



中华人民共和国国家标准

GB/T 34064—2017/IEC/TR 62390:2005

通用自动化设备 行规导则

Common automation device—Profile guideline

(IEC/TR 62390:2005, IDT)

2017-07-31 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义和缩略语	2
3.1 定义	2
3.2 缩略语	4
4 导则概述	5
5 自动化模型和设备行规	5
5.1 ISO 15745	5
5.2 典型自动化配置	6
5.3 模块化设备结构	7
5.4 接口模块	9
6 行规定义步骤	9
6.1 概要	9
6.2 第一步:范围、兼容性等级和设备分类	11
6.2.1 概述	11
6.2.2 兼容性等级	11
6.2.3 设备类	14
6.3 第二步:基本功能的定义及其关系	14
6.4 第三步:参数表分组和汇聚的定义	14
6.5 第四步:按基本功能对功能部件进行分组和映射	16
6.5.1 描述	16
6.5.2 采用对象模型和功能块模型的流量变送器示例	16
6.6 第五步:设备行为描述分类	17
6.7 第六步(可选):现有行规的延伸	19
7 行规模板	19
7.1 概述	19
7.2 行规模板结构	19
7.2.1 总貌	19
7.2.2 设备行规头	19
7.2.3 参数表	19
7.2.4 设备功能结构	20
7.2.5 模板格式	20
8 设备模型	22
8.1 设备行规类的映射	22

GB/T 34064—2017/IEC/TR 62390:2005

8.2 功能块模型和对象模型之间的对比	24
附录 A (资料性附录) 生命周期中设备的任务	25
附录 B (资料性附录) 参数特征的聚集	26
附录 C (资料性附录) 兼容性等级详述	28
附录 D (资料性附录) 数据类型	29
附录 E (资料性附录) 工程单位	30
附录 F (资料性附录) UML 类框图语义	33
附录 G (资料性附录) 设备分类示例	34
附录 H (资料性附录) 参数表模型	37
附录 I (资料性附录) 功能块模型	38
I.1 背景	38
I.2 控制系统结构模式	39
I.3 功能块模式	40
I.4 代理功能块	41
I.5 依据 IEC/PAS 61499-1 的分散型控制结构	42
I.6 在过程控制设备中的功能块模型	43
附录 J (资料性附录) 对象模型	45
J.1 背景	45
J.2 对象建模的范例	45
J.3 设备对象模型	47
附录 K (资料性附录) 常见的行规和设备标识信息	50
图 1 行规文档及行规制定者	VI
图 2 用到 GB/T 19659.1 的行规开发	6
图 3 典型自动化应用系统	7
图 4 设备的硬件结构和软件结构模块化视图(示例)	8
图 5 设备结构类图(示例)	8
图 6 设备的常见接口模块	9
图 7 行规定义步骤	10
图 8 行规与产品之间的关系	11
图 9 功能兼容性等级	12
图 10 电力驱动系统(PDS)的功能框图(示例)	14
图 11 UML 使用条件(示例)	15
图 12 基于对象模型的流量变送器设备功能结构(示例)	16
图 13 基于功能块模型的流量变送器设备功能结构(示例)	17
图 14 按状态图表示的设备行为(示例)	18
图 15 GB/T 19659.1 设备行规类框图	22
图 16 设备行规模型	23
图 F.1 UML 类图中的描述部件	33
图 I.1 源于 P&ID 的功能块框图	38
图 I.2 在不同设备中实现的功能块	39

图 I.3	在控制系统结构模式中的功能块应用程序	40
图 I.4	IEC 61131-3:2003 的功能块	40
图 I.5	现场设备中的功能块及其在控制程序中的集成	41
图 I.6	IEC 61131-3 集中控制器的概念	41
图 I.7	代理功能块和通信功能块	42
图 I.8	依据 IEC/PAS 61499-1 分布在设备中的功能块应用程序	43
图 I.9	分布在现场设备中的应用程序	43
图 I.10	在现场设备中的功能块模型	44
图 J.1	对象模型部件与程序编程部件	46
图 J.2	对象寻址	47
图 J.3	设备对象模型	47
图 J.4	汇聚对象	48
图 J.5	参数对象	49
图 J.6	通信管理对象(示例)	49
表 1	设备应用和通信特性	12
表 2	用于设备互换的可互换性矩阵	13
表 3	按状态转换表表示的设备行为(示例)	18
表 4	设备行规的模板填写(示例)	21
表 5	功能块模型和对象模型的等效性	24
表 B.1	参数特征的聚集	26
表 C.1	参数特征和设备特点之间的关系	28
表 D.1	数据类型	29
表 E.1	工程单位(示例)	30
表 G.1	设备分类(分级)(示例)	34
表 K.1	常见行规部件头(GB/T 19659.1—2005 的表 1)	50
表 K.2	存储在设备中的常见标识参数	52
参考文献		53

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC/TR 62390:2005《通用自动化设备 行规导则》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 21099(所有部分) 过程控制用功能块(FB)[IEC 61804(所有部分)]；

——GB/T 19659(所有部分) 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架[ISO 15745(所有部分)]。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准起草单位：北京金立石仪表科技有限公司、深圳市标利科技开发有限公司、郑州市市政工程勘测设计研究院、西南大学、中国四联仪器仪表集团有限公司。

本标准主要起草人：宫长勇、陈汝、申国朝、段京奎、黄伟、刘进、宫晓东、张新国、黄巧莉、吕静、杨颂华。

引 言

本标准是一个推荐的概要,用于标准化产品委员会、现场总线联盟和产品制造商开发和提供网络化设备的行规,本标准的某些方面内容也适用于独立的设备。目前,设备用户面对各种用于发布设备信息和行为的概念和方法格式。这导致了用户要进行长时间的评估,以便明白如何使用和应用网络化的工业设备。这些差异导致要确定设备的可互操作性、可互换性、可比性以及通用设备行为都变得非常困难,因此,本标准希望提供一个通用和更常见的方法来发布设备信息和行为,其贡献在于可以降低工业控制系统的整体成本。

行规为一个指定的工业领域中某设备定义了通用的功能集,因此,允许系统设计者、系统集成商和维护人员能够处理基于行规的设备,而不需特殊的工具配置,也允许设备功能的结构和语义保持一致。

注:其他技术也可用于支持将设备集成到控制系统中,在现实中,采用了通信和工程工具来处理特定制造商的扩展。设备描述语言是这些技术的一个示例,它详细描述了设备的内部结构或标准化的软件接口,这样每个设备都可以采用一个专用的软件组件来表示。

图 1 显示了各种可能的行规文档及每个文档的典型制定者,该图也表示了行规文档的开发顺序,本标准的目的是作为其他工作组开发行规标准和产品类行规的基础,由这些行规标准,就可以发展出根设备行规和制造商设备行规,最终,制造商可以为他们的产品创建特定的设备描述。设备行规文档编制之间可能存在某些捷径。

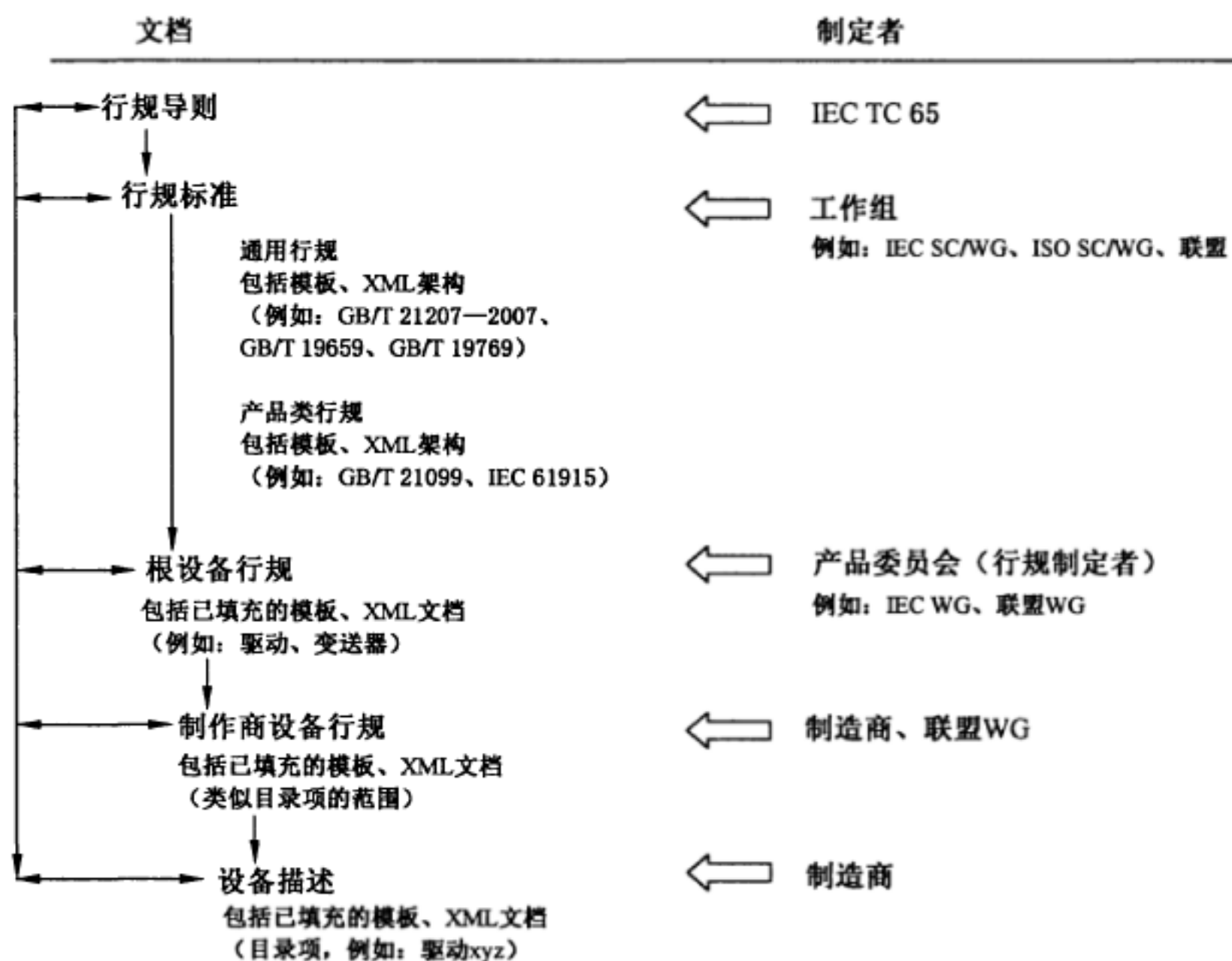


图 1 行规文档及行规制定者

本标准推荐了用于设备行规的最低内容要求和构建规则,提供了推荐的常见设备模型、适用性分析、采用 UML(统一建模语言)和方法标准的设计框图来构建模型。

本标准对设备行规的非人类用户(如软件工具和应用程序等电子文件)如何表达必要的设备信息提供了建议,包括使用 XML(扩展标记性语言)标准。

通用自动化设备 行规导则

1 范围

本标准用于工业现场设备和控制设备的设备行规开发提供指导,与工业现场设备和控制设备的复杂程度无关。

注1:设备的示例覆盖了用于简单设备网的限位开关和接触器、中等复杂设备如过程控制中的变送器和执行器,以及复杂设备如用在现场总线中的电力驱动系统。

注2:本标准也推荐用于可编程序控制器、网络部件和HMI等设备。如果一个设备是用户可编程的,在本导则介绍其特点时(如,参数和行为),难以在行规中描述完全,但是,行规制定者应对常见的通用功能达成共识,如启动、停止、复位,以及标识和过程输入/输出。

设备行规涉及各个方面,如物理、功能、通信、电气、功能安全,以及应用系统方面,无论这些方面是否可通过网络访问。本标准侧重于设备的功能方面(参见3.1.9)。

注3:设备行规的不同用户如设备制造商、系统集成商和维护人员可以仅只使用该行规的某些特定方面。

本标准是按不依赖于某种具体网络的方式制定,因此,它可以适用于各种现场总线,包括基于以太网的工业网络。本标准打算用于相关产品标准委员会和工业通信网络联盟开发设备行规的组织和结构,而不打算为一个特定的设备行规提供概要。进而,本标准给出了设备模型,以便更好地指导和规划一个设备行规的内容,允许使用参数表、功能块模型和(或)对象模型,按特定的方式来表达设备的结构和特性,具体采用何种模型由行规制定者决定。

要求采用通用的方法来表达设备行规信息,这对于用户非常有用,本标准推荐使用设备行规模板,给出了一个模板示例,它将作为相关行规组开发后续模板的基本结构和内容。

本标准允许行规的使用者进行比对、确定可互操作性和可互换性以及认定通用的设备特性。

被GB/T 19659.1所覆盖的工业应用及过程行规开发不在本标准的范围内。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19659.1—2005 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第1部分:通用的参考描述(ISO 15745-1:2003, IDT)

IEC 61131-3:2003 可编程序控制器 第3部分:编程语言(Programmable controllers—Part 3: Programming languages)

IEC/PAS 61499-1:2000 工业过程测量和控制系统用功能块 第1部分:结构(Function blocks for industrial-process measurement and control systems—Part 1: Architecture)

IEC/PAS 61499-2:2001 工业过程测量和控制系统用功能块 第2部分:软件工具要求(Function blocks for industrial-process measurement and control systems—Part 2: Software tools requirements)

IEC/PAS 61804-2:2004 过程控制用功能块(FB) 第2部分:功能块概念及电子设备描述语言(EDDL)[Function blocks(FB) for process control—Part 2: Specification of FB concept and Electronic Device Description Language(EDDL)]

GB/T 34064—2017/IEC/TR 62390:2005

IEC 61804(所有部分) 过程控制用功能块(FB)[Function block(FB)for process control]

ISO 15745(所有部分) 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架(Industry automation system and integration—Open systems application integration framework)

3 定义和缩略语

3.1 定义

下列定义适用于本文件。

3.1.1

算法 algorithm

能根据输入变量值计算出输出变量值的一个完全确定有限的指令序列。

[IEV 351-11-21]

3.1.2

应用程序 application program

具体解决工业过程测量与控制中某个问题的软件功能部件。

注：一个应用可以分布在多个资源中，并可以与其他应用通信。

3.1.3

属性 attribute

一个实体的特性或特征。

3.1.4

类 class

对共享有相同属性、操作、方法、关系和语义的一组对象的描述。

[UML V1.5]

3.1.5

数据 data

信息的可再解释的形式化表示，以适用于通信、解释或处理。

[GB/T 5271.1—2000,定义 01.01.02]

3.1.6

数据类型 data type

一种已定义的数据对象集。

[GB/T 5271.15—2008,定义 15.04.01]

3.1.7

设备 device

现场设备

独立的物理实体。具有在特定环境中执行一个和多个规定功能的能力，并由其接口分隔开。

[IEC/PAS 61499-1,定义 1.3.30]

一种实体，它完成控制、执行和/或传感功能，并与自动化系统内的其他类似实体连接。

[GB/T 19659.1,定义 3.11]

3.1.8

设备类 device class

在参数或功能部件中定义了功能共性的设备集合。

3.1.9

设备行规 device profile

按照设备模型对设备参数、参数汇总和行为进行的表述,它描述了通过网络进行查看时设备的数据和行为,与任何网络技术无关。

注1:定义源自 GB/T 21207—2007,扩展了附加的设备功能结构。

注2:映射到某个确定的网络技术是通信行规的任务。

3.1.10

实体 entity

实际事物,如一个人、位置、过程、对象、概念、组合或者事件。

[dpANS X3.172,1989]

3.1.11

执行 execution

按算法所指定操作顺序进行实现的过程。

3.1.12

功能部件 functional element

能够实现设备特定功能的软件实体或软硬件结合的实体。

注1:功能部件具有与其他功能部件和功能相组合的接口。

注2:功能部件可由功能块、对象或参数表来形成。

3.1.13

功能块 function block

由相应功能块类型指定了单独、命名相同的数据结构及其相关操作的软件功能部件。

注:源自 IEC/PAS 61499-1:2000。

3.1.14

输入数据 input data

由外部源传入设备、资源或功能部件的数据。

3.1.15

实例 instance

由相应功能部件类型指定了单独、命名相同的数据结构及其相关操作的功能部件。

3.1.16

接口 interface

根据功能特性、信号特性或其他特性来定义的两个功能单元之间的共享界面。

[GB/T 2900.56—2008,定义 351-21-35]

注:典型的接口包括设备参数。

3.1.17

方法 method

指定了与某种操作有关的算法或步骤,并实现该操作。

3.1.18

模型 model

系统或过程的数学或物理表述,这种表述是足够精确地依据已知定律、辨识或特定假设确定的。

[GB/T 2900.56—2008,定义 351-21-36]

3.1.19

对象 object

一种实体,具有明确定义的边界,封装了状态和行为特性的标识。

[UML V1.5]

注：状态由属性和关系表示，行为特性由操作、方法和状态机表示。对象是一个类的一则实例。

3.1.20

操作 operation

可被某对象所请求，以产生某种行为的服务。

[UML V1.5]

3.1.21

输出数据 output data

设备、资源或功能部件所产生的数据，并将它们传给外部系统。

3.1.22

参数 parameter

呈现设备信息的数据元素，可通过网络或本地 HMI 对设备进行读写。

注 1：源自于 GB/T 21207—2007。

注 2：参数的典型特性包括参数名、数据类型和访问方向。

3.1.23

资源 resource

——逻辑设备；

——模块；

——其运行可单独控制，并为应用程序提供了不同服务（包括算法的调度和执行）的功能部件组。

注：在 IEC 61131-3 中定义的资源是与上述定义相对应的编程语言元素。

3.1.24

服务 service

由设备或对象执行的特定工作。

3.1.25

类型 type

指定了共性属性的硬件或软件部件，并由该类型全部实例所共享。

3.1.26

用例 use case

一种顺序动作的〈类〉规定，包括系统（或其他实体）能完成的一些变化动作，它们与系统的执行者进行的交互作用。

[UML V1.5]

3.1.27

变量 variable

可取值为不同值的软件实体，每次只能是一个值。

[ISO 2382]

注：变量的值也是一个参数，通常被限定为确定的数据类型。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AIP 应用可互操作行规 (Application Interoperability Profile)

DCS 分布式控制系统 (Distributed Control System)

ERP 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning)

FBD 功能块图(Function block Diagram)
 HMI 人机接口(Human Machine Interface)
 H/W 硬件(Hardware)
 I/O 输入/输出(Input/Output)
 MES 制造执行系统(Manufacturing Execution System)
 OMG 对象管理组(Object Management Group)
 S/W 软件(Software)
 UML 统一建模语言(Unified Modeling Language)
 URL 通用资源定位符(Universal Resource Locator)
 XML 可扩展标记语言(Extensible Markup Language)
 PLC 可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller)

4 导则概述

设备行规导则：

- 给出了整个行规范围的简短介绍；
- 指定了本导则所强调的子集；
- 介绍了设备的常用结构视图。

所提出的顺序六个行规定义步骤为行规制定工作组开发设备行规提供了必要的信息，它记录在相应子条款所介绍的行规模板中，行规模板是按电子阅读格式和按可打印出来供人们阅读文档收集的。

本导则是以工业自动化常用的三种典型方法为基础：

- 参数列表模型；
- 功能块模型；
- 对象模型。

本标准推荐使用这三种模型中的一个，要符合本导则，至少要采用参数列表模型，如果提供了基于参数列表模型的其他模型，它们应该映射到这三个模型中的一个。

特殊的附录提供了基于模型背景的行规开发步骤和模板。

多个附录为行规制定工作组提供了附加信息和材料。

5 自动化模型和设备行规

5.1 ISO 15745

在设备行规制定过程中应多方面考虑，图 2 给出了本设备行规与创建一个自动化应用所必须的其他行规的关系，图 3 给出了一个自动化应用的典型硬件实现，图 4 给出了功能性设备结构的示例。

按照 ISO 15745，一个常见应用系统包括具有物质和能量流动的工艺流程、实现这些流动的装置和设备、实现信息处理的设备、连接这些设备的通信系统，以及人与设备的交互，而至少要包括过程，GB/T 19659.1—2005 模型包括该系统的每个组件(参见图 2)，本行规导则范围内的自动化设备是整个框架中的一个子集，因此，本行规导则只处理 GB/T 19659.1—2005 的设备模型和设备行规部分(在图 2 中用椭圆圈起来的范围)，通信网络集成模型、行规和规范不在本标准的范围内。

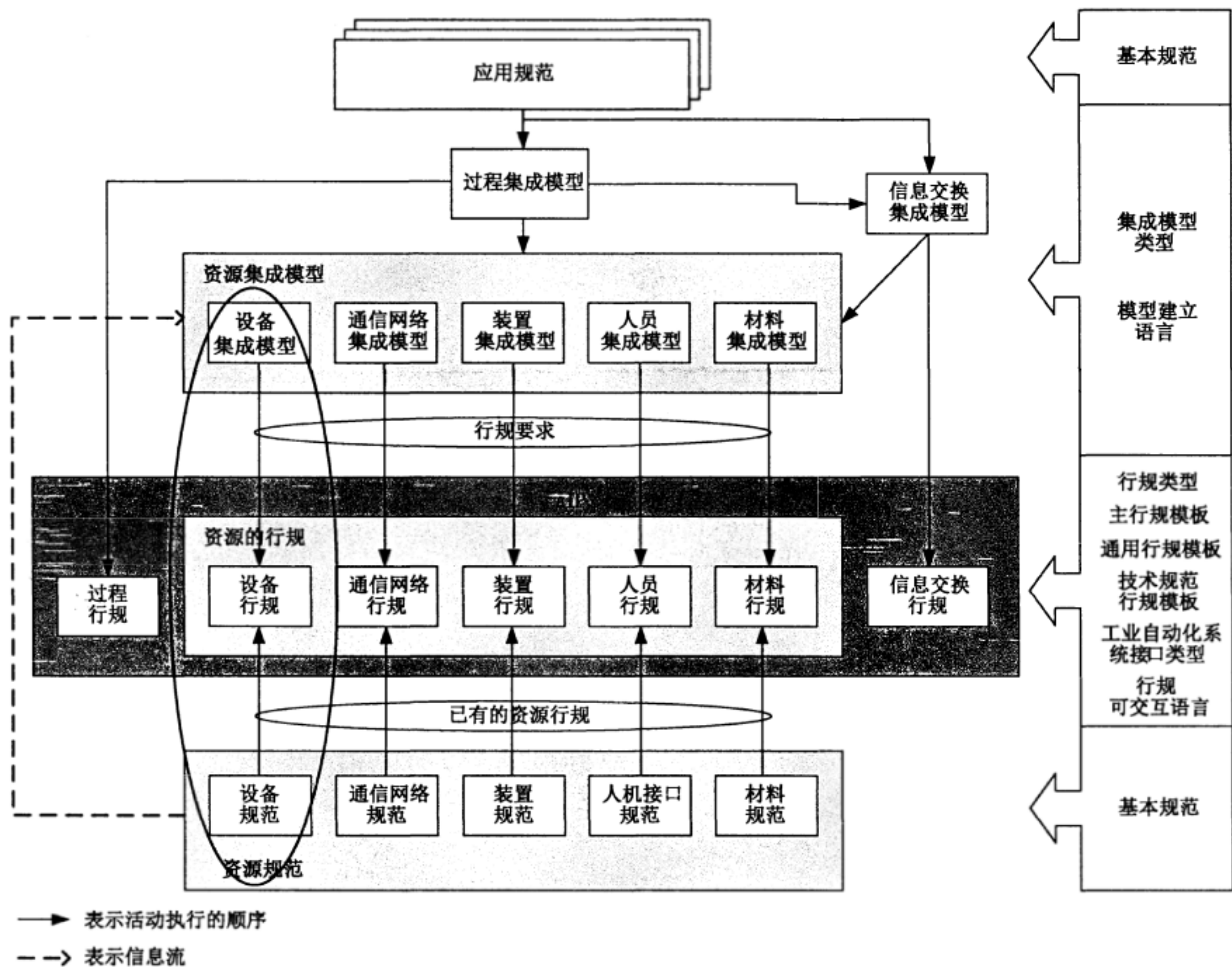


图 2 用到 GB/T 19659.1 的行规开发

5.2 典型自动化配置

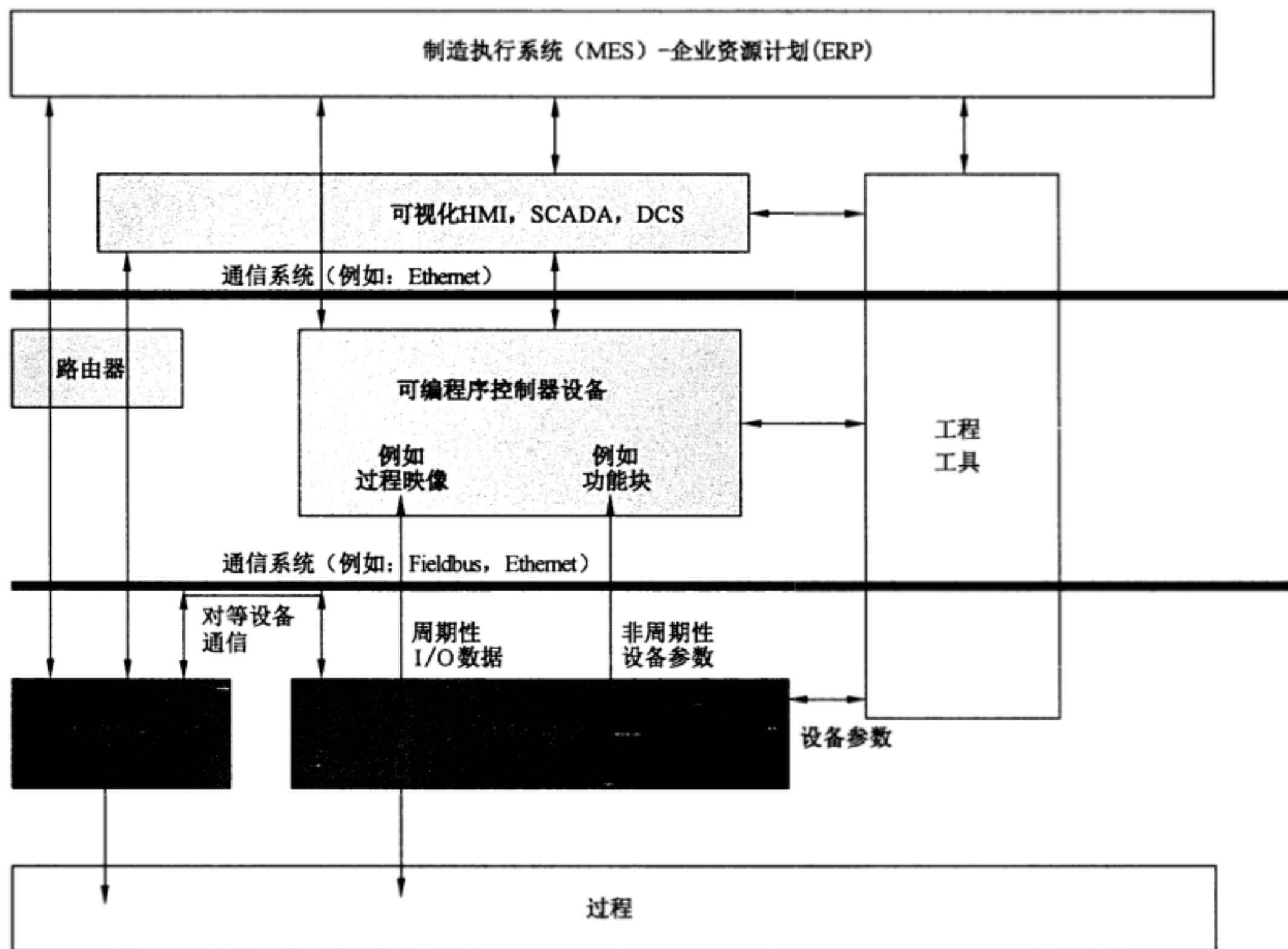
现场设备是集成在工业自动化系统中的典型组件，自动化系统执行整个应用系统中与自动化有关的部分。要定义一个特定现场设备类的完整行规，对于认同该设备要与自动化系统其他组件互动的行规制定者来说，功能及其相应要求的接口是必须的（包括定义的设备参数）。工业自动化系统的组件可以分布在多个层次等级，并通过通信系统连接，如图 3 所示。

