

济南市智慧工地监管平台 信息汇聚数据和通信标准

济南市住房和城乡建设局

2022年9月

目录

目录	2
前言	6
引言	7
1 范围	8
2 规范性引用文件	8
3 术语、缩略语	8
3.1 术语	8
3.2 缩略语	19
4 基本规定	20
4.1 概述	20
4.2 功能和逻辑节点	21
4.3 数据建模和服务	21
4.4 工程工具和参数	22
4.5 智慧工地系统配置语言	22
5 基础数据标准	23
5.1 目标和要求	24
5.1.1 互操作性	24
5.1.2 静态设计要求	24
5.1.3 动态相互作用要求	25
5.1.4 响应性能要求	25
5.1.5 实现互操作性	25
5.2 逻辑节点概念	25
5.2.1 逻辑节点和逻辑连接	25
5.2.2 系统形式描述的需要	26
5.2.3 逻辑节点性能要求	27
5.3 配置描述语言	27
5.3.1 用 BCL 的策划过程	27
5.3.2 BCL 对象模型	29
5.3.3 配置描述文件	32
5.3.4 BCL 语言	32
5.3.5 BCL 数据类型定义	33
5.4 公用数据类	146
5.4.1 属性列入的条件	146
5.4.2 公用数据属性类型	147
5.4.3 公用数据类规范	152
5.4.4 数据属性语义	166
6 对接接口标准	169
6.1 设备基本通信结构	170
6.1.1 设备视窗	170
6.1.2 服务列表	172

6.1.3	虚拟化(virtualisation).....	174
6.2	报文技术规范	175
6.2.1	数据帧格式	175
6.2.2	数据对象映射	181
6.2.3	通信服务映射	201
7	监测数据标准	268
7.1	逻辑节点表说明	268
7.2	系统逻辑节点	270
7.2.1	概述	270
7.2.2	逻辑节点：物理装置信息	270
7.2.3	公用逻辑节点	271
7.2.4	逻辑节点：逻辑节点零	271
7.3	项目信息	272
7.3.1	项目相关域专用逻辑节点 PROJECT.....	272
7.4	项目人员管理	272
7.4.1	实名制域专用逻辑节点 PERSON	272
7.4.2	WIFI 上网教育域专用逻辑节点 WIFI	272
7.4.3	安全教育一体机域专用逻辑节点 AIO	273
7.5	视频监控管理	273
7.5.1	视频监控域专用逻辑节点 VIDEO	273
7.6	危大工程监管	274
7.6.1	塔机域专用逻辑节点 TOWER	274
7.6.2	升降机域专用逻辑节点 LIFT	276
7.6.3	高支模域专用逻辑节点 FALSEWORK	277
7.6.4	深基坑域专用逻辑节点 PIT	278
7.6.5	工地库房域专用逻辑节点 WAREHOUSE.....	279
7.7	现场物料管理	280
7.7.1	物料管理域专用逻辑节点 WEIGHBRIDGE	280
7.7.2	钢筋点检域专用逻辑节点 REBAR	280
7.7.3	现场混凝土检验域专用逻辑节点 CONCRETE	281
7.7.4	见证取样域专用逻辑节点 SAMPLING	281
7.8	绿色施工管理	282
7.8.1	扬尘域专用逻辑节点 DUST	282
7.8.2	用电域专用逻辑节点 ELECTRICITY	283
7.8.3	用水域专用逻辑节点 WATER	283
7.8.4	车辆管理域专用逻辑节点 CAR	284
7.8.5	垃圾分类域专用逻辑节点 GARBAGE	284
7.8.6	洗车台域专用逻辑节点 WASH	285
7.8.7	渣土域专用逻辑节点 DREG.....	285
7.8.8	安全隐患排查域专用逻辑节点 TROUBLESHOOTING	286
7.8.9	超时施工域专用逻辑节点 OVERTIME	287
7.9	安全创新管理	287
7.9.1	智能螺栓域专用逻辑节点 BOLT	287
7.9.2	卸料平台域专用逻辑节点 WEIGH	288

7.9.3	外墙脚手架域专用逻辑节点 SCAFFOLD.....	289
7.9.4	临边防护网域专用逻辑节点 NET.....	289
7.9.5	临电箱域专用逻辑节点 TEMPORARY.....	290
7.9.6	烟感域专用逻辑节点 SMOKE.....	291
7.9.7	巡到位域专用逻辑节点 INSPECT.....	291
7.9.8	吊篮域专用逻辑节点 NACELLE.....	292
7.9.9	智能安全帽域专用逻辑节点 CAP.....	293
7.9.10	违规分析域专用逻辑节点 ILLEGAL.....	294
7.9.11	消防液位域专用逻辑节点 LIQUID.....	294
7.10	质量监管.....	295
7.10.1	大体积混凝土测温域专用逻辑节点 TEMPERATURE.....	295
7.10.2	实测实量域专用逻辑节点 MEASUREMENT.....	295
7.10.3	标养室域专用逻辑节点 CURING.....	296
7.11	智能建造应用.....	297
7.11.1	建筑机器人域专用逻辑节点 ROBOT.....	297
7.11.2	放样机器人域专用逻辑节点 LAYOUT.....	297
7.11.3	智能喷淋域专用逻辑节点 SPRAY.....	298
7.11.4	装配式域专用逻辑节点 PREFABRICATED.....	298
7.11.5	BIM 域专用逻辑节点 BIM.....	299
7.11.6	AR 样板域专用逻辑节点 AR.....	299
7.11.7	设备管理域专用逻辑节点 FACILITY.....	299
7.12	科技创新应用.....	300
7.12.1	5G 域专用逻辑节点_5G.....	300
7.12.2	点云域专用逻辑节点 CLOUD.....	300
7.12.3	无人机域专用逻辑节点 UAV.....	301
8	硬件规范标准.....	301
8.1	硬件要求.....	301
8.2	约束条件.....	302
9	工程实施规范.....	302
9.1	建模规范.....	302
9.1.1	总体原则.....	302
9.1.2	系统建模要求.....	302
9.2	通信模式.....	303
9.3	通信服务.....	303
9.3.1	总体原则.....	303
9.3.2	关联服务.....	304
9.3.3	数据集服务.....	304
9.3.4	报告服务.....	304
9.3.5	定值服务.....	305
9.3.6	文件传输服务.....	306
9.3.7	日志服务.....	306
9.4	通信状态监测.....	307
9.4.1	工地子系统/工地设备通信状态监测.....	307
9.4.2	设备装置通信状态监测.....	307

9.5	工地子系统/工地设备自身 BIED 模型要求.....	307
9.5.1	BICD 文件要求.....	308
10	附件.....	308
10.1	行动状态字典表.....	308
10.2	登记方式字典表.....	309
10.3	人员工种字典表.....	309
10.4	在线状态字典表.....	310
10.5	监控项目字典表.....	311
10.6	人员性别字典表.....	312
10.7	特种作业操作类别字典表.....	312
10.8	身份识别结果字典表.....	312
10.9	升降机左右笼字典表.....	312
10.10	开关状态字典表.....	313
10.11	状态确认字典表.....	313
10.12	车辆清洗状态字典表.....	313
10.13	监测类型字典表.....	313
10.14	检查结果字典表.....	315
10.15	螺栓所在设备类型字典表.....	315
10.16	巡检人类型字典表.....	316
10.17	测量单位字典表.....	316
10.18	装配式类型字典表.....	316
10.19	AR 单位类型字典表.....	316
10.20	入场状态字典表.....	317
10.21	设备类型字典表.....	317
10.22	工程阶段字典表.....	318
10.23	巡检类型字典表.....	318
10.24	运行状态字典表.....	318

前言

本标准按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由济南市住房和城乡建设局提出并归口。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准主要起草单位：济南市住房和城乡建设局

引言

为指导建设智慧工地监管平台及数据体系，规范智慧工地监管平台数据库建设，增强城市数据汇聚能力，推动系统在更大范围内的应用覆盖，以本标准作为数据通信及数据管理的建设依据，实现统一的智慧工地数据治理与应用。

由于大规模集成电路技术强劲的发展，推动了先进、快速、功能强的微型处理器的出现，才有智慧工地系统实现的可能性。直接促成了智慧工地监测设备从电子-机械设备向数字设备的发展。也同时提升了智能电子设备之间高效通信的要求，特别是标准协议的要求。

工业实践经验表明，制定可以适用各类生产厂家的通用型标准通信协议已经成为不可逆转的趋势，市场反应也以支持不同制造厂生产的智能电子设备，具有互操作性和互换性的协议更为适用。互操作性是指能够工作在同一个网络上或者通信通路上共享信息和命令的能力。智能电子设备的互换性，指由一个制造厂供应的设备可以用另一个制造厂供应的设备所代替，而不用改变系统中的其他元件。互换性超出了本标准系列的范围。互操作性是设备制造厂和标准化组织的共同目标。

智慧工地系统标准化的目的是制定一个满足功能和性能多元化需求的通信标准。从实际社会利益出发，必须在智能电子设备制造厂和用户之间，在这些设备之间，就能够自由交换信息达成一致。

因此，本标准的目的既不是对在智慧工地运行的功能进行标准化，或对功能以任何方式进行限制，也不对智慧工地系统内的功能分配进行标准化，而仅对应用功能进行标识和描述，定义它们的通信要求（例如被交换的数据总量、交换时间 约束等等）。通信协议标准将最大限度地使用现有的标准和共同接受的通信原理。

标准将保证下述特性：

- 全部通信协议集基于已有 OSI 可用的通信标准基础上；
- 采用的协议是开放协议，并支持设备自我描述，以达到增加新功能的可能性；
- 标准将基于智慧工地相关需求的数据对象。

1 范围

本标准适用于智慧工地系统，它定义了智慧工地相关智能电子设备之间的通信和数据要求。

该文件的描述方法使得文件中的数据能够在不同厂家生产的智慧工地相关智能电子设备工程工具和系统工程工具间以兼容的方式进行交换。

本标准既不规定特定的实现或产品，也不约束计算机系统内实体和接口。本标准不规定配置数据下载到工地智能电子设备 BIED 中的格式，虽然它可用于部分配置数据。

2 规范性引用文件

GB/T 28181—2016 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求；

GB/T 16720.1-2005 工业自动化系统, 制造报文规范；

ISO 8824-1:2021 信息技术-抽象语法标识 (ASN.1) ；

ISO 8825-2:2021 信息技术- ASN.1 编码规则：压缩编码规则 (APER) ；

ISO 8824-2:2021 信息技术-抽象语法标识 (ASN.1) ： 信息对象规范；

3 术语、缩略语

3.1 术语

下列术语和定义适用于系列标准各章节

抽象通信服务接口 abstractcommunicationserviceinterface

与工地智能电子设备 (BIED) 的一个虚拟接口，为逻辑设备、逻辑节点、数据、数据属性和通信服务，提供抽象信息建模方法，如，连接、变量访问、主动数据传输、装置控制及文件传输服务等，与实际所用通信栈和协议集无关。

访问点 accesspoint

与智能电子设备通信的访问点。由所用协议栈决定的访问点可能是一个串行口、一个以太网连接、客户或服务器地址。智能电子设备到通信总线上的每一个访问点具有唯一标识。每一个服务器仅有一个逻辑上的访问点。

应用层 applicationLayer

开放式系统互连 OSI 参考模型第七层，构成 OSI 环境和 IED 或用户应用之间的接口。

关联 association

在客户和服务器间为报文交换建立的传输路径。

属性 attribute

数据和特定类型的命名元素。

广播 broadcast

放在通信网络上的一个报文，供任一个智能电子设备(BIED)接收和使用。广播报文一般包含有发送地址、公用接收地址。

总线 bus

使用通信设施实现智能电子设备间通信系统连接。

类 class

享有相同属性、服务、关系和语义的一组对象描述。

客户 client

请求服务器提供服务，或接收服务器主动传输数据的实体。

通信连接 communicationconnection

为传输信息，使用一个或多个资源的通信映射功能的连接。

通信栈 communicationstack

多层栈。在 7 层开放式系统互连 OSI 参考模型中，每一层完成有关开放式系统互连通信的特定功能。

配置列表 configurationlist

各种部件和智能电子设备所有兼容硬软件版本概况，包括用于智慧工地系统产品系列中相关支持工具软件版本。此外，配置列表详细给出与其它制造商智能电子设备通信所支持的传输协议。

连接 connection

功能单元间为传输信息而建立的关联。在两个智能电子设备之间连接建立后，才能交换信息。连接时间可长可短。

循环冗余校验 cyclicredundancycheck (CRC)

循环冗余校验 (CRC) 由发送装置在发送每一帧报文中进行计算并包含在发送帧报文中。接收装置在接收到该帧报文时，重新计算这一帧报文的循环冗余校验，检查该帧报文的传输差错。

数据 data

智能电子设备中，各种应用有意义的、结构化的信息，它可读，可写。

数据属性 dataattribute

定义可能数值的名称 (语义)、格式、范围，传输时表示该数值。

数据类 dataclass

集合各种数据类或数据属性的类。特定数据类带有在逻辑节点范围内的语义。

数据链路层 datalinklayer

开放式系统互连 OSI 参考模型第二层，负责物理介质上数据传输。建立链路后，数据链路层执行数据传送速率控制、差错检测、竞争/碰撞检测、服务质量监视和差错恢复。

数据对象 dataobject

一个逻辑节点对象部分，代表特定信息，如，状态或测量量。从面向对象观点来看，数据对象是数据类的一个实例。

数据集类 datasetclass

引用一个或多个功能约束数据 (FCD) 或功能约束数据属性 (FCDA) 的有序名称列表。用于组合常用数据对象，以方便检索。

装置 device

完成所要求功能的元件或元件组合。

分布功能 distributedfunction

若一个功能由分布在不同的物理装置上的两个或多个逻辑节点完成，则该功能称之为分布功能。因所有功能都以某种方式进行通信，就地或分布功能的定义并不唯一，取决于直至功能完成，每一功能执行步骤的定义。若一个逻辑节点，即包含通信连接的节点故障时，分布功能可能完全被闭锁，或应用时，性能有较大降级。

灵活性 flexibility

在智慧工地系统中使用工程工具，快速、有效地实现功能改变，包括硬件适应的准则。

功能 function

功能是智慧工地系统完成的任务，即应用功能完成的任务。通常，功能与其它功能相互交换数据，数据交换细节取决于所包括的功能。功能由智能电子设备(物理装置)完成。一个功能可分解为多个部分，常驻在不同的智能电子设备中，相互间进行

通信(分布功能)并与其他功能的部分相互进行通信。这些通信部分称之为逻辑节点。

功能约束 functionconstraint

数据属性的特性，用于指明服务。如，写数值、读数值等服务可应用该数据属性特性。

功能约束数据 functionconstraintdata

指具有相同功能约束数据的有序集合。

功能约束数据属性 functionconstraintdataattribute

指数据的单个数据属性，特定功能约束用于该数据。

网关 Gateway

网络互连装置支持相关协议所有栈，可对非七层协议进行转换，以在广域网上异步传输。

实现 implementation

使系统的硬软件变为可运行的开发阶段。

信息 information

关于对象的知识，如，事实、事件、事情、过程、或想法、包括概念，在一定的上下文中，有特定的含义。

信息模型 informationmodel

关于智慧工地功能(装置)借助于本标准，使之可视、可访问的知识。该模型以抽象方式简化描述实际功能或装置。

实例 instance

由具有唯一标识，具备一个已定义类属性的实体。一整套服务可应用于该实体，

具有存储服务效果的状态。“实例”与“对象”同义。

实例名 instancename

与之联系的、指定一个实例的标识。

实例化 instantiation

创建特定类的一个实例。

工地智能电子设备 Building IntelligentElectronicDevice

包含一个或多个处理器，具有接收来自外部源的数据，向外部发送或进行控制能力的装置。

具有一个或多个特定环境中特定逻辑节点行为且受制于其接口的装置。

互换性 interchangeability

用一个制造商提供的装置更换另一个制造商的装置，不用变更系统中其它元件。

接口 interface

两个功能单元间共享的边界。由功能特征，如，共同的物理互连特征、信号特征、其它适当特征和所声明服务集条款等定义。

网际协议 internetprotocol

TCP/IP 标准网际协议定义提供无连接包传递基础的数据报，包括控制和差错报文协议，提供等价于开放式系统互连 OSI 参考模型第 3 层网络服务功能。

互操作性 interoperability

来自同一或不同制造商的两个以上智能电子设备交换信息、使用信息以正确执行规定功能的能力。

局域网 localareanetwork

一般覆盖一幢建筑物或小型工业系统的一种通信网络。本系列标准内，指智慧工地区域内通信网。

日志 log

按时间顺序的数据记录，如，带有时间标志和注解的事件。

逻辑连接 logicalconnection

逻辑节点间的通信连接。

工地逻辑设备类 building logicaldeviceclass

虚拟装置，使相关逻辑节点和数据集为通信目的而关联。此外，逻辑设备包含有经常访问或引用信息列表，如数据集列表。

逻辑设备对象 building logicaldeviceobject

逻辑设备类的一个实例。

逻辑节点 building logicalnode

一个交换数据功能的最小部分。逻辑节点是由其数据和方法定义的对象。

逻辑节点类 building logicalnodeclass

数据、数据集、报告控制、日志控制、日志。逻辑节点类表示智慧工地系统典型功能。

逻辑节点数据 building logicalnodedata

逻辑节点内所包含的信息。该术语包含 ACSI 数据、控制块等。

逻辑节点对象 building logicalnodeobject

逻辑节点类实例。

制造商 manufacturer

智能电子设备和或支持工具的生产者。制造商可使用其自己的智能电子设备和支持工具单独提供智慧工地系统。

报文 message

智能电子设备之间、功能或实例间通信的固有属性。基于接收方所期待进行的活动，传输服务特定数据或命令。

模型 model

真实性某些方面的表示。创建模型，通过研究特定实体或现象的简捷表述，有助于理解、描述，或预测事物在实际情况中怎样工作。

多播 Multicast

服务器和一组选定的客户间单向、无连接通信。

铭牌 nameplate

在设备的某一装置上的数据集名。唯一描述装置的标识和属性。

对象 Object (实例 instance)

实体类的一个实例描述，在智慧工地系统域内唯一标识，具有定义的边界，标识封装的状态和行为。属性表示状态，服务和状态机表示行为。

对象属性 ObjectAttribute

域、或类别、或数值与其它属性一起，规定对象相关功能和性能的服务或数据值。

对象名 ObjectName

在智慧工地系统域或特定域内，特定数据对象唯一全称引用标识。对象名使用“.”符级联而成，根据需要，可多级级联。

开放式协议 openprotocol

协议栈标准化或大众可方便得到的协议。

参数 parameters

在给定的数值范围内定义智慧工地系统和智能电子设备功能行为的变量。

物理连接 physicalconnection

物理装置间通信连接。

物理装置 physicaldevice

本系列标准中，物理装置等同于智能电子设备。

物理层 PhysicalLayer

开放式系统互连 ISO 参考模型第一层，提供机械、电气、功能和过程上手段，以激活、维持、终止数据链路实体间位传输所需的物理链接。物理层实体藉助于物理介质互联。

物理节点 PhysicalNode

物理节点是物理设备上，与通信网络上连接的一个点。物理节点是一多功能单元，既作为通信服务器，又映射实际的智慧工地智能电子设备。

表示层 presentationlayer

开放式系统互连 OSI 参考模型第六层，在两通信实体间通信会话时，提供由应用层和协商抽象所用的具体本地句法与传输数据所用传输句法之间的接口。

协议 protocol

在实现通信中，决定功能单元行为的一套规则。

协议转换器 protocolconverter

连接于两个通信网络间的智能电子设备。它能够按一种协议接收的一个网络信

息转换为另一种协议信息，以便在另一个网络中传输或者相反过程。

协议数据单元 protocoldataunit

含有服务参数的编码报文。

报告 report

一组大家认可的、或由客户规定的由智能电子设备 BIED 编排好的数据集。该数据集由智能电子设备 BIED 定时，或指定时间间隔，或应要求传给客户。报告也可由预先设定，或由客户预先规定的一个或多个触发条件触发产生。

自我描述 self-description

装置含有其自身配置信息，且这个信息表示必须标准化，并能通过通信进行访问。

服务器 server

在通信网中，服务器是一个功能节点，向其它功能节点提供数据，或允许其它功能节点访问其资源。在软件算法(和或硬件)结构中，服务器也可以是逻辑上一个子部分，其运行独立控制。

服务器类 serverclass

智能电子设备或应用过程外部可视性能。

服务 service

由一系列服务原语建模资源功能的能力。

服务访问点 serviceaccesspoint

表示一个逻辑结构，通过该结构选择一个通信协议，或访问一个应用。选择服务访问点全部 7 层表示通信协议集。

服务原语 serviceprimitive

抽象、独立实现的、要求服务者和提供服务者之间的交互描述。

会话层 Session

开放式系统互连 OSI 参考模型第 5 层，管理会话层连接建立和释放，也对表示层实体间数据交换进行同步。

子网 subnetwork

具有串行通信接口的智能电子设备间通信系统连接。连接到子网上的所有装置不用路由器，可直接相互通信。路由器或网关能连接子网。

预订数据 subscribeddata

客户请求定时提供或触发条件满足时提供的数据。

系统 system

逻辑系统是经逻辑节点执行象智慧工地管理这样系统任务的全部交互应用功能的联合。物理系统由长驻有上述应用功能的所有装置以及互连物理通信网络构成。系统的边界由其逻辑和物理接口确定。在本系列标准范围内，“系统”总是指智慧工地系统，除非，另外说明。

通信环境 telecommunicationenvironment

与远方通信有关的通信接口。

传输层 transportlayer

ISO 开放式系统互连 OSI 参考模型第 4 层，建立传输连接和寻址，监视和控制数据流量，释放传输连接。允许变长数据文件无缝传输。

单播 unicast (pointtopoint)

一个服务器与一个客户之间的通信。

自发的数据或主动报文 unsoliciteddataorunsolicitedmessage

无需客户预定而由服务器提供给客户的报文或数据。

可扩展标记语言 XML Extensible Mark-up Language

一种高级语言，用以构造描述特定应用结构数据普通文本格式。该语言创建数据文件，供计算机阅读，人类也易理解。

XML 语言与平台无关，即，与硬件、软件和应用无关，可自由扩展。可得到 XML 文件阅读器(浏览器)，无专利限制。

3.2 缩略语

CDC: 公用数据类 (Common Data Class)

Dchg: 数据变化触发任选项 (trigger option for data-change)

Dupd: 数据更新触发任选项 (trigger option for data-update)

FC: 功能约束 (Functional Constraint)

Qchg: 品质变化触发任选项 (trigger option for quality-change)

TrgOp: 触发任选项 (Trigger Option)

ACSI: 抽象通信服务接口 (AbstractCommunicationServiceInterface)

APDU: 应用协议数据单元 (ApplicationProtocolDataUnit)

APCH: 应用协议控制头 (ApplicationProtocolControlHead)

ASDU: 应用服务数据单元 (ApplicationServiceDataUnit)

BIED: 工地智能电子设备 (Building Intelligent Electronic Device)

BCD: 工地配置描述文件 (Building Configuration Description)

TCP: 传输控制协议 (TransportControlProtocol)

BLD: 工地逻辑设备 (Building Logic Device)

BLN: 工地逻辑节点 (Building Logic Node)

DO: 数据对象 (Data Object)

DA: 数据属性 (Data Attribute)

BICD: 工地 IED 能力描述文件 (Building IED Capability Description)

CS: 客户端-服务器端通信模式 (Client/Server)

4 基本规定

4.1 概述

智慧工地监管平台数据应包括项目信息数据、项目人员管理数据、视频监控管理数据、危大工程监管数据、现场物料管理数据、绿色施工管理数据、安全创新管理数据、质量监管数据、智能建造应用数据和科技创新应用数据。每一门类数据分为若干大类和小类。

智慧工地监管平台、项目端平台、企业端平台应按各自功能获取和存储不同类型的和内容的的数据。

数据内容可根据市级需要拓展。

数据应进行全周期管理，并应包括采集、存储、整合、呈现与使用、分析与应用、归档和销毁。

数据的主要数据项应包括字段名称、字段代码、字段类型、字段长度、约束/条件和说明，并应符合下列规定：

- a) 字段名称：数据项的名称；
- b) 字段代码：唯一标识该数据项的代码，采用驼峰命名形式表示；
- c) 字段长度：数据项的字节数，对字符型字段予以指定；
- d) 约束/条件：数据项是否填写的标记，M 表示必选，O 表示可选，C 表示符合条件时必选；
- e) 说明：数据项附加描述信息；

数据宜在发生变化时及时进行更新。

数据应满足真实性、完整性、准确性、一致性、现势性和可交换性要求。

采用如下三种方法制定一个适用标准：功能分解、数据流和信息建模。

功能分解是为了理解分布功能组件间的逻辑关系，并用描述功能、子功能和功能接口的逻辑节点表示。

数据流是为了理解通信接口，通信接口应支持分布功能的组件间交换信息和功能性能要求。

信息建模用于定义信息交换的抽象语义和语法，并用数据对象类和类型、属性、抽象对象方法（服务）和它们之间关系表示。

4.2 功能和逻辑节点

标准的目的是规定各项要求，并提供一个框架以达到由不同供应商提供的智慧工地智能电子设备（BIED）的互操作性。

分配到智能电子设备和控制层的功能并不是固定不变的。它和可用性要求、性能要求、价格约束、技术水平、公司策略等密切相关。因此标准应支持功能的自由分配。

为了使功能自由分配给智能电子设备，由不同供应商提供的设备（物理设备），并常驻在设备的功能之间应具有互操作性。功能分成由不同智能电子设备实现的许多部分，这些部分之间彼此通信（分布式功能），称为逻辑节点的这些部分的通信性能必需支持智能电子设备所要求的互操作性。

4.3 数据建模和服务

仅当逻辑节点能够解释并处理接收的数据（语法和语义）和采用的通信服务，逻辑节点才能够彼此进行互操作。对赋予逻辑节点的数据对象和它们在逻辑节点内的标识进行标准化是必要的。

应用的数据和服务可按三个层次建模，第 1 层描述抽象模型以及在逻辑节点间交

换信息的通信服务，第 2、3 层定义应用域特定对象模型。它包括数据类及其属性与逻辑节点之间关系的规范。

第 1 层：抽象通信服务接口（ACSI）抽象通信服务接口规定了模型和访问域（智慧工地自动化）特定对象模型单元的服务，通信服务提供的机能不仅为了读和写对象值，并可进行其他的操作。

第 2 层：公用数据类定义了智慧工地公用数据类（BCDC）。公用数据类定义了由一个或多个属性组成的结构信息。属性的数据类型可为基本类型，在第 2 层大多数数据类型定义为公用数据属性类型。在第 3 层定义的数据类为应用中特定使用的 BCDC 特例。

第 3 层：兼容逻辑节点类和数据类。

4.4 工程工具和参数

智慧工地系统的组件包含配置参数，配置参数是在离线设置并设置参数后重新启动。

工程工具是决定应用特定功能并将其形成文件，以及将设备集成到智慧工地系统中去的一种工具。它们可以分成如下几种：

- a) 参数化工具；
- b) 文件编制工具。

4.5 智慧工地系统配置语言

在系统可用之前开始系统的策划。现代的 BIED 适用于很多不同任务，但并不表示所有任务可以在同一时刻并行运行，必须定义同一设备的几个能力（Capability）的子集，每一个子集允许实例化和使用包含的所有能力。

虽然设备是自我描述的，在 BIED 本身可用和投入运行前，必须用标准的方法设置设备能力、它们的项目特定配置和相对于系统参数的配置。

为了用兼容方法在不同制造厂的工具之间交换设备描述和系统参数，规范定义了

智慧工地配置语言（BCL），它可以：

——描述 BIED 的能力，可用输入到系统工程工具模型来描述其能力；

——描述为单个 BIED 定义系统参数所需的全部数据。特别是将 BIED 和其功能与智慧工地本身结合的部分。

语言本身是基于 XML。为了上述目的，它还包含下述子节：

——智慧工地子节：描述智慧工地逻辑节点的连接，逻辑节点在 BIED 的位置。同时定义了和智慧工地部分以及智慧工地设备结合的 BIED；

——通信子节：用连接通信链接来描述 BIED 之间的通信连接；

——BIED 子节：描述一个或多个 BIED 的能力（配置），逻辑节点和其他 BIED 的连接；

——BLNType 子节：定义 BIED 的逻辑节点实例内实际包含了哪些数据对象。

5 基础数据标准

制定本数据标准是为了实现智慧工地内所有装置间的互操作。智慧工地内所有装置间的通信应满足智慧工地中所完成全部功能的要求。各装置配置功能及分配给不同控制层次的功能常常不是固定的，配置方法和策略取决于生产厂家、用户和现代技术水平。从而导致智慧工地内不同通信接口不同的通信要求。本系列标准支持功能任意配置。

借助于制定本标准的技术方法和标准文件的组织结构，本标准不仅可在较长的时间内适用，且可跟踪通信技术的快速发展。

建立通信模型要求定义众多对象（如，数据对象、数据集、报告控制、登录控制）以及对象提供的服务（取数、设定、报告、创建、删除）。下图为本标准的相对位置。

智慧工地配置语言
兼容逻辑节点及数据对象寻址
通用数据类和属性

抽象通信服务接口 (ASCI)
通信参考模型
功能通信要求和设备模型

5.1 目标和要求

5.1.1 互操作性

本标准的目标是为来自不同厂商的智能电子设备提供互操作性，更严格地说，是为在智慧工地中执行且常包含在不同制造商提供的设备(物理装置) 中的功能提供互操作性。

对来自不同制造商的装置，互操作性考虑下列几个方面：

- a) 装置应可使用通用的协议连接到通用的总线上(语法)；
- b) 装置应理解别的装置提供的信息(语义)；
- c) 若有要求(分布功能)，装置应共同完成公共的或相互关联的功能。

5.1.2 静态设计要求

要满足各种配置的互操作性目标，则有下列要求。这些要求并不是完全相互无关。

- a) 通信应支持功能自由分配到装置上，即，通信必须允许功能在任何装置上执行；
- b) 智慧工地系统的功能以及通信性能描述应与设备无关，即不涉及任何智能电子设备实现；
- c) 应详细描述功能以便标识交换的信息；
- d) 与分布功能无关的装置间交互由其中逻辑接口加以描述；
- e) 满足现有的功能和通信要求，对未来功能提出的通信需求开放。

5.1.3 动态相互作用要求

对任意数据交换的互操作性目标有下列要求，这些要求并不完全相互无关。

- a) 本系列应定义待传输的通用信息，定义支持智慧工地系统已有功能和未来扩展功能的通信性能。给出功能扩展准则；
- b) 信息交换数据应同所有相关属性一起定义；
- c) 被交换的数据应携带全部属性以便数据接收者明确理解；
- d) 应定义和保证在各种情况下，可接受的被交换数据整体传输时间。

5.1.4 响应性能要求

由于互操作性也要求使各种功能正常运行，因而必须考虑接收节点中应用的响应。

- a) 接收节点的反应必须满足所执行的分布功能整体要求；
- b) 在各种降级情况下，如各种错误报文、通信中断而丢失数据、资源限制、超出范围的数据等等，必须对功能的基本性能加以规定。

5.1.5 实现互操作性

为实现互操作性，根据本标准其它部分中智慧工地功能的不同通信要求，标识和分类智慧工地执行的功能，清晰地定义数据交换的要求。自由分配和分布功能的互操作性意指在通信实体中对功能作适当分解。为来自不同制造商的装置能相互理解对方信息，建立适当的数据和通信服务模型。

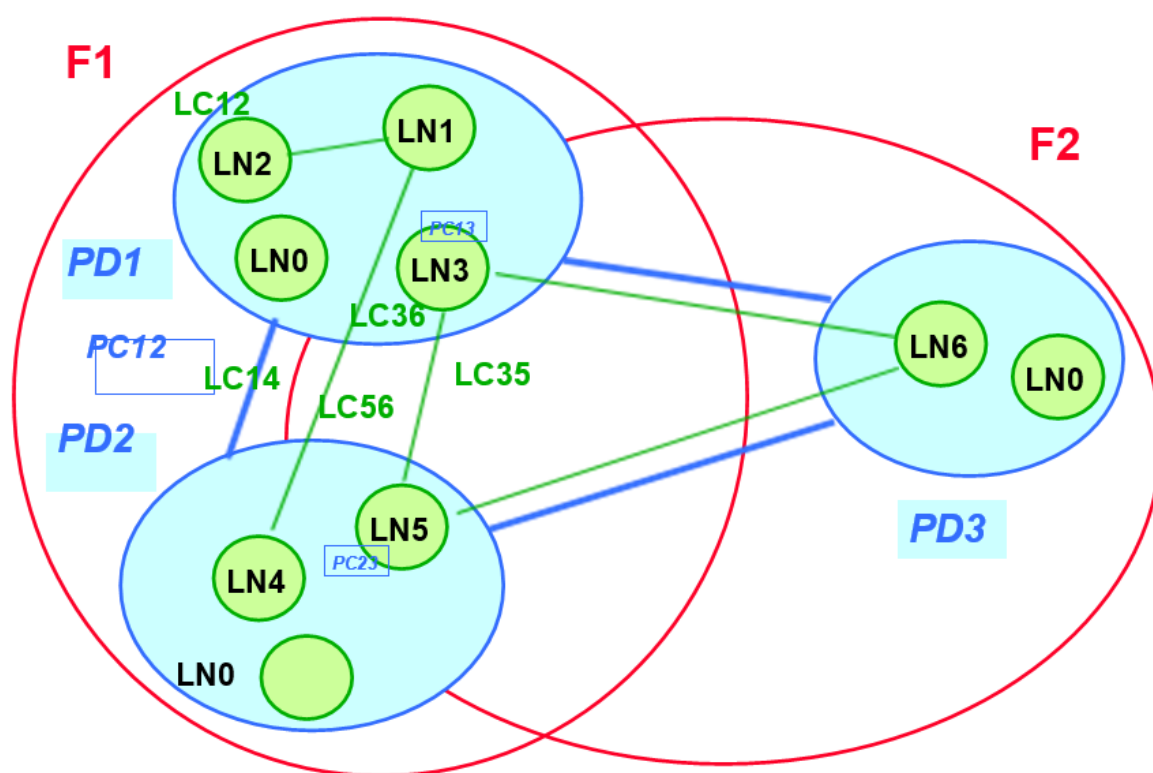
5.2 逻辑节点概念

5.2.1 逻辑节点和逻辑连接

为了满足上述全部要求，尤其是功能自由分布和分配，所有功能被分解成逻辑节

点，这些节点可分布在一个或多个物理装置上。由于有一些通信数据不涉及任何一个功能，仅仅与物理装置本身有关，如铭牌信息、装置自检结果等，为此需要一个特殊的逻辑节点“装置”，为此引入 BLLN0 逻辑节点。逻辑节点间通过逻辑连接(LC) 相连，专用于逻辑节点之间数据交换。因此，本标准将定义逻辑节点之间的通信。

