101（104）问答式远动规约

董雪峰 电力百科网
13937111312

问答式远动通信规约
DL/T 634—1997

- 本标准规定了电网数据采集和监视控制系统（SCADA）中主站和子站（远动终端）之间以问答方式进行数据传输（ Polling规约），是一个以控制中心为主动方的远动数据传输规约。规约定义了：
  1. 数据传输帧格式
  2. 链路层的传输规则、服务原语
  3. 应用数据结构、应用数据编码、应用功能
  4. 报文格式。
- 本标准适用于电网数据采集、监视控制系统以及调度所间以问答式规约转发实时远动信息的系统。

DL/T 634—1997

- 本标准适用于网络拓扑结构为点对点、多个点对点、多点共线、多点环形和多点星形网络配置的远动系统中。
- 通道可以是双工或半双工
- 信息传输为异步方式，所规定的数据传输基本方式为8个数据位、1个起始位和1个奇偶校验位。
- Polling规约只在需要传送信息时才使用通道，因而允许多个厂站自动化系统分时共享通道资源。
- 点对点和多个点对点的全双工通道结构，采用非平衡式传输的链路传输规则，和子站事件启动触发传输规则进行平衡式传输。

几点说明

启动站和从动站

发起通讯的一方为启动站

响应服务的一方为从动站

平衡传输传输和非平衡传输

平衡传输：双方都可发起通讯过程

非平衡传输：一方发起通讯，另一方响应

平衡传输是指信号传输线的有两个输入端，一个地线。

不平衡传输是指信号传输线的有一个输入端，一个地线。

一次完整的交互过程

启动方发起通讯，从动方回应此次通讯过程，双方都知道最终的通讯结果如何。

规约链路层

- **链路控制域**

  链路控制域用于链路控制。

  链路控制在平衡和非平衡模式下分别定义。

  链路控制域占1个字节。

- **链路地址**

  链路地址是子站的标识。

  主站下发的报文中，标识接收站。

  子站上传时，标识发送站。

  链路地址域占1个字节。

链路传输规则

- 主站向子站触发一次传输服务，成功地完成或者报告产生差错，然后，才能开始下一轮的传输服务。

- 对于发送/确认和请求/响应传输服务，在传输过程中受到干扰，用等待—超时—重发或等待—超时方式发送下一帧。

由主站触发的传输服务

由主站触发的传输服务，报文有以下三种：

发送／无回答（**SEND/NO REPLY**）

发送／确认（**SEND/CONFIRM**）

请求／响应（**REQUEST/RESPOND**）

链路服务级别

链路服务级别	功　　能	用　　处
S1	发送/无回答 (SEND/NO REPLY)	由主站向子站发送广播报文
S2	发送/确认 (SEND/CONFIRM)	由主站向子站设置参数和发送遥控、设点、升降和执行命令
S3	请求/响应 (REQUSET/RESPOND)	由主站向子站召唤数据，子站以数据或事件数据回答

S1从动站无须回答启动站的报文，**启动站也不知道从动站是否接收到报文，如校时**

S2从动站接收后需要向启动站发确认报文，通常用于发送参数、发送控制命令等。

S3从动站接收到启动站的请求报文后，用数据响应启动站的请求。如召唤数据、请求1数据、请求链路状态等。

主站触发报文种类一

发送/无回答服务

发送／无回答传输服务用于：主站向子站发送广播报文，子站收到报文后无需向主站回答。

服务原语：

- 主站：链路层从用户接收请求原语REQ(SEND/NO REPLY)，若链路层可以传输即开始数据传输，若链路层不能传输，则链路层回送一个否定确认原语给用户。
- 子站：若链路层收到数据后，向子站用户发出指示原语并将接收到的报文给用户。

传输规则：

- 只有在前一轮服务结束之后，才能开始新一轮的发送。
- 当一帧发送完后，发送线路空闲间隔。

主站触发报文种类二：

发送／确认传输服务

发送／确认传输服务用于：主站向子站设置参数和发送遥控、升降和执行命令。

•当子站正确收到主站传送的报文时，子站立即向主站发送一个确认帧；若子站由于过载等原因不能接收主站报文时，子站则应传送忙帧给主站。

•当主站从子站收到无差错的确认帧时，这一轮的发送／确认传输服务即告结束，帧计数位（FCB）改变状态。

•若确认帧受到干扰或超时未收到确认帧，则主站不改变帧计数位的状态，重发原报文，最多重发次数为三次。

发送/确认服务　服务原语

主站：链路层从主站用户接收到请求原语REQ（发送/确认、重传次数）触发一次发送/确认过程。

主站从子站接收到确认，链路层将确认原语送给主站用户。

从子站收到否定确认NEG ，链路层将否定确认原语送给主站用户。当达到最大的重传次数，传送还未成功，链路层将否定确认原语送给主站用户。

子站：从主站接收到报文，子站链路层向子站用户发出一个传送报文数据的**指示原语**。

发送/确认服务　　传输规则

1　只有在前一轮传输结束之后，才能开始新一轮的发送。

2　当子站正确收到主站传送的报文时，子站立即向主站发送一个确认帧。

3　若子站由于过载等原因不能接收主站报文时，子站则应传送忙帧给主站。

主站触发报文种类三：
请求/响应传输服务

- 请求/响应传输服务用于：主站向子站召唤数据，子站以数据或事件数据回答。

- 子站接收到**请求帧**后，如有所请求的数据则**发响应帧**，如无所请求的数据则发**否定的响应帧**。

- 每次新的一轮请求/响应服务，在主站端将帧计数位改变状态。主站接收到无差错的响应帧时，此一轮请求/响应服务即告终止。若响应帧受到干扰或超时，则不改变帧计数位重复发送请求帧，最多重发次数为三次。

请求/响应服务　　服务原语

主站：链路层在前一轮传输过程结束之后，从用户接收请求原语REQ(请求/响应、重传次数)，触发一次请求/响应传输。

若主站从子站接收到响应报文，链路层送一个确认原语CON(响应请求)给用户。

若主站从子站接收到否定确认，即子站没有所要求的数据，则链路层送一个否定确认原语(对请求的否定响应，差错状态)给用户。

若主站已达到重传次数而没有收到子站的回答，链路层将否定确认原语CON(对请求的否定响应、传输差错)给用户。

子站：当接收到一个请求帧即发出指示原语给用户，若有所请求的数据，则用户回答一个带数据的**响应原语RESP**给链路层，否则回送一个无所请求的数据的**响应原语RESP**。

请求/响应服务　　传输规则

1：只有在前一轮传输过程结束之后，才能触发新一轮的请求帧(REQUEST帧)。

2：子站接收到请求帧后：

如有所请求的数据则发响应帧。如无所请求的数据则发否定的响应帧。

3：防止报文丢失和重复传送规则：

每次新的一轮请求/响应服务在主站端将帧计数位改变状态。主站接收到无差错的响应帧，则此一轮请求/响应服务即告终止并将数据送给主站端用户。

若响应帧受到干扰或超时，则不改变帧计数位，重复发送请求帧，重发次数为3次。

在子站将接收到的帧计数位和相应的向主站发送的响应帧保存起来，若下一次接收到的帧计数位已改变状态，则将保存的响应帧清除并形成新的响应帧，若帧计数位状态未改变，则重发保存的响应帧。

子站触发报文种类一
子站主动向主站触发传输服务

对于点对点和多路点对点的全双工通道结构，除上述三种由主站触发的传输服务外，还应采用**子站事件启动触发**传输和**子站主动**向主站触发传输服务。

子站按照一定时间间隔**主动向主站传送循环数据**：

主站收到子站的报文后，按发送／不回答服务的规则，不回答子站。循环数据包括子站的全部遥信、遥测、水位、变压器分接头等全部2级用户数据。如果子站长时间没有收到主站发送的报文，或者接收后长时间连续检出差错，则子站主动将循环数据的两帧之间的间隔时间缩短。