现场设备是应用系统中的组件，通过输入/输出连接到处理器，或者连接到物理或逻辑的子网中，这也包括可编程设备、路由器或网关。

通信系统（如，现场总线）连接现场设备到上层控制器，典型的上层控制器是可编程序控制器、分布式控制系统（DCS）、甚至是制造执行系统（MES）。由于工程工具和调试工具要访问现场设备及控制器，所以这些工具是位于控制器层，“智能”现场设备可通过现场总线或控制器（可编程序控制器）与其他设备直接通信。

大型自动化系统中还存在有更高等级，通过通信系统如 LAN 或以太网来连接。可视化系统（HMI）、DCS、中央工程工具和 SCADA 都位于这一层，多个集群的现场设备（如前所述，可带也可不带控制器）通过 LAN 来相互连接，或与更高等级的系统连接。

制造执行系统（MES）、企业资源计划系统（ERP）和其他基于信息技术（IT）的系统可以直接通过 LAN 和控制器，或者直接通过路由器，访问现场设备。



注：深灰色方框代表现场设备，是行规的主要范围；浅灰色方框是网络连接设备，本导则范围中也被认为设备。

图3 典型自动化应用系统

5.3 模块化设备结构

设备可以按如图4所示的分层方法进行结构化。该结构的主要组件可以是一个容器，可以看作为模块（如，在远程I/O处）、资源（如，按IEC 61131-3:2003和IEC/PAS 61499-1:2000）或者逻辑设备（如，在某些现场总线），它又可以进一步划分为功能部件。功能部件是关于参数表元素、功能块和对象的常见术语，所有功能部件都具有参数和可选择的行为，模块、资源和逻辑设备以及功能部件可以是分层结构的。

在一些条件下，设备、资源（模块/逻辑设备）和功能部件也可以是不分层的，例如，如果一个设备只有一个资源，资源又只有一个功能部件，它就只提供一个参数表。

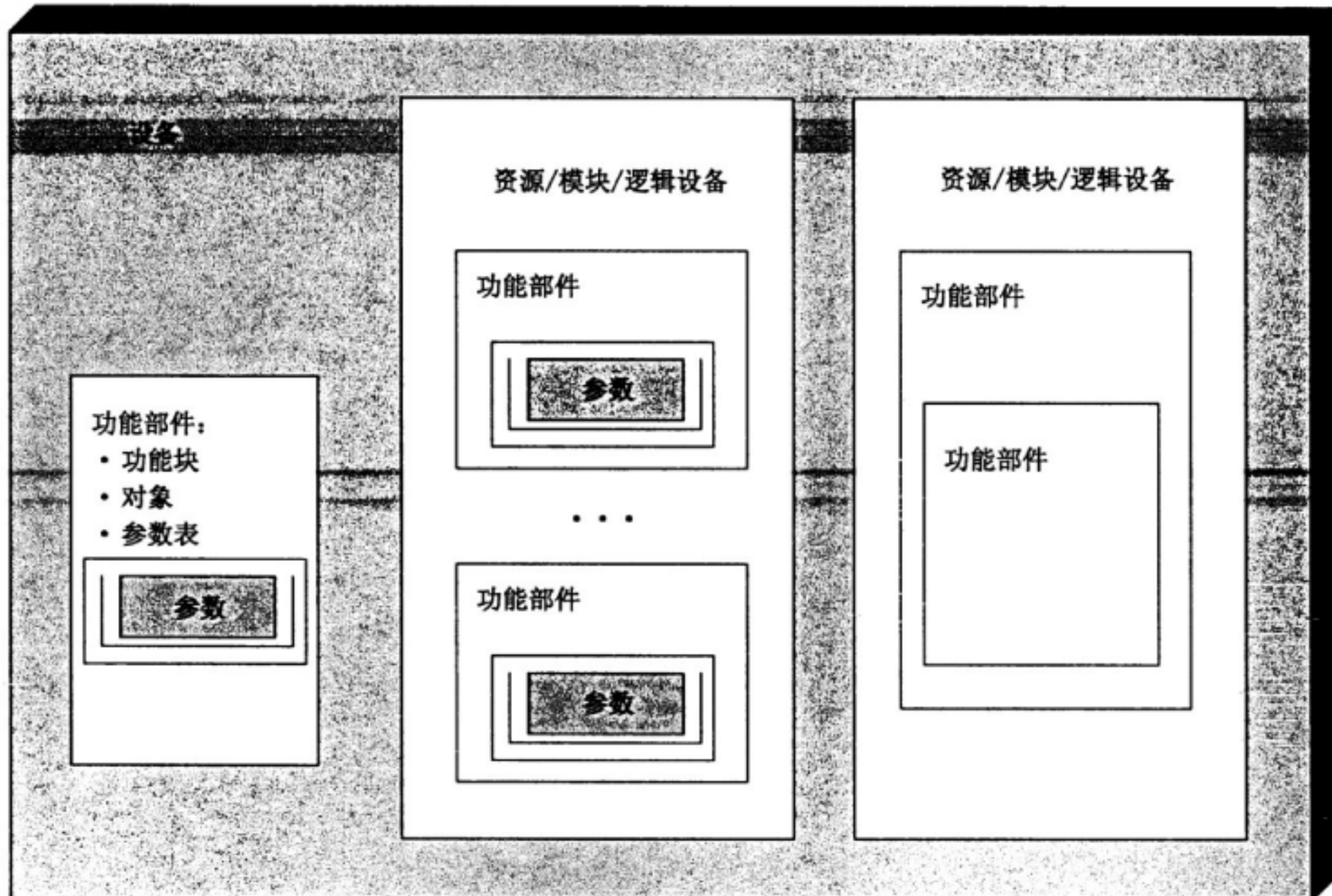


图 4 设备的硬件结构和软件结构模块化视图(示例)

图 5 中,上述设备结构按 UML 类图进行形式化定义(参见附录 F)。

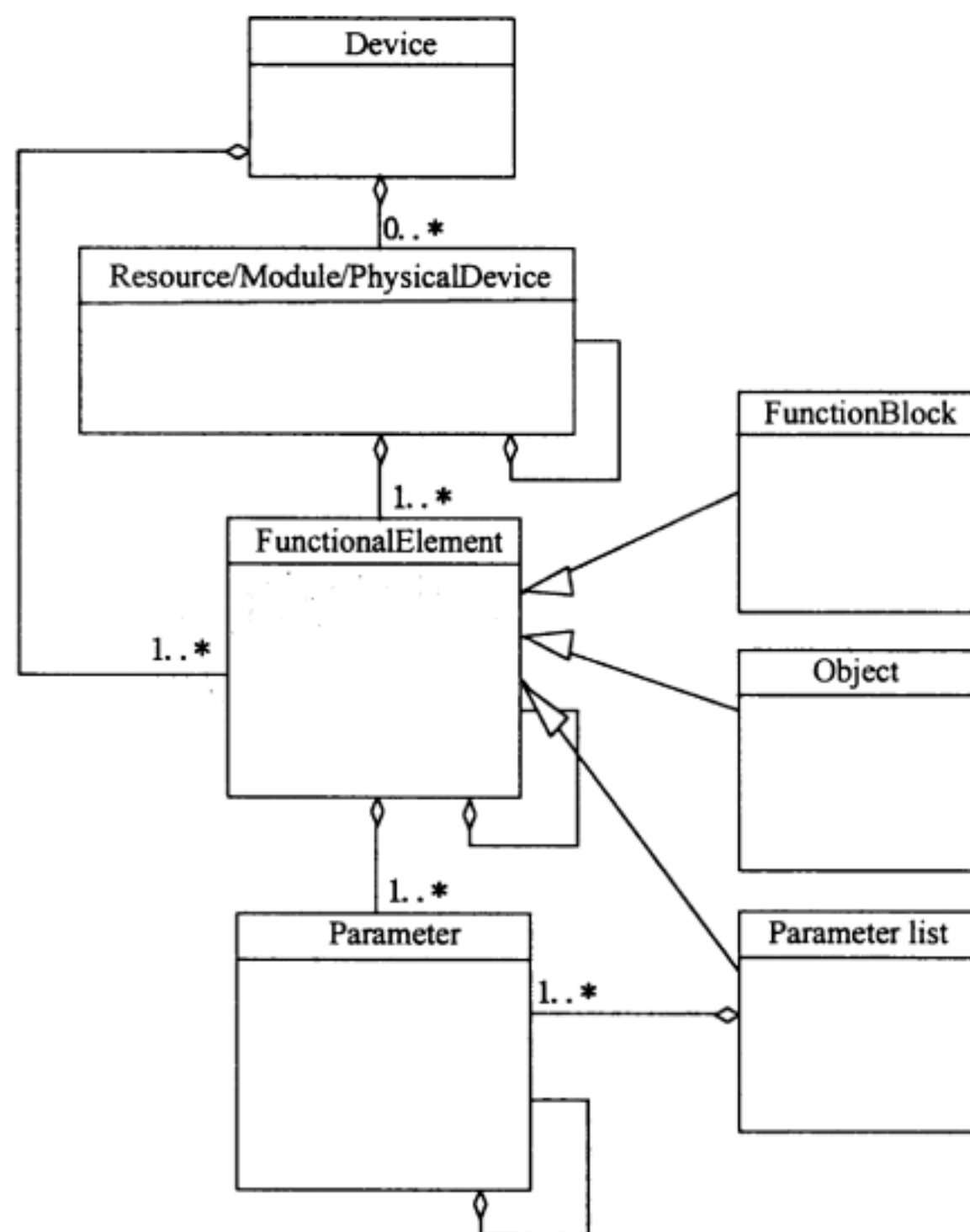


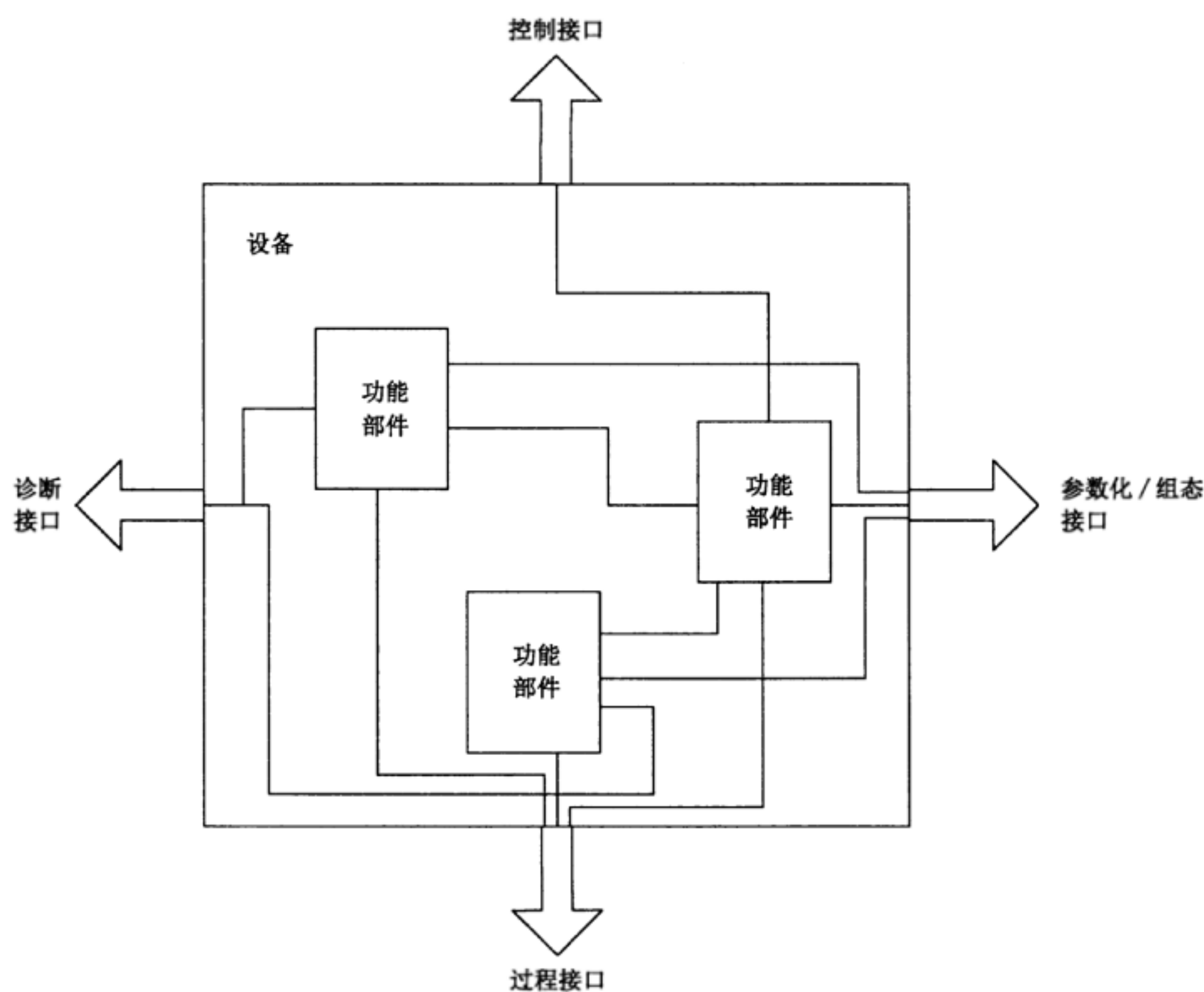
图 5 设备结构类图(示例)

5.4 接口模块

从接口的观点来看,如果与设备的内部结构无关,则设备也可以模块化。接口的结构可以由设备在运行中所担当的角色派生出来。

图 6 给出了下列接口:

- 过程接口,代表了对过程的连接;
- 诊断接口,代表了设备提供的全部诊断信息;
- 参数化/配置接口,代表了设备在调试、运行参数化和维护期间的结构化和功能调整;
- 控制接口,代表了关联到其他设备或更高控制层与控制有关的全部数据。



注：对于网络连接的设备,控制、诊断和参数化/配置数据都是典型可通过通信接口访问的。

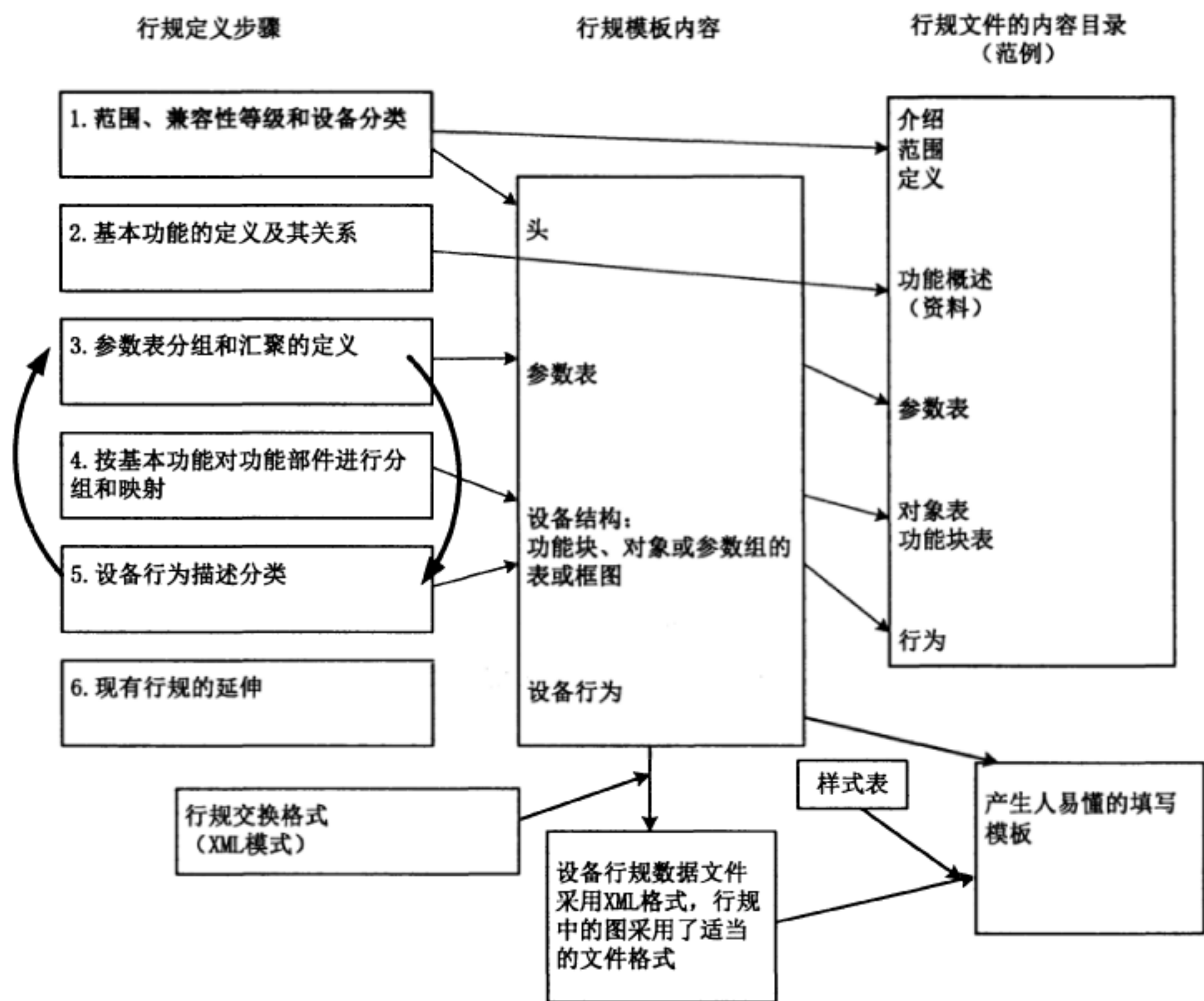
图 6 设备的常见接口模块

6 行规定义步骤

6.1 概要

现场设备行规的开发有 6 个步骤过程,如图 7 所示。在这个过程中,所有相关的信息都要(全部)收集填写到行规模板,这些步骤在 6.2~6.7 中详细描述。行规文档应提供附加解释和背景信息。

每个设备行规开发的第一步,是定义行规的范围和其设备分类。这意味着要通过对哪种设备类属于该行规的定义,来澄清所关注的主题。另外,它也有助于表明所选择设备类在自动化系统中担当的角色,有助于在规范工作中形成决定。



注：其他机器可读的表现形式也是可取的，例如，采用 IEC/PAS 61804-2: 2004、ISO 15745.2、ISO 15745.3、ISO 15745.4 或发布的数据表中所定义的语言。

图 7 行规定义步骤

第二步是在行规的范围中确定基本功能，即设备类的功能。对应的功能概述主要用于行规用户理解其主要功能，它可以通过网络访问，也可用于行规制定者在行规开发过程中的参考基础。

第三步是定义参数表，包括通过网络系统可访问设备的全部参数。参数表记录在行规模板的参数表部分。参数表定义了参数具体应用特性，不包括具体通信方面内容。行规组织可以决定停止在该层的行规定义工作。

第四个步骤是将参数和相关功能编组到所谓的功能部件中，所形成的功能部件可由参数和行为所表征。这一步把第二步中开发的功能概述转换成由功能块或对象组成的可见到的设备结构，它记录在行规模板的设备功能结构部分，详细内容在第 8 章中描述。

第五个步骤描述设备和(或)功能部件的行为，这是单独完成并记录在行规模板的设备行为部分。

反复重复执行第 3 步骤~第 5 步骤，有助于确保对设备的全面分析。

第六个可选步骤可用于延伸一个已有的设备行规来开发一个设备家族的特定成员，这也可以在执行步骤 1~步骤 5 过程中直接完成。

注：延伸即可以是对基本行规增加参数和功能部件，也可以是对基本行规支持可选的项目。

行规模板是设备行规结构的人们可阅读印刷格式，并且在填充后，还包含行规开发工作的结果。通过对填充模板所获得的信息进行解释并附加文字和图片，扩展的附加行规文档将提供更详细的信息。

在使用工程工具时，设备行规的机器可读表示格式也是必须的，XML 为其(如，分散的表)提供了一种合适的技术(参见图 7)，推荐使用 XML。

如果使用了 XML，行规模板结构应按 XML 架构来表示，一个设备行规(即已经填充了的行规模板)要用一个 XML 文件来表示。可以使用不同风格的表格来生成用于浏览器、文本处理工具或者其他

工具的不同格式设备行规 XML 文件。由行规制定者或其他组织提供使用该技术的详细资料。

6.2 第一步：范围、兼容性等级和设备分类

6.2.1 概述

一个系统内设备之间的信息流是由过程的信息检测设备(变送器、输入设备),通过信息处理设备(控制设备)到过程中的信息使用设备(执行机构、驱动器、输出设备)。图 8 提供了典型自动化配置。信息流沿着功能链由信号流来实现。用于维护和技术管理的人机接口(HMI)和信息处理设备伴随着该链路,设备分类这一步就是选择哪些设备应纳入行规开发,另外,设备标示信息(如设备家族信息和制造商)也在第一步中收集和定义。

6.2.2 兼容性等级

6.2.2.1 背景

下列注意事项应在行规开发过程的最初阶段实现,要有确定的设备行规组来处理不同的设备类,如接近开关、变送器、或驱动器,设备产品会用到设备行规并增加了确定的制造商特定功能,设备制造商将他的设备连接到多个通信系统,通信系统也是基于由通信系统组织提供的通信行规[(AX,AY,AZ),(BX,BY,BZ)或(CX,CY,CZ)]。从系统的观点来看,可以有基于不同设备行规的产品使用一个确定的通信系统[(AX,BX,CX),(AY,BY,CY)或(AZ,BZ,CZ)]。在连接设备到系统的时候,有 $N \times M$ 种设备行规与通信系统的组合, N 是设备行规的数量, M 是通信系统的数量,这些数量还会随制造商的增加而增多。