这一方法如图所示。逻辑节点分配给功能(F) 和物理装置(PD) 。逻辑节点通过逻辑连接互连，物理装置则通过物理连接实现互连。逻辑节点是物理装置的一部分，逻辑连接则是物理连接的一部分。专用于物理装置的逻辑节点“装置”图示为 LN0 (在图中介绍的逻辑节点四字母编码中，该逻辑节点记为 BLLN0)。



逻辑节点和逻辑连接概念

5.2.2 系统形式描述的需要

通信系统的静态结构描述数据从哪儿来(发送逻辑节点) 到哪儿去(接收逻辑节点)，即通信系统的静态结构必须在系统建立阶段设计或议定。为控制自由分配和建立可互操作的系统，应为通信管理提供一严格的装置和系统形式描述。

5.2.3 逻辑节点性能要求

每一个接收的逻辑节点应知道需要什么样的数据以完成它的任务；即，它应能检查所接收数据的完整性和有效性，具有适当的品质。智慧工地系统中重要的有效性准则是数据的时效。发送逻辑节点设置大多数数据品质属性，接收节点的任务检查数据是否过时。因为，在信息丢失和不完整情况下，不可能得到具有可接受时效的数据。故检查数据时效，覆盖了信息丢失和不完整情况。从而，分布的逻辑节点之间互操作通信要求减化为对可得到或需要的数据标准化。

上述要求中，发送逻辑节点意味着是原始数据源，它保持这些数据最新值；接收逻辑节点按照相关功能处理这些数据。对镜像数据情况，保存的镜像数据应满足使用这些数据功能所需要的时效(有效程度)。

5.3 配置描述语言

5.3.1 用 BCL 的策划过程

智慧工地系统的策划从功能地将予配置设备分配给工地部分、产品、功能，或者从过程功能的设计开始，基于设备的功能能力和它们的配置能力将功能分配给这些物理设备。对于 BCL，这意味着必须对预配置加以描述。

a) 有固定数目的工地逻辑节点(BBLN)的预配置的 BIED(工地工地智能电子设备)，与特殊的过程没有绑定关系，仅与非常通用设备功能部分有关。

b) 一定结构的过程部分有预配置语法的预配置的 BIED。

c) 和单个过程功能和工地绑定的所有 BIED 的完整过程配置，对全部可能的客户端增加访问控制对象定义(访问许可)。

最后一种情况是完整的一种情况。情况 3 是智慧工地系统策划后的结果，情况 1 和 2 是智能化电子设备的预策划后的可能结果。

在本标准定义的 BCL 的范围严格限于下述目的：

- BIED 能力描述(上述第 1,2 两点)；

- 系统描述(上述第 3 点)。

为了系统通信策划和被策划的系统通信的描述的目的,设备工程工具应按标准的方法进行。

下图解释了在上述策划过程中 BCL 数据交换的用法。虚线以上虚线框表示使用了 BCL 文件。智能电子设备 BIED 方框功能对应上述情况 1 和 2 的结果。其他框对应上述情况 3 的结果。

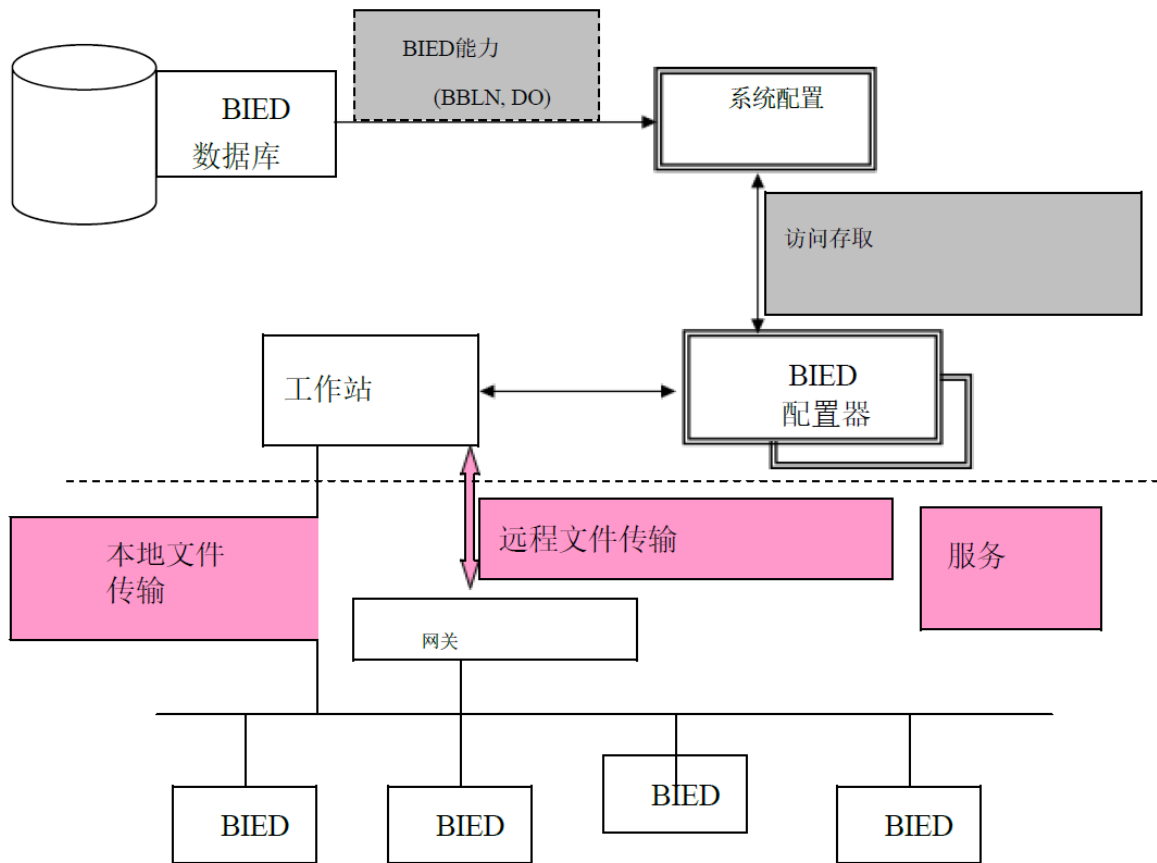
BIED 配置器是制造商的一个特定工具。这个配置器必须能够输入/输出按照本标准定义的数据(例如文件)。它提供 BIED 的特定设定,产生 BIED 特定的配置文件,下载配置文件到 BIED。

BIED 在本标准系列来说是兼容的:

- a) 伴随它有描述能力的 BCL 文件,或有从 BIED 产生文件的工具;
- b) 使用系统 BCL 文件设置它的通信配置,至于设置完全是可能的(至少需要它的地址),或者有工具能将系统 BCL 文件在 BIED 设置这些参数。

系统配置器是一个独立于 BIED 的系统级工具。它必须能够输入/输出按照本标准定义的数据(例如文件)。它从数个 BIED 输入配置文件,或系统层策划所需要的全部 BIED 的配置文件,配置工程师添加上不同 BIED 共享的系统信息,系统配置器产生由本标准定义的智慧工地相关配置文件。这配置文件作为系统相关 BIED 配置反馈给 BIED 配置器。

下图虚线以下部分表示由 BIED 配置器产生的配置数据传送给 BIED 的路径。将配置数据传给 BIED 有下列几种方法:



配置过程信息流参考模型

本地文件传输。通过连到 BIED 的本地工程师工作站进行文件传输。

远方文件传输。例如本标准的文件传输方法，文件格式不在本标准中定义，自然 BCL 格式是一种可能的选择。

访问存取方法。通过访问存取按本标准定义的参数和配置数据。

5.3.2 BCL 对象模型

在 BCL (智慧工地控制语言) 作用域，BCL 描述如下模型：

- 工地结构：采用设备功能，设备是怎样连接的。
- 通信系统：描述 BIED 和哪个子网络和网络相连，和它们的哪个通信访问点相连(通信端口)。
- 应用层通信：数据如何组成数据集，BIED 如何触发发送选择了哪种服务，

从其它 BIED 需要哪些 输入数据。

d) 每个 BIED: 描述每一个 BIED 配置了哪些逻辑设备, 每个逻辑设备拥有哪些类的哪些逻辑节点, 可得到什么报告, 报告中有哪些数据和预配置关联可用, 记录哪些数据。

e) 实例的逻辑节点(BLN)类定义: 逻辑结点有强制、任选、和用户定义(外部) 的数据对象(DO), 任选的服务不是实例的。这里定义实例的 BLNType, 它包含实际可用的 DO 和服务。

5.3.2.1 智慧工地模型

智慧工地模型是基于智慧工地功能结构的对象分层。虽然每个对象都是独立的, 且按其在层次结构中的位置导出引用说明。因为逻辑节点 BLN 执行智慧工地的功能, 所以在智慧工地各对象层上, 它们作为低一层对象附属于各个智慧工地对象。

智慧工地模型的目的是:

- a) 说明逻辑节点和智慧工地功能(智慧工地设备)的关系;
- b) 从智慧工地结构导出逻辑节点的功能说明。

在 BCL 模型中使用了以下智慧工地功能对象(按分层次序):

- a) 智慧工地(Building): 标识整个智慧工地的对象;
- b) 设备(Device): 工地内的设备。由连接节点对象建模这些连接。这样, 每个设备包含其所连接的连接节点的端链接。

5.3.2.2 产品(BIED)模型

由硬件和软件两部分构成的产品实现工地的功能。从产品方面来看 BCL 的范畴仅覆盖形成智慧工地系统的硬件设备, 在此称为工地智能电子设备 BIED, 限于它们的模型。

工地智能电子设备(BIED) 智慧工地系统设备, 通过逻辑节点执行智慧工地自动

化功能。智能化电子设备 BIED 一般通过通信系统与其它的工地智能电子设备 BIED 进行通信。通信系统中访问点对象形成工地智能电子设备 BIED 和通信系统子网络(通信子网络)连接。

服务器 Server 它通过通信系统(访问点)对逻辑设备的数据对象和包含在服务器中的逻辑结点进行访问。

逻辑设备 BLDevice 包含在 BIED 的服务器中。

逻辑节点 BLNode 包含在 BIED 的逻辑设备中。逻辑节点 包含其它逻辑节点请求的数据对象(DO)。逻辑节点需要其它逻辑节点的数据对象,以完成自身功能。由 BCL 描述所提供的数据对象(服务器能力)。所需要的数据对象(BLN 客户侧)和功能实现有关,由 BIED 的配置工具决定。

数据对象 DO 数据对象包含在逻辑节点 BLN 内。

5.3.2.3通信系统模型

通信系统模型和其它模型相比,是非分层结构模型。它借助访问点跨过子网络和 BIED 间建模可能的逻辑连接。子网络在此仅被视为访问点之间的一个连接节点,并不是一个物理结构。BIED 的逻辑设备通过访问点连接到子网络。访问点可能是一个物理口或是 BIED 的一个逻辑地址(服务器)。客户逻辑节点利用访问点的地址属性与包含在别的 BIED 中的服务器建立关联,此 BIED 包含逻辑设备以及相应 BLN。

子网络:访问点间直接(链路层)通信的连接节点。在网桥层可包含路由器,但在网络层。所有连接到同一子网络上的访问点可和在同一子网络上所有其他访问点用同一协议相互通信。

访问点:BIED 的逻辑设备与子网络的通信访问点。在这个逻辑建模层一个逻辑设备和子网络最多只能有一个连接(冗余的原因除外)。一个访问点可服务几个逻辑设备,包含在一个逻辑设备的多个逻辑节点,作为客户,使用多个访问点和不同的子网络相连。

5.3.3 配置描述文件

配置描述文件用于在(可能从不同制造厂的工具)不同工具间交换配置数据,在工具间交换数据至少有两种类型的不同的配置文件。用文件的不同扩展名区分。不过每个文件的内容必需遵守下节中定义的智慧工地配置语言 BCL 的规定。每个文件包含版本号 and 修订版本号,以区别同一文件的不同版本。这意味着每个工具必需保留上次文件产生后的版本号和修订版本号的信息,或者读上次文件找到它的版本号。

要区分下述 BCL 文件类型:

b) 从 BIED 配置器工具到系统工具数据交换,这个文件描述了 BIED 的能力。它必需仅包含一个 BIED 段,用以描述 BIED 的能力。它包含所需的逻辑节点类型定义并包含任选的 智慧工地段。BIED 配置描述的文件扩展名为 .BICD。

b) 从系统配置器工具到 BIED 配置器工具数据交换,这个文件包含了全部 BIED、通信配置段和智慧工地描述段。BIED 智慧工地配置描述的文件扩展名为 .BCD。

5.3.4 BCL 语言

BCL 语言是基于 XML。

5.3.4.1 规范方法

XML 语言包括了一种用以定义被允许的 XML 文件类型语汇的方法,那就是文件类型定义(DTD)。后来发展的 XML 模式是对 DTD 的增强允许定义数据类型和依赖于值编码的数据类型。XML 模式语言能更详细地语法地表示,被用于正规的 BCL 语法定义。适当的 XML 模式由适当的阐明所定义特定特征的用法(不完全)的例子以及附加的编写要求、限制、对象模型的关系等来增强,这些由应用读或构建 BCL 文件进行校核。

5.3.4.2 专用数据

专用数据为工具/工具类所有。所有者可以修改它的内容,并且是唯有它能解释数据。所有读专用数据的其它工具保留(存储)它的内容,如产生和输出包含这个部

分的 BCL 文件并再生它。

适当的 BIED 配置器工具拥有 BIED 区域内的全部专用数据。系统配置器拥有 (在顶层, 在智慧工地部分, 和通信部分内) 所有其它专用数据。仅 BLNodeType 段能包含从 BIED 工具属于它的专用数据, 以及从系统配置器工具的专用数据。因此不同目的的专用数据由它的类型属性值区分。如果制造商使用它, 这个类型属性值以制造商特定字符串部分开始。

5.3.5 BCL 数据类型定义

5.3.5.1 BCL

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd="" xmlns="" xmlns:xs="" targetNamespace=""
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
finalDefault="extension" version="">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCL_Building.xsd"/>
  <xs:include schemaLocation="BCL_BIED.xsd"/>
  <xs:include schemaLocation="BCL_Communication.xsd"/>
  <xs:include schemaLocation="BCL_DataTypeTemplates.xsd"/>
  <xs:element name="BCD">
    <xs:complexType>
      <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBaseElement">
          <xs:sequence>
            <xs:element name="Header" type="tHeader">
```

```

        <xs:unique name="uniqueHitem">
            <xs:selector
xpath="/bcd:History/bcd:Hitem"/>
            <xs:field xpath="@version"/>
            <xs:field xpath="@revision"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element ref="Communication" minOccurs="0"/>
    <xs:element ref="IED" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="DataTypeTemplates" minOccurs="0"/>
</xs:sequence>
    <xs:attribute name="version" type="tBcdVersion"
use="required" fixed="2007"/>
    <xs:attribute name="revision" type="tBcdRevision"
use="required" fixed="A"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:unique name="uniqueBuilding">
    <xs:selector xpath="/bcd:Building"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
<xs:key name="IEDKey">
    <xs:selector xpath="/bcd:IED"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
</xs:key>
<xs:key name="LNodeTypeKey">
    <xs:selector xpath="/bcd:DataTypeTemplates/bcd:LNodeType"/>

```

```

    <xs:field xpath="@id"/>
    <xs:field xpath="@lnClass"/>
  </xs:key>
  <xs:keyref name="ref2LNodeTypeDomain1" refer="LNodeTypeKey">
    <xs:selector xpath="/bcd:IED/bcd:AccessPoint/bcd:LN"/>
    <xs:field xpath="@lnType"/>
    <xs:field xpath="@lnClass"/>
  </xs:keyref>
  <xs:keyref name="ref2LNodeTypeDomain2" refer="LNodeTypeKey">
    <xs:selector
xpath="/bcd:IED/bcd:AccessPoint/bcd:Server/bcd:LDevice/bcd:LN"/>
    <xs:field xpath="@lnType"/>
    <xs:field xpath="@lnClass"/>
  </xs:keyref>
  <xs:keyref name="ref2LNodeTypeLLN0" refer="LNodeTypeKey">
    <xs:selector
xpath="/bcd:IED/bcd:AccessPoint/bcd:Server/bcd:LDevice/bcd:LN0"/>
    <xs:field xpath="@lnType"/>
    <xs:field xpath="@lnClass"/>
  </xs:keyref>
  <xs:keyref name="refConnectedAP2IED" refer="IEDKey">
    <xs:selector
xpath="/bcd:Communication/bcd:SubNetwork/bcd:ConnectedAP"/>
    <xs:field xpath="@iedName"/>
  </xs:keyref>
</xs:element>
</xs:schema>

```

5.3.5.2 BCL_BaseSimpleTypes

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs=" " xmlns="" targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/19.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:simpleType name="tRef">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
      <xs:pattern value="././././."/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tAnyName">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString"/>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tName">
    <xs:restriction base="tAnyName">
      <xs:minLength value="1"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tAcsiName">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="[A-Z, a-z][0-9, A-Z, a-z, _]*"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tRestrName1stU">
```

```

    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="[A-Z][0-9,A-Z,a-z]*"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tRestrName1stL">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="[a-z][0-9,A-Z,a-z]*"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tPAddr">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
      <xs:minLength value="1"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tBcdVersion">
    <xs:restriction base="tName">
      <xs:pattern value="20[0-9]{2}"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tBcdRevision">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="[A-Z]"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tEmpty">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
      <xs:maxLength value="0"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>

```

```

<xs:simpleType name="tIEDName">
  <xs:restriction base="tAcsiName">
    <xs:maxLength value="64"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLDName">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:maxLength value="64"/>
    <xs:pattern value="[A-Z, a-z][0-9, A-Z, a-z, _]*"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLDInst">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:maxLength value="64"/>
    <xs:pattern value="[A-Z, a-z, 0-9][0-9, A-Z, a-z, _]*"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLDInstOrEmpty">
  <xs:union memberTypes="tLDInst tEmpty"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPrefix">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:maxLength value="11"/>
    <xs:pattern value="[A-Z, a-z][0-9, A-Z, a-z, _]*"/>
    <xs:pattern value=""/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLNInstOrEmpty">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">

```

```

        <xs:maxLength value="12"/>
        <xs:pattern value="[0-9]*/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLNInst">
    <xs:restriction base="tLNInstOrEmpty">
        <xs:minLength value="1"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDataName">
    <xs:restriction base="tRestrName1stU">
        <xs:maxLength value="12"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDataSetName">
    <xs:restriction base="tAcsiName">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tCBName">
    <xs:restriction base="tAcsiName">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLogName">
    <xs:restriction base="tAcsiName">
        <xs:maxLength value="64"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

```

<xs:simpleType name="tAccessPointName">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:pattern value="[A-Z, a-z, 0-9][0-9, A-Z, a-z, _]*"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tAssociationID">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:minLength value="1"/>
    <xs:pattern value="[0-9, A-Z, a-z]+"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tRptID">
  <xs:restriction base="tName">
    <xs:pattern value="\p{IsBasicLatin}+"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tFullAttributeName">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:pattern
value="[a-z, A-Z][a-z, A-Z, 0-9]*(\([0-9]+\))?(\. [a-z, A-Z][a-z, A-Z, 0-9]*(\([
0-9]+\))?)*/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tFullIDOName">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:pattern
value="[A-Z][0-9, A-Z, a-z]{0, 11}(\. [a-z][0-9, A-Z, a-z]*(\([0-9]+\))?)?"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```



```
</xs:schema>
```

5.3.5.3 BCL_BaseTypes

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd=" " xmlns=" " xmlns:xs=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCL_Enums.xsd"/>
  <xs:attributeGroup name="agDesc">
    <xs:attribute name="desc" type="xs:normalizedString" use="optional"
default=""/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:complexType name="tBaseElement" abstract="true">
    <xs:sequence>
      <xs:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="Text" type="tText" minOccurs="0"/>
      <xs:element name="Private" type="tPrivate" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tUnNaming" abstract="true">
    <xs:complexContent>
```

```

        <xs:extension base="tBaseElement">
            <xs:attributeGroup ref="agDesc"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tNaming" abstract="true">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBaseElement">
            <xs:attribute name="name" type="tName" use="required"/>
            <xs:attributeGroup ref="agDesc"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tIDNaming" abstract="true">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBaseElement">
            <xs:attribute name="id" type="tName" use="required"/>
            <xs:attributeGroup ref="agDesc"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAnyContentFromOtherNamespace" abstract="true"
mixed="true">
    <xs:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:any namespace="##other" processContents="lax"/>
    </xs:sequence>
    <xs:anyAttribute namespace="##other" processContents="lax"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tText" mixed="true">

```

```

    <xs:complexContent mixed="true">
      <xs:extension base="tAnyContentFromOtherNamespace">
        <xs:attribute name="source" type="xs:anyURI"
use="optional"/>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tPrivate" mixed="true">
    <xs:complexContent mixed="true">
      <xs:extension base="tAnyContentFromOtherNamespace">
        <xs:attribute name="type" type="xs:normalizedString"
use="required"/>
        <xs:attribute name="source" type="xs:anyURI"
use="optional"/>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tHeader">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Text" type="tText" minOccurs="0"/>
      <xs:element name="History" minOccurs="0">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element name="Hitem" type="tHitem"
maxOccurs="unbounded"/>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

```

```

    <xs:attribute name="id" type="xs:normalizedString" use="required"/>
    <xs:attribute name="version" type="xs:normalizedString"/>
    <xs:attribute name="revision" type="xs:normalizedString"
default=""/>
    <xs:attribute name="toolID" type="xs:normalizedString"/>
    <xs:attribute name="nameStructure" use="optional"
default="IEDName">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:Name">
                <xs:enumeration value="IEDName"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tHitem" mixed="true">
    <xs:complexContent mixed="true">
        <xs:extension base="tAnyContentFromOtherNamespace">
            <xs:attribute name="version" type="xs:normalizedString"
use="required"/>
            <xs:attribute name="revision" type="xs:normalizedString"
use="required"/>
            <xs:attribute name="when" type="xs:normalizedString"
use="required"/>
            <xs:attribute name="who" type="xs:normalizedString"/>
            <xs:attribute name="what" type="xs:normalizedString"/>
            <xs:attribute name="why" type="xs:normalizedString"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

<xs:complexType name="tVal">
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="xs:normalizedString">
      <xs:attribute name="sGroup" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tValueWithUnit">
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="xs:decimal">
      <xs:attribute name="unit" type="tSIUnitEnum"
use="required"/>
      <xs:attribute name="multiplier" type="tUnitMultiplierEnum"
use="optional" default=""/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tVoltage">
  <xs:simpleContent>
    <xs:restriction base="tValueWithUnit">
      <xs:attribute name="unit" type="tSIUnitEnum" use="required"
fixed="V"/>
      <xs:attribute name="multiplier" type="tUnitMultiplierEnum"
use="optional" default=""/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDurationInSec">

```

```

    <xs:simpleContent>
      <xs:restriction base="tValueWithUnit">
        <xs:attribute name="unit" type="tSIUnitEnum" use="required"
fixed="s"/>
        <xs:attribute name="multiplier" type="tUnitMultiplierEnum"
use="optional" default=""/>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tDurationInMilliSec">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="unit" type="tSIUnitEnum" use="optional"
fixed="s"/>
        <xs:attribute name="multiplier" type="tUnitMultiplierEnum"
use="optional" fixed="m"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tBitRateInMbPerSec">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="unit" type="xs:normalizedString"
use="optional" fixed="b/s"/>
        <xs:attribute name="multiplier" type="tUnitMultiplierEnum"
use="optional" fixed="M"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>

```

```
</xs:schema>
```

5.3.5.4BCL_BIED

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd=" " xmlns=" " xmlns:xs=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/19.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCD_BaseTypes.xsd"/>
  <xs:attributeGroup name="agAuthentication">
    <xs:attribute name="none" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
    <xs:attribute name="password" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="weak" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="strong" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="certificate" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:attributeGroup name="agSmv0pts">
    <xs:attribute name="refreshTime" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="sampleSynchronized" type="xs:boolean"
```

```

use="optional" fixed="true"/>
    <xs:attribute name="sampleRate" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="dataSet" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="security" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
</xs:attributeGroup>
<xs:attributeGroup name="agOptFields">
    <xs:attribute name="seqNum" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="timeStamp" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="dataSet" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="reasonCode" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="dataRef" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="entryID" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="configRef" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="bufOvfl" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
</xs:attributeGroup>
<xs:attributeGroup name="agLDRef">
    <xs:attributeGroup ref="bcd:agDesc"/>
    <xs:attribute name="iedName" type="tIEDName" use="required"/>

```



```

    <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst" use="required"/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:attributeGroup name="agLNRef">
    <xs:attributeGroup ref="agLDRef"/>
    <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"
default=""/>
    <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum" use="required"/>
    <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInstOrEmpty" use="required"/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:complexType name="tIED">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tUnNaming">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="Services" type="tServices"
minOccurs="0"/>
          <xs:element name="AccessPoint" type="tAccessPoint"
maxOccurs="unbounded">
            <xs:unique name="uniqueLNInAccessPoint">
              <xs:selector xpath="/bcd:LN"/>
              <xs:field xpath="@inst"/>
              <xs:field xpath="@lnClass"/>
              <xs:field xpath="@prefix"/>
            </xs:unique>
          </xs:element>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="name" type="tIEDName" use="required"/>
        <xs:attribute name="type" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
        <xs:attribute name="manufacturer" type="xs:normalizedString"

```

```

use="optional"/>
    <xs:attribute name="configVersion"
type="xs:normalizedString" use="optional"/>
    <xs:attribute name="originalBcdVersion" type="tBcdVersion"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="originalBcdRevision" type="tBcdRevision"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="engRight" type="tRightEnum"
use="optional" default="full"/>
    <xs:attribute name="owner" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServices">
    <xs:all>
        <xs:element name="DynAssociation"
type="tServiceWithOptionalMax" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="SettingGroups" minOccurs="0">
            <xs:complexType>
                <xs:all>
                    <xs:element name="SGEdit" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
                    <xs:element name="ConfSG" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
                </xs:all>
            </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="GetDirectory" type="tServiceYesNo"

```

```

minOccurs="0"/>
    <xs:element name="GetDataObjectDefinition" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="DataObjectDirectory" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="GetDataSetValue" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="SetDataSetValue" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="DataSetDirectory" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ConfDataSet" type="tServiceForConfDataSet"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="DynDataSet"
type="tServiceWithMaxAndMaxAttributes" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ReadWrite" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="TimerActivatedControl" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ConfReportControl"
type="tServiceConfReportControl" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="GetCBValues" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ConfLogControl" type="tServiceWithMax"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ReportSettings" type="tReportSettings"
minOccurs="0"/>
    <xs:element name="LogSettings" type="tLogSettings"
minOccurs="0"/>

```

```

        <xs:element name="SMVsc" type="bcd:tServiceWithMax"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="FileHandling" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ConflNs" type="tConflNs" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ClientServices" type="tClientServices"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ConflName" type="tServiceYesNo"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="SupSubscription" type="tServiceWithMax"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ConfSigRef" type="tServiceWithMax"
minOccurs="0"/>
    </xs:all>
    <xs:attribute name="nameLength" use="optional" default="32">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:unsignedInt">
                <xs:minExclusive value="0"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAccessPoint">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:choice minOccurs="0">
                    <xs:element name="Server" type="bcd:tServer">
                        <xs:unique name="uniqueAssociationInServer">

```

```

        <xs:selector xpath="./bcd:Association"/>
        <xs:field xpath="@associationID"/>
    </xs:unique>
</xs:element>
<xs:element ref="bcd:LN" maxOccurs="unbounded"/>
<xs:element name="ServerAt" type="tServerAt"/>
</xs:choice>
<xs:element name="Services" type="bcd:tServices"
minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="tAccessPointName"
use="required"/>
    <xs:attribute name="router" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="clock" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tCertificate">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="Subject" type="tCert"/>
                <xs:element name="IssuerName" type="tCert"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="xferNumber" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
            <xs:attribute name="serialNumber" use="required">

```

```

        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                <xs:minLength value="1"/>
                <xs:pattern value="[0-9]+"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tCert">
    <xs:attribute name="commonName" use="required">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                <xs:minLength value="4"/>
                <xs:pattern value="none"/>
                <xs:pattern value="CN=.+"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="idHierarchy" use="required">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                <xs:minLength value="1"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServerAt">

```

```

    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tUnNaming">
        <xs:attribute name="apName" type="tAccessPointName"
use="required"/>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tServer">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tUnNaming">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="Authentication">
            <xs:complexType>
              <xs:attributeGroup ref="agAuthentication"/>
            </xs:complexType>
          </xs:element>
          <xs:element name="LDevice" type="tLDevice"
maxOccurs="unbounded">
            <xs:unique name="uniqueLNInLDevice">
              <xs:selector xpath="./bcd:LN"/>
              <xs:field xpath="@inst"/>
              <xs:field xpath="@lnClass"/>
              <xs:field xpath="@prefix"/>
            </xs:unique>
          </xs:element>
          <xs:element name="Association" type="tAssociation"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="timeout" type="xs:unsignedInt"

```

```

use="optional" default="30"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLDevice">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="LN0"/>
                <xs:element ref="LN" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
                <xs:element name="AccessControl" type="tAccessControl"
minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="inst" type="tLDInst" use="required"/>
            <xs:attribute name="ldName" type="tLDName" use="optional"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAccessControl" mixed="true">
    <xs:complexContent mixed="true">
        <xs:extension base="tAnyContentFromOtherNamespace"/>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAssociation">
    <xs:attributeGroup ref="agLNRef"/>
    <xs:attribute name="kind" type="tAssociationKindEnum"
use="required"/>
    <xs:attribute name="associationID" type="tAssociationID"

```



```

use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:element name="LN0">
  <xs:complexType>
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tLN0"/>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uniqueReportControlInLN0">
    <xs:selector xpath="/bcd:ReportControl"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name="uniqueLogControlInLN0">
    <xs:selector xpath="/bcd:LogControl"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name="uniqueGSEControlInLN0">
    <xs:selector xpath="/bcd:GSEControl"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name="uniqueSampledValueControlInLN0">
    <xs:selector xpath="/bcd:SampledValueControl"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:key name="DataSetKeyLN0">
    <xs:selector xpath="/bcd:DataSet"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:key>
  <xs:keyref name="ref2DataSetReportLN0" refer="DataSetKeyLN0">

```

```

    <xs:selector xpath="/bcd:ReportControl"/>
    <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:keyref name="ref2DataSetLogLNO" refer="DataSetKeyLNO">
    <xs:selector xpath="/bcd:LogControl"/>
    <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:keyref name="ref2DataSetGSELNO" refer="DataSetKeyLNO">
    <xs:selector xpath="/bcd:GSEControl"/>
    <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:keyref name="ref2DataSetSVLNO" refer="DataSetKeyLNO">
    <xs:selector xpath="/bcd:SampledValueControl"/>
    <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:unique name="uniqueDOIinLNO">
    <xs:selector xpath="/bcd:DOI"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
<xs:unique name="uniqueLogInLNO">
    <xs:selector xpath="/bcd:Log"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="LN" type="tLN">
    <xs:unique name="uniqueReportControlInLN">
        <xs:selector xpath="/bcd:ReportControl"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>

```

```

<xs:unique name="uniqueLogControlInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:LogControl"/>
  <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
<xs:key name="DataSetKeyInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:DataSet"/>
  <xs:field xpath="@name"/>
</xs:key>
<xs:keyref name="ref2DataSetReport" refer="DataSetKeyInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:ReportControl"/>
  <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:keyref name="ref2DataSetLog" refer="DataSetKeyInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:LogControl"/>
  <xs:field xpath="@datSet"/>
</xs:keyref>
<xs:unique name="uniqueDOIInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:DOI"/>
  <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
<xs:unique name="uniqueLogInLN">
  <xs:selector xpath="/bcd:Log"/>
  <xs:field xpath="@name"/>
</xs:unique>
</xs:element>
<xs:complexType name="tAnyLN" abstract="true">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:sequence>

```

```

        <xs:element name="DataSet" type="tDataSet" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="ReportControl" type="tReportControl"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="LogControl" type="tLogControl"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="DOI" type="tDOI" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
            <xs:unique name="uniqueSDI_DAIinDOI">
                <xs:selector xpath="./*/">
                <xs:field xpath="@name"/>
                <xs:field xpath="@ix"/>
            </xs:unique>
        </xs:element>
        <xs:element name="Inputs" type="tInputs" minOccurs="0">
            <xs:unique name="uniqueExtRefInInputs">
                <xs:selector xpath="./bcd:ExtRef"/>
                <xs:field xpath="@iedName"/>
                <xs:field xpath="@ldInst"/>
                <xs:field xpath="@prefix"/>
                <xs:field xpath="@lnClass"/>
                <xs:field xpath="@lnInst"/>
                <xs:field xpath="@doName"/>
                <xs:field xpath="@daName"/>
                <xs:field xpath="@intAddr"/>
            </xs:unique>
        </xs:element>
        <xs:element name="Log" type="bcd:tLog" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>

```

```

        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="lnType" type="tName" use="required"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLN">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tAnyLN">
            <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"
default=""/>
            <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum"
use="required"/>
            <xs:attribute name="inst" type="tLNInst" use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLN0">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tAnyLN">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="SettingControl" type="tSettingControl"
minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum"
use="required" fixed="LLN0"/>
            <xs:attribute name="inst" type="xs:normalizedString"
use="required" fixed=""/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>

```

```

</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDataSet">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element name="FCDA" type="tFCDA"/>
      </xs:choice>
      <xs:attribute name="name" type="tDataSetName"
use="required"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tFCDA">
  <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst" use="optional"/>
  <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"
default=""/>
  <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum" use="optional"/>
  <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInst" use="optional"/>
  <xs:attribute name="doName" type="tFullDOName" use="optional"/>
  <xs:attribute name="daName" type="tFullAttributeName"
use="optional"/>
  <xs:attribute name="fc" type="tFCEnum" use="required"/>
  <xs:attribute name="ix" type="xs:unsignedInt" use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tControl" abstract="true">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:attribute name="name" type="tCBName" use="required"/>
      <xs:attribute name="datSet" type="tDataSetName"

```

```

use="optional"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tControlWithTriggerOpt" abstract="true">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tControl">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="TrgOps" type="tTrgOps" minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="intgPd" type="xs:unsignedInt"
use="optional" default="0"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tTrgOps">
    <xs:attribute name="dchg" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="qchg" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="dupd" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="period" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="gi" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tReportControl">
    <xs:complexContent>

```

```

<xs:extension base="tControlWithTriggerOpt">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="OptFields">
      <xs:complexType>
        <xs:attributeGroup ref="agOptFields"/>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="RptEnabled" type="tRptEnabled"
minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="rptID" type="tRptID" use="optional"/>
  <xs:attribute name="confRev" type="xs:unsignedInt"
use="required"/>
  <xs:attribute name="buffered" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
  <xs:attribute name="bufTime" type="xs:unsignedInt"
use="optional" default="0"/>
  <xs:attribute name="indexed" type="xs:boolean"
use="optional" default="true"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tRptEnabled">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="ClientLN" type="tClientLN"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```