子站触发报文种类二
由子站事件启动触发的传输服务

当**遥信发生变位**时，**子站主动触发一次发送／确认服务**，组织报文向主站传送。主站收到子站的报文后，以确认报文回答子站。

如果主站忙，数据缓冲区溢出，则主站以忙帧回答子站，随后子站如还要传送数据时，则子站此时触发一次**请求/响应服务**。子站以请求帧询问主站链路状态，主站以响应帧报告链路状态。

子站在每次主动触发发送／确认帧或请求/响应帧时，帧计数位改变状态。若从主站收到无差错的确认帧或响应帧，则这一次主动触发传输即告结束。若由于干扰使子站超时没有收到报文，则子站不改变帧计数位的状态，重发前一轮的发送帧或请求帧，重复次数最多五次，则结束这一次主动触发传输。

101远动规约的基本对话过程 1

初始化过程（链路两端均已上电时）：

主站向子站询问链路状态→子站以链路状态回答主站→
主站复位远方链路→子站确认回答；

→子站向主站询问链路状态→主站以链路状态回答子站
→子站复位远方链路→主站确认回答；

→主站发总召唤命令→子站以全数据回答；
→主站发送时钟同步命令→子站以同步时钟事件回答。

等待-超时-重发　和　等待-超时

等待-超时-重发：

主站未收到子站发过来的确认帧或响应帧，超时后按服务用户给定的重传次数，链路层重传原报文，直至等于重传次数为止。

等待-超时：

主站未收到子站发过来的确认帧或响应帧，超时后，即结束这一次传输服务，启动新一轮传输服务。

子站事件启动触发传输

当遥信发生变位，或遥测的变化超过死区范围时，子站主动触发一次发送/确认服务，组织报文向主站传送。

主站收到子站的报文后，以确认报文回答子站。如果主站忙，数据缓冲区溢出，则主站以忙帧回答子站，随后子站如还要传送数据时，则子站此时触发一次**请求/响应**服务；子站以请求帧询问主站链路状态，主站以响应帧报告链路状态。

防止报文丢失和重复传送规则

主站在新一轮发送/确认(SEND/CONFIRM)服务时，**帧计数位（FCB）改变状态**，并从子站收到无差错的确认帧，则这一轮的发送/确认(SEND/CONFIRM)传输服务即告结束。

若确认帧受到干扰或超时未收到确认帧，则不改变帧计数位的状态重发原报文，最大重发次数为3次。

在子站接收到主站的发送帧，并向主站发送确认帧，此时在子站将此确认帧拷贝后保存起来，**在前后两次接收到的发送帧中帧计数位的值不同，此时即将保存的确认帧清除，并形成新的确认帧**

否则不管收到的帧内容是什么，将原保存的确认帧重发，当收到一个复位命令（RESET），此帧的帧计数位为0，则子站将其保存的帧计数值置为0，并期待下一帧的帧计数位和帧计数有效位均为1。

101远动规约的基本对话过程 2

- 主站在**初始化完毕**，并**召唤过全数据**和**时钟同步**之后，开始**轮询二级数据**

- 而子站如果存在二级数据或一级数据，直接以数据回答，如不存在，则以**否定报文**回答（否定回答是单个字符“E5H”，也可以“无所请求数据”**确认帧**回答）。

