



中华人民共和国国家标准

GB/T 20540.3—2006

测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 3: PROFIBUS 规范 第 3 部分: 数据链路层服务定义

Digital data communication for measurement and control—
Fieldbus for use in industrial control systems—
Type 3: PROFIBUS specification—Part 3: Data link layer
service definition

(IEC 61158-3 Type 3:2003, MOD)

2006-10-16 发布

2007-05-01 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
1.1 概述	· 1
1.2 规定	· 1
1.3 一致性	· 1
2 规范性引用文件	· 1
3 术语和定义	· 2
3.1 参考模型术语和定义	· 2
3.2 服务约定的术语和定义	· 3
3.3 公用数据链路服务的术语和定义	· 3
3.4 本部分的数据链路服务(DLS)术语和定义	· 5
4 符号和缩略语	· 7
4.1 公用符号和缩略语	· 7
4.2 本部分的符号和缩略语	· 7
5 约定	· 10
5.1 通用约定	· 10
5.2 本规范附加约定	· 11
6 无连接模式的数据链路服务	· 11
6.1 概述	· 11
6.2 无连接模式数据链路服务的模型	· 11
6.3 原语的时序	· 13
6.4 DL 服务的详细描述	· 16
7 DL 管理服务	· 30
7.1 概述	· 30
7.2 DLMS 的工具	· 30
7.3 DL 管理的服务	· 30
7.4 交互作用的概述	· 31
7.5 服务和交互作用的详细规范	· 33
参考文献	· 50
图 1 数据链路层与其他各层以及数据链路服务的用户之间的关系	· V
图 2 DLSAP, DLSAP 地址和组 DL 地址之间的关系	· 4
图 3 SDA 服务	· 14
图 4 SDN 服务	· 14
图 5 SRD 服务	· 14
图 6 MSRD 服务	· 15
图 7 CS 服务	· 15

图 8	Reset, Set value, Get value, Ident(本地), DLSAP status, DLSAP activate, DLSAP activate responder, DLSAP activate subscriber 和 DLSAP deactivate 服务·	· 32
图 9	Event 服务·	· 32
图 10	Ident(远程)服务·	· 33
表 1	DL 服务和原语的概要·	· 13
表 2	SDA Data ack 原语和参数·	· 16
表 3	SDA Data ack 服务的 DL_status 的值·	· 18
表 4	SDN Data 原语和参数·	· 18
表 5	SDN Data 服务的 DL_status 的值·	· 20
表 6	SRD data-reply 原语和参数·	· 21
表 7	SRD Data-reply 服务的 Update_status 的值·	· 22
表 8	SRD data-reply 服务的 DL_status 的其他值·	· 22
表 9	SRD reply-update 原语和参数·	· 23
表 10	SRD reply-update 服务的 DL_status 的值·	· 24
表 11	MSRD MCT data-reply 原语和参数·	· 25
表 12	MSRD DXM Data-reply 原语和参数·	· 26
表 13	CS Time-event 的原语和参数·	· 27
表 14	CS Time-event 服务的 DL_status 的值·	· 28
表 15	CS Clock Value 的原语和参数·	· 29
表 16	CS Clock value 服务的 CS_status 的值·	· 30
表 17	CS Clock value 服务的 DL_status 的值·	· 30
表 18	DL 管理服务 and 原语的摘要·	· 32
表 19	Reset 的原语和参数·	· 33
表 20	Reset 服务的 DLM_status 的值·	· 33
表 21	Set Value 的原语和参数·	· 34
表 22	必备的 DLE 变量·	· 34
表 23	可选的 DLE 变量·	· 35
表 24	必备的 DLE 变量的允许值·	· 35
表 25	可选的 DLE 变量的允许值·	· 36
表 26	参数 isochronous_mode 的值的含义	· 36
表 27	异步传输中主站的缺省反应时间和操作参数·	· 36
表 28	异步传输中从站的缺省反应时间和操作参数·	· 37
表 29	耦合同步和异步传输段的主站的缺省反应时间和操作参数·	· 37
表 30	耦合同步和异步传输段的从站的缺省反应时间和操作参数·	· 38
表 31	Set Value 服务的 DLM_status 的值	· 38
表 32	Get Value 的原语和参数·	· 38
表 33	在主站中附加的必备的 DLE 变量·	· 39
表 34	在主站中附加的 DLE 变量的允许值·	· 39
表 35	Get Value 服务的 DLM_status 的值·	· 39
表 36	Event 的原语和参数·	· 40
表 37	必备的 DLL 事件和故障类型·	· 40
表 38	T _{SH} 的允许值·	· 40

表 39	Ident 的原语和参数	· 41
表 40	Ident 服务的 Ident_list	· 41
表 41	Ident 服务(本地)的 DLM_status 的值	· 42
表 42	Ident 服务(远程)的 DLM_status 的值	· 42
表 43	DLSAP Status 的原语和参数	· 42
表 44	DLSAP Status 服务的 DLM_status 的值	· 43
表 45	DLSAP Activate 的原语和参数	· 43
表 46	DLSAP activate service_list	· 44
表 47	DLSAP activate DLSDU_length_list(SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS)	· 44
表 48	在 DLSAP activate 服务中使用的 SDA 和 SDN 的 DLSDU 长度	· 45
表 49	在(主站)DLSAP activate 服务中使用的 SRD 和 MSRD 的 DLSDU 长度	· 45
表 50	在 DLSAP activate 服务中使用的 CS 的 DLSDU 长度	· 45
表 51	DLSAP Activate 服务的 DLM_status 的值	· 46
表 52	DLSAP Activate Responder 的原语和参数	· 46
表 53	DLSAP Activate Responder 服务的 DLSDU_length_list	· 46
表 54	在 DLSAP Activate Responder 服务中使用的 SRD 和 MSRD 的 DLSDU 长度	· 47
表 55	DLSAP Activate Responder 服务的 DLM_status 的值	· 47
表 56	DLSAP Activate Subscriber 的原语和参数	· 48
表 57	DLSAP Activate Subscriber 服务的 DLSDU_length_list	· 48
表 58	在 DLSAP Activate Subscriber 服务中使用的 MSRD 的 DLSDU 长度	· 48
表 59	DLSAP Activate Subscriber 服务的 DLM_status 的值	· 49
表 60	DLSAP Deactivate 的原语和参数	· 49
表 61	DLSAP Deactivate 服务的 DLM_status 的值	· 49

前 言

GB/T 20540—2006《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型3:PROFIBUS 规范》的内容分为如下6个部分:

- GB/T 20540.1 概述和导则;
- GB/T 20540.2 物理层规范和服务定义;
- GB/T 20540.3 数据链路层服务定义;
- GB/T 20540.4 数据链路层协议规范;
- GB/T 20540.5 应用层服务定义;
- GB/T 20540.6 应用层协议规范。

本部分为GB/T 20540—2006的第3部分。

本部分修改采用IEC 61158-3 Type3:2003《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型3:PROFIBUS 规范 第3部分:数据链路层服务定义》,在技术内容上与原国际标准没有差异,为方便我国用户使用,在文本结构编排上进行了适当调整,并按GB/T 1.1的要求进行编辑。

本部分基于JB/T 10308.3—2005制定。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第四分技术委员会归口。

本部分起草单位:中国机电一体化技术应用协会、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、西南大学、中海石油研究中心、上海自动化仪表股份有限公司、清华大学、重庆川仪总厂、北京交通大学、天华化工机械及自动化研究设计院、中石化装备总公司、中国仪器仪表协会、西门子(中国)有限公司。

本部分主要起草人:李百煌、欧阳劲松、王春喜、梅恪、王玉敏、刘枫、徐伟华、孙昕、谢素芬、惠敦炎、刘云男、阳宪惠、董景辰、姜金锁、冯秉耘、陈明海、田英明。

本部分为首次发布。

引言

1 概述

本部分是方便实现自动化系统各组成部分互连所形成的系列标准之一。它与在某种程度上基于开放系统互连基本参考模型的“三层”现场总线参考模型所定义的标准系列中的其他标准有关。两种参考模型均将互连标准化区域细分为一系列层规范,每层有可管理的大小范围。

数据链路协议使用物理层可提供的服务提供数据链路服务。本部分定义了相邻较高层协议可以使用的数据链路服务特性。现场总线数据链路服务、现场总线数据链路协议、现场总线应用协议和系统管理的标准之间的关系,见图 1。

注：本部分中所使用的系统管理是用于管理层协议的一种本地机制。

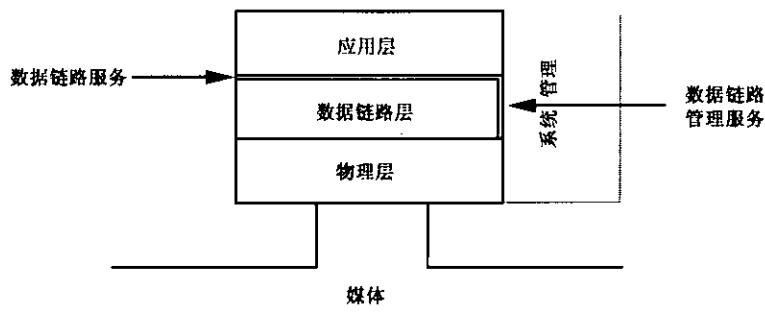


图 1 数据链路层与其他各层以及数据链路服务的用户之间的关系

贯穿全部现场总线系列标准,术语“服务”是指 OSI 基本参考模型的某一层提供给紧邻它的上层的抽象能力。因此,本部分中定义的数据链路服务是一种概念上的体系结构服务,它与管理 and 执行分割无关。

2 本部分引用的命名法

条款(包括附录)以及任何从属的子条款可全部引用,如“条款 N”或“附录 N”,此处 N 是此条款的编号或此附录的字母。

子条款以及此子条款的任何从属子条款可全部引用,如“N. M”或“N. M. P”等(依据此子条款的级别类推)。此处 N 是此子条款的编号或附录的字母,而 M、P 等表示上一子条款的后续级别,并包括其所涉及的子条款。

当一个条款或子条款包含一个或多个从属的子条款时,该条款或子条款标题与其第一个从属子条款之间的正文可全部被引用,如“N.0”或“N. M. 0”或“N. M. P. 0”等。此处的 N、M 和 P 如前所述,不同的是,以“.0”结束的引用表示一个条款或子条款标题与其第一个从属子条款之间的正文和图。

测量和控制数字数据通信

工业控制系统用现场总线

类型 3: PROFIBUS 规范

第 3 部分: 数据链路层服务定义

1 范围

1.1 概述

本部分提供自动化环境中设备之间严格时间要求的基本报文通信。术语“严格时间要求”用来表达存在一个时窗,在此时窗内,必须按某些已定义的确定性等级完成所需的一个或多个规定的动作。在此时窗内没有完成所规定的动作,会导致需要这些动作的应用失败,甚至造成仪器、设备和可能的人身危险。

本部分依据以下的条款,以一种抽象的方式规定由现场总线数据链路层提供的外部可视的服务:

- a) 服务的原语动作和事件;
- b) 与每个原语动作和事件相关联的各个参数,以及它们采用的形式;
- c) 这些动作和事件之间的相互关系,以及它们的有效顺序。

本部分的目的是为给以下各部分提供的服务进行定义:

- a) 现场总线参考模型的应用层与数据链路层间的交界处的现场总线应用层;
- b) 现场总线参考模型的数据链路层与系统管理间的交界面处的系统管理。

本部分定义了一种服务类型(DL 服务), GB/T 20540.4 中定义了相应的协议。DL 服务类型是 GB/T 17547 中规定的那些服务的无连接子集。

1.2 规定

本部分的主要目的是规定适用于严格时间要求的通信的概念性数据链路服务的特点,从而补充了 OSI 基本参考模型,以指导开发严格时间要求的通信的数据链路协议。

本部分可作为正式的数据链路编程接口的基础。然而,它并不是一种正式的编程接口,而且任何这样的接口将需要解决本部分未包含的实现方面的问题,包括:

- a) 各种多八位位组服务参数的大小及八位位组的排列顺序;
- b) 请求/证实原语对或指示/响应原语对的相互关系。

1.3 一致性

本部分既未规定各种具体的实现或产品,也未对工业自动化系统内的数据链路实体的实现加以限制。

对于本数据链路服务定义标准,没有设备的一致性。取而代之的是,通过实现符合数据链路协议而达到设备的一致性,这种协议满足本部分中所定义的各种数据链路服务。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20540 的本部分的引用而成为本部分的条款。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,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 20540.4—2006 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型3:PROFIBUS 规范 第4部分:数据链路层协议规范(IEC 61158-4 Type 3:2003,MOD)

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 17547—1998 信息技术 开放系统互连 数据链路服务定义(idt ISO/IEC 8886:1996)

GB/T 17967—2000 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 OSI 服务定义约定(idt ISO/IEC 10731:1994)

ISO/IEC 7498-3:1997 信息技术 开放系统互连 基本参考模型:命名与编址

3 术语和定义

本部分确定采用以下的术语和定义。

3.1 参考模型术语和定义

本部分使用 GB/T 9387.1 和 ISO/IEC 7498-3 中定义的下列术语:

3.1.1

DL 地址 DL-address

ISO/IEC 7498-3

3.1.2

DL 连接 DL-connection

[GB/T 9387.1]

3.1.3

(N) 实体 (N)-entity

DL 实体 DL-entity (N=2)

Ph 实体 Ph-entity (N=1)

[GB/T 9387.1]

3.1.4

(N) 层 (N)-layer

DL 层 DL-layer (N=2)

Ph 层 Ph-layer (N=1)

[GB/T 9387.1]

3.1.5

DL 本地视点 DL-local-view

ISO/IEC 7498-3

3.1.6

DL 名称 DL-name

ISO/IEC 7498-3

3.1.7

对等实体 peer-entities

[GB/T 9387.1]

3.1.8

DL 协议 DL-protocol

[GB/T 9387.1]

3.1.9

DL 协议数据单元 DL-protocol-data-unit

[GB/T 9387.1]

3.1.10

复位 Reset

[GB/T 9387.1]

3.1.11

(N)服务 (N)-service**DL 服务 DL-service (N=2)****Ph 服务 Ph-service (N=1)**

[GB/T 9387.1]

3.1.12

(N)服务访问点 (N)-service-access-point**DL 服务访问点 DL-service-access-point (N=2)****Ph 服务访问点 Ph-service-access-point (N=1)**

[GB/T 9387.1]

3.1.13

DL 服务数据单元 DL-service-data-unit

[GB/T 9387.1]

3.1.14

系统管理 Systems-management

[GB/T 9387.1]

3.1.15

DL 用户数据 DL-user-data

[GB/T 9387.1]

3.2 服务约定的术语和定义

本部分还使用了 GB/T 17967 中定义的下列术语和定义：

3.2.1

证实(原语) confirm (primitive)

3.2.2

DL 服务原语 DL-service-primitive

3.2.3

DL 服务提供者 DL-service-provider

3.2.4

DL 服务用户 DL-service-user

3.2.5

指示(原语) indication(primitive)

3.2.6

请求(原语) request(primitive)

3.2.7

请求方 requestor

3.2.8

响应(原语) response(primitive)