```

        <xs:attribute name="max" type="xs:unsignedInt"
use="optional" default="1"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tClientLN">
    <xs:attributeGroup ref="agLNRef"/>
    <xs:attribute name="apRef" type="tAccessPointName" use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLogControl">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tControlWithTriggerOpt">
            <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst" use="optional"/>
            <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"
default=""/>
            <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum"
use="optional" default="LLN0"/>
            <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInst" use="optional"/>
            <xs:attribute name="logName" type="tLogName"
use="required"/>
            <xs:attribute name="logEna" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
            <xs:attribute name="reasonCode" type="xs:boolean"
use="optional" default="true"/>
            <xs:attribute name="bufTime" type="xs:unsignedInt"
use="optional" default="0"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

<xs:complexType name="tInputs">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="ExtRef" type="tExtRef"
maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tExtRef">
  <xs:attributeGroup ref="bcd:agDesc"/>
  <xs:attribute name="iedName" type="tIEDName" use="optional"/>
  <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst" use="optional"/>
  <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"/>
  <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum" use="optional"/>
  <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInst" use="optional"/>
  <xs:attribute name="doName" type="tFullDOName" use="optional"/>
  <xs:attribute name="daName" type="tFullAttributeName"
use="optional"/>
  <xs:attribute name="intAddr" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
  <xs:attribute name="serviceType" type="tServiceType"
use="optional"/>
  <xs:attribute name="srcLDInst" type="tLDInst" use="optional"/>
  <xs:attribute name="srcPrefix" type="tPrefix" use="optional"/>
  <xs:attribute name="srcLNClass" type="tLNClassEnum"
use="optional"/>
  <xs:attribute name="srcLNInst" type="tLNInst" use="optional"/>

```

```

    <xs:attribute name="srcCBName" type="tCBName" use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLog">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:attribute name="name" type="tLogName" use="optional"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tControlWithIEDName">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tControl">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="IEDName" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
          <xs:complexType>
            <xs:simpleContent>
              <xs:extension base="tIEDName">
                <xs:attribute name="apRef"
type="tAccessPointName" use="optional"/>
                <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst"
use="optional"/>
                <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix"
use="optional"/>
                <xs:attribute name="lnClass"
type="tLNClassEnum" use="optional"/>
                <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInst"
use="optional"/>
              </xs:extension>
            </xs:simpleContent>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

        </xs:simpleContent>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
    <xs:attribute name="confRev" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tGSEControl">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tControlWithIEDName">
            <xs:attribute name="type" type="tGSEControlTypeEnum"
use="optional" default="GOOSE"/>
            <xs:attribute name="appID" use="required">
                <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                        <xs:maxLength value="128"/>
                        <xs:pattern value="\p{IsBasicLatin}*" />
                    </xs:restriction>
                </xs:simpleType>
            </xs:attribute>
            <xs:attribute name="fixedOffs" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSettingControl">
    <xs:complexContent>

```

```

<xs:extension base="tUnNaming">
  <xs:attribute name="numOfSGs" use="required">
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:unsignedInt">
        <xs:minInclusive value="1"/>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
  <xs:attribute name="actSG" use="optional" default="1">
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:unsignedInt">
        <xs:minInclusive value="1"/>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDOI">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:element name="SDI" type="tSDI">
          <xs:unique name="uniqueSDI_DAIinSDI">
            <xs:selector xpath="./*/">
              <xs:field xpath="@name"/>
              <xs:field xpath="@ix"/>
            </xs:unique>
          </xs:element>

```

```

        <xs:element name="DAI" type="tDAI"/>
    </xs:choice>
    <xs:attribute name="name" type="tDataName" use="required"/>
    <xs:attribute name="ix" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="accessControl"
type="xs:normalizedString" use="optional"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSDI">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                <xs:element name="SDI" type="tSDI"/>
                <xs:element name="DAI" type="tDAI"/>
            </xs:choice>
            <xs:attribute name="name" type="tAttributeNameEnum"
use="required"/>
            <xs:attribute name="ix" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
</xs:complexType name="tDAI">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="Val" type="tVal" minOccurs="0"

```

```

maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="tAttributeNameEnum"
use="required"/>
    <xs:attribute name="sAddr" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="valKind" type="tValKindEnum"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="ix" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceYesNo"/>
<xs:complexType name="tServiceWithOptionalMax">
    <xs:attribute name="max" type="xs:unsignedInt" use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceWithMax">
    <xs:attribute name="max" type="xs:unsignedInt" use="required"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceConfReportControl">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceWithMax">
            <xs:attribute name="bufMode" use="optional">
                <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:Name">
                        <xs:enumeration value="unbuffered"/>
                        <xs:enumeration value="buffered"/>
                        <xs:enumeration value="both"/>
                    </xs:restriction>
                </xs:simpleType>
            </xs:attribute>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
</xs:attribute>
    <xs:attribute name="bufConf" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceWithMaxAndMaxAttributes">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceWithMax">
            <xs:attribute name="maxAttributes" type="xs:unsignedInt"
use="optional"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceWithMaxAndModify">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceWithMax">
            <xs:attribute name="modify" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceForConfDataSet">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceWithMaxAndMaxAttributes">
            <xs:attribute name="modify" type="xs:boolean" use="optional"
default="true"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```



```

        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tClientServices">
    <xs:attribute name="bufReport" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="unbufReport" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="readLog" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="sv" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tServiceSettings" abstract="true">
    <xs:attribute name="cbName" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
    <xs:attribute name="datSet" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tReportSettings">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceSettings">
            <xs:attribute name="rptID" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
            <xs:attribute name="optFields" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
            <xs:attribute name="bufTime" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
            <xs:attribute name="trgOps" type="tServiceSettingsEnum"

```

```

use="optional" default="Fix"/>
    <xs:attribute name="intgPd" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
    <xs:attribute name="resvTms" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLogSettings">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tServiceSettings">
            <xs:attribute name="logEna" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
            <xs:attribute name="trgOps" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
            <xs:attribute name="intgPd" type="tServiceSettingsEnum"
use="optional" default="Fix"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tConflNs">
    <xs:attribute name="fixPrefix" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    <xs:attribute name="fixLnInst" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
</xs:complexType>
<xs:element name="IED" type="tIED">
    <xs:key name="LDeviceInIEDKey">
        <xs:selector xpath="./bcd:AccessPoint/bcd:Server/bcd:LDevice"/>

```

```

        <xs:field xpath="@inst"/>
    </xs:key>
    <xs:keyref name="ref2LDeviceInDataSetForFCDAinLN"
refer="LDeviceInIEDKey">
        <xs:selector
xpath="/bcd:AccessPoint/bcd:Server/bcd:LDevice/bcd:LN/bcd:DataSet/bcd:FC
DA"/>
        <xs:field xpath="@ldInst"/>
    </xs:keyref>
    <xs:keyref name="ref2LDeviceInDataSetForFCDAinLNO"
refer="LDeviceInIEDKey">
        <xs:selector
xpath="/bcd:AccessPoint/bcd:Server/bcd:LDevice/bcd:LNO/bcd:DataSet/bcd:F
CDA"/>
        <xs:field xpath="@ldInst"/>
    </xs:keyref>
    <xs:key name="AccessPointInIEDKey">
        <xs:selector xpath="/bcd:AccessPoint"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:key>
    <xs:keyref name="ServerAtRef2AccessPoint"
refer="AccessPointInIEDKey">
        <xs:selector xpath="/bcd:AccessPoint/bcd:ServerAt"/>
        <xs:field xpath="@apName"/>
    </xs:keyref>
</xs:element>
</xs:schema>

```

5.3.5.5 BCL_Building

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd=" " xmlns=" " xmlns:xs=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCL_BaseTypes.xsd"/>
  <xs:attributeGroup name="agVirtual">
    <xs:attribute name="virtual" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:complexType name="tLNodeContainer" abstract="true">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tNaming">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="LNode" type="tLNode" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tBuildingResource" abstract="true">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tLNodeContainer"/>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

```

</xs:complexType>
<xs:complexType name="tEquipmentContainer" abstract="true">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tBuildingResource">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="GeneralEquipment"
type="tGeneralEquipment" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          <xs:unique name="uniqueLNodeInGeneralEquipment">
            <xs:selector xpath="/bcd:LNode"/>
            <xs:field xpath="@lnInst"/>
            <xs:field xpath="@lnClass"/>
            <xs:field xpath="@iedName"/>
            <xs:field xpath="@ldInst"/>
            <xs:field xpath="@prefix"/>
          </xs:unique>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tEquipment" abstract="true">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tBuildingResource">
      <xs:attributeGroup ref="agVirtual"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAbstractConductingEquipment" abstract="true">
  <xs:complexContent>

```

```

    <xs:extension base="tEquipment">
        <xs:sequence>
            <xs:element name="Terminal" type="tTerminal"
minOccurs="0" maxOccurs="2"/>
        </xs:sequence>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tConductingEquipment">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tAbstractConductingEquipment">
            <xs:attribute name="type"
type="tCommonConductingEquipmentEnum" use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tGeneralEquipment">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tEquipment">
            <xs:attribute name="type" type="tGeneralEquipmentEnum"
use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tBuilding">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tEquipmentContainer">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="Function" type="tFunction"

```

```

minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
    <xs:unique name="uniqueSubFunctionInFunctionVL">
        <xs:selector xpath="/bcd:SubFunction"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique
name="uniqueGeneralEquipmentInFunctionVL">
        <xs:selector xpath="/bcd:GeneralEquipment"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uniqueLNodeInFunctionSS">
        <xs:selector xpath="/bcd:LNode"/>
        <xs:field xpath="@lnInst"/>
        <xs:field xpath="@lnClass"/>
        <xs:field xpath="@iedName"/>
        <xs:field xpath="@ldInst"/>
        <xs:field xpath="@prefix"/>
    </xs:unique>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLNode">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:attribute name="iedName" type="tIEDName" use="optional"
default="None"/>
            <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInstOrEmpty"

```

```

use="optional" default=""/>
    <xs:attribute name="prefix" type="tPrefix" use="optional"
default=""/>
    <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum"
use="required"/>
    <xs:attribute name="lnInst" type="tLNInstOrEmpty"
use="optional" default=""/>
    <xs:attribute name="lnType" type="tName" use="optional"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tFunction">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBuildingResource">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="SubFunction" type="tSubFunction"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                    <xs:unique
name="uniqueGeneralEquipmentInSubFunction">
                        <xs:selector xpath="./bcd:GeneralEquipment"/>
                        <xs:field xpath="@name"/>
                    </xs:unique>
                    <xs:unique name="uniqueLNodeInSubFunction">
                        <xs:selector xpath="./bcd:LNode"/>
                        <xs:field xpath="@lnInst"/>
                        <xs:field xpath="@lnClass"/>
                        <xs:field xpath="@iedName"/>
                        <xs:field xpath="@ldInst"/>
                        <xs:field xpath="@prefix"/>
                    </xs:unique>
                </xs:sequence>
            </xs:extension>
        </xs:complexContent>
    </xs:complexType>

```



```

        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="GeneralEquipment"
type="tGeneralEquipment" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique
name="uniqueLNodeInGeneralEquipmentOfFunction">
            <xs:selector xpath="/bcd:LNode"/>
            <xs:field xpath="@lnInst"/>
            <xs:field xpath="@lnClass"/>
            <xs:field xpath="@iedName"/>
            <xs:field xpath="@ldInst"/>
            <xs:field xpath="@prefix"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="ConductingEquipment"
type="tConductingEquipment" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique
name="uniqueLNodeInConductingEquipmentOfFunction">
            <xs:selector xpath="/bcd:LNode"/>
            <xs:field xpath="@lnInst"/>
            <xs:field xpath="@lnClass"/>
            <xs:field xpath="@iedName"/>
            <xs:field xpath="@ldInst"/>
            <xs:field xpath="@prefix"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="type" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>

```

```

        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSubFunction">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBuildingResource">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="GeneralEquipment"
type="tGeneralEquipment" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                    <xs:unique
name="uniqueLNodeInGeneralEquipmentOfSubFunction">
                        <xs:selector xpath="./bcd:LNode"/>
                        <xs:field xpath="@lnInst"/>
                        <xs:field xpath="@lnClass"/>
                        <xs:field xpath="@iedName"/>
                        <xs:field xpath="@ldInst"/>
                        <xs:field xpath="@prefix"/>
                    </xs:unique>
                </xs:element>
                <xs:element name="ConductingEquipment"
type="bcd:tConductingEquipment" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                    <xs:unique
name="uniqueLNodeInConductingEquipmentOfSubFunction">
                        <xs:selector xpath="./bcd:LNode"/>
                        <xs:field xpath="@lnInst"/>
                        <xs:field xpath="@lnClass"/>
                        <xs:field xpath="@iedName"/>
                        <xs:field xpath="@ldInst"/>
                        <xs:field xpath="@prefix"/>
                    </xs:unique>
                </xs:element>
            </xs:sequence>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

        </xs:unique>
    </xs:element>
</xs:sequence>
    <xs:attribute name="type" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tConnectivityNode">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tLNodeContainer">
            <xs:attribute name="pathName" type="tRef" use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tTerminal">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:attribute name="name" type="tAnyName" use="optional"
default=""/>
            <xs:attribute name="connectivityNode" type="tRef"
use="required"/>
            <xs:attribute name="BuildingName" type="tName"
use="required"/>
            <xs:attribute name="cNodeName" type="tName" use="required"/>
            <xs:attribute name="neutralPoint" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>

```

```

</xs:complexType>
<xs:element name="Building" type="tBuilding">
  <xs:unique name=" ">
    <xs:selector xpath=" "/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name=" ">
    <xs:selector xpath=" "/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name="uniqueFunctionInBuilding">
    <xs:selector xpath="./bcd:Function"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:key name="ConnectivityNodeKey">
    <xs:selector xpath="./bcd:ConnectivityNode"/>
    <xs:field xpath="@pathName"/>
  </xs:key>
  <xs:unique name="uniqueChildNameInBuilding">
    <xs:selector xpath="./*/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
  <xs:unique name="uniqueLNodeInBuilding">
    <xs:selector xpath="./bcd:LNode"/>
    <xs:field xpath="@lnInst"/>
    <xs:field xpath="@lnClass"/>
    <xs:field xpath="@iedName"/>
    <xs:field xpath="@ldInst"/>
    <xs:field xpath="@prefix"/>

```

```
    </xs:unique>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

5.3.5.6 BCL_Communication

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs=" " xmlns:bcd=" " xmlns=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCD_BaseTypes.xsd"/>
  <xs:complexType name="tControlBlock" abstract="true">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="tUnNaming">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="Address" type="tAddress"
minOccurs="0"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="ldInst" type="tLDInst" use="required"/>
        <xs:attribute name="cbName" type="tCBName" use="required"/>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="tCommunication">
    <xs:complexContent>
```

```

<xs:extension base="tUnNaming">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SubNetwork" type="tSubNetwork"
maxOccurs="unbounded">
      <xs:unique name="uniqueConnectedAP">
        <xs:selector xpath="/bcd:ConnectedAP"/>
        <xs:field xpath="@iedName"/>
        <xs:field xpath="@apName"/>
      </xs:unique>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSubNetwork">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tNaming">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="BitRate" type="tBitRateInMbPerSec"
minOccurs="0"/>
        <xs:element name="ConnectedAP" type="tConnectedAP"
maxOccurs="unbounded">
          <xs:unique name="uniqueGSEinConnectedAP">
            <xs:selector xpath="/bcd:GSE"/>
            <xs:field xpath="@cbName"/>
            <xs:field xpath="@ldInst"/>
          </xs:unique>
          <xs:unique name="uniqueSMVInConnectedAP">
            <xs:selector xpath="/bcd:SMV"/>

```

```

        <xs:field xpath="@cbName"/>
        <xs:field xpath="@ldInst"/>
    </xs:unique>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="type" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tConnectedAP">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tUnNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="Address" type="tAddress"
minOccurs="0"/>
                <xs:element name="GSE" type="tGSE" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
                <xs:element name="SMV" type="tSMV" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
                <xs:element name="PhysConn" type="tPhysConn"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
                    <xs:unique name="uniquePTypeInPhysConn">
                        <xs:selector xpath="./bcd:P"/>
                        <xs:field xpath="@type"/>
                    </xs:unique>
                </xs:element>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="iedName" type="tIEDName"

```

```

use="required"/>
        <xs:attribute name="apName" type="tAccessPointName"
use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tAddress">
    <xs:sequence>
        <xs:element name="P" type="tP" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tGSE">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tControlBlock">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="MinTime" type="tDurationInMilliSec"
minOccurs="0"/>
                <xs:element name="MaxTime" type="tDurationInMilliSec"
minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSMV">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tControlBlock"/>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tPhysConn">

```



```

<xs:complexContent>
  <xs:extension base="tUnNaming">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="P" type="tP_PhysConn" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="type" type="tPhysConnTypeEnum"
use="required"/>
  </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_PhysConn">
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="tPAddr">
      <xs:attribute name="type" type="tPTypePhysConnEnum"
use="required"/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP">
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="tPAddr">
      <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_IP">
  <xs:simpleContent>
    <xs:restriction base="tP">

```

```

        <xs:pattern
value="([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|
2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{
1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])"/>
        <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="IP"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_IP-SUBNET">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern
value="([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|
2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{
1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="IP-SUBNET"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_IP-GATEWAY">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern
value="([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|
2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])\. ([0-9]{
1,2}|1[0-9]{2}|2[0-4][0-9]|25[0-5])"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"

```

```

fixed="IP-GATEWAY"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-NSAP">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="40"/>
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-NSAP"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-TSEL">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="8"/>
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-TSEL"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-SSEL">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="16"/>
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]+"/>

```

```

        <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-SSEL"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-PSEL">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="16"/>
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-PSEL"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-AP-Title">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern value="[0-9,&#44;]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-AP-Title"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-AP-Invoke">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="5"/>
            <xs:pattern value="[0-9]+"/>

```

```

        <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-AP-Invoke"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-AE-Qualifier">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="5"/>
            <xs:pattern value="[0-9]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-AE-Qualifier"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_OSI-AE-Invoke">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:maxLength value="5"/>
            <xs:pattern value="[0-9]+"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="OSI-AE-Invoke"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_MAC-Address">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern

```

```

value="[0-9,A-F]{2}\-[0-9,A-F]{2}\-[0-9,A-F]{2}\-[0-9,A-F]{2}\-[0-9,A-F]{
2}\-[0-9,A-F]{2}"/>
    <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="MAC-Address"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_APPID">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]{4}"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="APPID"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_VLAN-PRIORITY">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern value="[0-7]"/>
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="VLAN-PRIORITY"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_VLAN-ID">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern value="[0-9,A-F]{3}"/>

```

```

        <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="VLAN-ID"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_Port" abstract="true">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP">
            <xs:pattern value="[0-9]{1,5}"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_Sntp-Port">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP_Port">
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="Sntp-Port"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tP_Mms-Port">
    <xs:simpleContent>
        <xs:restriction base="tP_Port">
            <xs:attribute name="type" type="tPTypeEnum" use="required"
fixed="Mms-Port"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:element name="Communication" type="tCommunication">

```

```

    <xs:unique name="uniqueSubNetwork">
      <xs:selector xpath="/bcd:SubNetwork"/>
      <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

5.3.5.7 BCL_Coordinates

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns="" xmlns:xs="" targetNamespace=""
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="1.4">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Version 1.4. This schema is for
infomational purposes only, and is not normative!</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:simpleType name="tConndir">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
      <xs:enumeration value="horizontal"/>
      <xs:enumeration value="vertical"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:attribute name="x" type="xs:int"/>
  <xs:attribute name="y" type="xs:int"/>
  <xs:attribute name="dir" type="tConndir"/>
  <xs:element name="Coord">
    <xs:complexType>
      <xs:attribute ref="x" use="required"/>
      <xs:attribute ref="y" use="required"/>

```



```

        <xs:attribute ref="dir" use="optional"/>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>

```

5.3.5.8 BCL_DataTypeTemplates

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd=" " xmlns:xs=" " xmlns=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:include schemaLocation="BCL_BaseTypes.xsd"/>
    <xs:attributeGroup name="agDATrgOp">
        <xs:attribute name="dchg" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
        <xs:attribute name="qchg" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
        <xs:attribute name="dupd" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
    </xs:attributeGroup>
    <xs:complexType name="tAbstractDataAttribute" abstract="true">
        <xs:complexContent>
            <xs:extension base="tUnNaming">
                <xs:sequence>
                    <xs:element name="Val" type="tVal" minOccurs="0"

```

```

maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="tAttributeNameEnum"
use="required"/>
    <xs:attribute name="sAddr" type="xs:normalizedString"
use="optional"/>
    <xs:attribute name="bType" type="tBasicTypeEnum"
use="required"/>
    <xs:attribute name="valKind" type="tValKindEnum"
use="optional" default="Set"/>
    <xs:attribute name="type" type="tAnyName" use="optional"/>
    <xs:attribute name="count" type="tDCount" use="optional"
default="0"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tLNodeType">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tIDNaming">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="DO" type="tDO" maxOccurs="unbounded"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="iedType" type="tAnyName" use="optional"
default=""/>
            <xs:attribute name="lnClass" type="tLNClassEnum"
use="required"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

<xs:complexType name="tDO">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:attribute name="name" type="tDataName" use="required"/>
      <xs:attribute name="type" type="tName" use="required"/>
      <xs:attribute name="accessControl"
type="xs:normalizedString" use="optional"/>
      <xs:attribute name="transient" type="xs:boolean"
use="optional" default="false"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDOType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tIDNaming">
      <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:element name="SDO" type="tSDO"/>
        <xs:element name="DA" type="tDA"/>
      </xs:choice>
      <xs:attribute name="iedType" type="tAnyName" use="optional"
default=""/>
      <xs:attribute name="cdc" type="tCDCEnum" use="required"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSDO">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tUnNaming">
      <xs:attribute name="name" type="tRestrName1stL"

```

```

use="required"/>
    <xs:attribute name="type" type="tName" use="required"/>
    <xs:attribute name="count" type="tSDOCount" use="optional"
default="0"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDA">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tAbstractDataAttribute">
      <xs:attributeGroup ref="agDATrgOp"/>
      <xs:attribute name="fc" type="tFCEnum" use="required"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDAType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tIDNaming">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="BDA" type="tBDA"
maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="ProtNs" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
          <xs:complexType>
            <xs:simpleContent>
              <xs:extension base="xs:normalizedString">
                <xs:attribute name="type" use="optional"
default="8-MMS">
                  <xs:simpleType>

```

```

                                <xs:restriction
base="xs:normalizedString">
                                <xs:minLength value="1"/>
                                </xs:restriction>
                                </xs:simpleType>
                                </xs:attribute>
                                </xs:extension>
                                </xs:simpleContent>
                                </xs:complexType>
                                </xs:element>
                                </xs:sequence>
                                <xs:attribute name="iedType" type="tAnyName" use="optional"
default=""/>
                                </xs:extension>
                                </xs:complexContent>
                                </xs:complexType>
                                <xs:complexType name="tBDA">
                                <xs:complexContent>
                                <xs:extension base="tAbstractDataAttribute"/>
                                </xs:complexContent>
                                </xs:complexType>
                                <xs:complexType name="tEnumType">
                                <xs:complexContent>
                                <xs:extension base="tIDNaming">
                                <xs:sequence>
                                <xs:element name="EnumVal" type="tEnumVal"
maxOccurs="unbounded"/>
                                </xs:sequence>
                                </xs:extension>

```

```

    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tEnumVal">
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="xs:normalizedString">
      <xs:attribute name="ord" type="xs:int" use="required"/>
      <xs:attributeGroup ref="agDesc"/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDataTypeTemplates">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="LNodeType" type="tLNodeType"
maxOccurs="unbounded">
      <xs:unique name="uniqueDOInLNodeType">
        <xs:selector xpath="bcd:DO"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
      </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="DOType" type="tDOType" maxOccurs="unbounded">
      <xs:unique name="uniqueDAorSDOInDOType">
        <xs:selector xpath="./*/>
        <xs:field xpath="@name"/>
      </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="DAType" type="tDAType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
      <xs:unique name="uniqueBDAInDAType">
        <xs:selector xpath="bcd:BDA"/>

```

```

        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
</xs:element>
    <xs:element name="EnumType" type="tEnumType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique name="uniqueOrdInEnumType">
            <xs:selector xpath="bcd:EnumVal"/>
            <xs:field xpath="@ord"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:element name="DataTypeTemplates" type="tDataTypeTemplates">
    <xs:unique name="uniqueLNodeType">
        <xs:selector xpath="bcd:LNodeType"/>
        <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:unique>
    <xs:key name="DNodeTypeKey">
        <xs:selector xpath="bcd:DNodeType"/>
        <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:key>
    <xs:keyref name="ref2DNodeType" refer="DNodeTypeKey">
        <xs:selector xpath="bcd:LNodeType/bcd:D0"/>
        <xs:field xpath="@type"/>
    </xs:keyref>
    <xs:keyref name="ref2DNodeTypeForSD0" refer="DNodeTypeKey">
        <xs:selector xpath="bcd:DNodeType/bcd:SD0"/>
        <xs:field xpath="@type"/>
    </xs:keyref>

```

```

    <xs:key name="DTypeKey">
      <xs:selector xpath="bcd:DType"/>
      <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:key>
    <xs:key name="EnumTypeKey">
      <xs:selector xpath="bcd:EnumType"/>
      <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:key>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

5.3.5.9 BCL_Enums

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:bcd=" " xmlns=" " xmlns:xs=" " targetNamespace=" "
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="3.0">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation xml:lang="en">Revised BCD normative schema.
Version 3.0. (BCD language version "2007"). Release
2009/03/16.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:include schemaLocation="BCL_BaseSimpleTypes.xsd"/>
  <xs:simpleType name="tPredefinedPTypeEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="IP"/>
      <xs:enumeration value="IP-SUBNET"/>
      <xs:enumeration value="IP-GATEWAY"/>
      <xs:enumeration value="OSI-NSAP"/>
      <xs:enumeration value="OSI-TSEL"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>

```



```

    <xs:enumeration value="OSI-SSEL"/>
    <xs:enumeration value="OSI-PSEL"/>
    <xs:enumeration value="OSI-AP-Title"/>
    <xs:enumeration value="OSI-AP-Invoke"/>
    <xs:enumeration value="OSI-AE-Qualifier"/>
    <xs:enumeration value="OSI-AE-Invoke"/>
    <xs:enumeration value="MAC-Address"/>
    <xs:enumeration value="APPID"/>
    <xs:enumeration value="VLAN-PRIORITY"/>
    <xs:enumeration value="VLAN-ID"/>
    <xs:enumeration value="SNTP-Port"/>
    <xs:enumeration value="MMS-Port"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tExtensionPTypeEnum">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:pattern value="[A-Z][0-9,A-Z,a-z,\-]*"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPTypeEnum">
  <xs:union memberTypes="tPredefinedPTypeEnum tExtensionPTypeEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedPTypeEnumPhysConnEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:enumeration value="Type"/>
    <xs:enumeration value="Plug"/>
    <xs:enumeration value="Cable"/>
    <xs:enumeration value="Port"/>
  </xs:restriction>

```

```

</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPTypePhysConnEnum">
  <xs:union memberTypes="tPredefinedPTypePhysConnEnum
tExtensionPTypeEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedAttributeNameEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:enumeration value="T"/>
    <xs:enumeration value="Test"/>
    <xs:enumeration value="Check"/>
    <xs:enumeration value="SIUnit"/>
    <xs:enumeration value="Oper"/>
    <xs:enumeration value="SB0"/>
    <xs:enumeration value="SB0w"/>
    <xs:enumeration value="Cancel"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tExtensionAttributeNameEnum">
  <xs:restriction base="tRestrName1stL"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tAttributeNameEnum">
  <xs:union memberTypes="tPredefinedAttributeNameEnum
tExtensionAttributeNameEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedCommonConductingEquipmentEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:enumeration value="CBR"/>
    <xs:enumeration value="DIS"/>
    <xs:enumeration value="VTR"/>
  </xs:restriction>

```

```

    <xs:enumeration value="CTR"/>
    <xs:enumeration value="GEN"/>
    <xs:enumeration value="CAP"/>
    <xs:enumeration value="REA"/>
    <xs:enumeration value="CON"/>
    <xs:enumeration value="MOT"/>
    <xs:enumeration value="EFN"/>
    <xs:enumeration value="PSH"/>
    <xs:enumeration value="BAT"/>
    <xs:enumeration value="BSH"/>
    <xs:enumeration value="CAB"/>
    <xs:enumeration value="GIL"/>
    <xs:enumeration value="LIN"/>
    <xs:enumeration value="RRC"/>
    <xs:enumeration value="SAR"/>
    <xs:enumeration value="TCF"/>
    <xs:enumeration value="TCR"/>
    <xs:enumeration value="IFL"/>
    <xs:enumeration value="FAN"/>
    <xs:enumeration value="SCR"/>
    <xs:enumeration value="SMC"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tExtensionEquipmentEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:pattern value="E[A-Z]*"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tCommonConductingEquipmentEnum">

```

```

        <xs:union memberTypes="tPredefinedCommonConductingEquipmentEnum
tExtensionEquipmentEnum"/>
    </xs:simpleType>
    <xs:simpleType name=" " >
        <xs:restriction base="xs:Name">
            <xs:enumeration value="PTW"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
    <xs:simpleType name="tPredefinedGeneralEquipmentEnum">
        <xs:restriction base="xs:Name">
            <xs:enumeration value="AXN"/>
            <xs:enumeration value="BAT"/>
            <xs:enumeration value="MOT"/>
            <xs:enumeration value="FAN"/>
            <xs:enumeration value="FIL"/>
            <xs:enumeration value="PMP"/>
            <xs:enumeration value="VLV"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
    <xs:simpleType name="tExtensionGeneralEquipmentEnum">
        <xs:restriction base="xs:Name">
            <xs:pattern value="E[A-Z]*"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
    <xs:simpleType name="tGeneralEquipmentEnum">
        <xs:union memberTypes="tPredefinedGeneralEquipmentEnum
tExtensionGeneralEquipmentEnum"/>
    </xs:simpleType>
    <xs:simpleType name="tServiceSettingsEnum">

```

```

    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="Dyn"/>
      <xs:enumeration value="Conf"/>
      <xs:enumeration value="Fix"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tPhaseEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="A"/>
      <xs:enumeration value="B"/>
      <xs:enumeration value="C"/>
      <xs:enumeration value="N"/>
      <xs:enumeration value="all"/>
      <xs:enumeration value="none"/>
      <xs:enumeration value="AB"/>
      <xs:enumeration value="BC"/>
      <xs:enumeration value="CA"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tAuthenticationEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="none"/>
      <xs:enumeration value="password"/>
      <xs:enumeration value="weak"/>
      <xs:enumeration value="strong"/>
      <xs:enumeration value="certificate"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tAssociationKindEnum">

```

```

    <xs:restriction base="xs:token">
      <xs:enumeration value="pre-established"/>
      <xs:enumeration value="predefined"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tLPHDEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="LPHD"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tLLNOEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="LLNO"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tDomainLNGroupAEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="A[A-Z]*/>
      <xs:enumeration value="ANCR"/>
      <xs:enumeration value="ARCO"/>
      <xs:enumeration value="ATCC"/>
      <xs:enumeration value="AVCO"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tDomainLNGroupCEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:pattern value="C[A-Z]*/>
      <xs:enumeration value="CILO"/>
      <xs:enumeration value="CSWI"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>

```

```

        <xs:enumeration value="CALH"/>
        <xs:enumeration value="CCGR"/>
        <xs:enumeration value="CPOW"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupGEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="G[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="GAPC"/>
        <xs:enumeration value="GGIO"/>
        <xs:enumeration value="GSAL"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupIEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="I[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="IHMI"/>
        <xs:enumeration value="IARC"/>
        <xs:enumeration value="ITCI"/>
        <xs:enumeration value="ITMI"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupMEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="M[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="MMXU"/>
        <xs:enumeration value="MDIF"/>
        <xs:enumeration value="MHAI"/>
        <xs:enumeration value="MHAN"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

```
<xs:enumeration value="MMTR"/>
<xs:enumeration value="MMXN"/>
<xs:enumeration value="MSQI"/>
<xs:enumeration value="MSTA"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupPEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:pattern value="P[A-Z]*"/>
    <xs:enumeration value="PDIF"/>
    <xs:enumeration value="PDIS"/>
    <xs:enumeration value="PDIR"/>
    <xs:enumeration value="PDOP"/>
    <xs:enumeration value="PDUP"/>
    <xs:enumeration value="PFRC"/>
    <xs:enumeration value="PHAR"/>
    <xs:enumeration value="PHIZ"/>
    <xs:enumeration value="PIOC"/>
    <xs:enumeration value="PMRI"/>
    <xs:enumeration value="PMSS"/>
    <xs:enumeration value="POPF"/>
    <xs:enumeration value="PPAM"/>
    <xs:enumeration value="PSCH"/>
    <xs:enumeration value="PSDE"/>
    <xs:enumeration value="PTEF"/>
    <xs:enumeration value="PTOC"/>
    <xs:enumeration value="PTOF"/>
    <xs:enumeration value="PTOV"/>
    <xs:enumeration value="PTRC"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```



```

    <xs:enumeration value="PTTR"/>
    <xs:enumeration value="PTUC"/>
    <xs:enumeration value="PTUV"/>
    <xs:enumeration value="PUPF"/>
    <xs:enumeration value="PTUF"/>
    <xs:enumeration value="PVOC"/>
    <xs:enumeration value="PVPH"/>
    <xs:enumeration value="PZSU"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupREnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:pattern value="R[A-Z]*/>
    <xs:enumeration value="RSYN"/>
    <xs:enumeration value="RDRE"/>
    <xs:enumeration value="RADR"/>
    <xs:enumeration value="RBDR"/>
    <xs:enumeration value="RDRS"/>
    <xs:enumeration value="RBRF"/>
    <xs:enumeration value="RDIR"/>
    <xs:enumeration value="RFLO"/>
    <xs:enumeration value="RPSB"/>
    <xs:enumeration value="RREC"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupSEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:pattern value="S[A-Z]*/>
    <xs:enumeration value="SARC"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

```

        <xs:enumeration value="SIMG"/>
        <xs:enumeration value="SIML"/>
        <xs:enumeration value="SPDC"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupTEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="T[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="TCTR"/>
        <xs:enumeration value="TVTR"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupXEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="X[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="XCBR"/>
        <xs:enumeration value="XSWI"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupYEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:pattern value="Y[A-Z]*/>
        <xs:enumeration value="YPTR"/>
        <xs:enumeration value="YEFN"/>
        <xs:enumeration value="YLTC"/>
        <xs:enumeration value="YPSH"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNGroupZEnum">