101远动规约的基本对话过程 3

- 遥控选择命令以遥控选择**确认帧**回答
- 遥控执行命令以遥控执行**确认帧**回答
- 召唤电度命令以传送电度**数据帧**回答。

帧格式

- 固定帧长帧格式用于确认或询问。

  子站回答主站的确认报文，或主站向子站的询问报文。

- 可变帧长帧格式用于传输数据。

  由主站向子站传输数据，或子站向主站传输数据。

固定帧长　帧格式

D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

启动字符（10H）
控制域（C）
链路地址域（A）
帧校验和（CS）
结束字符（16H）

在线路上的传输顺序



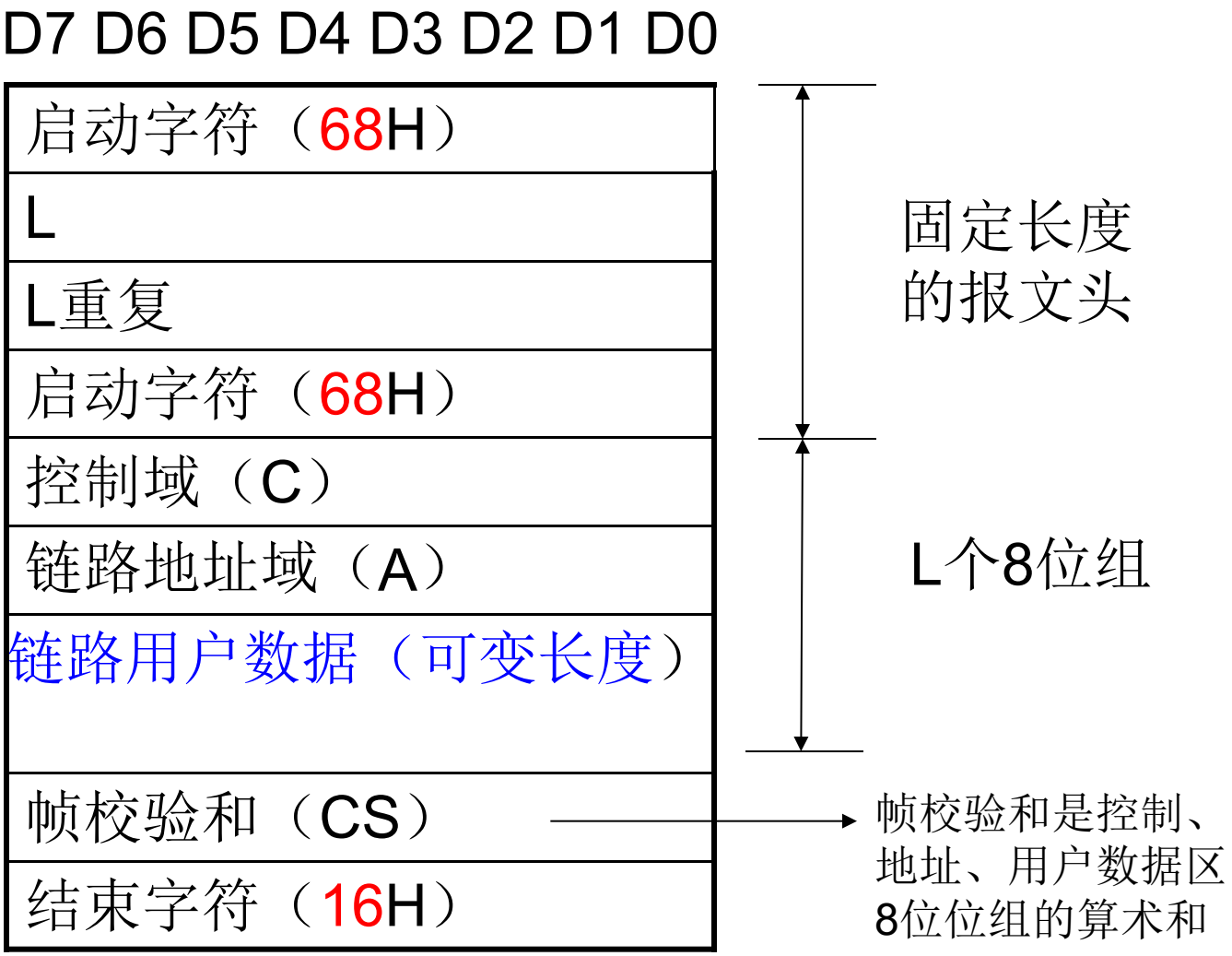
101帧格式一（固定帧长）

0x10
Link Control
Link Address
Check Code
0x16

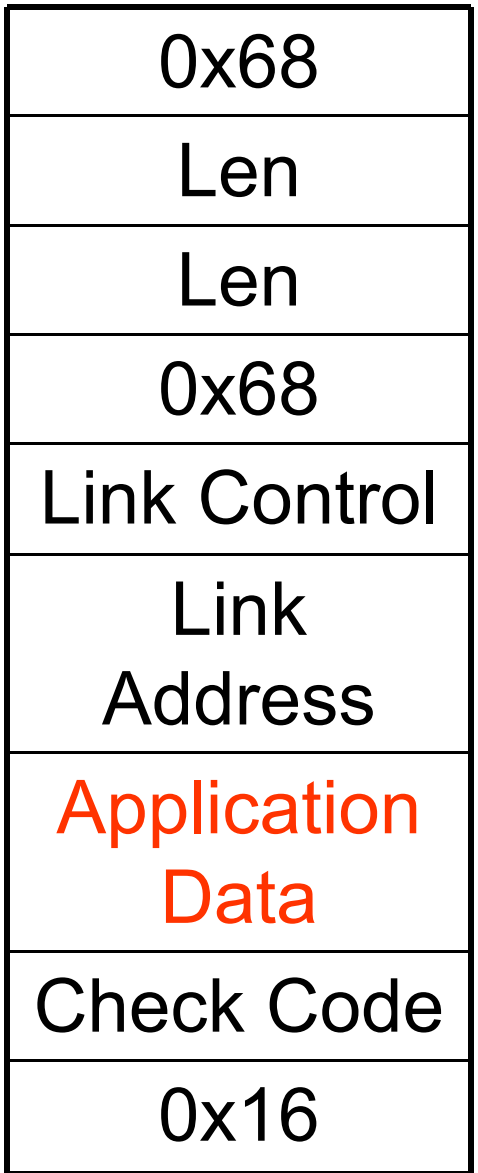
固定帧长帧格式：

- 长度固定恒为5个字符
- 0x10——启动字符
- Link Control——链路控制域
- Link Address——链路地址域
- Check Code——校验和，Link Control 和Link Address累加和的256模值
- 0x16——结束字符

可变帧长 帧格式


D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
启动字符（68H）
L
L重复
启动字符（68H）
控制域（C）
链路地址域（A）
链路用户数据（可变长度）
帧校验和（CS）
结束字符（16H）
固定长度
的报文头
L个8位组
帧校验和是控制、
地址、用户数据区
8位位组的算术和

101帧格式二（可变帧长）



可变帧长帧格式：

- 长度不确定，随应用数据长度变化
- 0x68——启动字符
- Len——长度域，从Link Control到Check Code之前的数据长度
- Link Control——链路控制域
- Link Address——链路地址域
- Check Code——校验和，链路控制、链路地址、应用层数据所有数据累加和的256模值
- Application data——应用层数据域
- 0x16——结束字符

可变帧在线路上的传输顺序

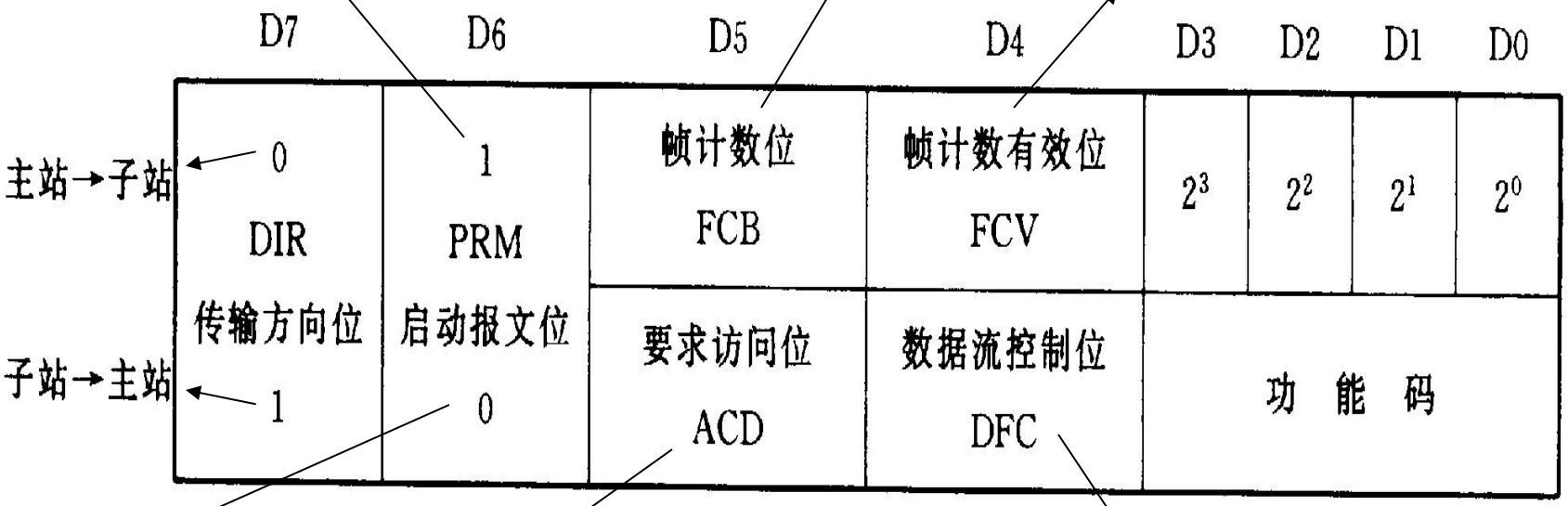


控制域(C)的定义

主站向同一个子站传输新一轮的传输服务时，将FCB位取相反值，

PRM=1，主站向子站传输，主站为启动站

S1(发送/无回答)服务时为0，
S2、S3服务时为1



PRM=0表示子站向主站传输，子站为启动站

ACD=1表示子站向主站传输1级数据

DFC=0:子站可以继续接收数据。
DFC=1:子站数据区已满，无法接收新数据

主站向子站传输报文中控制域(C)各位的定义

- 启动报文位PRM：PRM=1，表示主站向子站传输，主站为启动站。
- 帧计数位FCB：主站向同一个子站传输新一轮的发送/确认(SEND/CONFIRM)或请求/响应(REQUEST/RESPOND)传输服务时，将FCB位取相反值，主站为每一个子站保留一个帧计数位的拷贝，若超时没有从子站收到所期望的报文，或接收出现差错，则主站不改变帧计数位(FCB)的状态，重复传送原报文，重复次数为3次。若主站正确收到子站报文，则该一轮的发送/确认(SEND/CONFIRM)或请求/响应(REQUEST/RESPOND)传输服务结束。
- 复位命令的帧：计数位常为0，帧计数有效位FCV=0。
- 帧计数有效位FCV：FCV=0表示帧计数位(FCB)的变化无效。
- FCV=1表示帧计数位(FCB)的变化有效。
- 发送/无回答服务、重传次数为0的报文、广播报文时不需考虑报文丢失和重复传输，无需改变帧计数位(FCB)的状态，因此这些帧的计数有效位常为0。
- 功能码

主站召唤数据

a)主站召唤1级数据(遥信变位等)，子站如有数据变化以响应帧回答。

b)主站召唤2级数据(如事件顺序记录)，子站以事件顺序记录的响应帧回答。如响应帧1帧传不完全部事件顺序纪录，继续用召唤2级数据报文召唤；如无事件顺序记录，以无所要求数据报文回答。

c)主站召唤遥测、遥信全数据等，子站以相应报文作为响应帧回答。

*　1级数据　（包括事件和高优先级报文）：突发数据是指遥信状态变位信息、遥测越死区值数据，突发数据定义为一级数据，总召唤是指初始化后或者通信中断超过规定的时间后，主站发总召唤命令，召唤厂站全数据，定义为一级数据，立即传输 。

