

中华人民共和国国家标准

GB/T 30966.3—2022/IEC 61400-25-3:2015

代替 GB/T 30966.3—2014

风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第3部分：信息交换模型

Wind energy generation systems—Communications for monitoring and
control of wind power plants—Part 3: Information exchange models

(IEC 61400-25-3:2015, Wind turbines—Part 25-3: Communications for
monitoring and control of wind power plants—Information exchange
models, IDT)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 缩略语 3

5 概述 3

6 信息交换模型概述 4

7 运行功能 5

 7.1 概述 5

 7.2 连接和授权模型 5

 7.3 控制模型 6

 7.3.1 概述 6

 7.3.2 直接控制/操作前选择(SBO) 7

 7.3.3 操作/定时操作 7

 7.3.4 常规安全性/增强安全性 8

 7.4 监视、报告和记录模型 8

8 管理功能 10

 8.1 概述 10

 8.2 用户管理/访问安全模型 10

 8.3 建立模型 10

 8.4 时间同步模型 10

 8.5 诊断(自监测)模型 10

9 风电场信息模型的 ACSI 10

 9.1 概述 10

 9.2 关联和授权服务 11

 9.3 服务器类服务 11

 9.4 逻辑设备类服务 12

 9.5 逻辑节点类服务 12

 9.6 数据类服务 12

 9.7 数据集类服务 12

 9.8 报告控制块类服务 12

 9.9 日志控制块和日志类服务 13

 9.10 控制类服务 14

附录 A (资料性) 报告和记录服务实例 15

附录 B (规范性) ACSI 服务和功能约束的关系 17

附录 C（资料性） DL/T 860.72—2013 和本文件关于 ACSI 定义之间的关系 19

附录 D（规范性） ACSI 的一致性声明 21

参考文献 26

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为 GB/T 30966《风力发电机组 风力发电场监控系统通信》的第 3 部分。GB/T 30966 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：原则与模型；
- 第 2 部分：信息模型；
- 第 3 部分：信息交换模型；
- 第 4 部分：映射到通信规约；
- 第 5 部分：一致性测试；
- 第 6 部分：状态监测的逻辑节点类和数据类。

本文件代替 GB/T 30966.3—2014《风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第 3 部分：信息交换模型》，与 GB/T 30966.3—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了增加预定服务和取消预定服务（见 2014 年版的 9.8.2 和 9.8.3）；
- 增加了附录 D（规范性）ACSI 的一致性声明（见附录 D）；
- 更改了 DL/T 860.72 第 2 版的技术问题（“Tissues”）（见 7.3.1 和第 9 章，2014 年版的 7.3 和第 9 章）。

本文件等同采用 IEC 61400-25-3:2015《风力发电机组 第 25-3 部分：风力发电场监控系统通信 信息交换模型》。

本文件做了下列最小限度的编辑性修改：

- 将标准名称改为《风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第 3 部分：信息交换模型》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风力发电标准化技术委员会（SAC/TC 50）归口。

本文件起草单位：上海电气风电集团股份有限公司、江苏国科智能电气有限公司、北京金风慧能技术有限公司、上海电气风电集团股份有限公司工程服务分公司、中国科学院电工研究所、江苏广恒新能源有限公司、龙源电力集团股份有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司。

本文件主要起草人：许移庆、孙文广、王朝、洪文钟、丁雪娟、马世宽、方赟、甘世强、方俊波、胡书举、宋斌、徐纪忠、范晓旭、周新亮。

本文件于 2014 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

在本文件中,ACSI是指独立于底层的通信系统。ACSI描述技术从实现各种设备的写作的所有不同方法中抽象出来,这些抽象服务定义被映射到用于特定协议的具体对象定义上,映射到特定协议栈在GB/T 30966.4中明确说明。风电场信息模型和信息交换模型在客户端和服务端之间构成一个接口。作为访问风电场数据的解释框架,风电场信息交换模型反映了服务器的全部有效功能。信息交换模型的目的是为通信功能提供服务的,应有相应的ACSI模型和关联服务来实现。

GB/T 30966《风力发电机组 风力发电场监控系统通信》定义了风电场监控的信息模型和信息交换模型,从而使不同客户与来自不同制造商和供应商的服务器之间的访问具有通用性。GB/T 30966主要依据国际文件IEC 61400-25等同转化,IEC 61400-25的建模方法用来提供类和服务的抽象定义,从而使规范独立于特定协议栈、实施方法和操作系统。抽象类和服务映射到特定通信规约不属于本文件(GB/T 30966.3)的范围,但将在GB/T 30966.4中讨论。GB/T 30966目前由以下6个部分构成。

- 第1部分:原则与模型。目的在于研究风电场SCADA系统与风力发电机组之间通信的一般性要求。
- 第2部分:信息模型。目的是规定逻辑节点类概要描述、风电场逻辑节点类到公用逻辑节点类的定义与要求。
- 第3部分:信息交换模型。目的是规定了信息交换模型可被客户端和服务端用来访问GB/T 30966.2定义的风电场信息模型的内容和结构。
- 第4部分:映射到通信规约。目的是规定了面向协议栈的特定映射,为客户端与远程服务器之间信息交换提供所需的信息编码。
- 第5部分:一致性测试。目的是规定风电场中各组成部分(如风力发电机组)和参与者(如SCADA系统)之间通信的一般性要求,详细描述了实施一致性测试的标准技术,以及确定性能参数时应用的特定测量技术。
- 第6部分:状态监测的逻辑节点类和数据类。目的是规定状态监测信息模型可代表传感器提供的信息或通过计算得出的信息。

ACSI描述技术从实现各种设备的协作的所有不同方法中抽象出来。

这些抽象服务定义将被映射到用于特定协议的具体对象定义上。映射到特定协议栈在GB/T 30966.4中明确说明。

风力发电机组 风力发电场监控系统通信

第 3 部分：信息交换模型

1 范围

IEC 61400-25 关注的是风电场中各组成部分(如风力发电机组)和参与者(如 SCADA 系统)之间通信的一般性要求。风电场各部分自身内部通信不在适用范围之内。

IEC 61400-25 为客户端-服务器模型支持的通信环境而设计,定义了以下三个方面的内容,并分别进行建模来保证实现的可扩展性:

- a) 风电场信息模型;
- b) 信息交换模型;
- c) 信息模型和信息交换模型映射到标准通信规约。

风电场信息模型和信息交换模型在客户端和服务器之间构成一个接口。作为访问风电场数据的解释框架,风电场信息模型通过服务器向客户端提供统一的、基于部件的风电场数据。信息交换模型反映了服务器的全部有效功能。IEC 61400-25 使得不同客户与来自不同制造商和供应商的服务器之间的访问具有通用性。

如图 1 所示,IEC 61400-25 定义的服务器包含如下几个方面。

- 由风电场部件提供的信息,如“风力发电机组风轮转速”或“某一确定时间内总的发电量”,这些信息被模型化,并可被有效访问。模型化的信息在 GB/T 30966.2 信息模型中定义。
- 模型化信息值的交换服务,在信息交换模型中定义。
- 映射到通信规约,提供一个协议从模型化信息中获取交换值(GB/T 30966.4)。

IEC 61400-25 仅定义了如何信息化模型、信息交换并映射到具体的通信协议,不包含如何、在何地去实现通信接口、应用程序接口以及实现的建议。然而,IEC 61400-25 的目的是通过相应的逻辑设备得到与单一风场部件(如风力发电机组)相关的信息。

本文件规定了描述客户端和服务器之间信息交换的抽象通信服务接口:

- 数据访问与获取;
- 设备控制;
- 事件报告和记录;
- 发布和订阅;
- 设备的自描述(设备数据字典);
- 数据类型和数据类型的发现。

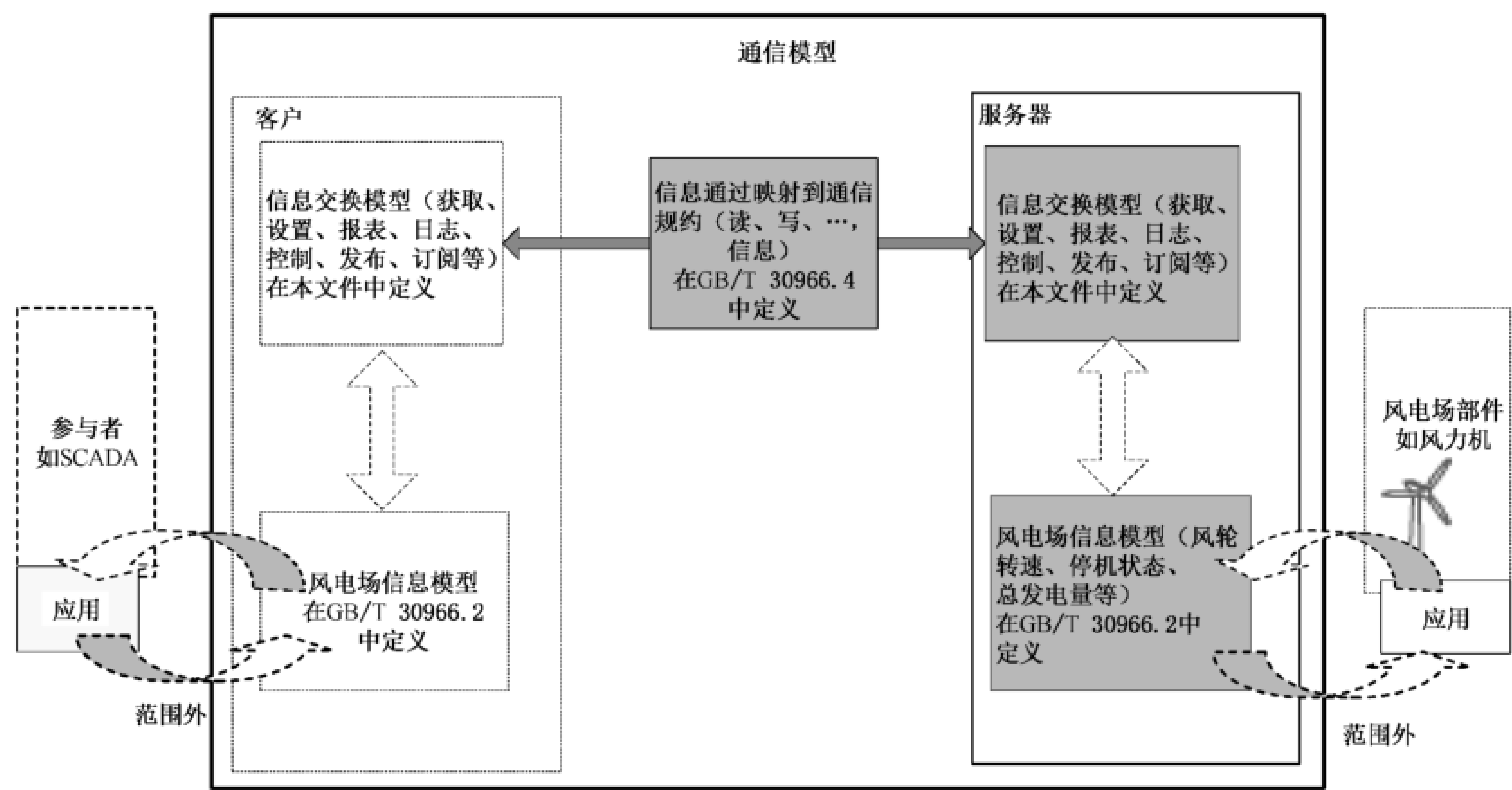


图 1 标准通信模型概念

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 30966.2—2022 风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第 2 部分:信息模型 (IEC 61400-25-2:2015, IDT)

GB/T 30966.4—2014 风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第 4 部分:映射到通信规约 (IEC 61400-25-4:2008, IDT)

DL/T 860.72—2013 电子自动化通信网络和系统 第 7-2 部分:基本信息和通信结构 抽象通信服务接口(ACSI)(IEC 61850-7-2:2010, IDT)

IEC 61400-25-1 风能发电系统 第 25-1 部分:风力发电场监控系统通信 原则与模型(Wind energy generation systems—Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants—Overall description of principles and models)

注: GB/T 30966.1—2022 风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第 1 部分:原则和模型(IEC 61400-25-1: 2017, IDT)

3 术语和定义

IEC 61400-25-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

控制对象 control object

可控数据对象类的数据对象实例。其数据对象类的控制模式(ctlModel)数据属性不设置为“仅状态(status only)”。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACSI:抽象通信服务接口(在 DL/T 860.72 中定义)[Abstract Communication Service Interface (Defined for Example in DL/T 860.72)]

FCD:功能约束数据(Functionally Constrained Data)

FCDA:功能约束数据属性(Functionally Constrained Data Attribute)

GUI:图形化用户界面(Graphical User Interface)

IED:智能电子设备(Intelligent Electronic Device)

IEM:信息交换模型(Information Exchange Model)

LCB:日志控制块(Log Control Block)

LD:逻辑设备(Logical Device)

LN:逻辑节点(Logical Node)

LOG:日志(Log)

LPHD:逻辑节点物理设备(Logical Node Physical Device)

RCB:报告控制块(Report Control Block)

SCADA:数据采集与监控系统(Supervisory Control and Data Acquisition)

SCSM :特定通信服务映射(在 IEC 61850-8-1 中定义)[Specific Communication Service Mapping (Defined for Example in IEC 61850-8-1)]

SG:设置组(Setting Group)

WPP:风电场(Wind Power Plant)

WT:风力发电机组(Wind Turbine)

XML:扩展标记语言(Extensible Mark-up Language)

5 概述

本文件提供了信息交换模型,该信息交换模型可被客户端和服务端用来访问 GB/T 30966.2 中定义的风电场信息模型的内容和结构。

第 6 章给出了运行功能和管理功能的信息交换模型概述。

第 7 章给出了运行功能的信息交换模型:授权、控制、监视、报告和记录。

第 8 章给出了管理功能的信息交换模型概述。

第 9 章提供了下面服务模型类的服务细节:

——应用关联;

——服务器类;

——逻辑设备类(获取自我描述等);

——数据类(获取值、设置值、获取自我描述等);

——数据集类(获取值、设置值、创建数据集、获取自我描述等);

——报告控制块类(获取属性、设置属性、报告等);

- 日志控制块和日志类(获取属性、设置属性、获取日志条目等)；
- 控制类(选择、操作等)。

附录 A 提供了服务所需的报告和记录的实例。

附录 B 提供了 ACSI 服务和功能约束之间的关系。

附录 C 提供了 DL/T 860.72—2013 和本文件定义的 ACSI 的关系。

附录 D 提供了客户和服务器的 ACSI 一致声明。

6 信息交换模型概述

信息交换模型为通信功能提供服务,该通信功能分为以下两类:

- 运行功能;
- 管理功能。

运行功能和管理功能在第 7 章和第 8 章有更详细的介绍和描述。

每个信息交换模型的强制服务在 D.4 相应的服务表格中说明。

风电场(逻辑设备、逻辑节点、数据、数据属性和控制块对象)信息模型实例应能被表 1 列出的信息交换模型实例访问。表 1 前两列列举了功能组和信息交换模型,第三列为简要描述,第四列和第五列区分了哪种数据类型和传输原则能用到该信息交换模型。最后一列说明适用于相应信息交换模型的 ACSI 服务类型。

表 1 信息交换模型

功能组	信息交换模型	简要描述	信息目录	传输原则	ACSI 服务模型
运行(见第 7 章)	授权(见 7.2)	运行和管理功能访问身份认证和限制	短消息	根据传输命令要求进行数据传输	关联
	控制(见 7.3)	运行设备的控制	设定值命令	命令传输 设置点传输	控制
	监视(见 7.4)	对运行设备的当前数据和数据变化进行监视	测量数据 处理数据(平均值、最小/最大值) 状态 报警 事件 定时器 计数器 设定值 参数 命令 时间序列数据(如报警/事件日志、命令日志、设定值日志) (模拟量值、二进制值)	周期性数据传输(所有数据或自上次传输后发生变化的部分数据) 按需传送数据 事件驱动数据传输(自发的)	逻辑设备 逻辑节点 数据 数据集 缓存报告控制 非缓存报告控制 日志 日志控制 (ACSI 服务的详细情况见第 9 章)

表 1 信息交换模型（续）

功能组	信息交换模型	简要描述	信息目录	传输原则	ACSI 服务模型
运行（见第 7 章）	报告和记录（见 7.4）	触发控制连续扫描和值、事件记录	历史（日志） 报告 统计信息 曲线 趋势 事件 短消息	周期性数据传输（所有数据或自上次传输后发生变化的部分数据） 按需传送数据 事件驱动数据传输（自发的）	逻辑设备 逻辑节点 数据 数据集 缓存报告控制 非缓存报告控制 日志 日志控制 （ACSI 服务的详细情况见第 9 章）
管理（见第 8 章）	诊断（见 8.5）	设备的自监测	监视，报告和记录信息目录		
	用户和访问管理（见 8.2）	建立用户访问权限和监视访问	特定系统	用户和访问管理（见 8.2）	建立用户访问权限和监视访问
	建立（见 8.3）	设备配置管理	特定系统	建立（见 8.3）	设备配置管理
	时间同步（见 8.4）	设备时钟同步	特定系统	时间同步（见 8.4）	设备时钟同步