```

```

<xs:restriction base="xs:Name">
  <xs:pattern value="Z[A-Z]*/>
  <xs:enumeration value="ZAXN"/>
  <xs:enumeration value="ZBAT"/>
  <xs:enumeration value="ZBSH"/>
  <xs:enumeration value="ZCAB"/>
  <xs:enumeration value="ZCAP"/>
  <xs:enumeration value="ZCON"/>
  <xs:enumeration value="ZGEN"/>
  <xs:enumeration value="ZGIL"/>
  <xs:enumeration value="ZLIN"/>
  <xs:enumeration value="ZMOT"/>
  <xs:enumeration value="ZREA"/>
  <xs:enumeration value="ZRRC"/>
  <xs:enumeration value="ZSAR"/>
  <xs:enumeration value="ZTCF"/>
  <xs:enumeration value="ZTCR"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDomainLNEnum">
  <xs:union memberTypes="tDomainLNGroupAEnum tDomainLNGroupCEnum
tDomainLNGroupGEnum tDomainLNGroupIEnum tDomainLNGroupMEnum
tDomainLNGroupPEnum tDomainLNGroupREnum tDomainLNGroupSEnum
tDomainLNGroupTEnum tDomainLNGroupXEnum tDomainLNGroupYEnum
tDomainLNGroupZEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedLNClassEnum">
  <xs:union memberTypes="tLPHDEnum tLLNOEnum tDomainLNEnum"/>
</xs:simpleType>

```

```

<xs:simpleType name="tExtensionLNClassEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:length value="4"/>
    <xs:pattern value="[A-Z]+"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tLNClassEnum">
  <xs:union memberTypes="tPredefinedLNClassEnum
tExtensionLNClassEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedCDCEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:enumeration value="SPS"/>
    <xs:enumeration value="DPS"/>
    <xs:enumeration value="INS"/>
    <xs:enumeration value="ACT"/>
    <xs:enumeration value="ACD"/>
    <xs:enumeration value="SEC"/>
    <xs:enumeration value="BCR"/>
    <xs:enumeration value="MV"/>
    <xs:enumeration value="CMV"/>
    <xs:enumeration value="SAV"/>
    <xs:enumeration value="WYE"/>
    <xs:enumeration value="DEL"/>
    <xs:enumeration value="SEQ"/>
    <xs:enumeration value="HMV"/>
    <xs:enumeration value="HWYE"/>
    <xs:enumeration value="HDEL"/>
    <xs:enumeration value="SPC"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

<xs:enumeration value="DPC"/>
<xs:enumeration value="INC"/>
<xs:enumeration value="BSC"/>
<xs:enumeration value="ISC"/>
<xs:enumeration value="APC"/>
<xs:enumeration value="SPG"/>
<xs:enumeration value="ING"/>
<xs:enumeration value="ASG"/>
<xs:enumeration value="CURVE"/>
<xs:enumeration value="DPL"/>
<xs:enumeration value="LPL"/>
<xs:enumeration value="CSD"/>
<xs:enumeration value="ENS"/>
<xs:enumeration value="ENC"/>
<xs:enumeration value="ENG"/>
<xs:enumeration value="CTS"/>
<xs:enumeration value="CST"/>
<xs:enumeration value="UTS"/>
<xs:enumeration value="BTS"/>
<xs:enumeration value="LTS"/>
<xs:enumeration value="OTS"/>
<xs:enumeration value="GTS"/>
<xs:enumeration value="MTS"/>
<xs:enumeration value="NTS"/>
<xs:enumeration value="STS"/>
<xs:enumeration value="BAC"/>
<xs:enumeration value="HST"/>
<xs:enumeration value="ORG"/>
<xs:enumeration value="TSG"/>

```

    <xs:enumeration value="CUG"/>
    <xs:enumeration value="CSD"/>
    <xs:enumeration value="CSG"/>
    <xs:enumeration value="VSS"/>
    <xs:enumeration value="VSG"/>
    <xs:enumeration value="CMB"/>
    <xs:enumeration value="CMMD"/>
    <xs:enumeration value="CMSV"/>
    <xs:enumeration value="SVA"/>
    <xs:enumeration value="CMSVA"/>
    <xs:enumeration value="CMVV"/>
    <xs:enumeration value="SCA"/>
    <xs:enumeration value="ERY"/>
    <xs:enumeration value="VRY"/>
    <xs:enumeration value="SCA"/>
    <xs:enumeration value="SCR"/>
    <xs:enumeration value="STG"/>
    <xs:enumeration value="DOO"/> <!-- IEC 61850-7X10 @9.2 Device
ownership and operator (DOO)-->
    <xs:enumeration value="TAG"/> <!-- IEC 61850-7X10 @9.3
Maintenance and operational tag (TAG)-->
    <xs:enumeration value="RST"/> <!-- IEC 61850-7X10 @9.4
Operational restriction (RST)-->
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tCDCEnum">
    <xs:restriction base="tPredefinedCDCEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tFCEnum">

```

```
<xs:restriction base="xs:Name">
  <xs:enumeration value="ST"/>
  <xs:enumeration value="MX"/>
  <xs:enumeration value="CO"/>
  <xs:enumeration value="SP"/>
  <xs:enumeration value="SG"/>
  <xs:enumeration value="SE"/>
  <xs:enumeration value="SV"/>
  <xs:enumeration value="CF"/>
  <xs:enumeration value="DC"/>
  <xs:enumeration value="EX"/>
  <xs:enumeration value="SR"/>
  <xs:enumeration value="BL"/>
  <xs:enumeration value="OR"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedBasicTypeEnum">
  <xs:restriction base="xs:Name">
    <xs:enumeration value="BOOLEAN"/>
    <xs:enumeration value="INT8"/>
    <xs:enumeration value="INT16"/>
    <xs:enumeration value="INT24"/>
    <xs:enumeration value="INT32"/>
    <xs:enumeration value="INT64"/>
    <xs:enumeration value="INT128"/>
    <xs:enumeration value="INT8U"/>
    <xs:enumeration value="INT16U"/>
    <xs:enumeration value="INT24U"/>
    <xs:enumeration value="INT32U"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

```

    <xs:enumeration value="FLOAT32"/>
    <xs:enumeration value="FLOAT64"/>
    <xs:enumeration value="Enum"/>
    <xs:enumeration value="Dbpos"/>
    <xs:enumeration value="Tcmd"/>
    <xs:enumeration value="Quality"/>
    <xs:enumeration value="Timestamp"/>
    <xs:enumeration value="VisString32"/>
    <xs:enumeration value="VisString64"/>
    <xs:enumeration value="VisString129"/>
    <xs:enumeration value="VisString255"/>
    <xs:enumeration value="Octet64"/>
    <xs:enumeration value="Unicode255"/>
    <xs:enumeration value="Struct"/>
    <xs:enumeration value="EntryTime"/>
    <xs:enumeration value="Check"/>
    <xs:enumeration value="ObjRef"/>
    <xs:enumeration value="Currency"/>
    <xs:enumeration value="PhyComAddr"/>
    <xs:enumeration value="TrgOps"/>
    <xs:enumeration value="OptFlds"/>
    <xs:enumeration value="SvOptFlds"/>
    <xs:enumeration value="EntryID"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tBasicTypeEnum">
  <xs:restriction base="tPredefinedBasicTypeEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tValKindEnum">

```



```

    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="Spec"/>
      <xs:enumeration value="Conf"/>
      <xs:enumeration value="RO"/>
      <xs:enumeration value="Set"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tGSEControlTypeEnum">
    <xs:restriction base="xs:Name">
      <xs:enumeration value="GSSE"/>
      <xs:enumeration value="GOOSE"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="tSIUnitEnum">
    <xs:restriction base="xs:token">
      <xs:enumeration value="none"/>
      <xs:enumeration value="m"/>
      <xs:enumeration value="kg"/>
      <xs:enumeration value="s"/>
      <xs:enumeration value="A"/>
      <xs:enumeration value="K"/>
      <xs:enumeration value="mol"/>
      <xs:enumeration value="cd"/>
      <xs:enumeration value="deg"/>
      <xs:enumeration value="rad"/>
      <xs:enumeration value="sr"/>
      <xs:enumeration value="Gy"/>
      <xs:enumeration value="q"/>
      <xs:enumeration value="° C"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>

```

<xs:enumeration value="Sv"/>
<xs:enumeration value="F"/>
<xs:enumeration value="C"/>
<xs:enumeration value="S"/>
<xs:enumeration value="H"/>
<xs:enumeration value="V"/>
<xs:enumeration value="ohm"/>
<xs:enumeration value="J"/>
<xs:enumeration value="N"/>
<xs:enumeration value="Hz"/>
<xs:enumeration value="lx"/>
<xs:enumeration value="Lm"/>
<xs:enumeration value="Wb"/>
<xs:enumeration value="T"/>
<xs:enumeration value="W"/>
<xs:enumeration value="Pa"/>
<xs:enumeration value="m²"/>
<xs:enumeration value="m³"/>
<xs:enumeration value="m/s"/>
<xs:enumeration value="m/s²"/>
<xs:enumeration value="m³/s"/>
<xs:enumeration value="m/m³"/>
<xs:enumeration value="M"/>
<xs:enumeration value="kg/m³"/>
<xs:enumeration value="m²/s"/>
<xs:enumeration value="W/m K"/>
<xs:enumeration value="J/K"/>
<xs:enumeration value="ppm"/>
<xs:enumeration value="1/s"/>

```

    <xs:enumeration value="rad/s"/>
    <xs:enumeration value="VA"/>
    <xs:enumeration value="Watts"/>
    <xs:enumeration value="VAr"/>
    <xs:enumeration value="phi"/>
    <xs:enumeration value="cos(phi)"/>
    <xs:enumeration value="Vs"/>
    <xs:enumeration value="V²"/>
    <xs:enumeration value="As"/>
    <xs:enumeration value="A²"/>
    <xs:enumeration value="A²t"/>
    <xs:enumeration value="VAh"/>
    <xs:enumeration value="Wh"/>
    <xs:enumeration value="VArh"/>
    <xs:enumeration value="V/Hz"/>
    <xs:enumeration value="Hz/s"/>
    <xs:enumeration value="char"/>
    <xs:enumeration value="char/s"/>
    <xs:enumeration value="kgm²"/>
    <xs:enumeration value="dB"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tUnitMultiplierEnum">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:enumeration value=""/>
    <xs:enumeration value="m"/>
    <xs:enumeration value="k"/>
    <xs:enumeration value="M"/>
    <xs:enumeration value="mu"/>
  </xs:restriction>

```

```

    <xs:enumeration value="y"/>
    <xs:enumeration value="z"/>
    <xs:enumeration value="a"/>
    <xs:enumeration value="f"/>
    <xs:enumeration value="p"/>
    <xs:enumeration value="n"/>
    <xs:enumeration value="c"/>
    <xs:enumeration value="d"/>
    <xs:enumeration value="da"/>
    <xs:enumeration value="h"/>
    <xs:enumeration value="G"/>
    <xs:enumeration value="T"/>
    <xs:enumeration value="P"/>
    <xs:enumeration value="E"/>
    <xs:enumeration value="Z"/>
    <xs:enumeration value="Y"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tRightEnum">
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:enumeration value="full"/>
    <xs:enumeration value="fix"/>
    <xs:enumeration value="dataflow"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tSDOCount">
  <xs:union memberTypes="xs:unsignedInt tRestrName1stL"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tDACount">

```

```

    <xs:union memberTypes="xs:unsignedInt tAttributeNameEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tSmpMod">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
        <xs:enumeration value="SmpPerPeriod"/>
        <xs:enumeration value="SmpPerSec"/>
        <xs:enumeration value="SecPerSmp"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPredefinedPhysConnTypeEnum">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
        <xs:enumeration value="Connection"/>
        <xs:enumeration value="RedConn"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tExtensionPhysConnTypeEnum">
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
        <xs:pattern value="[A-Z][0-9,A-Z,a-z,\-]*"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tPhysConnTypeEnum">
    <xs:union memberTypes="tPredefinedPhysConnTypeEnum
tExtensionPhysConnTypeEnum"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="tServiceType">
    <xs:restriction base="xs:Name">
        <xs:enumeration value="Poll"/>
        <xs:enumeration value="Report"/>
        <xs:enumeration value="GOOSE"/>
    </xs:restriction>

```

```

        <xs:enumeration value="SMV"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>

```

5.3.5.10 BCL_Namespaces

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns="" xmlns:bcd="" xmlns:xs="" targetNamespace=""
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
version="2.0">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation xml:lang="en">Extension syntax of BCD for XML
description of parts 7-3/7-4. Draft 2007/08/29.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:redefine schemaLocation="BCL_DataTypeTemplates.xsd">
        <xs:complexType name="tLNodeType">
            <xs:complexContent>
                <xs:extension base="tLNodeType">
                    <xs:sequence>
                        <xs:element name="Doc" type="tDoc" minOccurs="0">
                            <xs:annotation>
                                <xs:documentation>Documentation for this
LNodeType.</xs:documentation>
                            </xs:annotation>
                        </xs:element>
                    </xs:sequence>
                    <xs:attributeGroup ref="agExtension"/>
                </xs:extension>
            </xs:complexContent>

```

```

</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tDType">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="Doc" type="tDoc" minOccurs="0">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Documentation for this
DType. </xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="Services" type="xs:string"
default="" minOccurs="0"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attributeGroup ref="agExtension"/>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tDType">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="Doc" type="tDoc" minOccurs="0">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Documentation for this
DType. </xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

```

        <xs:attributeGroup ref="agExtension"/>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tEnumType">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tEnumType">
            <xs:sequence>
                <xs:element name="Doc" type="tDoc" minOccurs="0">
                    <xs:annotation>
                        <xs:documentation>Documentation for this
EnumType.</xs:documentation>
                    </xs:annotation>
                </xs:element>
            </xs:sequence>
            <xs:attributeGroup ref="agExtension"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDO">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tDO">
            <xs:attributeGroup ref="agCondition"/>
            <xs:attributeGroup ref="agCategory"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tSDO">
    <xs:complexContent>

```



```

        <xs:extension base="tSDO">
            <xs:attributeGroup ref="agCondition"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDA">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tDA">
            <xs:attributeGroup ref="agCondition"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tBDA">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tBDA">
            <xs:attributeGroup ref="agCondition"/>
        </xs:extension>
    </xs:complexContent>
</xs:complexType>
</xs:redefine>
<xs:complexType name="tDoc" mixed="true">
    <xs:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:any processContents="lax"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tDocWithName">
    <xs:complexContent>
        <xs:extension base="tDoc">
            <xs:attribute name="name" use="required">

```

```

        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                <xs:minLength value="1"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:simpleType name="tCategory">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>Category a DO belongs to.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:restriction base="xs:normalizedString">
        <xs:enumeration value="Common"/>
        <xs:enumeration value="Descriptions"/>
        <xs:enumeration value="Control and access service tracking"/>
        <xs:enumeration value="Status"/>
        <xs:enumeration value="Controls"/>
        <xs:enumeration value="Measurements"/>
        <xs:enumeration value="Metered Values"/>
        <xs:enumeration value="Settings"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:attributeGroup name="agCategory">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>Category description of the
element.</xs:documentation>
    </xs:annotation>

```

```

<xs:attribute name="category" use="required">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="tCategory"/>
  </xs:simpleType>
</xs:attribute>
</xs:attributeGroup>
<xs:simpleType name="tCondition">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Condition on presence</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:minLength value="1"/>
    <xs:enumeration value="M"/>
    <xs:enumeration value="0"/>
    <xs:enumeration value="PICS_SUBST">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>
          Attribute is mandatory, if substitution is supported (For
substitution, see IEC
          61850-7-2).
        </xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:enumeration>
    <xs:enumeration value="C">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>
          Special condition C.
        </xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:enumeration>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

```

</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="C1">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
      Special condition C1.
    </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="C2">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
      Special condition C2.
    </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="C3">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
      Special condition C3.
    </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="GC_1">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>

```

At least one of the attributes shall be present for a given instance of DATA.

```

</xs:documentation>
</xs:annotation>

```

```
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="GC_2">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

At least one of the attributes shall be present for a given instance of DATA.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="GC_2_1">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

All or none of the data attributes belonging to the same group (1) shall be present for a given instance of DATA.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="GC_2_2">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

All or none of the data attributes belonging to the same group (2) shall be present for a given instance of DATA.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="GC_2_3">
  <xs:annotation>
```

<xs:documentation>

All or none of the data attributes belonging to the same group
(3) shall be present for
a given instance of DATA.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="GC_2_4">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

All or none of the data attributes belonging to the same group
(4) shall be present for
a given instance of DATA.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="GC_CON">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

A configuration data attribute shall only be present, if the
(optional) specific data

attributes to which this configuration relates, is present as
well.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_LNO_M">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The attribute shall be present for LLNO.NamPlt; otherwise (DomainLN.NamPlt) it may be optional.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_LNO_EX">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

The attribute may be present only if describing LLNO.NamPlt, but not for

```
DomainLN.NamPlt.
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_DLD_M">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

The attribute shall be present if LN name space of this LN (LLNO.NamPlt.lnNs or

Domain.NamPlt.lnNs) deviates from the LN name space referenced by ldNs

(LLNO.NamPlt.ldNs) of the logical device in which this LN is contained.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_DLN_M">
  <xs:annotation>
```

<xs:documentation>

The attribute shall be present, if data name space of this data deviates from the data

name space referenced by either lnNs of the logical node in which the data is contained

or ldNs of the logical device in which the data is contained.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_DLNDA_M">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The attribute shall be present, if CDC name space of this data deviates from the CDC

name space referenced by either the dataNs of the data, the lnNs of the logical node in

which the data is defined or ldNs of the logical device in which the data is contained.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_SCAV">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The presence of the configuration data attribute depends on the presence of i and f of

the Analog Value of the data attribute to which this configuration attribute relates.

For a given data object, that attribute: (1) shall be present,

if both i and f are

present; (2) shall be optional if only i is present, and, (3) is not required if only f

is present. NOTE: If only i is present in a device without floating point capabilities,

the configuration parameter may be exchanged offline.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_ST">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

If the controllable status class supports status information, the attribute is

mandatory.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_CO_M">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>
```

If the controllable status class supports control, this attribute is available and a

mandatory attribute.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_CO_0">
  <xs:annotation>
```

<xs:documentation>

If the controllable status class supports control, this attribute is available and an

optional attribute.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_SG_M">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The attribute is mandatory, if setting group is supported.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_SG_0">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The attribute is optional, if setting group is supported.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

<xs:enumeration value="AC_SG_C1">

<xs:annotation>

<xs:documentation>

The attribute is mandatory, if setting group is supported and condition fulfilled.

</xs:documentation>

</xs:annotation>

</xs:enumeration>

```
<xs:enumeration value="AC_NSQ_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

The attribute is mandatory, if setting group is not supported.

```
</xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_NSQ_0">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

The attribute is optional, if setting group is not supported.

```
</xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_NSQ_C1">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

The attribute is mandatory, if setting group is not supported and condition fulfilled.

```
</xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_RMS_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

The attribute is mandatory when the harmonics reference type is rms.

```
</xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>  
<xs:enumeration value="AC_CO_SBO_N_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

Attribute is mandatory, if the control model SBO with normal security is used.

```
  </xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_CO_SBOW_E_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

Attribute is mandatory, if the control model SBO with enhanced security is used.

```
  </xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_CO_E_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

Attribute is mandatory, if control models with enhanced security are used.

```
  </xs:documentation>
```

```
  </xs:annotation>
```

```
</xs:enumeration>
```

```
<xs:enumeration value="AC_CO_TA_E_M">
```

```
  <xs:annotation>
```

```
    <xs:documentation>
```

Attribute is mandatory, if time activated control and enhanced

security are used.

```
</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
<xs:enumeration value="AC_CO_SBO_N_M__SBOW_E_M__TA_E_M">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>AC_CO_SBO_N_M and AC_CO_SBOW_E_M and
AC_CO_TA_E_M.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:enumeration>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:attributeGroup name="agCondition">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Presence condition of the
element.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:attribute name="cond" type="tCondition" use="optional"
default="M"/>
</xs:attributeGroup>
<xs:simpleType name="tNSName">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>IEC 61850 Namespace name
type</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:normalizedString">
    <xs:minLength value="1"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

```

<xs:attributeGroup name="agNSRef">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Reference to the default IEC 61850 Namespace
that defines the DTypes, DATypes, and EnumTypes. These elements shall only
be included if they differ from the default settings provided at parent NS
level.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:attribute name="fromNS" type="tNSName" use="optional"
default="IEC 61850-7-4:2003"/>
  <xs:attribute name="version" type="tBcdVersion" use="optional"
default="2003"/>
  <xs:attribute name="revision" type="tBcdRevision" use="optional"
default="A"/>
</xs:attributeGroup>
<xs:attributeGroup name="agExtension">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>If true, extends element from base
namespace.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:attribute name="extends" type="xs:boolean" use="optional"
default="false"/>
</xs:attributeGroup>
<xs:complexType name="tJN2022">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="NS" type="tNS" maxOccurs="unbounded">
      <xs:unique name="uniqueLNodeTypeNS">
        <xs:selector xpath="bcd:LNodeType"/>
        <xs:field xpath="@id"/>
      </xs:unique>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

```

    <xs:unique name="uniqueDTypeNS">
      <xs:selector xpath="bcd:DType"/>
      <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uniqueDTypeNS">
      <xs:selector xpath="bcd:DType"/>
      <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uniqueEnumTypeNS">
      <xs:selector xpath="bcd:EnumType"/>
      <xs:field xpath="@id"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uniqueDataDoc">
      <xs:selector xpath="bcd:DataDoc"/>
      <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uniqueAttributeDoc">
      <xs:selector xpath="bcd:AttributeDoc"/>
      <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
  </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="tNS">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="tNaming">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="BaseNS" minOccurs="0">
          <xs:complexType>

```

```

        <xs:attributeGroup ref="agNSRef">
            <xs:annotation>
                <xs:documentation>Reference to the default
IEC 61850 Namespace that defines the DTypes, DATypes, and EnumTypes. These
elements shall only be included if they differ from the default settings
provided at parent NS level.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
        </xs:attributeGroup>
        <xs:attribute name="reuseLNodeTypes"
type="xs:boolean" use="optional" default="false"/>
    </xs:complexType>
</xs:element>
    <xs:element name="LNodeType" type="tLNodeType"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique name="uniqueD0InLNodeTypeNS">
            <xs:selector xpath="bcd:D0"/>
            <xs:field xpath="@name"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="DType" type="tDType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique name="uniqueDAorSDOInDTypeNS">
            <xs:selector xpath="./*/>
            <xs:field xpath="@name"/>
            <xs:field xpath="@cond"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="DAType" type="tDAType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">

```



```

        <xs:unique name="uniqueBDAInDATypeNS">
            <xs:selector xpath="bcd:BDA"/>
            <xs:field xpath="@name"/>
            <xs:field xpath="@cond"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="EnumType" type="tEnumType"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:unique name="uniqueOrdInEnumTypeNS">
            <xs:selector xpath="bcd:EnumVal"/>
            <xs:field xpath="@ord"/>
        </xs:unique>
    </xs:element>
    <xs:element name="DataDoc" type="tDocWithName"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element name="AttributeDoc" type="tDocWithName"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="version" type="tBcdVersion"
use="optional" default="2003"/>
    <xs:attribute name="revision" type="tBcdRevision"
use="optional" default="A"/>
    <xs:attribute name="application" use="optional"
default="Building automation">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:normalizedString">
                <xs:minLength value="1"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>

```

```

        </xs:attribute>
    </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:element name="JN2022" type="tJN2022">
    <xs:unique name="uniqueNS">
        <xs:selector xpath="./bcd:NS"/>
        <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
</xs:element>
</xs:schema>

```

5.4 公用数据类

5.4.1 属性列入的条件

以下列举了属性被列入的总体条件。

缩略语	条件
M	属性是强制的。
O	属性是可选的。
C	属性是符合条件时必选。
GC_ 1	对于给定数据实例，至少存在一个属性。
GC_2 (n)	对于给定数据实例，属于相同组(n)的数据属性要么都存在，要么都不存在。
GC_CON	如和配置相关的(任选的)特定数据属性存在，那么该配置数据属性只能也存在。
AC_LNO_M	只要数据对象属于逻辑节点 BLLNO，该属性就一直存在，否则可任选。
AC_LNO_EX	仅用于公用数据类LPL 的IdNs，只有数据对象属于逻辑节点

	BLLN0时才存在，否则不存在。
AC_DLD_M	仅用于公用数据类LPL的lnNs,如BLN 的命名空间偏离了ldNs定义的命名空间，则lnNs 应存在。
AC_DLN_M	用于所有公用数据类的dataNs，如数据的命名空间偏离了ldNs/lnNs 定义的命名空间，则dataNs应存在。
AC_DLNDA_M	如公用数据类的命名空间偏离了ldNs/lnNs定义的命名空间，或偏离了dataNs 定义的命名空间，或二者都偏离， 则该属性应存在。
AC_SG_M	若支持定值，则该属性是强制的。
AC_SG_0	若支持定值，则该属性是任选的。
AC_NSQ_M	若不支持定值，则该属性是强制的。
AC_NSQ_0	若不支持定值，则该属性是任选的。

5.4.2 公用数据属性类型

5.4.2.1品质 Quility

品质类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	约束/条件
	PACKED LIST		
Validity	CODED ENUM	good invalid reserved questionable	M
DetailQual	PACKED LIST		M
Overflow	BOOLEAN		M
outOfRange	BOOLEAN		M
badReference	BOOLEAN		M
oscillatory	BOOLEAN		M
failure	BOOLEAN		M
oldData	BOOLEAN		M

inconsiSTent	BOOLEAN		M
inaccurate	BOOLEAN		M
Source	CODED ENUM	process 缺省 process	M

如相关属性的功能不支持，则应使用缺省值。如属性不支持或使用缺省值，映射可以将该属性 从报文中去除。

品质包含从服务器来的信息的品质信息的属性。不同的品质标识符不是独立的。基本上， 有如下品质标识符：

- validity(有效性)
- detail quality(细化品质)
- source(源)
- test(测试)

5.4.2.2有效性 Validity

有效性可以是 good (好)、questionable (可疑) 或 invalid (无效)。

good (好)： 如没有检出采集功能或者信息源的反常状态，值就标上 good。

invalid (无效)： 当监视功能确认采集功能或者信息源(丢失或者无工作刷新)的反常状态，值就 标上 invalid。在此条件下值不被定义。无效标记用于向客户指明值不正确，而不能被采用。

questionable (可疑)： 当监视功能检出了反常行为，但是值可能仍然有效，值就被标上 questionable。客户负责决定是否采用标上 questionable 的值。

5.4.2.3细化品质 Detail quality

属性的值设为无效或者可疑的原因可以通过进一步细化的品质标识符指明。如被设置为这些标 识符之一，那么有效性应设为无效或可疑。下表为细化的品质标识符和无效或可疑品质之间的关系。

Detail-qual (细化品质)	invalid	questionable
overflow	×	
out of Range	×	×
bad Reference	×	×
oscillatory	×	×
failure	×	
old data		×
inconsistent		×
inaccurate		×

overflow (溢出)：该标识符表示和这个品质相关联的属性超出了所能正确表示的值的范围(仅用于测量值信息)。

outOfRange (超值域)：该标识符表示和这个品质相关联的属性超出了预先定义的值域。服务器将确定将有效性设置为无效还是可疑(仅用于测量值信息)。

badReference (坏基准值)：该标识符表示由于基准值无法校准，值可能不正确。服务器将确定有效性设置为无效还是可疑。

oscillatory (抖动)：为防止事件驱动的通信通道的过载，有必要检测和抑制二进制输入的抖动(快速变化)。如在所定义的时间(tosc)内，信号在相同方向变化两次(从 0 到 1 或从 1 到 0)，则应定义为抖动，且细化品质标识符 oscillatory 应置位。

failure (故障)：该标识符表示监视功能已经检出一个内部或者外部故障。

oldData (旧数据)：如一个值在给定的时间间隔内不可用，此值就应设为 oldData。在此其间，此值可能已经改变，但也许仍然保持老的值。特定时间间隔可由允许时效(allowed-age)属性所定义。

inconsistent (不一致)：该标识符表示评估功能已经检出不一致。

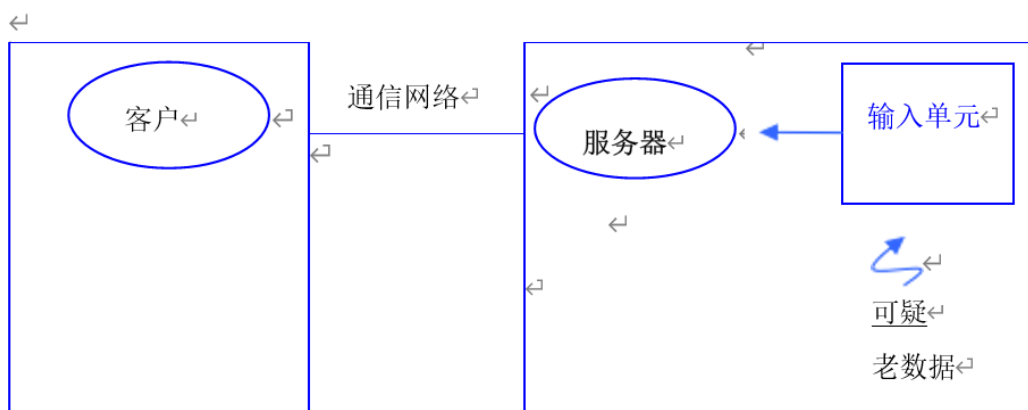
inaccurate (不精确)：该标识符表示值不满足源所声明的精度。

5.4.2.4源 Source

源给出了有关值的来源的信息。这个值可能采集自过程。

process (过程)：该值由过程 I/O 输入所提供或者由某些应用功能计算出来。

5.4.2.5客户服务器上下 (Context) 中的品质



客户—服务器关系中的品质标识

模拟值

analogue value (模拟值)类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	约束/条件
I	INT32	整数值	GC_ 1
F	FLOAT32	浮点值	GC_ 1

模拟值可以用基本数据类型 INTEGER (属性 i)或 FLOATING POINT (属性 f)来表示。

5.4.2.6范围配置 Range configuration

范围配置类型用以配置定义测量值范围的限值，如下表定义。

范围配置

范围配置类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	约束/条件
hhLim	AnalogueValue		M
hlim	AnalogueValue		M
hLim	AnalogueValue		M
llLim	AnalogueValue		M
min	AnalogueValue		M
max	AnalogueValue		M

hhLim, hLim, lLim, llLim: 这些参数应用于第八章定义的范围属性的配置参数。

min: 这些参数代表的是最小过程测量值，这些整数或浮点值都是在过程限制范围内的。如一个值小于 min，那么应相应的给其品质 q 置位。(validity = questionable , detailQual = outOfRange)

max: 这些参数代表的是最大过程测量值，这些整数或浮点值都是在过程限制范围内的。如一个值大于 max，那么应相应的给其品质 q 置位。(validity = questionable , detailQual = outOfRange)

5.4.2.7 原发者 Uoriginator

原发者类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	约束/条件
orCat	ENUMERATED	not-supported buiding remote-control automatic-remote maintenance process	M
orIdent	OCTET STRING64		M

这些属性包含了有关原发者的信息，即代表可控数据值的数据属性的最近一次变化的原发者。

orCat: 原发者范畴规定了引起值的变化的原发者的类别。

5.4.2.8 单位定义 Unit

单位

属性名	属性类型	约束/条件
SIUnit	ENUMERATED	M
multiplier	ENUMERATED	0

multiplier: 定义倍数的值。缺省值是 0（也就是 multiplier = 1）。

5.4.2.9 向量定义 Vector

向量

向量类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	约束/条件
Mag	AnalogueValue		M
Ang	AnalogueValue		0

mag: 复数值的模。

ang: 复数值的幅角。单位是度。角度基准在向量类型使用的具体场合定义。

5.4.2.10 控制模式定义 CtlModels

控制模式类型定义如下：

ENUMERATED (status-only | direct-with-normal-security)

5.4.3 公用数据类规范

5.4.3.1 命名空间

命名空间基于从逻辑节点零 BLLN0 自顶向下到公用数据类 CDC 的分层结构。

命名空间属性

属性	应用
ldNs	如逻辑设备的命名空间超出了标准规定，那么数据属性 ldNs 应包含在逻辑节点 BLLN0 中。
lnNs	如逻辑节点的命名空间超出了定义该逻辑节点的规范中的定义，那么数据属性 lnNs 应被包括在内。
cdcNs	如公用数据类的至少有一个数据属性的定义超出了定义该数据的公用数据类的规范中的定义，那么数据属性 cdcNs 应被包括在内。
dataNs	如数据的命名空间超出了定义逻辑节点及其数据的规范中的定义，那么数据属性 dataNs 应被包括在内。

5.4.3.2 状态信息的公用数据类规范

5.4.3.2.1 基本状态信息模板

基本状态信息模板

基本状态信息模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性 (DataAttr)					
状态					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服务	服务应用到属性的功能约束		注释	
数据模型	SetDataValue	DC , CF , SV			
	GetDataValue	全部			
	GetDataDefinition	全部			
数据集模型	GetDataSetValue	全部			
	SetDataSetValue	DC , CF , SV			
报告模型	Report	全部			

5.4.3.2.2 单点状态信息 (SPS)

基本状态信息模板

SPS 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
状态					
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE FALSE	M
Q	Quality	ST	qchg		M
T	TimeStamp	ST			M
配置, 描述和扩展					
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.2.3 字符整定 String setting(STG)

STG 类					
属性名	属性类型	功能约束	触发条件	值/值域	约束/条件
DataName	Inherited from Data Class				
数据属性					
Setting					
setVal	UNICODE STRING255	SP			AC_NSG_M
setVal	UNICODE STRING255	SG, SE			AC_SG_M

配置, 描述和扩展					
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M

5.4.3.2.4 整数状态 (INS)

整数状态公用数据类规范

INS 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
状态					
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE FALSE	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
配置, 描述和扩展					
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.3 测量值信息的公用数据类规范

5.4.3.3.1 基本测量值信息模板

基本测量值信息模板

基本测量值信息模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
测量值					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服务	服务应用到属性的功能约束			
数据模型	SetDataValues	DC , CF , SV			
	GetDataValues	ALL			
	GetDataDefinition	ALL			
数据集模型	GetDataSetValues	ALL			
	DataSetValues	DC , CF , SV			
报告模型	Report	ALL			

5.4.3.3.2 测量值 (MV)

测量值

MV 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
测量值					
instMag	AnalogueValue	MX			0

mag	AnalogueValue	MX	dchg		M
range	ENUMERATED	MX	dchg	normal high low high-high low-low 	0
q	Quality	MX	qchg		M
t	TimeStamp	MX			M
配置, 描述和扩展					
units	Unit	CF			0
db	INT32U	CF		0...100 ,000	0
rangeC	RangeConfig	CF			GC_CON
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.3.3 复数测量值 (CMV)