**　2级数据　包括循环传送或低优先级报文(如事件顺序记录)。

链路层控制域（非平衡模式）

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
主站到子站	RES	PRM	FCB	FCV	2^3	2^2	2^1	2^0
子站到主站			ACD	DFC	功能码			

说明：

FCV－－FCB有效位，S2、S3服务时为1，S1服务时为0

FCB－桢记数位,主站每向从站发送新一轮的“发送/确认”或“请求/响应”传输服务时，将**FCB**取反。主站为每个从站保存一个**FCB**的拷贝，若超时未收到应答，则主站重发，重发报文的**FCB**保持不变，重发次数最多不超过**3**次。若重发**3**次后仍未收到预期应答，则结束本轮传输服务。

PRM－－启动标志位。主站到子站为**1**，子站到主站为**0**

RES－－保留位，恒为0

ACD－－有一级数据标识

DFC－－流量控制标识,**DFC = 0**表示从站可以接受数据，**DFC ＝1**表示从站缓冲区已满，无法接受新数据

链路层控制域功能码（非平衡模式）

启动方向 功能码和服务	从动方向 功能码和服务
<0> 复位远方链路	<0>确认： 肯定认可 <1>确认： 否定认可
<1>复位用户进程	
<3>发送/确认用户数据	
<4>发送/无应答用户数据	无应答
<8>访问请求	<11>响应： 链路状态
<9>请求链路状态	
<10>请求1级用户数据	<8>响应： 用户数据 <9>响应： 无所请求的用户数据
<11>请求2级用户数据	

链路层控制域（平衡模式）

	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
主站到子站	DIR	PRM	FCB	FCV	2^3	2^2	2^1	2^0
子站到主站			ACD	DFC	功能码			

说明：

FCV－－FCB有效位，S1(发送/无回答)服务时为0，S2、S3服务时为1

FCB－－S2、S3服务时切换，S1服务时不变。

PRM－－启动标志。主站到子站为1，子站到主站为0

DIR－－方向标志。一方为1，反向为0。通常主到子为1，子到主为0

ACD－－不在使用本标志，子站数据通过S2发送到主站

DFC－－流量控制标识

链路层控制域功能码（平衡模式）

启动方向 功能码和服务	从动方向 功能码和服务
<0> 复位远方链路	<0>确认：肯定认可 <1>确认：否定认可
<1>复位用户进程	
<3>发送/确认用户数据	
<4>发送/无应答用户数据	无应答
<9>请求链路状态	<11>响应：链路状态

主站向子站传输的功能码

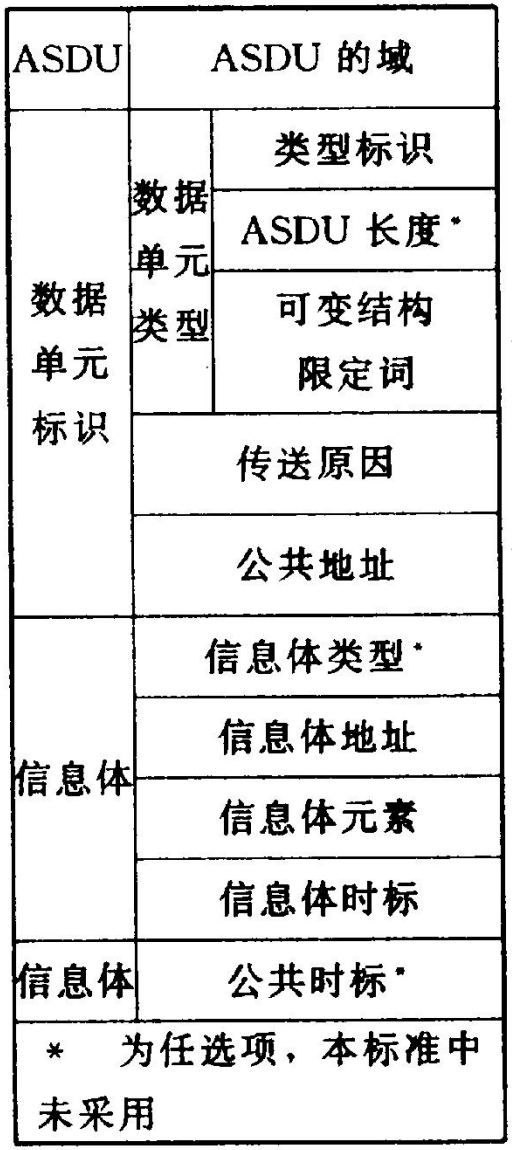
功能码序号	帧类型	业务功能	帧计数有效位状态 FCV
0	发送/确认帧	复位远方链路	0
1	发送/确认帧	复位远动终端的用户进程(撤消命令)	0
2	发送/确认帧	用于平衡式传输过程 测试链路功能	—
3	发送/确认帧	传送数据	1
4	发送/无回答帧	传送数据	0
5		备用	—
6、7		制造厂和用户协商后定义	—
8	请求/响应帧	响应帧应说明访问要求	0
9	请求/响应帧	召唤链路状态	0
10	请求/响应帧	召唤用户1级数据*	1
11	请求/响应帧	召唤用户2级数据**	1
12、13		备用	—
14、15		制造厂和用户协商后定义	—

子站向主站传输的功能码

功能码序号	帧类型	功　　能	功能码序号	帧类型	功　　能
0	确认帧	确认	10		备用
1	确认帧	链路忙、未接收报文	11	响应帧	以链路状态或访问请求回答请求帧
2～5		备用	12		备用
6、7		制造厂和用户协商后定义	13		制造厂和用户协商后定义
8	响应帧	以数据响应请求帧	14		链路服务未工作
9	响应帧	无所召唤的数据	15		链路服务未完成

应用服务数据单元(ASDU)结构

ABDU＝应用规约数据单元；
ASDU＝应用服务数据单元；
APCI＝应用规约控制信息；
LPDU＝链路规约数据单元；
LSDU＝链路服务数据单元；
LPCI＝链路规约控制信息



一个八位位组

一个或者二个八位位组

一个或者二个八位位组

一个或者二个八位位组

二个八位位组

具体信息内容

品质描述词00表示当前值有效

类型标识

类型标识：在一个特定的应用服务数据单元ASDU中的所有信息体均有同一种结构、类型和格式。

类型标识的语义有列表详细说明，控制站将舍弃那些接收到的其类型标识未被定应用服务数据单元

信息体带有或是不带有时标是由类型标识的不同序号所表示。

常用的类型标识

标识	含义	
1	总召唤遥信、变位遥信	0x01
2	SOE事项	0x02
9	越限遥测	0x09
15	电度量	0x0f
21	总召唤遥测量	0x15
45/46	遥控	0x2D/0x2E
48	遥调	0x30
100	总召唤	0x64
101	召唤电度量	0x65
103	校时	0x67

类型标识的语义

- 如：在控制方向的系统命令
- TYPE IDENTIFICATION=类型标识：
- UI8[1..8]<100..109>
- CON<100>：= 总召唤命令 C_IC_NA_1
- CON<101>：= 计数量召唤命令 C_CI_NA_1
- CON <102>：= 读命令 C_RD_NA_1
- CON<103>：= 时钟同步命令 C_CS_NA_1
- CON<104>：= 测试命今 C_TS_NA_1
- CON<105>：= 复位进程命令 C_RP_NA_1
- CON<105>：= 延时获得命今 C_CD_NA_1
- CON<107>：= 带CP56Time2a 时标的测试命今 C_TS_TA_1
- <108..109>：= 为将来兼容定义保留

02版101规约类型标识

	97版	02版
遥信	1、2、3、4、 20、	1、2、3、4、30、31
遥测	9、10、11、12、13、21、	9、10、11、12、13、21、34、35、36
遥控	45、46	45、46
遥调	48、49、50	48、49、50
电度	15、16	15、16、37