3.3 公用数据链路服务的术语和定义

本部分还采用下列术语和定义：

3.3.1

数据链路分段 DL-segment**链路 link**

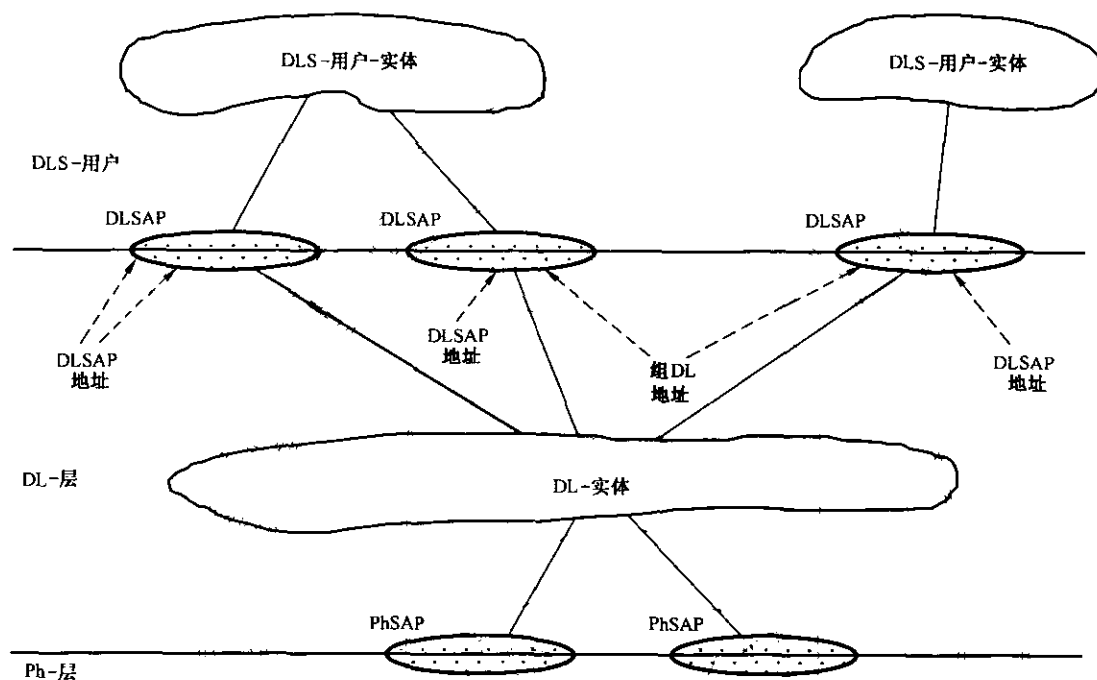
本地链路 local link

单一的 DL 子网络。在此子网络中任何所连接的 DLE 无需插入任何 DL 中继就可以直接通信;无论何时,所有试图通信的 DLE 都同时注意着此 DL 子网络。

3.3.2**数据链路服务访问点 DLSAP**

一种特殊的点,在这一点上单个的 DL 实体给单个的较高层的实体提供 DL 服务。

注:此定义源于 GB/T 9387.1,在这里重复此定义是为了便于理解 DLSAP 与它们的 DL 地址之间的关键区别(见图 2)。



注 1: DLSAP 和 PhSAP 以跨越两个相邻层的边界的椭圆来表示。

注 2: DLSAP 地址以在 DLSAP 的 DLL 部分内指明的小间隙(访问点)来表示。

注 3: 单个 DL 实体可以有多个 DLSAP 地址以及与单个 DLSAP 相关联的组 DL 地址。

图 2 DLSAP, DLSAP 地址和组 DL 地址之间的关系

3.3.3**DL(SAP)地址 DL(SAP)-address**

或者是单独的一个 DLSAP 地址,它指定单个 DLS 用户的单个 DLSAP;或者是一个组 DL 地址,潜在地指定多个 DLSAP,每个单个 DLS 用户有一个 DLSAP。

注:选择本术语的原因是 ISO/IEC 7488-3 不允许在一个单个的 DLS 用户中使用术语 DLSAP 地址指定几个 DLSAP。

3.3.4**(单个) DLSAP 地址 (individual) DLSAP-address**

在扩展的链接内仅指定一个 DLSAP 的 DL 地址。单个 DL 实体可以有多个与单个 DLSAP 相关联的 DLSAP 地址。

3.3.5**扩展的链路 extended link**

由 DL 中继互连的最大的一组链路组成的 DL 子网络,它共享一个 DL 名称(DL 地址)空间。在子网内连接的任何 DL 实体均可彼此直接通信,或者借助一个或几个这些插入的 DL 中继实体通信。

注:一个扩展的链路可以仅由单个链路组成。

3.3.6

帧 frame

DLPDU 的同义词。

3.3.7

组 DL 地址 group DL-address

在扩展的链路内潜在地指定不止一个 DLSAP 的 DL 地址。单个 DL 实体可以有多个与单个 DLSAP 相关联的组 DLSAP 地址。单个 DL 实体也可以具有与多个 DLSAP 相关联的单个组 DLSAP 地址。

3.3.8

节点 node

出现在一个本地链路中的单个 DL 实体。

3.4 本部分的数据链路服务(DLS)术语和定义

3.4.1

确认 DLPDU acknowledgement DLPDU

不包含 DLSDU 的应答 DLPDU。

3.4.2

比特时间 bit time

传输一个比特的时间。

3.4.3

时钟同步 clock synchronization

由一个时间主站对所有时间接收器的时钟进行同步的一系列交互作用。

3.4.4

控制器类型 controller_type

通信实体的硬件类。

3.4.5

数据 DLPDU data DLPDU

从一个本地 DLS 用户传送一个 DLSDU 给一个远程 DLS 用户的 DLPDU。

3.4.6

DL 状况 DL_status

DLM 状况 DLM_status

指出相关请求的执行结果的状态。

3.4.7

GAP

在逻辑令牌环中,从本站(TS)到其后继站(NS)间的站(DLE)DL 地址范围,超过 HSA 的除外。

3.4.8

等时同步模式 isochronous mode

为了其他站的同步,从时间主站发出的恒定的报文周期。

3.4.9

本地数据链路实体 local DLE

在当前主站中启动当前事务处理的 DLE。

3.4.10

本地数据链路服务用户 local DLS-user

启动当前服务的 DLS 用户。

3.4.11

发布者 publisher

将报文提供预订者消费的报文发送者。

3.4.12

域/分段地址 region/segment address

标识一个特定现场总线子网络的地址扩展。

3.4.13

远程 DLE remote DLE

一种服务请求所寻址的 DLE(即欲接收任何产生的请求 DLPDU 的 DLE)。

3.4.14

远程 DLS 用户 remote DLS-user

一种服务请求所寻址的 DLS 用户(即欲接收任何产生的指示原语的接收方)。

3.4.15

应答 DLPDU reply DLPDU

从远程 DLE 向发起的(本地)DLE 或可能的其他 DLE 传送的 DLPDU。

注:当远程 DLE 是发布者时,应答 DLPDU 也可能被送往若干个远程 DLE。

3.4.16

请求 DLPDU request DLPDU

从本地 DLS 用户传送一个数据请求或一个 DLSDU 或两者给远程 DLS 用户的 DLPDU。

3.4.17

响应 DLPDU response DLPDU

应答 DLPDU,它从远程 DLS 用户传送一个 DLSDU 给本地 DLS 用户。

3.4.18

站 station

包含一个 DLE 的主站或从站设备。

3.4.19

预订者 subscriber

由发布者产生的报文的接收者。

3.4.20

时间事件 time event

描述一个瞬时触发的一种报文。

3.4.21

时间主站 time master

能够发送时钟同步报文的设备。

3.4.22

时间接收器 time receiver

能够由时间主站进行时间同步的现场总线设备。

3.4.23

令牌传递 token passing

在一个逻辑环中的主站之间传递传输权的媒体访问方法。

4 符号和缩略语

4.1 公用符号和缩略语

4.1.1	DL-	Data Link layer (as a prefix)	数据链路层(用作前缀)
4.1.2	DLC	DL-connection	DL 连接
4.1.3	DLCEP	DL-connection-end-point	DL 连接端点
4.1.4	DLE	DL-entity (the local active instance of the Data Link layer)	DL 实体(数据链路层的本地活动实例)
4.1.5	DLL	DL-layer	数据链路层
4.1.6	DLPCI	DL-protocol-control-information	DL 协议控制信息
4.1.7	DLPDU	DL-protocol-data-unit	DL 协议数据单元
4.1.8	DLM	DL-management	DL 管理
4.1.9	DLME	DL-management Entity (the local active instance of DL-management)	DL 管理实体(DL 管理的本地活动实例)
4.1.10	DLMS	DL-management Service	DL 管理服务
4.1.11	DLS	DL-service	DL 服务
4.1.12	DLSAP	DL-service-access-point	DL 服务访问点
4.1.13	DLSDU	DL-service-data-unit	DL 服务数据单元
4.1.14	FIFO	First-in first-out (queuing method)	先进先出(排队方法)
4.1.15	OSI	Open systems interconnection	开放系统互连
4.1.16	Ph-	Physical layer (as a prefix)	物理层(用作前缀)
4.1.17	PhE	Ph-entity (the local active instance of the Physical layer)	Ph 实体(物理层的本地活动实例)
4.1.18	PhL	Ph-layer	物理层
4.1.19	QoS	Quality of service	服务质量

4.2 本部分的符号和缩略语

4.2.1	ACK	Acknowledge(ment) DLPDU	确认 DLPDU
4.2.2	cnf	confirm primitive	证实原语
4.2.3	CS	DLS: Clock Synchronization	DLS: 时钟同步
4.2.4	DA	Destination address of a DLPDU	DLPDU 的目的地址
4.2.5	DAE	Destination address extension(s) of a DLPDU—conveys D_SAP_index or destination Region/Segment address or both	DLPDU 的目的地址扩展——传送 D_SAP_index 或目的域/分段地址,或二者兼有
4.2.6	DS	DL/DLM_status: Disconnected station—local DL-entity not in logical token ring or disconnected from line	DL/DLM_status: 断开的站——本地 DL 实体不在逻辑令牌环中或从连接线上断开
4.2.7	D_SAP	Destination-service-access-point—a DLSAP which identifies the remote DLS-user.	目的服务访问点——标识远程 DLS 用户的 DLSAP
4.2.8	D_SAP_index	Destination-service-access-point-index—that component of a DLSAP-address which designates a DLSAP and remote DLS-user within the remote DLE	目的服务访问点索引——指明一个 DLSAP 以及此远程 DLE 中的远程 DLS 用户的 DLSAP 地址的组成部分

4.2.9	DXM	Data exchange Multicast	组播数据交换
4.2.10	EXT	Address extension bit of a DLPDU	DLPDU 的地址扩展比特
4.2.11	FC	frame control (DLPDU type) field of a DLPDU	DLPDU 的帧控制(DLPDU 类型) 字段
4.2.12	G	GAP update factor—the number of token cycles between GAP maintenance (update) cycles	GAP 更新因子——在 GAP 维护(更新)周期之间令牌的轮转次数
4.2.13	HSA	Highest station address installed (configured) on this fieldbus	在此现场总线上已安装(已组态)的最高站地址
4.2.14	ind	indication primitive	指示原语
4.2.15	IsoM	Isochronous Mode	等时同步模式
4.2.16	LMS	List of Master stations	主站表
4.2.17	LR	DL/DLM_status: Local resource not available or not sufficient	DL/DLM_status: 本地资源不可用或不充分
4.2.18	LS	DL/DLM_status: Local service not activated at DLSAP or local DLSAP not activated	DL/DLM_status: 本地服务在 DL-SAP 上未激活,或本地 DLSAP 未激活
4.2.19	MSRD	DLS: Send and Request Data with Multicast Reply	DLS: 发送和请求数据需组播应答
4.2.20	NA	DL/DLM_status: No acknowledgement/response (DL/DLM_status of the service primitive)	DL/DLM_status: 无确认/响应(服务原语的 DL/DLM_status)
4.2.21	NIL	locally existing value, but not fixed by GB/T 20540.3	本地现有值,但未被本部分确定
4.2.22	NO	DL/DLM_status: Not ok	DL/DLM_status: 不行
4.2.23	NR	DL/DLM_status: No response—DL/DLM-data acknowledgement negative and send data ok	DL/DLM_status: 无响应 ——DL/DLM 发送数据完成,而数据确认为否定
4.2.24	NS	Next station, the station to which this Master will pass the token	下一个站,本主站将把令牌传递给此站
4.2.25	OK	DL/DLM_status: Service finished according to the rules	DL/DLM_status: 按规则完成了服务
4.2.26	RDH	DL/DLM_status: Response DL-data high and no resource for send data	DL/DLM_status: 响应 DL 数据高,且无资源用于发送数据
4.2.27	RDL	DL/DLM_status: Response DL/DLM-data low and no resource for send data	DL/DLM_status: 响应 DL/DLM 数据低,且无资源用于发送数据
4.2.28	req	request primitive	请求原语
4.2.29	RR	DL/DLM_status: No resource for send data and no response DL-data available (acknowledgement negative) (DL/DLM_status of the service primitive)	DL/DLM_status: 无资源用于发送数据,无响应 DL 数据(确认为否定)(服务原语的 DL/DLM_status)

4.2.30	RS	DL/DLM_status: No service or no remote address activated at remote-service-access-point (acknowledgement negative) (DL/DLM_status of the service primitive)	DL/DLM_status: 在远程服务访问点上无服务或无激活的远程地址 (确认为否定) (服务原语的 DL/DLM_status)
4.2.31	SA	Source address of a DLPDU	DLPDU 的源地址
4.2.32	SAE	Source address extension(s) of a DLPDU—conveys S_SAP_index or source Region/Segment address or both	DLPDU 的源地址扩展——传送 S_SAP_index 或源域/分段地址, 或二者兼有
4.2.33	SC	Single character acknowledge DLPDU	单字符确认 DLPDU
4.2.34	SDA	DLS: Send Data with Acknowledge	DLS: 发送数据需确认
4.2.35	SDN	DLS: Send Data with no Acknowledge	DLS: 发送数据无需确认
4.2.36	SRD	DLS: Send and Request Data with Reply	DLS: 发送和请求数据需应答
4.2.37	S_SAP	Source-service-access-point—a DLSAP which identifies the local DLS-user which initiates a transaction.	源服务访问点——标识启动事务处理的那个本地 DLS 用户的 DLSAP
4.2.38	S_SAP_index	Source-service-access-point index—a component of a DLSAP-address which designates that DLSAP within the DLE at which the transaction is being initiated	源服务访问点索引——是一个 DLSAP 地址的组成部分, 指定正启动事务处理的 DLE 内的 DLSAP
4.2.39	SYN	Synchronizing bits of a DLPDU (period of IDLE)—it guarantees the specified DLPDU integrity and facilitates receiver synchronization	DLPDU 的同步比特 (空闲时间)——它保障了所指定的 DLPDU 的完整性, 并有利于接收器同步
4.2.40	SYNCHT	Synchronization telegram, indicates the start of a new cycle in IsoM	同步报文, 在 IsoM 下, 指示一个新循环的开始
4.2.41	t _{BIT}	Bit time, DL-symbol period—the time to transmit one bit on the fieldbus; $1/(\text{data signaling rate in bit/s})$	比特时间, DL 符号周期——在现场总线上传送一个比特所需的时间; $1/(\text{数据传输速率 (bit/s)})$
4.2.42	T _{CT}	Cycle Time—the requested duration for one cycle in IsoM	循环时间——在 IsoM 下, 一个循环所要求的持续时间
4.2.43	T _{QUI}	Quiet time, transmitter fall time (line state uncertain time) or repeater switch time or both—the time a transmitting station needs to wait after the end of a DLPDU before enabling its receiver	静止时间, 发送器失败时间 (线路状况不稳定的时间) 或中继器切换时间, 或者这两种情况都有——在一个 DLPDU 结束之后到启动其接收器之前发送的站必须等待的时间
4.2.44	T _{RDY}	Ready time—the time after which the transmitting master will expect a reply DLPDU	就绪时间——在此时间后, 发送的主站将期待一个应答 DLPDU
4.2.45	T _{RR}	Real rotation time—the time between the last successive receptions of the token by the observing master station	实际轮转时间——本观测主站连续接收令牌之间的时间
4.2.46	T _S	This station	本站

4.2.47	T_{SDI}	Station delay of initiator—the time a master station will wait before sending successive DLPDUs	发起方的站延时——主站在发送后继的 DLPDU 之前应等待的时间
4.2.48	T_{SDR}	Station delay of responder—the actual time a responder needs to generate a reply DLPDU	响应方的站延时——响应方为了生成一个应答 DLPDU 所需的实际时间
4.2.49	T_{SET}	Setup time—the time between an event (for example interrupt SYN timer expired) and the necessary reaction (for example enabling a receiver)	建立时间——一个事件(例如,中断 SYN 定时器时间到)与必要的反应(例如,启动接收器)之间的时间
4.2.50	T_{SH}	Time shift—the time a real isochronous cycle deviates from the requested duration for one cycle in IsoM	时间偏移——在 IsoM 下,实际的等时同步循环时间对所要求的一个循环的持续时间的偏离时间
4.2.51	T_{SL}	Slot time—the maximum time a master station waits for a reply DLPDU	时隙时间——一个主站为等待一个应答 DLPDU 所必须的最长时间
4.2.52	T_{SYN}	Synchronization time—the period of IDLE before the beginning of a DLPDU after which a station enables its receiver; the required minimum inter-DLPDU idle period to guarantee DLPDU integrity and a valid DLPDU	同步时间——在开始一个 DLPDU 前的空闲时间,这段时间后,站启动它的接收器;为保证 DLPDU 的完整性和有效性所需要的最短的内部 DLPDU 空闲时间。
4.2.53	T_{SYNI}	Synchronization interval time—the maximum time that a receiving station waits for the required inter-DLPDU idle period, of duration T_{SYN} , to occur before it detects a bus fault	同步间隔时间——检测总线故障之前,一个接收的站在 T_{SYN} 的持续期间等待所需要的内部 DLPDU 空闲时间所经历的最长时间
4.2.54	T_{TR}	Target rotation time—the anticipated time for one token cycle, including allowances for high and low priority transactions, errors and GAP maintenance	目标轮转时间——预期的一个令牌轮转的时间,包括允许的高和低优先权事务处理、差错和 GAP 维护
4.2.55	UE	DL/DLM_status; negative acknowledgment—remote user interface error	DL/DLM_status; 确认为否定——远程用户接口差错