复数测量值

CMV 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
测量值					
instCVal	Vector	MX			0
cVal	Vector	MX	dchg		M
range	ENUMERATED	MX	dchg	normal high low high-high low-low	0

				. . .	
q	Quality	MX	qchg		M
t	TimeStamp	MX			M
配置, 描述和扩展					
units	Unit	CF			0
db	INT32U	CF		0...100,000	GC_CON
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.4 可控状态信息公用数据类规范

5.4.3.4.1 服务的应用

基本可控状态信息模板

基本可控状态信息模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
控制和状态					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服务	服务应用到属性的功能约束			
数据模型	SetDataValues	DC , CF , SV			
	GetDataValues	ALL (CO 除外)			
	GetDataDefinition	ALL			

数据集模型	GetDataSetValues	ALL (CO 除外)	
	SetDataSetValues	DC , CF , SV	
报告模型	Report	ALL	
控制模型	Select	CO	
	Cancel	CO	
	Operate	CO	
	CommandTermination	CO	

5.4.3.4.2 可控的单个 (SPC)

可控的单个

SPC 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
控制和状态					
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE) on (TRUE)	AC_CO_M
operTim	TimeStamp	CO			AC_CO_0
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_0
ctlNum	INT8U	CO, ST		0...255	AC_CO_0
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	FALSE TRUE	AC_ST
q	Quality	ST	qchg		AC_ST
t	TimeStamp	ST			AC_ST
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg		AC_CO_0
配置, 描述和扩展					
pulseConfig	PulseConfig	CF			AC_CO_0
ctlModel	CtlModels	CF			M

d	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.5 状态定制公用数据类规范

5.4.3.5.1 服务的应用

基本状态定值模板

基本状态定值模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服务	服务应用到属性的功能约束		注释	
数据模型	SetDataValues	DC , CF,			
	GetDataValues	ALL			
	GetDataDefinition	ALL			
数据集模型	GetDataSetValues	ALL			
	DataSetValues	DC , CF			
报告模型	Report	ALL			
定值组控制模型	SetEditSGValue	SE			
	GetSGValue	SE, SG			

5.4.3.5.2 单点定值 (SPG)

单点定值

SPG 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
setVal	BOOLEAN	SP		off (FALSE) on (TRUE)	AC_ NSG_ M
setVal	BOOLEAN	SG, SE		off (FALSE) on (TRUE)	AC_ SG_ M
配置, 描述和扩展					
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
DU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.5.3 整数状态定值 (ING)

整数状态定值

ING 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
setVal	INT32	SP			AC_ NSG_ M
setVal	INT32	SG, SE			AC_ SG_ M
配置, 描述和扩展					

minVal	INT32	CF			0
maxVal	INT32	CF			0
stepSize	INT32U	CF		1 ... (maxVal - minVal)	0
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
DU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.6模拟定值公用数据规范

5.4.3.6.1 服务的应用

模拟定值模板

基本模拟定值模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服 务		服务应用到属性的功能约束		
数据模型	SetDataValues		DC , CF , SP		
	GetDataValues		ALL		
	GetDataDefinition		ALL		
数据集模型	GetDataSetValues		ALL		

	SetDataSetValues	DC , CF	
报告模型	Report	ALL	
定值组控制模型	SetEditSGValues	SE	
	GetSGValues	SE, SG	

5.4.3.6.2 模拟定值 (ASG)

模拟定值

ASG 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
setMag	AnalogueValue	SP			AC_ NSG_ M
setMag	AnalogueValue	SG, SE			AC_ SG_ M
配置, 描述和扩展					
Units	Unit	CF		见附录 A	0
minVal	AnalogueValue	CF			0
maxVal	AnalogueValue	CF			0
stepSize	AnalogueValue	CF		1 ... (maxVal - minVal)	0
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	0
dU	UNICODE STRING255	DC			0
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M

dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.3.7描述信息公用数据规范

5.4.3.7.1基本描述信息模板

基本描述信息模板

基本描述信息模板					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服 务	服务应用到属性的 功能约束			
数据模型	SetDataValues	DC			
	GetDataValues	ALL			
	GetDataDefinition	ALL			
数据集模型	GetDataSetValues	ALL			
	DataSetValues	DC			
报告模型	Report	ALL			

5.4.3.7.2设备铭牌（DPL）

设备铭牌公用数据类定义

基本描述信息模板

属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
定值					
配置, 描述和扩展					
服务					
服务模型	服 务	服务应用到属性的功能约束			
数据模型	SetDataValues	DC			
	GetDataValues	ALL			
	GetDataDefinition	ALL			
数据集模型	GetDataSetValues	ALL			
	DataSetValues	DC			
报告模型	Report	ALL			

5.4.3.7.3 逻辑节点铭牌 (LPL)

逻辑节点铭牌公用数据类定义

LPL 类					
属性名	属性类型	功能约束	TrgOp	值/值域	约束/条件
数据名					
数据属性					
配置, 描述和扩展					
Vendor	VISIBLE STRING255	DC			M
swRev	VISIBLE STRING255	DC			M
D	VISIBLE STRING255	DC			M
dU	UNICODE STRING255	DC			M
configRev	VISIBLE STRING255	DC			AC_ LLNO
ldNs	VISIBLE STRING255	DC			AC_ LLNO_ M
lnNs	VISIBLE STRING255	DC			AC_ DLD_ M

cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLNDA_ M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_ DLN_ M
服务					

5.4.4 数据属性语义

数据属性语义

数据属性名	语义	
cdcName	公用数据类的名称，与 cdcNs 一起使用，详见 DL/T860 .71	
cdcNs	公用数据类命名空间，详见 DL/T860 .71	
configRev	唯一标识了逻辑设备实例的配置。当与客户功能相关的逻辑设备的数据模型语义发生变化时，LLNO 中的 configRev 必须改变，但如何检测和实施由用户进行，configRev 的语义也由用户定义。	
ctlModel	规定本标准系列 7-2 部分的反映数据行为的控制模式。	
	值	解释
	status-only	该对象是不可控的，仅支持用于状态对象的服务。属性 ctlVal 不存在。
	direct-with-normal-security	遵照本标准系列 7-2 部分的带一般安全(措施)的直接控制。
ctlNum	如由控制引起状态变化，此属性为控制服务的控制顺序号。属于一个控制序列的所有服务原语由同一个控制序列号标识。使用 ctlNum 是客户的事情。服务器要作的事情仅仅是将 ctlNum 包含在对控制模式的响应中和由命令引起状态变化的报告中。	
ctlVal	此属性决定控制行为。	
cVal	复数死区值。	
d	数据的文字描述。对公用数据类 LPL，是指对逻辑节点的描述。	
dataNs	数据命名空间。	
db	死区。应表示为用以计算所有带死区属性的配置参数，这个值应表示为	

	最大值和最小值的差值的百分比(以 0.001 百分比为单位)。	
dU	使用 UNICODE 字符的数据的文字描述。更具体内容, 见 d。	
hwRev	硬件版本	
instCVal	向量类型的即时值	
ldNs	逻辑设备命名空间。	
lnNs	逻辑节点命名空间。	
location	设备安装的位置。	
mag	死区值。如下图所示, 应是基于从 instMag 的死区计算。当值变化已超出配置参数 db, mag 的值应更新为当前值。	
Max	最大过程测量值, 其 i 和 f 值在过程限度内。如值再高一点, q 将相应地被置位 (validity=questionable, detail-qual=outOfRange)。	
maxVal	和 minVal 一起, 定义了 ctlVal (INC, BSC, ISC), setVal (ING) 或 setMag (APC, ASG) 的定值范围。	
Min	最小过程测量值, 其 i 和 f 值在过程限度内。如值再低一点, q 将相应地被置位 (validity=questionable, detail-qual=outOfRange)。	
minVal	和 maxVal 一起, 定义了 ctlVal (INC, BSC, ISC), setVal (ING) 或 setMag (APC, ASG) 的定值范围。	
Model	卖方特定的产品名称	
Origin	这个属性包含有关可控数据值最近一次变化的原发者的信息	
pulseConfig	用以配置由命令产生的输出脉冲	
Q	代表数据值的属性的品质。对于不同的 CDC, q 用于下列数据属性:	
	CDC	数据属性 q 应用于
	SPS	stVal
	INS	stVal
	MV	instMag, mag, range
	CMV	instCVal, cVal, range
	SPC	stVal
Range	InstMag, instCVal 或 mag 的当前值的范围。如当前值变化并且进入了	

	其它范围，就将产生事件。它应用于具体配置属性的上下文中，如 hhLim , hLim , lLim , lllim , min 和 max 。	
rangeC	用于 range 属性上下文的配置参数	
T	代表数据值的属性的品质。对于不同的 CDC , q 用于下列数据属性：	
	CDC	数据属性 t 应用于
	SPS	stVal
	INS	stVal
	MV	mag, range
	CMV	cVal, range
	SPC	stVal
	INC	stVal
units	代表数据值的属性的单位， 对于不同的 CDC , units 用于下列数据属性：	
	CDC	数据属性 units 应用于
	MV	instMag, mag
	CMV	instCVal . Mag, cVal . Mag
	ASG	setMag

功能约束

	语义	允许的服务	初始值/存储/解释
ST	状态信息	DataAttribute 表示一种可读、可取代、可报告、可记录但不可写的状态信息	数据属性的初始值取自过程
MX	测量值(模拟值)	DataAttribute 表示一种值可读、可取代、可报告、可记录但不可写的测量信息	数据属性的初始值取自过程
CO	控制	DataAttribute 表示一种值可读、可操作(控制模型)的控制信息	无
SP	设点	DataAttribute 表示一种值可读、可控制(控制模型)的设点信息。控制值应立即有	数据属性的初始值来自配置，其值不可变

		效。	
CF	配置	DataAttribute 表示一种值可读、可写的配置信息。写入的值可立即有效或由于本标准不关心的原因而延迟生效。	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
DC	描述	DataAttribute 表示一种值可读、可写的描述信息。	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
SG	定值组	实现 SGCB 类的逻辑设备维护成组的所有带有功能约束 SG 的数据属性实例。每一组中每个带有功能约束 SG 的数据属性的值应是当前激活值(详见 860.772 第 13 章)。带有 FC=SG 的数据属性值不可写。	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
SE	可编辑定值组	可被 SGCB 服务编辑的数据属性。	数据属性的值在 SelectEdit SG 服务执行后生效
EX	扩展定义	DataAttribute 表示一种提供到命名空间的引用的扩展信息。扩展名用于在 DL/T 860.73 和 DL/T 860.74 中的 LNs、DATA 和数据属性的扩展定义	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
BR	缓存报告 ^c	DataAttribute 表示一种值可读、可写的 BRCB 的报告控制信息。	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
RP	不可缓存报告 ^c	DataAttribute 表示一种值可读、可写的 URCB 的报告控制信息。	数据属性的初始值来自配置，其值不可变
LG	日志 ^c	DataAttribute 表示一种值可读、可写的 LCB 的日志控制信息。	数据属性的初始值来自配置，值不可变

6 对接接口标准

本部分规定了描述和通信有关的工地智能电子设备 BIED 配置和 BIED 参数、通信

系统配置结构及它们之间关系的文件格式。该文件的描述方法使得文件中的数据能够在不同厂家的工地智能电子设备工程工具和系统工程工具间以兼容的方式进行交换。并规定了将智慧工地抽象通信服务接口直接映射到 TCP/IP 协议进行数据交换的方法，明确了通信的数据结构、服务参数、编解码规则和交互要求。

智慧工地采用智慧工地网络和系统标准通信时的通信模式、建模及通信服务。

6.1 设备基本通信结构

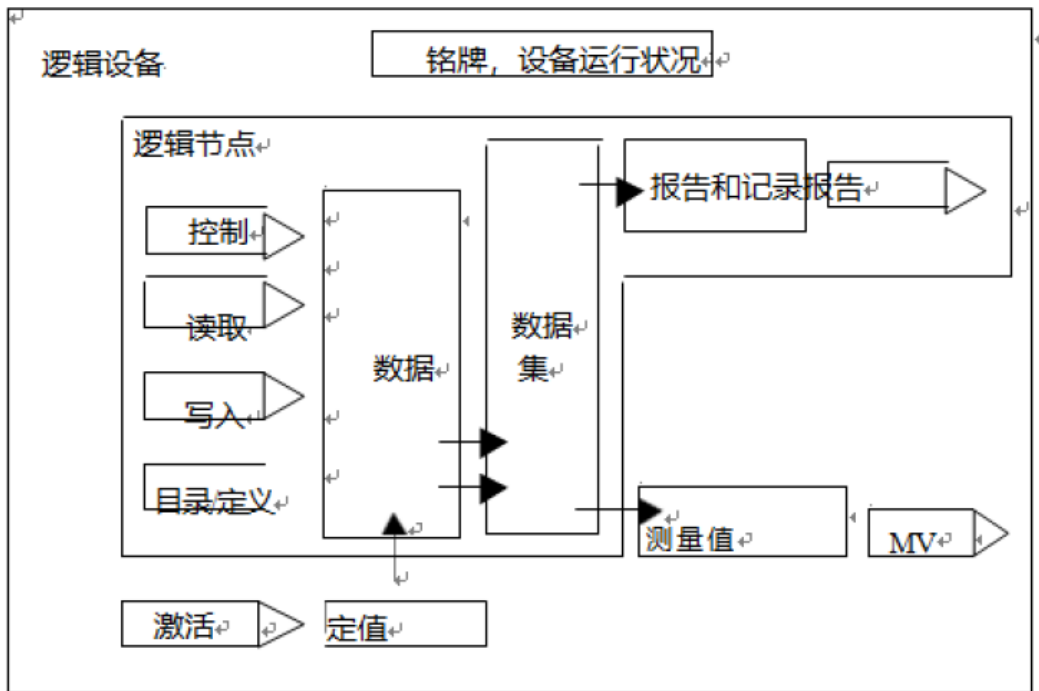
6.1.1 设备视窗

实际设备主要拥有：

- a) 逻辑节点和数据代表实际应用功能和从通信网络可视的相应信息。
- b) 关于实际设备的信息代表它自己资源的信息和 (连接到主设备的) 实际设备的信息。
- c) 通信服务和映射到特定通信系统。

逻辑设备模型

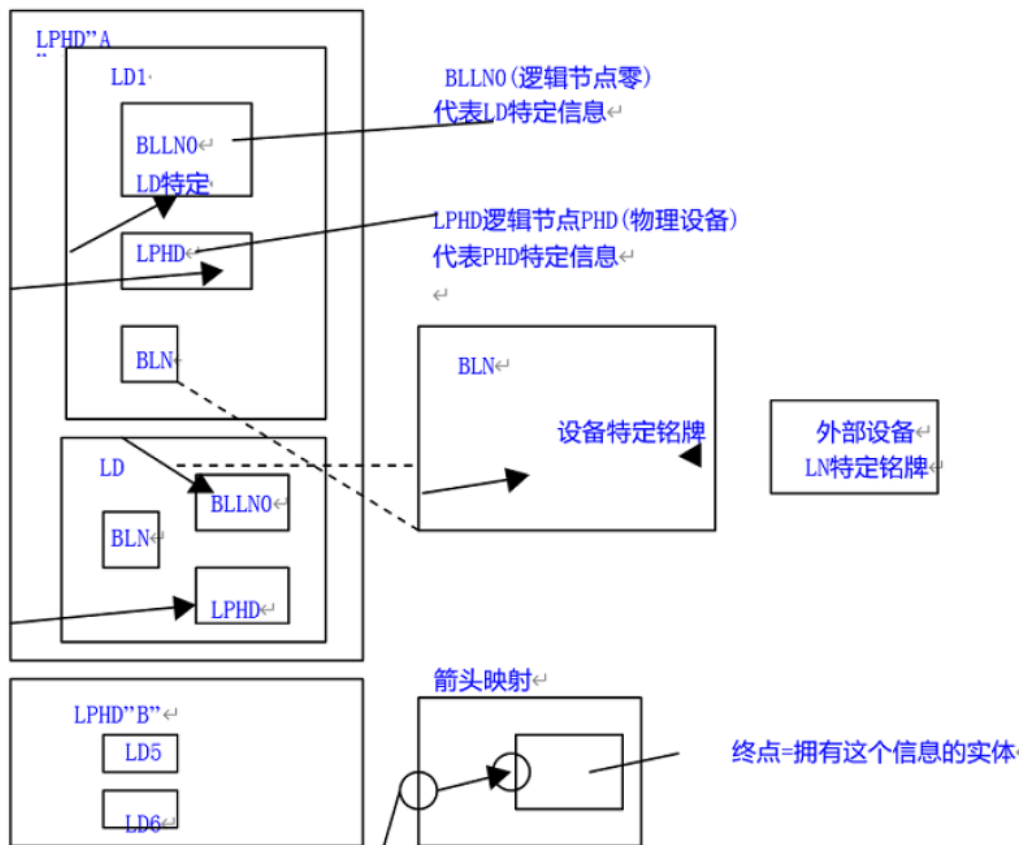
为了(在逻辑节点之外)通信目的，介绍了逻辑设备的概念。逻辑设备主要由逻辑节点和附加服务组成如图所示。逻辑设备中逻辑节点组是基于这些逻辑节点的公共特征。



逻辑设备基本组成部件

另外，逻辑设备(从功能观点) 以这种方式构建网关即逻辑设备是透明的。可独立地标识每个逻辑设备的位置(连接到网络的单独的设备内或在代理设备内)。

逻辑设备也提供了关于物理设备的(铭牌、设备运行状况)信息或者关于由逻辑设备控制的外部设备(外部设备铭牌、设备运行状况)信息。物理设备包含逻辑设备如图的例子。对于网络来说，仅仅有关物理设备的各个方面被定义成可视的才是本标准感兴趣的内容。



在上图的例子中，逻辑设备“LD1”包含 3 个逻辑节点。逻辑节点零(BLLNO)代表逻辑设备的公共数据，逻辑节点物理设备(LPHD)代表拥有逻辑节点的物理设备的公共数据，所有逻辑设备均定义了 BLLNO、LPHD。

6.1.2 服务列表

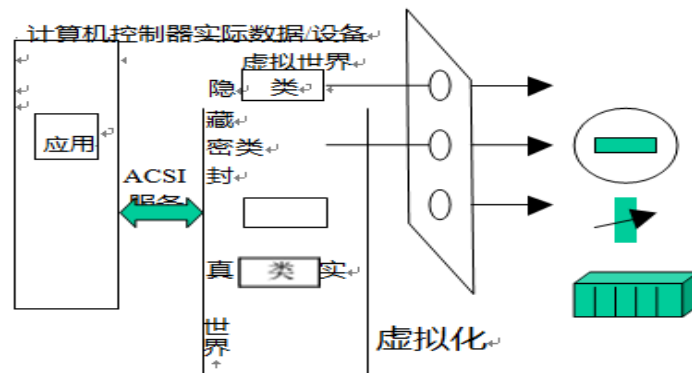
服务模型 (Service model)	描述 (Description)	服务 (Services)
服务器 (Server)	提供设备的外部可视行为。所有其它 ACSI 模型是服务器的部分	ServerDirectory
应用关联 (Application association)	两个或多个设备如何连接，为设备提供各种视窗：对服务器的信息和功能的访问限制。	Associate Abort Release
逻辑设备	代表一组功能。每个功能定义	LogicalDeviceDirectory

(BuildingLogicaldevice)	为一个逻辑节点	GetAllDataValues
逻辑节点 (BuildingLogicalnode)	代表智慧工地系统的特定功能，例如过压保护。	LogicalNodeDirectory
数据(Data)	提供规定类型信息的手段，例如带品质信息和时标的开关位置。	GetDataValues SetDataValues GetDataDefinition GetDataDirectory
数据集(Dataset)	将各种数据编成组。	GetDataSetValue SetDataSetValue CreateDataSet DeleteDataSet GetDataSetDirectory
报告和记录(Reportingand logging)	描述基于客户设置的参数产生报告和日志的条件。报告由过程数据值改变(例如状态变位和死区)或由品质改变触发报告。日志为以后检索查询。报告立即发送或存储。报告提供状态变位和事件顺序信息交换。	BufferedRCB: Report GetBRCValues SetBRCValues UnBufferedRCB: Report GetUBRCValues SetUBRCValues LogCB: GetLCBValues SetLCBValues Log: QueryLogByTime QueryLogAfter GetLogStatusValues
控制(Control)	描述对设备或参数定值组控制的服务。	Select SelectWithValue

		Cancel Operate CommandTermination TimeActivatedOperate
文件传输(Filetransfer)	定义巨型数据块例如程序的交换。	GetFile SetFile DeleteFile GetFileAttributeValues

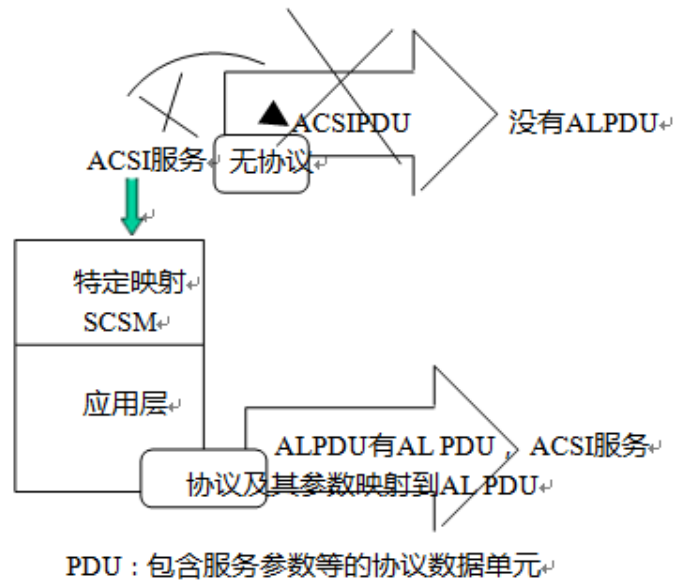
6.1.3 虚拟化(virtualisation)

ACSI 提供了通过虚拟镜像访问真实数据和真实设备如图所示。代表设备的真实数据的虚拟镜像通过 ACSI 服务变成可视和可访问。计算机请求服务，例如读取数据值，或者从控制器接收突发的报告值。



通信系统提供手段防止在整个网络内的每个单个计算机和任何设备连接以及观察和修改任何设备的全部信息。定义多种访问模式以限制设备或设备特定数据的“可视性”。

将 ACSI 映射到实际通信系统，下图描绘了 ACSI 和其下应用层的关系。



ACSI映射到应用层

6.2 报文技术规范

6.2.1 数据帧格式

6.2.1.1 应用协议数据单元 APDU

应用协议数据单元（APDU）的定义遵循标准，结构如下图所示：



应用协议数据单元 APDU 结构

应用协议数据单元 (APDU) 由应用协议控制头 (APCH) 和应用服务数据单元 (ASDU) 组成。APCH 各部分的值如下：

- (1) 协议类型 PI=1。
- (2) 服务码 SC 具体定义见下表。

(3) 帧长度 FL 表示 ASDU 长度，占用两字节，低位在前，高位在后。因为 APDU 的最大长度为 65535，所以帧长度 FL 最大不超过 65531。

服务码

服务码	服务接口	描述
1	Associate	关联服务
2	Abort	
3	Release	
80	GetServerDirectory	模型和数据服务
81	GetLogicDeviceDirectory	
82	GetLogicNodeDirectory	
83	GetAllDataValues	

155	GetAllDataDefinition	
156	GetAllCBValues	
48	GetDataValues	
49	SetDataValues	
50	GetDataDirectory	
51	GetDataDefinition	
54	CreateDataSet	数据集服务
55	DeleteDataSet	
57	GetDataSetDirectory	
58	GetDataSetValues	
59	SetDataSetValues	
68	Select	控制服务
69	SelectWithValue	
70	Cancel	
71	Operate	
72	CommandTermination	
84	SelectActiveSG	定值服务
85	SelectEditSG	
86	SetEditSGValue	
87	ConfirmEditSGValues	
88	GetEditSGValue	
89	GetSGCBValues	
90	Report	报告服务
91	GetBRCBValues	
92	SetBRCBValues	
93	GetURCBValues	
94	SetURCBValues	
95	GetLCBValues	日志服务
96	SetLCBValues	

97	QueryLogByTime	
98	QueryLogAfter	
99	GetLogStatusValues	
128	GetFile	文件服务
129	SetFile	
130	DeleteFile	
131	GetFileAttributeValues	
132	GetFileDirectory	
110	GetRpcInterfaceDirectory	远程过程调用
111	GetRpcMethodDirectory	
112	GetRpcInterfaceDefinition	
113	GetRpcMethodDefinition	
114	RpcCall	
153	Test	测试
154	AssociateNegotiate	关联协商

接收到个别帧格式错误的报文时，接收方应直接丢弃报文而不断开连接。如果连续接收到帧格式错误报文，接收方可选择主动中断连接。

6.2.1.2应用服务数据单元 ASDU

应用服务数据单元（ASDU）由服务请求序号（ReqID）和服务数据区组成。服务请求序号是一个 16 位的无符号整数，低位在前，高位在后，用于唯一地标识一次服务请求和响应过程。ReqID 的取值范围从 1~65535。每一次新的请求响应服务开始时，服务请求方应将 ReqID 加 1。服务响应方返回响应报文时，应使用请求时的 ReqID。ReqID 超过 65535 后翻转为 1。0 为保留值，用于非请求响应服务，例如 Report 服务。

服务数据区为编码后的服务数据，应符合基本的编码规则要求。接收方根据服务码 SC 对数据区内容进行解码处理。

6.2.1.3空数据帧

APDU 数据帧可能出现 ASDU 或服务数据区长度为 0 的情况。如果 ASDU 长度为 0，则数据帧仅有 APCH 头，不含 ASDU 部分，帧长度 FL=0，例如 Test 服务的数据帧。如果服务数据区长度为 0，则数据帧由 APCH 头和 ReqID 组成，帧长度 FL=2。

6.2.1.4数据帧协商

TCP 连接建立后，客户与服务器之间应首先进行关联协商，协商内容包括允许的 APDU 大小、ASDU 大小、协议版本号等。

6.2.1.5分帧传输方式

部分服务可能会出现 ASDU 超长的情况，超出 APDU 帧的长度限制。如果客户与服务器均支持分帧，可以采用分帧传输的方式。

分帧的方法是：首先根据 APDU 帧的限制长度对 ASDU 数据区（不包括 ReqID）进行切分，然后给切分后的数据分别加上 APCH 头和 ReqID（应与原始 ASDU 的 ReqID 相同），组成一个个新的 APDU 帧。APCH 头的 Next 标志位用于分帧标识，Next 标志位为 1 表示有后续帧，Next 标志位为 0 表示无后续帧。APCH 头的帧长度 FL 表示本帧中 ReqID 和数据区的长度。全部 APDU 帧的帧长度之和，减去重复的 ReqID 所增加的长度，即为原始 ASDU 长度。

分帧传输时，发送方应保证各 APDU 帧按顺序发送，过程中不应丢失和错序。传输过程的重传和顺序控制由 TCP 协议保证，因此客户与服务器应合理设置 TCP 参数，并随时监测 TCP 传输错误信息。接收方在收到全部 APDU 帧后，将数据内容重新组合，即可得到完整的 ASDU。

如果不采用分帧传输方式，即每次只有一个 APDU 帧，则 Next 标志位始终为 0。

6.2.1.6服务端口

服务器端口采用 8102，支持安全认证的服务器端口采用 9102。

服务器接受 TCP 连接时应检测客户的 IP 地址。在某些应用场景中，相同的客户地址只允许建立一个连接。如果检测到重复连接，服务器可主动中止并关闭旧的连接，然后接受新的连接。

6.2.1.7 差错处理

本规范规定的通信服务不含流量控制、分段/重组和差错控制等机制，需要依赖于传输层的 TCP/IP 协议子集支持。如果使用 UDP/IP 或其它面向数据报的传输层协议，应在底层协议中设计上述机制。

通信过程中检测到错误时，服务器或客户应记录错误日志，并根据错误的性质采取不同的处理方法，丢弃当前数据帧，中止当前关联，甚至断开连接。

6.2.1.8 超时和通信状态检测

客户发出服务请求后，应设置对应的时间定时器。如果超出预定时间仍未收到服务器的响应数据，应判断为通信超时，可选择放弃该次请求或重发请求。如果连续多次请求均出现超时的现象，客户可选择中止关联。

客户和服务器建立通信关联后，应定时进行通信状态检测。如果客户和服务器始终在进行数据交互，可认为双方通信正常。如果通信链路较长时间处于空闲状态，客户和服务器均可主动发出 Test 报文，以测试接收方的通信程序是否处于工作状态。Test 报文的发送周期宜选择 1~5 分钟。当接收到任何任何有效报文后，Test 报文的发送计时器应重新计数。

除上述措施外，客户和服务器应启用 TCP 的 KeepAlive 机制。KeepAlive 的空闲检测时间宜设置为 30 秒，发送间隔宜设置为 5 秒，发送次数宜设置为 4 次。当网口或网线损坏时，最长 50 秒内可检测出网络故障。

6.2.1.9 数据编码

服务语法采用 GB/T 16262.1 和 GB/T 16262.2 格式定义，数据编码使用 GB/T 16263.2 规定的 ASN.1 编码规则，应采用 BASIC-PER 对齐编码方式。

6.2.2 数据对象映射

6.2.2.1 基本数据类型

6.2.2.1.1 BOOLEAN 型

BOOLEAN 型只有两个值：TRUE、FALSE。

使用 GB/T 16263.2 编码规则时，应使用 BOOLEAN 类型。

6.2.2.1.2 有符号整型

有符号整型分为 4 种，具体名称和取值范围如下表所示。

有符号整数类型

基本数据类型	数值范围
INT8	有符号整型， $-128 \sim 127$
INT16	有符号整型， $-32768 \sim 32767$
INT32	有符号整型， $-2\,147\,483\,648 \sim 2\,147\,483\,647$
INT64	有符号整型， $-2^{63} \sim (2^{63})-1$

有符号整型的语法定义如下：

INT8 ::= INTEGER(-128..127)

INT16 ::= INTEGER(-32768..32767)

INT32 ::= INTEGER

INT64 ::= INTEGER

6.2.2.1.3 无符号整型

无符号整型分为 4 种，具体名称和取值范围见表 5。其中 INT24U 仅用于协调世界时类型。

无符号整数类型

基本数据类型	数值范围
INT8U	无符号整型, 0 ~ 255
INT16U	无符号整型, 0 ~ 65535
INT24U	无符号整型, 0 ~ 16 777 215, 仅用于 UtcTime 类型
INT32U	无符号整型, 0 ~ 4 294 967 295
INT64U	无符号整型, 0 ~ $(2^{64})-1$

无符号整型的语法定义如下:

INT8U ::= INTEGER(0..255)

INT16U ::= INTEGER(0..65535)

INT32U ::= INTEGER(0.. MAX)

INT64U ::= INTEGER(0.. MAX)

6.2.2.1.4 浮点型

浮点型分为单精度和双精度 2 种, 具体名称和取值范围如下表所示。

浮点数类型

基本数据类型	数值范围
FLOAT32	单精度浮点型, 取值范围和精度由 IEEE754 单精度浮点数规定
FLOAT64	双精度浮点型, 取值范围和精度由 IEEE754 双精度浮点数规定

浮点型的语法定义如下:

FLOAT32 ::= OCTET STRING(SIZE(4))

FLOAT64 ::= OCTET STRING(SIZE(8))

6.2.2.1.5 数据串

数据串类型分为 4 种，具体名称和取值范围如下表所示。

每一种数据串又分为定长和变长两类，定长数据串的长度是固定的，无论取值多少，均为同一个长度，不使用的部分应设置为 0；变长数据串的长度是可变的，最小长度为 0，最大长度由应用定义。

数据串类型

基本数据类型	数值范围
BIT STRING	位串型，最大长度在使用处定义
OCTET STRING	八位组串型，最大长度在使用处定义
VISIBLE STRING	可视字符串型，最大长度在使用处定义
UNICODE STRING	Unicode 字符串型，最大长度在使用处定义

可视字符串类型的语法定义如下：

```
VisibleString129 ::= VisibleString(SIZE(0..129))
```

```
VisibleString255 ::= VisibleString(SIZE(0..255))
```

6.2.2.1.6 枚举（ENUMERATED）

枚举类型映射为有符号整数，ENUMERATED 类型的取值范围均小于 127，所以可采用 INT8 类型。若存在取值范围超过 128 的情况，可采用 INT16 等其它类型。

6.2.2.1.7 编码枚举（CODED ENUM）

CODED ENUM 为定长位串。

6.2.2.1.8 压缩列表（Packed list）

压缩列表类型映射为变长位串。

在位串中，列表中的第一个成员应被映射到位 0，其它成员按照规定的顺序映射到连续的比特位。

6.2.2.2 其他数据类型

6.2.2.2.1 协调世界时（UtcTime）类型

协调世界时类型采用 RFC 1305 定义的编码方式，由一个 INT32U 类型的 SecondSinceEpoch（世纪秒）、一个 INT24U 类型的 FractionOfSecond（秒的小数）和一个 8 位位串 TimeQuality（时间品质）组成。SecondSinceEpoch 表示从 1970-01-01 00:00:00 UTC 开始的秒数。FractionOfSecond 属性表示当前秒的小数。TimeQuality 表示时标品质，其定义见下表。

时标品质

位	值	含义
0		闰秒已知
1		时钟故障
2		时钟未同步
3-7		秒的小数部分的时间精度
	00000	0 位精度
	00001	1 位精度
	00010	2 位精度
	00011	3 位精度
	00100 - 11000	数值所对应的整数位精度
	11001 - 11110	非法
	11111	未规定

协调世界时类型的语法定义如下：

```
UtcTime ::= OCTET STRING(SIZE(8))
```


6.2.2.2.2 二进制时间（BinaryTime）类型

二进制时间类型用于表示报告服务中的条目时间，采用一个长度为 6 字节的八位组串，由一个 INT32U 类型整数和一个 INT16U 类型整数组成。INT32U 类型整数表示最后一天逝去的毫秒数，INT16U 类型整数表示从 GMT1984 年 1 月 1 日起逝去的天数。二进制时间类型的语法定义如下：

```
BinaryTime ::= OCTET STRING(SIZE(6))
```

6.2.2.3 公共 ACSI 类型

6.2.2.3.1 对象名（ObjectName）

对象名类型映射为变长可视字符串，串长度最大为 64 个字符。对象名类型的语法定义如下：

```
ObjectName ::= VisibleString (SIZE(0..64))
```

6.2.2.3.2 对象引用（ObjectReference）

对象引用类型映射为变长可视字符串，串长度最大为 129 个字符。对象引用类型的语法定义如下：

```
ObjectReference ::= VisibleString (SIZE(0..129))
```

