



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 19219—2003/ISO/TR 13283:1998

工业自动化 时限通信体系结构 时限通信系统的用户需求和网络管理

Industrial automation—Time-critical communications
architectures—User requirements and network management for
time-critical communications systems

(ISO/TR 13283:1998, IDT)

2003-06-26 发布

2004-01-01 实施

中华人民共和国 发布
国家质量监督检验检疫总局

目 次

前言	III
ISO 前言	IV
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
2.1 引用标准	1
2.2 开发中的文件	2
3 术语和定义	2
3.1 TCCA 术语	2
3.2 OSI 基本参考模型术语	4
3.3 服务约定术语	4
3.4 开放分布处理基本参考模型术语	4
3.5 QoS 基本框架结构术语	4
3.6 TCNM 术语	6
4 时限通信系统的用户需求	6
4.1 引言	6
4.2 事务模型	7
4.3 用户控制	10
4.4 开放的集成问题	10
4.5 有关定时的问题	11
4.6 体系结构的考虑	13
4.7 TCCS 和 OSI	17
4.8 TCCA 的网络管理	17
4.9 TCCN 中的网络管理	17
5 TCCA 中网络管理的 QoS 需求	18
5.1 引言	18
5.2 网络管理需求	18
6 TCNM 的 QoS 模型	22
6.1 引言	22
6.2 体系结构原理	22
6.3 信息交换	23
6.4 QoS 需求流	23
6.5 (N)-子系统与 TCNM 间的 QoS 数据流	24
7 TCCA 的 QoS 特性	26
7.1 引言	26
7.2 QoS 特性	26
8 TCNM 中的 QoS 管理功能	34
8.1 引言	34

8.2 QoS 管理活动的阶段	35
8.3 QoS 管理功能	35
9 TCCA 中网络管理的方法和机制	37
9.1 引言	37
9.2 网络管理方法和机制	37
附录 A (规范性附录) 缩略语	41

前 言

本标准化指导性技术文件等同采用 ISO/TR 13283:1998《工业自动化 时限通信体系结构 时限通信系统的用户需求和网络管理》。

ISO/TR 13283:1998 是由 ISO/TC 184/SC5/WG2“通信与互连”工作组起草制定的。TC 184/SC5/WG2 下设了一个专门工作小组,负责研究对时限通信体系结构特别是对中间网络的需求,并提出了此项技术报告。自动化工厂是利用网络实现分布式控制的。这种应用场合中的通信系统,除要具有网络的普通性能外,还应具有解决恶劣条件下产生的各类问题的性能。在这样的系统中,时间是一个很重要的因素。目前现场总线在自动化工厂普遍推广应用,但在 CIM 和控制设备中,通用企业网(MAP)和现场总线网络之间往往也需要有一个中间网络,这种网络既能保证实现大量数据传输(特别是时限信息),又可实现在远距离、条件差的环境下的运行操作。这种网络应可以实现大容量的数据传输和时限信息的传输,同时也应支持实现应变的各种方法。提出这种网络需求以及为满足这些需求应采取的管理办法,是本指导性技术文件的制定目的。该指导性技术文件是工业自动化领域的一个重要技术基础标准。本指导性技术文件的目的意义、好处与形成依据已在 ISO 前言引言中说明。

本指导性技术文件的主要内容包括,第 1 章:范围;第 2 章:规范性引用文件;第 3 章:术语和定义;第 4 章:时限通信系统的用户需求;第 5 章:TCCA 中网络管理的 QoS 需求;第 6 章:TCNM 的 QoS 模型;第 7 章:TCCA 的 QoS 特性;第 8 章:TCNM 中的 QoS 管理功能;第 9 章:TCCA 中网络管理的方法和机制;附录 A:缩略语。

随着信息技术的发展和我国入世的实际需要,积极采用国际标准和国外先进标准已成为我国一项重大技术经济政策。所以本指导性技术文件等同采用了 ISO/TR 13283:1998 制定我国国家标准。正文的制定遵循了对应采用原则,技术内容和条款与 ISO/TR 13283:1998 标准基本相同,不同之处是针对文本中英文缩写词太多,所以增加了附录 A 缩略语,以便标准的阅读和使用。编排格式遵照 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写规则》,在范围、引用标准等章节中删除了个别不符合我国标准的字句。

为了便于标准的使用,本指导性技术文件“目次”保留了 ISO/TR 13283:1998 的细目。该指导性技术文件对推动我国制造业信息化标准化和提高企业系统集成水平有重要指导作用。

