

ICS 27.100

F 21

备案号：

DL

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 860.71-200x/IEC 61850-7-1:2003

## 变电站通信网络和系统 第 7-1 部分: 变电站和馈线设备的基本通信结构 原理和模型

Communication networks and systems in substations

Part 7-1 Basic communication structure for substations and feeder equipment  
Principles and models

(IEC 61850-7-1: 2003, IDT)

(送审稿)

200X-XX-XX 发布

200X-XX-XX 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布



## 目 次

前言.....	3
引言.....	4
1 范围.....	5
2 规范性引用文件.....	5
3 定义.....	6
4 缩写.....	6
5 DL/T860 的概念综述.....	7
5.1 目的.....	7
5.2 变电站自动化系统拓扑和通信功能.....	7
5.3 变电站自动化系统模型.....	8
5.4 由 DL/T860. 74 定义的逻辑节点建模的应用.....	10
5.5 数据的语义.....	12
5.6 访问信息的服务.....	14
5.7 服务映射到具体通信协议.....	15
5.8 变电站配置.....	16
5.9 总结.....	16
6 DL/T860 的建模方法.....	18
6.1 应用功能和信息的分解.....	18
6.2 用逐步合成方法创建信息模型.....	19
6.3 构成 IED 的例子.....	22
6.4 信息交换模型.....	22
7 应用视窗.....	35
7.1 引言.....	35
7.2 第一步建模 逻辑节点和数据.....	36
8 设备视窗.....	38
8.1 引言.....	38
8.2 第 2 步建模 逻辑设备模型.....	39
9 通信视窗.....	41
9.1 DL/T860 服务模型.....	41
9.2 虚拟化.....	43
9.3 基本信息交换机制.....	44
9.4 客户-服务器模型.....	45
9.5 设备内部和设备之间接口.....	53
10 物理设备、应用模型和通信交汇点.....	54
11 DL/T860. 72、DL/T860. 73、DL/T860. 74 部分之间关系.....	54
11.1 类定义细化.....	54

## DL/T 860.1-200X

11.2 例 1 逻辑节点和数据类.....	55
11.3 例 2 DL/T860. 72、DL/T860. 73、DL/T860. 74 之间关系.....	58
12 将 ACSI 映射到实际通信网络.....	59
12.1 引言.....	59
12.2 DL/T860. 81 映射的例子.....	61
13 形式规范方法.....	66
13.1 ACSI 类记法 .....	66
13.2 类建模.....	67
13.3 服务表.....	72
13.4 引用实例.....	72
14 命名空间.....	75
14.1 总论.....	75
14.2 DL/T860. 7-x 定义的命名空间.....	76
14.3 命名空间规范.....	79
14.4 引用命名空间的属性.....	81
14.5 命名空间扩展的共同规则.....	83
15 新语义定义的方法.....	84
15.1 概述.....	84
15.2 例子的要求.....	85
15.3 方法 1(固定语义).....	85
15.4 方法 2(灵活语义).....	85
15.5 方法 3(可重复使用的灵活语义).....	85
附录 A (资料性附录) DL/T860. 7x, DL/T860. 8x, DL/T860. 9x 的概貌.....	I
附录 B (资料性附录) 数据对逻辑节点的分配.....	IV
附录 C (资料性附录) 采样变电站配置语言(SCL).....	VII
附录 D (资料性附录) LN 概念用于各种应用视窗.....	IX
附录 E (资料性附录) 逻辑节点和 PICOM 的关系.....	XIII
附录 F (资料性附录) DL/T860. 7x 部分和 UCA™ 之间的关系.....	XIV
附录 H (资料性附录) 图书.....	XV

## 前言

本标准根据中华人民共和国国家经济贸易委员会编制的《200x 年度电力行业标准制、修订计划项目表》第 项制订。

国际电工委员会 TC57 制定了《变电站通信网络和系统》系列标准，该标准成为基于通用网络通信平台的变电站自动化系统唯一国际标准。该系列标准具有一系列特点和优点 分层的智能电子设备和变电站自动化系统；根据电力系统生产过程的特点，制定了满足实时信息和其他信息传输要求的服务模型；采用抽象通信服务接口、特定通信服务映射以适应网络技术迅猛发展的要求；采用对象建模技术，面向设备建模和自我描述以适应应用功能的需要和发展，满足应用开放互操作性要求；快速传输变化值；采用配置语言，配备配置工具，在信息源定义数据和数据属性；定义和传输元数据，扩充数据和设备管理功能；传输采样测量值等。并制定了变电站通信网络和系统总体要求、系统和工程管理、一致性测试等标准。迅速将此国际标准转化为电力行业标准，并贯彻执行，将提高我国变电站自动化水平，促进自动化技术的发展，实现互操作性。

本标准是变电站通信网络和系统系列标准的一部分，本标准出版时，下述标准也将成为 DL/T860 标准的一部分，这些标准是

DL/T860.1 变电站通信网络和系统 第 1 部分：概论

DL/T860.2 变电站通信网络和系统 第 2 部分：术语

DL/T860.3 变电站通信网络和系统 第 3 部分：总体要求

DL/T860.4 变电站通信网络和系统 第 4 部分：系统和项目管理

DL/T860.5 变电站通信网络和系统 第 5 部分：功能和设备模型的通信要求

DL/T860.6 变电站通信网络和系统 第 6 部分：与变电站有关的 IED 通信的配置描述语言

DL/T860.71 变电站通信网络和系统 第 7-1 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 原理和模型

DL/T860.72 变电站通信网络和系统 第 7-2 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 抽象通信服务接口(ACSI)

DL/T860.73 变电站通信网络和系统第 7-3 部分 变电站和馈线设备基本通信结构 公用数据类

DL/T860.74 变电站通信网络和系统 第 7-4 部分： 变电站和馈线设备的基本通信结构 兼容的逻辑节点类和数据类

DL/T860.81 变电站通信网络和系统 第 8-1 部分：特定通信服务映射(SCSM) 映射到 MMS(ISO/IEC9506 第 1 部分和第 2 部分)

DL/T860.91 变电站通信网络和系统 第 9-1 部分：特定通信服务映射(SCSM) 通过串行单方向多点共线链接传输采样测量值

DL/T860.92 变电站通信网络和系统 第 9-2 部分：特定通信服务映射(SCSM) 通过 ISO 802.3 传输采样测量值

DL/T860.10 变电站通信网络和系统 第 10 部分：一致性测试

本标准的内容是基于已有的或即将出版的标准和应用。特别是总体体系和基于 UCA2.0(公共事业通信体系 IEEE-SA TR 1550)定义的方法。

本标准等同采用国际电工委员会标准《DL/T860.71:2002 变电站通信网络和系统 第 7-1 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 原理和模型》。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是资料性附录。

本标准由全国电力系统控制及其通信标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国电力科学研究院负责起草，国家电力公司电力自动化研究院、中国电力企业联合会、北京四方继保自动化公司、山东鲁能积成电子公司参加起草。

本标准主要起草人：谭文恕、何卫、李泽、任雁铭、孙合友 参加起草。

本标准自 200x 年发布。

**DL/T 860.1-200X**

本标准由全国电力系统控制及其通信标准化技术委员会负责解释。

引言

本标准是为变电站设备(例如保护设备、断路器、变压器、变电站的主站等)之间通信和交互的概述。

本标准是详述分层变电站通信体系规范集的一部分,这个体系抽象定义类(代表分层信息模型)和服务,选用这个体系使得规范与特定协议栈、实现、操作系统独立。

DL/T860“变电站通信网络和系统”的目的是实现由不同供货商提供的IED之间的互操作性,更准确地说,在变电站完成的功能之间的互操作性,这些功能常驻在由不同供货商提供的设备(物理设备)中。互操作功能代表和过程(例如断路器)或变电站自动功能例如保护功能的接口。本标准以功能的简单例子描述用于DL/T860中的概念和方法。

本标准叙述和DL/T860其它部分的关系,并解释如何达到互操作。

注 互换性例如利用同一个通信接口,替换同一个制造厂的设备,或者替换不同制造厂的设备,至少提供相同的功能,对系统其余部分没有影响。如果功能的差别是可接收,交(互?)换要求在系统中作某些修改。互换性隐含功能甚至设备的标准化,这两者都超出DL/T860范围。互换性应遵守DL/T860的互操作性的规定。

表1 读者指南

读者		DL/T860. 1 (概论)	DL/T860 .5 (要求)	DL/T860. 71 (原理)	DL/T860. 74 (逻辑节点 和数据类)	DL/T860. 73 (公用数据 类)	DL/T860. 72 (信息交换)	DL/T860. 6 (配置语言)	DL/T860. 81 (具体通信 栈)
业 公 用 事	经理	x	-	第 5 章	-	-	-	-	-
	工程师	x	x	X	x	x	扼要	x	-
制 造 厂	应用工程 师	x	x	X	x	x	扼要	x	扼要
	通信工程 师	x	x	x	-	-	x	-	x
	产品经理	x	x	x	x	扼要	扼要	扼要	-
	市场	x	x	第 5 章	扼要	扼要	扼要	扼要	-
咨 询	应用工程 师	x	X	x	x	x	x	x	-
	通信工程 师	x	-	x	-	-	x	x	x
其它		x	x	x	-	-	-	-	-
<p>“ X ” 指 DL/T860 的这一部分应该阅读。</p> <p>“ 扼要 ” 指应扼要阅读 DL/T860 的这一部分，以了解所采用的概念性方法。</p> <p>“ - ” 指可以阅读 DL/T860 的这一部分。</p>									

本标准企图为公用事业中所有使用标准化通信和标准化系统的人们服务。本标准是 DL/T860. 74, DL/T860. 73 ,DL/T860. 72, DL/T860. 6, DL/T860. 81 的概述和介绍。

表1 简单介绍对于不同类别人员(公用事业、制造厂、咨询、其它)应阅读 DL/T860 哪些部分。

## 变电站通信网络和系统

### 第 7-1 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构

#### 1 范围

本标准描述 DL/T860. 7 的建模方法、通信原理和信息模型。本标准是从视窗的概念出发，帮助读者理解下述各项基本建模概念和描述方法

- a) 变电站自动化系统的变电站特定信息模型；
- b) 用于变电站自动化的设备功能；
- c) 变电站内提供互操作性的通信系统。

本标准解释并提供有关 DL/T860. 74、DL/T860. 73、DL/T860. 72 和 DL/T860. 5 之间的详细要求，并解释 DL/T860. 7X 的抽象服务和模型如何映射到 DL/T860. 81 具体的通信协议。

DL/T860. 的概念和模型也能用于描述下述应用中的信息模型和功能

- a) 变电站和变电站之间的信息交换；
- b) 变电站和控制中心之间的信息交换；
- c) 配电自动化的信息交换；
- d) 计量的信息交换；
- e) (高压设备) 状态监视和诊断；
- f) 和设备配置的工程系统信息交换。

注 1 本标准所举的例子和摘要是取材于 DL/T860 的其他部分。这些摘要用以解释概念和方法。本标准的例子和摘要是信息的。

注 2 本标准不是教材，建议阅读 DL/T860. 74、DL/T860. 73、DL/T860. 72 之前先阅读本标准，并建议首先阅读 DL/T860. 1 和 DL/T860. 5。

注 3 本标准不讨论具体实现。

#### 2 规范性引用文件(Normative references)

下列文件中的条款通过本标准中引用而构成本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

DL/T860. 2 变电站通信网络和系统 第 2 部分 术语

DL/T860. 5 变电站通信网络和系统 第 5 部分 功能和设备模型的通信要求

DL/T860. 6 变电站通信网络和系统 第 6 部分 与变电站有关的 IED 通信的配置描述语言

DL/T860. 72 变电站通信网络和系统 第 7-2 部分 变电站和馈线设备的基本通信结构-抽象通信服务接口(ACSI)



DL/T860. 73 变电站通信网络和系统 第 7-3 部分 变电站和馈线设备的基本通信结构-公用数据类

DL/T860. 74 变电站通信网络和系统 第 7-4 部分 变电站和馈线设备的基本通信结构-兼容逻辑节点类和数据类

GB/T 15629.3 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网 第3部分 带碰撞检测的载波侦听多址访问 (CSMA/CD) 的访问方法和物理层规范 ISO/IEC 8802-3:2000

GB/T 16263 信息处理系统 开放系统互连 抽象语法记法 (ASN.1) 基本编码规则规范 ISO/IEC 8825:2000

GB/T 16262 信息处理系统 开放系统互连 抽象语法记法 (ASN.1) 规范 ISO/IEC 8824: 2000

GB/T 16720.1 工业自动化系统 制造报文规范 第1部分 服务定义 ISO 9506-1:2003

GB/T 16720.2 工业自动化系统 制造报文规范 第2部分 协议规范 ISO 9506-2:2003

### 3 定义

采用 DL/T860. 2 术语和定义并采用下述定义。

#### 3.1

##### 信息 information

牵涉到对象的知识例如事实、事件、事情、过程或概念，上述各项在某些环境内有其特殊意义。(IEV 101-12-01)

#### 3.2

##### 信息模型 information model

代表关于变电站功能和在设备中实现功能的知识，通过本标准系列的手段,使知识变成可视和可访问。模型用抽象的方式描述了面向通信的实际功能或设备的表示。

#### 3.3

##### 模型 model

模型是现实事物某些方面的表示。创建模型的目的是帮助理解、描述、或藉助于探索特定实体或现象的简单表示，预测实际世界发生的事情。DL/T860.7x 定义的模型着眼于数据通信特征和功能建模。

### 4 缩写

ACSI	抽象通信服务接口 abstract communication service interface
ASN.1	抽象语法记法一 abstract syntax notation one
API	应用程序接口 application program interface
CDC	公用数据类 common data class
CT	电流互感器 current transformer
IED	智能电子设备 intelligent electronic device
LD	逻辑设备 logical device
LN	逻辑节点 logical node
LLN0	逻辑节点零 logical node zero
LPHD	逻辑节点物理设备 logical node physical device
MMS	制造报文规范 Manufacturing Message Specification

## DL/T 860.1-200X

PHD	物理设备 physical device
PICOM	通信信息片 piece of communication information
SCSM	特定通信服务映射 specific communication service mapping
SoE	事件顺序记录 sequence of events
UML	统一建模语言 unified modelling language
VMD	虚拟制造设备 virtual manufacturin device
VT	电压互感器 vol tage transformer
XML	扩展超文本标志语言 extended markup language

## 5 DL/T860 的概念综述

### 5.1 目的

DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72、DL/T860.6、DL/T860.81 是紧密相关。本章是这些标准的概述，并显示这些标准如何交织在一起。

每一个标准定义了变电站 IED 的一个特定方面

a) DL/T860.74 定义变电站自动功能(例如带断路器位置状态的断路器，保护功能定值等)的特定信息模型，即建模和交换什么。

b) DL/T860.73 有公共采用的信息表(例如双点控制、三相测量值等)，即公共基本信息是什么。

c) DL/T860.72 提供为各种不同功能交换信息的服务(例如控制、报告、读、写等)，即如何交换信息。

d) DL/T860.6 提供变电站 IED 形式配置描述以及和其它 IED、电力过程关系的描述(单线图)，即如何配置。

e) DL/T860.81 部分定义在 IED 之间传送信息的具体方法(例如应用层，编码等)，即在交换时如何串行发送信息。

### 5.2 变电站自动化系统拓扑和通信功能

图 1 示拓扑，DL/T860 以下述通信手段支持自动功能( **括号中的数字指图 1 中的内容** )

交换 CT 和 VT 的采样测量值(1) ；

保护和控制 I/O 数据的快速交换(2) ；

控制和跳闸信号(3) ；

工程和配置(4) ；

监控和管理 (5) ；

控制中心之间通信(6) ；

时间同步 ；

等等。

支持其它功能例如计量、状态监视，还支持资产管理。

在智能电子设备 (IED) 中实现许多功能；在图中显示各种 IED。允许几种功能在一个 IED 中实现。或一个功能在一个 IED 中实现，其它功能在另外的 IED 中实现。IED(例如常驻在 IED 的功能) 采用本标准的信息交换机制和其它 IED 的功能通信。因此功能也可分布在多个 IED 中实现。

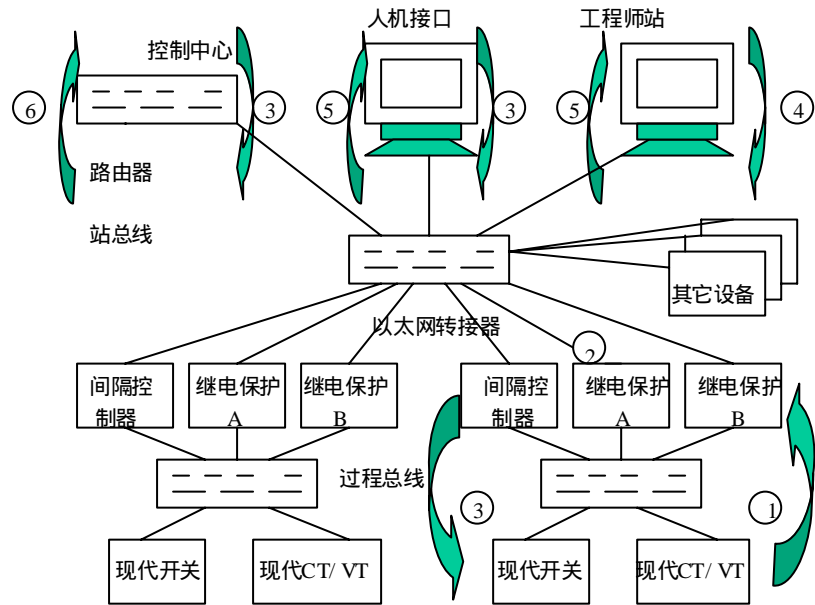


图 1 变电站自动化拓扑例子

5.3 变电站自动化系统信息模型

信息交换机制主要依赖于准确定义的信息模型。这些信息模型和建模方法是本标准系列的核心。图 2 中描绘了 DL/T860 所采用的建模实际设备中公共信息模型的方法。本标准中定义了和其它设备交换的全部可用信息。模型为变电站自动化系统提供类似的世界(电力系统过程、开关场)的镜像。

注 1 DL/T860 系列的“公共信息”是变电站自动化系统有关各方（用户和制造厂）一致同意广泛接受 DL/T860 中定义的信息，并要求在变电站任何种类变电站 IED 之间开放式交换信息。

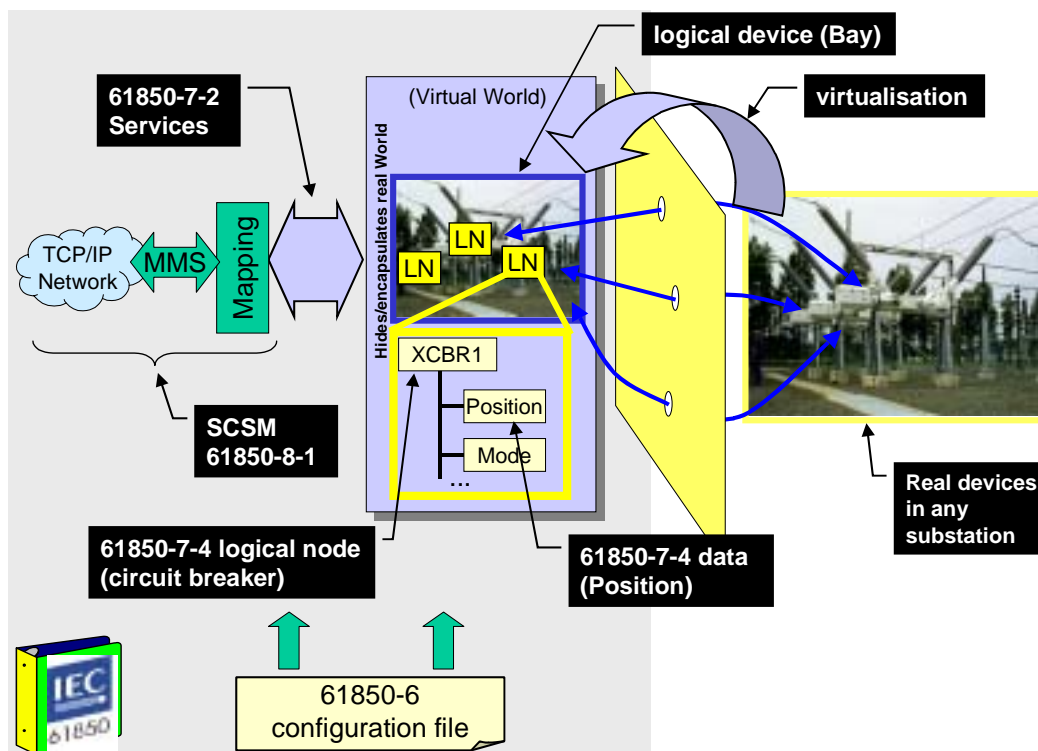


图 2 概念性建模方法

DL/T860 以独立于具体实现(例如，它采用抽象模型)的方式定义信息和信息交换。标准也采用虚拟化的概念。虚拟化提供实际设备的一些和其它设备交换感兴趣方面信息的视窗，DL/T860 详细定义了设备互操作性所要求的各个方面。

如 DL/T860.5 所描述，标准的方法是将应用功能分解为与之交换信息最小实体，合理的分配这些实体到专用设备(IED)。这些实体称为逻辑节点(例如断路器类的虚拟表示，标准化名为 **XCBR**)。DL/T860.5 从视窗的概念应用观点出发建模和定义逻辑节点。几个逻辑节点构建逻辑设备(例如间隔单元)。在一个 IED 中实现逻辑设备，因此逻辑设备不是分布的。

图 2 右侧的实际设备建模为图中部的虚拟模型。定义在逻辑设备(例如间隔)中的逻辑节点对应实际设备的功能。在这个例子中逻辑节点 **XCBR** 代表右侧间隔的特定断路器。

注 这个例子中一些逻辑节点可用一个 IED 或多个 IED 实现。在用不同 IED 实现逻辑节点时，它们需要通过网络交换信息。在逻辑节点内交换信息超出本标准的范围。

基于它们的功能，逻辑节点包含具有专门数据属性的数据表(例如位置)。数据具有结构和定义好的语义(变电站自动化系统环境中的意义)。按照已定义好规则的服务和在 DL/T860.5 要求的性能,交换由数据和它们属性所代表的信息。由特定和具体的通信手段(SCSM, 例如采用 MMS、TCP/IP 和连接的以太网)实现服务。

包含在逻辑设备中的逻辑节点和数据对于变电站自动化系统的描述和达到互操作性的信息交换是决定性的。

它们包含的逻辑设备、逻辑节点和数据需要配置。配置的主要原因是要从标准中选择适当的逻辑节点和数据，并赋予实例特定值，例如在逻辑节点(它们的数据)实例和交换机制以及过程数据初始值间具体引用。

5.4 DL/T860.74 中定义的逻辑节点建模的应用

表 2 列出了 DL/T860.74 定义逻辑节点的全部组。定义约 90 个逻辑节点复盖了变电站和馈线设备极大多数公共应用。主要着眼于保护和有关保护应用的定义(88 个逻辑节点中的 38 个)。这两组占逻辑节点的一半。由于保护对于电力系统安全可靠运行非常重要，历史地形成保护功能非常专用定义。

注 在历史上对控制功能没有定义，因为它们代表了一些非常公共的也是非常重要的任务，应对控制功能予以重视。

监控功能的重要性在增加。

表 2 LN 组

逻辑节点组	逻辑节点数
系统逻辑节点 System logical nodes	2
继电保护功能 Protection functions	28
有关继电保护的功能 Protection related functions	10
监视控制 Supervisory control	5
通用引用 Generic references	3
接口和存档 Interfacing and archiving	4
自动控制 Automatic control	4
计量和测量 Metering and measurement	7
传感器和监视 Sensors and monitoring	3
开关 Switchgear	2
仪用变压器 Instrument transformer	2
电力变压器 Power transformer	4
其它电力系统设备 Further power system equipment	14
逻辑节点总数	88

DL/T860 规定了定义另外逻辑节点和数据的规则，例如变电站内另外的功能或其它应用领域功能例如风力发电站。详细的扩充规则见第 14 章命名空间和 DL/T860.74 的附录 A。

下述逻辑节点的摘要概念地给出了逻辑节点代表了哪种实际应用。

- 距离保护 Distance protection
- 差动保护 Differential protection
- 过流保护 Overcurrent
- 欠电压 Undervoltage
- 方向过功率 Directional over power
- 电压频率继电器 Volts per Hz relay
- 瞬时接地故障 Transient Earth Fault
- 方向元件 Directional element
- 谐波制动 Harmonic restraint

## DL/T 860.1-200X

保护配置 Protection Scheme

零速或欠速 Zero speed or underspeed

...

测量 Measurement

计量 Metering

相序和不平衡 Sequence and Imbalance

谐波和间谐波 Harmonics and Interharmonics

差动测量 Differential Measurements

...

操作控制 Switch control

断路器 Circuit breaker

刀闸 Circuit Switch

...

大多数逻辑节点提供的信息可以分类如图 3 所示。逻辑节点的语义由数据和数据属性表示。逻辑节点可包含多至或超过 30 个数据。数据可包含多至或超过 20 个数据属性。逻辑节点可包含超过 100 个单独的信息(点)，组成分层结构。

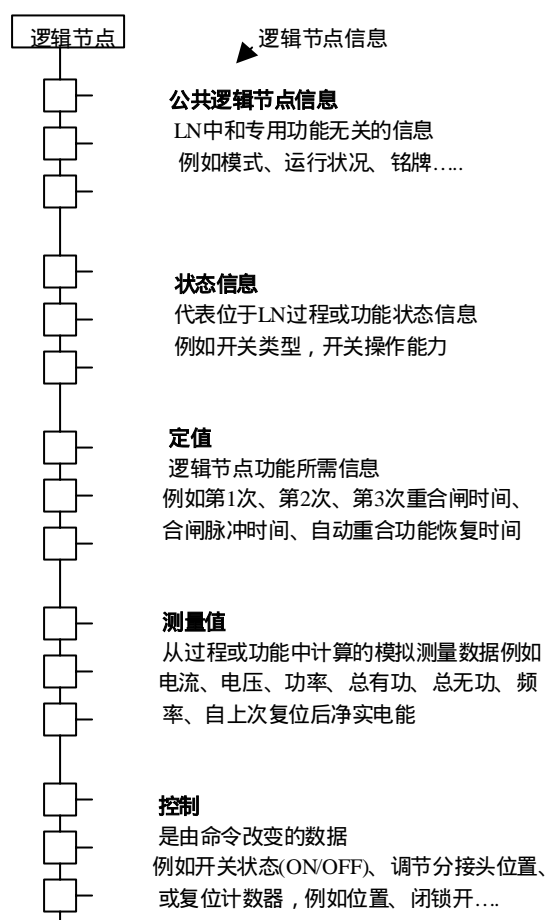


图3 逻辑节点信息分类

IED 由这些逻辑节点组成如图 4 所示。逻辑节点为变电站 IED 基本组成部件，例如断路器 (XCBR) 和其他。在例子中每相采用 XCBR 的一个实例。

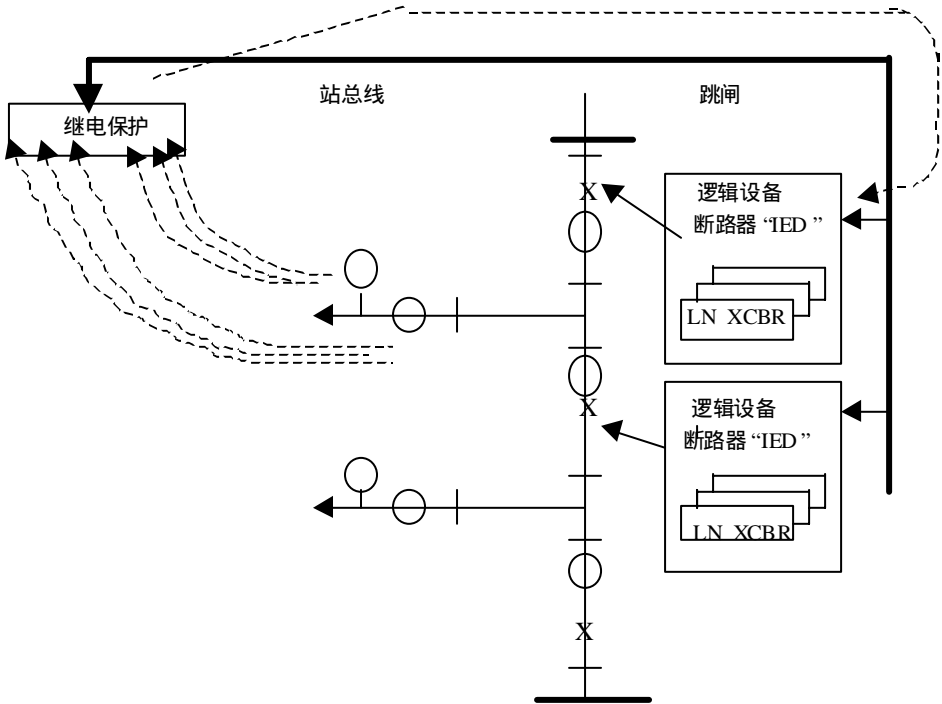


图 4 设备的构成(原理)

图 4 中保护 IED 从常规 VT 和 CT 接收电压和电流值。保护设备的保护功能检出故障并通过站总线发出跳闸信号。DL/T860 也支持非常规 VT 和 CT，通过串行链路向保护发送电压和电流采样值。

采用逻辑节点构成变电站 IED

5.5 数据的语义

在 DL/T860. 74 定义的逻辑节点中特定数据的平均数目约为 20 个。每个数据(例如断路器位置)由若干数据属性组成。逻辑节点 **XCBR** 中定义断路器的位置(名为“**Pos**” 见图 5) 。位置定义为数据。在逻辑节点中位置是“控制”类目，即通过控制服务位置是可控的。

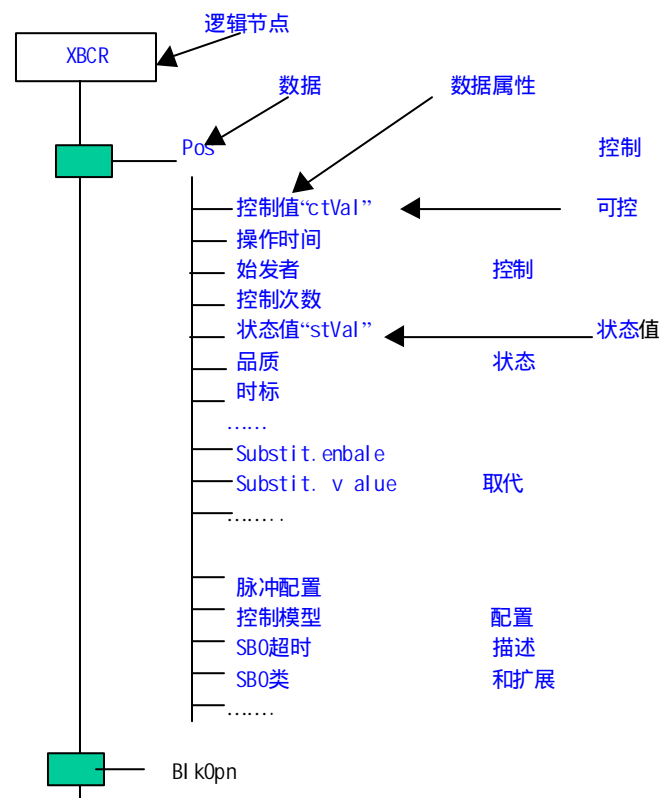


图 5 以树形描绘位置信息

位置 **Pos** 在简单 RTU 协议中是一个简单的“点”。它具有若干数据属性。数据属性分如下几类

- a) 控制（状态、测量/计量值、或定值）；
- b) 取代；
- c) 配置、描述、扩展。

数据 **Pos** 有约 20 个数据属性。数据属性 **Pos.ctIVal** 代表可控信息(可以设置为 ON 或 OFF)。数据属性 **Pos.stIVal** 代表实际断路器的位置(可以为中间状态、开、合或坏状态)。

位置还有关于控制命令什么时候(操作时间)处理、发出命令的始发者和(由始发者在请求中给出)控制的序号信息。品质和时标信息指出当前状态值的有效性，和状态值上次改变的时间。

**stVal** 的当前值、品质和(连同 **stVal**)时标是可读、报告和记录在 IED 当地缓冲区。

**stVal** 值和品质可远方取代。使能取代后，取代值立即生效。

为控制性能的配置定义一些数据属性，例如脉冲配置(单个脉冲或持续输出、合/开持续时间、以及脉冲个数)或控制模型(直接、操作前选择等)。

主要由属性名和属性类型定义数据属性。



属性名	属性类型	FC	TrgOp	值 /值域	M/O/C
CtIVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE)   on (TRUE)	AC_CO_M
StVal	CODED ENUM	ST	dchg	intermediate-state (中间状态)  off   on   bad- state (坏状态)	M

还有下述辅助信息(或者说提供了元数据)

- a)允许服务的功能约束 **功能约束** FC=CO 表示**所采用的**特定服务( 例如 CO 指控制服务 ) ；
- b)引起送出报告的触发条件; TrgOp=dchg 表示那个属性的值改变引起报告 ；
- c) 值或值域 ；
- d) 指出属性是**选项** (O)、强制(M) 、有条件的强制(X\_X\_M) 、有条件的**选项** (X\_X\_O) 。条件是指并不是所有属性彼此独立。

数据属性名是标准化名，此名在 DL/T860 中有特定语义。所有数据属性名的语义在 DL/T860.73 中的定义；例如 ..