5 约定

5.1 通用约定

本部分使用 GB/T 17967 中给出的描述性约定。

所使用的服务模型、服务原语和时序图完全是抽象的描述,它们不代表某一种实现的规范。

5.1.1 参数

用于表示服务用户/服务提供者间交互作用(见 GB/T 17967)的服务原语传送参数,这些参数在用户/提供者间交互作用中指出可获得的信息。

本部分使用表格形式来描述 DLS 原语的组成参数。在本部分的所有其他章节中,都使用表来描述适应于每组 DLS 原语的参数。每个表最多由 6 列组成,包含服务参数的名称、每个 DLS 使用的原语以及参数传送方向,均各占一列。

- 请求原语的输入参数；
- 请求原语的输出参数；
- 指示原语的输出参数；
- 响应原语的输入参数；
- 证实原语的输出参数。

在每个表的每一行中列出一个参数（或其组成部分）。在相应服务原语列下面，使用一个代码指定此原语参数和在列内规定的参数方向的使用类型。

M——对此原语来说，参数是必备的。

U——用户可选的参数，根据 DLS 用户的动态使用，可提供或不提供此参数。不提供此参数时，则假定为此参数的缺省值。

C——视条件而定的参数，它取决于其他参数或 DLS 用户的环境。

(空白)——无参数。

括号内的条款对有些登录项进一步加以限制。它们可以是：

a) 专用的参数约束

(=) 指示此参数与此表中紧邻其左边的那个服务原语中的参数语义相同。

b) 有些注释适用于此登录项的一种指示

(n) 指示以下的第 n 条注释包含与此参数及其使用有关的附加信息。

在任何特定的接口上，并非所有的参数都必须显性地说明。有些参数可以隐性地与发布原语所在的 DLSAP 相关联。

在阐明这些接口的图中，虚线表示因果关系或时序关系，波浪线指出某些大致同时发生的事件。

5.2 本规范附加约定

在阐明 DLS 和 DLM 接口的这些图中，虚线指出不同站上动作之间的因果关系或时序关系，而有箭头的实线则指示在单个站上的 DLE 提供者内出现的因果关系或时序关系。

图中使用的下列标记法是 5.1 中定义的原语类别的缩写形式：

req	请求原语
ind	指示原语
cnf	证实原语(证实)

6 无连接模式的数据链路服务

6.1 概述

本条款描述 DLE 和数据链路服务用户(DLS-user)之间的接口。这种接口的服务是应用领域(如过程控制、工厂自动化、输配电、楼宇自动化和其他主要流程工业)所需要的典型服务：

- 通用目的数据传输服务；
- 时间传输服务。

6.2 无连接模式数据链路服务的模型

6.2.1 概述

本子条款描述用于数据和时间传递服务的抽象模型。此模型定义 DLS 用户和 DLL 之间在 DLSAP 上发生的交互作用。通过 DLS 原语以及它们相关的参数，在 DLS 用户和本地 DLE 之间传递信息。

给 DLS 用户提供下列数据和时间传递服务：

- 确认的无连接数据传输：发送数据需确认(SDA)；
- 无确认的无连接数据传输：发送数据无需确认(SDN)；
- 双向无连接数据交换：发送和请求数据需应答(SRD)；
- 多向无连接数据交换：发送和请求数据需组播应答(MSRD)；

—— 确认的无连接时间事件和时钟传递:时钟同步(CS)。

这些服务允许一个主站上的一个 DLS 用户(称为本地 DLS 用户)给另一个 DLS 用户(称为远程 DLS 用户)发送 DLS 用户数据或时间信息(DLSDU),此远程 DLS 用户或位于单个的远程站(SDN, SDA, SRD, MSRD)或位于所有远程站(SDN, CS)。

这些服务中有两种服务(SRD 和 MSRD),允许由单个远程站作为单个事务处理的组成部分返回(以立即应答方式)一个 DLSDU。同样的,这两种服务可用于从那个远程站重新获得 DLSDU,而无需先发送一个 DLSDU。此外,MSRD 服务允许由远程站作为一个组播报文返回一个 DLSDU。

注:所有这些服务都作为可选的。

6.2.2 确认的无连接数据传递:发送数据需确认(SDA)

此服务允许本地 DLS 用户给单个远程站发送一个 DLSDU。在此远程站上,若相应的 DLPDU 被无差错地传输,则此远程 DLE 将此 DLSDU 发送给它的本地 DLS 用户。发起的本地 DLS 用户接收一个关于远程 DLS 用户是否接收到此 DLSDU 的证实。如果在传输期间出现一个差错,则发起的 DLE 重复发送此数据,重复次数最多达到所组态的最大数。

6.2.3 无确认的无连接数据传递:发送数据无确认(SDN)

此服务允许本地 DLS 用户给单个远程站(单播)发送一个 DLSDU,或者同时给所有其他的远程站(广播)发送一个 DLSDU。无论接收方是否适时地接收到 DLPDU,此本地 DLS 用户都接收一个证实,确认此次发送完成。在每个被寻址的远程站上,若相应的 DLPDU 被无差错地接收,则此 DLSDU 被发送给一个单个本地 DLS 用户(单播),发送给适当的本地 DLS 用户群(组播),或者发送给所有的本地 DLS 用户(广播)。发送的 DLS 用户不能收到一个所期望的交付已经发生的证实。

6.2.4 双向无连接数据交换:发送和请求数据需应答(SRD)

此服务变量允许一个本地 DLS 用户给一个单个远程站的 DLS 用户发送一个 DLSDU,并作为相同事务处理的一部分,给请求的 DLS 用户发送一个由此远程 DLS 用户先前准备好可用的 DLSDU,或者 DLSDU 不可用的状况,或者已检测到一个差错。在此远程站上,如果相应的 DLPDU 无差错,则所接收到的 DLSDU 被发送给此远程 DLS 用户。此服务允许本地 DLS 用户指定一个空 DLSDU,因此,从远程 DLS 用户请求一个 DLSDU 而无需同时给此远程 DLS 用户发送一个 DLSDU。

本地 DLS 用户接收所请求的 DLSDU,或者一个无 DLSDU 可用的通知,或者一个被检测到的差错类型的通知。前两种选择也证实远程 DLS 用户接收到由发起的本地 DLS 用户发送的 DLSDU。

如果在传输期间发生差错,则本地 DLE 重复(作为相同的事务处理的一部分)此发起者的 DLSDU 的传输(如果有的话,还包括请求一个返回的 DLSDU),重复次数最多达到所组态的最大数。

6.2.5 多向无连接数据交换:发送和请求数据需组播应答(MSRD)

此服务允许一个本地 DLS 用户给单个远程站的 DLS 用户发送一个 DLSDU,并作为相同事务处理的一部分,给请求的 DLS 用户以及适当的远程 DLS 用户群(Multicast-Reply,组播应答)发送一个由此远程 DLS 用户先前准备好可供使用的 DLSDU。若 DLPDU 不能提供给远程 DLS 用户使用,或者检测到一个差错,则此请求的 DLS 用户接收到一个状况。若相应的 DLPDU 没有差错,则在被寻址的远程站上就将接收到的 DLSDU 发送给此 DLS 用户。此服务允许本地 DLS 用户指定一个空 DLSDU,因此,从远程 DLS 用户请求一个 DLSDU 而无需同时给此远程 DLS 用户发送一个 DLSDU。

本地 DLS 用户和适当的远程 DLS 用户群接收由本地 DLS 用户请求的数据,或者本地 DLS 用户仅接收一个无数据可用的通知或一个被检测到的差错类型的通知。前两种选择也证实远程 DLS 用户接收到由发起的本地 DLS 用户发送的 DLSDU。在所有其他的远程 DLS 用户上不能保证正确接收被请求的 DLPDU(组播应答);也没有确认。

若在传输期间出现差错,则本地 DLE 重复(作为相同事务处理的一部分)此发起者的 DLSDU 的

传输(如果有的话,还包括请求一个返回的 DLSDU),重复次数最多达到所组态的最大数。

6.2.6 时钟同步(CS)

此服务序列允许时间主站的本地 DLS 用户将一个 DLSDU 分发给所有的远程时间接收器。

作为此服务序列的一部分,时间主站首先传输一个时间事件报文。当接收到一个 CS 时间事件的请求时,时间主站的本地 DLE 测量接收请求与传输适当的 DLPDU 之间的发送延迟时间,在接收到此 DLPDU 之后,远程 DLE 则开始测量接收延迟。

当接收到 CS 时间事件的肯定证实和发送延迟时间时,DLS 用户向本地 DLE 传送一个 CS 时钟值的请求,作为服务序列的第二部分向所有的远程时间接收器分发 DLSDU。如果相应的 DLPDU 无差错地传输,则远程时间接收器停止接收延迟测量并且向它们的本地 DLS 用户发送 DLSDU 和接收延迟时间。

6.3 原语的时序

6.3.1 对服务和原语的限制

这些现场总线服务是通过若干个 DLS 原语实现的。DLS 用户使用请求原语来请求服务。在完成此服务后给 DLS 用户返回一个证实原语。

指示原语用于向适当的 DLS 用户报告一个非请求事件。非请求事件包括从一个寻址到远程 DLS 用户的本地 DLS 用户接收的 DLS 用户数据。

在表 1 中列出了 DLS 及其原语的概要。

表 1 DL 服务和原语的概要

服 务	原 语	可适用的站类型
确认的无连接数据传递: 发送数据需确认(SDA)	DL-DATA-ACK request	主站
	DL-DATA-ACK confirm	
	DL-DATA-ACK indication	主站和从站
无确认的无连接数据传递: 发送数据无需确认(SDN)	DL-DATA request	主站
	DL-DATA confirm	
	DL-DATA indication	主站和从站
双向无连接数据交换: 发送和请求数据需应答(SRD)	DL-DATA-REPLY request	主站
	DL-DATA-REPLY confirm	
	DL-DATA-REPLY indication	主站和从站
	DL-REPLY-UPDATE request	
多向无连接数据交换: 发送和请求数据需组播应答(MSRD)	DL-REPLY-UPDATE confirm	主站和从站
	DL-MCT-DATA-REPLY request	主站
	DL-MCT-DATA-REPLY confirm	
	DL-MCT-DATA-REPLY indication	主站和从站
	DL-DXM-DATA-REPLY indication	主站和从站
确认的无连接时间事件和时钟传递: 时钟同步(CS)	DL-REPLY-UPDATE request	主站和从站
	DL-REPLY-UPDATE confirm	
	DL-CS-TIME-EVENT request	主站
	DL-CS-TIME-EVENT confirm	
	DL-CS-CLOCK-VALUE request	主站
	DL-CS-CLOCK-VALUE confirm	
	DL-CS-CLOCK-VALUE indication	主站和从站

6.3.2 在无连接服务端点上的原语的关系

服务原语的主要瞬时关系见图3~图7。

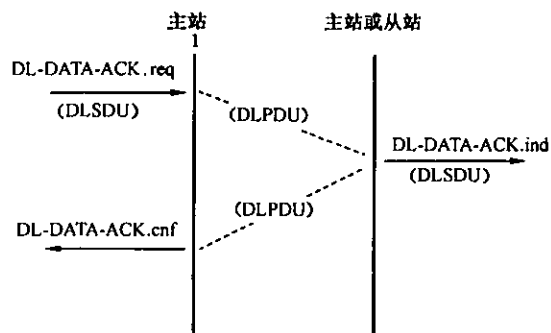


图3 SDA 服务

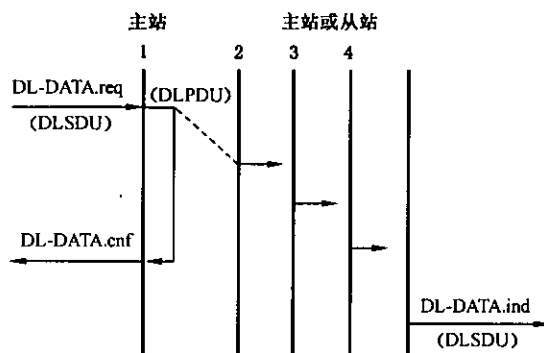


图4 SDN 服务

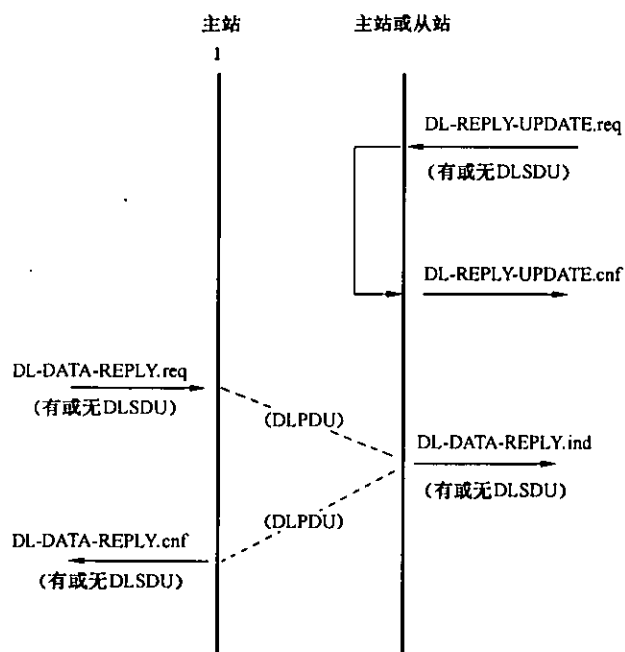


图5 SRD 服务

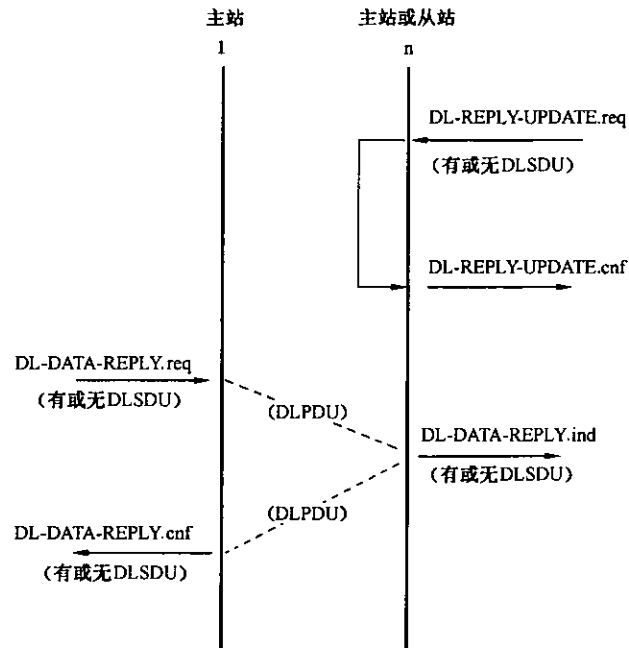


图 6 MSRD 服务

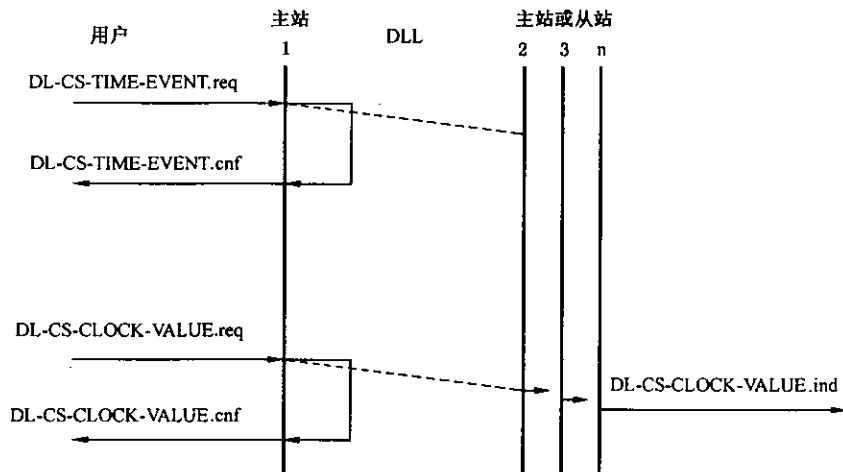


图 7 CS 服务

6.3.3 编址

6.3.3.1 地址(单独的)

链路上的每个 DL 实体用一个 DL 地址来指定。各个 DL 地址的范围被限定在:0~126(最大)。一个扩展链路用一个地址扩展(域/段地址)来指定。DL 地址 127 用于广播或组播报文。

6.3.3.2 DLSAP 索引

DLSAP 索引指定 DLSAP, 即与 DLS 用户的通信点。可使用的 DLSAP 索引的范围被限定在:0~63、CS 和 NIL。DLSAP 索引 63 用于广播报文。DLSAP 索引 NIL 是指缺省的 DLSAP 被寻址。DLSAP 索引 CS 只保留用于时钟同步。如果在 DL 服务请求中使用了 DLSAP 索引 CS 或 NIL, 那么出于效率的原因相应的 DLPDU 则不包含 DLSAP 索引(DAE 或 SAE)。