本指导性技术文件的附录 A 为规范性附录。

本指导性技术文件由中国机械工业联合会提出。

本指导性技术文件主要起草单位:北京机械工业自动化研究所。

本指导性技术文件由全国工业自动化系统标准化技术委员会归口。

本指导性技术文件主要起草人:黎晓东、魏文娟、郝淑芬、许莹。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个世界性国家标准团体(ISO 成员)的联合机构。国际标准的制定工作通常由 ISO 技术委员会完成。对技术委员会所设立的项目的感兴趣的每个成员国都有权参加该委员会。与 ISO 有协作关系的国际组织、(官方和非官方)也参与这些工作。ISO 在电气技术标准化的各个方面与国际电工委员会(IEC)密切合作。

ISO 技术委员会的主要任务是制定国际标准。在特殊情况下,技术委员会可以建议出版下述任何一种形式的技术报告:

- 第一种形式,虽经多次努力,国际标准的出版工作仍得不到必要的支持。
- 第二种形式,当某个项目仍处于技术开发之中,或者由于其他原因,有可能在将来,而不是现在,就某个国际标准达成协议。
- 第三种形式,当某个技术委员会已从作为正式出版的国际标准上收集到了不同类型的数据(例如“最新发展”)时。

第一种和第二种形式的技术报告,在出版后三年内就得审查决定它是否可以变成国际标准。第三种形式的技术报告不需要审查,直到它们所提供的数据被认为不再有效或无用。

ISO/TR 13283 是第三种形式的技术报告,由 ISO/TC 184 技术委员会(工业自动化系统和集成)SC5 分会(体系结构和通信)准备。

很明显地可以看出,按现在这种形式,ISO 标准不能适应时限通信。已经标准化了的网络体系结构至今主要用于通信,还不能为时限通信提供相应的性能和应变能力,特别是在时限和非时限通信共存的情况下。特别在许多 CIM 和控制设备中,需要在通用企业范围网(即 MAP)和现场总线网之间有一个中间网络。这种中间网络应该既能传输大量数据和时限信息,又能跨越很长的距离和在不友善的环境下进行操作。

为此,在 ISO/TC 184/SC5/WG2 下设立了一个专门小组,研究对时限通信体系结构的需求,特别是对中间网络的需求,这样就可以就现场总线内对时限通信的要求所做的工作有一些增补,同时也就此提出一个技术报告。在通信系统必须遵守所规定的时间窗口的地方,在管理时限通信网络时,就必须对其中内一些要求加以考虑。本技术报告的第二部分是对这些需求的管理和支持。图 1 给出与其他标准的关系。

时限网络管理(TCNM)只定义管理一个 TCCS 网络所必须的一些附加需求,不对有关配置管理、会计、保密和事故管理等方面的系统管理加以描述,除非在支持时限方面对它们有特殊需要,也就是说,对 TCNM 的支持在很大程度上直接影响着性能管理,同时,对利用时限服务完成其功能的其他一些领域也会有影响。

本技术报告的重点是弄清楚紧密耦合的控制系统的通信需求,以及对这些要求的管理和支持。这项工作是要对工厂信息网(MAP)方面所做的工作加以补充,而工厂信息网的特点是在信息处理器(小型计算机)和控制处理器(专用控制器)之间具有大的吞吐量和大的打包服务能力。这项工作还要对识别传感器网络(现场总线)所做的工作加以补充,主要是为简单的车间用传感器、执行装置和其他设备提供一个不太复杂的接口。

时限通信体系结构是否要面向连接的,还是无连接的,这方面还没有明确的一致意见。如果能满足要求,两种解决方式都可以。然而,某些要求可能满足具有其他要求的某种解决方案。由于 MMS 使用了面向连接的对话层,所以即使网络和传输层是无连接的,总的服务也可能是面向连接的。