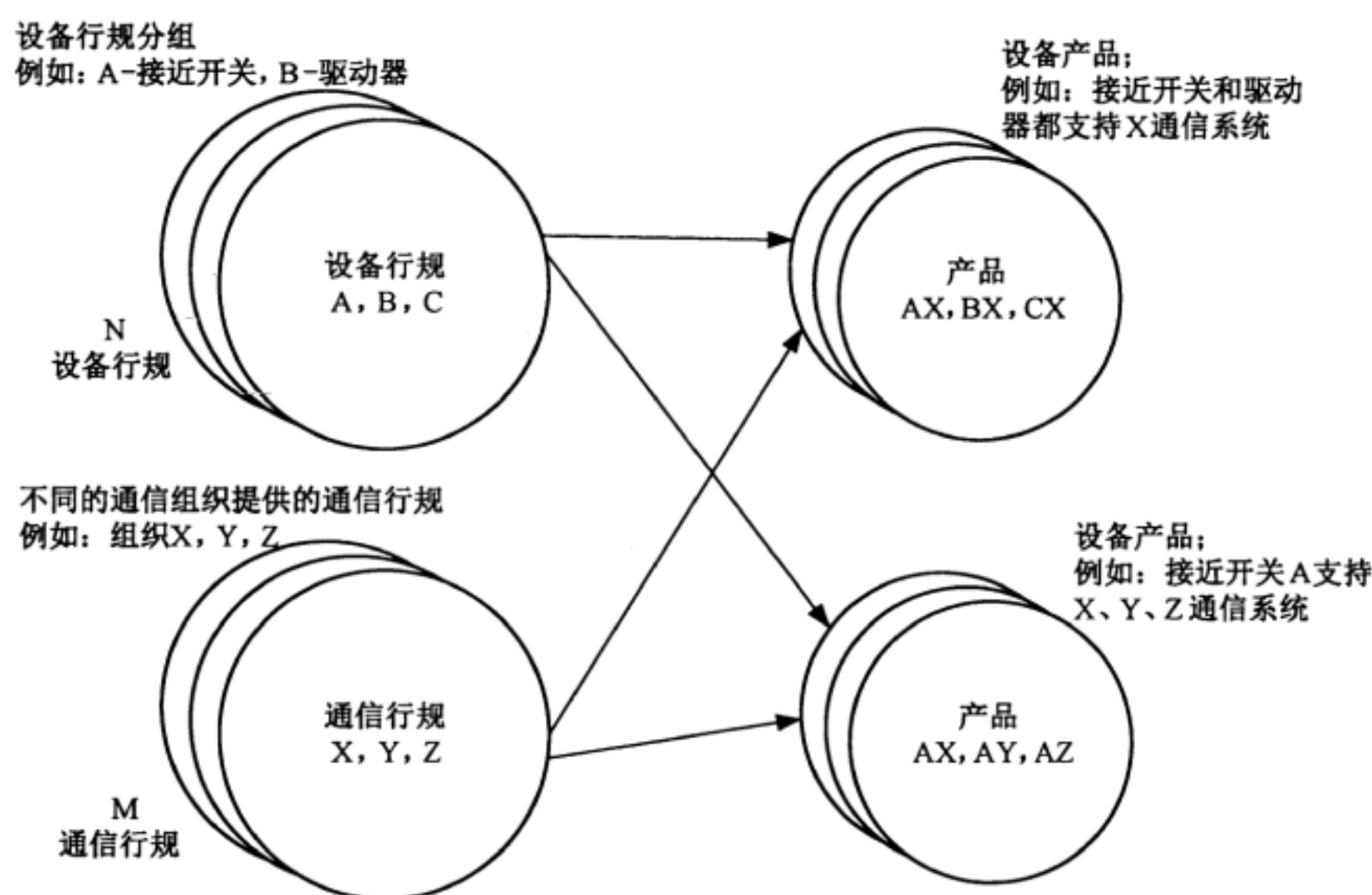


图 8 行规与产品之间的关系

如图 9 所示,基于行规的设备之间应具有确定的兼容性程度和相应的互操作程度(兼容性等级),其等级依赖于定义好的通信和应用设备特点。

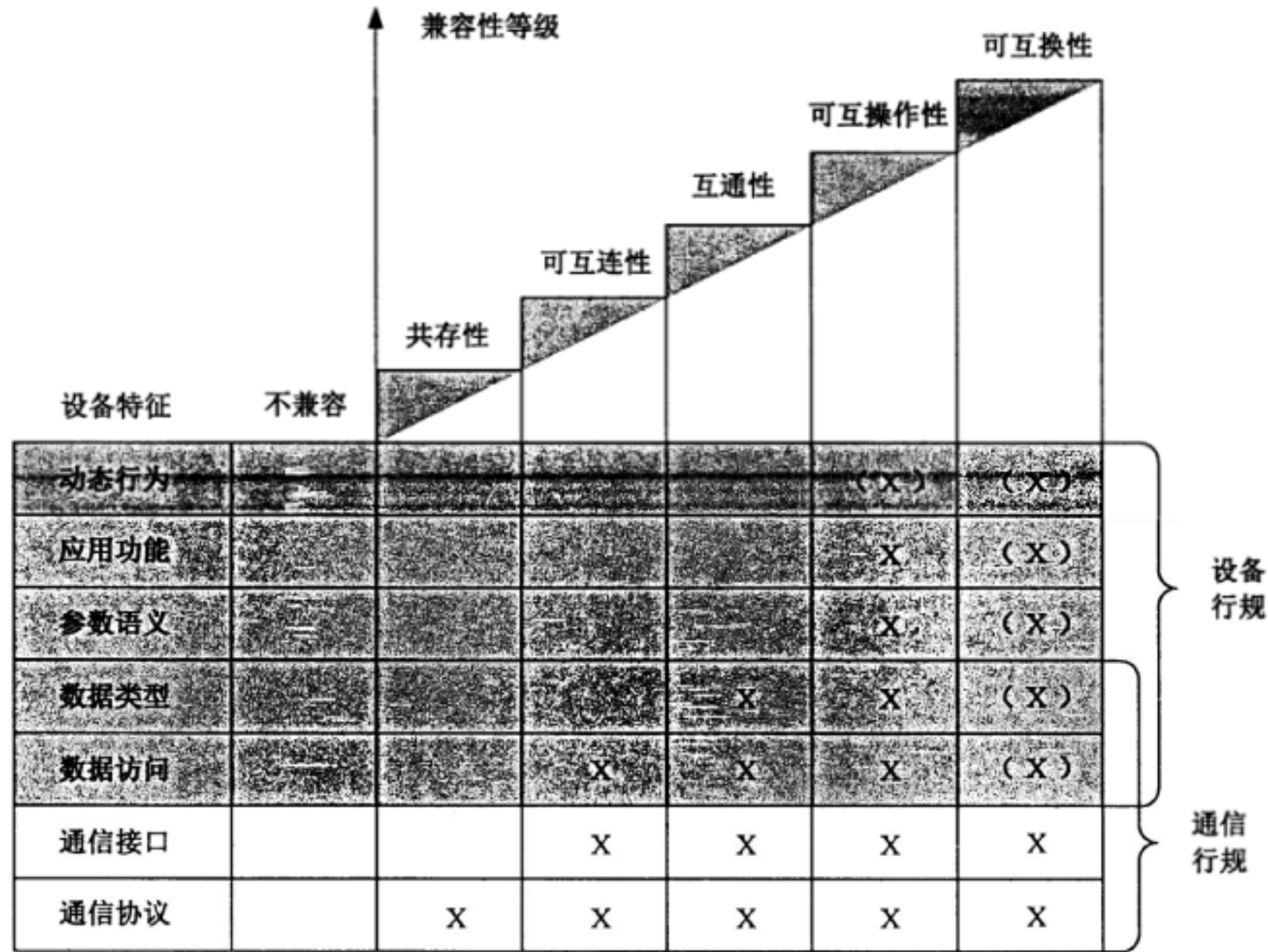


图 9 功能兼容性等级

设备特性按表 1 定义。

表 1 设备应用和通信特性

设备特征	描述
通信行规	
通信协议(底层)	其特性由 OSI 参考模型的第 1~4 层协议定义,即从物理媒体访问层到传输层协议
通信接口(上层)	其特性由 OSI 参考模型的第 5~7 层协议定义,包括服务和参数。有必要附加映射机制,通信系统动态性能是本特性的一部分
设备行规及通信行规	
数据访问	其特性由“参数时序”和“访问方向”等特征所定义(参见表 B.1)
数据类型	其特性由“数据类型”特征所定义(参见表 B.1)
设备行规	
参数语义	其特性由特征参数定义,包括参数名、参数描述、参数范围、参数的替代值、缺省值、断电后参数的驻留、部署
应用功能	其特性由指定功能部件内的相互依赖和一致性规则所定义,这是在参数描述特征或设备行为条款完成
动态行为	其特性由影响参数更新或常见设备行为的时间约束所定义,例如,过程值得更新速率可以影响功能块算法

6.4 中的设备特性与参数特征之间关系在附录 C 中规定。

6.2.2.2 不兼容性

如果两个或多个设备不能在相同的分布式系统中存在,它们就是不兼容的。

注：不兼容可以是由应用功能、参数语义、数据类型、通信接口或者相关设备所采用通信协议的不同所导致的，如果把不兼容的设备放在相同的物理通信网络中，它们会相互干扰或阻止各自的正常通信或功能（甚至可能造成破坏）。

6.2.2.3 共存性

共存于相同通信网络中的两个或多个设备，如果它们在一个物理的通信网络中能够独立于其他设备运行，或者能够共同运行于部分或全部相同通信协议，并且对网络中其他设备不造成干扰。

6.2.2.4 可互连性

如果两个或多个设备使用相同的通信协议、通信接口和数据访问，它们就是可互连的。

6.2.2.5 互通性

如果两个或多个设备可以相互传送数据，它们就是可互通的，即除通信协议、通信接口和数据访问之外，参数的数据类型也是相同的。

6.2.2.6 可互操作性

如果两个或多个设备可以在一个或多个分布式应用程序中共同工作，执行一个特定任务，它们就是可互操作的，它们的参数和关联应用功能从语法和语义都结合在一起。当设备支持属于相同行规的参数和功能集合时，可互操作性就实现了。

6.2.2.7 可互换性

可互换性是指一个设备对另一个设备的替换能力，与其他的兼容性等级不同（兼容性等级是指两个或多个设备在相同的系统中工作）。对于一个分布式应用系统中所给定的任务，如果一个新设备具有满足该应用要求的功能，这个设备就是可互换的。

注：有关真个设备性能的完全可互换性几乎是不可能实现的，而实际的设备可互换性是依赖于对该设备的应用要求。

不同程度的可互换性可适用于设备的不同任务，例如，控制、诊断、参数化/配置。这就意味着一个设备相对于系统的不同接口，可以有不同程度的可互换性。

行规制定者希望限定两个支持已有设备行规的设备（不同版本或制造商）之间的可互换性程度，这可以采用一个表来完成，如，表 2，表中的内容与详细的行规对应。

表 2 用于设备互换的可互换性矩阵

设备任务 (接口)	设备特性				
	数据访问	数据类型	参数语义	应用功能	动态特性
控制	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注
诊断	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注
配置	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注
参数化	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注
过程接口	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注
……	参见注	参见注	参见注	参见注	参见注

注：对于设备的每个任务/接口，行规制定者应采用关键词，如，“不适用”、“未定义”、“已定义”、“制造商指定”，为每种设备特性指定互换等级。

6.2.3 设备类

已有不同类型的测量和执行设备概述,它们有效地对设备手册的结构以及技术术语的语义进行了标准化,例如,环境条件、信号输入等。它们指出了现存国际标准之间的关系,并至少提供了一种测量和执行设备的分类法,最基本的自动化设备分类实例在附录 G 中提供。设备类实例是在参数和功能部件方面定义了功能的共同性的设备集合。

该步骤是由行规适用范围、特定设备类或设备族、所讨论设备的常见兼容性等级目标和行规模板及文档的必要信息共同产生。如图 7 所示,本步骤的相关信息都记录在 7.2.5 中给出的行规模板头部分中。

6.3 第二步:基本功能的定义及其关系

设备是基于黑箱模型,按照自顶向下的方法进行描述,即从外部接口(如,过程输入/输出)或连接(如,传感器、阀门、电机)和主控输入/输出(如,设定值、测量值)开始。第一个模型是通过设备功能之间主信号流的逐步精确来详述的,详细程度与设备类有关,不同设备子类应详细介绍。设备可以拥有确定的子类并为不同的目标提供功能,这些子类需要给出。

设备功能概述提供了所选择设备类(如,驱动)的功能结构,有可能必须采用多个功能框图来覆盖行规的设备子类(如,AC 和 DC 驱动)。

设备功能表不是行规模板的组成部分。

本步骤主要描述了功能框图(参见图 10),功能框图应该伴随有文字描述。另外,对各已定义的设备行规推荐定义其使用条件和场景(例如,图 11 所示的 UML 使用)。

图 10 中的示例给出了一个电力驱动系统非标准化的功能框图,其目的是为了表示主要设备功能及其相互关系,它体现了设备行规组织对于一个特定设备类的共同观点。例如,电力驱动系统(PDS)具有几百个功能需要考虑,不可能所有都能考虑完全,因此,需要选择重点。

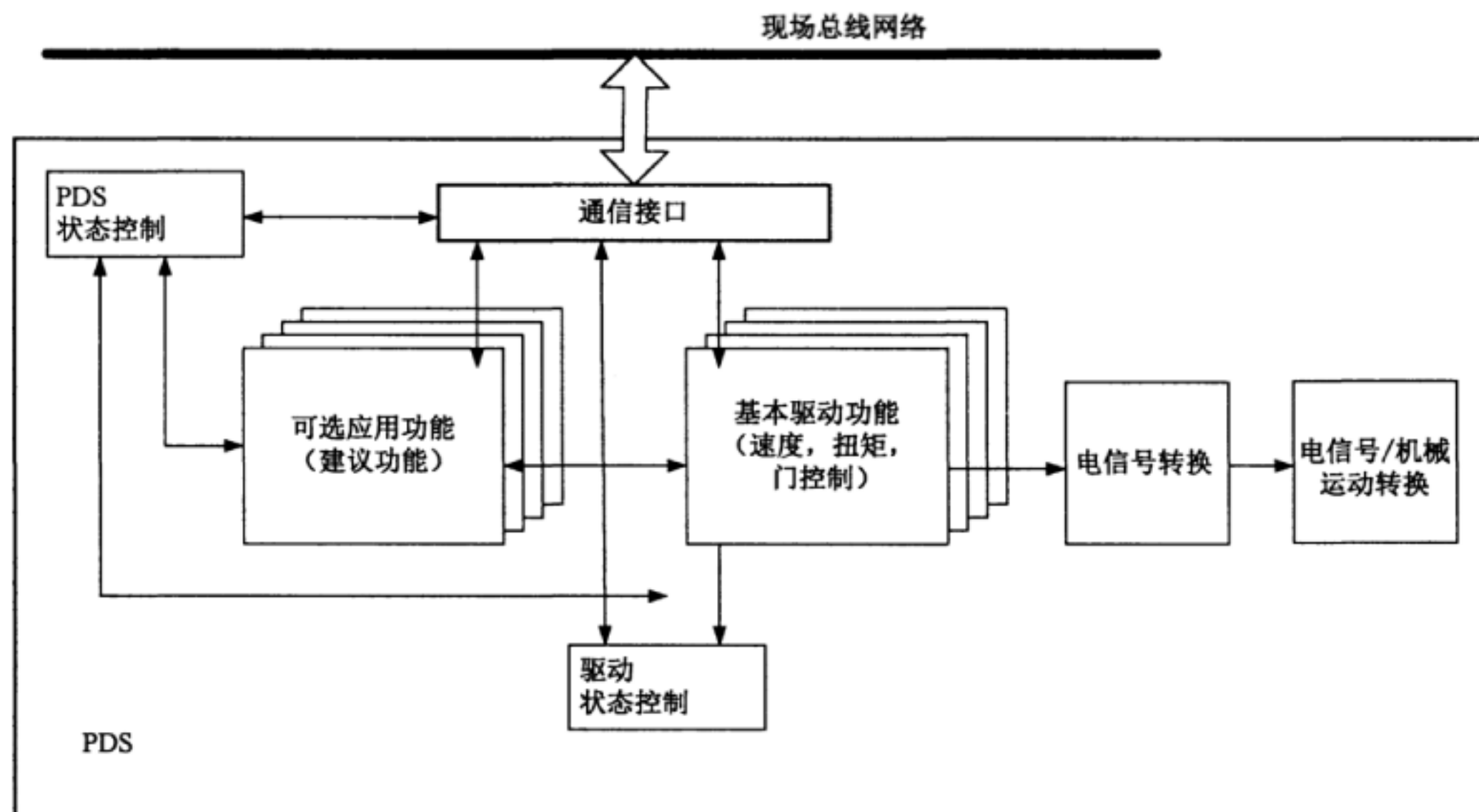


图 10 电力驱动系统(PDS)的功能框图(示例)

6.4 第三步:参数表分组和汇聚的定义

本步骤中定义参数表包含了全部可访问设备参数,参数定义可以按照下列几种方法,例如:

——由设备功能派生出参数(参见 6.3);

——对生命周期方面的考虑(参见附录 A);

——设备使用条件的研究(参见图 11)。

参数示例如下:

——数据流的输入变量(例如,信号、设定值);

——数据流的输出变量(例如,信号、状态、设备数据);

——用于设备功能的配置(功能结构改变)和调节(例如,整定)数据;

——方式是配置的一种特殊条件,用于选择某种有效功能(例如,手动、自动、软启动;位置、速度、转矩);

——报告内部行为的状态数据(例如,警告、错误、故障、溢出、越限报警、加速);

——设备的状况(例如,初始化、运行、后备、超出服务;正在运行、正在停止、已经停止);

——用于触发事件的服务接口,该事件可引起状态机带参数或不带参数的转变(例如,运行命令、停止命令;标定命令);

注 1: 参数使用也可能是服务接口的实现。

——在对象模型中定义的对象属性可以表示上述某些示例。

注 2: 其他示例包括在 GB/T 21207—2007 的附录 E 中。

注 3: 参数的传送与技术有关,例如,采用读、写和报文来完成。

这些参数具有特征量(例如,姓名和数据类型),允许设备用户正确提供、使用和显示参数值。附录 B 提供了一个可能参数特征的表达集。根据行规制定者希望实现的功能兼容性等级(参见 6.2.2),需要定义参数特征量的某些子集。“支持”是一个主要特征量,可用于对一个基本行规的扩展,例如,要求对基本行规可选参数的支持。

参数表记录在行规模板的参数表部分(见第 7 章)。

复杂设备可能会有大量的参数,因此,可以定义参数组,参数组是参数的逻辑组合,它们具有相同功能和(或)相同设备使用条件。参数组定义是可选的。

参数汇聚是指在单次网络读或写服务中可访问的参数集合,不是所有网络都支持参数汇聚,因此,参数汇聚定义是可选的。

要把参数表定义成行规模板的一部分,可以从使用条件出发。使用条件的定义应遵循 UML V1.5 的定义,每个使用条件指定了一系列系统可执行并与执行器交互的动作(参见 UML V1.5 和图 11)。从行规定义的角度来看,设备生命周期的各个阶段都应该考虑,执行器可以是人,也可以是软件和硬件部件,在此,典型的执行器是控制器、基于 PC 的工具和操作人员,他们在运行、参数设定、配置和维护期间可以与设备交互,通过对控制器、PC 工具和设备之间交互的分析,就可以形成一个相关参数表,另外,交互需要一种已定义的行为,这也是设备行规的一部分。

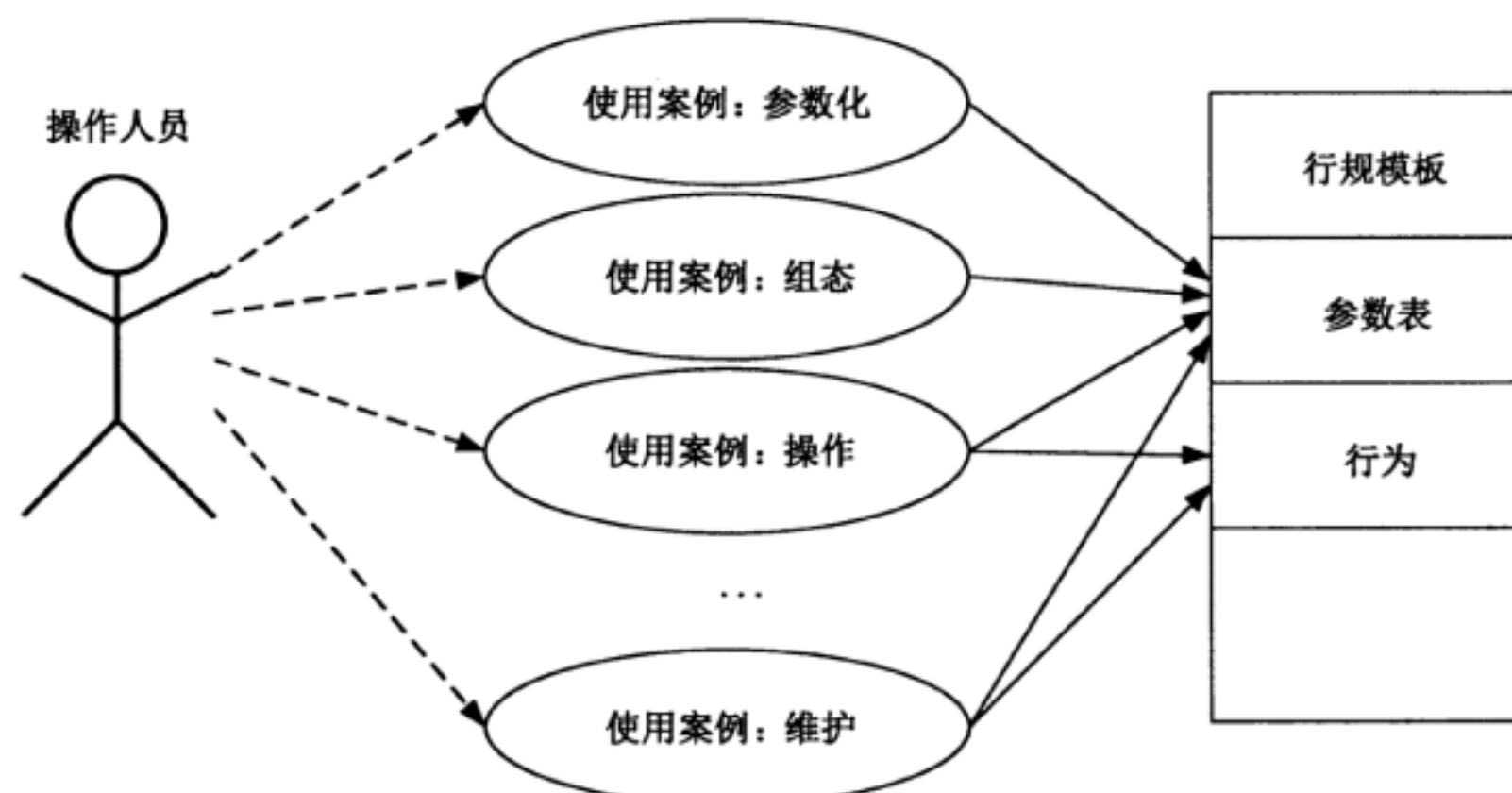


图 11 UML 使用条件(示例)

执行器可能的脚色和他们的动作示例在附录 A 中列出。

行规组织将决定在哪一等级停止行规定义工作。

6.5 第四步:按基本功能对功能部件进行分组和映射

6.5.1 描述

一个确定设备的功能框图(参见 6.3 的第 2 步)提供了设备功能及其相互关系的总貌,按功能对功能部件分组在本行规开发步骤中完成。

在工业自动化领域,有不同的方法对设备建模,这些方法在附录中描述,如:

- 参数表模型:参见附录 H;
- 功能快模型:参见附录 I;
- 对象模型:参见附录 J。

行规制定组将决定他们将在行规开发中采用哪种模型,为了给这三种方法提供一个共同的视点,本导则介绍了功能部件这个术语,功能部件可以是一个参数、一个参数组、一个功能块或一个对象。

所定义的功能部件记录在行规模板的设备结构部分(参见第 7 章)。

6.5.2 采用对象模型和功能块模型的流量变送器示例

图 12 给出了采用对象建模的流量变送器结构,图 13 给出了采用功能块建模的流量变送器结构。
注:两种模型的关系在表 5 中给出。

图 12 中虚线椭圆部分表示了具有内部结构的应用对象类,每个子对象类都在相应行规中规定了详细内容,流量传感器仅仅表示硬件,不在相应行规的范围内,参数及汇聚对象类是应用对象类与通信系统的接口,报文路由器和连接对象类是通信系统特定的类。

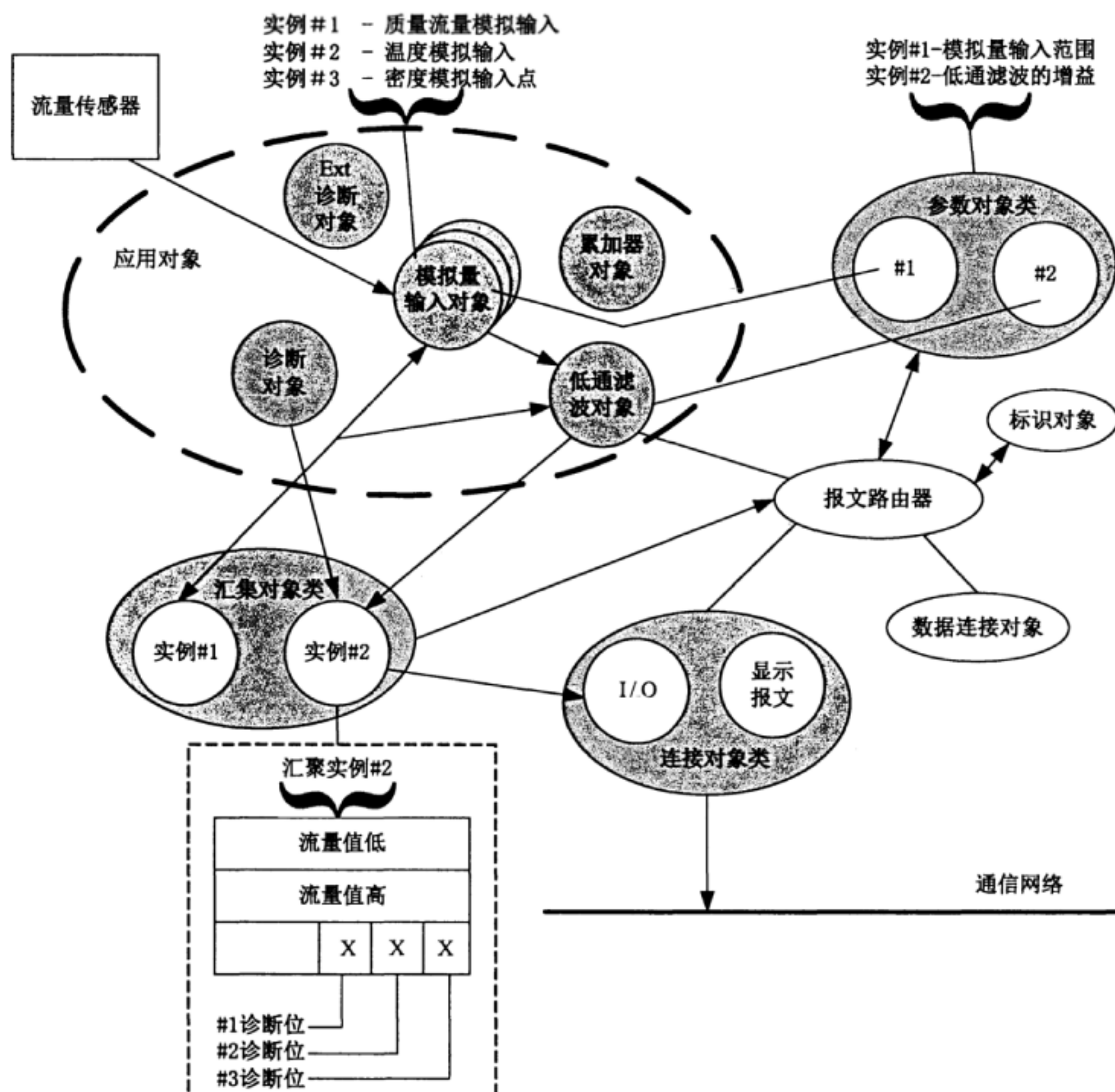


图 12 基于对象模型的流量变送器设备功能结构(示例)

