



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 26157.6—2010

测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范 第 6 部分:对象模型

Digital data communication for measurement and control—
Fieldbus for use in industrial control systems—
Type 2:ControlNet and EtherNet/IP specification—
Part 6:Object model

(IEC 61158:2003 TYPE 2,MOD)

2011-01-14 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 对象格式和规范准则	1
2.1 对象规范格式	1
2.2 对象名和类代码	2
2.3 对象范围	2
2.4 对象版本历史	2
2.5 属性	3
2.6 公共服务	6
2.7 Get_Attribute_All 响应	7
2.8 Set_Attribute_All 请求	8
2.9 对象特定服务	9
2.10 行为	11
2.11 访问应用对象数据	12
2.12 版本状况	12
3 类,属性和服务代码范围	13
3.1 定义范围	13
3.2 类代码 ID 范围	13
3.3 属性 ID 范围	13
3.4 服务代码范围	14
4 公共服务	14
4.1 MR_message 服务原语	14
4.2 扩展的状态格式定义	14
4.3 公共服务定义	17
5 通用状态码	32
6 厂商对现存对象的特定扩展	34
6.1 厂商特定属性	34
6.2 定义新的厂商特定对象(资料性)	35
图 1 设备中的对象类	VII
图 2 MAC 寻址格式,类/实例/属性 ID	VIII
图 3 对象模型	VIII
图 4 与 ISO/OSI 模型的对应关系	1
图 5 属性表的格式和项目	6
图 6 状态转换图	11
图 7 请求服务数据字段的参数	27

表 1	类、对象、实例、属性	VII
表 2	对象规范术语	VIII
表 3	对象规范格式	2
表 4	对象版本历史表的格式	2
表 5	对象版本历史表的例子(资料性)	3
表 6	类属性表格式和项目	3
表 7	所有对象类定义中保留的类属性	4
表 8	公共服务表格式和项目	6
表 9	Get_Attribute_All 响应服务规则	7
表 10	Get_Attribute_All 类级对象/服务的详细响应数据	7
表 11	Get_Attribute_All 数据排列方法(资料性)	7
表 12	Set_Attribute_All 请求服务规则	8
表 13	Set_Attribute_All 属性排列法(资料性)	8
表 14	Set_Attribute_All 数据排列方法(资料性)	9
表 15	对象特定服务	9
表 16	对象特定服务请求参数	10
表 17	对象特定服务响应数据	10
表 18	状态事件矩阵(资料性)	12
表 19	属性访问规则表	12
表 20	编址类型	13
表 21	类代码 ID 范围	13
表 22	属性 ID 范围	13
表 23	服务代码范围	14
表 24	公共服务列表	16
表 25	Get_Attribute_All 成功响应的服务数据	17
表 26	Get_Attribute_All 响应的服务响应通用状态码	17
表 27	Set_Attribute_All 请求的服务数据	18
表 28	Set_Attribute_All 响应的服务响应通用状态码	18
表 29	Get_Attribute_List 请求的服务数据	18
表 30	Get_Attribute_List 响应的服务数据	19
表 31	data_of_attributes 的结构组成	19
表 32	Get_Attribute_List 响应的服务响应通用状态码	19
表 33	Set_Attribute_List 请求的服务数据	19
表 34	data_of_attributes 结构的组成	20
表 35	Set_Attribute_List 请求的服务数据	20
表 36	data_of_attributes 的结构组成	20
表 37	Set_Attribute_List 响应的服务响应通用状态码	20
表 38	Reset 请求的服务数据	21
表 39	Reset 成功响应的服务数据	21
表 40	Reset 响应的服务响应通用状态码	21
表 41	Start 请求的服务数据	22
表 42	Start 成功响应的服务数据	22
表 43	Start 响应的服务响应通用状态码	22