本技术报告总结了已由任务小组确认的对时限通信系统的用户需求,并对每个需求加以简要的解释,同时还给出了管理和支持这些需求的建议。

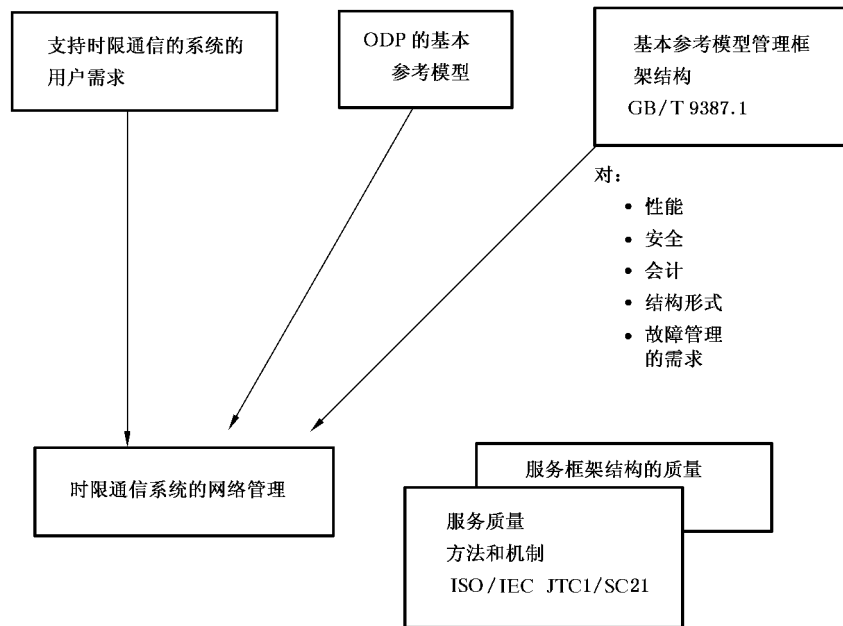


图 1 与其他标准的关系

引 言

TCCS 的通用需求

时限通信系统(TCCS)是一种通信网络系统,它最适合于其顺序和通信模式在整个网络系统内动态变化的通信。然而,这样的通信网络系统也应支持预定的静态通信顺序。

时限通信是具有特定有界时间窗口的通信,在这个窗口内必须完成具有一定必然性的一个或几个动作。TCCS 提供使时限信息和非时限信息共存的能力。在分布的时限应用系统内,围绕网络的有算法、数据和控制结构。只有在通信系统提供确实优质的服务,特别是有关时间制约和相干性等时,这种分布才有可能实现。

要知道,所有的 TCC 系统在应变要求方面和其他的网络系统是不相同的。时间限制越紧,应变就是一个越加重要的要求,因为如果数据流不被微小的故障所干扰,能满足紧迫时间限制的网络就需要有很大的应变能力。

TCC 体系结构在需要时应遵守 OSI 基本参考模型,满足第四章所确定的用户需求。现在的 OSI 标准并不能适应时限通信,因为它们本来的目的是保证通用数据通信的传输,或者是满足信息传递间的内部通信要求。因此,现在的 OSI 模型和体系结构需要修改和补充,以便支持 TCC。

TCCS 的用户需求

自动化工厂将网络用于分布式控制应用。这些应用要求通信系统除能适应正常的运行外,还应能适应最坏情况下的运行。在这种系统中,时间性非常重要。这种网络应该可以实现大量的数据传输和时限信息的传输,同时还应该支持实现应变的各种方法。

如果需要,利用一个连接装置就可很容易地使 TCCS 和主要的工厂数据通信网络接口。由于要在非常苛刻的环境下运行,需要高可靠的媒介和信号传输方法,因此,必须要有非常低的位错率和最少的中继。用户应能定义通信的优先次序和控制出错恢复机制。网络管理功能应该能分配资源、控制对 TCC 组的访问,发现潜在的故障和已有的故障等。

已确认的用户需求应该允许时间窗口的概念在 OSI 内实现。图 2 给出 TCC 体系结构、特性或属性、时间窗口和需要时限通信的应用系统之间的关系。

TCCA 的网络管理

按照服务条款,可以从 TCCS 的用户需求中将网络管理的需求提取并转换过来。制定这些服务条款是为了在时限通信网络系统的工作情况动态变化的环境下,满足用户规定的时间限制。

从 QoS 基础框架结构的角度来看,QoS 需求是表达部分或全部网络管理需求的信息。当 QoS 需求在各实体之间传送时,可以通过 QoS 参数将其作为机制的一部分表达出来。这些信息与用于时限通信网络系统运行的策略有很大关系。

在某些时限应用中,所有的用户要求不一定都要满足。为此,对于一个 TCCA 或一个 TCCA 中的网络管理,不一定都要满足所规定的所有网络管理需求。这意味着可能允许一些类别,它们满足这些需求的特定子集。本技术报告不讨论这些类别。