基于功能块模型的流量变送器示例给出了有关内部信号流的详细结构(图 13),该示例建模了三个过程值(即,质量流量、密度和温度),每一个都具有分别的模拟应用信号处理,另外,一个累加器功能块计算质量流量,通信服务可以直接访问功能块参数,也可以采用可视化功能块来访问功能块参数。

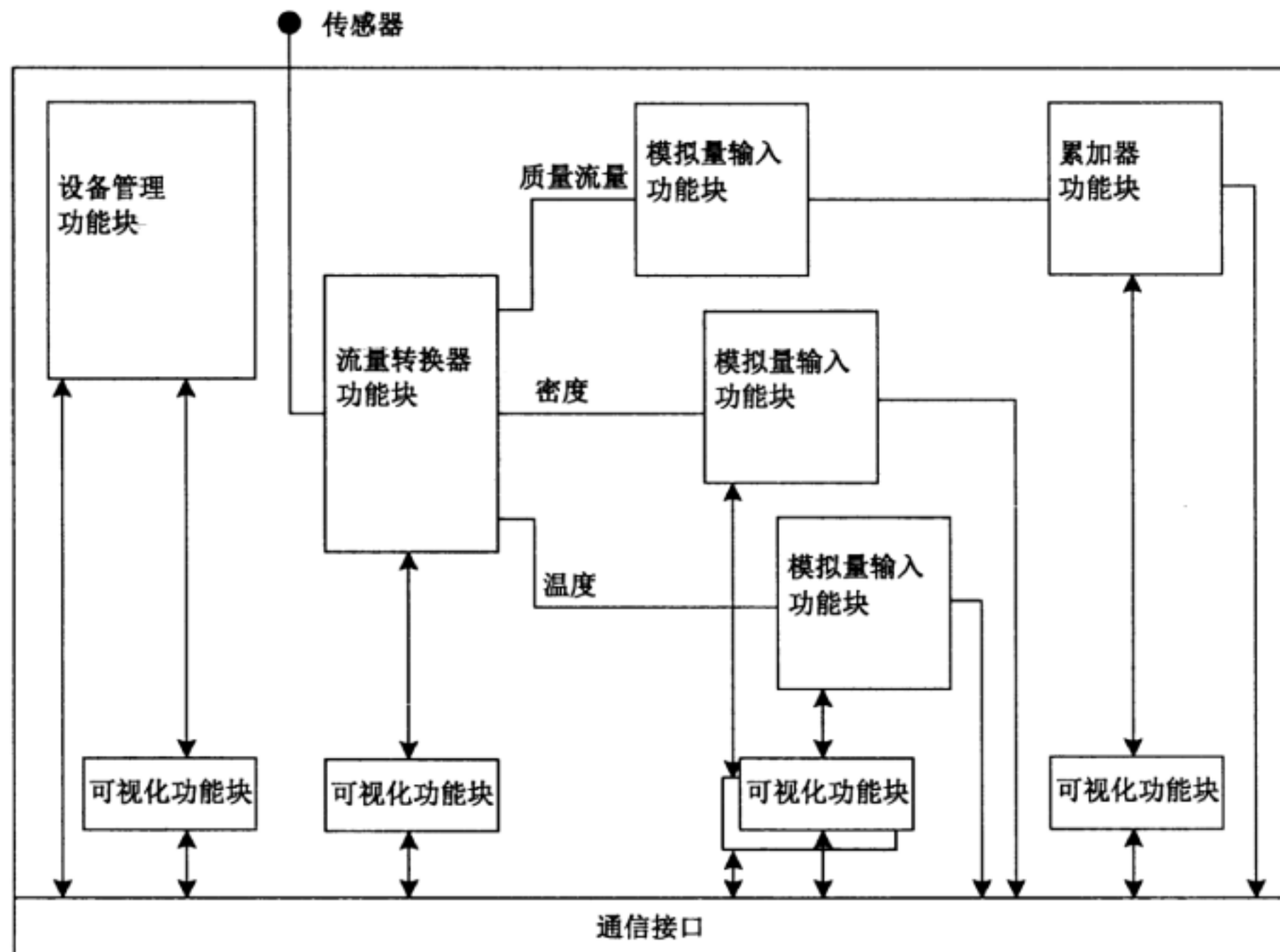


图 13 基于功能块模型的流量变送器设备功能结构(示例)

6.6 第五步:设备行为描述分类

参数与资源之间的依赖关系难以用参数特征量表达,每个功能部件都有它自己的行为,因此,本步骤将从行为的观点出发。

行规制定者选择设备行为的相关子集,设备行为、功能块以及对象分别是由一组算法和方法组成,行为通常描述如下:

- 数学意义上的算法(例如,线性化、定标、滤波、转换),描述怎么从输入数据计算输出数据;这些算法的描述可以是 IEC 61131-3:2003 函数;
- 功能部件内的一个算法序列,包括处理和通信交互(如,报警处理、校准、启动阶段、系统启动时的自检或传感器归零处理);
- 状态机(例如,状态是设备运行方式,就像图 14 和表 3 所示的运行、就续、停止);
- 一个功能部件与一个或多个其他功能部件交互时的顺序框图。

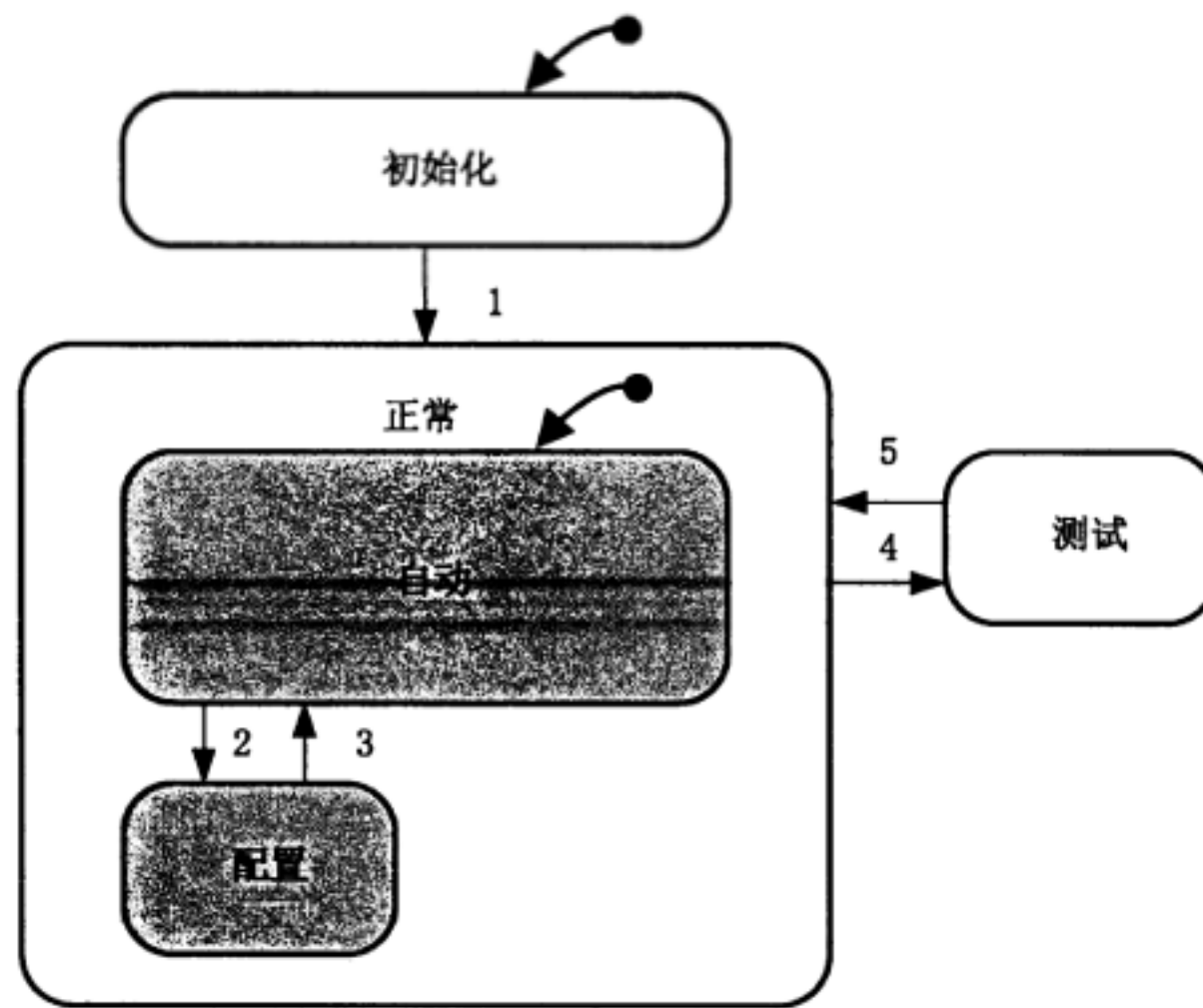


图 14 按状态图表示的设备行为(示例)

表 3 按状态转换表表示的设备行为(示例)

状态名	状态描述		
初始化	设备上电后的初始状态,设备还不能正常运行		
正常	设备可以自动运行		
自动	可用于网络的“存在”和“报警”参数		
配置	当在这种状态下,设备可以通过“运行方式”参数来命令改变它相应的运行(用“亮”或“暗”表示存在),在“存在”和“报警”参数值没有通过网络准备好,设备将不能执行其正常检测运行		
测试	设备将不能执行其正常检测运行,“存在”和“报警”参数值被置为 1		
转换	源状态	目标状态	事件
01	初始化	正常	设备初始化,并准备正常运行
02	自动	配置	通过命令,“设备方式”参数从“0”变为“1”,或者调用了“设置为配置方式”服务
03	配置	自动	通过命令,“设备方式”参数从“1”变为“0”,或者调用了“设置为自动方式”服务
04	正常	测试	通过命令,“测试”参数从“0”变为“1”,或者调用了“进入测试方式”服务
05	测试	正常	通过命令,“测试”参数从“1”变为“0”,或者调用了“退出测试方式”服务

本步骤的结果是设备和(或)功能部件的行为描述,这对于正确理解设备和与之交互是非常必要的。结果在行规模板的设备行为部分记录。

注:如果设备是用户可编程的,其行为无法在行规中表述完全,但是,行规制定者应该认同其常用的通用功能,如启动、停止和复位。

第 3 步~第 5 步因为联系得非常紧密,所以要反复进行。

6.7 第六步(可选):现有行规的延伸

如果已定义的行规集或设备是由一个根设备行规或制造商设备行规派生出来的,本可选步骤就是必选的,派生的行规可以通过下列方式来扩展行规:

- 增加参数、行为、功能部件项;
- 要求支持根设备行规或制造商设备行规的可选项。

第1步~第5步都必须考虑,这是形成一套相关设备行规的过程。

7 行规模板

7.1 概述

在对本导则简介和图1进行解释时,行规制定者提供了网络化工业设备的通用表示,本标准推荐了行规模板来对该表示进行文档化,行规模板在被行规制定者填入时,将按照人们可阅读的设备行规形式提供服务,填好的行规模板是第6章所描述的行规开发步骤的产物,填好的模板可以采用行规交互语言进行交互,如XML(参见6.1)。

7.2 行规模板结构

7.2.1 总貌

第7章中的行规模板推荐由下列内容组成:

- 模板头部分包含行规开发第一步“范围、设备分类”的结果,并带有版本信息。
- 参数表部分包含行规开发第三步的结果,又有三个子部分:带有特征的参数、参数组和参数汇聚。
- 设备功能结构部分包含行规开发第二步、第四步和第五步的结果,又有两个子部分:基于功能部件的功能结构(在第四步定义)和设备行为(在第五步定义)。

行规模板部分在7.2.2~7.2.4详述,定义行规模板部分的详细内容是行规制定者组织的责任,类似的行规模板示例在7.2.5中提供,给出了上述行规的全部内容。

7.2.2 设备行规头

设备行规头的内容是行规开发第一步的结果。

设备行规头部分提供了设备行规的标识,可使行规读者更清楚地知道拿到的是正确的设备行规。

如果行规是对一类设备定义的(例如,行规是由相关产品委员会定义的,在图1中被称为“根行规”),设备行规头的内容提供了对该行规的明确识别,包括由行规制定组织分配给该行规的标识号(设备行规ID)、行规版本(设备行规版本)和行规发布日期(设备行规发布日期),现场和附加设备信息也会提供。

如果行规是为一个特定设备定义的(例如,行规是由制造商定义的,在图1中被称为“制造商的行规”),设备行规头的内容提供了对该行规的明确标识,标识信息包括设备名称、目录号、制造商和版本,现场和附加设备信息也会提供。

附录K为统一通用行规与设备标识信息的进一步工作提供了参考。

7.2.3 参数表

7.2.3.1 参数

参数表的内容是行规开发第三步的结果。

模板的“参数”部分提供了全部设备参数的表,设备参数可以通过网络在设备中访问得到,并伴随有它们的有关特征。

对每个特定的特征应提供单独的名称字段。

参数特征示例包括在 7.2.5 的实例模板中。

7.2.3.2 复杂数据类型

如果参数是数组或结构数据类型,就需要定义成复杂数据类型,一些特征可在数据类型或参数等级中定义,采用复杂数据类型的参数示例包括在 7.2.5 的示例模板中。

7.2.3.3 参数组

参数组定义是行规开发第三步的结果。

7.2.3.4 参数汇聚

参数汇聚定义是行规开发第三步的结果。

7.2.4 设备功能结构

7.2.4.1 功能部件

设备功能结构定义是行规开发第二步和第四步的结果。

模板包含了使用功能部件表的功能结构描述和表示功能部件之间关系的可选功能结构框图。

简单的设备可以只由一个单独的功能部件组成。

复杂的设备可以有多个功能部件共同组成。

7.2.4.2 设备行为

7.2.4.2.1 状态机

设备功能结构定义是行规开发第二步和第四步的结果。

推荐用状态机描述设备行为或功能部件,在状态图中使用它是一个好做法,如图 14 给出了一个示例,在这种情况下,7.2.5 中的行规模板包含了针对特定状态图框图的状态机部分和一个状态转换表,推荐把全部框图和表都指定,因为框图适合人们快速全面了解,表适合于向机器可阅读格式的映射,状态机和状态图框图的描述应遵循 UML 规范。

7.2.4.2.2 数学和程序行为

设备行为定义是行规开发第五步的结果。

功能部件的行为可以采用参数和条件之间的数学方程、程序以及一致性规则来表示,IEC 61131-3:2003 可优先用来描述该行为。

7.2.5 模板格式

表 4 给出了一个行规模板表达格式的示例。

注:该示例是由 GB/T 21207—2007 中规定的模板派生出来。

表 4 设备行规的模板填写(示例)

设备行规头						
注：表 K.1 提供了通用行规识别信息。						
设备行规 ID Chd	设备行规版本 V5.3	设备行规发布日期 2003-02-27	设备行规描述 这是一个行规实例			
参数表(可选)						
注 1：一个参数可被分配给多个参数组。						
注 2：附录 B 提供了可能有的参数特征表。						
注 3：表 K.2 存储在设备中的通用标识参数。						
参数						
参数名	数据类型	访问方向	取值范围	缺省值	支持	参数描述
ChV	布尔型	读/写	0,1	1	强制	这是一个参数实例
OJ	实数型	读	-100~5 400.0	0.0	可选	
SPA	JB	读/写	0,1; -500~100	0.655 35	强制	
APB	FR	读	2(-1.0~2.0); -24.195 7~1 806.196 8	0.0、0.0、1.5	可选	
复杂数据类型						
数据类型名称	类别	部件或部件名称的数量	部件数据类型	附加信息		
JB	结构	—	—	这是一个结构型数据类型的实例		
—	—	部件 1	布尔量	注：在数据类型级可以增加附加的列来定义特征(例如,取值范围、缺省值)		
—	—	部件 2	整数数			
FR	数组	3	实数	这是一个数组型数据类型的实例		
参数组						
组名称	部件数量		组描述			
JPWG			这是一个组描述			
成员名称：						
HPO HW						
参数汇聚						
注：参数汇聚能力仅仅是为通信所定义的,例如,周期性数据交换。他们与参数表中的参数组无关。						

表 4 (续)

参数汇聚名称 BD	访问 读/写	支持 强制	
字节和位结构			
设备功能结构(可选) 功能部件 功能结构框图 提供一个功能块框图或对象框图(实例如图 12 和图 13 所示)			
功能部件表			
功能部件名称		支持	描述
IL		强制	这是功能部件实例
设备行为(可选) 注:可提供给整个设备和(或)功能部件的行为描述。 状态图框图 在此提供状态图框图(实例如图 14 所示)。			
状态转换表(实例如表 3 所示)			
状态名		状态描述	
转换	源状态	目标状态	事件
数学行为、程序行为或顺序框图(参见 6.6)			

8 设备模型

8.1 设备行规类的映射

本导则是基于 GB/T 19659.1—2005 定义的设备行规定义,对应的设备行规类在图 15 中给出。

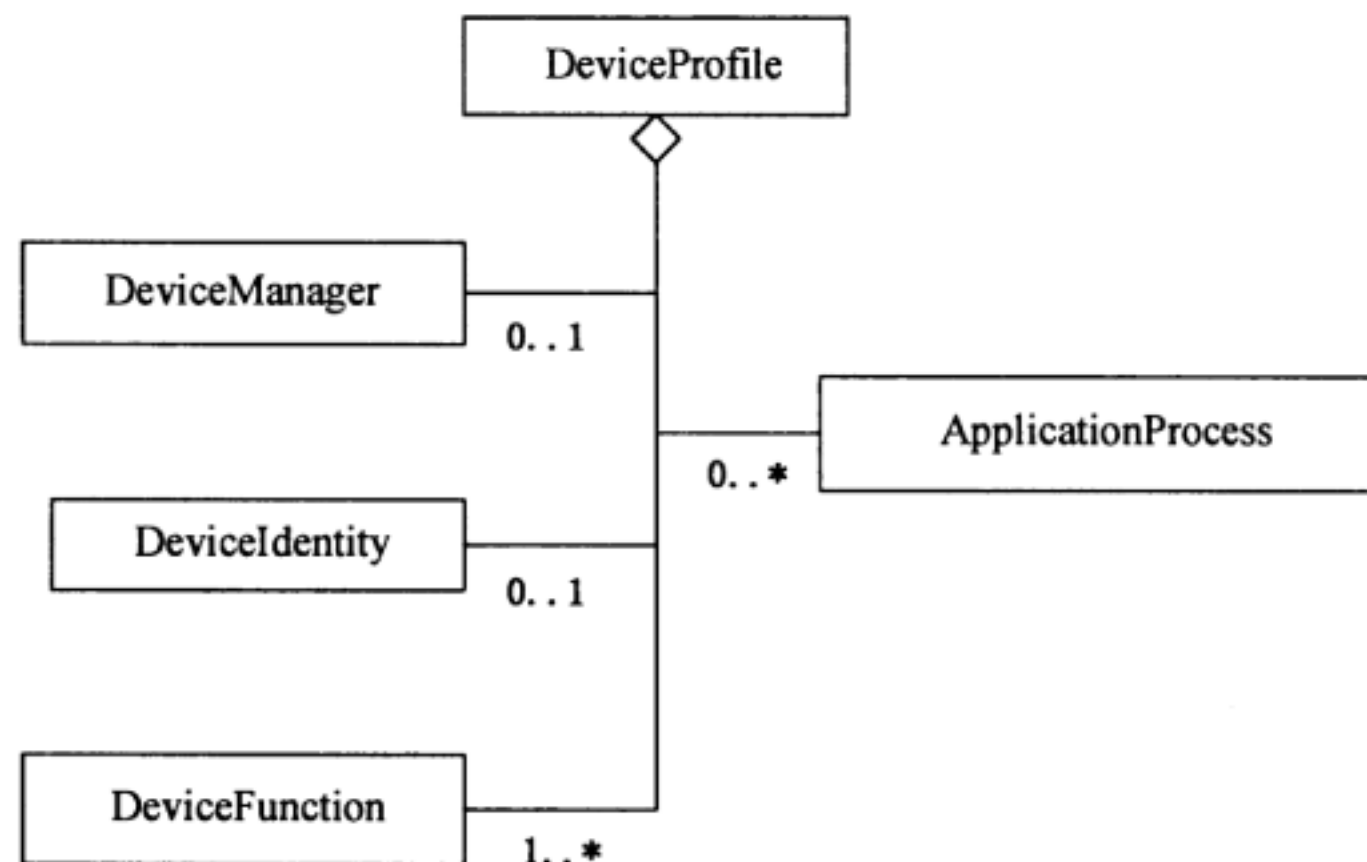


图 15 GB/T 19659.1 设备行规类框图

下列类定义由 GB/T 19659.1—2005 给出。

设备标识 Device identity

设备标识对象包含可唯一标识设备的属性,这些属性例如制造商的标识、设备编号、版本、附加信息的存储位置、设备内附加对象的数量和类型指示。

设备管理 Device manager

设备管理对象表示了一组属性(例如,设备标识对象的版本)和服务(例如,复位、配置/运行方式、设备管理对象属性的检索),将用于配置和监视集成在应用系统中一个设备。

设备功能 Device function

设备功能对象描述了设备的内部技术功能(例如,机械限位开关、接近传感器、超声波传感器),设备功能对象把设备技术与设备应用区分开来,设备功能对象示例是模拟电流输入(毫安)和离散量电压输出(伏)。

应用过程 Application process

应用过程对象表示了一组属性和服务,对应于在有关过程行规的属性和服务中获得的应用要求。因此,应用过程对象描述了设备在应用中的行为,与设备技术无关。

示例:一个应用过程对象示例是一个设备的部分代码,它将检测、验证和报告某部分存在(或缺少),它与所使用的设备技术无关。满足应用要求的红外光电传感器、电容式接近开关,或者压电压力设备都被采用相同的应用过程对象来表示。

一个简单设备将包含一个应用过程对象,一个复杂设备将包含一个或多个应用过程对象,在分布式系统中,一个应用过程对象可跨越多个设备。

GB/T 19659.1—2005 设备行规类是从抽象的观点来看待的,在实际中,如图 16 所示,对它有多种映射。

图 16 中的参数表模型 b)表示了最简单设备模型映射,这在附录 H 中描述,简单设备可全部只采用参数表描述,参数可被组织到参数组中。

注:参数组可因特定目的来组织参数表中的参数,例如,标识、监视、配置和 HMI 都可以映射到有关 GB/T 19659.1 设备行规类。

参数表模型可以采用功能块模型 c)或对象模型 d)来进一步扩展,如图 16 所示。功能块模型在附录 I 中描述,对象模型在附录 J 中描述。

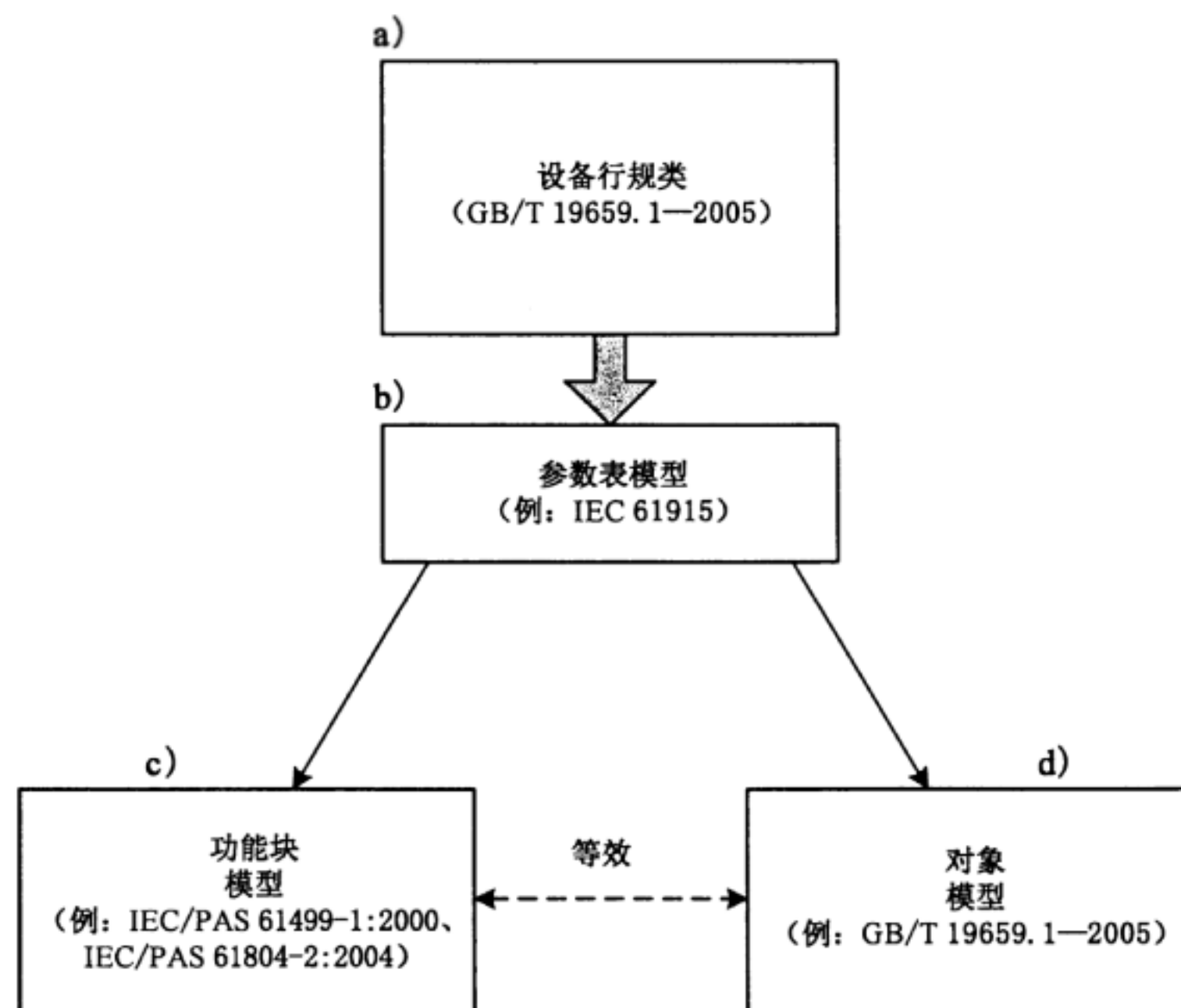


图 16 设备行规模型

8.2 功能块模型和对象模型之间的对比

功能块模型和对象模型是等效的,在下列方面遵循面向对象的概念:

- 数据和功能封装;
- 类到对象的实例(也被称为类型和实例);
- 类/对象层次。

功能块模型和对象模型的等效性如表 5 所示。

表 5 功能块模型和对象模型的等效性

设备行规对象 GB/T 19659.1—2005	参数表模型部件	功能块模型部件	对象模型部件
应用过程	参数组	应用功能块视图	应用特定对象 参数对象 汇聚对象
设备功能		传感器功能块	应用特定对象
设备标识		设备管理功能块	设备标识和管理
设备管理			
—	参数	功能块参数	一个参数对象属性或一个特定对象的应用

附 录 A
(资料性附录)
生命周期中设备的任务

在设备行规开发过程中,设备的生命周期所有阶段都要考虑,尤其是在定义参数表的时候(参见6.4),下列内容是对这些阶段的举例。

调试、维护和服务阶段包括下列任务:

参数化

确定设备的硬件(例如,安装模块)和软件(例如,实例化的对象/功能块)结构。

配置

确定设备参数的初始值/缺省值和与过程相关的值。

工作值调整/校准

确定实际过程(即,物理的、生物的、化学的)值、测量值和执行变量。

用于设计和工程的结构化信息

为设备中的功能部件(例如,参数、功能块、对象)实现提供信息,这些信息由工具或其他设备通过网络系统访问。

命令和管理功能

允许操作人员或设备自身改变设备状态和运行方式。

固件更新

设备信息

允许访问设备标识和配置信息(例如,产品目录号、制造商的附加信息 URL)

诊断

提供设备状态和故障。

统计/趋势

提供设备活动的历史记录。

运行阶段包括下列任务:

控制应用

提供测量值、获得动作的设定值,并与其他设备或控制系统交换其他信息。

可视化/HMI

提供测量值、获得动作的设定值,并与操作人员交换其他信息,用于可视化和交互。

附录 B
(资料性附录)
参数特征的聚集

表 B.1 提供了典型的参数特征量聚集,可被行规制定者用于指定行规模板的参数表中参数区的详细内容(参见 6.2 和 7.2.3.1)。

表 B.1 参数特征的聚集

参数特征	概念性数据类型	描述
Parameter ID(参数 ID)	Implementation specific(实现规范)	实际参数的标识符,在一个设备中 ID 必须是唯一的(参见注 1)
Parameter name(参数名称)	String(字符串)	实际参数的名称(参见注 1)
Description(描述)	String(字符串)	参数目的的文本描述(参见注 2)
Data type(数据类型)	Enumeration(列举)	推荐 IEC 61131-3 数据类型
Grouping level(分组等级)	Enumeration(列举)	简单:基本数据类型; 数组:相同类型的数据项聚集; 结构:不同类型的数据项聚集
Number of bytes(字节数)	Numeric(数值)	参数值的字节数
Parameter timing(参数时序)	Enumeration(列举)	有两种与时间有关的不同观点: a) 在设备和(或)其过程使用的环境中参数值改变。 b) 参数值通过通信系统传输。 c) 与应用系统相关的参数改变时序有下列动态特性: • 周期性改变(例如,按连续方式对 I/O 参数和控制参数的周期性轮询扫描); • 非周期性改变(例如,按随机方式对设备管理参数的非周期性事件驱动的状态/值改变)。 d) 参数值传输的实际时序与技术有关(例如,状态参数的改变会采用周期性传输的方式实现),该映射是通信行规的任务
Access direction(访问方向)	Enumeration(列举)	规范一个数据是否可读和(或)写: • 只读; • 读/写; • 只写(例如,口令参数)。 这种与系统交互的方法与通信系统有关
Persistence(驻留)	Enumeration(列举)	规范一个值在设备掉电后是否保留在设备内存中。 • 易失的; • 非易失的

表 B.1 (续)

参数特征	概念性数据类型	描述
Value range(取值范围)	Numeric(数值)	取值支持的范围和(或)取值支持的表(参见注 2)
Coding(编码)	String(字符串)	支持参数取值的列举和它们的用法(参见注 2) 例如: 0:断开; 1:接通
Default value(缺省值)	与数据类型参数特征相对应	定义了和设备交付时参数应包含的值,如果行规没有指定缺省值,应使用制造商指定的值
Substitute value(替代值)	Corresponds to data type parameter characteristic(与数据类型参数特征相对应)	在确定的设备运行状态下,定义了提供给应用程序的特定参数值(例如,设备故障)
Engineering unit(工程单位)	String or enumeration(字符串或列举)	定义了参数的工程单位(如果有关),工程单位表再附录 E 中提供
Offset(偏移量)	Numeric(数值)	偏移量部件指定了加到实际值上的一个偏移量,以产生缩放后的值 工程值=(参数值+偏移量)×放大倍数
Multiplier(放大倍数)	Numeric(数值)	与实际值相乘的缩放因子,以产生缩放后的值 工程值=(参数值+偏移量)×放大倍数
Constraint(约束)	String(字符串)	参数之间的约束,用于建模动态设备行为(例如,依赖于该参数的确定值去失效、使能和改变另一个参数)
Support(支持)	Enumeration(列举)	定义该参数是否必须在设备中实现: <ul style="list-style-type: none"> ● 可选的:参数实现是可能的,但并不要求; ● 强制的:参数实现是要求的; ● 有条件的:如果一个或多个其他可选参数被实现,这个参数实现就是要求的,这些参数是采用“有条件支持”来指定
Conditional Support(有条件支持)	String(字符串)	如果支持是有条件的,该可选的参数是由该特征指定
<p>注 1: 参数 ID 和参数名称的用法主要依赖于所选择的设备模型。</p> <p>注 2: 取值范围和编码内容可组合在一个字段中或者在描述特征字段中描述。</p> <p>注 3: 在本表中所使用的数据类型是概念性类型,即它们描述了物理信号的种类,而不是可实现的数据类型。想可实现的数据类型映射是在实际的行规中进行要求(例如,IEC 61131-3)。</p>		

附录 C
(资料性附录)
兼容性等级详述

表 C.1 给出了设备特点与参数特征之间的关系,表中各行对应了附录 B 中所列出的参数特征,各列对应了设备特点(参见 6.2.2)。

表 C.1 参数特征和设备特点之间的关系

参数特征	设备特点						
	通信协议	通信接口	数据访问	数据类型	参数语义	应用功能	动态行为
参数 ID			×				
参数名称					×		
描述					×		
数据类型				×			
分组等级				×			
字节数量				×			
访问时序							×
访问方向			×				
驻留						×	
取值范围					×		
编码					×		
缺省值					×		
替代值					×		
工程单位						×	
偏移量						×	
放大倍数						×	
约束						×	
支持						×	
有条件支持						×	

附录 D
(资料性附录)
数据类型

设备参数的数据类型需要在设备行规中定义,表 D.1 给出了不同标准所采用数据类型之间的等效性。

注:表 D.1 仅列出了这些标准中定义的数据类型子集。

推荐行规制定者只用被灰色填充了的数据类型。

表 D.1 数据类型

位数	IEC 61131-3:2003 的 2.3	IEC 61158-5:2003 的第 5 章	OPC	“C”
1	BOOL	Boolean	Boolean	bool
8	BYTE	Byte	Byte	char
16	WORD	Word	unsignedShort	Customized Short
32	DWORD	DWord	unsignedInt	unsigned Long
64	LWORD	Bitstring64	unsignedLong	—
8	SINT	Integer8	Byte	Char
16	INT	Integer16	Short	Short
32	DINT	Integer32	int	Long
64	LINT	Integer64	Long	—
8	SINT	signedInt8	signedByte	char
16	INT	signedInt16	signedShort	short
32	UDINT	Unsigned32	unsignedint	Unsigned long
64	ULINT	Unsigned64	unsignedLong	—
32	REAL	Float32	Float	Float
64	LREAL	Float64	Double	Double
8×n ASCII	STRING	VisibleString (ISO/IEC 10646)	Array of char	Array of char
8×n	Array of Bytes	Array of Bytes	Array of char	Array of char
16	WSURSTRING	Unicode String	Unicode Char	Array of char
16×n	WSURSTRING	Unicode String	Unicode String	Array of char
—	TIME	Time	Time	—
—	DATE	参见注 2	Date	—
—	DATE_AND_TIME	参见注 2	DateTime	—
—	ARRAY	参见注 2	ArrayOfxx	[]
—	STRUCT	参见注 2	—	Struct
—	Derived data types	—	—	Typedef

注 1: IEC 61158 通信系统通过一个 8 位字节传送一个布尔量,出于性能的原因,行规制定者可以把不同数据类型的多个设备参数打包成其他数据类型。

注 2: 数据类型的实现与技术有关。

附 录 E
(资料性附录)
工 程 单 位

表 E.1 列出了附录 B 中工程单位参数特征的示例值。

注 1: 工程单位在 ISO/IEC 80000 系列中定义。

注 2: 工程单位也在 <http://www.physics.nist.gov/Pubs/SP811/cover.html> 中定义。

表 E.1 工程单位(示例)

量	名称	符号	可互换格式(参见注释)
长度 距离	米	m	m
	毫米	mm	mm
	千米	km	km
面积	微米	μm	μm
	平方米	m ²	m ^{**2}
	平方毫米	mm ²	mm ^{**2}
	平方千米	km ²	km ^{**2}
体积	立方米	m ³	m ^{**3}
	升	l	l
时间	秒	s	s
	分(钟)	min	min
	小时	h	h
	天	d	d
	毫秒	ms	ms
	微秒	μs	μs
	力	牛顿	N
压力	千牛	kN	kN
	兆牛	MN	MN
	帕斯卡	Pa	Pa
	千帕	kPa	kPa
质量	毫巴	mbar	mbar
	巴	bar	bar
	千克	kg	kg
	克	g	g
	毫克	mg	mg
能量	吨	t	t
	焦耳	J	J
	千焦	kJ	kJ
	兆焦	MJ	MJ
	瓦特小时	Wh	Wh
	千瓦小时	kWh	kWh
	兆瓦小时	MWh	MWh
视在功率	伏安	VA	VA
	千伏安	kVA	kVA

表 E.1 (续)

量	名称	符号	可互换格式(参见注释)	
转速	兆伏安	MVA	MVA	
	毫伏安	mVA	mVA	
	转每秒	r/s	r/s	
	转每分钟	r/min	r/min	
	转每小时	r/h	r/h	
角度	弧度	rad	rad	
	秒	"	"	
	分	'	'	
速度	米每秒	m/s	m/s	
	毫米每秒	mm/s	mm/s	
	毫米每分钟	mm/min	mm/min	
	米每分钟	m/min	m/min	
	千米每分钟	km/min	km/min	
	毫米每小时	mm/h	mm/h	
	米每小时	m/h	m/h	
	千米每小时	km/h	km/h	
	体积流量	立方米每秒	m ³ /s	m ³ /s
		立方米每分钟	m ³ /min	m ³ /min
		立方米每小时	m ³ /h	m ³ /h
		升每秒	l/s	l/s
升每分钟		l/min	l/min	
升每小时		l/h	l/h	
质量流量		千克每秒	kg/s	kg/s
		克每秒	g/s	g/s
		吨每秒	t/s	t/s
	克每分钟	g/min	g/min	
	千克每分钟	kg/min	kg/min	
	吨每分钟	t/min	t/min	
	克每小时	g/h	g/h	
	千克每小时	kg/h	kg/h	
	吨每小时	t/h	t/h	
	转矩	牛顿米	Nm	Nm
		千牛米	kNm	kNm
		兆牛米	MNm	MNm
温度	开尔文	K	K	
	摄氏度	℃	℃	
	华氏度	°F	°F	
温差	开尔文	K	K	
	焦耳每开尔文	J/K	J/K	
	千焦每开尔文	kJ/K	kJ/K	
	兆焦每开尔文	MJ/K	MJ/K	

表 E.1 (续)

量	名称	符号	可互换格式(参见注释)
焓	焦耳	J	J
	千焦	kJ	kJ
	兆焦	MJ	MJ
电压	伏特	V	V
	千伏	kV	kV
	毫伏	mV	mV
	微伏	μV	μV
	安培	A	A
电流	毫安	mA	mA
	千安	kA	kA
	微安	μA	μA
	欧姆	Ω	O
	毫欧	m Ω	mO
电阻	千欧	k Ω	kO
	兆欧	M Ω	MO
	百分比	%	%
相对湿度	百分比	%	%
绝对湿度	克每立方米	g/m ³	g/m ^{**3}
相对变化	百分比	%	%
频率	赫兹	Hz	Hz
	千赫兹	kHz	kHz
	兆赫兹	MHz	MHz
	千兆赫兹	GHz	GHz
	瓦特	W	W
功率	毫瓦	mW	mW
	千瓦	kW	kW
	兆瓦	MW	MW
	功率(英国)	马力	HP
加速度	米每平方秒	m/s ²	m/s ^{**2}

注：如果信息需要通过通信系统进行存储或交换，推荐采用本表中的可交换格式进行工程单位的编码，该可交换格式是基于 GB 13000—2010(ASCII 码)。

附录 F
(资料性附录)
UML 类框图语义

类框图是一种 UML 规范方法,本导则的类框图(图 5 和图 11)中用到的 UML 部件在图 F.1 中给出。

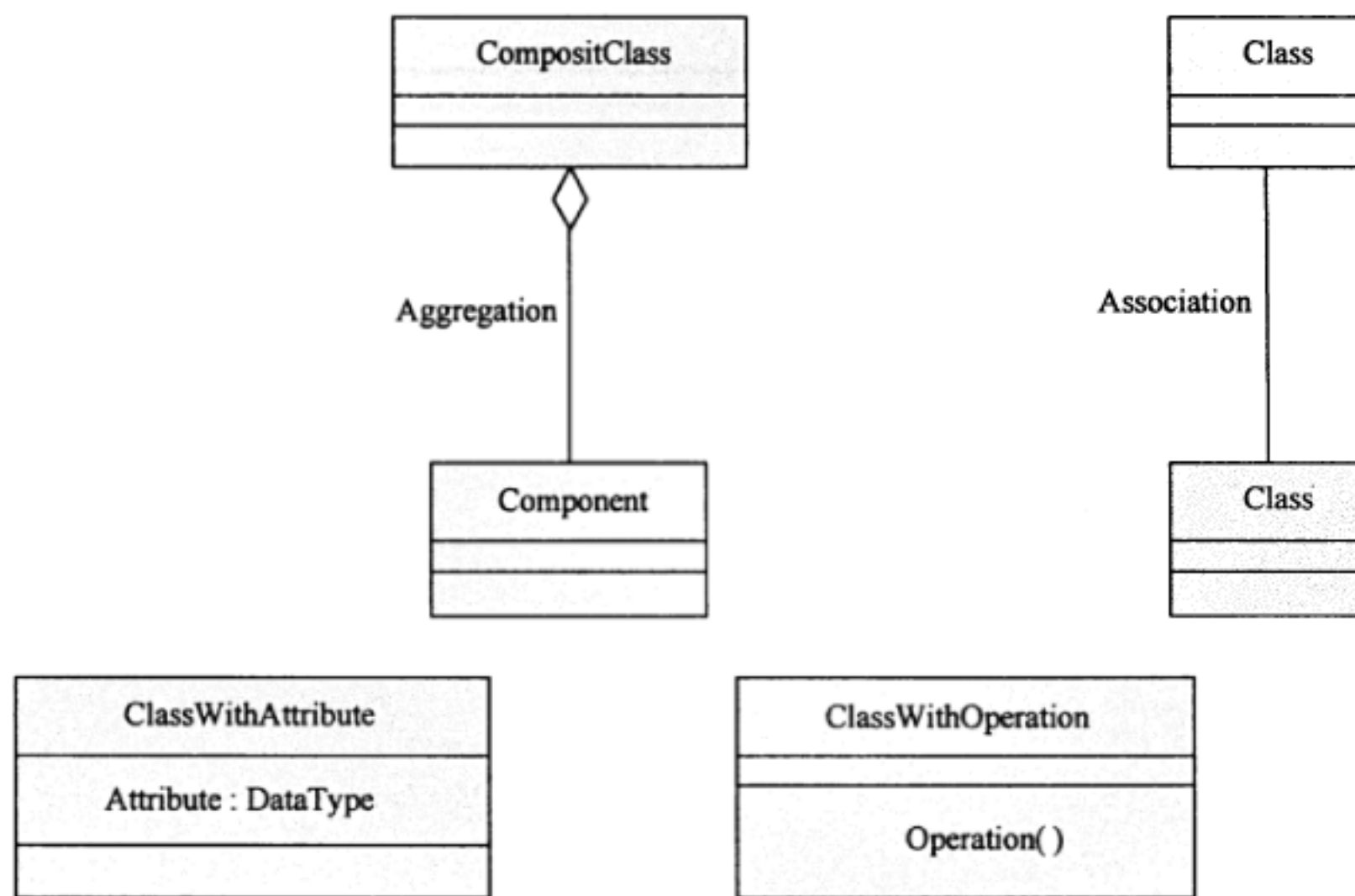


图 F.1 UML 类图中的描述部件

图中用到的术语在 OMG-UML V1.4 中定义如下：

聚合 Aggregation

组合的特殊形式,它指定了整个聚合与组件之间的完整关系。

组合 Association

两个或多个分类器之间的语义关系,它指定了实例之间如何连接。

属性 Attribute

描述了一个范围值的分类器内部特征,包含了分类器的实例。

类 Class

对一组共享了相同属性、操作、方法、关系和语义的对象的描述。

组件 Component

系统的模块、可配置部分和可替换部分,它封装了实现并提供了一组接口,一个组件典型地由一个或多个驻留的分类器指定(例如,实现类),并可由一个或多个个人工程序来实现(例如,二进制文件、可执行文件或脚本文件)。

操作 Operation

可被一个对象请求去影响行为的服务,一个操作需要签名,有可能这会约束实际参数。

附录 G
(资料性附录)
设备分类示例

下列分类将对设备在整个工业自动化市场中的定位提供支持,该表是基于工业应用系统经验和成功实践,另外,也有的设备目录是在电子商务系统中可以见到,表 G.1 的提出是用于设备行规开发的第一步(参见 6.2.3)。

注:表 G.1 并不希望囊括完全部,但覆盖了工业自动化的典型现场设备。

表 G.1 设备分类(分级)(示例)

领域/组	子领域(族)	原则(族成员)
电力调度	切换板	
	断路器	
	电力监视	
	调度面板	
运动控制	接触器	
	保护启动器	
	软启动器	
	驱动器	
	轴控制	
	马达控制中心	
	马达监视	
	定位器	
检测、测量(离散量 I/O 传感器或模拟传感器)	E(电气)	
	D(密度)	
	F(流量)	
		差压
		浮子
		电磁
		超声波
		涡街计数
		位移计数器
		涡轮计数器
		科里澳利
	热式	

表 G.1 (续)

领域/组	子领域(族)	原则(族成员)
检测、测量(离散量 I/O 传感器或模拟传感器)	L(液位)	
		静压
		位移
		浮子
		超声波
		微波
		激光/光学
		雷达
		电容式
	Q(质量)	
	P(压力)	
		压力
		差压
	S(速度,角频率)	
	R(辐射)	
	T(温度)	
		电阻、热电偶
		高温计
		膨胀
		双金属
		热/冷导体
	W(称重质量)	
	距离、位置、存在	
		限位开关
		电感式传感器
		光电传感器
		电容式传感器
		超声波传感器
		压力开关
对话/操作员接口	按钮	
	操纵杆	
	键盘	
	指示灯	

表 G.1 (续)

领域/组	子领域(族)	原则(族成员)
对话/操作员接口	栈灯	
	显示	
	组合按钮/灯	
	操作员站	
逻辑/常用 I/O 模块和控制器		
	通用输入	
	通用输出	
	组合输入/输出	
	继电器	
	定时器	
	扫描仪	
	可编程控制器	

附 录 H
(资料性附录)
参数表模型

参数表模型是一种定义设备的简单方法,并且仅仅只由设备参数组成。一个参数可以由多个子参数构成,子参数在参数表中不能作为一个单独的参数访问。所有的参数被放在一起,形成一个表,每个表的入口表示一个参数。行规模板可以仅有一个头和一个参数表组成,参数表可以选择为结构化的参数组合参数汇聚。不要求图形化的设备模型。

注:一个简单设备可以通过对设备的一个特定参数写入一个单独的值,提供了对设备的参数化和配置进行调整的能力,未提供特殊的设备行为过程,也不必提供。

附录 I
(资料性附录)
功能块模型

I.1 背景

功能块模型对设备使用者、设备制造商以及设备行规制定者都非常有用。他们可以将功能块概念应用于设备功能的设计,或者应用于设备和可编程控制器中应用控制程序之间交互的设计。

功能块(在设备或可编程控制器中)的位置是无关系的,其主要的目的是完成算法的封装。算法经过对一组已定义的输入数据和参数的处理,计算期望的输出数据。单一功能块或(网络)组合功能块构成控制应用程序。

在过程控制应用程序的设计过程中,功能块由图 I.1 所示的管道和仪表图(P&ID)得到,这在过程控制领域广为人知。测量值和执行值信息以及在 P&ID 中设计的控制结构被转换成 FB 网络。在工厂自动化应用的设计过程中,功能块网络由电气设计方案得到(如 ECAD)。