6.2.2.3.3 子引用（SubReference）

子引用类型映射为变长可视字符串，串长度最大为 129 个字符。子引用类型的语法定义如下：

```
SubReference ::= VisibleString(SIZE(0..129))
```

6.2.2.3.4时标（TimeStamp）

时标类型映射为协调世界时类型。时标类型的语法定义如下：

```
TimeStamp ::= UtcTime
```

6.2.2.3.5品质（Quality）

Quality 为定长位串，长度 13 位，每一位的定义见下表。

数据品质

位	值	含义
0-1	00 - 11	good invalid reserved questionable
2		overflow
3		outOfRange
4		badReference
5		oscillatory
6		failure
7		oldData
8		inconsistEnt
9		inaccurate
10	0-1	process
11		test
12		operatorBlocked

品质类型的语法定义如下：

```
Quality ::= BIT STRING(SIZE(13))
```

6.2.2.3.6双点位置（Dbpos）

双点位置类型映射为定长位串，长度 2 位，定义见下表：

位	值	含义
0-1	00 - 11	intermediate-state off on bad-state

双点位置类型的语法定义如下：

Dbpos ::= BIT STRING(SIZE(2))

6.2.2.3.7 档位命令 (Tcmd)

档位命令类型映射为定长位串，长度 2 位，定义见下表：

位	值	含义
0-1	00 - 11	stop lower higher reserved

档位命令类型的语法定义如下：

Tcmd ::= BIT STRING(SIZE(2))

6.2.2.3.8 条目标识 (EntryID)

条目标识类型映射为定长八位组串，串长度固定为 8 个八位组。条目标识类型的语法定义如下：

EntryID ::= OCTET STRING(SIZE(8))

6.2.2.3.9 条目时间 (EntryTime)

条目时间类型映射为二进制时间类型。条目时间类型的语法定义如下：

EntryTime ::= BinaryTime

6.2.2.3.10 文件条目 (FileEntry)

文件条目的定义如下表。

文件条目

参数	数据类型
FileName	VISIBLE STRING 255
FileSize	INT32U
LastModified	UtcTime
Checksum	INT32U

文件条目中的 FileName 不应包含路径名。以 “/” 结尾的 FileName 表示子目录。FileSize 表示文件长度，单位为字节。文件条目类型的语法定义如下：

```
FileEntry ::= SEQUENCE {
    fileName [0] IMPLICIT VisibleString129,
    fileSize [1] IMPLICIT INT32U,
    lastModified [2] IMPLICIT UtcTime,
    checksum [3] IMPLICIT INT32U
}
```

6.2.2.3.11 服务错误 (ServiceError)

服务错误类型映射为枚举类型，取值范围和含义见下表：

服务错误码

代码	值	含义
0	no-error	无差错
1	instance-not-available	实例不可用
2	instance-in-use	实例在使用
3	access-violation	访问违例
4	access-not-allowed-in-current-state	当前状态不允许访问
5	parameter-value-inappropriate	参数值不合适
6	parameter-value-inconsistent	参数值不一致

7	class-not-supported	类不被支持
8	instance-locked-by-other-client	实例被其它客户锁定
9	control-must-be-selected	控制必须被选择
10	type-conflict	类型冲突
11	failed-due-to-communications-constraint	由于通信约束失败
12	failed-due-to-server-constraint	由于服务器约束失败

服务错误类型的语法定义如下：

```

ServiceError ::= INTEGER {
no-error (0),
instance-not-available (1),
instance-in-use (2),
access-violation (3),
access-not-allowed-in-current-state (4),
parameter-value-inappropriate (5),
parameter-value-inconsistent (6),
class-not-supported (7),
instance-locked-by-other-client (8),
control-must-be-selected (9),
type-conflict (10),
failed-due-to-communications-constraint (11),
failed-due-to-server-constraint (12)
} (0..12)

```

6.2.2.3.12 物理通信地址（PHYCOMADDR）

物理通信地址的定义见下表。

物理通信地址

参数	数据类型
Addr	OCTET STRING 6
PRIORITY	INT8U
VID	INT16U
APPID	INT16U

物理通信地址类型的语法定义如下：

```
PHYCOMADDR ::= SEQUENCE {  
    addr      [0] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(6)),  
    priority  [1] IMPLICIT INT8U,  
    vid       [2] IMPLICIT INT16U,  
    appid     [3] IMPLICIT INT16U  
}
```

6.2.2.3.13 功能约束（FC）

功能约束类型的语法定义如下：

```
FunctionalConstraint ::= VisibleString(SIZE(2))
```

包含功能约束的数据对象和数据对象属性称为 FCD 和 FCDA，在通信服务中采用一组分离的引用名和功能约束参数表示。如果使用了早期模型或配置文件，功能约束可能被嵌入到引用名中，应用应能正确识别并自动完成转换。

6.2.2.4控制块

6.2.2.4.1控制块属性

控制块包括 BRCB、URCB、LCB、SGCB，控制块属性在通信时表示为通信服务的参数。

6.2.2.4.2触发条件（TriggerConditions）

触发条件类型映射为定长位串，位 0 为保留位，位 1~ 位 5 表示 data-change、quality-change、data-update、integrity、general-interrogation。

触发条件类型的语法定义如下：

```
TriggerConditions ::= BIT STRING{  
    reserved (0),  
    data-change (1),  
    quality-change (2),  
    data-update (3),  
    integrity (4),  
    general-interrogation (5)  
} (SIZE(6))
```

6.2.2.4.3触发原因（ReasonCode）

触发原因类型映射为定长位串，位 0 为保留位，位 1~位 6 表示 data-change、quality-change、data-update、integrity、general-interrogation、application-trigger。

触发原因类型的语法定义如下：

```

ReasonCode ::= BIT STRING { reserved (0),
data-change (1),
quality-change (2),
data-update (3),
integrity (4),
general-interrogation (5),
application-trigger (6)
} (SIZE(7))

```

6.2.2.4.4 报告控制块的选项域 (RCB OptFlds)

报告控制块的选项域类型映射为定长位串，长度 10 位，每位的定义见下表。当选项域用于非缓冲报告控制块时，buffer-overflow 位无效，应设置为 0。

缓存报告控制块的选项域

位	值	含义
0		保留 (Reserved)
1		序列号 (sequence-number)
2		报告时标 (report-time-stamp)
3		包含原因 (reason-for-inclusion)
4		数据集名称 (data-set-name)
5		数据引用 (data-reference)
6		缓存区溢出 (buffer-overflow)
7		条目标识 (entryID)
8		配置版本 (conf-revision)
9		分段 (Segmentation)

报告控制块的选项域类型的语法定义如下：


```

RCB0ptFlds ::= BIT STRING {
reserved (0),
sequence-number (1),
report-time-stamp (2),
reason-for-inclusion (3),
data-set-name (4),
data-reference (5),
buffer-overflow (6),
entryID (7),
conf-revision (8),
segmentation (9)
} (SIZE(10))

```

6.2.2.4.5 日志控制块的选项域（LCB OptFlds）

日志控制块的选项域类型映射为定长位串，长度 1 位，应设置为 1。

日志控制块的选项域类型的语法定义如下：

```
LCB0ptFlds ::= BIT STRING(SIZE(1))
```

6.2.2.5 控制对象

6.2.2.5.1 控制操作的发出者（Originator）

发出者类型定义的是控制服务的发起者，由 orCat 和 orIdent 两个部分组成。

发出者类型的语法定义如下：

```
Originator ::= SEQUENCE {
```

```

orCat [0] IMPLICIT INTEGER {
    notSupported (0),
    bayControl (1),
    stationControl (2),
    remoteControl (3),
    automaticBay (4),
    automaticStation (5),
    automaticRemote (6),
    maintenance (7),
    process (8)
} (0..8),
orIdent [1] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE(0..64))
}

```

6.2.2.5.2 控制操作的检测 (Check)

检测类型映射为定长位串，长度 2 位，每一位的定义见下表：

位	含义
0	同期检测 (synchrocheck)
1	联锁检测 (Interlock-check)

检测类型的语法定义如下：

```

Check ::= BIT STRING {
    synchrocheck (0),

```

interlock-check (1)

} (SIZE(2))

6.2.2.5.3 控制操作的附加原因 (AddCause)

附加原因类型映射为枚举类型，取值范围和含义见表下表：

代码	值	含义
0	unknown	未知
1	not-supported	不支持
2	blocked-by-switching-hierarchy	由开关层闭锁
3	select-failed	选择失败
4	invalid-position	无效位置
5	position-reached	位置早已达到
6	parameter-change-in-execution	执行中参数改变
7	step-limit	步位置受限制
8	blocked-by-Mode	模式闭锁
9	blocked-by-process	过程闭锁
10	blocked-by-interlocking	受互锁闭锁
11	blocked-by-synchrocheck	同期检查闭锁
12	command-already-in-execution	命令已在执行中
13	blocked-by-health	由运行状况闭锁
14	1-of-n-control	n 中取 1 控制
15	abortion-by-cancel	由取消异常中止
16	time-limit-over	超时
17	abortion-by-trip	由跳闸异常中止
18	object-not-selected	没有选择对象
19	object-already-selected	对象早已被选择
20	no-access-authority	无访问权限
21	ended-with-overshoot	因过调节结束

22	abortion-due-to-deviation	由于失常（偏差）异常中止
23	abortion-by-communication-loss	通信故障异常中止
24	blocked-by-command	由命令闭锁
25	none	无错误
26	locked-by-other-client	由其它客户闭锁
27	inconsistent-parameters	参数不一致

控制操作类型的附加原因的语法定义如下：

```
AddCause ::= INTEGER {
    unknown      (0),
    not-supported (1),
    blocked-by-switching-hierarchy (2),
    select-failed (3),
    invalid-position (4),
    position-reached (5),
    parameter-change-in-execution (6),
    step-limit     (7),
    blocked-by-Mode (8),
    blocked-by-process (9),
    blocked-by-interlocking (10),
    blocked-by-synchrocheck (11),
    command-already-in-execution (12),
    blocked-by-health (13),
    one-of-n-control (14),
```

abortion-by-cancel (15),
time-limit-over (16),
abortion-by-trip (17),
object-not-selected (18),
object-already-selected (19),
no-access-authority (20),
ended-with-overshoot (21),
abortion-due-to-deviation (22),
abortion-by-communication-loss (23),
blocked-by-command (24),
none (25),
locked-by-other-client (26),
inconsistent-parameters (27)

} (0..27)

6.2.2.6 数据对象

数据值 (Data) 类型用于描述数据对象或数据对象属性的值，采用结构化定义方式，语法定义如下：

```
Data ::= CHOICE {  
error [0] IMPLICIT ServiceError,  
array [1] IMPLICIT SEQUENCE OF Data,  
structure [2] IMPLICIT SEQUENCE OF Data,  
boolean [3] IMPLICIT BOOLEAN,
```

```
int8 [4] IMPLICIT INT8,  
int16 [5] IMPLICIT INT16,  
int32 [6] IMPLICIT INT32,  
int64 [7] IMPLICIT INT64,  
int8u [8] IMPLICIT INT8U,  
int16u [9] IMPLICIT INT16U,  
int32u [10] IMPLICIT INT32U,  
int64u [11] IMPLICIT INT64U,  
float32 [12] IMPLICIT FLOAT32,  
float64 [13] IMPLICIT FLOAT64,  
bit-string [14] IMPLICIT BIT STRING,  
octet-string [15] IMPLICIT OCTET STRING,  
visible-string [16] IMPLICIT VisibleString,  
unicode-string [17] IMPLICIT UTF8String,  
utc-time [18] IMPLICIT UtcTime,  
binary-time [19] IMPLICIT BinaryTime,  
quality [20] IMPLICIT Quality,  
dbpos [21] IMPLICIT Dbpos,  
tcmd [22] IMPLICIT Tcmd,  
check [23] IMPLICIT Check  
}
```

error 用于表示错误原因, array 用于表示数组型数据, structure 用于表示结

构化数据。

数据定义 (DataDefinition) 类型用于描述数据对象或数据对象属性的类型，语法定义如下：

```
DataDefinition ::= CHOICE {  
    error [0] IMPLICIT ServiceError,  
    array [1] IMPLICIT SEQUENCE {  
        numberOfElement [1] IMPLICIT INT32,  
        elementType [2] DataDefinition  
    },  
    structure [2] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {  
        name [0] IMPLICIT ObjectName,  
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL,  
        type [2] DataDefinition  
    },  
    boolean [3] IMPLICIT NULL,  
    int8 [4] IMPLICIT NULL,  
    int16 [5] IMPLICIT NULL,  
    int32 [6] IMPLICIT NULL,  
    int64 [7] IMPLICIT NULL,  
    int8u [8] IMPLICIT NULL,  
    int16u [9] IMPLICIT NULL,  
    int32u [10] IMPLICIT NULL,
```

```

    int64u    [11] IMPLICIT NULL,
    float32   [12] IMPLICIT NULL,
    float64   [13] IMPLICIT NULL,
    bit-string [14] IMPLICIT INTEGER,
    octet-string [15] IMPLICIT INTEGER,
    visible-string [16] IMPLICIT INTEGER,
    unicode-string [17] IMPLICIT INTEGER,
    utc-time  [18] IMPLICIT NULL,
    binary-time [19] IMPLICIT NULL,
    quality   [20] IMPLICIT NULL,
    dbpos     [21] IMPLICIT NULL,
    tcmd      [22] IMPLICIT NULL,
    check     [23] IMPLICIT NULL
}

```

array 用于表示数组型数据类型，structure 用于表示结构化数据类型。

数据定义类型中的 fc 为条件可选项，如果数据无 fc 属性或请求时已指定 fc，则响应中不需返回 fc。如果数据有 fc 属性且请求时未指定 fc，则响应中应返回 fc。

数据定义类型中 array 的 numberOfElement 属性规定了数组的最大长度，Data 中 array 的数量应不大于 numberOfElement 的定义。

数据定义类型中的 bit-string、octet-string、visible-string、unicode-string 四种类型均有长度限制，采用 INTEGER 数值说明其长度。bit-string 的长度按位计算，octet-string、visible-string 的长度按 8 位组或字节计算，unicode-string 的长度按字计算。

numberOfElement 和数据串的长度可以是正数、负数或 0。长度为正数时应包含固定数量的元素，数量等于该长度值。长度为负数时应包含可变数量的元素，最小数量是 0，最大数量不大于该负数的绝对值。长度等于 0 时表示不定数量。

6.2.3 通信服务映射

6.2.3.1 概述

智慧工地通信服务可分为三种交互模式：请求-响应模式、订阅-发布模式和测试模式。请求-响应模式为每个服务定义了 Request 和 Response 两种 ASDU，例如各类读、写、控制等服务。订阅-发布模式分为订阅和发布两个独立的过程，订阅是一个请求-响应过程，发布是一个主动发送过程。发布只有一种 ASDU，例如 Report、CommandTermination、Abort 服务。测试模式用于通道测试，与 TCP 协议的 KeepAlive 机制一起，用于网络异常中断的检测。

所有请求-响应模式的服务均需要设置 ReqID 字段，请求方可根据响应报文中的 ReqID 快速识别响应目标。应用程序实现时需要确保每次请求时 ReqID 的唯一性。在一次请求-响应过程中，ReqID 应保持不变。

APCH 中的 Resp 字段用于标识 Request-ASDU 和 Response-ASDU。0 表示 Request，1 表示 Response。

APCH 中的 Err 字段用于标识 Response-ASDU 属于肯定响应（Response+）或否定响应（Response-）。0 表示肯定响应，1 表示否定响应。肯定响应的 ServiceError 应设置为 no-error。

部分服务的响应内容较长，可能无法在一帧中发送。对于读数据目录、读数据值、报告等服务，可以分为多个独立的 ASDU 传输。这种方式下，每一帧报文都是完整的，可以单独进行解码处理。对于读数据定义等服务，无法在 ASDU 层面分包，可采用 APDU 层提供的分包机制。这种方式下，需要将多个 APDU 重组后才可进行解码处理。

6.2.3.2 关联类服务

6.2.3.2.1 关联服务 (Associate)

关联服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

ACSI 服务/参数	数据类型
Request	
serverAccessPointReference[0..1]	VisibleString129
authenticationParameter[0..1]	OCTET STRING
Response+	
associationId	OCTET STRING 64
result	ServiceError= no-error
authenticationParameter	OCTET STRING
Response-	
serviceError	ServiceError

ServerAccessPointReference 为访问点的引用，格式为：

BIEDName.AccessPoint

建立应用层关联时，客户通过 serverAccessPointReference 指定所关联的访问点，服务器后续的所有服务均针对此访问点下的模型。如果未指定 serverAccessPointReference，服务器应使用缺省的访问点，或根据客户地址选择一个访问点。

通常一个访问点对应于一个子网，不同子网的地址不同。但当服务器在一个子网上需要同时为多个客户服务，且不同客户的访问模型不同时，应指定访问点来区分所使用的模型。

authenticationParameter 用于应用层关联过程的安全认证。associationId 表

示应用层关联的标识，具体格式由服务器定义。

关联服务的语法定义如下：

```
Associate-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    serverAccessPointReference [0] IMPLICIT VisibleString129 OPTIONAL,  
    authenticationParameter [1] IMPLICIT SEQUENCE {  
        signatureCertificate [0] IMPLICIT OCTET STRING,  
        signedTime [1] IMPLICIT UtcTime,  
        signedValue [2] IMPLICIT OCTET STRING  
    } OPTIONAL  
}
```

```
Associate-ResponsePDU ::= SEQUENCE {  
    associationId [0] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64)),  
    serviceError [1] IMPLICIT ServiceError,  
    authenticationParameter [2] IMPLICIT SEQUENCE {  
        signatureCertificate [0] IMPLICIT OCTET STRING,  
        signedTime [1] IMPLICIT UtcTime,  
        signedValue [2] IMPLICIT OCTET STRING  
    } OPTIONAL  
}
```

```
Associate-ErrorPDU ::= ServiceError
```

authenticationParameter 参数是一个可选参数，当需要安全通信时 authenticationParameter 中应携带数字证书相关信息。

签名证书 `signatureCertificate` 是 OCTET STRING。关联建立过程中，关联请求者将自己的签名证书赋值到 `signatureCertificate` 中，关联响应者在确认了关联请求者的身份合法后，将自己的签名证书内容赋到 `signatureCertificate` 中回传给关联请求者。至少应支持 8192 字节的证书传输。

签名时间 `signedTime` 是 `authenticationParameter` 生成的 UTC 时间，用 `UtcTime` 类型表示，时间精度应小于 1 秒。

签名值 `signedValue` 由发起方计算（客户和服务端都可以为发起方），由关联接收方对签名值进行验证，计算时只对 `time` 自身数据进行签名，不应包含编码附加的标签、长度等额外信息。

6.2.3.2.2 释放关联服务（Release）

释放关联服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
<code>associationId</code>	OCTET STRING
Response+	
<code>associationId</code>	OCTET STRING
<code>result</code>	ServiceError= no-error
Response-	
<code>serviceError</code>	ServiceError

释放关联服务的语法定义如下：

```
Release-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    associationId [0] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64))
}
```

```
Release-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    associationId [0] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64)),
```

```

    serviceError [1] IMPLICIT ServiceError
}

```

```

Release-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.2.3 异常中止服务 (Abort)

异常中止服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
associationId	OCTET STRING
reason	
Indication	
associationId	OCTET STRING
reason	

异常中止服务的语法定义如下：

```

Abort-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    associationId [0] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64)),
    reason [1] IMPLICIT INTEGER {
        other (0),
        unrecognized-service (1),
        invalid-reqID (2),
        invalid-argument (3),
        invalid-result (4),
        max-serv-outstanding-exceeded (5)
    } (0..5)
}

```

}

6.2.3.3 服务器、逻辑设备、逻辑节点服务

6.2.3.3.1 读服务器目录服务（GetServerDirectory）

读服务器目录服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
objectClass	ENUMERATED
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
reference[0..n]	ObjectReference
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

ObjectClass 的值见下表：

ObjectClass 值

ObjectClass	值	含义
0	reserved	保留
1	logical-device	逻辑设备
2	file-system	文件

因本规范中定义了新的 GetFileDirectory 服务用于读取文件目录，所以 objectClass 应始终为 logical-device。

读服务器目录服务的语法定义如下：

GetServerDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {

 objectClass [0] IMPLICIT INTEGER {

```

        reserved (0),

        logical-device (1),

        file-system (2)

    } (0..2),

    referenceAfter [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}

GetServerDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference,

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetServerDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.3.2 读逻辑设备目录 (GetLogicalDeviceDirectory)

读逻辑设备目录服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
ldName[0..1]	ObjectName
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
lnReference[0..n]	SubReference
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读逻辑设备目录服务用于获取指定逻辑设备的逻辑节点。如果请求时指定了 ldName，则响应的 lnReference 应为逻辑节点的名称。如果未指定 ldName，则应读

取所有逻辑设备的逻辑节点，响应的 InReference 应为逻辑节点的引用。

referenceAfter 的格式应与 InReference 相同。

读逻辑设备目录的服务语法定义如下：

```
GetLogicalDeviceDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    ldName      [0] IMPLICIT ObjectName OPTIONAL,
    referenceAfter [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}
```

```
GetLogicalDeviceDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    InReference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SubReference,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetLogicalDeviceDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.3.3 读逻辑节点目录 (GetLogicalNodeDirectory)

读逻辑节点目录服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
ldName/InReference	ObjectName/ObjectReference
acsiClass	ACSIClass
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
reference[0..n]	SubReference
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读逻辑节点目录服务用于获取逻辑节点内的所有数据对象或控制块。acsiClass 参数用于限定请求的对象类型。当 acsiClass 为 DataObject 时，请求逻辑节点下所有数据对象及其子数据对象的引用名，引用名应按模型定义的顺序排序。如 BLD/BLN.D01, BLD/BLN.D01.SD01, BLD/BLN.D01.SD02。

ACSIClass 的定义见下表：

ACSIClass 值

ACSIClass	值	含义
0	reserved	保留
1	DataObject	数据对象
2	DATA-SET	数据集
3	BRCB	缓存报告控制块
4	URCB	非缓存报告控制块
5	LCB	日志控制块
6	LOG	日志
7	SGCB	定值控制块

读逻辑节点目录的服务语法定义如下：

ACSIClass ::= INTEGER {

reserved (0),

data-object (1),

data-set (2),

brcb (3),

urcb (4),

lcb (5),

log (6),

sgcb (7),

```

} (0..10)

GetLogicalNodeDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {

    reference [0] IMPLICIT CHOICE{

        lName    [0] IMPLICIT ObjectName,

        lnReference [1] IMPLICIT ObjectReference

    },

    acsiClass [1] IMPLICIT ACSIClass,

    referenceAfter [2] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL

}

GetLogicalNodeDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SubReference,

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetLogicalNodeDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.3.4 读所有数据值（GetAllDataValues）

读所有数据值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
lName/lnReference	ObjectName/ObjectReference
fc[0..1]	FunctionalConstraint
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
data[0..n]	

reference value	SubReference Data
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读所有数据值服务用于获取指定逻辑设备或逻辑节点下所有数据对象的值。参数 fc 用于筛选特定功能约束的数据属性，其定义如下表**错误!未找到引用源。**所示。参数 data 的 reference 为相对于 ldName 或 lnReference 的子引用名。

如果参数 fc 为 XX 或空，应返回指定逻辑设备或逻辑节点内全部数据属性的值（不包括功能约束 SE）。仅当参数 fc 明确指定为 SE 时，服务器才返回功能约束 SE 的数据属性值。只有选择编辑定值服务后，功能约束 SE 的数据属性值才是有效的。

功能约束值

功能约束	语义
ST	状态信息
MX	测量值（模拟值）
SP	设点
CF	配置
DC	描述
SG	定值
SE	可编辑的定值
SR	服务响应
OR	接收的操作
EX	扩充定义（应用名字空间）
XX	所有属性

读所有数据值的服务语法定义如下：

```
GetAllDataValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT CHOICE {
```

```

    ldName [0] IMPLICIT ObjectName,

    lnReference [1] IMPLICIT ObjectReference

},

fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL,

referenceAfter [2] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL

}

GetAllDataValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {

        reference [0] IMPLICIT SubReference,

        value [1] IMPLICIT Data

    },

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetAllDataValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.3.5 读所有数据定义（GetAllDataDefinition）

读所有数据定义服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
ldName/lnReference	ObjectName/ObjectReference
fc[0..1]	FunctionalConstraint
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
data[1..n]	

reference cdcType[0..1] definition	SubReference VisibleString DataDefinition
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读所有数据定义的服务语法定义如下：

```

GetAllDataDefinition-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT CHOICE {
        IdName [0] IMPLICIT ObjectName,
        InReference [1] IMPLICIT ObjectReference
    },
    fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL,
    referenceAfter [2] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}

```

```

GetAllDataDefinition-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT SubReference,
        cdcType [1] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,
        definition [2] IMPLICIT DataDefinition
    },
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

```

GetAllDataDefinition-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.3.6 读所有控制块值 (GetAllCBValues)

读所有控制块值服务如下表所示:

服务/参数	数据类型
Request	
ldName/lnReference	ObjectName/ObjectReference
acsiClass	ACSIClass
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
cbValue[0..n] reference value	SubReference BRCB/URCB/LCB/SGCB/GoCB/MSVCB
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读所有控制块值服务用于获取指定逻辑设备或逻辑节点下所有控制块的值,控制块类型由 acsiClass 指定,如缓存报告控制块、非缓存报告控制块、定值控制块等。

读所有控制块值的服务语法定义如下:

```
GetAllCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT CHOICE {  
        ldName [0] IMPLICIT ObjectName,  
        lnReference [1] IMPLICIT ObjectReference  
    },  
    acsiClass [1] IMPLICIT ACSIClass,
```

```

referenceAfter [2] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}

GetAllCBValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    cbValue [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {

        reference [0] IMPLICIT SubReference,

        value [1] IMPLICIT CHOICE {

            brcb [0] IMPLICIT BRcb,

            urcb [1] IMPLICIT URcb,

            lcb [2] IMPLICIT LCb,

            sgcb [3] IMPLICIT SGcb,

        }

    },

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetAllCBValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.4 数据类服务

6.2.3.4.1 读数据值 (GetDataValues)

读数据值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
data[1..n]	ObjectReference
reference	FunctionalConstraint

fc[0..1]	
Response+	
value[1..n]	Data
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

如果无法在一帧报文中返回所有数据的值，服务器应按顺序返回其中的部分结果，返回的每一个 value 应是完整的，同时设置 moreFollows 参数，通知客户数据未能完全响应。客户应根据响应的结果，修改参数队列，再次发起新的读数据值请求。

读数据值的服务语法定义如下：

```

GetDataValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL
    }
}

GetDataValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    value [0] IMPLICIT SEQUENCE OF Data,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

GetDataValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.4.2 设置数据值服务 (SetDataValues)

设置数据值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
data[1..n] reference fc[0..1] value	ObjectReference FunctionalConstraint Data
Response+	
result[1..n]	ServiceError
Response-	
serviceError	ServiceError

设置数据值的服务语法定义如下：

```

SetDataValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL,
        value [2] IMPLICIT Data
    }
}

SetDataValues-ResponsePDU ::= NULL

SetDataValues-ErrorPDU ::= SEQUENCE {
    result [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ServiceError
}

```

6.2.3.4.3 读数据目录（GetDataDirectory）

读数据目录服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
dataReference	ObjectReference
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
dataAttribute[0..n] reference fc[0..1]	SubReference FunctionalConstraint
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读数据目录的服务语法定义如下：

```
GetDataDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    dataReference    [0] IMPLICIT ObjectReference,
    referenceAfter  [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}
```

```
GetDataDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    dataAttribute   [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference    [0] IMPLICIT SubReference,
        fc           [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL
    },
    moreFollows    [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetDataDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.4.4 读数据定义服务（GetDataDefinition）

读数据定义服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
data[1..n] reference fc[0..1]	ObjectReference FunctionalConstraint
Response+	
data[1..n] cdcType[0..1] definition	VisibleString DataDefinition
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读数据定义的服务语法定义如下：

```

GetDataDefinition-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL
    }
}

```

```

GetDataDefinition-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        cdcType [0] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,

```

```

        definition [1] IMPLICIT DataDefinition
    },
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

GetDataDefinition-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.5 数据集类服务

6.2.3.5.1 读数据集值服务（GetDataSetValues）

读数据集值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
datasetReference	ObjectReference
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
memberValue[1..n]	Data
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读数据集值的服务语法定义如下：

```

GetDataSetValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    datasetReference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    referenceAfter [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}

GetDataSetValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

```

```

value [0] IMPLICIT SEQUENCE OF Data,

moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetDataSetValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.5.2 设置数据集值 (SetDataSetValues)

设置数据集值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
datasetReference	ObjectReference
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
memberValue[1..n]	Data
Response+	
result[1..n]	ServiceError
Response-	
result	ServiceError

设置数据集值的服务语法定义如下：

```

SetDataSetValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {

    datasetReference [0] IMPLICIT ObjectReference,

    referenceAfter [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,

    value [2] IMPLICIT SEQUENCE OF Data

}

SetDataSetValues-ResponsePDU ::= NULL

SetDataSetValues-ErrorPDU ::= SEQUENCE {

```

```

    result    [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ServiceError
}

```

6.2.3.5.3 创建数据集服务 (CreateDataSet)

创建数据集服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
datasetReference	ObjectReference
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
memberData[1..n] reference fc	ObjectReference FunctionalConstraint
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

创建数据集的服务语法定义如下：

```

CreateDataSet-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    datasetReference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    referenceAfter  [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,
    memberData     [2] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference   [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc          [1] IMPLICIT FunctionalConstraint
    }
}

```

```

CreateDataSet-ResponsePDU ::= NULL

```

CreateDataSet-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.5.4 删除数据集服务 (DeleteDataSet)

删除数据集服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
datasetReference	ObjectReference
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

删除数据集的服务语法定义如下：

```
DeleteDataSet-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    datasetReference [0] IMPLICIT ObjectReference  
}
```

DeleteDataSet-ResponsePDU ::= NULL

DeleteDataSet-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.5.5 读数据集目录 (GetDataSetDirectory)

读数据集目录服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
datasetReference	ObjectReference
referenceAfter[0..1]	ObjectReference
Response+	
memberData[1..n] reference	ObjectReference FunctionalConstraint

fc	
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读数据集目录的服务语法定义如下：

```
GetDataSetDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    datasetReference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    referenceAfter [1] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL
}
```

```
GetDataSetDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    memberData [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint
    },
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetDataSetDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.6 定值类服务

6.2.3.6.1 选择激活定值组服务 (SelectActiveSG)

选择激活定值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	

sgcbReference	ObjectReference
settingGroupNumber	INT8U
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

选择激活定值组的服务语法定义如下：

```
SelectActiveSG-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    sgcbReference    [0] IMPLICIT ObjectReference,
    settingGroupNumber [1] IMPLICIT INT8U
}
```

```
SelectActiveSG-ResponsePDU ::= NULL
```

```
SelectActiveSG-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.6.2 选择编辑定值组服务（SelectEditSG）

选择编辑定值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
sgcbReference	ObjectReference
settingGroupNumber	INT8U
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

选择编辑定值组的服务语法定义如下：

```
SelectEditSG-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    sgcbReference    [0] IMPLICIT ObjectReference,
```

```

        settingGroupNumber [1] IMPLICIT INT8U
    }

    SelectEditSG-ResponsePDU ::= NULL

    SelectEditSG-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.6.3 设置编辑定值组值服务 (SetEditSGValue)

设置编辑定值组值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
data[1..n] reference value	ObjectReference Data
Response+	
result[1..n]	ServiceError
Response-	
result	ServiceError

设置编辑定值组值的服务语法定义如下：

```

SetEditSGValue-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        value [2] IMPLICIT Data
    }
}

SetEditSGValue-ResponsePDU ::= NULL

```

```

SetEditSGValue-ErrorPDU ::= SEQUENCE {
    result    [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ServiceError
}

```

6.2.3.6.4 确认编辑定值组值服务（ConfirmEditSGValues）

确认编辑定值组值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
sgcbReference	ObjectReference
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

确认编辑定值组值的服务语法定义如下：

```

ConfirmEditSGValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    sgcbReference    [0] IMPLICIT ObjectReference
}

```

```

ConfirmEditSGValues-ResponsePDU ::= NULL

```

```

ConfirmEditSGValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.6.5 读编辑定值组值服务（GetEditSGValue）

读编辑定值组值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
data[1..n] reference	ObjectReference FunctionalConstraint

fc	
Response+	
value [1..n]	Data
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读编辑定值组值的服务语法定义如下：

```
GetEditSGValue-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    data [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint
    }
}
```

```
GetEditSGValue-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    value [0] IMPLICIT SEQUENCE OF Data,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetEditSGValue-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.6.6 读定值控制块值服务（GetSGCBValues）

读定值控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
sgcbReference[1..n]	ObjectReference
Response+	

error/sgcb[1..n]	ServiceError/SGCB
Response-	
serviceError	ServiceError

读定值组控制块值的服务语法定义如下：

SGCB ::= SEQUENCE {

 numOfSG [1] IMPLICIT INT8U,
 actSG [2] IMPLICIT INT8U,
 editSG [3] IMPLICIT INT8U,
 lActTm [4] IMPLICIT TimeStamp,
 resvTms [5] IMPLICIT INT16U OPTIONAL

}

GetSGCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {

 sgcbReference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference

}

GetSGCBValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

 sgcb [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {

 error [0] IMPLICIT ServiceError,

 value [1] IMPLICIT SGCB

 },

 moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetSGCBValues-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.7 报告类服务

6.2.3.7.1 报告服务（Report）

报告服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
rptID	VISIBLE STRING 129
optFlds	RCBOptFlds
sqNum[0..1]	INT16U
subSqNum[0..1]	INT16U
moreSegmentsFollow[0..1]	BOOLEAN
datSet[0..1]	ObjectReference
bufOvf1[0..1]	BOOLEAN*
confRev[0..1]	INT32U
entry	
timeOfEntry[0..1]	EntryTime*
entryID[0..1]	EntryID*
entryData[1..n]	
reference[0..1]	ObjectReference
fc[0..1]	FunctionalConstraint
id[0..1]	INT16U
value	Data
reason[0..1]	ReasonCode

报告的服务语法定义如下：

```
ReportPDU ::= SEQUENCE {  
    rptID [0] IMPLICIT VisibleString129,  
    optFlds [1] IMPLICIT RCBOptFlds,
```

```

sqNum [2] IMPLICIT INT16U OPTIONAL,

subSqNum [3] IMPLICIT INT16U OPTIONAL,

moreSegmentsFollow [4] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,

datSet [5] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,

bufOvf1 [6] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,

confRev [7] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,

entry [8] IMPLICIT SEQUENCE {

    timeOfEntry [0] IMPLICIT EntryTime OPTIONAL,

    entryID [1] IMPLICIT EntryID OPTIONAL,

    entryData [2] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {

        reference [0] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,

        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint OPTIONAL,

        id [2] IMPLICIT INT16U,

        value [3] IMPLICIT Data,

        reason [4] IMPLICIT ReasonCode OPTIONAL

    }

}

}

```

6.2.3.7.2 读缓存报告控制块值服务 (GetBRCBValues)

读缓存报告控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	

brcbReference[1..n]	ObjectReference
Response+	
error/brcb[1..n]	ServiceError/BRCB
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读缓存报告控制块值的服务语法定义如下：