信息交换模型应由相应的 ACSI 模型和关联的服务（表 1 最后一列）来实现。该表旨在给出适用于风电场领域的常用术语概述。

7 运行功能

7.1 概述

第 7 章中有关运行功能的信息交换模型描述如下：

- 连接和授权模型；
- 控制模型；
- 监视、报告和记录模型。

附录 B 给出了 ACSI 服务和功能约束的关系。

7.2 连接和授权模型

连接和授权模型的目的就是在客户端和服务端之间提供一个安全的信息交换。该模型提供了客户端认证和对服务器功能访问的控制。概念性原理如图 2 所示。

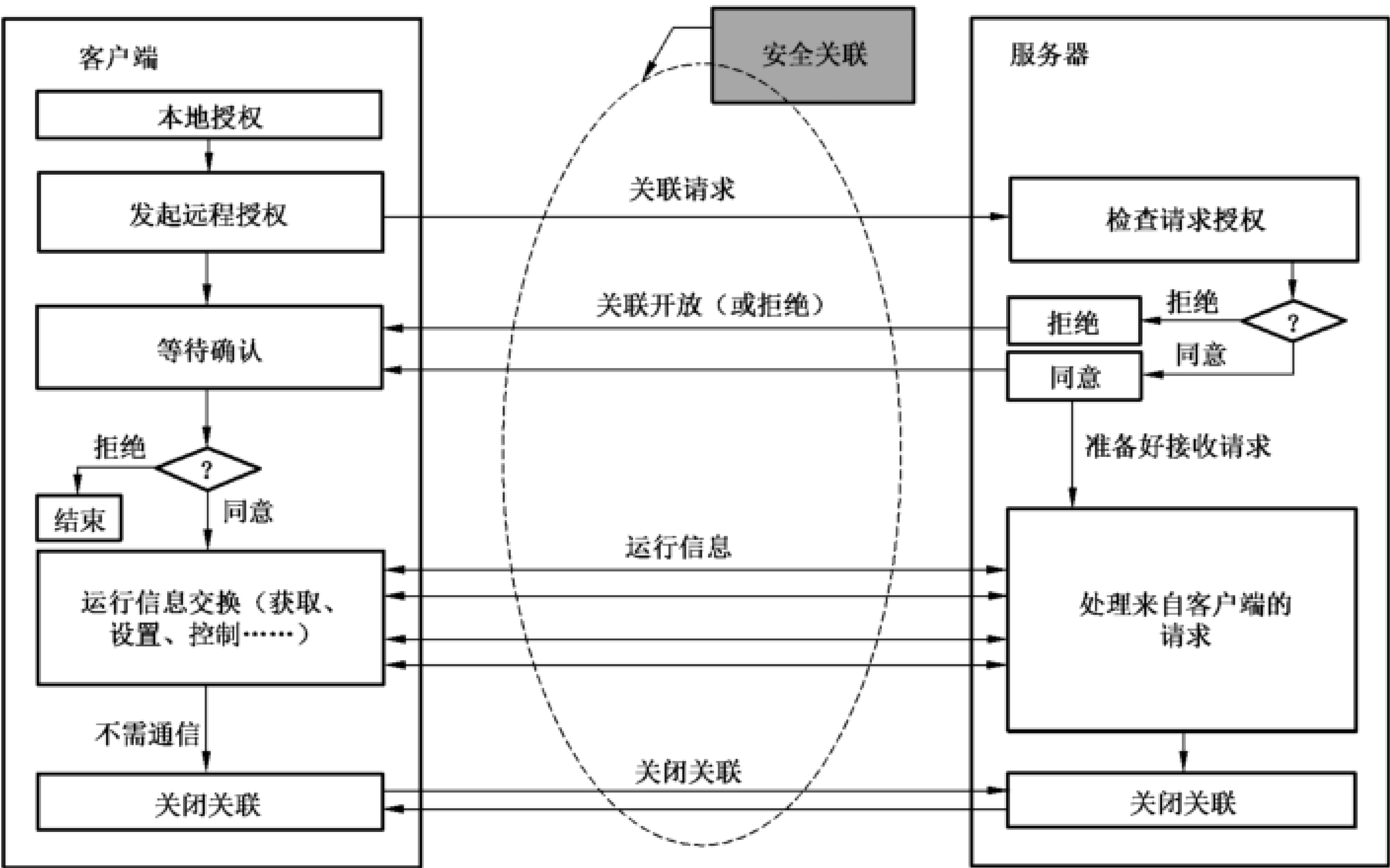


图 2 连接和授权模型示意图(概念性的)

实现客户端和服务端之间关联的需求如下：

- 身份验证：识别用户/客户身份；
- 授权和访问控制：保证存在实体有合适的访问权限(至少要提供一个用户名和密码)；
- 完整性：信息和计算机设施应受保护，免遭未授权的更改和破坏；
- 保密性：风电场信息模型对象应受保护，并且仅能开放给适当的用户/客户；
- 不可否认性：防止参与数据交换的用户/客户否认其曾参与过数据交换；
- 防止设备拒绝：防止客户端/服务器拒绝对授权用户的访问。

授权模型的真正服务是由 GB/T 30966.4 中特定的映射来提供的。基于选择的特定映射，安全性的实际级别和支持的特定服务可能不同。

7.3 控制模型

7.3.1 概述

控制模型定义了运行命令的信息交换。控制模型仅可以应用于控制对象，即可控制公共数据类(如 SPC、INC)的数据对象实例，其数据属性控制模式“ctlModel”未设置为仅状态“status only”。控制模型主要用于改变设备的状态(如启动/停止风机)或者改变设定点或参数的值。概念性原理如图 3 所示。

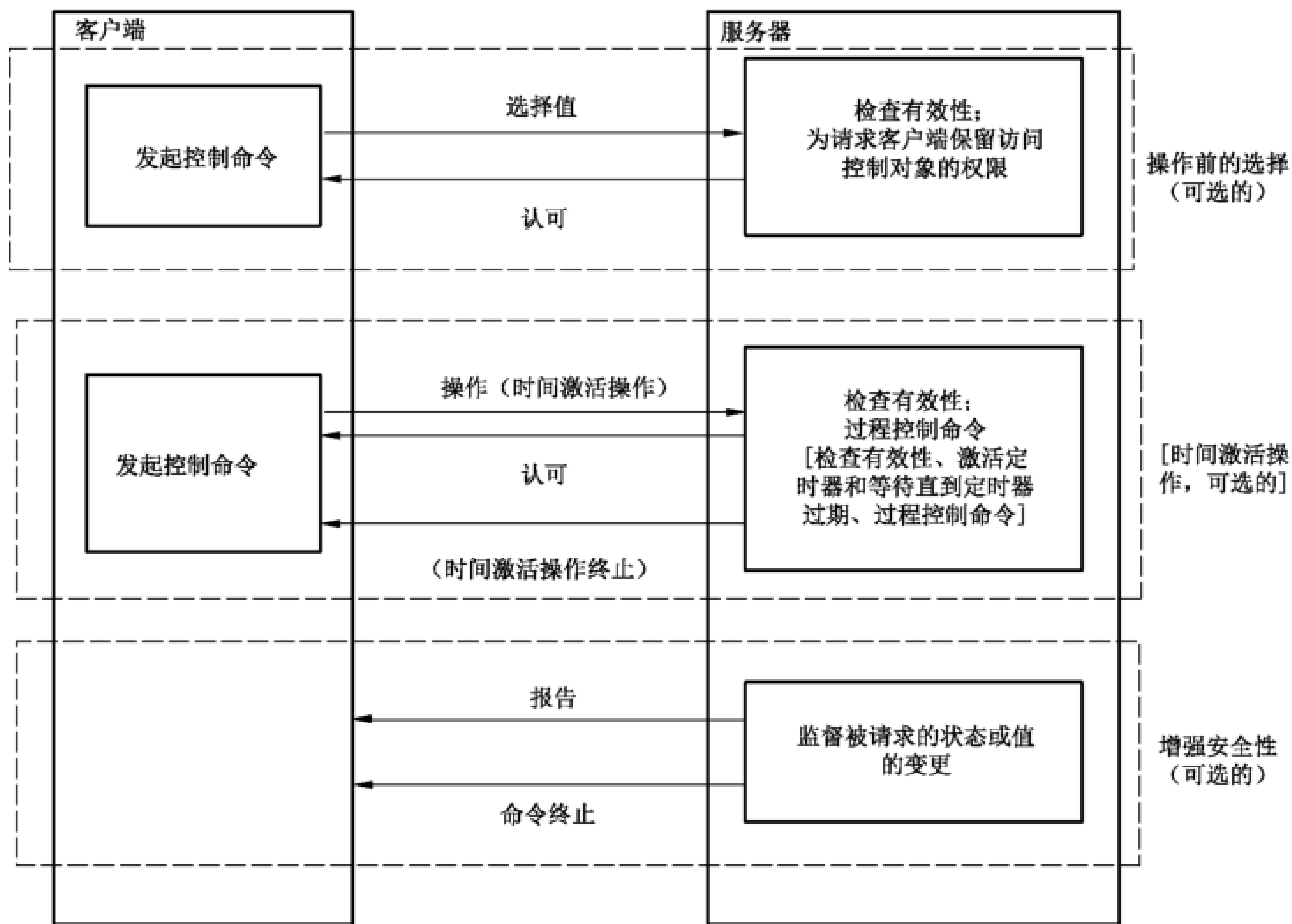


图 3 控制模型示意图(概念性的)

注：控制模型及其状态转换和服务在 DL/T 860.72—2013 的第 20 章有更详细地描述。

DL/T 860.72—2013 描述了控制对象的不同模型：

- 直接控制或在操作前选择(SBO)；
- 常规安全性或增强安全性,作为延伸；
- 操作或者定时操作。

控制对象的 DataAttribute “ctlModel”的值决定了那些被支持的模型能应用于控制类。

控制服务的跟踪超出了本文件的范围。

7.3.2 直接控制/操作前选择(SBO)

有了直接控制,控制对象将不会在发送“操作”(或“定时操作”)命令之前被选择。

有了 SBO,控制对象将会在发送“操作”(或“定时操作”)命令之前被选择。在收到“选择值”请求后,服务器检查命令的有效性,发布一个正的“选择值”响应且启动一个取消定时器。该控制对象仅限相应客户和规定动作来访问。例如,如果取消计时器过期了,或者客户发送了“取消”命令,控制对象将被取消。

7.3.3 操作/定时操作

在一个控制序列中,“操作”或“定时操作”中的一个将被使用。

在收到“操作”请求后,服务器检查命令的有效性,发起操作的“肯定”响应且开始去处理被请求的动作。

“定时操作”命令包含了一个额外参数“操作时间”(“operTm”),该参数持有一个命令将被执行的绝

对时间。在收到“定时操作”之后,服务器检查命令的有效性。激活一个计时器且发布一个正的“定时操作”响应。在指定的时间,服务器将自动开始处理命令且发出一个“定时操作”终止的命令。

7.3.4 常规安全性/增强安全性

通过报告(Report)服务有选择性地“报告”被请求的状态或值的变更(见 7.4)。若支持增强的安全性,服务器将监督状态或值的请求变更过程。只要状态或值发生改变,服务器使用“报告”服务去向客户报告新的状态或值(stVal),且发出“命令终止”请求。