表 44	Stop 请求的服务数据	22
表 45	Stop 成功响应的服务数据	23
表 46	Stop 响应的服务响应通用状态码	23
表 47	Create 请求的服务数据	23
表 48	Create 成功响应的服务数据	23
表 49	Create 响应的服务响应通用状态码	24
表 50	Delete 请求的服务数据	24
表 51	Delete 成功响应的服务数据	24
表 52	Delete 响应的服务响应通用状态码	25
表 53	Apply_Attributes 请求的服务数据	25
表 54	Apply_Attributes 成功响应的服务数据	25
表 55	Apply_Attributes 响应的服务响应通用状态码	25
表 56	Get_Attribute_Single 成功响应的服务数据	26
表 57	Get_Attribute_Single 响应的服务响应通用状态码	26
表 58	Set_Attribute_Single 请求的服务数据	26
表 59	Set_Attribute_Single 成功响应的服务数据	26
表 60	Set_Attribute_Single 响应的服务响应通用状态码	27
表 61	Find_Next_Object_Instance 请求的服务数据	28
表 62	Find_Next_Object_Instance 成功响应的服务数据	28
表 63	Find_Next_Object_Instance 响应的服务响应通用状态码	28
表 64	Restore 请求的服务数据	28
表 65	Restore 成功响应的服务数据	29
表 66	Restore 响应的服务响应通用状态码	29
表 67	Save 请求的服务数据	29
表 68	Save 成功响应的服务数据	29
表 69	Save 响应的服务响应通用状态码	30
表 70	NOP 响应的服务响应通用状态码	30
表 71	Get_Member 请求的服务数据	31
表 72	Get_Member 成功响应的服务数据	31
表 73	Set_Member 请求的服务数据	31
表 74	Insert_Member 请求的服务数据	32
表 75	Remove_Member 请求的服务数据	32
表 76	通用状态码	32
表 77	厂商特定实例属性的例子(资料性)	34
表 78	厂商特定服务的例子(资料性)	35
表 79	厂商特定的优缺点	35

前 言

IEC 61158:2003《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线》包括了 10 种现场总线类型：

- 类型 1:IEC 技术报告；
- 类型 2:ControlNet 和 Ethernet/IP；
- 类型 3:PROFIBUS；
- 类型 4:P-Net；
- 类型 5:FF HSE；
- 类型 6:SwiftNet；
- 类型 7:WorldFIP；
- 类型 8:Interbus；
- 类型 9:FF AL；
- 类型 10:PROFINET。

本指导性技术文件修改采用 IEC 61158:2003《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范 第 6 部分:对象模型》。

由于 IEC 61158 系列标准将 10 种现场总线技术混合在一起进行编写,不便于国内的工程技术及相关人员对各种总线技术的阅读和理解,因此全国工业过程测量和控制标准化技术委员会在采用国际标准时,只采用了其中在国内有广泛应用的对象模型。并根据技术开发人员的习惯将其分为 10 个部分进行编写。在技术内容上与国际标准没有差异,为便于我国用户使用,在文本结构编排上进行了适当调整,并按 GB/T 1.1 的要求进行编写。

GB/Z 26157《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范》分为如下 10 个部分：

- GB/Z 26157.1 一般描述；
- GB/Z 26157.2 物理层和介质；
- GB/Z 26157.3 数据链路层；
- GB/Z 26157.4 网络层及传输层；
- GB/Z 26157.5 数据管理；
- GB/Z 26157.6 对象模型；
- GB/Z 26157.7 设备行规；
- GB/Z 26157.8 电子数据表；
- GB/Z 26157.9 站管理；
- GB/Z 26157.10 对象库。

本指导性技术文件为第 6 部分。

本指导性技术文件由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本指导性技术文件起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、清华大学、西南大学、北京钢铁设计研究总院、中国仪器仪表协会、中国机电一体化技术应用协会、上海自动化仪表股份有限公司、上海工业自动化仪表研究所、上海电器科学研究所(集团)有限公司、罗克韦尔自动化研究(上海)有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:王春喜、王玉敏、陈开泰、王锦标、彭瑜、刘枫、包伟华、夏德海、董景辰、阮于东、李百煌、郑旭、梅恪。

引 言

在本指导性技术文件中,对象建模表现设备的网络可视行为。这部分包括以下内容:

- 对象建模和术语;
- 对象寻址;
- 对象模型;
- 对象规范格式和规则;
- 如何扩充对象规范;
- 如何创建新的对象规范。

设备可模型化为对象的集合。对象建模组织相关的数据和程序放入一个实体:对象。对象是相关服务和属性的集合。服务是对象执行的程序。属性是通过值或变量所表示的对象的特性。一般来说,属性提供对象的状态信息或者管理对象的操作。与属性有关的值可以影响对象的行为。对象的行为是指对象如何响应特殊的事件。

类是一组对象,其中每个对象表示特殊的系统组件。类定义了一类特殊的对象,它定义了类中所有对象共有的特性。例如,“人”这个类就可以代表数以百万计的类中对象。同一个类中的所有对象都有相同的格式和行为,不过它们通常都含有不同的属性值。