数据属性名	语义
ctIVal	决定控制活动 .
stVal	数据的状态值.

**data** 和 **data attributes** 名**携带着**变电站 IED 的**关键性的**语义

如图 5 所示，**位置信息的属性 Pos** 具有许多在其它开关特定应用中建立的数据属性，。**位置最主要的特性是数据属性 stVal(状态值)**，它代表 4 种状态 中间状态/开/合/坏状态。常用**两**比特表示的这四种状态通常称作“双点”信息。为数据 **Pos** (位置)定义的所有数据属性的整个集称为“公用数据类(CDC)” 。双点信息的公用数据类名为 **DPC** (可控双点) 。

公用数据类提供一种有用的手段以减少数据定义的数量。数据定义不需列出全部属性，仅需引用公用数据类。公用数据类对保持数据属性定义的一致性也非常有用。改变双点控制 CDC 特定数据属性仅需在一个地方即 DL/T860.73 的 **DPC** 定义中改变即可。

DL/T860.73 定义的公用数据类可得到广泛应用。核心的公用数据类分为如下组

- 状态信息 ；
- 测量值信息 ；
- 可控状态信息 ；
- 可控模拟信息 ；
- 状态设置 ；
- 模拟设置 ；

描述信息。

5.6 交换信息的服务

定义 **logical nodes**, **data**, 和 **data attributes** 主要是**规定完成**应用所要求的信息 , 以及在 IED 之间交换信息。**借助于服务**定义信息交换。图 6 示服务的摘要。

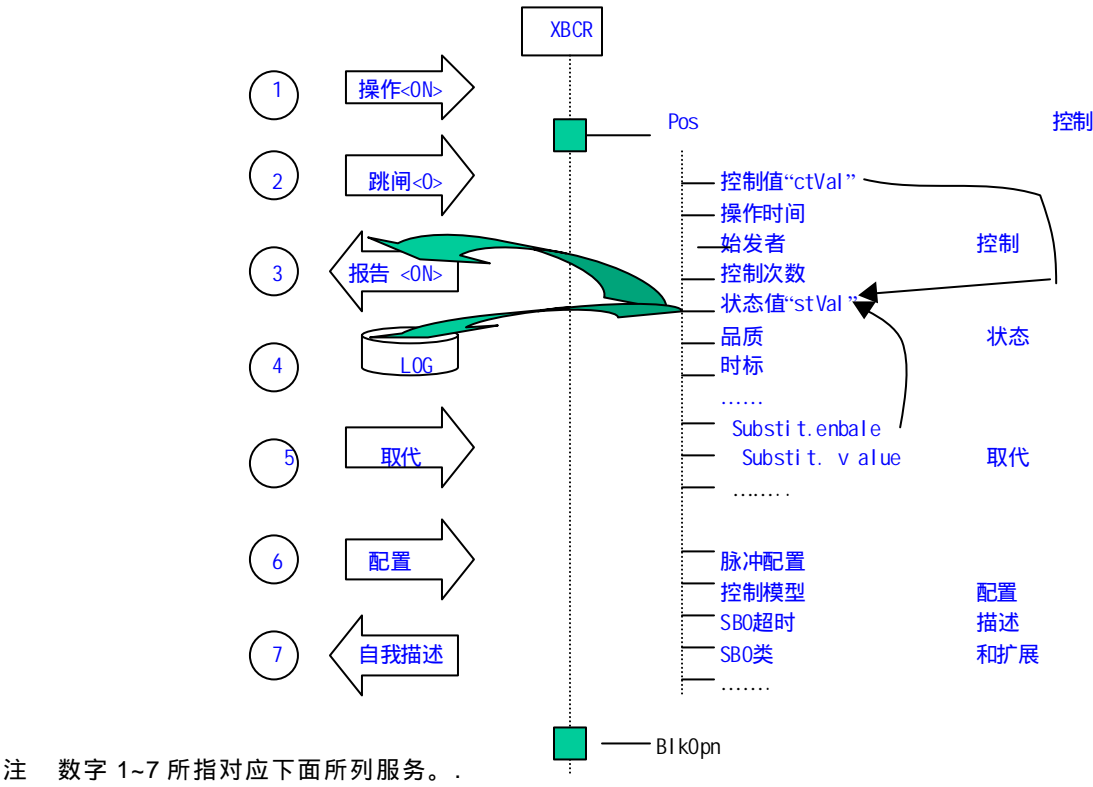


图 6 服务摘录

**操作**服务处理断路器位置的控制特定数据属性(开或合断路器) 。报告服务通知另外设备断路器位置已经改变。取代是将特定数据属性设置成和过程无关的值。

DL/T860.72 定义的服务种类如下

- 控制设备(操作服务或由多路广播跳闸信号) (见图 6,①) ;
- 快速和可靠的状态信息的对等交换 (功能或设备的跳闸或闭锁)(见图 6,②) ;
- 任意数据(数据属性)集报告 , SoE--循环和事件触发 (见图 6,③) ;
- 任意数据(数据属性)集的记录和检索--循环和事件触发 (见图 6,④) ;
- 取代(见图 6,⑤) ;
- 参数定值组处理和设置 ;
- 从传感器采样值传输 ;
- 时间同步 ;
- 文件传输 ;
- 在线配置 (见图 6, ⑥) ;

检索设备的自我描述(见图 6, 7)。

许多服务直接对信息模型的属性进行操作(即对包含在逻辑节点中数据的数据属性进行操作)。由客户直接对特定断路器的数据属性 **Pos** 的脉冲配置设置新值。直接意味着服务对客户请求**进行**操作没有 IED 的特定约束。

其它服务提供了更复杂的特性，它和某些状态机的状态有关。控制请求要求跟随数据属性相关的状态机，例如操作前选择。

也有某些应用特定通信服务提供综合性能模型，它部分**自动**地工作。报告服务模型描述了操作顺序，即 IED 按信息模型中定义的触发条件工作(例如状态值的数据变化发送报告) 或按报告服务模型中定义的条件工作(例如周期事件报告)。

5.7 服务映射到具体通信协议

在 DL/T860.72 定义的服务被称为抽象服务。抽象意味着在 DL/T860.72 定义的**仅是那些方面，即要求描述服务请求的接收侧所要求的行动**。它们基于 DL/T860.5 的功能要求。在 DL/T860. 72 中定义服务模型和其属性的语义以及在这些属性上**进行**操作服务的语义(包括服务请求和响应的参数)。

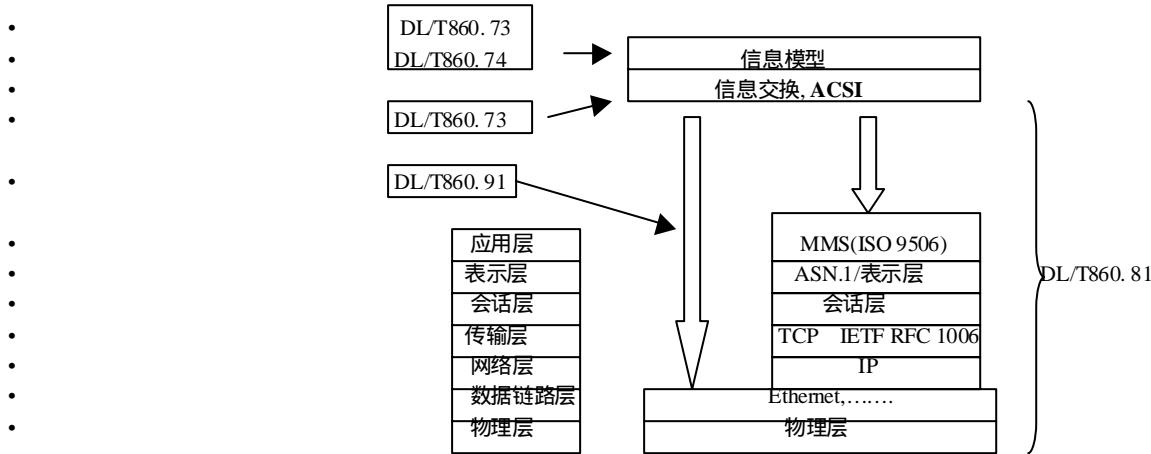


图 7 通信映射的例子

在特定通信服务映射(SCSM)中定义特定的语法(格式)特别是报文的编码，它携带服务的**服务**参数，以及如何通过网络传输。一个特定通信服务映射(SCSM)( DL/T860.81)是服务映射到 MMS(ISO 9506) 以及 TCP/IP 和以太网 (见图 7)。另一个特定通信服务映射(SCSM) 是 DL/T860.91、DL/T860.92。

另外映射到其它通信栈是可能的。ACSI 和映射独立。

5.8 变电站配置

逻辑节点、数据、数据属性以及采用的服务和由物理 IED 提供的通信方法均需进行配置。配置包含各种对象**的**形式描述以及这些对象和具体变电站设备(开关场)之间的关系。在应用

## DL/T 860.1-200X

层描述开关场拓扑本身以及开关场结构和 SAS 功能(在 IED 中配置的相应逻辑节点、数据和数据属性)之间关系

DL/T860.6 规定变电站 IED 配置描述语言。这个语言称为变电站配置描述语言(SCL)。

变电站配置包含整个变电站的静态视图。配置用于描述可重复使用部分或可立即使用的整个 IED

- a) 基于功能库预配置有固定数目逻辑节点但不绑定在特定过程的 IED:
  - b) 以预配置语法预配置有一定结构的过程部分的 IED 例如双母线 GIS 馈线:
  - c) 和个别过程功能以及一次设备绑定的所有 IED 的整个过程配置, 进一步通过访问控制对象定义(允许访问)为所有可能的通信伙伴进行配置。
  - d) 若 IED 不能动态打开连接, 所有通信链路准备就绪运行时, IED 准备就绪运行。
- 配置语言是基于 XML 大纲语言。

## 5.9 总结

图 8 所示为本章的总结。四个主要基本组成部件为

- a) 变电站自动化系统特定信息模型;
- b) 信息交换方法;
- c) 映射到具体通信协议;
- d) 变电站 IED 配置。

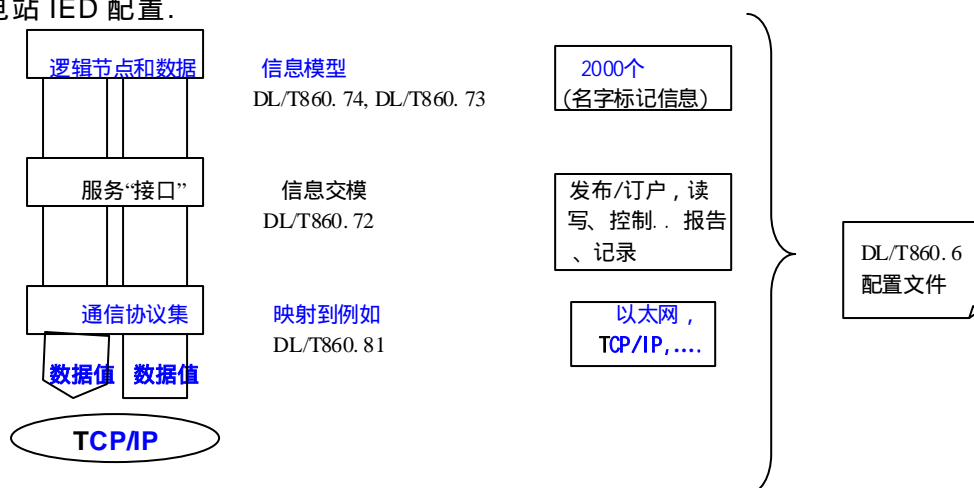


图 8 总结

这 4 个基本组成部件彼此高度独立。如另外应用领域需要时, 信息模型容易扩充, 可按照特定的和灵活的规则定义新的逻辑节点和数据。随着现代通信技术的发展, 通信栈可以同样的方式交换。但为使得互操作性简单, 一个时期应选用一个栈。选用的栈见 DL/T860.8x 和 DL/T860.9x。

信息与表示、信息交换服务分离; 信息交换服务和具体通信协议集分离。

第 6 章详细讨论这 4 种基本组成部件的视窗。

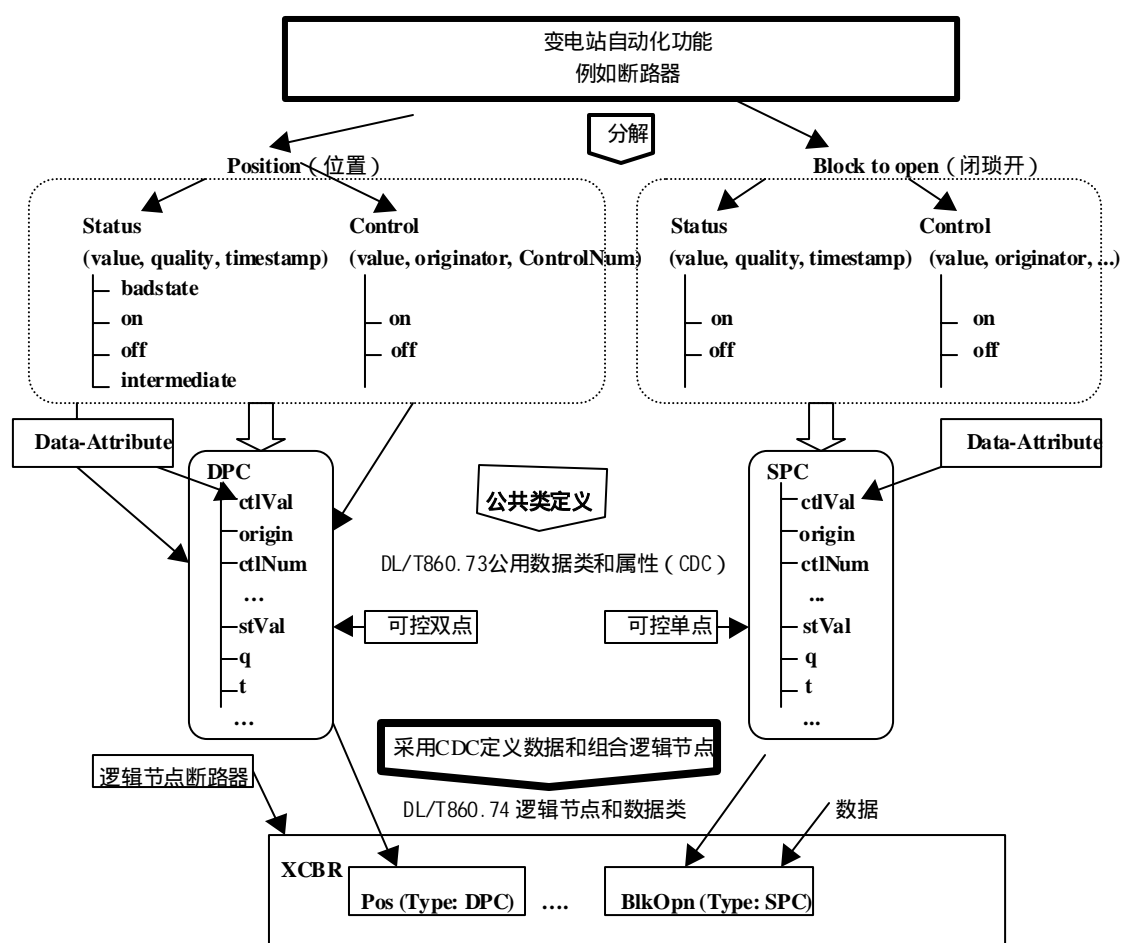
## 6 DL/T860 系列的建模方法

## 6.1 应用功能和信息的分解

如 DL/T860.5 所描述，DL/T860 通用方法是将应用功能分解为最小实体，它们被用于通信。将这些实体合理的分配到专用设备(IED)。实体被称为逻辑节点。在 DL/T860.5 中从应用观点出发定义了逻辑节点的要求。

基于它们的功能,这些逻辑节点包含带专用数据属性的数据。按照定义好的规则和 DL/T860.5 提出的性能要求，由专用服务交换由数据和数据属性所代表的信息。

(得到大多数公共逻辑节点的)分解过程和(用逻辑节点构成设备的)组合过程如图 9 所示。为支持大多数公共应用以容易理解和都能接收的方式定义了逻辑节点中所包含的数据类。



选择功能的最小部分(断路器模型的摘录)作为例子解释分解过程。在断路器的许多属性中，断路器有可被控制和监视的位置属性和防止打开的能力(例如互锁时，闭锁开)。位置包含一些信息，它代表位置的状态，具有状态值(合、开、中间、坏状态)，值的品质(好..等)，位置最近改变的时标。另外位置提供控制操作的能力 控制值(合、开)。保持谁控制操作的记录，始发者保存最近发出控制命令实体的信息。控制序号为最近控制命令顺序号。

在位置(状态、控制等)下组成的信息代表一个可多次重复使用的非常通用的四个状态值公共组，类似的还有“闭锁开”的两状态值的组信息。这些组称为公用数据类(CDC)

四状态可重复使用的类定义为可控双点(DPC),

两状态可重复使用的类定义为可控单点(SPC)。

DL/T860.73 为状态、测量值、可控状态、可控模拟量、状态设置、模拟量设置等定义了约 30 种公用数据类。

## 6.2 用逐步合成方法创建信息模型

按照 DL/T860.5 定义的要求，DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72 定义了如何建模变电站的信息和通信。建模采用逻辑节点(和代表它们的大量语义定义的数据)主要地作为基本组成部件去合成变电站自动化系统的可视信息，这些模型用于描述由应用产生和使用的信息以及和其它 IED 信息交换。

在 DL/T860.74 中细化并更精确地定义 DL/T860.5 中所介绍的逻辑节点和数据类。由变电站各种应用领域专家和建模专家共同努力下定义这些逻辑节点和数据类。采用面向对象的方法定义逻辑节点和它们的数据的内容(语义)和形式(语法)。

注 在 DL/T860.74 建模和定义的逻辑节点和数据类满足 DL/T860.5 的要求。

下一步，用公用数据类定义(变电站域特定)数据类(见图 9 下半部)。这些数据类(DL/T860.74 定义)为特定的公用数据类，例如数据类 Pos (为 DPC 的特例)继承 DPC 相应公用数据类的全部数据属性。即 `ctlVal`, `origin`, `ctlNum` 等。在 DL/T860.74 中定义 Pos 类语义。

逻辑节点集合几个数据类构成特定功能。XCBR 逻辑节点代表实际断路器的公共信息。可重复使用 XCBR 去描述各种类型的断路器的公共信息。

DL/T860.74 定义约 90 个逻辑节点、450 个数据类。XCBR 逻辑节点包含约 20 个数据类。表 3 给出了 XCBR 逻辑节点的主要描述。

表 3 XCBR 逻辑节点类 (概念性)

<b>公共逻辑节点信息</b>
模式
性能
运行状况
铭牌
<b>逻辑节点信息选项</b>
当地操作
外部设备运行状况
外部设备铭牌
可复位的操作计数器
操作计数器
操作时间
当地操作(当地指不用变电站自动通信, <b>硬线连接</b> 直接控制)
操作计数器
外部设备运行状况
外部设备铭牌
<b>控制 Controls</b>
<b>操作位置 Switch position (详见下面)</b>
闭锁开
闭锁合
充电电动机使能
<b>计量值</b>
操作安培总和, 可复位
<b>状态信息</b>
断路器操作能力
波形点操作能力
当充满电时断路器操作能力

注 DL/T860.74 每一项定义了标准化名如开关位置 **Pos**。另外, 逻辑节点表包含用于相应数据类的公用数据类。最后还定义了表中的数据类是强制还是选项。在本标准中还要详细解释这些 **内容**。

图 10 中介绍标上“开关位置”(名= **Pos**) 的内容。

DL/T860.7 用表的形式定义逻辑节点和数据类(DL/T860.74)、公用数据类(DL/T860.73)和服务模型(DL/T860.72)。数据类和数据属性形成分层结构如图 10 所示。数据类 **Pos** 的数据属性按如下方式将所有的控制、状态、取代、配置**等**数据属性列在一块。

数据属性有标准化名和标准化类型。在图的右侧是相应的引用(对象引用)。这些引用用于标识树形信息的路径信息。



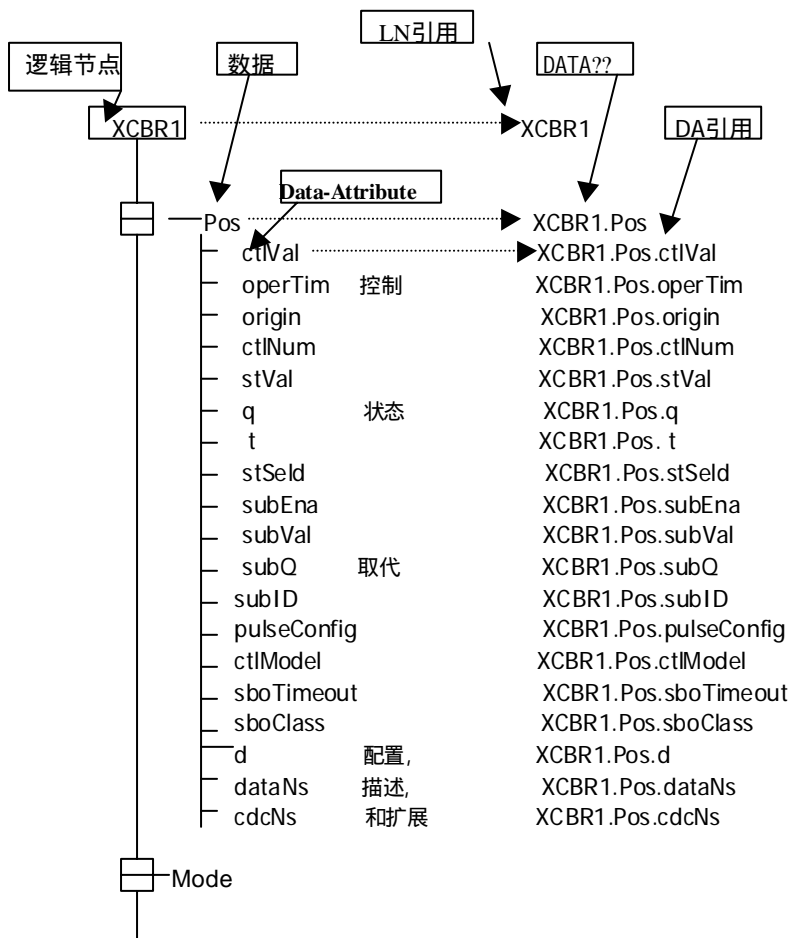


图 10 树形 XCBR1 信息

实例 **XCBR1** (**XCBR** 的第 1 个实例) 是逻辑节点各级的根。对象引用 **XCBR1** 引用整个树。**XCBR1** 包含数据例如 **Pos** 和 **Mode**。在 DL/T860.74 中精确定义数据 **Pos** (位置) (见描述的摘要)。

数据描述

数据描述	语义
...	...
<b>Pos</b>	执行开关命令或验证开关状态或开关位置时，访问该数据。当该数据用于手动操作开关时，在 DL/T860.73 中不存在 (选项) CtlVal 属性。
...	...

位置的内容约有 20 个数据属性。**DPC** 属性取自公用数据类(双点控制)。DPC 中定义的数据属性部分为强制性，其它为选项。只有在特定应用中数据对象要求这些数据属性时，才继承那些数据属性。例如，如位置不要求支持取代，则在 **Pos** 数据对象中不要求数据属性 **subEna**, **subVal**, **subQ**, 和 **subID**。

访问数据属性的信息交换服务利用分层树。用 **XCBR1.Pos.ctIVaI** 定义可控数据属性。控制服务正好在这个断路器的可控数据属性上操作。状态信息可以作为名为“AlarmXCBR”的数据集的一个成员(**XCBR1.Pos.stVal**)引用。数据集由名为“Alarm”的报告控制块引用。可以配置报告控制块，每次断路器状态改变时(由开变成合或合变成开) 向特定计算机发送报告。

6.3 IED 合成的例子

图 11 示不同逻辑节点构成 IED 的例子。包含的逻辑节点为 **PTOC** (定时过流保护)、**PDIS** (距离保护)、**PTRC** (跳闸调理)、**XCBR** (断路器)。第 1 种情况示有两种功能的保护设备用连线和断路器连接。第 2 种情况示有两种功能的保护设备通过网络向断路器传送跳闸报文。第 3 种情况示分别在两个专门设备内的两种功能同时处理同一个故障，独立地通过网络向断路器 LN(**XCBR**)传送跳闸报文。

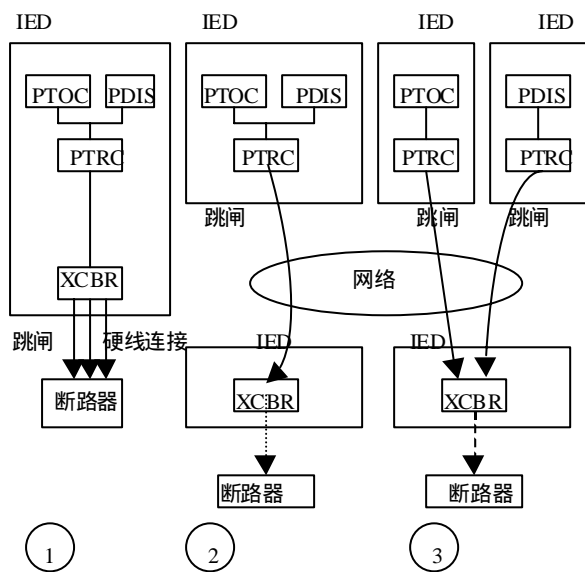


图 11 构成 IED 的例子

在第 2、3 种情况拥有 **XCBR** LN 的 IED 可集成到实际断路器中，也可以和情况 1 一样用硬线和断路器相连，但这些超出 DL/T860 系列的范围。按照 DL/T860 系列变电站自动化系统用 **XCBR** LN 表示实际断路器。

IED 合成非常灵活可满足当前和将来的需要。

6.4 信息交换模型

6.4.1 引言

在 DL/T860.72 中定义的服务用以交换包含在 DL/T860.74 中的分层模型的信息。信息交换的方法(图 12) 主要分 3 类

a)输出模型，

b)输入模型，

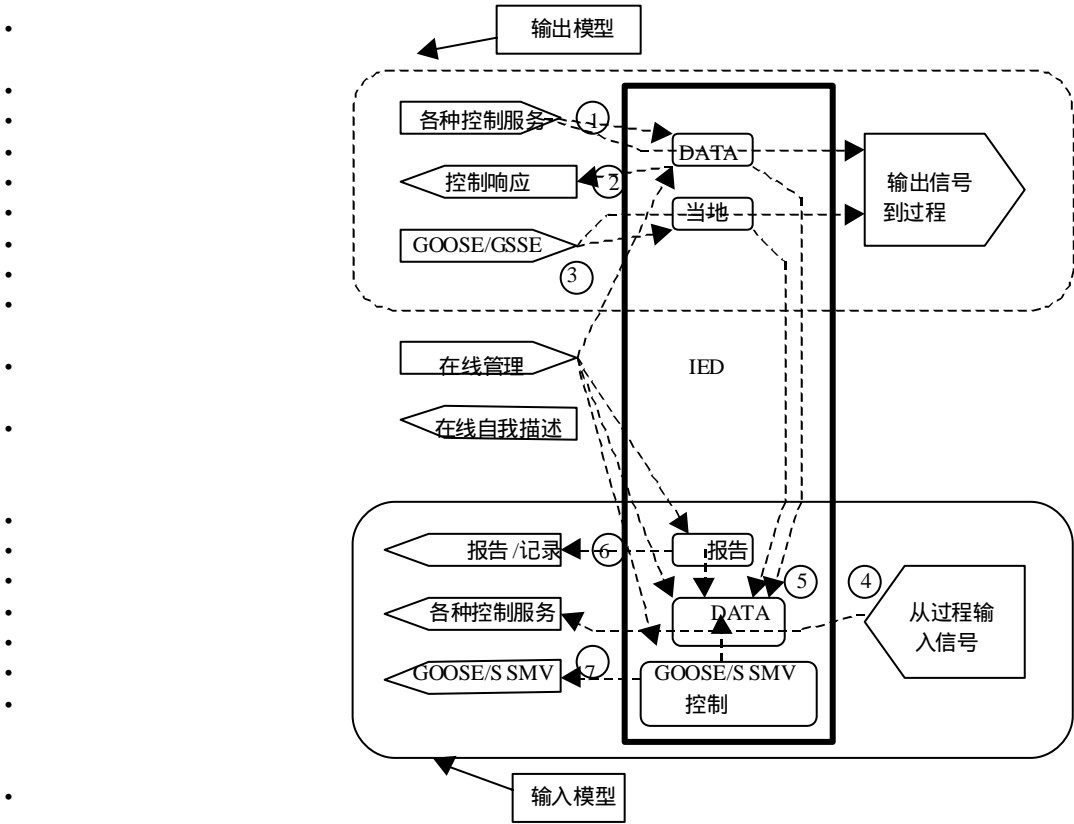
c)在线管理和自我描述模型。

每种模型都定义了一些服务。服务对通常包含在逻辑节点的数据、数据属性和其它属性进行操作。图 12 中圆圈内的数字用于 6. 4.2 和图 13,14,15,17,19,21 作为描述的引用。

注 1 服务对数据实例操作。为增加可读性在本标准中多数地方省去名词“实例”。

**output** 模型服务仅对内部过程影响，通过过程接口向过程发出输出信号，或改变数据属性状态值而触发报告。如果过程接口是一个符合 DL/T860 系列的 IED，这个服务直接向过程发送输出信号。

注 2 名词“输入”指从过程到 IED(输入) 方向，“输出”指 IED 到过程(输出) 方向。



图中圆圈内的数字用于 6. 4.2 和图 13, 14, 15, 17, 19, 21 作为描述的引用。

图 12 输出和输入模型(原理)

为输入模型定义一些服务。输入信息通信服务直接从过程接口输入信息或在 IED 内进行计算。

有一些服务可在某种程度上用于远方管理 IED，例如定义数据集、为特定值设置引用或使能报告控制块发送特定报告。信息模型(逻辑节点和数据类)和服务模型(例如报告和记录)提供手段检索信息模型的综合信息和对信息模型进行的操作的服务(自我描述)。

下面仅概念性地描述输入和输出模型。模型中包含的信息和服务的细节在 DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72 中定义。

6.4.2 输出模型

6.4.2.1 控制模型概念

图 13 描述控制模型概念。此例子为带数据属性 **XCBR.Pos.ctlVal** 的断路器逻辑节点 (**XCBR**) (见图 14) 。在控制请求服务完成改变实际设备位置之前，需满足某些条件，例如，当地/远方开关处于“远方”位置、互锁模式(**CILO**) 已释放此操作时才能产生输出。满足下述一定条件链

断路器的当地/远方开关 **XCBR.Loc** :

断路器的模式信息 **XCBR.Mod**:

设备的校验条件:

在公用数据类(DL /T860.73 的可控双点) **DPC** 定义的可控数据的其它属性例如互锁、脉冲配置、控制模式、sbo 类和 sbo 超时时间。

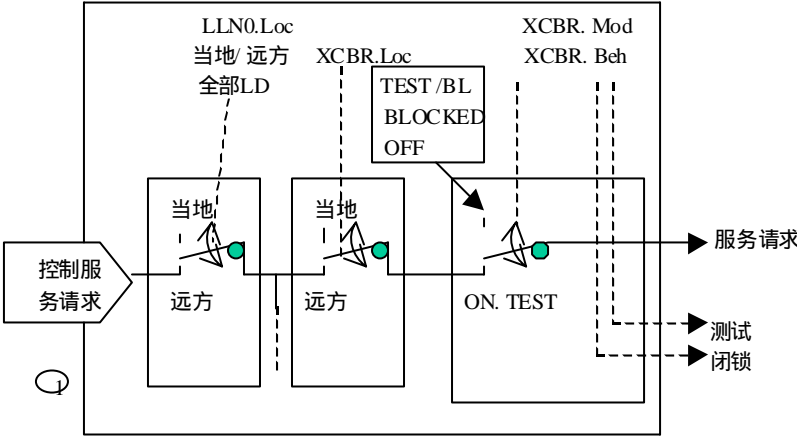


图 13 输出模型(第 1 步)(原理)