DLSAP 索引也可作为:

- a) DL 实体中一个 DLSAP 的地址;
- b) DLS 用户的 DLSAP 标识符。

6.3.3.3 全局地址

全局地址用来指定多于一个 DLS 用户。一组 DLS 用户由全局地址(127)与一个具有非 63 值的 DLSAP 索引联合来寻址,全局地址在整个链路的解释就是组播地址。所有的 DLS 用户都由全局地址(127)与 DLSAP 索引 63 联合来寻址。(见 6.4.2.3.2.3)

6.4 DL 服务的详细描述

6.4.1 发送数据需确认(SDA)

6.4.1.1 功能

本地 DLS 用户为远程 DLS 用户准备一个 DLSDU,并且将它作为 DL-DATA-ACK 请求原语的 DLSDU 参数传递给本地 DLE(DL 实体)。此本地 DLE 接受服务请求,形成适当的包含 DLSDU 的 DLPDU,并且试图向远程 DLE 发送这个 DLPDU。

在无差错地接收到数据 DLPDU 时,远程 DLE 立即开始向发起的 DLE 发送所请求的确认 DLPDU。

本地 DLE 等待来自远程 DLE 的确认 DLPDU。如果在时隙时间 T_{SL} 之内未收到确认 DLPDU,或接收到差错的 DLPDU,则本地 DLE 必须再次向远程 DLE 发送数据 DLPDU。当重复发送的次数达到最大限制次数(max_retry_limit)时,如果还没有接收到无差错的确认 DLPDU,则本地 DLE 用证实原语将此否定状况报告给本地 DLS 用户。

当接收到无差错的确认 DLPDU 时,本地 DLE 通过 DL-DATA-ACK 证实原语向本地 DLS 用户传送完成的状况,传达所请求的服务已成功完成或检测到的差错类型。

在传输数据和接收相关的确认期间,在现场总线上没有其他的通信发生。如果无差错地接收到数据 DLPDU,则远程 DLE 通过 DL-DATA-ACK 指示原语向远程用户传送由 DLPDU 传达的 DLSDU 和地址信息。重复传输不重复产生 DL-DATA-ACK 指示原语。

6.4.1.2 原语和参数的类型

表 2 列出 SDA 服务的原语和参数。

表 2 SDA Data ack 原语和参数

参数名称	DL-DATA-ACK	请求	指示	证实
		输入	输出	输出
Service_class		M	M (≠)	(见注)
D_addr		M	M (=)	(见注)
D_SAP_index		M	M (=)	(见注)
S_addr		-	M	-
S_SAP_index		M	M (=)	(见注)
DLSDU		M	M (=)	-
DL_status		-	-	M
注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。				

6.4.1.3 SDA request 原语

6.4.1.3.1 原语的使用

使用 SDA 服务将此原语从本地 DLS 用户传递给本地 DLE,以向远程 DLS 用户发送 DLS 用户数据。接收到此原语就导致本地 DLE 采取适合于 SDA 服务的程序来传输 DLSDU。在处理 SDA 请求时(即当等待确认时),DLE 不试图传输任何无关的 DLPDU。

6.4.1.3.2 原语的参数

6.4.1.3.2.1 Service_class

此参数规定用于数据传输的优先权。有两种优先权：

高优先权(high)：严格时间要求的报文，如报警、同步和协调数据。

低优先权(low)：不紧急的报文，如进程、诊断和程序数据。

6.4.1.3.2.2 D_addr

参数 D_addr(目的地址)规定远程 DLE 的 DL-地址。其值不允许为 127(127 指定用于广播或组播报文的全局地址)。

注：GB/T 20540.4 中进一步描述和限定 DL 地址。

6.4.1.3.2.3 D_SAP_index

参数 D_SAP_index(目的服务访问点索引)指定在由参数 D_addr 指定的远程 DLE 中的远程 DLS 用户的目的服务访问点。D_SAP_index 的值不允许为 63(63 指定用于广播)和 CS。

注：出于效率的原因，可以从 DLPDU 中省略 DLSAP 索引。在这种情况下，参数 D_SAP_index 被设置为 NIL，它表示在接收的 DLE 中缺省的 DLSAP 被寻址。

6.4.1.3.2.4 S_SAP_index

参数 S_SAP_index(源服务访问点索引)指定本地 DLS 用户的目的服务访问点。S_SAP_index 的值不允许为 63(63 指定用于广播)和 CS。

注：出于效率的原因，可以从 DLPDU 中省略 DLSAP 索引。在这种情况下，S_SAP_index 参数应设置为 NIL，它表示在接收时 DLSDU 已经由发送 DLE 的缺省 DLSAP 发出。

6.4.1.3.2.5 DLSDU

此参数指定将由 DLE 传输的 DLS 用户数据。DLSDU 的最小大小是 1 个八位位组。其最大大小在 242~246 个八位位组之间，这取决于是否还提供域/段地址和显性的 D_SAP_index 和 S_SAP_index。

6.4.1.4 SDA indication 原语

6.4.1.4.1 原语的使用

当成功接收到 SDA 数据 DLPDU 和传输确认 DLPDU 时，此原语从被寻址的远程 DLE 传送到被寻址的远程 DLS 用户。接收重复的 SDA 数据 DLPDU(没有其他插入的 DLPDU)不会导致指示原语的重复。

6.4.1.4.2 原语的参数

6.4.1.4.2.1 Service_class

此参数指定所接收的 SDA 请求 DLPDU 的优先权。

6.4.1.4.2.2 D_addr

此参数指定所接收的 SDA 数据 DLPDU 的目的 DL 地址。不允许使用用于广播或组播报文的全局地址(127)。

注：GB/T 20540.4 定义的协议中进一步描述目的 DL 地址。

6.4.1.4.2.3 S_addr

此参数指定发起的 DLE 的 DL 地址。S_addr 指定所接收的 SDA 请求 DLPDU 的源 DL 地址。S_addr 应该是单独的一个地址；不允许为用于广播或组播报文的全局地址(127)。

注：GB/T 20540.4 中进一步描述源 DL 地址。

6.4.1.4.2.4 D_SAP_index, S_SAP_index

这些参数指定在各自的 DLE 中所接收的 SDA 数据 DLPDU 的源服务访问点和目的服务访问点。

6.4.1.4.2.5 DLSDU

此参数指定由发起服务的远程 DLS 用户发送的 DLS 用户数据。

6.4.1.5 SDA confirm 原语

6.4.1.5.1 原语的使用

在完成了相应的服务请求时,此原语从本地 DLE 传递给本地 DLS 用户。当 DL_status 指示一个暂时差错时,本地 DLS 用户可以认为后续的重复会成功。当 DL_status 指示一个永久性差错时,本地 DLS 用户可以认为后续的重复不会成功。应该使用其他方法处理这类差错。

注:对于本地差错 LS、LR、DS 和 IV,不尝试传输 DLS 用户数据。

6.4.1.5.2 原语的参数

6.4.1.5.2.1 DL_status

此参数指示相应的 SDA 请求成功还是失败,以及是否存在暂时(t)或永久(p)性差错。在表 3 中规定了此参数的允许值。

表 3 SDA Data ack 服务的 DL_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	无差错地完成了服务	—
RR	failure	远程 DLE 的资源不可用或不充分	t
UE	failure	远程 DLS 接口差错	p
RS	failure	远程 DLSAP 服务未激活,或 D_addr 不包括在远程 DLSAP 的访问参数中	p
LS	failure	本地 DLSAP 服务未激活	p
LR	failure	本地 DLE 的资源不可用或不充分	t
NA	failure	远程 DLE 无反应或无似真(no plausible)反应(ACK 或 RES)	t
DS	failure	本地 DL 实体不在逻辑令牌环中或未与总线连接	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

6.4.2 发送数据无需确认(SDN)

6.4.2.1 功能

本地 DLS 用户为单个的远程 DLS 用户、一组远程 DLS 用户或所有的远程 DLS 用户准备一个 DLSDU。使用 DL-DATA 请求原语,通过 DLS 接口将此 DLSDU 传递给本地 DLE。此 DLE 接受此服务请求并且试图将数据发送给某个远程 DLE 或所有的远程 DLE。

发送的 DLE 使用 DL-DATA 证实原语给本地 DLE 用户返回一个本地传输的证实。接收的 DLE 试图将所接收的 DLSDU 传递给指定的 DLS 用户。

如果没有远程 DLE 的正确接收的证实或没有传递给指定 DLS 用户的证实,就不发生确认。当传输 DLSDU 时,它几乎同时到达所有的远程 DLE(不计信号传播延迟)。已经无差错地接收到数据 DLPDU 的每个被寻址的远程 DLE 使用 DL-DATA 指示原语将 DLSDU 和相关的编址信息传递给本地 DLS 用户。

6.4.2.2 原语和参数的类型

表 4 中列出 SDN 服务的原语和参数。

表 4 SDN Data 原语和参数

参数名称	DL-DATA	请求	指示	证实
		输入	输出	输出
Service_class		M	M(=)	(注)
D_addr		M	M(=)	(注)

表 4 (续)

参数名称	DL-DATA	请求	指示	证实
		输入	输出	输出
D_SAP_index		M	M(=)	(注)
S_addr		—	M	—
S_SAP_index		M	M(=)	(注)
DLSDU		M	M(=)	—
DL_status		—	—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 中的描述中认为，所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。				

6.4.2.3 SDN request 原语

6.4.2.3.1 原语的使用

使用 SDN 服务将此原语从本地 DLS 用户传递给本地 DLE，以向单个、一组或所有远程 DLS 用户发送 DLS 用户数据。接收到此原语就导致本地 DLE 采用适合于 SDN 服务的程序来传输 DLSDU。

6.4.2.3.2 原语的参数

6.4.2.3.2.1 Service_class, S_SAP_index, DLSDU

这些参数的含义与 6.4.1.3.2 中所述相同。

6.4.2.3.2.2 D_addr

此参数指出 SDN 数据 DLPDU 的目的 DL 地址。允许用于广播和组播的全局地址(127)，它指定所有接收的 DLE 的集合。

注：见 6.4.1.4.2.2 的注。

6.4.2.3.2.3 D_SAP_index

此参数的含义与 6.4.1.3.2.3 中描述的相似。值 63 指定用于广播；如果广播 DLSAP 已经被激活，每个接收的 DLE 将所接收到的 DLSDU 传送给所有的本地 DLS 用户。不允许 D_SAP_index 值为 CS。

每个组播组都需要一个明确的专用 D_SAP_index；如果此专用 DLSAP 已经被激活，则每个接收的 DLE 将所接收到的 DLSDU 传送给适当的本地 DLS 用户。

6.4.2.4 SDN indication 原语

6.4.2.4.1 原语的使用

当接收到 SDN 数据 DLPDU 时，将此原语从远程 DLE 传递给远程 DLS 用户。

6.4.2.4.2 原语的参数

6.4.2.4.2.1 Service_class, S_addr, S_SAP_index, DLSDU

这些参数的含义与 6.4.1.4.2 中所述相同。

6.4.2.4.2.2 D_addr

此参数指定所接收的 SDN 数据 DLPDU 的目的 DL 地址。允许用于广播或组播报文的全局地址(127)。

注：见 6.4.1.4.2.2 中的注。

6.4.2.4.2.3 D_SAP_index

此参数指定所接收的 SDN 数据 DLPDU 的目的服务访问点。值 63 指定用于广播；如果广播 DLSAP 已经被激活，每个接收 DLE 将所接收到的 DLSDU 传送给所有的本地 DLS 用户。D_SAP_index 的值不允许为 CS。

每个组播组都需要一个明确的专用 D_SAP_index; 如果此专用 DLSAP 已经被激活, 每个接收 DLE 将所接收到的 DLSDU 传送给适当的本地 DLS 用户。

6.4.2.5 SDN confirm 原语

6.4.2.5.1 原语的使用

在完成相应的服务请求后, 将此原语从本地 DLE 传递给本地 DLS 用户。当 DL_status 指示出一个暂时性(t)差错时, 本地 DLS 用户可认为后续的重复会成功。当 DL_status 指示一个永久性(p)差错时, 本地 DLS 用户可认为后续的重复不会成功。应该用其他方法处理此类差错。

注: 对于本地错误 LS、LR、DS 和 IV, 不尝试传输 DLS 用户数据。

6.4.2.5.2 原语的参数

6.4.2.5.2.1 DL_status

此参数指示相关的 SDN 请求的本地成功或失败。在表 5 中规定了此参数的可能值。

表 5 SDN Data 服务的 DL_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	由本地 DL 实体完成了数据的传输	—
LS	failure	本地 DLSAP 服务或本地 DLSAP 未激活	p
LR	failure	本地 DLE 资源不可用或不充分	t
DS	failure	本地 DL 实体不在逻辑令牌环中或未与总线连接	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

6.4.3 发送和请求数据需应答(SRD)

6.4.3.1 功能

本地 DLS 用户为远程 DLS 用户准备一个 DLSDU, 并且把它作为 DL-DATA-REPLY 请求原语的 DLSDU 参数传递给本地 DLE, 同时传递来自远程 DLS 用户的请求数据。本地 DLE 接受此服务请求, 形成一个包含 DLSDU 的适当的 DLPDU, 并试图发送此 DLPDU 给远程 DLE, 同时在应答中发送远程 DLS 用户先前准备好的 DLSDU 的请求数据。

另一种情况, 如果本地 DLS 用户没有要发送的 DLSDU, 它就向 DLE 传递没有 DLSDU 参数的 DL-DATA-REPLY 请求原语。在此情况下, 本地 DLE 接受此服务请求, 形成一个适当的不包含 DLSDU 的 DLPDU, 并试图向远程 DLE 发送此 DLPDU, 同时在应答中发送远程 DLS 用户先前准备好的 DLSDU 的请求数据。

当接收到请求 DLPDU 时, 如果远程 DLE 用户已事先准备好应答的一个 DLSDU (通过 DL-REPLY-UPDATE 请求原语), 则远程 DLE 就立即开始向发起的 DLE 传输应答 DLPDU。如果没有 DLSDU 可供传输, 或者出现差错, 则仅返回一个具有适当的状况信息的确认 DLPDU, 而不对发起的 DLE 应答。

接收的 DLE 使用一个 DL-DATA-REPLY 指示原语将从发起的 DLE 接收到的 DLSDU (如果有的话) 和所传输的应答状况一起传送给其本地 DLS 用户。

本地 DLE 等待远程 DLE 的应答 DLPDU。如果在时限时间 T_{SL} 内没有无差错地接收到此应答 DLPDU, 则本地 DLE 再次向远程 DLE 传输请求 DLPDU。如果重复传输的次数达到最大重试限制次数后还没有无差错地接收到 DLPDU, 则本地 DLE 通过证实原语向本地 DLS 用户报告这个否定的状况。

当接收到应答 DLPDU 时, 本地 DLE 使用 DL-DATA-REPLY 证实原语向本地 DLS 用户传递所传送的 DLSDU (如果有的话) 和完成的状况; 此状况传达的内容或是成功地完成了所请求的服务或是检测到差错的类型。

远程 DLS 用户负责准备好有效的 DLSDU, 为由远程 DLE 传输做好准备。远程 DLS 用户向远程

DLE 传递 DL-REPLY-UPDATE 请求原语,以传输 DLSDU 给此 DLE,此 DLE 等待远程发起的 SRD 传输请求。此 DLE 使用 DL-REPLY-UPDATE 证实原语通知 DLS 用户此请求的完成。

6.4.3.2 SRD data-reply 原语和参数的类型

表 6 中列出 SRD 数据应答服务的原语和参数。

表 6 SRD data-reply 原语和参数

参数名称	DL-DATA-REPLY	请求	指示	证实
		输入	输出	输出
Service_class		M	M	(见注)
D_addr		M	M (—)	(见注)
D_SAP_index		M	M (=)	(见注)
S_addr		—	M	—
S_SAP_index		M	M (≠)	(见注)
DLSDU		U	U (—)	U
Reference		—	U	—
Update_status		—	M	—
DL_status		—	—	M

注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 中的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。

6.4.3.3 SRD data-reply request 原语

6.4.3.3.1 原语的使用

此原语从本地 DLS 用户传递给本地 DLE,通过使用 SRD 服务进行:

- 有选择地向远程 DLS 用户发送 DLS 用户数据;
- 同时向该 DLS 用户请求事先准备就绪的 DLS 用户数据。

接收到此原语就导致本地 DLE 使用适合于 SRD 服务的程序来传输 DLSDU。当处理 SRD 请求时(即当等待应答以及在任何重试过程中时),DLE 不试图传输任何无关的 DLPDU。