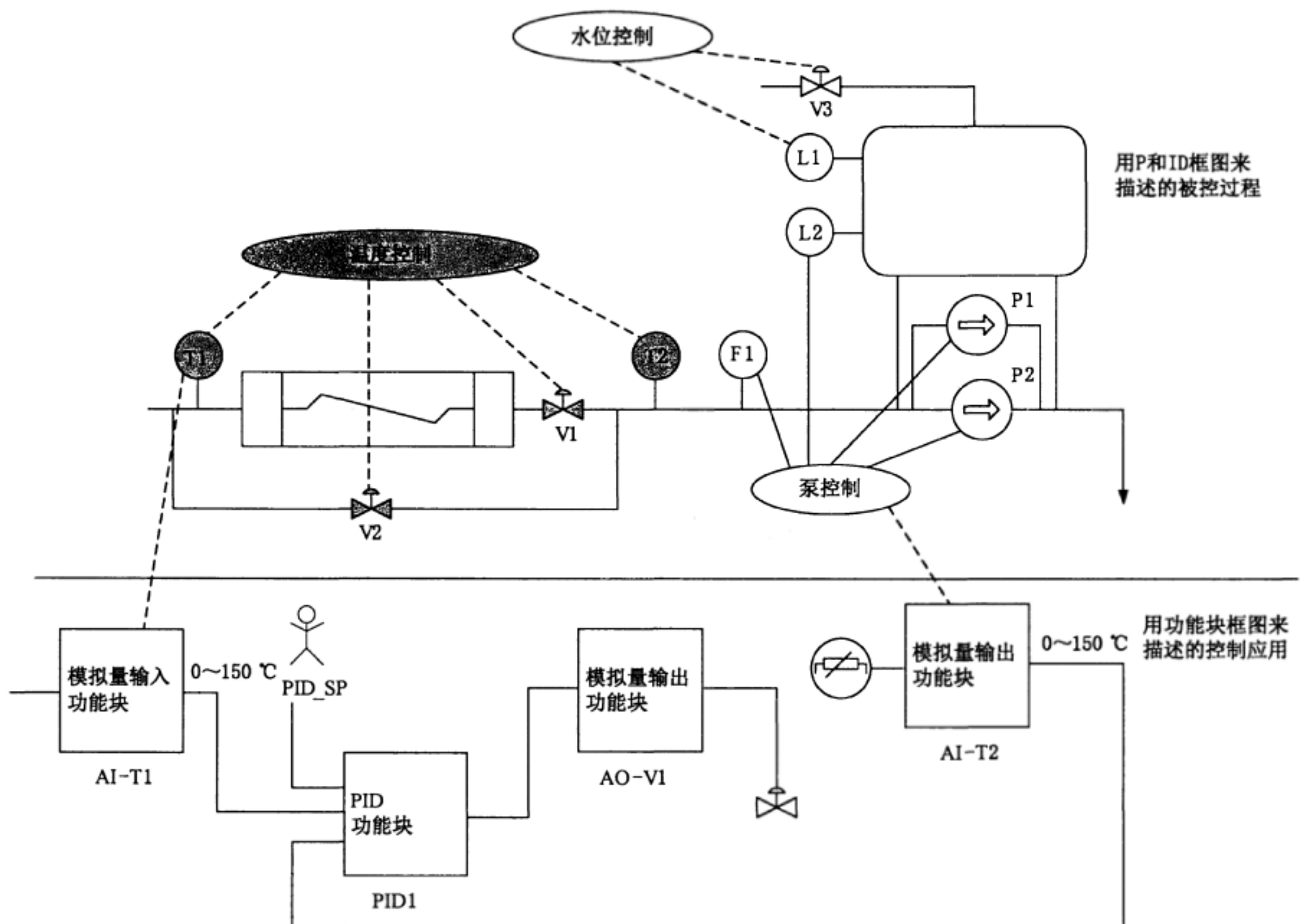
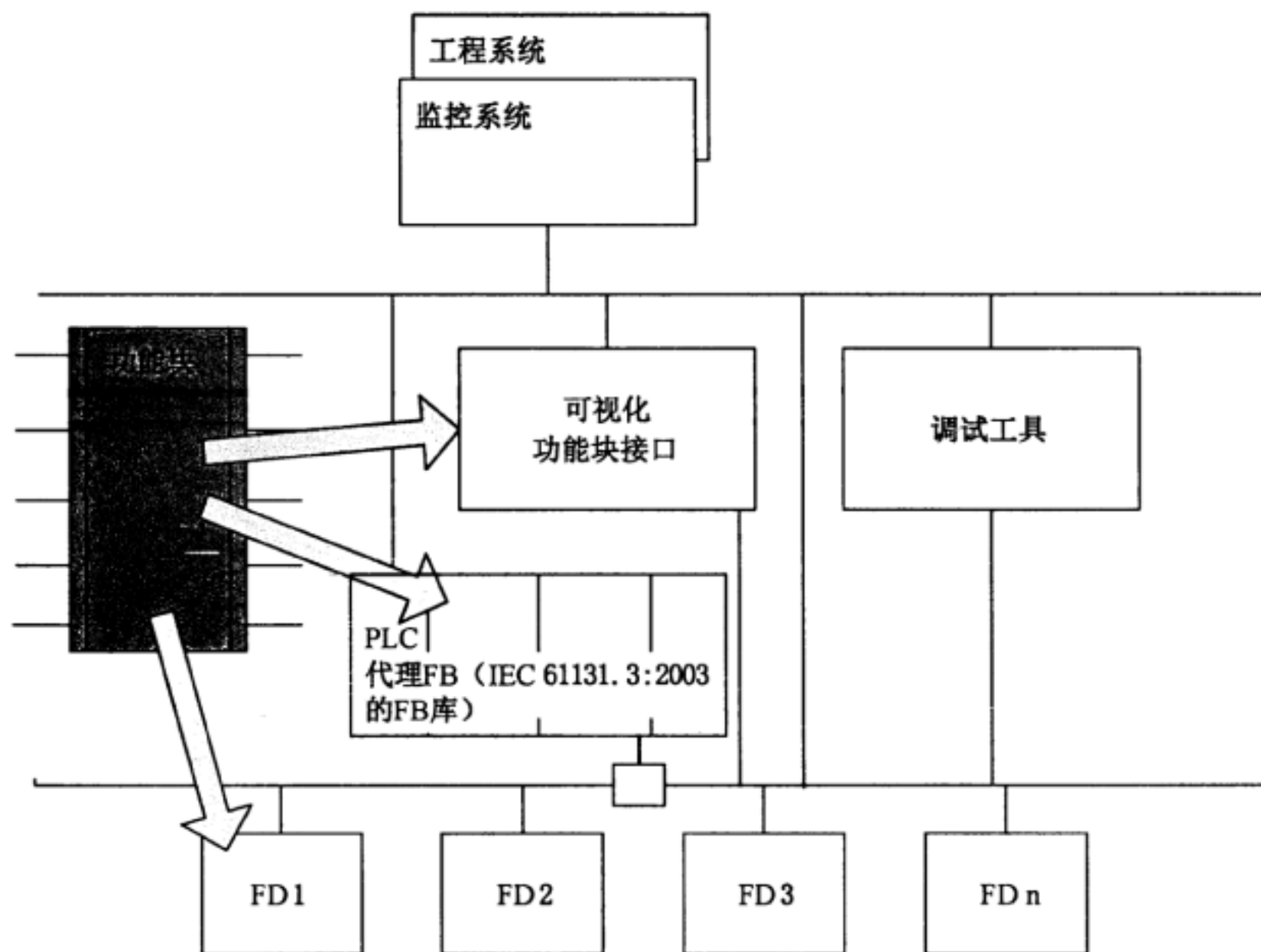


图 I.1 源于 P&ID 的功能块框图

图 I.2 图示了功能块可以存在于现场设备(FD)、可编程控制器和可视化工具中。



FB 功能块(Function block)

FD 现场设备(Field device)

PLC 可编程逻辑控制器(Programmable logic controller)

图 I.2 在不同设备中实现的功能块

I.2 控制系统结构模式

如图 I.3 所示,有三种利用功能块处理控制系统结构的模式。

经典的系统结构是带有功能块实现的集中控制,该功能块实现常由 IEC 61131-3:2003 语言编写,用到了中央 I/O 和/或远程 I/O 模块。例如在现场总线中,典型模块是简单设备或像简单设备一样带有接口的设备,应用程序直接使用 IEC 61131-3:2003 中定义的如 I1.1 或 Q2.3 等 I/O 变量表示 I/O 数据。

越来越多的系统使用分散式控制结构,该结构采用现场总线连接的智能化现场设备。在此,在“集中”PLC 应用程序中采用了代理功能块概念的特殊功能块,它代表了设备的功能,并实现通过现场总线对设备的隐式通信。在该情况下,设备通过代理功能块的输入和输出变量寻址。在控制器中,带有功能块的应用程序要根据 IEC 61131-3 或 IEC 61804,在控制器中被编程为“集中”调度。

一个新模式是由分布在网络上的功能块构成分布式控制结构,它可以按 GB/T 19769 的定义进行直接通信。在该情况下,应用程序分布在设备和控制器(如果存在)中。与分散结构的代理概念相反,在此,功能块的调用需要有系统大范围调度或一个事件驱动机制。

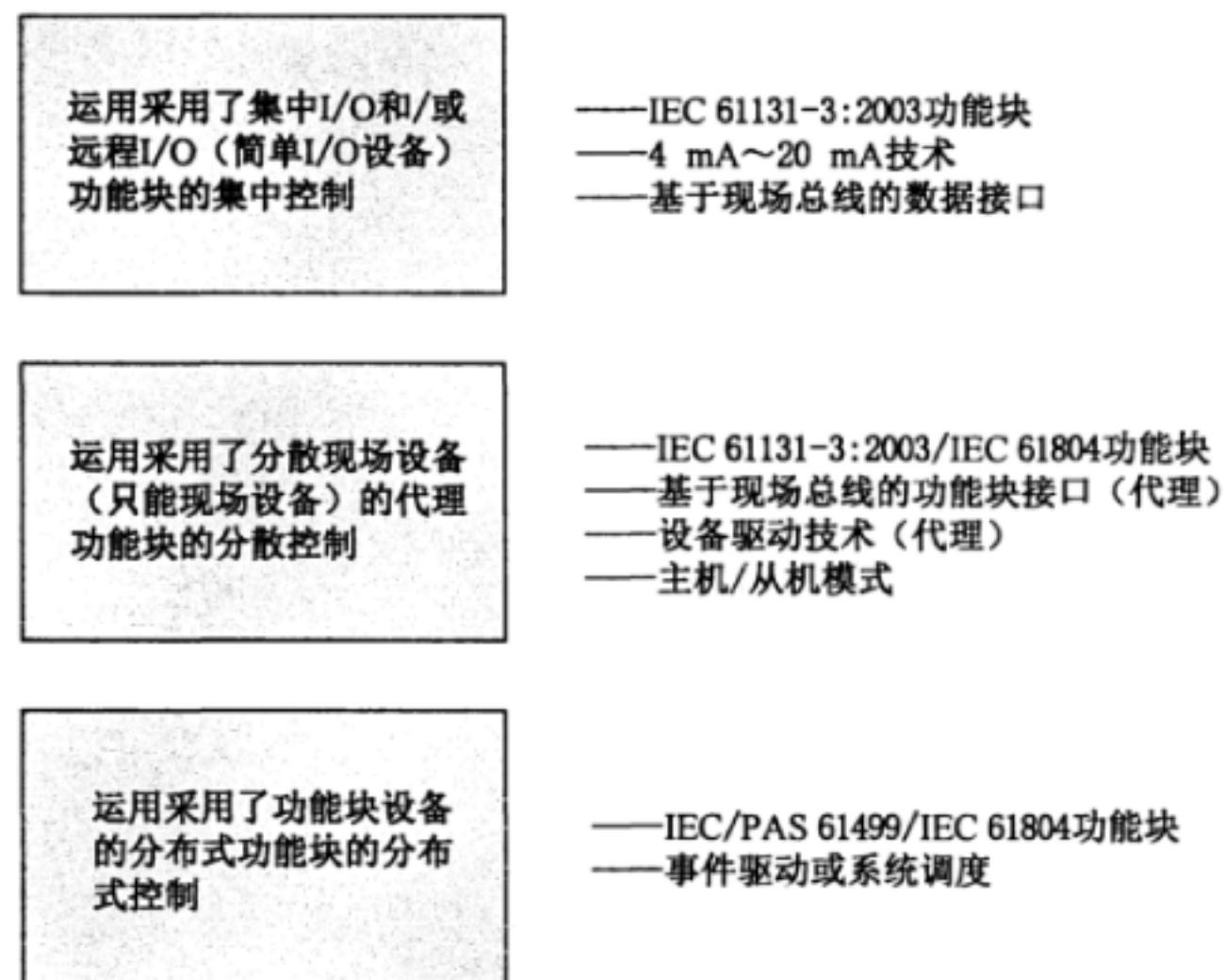


图 I.3 在控制系统结构模式中的功能块应用程序

I.3 功能块模式

基础功能块模型在所有 IEC 61131-3:2003 语言中常见,也用于 IEC/PAS 61499-1:2000 和 IEC/PAS 61804-2:2004 中。该模型支持以下两种模式。

- 它反映可重复利用逻辑模块的组件模式,可重复利用逻辑模块可从包括易失性数据存储器在内的带有定义接口和封装功能的硬件设计方法中派生出来。
- 它也包括 IT 编程方法中面向对象的类型/实例模式。这意味着一个可重复利用的程序(算法)可以编写成一个功能块类型,并保存在库中。如图 I.4 所示,功能块类型包含一个声明和一个本体。在应用程序中,在不同参数的情况下,该功能块类型可以被当做一个或多个功能块实例调用。在设备行规指南的正文中,每一个实例可以代表一个带有本地存储数据的设备。

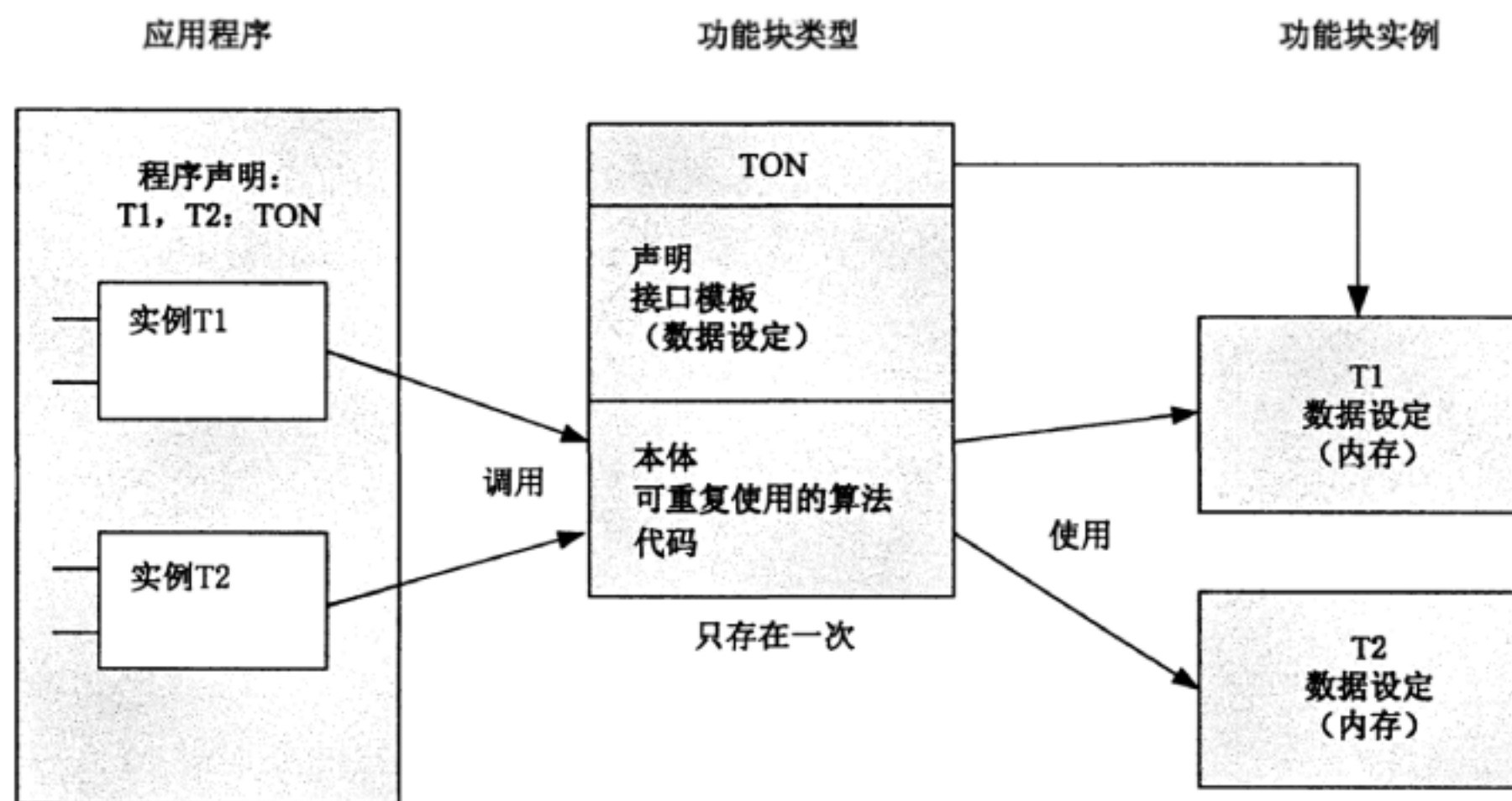


图 I.4 IEC 61131-3:2003 的功能块

在 IEC 61131-3:2003 中,即使通过现场总线实现数据访问,仍然主要考虑采用直接数据访问的集中控制原理。

在智能设备中,可以通过图 I.5 所示的功能块描述设备功能。这是 IEC61804 的基本理念。主要原因是应用程序设计可以把分散的现场设备功能按照功能块的形式集成到整个应用系统中。

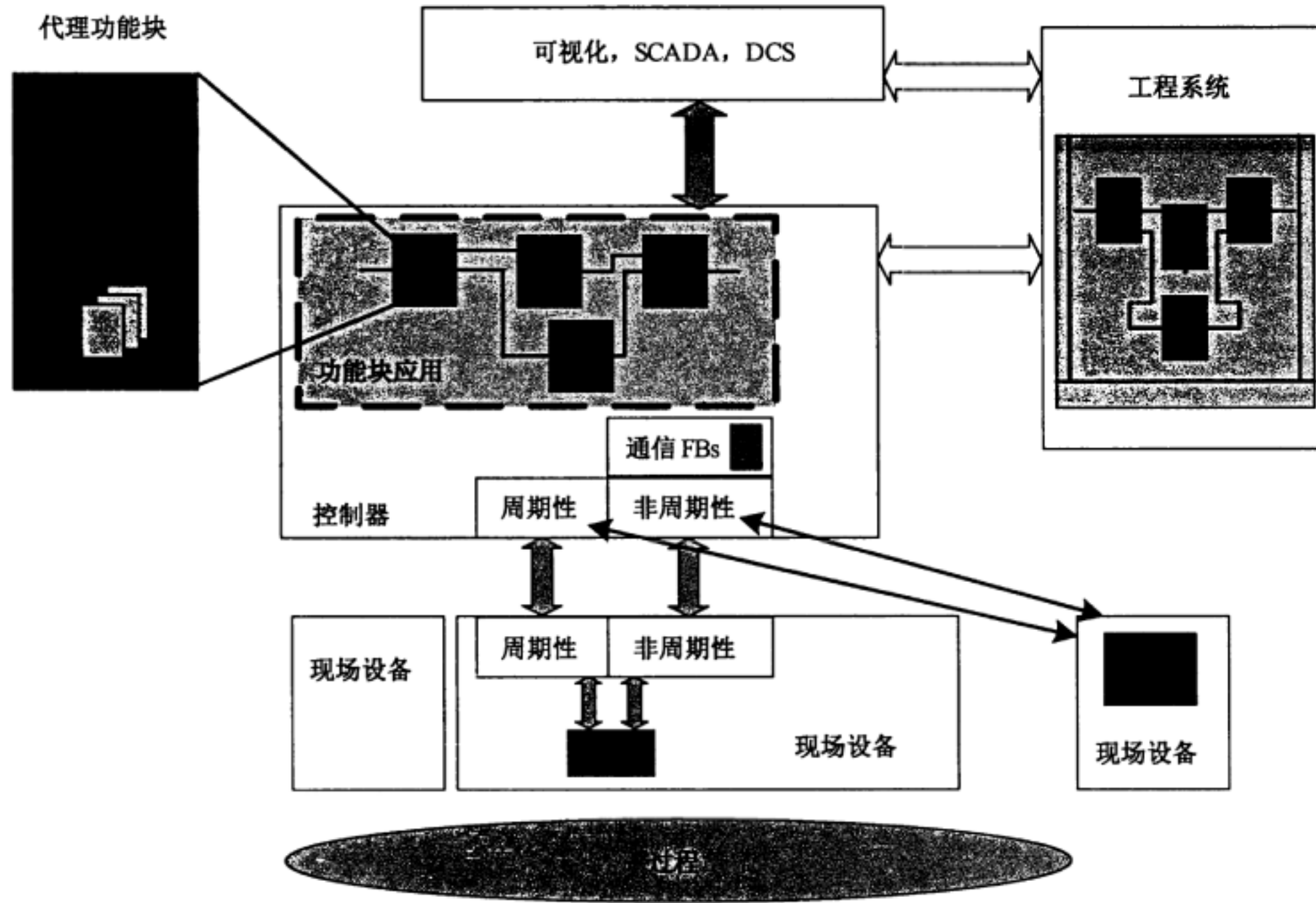


图 I.5 现场设备中的功能块及其在控制程序中的集成

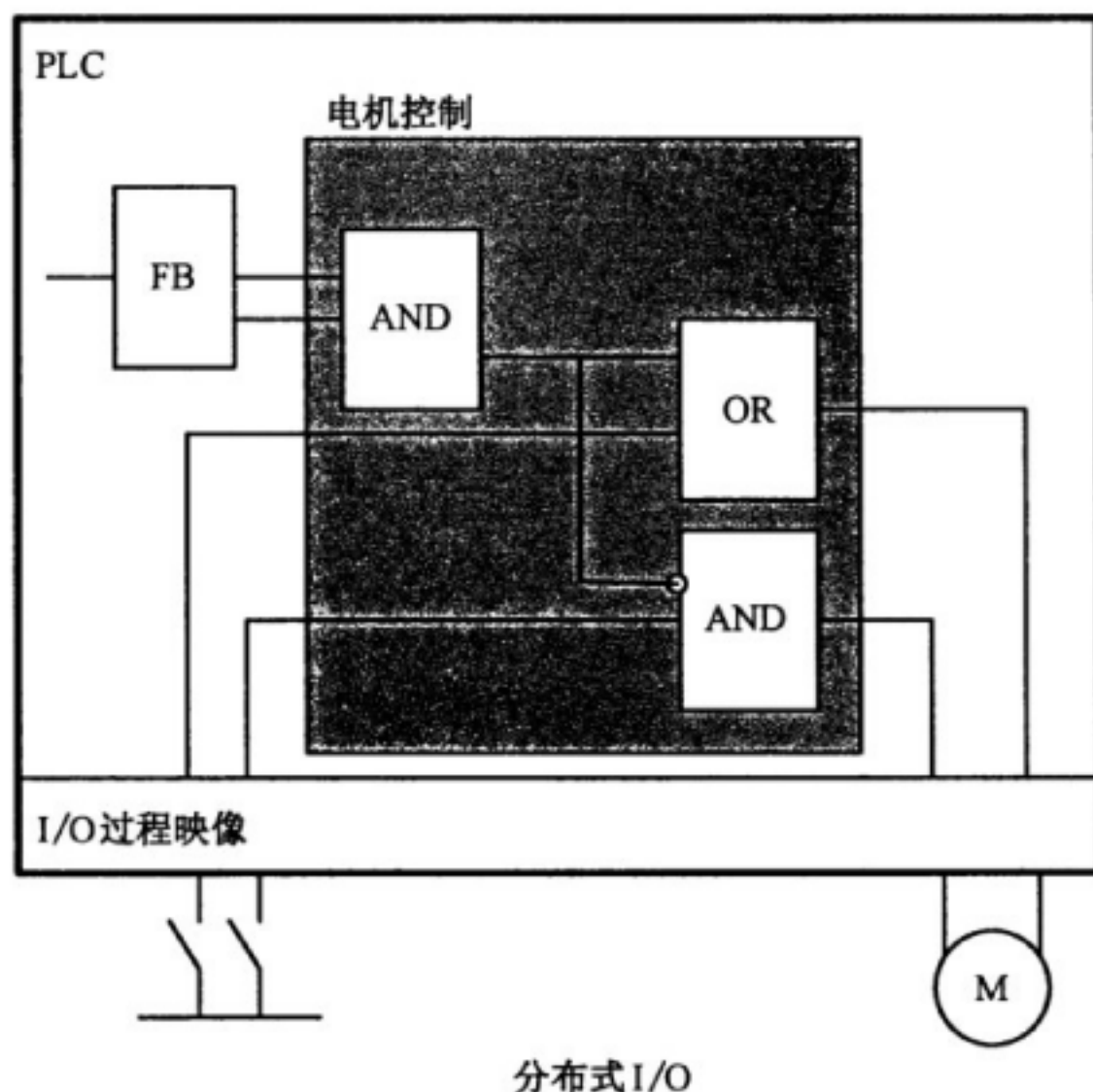
在现场设备中,如果设备实现了额外的调度和管理功能,功能块之间的数据流可在无需控制程序集成的情况下进行设计。

I.4 代理功能块

图 1.6a)代表一个电机控制应用程序,该程序由一个功能块和一些直接执行过程 I/O 的组合基础功能块(AND,OR)组成。在过程 I/O 中,电机终端和相关互锁信号被映射。

在图 1.6b)中,上述“组合功能块”隐含在预先定义的特定电机控制功能块中,它代表了设备并隐含了通信。对于该电机控制的用户来说,无论是集中 I/O 或远程 I/O 连接与否,功能块都不可见。功能块的这种用法叫做代理功能块。

a) 直接数据访问



分布式 I/O

b) 通过代理功能块访问

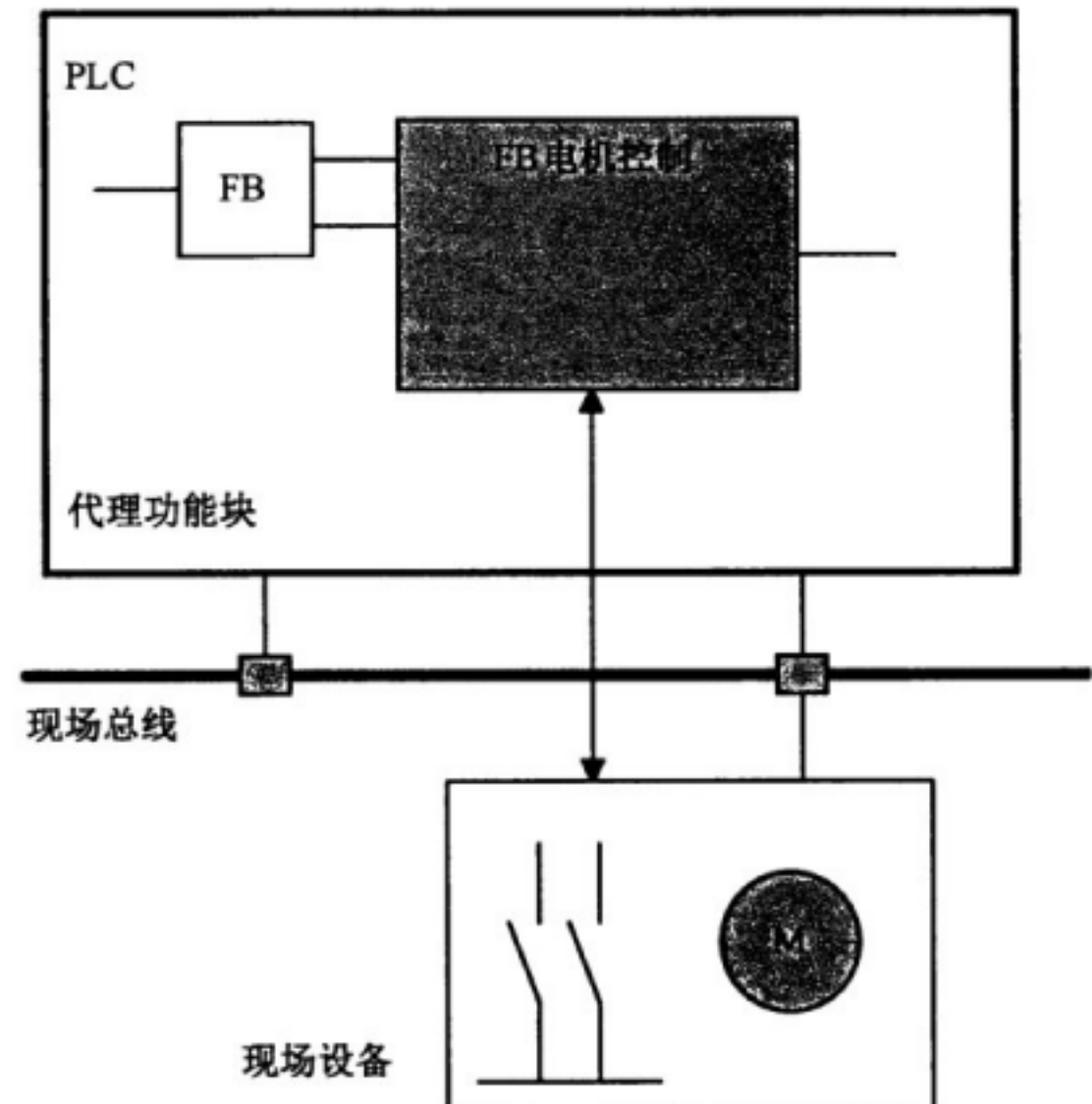


图 I.6 IEC 61131-3 集中控制器的概念

在对远程模块和设备的数据访问的 PLC 程序中,存在多种可能性。

在 PLC 中的典型方法是通过所谓的过程映像对远程输入、输出进行“周期性访问”。在 PLC 的应用程序中,远程参数可以像本地 I/O 变量一样使用。现场总线上的数据交换是周期性执行。设备参数的传送与应用程序的执行无关、并映射到过程映像中。