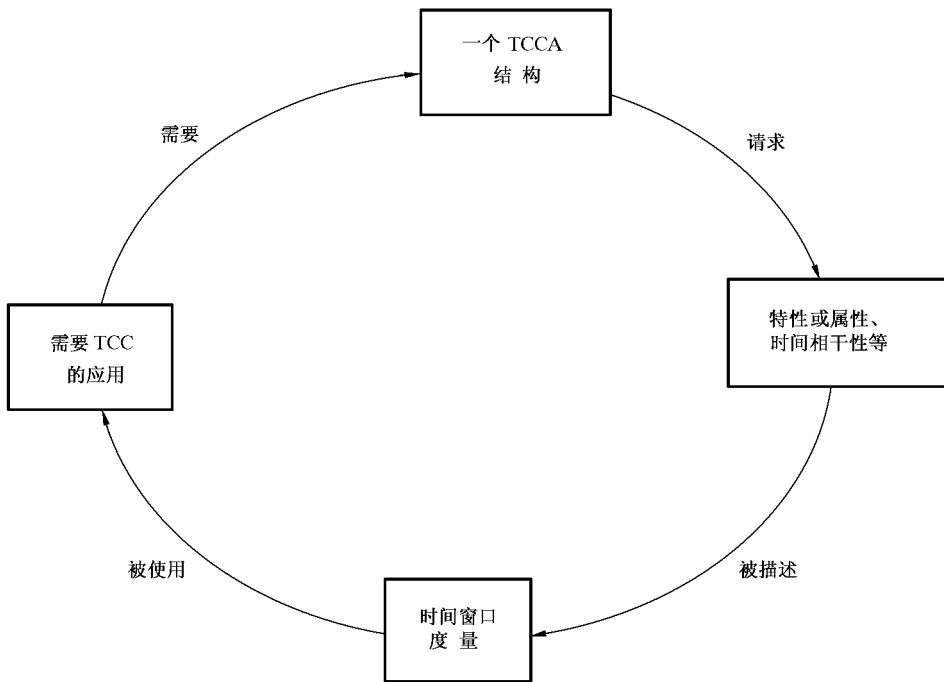


图 2 TCC 体系结构、特性、时间窗口和需要
时限通信的应用之间的关系

工业自动化 时限通信体系结构

时限通信系统的用户需求和网络管理

1 范围

本标准化指导性技术文件提出了系统支持时限通信系统的系统和网络管理的用户需求。这种网络管理是针对应用过程中或各应用过程之间在同等对同等或多同等通信中的时限通信体系结构的。

本指导性技术文件利用 ISO/IEC JTC1/SC21/WG7 所开发的 QoS 基本框架的概念和术语,将支持时限通信的系统的用户要求转换成管理和支持时限通信网络的 QoS 需求。

本指导性技术文件还描述了时限通信系统内的网络管理的模型、特性和功能。

本指导性技术文件针对用于离散零件制造应用的时限通信系统,然而,这些时限通信系统也可应用在其他场合,包括过程控制等。

本指导性技术文件着重讨论事件驱动应用的时限通信系统。在这种事件驱动应用中,通信的信息流和网络配置动态地变化。当然,本指导性技术文件也可用于状态驱动应用,在这种应用中通信模式和配置都是静态的。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。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指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

2.1 引用标准

GB/T 9387.1—1998 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第1部分:基本模型(idt ISO/IEC 7498-1:1994)

GB/T 9387.4—1996 信息处理系统 开放系统互连 基本参考模型 第4部分:管理框架(idt ISO 7498-4:1989)

GB/T 16720.1—1996 工业自动化系统 制造报文规范 第1部分:服务定义(eqv ISO/IEC 9506-1:1990)

GB/T 16720.2—1996 工业自动化系统 制造报文规范 第2部分:协议规范(eqv ISO/IEC 9506-2:1990)

GB/T 17142—1997 信息技术 开放系统互连 系统管理综述(idt ISO/IEC 10040:1992)

GB/T 17143.1—1997 信息技术 开放系统互连 系统管理 第1部分:客体管理功能(idt ISO/IEC 10164-1:1993)

GB/T 17175.1—1997 信息技术 开放系统互连 管理信息结构 第1部分:管理信息模型(idt ISO/IEC 10165-1:1993)

GB/T 17175.2—1997 信息技术 开放系统互连 管理信息结构 第2部分:管理信息定义(idt ISO/IEC 10165-2:1992)

GB/T 17175.4—1997 信息技术 开放系统互连 管理信息结构 第4部分:被管客体的定义指南(idt ISO/IEC 10165-4:1992)

GB/T 17176—1997 信息技术 开放系统互连 应用层结构(idt ISO/IEC 9545:1994)