7.4 监视、报告和记录模型

监视、报告和记录的信息交换模型如图 4 所示。该模型包括 3 个独立的信息获取方法。

- a) 值可依据客户端的命令来获取(图的上半部分),这通常被称作获取或读取,响应将被立即传送。
- b) 伴随发布者/订阅者报告模型,值可报告给客户端(图的中间部分)。服务器被配置(本地或通过服务器)为自发性或周期性地传送数据。服务器端的触发条件一旦满足,客户端就会接受信息(报告)。对于缓存报告,发布者/订阅者模型在通信链路损坏时能暂存事件,一旦链路恢复运行后能顺序地将所有暂存的事件进行传送。对于非缓存报告,则不能保证在通信链路中断时进行事件传送。
- c) 值可被记录在设备上。该日志模型(图的底部)允许事件正确有序地进行暂存和传递。来自多源数据的记录值(通过数据集的配置)可被记录,并且每个源可独立于其他源单独配置。客户端可查询两个时间戳之间的日志条目或查询特定条目后的所有条目。

报告和记录模型包括:

- a) 数据集类(DS),用来引用将被记录或报告的数据组;
- b) 控制块类(报告控制块类或日志控制块类),用来控制信息记录或报告的动态行为;
- c) 日志类,用来定义日志存储。

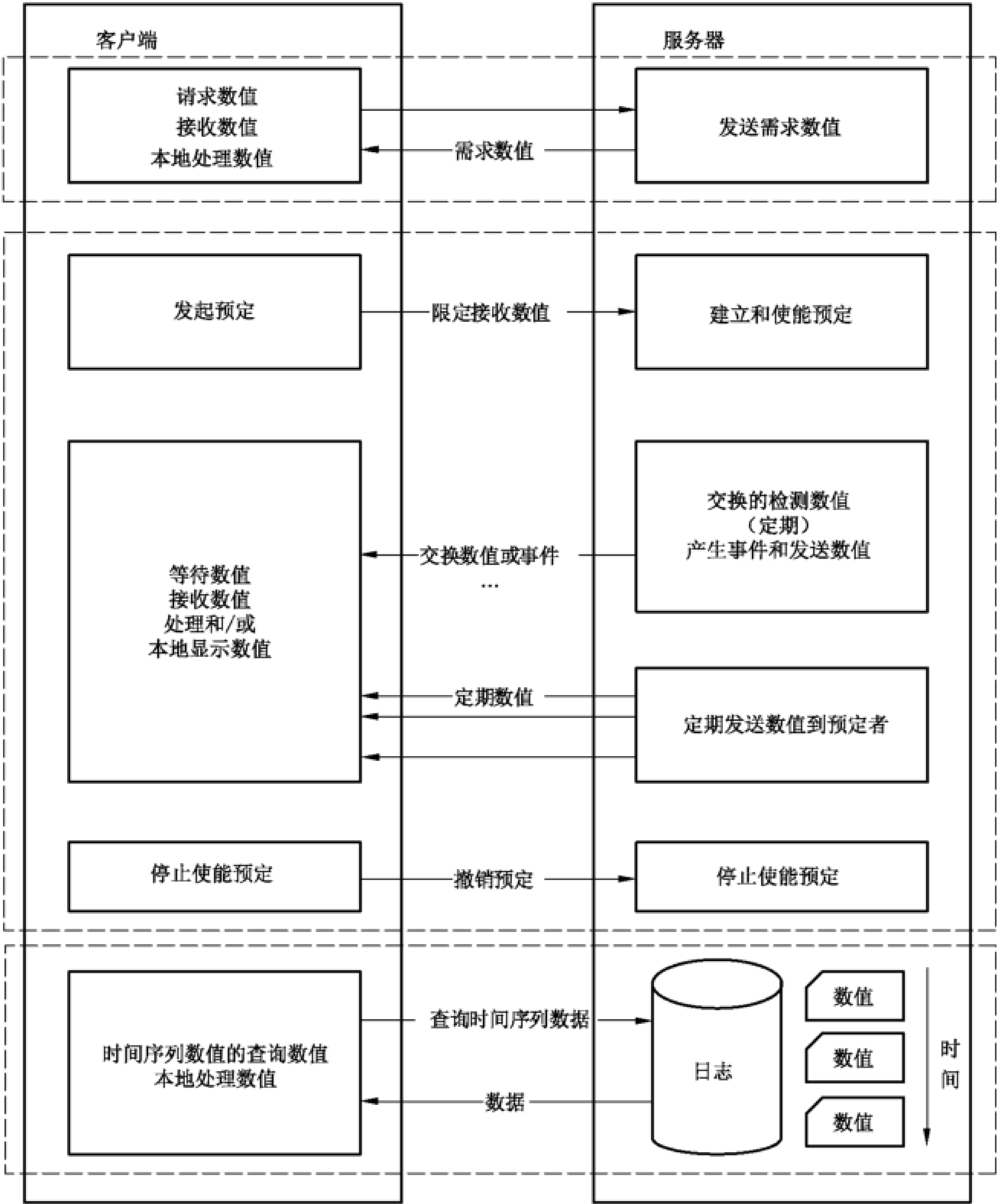


图 4 监视、报告和日志模型示意图(概念性的)

检索方法的特点见表 2。

表 2 信息检索方法比较

检索方法		时间先决信息 交换	能否丢失(序列) 变化	多客户端接收 信息	存储数据的上次 变化	典型客户端(但不限于)
数据请求		否	是	是	—	浏览器
报 告	非缓存报告	是	是	是	—	实时用户界面
	缓存报告	是	否	是	服务器	数据汇集器
记录		否	否	是	客户端	电厂操作,工程师站

每种检索方法都有特定的特点。没有任何单一的方法能满足所有的应用需求。在系统设计中,设计人员应分析需求并检查他们是否违背该(实现)方法,该方法由与 IEC 61400-25 相一致的设备提供。

8 管理功能

8.1 概述

本章描述的管理功能模型被用于建立或完善(维护)一个系统。系统配置和维护功能包括配置数据的设置和变化,以及从系统获取配置信息。管理功能模型描述如下:

- 用户管理/访问安全模型;
- 建立模型;
- 时间同步模型;
- 诊断(自监测)模型。

ACSI 服务的功能约束在附录 B 中说明。

8.2 用户管理/访问安全模型

除 7.2 规定的服务需求之外,这些功能都是具体实现的问题。

8.3 建立模型

除 7.2 规定的服务需求之外,这些功能都是具体实现的问题。

8.4 时间同步模型

系统中不同时钟的同步是在 GB/T 30966.4 中被选择和指定的特殊映射问题。

8.5 诊断(自监测)模型

诊断或自监测功能旨在检测系统状态,例如设备完全运行、部分运行或停止运行。诊断信息在逻辑节点 LPHD 中定义,逻辑节点 LPDH 的定义见 GB/T 30966.2。

9 风电场信息模型的 ACSI

9.1 概述

第 7 章和第 8 章描述的信息交换模型创建了符合 IEC 61400-25 模型要求的概况。第 9 章包含所有需求服务的详细描述。

图 5 描述了基本的信息交换模型,说明了 ACSI 服务的不同部件。图 5 详细描述了一个典型设备如何利用这些服务和外界进行联系。

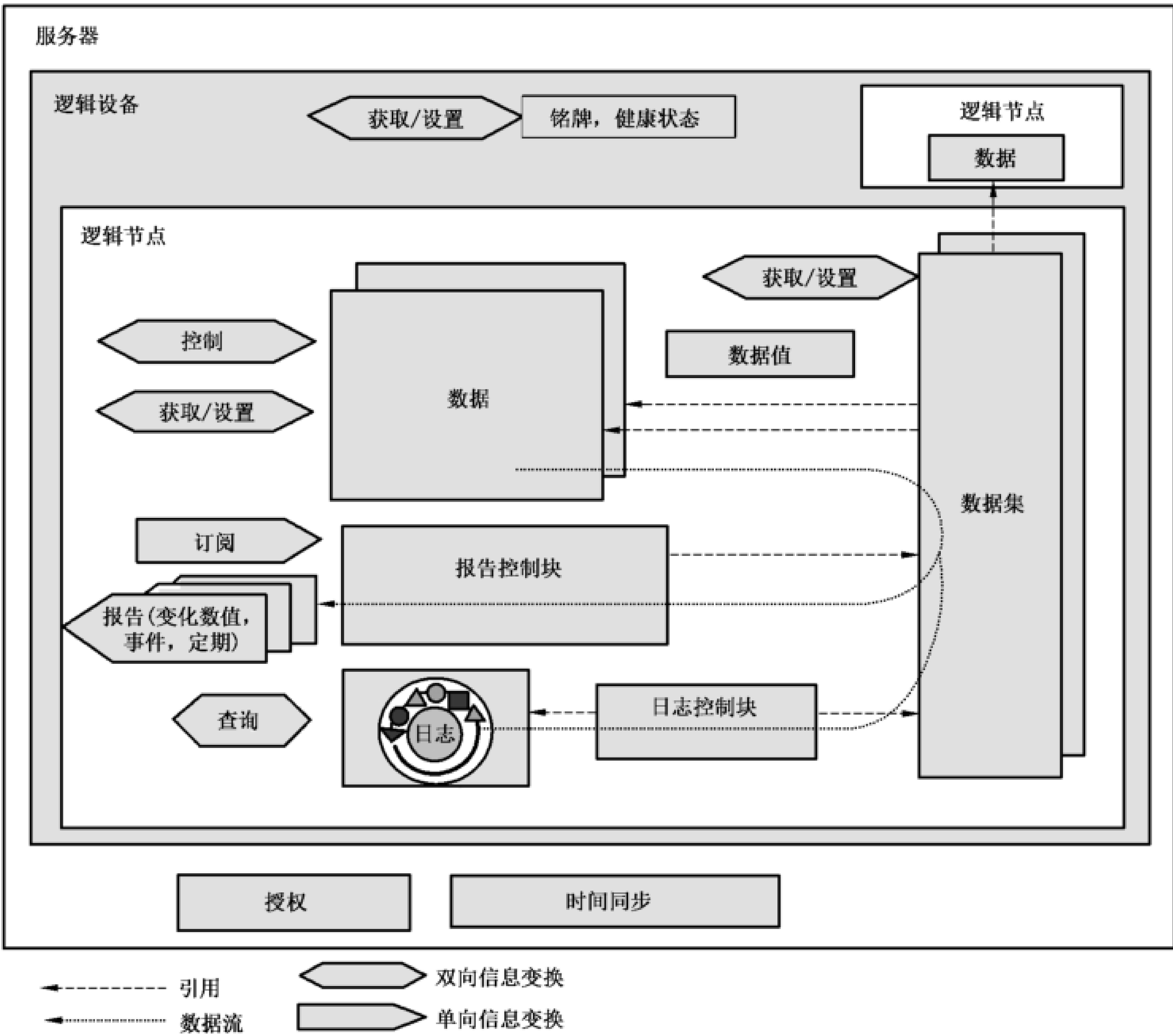


图 5 风电场的信息交换模型(概念性的)