可变结构限定词

可变结构限定词表示信息体是顺序的，还是非顺序的，并表示信息体的个数。

如信息体数目等于0，则表示没有信息体。

信息体个数N：=UI7［1～7］＜0～127＞

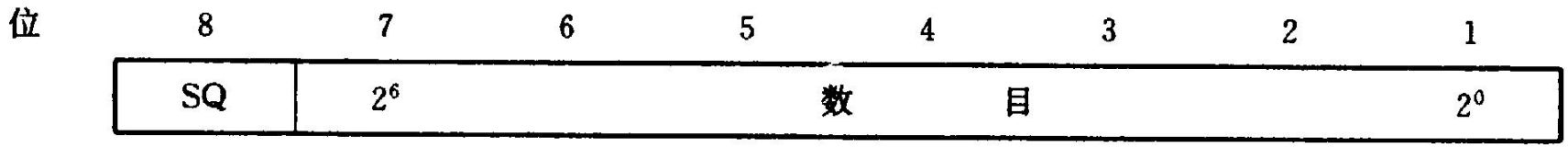
＜0＞：=应用服务数据单元无信息体

＜1～127＞：=信息体或元素数目

SQ位:表示信息体或元素寻址方法。1表示顺序传；0表示不顺序传 。其它位表示信息体个数。

比如：96 （10010110） 顺序传22组

再如：86 （10000110） 顺序传6组



可变结构限定词

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
SQ	Num						

说明：

SQ<0>：由信息对象地址寻址的单个信息元素或元素集合。

SQ<1>：单个信息元素或信息元素同类集合的序列。

SQ<0>：每个信息体分别带有信息体地址

SQ<1>：所有信息体共用信息体地址，后续信息体地址依次加1。

Num：信息体的数目

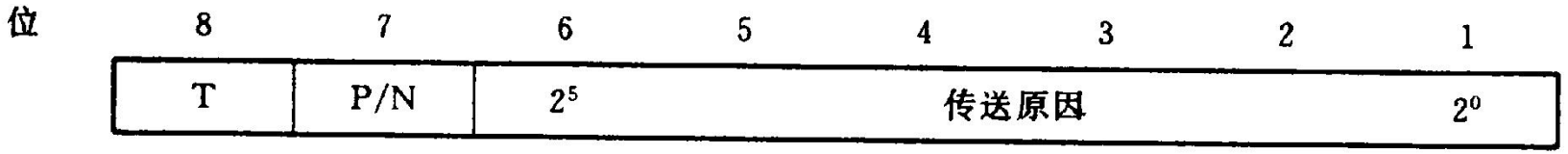
传送原因

传送原因

传送原因表示的是周期传送、突发传送、总询问，还是分组询问、请求数据、重新启动、站启动、测试、确认、否定确认。

传送原因的功能是当接收时将应用服务数据单元传送给特定的应用任务（程序）时便于处理。

传送原因为一个8位位组，



常用传输原因

传输原因	用法
3	突变信息
5	请求、被请求
6	激活
7	激活确认
8	停止激活
9	停止激活确认
10	激活终止
20	响应站总召唤
21－36	响应第1组召唤－响应第16组召唤
37	响应计数量
38－41	响应第1组计数量－响应第4组计数量

应用服务数据单元的公共地址

- **应用服务数据单元的公共地址**为一个8位位组，它作为应用服务数据单元的**寻址地址**和一个应用服务数据单元的所有信息体联系在一起。

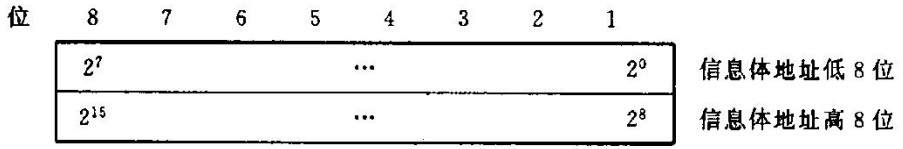
- 应用服务数据单元的**公共地址**为（地址分配由规约附录给出）
  - <0>：=未用
  - <1～254>：=应用服务数据单元寻址地址、站地址
  - <255>：=广播地址、对所有站总地址

信息体

信息体由**信息体标识**和**一组信息元素**以及**信息体时标**（如果有的话）组成。

信息体标识仅由信息体地址组成，信息体地址和应用服务数据单元的公共地址一起可以区分全部信息元素集，这两个地址结合起来在每一个系统中必须是有明确含义的，类型标识既不是公共地址的一部分也不是信息体地址的一部分。

信息体地址在控制方向作为目的地址，在监视方向用作源地址。在一些应用服务数据单元没有用上信息体地址的话，信息体地址就为0。信息体地址为两个8位位组。



信息体元素表示各种信息量

02版101规约信息体地址

	97版	02版
遥信	0x0001-0x0400	0x0001-0x1000
遥测	0x0701-0x0900	0x4001-0x5000
遥控	0x0b01-0x0b80	0x6001-0x6200
遥调	0x0b81-0x0c00	0x6201-0x6400
电度	0x0c01-0x0c80	0x6401-0x6600

主站—子站的命令报文表(1)

命令分类	命令名称	报文类型	报文字节数
查询命令	召唤故障模块	02H	5
	类别询问	05H	4
	类别更新	0BH	6
	请求数据报文	0DH	可变
	召唤事件记录数据	0FH	7
	重复询问	1AH	5
	查询参数组号	2EH	5
送参数命令	设定RTU各模块工作方式	03H	可变
	发送压缩因子	04H	13
	设置时钟	0CH	11
	设置回答的数据区最大长度	10H	6
	发送扫描频率	11H	13
	发送滤波系数	13H	13
	指定参数组号	2DH	6

主站—子站的命令报文表(2)

控制命令	复位RTU	01H	5
	停止RTU扫描	07H	5
	允许RTU扫描	08H	5
	停止I/O模块扫描	09H	可变
	允许I/O模块扫描	0AH	可变
	电源合闸确认	12H	5
专用命令	诊断报文	0EH	可变
	同步命令	14H	5
	予同步命令	19H	9
	带返送校核的遥控命令	1EH	9

子站—主站的回答报文表

报文分类	报文名称	报文类型	报文字节数
确认报文	确认	06H	3
	否定确认	15H	3
诊断报文	诊断报文回送	0EH	可变
送数报文	电源合闸	16H	6
	向主站报告时标数据出现	17H	7
	模块状态变化	18H	可变
	用数据回答主站的类别询问	1BH	可变
	用数据回答主站的数据召唤报文	1CH	可变
	带缺损指示的数据回答	1DH	可变
	报告参数组号	2FH	7

查询类命令

- 查询类命令报文用于主站查询RTU状态和要求RTU传送某些数据。

- 功能：
  - 对RTU按类别进行询问；
  - 召唤RTU的故障模块表；
  - 召唤RTU的事件顺序记录数据；
  - 询问RTU的参数组号和向RTU发送数据。

初始化设置参数类命令

- 主站发送的初始化设置参数类命令报文用于刚加电时，对RTU的参数进行初始化。

- 功能：

  设定RTU各模块工作方式；

  指定RTU的参数组号；

  设置RTU回答询问的报文中数据区的最大长度；

  设置 RTU的时钟（年、月、日、时、分、秒）；

  向 RTU发送模拟量的变化死区范围、扫描周期和滤波系数。

管理控制类命令

- 管理控制类命令报文用来对RTU的工作状态进行控制。

- 功能：

  复位RTU，启动RTU扫描；

  停止RTU扫描；

  对I/O模块中所指定的某些量停止扫描或恢复扫描。

专用类命令

- 对RTU发来的电源合闸报文进行确认；
- 诊断报文是通过发送和回答相同的报文类型，实现对通信链路中数据传输可靠性的检查；
- 当时标板同步命令被RTU正确接收后，RTU即记录下时钟时间作为同步时间；
- 预同步命令只在采用硬件方法实现时间同步时用；
- 带返送校核的遥控命令中有遥控I／O板地址、字地址、遥控对象和性质以及返送校核板地址和字地址。