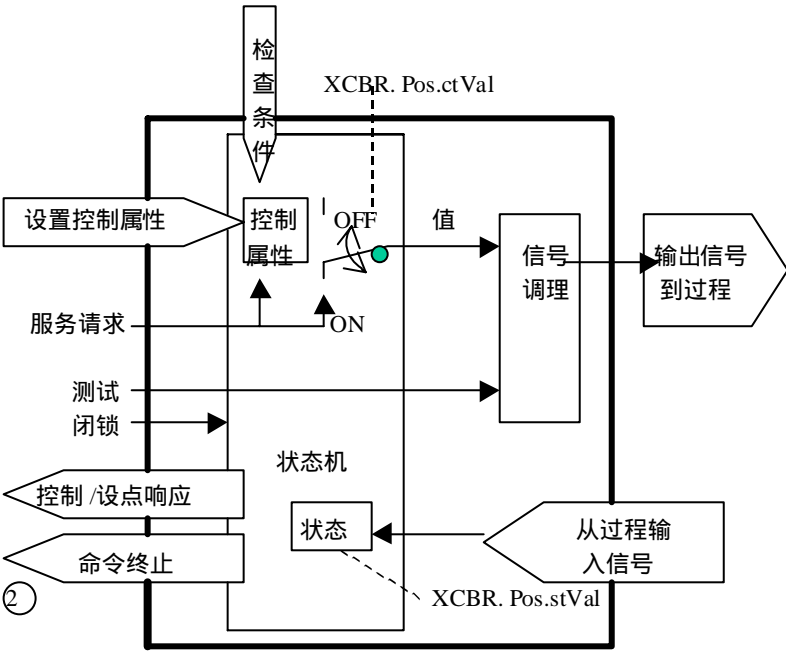


图 14 输出模型(第 2 步)(原理)

所有条件满足之后，所有校验都是肯定的，调理输出信号并控制实际设备(断路器中未显示)。

可通过连线接口或通过总线接口通信向断路器发出输出信号。

断路器状态改变引起建模的数据属性 **XCBR.Pos.stVal** 的状态信息改变。状态改变发送控制服务响应。**结束命令**完成控制过程。

6.4.2.2 GSE 模型概念

通用变电站事件(GSE – GOOSE and GSSE)在 IED 的输入数据值和许多其它 IED 输出数据之间提供对等(peer-to-peer)信息交换(多路广播)。由 IED 接收的 GOOSE 和 GSSE 报文用于内部计算数据。作为例子是接收开关位置信号**用于**当地计算互锁条件。

注 在 6.4.3 **描述**的输入模型中定义 GOOSE 和 GSSE 数据值。

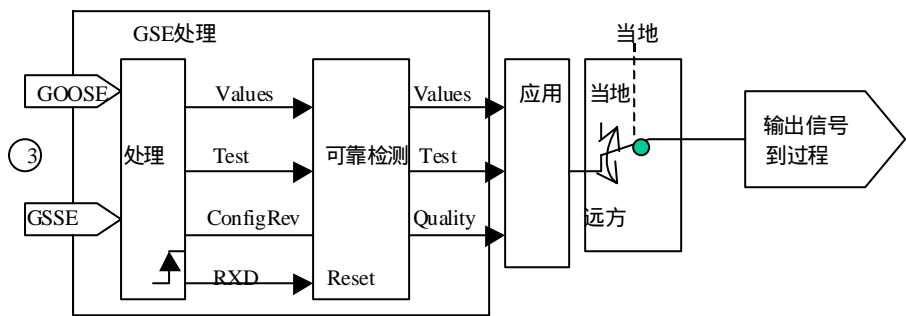


图 15 GSE 输出模型(原理)

条件满足并进行校验后才能将值作为输出信号，例如在 DL/T860 中**部分地**描述了互锁校验，**它**部分地由当地应用定义，**但这些**超出 DL/T860 的范围。

注 2 在某些情况下发送**许多** GOOSE 和 GSSE 报文，例如由继电保护检出故障。SCSM 在数据链路层过滤这些报文以防止 IED 过载。

6.4.2.3 数据属性和控制块

分层信息模型的许多数据属性可由写服务设置，例如 SetDataValues 和 SetDataSetValues。设置数据属性值**通常**仅受应用约束。

各种控制块例如定值组控制块(**SGCB**)、缓存报告控制块(**BRCB**)、**日志**控制块(**LCB**)都有控制块属性，通常可将这些属性设置成特定值。在 DL/T860.72 定义了设置控制块属性值的**服务**。设置控制块属性值受相应控制块状态机的约束。

控制块运转依赖于属性集的值。这些可由 SCL 文件或其它当地手段配置。

其它 IED 可以读所有控制块属性。

6.4.2.4 定值数据和定值组控制块

在 DL/T860.74 定义的某些逻辑节点中包含的定值数据需要对输出数据值进行特殊处理，例如设置电压控制过电流保护逻辑节点 PVOC (见图 16) 。定值数据(例如 AVCrv, TmACrv, TmMult, 等)定义许多定值组，每个组有许多数据。每个定值组是有相同内容的定值集。

所描述的这些值在某种意义上是复杂的，即每个数据类型取自公用数据类的类型。RsDITmms 取自公用数据类 ING。ING 有几个数据属性见表 4 的摘要。

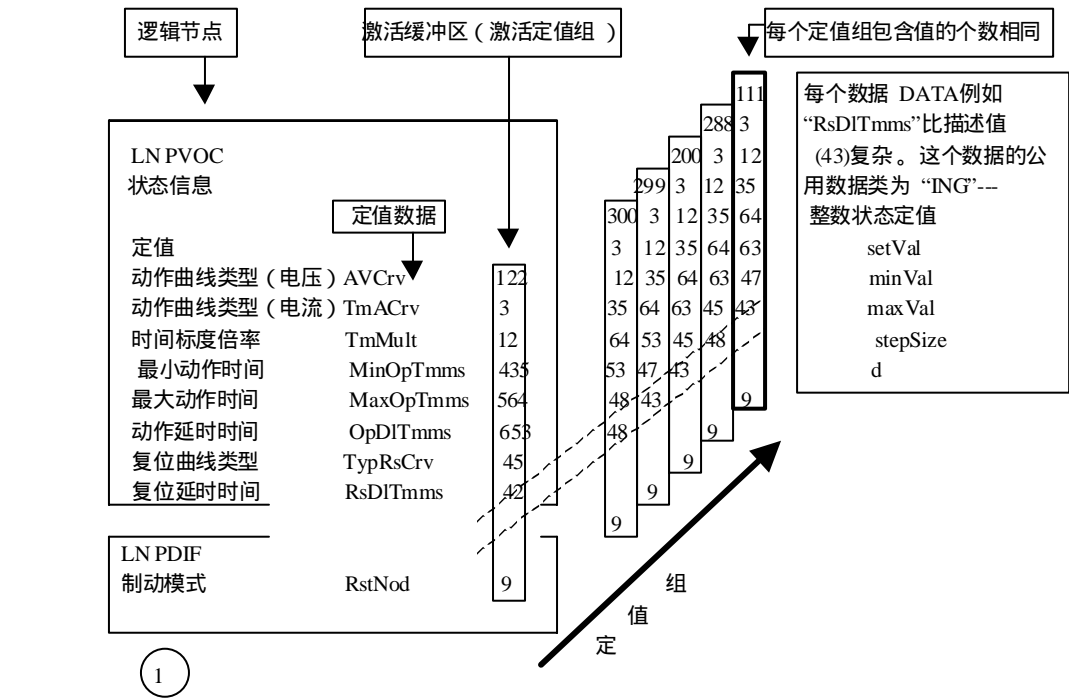


图 16 定值数据(概念性)

表 4 整数状态设置

ING 类					
属性名	属性类型	FC	TrgOp	值 /值域	M/O/C
...	...				
DataAttribute					
设置					
setVal	INT32	SP			AC_NS_M
setVal	INT32	SG, SE			AC_SG_M
配置、描述和扩展					
minVal	INT32	CF			O
MaxVal	INT32	CF			O
StepSize	INT32U	CF		1 ... (maxVal – minVal)	O
D	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
...	...	...			...

仅当该组处于“编辑(EDIT) (由 FC=SE 指出；编辑定值数据)”状态才可设置包含定值数据的特定定值组的值。当该组的全部数据设置并对该组值加以确认后，应用才可以选用这组新的确认值集(定值组处于激活状态 FC=SG；激活定值组)

FC=SP 的 setVal 为 “简单” 定值数据(设点) ；当不支持定值组控制模型时使用。此值可以作为常规的数据属性设置。

6.4.3 输入模型

6.4.3.1 输入模拟信号采集

输入模拟信号采集的概念示于图 17。一般原始信号由信号调理器进行调理。在此模型中只有模拟信号转换为数字信号之后才认为存在模拟输入。采样率 (配置数据的数据属性 smpRate) 决定了值采样的频度。满足某些条件之后，值(建模为数据的数据属性 instMag，例如特定相的电压，见图 18) 才能通信(报告的监视)。这些条件由如下属性值组成

数据的取代/非取代 “开关” (建模为数据的数据属性 subMag，例如特定相的电压) ；  
操作员闭锁或非闭锁 “开关” 。

第 1 步的结果为连同相应品质信息(仍是模拟值) 的 “中间值” 。

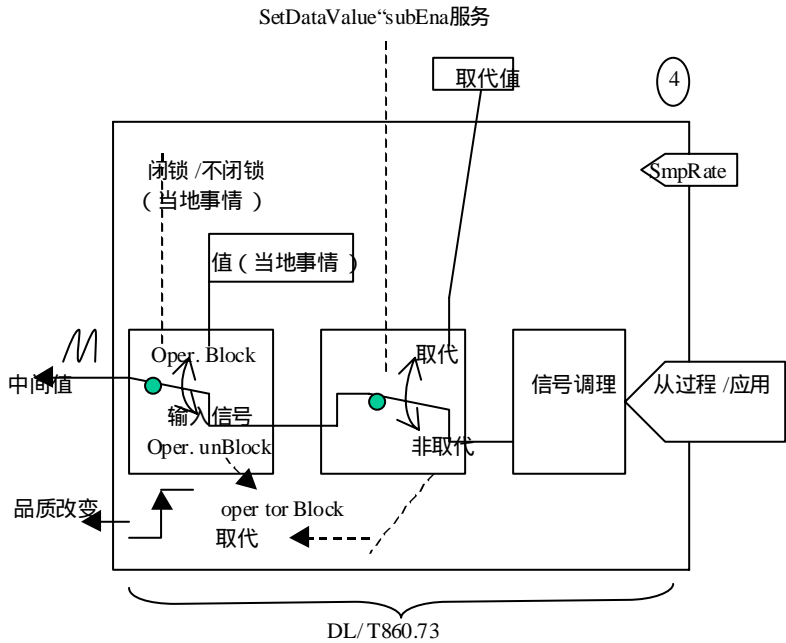


图 17 模拟值输入模型(第 1 步)(概念性)

6.4.3.2 数据属性值处理、监视和事件检出

“中间值” 可用于不同用途。第一个用途是提供数据的瞬时数据属性值(幅度)。数据属性名为 instMag；功能约束为 FC=MX (指明为测量值)。瞬时值无触发选项。

第二个应用是计算 deadbanded(死区)值即 mag 值。死区值基于 instMag 的死区计算见图 18。当按这个数据的配置参数值 db 计算值已改变，以 instMag 当前值刷新值 mag。

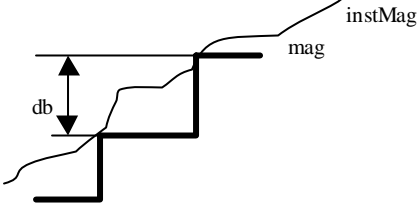


图 18 死区值(概念性)

死区配置值db代表过程测量的最大值和最小值之差的以0,001 %为单位。

任何时候 **mag** 值改变产生内部事件。死区值 **mag** 和事件(按触发选项 **TrgOp=dchg** 数据变化)可用于下一步行动(例如报告和日志)。

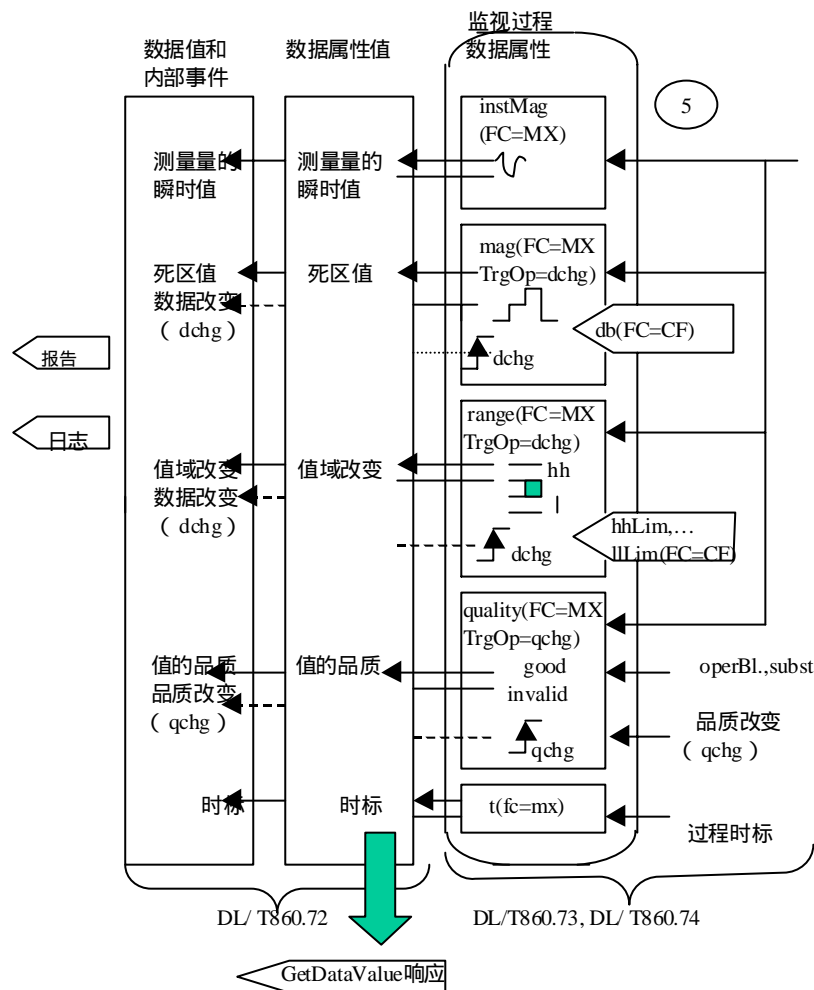


图 19 模拟值输入模型(第 2 步)(概念性)

第三个应用是监视“中间值”以确定值的当前域。图 20 示值域。

		range	validity	detail-qual
max	_____	high-high	questionable	outOfRange
hhLim	_____	high-high	good	
hLim	_____	high	good	
lLim	_____	normal	good	
llLim	_____	low	good	
min	_____	low-low	good	
		low-low	questionable	outOfRange

图 20 值域



任何时候 **instmag** 值超过值域产生内部事件。域值和事件(按**触发选项 TrgOp=dchg** 数据变化)可用于下一步行动(例如报告和记录)。

另外 **quality** 和 **t** (时标)属性值在**任何时候**均有用 时标为数据属性 **mag** 和 **range** 值改变的**时刻**。**quality** 变化用以发出内部事件。

图 21 的右手侧各项在 DL/T860.74、DL/T860.73 中定义，图 19 的左手侧和图 21 显示 DL/T860.72 (概念性)定义。

6.4.3.3 数据报告和记录

内部事件(过程值、引起事件的相应触发值、时标和品质信息)为报告和记录的**触发基础**(见图 21) 。信息分成组构成数据集。数据集是报告和记录的**内容基础**。数据集包含数据和数据属性引用。

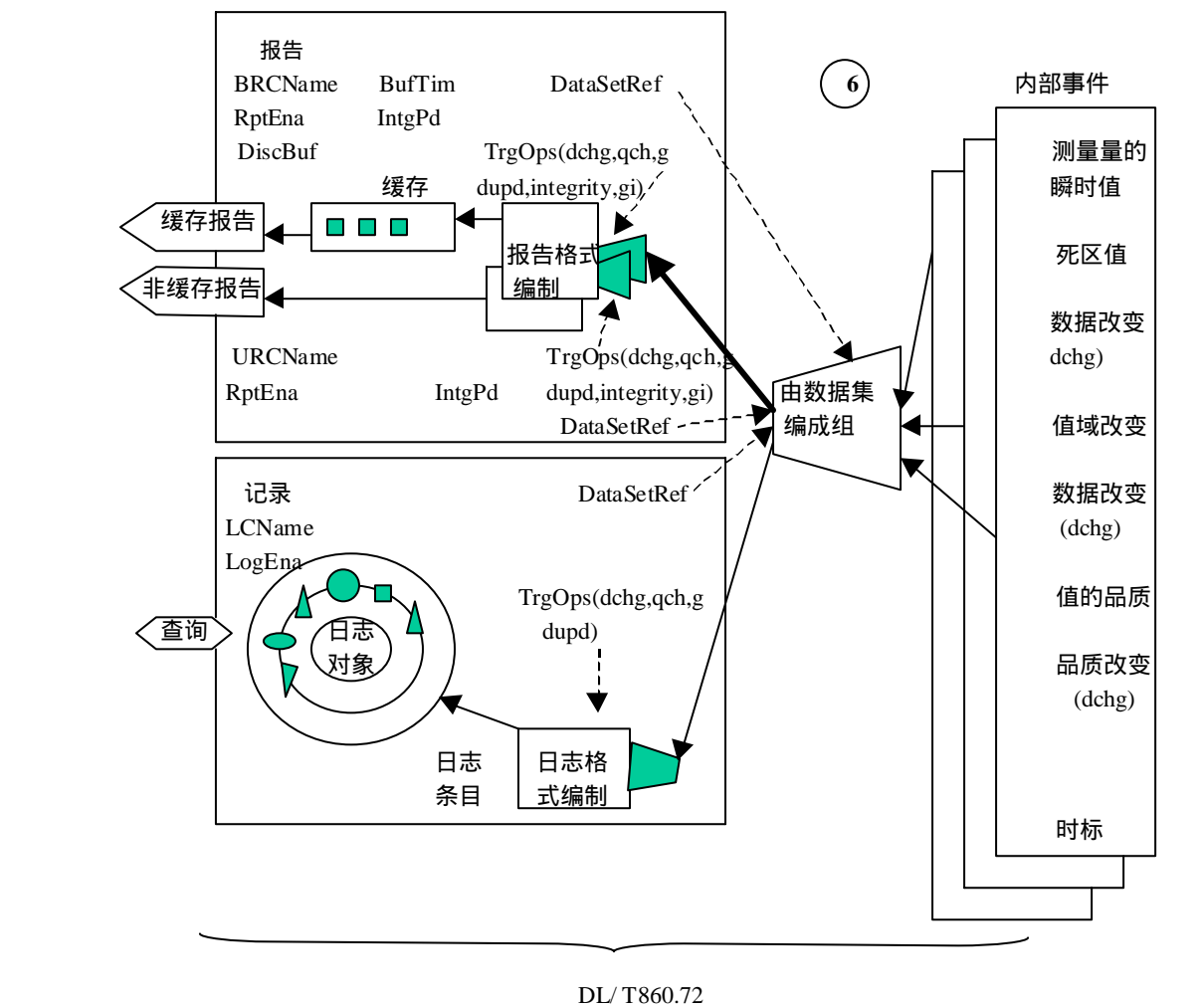


图 21 报告和记录模型（概念性）

在数据集内规定哪些数据和数据属性要报告和记录。下面的例子解释这个概念。

图 22 中数据 **MyLD/XCBR1.Pos** (位置)的数据属性 **stVal** 在两个数据集中被引用。图示引用位置数据属性的两种数据集不同实例。在图的左侧数据集引用 9 个(具有功能约束 **ST** 的全部值)数据集的成员 **Pos**. **stVal** 是 9 个成员之一。由成员 **stVal** 变化时，报告中只包含该成员。在图的右侧例子只有两个成员。数据 **Pos**(它有 6 个数据属性：**stVal**, **q**, **t**, 等)是两个成员之一。**Pos** 成员改变(例如 DataAttribute **stVal** 变化时)引起的报告包含 **Pos** 数据集成员的全部数据属性值(例如全部成员由 6 个数据属性：**stVal**, **q**, **t**,等.) 组成。

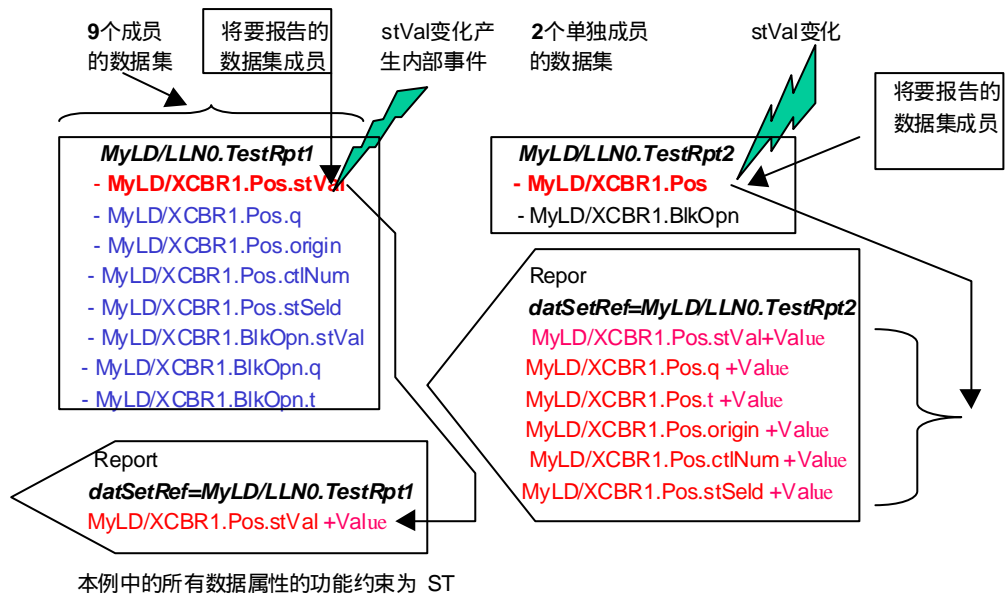


图 22 数据集成员和报告

数据集规定监视和报告哪些数据。下一个任务是定义什么时候报告和记录信息；报告模型提供两种报告控制块 (1) 非缓存控制块和(2)缓存控制块。日志模型有日志和日志控制块。

由 DL/T860.72 提供的数据库访问方法的主要特征见表 5。

表 5 数据库访问方法比较

检索方法	时间紧迫信息交换	会丢失变化的顺序数据否	多个客户接收信息	最近变化数据存储在	典型客户端(非排它性)
查询 (GetDataValues)	否	是	是	-	浏览器
非缓存报告	是	是	否	-	实时 GUI
缓存报告	是	否	否	服务器	数据集中器
日志(用于 SOE 记录 )	否	否	是	客户端	工程师站

四种检索方法的每一种有其特定特征。没有一种方法满足所有应用要求。在系统设计阶段，设计者必须分析要求并由符合 DL/T860 系列设备提供的(实现)方法检验它们。

图 23 示基本缓存报告机制。缓存和非缓存报告由报告控制块配置开始。设置使能缓存报告属性为真，报告启动，设置为假停止报告。

缓存报告控制块特征是在使能**触发选项**在例如通信中断时**继续**缓存事件数据。当通信再次可用时,报告过程继续。缓存报告控制块在某些实际限制下(例如缓存大小和最大中断时间)保证事件顺序(SoE)传送。

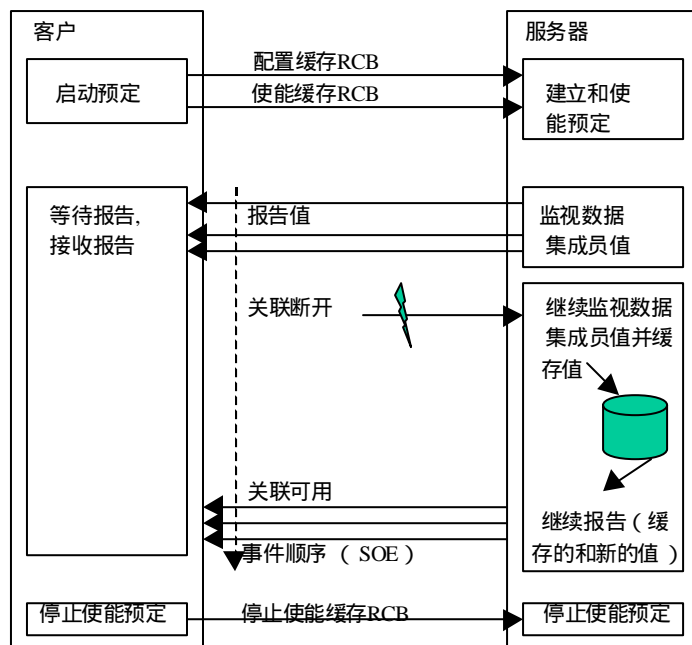


图 23 缓存报告控制块(概念性 )

非缓存报告控制块在通信中断时不支持 SoE。

缓存报告控制块有某些属性控制报告过程，例如

**RpdID** 由客户端提供的关键词识别缓存报告控制块。

**RptEna** 远方使能/停止使能报告过程。

**DatSet** 引用数据集，其值报告。

**ConfRev** 包含配置版本号以指明删除数据集成员或成员的重新排序的**版本号**。

**OptFlds** 指出包含在报告中有哪些**选域**

- a) sequence-number (顺序号)得到事件的正确顺序；
- b) report-time-stamp(报告时标)通知客户何时发出报告；
- c) reason-for-inclusion(包含的原因)指出引起值报告的触发原因；
- d) data-set-name(数据集名)指明哪个数据集其值已产生报告；
- e) data-reference(数据引用)包含值的 objectreference。

**BufTm** 数据集内发生第 1 个事件后等待的时间(见图 24) 。

**SeqNum** 报告的当前顺序号。

**TrgOps** (触发选项)包含引起控制块将值写入报告**中**的原因。报告的原因可以是 在逻辑节点内数据属性的数据变化 **dchg**、数据刷新 **dupd** 或品质变化 **qchg**。

**IntgPd**(完整性周期) 在给定周期由服务器启动报告所有值。

**GI** (总召唤) 由客户启动报告所有值。

**PurgeBuf** 设置为 TRUE 指出删除还未发送的全部事件。

第 1 个事件以后，紧接着发生几个其它事件(见图 24)，采用缓存时间属性,服务器可减少报告次数。在缓存时间结束，报告在此时间内发生变化的所有事件(按照原因以及按照特定报告控制块的相应数据集的定义)。

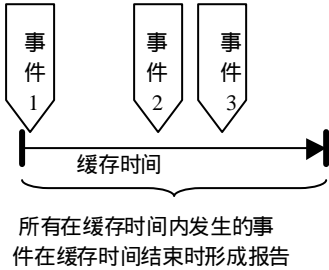
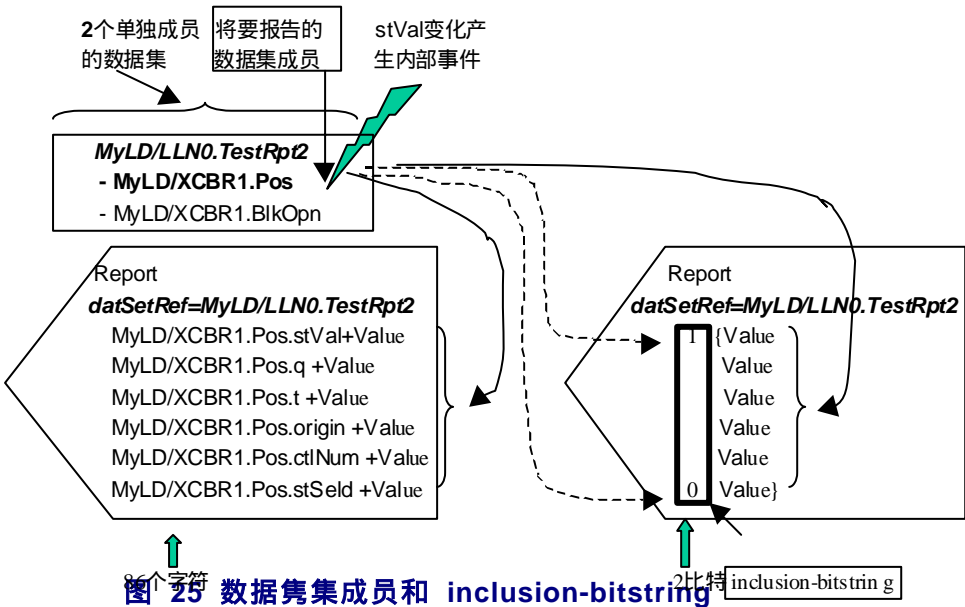


图 24 缓存时间

报告(按照原因、按照特定报告控制块的相应数据集的定义) 可仅发送值而不传送数据和数据属性对象引用。也可和数据一起传送数据和数据属性对象引用。

如果（1）报告值不传送对象引用和（2）仅报告数据集的子集成员值，则应提供一种办法确定报告的值属于哪个成员。DL/T860.81 定义的 SCSM 中定义 inclusion-bitstring (包含比特) 以指出数据集成员。数据集成员的顺序和在数据集内定义它们的顺序相同。图 25 例子。

数据集有 2 个成员顺序排列。带 inclusion-bitstring 的报告有两个比特其值指出传送的值取自哪个成员。第 1 比特为 TRUE 指明花括号内的值为成员 MyLd/XCBR1.Pos 的值。因第 2 比特为 FALSE 不报告第 2 个成员值。带 inclusion-bitstring 的数据优化报告报文的长度。



记录模型提供存储值(日志条目)的日志，日志控制块控制哪些数据值什么时候存入日志。日志按循环缓存组织见图 21。能够存储的条目数目取决于日志条目的容量和存储器的容量。

注 某些因素影响日志的设计。系统设计需小心实现或配置日志和日志控制块以满足应用要求。有关系统设计的建议超出 DL/T860 的范围。

图 26 示一个日志和三个日志控制块的例子。首先配置和使能日志控制块。设置使能后和这个服务器关联可能关掉。日志条目形成后存储到日志中。条目按时间顺序存储，以便以后以事件顺序(SoE) 表检索。

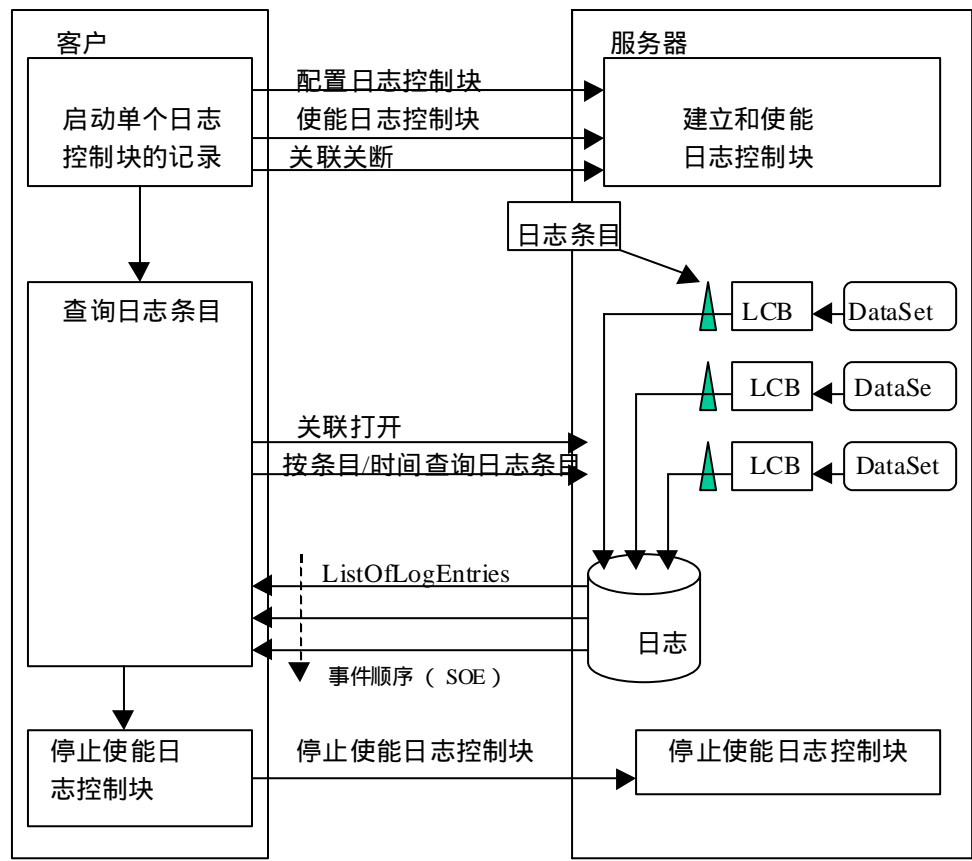


图 26 日志控制块(概念性)