本章规定了服务的高级定义。ACSI 模型和服务细节的标准定义见 DL/T 860.72。

9.2 关联和授权服务

应用关联模型由各类设备间如何通信的规定组成。该模型包括：

- 关联类的定义；
- 访问控制概念(如何在服务器中限制访问实例)。

应用关联模型定义了用于客户端和服务端(双边应用关联)管理关联的服务。

注：应用关联模型定义见 SCSM。

访问控制模型提供了限制特定客户端访问类实例、类实例属性以及 ACSI 服务作用于特定服务器的类实例的能力。

表 D.1 中所列出的服务被定义为双边应用关联。

双边应用关联类的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中第 8 章的定义。

9.3 服务器类服务

服务器代表设备外部可见的行为。客户端使用“获取服务器目录”服务来获取所有可见逻辑设备的名称列表,进而通过地址服务器可访问到请求客户端,见表 D.3。

服务器类的细节定义见 DL/T 860.72—2013 的第 7 章。本文件中,参数对象类有效值仅有唯一值“逻辑设备”。

9.4 逻辑设备类服务

逻辑设备(如风力发电机组控制器)是逻辑节点(如风轮、传动和发电机)的集合。可以通过浏览逻辑设备以获取其所含逻辑节点的相关内容,如表 D.3 所示。

逻辑设备类服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中第 9 章的定义。

9.5 逻辑节点类服务

逻辑节点(如传动系统)是数据(如传动齿轮温度)的集合。

使用“获取逻辑节点目录”服务,可以浏览逻辑节点,以获得请求的 ACSIClass 的所有实例的名称。在 IEC 61400-25 系列中,ACSI 类的有效值仅限于数据对象、数据集、缓存报告控制块、非缓存报告控制块、日志控制块和日志。

客户端应使用“获取所有数据”服务来检索所有数据属性引用及其所有数据对象的值(具有相同的函数约束),这些数据对象是可见的,因此被引用的逻辑节点可供请求客户端访问。

逻辑节点类服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中第 10 章的定义。

9.6 数据类服务

数据对象(如风轮状态)是数据属性(如实际状态值、品质和时间戳)的集合。

数据对象的属性值(即其数据属性)可以通过使用“获取数据值”或“设置数据值”服务来设置或检索,如表 D.3 所示。

客户端应使用“获取数据目录”服务来获得相关数据对象的所有数据属性名称的列表。

客户端应使用“获取数据定义”服务来获得相关数据对象的所有数据定义的完整列表。

数据类服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中第 11 章的定义。

示例:获取数据“WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f[MX]”返回当前值的浮点值。

9.7 数据集类服务

数据集是对数据对象(FCD)和/或数据属性(FCDA)的一个对象引用的有序集合。数据集的所有内容可通过表 D.3 的服务直接设置或获取。报告控制块可以使用数据集的实例,根据某些特定规则(分别用数据或报告控制块定义)来制定要监视和报告的数据。

数据集类的服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中第 13 章的定义。

9.8 报告控制块类服务

报告控制块提供了关于特定规则(如值变化、品质信息变化或仅是周期性的)的自发报告数据值机制。报告控制块的行为由它的属性值决定(如启动/禁止报告、使用顺序号)。报告控制块引用一个数据集的实例。报告控制块实例的属性可通过表 D.3 的服务来设置或获取。

除报告之外,缓存报告控制块(BRCB)提供了在通信临时中断时防止事件丢失的功能(通过使用序事件)。带有非缓存报告控制块(UCRB)的事件在通信中断时会丢失。

报告控制块类服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中 17.2 的定义。

基本的报告原理如图 6 所示。缓存和非缓存报告由报告控制块配置开始。报告以设置缓存 RCB 属性为真来启动;设置属性为假来停止报告。这种报告方法简单,并能够有效自动地传递变更信息。

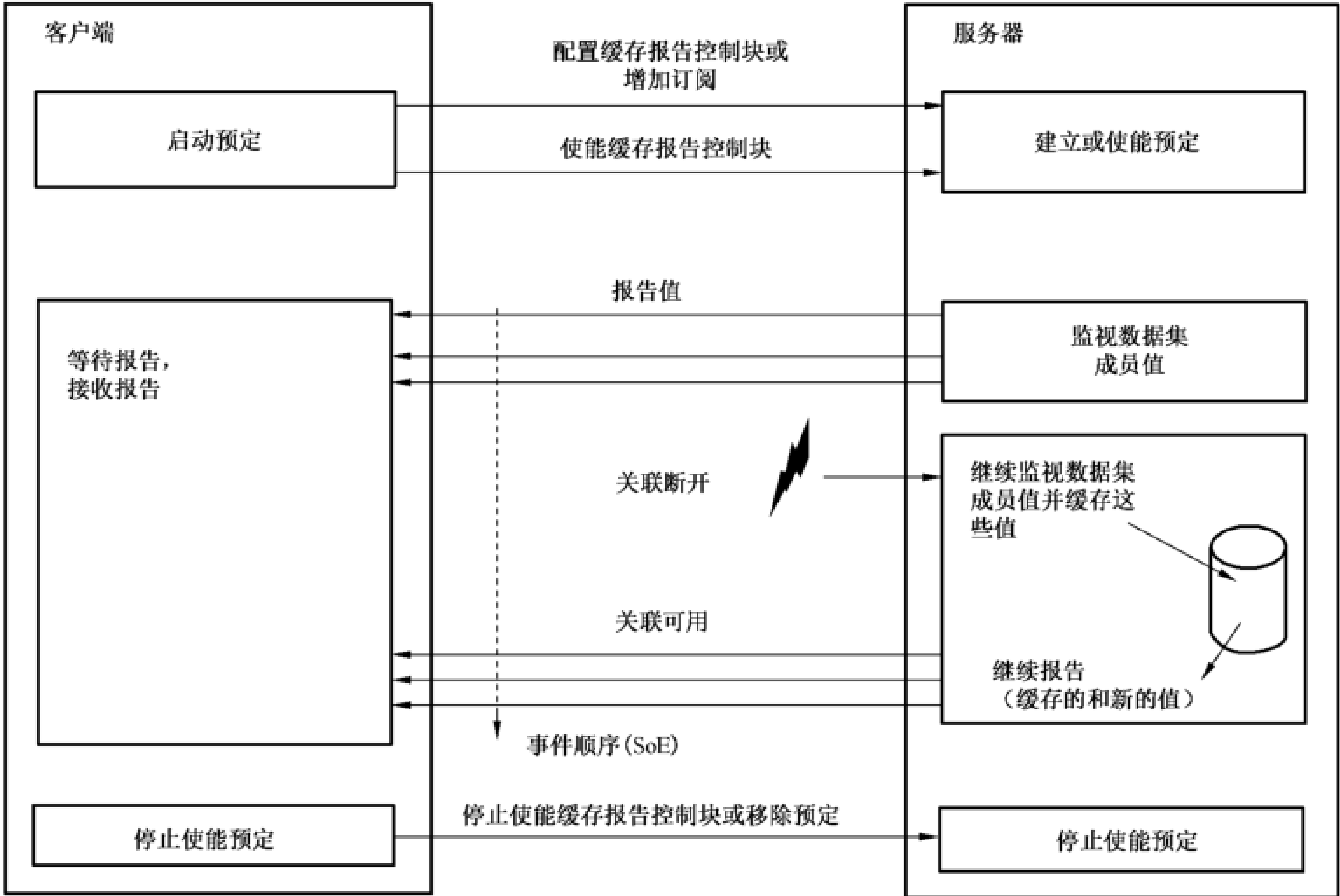


图 6 缓存报告控制块示意图(概念性的)

9.9 日志控制块和日志类服务

日志控制块提供了关于特定规则(如值变化、品质信息变化、计数器刷新或仅是周期地)记录数据值的机制。日志控制块的行为由它的属性值(如启动/禁止记录)决定。日志控制块引用数据集实例。日志控制块实例的属性可通过表 D.3 所示的服务来设置或获取。

日志提供查询服务来获取数据值。日志实例的属性可被表 D.3 中所示的服务直接获取。
按时间查询日志和按顺序查询日志两种服务应提供 DL/T 860.72—2013 中 17.3 定义的日志的专业化功能,以选择要查询的数据对象的一个或多个功能约束数据(FCD)或功能约束数据属性(FCDA)。
日志控制块类和日志类服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 的定义。
依据表 3 的数据过滤应被添加到按时间查询日志请求和按顺序查询日志请求中。

表 3 数据过滤

DataFilter[0..n]	数据过滤对象引用; 参数 DataFilter 应指明数据的功能约束数据(FCD)或功能约束数据属性(FCDA); 如果不包括数据过滤参数,那么不应用数据过滤。只有 RangeStartTime 参数和 RangeStopTime 或 Entry 参数被用来选择数据
------------------	---

按时间查询日志响应和按顺序查询日志响应的 ListOfLogEntries 参数应包含日志项列表:a)由 DataFilter 选择的;b)服务请求的 RangeStartTime 和 RangeStopTime 参数指定的范围。