```

BRCB ::= SEQUENCE {

    rptID [1] IMPLICIT VisibleString129,

    rptEna [2] IMPLICIT BOOLEAN,

    datSet [3] IMPLICIT ObjectReference,

    confRev [4] IMPLICIT INT32U,

    optFlds [5] IMPLICIT RCBOptFlds,

    bufTm [6] IMPLICIT INT32U,

    sqNum [7] IMPLICIT INT16U,

    trgOps [8] IMPLICIT TriggerConditions,

    intgPd [9] IMPLICIT INT32U,

    gi [10] IMPLICIT BOOLEAN,

    purgeBuf [11] IMPLICIT BOOLEAN,

    entryID [12] IMPLICIT EntryID,

    timeOfEntry [13] IMPLICIT EntryTime,

    resvTms [14] IMPLICIT INT16 OPTIONAL,

    owner [15] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64)) OPTIONAL

```



```

}

GetBRCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {

    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference

}

GetBRCBValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    brcb [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {

        error [0] IMPLICIT ServiceError,

        value [1] IMPLICIT BRCB

    },

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

GetBRCBValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.7.3 设置缓存报告控制块值服务（SetBRCBValues）

设置缓存报告控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
brcb[1..n]	
reference	ObjectReference
rptID[0..1]	VISIBLE STRING129
rptEna[0..1]	BOOLEAN
datSet[0..1]	ObjectReference
optFlds[0..1]	RCBOptFlds
bufTm[0..1]	INT32U
trgOps[0..1]	TriggerConditions

intgPd[0..1]	INT32U
gi[0..1]	BOOLEAN
purgeBuf[0..1]	BOOLEAN
entryID[0..1]	EntryID
resvTms[0..1]	INT16
Response+	
Response-	
result[1..n]	ServiceError

设置缓存报告控制块值的服务语法定义如下：

```

SetBRCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    brcb [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
        rptID [1] IMPLICIT VisibleString129 OPTIONAL,
        rptEna [2] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,
        datSet [3] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,
        optFlds [5] IMPLICIT RCBOptFlds OPTIONAL,
        bufTm [6] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,
        trgOps [8] IMPLICIT TriggerConditions OPTIONAL,
        intgPd [9] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,
        gi [10] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,
        purgeBuf [11] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,
        entryID [12] IMPLICIT EntryID OPTIONAL,
        resvTms [13] IMPLICIT INT16 OPTIONAL
    }
}

```

```

}

SetBRCBValues-ResponsePDU ::= NULL

SetBRCBValues-ErrorPDU ::= SEQUENCE {

    result    [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {

        error [0] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        rptID [1] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        rptEna [2] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        datSet [3] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        optFlds [5] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        bufTm [6] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        trgOps [8] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        intgPd [9] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        gi [10] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        purgeBuf [11] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        entryID [12] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

        resvTms [14] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL

    }

}

```

6.2.3.7.4 读非缓存报告控制块值服务（GetURCBValues）

读非缓存报告控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	

urcbReference[1..n]	ObjectReference
Response+	
error/urcb[1..n]	ServiceError/URCB
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读非缓存报告控制块值的服务语法定义如下：

```

URCB ::= SEQUENCE {
    rptID [1] IMPLICIT VisibleString129,
    rptEna [2] IMPLICIT BOOLEAN,
    datSet [3] IMPLICIT ObjectReference,
    confRev [4] IMPLICIT INT32U,
    optFlds [5] IMPLICIT RCBOptFlds,
    bufTm [6] IMPLICIT INT32U,
    sqNum [7] IMPLICIT INT8U,
    trgOps [8] IMPLICIT TriggerConditions,
    intgPd [9] IMPLICIT INT32U,
    gi [10] IMPLICIT BOOLEAN,
    resv [14] IMPLICIT BOOLEAN,
    owner [15] IMPLICIT OCTET STRING(SIZE(0..64)) OPTIONAL
}

```

```

GetURCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference
}

```

```

}

GetURCBValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    urcb [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {

        error [0] IMPLICIT ServiceError,

        value [1] IMPLICIT URCB

    },

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE

}

```

```

GetURCBValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.7.5 设置非缓存报告控制块值服务 (SetURCBValues)

设置非缓存报告控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
urcb[1..n] reference rptID[0..1] rptEna[0..1] resv[0..1] datSet[0..1] optFlds[0..1] bufTm[0..1] trgOps[0..1] intgPd[0..1] gi[0..1]	ObjectReference VISIBLE STRING129 BOOLEAN BOOLEAN ObjectReference RCBOptFlds INT32U TriggerConditions INT32U BOOLEAN
Response+	
Response-	
result[1..n]	ServiceError

设置非缓存报告控制块值的服务语法定义如下：

```
SetURCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    urcb [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {  
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference,  
        rptID [1] IMPLICIT VisibleString129 OPTIONAL,  
        rptEna [2] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,  
        datSet [3] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,  
        optFlds [5] IMPLICIT RCBOptFlds OPTIONAL,  
        bufTm [6] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,  
        trgOps [8] IMPLICIT TriggerConditions OPTIONAL,  
        intgPd [9] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,  
        gi [10] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,  
        resv [13] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL  
    }  
}
```

```
SetURCBValues-ResponsePDU ::= NULL
```

```
SetURCBValues-ErrorPDU ::= SEQUENCE {  
    result [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {  
        error [0] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,  
        rptID [1] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,  
        rptEna [2] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,  
        datSet [3] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,  
    }  
}
```

```

    optFlds [5] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,
    bufTm [6] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,
    trgOps [8] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,
    intgPd [9] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,
    gi [10] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,
    resv [13] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL
  }
}

```

6.2.3.8 日志类服务

6.2.3.8.1 日志条目 (LogEntry)

日志条目映射到下表所示结构，参数定义如下：

结构/参数	数据类型
LogEntry	
timeOfEntry	EntryTime
entryID	EntryID
entryData[1..n]	
reference	ObjectReference
fc	FunctionalConstraint
value	Data
reason	ReasonCode

日志条目的 entryData 采用 reference 索引方式，reference 和 fc 是日志条目数据的引用名和功能约束。

日志条目的语法定义如下：

```

LogEntry ::= SEQUENCE {
    timeOfEntry [0] IMPLICIT EntryTime ,
    entryID [1] IMPLICIT EntryID ,
    entryData [2] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference [0] IMPLICIT ObjectReference ,
        fc [1] IMPLICIT FunctionalConstraint,
        value [2] IMPLICIT Data,
        reason [3] IMPLICIT ReasonCode
    }
}

```

6.2.3.8.2 读日志控制块值（GetLCBValues）

读日志控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
lcbReference[1..n]	ObjectReference
Response+	
error/lcb[1..n]	ServiceError/LCB
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
result	ServiceError

读日志控制块值的服务语法定义如下：

```

LCB ::= SEQUENCE {
    logEna [1] IMPLICIT BOOLEAN,

```



```

datSet    [2] IMPLICIT ObjectReference,

trgOps    [3] IMPLICIT TriggerConditions,

intgPd    [4] IMPLICIT INT32U,

logRef    [5] IMPLICIT ObjectReference,

optFlds   [6] IMPLICIT LCBOptFlds OPTIONAL,

bufTm     [7] IMPLICIT INT32U OPTIONAL
}

GetLCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {

    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference
}

GetLCBValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

    lcb      [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {

        error [0] IMPLICIT ServiceError,

        value [1] IMPLICIT LCB

    },

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

GetLCBValues-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.8.3 设置日志控制块值服务 (SetLCBValues)

设置日志控制块值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	

lcb[1..n]	
reference	ObjectReference
logEna[0..1]	BOOLEAN
dataSet[0..1]	ObjectReference
optFlds[0..1]	LCBOptFlds
intgPd[0..1]	INT32U
logRef[0..1]	ObjectReference
trgOps[0..1]	TriggerConditions
bufTm[0..1]	INT32U
Response+	
Response-	
result[1..n]	ServiceError

设置日志控制块值的服务语法定义如下：

```

SetLCBValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    lcb    [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
        reference    [0] IMPLICIT ObjectReference,
        logEna      [1] IMPLICIT BOOLEAN OPTIONAL,
        datSet      [2] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,
        trgOps      [3] IMPLICIT TriggerConditions OPTIONAL,
        intgPd      [4] IMPLICIT INT32U OPTIONAL,
        logRef      [5] IMPLICIT ObjectReference OPTIONAL,
        optFlds     [6] IMPLICIT LCBOptFlds OPTIONAL,
        bufTm       [7] IMPLICIT INT32U OPTIONAL
    }
}

```

SetLCBValues-ResponsePDU ::= NULL

SetLCBValues-ErrorPDU ::= SEQUENCE {

 result [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {

 error [0] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 logEna [1] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 datSet [2] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 trgOps [3] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 intgPd [4] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 logRef [5] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 optFlds [6] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL,

 bufTm [7] IMPLICIT ServiceError OPTIONAL

 }

}

6.2.3.8.4 按时间查询日志服务 (QueryLogByTime)

按时间查询日志服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
LogReference	ObjectReference
startTime[0..1]	EntryTime
stopTime[0..1]	EntryTime
entryAfter[0..1]	EntryID
Response+	
logEntry[0..n]	LogEntry

moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

按时间查询日志的服务语法定义如下：

```
QueryLogByTime-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    logReference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    startTime [1] IMPLICIT EntryTime OPTIONAL,
    stopTime [2] IMPLICIT EntryTime OPTIONAL,
    entryAfter [3] IMPLICIT EntryID OPTIONAL
}
```

```
QueryLogByTime-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    logEntry [0] IMPLICITSEQUENCE OF LogEntry,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
QueryLogByTime-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.8.5 查询指定条目之后的日志服务（QueryLogAfter）

查询指定条目之后的日志服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
logReference	ObjectReference
startTime[0..1]	EntryTime
entry	EntryID
Response+	

logEntry[0..n]	LogEntry
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

查询指定条目之后的日志的服务语法定义如下：

```
QueryLogAfter-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    logReference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    startTime [1] IMPLICIT EntryTime OPTIONAL,
    entry [2] IMPLICIT EntryID
}
```

```
QueryLogAfter-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    logEntry [0] IMPLICITSEQUENCE OF LogEntry,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
QueryLogAfter-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.8.6 读日志状态值服务（GetLogStatusValues）

读日志状态值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
logReference[1..n]	ObjectReference
Response+	
error/log[1..n]	ServiceError/log
oldEnrTm	EntryTime
newEnrTm	EntryTime

oldEntr	EntryID
newEntr	EntryID
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读日志状态值的服务语法定义如下：

```
GetLogStatusValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    logReference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF ObjectReference
}
```

```
GetLogStatusValues-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    log [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {
        error [0] IMPLICIT ServiceError,
        value [1] IMPLICIT SEQUENCE {
            oldEntrTm [0] IMPLICIT EntryTime,
            newEntrTm [1] IMPLICIT EntryTime,
            oldEntr [2] IMPLICIT EntryID,
            newEntr [3] IMPLICIT EntryID,
        }
    },
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetLogStatusValues-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.9控制类服务

6.2.3.9.1 选择服务（Select）

选择服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
reference	ObjectReference
Response+	
reference	ObjectReference
Response-	
reference	ObjectReference

选择的服务语法定义如下：

```
Select-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference  
}
```

```
Select-ResponsePDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference  
}
```

```
Select-ErrorPDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference  
}
```

6.2.3.9.2 带值选择服务（SelectWithValue）

带值选择服务的参数见下表：

服务/参数	数据类型
Request	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
Response+	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
Response-	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
addCause	AddCause

带值选择的服务语法定义如下：

```
SelectWithValue-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,  
    ctlVal    [1] IMPLICIT Data,  
    operTm   [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,  
    origin   [3] IMPLICIT Originator,  
    ctlNum   [4] IMPLICIT INT8U,  
    t        [5] IMPLICIT TimeStamp,  
    test     [6] IMPLICIT BOOLEAN,  
    check    [7] IMPLICIT Check  
}
```

```
SelectWithValue-ResponsePDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,  
    ctlVal    [1] IMPLICIT Data,  
    operTm   [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,  
    origin   [3] IMPLICIT Originator,  
    ctlNum   [4] IMPLICIT INT8U,  
    t        [5] IMPLICIT TimeStamp,  
    test     [6] IMPLICIT BOOLEAN,  
    check    [7] IMPLICIT Check  
}
```

```
SelectWithValue-ErrorPDU ::= SEQUENCE {
```

```

reference [0] IMPLICIT ObjectReference,

ctlVal    [1] IMPLICIT Data,

operTm    [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,

origin    [3] IMPLICIT Originator,

ctlNum    [4] IMPLICIT INT8U,

t         [5] IMPLICIT TimeStamp,

test      [6] IMPLICIT BOOLEAN,

check     [7] IMPLICIT Check,

addCause  [8] IMPLICIT AddCause
}

```

6.2.3.9.3 执行服务 (Operate)

执行服务参数见下表:

服务/参数	数据类型
Request	
reference	ObjectReference
ctlVal	
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
Response+	
reference	ObjectReference
ctlVal	

origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
Response-	
reference	ObjectReference
ctlVal	
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
addCause	AddCause

执行的服务语法定义如下：

```
Operate-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    ctlVal    [1] IMPLICIT Data,
    origin    [3] IMPLICIT Originator,
    ctlNum    [4] IMPLICIT INT8U,
    t [5] IMPLICIT TimeStamp,
    test [6] IMPLICIT BOOLEAN,
    check [7] IMPLICIT Check
}
```

```
Operate-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
```

```
reference [0] IMPLICIT ObjectReference,  
ctlVal    [1] IMPLICIT Data,  
origin    [3] IMPLICIT Originator,  
ctlNum    [4] IMPLICIT INT8U,  
t [5] IMPLICIT TimeStamp,  
test [6] IMPLICIT BOOLEAN,  
check [7] IMPLICIT Check  
}
```

Operate-ErrorPDU ::= SEQUENCE {

```
reference          [0] IMPLICIT ObjectReference,  
ctlVal            [1] IMPLICIT Data,  
origin            [3] IMPLICIT Originator,  
ctlNum            [4] IMPLICIT INT8U,  
t                 [5] IMPLICIT TimeStamp,  
test              [6] IMPLICIT BOOLEAN,  
check             [7] IMPLICIT Check,  
addCause          [8] IMPLICIT AddCause  
}
```

6.2.3.9.4取消服务（Cancel）

取消服务参数如下表：

服务/参数	数据类型
Request	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
Response+	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
Response-	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN

addCause	AddCause
----------	----------

取消的服务语法定义如下：

```
Cancel-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    ctlVal [1] IMPLICIT Data,
    operTm [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,
    origin [3] IMPLICIT Originator,
    ctlNum [4] IMPLICIT INT8U,
    t [5] IMPLICIT TimeStamp,
    test [6] IMPLICIT BOOLEAN
}
```

```
Cancel-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    ctlVal [1] IMPLICIT Data,
    operTm [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,
    origin [3] IMPLICIT Originator,
    ctlNum [4] IMPLICIT INT8U,
    t [5] IMPLICIT TimeStamp,
    test [6] IMPLICIT BOOLEAN
}
```

```
Cancel-ErrorPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
```

```

ctlVal [1] IMPLICIT Data,

operTm [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,

origin [3] IMPLICIT Originator,

ctlNum [4] IMPLICIT INT8U,

t [5] IMPLICIT TimeStamp,

test [6] IMPLICIT BOOLEAN,

addCause [8] IMPLICIT AddCause

}

```

6.2.3.9.5 命令终止服务 (CommandTermination)

命令终止服务参数如下表:

服务/参数	数据类型
Request+	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U
t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
Request -	
reference	ObjectReference
ctlVal	
operTm[0..1]	TimeStamp
origin	Originator
ctlNum	INT8U

t	TimeStamp
test	BOOLEAN
check	Check
addCause	AddCause

命令终止的服务语法定义如下：

```

CommandTermination-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT ObjectReference,
    ctlVal    [1] IMPLICIT Data,
    operTm   [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,
    origin   [3] IMPLICIT Originator,
    ctlNum   [4] IMPLICIT INT8U,
    t        [5] IMPLICIT TimeStamp,
    test     [6] IMPLICIT BOOLEAN,
    check    [7] IMPLICIT Check,
    addCause [8] IMPLICIT AddCause OPTIONAL
}

```

6.2.3.10 文件类服务

6.2.3.10.1 读文件服务（GetFile）

读文件服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
fileName	VISIBLE STRING 255

startPostion	INT32U
Response+	
fileData[0..n]	OCTET STRING
endOfFile[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读文件的服务语法定义如下：

```
GetFile-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    filename [0] IMPLICIT VisibleString255,
    startPostion [1] IMPLICIT INT32U
}
```

```
GetFile-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    fileData [0] IMPLICIT OCTET STRING,
    endOfFile [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT FALSE
}
```

```
GetFile-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.10.2 写文件服务 (SetFile)

写文件服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
fileName	VISIBLE STRING 255
startPostion	INT32U
fileData[0..n]	OCTET STRING
endOfFile[0..1]	BOOLEAN

Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

写文件的服务语法定义如下：

```
SetFile-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    filename [0] IMPLICIT VisibleString255,
    startPostion [1] IMPLICIT INT32U,
    fileData [2] IMPLICIT OCTET STRING,
    endOfFile [3] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT FALSE
}
```

```
SetFile-ResponsePDU ::= NULL
```

```
SetFile-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.10.3 删除文件服务（DeleteFile）

删除文件服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
fileName	VISIBLE STRING 255
Response+	
Response-	
serviceError	ServiceError

删除文件的服务语法定义如下：

```
DeleteFile-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    filename [0] IMPLICIT VisibleString255
```

}

DeleteFile-ResponsePDU ::= NULL

DeleteFile-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.10.4 读文件属性值服务（GetFileAttributeValues）

读文件属性值服务映射到下表所示服务，参数定义如下：

服务/参数	数据类型
Request	
fileName	VISIBLE STRING 255
Response+	
fileEntry	FileEntry
Response-	
serviceError	ServiceError

读文件属性的服务语法定义如下：

```
GetFileAttributeValues-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    filename [0] IMPLICIT VisibleString255  
}
```

GetFileAttributeValues-ResponsePDU ::= FileEntry

GetFileAttributeValues-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.10.5 列文件目录服务（GetFileDirectory）

文件目录如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
pathName[0..1]	VISIBLE STRING 255

startTime[0..1]	TimeStamp
stopTime[0..1]	TimeStamp
fileAfter[0..1]	VISIBLE STRING 255
Response+	
fileEntry[0..n]	FileEntry
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

列文件目录的服务语法定义如下：

```
GetFileDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    pathName [0] IMPLICIT VisibleString255,
    startTime [1] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,
    stopTime [2] IMPLICIT TimeStamp OPTIONAL,
    fileAfter [3] IMPLICIT VisibleString255 OPTIONAL
}
```

```
GetFileDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    fileEntry [0] IMPLICIT SEQUENCE OF FileEntry,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}
```

```
GetFileDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.11 远程过程调用

远程过程调用是一组服务，用于远程请求服务器执行特定功能，并返回执行结果。广义而言，数据、数据集、定值、报告、控制等服务均可视为远程过程调用。本节定义的远程过程调用特指一种通用化、自描述的接口和方法调用机制，可由客户动态获

取接口和方法定义，根据定义动态组织发送数据并对返回结果进行自动解析。

远程过程调用由方法和接口组成，方法是调用的入口，用于实现某一特定功能；接口则是一组方法的集合，提供面向对象的封装。方法和接口的名称均为 VisibleString 格式的字符串，完整的引用方式为：

接口名.方法名

远程过程调用是典型的请求响应过程，客户发出调用请求，服务器返回响应结果。请求和响应的参数采用 Data 格式的数据，其数据结构由 DataDefinition 描述。客户可通过读目录和读定义等服务动态获取请求和响应的参数定义。

6.2.3.11.1 读远程调用接口目录服务（GetRpcInterfaceDirectory）

读远程过程调用接口目录服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
referenceAfter[0..1]	VisibleString
Response+	
reference[0..n]	VisibleString
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读远程过程调用接口目录的服务语法定义如下：

```
GetRpcInterfaceDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    referenceAfter [0] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL
}
```

```

GetRpcInterfaceDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF VisibleString,
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

```

```

GetRpcInterfaceDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.11.2 读远程调用方法目录服务（GetRpcMethodDirectory）

读远程过程调用方法目录服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
interface[0..1]	VisibleString
referenceAfter[0..1]	VisibleString
Response+	
reference[0..n]	VisibleString
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读远程过程调用方法目录的服务语法定义如下：

```

GetRpcMethodDirectory-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    interface [0] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,
    referenceAfter [1] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL
}

```

```

GetRpcMethodDirectory-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF VisibleString,

```

```

    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

```

```

GetRpcMethodDirectory-ErrorPDU ::= ServiceError

```

6.2.3.11.3 读远程调用接口定义服务 (GetRpcInterfaceDefinition)

读远程过程调用接口定义服务如下表所示:

服务/参数	数据类型
Request	
interface	VisibleString
referenceAfter[0..1]	VisibleString
Response+	
method[1..n]	
name	VisibleString
version	INT32U
timeout	INT32U
request	DataDefinition
response	DataDefinition
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

远程过程调用接口定义的服务语法定义如下:

```

GetRpcInterfaceDefinition-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    interface [0] IMPLICIT VisibleString,
    referenceAfter [1] IMPLICIT VisibleStringOPTIONAL
}

```

```

GetRpcInterfaceDefinition-ResponsePDU ::= SEQUENCE {

```

```

method [0] IMPLICIT SEQUENCE OF SEQUENCE {
    name [0] IMPLICIT VisibleString
    version [1] IMPLICIT INT32U,
    timeout [2] IMPLICIT INT32U,
    request [3] IMPLICIT DataDefinition,
    response [4] IMPLICIT DataDefinition
},
moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE
}

```

GetRpcInterfaceDefinition-ErrorPDU ::= ServiceError

6.2.3.11.4 读远程调用方法定义服务（GetRpcMethodDefinition）

读远程过程调用方法定义服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
reference[1..n]	VisibleString
Response+	
error/method[1..n]	
timeout	INT32U
version	INT32U
request	DataDefinition
response	DataDefinition
moreFollows[0..1]	BOOLEAN
Response-	
serviceError	ServiceError

读远程过程调用方法定义的服务语法定义如下：

```
GetRpcMethodDefinition-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF VisibleString  
}
```

```
GetRpcMethodDefinition-ResponsePDU ::= SEQUENCE {  
    reference [0] IMPLICIT SEQUENCE OF CHOICE {  
        error [0] IMPLICIT ServiceError,  
        method [1] IMPLICIT SEQUENCE {  
            version [0] IMPLICIT INT32U,  
            timeout [1] IMPLICIT INT32U,  
            request [2] IMPLICIT DataDefinition,  
            response [3] IMPLICIT DataDefinition  
        },  
    },  
    moreFollows [1] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT TRUE  
}
```

```
GetRpcMethodDefinition-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.11.5 远程过程调用服务 (RpcCall)

远程过程调用服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
method	VisibleString

reqData/callID	Data/OCTET STRING
Response+	
rspData	Data
nextCallID[0..1]	OCTET STRING
Response-	
serviceError	ServiceError

远程过程调用的服务语法定义如下：

```
RpcCall-RequestPDU ::= SEQUENCE {
    method    [0] IMPLICIT VisibleString
    req       [1] IMPLICIT CHOICE{
        reqData [0] IMPLICIT Data,
        callID  [1] IMPLICIT OCTET STRING
    }
}
```

```
RpcCall-ResponsePDU ::= SEQUENCE {
    rspData [0] IMPLICIT Data,
    nextCallID [1] IMPLICIT OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
RpcCall-ErrorPDU ::= ServiceError
```

6.2.3.12 测试服务 (Test)

测试服务主要用于通信连接的双方测试链路是否正常、对方是否能正确响应请求。当接收到 Test 帧时，应立刻返回一个 Test 帧。

Test 服务仅有 APCH 头，不含 ASDU 部分，帧长度 FL=0。

6.2.3.12.1 关联协商服务（AssociateNegotiate）

扩展的关联协商服务如下表所示：

服务/参数	数据类型
Request	
apduSize	INT16U
asduSize	INT32U
protocolVersion	INT32U
Response+	
apduSize	INT16U
asduSize	INT32U
protocolVersion	INT32U
modelVersion	VISIBLE STRING
Response-	
serviceError	ServiceError

建立 TCP 连接后，关联服务之前，应首先使用该服务协商通信双方服务参数。后续通信服务应按照协商后的服务参数执行。

APDU size 参数用于协商客户和服务器的 APDU 帧大小。服务器根据客户该参数，结合自身 APDU 帧大小，返回可支持的 APDU 帧大小，作为协商结果。通信双方后续通信服务中 APDU 帧大小应采用服务器响应的该参数。

ASDU size 参数用于声明客户和服务器所支持的最大 ASDU 大小。该参数大于 APDUsize 表示支持分帧传输，小于 APDU size 表示不能实现分帧传输数据。通信双方应记录对侧所能支持的 ASDU 大小，并据此组织 ASDU 数据帧，确保不超出对侧的能力。

protocol Version 用于声明客户和服务器所使用的协议版本号，接收方应检查自身是否能够支持该版本的协议，并采用对应版本的协议报文进行通信。如果无法支持该版本，应返回协商失败。协议版本号应使用 2.1，其值为 0x201。

model Version 参数用于声明服务器的模型版本，采用 BIED 元素的 configVersion 属性值。

关联协商服务的语法定义如下：

```
AssociateNegotiate-RequestPDU ::= SEQUENCE {  
    apduSize [0] IMPLICIT INT16U,  
    asduSize [1] IMPLICIT INT32U,  
    protocolVersion [2] IMPLICIT INT32U  
}
```

```
AssociateNegotiate-ResponsePDU ::= SEQUENCE {  
    asduSize [0] IMPLICIT INT16U,  
    asduSize [1] IMPLICIT INT32U,  
    protocolVersion [2] IMPLICIT INT32U,  
    modelVersion [3] IMPLICIT VisibleString  
}
```

```
AssociateNegotiate-ErrorPDU ::= ServiceError
```

7 监测数据标准

7.1 逻辑节点表说明

列表头	描述
属性名	数据名
属性类型	定义数据结构的公用数据类 CDC

说明	数据和其使用方法简短描述
M/O/C	<p>对特定逻辑节点实例，该列定义数据、数据集、控制块或服务为“指定(M)”或“可选(O)”。</p> <p>对于实例化的数据，其属性也可说明为“指定”或“可选”。</p> <p>在标有字母“C”表示“条件”处，对条件 C 出现的每一逻辑节点类，至少使用该类中标有字母 C 数据项中的一个数据。</p>

公用逻辑节点信息

该信息与逻辑节点类代表的专用功能无关。指定数据(M)对所有逻辑节点类公用；可选数据(O)对逻辑节点类适当子集有效。

状态信息

该信息是反应过程状态或分配给逻辑节点功能状态的数据，该数据就地产生，不能远方改变。

定值

定值是功能运行所需要的数据。定值可远方修改，但一般不常修改。

测量值

测量值是由过程测量或由某些功能计算得到的模拟量数据该数据就地产生，且不能远方改变。

控制

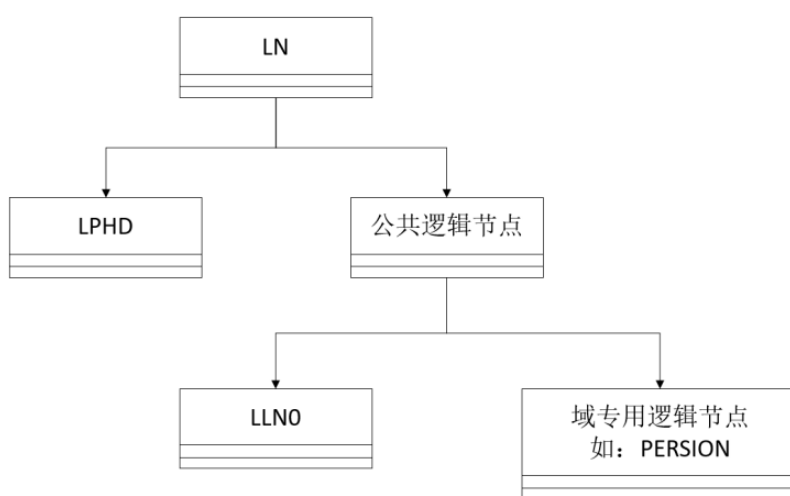
控制是由命令改变的数据，如设备状态这些数据常可远方修改，运行期间改变多于定值修改。

7.2 系统逻辑节点

7.2.1 概述

本节定义了系统专用信息。包括公用逻辑节点信息(如：逻辑节点模式控制、铭牌信息)，以及有关物理装置(LPHD)实现逻辑装置和逻辑节点的信息。

这些逻辑节点(LPHD和公用逻辑节点)与应用域无关,是所有其他逻辑节点应用域专用,但从这些系统逻辑节点中可以继承“指定”和“可选”数据。



逻辑节点关系

7.2.2 逻辑节点：物理装置信息

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	应从逻辑节点类继承	逻辑节点名			
2	物理装置铭牌	PhyName	DPL	M	
3	物理装置健康	PhyHealth	ISI	M	
4	说明该逻辑节点是否为代理	Proxy	SPS	M	
5	输入通信缓存溢出	InOv	SPS	0	

6	上电次数	NumPwrUp	INS	0	
7	检测到上电	PwrUp	SPS	0	
8	检测到断电	PwrDn	SPS	0	
9	外部电源报警	PwrSupAlm	SPS	0	

7.2.3 公用逻辑节点

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	应从逻辑节点类继承	逻辑节点名			
2	模式	Mod	INC	M	
3	性能	Beh	INS	M	
4	健康	Health	INS	M	
5	铭牌	NamPlt	LPL	M	
6	本地操作	Loc	SPS	0	
7	可复位动作计数	OpCntRs	INC	0	
8	动作计数	OpCnt	INS	0	
9	运行时间	OpTmh	INS	0	

7.2.4 逻辑节点：逻辑节点零

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	应从逻辑节点类继承	逻辑节点名			
2	对整个逻辑装置的本地操作	Loc	SPS	0	
3	运行时间	OpTmh	INS	0	
4	运行诊断	Diag	SPC	0	
5	LED 复位	LEDRs	SPC	0	

7.3 项目信息

7.3.1 项目相关域专用逻辑节点 PROJECT

项目相关主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
预留节点					

7.4 项目人员管理

7.4.1 实名制域专用逻辑节点 PERSON

实名制主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	人员 ID	userId	MV	M	
3	行动状态	inAndOut	INS	M	见附件 A. 1

7.4.2 WIFI 上网教育域专用逻辑节点 WIFI

WIFI 上网教育主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	培训月份	wifiMonth	STG	C	如：202201
3	参与人数	personNum	MV	C	
4	答题数量	answerNum	MV	C	
5	正确率	wifiAccuracy	MV	C	
6	登记方式	registerType	INS	C	见附件 A. 2

7	常错题目	errorName	STG	C	
8	常错题目答案	errorAnswer	STG	C	
9	常错题目适用工种	workType	INS	C	见附件 A. 3

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.4.3 安全教育一体机域专用逻辑节点 AIO

安全教育一体机主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	培训月份	aioMonth	STG	C	如：202201
3	参与人数	personNum	MV	C	
4	答题数量	answerNum	MV	C	
5	正确率	aioAccuracy	MV	C	
6	登记方式	registerType	INS	C	见附件 A. 2
7	常错题目	errorName	STG	C	
8	常错题目答案	errorAnswer	STG	C	
9	常错题目适用工种	workType	INS	C	见附件 A. 3
10	本题答错次数	errorCount	MV	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.5 视频监控管理

7.5.1 视频监控域专用逻辑节点 VIDEO

视频监控主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	

2	在线状态	videoStatus	INS	C	见附件 A. 4
3	流媒体地址	videoStreaming	STG	M	
4	监测类型	videoObject	MV	C	见附件 A. 5

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.6 危大工程监管

7.6.1 塔机域专用逻辑节点 TOWER

塔机主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	监测设备 ID	facilityId	STG	M	
2	司机的身份证号	cardId	MV	M	
3	司机姓名	userName	STG	M	
4	司机性别	userSex	INS	C	见附件 A. 6
5	特种作业操作证号	certificate Id	STG	C	
6	特种作业操作类别	certificate Type	INS	C	见附件 A. 7
7	证件有效期	certificate Limit	MV	C	
8	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 01: 设备司机预警; 02: 塔机运行预警; 03: 吊钩可视化预警; 04: 塔机激光定位预警; 05: 钢丝绳损伤预警;
9	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它;

					0101: 无资质; 0102: 超期; 0103: 类别不符; 0104: 未识别; 0201: 超重预警; 0202: 力矩预警; 0203: 风速预警; 0204: 区域保护; 0205: 碰撞预警; 0206: 倾斜预警; 0207: 高度限位预警; 0208: 幅度限位预警; 0401: 激光定位未开启; 0501: 钢丝绳中度损伤; 0502: 钢丝绳严重损伤;
10	主体设备 id	equipmentId	STG	M	
11	设备名称	equipmentName	STG	C	
12	设备编号	equipmentNo	STG	C	
13	设备位置说明	equipmentExplain	STG	C	
14	监测点标识	monitorName	STG	C	
15	AI 识别司机截图	driverImage	STG	C	
16	吊钩高度	hookHigh	MV	M	
17	倾角	towerDip	MV	M	
18	吊重	towerLoad	MV	M	
19	幅度	towerRange	MV	M	
20	回转	towerTurn	MV	M	
21	力矩百分比	towerMoment	MV	M	

22	起重量	towerWeight	MV	M	
23	臂长	towerArm	MV	M	
24	塔高	towerHigh	MV	M	
25	最大力矩	towerMaxMoment	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.6.2 升降机域专用逻辑节点 LIFT

升降机主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	左右笼 ID	leftRightId	STG	M	
3	司机身份证号	cardId	MV	C	
4	司机姓名	userName	STG	C	
5	打卡时间	punchTime	MV	C	
6	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 06: 升降机
7	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 0601: 超重预警; 0602: 离线; 0603: 倾斜预警; 0604: 未关门; 0605: 超速预警; 0606: 高度限位预警;
8	设备名称	equipmentName	STG	C	
9	人脸识别结果	faceRecognize	MV	C	见附件 A. 8
10	在线状态	Liftstatus	INS	C	见附件 A. 4