为了实现 PLC 和设备间标准化的通信,系统制造商可以提供一组通信功能块。这种标准化的原因如下:

- 标准化的通信功能块是可移植 PLC 程序的基础。
- 不同过程状态通常需要必须传送不同的设备参数集。因此,选择性参数访问提供了更好的通信性能。

图 I.7 表示 PLC 作为现场总线主站、设备作为现场总线从站,它们通过采用常见的通信功能块进行通信,如,应用程序员可用的读数据记录、写数据记录。

图 I.7 也说明在 IEC 61131-3:2003 的 PLC 应用程序中代表现场设备的代理功能块实例。专用设备代理功能块通过输入、输出参数展示设备功能。在代理功能块内部,基本通信功能块提供了通过标准现场总线协议对现场设备数据进行读写访问。

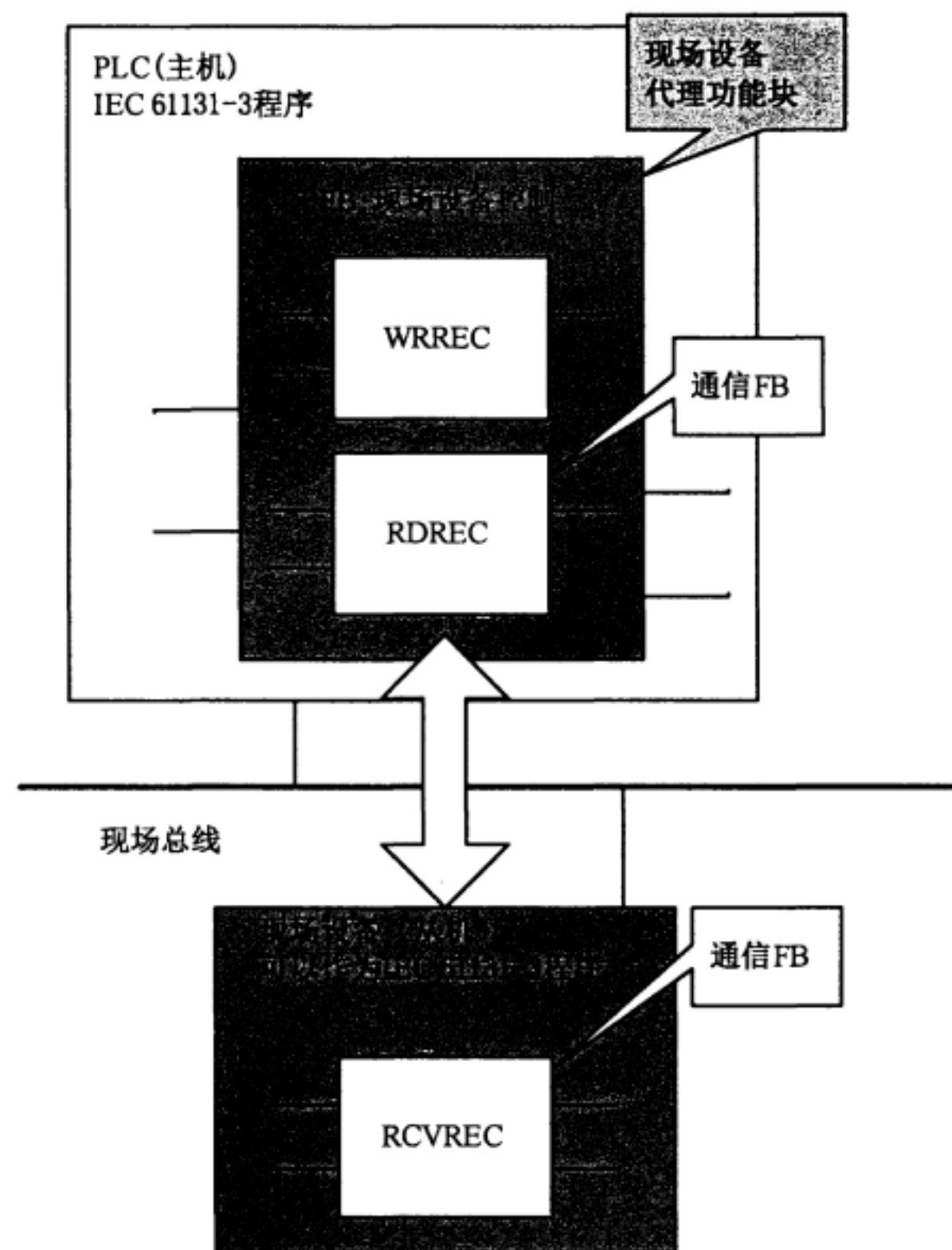


图 I.7 代理功能块和通信功能块

I.5 依据 IEC/PAS 61499-1 的分散型控制结构

依据 IEC/PAS 61499-1:2000 的分散型控制系统结构模式如图 I.8 所示。

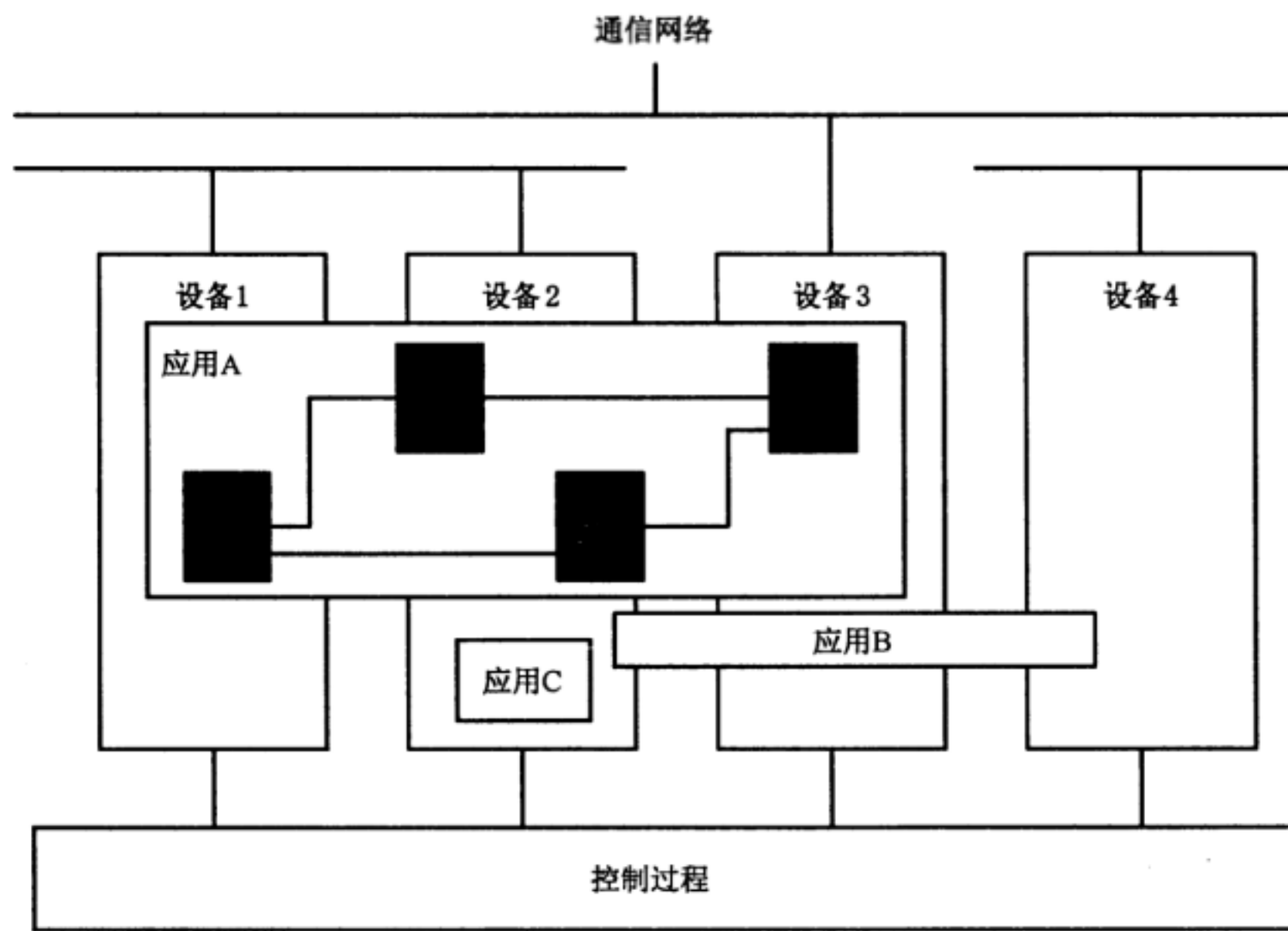


图 I.8 依据 IEC/PAS 61499-1 分布在设备中的功能块应用程序

根据 IEC/PAS 61499-1 整个功能都位于采用了分布式功能块的现场设备中。在此,由于通过通用操作系统调度功能块,例如没有 PLC 时,功能块的调用是由来自于其他功能块的事件来形成的,数据流可以和事件流一起从一个功能块传到另一功能块,如图 I.9 所示。

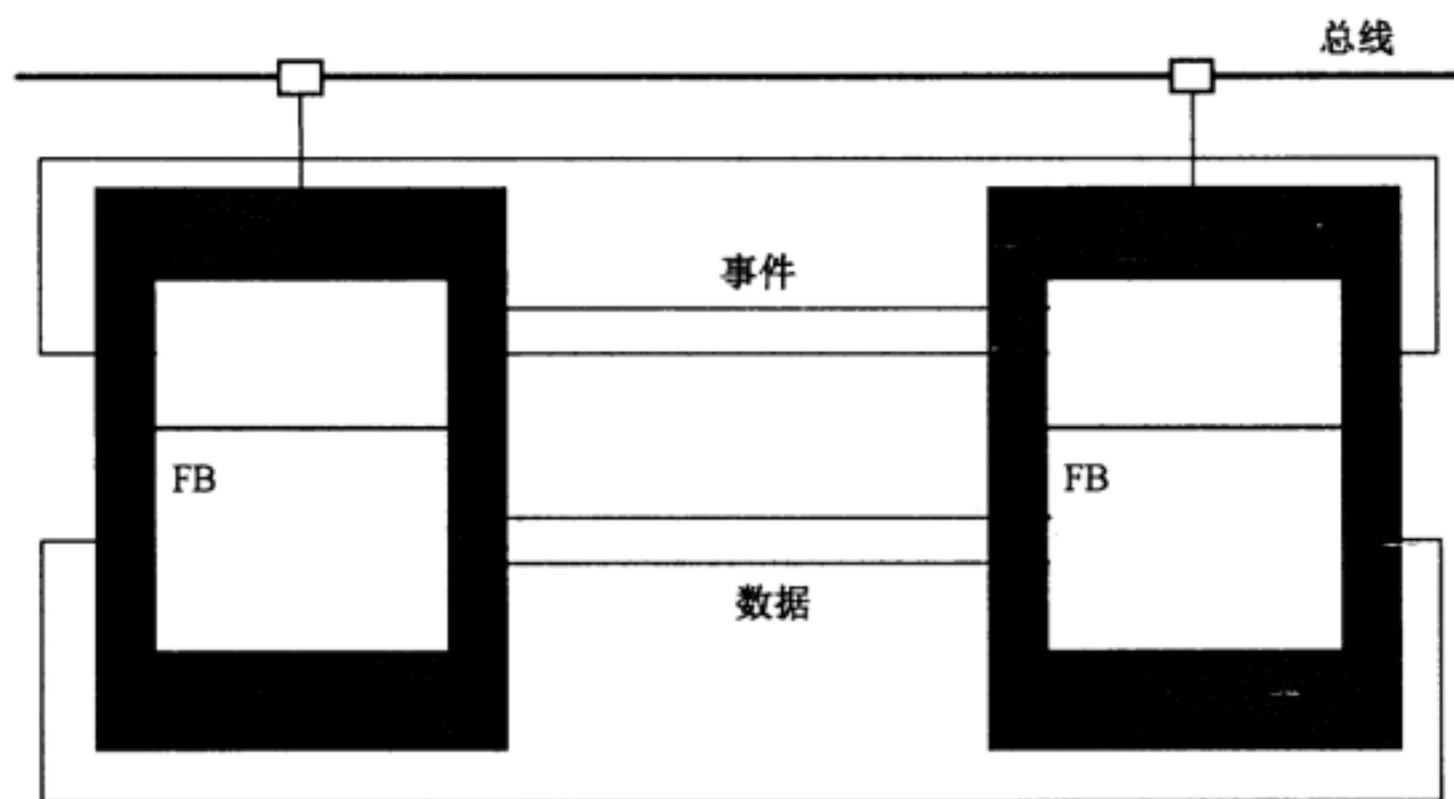
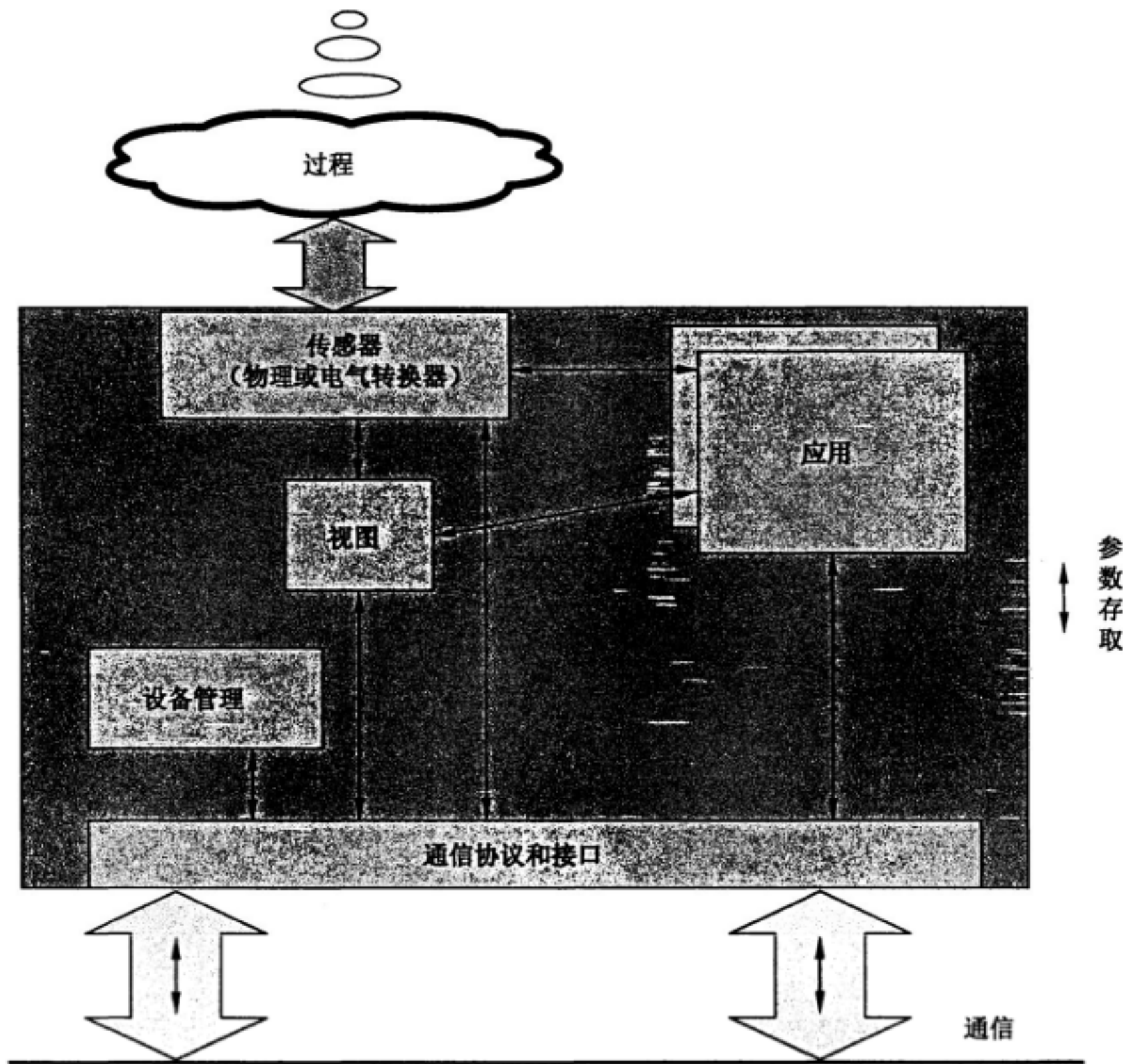


图 I.9 分布在现场设备中的应用程序

I.6 在过程控制设备中的功能块模型

在过程控制领域,面向设备模型的功能块用法如图 I.10 所示。该图展示设备的功能部件如何被建模成功能块(IEC/PAS 61804-2:2004)。



注：通信行规部分超出本导则范围。

图 I.10 在现场设备中的功能块模型

以下给出图 I.10 中功能块类型的说明：

- 设备管理功能块
标识信息(样板文件)、诊断、设备控制状态机。
- 传感器功能块
过程连接控制。
- 应用功能块
有关信号处理的过程控制应用系统,如手动/自动操作方式、超限检查、缩放等。
- 视图
用于通信优化参数访问的功能块通信参数级联。

附 录 J
(资料性附录)
对 象 模 型

J.1 背景

在自动应用系统中使用对象建模是由来自于设备制造商、系统开发商和用户日益增长的要求所产生的,为了:

- 简化工厂数据库的集成;
- 提高可互操作性;
- 现有应用系统知识可重用于设计、操作和维护。

在工业环境中,公共网络和私有网络常常更多地是作为企业整体架构的组成部分,车间层设备除了支持他们通常的控制接口外,还需要通过共同信息应用程序的实现互操作。此外,用户要求来自于不同供货商的设备在同一应用系统中可互操作。

同时,控制系统模式已经在逐渐演变。

- 在集中控制系统结构中,一个控制器,连接到输入/输出模块或者类似简单设备,处理完整的应用程序和数据交互。
- 在分散控制系统结构中,控制器可以同时连接到具有本地处理能力的智能设备,但仍将处理大量的数据的交换。
- 在分散型控制系统结构中,控制器和设备都能够处理整个应用中各自的那部分,并在需要时通过点对点通信交换数据。

对象的方法可以用于全部三种模式,可以直接在分布控制情况中使用,或通过映射/接口对象的定义用在其他情况中。

对象模型有助于提供:

- 所有设备的一致性特征;
- 明确的外部可见性行为;
- 通用接口和服务;
- 交换信息的统一描述。

一个可重复使用的对象库和设备行规的定义,可以减少设计时间,并有利于在来自于不同制造商的复杂设备之间实现即插即用和可互操作。

J.2 对象建模的范例

J.2.1 对象元素

对象提供了一个设备中实际组件的抽象表示。

传统的应用设计,即程序编程,包括数据的结构、功能和过程:通过特定的术语,对象建模会把相关数据和程序组成一个实体,并指代它作为一个对象(参见图 J.1)

注:设备中抽象对象模型的实际映射与实现有关。

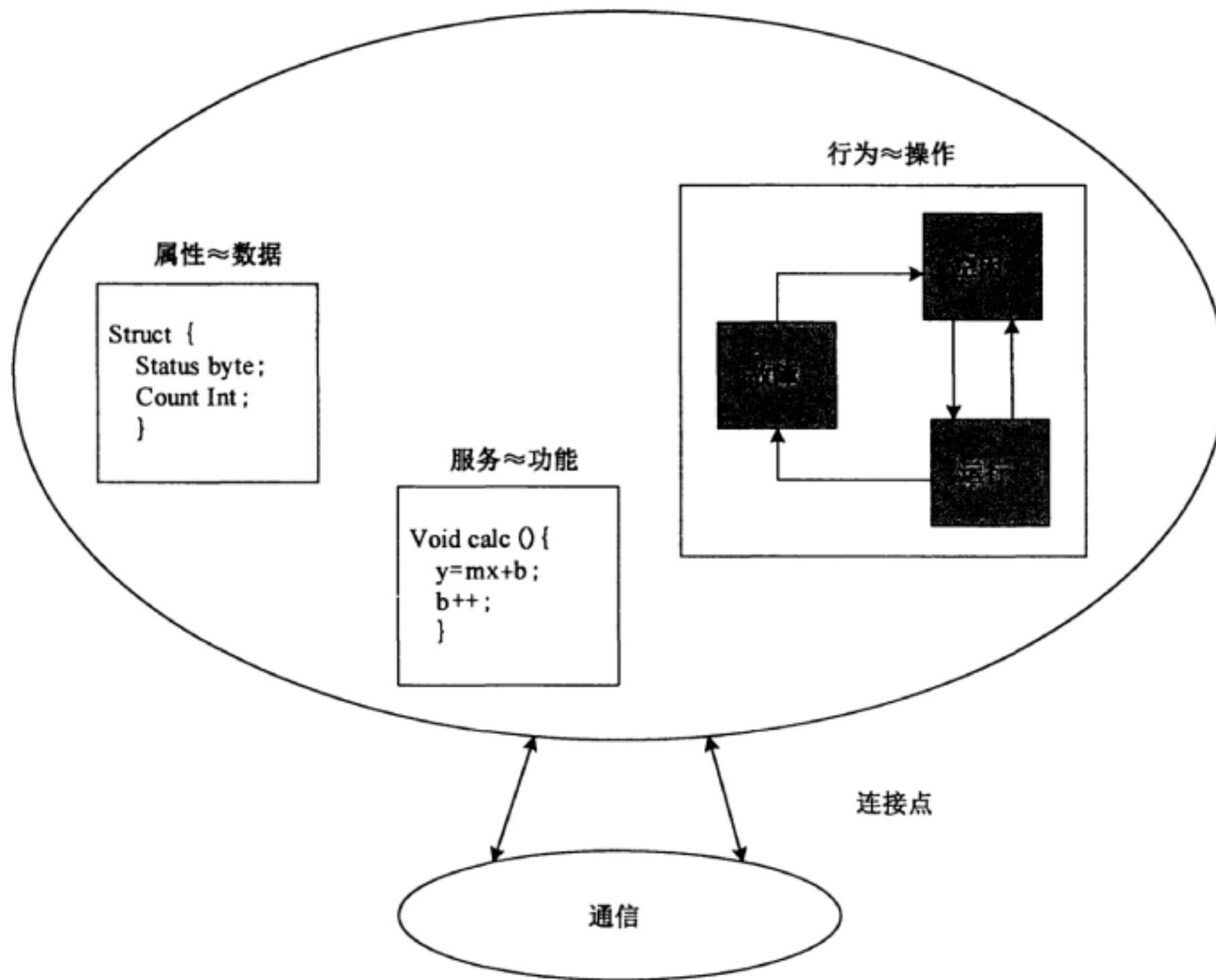


图 J.1 对象模型部件与程序编程部件

一个对象包括以下几个元素：

- 一组相关属性(数据)；
- 服务(功能)；
- 定义的行为(算法)；
- 支持连接点(映射到通信)。

属性是通过对象的值、变量以及提供外部可见的特征和特点来表示。

属性可以被用于过程信号流的信息交换，例如：提供状态信息或管理操作对象，该对象的行为可能受到属性相关的值影响。

服务被调用后，触发一个对象来执行一个任务：它提供一个对象支持的功能。对象模型支持通用服务(例如：获得、设置、复位)和特定对象服务。特定对象服务是为一个实际对象类执行所要求功能而定义的，而包括通用服务。

服务可用于提供以下功能：

- 访问各种对象属性(获取和设置)，例如：为过程信号流提供一个输入(设定值)或为缩放函数提供一个参数；
- 触发用于管理对象行为的内部状态机的转换(例如：启动、停止、恢复)；
- 通过对象启动特定的操作/算法；
- 检索动态对象结构或接口的信息。

该对象的行为表明它将如何响应特定的事件。不同的事件对象有着不同的行为结果，如：接收服务请求，检测内部故障，重置定时器或改变一个属性值。

连接点是与通信系统的对象接口。

J.2.2 对象分类

类是定义了对象特定类型的一组对象，并定义了属于类的所有对象共有的特征。

对象在一个类中被称为对象实例。对象实例是特定对象在类中的实际表现。类中的每个实例都有

相同的行为和相同的属性集,但同时也有自己属性集,这使得每个实例在类中是唯一的。

示例:“人”作为类可以通过一组共同的属性集(比如:性别、年龄、大小、眼睛颜色)来表征。每个人都可以与这个类的一个实例关联,同时又具有不同的属性值集,使得每个人都够被区分。