注:过滤器参数能使要返回的信息数量大为减少。

图 7 给出了 1 个日志和 3 个日志控制块的实例。第一步是与服务器建立关联并配置和启用日志控制块。启用日志控制块后,与服务器的关联可被关断。日志条目到达时就会被存储在日志中。日志条

目按时间顺序进行存储,因此允许获取事件顺序列表。

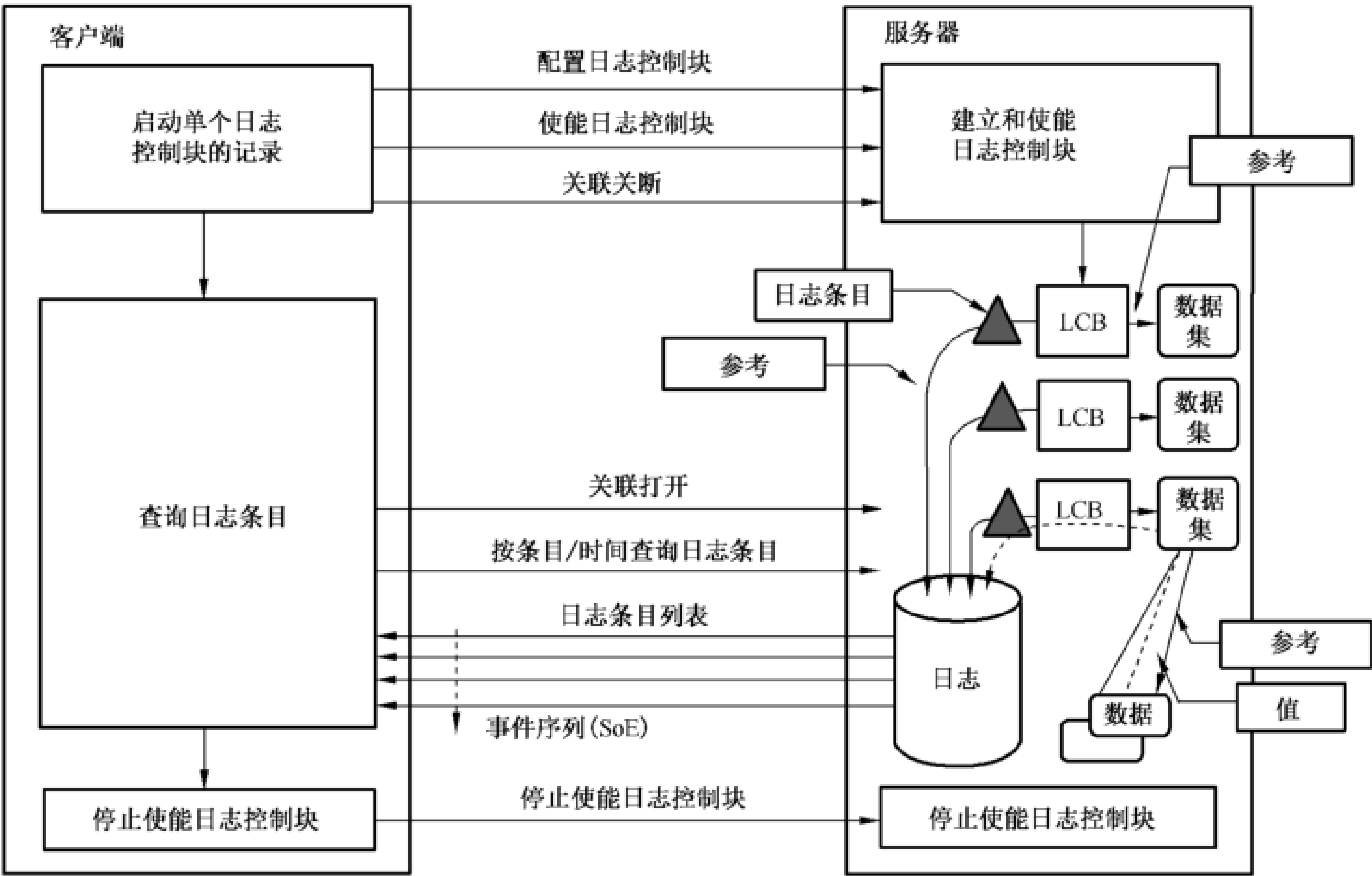


图 7 日志控制块示意图(概念性的)

日志可在任意时间启用意味着不管客户端关联是否打开,日志条目将会被添加到日志中。不同的日志控制块允许控制来自不同数据集中存储的信息。每个日志控制块独立于其他控制块。

9.10 控制类服务

控制层提供了以服务器为代表的控制功能和实际设备的机理。

控制层提供的服务见表 D.3。

控制层服务的细节应符合 DL/T 860.72—2013 中 20.5 的定义。

附录 A
(资料性)
报告和记录服务实例

A.1 报告示例

报告服务实例如图 A.1 所示。报告的值从“MyDS”数据集成员中获得。数据集包含数据属性和数据对象的参考。数据集每个成员的位置都被客户端和服务端定义为已知且可见。

本例中,报告仅携带相同数据最后一次改变的数据值。下个值改变将触发一个携带新值的报告。因为只有那些改变的值随报告一起发送,值所对应的那些数据指示包含在所谓的“内含位串”中。位串的位数和数据集的成员一样多。第一个成员值改变后,位串中的第一位被设为“真”。接收器通过位串中的位置能够确定值来源于“WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f”。

全部对象标识符“WindPowerPlant12/WGEN.W.phsA.cVal.mag.f”可被有选择的传输,但不是必需的。

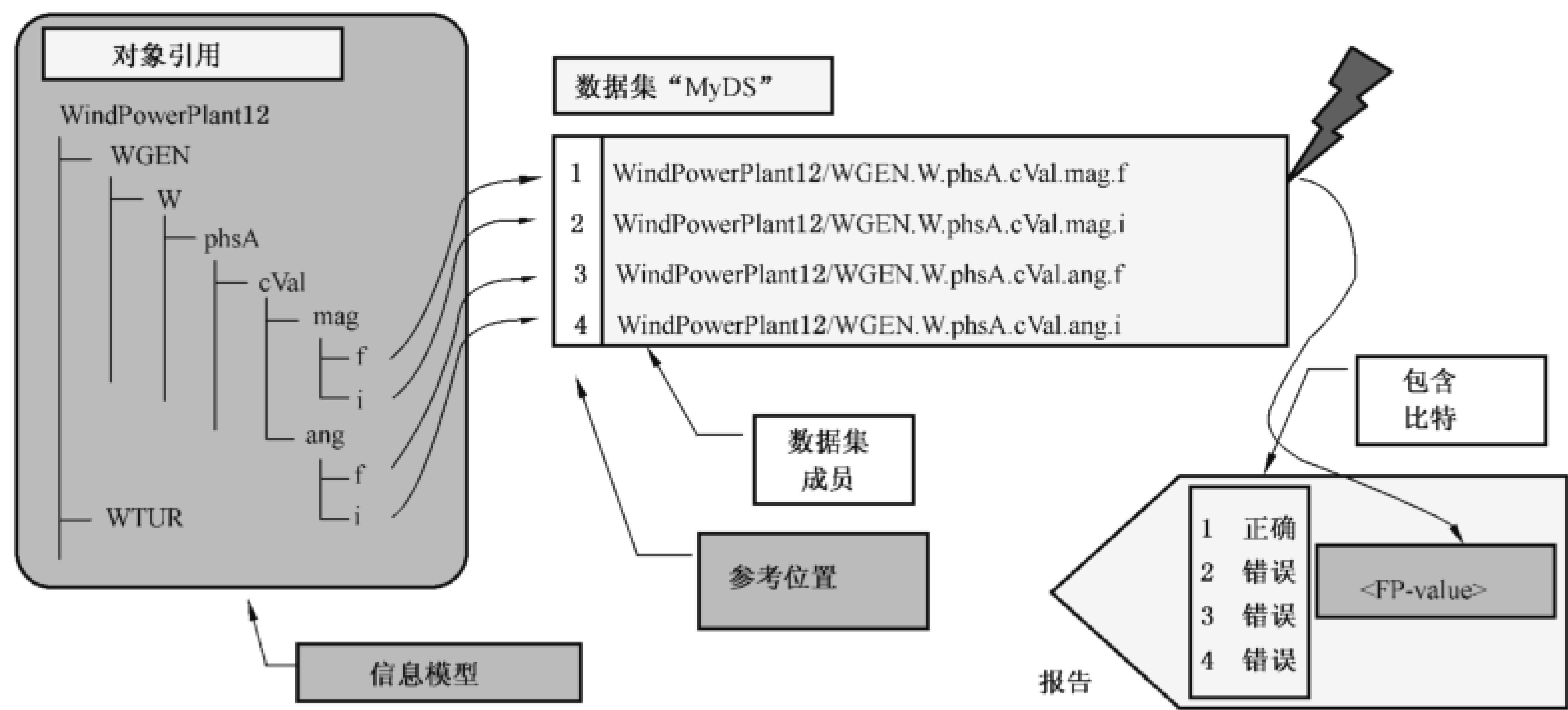


图 A.1 信息模型到报告数据集的映射(实例)

报告可以有选择地包括以下参数：

- 报告标识符(RpdID):客户端给出的句柄；
- 顺序号:用来检测丢失的数据段；
- 子顺序号:如果值超出单条报告的长度；
- 数据集引用:“MyDS”；
- 报告原因(原因代码):数据变化、品质变化等。

DL/T 860.72—2013 的 17.2 包含有关报告的其他示例。

A.2 日志实例

日志实例如图 A.2 所示。

日志条目从被数据集(用于报告的信息可能用于日志)引用的实例中获得。这些值中的一个改变将会触发一个日志条目被存储到日志中。日志条目构成如下:a)条目的时间戳;b)数据对象或者数据属性