可在任何时候使能日志(不是日志控制块)。不同日志控制块使得不同数据集的信息存入日志。每个日志控制块和其它日志控制块独立。

日志控制块有一些控制记录过程的属性，例如

- LogEna 远方使能 /停止使能记录过程。
- DatSet (其值被记录的)数据集引用。
- TrgOps (触发选项) 包含引起控制块将条目写入日志的原因。存入日志条目的原因可以是 在逻辑节点内数据属性的数据变化 **dchg**、数据刷新 **dupd** 或品质变化 **qchg**。
- IntgPd(完整性周期) 在给定周期由服务器启动记录所有值。
- LogRef 指出哪个日志中存储了条目。

6.4.3.4 对等数据值发布

对等通信提供通用变电站事件交换(基于多路广播的 GOOSE 和 GSSE) 和采样测量值交换(基于

多路广播和单路广播) 的服务。GOOSE 和 GSSE 报文的接收已在 6.4.2.2 的输入模型中解释。

图 27 示 GOOSE 和采样测量值模型。

注 GSSE(向下兼容 IEEE TR 1550 – UCA – GOOSE) 模型类似于(“IEC”) GOOSE。GSSE 仅支持发布固定结构的状态值。**GOOSE 报文的数据由引用任意数据的应用数据集配置**

GOOSE 模型采用将发布的数据值组成数据集。许多数据和数据属性可创建数据集(例如模拟量、二进制或整数)。

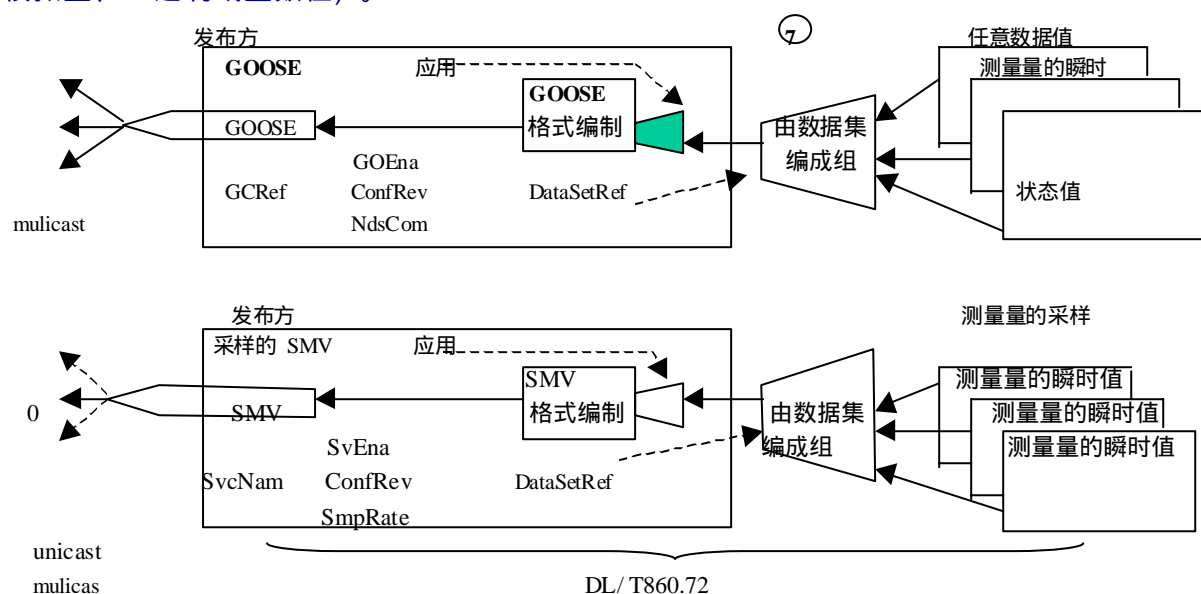


图 27 对等数据值发布模型 (概念性)

GOOSE 模型有一些控制发布过程的属性，例如

**GoEna** 远方使能/停止使能发布。

**AppID** 在报文中发送，用作接收应用的关键词。

**DatSet** 引用数据集,其值被发布。

**ConfRev** 包含配置版本号，表示删除数据集成员或成员的重新排序或改变 DatSet 引用的版本号。

**NdsCom** 在报文中指出需要重新配置。

哪个事件触发了值的发布以及发布值的频度、速度均超出本标准范围。

#### 6.4.3.5 采样值发布

采样测量值发布模型有一些控制发布过程的属性，例如

**SvEna** 远方使能/停止使能发布；

**MsvID** 在报文中发送，用作接收应用的关键词；

**DatSet** (其值被发布的)数据集引用；

**ConfRev** 包含配置版本号，表示删除数据集成员或成员的重新排序或改变 DatSet 引用的版本号；

**SmpRate** 规定单位的采样率。

## 7 应用视窗

### 7.1 引言

在图 28 中所示的功能为操作断路器。计算机的远方 HMI(人机联系)要求远方操作断路器。HM 计算机和断路器在一起操作(互操作)。首先计算机需要知道向代表断路器的 IED(一般称作过程接口)发送什么信息。其次,它还要知道 IED 的名是什么(例如“Circuitbreaker1”)和如何寻址 IED。HMI 计算机在图的左侧,IED “circuitbreaker1”在图的右侧,两者连接到公共通信网络上。HMI 向“circuitbreaker1”发送命令操作断路器位置(合断路器)。操作完成之后,IED 接口发送报告给 HMI 计算机(如果配置),说明开关位置已改变。

不同用户或者制造商给断路器命以不同名字,某个用户采用“Circuitbreaker1”,另一个用户可能选择“CBK-2”。基于 DL/T860.5 描述的方法,DL/T860.74 为变电站功能和相关设备定义了许多缩写名字。断路器的标准名字为“XCBR”。这个名字可能附加前缀或后缀“Q1XCBR1”(命名规则见 13.4,A.2,A.3 和 DL/T860.72)。

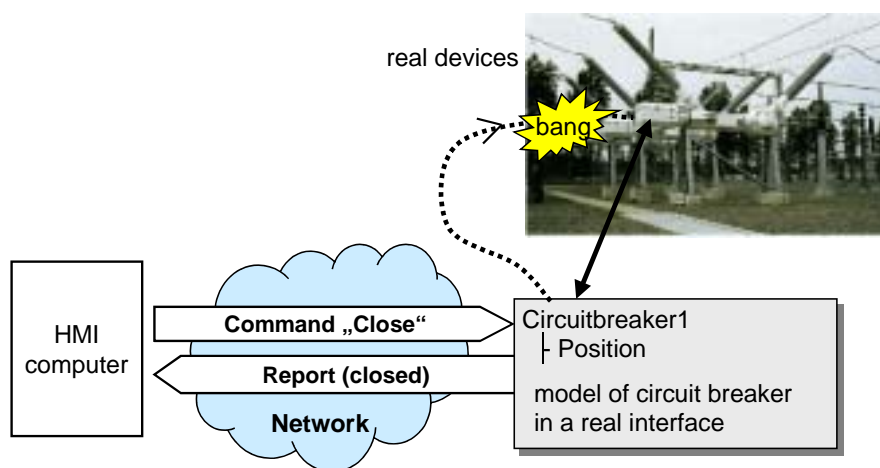


图 28 实际设备

图 28 中左侧计算机的应用可查询下述信息

- 实际断路器(铭牌、状况、额定值等.) ;
- 拥有过程接口的实际设备(铭牌、状况、工作模式等) ;
- 报告服务的行为,它确定状态报告传输。

另外,在另一侧操作员(如在自动化模式的某些类型中为计算机)可将某一特定组设置为继电保护功能的激活定值组,可远方配置报告行为,或用固定值取代过程值,或者操作员要求接收顺序事件。

DL/T860 系列规定了由控制器支持的所有这些功能的三个主要方面的内容

- 什么功能和什么信息是网络可视的,是如何对它们命名和描述(DL/T860.74, DL/T860.73, - DL/T860.72) ;
- 如何对功能进行访问,更一般地说,如何交换信息(DL/T860.72) ;
- 设备是如何被连接到网络上(DL/T860.8X, DL/T860.9X) 。

DL/T860.74 包含了多于 2000 个命名的和定义的信息元素,用以建立变电站设备的信息模型(例如变压器、断路器,或测量单元)。静态信息模型从 DL/T860.73 继承类型信息,从 DL/T860.72 继承所需(动态)通信服务。DL/T860.7X 系列中的功能是这样一些内容,即交换信息模型的全部信息所需要的内容,在某种意义上是变电站范围内所要求的。变电站功能(例如母线保护、波形点操作)利用 DL/T860.7X 所提供的数据和功能。

从 DL/T860.7X 的观点看,逻辑节点的交互(除了每个逻辑节点和其数据的服务之外)超出



从 DL/T860. 7X 的观点看，逻辑节点的交互(除了每个逻辑节点和其数据的服务之外) 超出 DL/T860. 7X 的范围。例如复杂功能**逻辑节点的交互**诸如**包括**交换报文的基本顺序的同期操作, 见 DL/T860. 5 。

通过信息模型的可配置属性及改变它的(可改变的)值**建立实际设备动态行为**, 在标准中定义了信息模型值任何改变的效果，例如控制“Circuitbreak1”断路器断开或闭合。控制器向启动者立即发送报告(值、品质和时标)，并在设备的**日志**中写入此事件以备以后检索。控制器的各种动态行为可由工程工具进行**预配置**。或者采用远方配置(设定)的特定服务重新配置控制器以改变其行为。例如可远方使能/非使能报告值。

## 7.2 第一步建模 逻辑节点和数据

DL/T860. 74 定义了约 90 种逻辑节点。例如断路器(缩写为 **XCBR**) 和距离保护(缩写为 **PDIS**)。每个逻辑节点由代表应用特定意义的若干数据(Data)所组成见图 29(见附录 A 逻辑节点和数据的概述)。

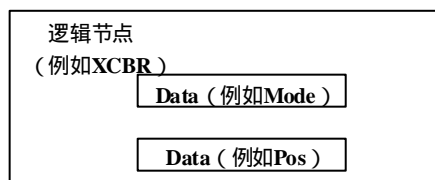


图 29 逻辑节点和数据(DL/T860.72)

断路器的数据“**Pos(位置)**”用以控制位置和报告位置状态；“**Mode(模式)**”表示断路器逻辑节点的当前运行方式(on,blockd,test/blocked,,off)，在标准中这个信息具有特定的含义。

例如，按照 DL/T860. 74 值“blocked”意味着

- a) 逻辑节点的功能是激活的，
- b) 不产生输出，
- c) 不发送报告，
- d) 拒绝控制请求，
- e) 全部功能和配置数据是可视的且能被检索。

这些数据构成通过网络进行交换的大多数信息的基础**内容**。和设备的大多数交互是通过逻辑节点的数据和服务进行。DL/T860.73(公用数据类)定义了特定数据**代表**哪一种应用信息类型，例如，双点状态和测量值。每个公用数据类有赋予它的服务，这些服务对数据进行操作。某些信息是可写和可读的，另外的信息仅是可读。功能约束“**FC**”定义了特定数据类的每个信息的特征。数据的信息可以是强制性的或者是可选的。DL/T860.72 中定义了全部服务(例如 **GetDataValues**(读数据值),**Operate**(操作))。

逻辑节点名字(例如断路器为“**XCBR**”)和数据名(例如开关的位置“**Pos**”)定义了变电站设备的标准化的含义(语义)。这些缩写名词是通信时采用的标准化名字，和采用的通信系统无关。信息模型包含许多逻辑节点、数据、数据属性。

这个模型也是变电站配置语言(DL/T860.6)的基础。变电站配置描述了在特定设备中采用了哪些选项信息、全部逻辑节点的实例名是什么，什么样的通信链路，单线图和 IED 的关系是什么，系统工程**所**需要的全部信息。实例继承了它的类的全部内容并赋予它一个唯一的名字。



本标准使用数据的分层结构。图 30 所示的例子为实际设备“BayUnit”的例子，保护功能有例如“距离保护”(PDIS)、定时限过流(PTOC)和跳闸调理(PTRC)。这些基本功能的过程数据、基本功能、间隔单元的其它重要方面建模为树形结构的数据。树的每个元素是数据 在最上面的数据是“BayUnit(间隔单元)”，它包含距离保护”(PDIS)、定时限过流(PTOC)和跳闸调理(PTRC)”。距离保护”(PDIS) 包含例如数据“启动”(Str) 具有不同的属性例如“总的”(general)和“A相”(phsA)。

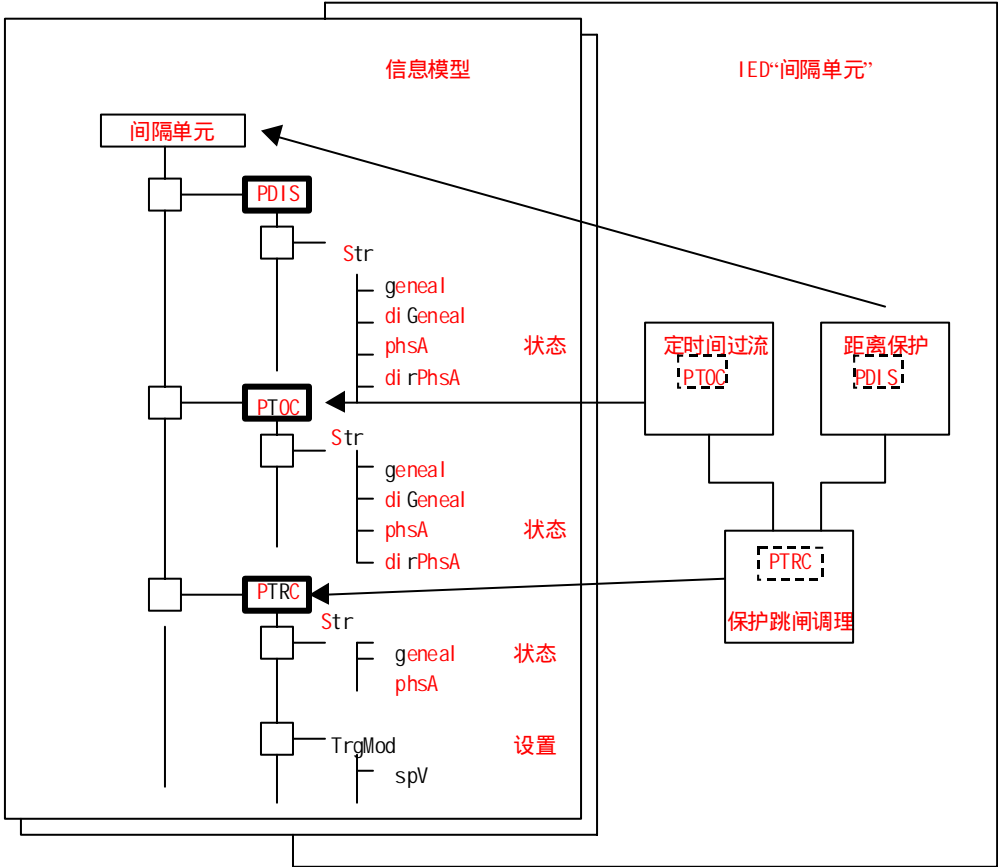


图 30 简单的建模例子

图 31 示逻辑节点的元素。控制服务表示用以控制设备内某些事情(something) 的能力。“something”建模为数据。例如复位设备内的全部 LED，仅需将数据“LEDR”的值设置为 True。数据可组成数据集并可立即报告或记录以备检索。

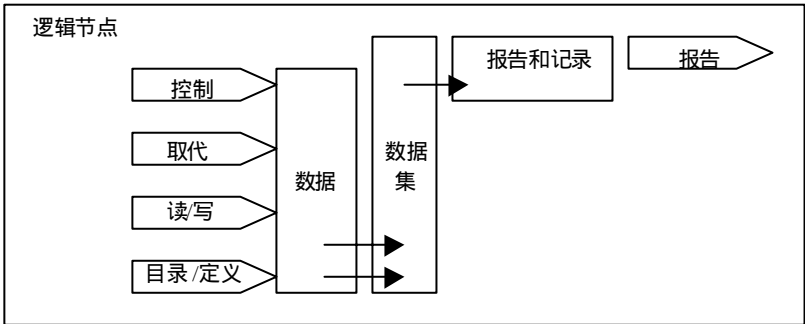


图 31 基本组成部件

control(控制)和 report(报告)组成逻辑节点接口的一部分。对数据进行操作的其他服务 substitution(取代)用固定值替换数据值、get(读)和 set(设置)对数据或者数据集进行读和设置、Dir(目录)和 Definition(定义)(GetDataDirectory(读数据目录), GetDataDefinition(读数据定义))检索数据实例的目录信息和数据实例的定义信息。从抽象观点来看，逻辑节点的接口如图 32 所示。服务可以被理

解为携带由 PICOM(Pieces of Communication 通信信息片) 定义的信息(见 DL/T860.5)。

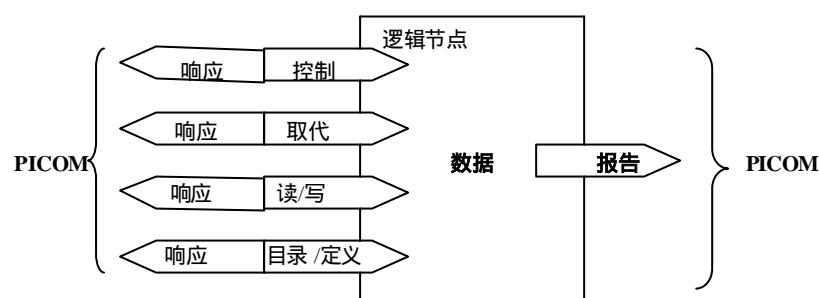


图 32 逻辑节点和 PICOM

逻辑节点和包含在逻辑节点内的数据是描述实际系统和它们的功能的基础概念。逻辑节点大多数发挥数据的容器的功能，可以放置在 IED 的任何地方。在 DL/T860. 74 定义的每个数据被赋予一个特定意义。数据通过它们的服务和它们的环境交互。在 DL/T860. 7X 系列逻辑节点和数据的概念定义了可在逻辑节点内访问的信息。例如发出请求从逻辑节点检索数据的设备也可建模为一个逻辑节点。在逻辑节点之间可以看到信息流(见图 33 和 9.4 节)。

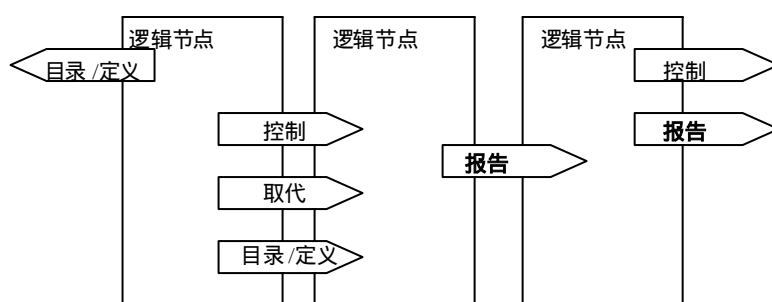


图 33 逻辑节点连结(在 DL/T860. 7X 外部观察)

从这个观点看，信息流从有关通信的信息中例如 request/response 记法中抽象。

下一章解释基本组成部件和它们的服务。

开关设备和电力变压器专家主要阅读和理解开关设备逻辑节点(XCBR1,XSW1, 等) 或者电力变压器逻辑节点(YPTR,YLTC,等) 以及属于这些逻辑节点的数据(在 DL/T860. 74 定义)。要详细了解和设备交换的全部详细信息请阅读 DL/T860. 73。

## 8 设备视窗 Device view

### 8.1 引言

实际设备主要拥有

- 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(数据在 DL/T860. 74 中定义)。
  - 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(在 DL/T860. 74 中定义特定的逻辑节点和数据)。
  - 通信服务和映射到特定通信系统 代表支持信息交换的服务(在 DL/T860. 72 和 SCSM 中定义)。
- b)、c)项要求在模型中有更多组件。为定义有关设备的信息和建模适用于多个逻辑节点的通信方面，就要求建立一个模型，它包含逻辑节点、更多信息和服务模型。

### 第 2 步建模 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(例如 GOOSE、采样值交换、定值组)如图 34 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，例如所有这些逻辑节点的模式**共同地一起接入、退出或处于测试模式**。

注 GOOSE 用于数据的输入和输出主要用于非常快速传输保护数据。

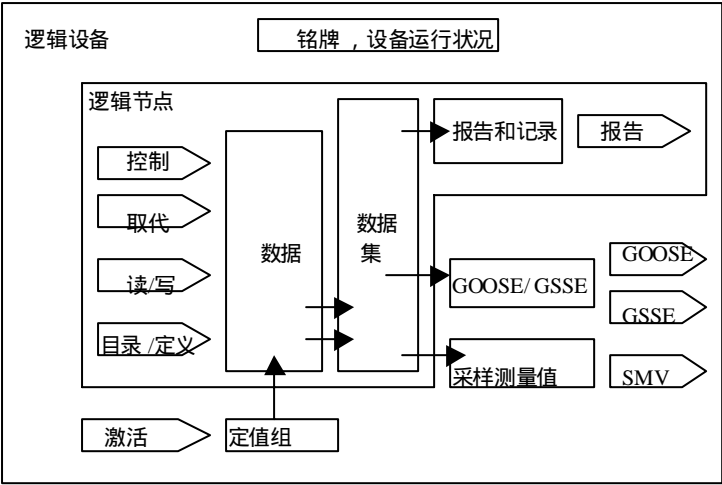


图 34 逻辑设备基本组成部件

另外，逻辑设备(从功能观点) **以这种方式**构建网关(proxies-代理) 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 35 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。

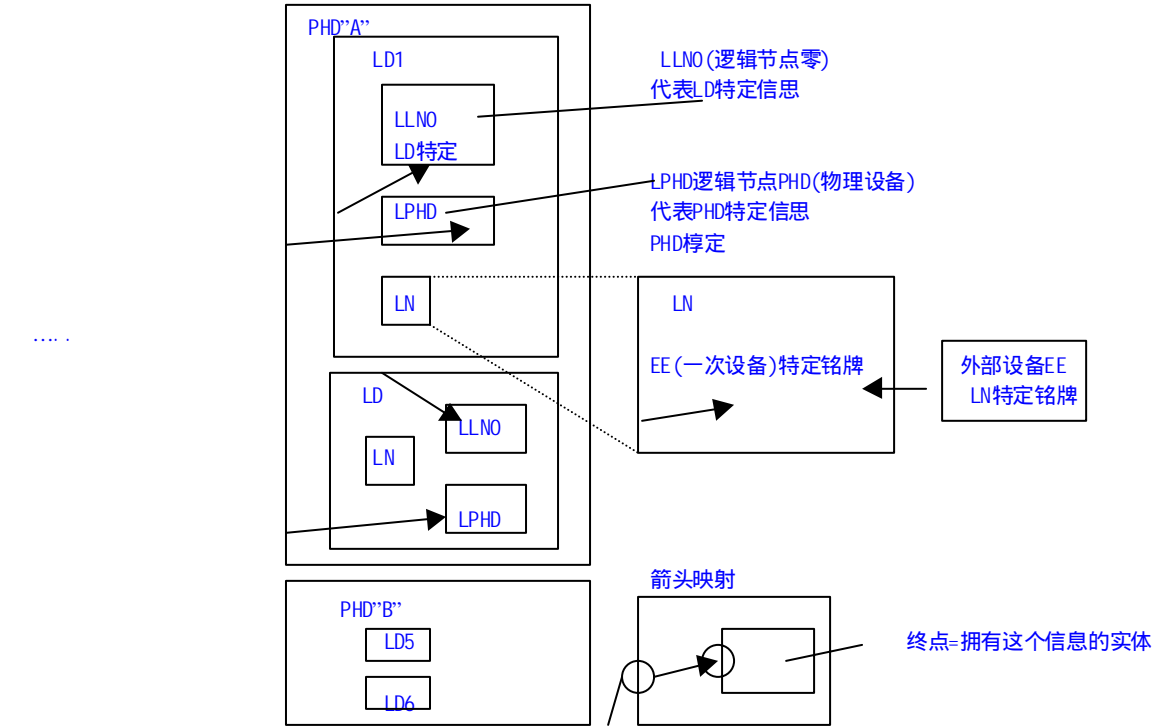


图 35 逻辑设备和 LN/LPHD 信息

在图 35 的例子中，逻辑设备“LD1”包含 3 个逻辑节点。逻辑节点零(LLNO)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 **LLNO**、**LPHD**。在图的右侧,表示一次设备的铭牌信息定义为代表一次设备的逻辑设备的数据。

在 PHD “A”.LD1 的 **LPHD** 提供和 PHD “A”.LD2 的 **LPHD** 有完全同样的信息,PH “A”.LD1 的 **LLNO** 和 PHD “A”.LD2 的 **LLNO** 传递不同的信息。

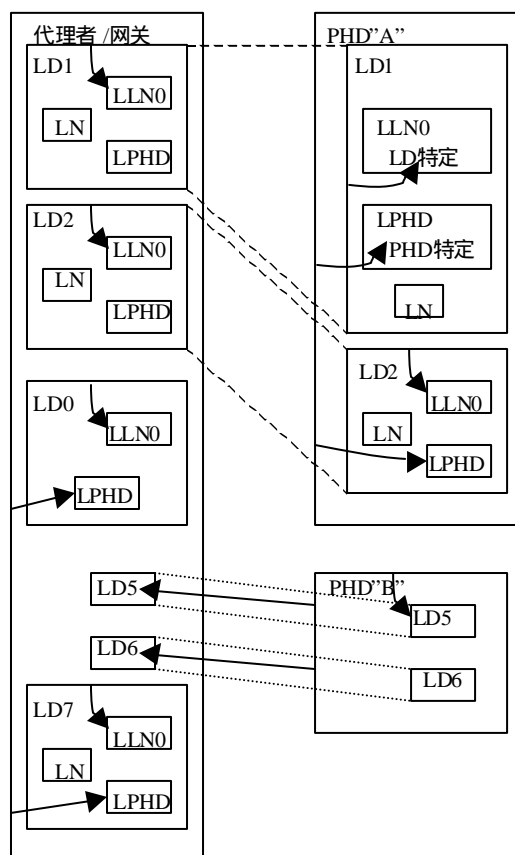


图 36 proxy/gateway (代理者/网关) 中的逻辑设备

图 36 示多个物理设备如何映射到 proxy 或者网关。逻辑设备 LD1 复制到 proxy/gateway, 在 proxy/gateway 中 LD1 的 **LPHD** 代表物理设备 **PHD “A”**。

在每个起 proxy 或 gateway 作用的逻辑设备中,由逻辑设备 **LDO** 表示 proxy/gateway 本身的信息。这个逻辑设备 **LDO** 的 **LLNO**、**LPHD** 代表 proxy 或 gateway 设备的信息。如果物理设备不提供反映其它物理设备逻辑设备的这些逻辑设备,则这个物理设备不需要提供 **LDO**。

不能反映其它物理设备逻辑设备的这些逻辑设备将提供代表它们常驻在物理设备上的 **LPHD** (例如 LD7)。这些逻辑设备将 **LPHD** 的 **LPHD.Proxy.stVal** 设置为 **FALSE**。

能反映其它物理设备逻辑设备的这些逻辑设备将提供 **LPHD**, 它代表远方物理设备,原来的 LD 常驻在这个远方物理设备上(例如 LD1)。这些逻辑设备将 **LPHD** 的 **LPHD.Proxy.stVal** 设置为 **TRUE**。

**LDO** 包含域特定逻辑节点。

通信系统主要地从应用和设备视窗抽象。另一方面通信系统、应用和设备是密切相关。第 9 章介绍通信模型。然后讨论这些视窗之间关系。

## 9 通信视窗 Communication view

### 9.1 本标准系列的服务模型

采用对象建模技术定义服务。服务接口采用抽象建模技术。抽象意味着定义着重描述服务提供什么。在设备间交换的具体报文和它们的编码(如何实现服务)不在标准的这部分定义。具体报文在

特定通信服务映射(DL/T860. 8x、DL/T860. 9x 的 SCSM)中定义 。

注 抽象允许对于不同要求采用合适的不同映射，并跟踪现代通信技术水平的发展，不用改变模型以及数据库。

ACSI (抽象通信服务接口)为变电站设备定义了公共的公用**事业**服务。图 37 描述了两组通信服务。第 1 组采用控制和读数据值服务的客户-服务器模型。第 2 组采用对等通信(peer-to-peer)模式，它采用 GSE 服务(用于时间紧迫的,从一个 IED 到多个远方 IED 之间例如在继电保护 IED 之间快速和可靠传输数据)和基于**周期**基础上**传输的采样值**服务。

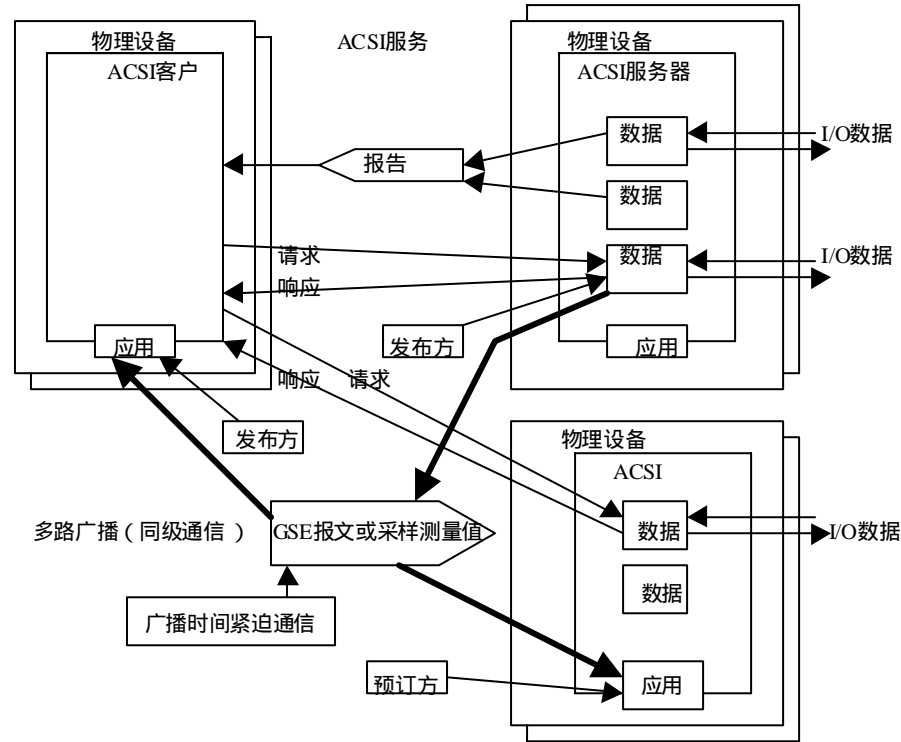


图 37 ACSI 通信方法

实际客户和服务可由各种通信系统连接起来，通信介质可能受地理和使用约束，例如有限的比特率、专用数据链路层、使用时间受限制、卫星传输延时。系统可能是分层的，有少数中心点授权管理大量的“现场”设备的交互，或者它和对等通信交互。通信介质可有不同的配置，例如点对多点、多点共线、网格、分层、WAN-to-LAN、作为路由器的中间结点、网关或者集中器数据库。

表 6 列出了 ACSI 服务模型和服务。

表 6 ACSI 模型和服务

## DL/T 860.1-200X

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(Logical device)	代表一组功能。每个功能定义为一个逻辑节点	LogicalDeviceDirectory GetAllDataValues
逻辑节点(Logical node)	代表变电站系统的特定功能,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(Data set)	将各种数据编成组。	GetDataSetValue SetDataSetValue CreateDataSet DeleteDataSet GetDataSetDirectory
取代(Substitution)	例如在无效测量值的场合,客户请求服务器以客户设置的值代替过程值。	SetDataValues
设置组控制 (Setting group control)	定义如何从一组定值切换到另一组,以及如何编辑定值组。	SelectActivateSG SelectEditSG SetSGValues ConfirmEditSGValues GetSGValues GetSGCBValues
报告和记录(Reporting and 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。	Buffered RCB: Report GetBRCValues SetBRCValues  UnBuffered RCB: Report GetUBRCValues SetUBRCValues  LogCB: GetLCBValues SetLCBValues  Log: QueryLogByTime QueryLogAfter GetLogStatusValues
通用变电站事件(Generic substation events (GSE))	提供数据快速和可靠的系统范围传输。IED 二进制状态信息的对等交换。  GOOSE 为面向通用对象变电站事件并支持由 DATA-SET 组织的公共数据广范围的交换。  GSSE 为通用变电站状态事件并支持提供传输状态变化信息(码元偶)的能力。	GOOSE CB: SendGOOSEMessage GetGoReference GetGOOSEElementNumber GetGoCBValues SetGoCBValues  GSSE CB: SendGSSEMessage GetGsReference GetGSSEElementNumber GetGsCBValues SetGsCBValues
采样值传输 (Transmission of sampled values)	例如仪用变压器采样值快速循环传输。	Multicast SVC: SendMSVMessage GetMSVCBValues SetMSVCBValues  unicast SVC: SendUSVMessage GetUSVCBValues SetUSVCBValues

服务模型(Service model)	描述(Description)	服务(Services)
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
时间和时间同步 (Time and time synchronisation)	为设备和系统提供时间基准。	在 SCSSM 中的 服务
文件传输(File transfer)	定义巨型数据块例如程序的交换。	GetFile SetFile DeleteFile GetFileAttributeValues