子站对主站的响应

主要有两类:

一类是**对主站命令的简短响应**（肯定性确认或否定性确认）

一类是**遵照主站命令回答相应的具体数据**。

对主站命令的简短响应

肯定确认报文表示已正确收到主站发来的命令，或主站询问的中数据无变化。

否定确认报文表示未能正确收到主站送来的命令。

子站对主站的响应

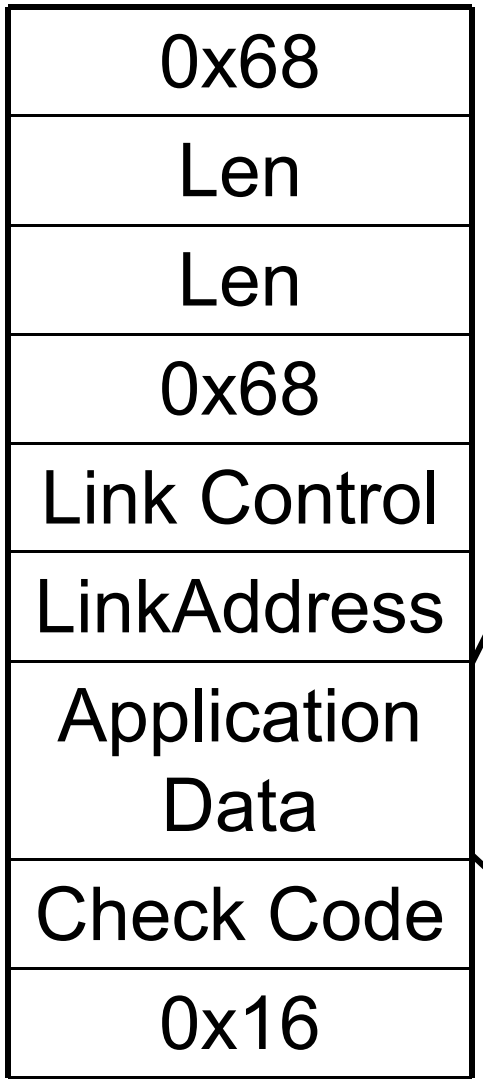
遵照主站命令回答相应的具体数据

主站按类别询问时，若数据有变化，子站就回答，对于有变化的数据按类别顺序依次传送。

主站向子站召唤数据时，子站就对于模拟量、时标量（SOE信息）、脉冲计数量等按规定的相应的格式逐一顺序传送。

子站收到主站的诊断报文命令后要回送报文，诊断报文回送数据段的内容就是收到的诊断报文命令中数据段的内容。

规约应用层

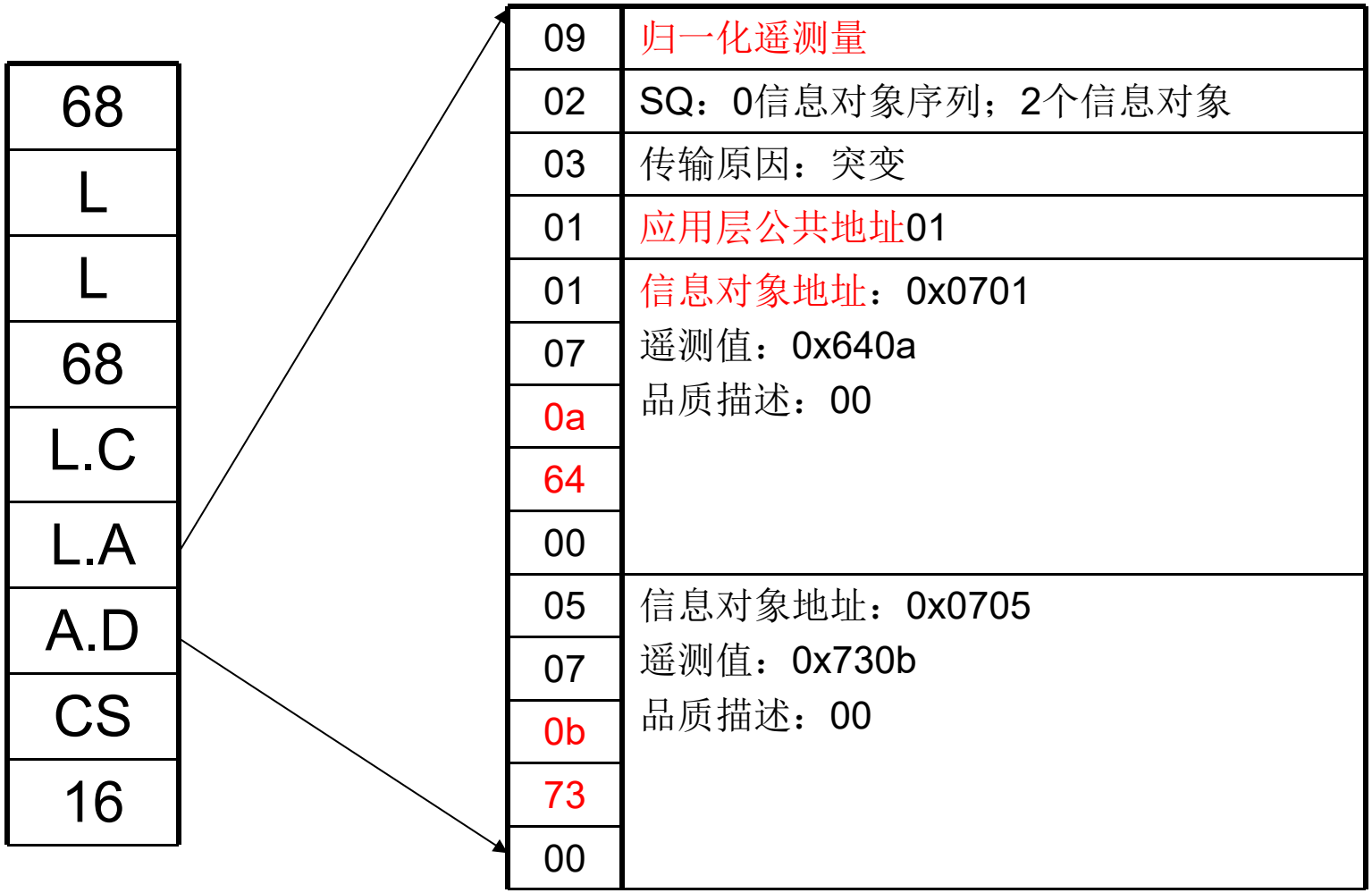


可变帧长

	长度	含义
类型标识	1	什么类型帧？
可变结构限定词	1	如何解析？
传输原因	1	什么原因传输？
应用层公共地址域	1	什么地址？
信息体地址	2	那个数据点？
信息体	X	信息