的对象引用;c)当前值(实例中的浮点值)。

日志的其他属性:

- 历史条目时间(最早条目的时间戳);
- 最近条目时间(最新条目的时间戳);
- 历史条目(最早条目的标识符);
- 最近条目(最新条目的标识符)。

这些属性可被读取。

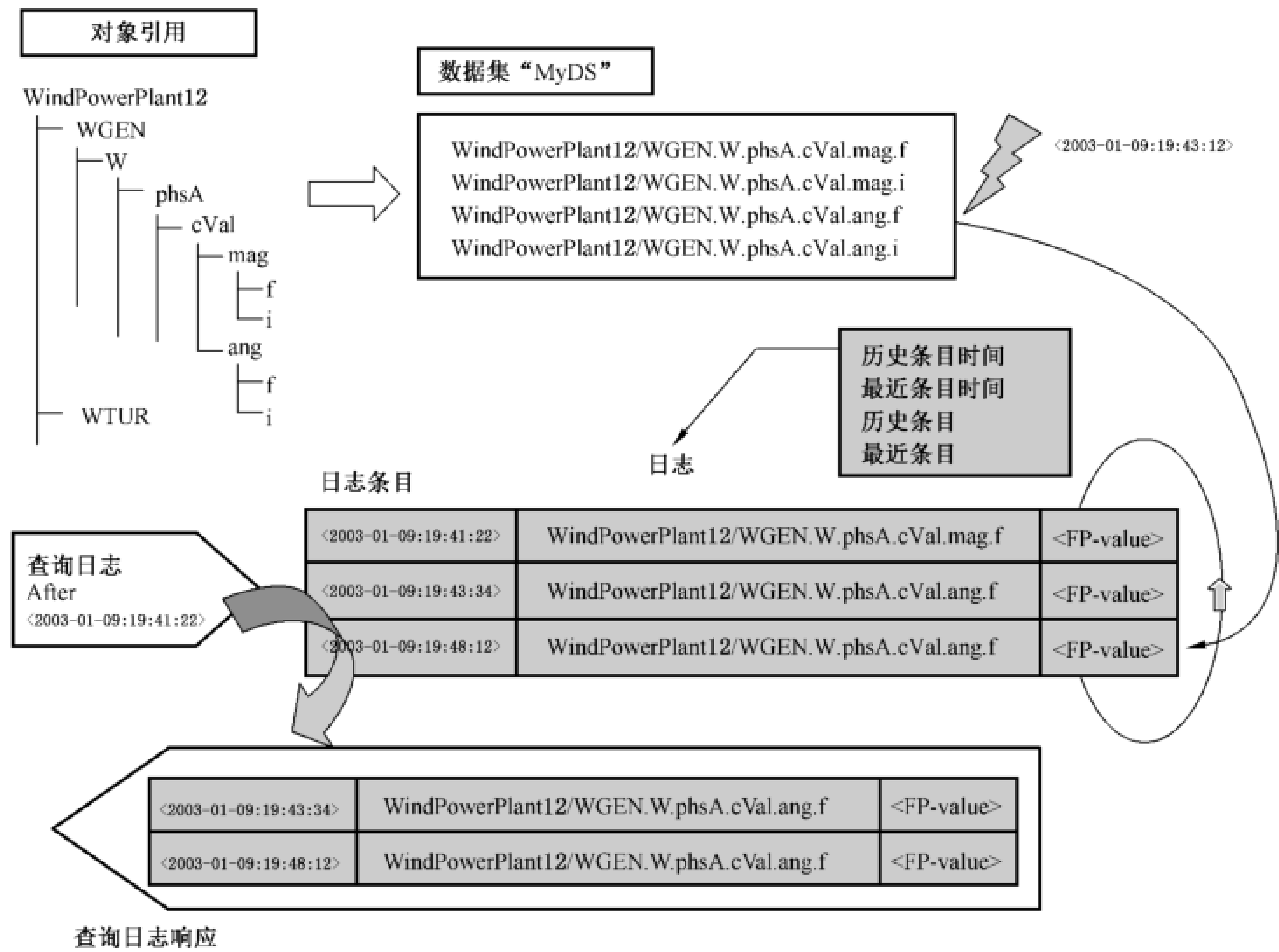


图 A.2 日志基础(实例)

查询日志服务允许通过时间范围(时间 1 到时间 2)或通过时间戳和条目 ID 识别的日志条目获取,之后条目宜返回条目(条目 ID 是必需的,因为一条日志中可能包含同一时间戳的多个条目)。

查询日志响应返回所请求的条目。

DL/T 860.72—2013 的 17.3 包含有关日志的其他示例。

附录 B
(规范性)

ACSI 服务和功能约束的关系

功能约束(FC)有两个目的：
——定义适用于特定数据属性的服务(见表 B.1)；
——减少(或过滤)携带某些服务的数据值数量，例如：逻辑节点的特定数据或所有数据的读数据值
服务响应应返回所有数据属性。服务请求的 FC 参数，例如 MX，要求只要满足条件 FC=MX 的数据属性。请注意，只考虑 IEC 61850-7-3 继承的 CDC 和 GB/T 30966.2 中 CDC 的 FC。

表 B.1 ACSI 服务和功能约束的关系

服务	与 FC 的关联
关联	—
发布	—
中止计划	—
获得服务器目录	—
获得逻辑设备目录	—
获得逻辑节点目录	—
获得所有数据值	本服务适用于 FC：除 SE 外所有
获得数据值	本服务适用于 FC：除 SE 外所有
设置数据值	本服务适用于 FC：DC,CF,SV,BL,SP
获取数据目录	—
得到数据定义	—
获得数据集值	本服务只应用于带有 FC 元素的数据集：除 SE 外所有
设置数据集值	本服务只应用于带有 FC 元素的数据集：DC,CF,SV,BL,SP
创造数据集	DataSetReference 没有关联 FC，但构建它的元素可以是任何 FC
删除数据集	—
获取数据集目录	—
报告	一个报告可以包括的 FC 元素：除 SE 外所有，见注 1
获得 BRCB 值	—
设置 BRCB 值	—
获得 URCB 值	—
设置 URCB 值	—
获得 LCBV 值	—
设置 LCBV 值	—
获取日志状态值	—
按时间查询日志	一个日志条目可以包含的 FC 元素：除 SE 外所有，见注 2

表 B.1 ACSI 服务和功能约束的关系（续）

服务	与 FC 的关联
查询日志后	一个日志条目可以包含任何 FC 的元素:除 SE 之外所有,见注 2
选择	—
选择值	—
取消	—
操作	—
命令终止	—
定时操作	—
<p>注 1: 只有在 GB/T 30966.2 中使用 TraOp“dchg”“qchg”“dupd”定义的元素的值发生变化时,才会生成要发送报告的事件。</p> <p>注 2: 只有在 GB/T 30966.2 中使用 TraOp“dchg”“qchg”“dupd”定义的元素的值发生变化时,才将生成要存储在日志中的事件。</p>	

附录 C

(资料性)

DL/T 860.72—2013 和本文件关于 ACSI 定义之间的关系

风电场自动化要求和变电站自动化系统定义的要求相似,但不完全相同。这些差别的结果是,在 DL/T 860.72—2013 中定义的某些提供非常具体功能的 ACSI 类,在 DL/T 860.72—2013 中是不需要的。

以下类别不在风电场自动化系统中出现:

——追踪;