6.4.3.3.2 原语的参数

6.4.3.3.2.1 Service_class

此参数的含义与 6.4.1.3.2.1 中所述相同。

6.4.3.3.2.2 D_addr, S_SAP_index, DLSDU

参数 D_addr, S_SAP_index 和 DLSDU 的含义与 6.4.1.3.2 中所述相同。

6.4.3.3.2.3 D_SAP_index

此参数指定在由 D_addr 参数指定的远程 DLE 中远程 DLS 用户的目的是服务访问点。所指定的远程 DLSAP 可能还有一个已由此 DLSAP DLS 用户准备就绪的相关 DLSDU。D_SAP_index 的值不允许为 63(63 指定用于广播)和 CS。

注:出于效率的原因,可以从 DLPDU 中省略 DLSAP 索引。在这种情况下,D_SAP_index 参数应设置为 NIL,它表示在接收的 DLE 中缺省的 DLSAP 被寻址。

6.4.3.4 SRD data-reply indication 原语

6.4.3.4.1 原语的使用

在接收 SRD 请求 DLPDU 和发送应答 DLPDU 时,将此原语从所寻址的远程 DLE 传递给远程 DLS 用户。接收重复的 SRD 请求 DLPDU(没有其他插入的 DLPDU)不会导致指示原语的重复。

然而,在下列情况时不出现指示原语:

- 所接收的 SRD 请求 DLPDU 和应答 DLPDU 都包含空 DLSDU(0 长度);

b) 所寻址的远程 DLS 用户已经组态 D_SAP 为不发出这样事件的信号。

注 1: 这种行为特性是通过 DL-管理 DLSAP Activate Responder 原语的 Indication_mode 参数来组态的(见 7.5.8)。

注 2: 这种不报告行为不影响响应的 DLE 的储存资源。

6.4.3.4.2 原语的参数

6.4.3.4.2.1 Service_class, D_addr, D_SAP_index, S_addr, S_SAP_index, DLSDU

这些参数的含义与 6.4.1.4.2 中所述相同。

6.4.3.4.2.2 Reference

此可选参数用来识别在接收 SRD 请求 DLPDU 时被传送的 DLSDU。

6.4.3.4.2.3 Update_status

此参数指示响应数据(DLSDU)是否已经传递至发起的本地 DLE。表 7 中规定了此参数的允许值。

表 7 SRD Data-reply 服务的 Update_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
NO	failure	无应答数据(DLSDU)传输	t
LO	success	传输低优先权应答数据	—
HI	success	传输高优先权应答数据	—

6.4.3.5 SRD data-reply confirm 原语

6.4.3.5.1 原语的使用

当完成相应服务请求时,将此原语从本地 DLE 传递给本地 DLS 用户。DL_status 指示请求的完成状况,当请求成功时,指示是否出现一个返回的 DLSDU。当 DL_status 指示一个暂时性(t)差错时,本地 DLS 用户可以认为后续的重复会成功。当 DL_status 指示一个永久性(p)差错时,本地 DLS 用户可以认为后续的重复不会成功。应该用其他方法处理这类差错。

6.4.3.5.2 原语的参数

6.4.3.5.2.1 DLSDU

此可选参数返回由远程 DLE 发送的 DLS 用户数据(如果有的话)。如果 DL_status 不是 DL、DH、RDL 和 RDH,则不出现此参数。

6.4.3.5.2.2 DL_status

此参数指示相应的 SRD 请求的成功或失败。SDA 可能使用的值有 UE、RS、LS、LR、NA、DS 和 IV (见表 3)。在表 8 中规定了其他的可能值。

表 8 SRD data-reply 服务的 DL_status 的其他值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
DL	success	发送数据的肯定确认,低优先权的应答数据可用(DLSDU)	—
DH	success	发送数据的肯定确认,高优先权的应答数据可用	—
NR	success	发送数据的肯定确认,应答数据的否定确认,因为在远程 DLE 中不可用	t
RDL	failure	发送数据的否定确认,远程 DLE 的资源不可用或不充分,低优先权的应答数据可用	t
RDH	failure	发送数据的否定确认,远程 DLE 的资源不可用或不充分,高优先权的应答数据可用	t
RR	failure	发送数据的否定确认,远程 DLE 的资源不可用或不充分,应答数据不可用	t

6.4.3.6 SRD reply-update 原语和参数的类型

表 9 中列出了 SRD reply-update 服务的原语和参数。

表 9 SRD reply-update 原语和参数

参数名称	DL-REPLY-UPDATE	请求	证实
		输入	输出
Service_class		M	(注)
S_SAP_index		M	(注)
DLSDU		U	—
Transmit_strategy		M	—
Reference		U	—
DL_status		—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 中的描述中认为，所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

6.4.3.7 SRD reply-update request 原语

6.4.3.7.1 原语的使用

将此原语从本地 DLS 用户传送给本地 DLE，用来传达一个可以由远程发起的 SRD 服务的调用重新得到的 DLSDU。本地 DLE 用一种方法将 DLSDU 与所指定的 S_SAP_index 相关联，此方法避免更新与在 S_SAP_index 上正在进行的任何 SRD 事务处理同时进行。此原语仅与 SRD 服务的远程调用结合使用时才有用；它本身不导致任何所传达的 DLSDU 的传输。

6.4.3.7.2 原语的参数

6.4.3.7.2.1 Service_class

此参数的含义与 6.4.3.3.2.1 中所述相同。

6.4.3.7.2.2 S_SAP_index

此参数指定发出请求的本地 DLS 用户的服务访问点。S_SAP_index 的值不允许为 63(63 指定用于广播)和 CS。

6.4.3.7.2.3 DLSDU

此可选的参数指定要用来更新与所指定的 S_SAP_index 相关联的数据的 DLS 用户数据。

6.4.3.7.2.4 Transmit_strategy

此参数指定更新被传输一次还是多次。在“多次”的情况下，与 S_SAP_index 相关联的任何 DLSDU 都与每个后续的 SRD 一起传输。

在“一次”的情况下，在第一个 SRD 交换(和任何紧跟其后的重试)明显成功之后，DLSDU 与 S_SAP_index 的关联就被终止。这就导致后续的 SRD 交换直到 DLS 用户把一个新的 DLSDU 与 S_SAP_index 相关联时才返回 DLSDU。

6.4.3.7.2.5 Reference

此可选参数用于识别由 DL-REPLY-UPDATE request 原语传递的 DLSDU。

6.4.3.8 SRD reply-update confirm 原语

6.4.3.8.1 原语的使用

当完成相应的服务请求时，将此原语从本地 DLE 传递给本地 DLS 用户。当 DL_status 指示暂时性差错时，本地 DLS 用户可认为后续的重复会成功。当 DL_status 指示永久性差错时，本地 DLS 用户可认为后续的重复不会成功。应采用其他方法来处理这类差错。

6.4.3.8.2 原语的参数

6.4.3.8.2.1 DL_status

此原语指示相应的 DL-REPLY-UPDATE REQUEST 原语的结果。在表 10 中规定了可能的值。

表 10 SRD reply-update 服务的 DL_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	更新数据(DLSDU)上装	
LS	failure	本地 DLSAP 服务或本地 DLSAP 未激活	P
LR	failure	本地 DLE 资源不可用或不充分	t
IV	failure	在请求中有无效参数	-

6.4.4 发送和请求数据需组播应答(MSRD)

6.4.4.1 功能

本地 DLS 用户为远程 DLS 用户准备一个 DLSDU,并且把它作为 DL-MCT-DATA-REPLY 请求原语的 DLSDU 参数传递给本地 DLE,传递来自远程 DLS 用户(发布者)的请求数据。本地 DLE 接受此服务请求,形成包含 DLSDU 的适当的 DLPDU,并且试图将此 DLPDU 发送给远程 DLE(发布者),请求远程 DLS 用户在应答中将先前准备好的 DLSDU 组播给适当的一组 DLE(预订者),为了向此特定的发布者预订,这些 DLE 已经组态了其相应的 DLSAP(DLSAP activate subscriber 服务)。

另一种情况,如果本地 DLS 用户没有 DLSDU 要发送,则它向 DLE 传递没有 DLSDU 参数的 DL-MCT-DATA-REPLY 请求原语。这样,本地 DLE 接受这个服务请求,形成不包含 DLSDU 的适当的 DLPDU,并且试图发送此 DLPDU 给远程 DLE(发布者),请求在应答中组播由远程 DLS 用户先前准备好的 DLSDU。

当无差错地接收请求 DLPDU 时,如果远程 DLS 用户已经事先为此应答准备好 DLSDU(通过使用 DL-REPLY-UPDATE REQUEST 原语),那么通过使用目的地址 DA=127(广播)和指定的 D_SAP_index 发送响应,远程 DLE(发布者)立刻开始向发起的 DLE 和适当的一组远程 DLE(预订者)发送一个应答 DLPDU。如果没有 DLSDU 可供发送或者出现差错,则仅返回一个具有适当的状况信息的确认 DLPDU 给发起的 DLE。

接收的 DLE(发布者)使用一个 DL-DATA-REPLY INDICATION 原语将从发起的 DLE 接收到的 DLSDU(如果有的话)和关于所传输的应答的状况一起传送给其本地 DLS 用户。

本地 DLE 等待远程 DLE(发布者)的应答 DLPDU。如果在时隙时间 T_{SL} 内没有无差错地接收到此应答 DLPDU,则本地 DLE 再次向远程 DLE(发布者)传输此请求 DLPDU。在重复传输的次数已达到最大重试限制次数后还不能无差错地接收到应答 DLPDU,则本地 DLE 用一个证实原语向本地 DLS 用户报告这个否定的状况。

当接收到应答 DLPDU 时,本地 DLE 使用 DL-MCT-DATA-REPLY 证实原语向本地 DLS 用户传递所传送的 DLSDU(如果有的话)和完成的状况;此状况传达的内容或是成功地完成了所请求的服务或是检测到的差错类型。

接收到由目的地址 DA=127(广播)和所指定的 D_SAP_index 来寻址的应答 DLPDU 的 DLE(预订者),使用 DL-DXM-REPLY INDICATION 原语向其 DLS 用户指示这种完成的状况。DL-DXM-REPLY INDICATION 的完成状况总是设置为成功完成。

远程 DLS 用户负责准备一个有效的 DLSDU,为由远程 DLE(发布者)传输做好准备。远程 DLS 用户向其本地 DLE 传递 DL-REPLY-UPDATE REQUEST 原语,以向此 DLE 传送 DLSDU,此 DLE 等待远程发起的 MSRDL 传输请求。DLE 使用 DL-REPLY-UPDATE CONFIRM 原语通知 DLS 用户请求已完成。

6.4.4.2 MSRDL MCT-data-reply 的原语和参数的类型

在表 11 中列出了 MSRDL MCT DATA-REPLY 服务的原语和参数。

表 11 MSRD MCT data-reply 原语和参数

DL-MCT-DATA-REPLY 参数名称	请求	指示	证实
	输入	输出	输出
Service_class	M	M	(见注)
D_addr	M	M(=)	(见注)
D_SAP_index	M	M(=)	(见注)
S_addr	--	M	--
S_SAP_index	M	M(=)	(见注)
DLSDU	U	U(=)	U
Update_status	--	M	--
Reference	--	U	--
DL_status	--	--	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 中的描述中认为，所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

6.4.4.3 MSRD MCT data-reply request 原语

6.4.4.3.1 原语的使用

将此原语从本地 DLS 用户传递给本地 DLE,通过使用 MSRD 服务来:

- a) 有选择地向远程 DLS 用户发送 DLS 用户数据;
- b) 同时向该 DLS 用户请求事先准备就绪的 DLS 用户数据。

接收到此原语就导致本地 DLE 采用适合于 MSRD 服务的程序来传输 DLSDU。在处理 MSRD 请求时(即当等待应答时和在任何重试期间),DLE 不试图传输任何无关的 DLPDU。

6.4.4.3.2 原语的参数

6.4.4.3.2.1 Service_class

此参数的含义与 6.4.1.3.2.1 中所述相同。

6.4.4.3.2.2 D_addr,S_SAP_index,DLSDU

参数 D_addr,S_SAP_index 和 DLSDU 的含义与 6.4.1.3.2 中所述相同。

6.4.4.3.2.3 D_SAP_index

此参数指定在由参数 D_addr 指定的远程 DLE(发布者)内远程 DLS 用户的 DLSAP。所指定的远程 DLSAP 还可以有一个已由 DLSAP DLS 用户准备好的相关联的 DLSDU。D_SAP_index 的值不允许为 63(63 指定用于广播)和 CS。

6.4.4.4 MSRD MCT Data-reply indication 原语

6.4.4.4.1 原语的使用

当接收到 MSRD 请求 DLPDU 和发送了应答 DLPDU 时,将此原语从所寻址的远程 DLE(发布者)传递给远程 DLS 用户。接收到重复的 MSRD 请求 DLPDU(无其他插入的 DLPDU)不会导致指示原语的重复。

然而,在以下情况时不出现指示原语:

- a) 所接收的 MSRD 请求 DLPDU 和应答 DLPDU 都包含空 DLSDU(0 长度);
- b) 所寻址的远程 DLS 用户已经组态 D_SAP 为不发出这样事件的信号。

注 1: 此行为特性是通过 DL-管理 DLSAP Activate Responder 原语的 Indication_mode 参数来组态的(见 7.5.8)。

注 2: 此非报告行为不会影响响应的 DLE 的储存资源。

6.4.4.4.2 原语的参数

6.4.4.4.2.1 Service_class, D_addr, D_SAP_index, S_addr, S_SAP_index, DLSDU

这些参数的含义与 6.4.3.4.2.1 中所述相同。

6.4.4.4.2.2 Reference

此参数的含义与 6.4.3.4.2.2 中所述相同。

6.4.4.4.2.3 Update_status

此参数指示响应数据(DLSDU)是否已传递给发起的本地 DLE 和所有其他的远程 DLE(预订者)。在表 7 中规定了此参数的允许值(见 6.4.3.4.2.3)。

6.4.4.5 MSRD MCT Data-reply confirm 原语

6.4.4.5.1 原语的使用

当完成相应的服务请求时,将此原语从本地 DLE 传递给本地 DLS 用户。DL_status 指示请求服务的完成状况,以及当成功地完成时,是否出现返回的 DLSDU。当 DL_status 指示一个暂时性差错时,本地 DLS 用户可认为后续的重复会成功。当 DL_status 指示一个永久性差错时,本地 DLS 用户可认为后续的重复不会成功,应该用其他方法来处理此类差错。

6.4.4.5.2 原语的参数

6.4.4.5.2.1 DLSDU

此可选参数返回由远程 DLE 发送的 DLS 用户数据(如果有的话)。如果 DL_status 不是 DL、DH、RDL 和 RDH,则不出现此参数。

6.4.4.5.2.2 DL_status

此参数的含义与 6.4.3.5.2.2 中所述相同。

6.4.4.6 MSRD DXM Data-reply 的参数和原语类型

在表 12 中列出了 MSRD DXM Data-reply 服务的原语和参数。

表 12 MSRD DXM Data-reply 原语和参数

参数名称	DL-DXM-DATA-REPLY	指示
		输出
Service_class		M
D_addr		M
D_SAP_index		M
S_addr		M
S_SAP_index		M
DLSDU		M

6.4.4.7 MSRD DXM Data-reply indication 原语

6.4.4.7.1 原语的使用

当接收到通过目的地址 DA=127(广播)和所指定的 D_SAP_index 对 DLE 寻址的应答 DLPDU 时,将此原语从远程 DLE(预订者)传递给远程 DLS 用户,用来传达已被远程发起的 MSRD 服务的调用重新得到的 DLSDU。此原语只能与 MSRD 服务的远程调用一起使用。

6.4.4.7.2 原语的参数

6.4.4.7.2.1 Service_class

此参数的含义与 6.4.1.3.2.1 中所述相同。

6.4.4.7.2.2 S_addr, S_SAP_index

这些原语的含义与 6.4.3.4.2.1 中所述相同。

6.4.4.7.2.3 DLSDU

此参数返回由远程 DLE(发布者)发送的 DLS 用户数据。

6.4.4.7.2.4 D_addr

此参数指定所接收的应答 DLPDU 的目的 DL-address。全局地址(127)是唯一的允许值。

注：见 6.4.1.4.2.2 中的注。

6.4.4.7.2.5 D_SAP_index

此参数指定所接收的应答 DLPDU 的目的服务访问点。不允许 D_SAP_index 的值为 63(63 指定用于广播)和 CS。每个接收的远程 DLE(预订者)向其 DLS 用户传输所接收的 DLSDU。

注：见 6.4.1.3.2.3 中的注。

6.4.4.8 SRD reply update request 原语

此原语及其参数的描述见 6.4.3.7。

6.4.4.9 SRD reply update confirm 原语

此原语及其参数的描述见 6.4.3.8。

6.4.5 时钟同步(CS)