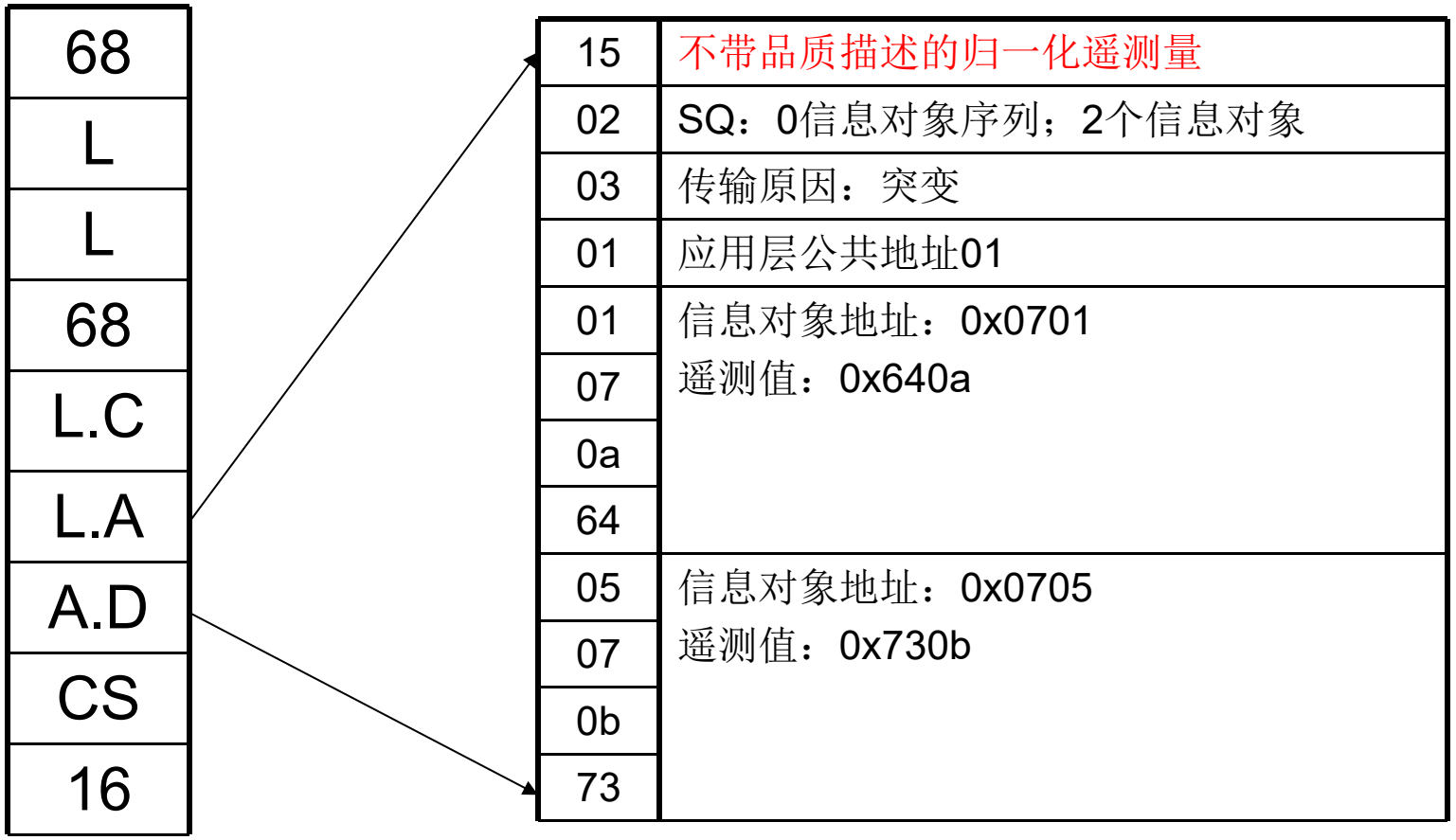
应用层帧结构

2级数据—越限遥测帧（一）

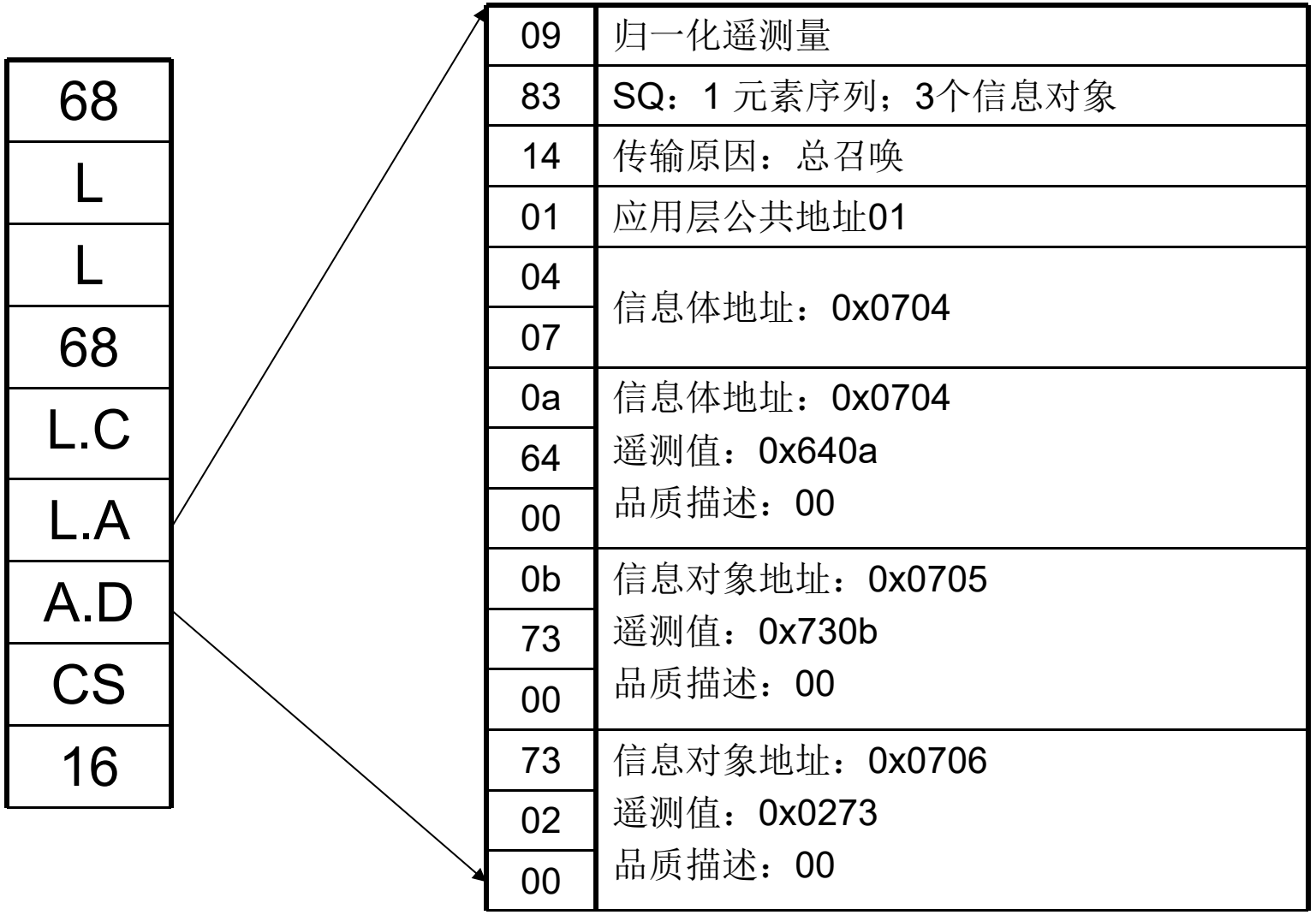

68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
09
归一化遥测量
02
SQ：0信息对象序列；2个信息对象
03
传输原因：突变
01
应用层公共地址01
01
07
0a
64
00
信息对象地址：0x0701
遥测值：0x640a
品质描述：00
05
07
0b
73
00
信息对象地址：0x0705
遥测值：0x730b
品质描述：00