在属于一个设备的一个特定类中,可以有多个对象实例。如有需要,设备中的对象可以通过实例标示符,类标示符,属性标示符来唯一识别(参见图 J.2)。

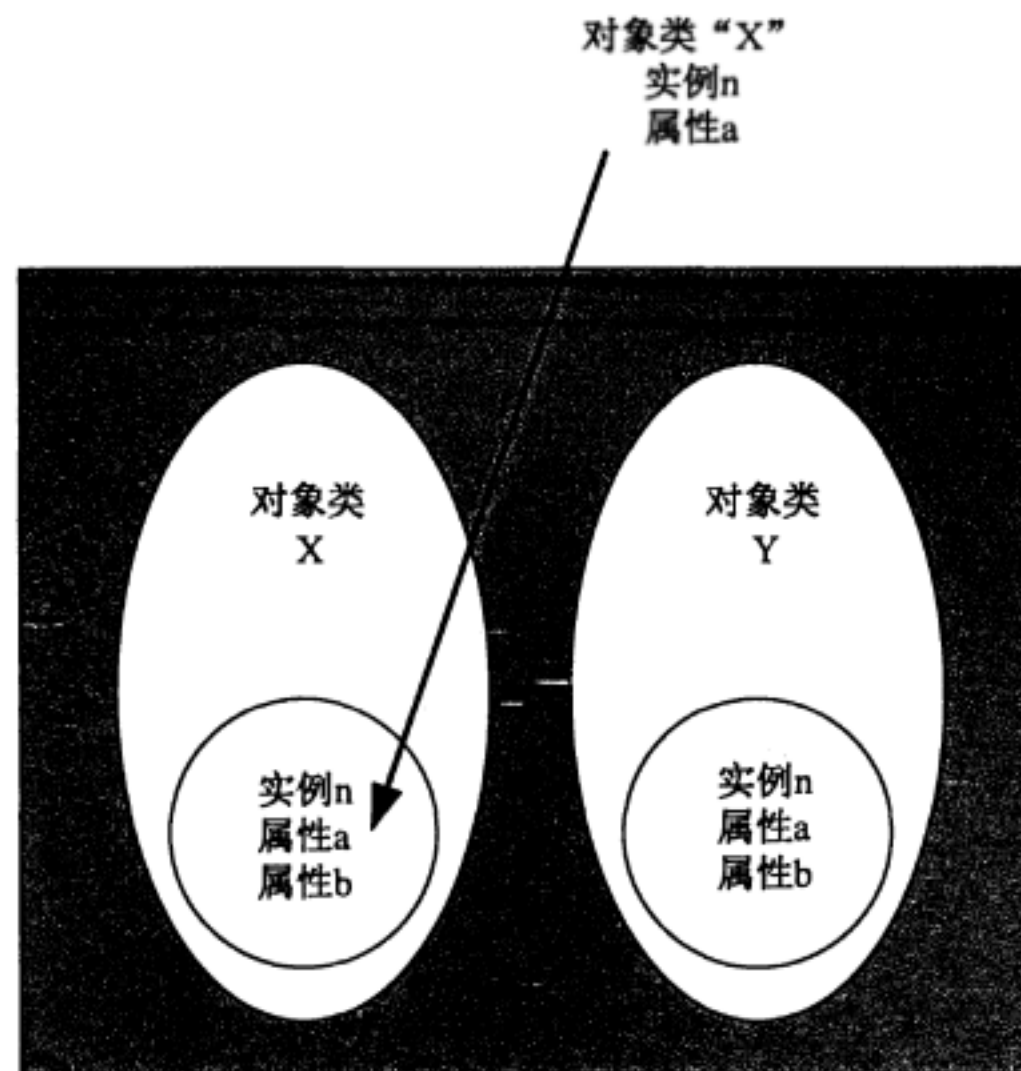


图 J.2 对象寻址

J.3 设备对象模型

J.3.1 概述

设备可以被建模作为对象集合,图 J.3 给出了基本的设备对象模型,其与类的相应映射在 GB/T 19659.1—2005 中定义。

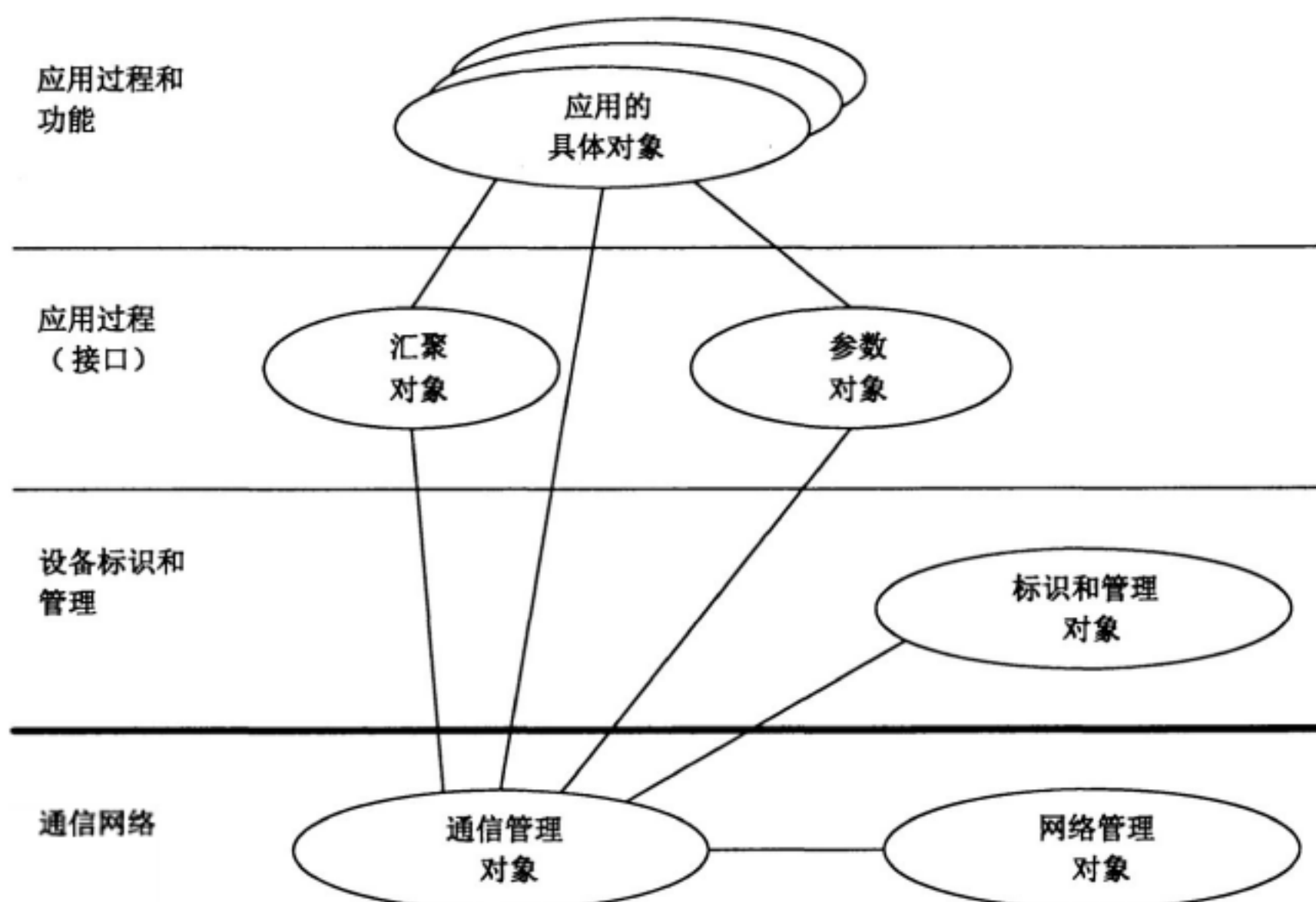


图 J.3 设备对象模型

J.3.2 对象类别

对象的识别和管理包含虚拟设备的特征,它使用网络和被控过程无关,比如:制造商标识、部分的编号、修订。它还提供设备的状态信息和支持控制该设备的服务(即设备管理)。

特定应用对象是为某一特定产品类型或产品系列所设计的。它们大多用来描述设备在应用中的行为(比如:信号处理)。如果需要交换与设备技术相关的信息(例如:特定的校准),则它们也可用来描述设备在技术方面的内在功能。

汇聚和参数对象都是通用应用对象。它们是作为应用对象与通信系统之间的接口。

汇聚对象允许通过从几个对象收集属性到单个对象,优化对于对象属性的访问:它们常用于输入/输出交换(参见图 J.4)。

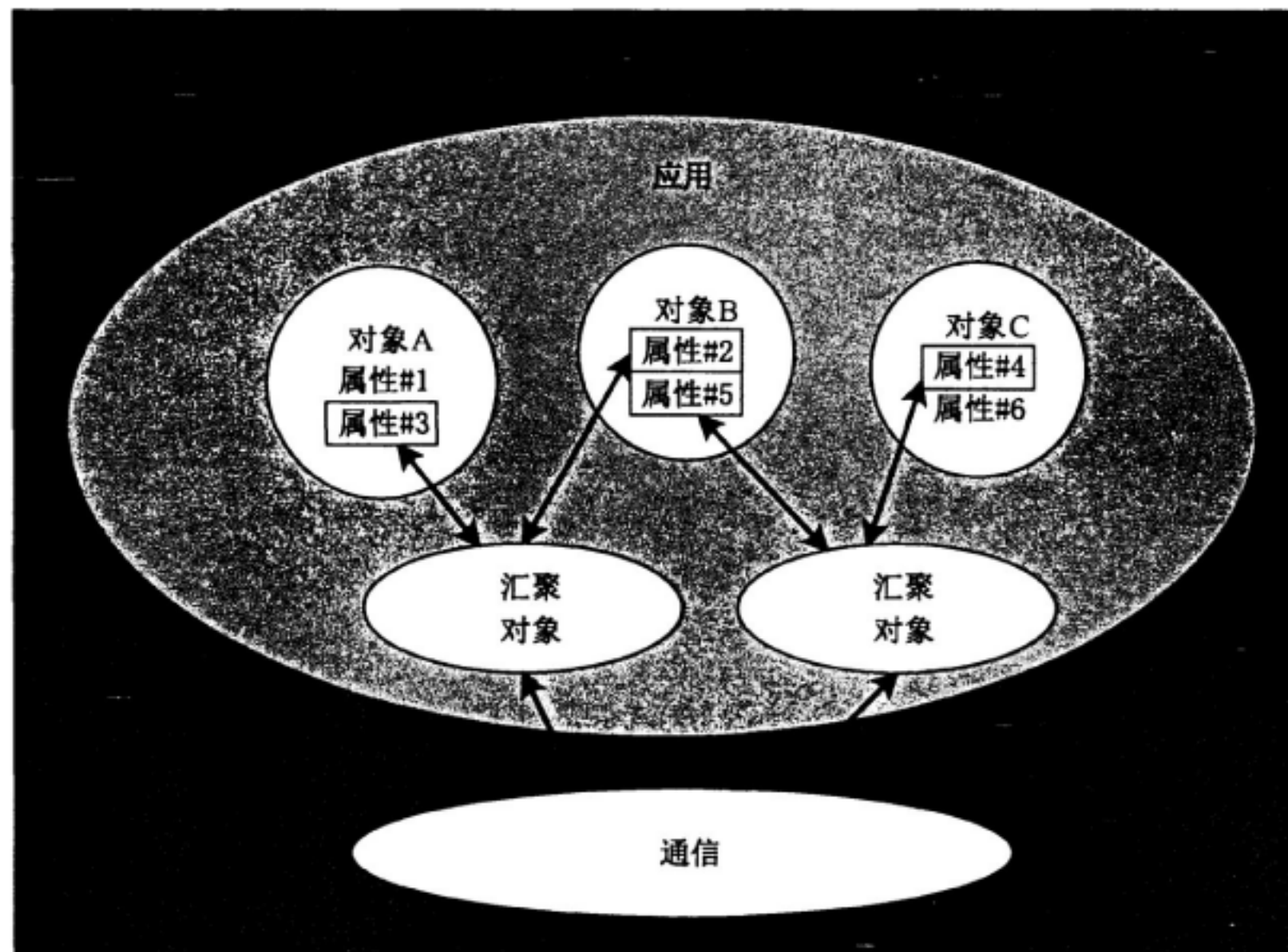
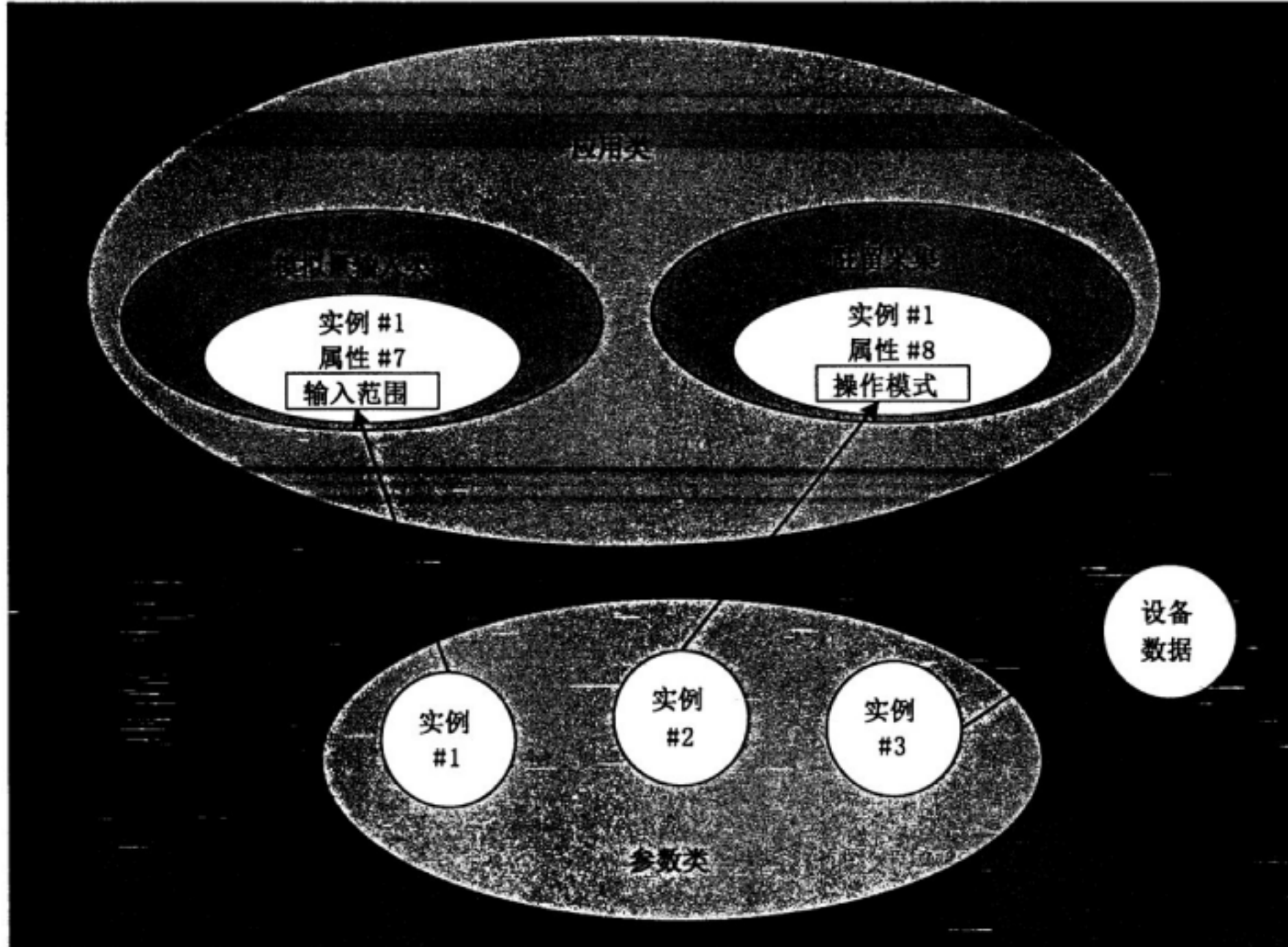


图 J.4 汇聚对象

参数对象是用来提供一个通用的方法来访问设备数据(即不同应用对象的典型属性,但不是必须具有的):它们含有参数特征,即需要解释和显示的数据信息(见图 J.5 和附录 B)。



注：这两类对象典型地用在集中控制系统或分散控制系统中。

图 J.5 参数对象

通信/网络管理对象是用来作为设备应用对象和网络或网络管理之间的接口(例如:设置、监测数据链路层参数)。图 J.6 给出了通信管理对象怎样用于各种类型数据交换的示例(例如:输入/输出数据、配置和诊断)。

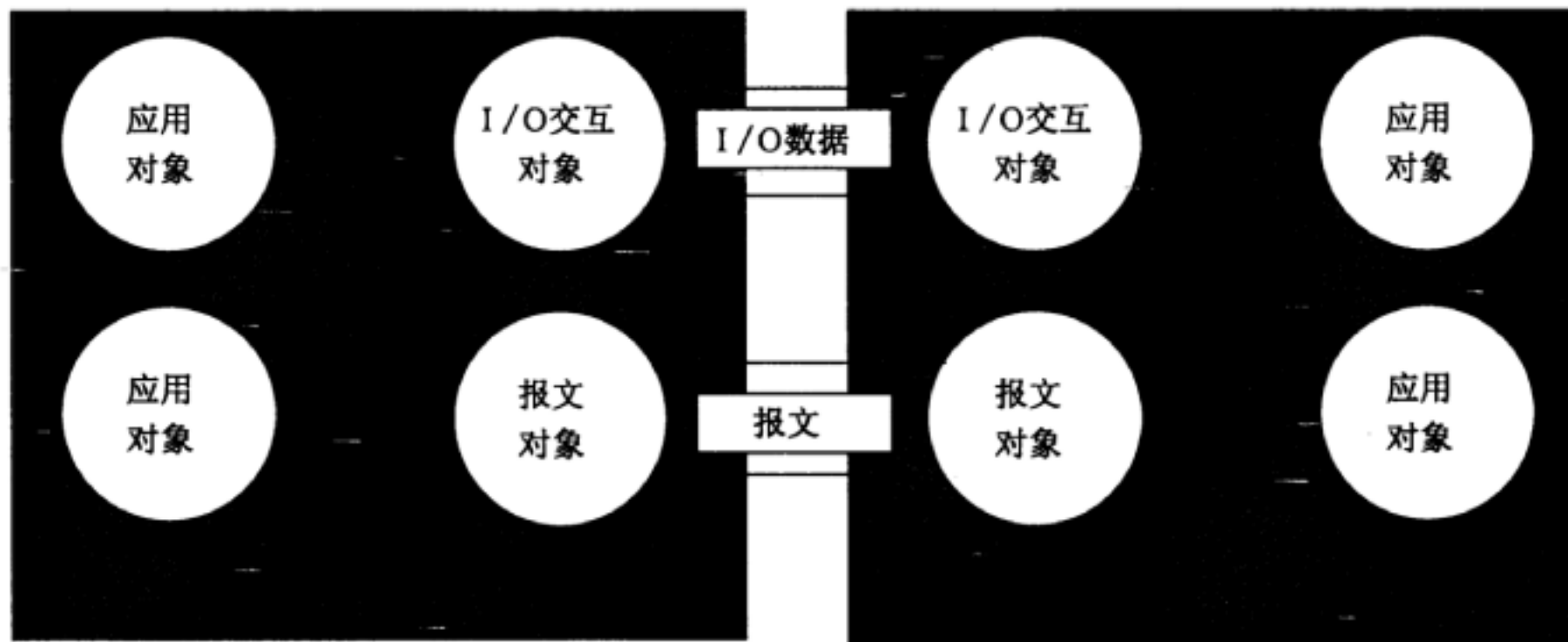


图 J.6 通信管理对象(示例)

附 录 K
(资料性附录)

常见的行规和设备标识信息

本附录希望为通用行规和设备标识信息的未来协调工作提供参考。

多个地方都有标识信息：

- a) 行规部件头(GB/T 19659.1—2005 的表 1), 参见表 K.1。
- b) 存储在设备中的参数, 参见表 K.2。

表 K.1 和表 K.2 提供了现存和建议实现的概述。某些部件既可以在设备行规描述中得到, 也可以通过网络检索设备自身得到。

表 K.1 常见行规部件头(GB/T 19659.1—2005 的表 1)

属性	描述
ProfileIdentification	行规标识 XML 数据类型: string(字符串) 例如: ABC-123-XX
ProfileRevision	行规版本号 XML 数据类型: string(字符串) 例如: 2.34
ProfileName	行规的描述性名称 XML 数据类型: string(字符串) 例如: AIP Material Handling(AIP 材料处理)
ProfileSource	AIP 开发商标识 XML 数据类型: string(字符串) 例如: Profiles'R'Us
ProfileClassID	行规类标识 XML 数据类型: ProfileClassID_DataType(基于“字符串”) 有效行规类如下: AIP Process(过程) InformationExchange(信息交换) Resource(资源) Device(设备) CommunicationNetwork(通信网络) Equipment(装置) Human(人员) Material(材料) 例如: AIP
ProfileDate	以 CCYY-MM-DD 格式说明行规版本的发布日期 该字段是可选的 XML 数据类型: date(日期) 例如: 2002-10-25

表 K.1 (续)

属性	描述
AdditionalInformation	该行规的图/附加信息的定位 ——此字段是可选的 XML 数据类型: anyURI 例如: http://www.profilesrus.net
ISO 15745Reference	识别 ISO 15745 部分(见属性 ISO 15745Part), 连同其版本(见属性 ISO 15745Edition) 和行规技术(见属性 ProfileTechnology) XML 数据类型: ISO 15745Reference_DataType 允许多重参考, 如一个设备含一个以上的通信接口
ISO 15745Part	该行规遵从 ISO 15745 中的哪个部分 XML 数据类型: positiveInteger(正整数) 例如: 1(指明该行规遵从 GB/T 19659.1)
ISO 15745Edition	引用的 ISO 15745 部分的版本 XML 数据类型: positiveInteger(正整数) 例如: 1
ProfileTechnology	ISO 15745 事先指定部分中参考技术的名称(参见 ISO 15745Part) XML 数据类型: string(字符串) 涉及到每个技术的名称在 ISO 15745 的相关部分中都是指定, 如果没有 ISO 15745 技术是适用的, 则用值“None”代替。 例如: None
IASInterfaceType	IAS(工业自动化系统)接口类型 ——此字段是可选的 XML 数据类型: IASInterfaceType_DataType(基于“字符串”) 有效的工业自动化系统接口类型如下所列, 详见 GB/T 19659.1—2005 的附录 B 允许以下类型的任意组合: a) 定义在 ISO/IEC TR14252 中的 IAS(工业自动化系统)接口类型: CSI 通信服务接口 HCI 人/计算机接口 ISI 信息服务接口 API 应用程序接口 b) 定义在 ISO 15745 中的 IAS(工业自动化系统)接口类型 CMI 配置管理接口 ESI 工程支持接口 FSI 设备服务接口 MTI 材料传输接口 SEI 安全和环境接口 USI 公共服务接口 c) 用户自定义 IAS(工业自动化系统)接口类型 例 1: ISI ESI 例 2: CMI 37X6

表 K.2 存储在设备中的常见标识参数

参数名称	目的	应用实例	注释
设备唯一标识符	存储设备的唯一标识符以及在系统中用于设备识别的部件	Version_ID(版本号) Manufacturer_ID(制造商_ID) Global_Serial_ID(全球序列_ID) Reading_Count(读数前名称)	设备唯一标识符通常由制造商提供，但也可以由系统生成
设备名称	内部设备名称和模块	Brand/Model/Brand_Model Charge_ID(充电_ID) Media_Count(介质数) Production/Reading_ID(生产/读数前名称)	可用于设备识别，设备识别和识别设备模块
产品ID	产品ID	SerialNumber Serial_Number(序列号)	可用于识别设备，识别设备存储情况
产品版本	产品版本的信息	Hardware_Version(硬件版本) Software_Version(软件版本) Firmware_Version(固件版本) Hardware_Version/Software_Version(硬件/软件版本) Firmware_Version/Software_Version(固件/软件版本)	可用于识别设备版本，识别设备版本
行规 ID	确定哪个设备符合行规	Device type(设备类型) Profile_ID(行规_ID) Root device profile_ID(根设备行规 ID)	行规规范可以从不同的资源检索；因此，附加信息不需要存储在设备中
行规版本	行规信息的修改或补充	Root device profile version(根设备行规版本)	
应用信息	提供一个可写的占位符，系统集成商可以存储应用标识信息	Tag_Function/Tag_Location(标签_功能/标签_地址) User application name(用户应用名称)	主要用于工业过程存储 P&ID 标签和地址
<p>注 1：所采用的示例是源自于 GB/Z 26157、GB/T 20540、GB/T 21207 和 modbus.org。</p> <p>注 2：建议设备行规制定者至少要包括浅灰色的各项。</p>			

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.56—2008 电工术语 自动控制(IEC 60050-351:2006, IDT)
- [2] GB 13000—2010 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)(ISO/IEC 10646:2003, IDT)
- [3] GB/T 19659.2—2006 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第2部分:基于ISO 11898 的控制系统的参考描述(ISO 15745-2:2003, IDT)
- [4] GB/T 19659.3—2006 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第3部分:基于IEC 61158 控制系统的参考描述(ISO 15745-3:2003, IDT)
- [5] GB/T 19659.4—2006 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第4部分:基于以太网控制系统的参考描述(ISO 15745-4:2003, IDT)
- [6] IEC 61158-5:2003 Digital data communications for measurement and control—Fieldbus for use in industrial control systems—Part 5: Application layer service definition
- [7] IEC 61784-1:2003 Digital data communications for measurement and control—Part 1: Profiles for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
- [8] IEC 61915:2003 Low-voltage switchgear and controlgear—Principles for the development of device profiles for networked industrial devices
- [9] IEC 61987(all parts) Industrial-process measurement and control—Data structures and elements in process equipment catalogues
- [10] ISO/IEC 80000(all parts) Quantities and units
- [11] IEEE Std 754-1985(R1990) IEEE Standard for Binary Floating Point Arithmetic
- [12] REC-xml-20001006 Extensible Markup Language(XML) 1.0 Second Edition—W3C Recommendation 6 October 2000
- [13] REC-xmlschema-1-20010502 XML Schema—Part 1: Structures—W3C Recommendation 02 May 2001
- [14] REC-xmlschema-2-20010502 XML Schema—Part 2: Data types—W3C Recommendation 02 May 2001
- [15] UML V1.5 OMG—Unified Modeling Language Specification (Version 1.5, March 2003)

中华人民共和国
国家标准
通用自动化设备 行规导则

GB/T 34064—2017/IEC/TR 62390:2005

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 4 字数 110 千字
2017年8月第一版 2017年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-56653 定价 54.00 元



GB/T 34064-2017