6.4.5.1 功能

本地 DLS 用户向本地 DLE 传递一个 DL-CS-TIME-EVENT request 原语,用以开始时钟同步序列。本地 DLE 接受此服务请求,形成适当的 DLPDU 来传输一个时间事件,指示支持时钟同步的所有远程 DLE(时间接收器)开始时钟同步。

当接收到 DL-CS-TIME-EVENT request 原语时,本地 DLE 启动一个发送延迟定时器来测量接收原语与发送适当的 DLPDU 之间的延迟。接收到此 DLPDU 后,远程 DLE(时间接收器)启动接收延迟定时器。

本地 DLE 将一个 DL-CS-TIME-EVENT CONFIRM 原语连同发送延迟时间和传输状况一起传递给本地 DLS 用户。

当肯定证实时,本地 DLS 用户将 DL-CS-CLOCK-VALUEREQUEST 原语连同包括时钟信息的 DLSDU 一起传递给本地 DLE。本地 DLE 接受此服务请求,形成包含此 DLSDU 的适当的 DLPDU,并且试图将此 DLPDU 发送给所有支持时钟同步的远程 DLE(时间接收器)。在发送 DLPDU 时,本地 DLE 将 DL-CS-CLOCK-VALUE CONFIRM 原语和完成的状况一起发送给本地 DLS 用户。无差错地接收到 DLPDU 的远程 DLE(时间接收器)停止其接收延迟定时器。接收的 DLE(时间接收器)使用 DL-CS-CLOCK-VALUE INDICATION 原语将从发起的 DLE(时间主站)接收到的 DLSDU 与接收延迟时间和传输的状况一起发送给其本地 DLS 用户。

6.4.5.2 CS Time-event 的原语和参数的类型

在表 13 中列出了 CS Time-event 服务的原语和参数。

表 13 CS Time-event 的原语和参数

参数名称	DL-CS-TIME-EVENT	
	请求	证实
D_addr	输入	输出
D_SAP_index	M	(见注)
S_SAP_index	M	(见注)
Send_delay_time	M	(见注)
DL_status	—	C
	—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。		

6.4.5.3 CS Time-event request 原语

6.4.5.3.1 原语的使用

将此原语传递给本地 DLE(时间主站),以将一个合适的 DLPDU 发送给一组已经激活 CS DLSAP 的远程 DLE(时间接收器)。当接收到此原语时,本地 DLE(时间主站)启动其发送延迟定时器来测量接收原语与传送此 DLPDU 之间的内部延迟。

6.4.5.3.2 原语的参数

6.4.5.3.2.1 D_addr

参数 D_addr(目的地址)指定远程 DLE 的 DL 地址。其允许值为全局地址(127),它指定所有接收的 DLE 的集合。

注:见 6.4.1.4.2.2 中的注。

6.4.5.3.2.2 D_SAP_index

参数 D_SAP_index 指定在由参数 D_addr 指定的远程 DLE 中远程 DLS 用户的 DLSAP。D_SAP_index 的唯一允许值为 CS。

6.4.5.3.2.3 S_SAP_index

参数 S_SAP_index 指定本地 DLS 用户的一个 DLSAP。S_SAP_index 的唯一允许值为 CS。

6.4.5.4 CS Time-event confirm 原语

6.4.5.4.1 原语的使用

在成功地完成由合适的请求原语发起的 DLPDU 的传输之后,本地 DLE 停止其发送延迟定时器,并使用 DL CS TIME-EVENT CONFIRM 原语将传输的本地证实和发送延迟时间一起返回给本地 DL 用户。

6.4.5.4.2 原语的参数

6.4.5.4.2.1 Send_delay_time

此条件参数包含 CS 时间事件请求与合适的 DLPDU 的传输之间的延迟时间。当产生的 DL_status 不是 OK 和 SV 时,此参数不出现。

6.4.5.4.2.2 DL_status

此参数指示相关请求的成功或失败,并指示存在暂时性或永久性的差错。表 14 规定了其允许值。

表 14 CS Time-event 服务的 DL_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	参数 Send_delay_time 可用	—
LS	failure	本地 DLSAP 上的服务或本地 DLSAP 未激活(尚未启动发送延迟定时器)	p
LR	failure	本地资源不可用或不充分(尚未启动发送延迟定时器)	p
DS	failure	本地 DL/Ph Entity 不在逻辑令牌环中或与总线脱离(尚未启动发送延迟定时器)	t
SV	failure	时间序列违规(后续的 CS 时间事件服务不包含 CS 时钟值服务在其中)	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

6.4.5.5 CS Clock Value 的原语和参数类型

表 15 列出了 CS Clock Value 服务的原语和参数。

表 15 CS Clock Value 的原语和参数

DL-CS-CLOCK-VALUE	请求	指示	证实
参数名称	输入	输出	输出
D_addr	M	M(=)	(注)
D_SAP_index	M	M(=)	(注)
S_addr	—	M	—
S_SAP_index	M	M(=)	(注)
DLSDU	M	M(=)	—
Receive_delay_time	—	M	—
CS_status	—	M	—
DL_status	—	—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为，所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

6.4.5.6 CS Clock value request 原语

6.4.5.6.1 原语的使用

DL 用户使用 CS Clock value request 原语传递 DLSDU。本地 DLE 准备一个合适的 DLPDU，并试图传输此 DLPDU。

6.4.5.6.2 原语的参数

6.4.5.6.2.1 D_addr, D_SAP_index, S_SAP_index

这些参数的含义与 6.4.5.3.2 中所述相同。

6.4.5.6.2.2 DLSDU

此参数指定要由本地 DLE(时间主站)传送的 DLS 用户数据。此 DLSDU 的大小固定为 18 个八位位组。

6.4.5.7 CS Clock value indication 原语

6.4.5.7.1 原语的使用

当接收到一个 Clock Value DLPDU 时，将此原语从远程 DLE(时间接收器)传递给被寻址的 DLS 用户。如果此 Clock Value DLPDU 被无差错地接收，则本地 DLE 停止其接收延迟定时器并计算接收延迟时间。

6.4.5.7.2 原语的参数

6.4.5.7.2.1 D_addr

此参数指定所接收的 Clock Value DLPDU 的目的 DL 地址。其允许值为全局地址(127)，它指定所有接收的 DLE 的集合。

注：见 6.4.1.4.2.2 中的注。

6.4.5.7.2.2 S_addr

此参数指定发起的 DLE 的 DL 地址。S_addr 应为一个单独的地址，不允许使用用于广播或组播报文的全局地址(127)。

注：见 6.4.1.4.2.3 中的注。

6.4.5.7.2.3 D_SAP_index, S_SAP_index

这些参数规定在其各自的 DLE 中接收的 Clock Value DLPDU 的源 DLSAP 和目的 DLSAP。

6.4.5.7.2.4 DLSDU

此参数的含义与 6.4.5.6.2.2 中所述相同。

6.4.5.7.2.5 Receive_delay_time

此参数包含 Time Event DLPDU 的接收与 Clock Value DLPDU 接收的结束之间的接收延迟时间。如果违背了时间序列,则此参数的值为 0。

6.4.5.7.2.6 CS_status

此参数指出时钟同步序列的成功或失败。表 16 规定了此参数的值。

表 16 CS Clock value 服务的 CS_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	时钟同步序列被有序地执行	—
SV	failure	时钟同步序列被无序地执行	t/p

6.4.5.8 CS Clock value confirm 原语

6.4.5.8.1 原语的使用

本地 DLE(时间主站)使用此原语向本地 DL 用户返回一个传输的本地证实(包括传输成功或失败的状况信息和时钟同步序列的有效性)。

6.4.5.8.2 原语的参数

6.4.5.8.2.1 DL_status

此参数指示相关的请求成功或失败,并指示存在暂时性或永久性的差错。表 17 规定了此参数的值。

表 17 CS Clock value 服务的 DL_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	CS 时钟值的传送已由本地 DL 实体完成	—
LS	failure	本地 DLSAP 上的服务或本地 DLSAP 未激活	p
LR	failure	本地资源不可用或不充分	p
DS	failure	本地 FDL/Ph Entity 不在逻辑令牌环中或与总线脱离	t
SV	failure	序列违背	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7 DL 管理服务

7.1 概述

本条款描述 DLE 和 DL 管理用户(DLMS-用户)之间的接口。此接口的服务对于实现第 6 章中所规定的 DLS 的协议是必需的。

7.2 DLMS 的工具

DL 管理安排 DLMS 用户与 DLE 内逻辑功能之间的初始化、组态、事件以及差错处理。它向 DLMS 用户提供以下功能。

- a) 复位本地 DLE;
- b) 请求和修改实际操作参数,以及本地 DLE 的计数器;
- c) 通知本地和远程发生的意外事件、差错和状况变化;
- d) 请求标识以及请求本地 DLE 的 DLSAP 组态;
- e) 激活和解除激活本地 DLSAP。

7.3 DL 管理的服务

7.3.1 服务概述

DL 管理向 DLMS 用户提供下列服务:

- a) Reset;
- b) Set Value;
- c) Get Value;
- d) Event;
- e) Ident;
- f) DLSAP Status;
- g) DLSAP Activate;
- h) DLSAP Activate Responder;
- i) DLSAP Activate Subscriber;
- j) DLSAP Deactivate.

服务 Reset、Set Value、Event 和 DLSAP Activate 为必备的服务。服务 Get Value、Ident、DLSAP Status、DLSAP Activate Subscriber 和 DLSAP Deactivate 为可选服务。服务 DLSAP Activate Responder 对于从站为必备的服务,对于主站为可选服务。

7.3.2 Reset

DLMS 用户使用此服务使 DL 管理复位 DLE。复位相当于加电。DLMS 用户接收一个复位的证实。

7.3.3 Set value

DLMS 用户使用此服务向 DLE 的变量赋予新值。DLMS 用户接收一个证实,指出所指定的变量是否已被设置为新值。

7.3.4 Get value

此服务使 DL 管理读取 DLE 的变量。DL 管理的响应是返回所指定变量的实际值。

7.3.5 Event

DL 管理使用此服务将 DLL 中的某些事件或差错通知 DLMS 用户。

7.3.6 Ident

当请求标识服务时,应该区分主站和从站。通过使用此服务,从站的 DLMS 用户确定本地 DLE 的硬件和软件的版本数据。在主站情况下使用此服务时,DLMS 用户可另外向远程站请求相同类型的信息。

7.3.7 DLSAP status

DLMS 用户使用此服务将本地 DLE 的 DLSAP 的组态通知其本身。

7.3.8 DLSAP activate

此服务能使 DLMS 用户为应答服务(SRD 和 MSRD)激活和组态本地 DLSAP。用于应答服务的响应方功能除外。DLMS 用户接收一个来自 DL 管理的关于服务执行的证实。

7.3.9 DLSAP activate responder

DLMS 用户利用此服务为应答服务(SRD 和 MSRD)的响应方功能激活本地 DLSAP。DLMS 用户接收一个来自 DL 管理的关于服务执行的证实。

7.3.10 DLSAP activate subscriber

DLMS 用户使用此服务为 MSRD 服务的预订者功能激活本地 DLSAP。DLMS 用户接收一个来自 DL 管理的关于服务执行的证实。

7.3.11 DLSAP deactivate

DLMS 用户使用此服务使 DL 管理解除激活本地 DLSAP。DL 管理返回一个证实。

7.4 交互作用的概述

在表 18 中摘要了 DL 管理服务及其原语。

表 18 DL 管理服务和原语的摘要

服 务	原 语	可使用的站
Reset	DLM-RESET request DLM-RESET confirm	本地:主站和从站
Set Value	DLM-SET-VALUE request DLM-SET-VALUE confirm	本地:主站和从站
Get Value	DLM-GET-VALUE request DLM-GET-VALUE confirm	本地:主站和从站
Event	DLM-EVENT indication	本地:主站和从站
Ident	DLM-IDENT request DLM-IDENT confirm	本地:主站和从站 远程:主站
DLSAP Status	DLM-DLSAP-STATUS request DLM-DLSAP-STATUS confirm	本地:主站和从站
DLSAP Activate	DLM-DLSAP-ACTIVATE request DLM-DLSAP-ACTIVATE confirm	本地:主站和从站
DLSAP Activate Responder	DLM-DLSAP-ACTIVATE-RESPONDER request DLM-DLSAP-ACTIVATE-RESPONDER confirm	本地:主站和从站
DLSAP Activate Subscriber	DLM-DLSAP-ACTIVATE-SUBSCRIBER request DLM-DLSAP-ACTIVATE-SUBSCRIBER confirm	本地:主站和从站
DLSAP Deactivate	DLM-DLSAP-DEACTIVATE request DLM-DLSAP-DEACTIVATE confirm	本地:主站和从站

DL 管理原语的瞬时关系如图 8~图 10 所示。

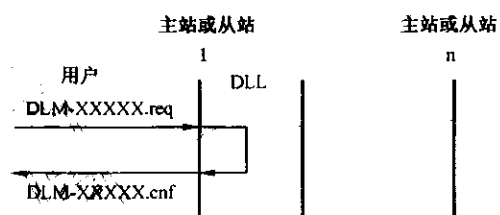


图 8 Reset, Set value, Get value, Ident(本地), DLSAP status, DLSAP activate, DLSAP activate responder, DLSAP activate subscriber 和 DLSAP deactivate 服务

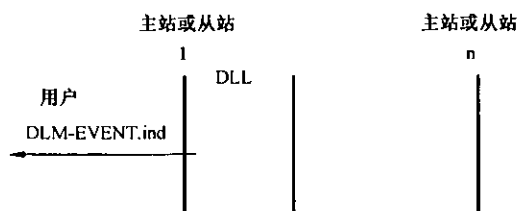


图 9 Event 服务

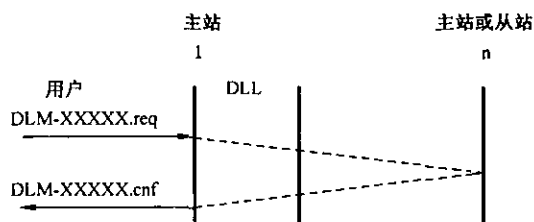


图 10 Ident(远程)服务

7.5 服务和交互作用的详细规范

7.5.1 Reset

7.5.1.1 功能

DLMS 用户将 DLM-RESET request 原语传递给 DL 管理,使 DL 管理复位 DLE。这与上电的执行方式相同。此 DLE 呈现“Offline”状况,所有的 DLE 变量(操作参数/计数器)都被清除。其结果是,DL 管理向 DLMS 用户传递 DLM-RESET confirm 原语,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.1.2 原语和参数的类型

表 19 列出了 Reset 服务的原语和参数。

表 19 Reset 的原语和参数

参数名称	DLM-RESET	
	请求	证实
	输入	输出
DLM_status	—	M

注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。

7.5.1.3 原语的参数

7.5.1.3.1 DLM_status

此原语指示相关复位服务请求的成功或失败。表 20 中列出了此参数的允许值。

表 20 Reset 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	成功执行 Reset 功能	—
NO	failure	没有成功执行 Reset 功能	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.2 Set Value

7.5.2.1 功能

DLMS 用户将 DLM-SET-VALUE request 原语传递给 DL 管理,以便对 DLE 的一个或多个指定的变量赋予所期望的值。在接收到此原语后,DL 管理试图选择这些变量并且设置新值。如果执行了所请求的服务,则 DL 管理向 DLMS 用户传递 DLM-SET-VALUE confirm 原语,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.2.2 原语和参数的类型

表 21 中列出了 Set Value 服务的原语和参数。

表 21 Set Value 的原语和参数

参数名称	DLM-SET-VALUE	请求	证实
		输入	输出
Variable_name (1 ~ n)		M	—
Index (1 ~ k)		C	—
Desired_value (1 ~ n)		M	—
DLM_status (1 ~ n)		—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。			

7.5.2.3 原语的参数

7.5.2.3.1 Variable_name

此数组参数指定一个或多个变量(1~n)，它们将被赋予参数 Desired_value 中相应元素的值。可选的变量是操作参数和计数器，在表 22 和表 23 中对它们做了规定。

表 22 必备的 DLE 变量

操 作 参 数	
名 称	定 义
TS	本站的 DL 地址
Data_rate	此现场总线的数据信号率
Medium_redundancy	冗余媒体的可用性
HW-Release	硬件版本号
SW-Release	软件版本号
T _{SL}	时隙时间
min T _{SDR}	最小站延迟时间
max T _{SDR} (注 1)	最大站延迟时间
T _{QUI} (注 1)	发送器失败时间(线路状况不稳定时间)或中继器切换时间
T _{SET} (注 1)	建立时间
T _{TR} (注 1)	目标轮转时间
G (注 1)	GAP 更新因子
in_ring_desired (注 1)	请求进入或退出逻辑令牌环
HSA (注 1)	此现场总线上主站的最高站地址
max_retry_limit (注 1)	最大重试次数
T _{CSI} (注 2)	时钟同步间隔
Isochronous_mode	选择等时同步模式操作
SYNCHT (注 3)	SYNCH DLPDU 的内容
T _{CT} (注 3)	等时同步循环时间
maxT _{SH} (注 3)	允许的最大时间偏差
注 1：仅用于主站； 注 2：仅用于支持时钟同步的站； 注 3：仅用于等时同步模式下操作的主站。	