类中的对象称之为对象实例。对象实例是类中特殊对象的实际代表。类中的每个实例有相同的属性集,不过它们有各自的属性值集,这样就可以保证类中的每个实例都是唯一的。如图 1 所示,一个特殊类的多个对象实例可以共存于一个设备中。“对象”、“实例”和“对象实例”这三个术语都涉及到具体的实例。

对象实例或类有属性和连接点,提供服务并实现行为。如上所述,属性是对象和/或对象类的特性,这些特性提供对象的外部可见特性或性能的描述。连接点是缓存器,可以作为连接的消费者或生产者。服务被调用来触发对象/类去完成任务。服务提供由对象和/或对象类支持的功能。本部分中定义了一批公共服务,同时还提供了定义对象特定服务的规定。对象特定服务是由特殊对象类定义的用来完成公共服务中没有包含的所需功能。

对象的行为表示它如何响应特殊的事件。动作是对象响应不同事件的结果,这些事件包括:接收服务请求,检测内部错误或已开始计时但尚未计完的计时器。每个类的规格都包含了类中对象如何动作的定义。

图 1 和表 1 表示出对象概念的例子。人类中的每个人都是“人”这个类中的一个实例。所有的人都有同样的属性集:眼睛、耳朵、年龄、性别等。然而,由于每个属性有着不同的值,所以每个人都有截然不同的外表和行为。

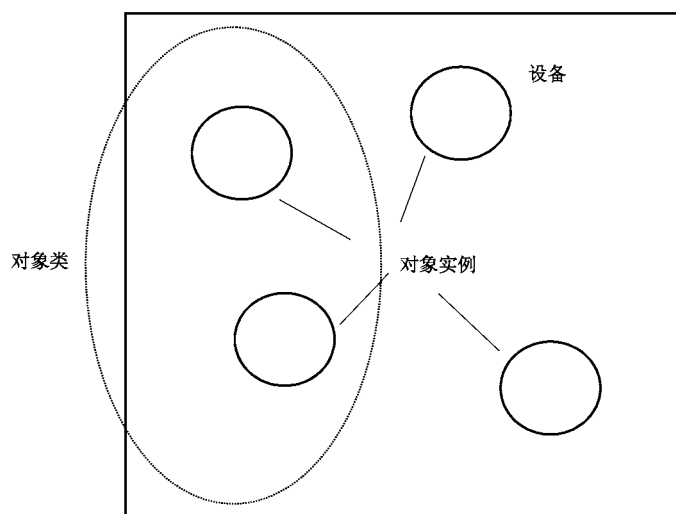


图 1 设备中的对象类

表 1 类、对象、实例、属性

类	实例	属性	属性值
人	张三	性别	女
		年龄	31
	李四	性别	男
		年龄	50

抽象的对象建模用来描述：

- 一套可用的通信服务；
- 设备的外部可见行为；
- 设备间访问和交换信息的公共方法。

设备可模型化为对象的集合。对象提供了设备中特殊组件的抽象表示。设备中抽象对象模型的实现是与实现相关的。换句话说，设备内部用一种特定的方式将这一对象模型映射到它的实现。

本指导性技术文件为网络上分散的物理部件的逻辑寻址提供了公共的基本原理。这些寻址项在对象库中也用到了。这一部分中所有有关对象库的内容，请参见 GB/Z 26157.10—2010。图 2 将在下面的讨论中被引用。

“节点”是指设备中包含链路接口的那一部分。“设备”表示整个设备。一个设备可以包含多个节点。

类 ID 是赋予网络上每个对象类的唯一的整型数标识值。对象类可以通过类 ID 引用。在本部分中，类代码与类 ID 是同一个含义。

实例 ID 是在创建对象实例时所赋予的一个整型数标识值，用来识别同一类的所有实例中的某个实例。在节点中这个标识值是唯一的；类常驻于节点中。

属性 ID 是一个整型数标识值，对象的所有属性都有唯一的属性 ID。在对象的定义（对象规范）中有详细的对象属性的定义。

图 2 表示出 MAC ID # 4 设备中类 5 的实例 2 的属性 1 的地址为：MAC ID # : Object Class # 5 : Instance # 2 ; Attribute # 1，这个术语被称为“类/实例/属性寻址”。