11	左右笼	leftAndRight	INS	M	见附件 A. 9
12	人数	peopleNum	MV	M	
13	高度	liftHigh	MV	M	
14	载重	liftLoad	MV	M	
15	水平倾斜度	horizontalTilt	MV	M	
16	垂直倾斜度	lengthwaysTilt	MV	M	
17	内门状态	innerDoor	INS	M	见附件 A. 10
18	外门状态	externalDoor	INS	M	见附件 A. 10
19	上限位	upLimit	INS	M	见附件 A. 10
20	下限位	downLimit	INS	M	见附件 A. 10

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.6.3 高支模域专用逻辑节点 FALSEWORK

高支模主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 07: 高支模;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 0701: 压力; 0702: X 轴倾斜预警; 0703: Y 轴倾斜预警; 0704: 位移预警; 0705: 沉降预警; 0706: 压力预警;
4	压力值	falseworkPressure	MV	M	

5	X 轴倾斜度	horizontalTilt	MV	M	
6	Y 轴倾斜度	lengthwaysTilt	MV	M	
7	位移值	horizontalValue	MV	M	
8	沉降值	lengthwaysValue	MV	M	
9	有无现场预警设备	isScene	INS	C	见附件 A. 11
10	现场预警状态	sceneWarning	INS	C	见附件 A. 11

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.6.4 深基坑域专用逻辑节点 PIT

深基坑主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 id	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 08: 深基坑;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 0801: 位移预警; 0802: 沉降预警; 0803: 水位超标; 0804: 压力预警; 0805: X 轴倾斜预警; 0806: Y 轴倾斜预警;
4	位移值	horizontalValue	MV	M	

5	沉降值	lengthwaysValue	MV	M	
6	水位值	waterLevel	MV	M	
7	压力值	falseworkPressure	MV	M	
8	X 轴倾斜度	horizontalTilt	MV	M	
9	Y 轴倾斜度	lengthwaysTilt	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.6.5 工地库房域专用逻辑节点 WAREHOUSE

工地库房主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 34: 工地库房;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 3401: 防火隐患; 3402: 人为隐患; 3403: 堆积隐患; 3404: 其它隐患;
4	流媒体地址	videoStreaming	STG	M	
5	监控抓拍图片	warehouseImage	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.7 现场物料管理

7.7.1 物料管理域专用逻辑节点 WEIGHBRIDGE

物料管理主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 09: 物料管理;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 0901: 轮胎压磅; 0902: 回车不符; 0903: 违规操作;
4	车牌号	licenseNumber	STG	M	
5	车辆归属地	carLocation	STG	C	
6	监控抓拍图片	illegalImage	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.7.2 钢筋点检域专用逻辑节点 REBAR

钢筋点检主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	点检人员身份证号	cardId	MV	C	
3	钢筋型号	steelType	STG	C	
4	批次编号	batchId	STG	C	
5	批次说明	batchExplain	STG	C	

6	登记数量	recordNum	MV	C	
7	点检数量	rebarNum	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.7.3 现场混凝土检验域专用逻辑节点 CONCRETE

现场混凝土检验主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	检验人身份证号	cardId	MV	C	
3	检验内容	concreteContent	STG	C	
4	异常项	abnormalType	STG	M	
5	异常值	abnormalValue	STG	M	
6	检验结果	concreteResult	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.7.4 见证取样域专用逻辑节点 SAMPLING

见证取样主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 35: 见证取样
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 3501: 取样违规; 3502: 送样违规;

4	取样送样任务编号	taskId	MV	C	
5	取样送样人身份证号	cardId	MV	C	
6	样品类型	sampleType	STG	C	
7	开始时间	riseTime	MV	M	
8	结束时间	stopTime	MV	M	
9	抓拍违规照片	illegalImage	STG	M	
10	取样视频流地址	samplingVideo	STG	M	
11	送样视频流地址	sendVideo	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8 绿色施工管理

7.8.1 扬尘域专用逻辑节点 DUST

扬尘主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 11: 扬尘;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 1101: PM2.5; 1102: PM10; 1103: 噪音值; 1104: TSP; 1105: 温度值; 1106: 湿度值; 1107: 风速值

4	PM2.5 值	pm25Value	MV	M	
5	PM10 值	pm10Value	MV	M	
6	噪音值	noiseValue	MV	M	
7	TSP 值	tspValue	MV	M	
8	温度值	temperatureValue	MV	M	
9	湿度值	humidityValue	MV	M	
10	风速值	windValue	MV	M	
11	流媒体地址	videoStreaming	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.2 用电域专用逻辑节点 ELECTRICITY

用电主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	日用电量	electricityConsumption	MV	C	
3	当前值	currentValue	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.3 用水域专用逻辑节点 WATER

用水主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	日用水量	waterConsumption	MV	C	
3	当前值	currentValue	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.4 车辆管理域专用逻辑节点 CAR

车辆管理主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	MV	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 12: 车辆管理;
3	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它; 1201: 黑名单
4	车牌号	licenseNumber	STG	M	
5	车牌颜色	plateColor	STG	M	
6	抓拍图片	carImage	MV	M	
7	车辆归属地	carLocation	STG	C	
8	GPS 的 X 坐标	gpsX	MV	M	
9	GPS 的 Y 坐标	gpsY	MV	M	
10	采集状态	carStatus	INS	C	见附件 A.1
11	进出场时间	inOutTime	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.5 垃圾分类域专用逻辑节点 GARBAGE

垃圾分类主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 33: 垃圾分类监测

3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 3301: 错投乱投; 3302: 垃圾漏洒;
4	监控抓拍图片	illegalImage	STG	M	
5	抓拍位置说明	illegalLocation	STG	C	
6	流媒体地址	videoStreaming	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.6 洗车台域专用逻辑节点 WASH

洗车台主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 13: 车辆清洗;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 1301: 未清洗; 1302: 行驶违规;
4	是否已洗车	isWash	INS	M	见附件 A.12
5	车牌号	licenseNumber	STG	M	
6	车牌颜色	plateColor	STG	M	
7	车辆归属地	carLocation	STG	C	
8	抓拍照片	washImage	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.7 渣土域专用逻辑节点 DREG

渣土主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 14: 渣土漏洒; 15: 城市路面; 16: 夜间施工; 17: 裸土覆盖;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 1401: 渣土漏洒; 1402: 车盖未密封; 1403: 车身未清洁; 1501: 渣土漏洒; 1502: 车身未清洁; 1503: 道路轮印; 1601: 夜间施工; 1701: 未覆盖;
4	车牌号	licenseNumber	STG	M	
5	车牌颜色	plateColor	STG	M	
6	监测点位置	pointLocation	MV	C	
7	道路名称	roadName	STG	C	
8	抓拍照片	dregImage	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.8 安全隐患排查域专用逻辑节点 TROUBLESHOOTING

安全隐患排查主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	隐患类型	riskObject	INS	C	见附件 A.13
2	排查结果	removeResult	STG	C	见附件 A.14

3	隐患说明	dangerExplain	MV	C	
4	隐患照片	dangerImage	STG	C	
5	处理说明	rectifyExplain	MV	C	
6	处理照片	rectifyImage	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.8.9 超时施工域专用逻辑节点 OVERTIME

超时施工主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 40: 超时施工;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 4001: 超时施工;
4	车牌号	licenseNumber	STG	M	
5	车牌颜色	plateColor	STG	M	
6	监测点位置	pointLocation	MV	C	
7	抓拍照片	overtimeImage	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9 安全创新管理

7.9.1 智能螺栓域专用逻辑节点 BOLT

智能螺栓主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	

2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 18: 智能螺栓;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 1801: 螺栓松动
4	监测点标识	monitorName	STG	C	
5	所在设备 ID	locationId	MV	C	
6	所在设备类型	locationType	INS	C	见附件 A. 15
7	所在设备标识	locationExplain	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.2 卸料平台域专用逻辑节点 WEIGH

卸料平台主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 19: 卸料平台
3	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它; 1901: 超重预警; 1902: 倾斜预警;
4	设备名称	equipmentName	STG	C	
5	载重	weighLoad	MV	M	
6	水平倾斜度	horizontalTilt	MV	M	
7	垂直倾斜度	lengthwaysTilt	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.3 外墙脚手架域专用逻辑节点 SCAFFOLD

外墙脚手架主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 20: 脚手架;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 2001: 沉降; 2002: 水平位移; 2003: 顶杆失稳; 2004: 扣件失效; 2005: 整体倾斜; 2006: 承压过大;
4	水平位移量	horizontalValue	MV	M	
5	沉降位移量	lengthwaysValue	MV	M	
6	水平倾斜度	horizontalTilt	MV	M	
7	垂直倾斜度	lengthwaysTilt	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.4 临边防护网域专用逻辑节点 NET

临边防护网主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 21: 防护网
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它;

					2101: 间断;
4	边界点 01 (x, y)	netPoint01	MV	C	
5	边界点 02 (x, y)	netPoint02	MV	C	
6	边界点 03 (x, y)	netPoint03	MV	C	
7	边界点 04 (x, y)	netPoint04	MV	C	
8	边界点 n (x, y)	netPoint (n)	MV	C	
9	监测点预警位置 (x, y)	warningPoint	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.5 临电箱域专用逻辑节点 TEMPORARY

临电箱主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 22: 临电箱
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 2201: 过载; 2202: 短路; 2203: 漏电; 2204: 温度;
4	临电箱 ID	temporaryId	MV	C	
5	临电箱标识	temporaryExplain	STG	C	
6	温度值	temperatureValue	MV	M	
7	A 相电流	electricCurrentA	MV	M	
8	A 相电压	voltageA	MV	M	
9	A 相功率	powerA	MV	M	

10	B相电流	electricCurrentB	MV	M	
11	B相电压	voltageB	MV	M	
12	B相功率	powerB	MV	M	
13	C相电流	electricCurrentC	MV	M	
14	C相电压	voltageC	MV	M	
15	C相功率	powerC	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.6 烟感域专用逻辑节点 SMOKE

烟感主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 23: 烟感
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 2301: 烟感
4	烟感位置	smokeLocation	STG	C	
5	现场报警	localWarning	MV	C	见附件 A. 11

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.7 巡到位域专用逻辑节点 INSPECT

巡到位主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	巡检人类型	personnelType	INS	C	见附件 A. 16
3	巡检人身份证号	cardId	MV	C	

4	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 24: 巡到位
5	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它; 2401: 未到位;
6	签到时间	punchTime	MV	M	
7	任务 ID	inspectId	STG	C	
8	到位点标识	inspectPointE xplain	STG	M	
9	到位点楼层	inspectFloor	MV	M	
10	巡检到位照片	inspectImage	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.8 吊篮域专用逻辑节点 NACELLE

吊篮主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 25: 吊篮
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 2501: 超重; 2502: 摆动; 2503: 倾斜;
4	当前值	currentValue	MV	M	
5	载重	nacelleLoad	MV	M	
6	风速值	windSpeed	MV	C	
7	风向值	windDirection	STG	C	
8	电力状态	powerState	INS	C	见附件 A.24

9	拉锁状态	lockState	INS	C	见附件 A.10
10	下落距离	dropHeight	MV	M	
11	吊篮标识	nacelleExplain	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.9 智能安全帽域专用逻辑节点 CAP

智能安全帽主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	检验人身份证号	cardId	MV	C	
3	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 26: 安全帽;
4	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 2601: 脱帽; 2602: 求助; 2603: 取样送检; 2604: 安全扣; 2605, 安全绳;
5	在线状态	capStatus	INS	C	见附件 A. 4
6	位置经度	longitude	MV	M	
7	位置纬度	dimension	MV	M	
8	语音信号	audio	STG	M	
9	流媒体地址	videoStreamin g	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.10 违规分析域专用逻辑节点 ILLEGAL

违规分析主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 32: 违规监测;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 3201: 不带安全帽; 3202: 不穿安全服; 3203: 抽烟; 3204: 不系安全带; 3205: 攀爬; 3206: 脱岗; 3207: 烟雾; 3208: 动火; 3209: 火灾;
4	监控抓拍图片	illegalImage	STG	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.9.11 消防液位域专用逻辑节点 LIQID

消防液位主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 27: 消防液位;
3	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它;

					2701：水位过低；
4	水位值	currentValue	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.10 质量监管

7.10.1 大体积混凝土测温域专用逻辑节点 TEMPERATURE

大体积混凝土测温主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0：其它； 28，混凝土测温
3	预警类型	warningType	MV	M	0：其它； 2801，温差
4	当前值	currentValue	MV	M	
5	降温速度	coolingRate	MV	M	
6	位置说明	locationExpla in	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.10.2 实测实量域专用逻辑节点 MEASUREMENT

实测实量主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	检验人身份证号	cardId	MV	C	

3	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 29: 实测实量
4	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它; 2901: 平整度; 2902: 垂直度;
5	实测位置	measurementLocation	MV	C	
6	测量单位	measurementUnit	INS	C	见附件 A. 17
7	平整度结果	flatnessResult	INS	C	见附件 A. 14
8	平整度实测值	flatnessValue	MV	M	
9	垂直度结果	perpendicularityResult	INS	C	见附件 A.14
10	垂直度实测值	perpendicularityValue	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.10.3 标养室域专用逻辑节点 CURING

标养室主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 30: 标养室;
3	预警类型	warningType	MV	C	0: 其它; 3001: 温度; 3002: 湿度;
4	标养室标识	curingExplain	MV	C	
5	温度值	temperatureValue	MV	M	

6	湿度值	humidityValue	MV	M	
---	-----	---------------	----	---	--

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11 智能建造应用

7.11.1 建筑机器人域专用逻辑节点 ROBOT

建筑机器人主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	设备心跳	deviceHeart	INS	M	0: 其它; 1: 作业中; 2: 关机;
3	施工内容	workContent	STG	C	
4	在线状态	robotStatus	INS	C	见附件 A. 4
5	机器人标识	robotExplain	MV	C	
6	设备型号	robotType	STG	C	
7	功能用途	robotUse	STG	C	
8	登记时间	registerTime	MV	C	
9	所属单位	affiliatedUnit	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.2 放样机器人域专用逻辑节点 LAYOUT

放样机器人主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	在线状态	layoutStatus	INS	C	见附件 A. 4

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.3 智能喷淋域专用逻辑节点 SPRAY

智能喷淋主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	预警项目	warningObject	INS	C	0: 其它; 31: 围挡喷淋;
3	预警类型	warningType	MV	M	0: 其它; 3101: 未开启;
4	扬尘指标	dustValue	INS	C	
5	时间	sprayTime	INS	M	
6	时间类型	timeType	INS	M	见附件 A. 10

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.4 装配式域专用逻辑节点 PREFABRICATED

装配式主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说明
1	备案时间	recordTime	MV	C	
2	装配式类型	prefabricatedType	INS	C	见附件 A. 18
3	质检验收结果	testResult	MV	C	
4	结果采集时间	testTime	MV	C	
5	质检部门	testUnit	STG	C	
6	备案文件一	recordDoc01	STG	C	
7	备案文件二	recordDoc02	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.5 BIM 域专用逻辑节点 BIM

BIM 主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	检验人身份证号	cardId	MV	C	
2	文件名称	fileName	STG	C	
3	文件格式	fileType	STG	C	
4	文件大小	fileSize	MV	C	
5	文件	bimFile	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.6 AR 样板域专用逻辑节点 AR

AR 样板主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	所属单位类型	unitType	INS	C	见附件 A. 19
2	质量样板名称	arExplain	STG	C	
3	文件名称	fileName	STG	C	
4	文件类型	fileType	STG	C	
5	文件大小	fileSize	MV	C	
6	文件	arFile	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.11.7 设备管理域专用逻辑节点 FACILITY

设备管理主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
----	------	------	------	-------	-----

1	入场时间	inTime	MV	C	
2	出场时间	outTime	MV	C	
3	设备状态	facilityStatus	INS	C	见附件 A. 20
4	设备类型	facilityType	MV	C	见附件 A. 21
5	设备品牌	facilityBrand	STG	C	
6	设备型号	facilityModel	STG	C	
7	出厂时间	productionTime	MV	C	
8	是否租赁	isLease	INS	C	见附件 A.11
9	所有人	owner	MV	C	
10	安全员身份证号	cardId	MV	C	
11	安全员电话	safetyUserTel	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.12 科技创新应用

7.12.1 5G 域专用逻辑节点_5G

5G 主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	MV	M	
2	接入时间	startTime	MV	C	
3	实测网速	realSpeed	MV	M	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.12.2 点云域专用逻辑节点 CLOUD

点云主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
----	------	------	------	-------	-----

1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	工程阶段	stage	INS	C	见附件 A. 22
3	文件名称	fileName	STG	C	
4	文件格式	fileType	STG	C	
5	文件	cloudFile	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

7.12.3 无人机域专用逻辑节点 UAV

无人机主要数据项

序号	字段名称	字段代码	字段类型	约束/条件	说 明
1	设备 ID	facilityId	STG	M	
2	巡检人姓名	inspectUserName	STG	C	
3	巡检人电话	inspectUserTel	STG	C	
4	巡检时间	inspectTime	MV	C	
5	巡检类型	inspectType	INS	C	见附件 A. 23
6	工程阶段	stage	INS	C	见附件 A. 22
7	工程进度描述	stageExplain	STG	C	
8	航拍文件名称	aerialFileName	STG	C	
9	航拍文件格式	aerialFileType	STG	C	
10	航拍文件	aerialFile	STG	C	

注：“约束/条件”为“C”是业务平台必选项。

8 硬件规范标准

8.1 硬件要求

本标准所采取的对接方式能够使得文件中的数据在不同厂家的工地智能电子设

备工程工具和系统工程工具间以兼容的方式进行交换。

本标准既不规定特定的实现或产品，也不约束计算机系统内实体和接口。因此，采用本标准进行数据对接不限制硬件厂家及产品型号。

8.2 约束条件

与智慧工地监管平台进行数据对接的设备虽然不受厂家、品牌及型号的限制，但需要满足各业务应用的基本数据采集功能，具体采集数据属性参见第 7 章各监测模块的域逻辑节点属性。

9 工程实施规范

9.1 建模规范

9.1.1 总体原则

建模基于智慧工地网络和系统模型，需满足智慧工地网络和系统各部分规范的要求。

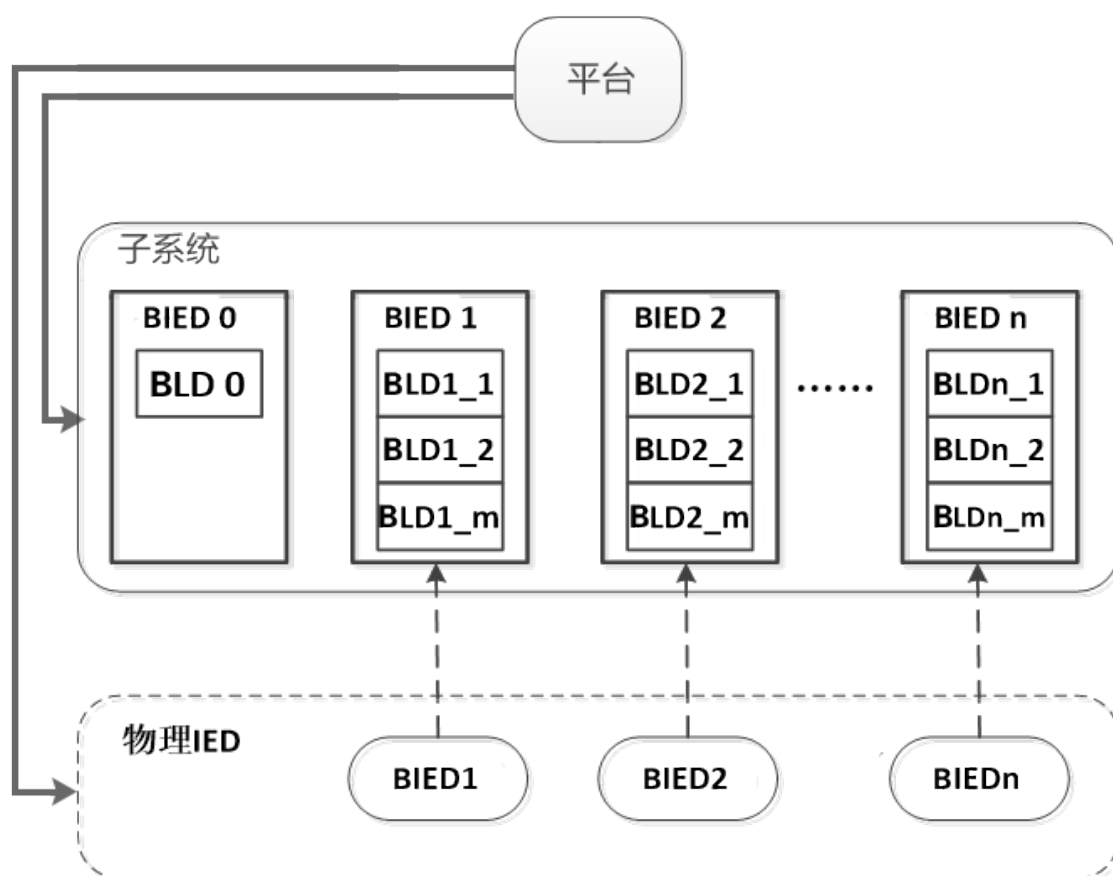
9.1.2 系统建模要求

- 1) 智慧工地模型文件来源是工地 BCD 文件和工地装置 BICD 文件。
- 2) 智慧工地 BCD 文件应符合智慧工地网络和系统第 4 部分要求。
- 3) 智慧工地模型文件 BCD 由模型配置工具生成，导入工地各装置的 BICD 文件。
- 4) BCD 中必须包括智慧工地实名制、塔机、升降机、卸料平台、用水、用电等模型文件。
- 5) BCD 文件可以由各平台供应商负责集成，本规范不限制具体步骤和工具。
- 6) 智慧工地各系统均以该 BCD 为基础建立各自的应用模型和通信模型。

9.2 通信模式

通过智慧工地子系统或者直接通过工地设备实现与智慧工地监管平台通信，把智慧工地内各个设备 BIED 映射为智慧工地子系统的虚拟 BIED，虚拟 BIED 的数据模型和设备 BIED 保持一致。

通信模式如下图所示：



9.3 通信服务

9.3.1 总体原则

智慧工地系统定义了抽象通信服务接口（ACSI）模型，详细规定了语义以及调用这些服务的操作（包括请求和应答中的参数），本规范严格遵守智慧工地系统定义的通信服务。

本规范通信中所用的时间若无特殊说明，均使用智慧工地系统默认的 UTC 时间格式。

9.3.2 关联服务

通信建立时，报文协商长度（PDU size）最小值建议不小于 32000 字节。

目录类服务

目录类服务包括：LogicalDeviceDirectory、GetLogicalNodeDirectory、GetDataDirectory、GetDataDefinition、GetDataSetDirectory。子系统模型的目录结构和属性定义已在 BCD 文件中描述完整，无需进行在线轮询。

9.3.3 数据集服务

BIED 数据集已在 BCD 文件中预先定义，故通信时不要求动态创建和删除数据集服务（CreateDataSet、DeleteDataSet）。

9.3.4 报告服务

9.3.4.1 报告控制块属性说明

报告控制块实例的分配由监管系统协商，监管系统使用的子系统/设备报告块实例号不能相互冲突。

各报告控制块只有处于非使能状态（RptEna=False）时，系统才可设置其属性参数。当报告控制块被系统使能（设置报告块 RptEna=True）后，其属性参数立刻生效。

子系统/设备各报告控制块应严格按照监管系统设置的触发原因上送报告。

9.3.4.2 报告服务相关说明

按照报告控制块 TrgOps 的不同属性值，将报告分为四种：数据变化报告（DCHG Report）、品质变化报告（QCHG Report）、周期报告（INTEGRITY Report）、总召

唤报告（GI Report）。

9.3.4.2.1 数据/品质变化报告

作为工地子系统/工地设备向智慧工地系统报告事件发生、状态变位等相关数据信息的主要途径。当有事件发生或者状态变位，工地子系统/工地设备根据事先设置好的数据集向智慧工地系统发送与事件和变位相关的数据。当工地子系统/工地设备所接设备装置发生通信中断时，工地子系统/工地设备上送的信息应将品质的INVALID置1，并向智慧工地系统发送品质变化报告。

所有工地子系统/工地设备报告控制块 TrpOps 属性都应支持数据变化（DCHG）和品质变化（QCHG）。

9.3.4.2.2 周期报告

为减少智慧工地系统通信数据量并及时通知智慧工地系统所接设备通信状态，工地子系统/工地设备模型中仅工地子系统/工地设备装置自身模型的装置通信状态报告控制块可发送周期报告。智慧工地系统设置报告控制块 TrgOps 属性时，仅工地子系统/工地设备装置自身模型的装置通信状态报告控制块 TrgOps 属性可设置 Integrity。

9.3.4.2.3 总召唤报告

作为智慧工地系统获取工地内装置全部信息的一种途径。智慧工地系统通过设定不同报告块的 GI 属性值来获取该数据集当前的全部信息。通常情况下，智慧工地系统在一段较长的周期内使用该报告来整体更新数据信息。

9.3.5 定值服务

在工地设备装置支持的前提下，定值服务能够对工地设备装置正确远方读取和修改任意编辑区设备定值、读取当前运行区定值、切换当前运行及编辑定值区（SelectActiveSG、SetSGValues、ConfirmEditSGValues）等操作。

- 1) 指定区定值召唤：首先，通过 SelectEditSG 服务将召唤的定值区选择（切换到）为定值编辑区，然后，通过 GetSGValues 服务读取定值，功能约束 FC=SE（获得定值编辑区中的定值）。
- 2) 当前运行区定值召唤：通过 GetSGValues 服务读取定值，功能约束 FC=SG（获得定值运行区中的定值）。

9.3.6 文件传输服务

9.3.6.1 文件传输模型

- 1) 全文件名应由文件路径和一个文件名构成。长度不应超过 255 个八位位组。
- 2) LastModified 为文件最后一次修改的时间，其属性类型为 Timestamp，在网络上传输时应采用 UTC 时间。
- 3) 文件后缀用于区分文件的内容格式。后缀不宜超过 3 个八位位组。

9.3.6.2 文件服务

- 1) 文件服务的参数应按智慧工地网络和系统中的规定执行。
- 2) FileName 参数不应为空。
- 3) File-Data 参数应包含被传输的数据，File-Data 的类型为八位位组串。
- 4) 读文件目录时，不可使用“*.*”参数。
- 5) 对具体某台装置的文件召唤，工地子系统/工地设备只需传送与该装置相关的文件，不可将与该装置无关的文件传送给智慧工地系统。

9.3.7 日志服务

设备的事件、告警、状态、参数等历史信息宜通过日志服务实现。设备模型需提供日志控制块信息，工地子系统/工地设备向智慧工地系统提供的 bcd 模型中日志控制块信息与设备一致。

智慧工地系统查询工地子系统/工地设备历史通过日志服务实现，规定如下：

- 1) 工地子系统/工地设备装置在发生特定事件时应能产生日志且能向智慧工地系统提供 GetLCBValues（读日志控制块值）、SetLCBValues（设置日志控制块值）、QueryLogByTime（按时间查询日志）、QueryLogAfter（查询某条目以后的日志）和 GetLogStatusValues（读日志状态值）服务。
- 2) 工地子系统/工地设备服务端启动时自动使能所代理的设备日志功能，智慧工地系统不能改变工地子系统/工地设备日志使能属性和修改日志控制块中其他属性的值。日志条目的 DataRef 和 Value 参数分别填充日志数据集成员的引用名和数值，需区分数据集成员 FCD 和 FCDA 类型。

9.4 通信状态监测

9.4.1 工地子系统/工地设备通信状态监测

在智慧工地系统通信状态监测超时设定时间（以下简称超时时间）内，智慧工地系统收不到工地子系统/工地设备任何通信报文，判别工地子系统/工地设备通信断开；智慧工地系统判断工地子系统/工地设备通信断仅依据通信报文，与 TCP 连接和 KeepAlive 无关。当智慧工地系统链路层连接断开，智慧工地系统应及时重新连接工地子系统/工地设备。在超时时间内，工地子系统/工地设备响应智慧工地系统连接并恢复通信，智慧工地系统不应该判工地子系统/工地设备通信状态断开。

9.4.2 设备装置通信状态监测

工地子系统/工地设备与设备装置通信状态，由工地子系统/工地设备判别并上送至智慧工地系统。智慧工地系统不主动判别设备装置通信状态。

9.5 工地子系统/工地设备自身 BIED 模型要求

应包含工地子系统/工地设备接入装置通信状态模型，具体如下，

- 在 BLLN0 中预先定义接入装置通信状态数据集“dsCommSt”，描述为“通信状

态”。如果该数据集成员过多，可将其拆分成多个从 1 开始的数字作为尾缀的数据集，例如：dsCommSt1、dsCommSt2。

- 在 BLLN0 中应预先配置与预定义的接入装置通信状态数据集相对应的缓存报告块（BRCB），其名称为“brcbCommSt”，描述为“通信状态”。如果有多个通信状态数据集，则应预先配置多个缓存报告块与之对应，每个报告块的名称在“brcbCommSt”后加大写字母区分。例如：brcbCommStA、brcbCommStB；

9.5.1 BICD 文件要求

- 在 BIED 元素的 ConfigVersion 属性中填写 BICD 配置文件版本；
- 在 BIED 元素的 manufacturer 属性中填写工地子系统/工地设备装置的生产厂家；
- 在 BIED 元素的 type 属性规定为“AGENT_DZ”；
- 在 BICD 中应包含中文的“desc”描述和 du 属性，供配置工具和客户端软件离线或在线获取数据描述。

10 附件

10.1 行动状态字典表

行动状态字典表 表-A. 1

代码	名称
0	其它
1	入场
2	出场

10.2 登记方式字典表

登记方式字典表 表-A. 2

代码	名称
0	其它
1	微信
2	短信

10.3 人员工种字典表

人员工种字典表 表-A. 3

代码	名称
101	砌筑工
102	钢筋工
103	架子工
104	混凝土工
105	模板工
106	机械设备安装工
107	通风工
108	安装起重工
109	安装钳工
110	电气设备安装调试工
111	管道工
112	变电安装工
113	建筑电工
114	司泵工
115	挖掘铲运和桩工机械司机
116	桩机操作工
117	起重信号工

118	建筑起重机械安装拆卸工
119	装饰装修工
120	室内成套设施安装工
121	建筑门窗幕墙安装工
122	幕墙制作工
123	防水工
124	木工
125	石工
126	电焊工
127	爆破工
128	除尘工
129	测量放线工
130	线路架设工
131	古建筑传统石工
132	古建筑传统瓦工
133	古建筑传统彩画工
134	古建筑传统木工
135	古建筑传统油工
136	金属工
137	管理人员
138	杂工
139	其它

10.4 在线状态字典表

在线状态字典表 表-A. 4

代码	名称
0	其它
1	在线

2	离线
---	----

10.5 监控项目字典表

监控项目字典表 表-A. 5

代码	名称
0	其它
1	塔机室内
2	塔机室外
3	吊钩可视化
4	塔机激光定位
5	工地库房
6	智能安全帽
7	现场违规
8	环境监测
9	车辆管理
10	垃圾分类
11	车辆清洗
12	渣土漏洒
13	城市路面
14	夜间施工
15	裸土覆盖
16	物料管理
17	见证取样
18	建筑机器人
90	入口
91	出口
92	主干道
93	制高点

94	危险区域
95	堆料库区

10.6 人员性别字典表

人员性别字典表 表-A. 6

代码	名称
0	男
1	女

10.7 特种作业操作类别字典表

特种作业操作类别字典表 表-A. 7

代码	名称
0	其它
1	建筑起重机械司机
2	施工升降机司机

10.8 身份识别结果字典表

身份识别结果字典表 表-A. 8

代码	名称
0	其它
1	已识别
2	未识别

10.9 升降机左右笼字典表

升降机左右笼字典表 表-A. 9

代码	名称
0	左笼

1	右笼
---	----

10.10 开关状态字典表

开关状态字典表 表-A. 10

代码	名称
0	开启
1	关闭

10.11 状态确认字典表

状态确认字典表 表-A. 11

代码	名称
0	否
1	是

10.12 车辆清洗状态字典表

车辆清洗状态字典表 表-A. 12

代码	名称
0	未清洗
1	已清洗
2	白名单

10.13 监测类型字典表

监测类型字典表 表-A. 13

代码	名称
100	其它
101	考勤管理
102	设备司机监管

103	塔机运行
104	吊钩可视化
105	升降机运行
106	高支模
107	深基坑
108	钢丝绳损伤
109	塔机升降安全
110	塔机激光定位
111	卸料平台
112	外墙脚手架
113	临边防护网
114	消防液位
115	智能螺栓
116	临电箱
117	吊篮
118	智能烟感
119	工地库房
120	监控分析
121	智能安全帽
122	测距巡到位
123	环境监测
124	用电监测
125	用水监测
126	工地车辆
127	车辆清洗
128	渣土漏洒
129	工地路面
130	裸土覆盖
131	智能喷淋

132	超时施工
133	物料管理
134	混凝土检验
135	见证取样
136	标养室
137	混凝土测温
138	混凝土质量
139	实测实量
140	钢筋点检
141	建筑机器人
142	放样机器人

10.14 检查结果字典表

检查结果字典表 表-A. 14

代码	名称
0	其它
1	合格
2	不合格

10.15 螺栓所在设备类型字典表

螺栓所在设备类型字典表 表-A. 15

代码	名称
0	其它
1	塔机
2	升降机
3	卸料平台

10.16 巡检人类型字典表

巡检人类型字典表 表-A. 16

代码	名称
0	其它
1	班组
2	人员

10.17 测量单位字典表

测量单位字典表 表-A. 17

代码	名称
0	其它
1	mm

10.18 装配式类型字典表

装配式类型字典表 表-A. 18

代码	名称
0	其它
1	钢结构
2	混凝土
3	木结构

10.19 AR 单位类型字典表

AR 单位类型字典表 表-A. 19

代码	名称
0	其它
1	建设单位
2	总包单位

10.20 入场状态字典表

入场状态字典表 表-A. 20

代码	名称
0	其它
1	已入场
2	未入场

10.21 设备类型字典表

设备类型字典表 表-A. 21

代码	名称
100	其它
101	塔式起重机
102	静力压装机
103	施工电梯
104	潜水钻孔机
105	混凝土搅拌站
106	履带式挖掘机
107	履带式推土机
108	履带式起重机
109	柴油打桩机
110	压路机
111	转盘钻孔机
112	高速卷扬机
113	振动沉(静压振)拔桩机
114	高压旋转喷桩机
115	混凝土搅拌机

10.22 工程阶段字典表

工程阶段字典表 表-A. 22

代码	名称
0	其它
1	基础阶段
2	主体阶段
3	装饰阶段

10.23 巡检类型字典表

巡检类型字典表 表-A. 23

代码	名称
0	其它
1	监管
2	自检

10.24 运行状态字典表

巡检类型字典表 表-A. 24

代码	名称
0	其它
1	正常
2	异常