表 23 可选的 DLE 变量

计 数 器		
名 称		定 义
DLPDU_sent_count	(注 1, 注 2)	发送 DLPDU 的数量
Retry_count	(注 1, 注 2)	重复 DLPDU 的数量
DLPDU_sent_count_sr	(注 1, 注 2)	每个站发送 DLPDU 数量的列表
Error_count	(注 1, 注 2)	每个站无响应或差错响应的数量的列表
SD_count	(注 2)	正确的起始定界符的数量(来自 PhE)
SD_error_count	(注 2)	有缺陷的起始定界符的数量(来自 PhE)
注 1: 仅用于主站; 注 2: 如果计数器达到其最大值,则此计数器及其比较计数器都停止。如果计数器被复位为 0,有关的合作计数器也被复位为 0,则它们又可用来计数。		

7.5.2.3.2 Index

此条件参数是一个选择器,当一个变量包含值的一个数组或列表的情况下使用时,用它来选择一个或多个登录项(1~k)。此表的每个登录项的可能值为 0~126。

注: 此参数仅用于计数器“DLPDU_sent_count_sr”和“Error_count”。

7.5.2.3.3 Desired_value

此数组参数指定要被写入到由 Variable_name 参数所指定的变量(1~n)的实际值。此参数为所指定的 DLE 变量指定由一个或多个(1~n)新值组成的列表。在表 24 和表 25 中为这些变量分别列出了每个变量的允许值或值的范围。

表 24 必备的 DLE 变量的允许值

操 作 参 数	
变 量	值 的 范 围
TS	一个八位位组地址字段,DL 地址值为 0~126
Data_rate	9.6; 19.2; 31.25; 45.45; 93.75; 187.5; 500; 1 500; 3 000; 6 000; 12 000 kbit/s 等
Medium_redundancy	单个;冗余
HW-Release	LE_HR; 可视字符串[长度为 0 ~ 32]
SW-Release	LE_SR; 可视字符串[长度为 0 ~ 32]
T _{SL}	$52 \sim 2^{16} - 1$ (比特时间)
min T _{SDR}	$2^0 \sim 2^{16} - 1$ (比特时间)
max T _{SDR}	$2^0 \sim 2^{16} - 1$ (比特时间)
T _{QUI}	$0 \sim 2^8 - 1$ (比特时间)
T _{SET}	$2^0 \sim 2^8 - 1$ (比特时间)
T _{TR}	$2^0 \sim 2^{24} - 1$ (比特时间)
G	1 ~ 100
in_ring_desired	TRUE; FALSE
HSA (注 1)	2 ~ 126
max_retry_limit	0 ~ 8 (最佳为 1)

表 24 (续)

操 作 参 数	
变 量	值 的 范 围
T _{CS1}	2 ⁰ ~ 2 ³² - 1 (比特时间)
Isochronous_mode	0 ~ 3 (见表 26)
SYNCHT (注 2)	2 (八位位组)
T _{CT}	2 ⁰ ~ 2 ²⁴ - 1 (比特时间), 不超过 32 ms
Max T _{SH}	1 ~ 256 (比特时间)
注 1: 另外, 值 0 也可用于等时同步模式操作。	
注 2: 详细解释见 GB/T 20540.5。	

表 25 可选的 DLE 变量的允许值

计 数 器	
变 量	值
DLPDU_sent_count	0
Retry_count	0
DLPDU_sent_count_sr[Index]	0
Error_count[Index]	0
SD_count	0
SD_error_count	0

表 26 参数 isochronous_mode 的值的含义

值	含 义
0	无等时同步操作
1	站应作为等时同步主站操作
2	站应作为等时同步主站操作; 忽略等时同步循环的延迟
3	在等时同步模式下操作的现场总线系统中, 站应作为附加主站操作

表 27 和表 28 概述了现场总线系统中最重要操作参数及其缺省值。

表 27 异步传输中主站的缺省反应时间和操作参数

操作参数	数据速率/(kbit/s)					
	≤ 187.5	500	1 500	3 000	6 000	12 000
T _{RDY} (t _{BIT})	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11
T _{SDI} (t _{BIT})	≤ 70	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 450	≤ 800
缺 省 值						
T _{SL} (t _{BIT})	100	200	300	400	600	1 000
min T _{SDR} (t _{BIT})	11	11	11	11	11	11
max T _{SDR} (t _{BIT})	60	100	150	250	450	800
T _{SET} (t _{BIT})	1	1	1	4	8	16

表 27 (续)

操作参数	数据速率/(kbit/s)					
	≤ 187.5	500	1 500	3 000	6 000	12 000
T _{QUI} (t _{BIT})	0	0	0	3	6	9
G	10	10	10	10	10	10
HAS	126	126	126	126	126	126
max_retry_limit	1	1	1	2	3	4

注：在多主站环境下，某些操作参数必须设置为较高的值。尤其是，由于令牌的传递，T_{SL}时间应该延长。每个主站都应该有接收令牌的可能，如果需要的话还应该做出适当的反应（发送一个请求 DLSDU 或令牌）。

表 28 异步传输中从站的缺省反应时间和操作参数

操作参数	数据速率/(kbit/s)					
	≤ 187.5	500	1 500	3 000	6 000	12 000
max T _{SDR} (t _{BIT})	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 250	≤ 450	≤ 800
缺 省 值						
min T _{SDR} (t _{BIT})	11	11	11	11	11	11

在过程应用领域中，同步传输和异步传输（见 GB/T 20540.2）之间的耦合由 Ph 耦合器来完成。在同步数据速率为 31.25 kbit/s 的情况下，在异步侧的相关数据速率应为 45.45 kbit/s 或 93.75 kbit/s。表 29 和表 30 列出了所要求的参数范围。

表 29 耦合同步和异步传输段的主站的缺省反应时间和操作参数

操作参数	数据速率/(kbit/s)		
	同 步	异 步	
	31.25	45.45	93.75
T _{RDY} (t _{BIT})	< 11	< 11	< 11
T _{SDI} (t _{BIT})	≤ 70	≤ 70	≤ 70
缺 省 值			
Preamble_Extension (bit)	1		
T _{PTG} (t _{BIT})	0		
T _{SL} (t _{BIT})	150	640	2 500 (7 200) (注)
min T _{SDR} (t _{BIT})	11	11	11
max T _{SDR} (t _{BIT})	100	400	1 000 (3 800) (注)
T _{SET} (t _{BIT})	30	95	95
T _{QUI} (t _{BIT})	0	0	0
G	10	10	10
HAS	126	126	126
max_retry_limit	1	1	1
注：圆括号内的值是在请求和确认/响应 DLDPDU 中最大的 DLSDU，其长度在 65~244 个八位位组之间。圆括号前面的值是在请求和确认/响应 DLDPDU 中最大的 DLSDU，其长度等于或小于 64 个八位位组。			

表 30 耦合同步和异步传输段的从站的缺省反应时间和操作参数

操作参数	数据速率/(kbit/s)		
	同 步	异 步	
	31.25	45.45	93.75
max T _{SDR} (t _{BIT})	≤ 100	≤ 250	≤ 250
缺 省 值			
Preamble_Extension (bit)	1		
T _{PTG} (t _{BIT})	0		
min T _{SDR} (t _{BIT})	11	11	11

异步传输的值(45.45 kbit/s 和 93.75 kbit/s)仅对直接运行于异步传输段上的从站有效。

7.5.2.3.4 DLM_status

此数组参数对相应请求中的每个变量指定相关的 Set_Value 服务请求的组成部分的成功或失败。在表 31 中列出了此数组参数各组成部分的允许值。

表 31 Set Value 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	此变量已被设置为新值	—
NO	failure	此变量不存在或不能被设置为新值	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.3 Get Value

7.5.3.1 功能

DLMS 用户将 DLM-GET-VALUE REQUEST 原语传递给 DL 管理,以读取 DLE 中一个或多个变量的当前值。接收到此原语后,DL 管理试图选择所指定变量和传输它们的当前值,并给 DLMS 用户传递 DLM-GET-VALUE confirm 原语,指示相应服务请求的成功或失败。此原语将所请求的一个或多个变量的值作为参数返回。

7.5.3.2 原语和参数的类型

表 32 列出了 Get Value 服务的原语和参数。

表 32 Get Value 的原语和参数

参数名称	DLM-GET-VALUE	请求	证实
		输入	输出
Variable_name (1 ~ n)		M	—
Index (1 ~ k)		C	—
Current_value (1 ~ n)		—	M
DLM_status (1 ~ n)		—	M
注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。			

7.5.3.3 原语的参数

7.5.3.3.1 Variable_name

此数组参数指定其值要被读取的一个或多个变量(1~n)。在表 22 和表 23 中规定了可选择的变量。在主站中还可选择表 33 中所规定的附加变量。

表 33 在主站中附加的必备的 DLE 变量

操作参数(必备的)	
名 称	定 义
T _{RR}	实际轮转时间
LMS	在逻辑环中的主站表
GAPL	在自己 GAP 中,所有站的表

7.5.3.3.2 Index

此条件参数是一个选择器,当一个变量包含值的一个数组或列表的情况下使用时,用它来选择一个或多个登录项(1~k)。此表的每个登录项的可能值为 0~126。

注:此参数仅用于变量“DLPDU_sent_count_sr”和“Error_count”。

7.5.3.3.3 Current_value

此数组参数指定由相应请求中的 Variable_name 参数所规定的(1~n)变量的实际值。在表 24、表 25和表 34 中为这些变量分别规定了每个变量的允许值或值的范围。

表 34 在主站中附加的 DLE 变量的允许值

操 作 参 数	
变 量	值 的 范 围
T _{RR}	2 ⁰ ~2 ²⁴ -1 (比特时间)
LMS	最佳为最大 32 DL 地址(0 ~ 126),可选达到 127 DL 地址
GAPL	最大为 126 DL 地址(0~ 126)包括 DLE 状况
计 数 器	
变 量	值 的 范 围
DLPDU_sent_count	0 ~ 2 ³² -1
Retry_count	0 ~2 ¹⁶ -1
SD_count	0 ~2 ³² -1
SD_error_count	0 ~2 ¹⁶ -1
DLPDU_sent_count_sr	最大为 0 ~2 ³² -1 的 126 个登录项
Error_count	最大为 0 至 2 ¹⁶ -1 的 126 个登录项

如果参数 DLM_status 的值不是 OK,则不定义参数 Current_value 的值。

7.5.3.3.4 DLM_status

此数组参数为在相关的 Get Value 服务请求中的每个变量指示,执行此服务的状况是成功或失败。在表 35 中规定了此参数的允许值。

表 35 Get Value 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	变量可读	—
NO	failure	变量不存在或不可读	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.4 Event

7.5.4.1 功能

DLE 通知 DL 管理,它已检测到的一个故障情况或事件。之后,DL 管理向 DLMS 用户传递 DLM-

EVENT INDICATION 原语,将 DLL 中的重要故障情况或事件通知它。

7.5.4.2 原语和参数的类型

表 36 列出 Event 服务的原语和参数。

表 36 Event 的原语和参数

参数名称	DLM-EVENT	指示
		输出
Event/Fault		M
T _{SH}		C

7.5.4.3 原语的参数

7.5.4.3.1 Event/Fault

此参数指出发生的事件或故障类型。在表 37 中列出了各种事件和故障类型。

表 37 必备的 DLL 事件和故障类型

名 称	定 义
Time_out	无总线活动
Not_synchronized	在间隔 T _{SYNI} 期间未检测出同步
In_ring (注 1)	此主站已在逻辑令牌环中
Out_of_ring (注 1)	此主站并非出于主动已退出逻辑令牌环
GAP_event (注 1)	在 GAPL 中已发生改变
Duplicate_address (注 1)	此站的 DL 地址重复存在于逻辑令牌环中
Faulty_transceiver (注 1)	此站的发送器或接收器出故障
Double_token (注 1)	在等待响应时,主站接收请求 DLPDU 或令牌 DLPDU
HSA_error (注 1)	主站接收一个具有高于本地 HAS 的 DA 或 SA 的令牌 DLPDU
State_conflict (注 1)	主站的 MAC 已检测到一个内部状态冲突
Synch (注 2)	标志一个等时同步循环的开始
Synch_Delay (注 2)	同步延迟已发生
注 1: 此事件仅用于主站。	
注 2: 此事件仅用于等时同步模式下的主站。	

7.5.4.3.2 T_{SH}

仅当参数 Event/Fault 的值为“Synch_Delay”时,才出现此条件参数。它包含时间偏差,标记等时同步循环的结束和同步报文的发送之间的时间差。在表 38 中列出了允许值。

表 38 T_{SH}的允许值

操 作 参 数	
变 量	值 的 范 围
T _{SH}	0 ~ 2 ¹⁶ - 1

7.5.5 Ident

7.5.5.1 功能

使用 DLM-IDENT REQUEST 原语,DLMS 用户请求 DL 管理以执行一个站标识。

如果用户请求一个远程站的标识,则 DLE 使用一个需应答的请求 Ident 向此站发出相应的请求 DLPDU。远程 DLE 立即以包含远程 DLE 的 Ident 数据的 DLPDU 来应答。如果标识指本地 DLE,则

此 DLE 立即以 Ident 数据应答。

DL 管理使用 DLM-IDENT CONFIRM 原语给 DLMS 用户返回所请求的数据,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.5.2 原语和参数的类型

表 39 列出了 Ident 服务的原语和参数。

表 39 Ident 的原语和参数

参数名称	DLM-IDENT	请求	证实
		输入	输出
DL-addr		M	(注)
Ident_list		—	M
DLM_status		—	M

注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。

7.5.5.3 原语的参数

7.5.5.3.1 DL-addr

此参数规定在远程请求情况下远程站的 DL 地址。其值不允许是全局地址。在本地请求情况下,此参数指定本地 DLE 自身的 DL 地址(TS)。

7.5.5.3.2 Ident_list

如果参数 DLM_status 的值不是 OK,则不定义参数 Ident_list 的值。在所有其他情况下,此参数指定站标识值的一个表,如表 40 所示:

表 40 Ident 服务的 Ident_list

项目号	类 型	含 义	定 义
1	Le_vn	Vendor_name 的长度(八位位组)	0 ~ 196
2	Le_ct	Controller_type 的长度(八位位组)	0 ~ 196
3	Le_hr	HW_release 的长度(八位位组)	0 ~ 196
4	Le_sr	SW_release 的长度(八位位组)	0 ~ 196
5	Vendor_name	制造商名	可视字符串 [长度为 0 ~ 196] (ISO 7 比特代码, b8=0)
6	Controller_type	控制器类型	可视字符串 [长度为 0 ~ 196] (ISO 7 比特代码, b8=0)
7	HW_release	硬件版本号	可视字符串 [长度为 0 ~ 196] (ISO 7 比特代码, b8=0)
8	SW_release	软件版本号	可视字符串 [长度为 0 ~ 196] (ISO 7 比特代码, b8=0)

注:参数 Ident_list 的总长度不得超过 200 个八位位组。

7.5.5.3.3 DLM_status

此参数指示相关的 Ident request 服务的成功或失败。在表 41 和表 42 中列出了此参数的允许值。

表 41 Ident 服务(本地)的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	已完成标识	—
LR	failure	Ident 数据在本地 DLE 不可用	t
IV	failure	在请求中有无效参数	—

表 42 Ident 服务(远程)的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	已完成标识	—
NA	failure	远程站没有反应或没有合理的反应(ACK 或 RES)	t
DS	failure	本地 DL 实体不在逻辑令牌环中或与总线脱离	p
LR	failure	本地 DLE 资源不可用或不充分	t
NR	failure	Ident 数据的否定确认,由于在远程 DLE 中没有可用的数据	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.6 DLSAP Status

7.5.6.1 功能

DLMS 用户将一个 DLM-DLSAP-STATUS REQUEST 原语传递给 DL 管理,以请求与 DL 服务有关的 DLSAP_index 的组态。DLE 立即使用所寻址的 DLSAP_index 的 DLSAP 状况数据来响应。

DL 管理使用 DLM-DLSAP-STATUS CONFIRM 原语给 DLMS 用户传递 DLSAP 组态数据,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.6.2 原语和参数的类型