——文件:IEC 61400-25 不指定文件如何交换,如果需要,也可指定。

本文件未使用以下控制块。

——SGCB:定制组控制块。系统的所有设置都会使用功能约束 FC,意味着在服务器里不存在预先配置的不同设置组。

——GoCB:GOOSE 控制块。变电站保护装置中,拥有高优先级事件的控制块。

——MSVCB:多路传输采样值控制块。

——USVCB:单路传输采样值控制块。

DL/T 860.72—2013 图 3 中的定义 ACSI 描述了在变电站自动化领域内嵌于 ACSI 中的不同元素之间的关系。图 C.1 描述了这种关系。

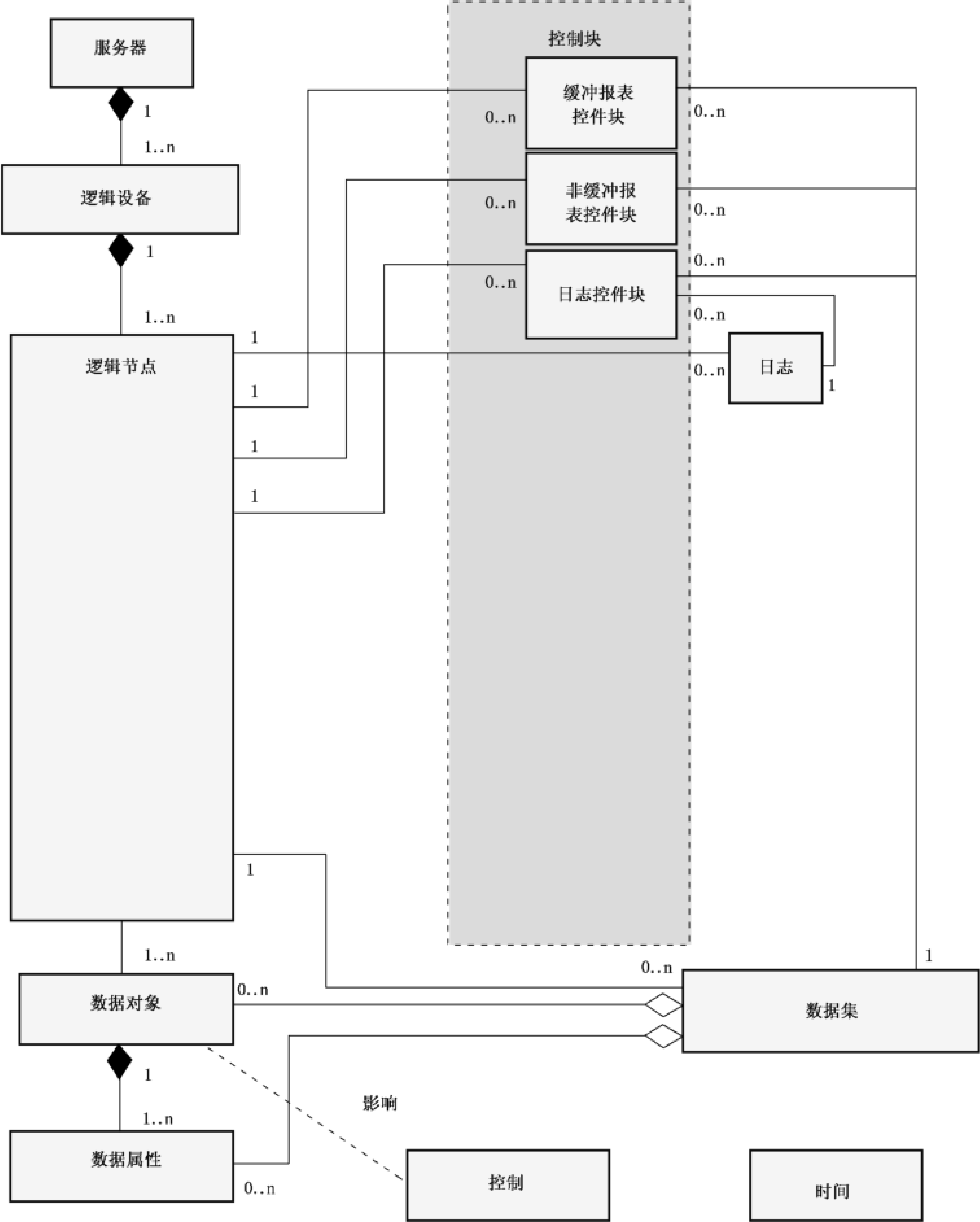


图 C.1 ACSI 的概念性服务模型

附录 D
(规范性)
ACSI 的一致性声明

D.1 概述

应使用以下 ACSI 一致性声明来提供声明与 ACSI 一致的设备的概述和详细信息：

- ACSI 基本一致性声明；
- ACSI 模型一致性声明；
- ACSI 服务一致性声明。

指定映射到 SCSM 的通信功能。

注 1：本附录的一致性声明是抽象的，因为 ACSI 模型及其服务映射到应用层模型、服务和协议。有关一致性的其他详细信息在 SCSM 中定义。

注 2：对于多个功能，一致性要求隐式定义为 GB/T 30966.2 和 IEC 61850-7-3 中包含的公共数据类以及 GB/T 30966.2 中包含的兼容逻辑节点类和数据对象类。例如，GB/T 30966.2 和 IEC 61850-7-4，数据属性 qchg 的值(质量变化)的 TrgOp(触发选项)需要支持 BRCB 或 URCB。

D.2 ACSI 的一致性声明

基本一致性声明在表 D.1 中定义。

表 D.1 基本一致性声明

		客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
客户端-服务器角色				
B11	服务器端(两方应用关系中)		C ¹	
B12	客户端(两方应用关系中)	C ¹		
SCSM 支持				
B25	SCSM:GB/T 30966.4—2014 中附录 A(网页服务)			
B26	SCSM:GB/T 30966.4—2014 中附录 B(OPC XML-DA)			
B27	SCSM: GB/T 30966. 4—2014 中附录 C (ISO 9506 mms)			
B28	SCSM: GB/T 30966. 4—2014 中附录 D (IEC 60870-5-104)			
B29	SCSM: GB/T 30966. 4—2014 中附录 E (DNP3)			
C ¹ :若已经声明了支持逻辑设备模型,此项为“M”。				

D.3 ACSI 模型一致性声明

模型一致性声明在表 D.2 中定义。

表 D.2 ACSI 模型一致性声明

		客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
服务器端和/或客户端支持的情况下				
M1	逻辑设备	C ²	C ²	
M2	逻辑节点	C ³	C ³	
M3	数据	C ⁴	C ⁴	
M4	数据集	Cw ¹	Cw ¹	
M5	替代	O	O	
	报告			
M7	缓冲报告控制	O	O	
M7-1	序列数			
M7-2	报告时间戳			
M7-3	包含原因			
M7-4	数据集名称			
M7-5	数据参考			
M7-6	缓冲溢出			
M7-7	条目编号			
M7-8	BufTm			
M7-9	IntgPd			
M7-10	GI			
M7-11	Conf-revision			
M8	未缓冲报告控制	O	O	
M8-1	序列数			
M8-2	报告时间戳			
M8-3	包含原因			
M8-4	数据集名称			
M8-5	数据参考			
M8-6	BufTm			
M8-7	IntgPD			
M8-8	GI			
M8-9	Conf-revision			
	日志记录			
M9	记录控制	O	O	
M9-1	IntgPd			
M10	日志	O	O	
	控制			

表 D.2 ACSI 模型一致性声明 (续)

		客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
M11	控制	O	Cw ²	
面向所有 IED				
M16	时间	O	M	应保证符合精度要求的时间源
<p>C²:若已经声明了支持逻辑节点模型,此项为“M”。</p> <p>C³:若已经声明了支持数据模型,此项为“M”。</p> <p>C⁴:若已经声明了支持数据集、替代、日志控制或时间模型,此项为“M”。</p> <p>Cw¹:若已经声明了报告以及 SCSM 支持数据集,此项为“M”。</p> <p>Cw²:若支持控制对象,此项为“M”。</p> <p>M:强制性的。</p> <p>O:可选择的。</p>				

D.4 ACSI 服务一致性声明

ACSI 服务一致性声明在表 D.3 中定义(根据表 D.1 和表 D.2 的声明)。时间分辨率和数据的精度的一致性声明在表 D.4 中定义。

表 D.3 ACSI 服务一致性声明

	服务	客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
服务器(见 9.3)				
S1	获得服务器目录	O	Cw ³	
Cw ³ :若 SCSM 支持此项服务,则此项服务为强制性项。				
应用关联(见 9.2)				
S2	关联	M	M	
S3	终止	Cw ⁴	Cw ³	
S4	释放	Cw ⁴	Cw ³	
Cw ⁴ :若 SCSM 支持以上服务,则客户端应支持终止和释放请求。另外,客户端必须能够理解服务器端发送的终止请求。				
逻辑设备(见 9.4)				
S5	获得逻辑设备目录	O	Cw ³	
逻辑节点(见 9.5)				
S6	获得逻辑节点目录	O	Cw ³	
S7	获得所有数据值	O	Cw ³	
数据(见 9.6)				
S8	获得数据值	O	M	

表 D.3 ACSI 服务一致性声明 (续)

	服务	客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
S9	设置数据值	O	O	
S10	获取数据目录	O	Cw ³	
S11	得到数据定义	O	Cw ³	
数据集(见 9.7)				
S12	获得数据集值	O	Cw ³	
S13	设置数据集值	O	O	
S14	创造数据集	O	O	
S15	删除数据集	O	O	
S16	获得数据集目录	O	Cw ³	
报告(见 9.8)				
S24	报告	Cw ³	Cw ³	
S24-1	数据-改变			
S24-2	ochg-改变			
S24-3	数据-更新			
S25	获得 BRCB 值	Cw ⁵	Cw ⁵	
S26	设置 BRCB 值	O	O	
S28	获得 URCB 值	Cw ⁵	Cw ⁵	
S29	设置 URCB 值	O	O	
Cw ⁵ :若 SCSM 支持以上服务,则至少一项应被公开(BRCB 或者 URCB)。				
日志(见 9.9)				
日志控制块				
S30	获得 LCB 值	Cw ³	Cw ³	
S31	设置 LCB 值	O	O	
日志				
S32	按时间查询日志	Cw ⁶	Cw ³	
S33	查询日志后	Cw ⁶	Cw ³	
S34	获取日志状态值	Cw ³	Cw ³	
Cw ⁶ :若 SCSM 支持以上服务,则至少一项应被公开(按时间查询日志或者查询日志后)。				
控制(见 9.10)				
S51	选择	M	O	
S52	选择值	M	O	
S53	取消	O	O	
S54	操作	M	M	
S55	命令终止	M	O	
S56	定时操作	O	O	
S57	定时操作终止	O	O	

表 D.4 时间

	服务	客户端/订阅者	服务器/发布者	值/注释
时间(DL/T 860.72—2013 中的 6.1.2.9)				
T1	内部时钟的时间分辨率			最近的负二次方秒
T2	内部时钟的时间精度			T0(10 ms)
				T1(1 ms)
				T2(100 μs)
				T3(25 μs)
				T4(4 μs)
				T5(1 μs)
T3	支持时间戳的决议			以 s 为单位 2 ⁻ⁿ 的最近值, 依据 DL/T 860. 72—2013 中的 6.1.2.9.3.2
注: 其他设备上, IED 可用数据的时间分辨率和准确性, 以及时间戳都超出了本表的范围, 可能与本表中定义的不同。				

参 考 文 献

- [1] GB/T 30966.2 风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第2部分:信息模型
 - [2] GB/T 30966.4 风力发电机组 风力发电场监控系统通信 第4部分:映射到通信规约
 - [3] IEC 61850-7-3 Communication networks and systems for power utility automation—Part 7-3:Basic communication structure—Common data classes
 - [4] IEC 61850-7-4 Communication networks and systems for power utility automation—Part 7-3:Basic communication structure—Compatible logical node classes and data object classes
-