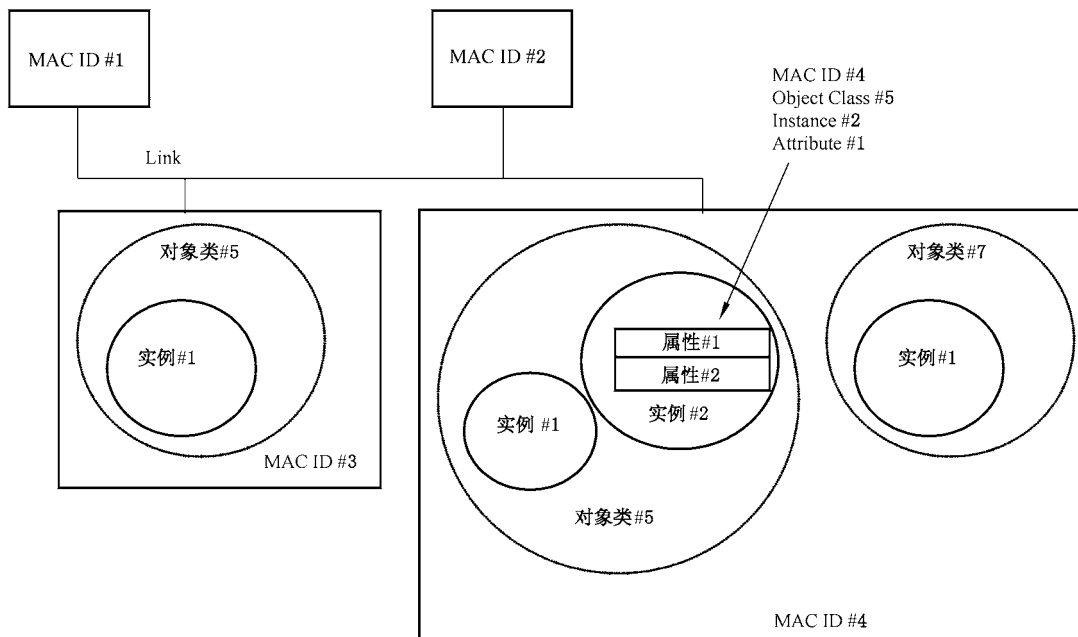


图 2 MAC 寻址格式,类/实例/属性 ID

库中每个对象规范的定义都是基于对象的内容。一个对象包括如图 3 所示的内容：

- 一组密切相关的属性(数据)；
- 定义的行为；
- 服务(公共服务或对象特定服务)；
- 支持的连接点。

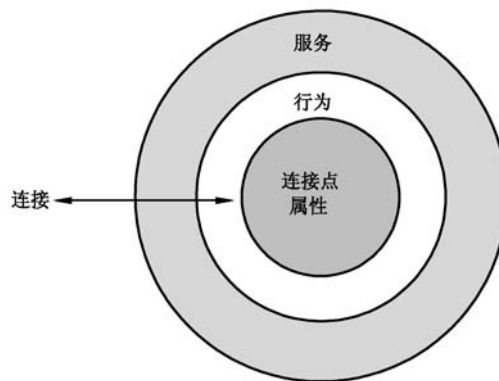


图 3 对象模型

对象库中对象规范的定义使用表 2 中的术语。

表 2 对象规范术语

术语	说明
对象	设备中特殊组件的抽象表示
类	一组对象,其中每个对象都表示同一类的系统组件。类是对象的一般化,是定义变量和方法的模板。一个类中的所有对象有同样的形式和行为,但它们通常有不同的属性值
类代码	赋予每个对象类唯一的标识符
范围	对象规范中的范围包含对象类的简单功能描述

表 2 (续)

术语	说 明
实例	实例是一个对象具体和真实(物理)的存在。例如:湖北是省这个对象类的一个实例。“对象”、“实例”和“对象实例”这三个术语都涉及到具体的实例
属性	对象外部可见的特性或性能的描述。对象的属性包含对象可变部分的信息。典型的,属性一般提供状态信息或管理对象的操作。属性有可能或不能影响对象的行为。属性可分成类属性和实例属性
成员	作为属性的一部分,该属性被结构化为数组
连接点	连接点是一个缓存器,是另一对象的一部分。这个缓存器代表集合对象的子实例
类属性	为同一类的全部对象所共享的属性
实例属性	专属于一个对象实例而不被对象类共享的属性
服务	由对象和/或对象类支持的功能。定义了一组公共服务,并提供了对象特定服务的定义。对象特定服务是由特殊的对象类定义,用来完成公共服务不能执行的功能
公共服务	对象类中定义的一组公共服务
对象特定服务	仅对于这一对象类服务的完整规范
行为	指示对象是如何响应特殊事件的。它的描述包括属性值和服务之间的关系