表 43 列出了 DLSAP Status 服务的原语和参数。

表 43 DLSAP Status 的原语和参数

参数名称	DLM-DLSAP-STATUS	请求	证实
		输入	输出
DLSAP_index		M	(注)
Access		—	M
Service_type (1 ~ n)		—	M
Role_in_service_list (1 ~ n)		—	M
DLM_status		—	M
注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

7.5.6.3 原语的参数

7.5.6.3.1 DLSAP_index

此参数指定其组态被请求的本地 DLSAP_index。所有 DLSAP_index 的允许值为 0~63,CS 和 NIL。如果要请求缺省 DLSAP_index 的组态,则参数 DLSAP_index 的值应为 NIL。

7.5.6.3.2 Access

此参数的值为 ALL 或 0~126,指定用于访问保护。“ALL”表示,所有远程站对此 DLSAP_index 都有访问权。单个远程站(值为 0~126,域/段地址(如果可应用的话))表示,只有所指定的远程站才具有访问权。

7.5.6.3.3 Service_type

此数组参数规定在远程或本地 DLSAP_index 被激活的 DL 服务(1 ~ n)。其允许的值如下：
SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS。

7.5.6.3.4 Role_in_service_list

此数组参数规定所激活的 DL 服务(1 ~ n)的组态。其允许值如下：

- Initiator 此站发起相关的服务,但不响应它。
- Responder 此站响应相关的服务,但不发起它。
- Both 此站既发起也响应相关的服务。

7.5.6.3.5 DLM_status

此参数指示相关 DLM_status 服务请求的成功或失败。其允许值列于表 44。

表 44 DLSAP Status 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	DLSAP 状况可以读	—
LR	failure	在本地 DLE 上 Ident 数据不可用	t
LS	failure	本地 DLSAP 未激活	p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.7 DLSAP Activate

7.5.7.1 功能

除了用于应答服务(SRD 和 MSRD)的响应方功能外,此服务还为 DLMS 用户提供激活和组态用于各个 DL 服务的本地 DLSAP 的能力。SRD 应答服务的响应方功能是使用 DLSAP Activate Responder 服务来激活的,而 MSRD 应答服务的响应方功能则是使用 DLSAP Activate Subscriber 服务来激活的。

在接收到来自 DLMS 用户的 DLM-DLSAP-ACTIVATE request 原语之后,DL 管理激活并组态相应的本地 DLSAP。然后 DL 管理给 DLMS 用户传递 DLM-DLSAP-ACTIVATE CONFIRM 原语,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.7.2 原语和参数的类型

表 45 列出了 DLSAP Activate 服务的原语和参数。

表 45 DLSAP Activate 的原语和参数

参数名称	DLM-DLSAP-ACTIVATE	请求	证实
		输入	输出
S_SAP_index		M	(注)
Access		M	(注)
Service_list		M	—
DLM_status		—	M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

7.5.7.3 原语的参数

7.5.7.3.1 S_SAP_index

此参数规定要被激活和组态的本地 DLSAP。S_SAP_index 的允许值为 0~63,CS 和 NIL。

7.5.7.3.2 Access

此参数的值为 ALL 或 0~126,用于访问保护,并规定所有远程站(ALL)或仅个别远程站(0~126,

域/段地址(如果可应用的话))可访问 DLSAP,以发送或请求数据。此参数仅对响应方功能有效,即当 Role_in_service_list 的某个部分的值为 RESPONDER 或 BOTH 时它才有效。

7.5.7.3.3 Service_list

此复合参数规定一个子参数表,见表 46。

表 46 DLSAP activate service_list

项目号	名 称
1	Service_list_length (4 ~ 3n+1)
2	First service_activate
3	First role_in_service
4	First DLSDU_length_list
5	Second service_activate
6	Second role_in_service
7	Second DLSDU_length_list
...	...
n	n-th service_activate
n+1	n-th role_in_service
n+2	n-th DLSDU_length_list
注: $1 \leq n \leq 4$ 。	

7.5.7.3.4 Service_activate

此子参数规定要被激活用于此 DLSAP 的 DL 服务。可规定以下值:
SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS。

注: 参数 Service_activate 的值 SRD,MSRD 和 CS 仅允许用于主站。

7.5.7.3.5 Role_in_service

此子参数指定要被激活的服务的组态。可指定以下值:

- Initiator 此站发起相关的服务,但不响应它。
- Responder 此站响应相关的服务,但不发起它。不允许用于 SRD 和 MSRD。
- Both 此站既发起也响应相关的服务。不允许用于 SRD 和 MSRD。

7.5.7.3.6 DLSDU_length_list

此复合子参数规定了最大 DLSDU 长度的一个表。其结构取决于按 7.5.7.3.4 中规定所激活的 DL 服务。

对于 SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS 服务,此表有一个固定的结构,如表 47 所示。

表 47 DLSAP activate DLSDU_length_list(SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS)

项目号	名 称
1	Max_DLSDU_length_req_low
2	Max_DLSDU_length_req_high
3	Max_DLSDU_length_ind/cnf_low
4	Max_DLSDU_length_ind/cnf_high

Max_DLSDU_length_req_low 和 Max_DLSDU_length_req_high 分别规定了低或高优先权 DLSDU 的最大长度,使用 SDA,SDN,SRD,MSRD 和 CS 服务的请求原语可将它们传递给发起方。

Max_DLSDU_length_ind/cnf_low 和 Max_DLSDU_length_ind/cnf_high 规定了在响应方的

SDA、SDN 和 CS 服务的指示中或在发起方的 SRD 和 MSRD 服务的证实中即将接收的 DLSDU 的最大长度。

DLSDU 的长度可为 0~246 个八位位组。在使用 S_SAP_index、D_SAP_index 和域/段地址时,允许的最大长度为 242 个八位位组。

根据 Service_activate 和 Role_in_service,DLSDU 长度的组合是允许的,如表 48~表 50 中的各列所示。

表 48 在 DLSAP activate 服务中使用的 SDA 和 SDN 的 DLSDU 长度

服务:SDA 和 SDN														
长度	Initiator			Responder			Both							
1	x	-	x	-	-	-	x	-	x	-	x	-	x	x
2	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	-	x	x	x
3	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x	x	x	x	-
4	-	-	-	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x
注 1: 1~4 指表 47 中的长度项目号。														
注 2: x 表示长度 > 0; - 表示长度 = 0。														

表 49 在(主站)DLSAP activate 服务中使用的 SRD 和 MSRD 的 DLSDU 长度

服务:SRD 和 MSRD												
长度	Initiator (注 1)											
1	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	-	x
2	-	-	-	-	x	x	-	x	x	-	x	x
3	x	-	x	x	-	x	-	x	-	x	x	x
4	-	x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x
注 1: 仅具有 DLSAP Activate Responder 的 Responder。不允许 Both。												
注 2: 1~4 指表 47 中的长度项目号。												
注 3: x 表示长度 > 0; - 表示长度 = 0。												

表 50 在 DLSAP activate 服务中使用的 CS 的 DLSDU 长度

服务:CS			
长度	Initiator	Responder	Both
1	x	-	x
2	-	-	-
3	-	x	x
4	-	-	-
注 1: 1~4 指表 47 中的长度项目号。			
注 2: x 表示长度 > 0; - 表示长度 = 0。			

7.5.7.3.7 DLM_status

此参数指示相关 DLSAP Activate 服务请求的成功或失败。在表 51 中列出了此参数的允许值。

表 51 DLSAP Activate 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	S_SAP 按请求被激活	—
NO	failure	S_SAP 未被激活(已经激活或资源不可用或不充分)	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.8 DLSAP Activate Responder

7.5.8.1 功能

DLMS 用户向 DL 管理传递 DLM-DLSAP-ACTIVATE-RESPONDER REQUEST 原语,以激活和组态应答服务(SRD 和 MSRD)的响应方功能的本地 DLSAP。DL 管理激活和组态相应的本地 DLSAP 作为“Responder”,并向 DLMS 用户传递 DLM-DLSAP-ACTIVATE-RESPONDER confirm 原语,以指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.8.2 原语和参数的类型

表 52 列出了 DLSAP Activate Responder 服务的原语和参数。

表 52 DLSAP Activate Responder 的原语和参数

参数名称	DLM-DLSAP-ACTIVATE-RESPONDER	
	请求	证实
	输入	输出
S_SAP_index	M	(注)
Access	M	(注)
DLSDU_length_list	M	—
Indication_mode	M	—
Publisher_enabled	M	—
DLM_status	—	M
注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。		

7.5.8.3 原语的参数

7.5.8.3.1 S_SAP_index

此参数规定了为被激活的 Responder 功能的本地 DLSAP。指定此本地 DLSAP 的任何 SRD 或 MSRD 服务实例将产生一个相应的 SRD 或 MSRD 服务指示,此服务指示被传递给相关的 DLS 用户。S_SAP_index 的允许值为 0 ~ 62 和 NIL。

7.5.8.3.2 Access

此参数的含义与 7.5.7.3.2 中所述相同。

7.5.8.3.3 DLSDU_length_list

此复合参数指定了最大 DLSDU 长度的一个表。此表的结构如表 53 所示,它与表 47 一样,但是此表组成部分的语义略有不同。

表 53 DLSAP Activate Responder 服务的 DLSDU_length_list

项目号	名 称
1	Max_DLSDU_length_req_low
2	Max_DLSDU_length_req_high
3	Max_DLSDU_length_ind_low
4	Max_DLSDU_length_ind_high

Max_DLSDU_length_req_low 和 Max_DLSDU_length_req_high 分别规定低或高优先权 DLSDU 的最大长度,使用 Reply-update request 原语能使它们与指定的本地 DLSAP 相关联。

Max_DLSDU_length_ind_low 和 Max_DLSDU_length_ind_high 分别规定在 SRD 和 MSRD 服务的实例期间,在指定的本地 DLSAP 上可接收的 DLSDU 的最大长度。

这些最大长度中的每一个可规定为 0~246 个八位位组。当使用 S_SAP_index、D_SAP_index 和域/段地址时,可允许的最大长度为 242 个八位位组。

在表 54 中的各列规定了作为响应方所允许的 DLSDU 长度的组合。

表 54 在 DLSAP Activate Responder 服务中使用的 SRD 和 MSRD 的 DLSDU 长度

服务:SRD 和 MSRD												
长度	Responder											
1	x	—	x	x	—	—	x	x	x	x	—	x
2	—	x	x	—	x	x	—	x	x	—	x	x
3	—	—	—	x	—	x	—	x	—	x	x	x
4	—	—	—	—	x	—	x	—	x	x	x	x
注 1: 1~4 指表 53 中的长度项目号。												
注 2: x 表示长度 > 0; —表示长度 = 0。												

7.5.8.3.4 Indication_mode

参数 Indication_mode 具有值 ALL/DATA/UNCHANGED,它规定在 SRD 或 MSRD 服务的情况下,是否总应生成(ALL)DL-DATA-REPLY indication 原语,或当所接收的 DLPDU(request)和相应的应答 DLPDU 均为空(0 长度)DLSDU 时,是否应省略(DATA) DL-DATA-REPLY indication 原语。

本地 DLSAP 的访问组态的更新是通过设置此参数的值为“UNCHANGED”完成的。在这种情况下,只有参数“Access”被重写,其他所有参数均不变。

7.5.8.3.5 Publisher_enabled

参数 Publisher_enabled 的值为 TRUE 时,规定在 MSRD DLPDU 的情况下,响应 DLPDU 应作为组播发送。在参数 Publisher_enabled 的值为 FALSE 时,则应忽略 MSRD DLPDU。

7.5.8.3.6 DLM_status

此参数指示相关 DLSAP activate responder 服务请求的成功或失败。在表 55 中列出了此参数的允许值。

表 55 DLSAP Activate Responder 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	本地 DLSAP 按请求被激活	—
NO	failure	Indication_mode "ALL/DATA": 本地 DLSAP 未被成功地激活(已经激活或资源不可用或不充分)	t/p
		Indication_mode "UNCHANGED": 本地 DLSAP 的 Access 参数未被重写,因为在此之前 DLSAP 未被激活	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.9 DLSAP Activate Subscriber

7.5.9.1 功能

DLMS 用户将 DLM-DLSAP-ACTIVATE-SUBSCRIBER request 原语传递给 DL 管理,以激活和

组态 MSRD 服务预订者功能的本地 DLSAP。DL 管理激活和组态相应的本地 DLSAP 作为 Subscriber,并向 DLMS 用户传递 DLM-DLSAP-ACTIVATE-SUBSCRIBER CONFIRM 原语,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.9.2 原语和参数的类型

表 56 列出了 DLSAP Activate Subscriber 服务的原语和参数。

表 56 DLSAP Activate Subscriber 的原语和参数

参数名称	DLM-DLSAP-ACTIVATE-SUBSCRIBER	
	请求	证实
	输入	输出
S_SAP_index	M	(注)
DLSDU_length_list	M	
DLM_status		M
注:使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。		

7.5.9.3 原语的参数

7.5.9.3.1 S_SAP_index

此参数规定了被激活的 Subscriber 功能的本地 DLSAP。指定此本地 DLSAP 的任何 MSRD 服务实例将产生一个相应的 MSRD 服务原语 DL-DXM-DATA-REPLY indication,此服务指示被传递给相关的 DLS 用户。S_SAP_index 的允许值为 0~62 和 NIL。

7.5.9.3.2 DLSDU_length_list

此复合参数规定了最大 DLSDU 长度的一个表。此表的结构如表 57 所示。

表 57 DLSAP Activate Subscriber 服务的 DLSDU_length_list

项目号	名 称
1	Max_DLSDU_DXM_length_ind_low
2	Max_DLSDU_DXM_length_ind_high

Max_DLSDU_DXM_length_ind_low 和 Max_DLSDU_DXM_length_ind_high 规定,在 MSRD 服务的实例期间,在所指定的本地 DLSAP 上能接收的 DLSDU 的最大长度。

这些最大长度中的每一个规定为 0~246 个八位位组。当使用 S_SAP_index、D_SAP_index 和域/段地址时,可允许的最大长度为 242 个八位位组。

表 58 中的各列规定了作为预订者所允许的 DLSDU 长度的组合。

表 58 在 DLSAP Activate Subscriber 服务中使用的 MSRD 的 DLSDU 长度
(主站和从站)

服务:MSRD			
长度	Subscriber		
1	x	-	x
2	-	x	x
注 1:1~4 指表 57 中的长度项目号。			
注 2:x 表示长度>0;- 表示长度=0。			

7.5.9.3.3 DLM_status

此参数指示相关 DLSAP Activate Subscriber 服务请求的成功或失败。表 59 规定了此参数的允

许值：

表 59 DLSAP Activate Subscriber 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	本地 DLSAP 按请求被激活	—
NO	failure	本地 DLSAP 未被激活(已经激活或资源不可用或不充分)	t/p
IV	failure	在请求中有无效参数	—

7.5.10 DLSAP Deactivate

7.5.10.1 功能

DLMS 用户使用此服务为本地 DLSAP 解除激活所有的 DL 服务。在接收到来自 DLMS 用户的 DLM-DLSAP-DEACTIVATE request 原语后,DL 管理测试应答 DLPDU 是否仍未完成,并直接(如果没有应答未完成)或在接收到未完成的应答后解除激活为所有服务所指定的 DLSAP。此后,DL 管理立即向 DLMS 用户传递 DLM-DLSAP-DEACTIVATE confirm 原语,指示相应服务请求的成功或失败。

7.5.10.2 原语和参数的类型

表 60 列出了 DLSAP Deactivate service 的原语和参数。

表 60 DLSAP Deactivate 的原语和参数

参数名称	DLM-DLSAP-DEACTIVATE	请求	证实
		输入	输出
S_SAP_index		M	(见注)
DLM_status			M
注：使证实原语与其对应的先前请求原语相关联所用的方法是本地事务。在 GB/T 20540.4 和 GB/T 20540.5 的描述中认为,所指出的请求原语的输入参数值作为相应的证实原语的输出参数值返回。			

7.5.10.3 原语的参数

7.5.10.3.1 S_SAP_index

此参数指定要被解除激活用于所有 DL 服务的本地 DLSAP。S_SAP_index 的允许值为 0~63,CS 和 NIL。

7.5.10.3.2 DLM_status

此参数指示相关 DLSAP Deactivate 服务请求的成功或失败,在表 61 中规定了此参数的允许值。

表 61 DLSAP Deactivate 服务的 DLM_status 的值

缩写名称	状况	定 义	暂时(t)或永久(p)
OK	success	本地 DLSAP 被解除激活	
NO	failure	本地 DLSAP 未被激活	P
IV	failure	在请求中有无效参数	

参 考 文 献

- [1] IEC 61158 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线.
 - [2] IEC 61158-2 物理层规范和服务定义.
 - [3] IEC 61158-5 应用层服务定义.
 - [4] IEC 61158-6 应用层协议规范.
 - [5] IEC 61784 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 用于连续离散制造业的行规.
-