9.2 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 38 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。

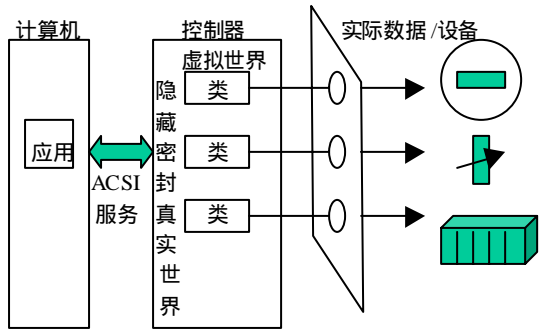


图 38 虚拟化

采用虚拟视窗(如图 39 所示)描述和表示设备的全部行为。任何别的设备、控制器、甚至 SCADA 系统、维护系统或者工程系统可使用 ACSI 服务和这个设备进行互操作。接收的服务请求和请求服务的设备独立。

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查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”。操作员不得改变保护的设置。

•  
•  
•  
•  
•  
•

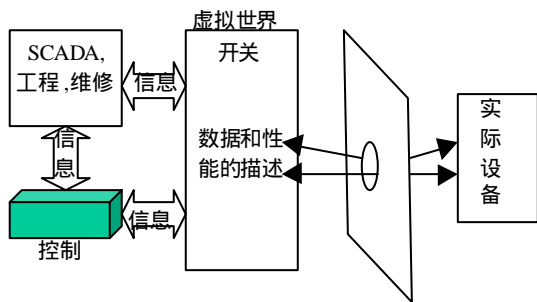


图 39 虚拟化和使用

9.3 基本信息交换机制

ACSI 模型提供了在设备间交换信息的方法如图 40 所示。

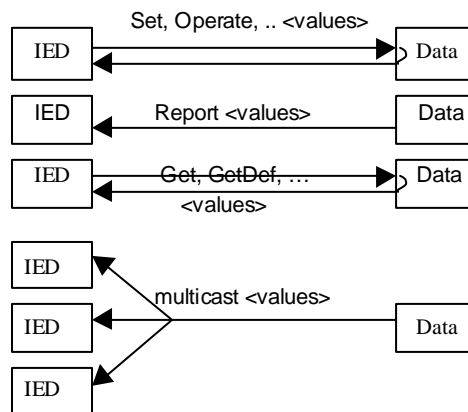


图 40 信息流和建模

采用通用变电站事件模型(GSE)是十分重要的，因为这个模型支持实现实时应用。图 41 示 GSE 模型的应用。

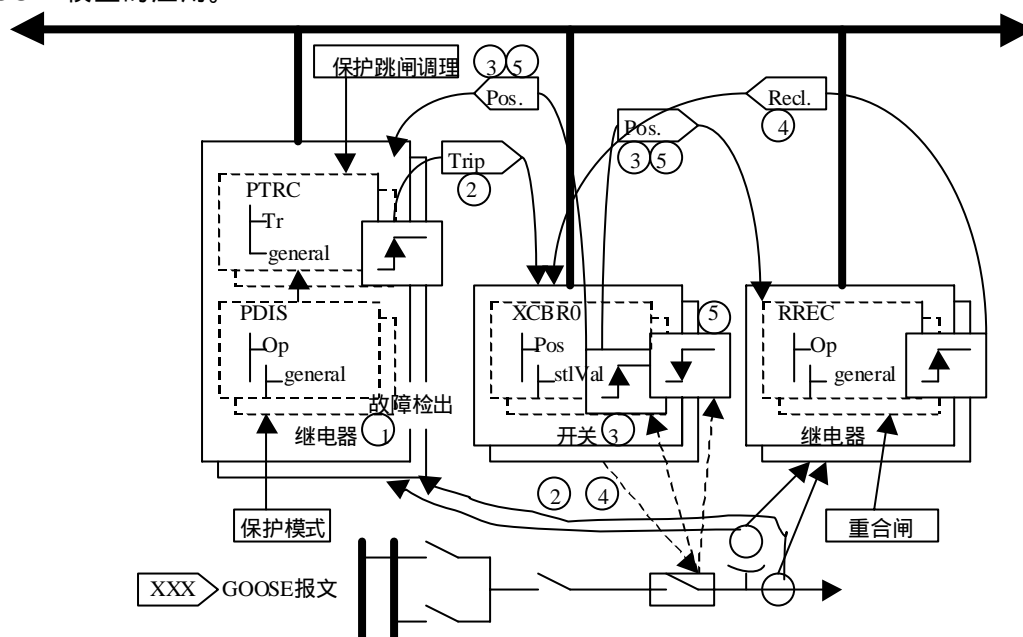


图 41 GSE 模型的应用

例子中包含了 5 个逻辑节点。动作的顺序和 GOOSE 报文如下

- (1) 逻辑节点“距离保护 (PDIS)”检出故障，判决的结果发出跳闸；
- (2) 逻辑节点“保护跳闸调理 (PTRC)”发出跳闸报文(应用 GOOSE 报文)，“断路器零” (XCBR0) 已被配置成接收跳闸报文，在附加处理之后跳开断路器；
- (3) “断路器零” (XCBR0) 的状态信息 (XCBR0.Pos.stVal) 由合(ON)变成开(OFF)。用 GOOSE 报文立即发送新的状态，信号为<断路器的新位置为开>。报告模型报告变化。
- (4) “自动重合闸”逻辑节点(RREC)从 XCBR0 接收 GOOSE 报文(值为<开>)。按照配置 RREC 决定重合断路器，发出带值<重合闸>的 GOOSE 报文。
- (5) “断路器零” (XCBR0) 接收带值<重合闸>的 GOOSE 报文。在附加处理之后合上断路器 XCBR 送出另一个 GOOSE 报文 <开关位置为合>。

上述顺序仅是一个例子。DL/T860 系列在实时情况下提供交换 GOOSE 报文的基本机制。GOOSE 报文的应用可以是简单的如上述例子所述。但它可用于更复杂的模式。在每次开始





图 44 所示读服务的例子，使能客户去检索在服务器中的数据值。

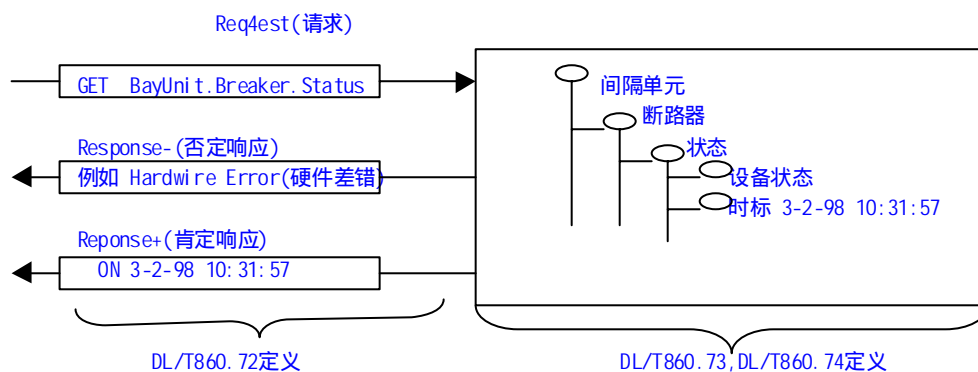


图44 服务举例

### 9.4.3 客户-服务器角色

图 45 指出一个服务器为多个逻辑节点和多个客户“服务”。

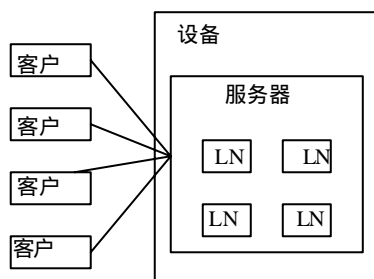


图 45 客户/服务器和逻辑节点

本标准定义了服务器角色 位于服务器中的逻辑节点、数据、控制等，和交换的服务请求。客户角色是与之互补的。

注 本标准不定义客户、其内部结构和功能。

图 46 所示设备可实现客户和服务器角色。

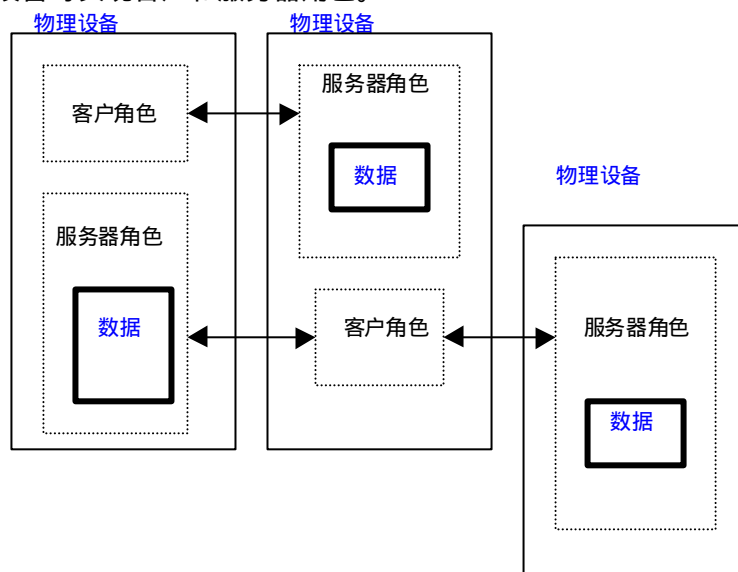


图 46 客户和服务器角色

在 DL/T860. 5 中非常抽象意义的逻辑节点采用这种方法建模逻辑节点之间通信(见图 47) 。客

户和服务器是通信特定实体。从应用视窗看，不需要客户和服务器。因此可理解为逻辑节点(仅仅逻辑节点)相互通信。这种观点就是抽象。

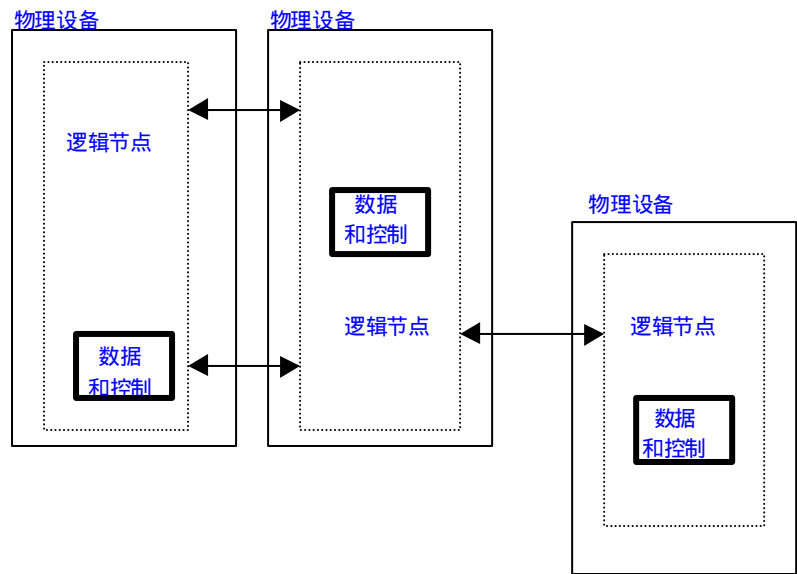


图 47 逻辑节点和逻辑节点通信

逻辑节点视窗和通信视窗是同一实际主题的不同视窗。

9.5 设备内部和设备之间接口

为了各种目的，实际变电站系统有许多接口。DL/T860. 7x、DL/T860. 8x、DL/T860. 9x 定义了设备间接口(在客户/服务器关系中两个设备间的接口和对等关系中的多个设备之间的接口)。DL/T860. 7x 定义了抽象接口，DL/T860. 8-x、DL/T860. 9x 定义了具体接口。

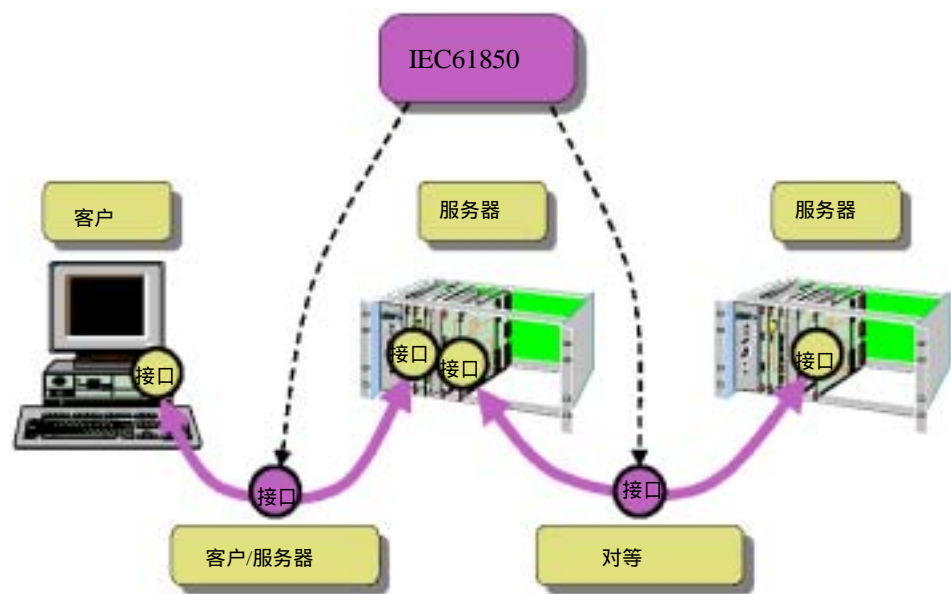


图 48 设备内部和设备之间接口

任何其他接口(特别是客户或服务器设备内的 API)超出了本标准的范围。另一方面，定义的信息模型和服务对实际设备的软件和具体接口有影响。

10 物理设备、应用模型和通信交汇点

物理设备位于组件分层的中心如图 49 所示，所有视窗在服务器中“交汇”。在物理设备内每一个视窗和其他视窗都有关系。在这里展示各个视窗是为了说明在实现实际设备时，除了 DL/T860 系列(仅描述自动化系统的一个视窗)之外，还有许多其它方面需要考虑。

服务器是关键部件。区分下面的各方面是重要的。

- 从外部网络看服务器代表应用数据建模视窗(DL/T860)；
- 相对于物理设备应用，服务器代表通信网络和过程 I/O 各个方面；
- SCSM 将 DL/T860 系列视窗映射到通信网络可视对象；
- 服务器、SCSM 和应用功能视窗映射到物理设备的资源。

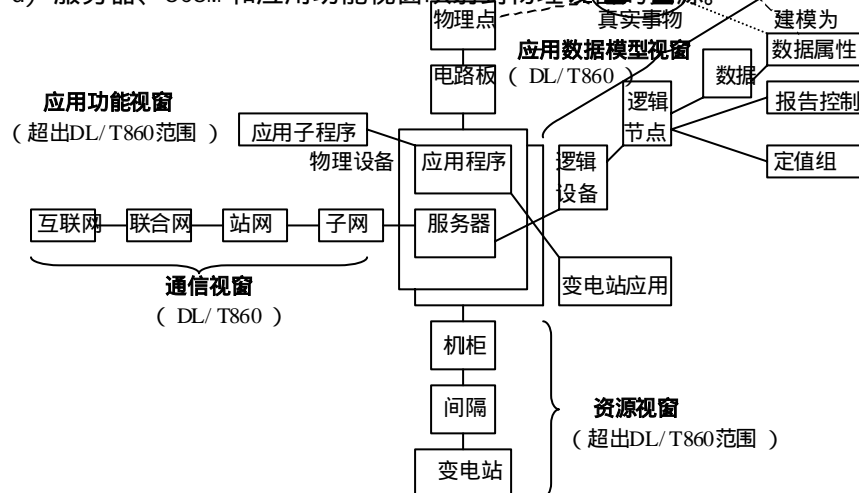


图 49 从不同视窗看组件分层

对于实际设备，要实现应用、API、视窗、映射、关系等各个方面。符合 DL/T860 系列标准的设备使得本标准系列视窗对任何连接到网络上的其它设备可视，运行在这些设备上的应用具有互操作性。没有建模的服务、逻辑设备、逻辑节点、数据、数据属性、定值组、报告控制等对网络不可视。

注 1 本标准包含了信息模型和服务模型的定义，定义的这些内容是兼容的。实际设备常常要求用户和制造商超出本标准的特定定义，也要求实现这些超出本标准的特定定义。

注 2 实际设备和系统的工程和配置必需(1)采用本标准系列的 SCL 兼容的信息模型定义，(2)需要特别关注应用、制造商、和用户的特定定义(在 SCL 扩充部分地规定了信息模型的扩充)。

配置视窗、网络管理视窗和系统管理视窗超出本标准范围。设备管理所要求的许多信息在 DL/T860. 74 中建模为逻辑节点零的数据类。配置视窗详见 DL/T860. 6。

## 11 DL/T860. 72、DL/T860. 73、DL/T860. 74 之间关系

### 11.1 类定义细化\*

DL/T860. 72 定义的 DATA 类是一个主要组件。采用 DATA 类定义逻辑节点内几乎全部信息。图 50 的左侧为 DL/T860. 72 定义的 DATA 类。DATA 类定义了 3 种数据属性和 4 种服务。在 DL/T860. 72 中定义了服务，DL/T860. 72 没有规定数据属性的内容。DATA 类是非常通用的。用于应用领域，它必须变成特定的。这要求定义在逻辑节点内所需要建模变电站特定功能的全部 DATA。一般的方法是分析应用领域，找出适用于许多数据类的公共特性和术语，这些公共定义在 DL/T860. 73 称为公用数据类(CDC)。

公用数据类是建立在 DATA 类基础上。在图 50 的中部公用数据类“INS”（整数状态值）作为 DATA 类细化的例子。“INS”细化 DataAttributes(数据属性)，这些在 DL/T860.72 没有定义。“INS”定义了4种属性 “stVal”（状态值）、“q”（品质）、“t”（时标）、“d”（描述）。这些公共定义在 DL/T860.74 的许多数据类中得到应用。

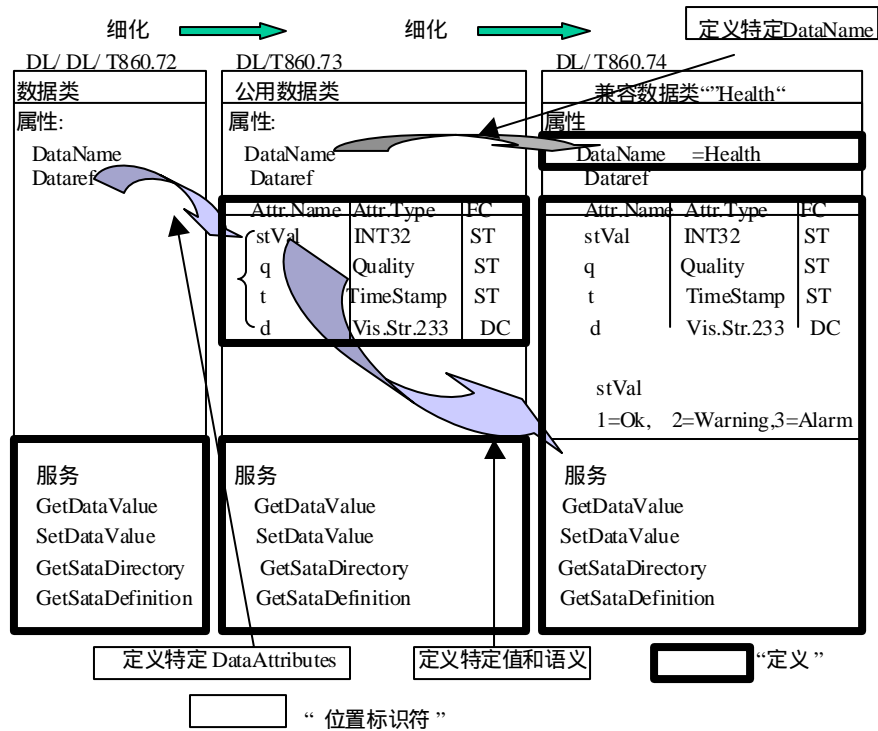


图 50 数据类的细化

这些 DATA 并没有说明由“INS”导出数据属性的应用和语义。在图 50 中的右侧（取自 DL/T860.74）准确地定义了它的应用。“Health”类定义了名“Health”。这个名字用于从这个类导出的全部实例。状态值“stVal”定义了3个值 “OK(好)” (=1)、“Warning(预告警)” (=2)、“Alarm(告警)” (=3)。

标准化名和有关的语义定义以及名满足互操作性要求。

“OK”、“Warning”、“Alarm”具体含义随着数据类的应用场合不同而不同。用于断路器和用于测量单元其意义稍有差别。

11.2 例 1 逻辑节点和数据类

表 7 所示为断路器 DATA 类表的例子。断路器类名为“XCBR”。DATA 类将断路器属性分成 3 组(基本逻辑节点信息、可控数据、状态信息)、每一类由若干 DATA 类组成例如“Mode”、“Switchposition(开关位置)”,这些 DATA 类由 DataName(数据名)为“Mode(模式)”和“Pos(位置)”引用。更精确地说，每一个 DATA 类有一个公用数据类，详细定义这个 DATA 类的细目，即 DATA 类的 ATTRIBUTE。最后一列规定数据类是强制(M) 或是选项(O)。

表 7 逻辑节点例子

逻辑节点 断路器		名：XCBR	
数据类	DataName	公用数据类(CDC)	M/O
<b>基本逻辑节点信息</b>			
方式 (Mode)	Mod	INC - 可控整数状态	M
性能 (Behaviour)	Beh	INS - 整数状态	M
运行状况 (Health)	Health	INS - 整数状态	M
铭牌 (Name plate)	NamePlt	LPL - 逻辑节点铭牌	M
当地运行 (当地意味没有变电站自动通信、硬线连接直接控制)	Loc	SPS - 单点状态信息	
外部设备运行状况 (External equipment health)	EEHealth	INS - 整数状态	
外部设备铭牌 (External equipment name plate)	EENAME	DPL - 设备铭牌	
操作计数 (Operation counter)	OpCnt	INS - 整数状态	
<b>可控数据</b>			
开关位置 (Switch position)	Pos	DPC - 可控双点	M
闭锁开 (Block opening)	BlkOpn	SPC - 可控单点	M
闭锁合 (Block closing)	BlkCls	SPC - 可控单点	M
充电电动机使能 (Charger motor enabled)	ChMotEna	SPC - 可控单点 t	0
<b>计量值</b>			
操作安培数累计, 可复位	SumSwARs	BCR - Binary counter reading	0
<b>状态信息</b>			
断路器操作能力 (Circuit breaker operating capability)	CBOPCap	INS - Integer Status	M
波形点撞操作能力 Point On Wave switching capability)	POWCap	INS - Integer Status	0
在满充电时断路器操作能力 (Circuit breaker operating capability when fully charged)	MaxOpCap	INS - Integer Status	0

因为许多 DATA 类采用同样的细目 (ATTRIBUTE) 这些细目被称为公用数据类 (对许多 DATA 类是公共的) 以便重复使用。DL/T860.73 中定义了公用数据类。表 8 所示为 “Pos” 的 “可控双点 (DPC)” 公用数据类。

表 8 可控双点 (DPC)

DPC class					
属性名	属性类型	FC	TrgOp	值 /值域	M/O/C
DataName	从数据类继承（见 DL/T860.72）				
DataAttribute					
控制和状态					
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE)   on (TRUE)	AC_CO_M
operTim	TimeStamp	CO			AC_CO_O
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O
stVal	CODED ENUM	ST	Dchg	intermediate-state   off   on   bad-state	M
q	Quality	ST	Qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
stSeld	BOOLEAN	ST	Dchg		AC_CO_O
取代					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	CODED ENUM	SV		intermediate-state   off   on   bad-state	PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
配置、描述和扩充					
pulseConfig	PulseConfig	CF			AC_CO_O
ctlModel	ENUMERATED	CF		status-only   direct-with-normal-security   sbo-with-normal-security	M

				direct-with-enhanced-security   sbo-with-enhanced-security	
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O
sboClass	ENUMERATED	CF		operate-once   operate-many	AC_CO_O
d	VISIBLE STRING255	DC		文本	O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
服务					
...					

“DPC”公用数据类由20个数据属性组成。每个属性有名、类型、功能约束、触发选项、值/值域、和属性是强制还是选项。

至少表7的“XCBR”的全部强制项DATA类的全部强制属性构成“XCBR”的属性。选项DATA类(例如波形点操作能力POWCap)和选项数据属性(例如origin-源发者)由应用要求确定。

图51中左手侧示DATA Pos的所有可能的数据属性由公用数据类DPC导出。在图51的中部描绘了包含全部数据属性的一个实例。逻辑设备MyLD和逻辑节点XCBR1中包含DATA类Pos。第2个实例仅包含5个强制数据属性。

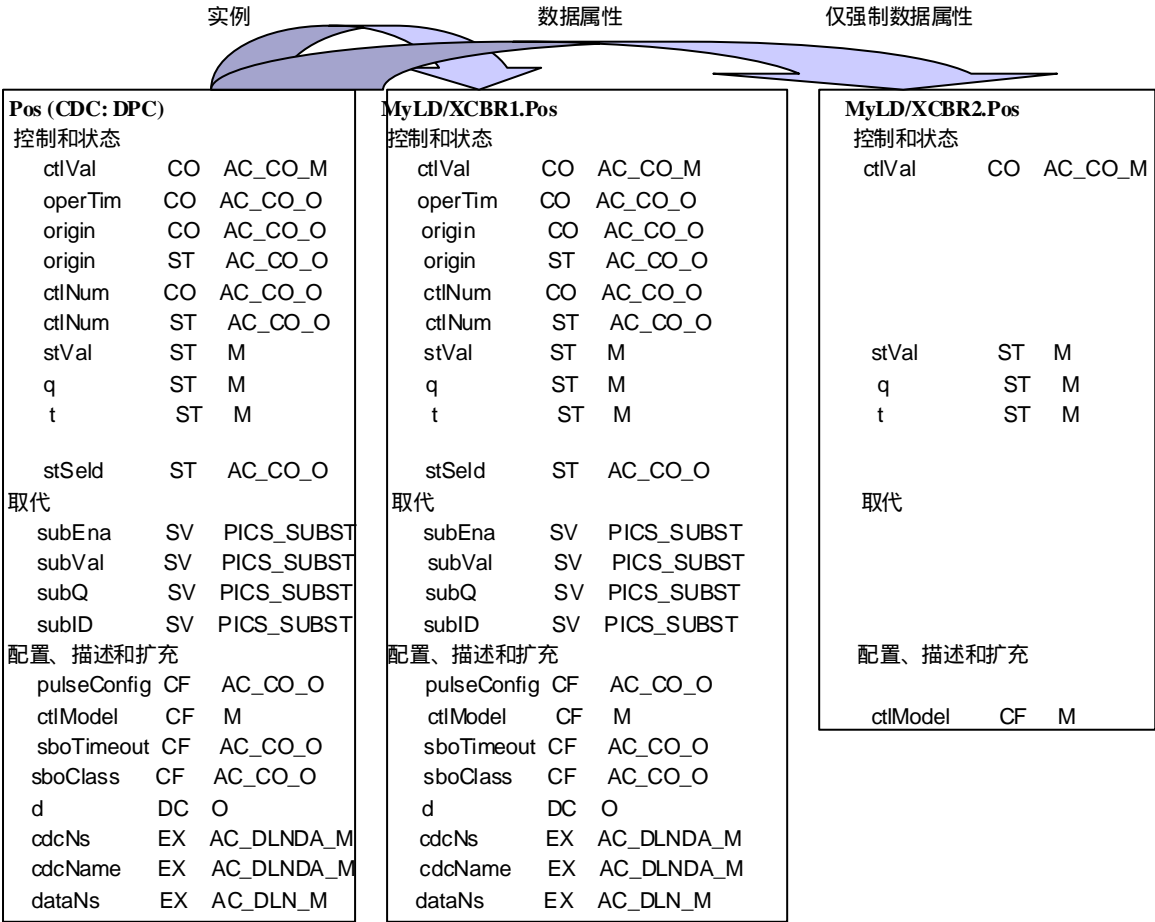


图 51 DATA 类实例（概念性）

在设计阶段，设计者必需确定需要哪些数据属性以满足逻辑节点所要求的功能。



DATA 类 Pos 最后一行的条件摘自 DL/T860.73。

缩略语	条件
M	属性是强制项。
0	属性是选择项。
PICS_SUBST	若支持取代，则该属性是强制的。（关于取代，参见 DL/T860.72）
AC_DLN_M	用于所有公用数据类的 dataNs，如果数据的名字空间偏离了 IdNs/InNs 定义的名字空间，则 dataNs 出现。
AC_DLND_M	如果公用数据类的名字空间偏离了 IdNs/InNs 定义的名字空间，或偏离了 dataNs 定义的名字空间，或二者都偏离，则该属性出现。
AC_CO_M	如果可控状态类支持控制，则该属性是强制项。
AC_CO_0	如果可控状态类支持控制，则该属性是选择项。

断路器类全部 16 个 DATA 类（例如当扩充公用数据类时）共包含 100 多个简单数据属性（按全部强制项和选择项数据属性计算）。

11. 3 例 2 DL/T860.72、DL/T860.73、DL/T860.74 之间关系

DL/T860.74 规定了逻辑节点类和属于逻辑节点类的数据类的应用特定语义。数据类代表了结构信息，例如状态、品质和时标。DL/T860.73 定义适用于大多数应用的一组简单的和复杂的公共结构（公用数据类）。

图 52 举例描述这 3 部分之间关系。在图 52 中 DL/T860.74 层有两个逻辑节点类“XCBR”和“XDIS”。每一个逻辑节点有数据类“可控双点位置”（公用数据类“DPC”）。DL/T860.73 定义了描述数据公共功能的近 20 个数据类。在图 52 的底部为逻辑节点实例（“XCBR1”），服务可以访问这个实例。

公用数据类“DPC”由可重复使用的属性表组成，例如控制值（值可以被控制 co）、状态值、品质或者时标（可以报告的值 st）、控制模型（可以配置的值 cf）。公用数据类的属性有标准化的数据属性名，例如“ctlVal”、“stVal”或者“q”。这些名字用于通信中（和 SCSM 独立），按照 DL/T860.6 用于变电站配置（语言）中。

状态值（“stVal”）还有另外的信息即关于何时触发报告的信息（“dchg”在状态值变化时触发发送报告），在品质（q）属性（qchg）变化时也可触发发送报告。

实际系统中的逻辑节点类和数据类（DL/T860.74）、公用数据类（DL/T860.73）和公共逻辑节点、数据类和服务（DL/T860.72）示于图 52 底部。服务（operate “XCBR1.Pos”=on）合断路器。服务（report “XCBR1.Pos”）将断路器当前状态和时标、品质信息告知接收方。在成功操作之后“stVal”数据属性为新的状态信息。



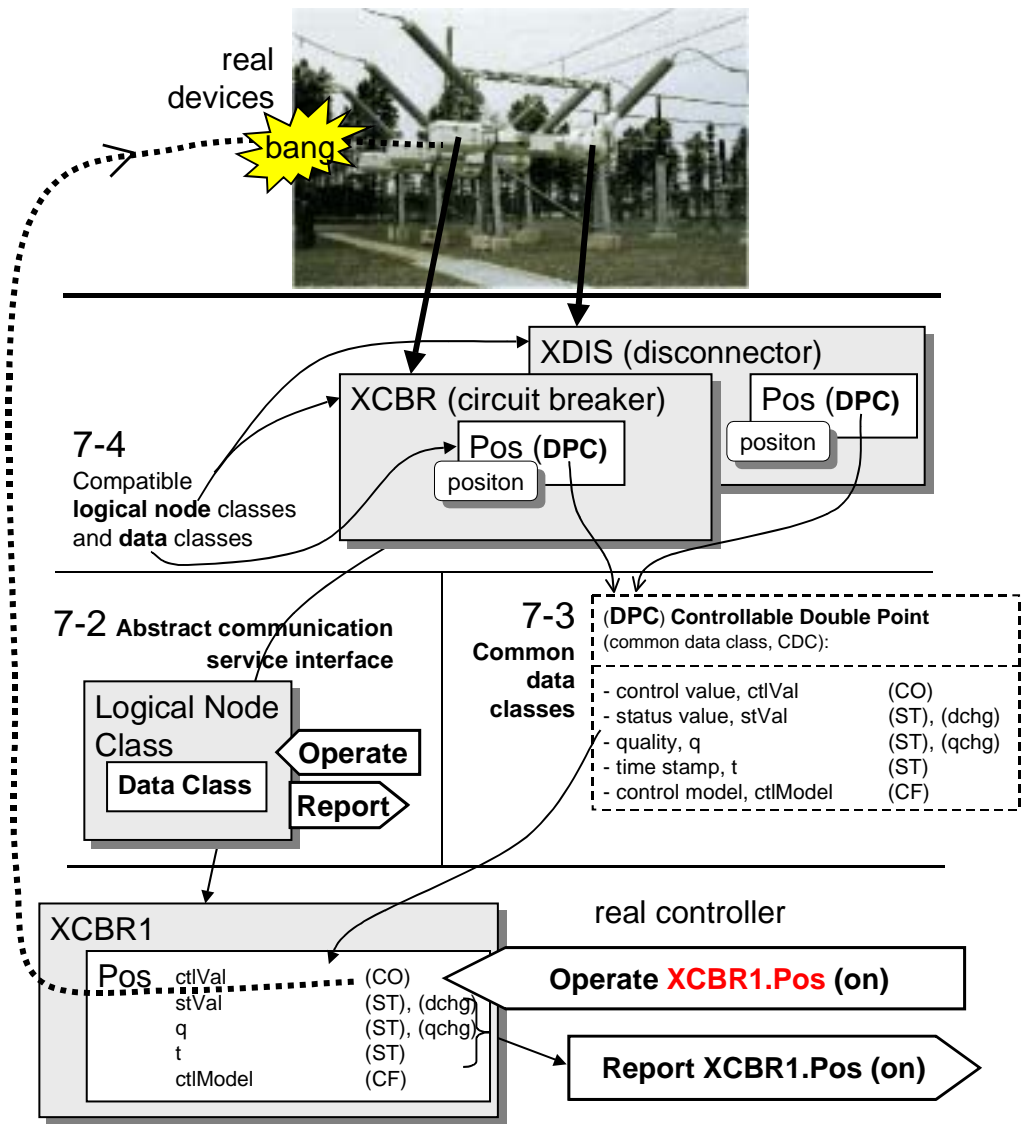


图 52 DL/T860.72、DL/T860.73、DL/T860.74 的关系

12 将 ACSI 映射到实际通信系统

12.1 引言

图 53 描绘了 ACSI 和其下应用层的关系。ACSI 不定义具体的 ACSI 报文。ACSI 服务映射到其下应用层的一个或多个应用层报文(AL PDU 协议数据单元)。