测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范 第 6 部分:对象模型

1 范围

本指导性技术文件规定了确定性控制网络上设备中对象模型的要求,同时也规定了公共服务和通用状态码。

本指导性技术文件适用于确定性控制网络上的对象模型对应于 GB/T 9387 七层模型中的第 7 层,图 4 表示了 OSI 模型中对象模型的位置。

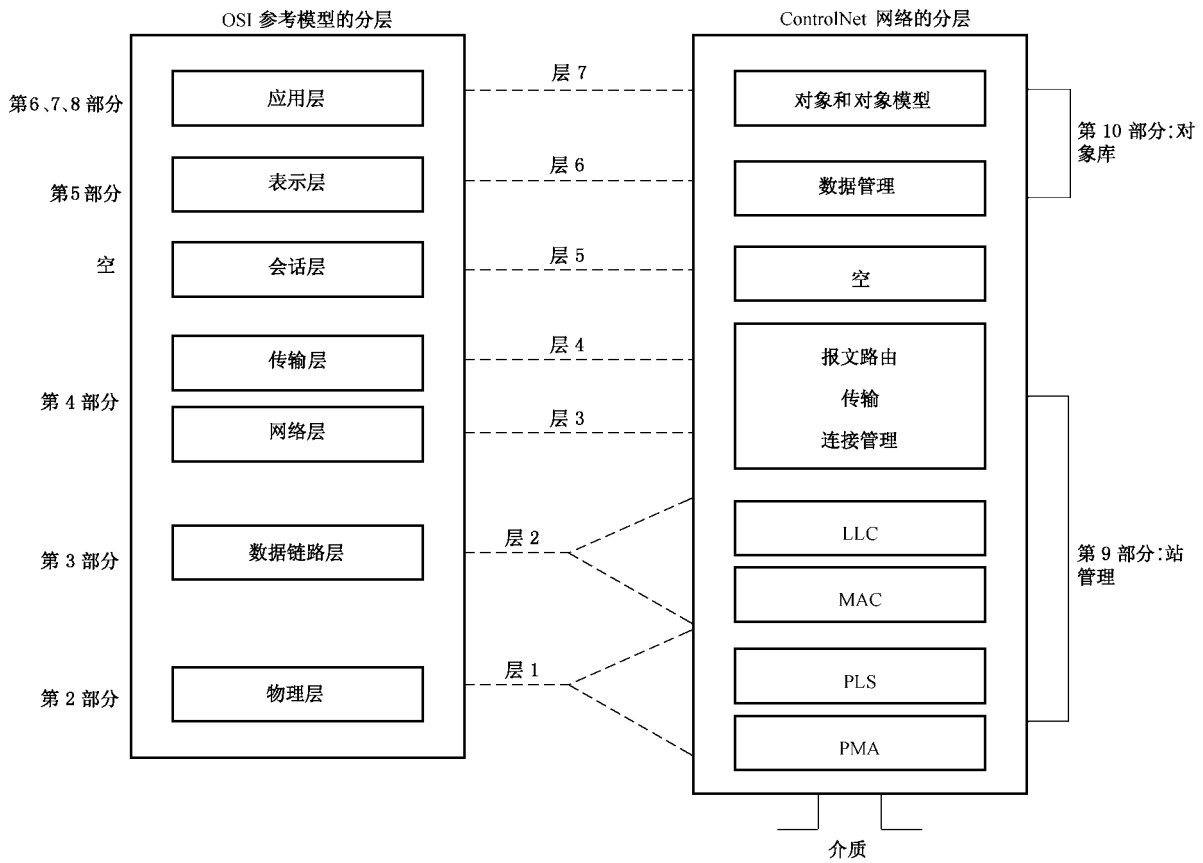


图 4 与 ISO/OSI 模型的对应关系

2 对象格式和规范准则

2.1 对象规范格式

对象库中对象规范的定义应该用表 3 规定的格式。表 3 每一部分的顺序也应该和对象库的每个对象规范相同。