ACSI 服务对特定应用层报文的映射超出了 DL/T860.72 的范围。由特定通信服务映射即 DL/T860.8X、DL/T860.9X 规定。

注 ACSI 映射可用于不同应用层。这些应用层提供不同特征，在 SCSM 内的映射可以是简单的或复杂的、低效率或高效率。

DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72 定义变电站应用域的抽象信息和服务模型。本标准系列允许分布的设备共享数据和服务。为此，设备必需在服务 and 交换数据上取得具体形式上的一致。

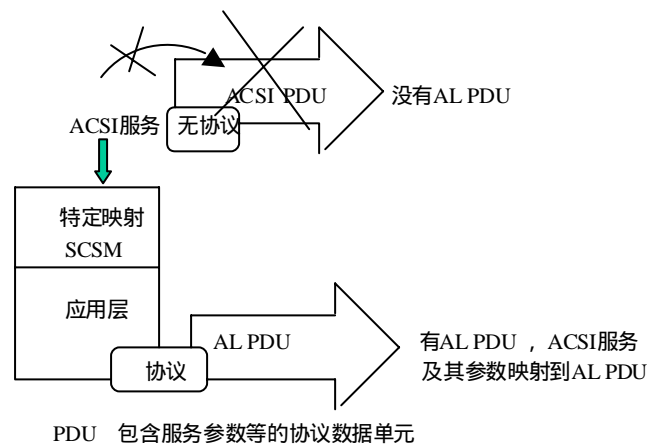


图53 ACSI映射到应用层

数据和服务的格式对传输、网络和介质协议没有影响即通信栈的低层，对于传输网络和协议它们不是变量。相反，发送和接收数据的应用没有如何达到的实际过程描述，也和采用的机制无关。这种角色的分离对于在相对透明状态下采用各种技术是非常重要的。这些低层可能改变，例如，可采用不同类型物理介质的网络；相同的物理网络和协议可使用多种应用层协议。

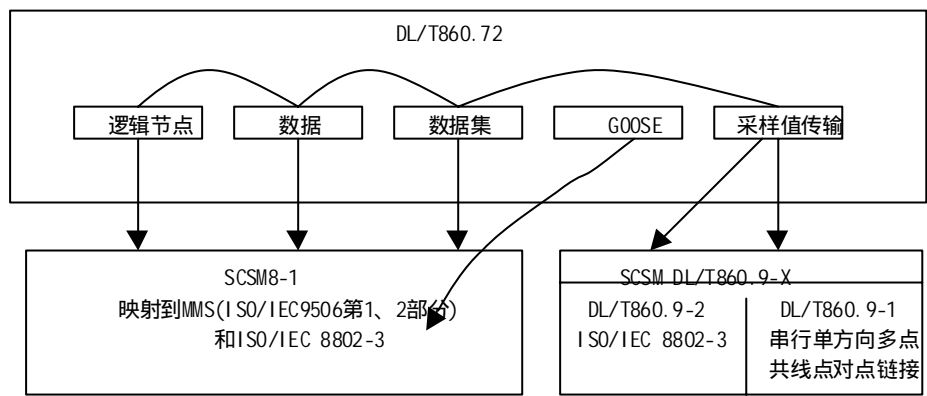


图 54 ACSI映射（概念性）

DL/T860.8x(站总线)和 DL/T860.9x(过程总线)定义了抽象服务映射到各种通信栈，在现场所有设备上实现公共应用功能和底层通信系统无关。图 54 归纳在 DL/T860.81(站总线)和 DL/T860.91、DL/T860.92(过程总线) 定义的映射。

除了 GOOSE 、采样值传输之外全部映射到 MMS、TCP/IP、ISO/IEC8802-3。GOOSE 直接映射到 ISO/IEC8802-3。采样值传输在 DL/T860.91、DL/T860.92 中映射。

特定通信服务映射定义了采用特定通信栈(例如完整的协议集)如何实现服务和模型(服务器、逻辑设备、逻辑节点、数据、数据集、报告控制、日志控制、设置组等)，即完整的协议集。映射和采用的应用层定义了通过网络交换数据的语法(具体编码)。

注 上面所介绍的 SCSM 概念和包括应用协议的通信栈独立。本标准系列的目的之一是这些设备的互操作，这就要求所有通信设备采用相通通信栈。因此独立性的目的不是同时有许多映射，但是能跟随现代通信技术的发展。

按照图 55 特定通信服务映射(SCSM)将抽象通信服务、对象和参数映射到特定的应用层。这些应用层提供了具体的编码。和通信网络的技术有关，这些映射具有不同的复杂性，一些特定通信服

务映射(SCSM)可能不直接支持全部映射但提供等效服务(见下例)。应用层可能采用一个或者多个通信协议集或者栈(1 到 6 层)。

例子- “ 读数据集(GetDataSetValues) ” ACSI 服务映射对于不同的应用层 AL 可能有不同的映射，例如某个特定的 AL 可能直接支持这种服务而其他的 AL 仅仅支持“ 读单个数据 ”。在后一种情况下映射必须发出多次“ 读单个数据 ”。

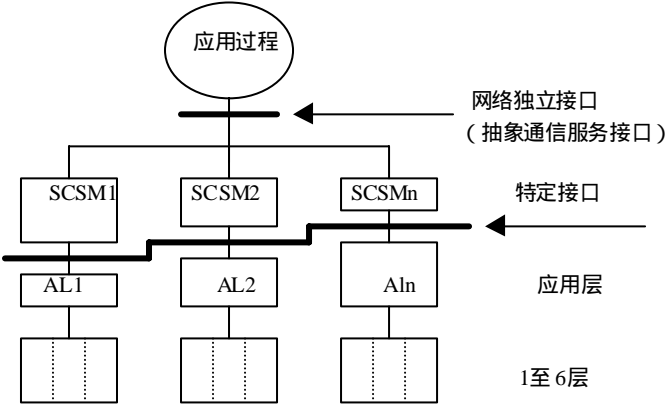


图 55 映射到通信栈/协议子集的 ACSI

12.2 DL/T860.81 映射的例子

在 DL/T860.74、DL/T860.73 以抽象方式定义信息模型(逻辑设备、逻辑节点、数据、数据属性)，在 DL/T860.72 定义抽象服务的模型(ACSI 抽象通信服务接口)。

注 采用定义的逻辑节点、数据、数据属性名字作为它们的名字。名字 XCBR 作为 XCBR 的名字。在它们协议中不支持名字，可将名映射为一个唯一的数字。

DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72 的抽象模型需映射到应用层(见图 56)。

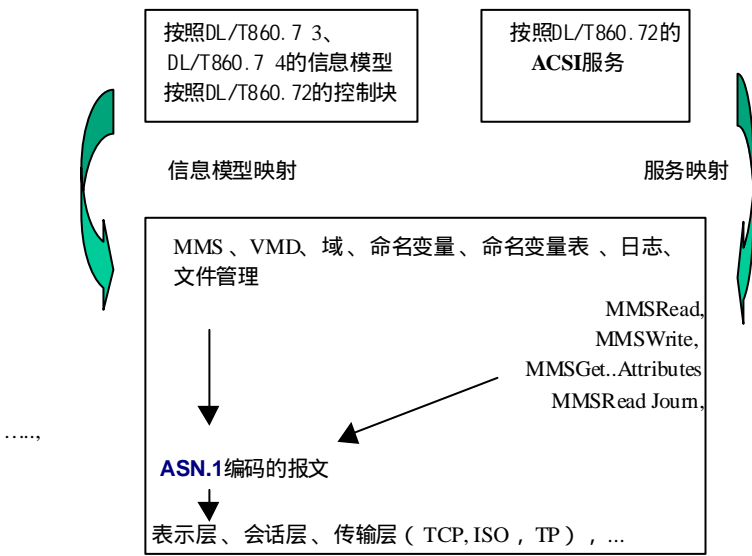


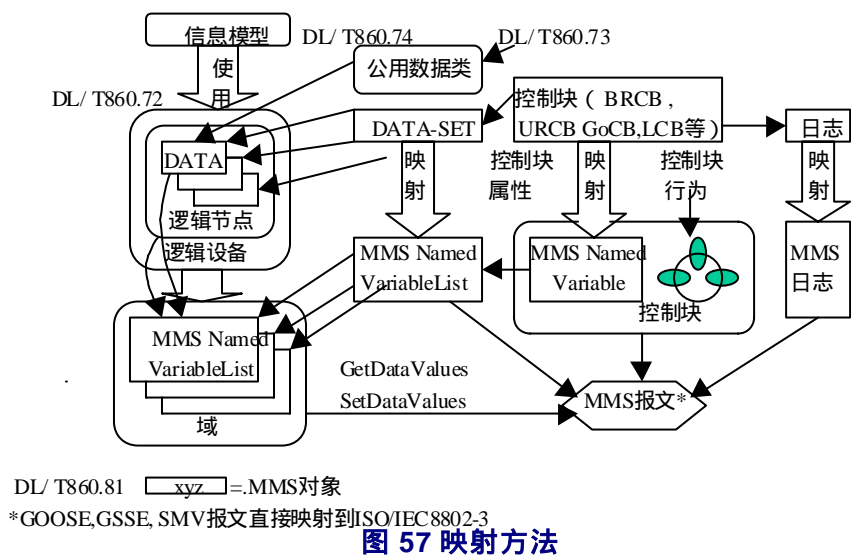
图 56 映射到MMS(概念性)

在这个例子中信息模型和各种控制块映射到制造报文规范(MMS) 即虚拟制造设备(VMD)、域、命名变量、命名变量表、日志和文件管理。服务映射到 MMS 类的相应服务。

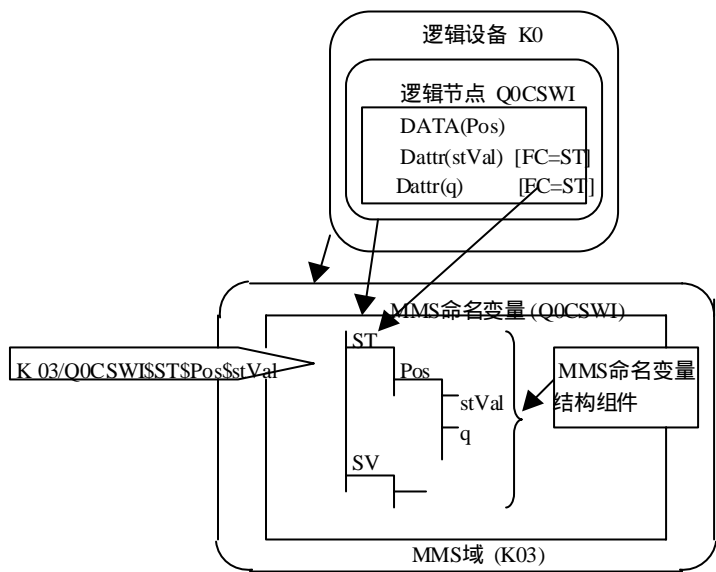
详细的映射见图 57，在 DL/T860.74、DL/T860.73 DL/T860.72 中定义的抽象信息模型映射如下

映射什么？	映射到
逻辑设备(包含逻辑节点)；DL/T860.72	MMS 域
逻辑节点(包含数据)；DL/T860.74	MMS 命名变量
数据；DL/T860.74	MMS 命名变量 (和代表“逻辑节点数据”的命名变量结构组件)
数据属性；DL/T860.73	MMS 命名变量 (和代表“数据”的命名变量结构组件)
数据集；DL/T860.72	MMS 命名变量表
控制块 (属性)；DL/T860.72	MMS 命名变量
控制块 (性能)；DL/T860.72	需要如 DL/T860.72 所定义编程
日志；DL/T860.72	MMS 日志

携带信息的报文映射到 MMS 报文，GOOSE、GSSE、SV 报文除外。



详细描述 MMS 命名变量的映射见图 58。



MMS 域(名 **K03**) 包含命名变量。图 59 中命名变量名为“**Q0CSWI**”。由选择同一功能约束(FC)的全部数据属性构成这个命名变量的组件，例如值 **FC=ST** (所有状态数据属性)。命名变量的第 1 个组件有组件名“**ST**”。**DATA** (例如, **Pos**)放在下一个嵌套层。数据属性(例如, **stVal**, **q**, **t**, 等) 在其下面的下一个层。在分层名中的点“.”用 MMS 映射的“\$”代替。

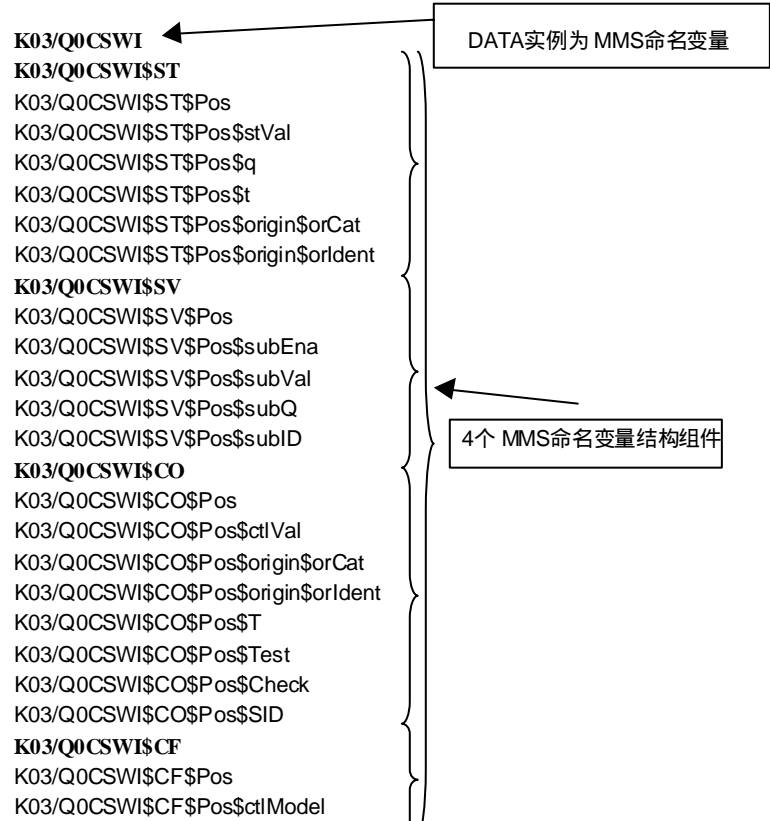


图 59 MMS 命名变量(过程值) 的例子

几个开关控制器 **Q0CSWI\$Pos**, **Q1CSWI\$Pos**, 和 **Q2CSWI\$Pos** 的位置过程值映射到 MMS 命名变量(见图 60 的右下角)。位置信息由命名变量表(数据集) 编成组，数据集名为 **K03/LLN0\$AllRpts**。非缓存报告控制块的各属性映射到 MMS 命名变量 **K03/LLN0\$RP\$AllRpts**。命名变量组件是可写的(可配置)。控制块引用数据集。

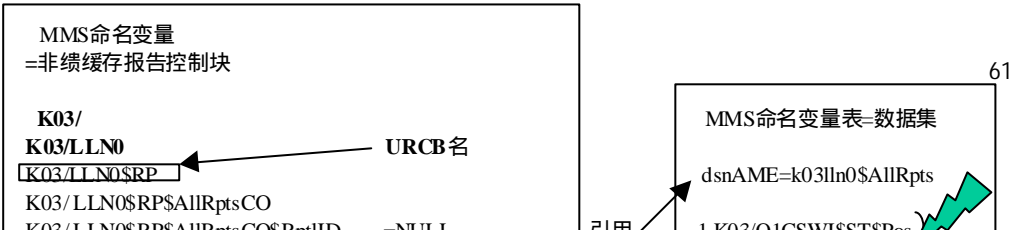


图 60 采用 MMS 命名变量和命名变量表

数据集的成员之一的变化(例如成员 2) 发出 Q2CSWI 位置状态的报告。报告报文采用另一个 MMS 命名变量表(左下角) 。报告立即发送。

报告映射到 MMS 信息报告(见图 61) 。图 61 示按照 ASN.1 BER (抽象语法记法一的基本编码规则 ISO8825) 具体编码。

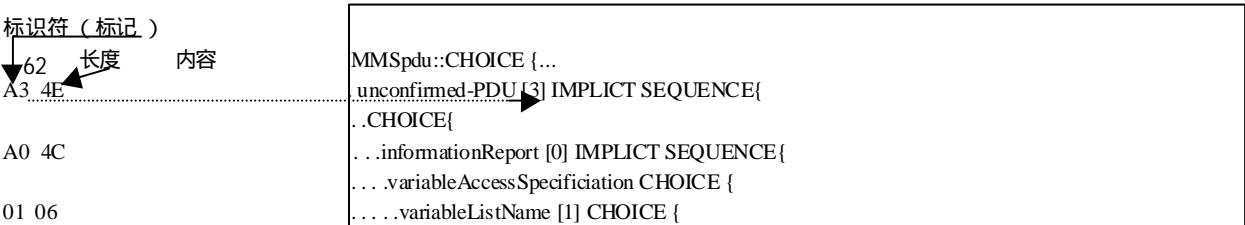


图 61 MMS 信息报告报文

再将低层特定控制和地址信息，例如 TCP 报头和 IP 报头的八位位组加入到报文中。

接收的 IED 按照标识符、长度、名和其它值解释报告报文。报文解释需要相同栈即所包含的**所有**层的知识，包括 DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72、DL/T860.71 的定义。

注 期望以隐藏报文的组装、编码、传输、译码和解释实现各层。期望两边应用程序不卷入通信事情。

图 62 说明**代表实际设备模型(XCBR1)的摘要**。整个分层模型映射到例如用于 SCSM 的 MMS(按照 DL/T860.81) 。在实际服务器中实现许多 MMS 命名变量。ACSI 服务映射到 MMS 服务。

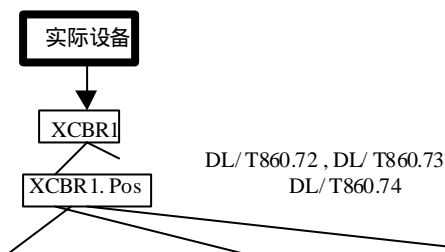


图 62 映射例子

图 62 的例子示命名变量 XCBR1 代表逻辑节点(包括这个命名变量组件的全部 DATA),每个组件(例如 Pos)映射到稍为复杂的命名变量，例如具有名(组件 ctlVal、stVal 和 ctlModel)。这些组件映射到稍为复杂的三个命名变量 XCBR1\$Pos\$ctlVal, XCBR1\$Pos\$stVal 和 XCBR1\$Pos\$ctlModel。  
注 多重映射不需要一个值的多重存储(例如 ctlVal) 。所有组件和子组件的树只实现一次。命名变量 XCBR1\$Pos\$ctlVal 即为树叶的“地址”。

MMS 服务支持在一次请求中读“全部”或“部分”树。部分树用在请求报文中带 MMS 变量访问(MMS Alternate Access)描述。

13 形式规范方法

13.1 ACSI 类的记法

DL/T860.72 采用如表 9 的类记法。

表 9 ACSI 类记法定义

ABC 类		
属性名	属性类型	值 /值域 /解释
Attribute1 [1..n]	Type1	
Attribute2 [0..n]	Type2	
Services		
Service1		
Service2		

表 9 中类名用 Tahoma 格式大写字母。类属性有属性名和属性类型。多重属性为

[0..n] 可用属性为 0 到 n 次



- [1..n] 可用属性为 1 到 n 次
- [0..1] 可用属性为 0 到 1 次

注 服务表中多重服务参数有相同语义。

最后一行是为类定义的服务。

文本中所有类名为 Tahoma 格式大写字母(例如 **LOGICAL-NODE**)用以区分文本和标准化(保留)名。其它关键字例如属性名等也是 Tahoma 格式字母(例如 **LNRef**)。

13.2 类建模

13.2.1 概述

DL/T860.7 采用了面向对象的建模技术以描述服务模型。在这个建模技术中，描述了类、这些类的特征以及对这些类的服务(方法)。定义类的目的在于帮助理解 DL/T860.72 的服务过程及其效果。在实现 DL/T860.72 中，这些类的实例映射到特定通信系统(SCSM)。实际系统将模型中所描述的概念映射到实际设备。因此从外部来看，符合 DL/T860.72 和某个特定通信服务映射的设备将展现类模型中所描述的特征。

图 63 描绘了 DL/T860.7x 的类模型，采用从 UML 导出的记法。采用的主要元素是“组合”(黑宝石箭头)表示例如服务器类由(1~n)个逻辑设备类组成。逻辑设备类由许多逻辑节点类组成(\*)。这些逻辑节点是左手侧 LOGICAL-NODE 类的特例(用空芯箭头表示)，例如 DL/T860.74 部分定义的 **PDIS** 或者 **XCBR**。这些逻辑节点类是由许多的 **DATA** 类所组成。数据类是 **DATA** 类的特例，例如 **MDD** 为特定的 SPS 类；或者 **POS** 为特定的 DPC 类。最后，公用数据类例如 **DPC** 由 1~n 数据属性所组成。

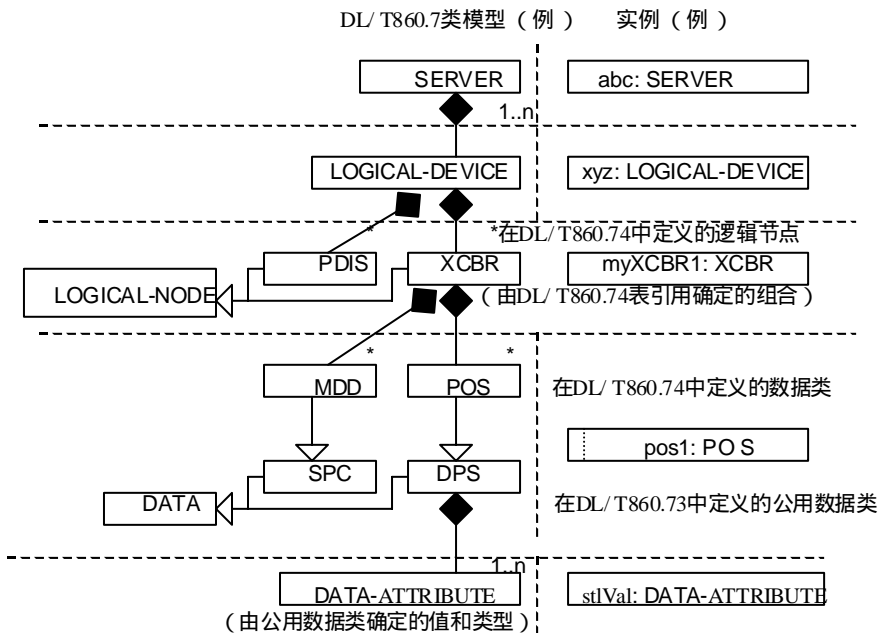


图 63 DL/T860.74 部分的抽象数据模型例子

在图 63 的右手侧描绘了实例的例子。例如 **myXCBR1**：表示 **myXCBR1** 是从类 **XCBR** 导出的实例。

图 63 所列举的实例显示了实例名 服务器被命名为服务器类“abc”等，状态值“**stVal**”的名为“**xyz/myXCBR1.pos1.stVal**”。

## DL/T 860.1-200X

每一类用一系列属性所表征，它们用来描述这个类的全部实例的外部可视特征。一个类的每个实例具有相同属性类型，但又是具有属性的特定值(实例特定值)。这些属性的值由 DL/T860. 7x 所定义或者 DL/T860. 7x 服务所建立。因此在设备中的变化可以藉助于改变实例的一个或者多个属性值来建模。

下章描述了在本标准系列中所定义的类的结构。

### 13.2.2 公用数据类

表 10 按照 DL/T860.73 定义了单点状态类的属性。

**表 10 单点状态公共数据类 (SPS)**

单点状态属性 SPS class					
属性名	属性类型	FC	TrgOp	值/值域	M/O/C
DataName	从数据类继承（见 DL/T860.72）				
DataAttribute					
状态					
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE   FALSE	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
取代					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	BOOLEAN	SV		TRUE   FALSE	PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
配置、描述、和扩展					
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M
Services					
和表 12 定义相同					

第 1 列为属性名，第 2 列为属性类型。表 11 的例子中定义了几个组件组成的属性(DL/T860. 73 中 Quality 类型选例)。

Quality 组件(例如 validity 和 detailQual) 是数据属性组件。数据属性组件的属性类型(例如 PACKED LIST 或 CODED ENUM)在 DL/T860.72 中定义

表 11 品质组件属性定义

品质类型定义			
属性名	属性类型	值/值域	M/O/C
	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   substituted DEFAULT process	M
test	BOOLEAN	DEFAULT FALSE	M
operatorBlocked	BOOLEAN	DEFAULT FALSE	M

FC 列规定了功能约束，功能约束指出哪种服务可用于访问数据属性值。表 12 示哪种服务可用于访问状态信息。

表 12 基本状态信息模板 (摘要)

基本状态信息模板			
服务见 DL/T860.72			
下面的服务从 DL/T860.72 继承。由功能约束限定对属性的服务。			
本标准系列第 DL/T860.72 部分服务模型	服务	带 FC 的用于 Attr 的服务	注释
Data model	SetDataValues GetDataValues GetDataDefinition	DC, CF, SV <b>ALL</b> <b>ALL</b>	
Data set model	GetDataSetValues SetDataSetValues	<b>ALL</b> DC, CF, SV	
Reporting model	Report	<b>ALL</b>	在数据集内规定用于定义报告的内容

适用的服务在第 3 列列出。从公用数据类 SPS(见表 12) 继承属性的全部数据，可由下述服务访问带 FC=ST 的属性(关键词 **ALL**)。

GetDataValues

GetDataDefinition

GetDataSetValues

Report

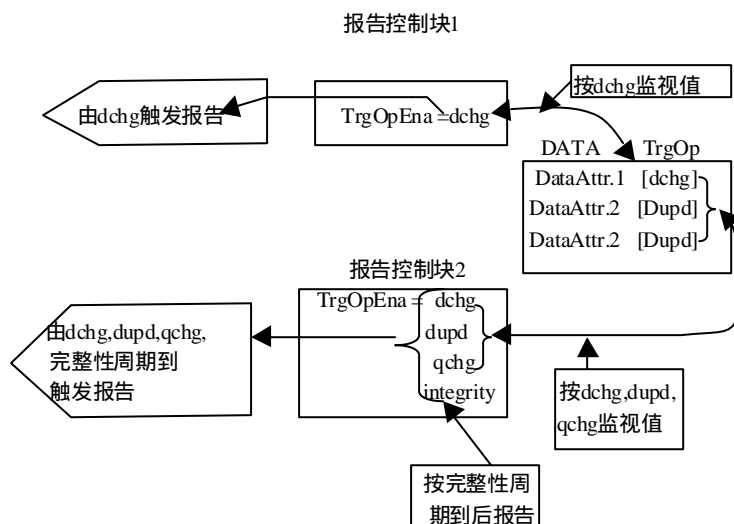
在 DL/T860.73 中规定了公用数据类的每个组有如表 12 所支持(或允许)的服务。

触发选项 **TrgOp** 规定了引起发送报告或日志事件的触发条件。服务过程在表 13 中规定。

### 表 13 触发选项

TrgOp	语义	有关服务
dchg	data-change	由于数据属性值变化产生报告和 <b>日志</b> 条目。
qchg	quality-change	由于品质属性值变化产生报告和 <b>日志</b> 条目。
dupd	data value updae	由于可冻结属性值的冻结或刷新任何其它属性产生报告和 <b>日志</b> 条目。刷新值可以和老值相同。
空域	如果域为空,应用可采用 dchg 或 dupd 触发报告或记录	

如图 64 所示如报告控制块已使能特定触发选项(**TrgOps**)将为报告、记录监视具有特定 **TrgOp**(触发选项)的数据属性值。在图 64 上半部的例子 **TrgOps** 为 **dchg**;第 1 个数据属性的 **TrgOps** 为 **dchg**,第 2 个数据属性的 **TrgOps** 为 **dupd**,最后 1 个数据属性的 **TrgOps** 为 **qchg**。因为报告控制块中仅使能 **dchg**,仅数据变化时发送报告。第 2 个例子所有变化均报告。另外完整性周期到也发送报告。



**图 64 TrgOp 和报告的关系**

“值/值域”列包含的枚举(例如停止/降/升/备用);这里“ ”将值分开。最后一列指出属性是强制、选项、条件强制、条件选项。

### 13.2.3 逻辑节点类

表 14 说明在 DL/T860.72 中定义的基本逻辑节点类的类表。DL/T860.74 中的逻辑节点继承基本逻辑节点类的全部定义。

表 14 逻辑节点类表

逻辑节点类		
属性名	属性类型	解释
LNName	ObjectName	LOGICAL-NODE 实例的实例名
LNRef	ObjectReference	LOGICAL-NODE 实例的路径名
Data [1..n]	DATA	
DataSet [0..n]	DATA-SET	
BufferedReportControlBlock [0..n]	BRCB	
UnbufferedReportControlBlock [0..n]	URCB	
LogControlBlock [0..n]	LCB	
如 DL/T860.72 定义的兼容 LN 类等于 LLNO		
SettingGroupControlBlock [0..1]	SGCB	
Log [0..1]	LOG	
GOOSEControlBlock [0..n]	GoCB	
GSSEControlBlock [0..n]	GsCB	
MulticastSampledValueControlBlock [0..n]	MSVCB	
UnicastSampledValueControlBlock [0..n]	USVCB	
<b>Services</b> GetLogicalNodeDirectory GetAllDataValues		

类表的列分别为属性名、属性类型、和解释。

各行代表逻辑节点的属性。

每个逻辑节点类有逻辑节点名(LNName)。DL/T860.74 定义许多逻辑节点名，例如逻辑节点“断路器”名为 XCBR。

逻辑节点引用(LNRef)用于引用逻辑节点实例。例如表示包含在逻辑设备 MyLD 内的类 XCBR 的实例名为 XCBR1。

逻辑节点包含一个或多个数据。数据表示逻辑节点的功能(和语义)。在 DL/T860.74 中定义的每个逻辑节点包含一些或多个数据的表。

包含在逻辑节点内的数据集引用包含和在同一逻辑节点内定义的或者任意逻辑设备的其它逻辑节点内的数据和数据属性。

报告和日志控制块可包含在一个逻辑节点内。DL/T860.74 未定义任何公共报告和日志控制块,也未定义任何公共数据集。由系统设计去定义特定报告、日志控制块和数据集。

最后 6 个选项属性仅对逻辑节点零(LLNO)有效。在一个逻辑设备内包含有一个逻辑节点零。

在表的最后列出，运行在逻辑节点上的服务有两种 (GetLogicalNodeDirectory 和 GetAllDataValues)，定义的和类有关的所有服务在“属性类型”列中列出。用作类型的所有类有它们自己的服务。**DATA** 类有若干服务，例如 GetDataValues 和 SetDataValues。

从这个观点来看，逻辑节点包含所有类的所有服务，这些类用于构建逻辑节点类。

13.3 服务表

DL/T860. 72 提供了无确认和确认服务。确认服务的映射要求采用的应用层提供一种方法，用以标识关联中的请求和伴随的响应。服务表总结了处理特定服务所要求的参数：

Parameter name(参数名)
Request(请求)
Parameter 1...
Parameter n
Response+(肯定响应)
Parameter 1...
Parameter n
Response-(否定响应)

注：DL/T860. 72 所定义的服务的服务表并没有显示在具体接口实现中所要求全部参数：例如参数“关联”或者“重传时间”不在抽象服务表中描述。这些表是抽象的(为当地事情)没有显示具体协议。这些事项不妨碍我们理解服务的语义和行为。

通常服务表提供了一个特定服务的请求和响应参数。在本标准中用抽象的方式描述了在处理这个服务时的每个参数和这个参数的效果。图 65 描述了确认服务的服务原语序列。

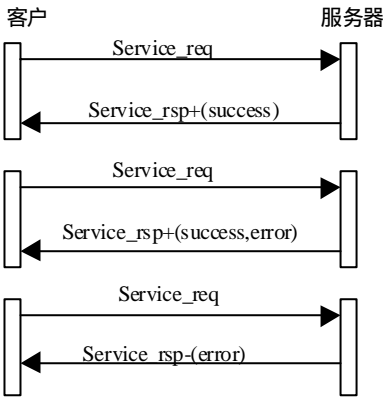


图 65 顺序图

13.4 引用实例

本标准区分“对象名字”和“对象引用”。对象名(见图 66)标识在一个分层的类实例(例如数据级的“**Mod**”或逻辑节点层的“**Q0XCBR1**”)。“**Q0**”是名“**XCBR**”的前缀，“**1**”是后缀。全部对象名串连在一起就形成对象引用(例如“**MyLD/Q0XCBR1.Mode.stVal**”)。



图 66 引用

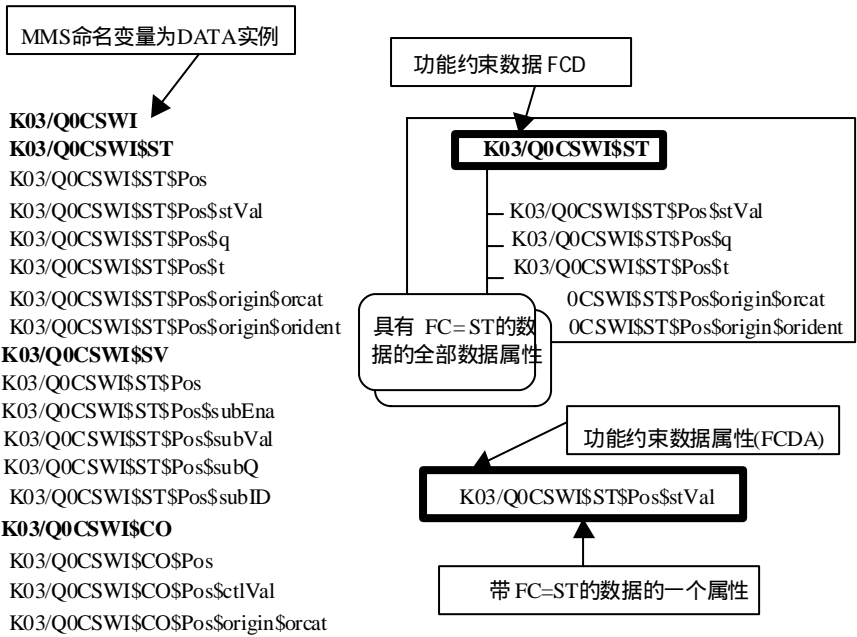


图 67 FCD 和 FCDA 的使用

数据属性引用标识数据实例的特定数据属性。数据引用标识一个具有它全部数据属性的完整数据实例。

逻辑节点名“**XCBR**”可以加上前缀(例如“**Q0**”)和后缀(例如“**1**”)构成逻辑节点名“**Q0XCBR1**”。前缀和后缀的标准不属于本标准范围。对于各个实例不得改变所采用的全部数据名和数据属性名，**无前缀和后缀的数据名和数据属性名只能采用 DL/T860. 74 中所定义的内容。**

功能约束(FC) 在信息模型和访问信息模型的不同部分扮演着非常重要的角色。为了简化服务参数的描述，定义了下述定义以减少服务请求或响应中的参数总量

a)功能约束数据(FCD)

b)功能约束数据属性(FCDA) 。

FCD 和 FCDA 的概念性使用见图 67(在 LNName 和 DataName 之间采用 MMS 记法“\$”和功能约束)。

在标准中没有定义逻辑设备名。

由变电站配置语言(SCL)在工程中引入逻辑设备名。

下面从 DL/T860.6 中节录了 XML 的例子(变电站自动化系统配置语言) 包含了变电站母线段的一个间隔 **E1Q1** ,此间隔有一个断路器 **QA1** 和一个隔离刀闸 **QB1** ,这两者在结点 **L1** 电气地连接在一起。

```
<Substation Ref="AB">
  <VoltageLevel Ref="E1">
    <Bay Ref="Q1">
      <Device Ref="QA1" Type="CBR">
        <Connection TNodeRef="L1"/>
        <LNode Ref="XCBR1" LNClass="XCBR"/>
      </Device>
      <Device Ref="QB1" Type="DIS">
        <Connection TNodeRef="L1"/>
        <LNode Ref="XSWI2" LNClass="XSWI"/>
      </Device>
    </Bay>
  </VoltageLevel>
</Substation>
```

LD	LN	Data	Dattr .	FC	
E1.QA5	/XCBR	.Pos	.ctlVal	CO	类或实例
E1.QA5	/XCBR	.Pos	.stVal	ST	
E1.QA5	/XCBR	.Pos	.q	ST	
E1.QA5	/XCBR	.Pos	.t	ST	
E1.QA5	/XCBR	.Pos	.ctlModel	CF	
LD5	/YPTR2	.Temp	.mvvVal.I	MX	#2实例
			.mVal.f	MX	
E1.QA5	/XCBR8	.Pos	.ctlVal	CO	#8实例
E1.QA5	/XCBR8	.Pos	.stVal	ST	
E1.QA5	/XCBR8	.Pos	.q	ST	
E1.QA5	/XCBR8	.Pos	.t	ST	
E1.QA5	/XCBR8	.Pos	.ctlModel	CF	
}		}			
对象名	对象名	对象名	对象名		
对象引用					

图 68 对象名和对象引用



逻辑节点引用为“**AB.E1.Q1.QA1/XCBR1**”，“**AB.E1.Q1.QA1**”作为逻辑设备名。

DL/T860.72 的几乎所有服务都采用对象引用为服务参数。SCSM 不得改变这些对象引用，在 SCSM 中也可映射为一个唯一的数字。

图 68 示对象名和对象引用的例子。例子中的开头 5 行为 5 个类定义(还没被实例化)或者 5 个类实例“**E1.QA5/XCBR.Pos.ctIVal**”，“**...stVal**”，“**...q**”，“**...t**”，“**...ctIMode**”。对象引用在此情况下没有指明对象引用是引用类或是引用实例。在使用这些引用的场合应提供足够信息以理解它的含义(类或者实例)。

其它的例子仅指实例。

LD 名“**E1.QA5**”和其结构超出了 DL/T860 的范围。在对象引用中没有显示功能约束。功能约束信息可在 SCSM 中映射到对象引用；DL/T860.81 在逻辑节点名和数据名之间映射 FC 如“**XCBR.CO.Pos**”。

14 名字空间 (Name spaces)

14.1 总论

在 DL/T860.74 (例如断路器 **LOGICAL-NODE,XCBR**) ,DL/T860.73 (例如双点状态 **DPS**) ,DL/T860.72 (例如缓存报告控制块--**BRCB**) 定义的每个类有类名和类有关的特定意义。几乎所有类由其它类组成。在 DL/T860.7x 的分层模型提供了一个命名的分层，在分层的每个名有与其应用场合有关的语义。

图 69 所示为变电站场合名字的定义和它们的语义的例子。在 DL/T860 中建模和定义的应用在图 69 顶部的中间。标准化断路器建模为具有特定类名 **XCBR** 的 **LOGICAL-NODE**。断路器是具有名为 SUBST2 的 **LOGICAL-DEVICE** 的一部分。断路器的数据属性中有代表位置名 **Pos** 的信息(建模为 **DATA** 类)。位置有状态 (建模为 **DATA-ATTRIBUTE**) 命名为 **stVal**。 **stVal**.状态值有四个值，代表实际断路器的可能的状态。

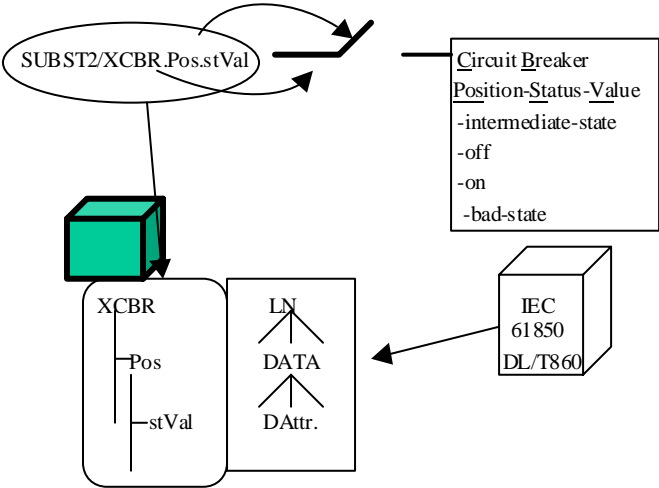


图 69 名字和语义的定义

如果仅采用在 DL/T860.7x 定义的类构建 **LOGICAL-DEVICE**，则语义在 DL/T860.7x 中定义。

如果应用需要另外的 **LOGICAL-NODE**、**DATA**、**DATA-ATTRIBUTE**，提供一个规则唯一地解释名字，即理解在特定环境中类实例的内容和意义。特别，同一个名字例如 **Pos** 有不同意义的定义。标准需防止单个名字有多重定义引起混淆。图 70 **DATA** 名有两种意义。在断路器应用的 **DATA** 的 **Pos** 实例 和在风力发电透平机吊舱(**LOGICAL-NODE** 名为 **WNAC**) 的 **DATA** 的 **Pos** 实例。在风力发电透平机吊舱场合，位置定义为平面角，值为测量的模拟值，单位为“度”。

名 **Pos** 用于两种场合 变电站 (本标准系列)和风力透平机(专用的或标准的规范)。

采用引用去定义数据的上下文即名字空间的概念提供一种手段唯一标识 **LOGICAL-DEVICE** 实例的全部语义，即所有它的 **LOGICAL-NODE**、**DATA**、**DATA-ATTRIBUTE** 的语义，和它的应用环境中的所有其它实例的语义。

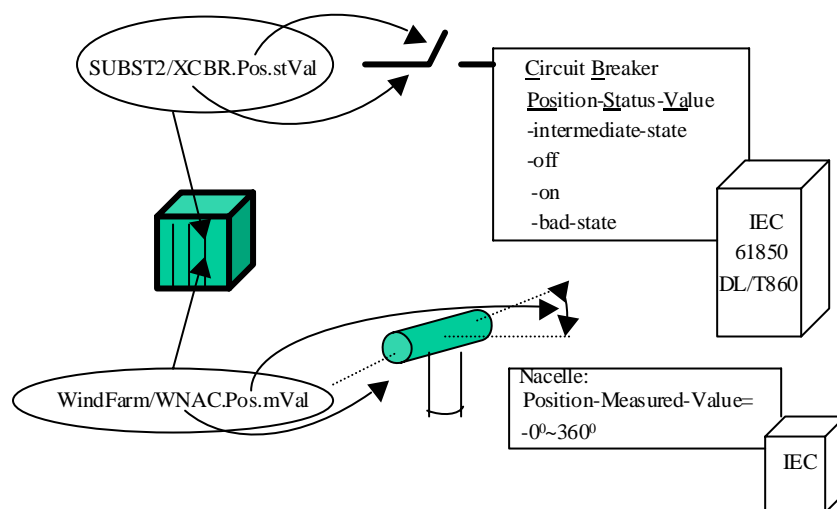


图 70 一个名字两种意义

只要名字空间有唯一标识符，名字空间的概念就能区分由不同组定义的一类。

DL/T860 定义的诸多类中某一类的任何实例，和 DL/T860 扩充定义的诸多类中某一类的任何实例均应提供充分的名字空间信息能唯一解释实例的语义。标注这些类的这些实例以标识名字空间。

## 14.2 DL/T860.7x 定义的名字空间

DL/T860.74 和 DL/T860.73 定义应用特定类的名字空间。DL/T860.72 定义通信有关(服务)类的名字空间，例如 **BUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK**，**LOG-CONTROL-BLOCK**，**LOGICAL-NODE**，**DATA**，**DATA-SET**。

注 从其它通信标准的名字空间或形成专用定义的名字空间混合使用的数据常隐含数据模型概念的方法是一样的。

图 71 名字空间包含各种类的类档案库。逻辑设备由档案库的类的实例构成。图 71 的右侧为 DL/T860 的标准类档案库。在图的左侧为(作为例子的)另外的名字空间。

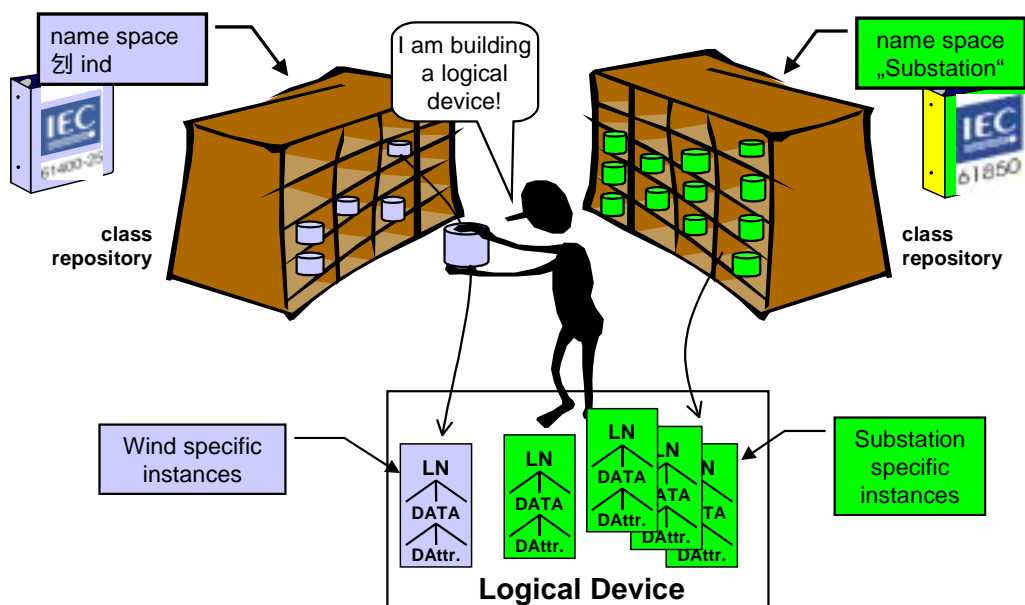


图 71 作为类档案库的名字空间

逻辑设备的实例以颜色深浅区分。取自 DL/T860 的实例为深颜色，取自其它标准的实例为浅颜色。如图 72 所示名字空间的符号由“逻辑节点名字空间”属性表示

**IdNS** = DL/T860.74 部分 : 2005

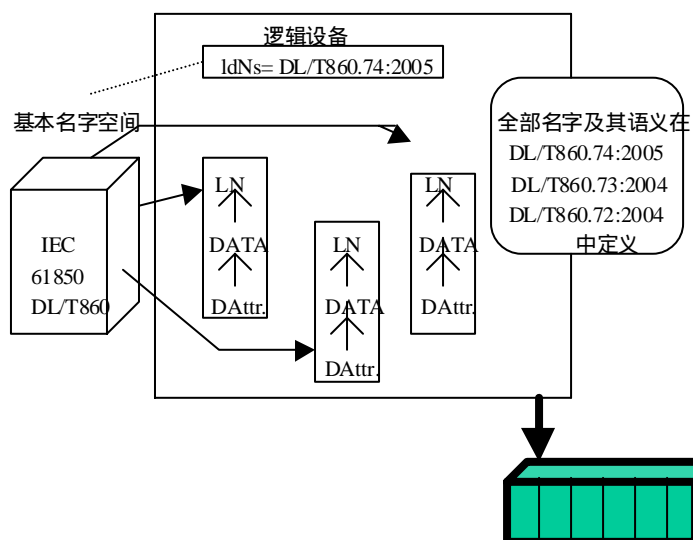


图 72 全部实例取自单个名字空间中的类

例子中名字空间“ DL/T860.74 2005 ”指这个逻辑节点所有实例是取自 DL/T860.74 的 2005 版和 DL/T860.73、DL/T860.72 的 2004 版。逻辑设备名字空间可以理解为基本名字空间，即使仅有一个名字空间。属性 **IdNs** 为包含在逻辑节点零(LLNO) 铭牌中的属性。

所有三个标准(DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72) 是同一个版本,仅引用 DL/T860.74 就已足够。DL/T860.74 已引用了其它两个标准。下面的 **LOGICAL-NODE**, **DATA**,

**DATA-ATTRIBUTE** 实例有隐含的名字空间(例如 DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72) , 它由 DL/T860.74 引用。

随着在类实例中采用另外的类定义, 逻辑设备应提供关于另外语义的信息。图 73 的例子取自 3 个不同的名字空间 DL/T860.74、其它标准和专用名字空间(Vestas ABC)。因为主要实例取自 DL/T860.74, 逻辑设备名字空间 **IdNs** 仍然是 DL/T860.74(基本名字空间)

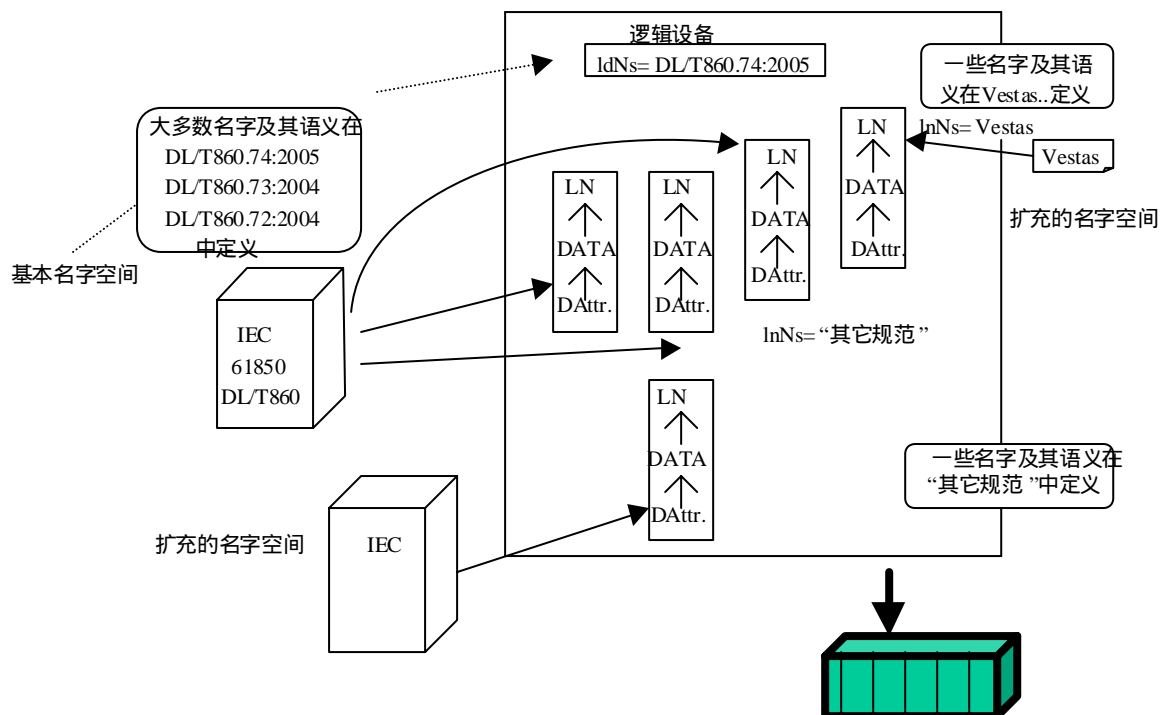


图 73 取自多个名字空间的实例

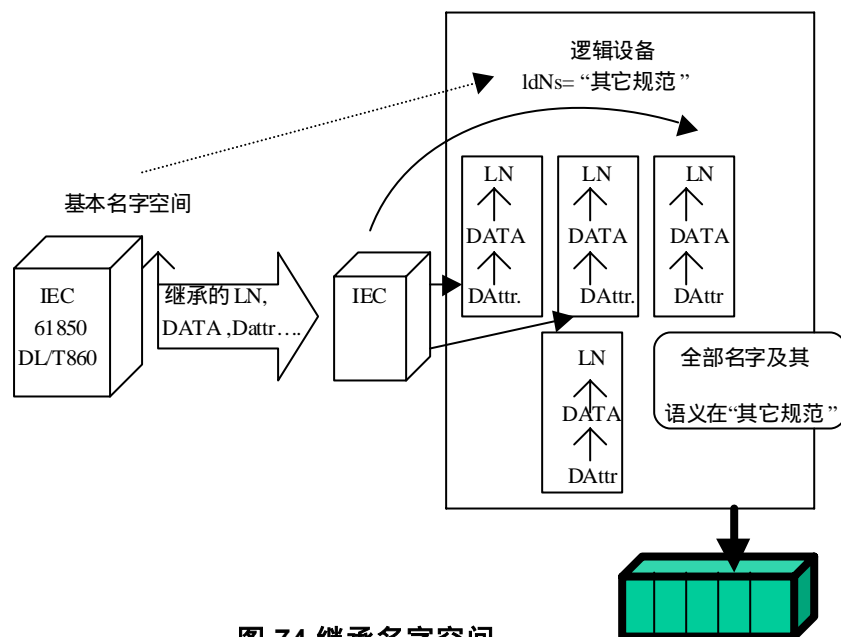


图 74 继承名字空间

在底部的逻辑节点取自其它规范，需要明确逻辑节点名字空间 **lnNs** 值，例如“其它规范 出版年”。下面逻辑节点的数据实例隐含地有同样的名字空间。采用的第 3 个名字空间为专用名字空间 带值“Vendor ABC”的 **LnNs**。

逻辑设备名字空间可以是“DL/T860.74 2005”或其它名字空间，它取决于逻辑设备的定义或使用的环境。名字空间可被整个地或部分地继承，变成其它名字空间的一部分。图 74 的例子显示其它规范如何从 DL/T860.74、DL/T860.73 继承全部类（**LOGICAL-NODE**、**DATA**、公用 **DATA** 类）。在这种情况下，其它规范定义名字空间超级集。因为从不同标准的基本集或其它定义彼此之间维持完全的独立性，名字空间超级集应避免降低非一致性的风险，不得危害互操作性。

**IdNs** 有“其它规范 出版年”值。因为全部类被包含在单个名字空间中，在其下的实例有相同隐式名字空间，不需要它们名字空间的显式值。

### 14.3 名字空间规范

#### 14.3.1 总论

定义下面三种名字空间为唯一解释 **LOGICAL-NODE**、**DATA**、**DATA-SET** 类实例和各种控制块，例如 BRCB 提供足够的信息

a) Logical node name space (逻辑节点名字空间) 是包含 **LOGICAL-NODE** 定义的技术规范(包含底层的类和服务)，为特定应用域(例如变电站和馈线设备)定义这些 **LOGICAL-NODE**。

b) Data name space (数据名字空间)是包含 **DATA** 类定义的技术规范(包含底层的类和服务)，为特定应用域(例如变电站和馈线设备)定义这些 **DATA** 类。

c) Common Data name space (公用数据类名字空间)是包含公共 **DATA** 类定义的技术规范(包含底层的类和服务)，为特定应用域(例如变电站和馈线设备)定义这些公共 **DATA** 类。

如类定义是另一个类 基本类 的特例，则名字空间名字可视串可如下串起来构成

新名字空间名>基本名字空间名>....>....

“>”为特例保留符号。

建议采用 DL/T860.74、DL/T860.73、DL/T860.72 相同的表格记法。在一个或多个文件中定义名字空间。

14.3.2 逻辑节点名字空间定义

逻辑节点名字空间是规范，它包含(和可能地引用)特定应用域定义的全部 **LOGICAL-NODE** 类(和其下面的类)的全部语义定义。

在 DL/T860 的情况下，逻辑节点名字空间包含下述规范

- a) DL/T860. 74 (**LOGICAL-NODE**，例如 **MMXU**,和 **DATA** 例如 **PhV**, **A**, **W**, **PF**),
  - b) 引用 DL/T860. 73(公共 **DATA** 类，例如 **PhV** 的 **WYE**) ,
  - c) 引用 DL/T860. 72(全部类) ,
- 包括编辑年份。

逻辑节点和数据名字空间的例子见图 75。

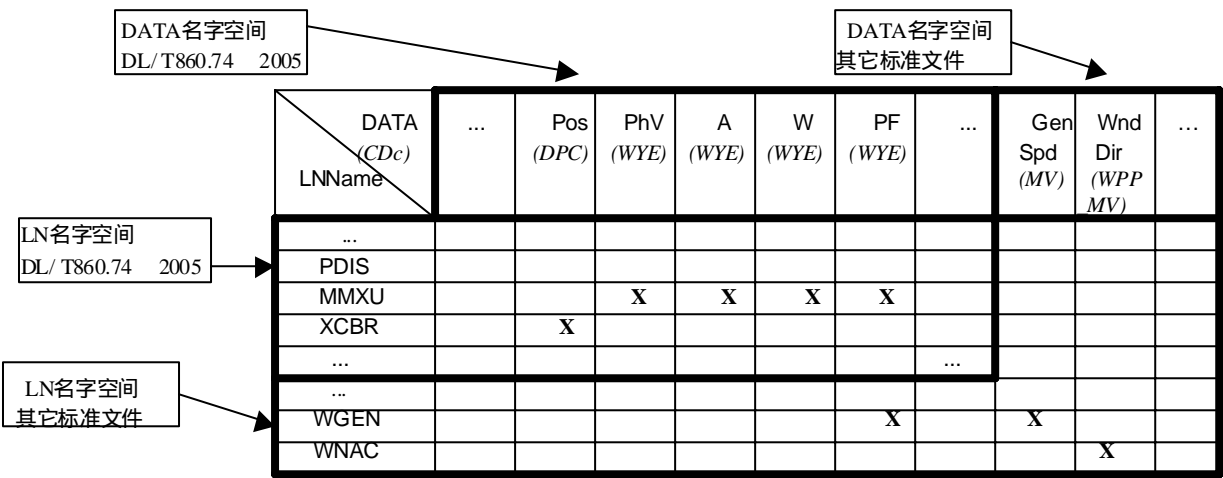


图 75 逻辑节点和数据名字空间的例

逻辑节点名字空间包含 **LOGICAL-NODE** 名和 **LOGICAL-NODE** 一部分的 **DATA** 名。

14.3.3 数据名字空间的定义

数据名字空间是规范，它包含(和可能地引用)特定应用定义的全部 **DATA** 类(和其下面的 **DataAttribute**)的全部语义定义。

在 DL/T860 的情况下，数据名字空间包含下述规范

- a) DL/T860. 74( **DATA** 例如 **PhV**, **A**, **W**, **PF**),
  - b) 引用 DL/T860. 73(公共 **DATA** 类例如 **PhV** 的 **WYE**) ,
  - c) 引用 DL/T860. 72(全部类) ,
- 包括编辑年份。

数据名字空间包含 **DATA** 名和公用数据类名，它们被用来创建 **DATA** 实例的 **DataAttribute**。

14.3.4 公用数据类名字空间的定义

公用数据类名字空间是规范，它包含特定应用域定义的全部公共 **DATA** 类的全部语义定义。

在 DDL/T860 的情况下，公用数据类名字空间包含下述规范

- a) 引用 DL/T860.73(公共 **DATA** 类例如带 DataAttribute 的 **WYE** , 例如 **ctlVal**, **q**, **PhsA**) ,
- b) 引用 DL/T860.72(全部类)  
包括编辑年份。

公用数据类名字空间的例子见图 76。

公用数据类名字空间  
DL/T860.73 2004

公用数据类名字空间  
其它标准文件

DAAttr CDCName	...	ctlVal	q	t	mag	PhsA	...	mean	max
...									
DPC		X	X	X					
MV			X	X	X				
WYE			X	X		X			
...									
WPP_MV			X	X				X	X

图 76 公用数据类名字空间的例子

公用数据类名字空间包含公用数据类名和 DataAttribute , 例如 **ctlVal**, **q**, 和 **PhsA** , 它们被用来创建 **DATA** 实例的 DataAttribute。

14.4 引用名字空间的属性

14.4.1 总论

定义了引用名字空间的下述四种属性

- a) 逻辑设备名字空间属性(**IdNs**)引用用于整个逻辑设备的基本技术规范。
  - b) 逻辑节点名字空间属性(**InNs**)引用 **LOGICAL-NODE** 单个实例的逻辑节点名字空间。
  - c) 数据名字空间属性(**dataNs**)引用 **DATA** 单个实例的数据名字空间。
  - c) 公用数据类名字空间属性(**cdcNs**)引用用于 **DATA** 单个实例定义的 CDC 的 CDC 名字空间。
- 公用数据类包含 DataAttributes **IdNs** 和 **InNs** 如表 15 所示摘要。

注 最后列的条件在 DL/T860.73 定义

表 15 逻辑节点铭牌公用数据类(LPL)

LPL 类					
属性名	属性类型	FC	TrgOp	值 /值域	M/O/C
DataName	从数据类继承（见 DL/T860.72）				
DataAttribute					
配置，描述和扩展					
...	...	...	...	...	...
IdNs	VISIBLE STRING255	EX		仅包含在 <b>LLNO</b> ；例如 "DL/T860.74:2002"	AC_LNO_M
InNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLD_M

公用数据类包含 DataAttributes **cdcNs** 和 **dataNs** 如表 16 摘要。

表 16 公用数据类摘要

所有公用数据类采用					
属性名	属性类型	FC	TrgOp	Value / Value Range	M/O/C
DataName	从数据类继承（见 DL/T860.72）				
DataAttribute					
...	...	...	...	...	...
配置，描述和扩展					
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M

注 最后列的条件在 DL/T860.73 定义。

14.4.2 逻辑设备名字空间属性 (IdNs)

DL/T860 不定义标准逻辑设备；即没有定义逻辑设备名。DataAttribute 逻辑设备名字空间 **IdNs** 用以指出整个逻辑设备采用哪种技术规范作为基本名字空间。如果其下面逻辑节点名字空间和包含在 **IdNs** 的名字空间相同，则逻辑节点名字空间不需要包含个别逻辑节点。

注 **IdNs** 可以被理解为在所有或其下逻辑节点 **InNs** 的取代。

**IdNs** 属性为 **LOGICAL-NODE-ZERO (LLNO)** 铭牌 **NamPIt** 的 DataAttribute。在 DL/T860.73 公共 **DATA** 类 **LPL** (逻辑节点铭牌)中定义属性 **IdNs**。

DL/T860.7x 第 1 版用作基本名字空间，其值为“DL/T860.74: 2005”。

在每个 **LOGICAL-NODE-ZERO (LLNO)**中属性 **IdNs** 可用。

DataAttribute **IdNs** 的 ObjectReference 为：

**LDName/LLNO.NamPIt.IdNs**

14.4.3 逻辑节点名字空间属性 (InNs)

DataAttribute 逻辑节点名字空间 **InNs** 用以指出哪个技术规范用作特定逻辑节点名字空间。仅当逻辑节点名字空间偏离 **LLNO** 的属性 **IdNs** 引用的名字空间，属性才可用。

属性 **InNs** 为逻辑节点铭牌 **NamPIt** 的 DataAttribute。在 DL/T860.73 公共 **DATA** 类 **LPL** (逻辑节点铭牌)中定义属性 **InNs**。

DL/T860.74 第 1 版用作逻辑节点名字空间，其值为“DL/T860.74 : 2005”。

DataAttribute **IdNs** 的 ObjectReference 为：

**LDName/LNName.NamPIt.InNs**

14.4.4 数据名字空间属性(dataNs)

DataAttribute 数据名字空间 **dataNs** 用以指出哪个技术规范用作特定数据名字空间。仅当数据名字空间偏离由数据所属的逻辑节点的属性 **IdNs** 中引用的名字空间，属性才可用。

属性 **dataNs** 为数据的 DataAttribute。在 DL/T860.73 的公共 **DATA** 类定义属性 **dataNs**



DL/T860.74 第 1 版的用作数据名字空间，其值为“DL/T860.74 部分: 2005”。

DataAttribute **dataNs** 的 ObjectReference 为:

**LDName/LNName.DataName[.DataName[. ...]].dataNs**

14.4.5 公用数据类名字空间属性(cdcNs)

DataAttribute 公用数据类名字空间 **cdcNs** 用以指出哪个技术规范用作创建特定数据的特定公用数据类名字空间。仅当公用数据类名字空间偏离由数据所属的逻辑节点属性 **dataNs** 中引用的名字空间，属性才可用。

属性 **cdcNs** 为数据的 DataAttribute。在 DL/T860.73 公共 **DATA** 类中定义属性 **cdcNs**。

DL/T860.74 部分第 1 版用作公用数据类名字空间，其值为“ DL/T860.73: 2004”。

DataAttribute **cdcNs** 的 ObjectReference 为:

LDName/LNName.DataName[.DataName[. ...]].cdcNs

14.5 名字空间扩展的一般规则

DL/T860.74 的附录 A 给出了有力的和综合的扩展规则。这些扩展规则反映为名字空间扩展规则。名字空间扩展规则见图 77。

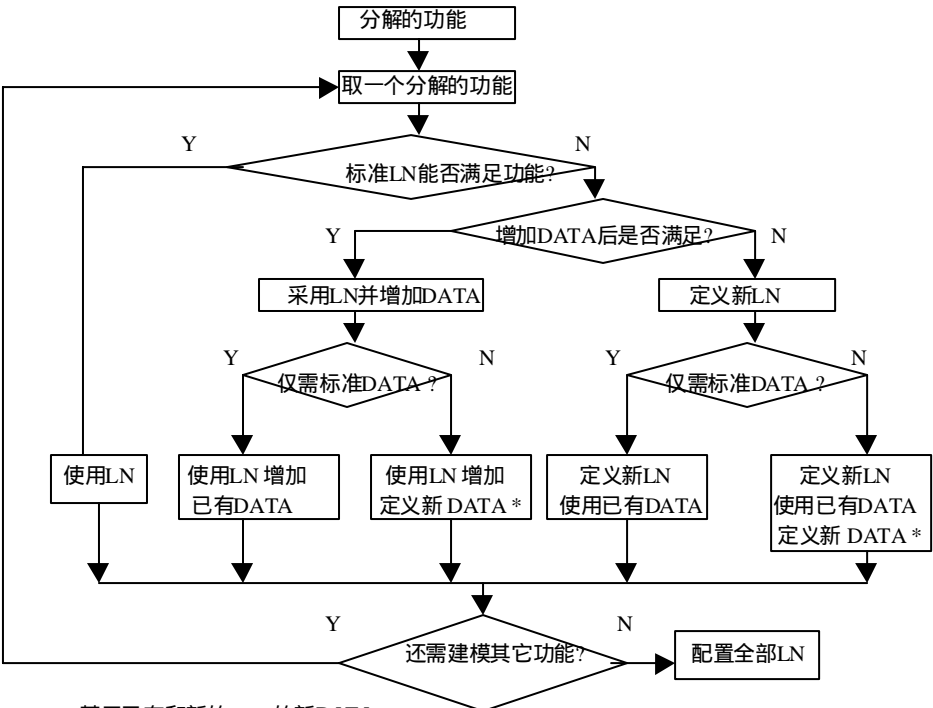


图77 名字域扩展(概念性)

按如下步骤构造 **LOGICAL-DEVICE** 逻辑设备

- a) 分解所要求的应用功能精细到已有逻辑节点类的程度。
- b) 如果 **LOGICAL-NODE** 满足要求，从已有的标准 **LOGICAL-NODE** 选用。
- c) 如果 **LOGICAL-NODE** 满足核心要求，从已有的标准的 **LOGICAL-NODE** 中选用所需的 **LOGICAL-NODE** 并增加新 **DATA**。
- d) 在上述 b, c 步情况下，**LOGICAL-NODE** 不满足要求，定义新的 **LOGICAL-NODE**。
  - 1) 新的 **LOGICAL-NODE** 包含已在其它 **LOGICAL-NODE** 中定义的 **DATA**。
  - 2) 新的 **DATA** 使用已有的或新的公共 **DATA** 类 (CDC)。
- e) 如果需要，用 LN 前缀和 LN 实例 ID 赋予 **LOGICAL-NODE** 实例。
- f) 如有其它功能重复 b~e。
- g) 配置 **LOGICAL-NODE**。

图 78 示采用标准名字空间 (DL/T860.74)、扩充数据和公用数据类名字空间 (ABB\_2273)。

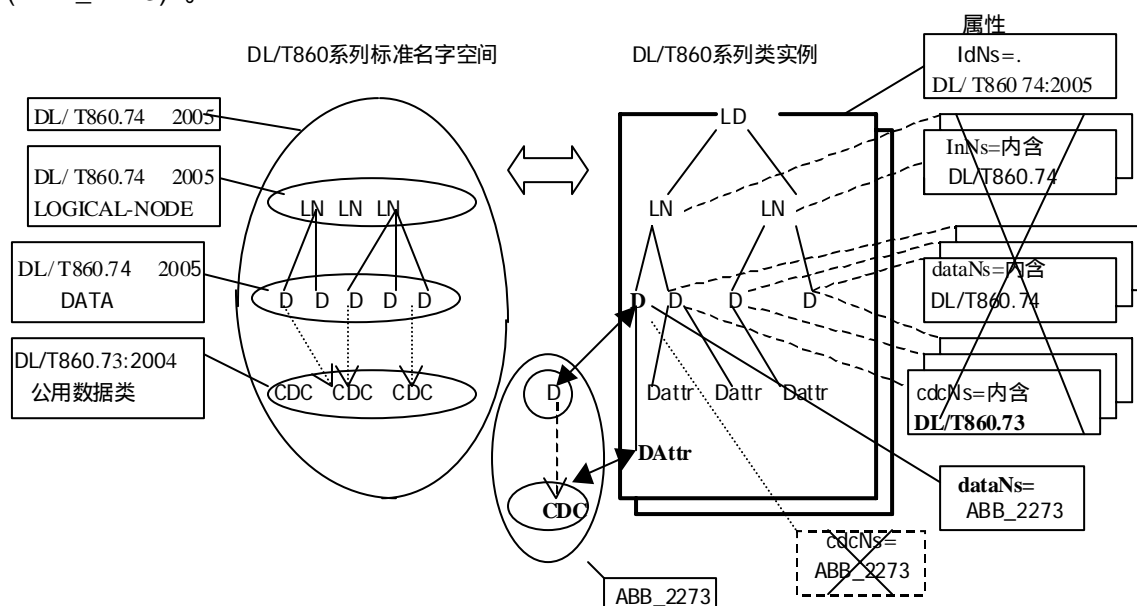


图 78 扩展名字空间的应用 (概念性)

在逻辑设备中左侧的 **DATA** 实例取自名为“ABB\_2273”引用的技术规范。这个新名字空间包含一个数据和一个公用数据类。扩展(相对于在 DL/T860.74 定义的其它名字空间)名字空间在数据实例上标上属性 **dataNs** = “ABB\_2273”。公用数据类名字空间的那些数据在数据实例上不需要标记，因为在名字空间定义隐含“ABB\_2273”。

为了逻辑设备语义的明确解释，仅需两种标记 **IdNs** (DL/T860.74 : 2005) 和 **扩充定义 dataNs** (ABB\_2273)。

## 15 新语义定义的方法

### 15.1 概述

按照不同方法定义新语义。在满足要求方面哪一种方法最佳决定于应用领域，主要的问题是定义的那些部分可重复用于其它定义。

注 下面用简单的例子说明不同方法所要求的信息。在实际规范中要求更详细的信息，具体实现可以随意选择不同方法。

为演示不同方法讨论了 3 个例子。第 1 种方法定义固定语义。第 2 个例子定义更灵活的方法，可配置两种属性。第 3 种是基于定义新的公用数据类。新的公用数据类显著简化逻辑节点定义，因为逻辑节点表列出了过程数据。配置特定信息隐藏在逻辑节点中。新的公用数据类可重复用于需要相同 DataAttribute 数据的任何其它定义。

上述几种方法在下述例子中得到反映。

15.2 新定义的语义

定义变电站室外平均温度的统计 **DATA**。**DATA** 可提供 1 小时平均值和 10 分钟平均值。为了简单起见，没有显示包含 **DATA** 的逻辑节点。但逻辑节点会对 **DATA** 语义起作用。例子可能是已有的表计统计逻辑节点 **MSTAT** 或者是新的 **LN** 例如 **MENV**(测量环境值)。

15.3 方法 1(固定语义)

测量值 **DATA** 名定义为: **TmpMean60** 和 **TmpMean10**。

测量值(公用数据类型)类型定义为: **MV** (测量值)。

逻辑节点: WXYZ	
数据	公用数据类
TmpMean60	MV
TmpMean10	MV

**TmpMean60** 的语义 一个小时内整点的平均值 (00:00, 01:00, ...)。

**TmpMean10** 的语义 一个小时内整 10 分(n X 10)的平均值 (00:00, 00:10,00:20 等)。

15.4 方法 2(灵活语义)

测量值 **DATA** 名定义为: **TmpMean1** 和 **TmpMean2**。

测量值(公用数据类型)类型定义为: **MV** (测量值)。

定义了 4 个附加的配置 **DATA** 用以为每个测量值设置时间区间(以 “I” 表示) 和起始时间(以 “S” 表示)。

配置 **DATA** 名定义为 **ITmpMean1**、**STmpMean1**、**ITmpMean2**、**STmpMean2**。

配置 **DATA** (公用数据类型)类型定义为: **ASG** (模拟设置)。

逻辑节点: WXYZ	
数据	公用数据类
TmpMean1	MV
TmpMean2	MV
ItmpMean1	ASG
STmpMean1	ASG
ItmpMean2	ASG
STmpMean2	ASG

**TmpMean1** 的语义 设点值内的平均值 。

**TmpMean2** 的语义 设点值内的平均值 。

## 15.5 方法 3(可重复使用的灵活语义)

测量值 **DATA** 名定义为: **TmpMean1** 和 **TmpMean2**。

测量值 **DATA** (公用数据类型)类型定义为: **MVStat** (测量值)。

逻辑节点: WXYZ	
数据	公用数据类
TmpMean1	MVStat
TmpMean2	MVStat

定义可在许多统计测量值中重复使用的公用数据类。

公用数据类: MVStat	
数据属性	属性类型
statVal	AV
Int	INT32
strtTm	TimeStamp

## 附录 A ( 资料性附录 )

## DL/T860.7x, DL/T860.8x, DL/T860.9x 的概貌

## A.1 引言

图 A.1 的左手部分描绘标准的不同部分采用的建模和实现的方法, 以及它们之间的关系, 本标准定义了基本原理和建模的方法。

DL/T860.74、DL/T860.73 定义兼容数据和逻辑节点对象类、公用数据类和属性。

注 这些类为变电站和馈线设备定义, 可能有为 IEC TC57 的范围内或者之外的其他各种应用所定义其他的对象类。仅当按照 DL/T860 的方法构建时才和图 A.1 有关系。

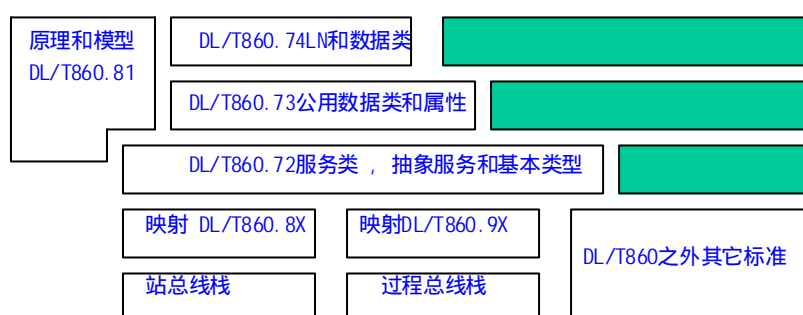


图 A.1 通信系统体系

为了处理各方面相互关系, 整个系统分解成小组件。从上到下形成如下文件

DL/T860.74 兼容逻辑节点和数据类(几百个名词和名字)

DL/T860.73 公用数据类(DL/T860.74 定义的名词的详细内容)

DL/T860.72 抽象通信服务接口(ACSI)(具有服务和参数的公共服务类模型和 DL/T860.74、-DL/T860.73 类实例通信)

DL/T860.81 特定通信服务映射(SCSM)映射到 MMS(ISO/IEC 9506 (GB/T16720)第 1、第 2 部分) 和映射到 ISO/IEC8802-3(数据编码、服务和参数)

DL/T860.91 特定通信服务映射(SCSM) 通过串行单方向多点共线点对点链路传输采样值(数据编码、服务和参数)

DL/T860.92 特定通信服务映射(SCSM) 通过 ISO/IEC8802-3 传输采样值(数据编码、服务和参数)

DL/T860.6 变电站自动化系统配置语言(DL/T860.74、DL/T860.73 所有选项数据的表示)。

## A.2 兼容逻辑节点类和数据类(DL/T 860.74)

## A.2.1 LN 组表( DL/T 860.74)

表 2 列出了 DL/T 860.74 的逻辑节点的全部组。

## A.2.2 LN 类( DL/T860.74)

5.4 节选了 DL/T 860.74 的部分逻辑节点组。

DL/T 860.1-200X

A. 2. 3 数据类(DL/T860. 74)

DL/T860.74 定义总数约 500 个数据类。表 A.1 示几个 **DATA** 类的摘要及其名字和语义定义。

数据名为 DL/T860.74 的开头部分定义的标准化缩写符(约定义 260 个缩写符)组成，例如

名	描述
A	电流
Acs	访问
Acu	噪声
Age	时效、老化、冷却
Alm	告警
Amp	相别无关电流
An	模拟
Ang	角度
...	...

这些缩写符可用于创建新的数据名。

表 A.1 测量值数据类摘录

数据名	语义
AcsCtlFail	检测到访问控制失败次数
AcuPaDsch	局部放电噪声水平，单位 db
AgeRat	老化速率, 如变压器老化速率
Alm	通用信号告警
AlmLstOv	“ TRUE ” 指示告警列表溢出
AlmThm	热告警
AlmVal	告警值是一种预先设定测量值，当达到这个测量值时，告警。
Amp	非三相电路电流
Ang	相电压和电流之间角度
AngCor	相量计的相角修正（例，用于仪用互感器/传感器）
AngInd	该数值说明母线与线路电压角度差检查结果。FALSE 表示角度差小于所要求的限值，满足同步角度差条件；TRUE 表明角度差超过限值，同步角度差条件不满足，同期过程将退出或随汽轮机控制活动继续。

在逻辑节点中定义采用特定 **DATA** 的公用数据类。

A. 3 公用数据类规范(DL/T860. 73)

表 A. 2 列出了 DL/T860. 73 定义的公用数据类表。由一个或其他逻辑节点所采用的全部公用数据类。

表 A.2 公用数据类节选

<b>状态信息公共数据类规范 (Common Data Class Specifications for Status Information)</b>
单点状态 (Single Point Status (SPS) )
双点状态(Double Point Status (DPS))
整数状态(Integer Status (ISI))
状态信号组(Status Indication Group (SIG))
继电保护激活信息(Protection Activation Information (ACT))
方向保护激活信息(Direction protection activation information(ACD))
安全违规计数(Security Violation Counting (SEC))
二进制计数读数(Binary Counter Reading (BCR))
<b>测量信息公用数据类规范(Common Data Class Specifications for Measurand Information)</b>
测量值(Measured Value (MV))
复数测量值 (Complex measured value (CMV))
采样值 (Sampled value (SAV))
Y 接法类(WYE Class)
接法类(Delta (DEL))
相序(Sequence (SEQ))
Y 接法谐波值类(Harmonic Value Class for WYE (HVWYE))
接法谐波值类(Harmonic Value Class for DEL (HDEL))
<b>可控状态信息公用数据类规范(Common Data Class Specifications for Controllable Status Information)</b>
可控单点(Controllable Single Point (SPC))
可控双点(Controllable Double Point (DPC))
可控整数状态(Controllable Integer Status (INC))
二进制可控步位置信息(Binary Controlled Step Position Information (BSC))
整数可控步位置信息(Integer Controlled Step Position Information (ISC))
<b>可控模拟信息公用数据类规范(Common Data Class Specifications for Controllable Analogue Information)</b>
可控模拟设点信息 Controllable Analogue Set Point Information(APC))
<b>状态设置公用数据类规范 Common data class specifications for status settings</b>
单点状态设置 (Single point setting (SPG))
整数状态设置 (Integer status setting (ING))
<b>可控模拟信息公用数据类规范(Common Data Class Specifications for Controllable Analogue Information)</b>
模拟定值(Analogue SettingPoint (ASG))
定值曲线(Setting Curve (CURVE))
<b>描述信息公用数据类规范(Common Data Class Specifications for description Information)</b>
设备铭牌(Device name plate(DPL))
逻辑节点铭牌(Logical node name plate(LPL))
曲线形状描述(Curve sharp description(CSD))

## 数据在各个逻辑节点的分配

图 B.1 描述将数据赋予逻辑节点的例子：

数据赋予产生或者使用这个数据对象值的逻辑节点，它意味着：

- 由电流和电压瞬时值组成的数据被分别赋予“电流互感器(TCTR)”“电压互感器(TVTR)”逻辑节点。
- 由电流和电压的计算值组成的数据，即均方根 RMS，被赋予“测量值单元(MMXU)”逻辑节点。
- 由累加开关电流和步位置组成的数据被赋予“分接头调节器 ATCC”逻辑节点，也在分接头调节命令中出现。
- 由(故障)阻抗 Z 组成的数据被赋予“距离保护(PDIS)”逻辑节点，也在保护跳闸命令中出现。

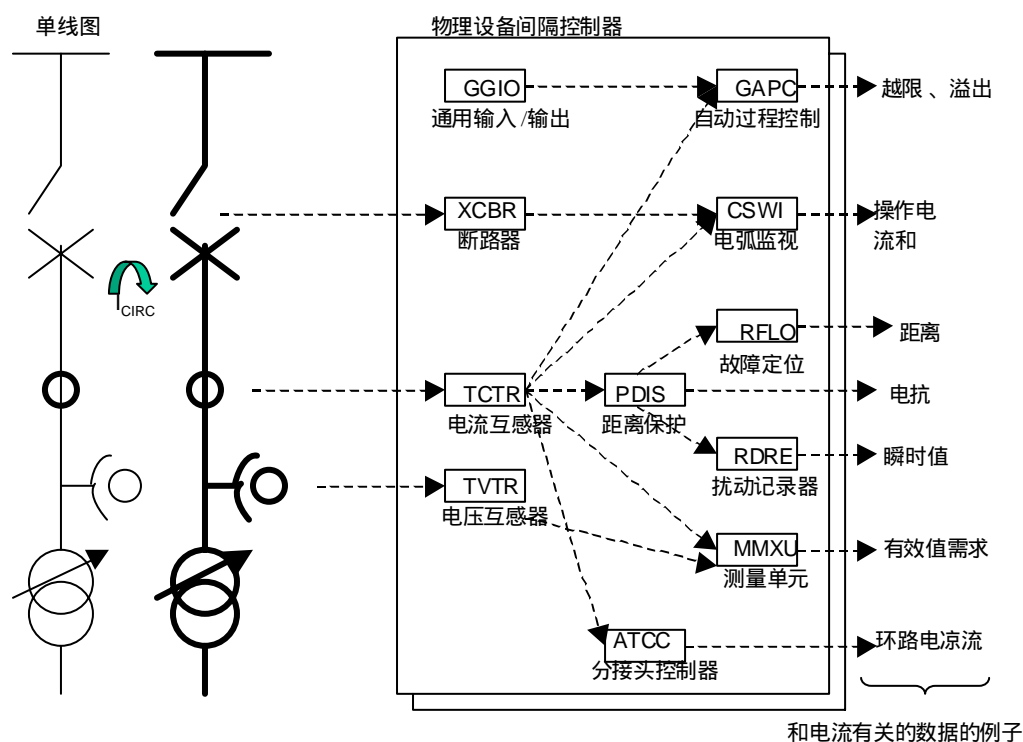


图 B.1 控制和继电保护逻辑节点组成一个物理设备的例子

在标准中定义了兼容的数据，在任何情况下为了特定的应用，应采用这些兼容的数据，不用定义一个新的数据。

图 B.2 为第 2 个应用的例子。合并单元直接从仪用互感器接收电流和电压值。这个单元也可集成到仪用互感器。这些具体实现超出本标准的范围。采样源是 LN 类实例 TVTR 和 TCTR。在合并单元例子中，三相和中线采样值收集后按多路广播报文发出。多个应用接收这些采样值。



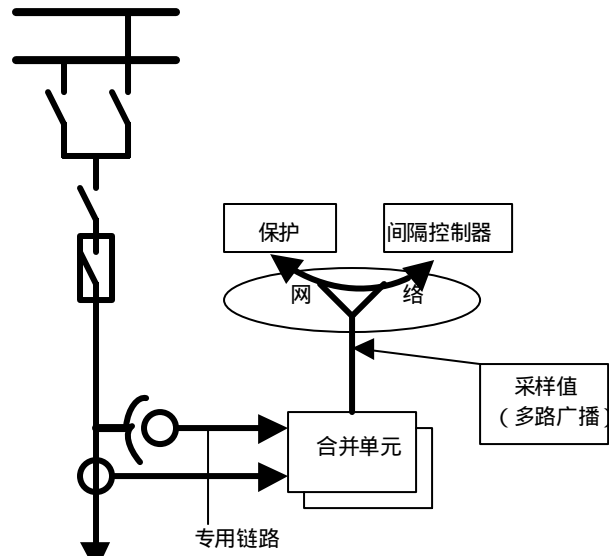


图 B.2 合并单元和采样值交换(拓扑)

合并单元建模为单个逻辑设备,名为“MergingUnit” 见图 B.3。

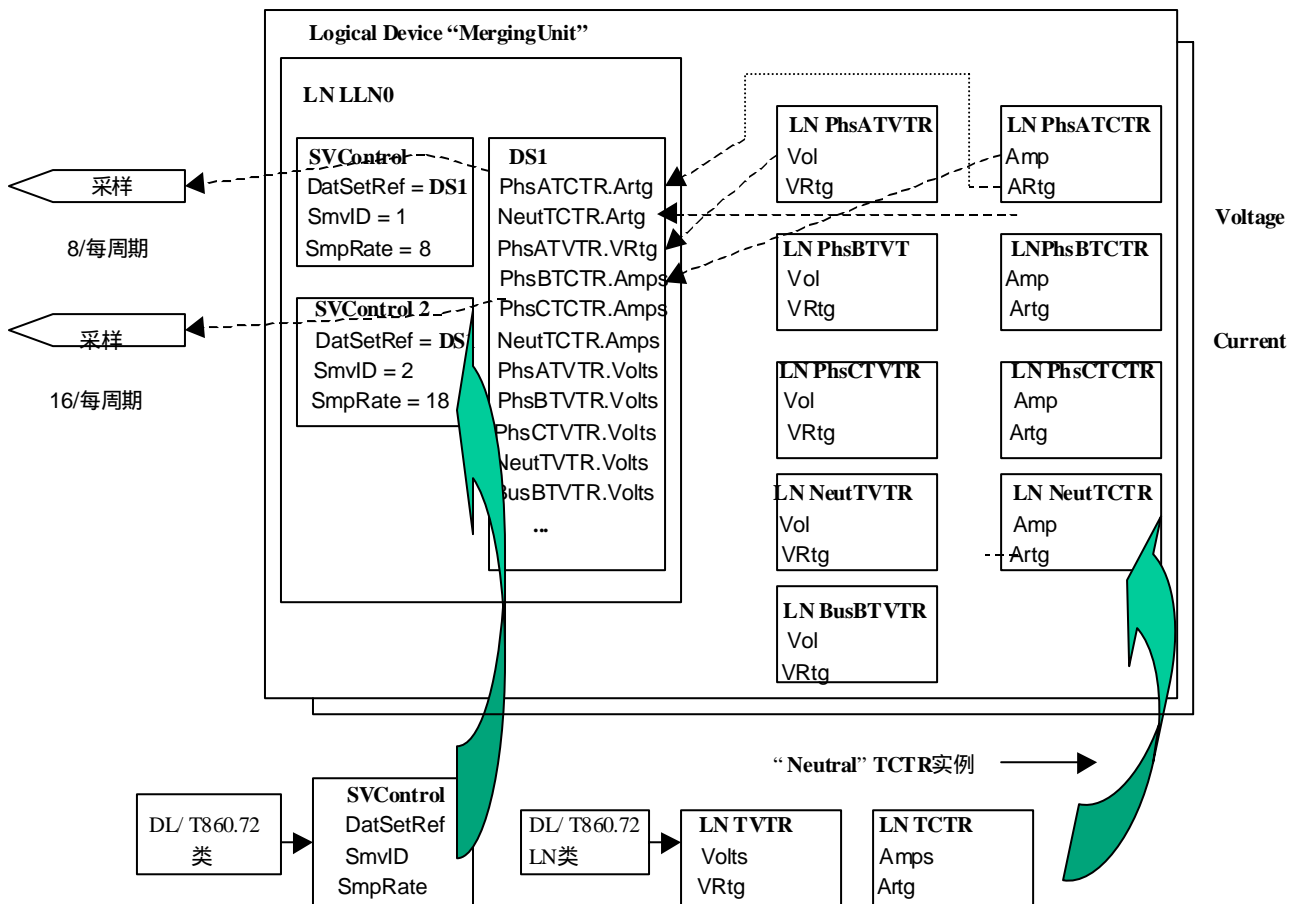


图 B.3 综合单元和采样值交换(数据)

在图 B.3 的右侧接收电流和电压值。在下述逻辑节点内建模三相电流和电压值

电流互感器 在 DL/T860.74 中为三相和中线实例化的 TCTR 类

## **DL/T 860.1-200X**

**PhsATCTR, PhsBTCTR, PhsCTCTR, NeutTCTR,**

电压互感器 在 DL/T860.74 中为三相、中线、母线实例化的 TVTR 类

**PhsATVTR, PhsBTVTR, PhsCTVTR, NeutTVTR, BusBTVTR,**

例子中有采样值 (Amp 和 Vol)和相应采样率。这些数据由数据集“DS1”引用。

为控制和交换采样值定义了两个采样值控制块实例(SMVControl1 和 SMVControl2)。两个采样值控制块实现两种不同的采样率(额定周期采样分别为 8 和 16 次即 50 Hz 系统，每秒采样 400/800 次)。

变电站配置语言(SCL)的应用

C.1 引言

本附录解释 SCL 的应用 ,用以定义包含在 DL/T860.74、DL/T860.73 中类定义的选项定义的应用。

C.2 SCL 和逻辑节点中的选项

图 C.1 示在 DL/T860.74 中定义的逻辑节点 **XCBR** 类。一些数据定义为强制项(M) , 一些数据定义为选项(O)。

用 SCL 文件规定设备模型的逻辑节点 **XCBR**。由设备模型中逻辑节点采用在 DL/T860.74 中定义的类的全部强制项数据。

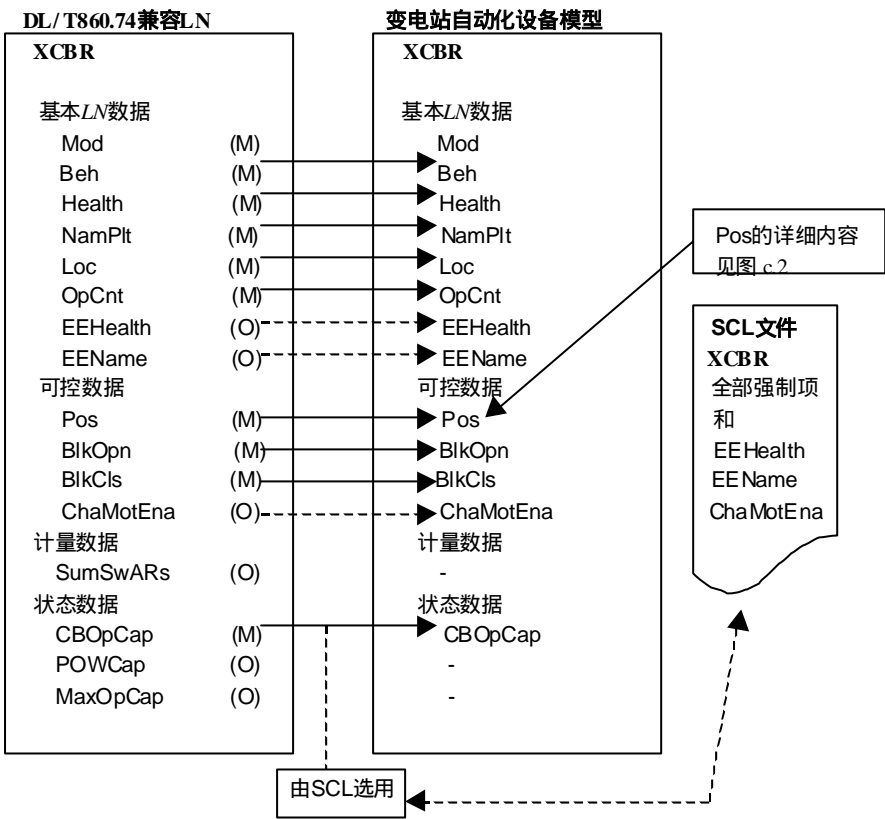


图 C.1 LN 的 SCL 应用 (概念性)

SCL 需列出用于设备模型中的全部数据。在例子中选择了三个选项数据 (EEHealth, EEName 和 ChaMotEna) 。

SCL 需列出所选择的每个数据的(选项)数据属性。数据 Pos 在 C.3 中详述。

C.3 SCL 和数据的选项

在逻辑节点层仅需列出选项数据名。数据的 SCL 要求列出选项数据属性以及一些数据属性的实例(配置)值。

图 C.2 SCL 文件示选择了什么数据属性。另外 SCL 文件对 3 个数据属性赋值。

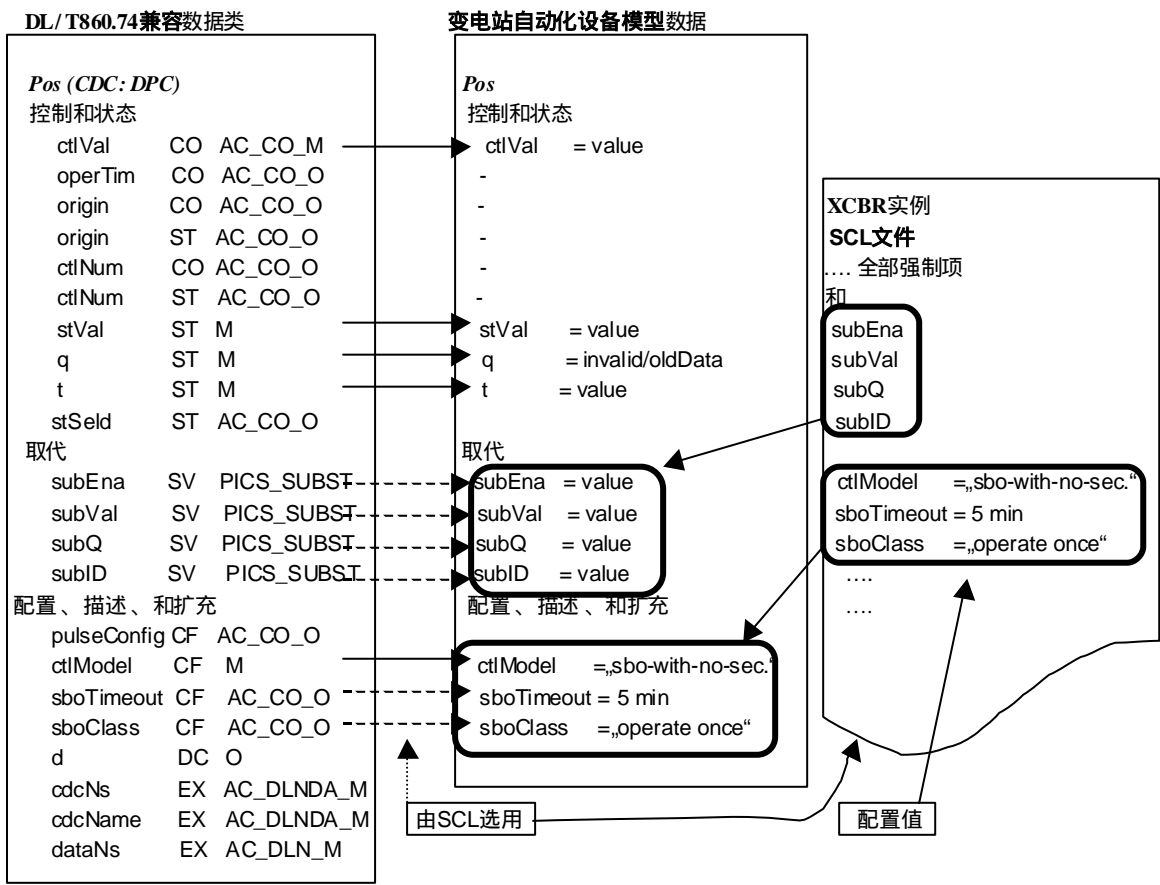


图 C.2 数据的 SCL 应用 (概念性)

实际设备一旦配置后 , **ctlModel**, **sboTimeout** 和 **sboClass** 配置值立即生效。如果设备许可改写这些值 , 可从特定客户发送服务请求改写这些值。