2级数据—越限遥测帧（二）

归一化值



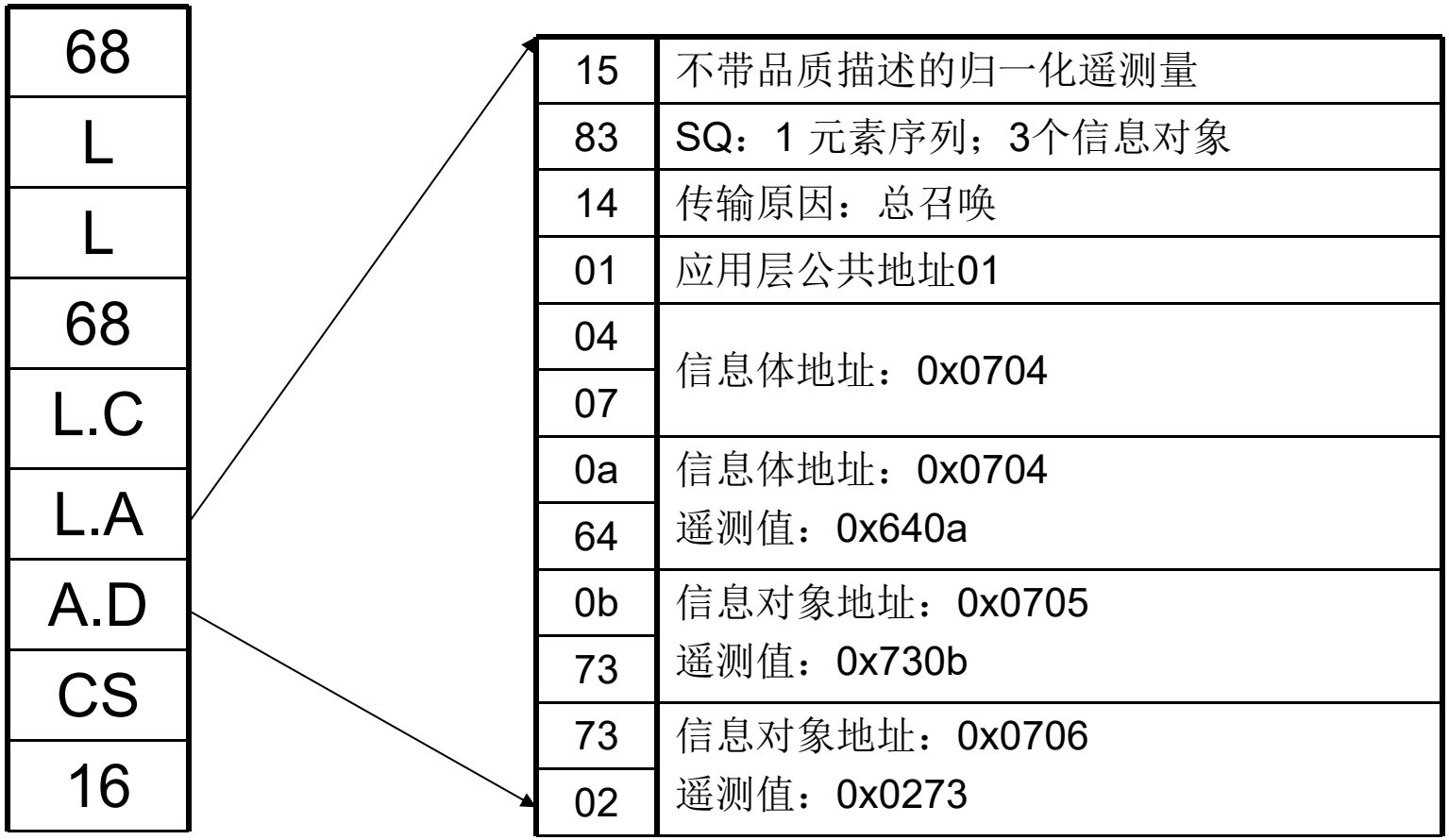
1级数据—总召唤遥测（一）



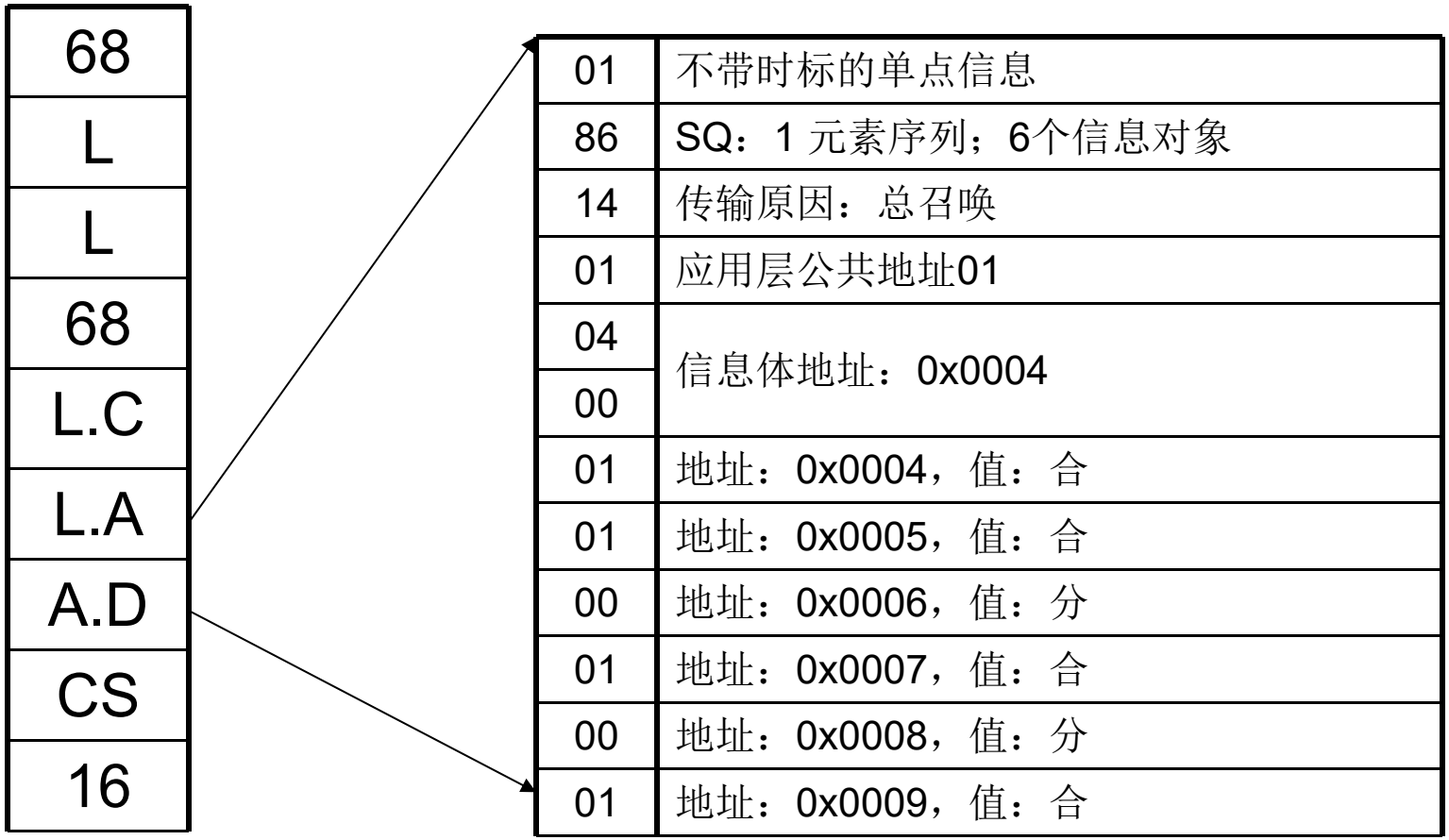
68	
L	
L	
68	
L.C	
L.A	
A.D	
CS	
16	

09	归一化遥测量
83	SQ：1 元素序列；3个信息对象
14	传输原因：总召唤
01	应用层公共地址01
04 07	信息体地址：0x0704
0a 64 00	信息体地址：0x0704 遥测值：0x640a 品质描述：00
0b 73 00	信息对象地址：0x0705 遥测值：0x730b 品质描述：00
73 02 00	信息对象地址：0x0706 遥测值：0x0273 品质描述：00

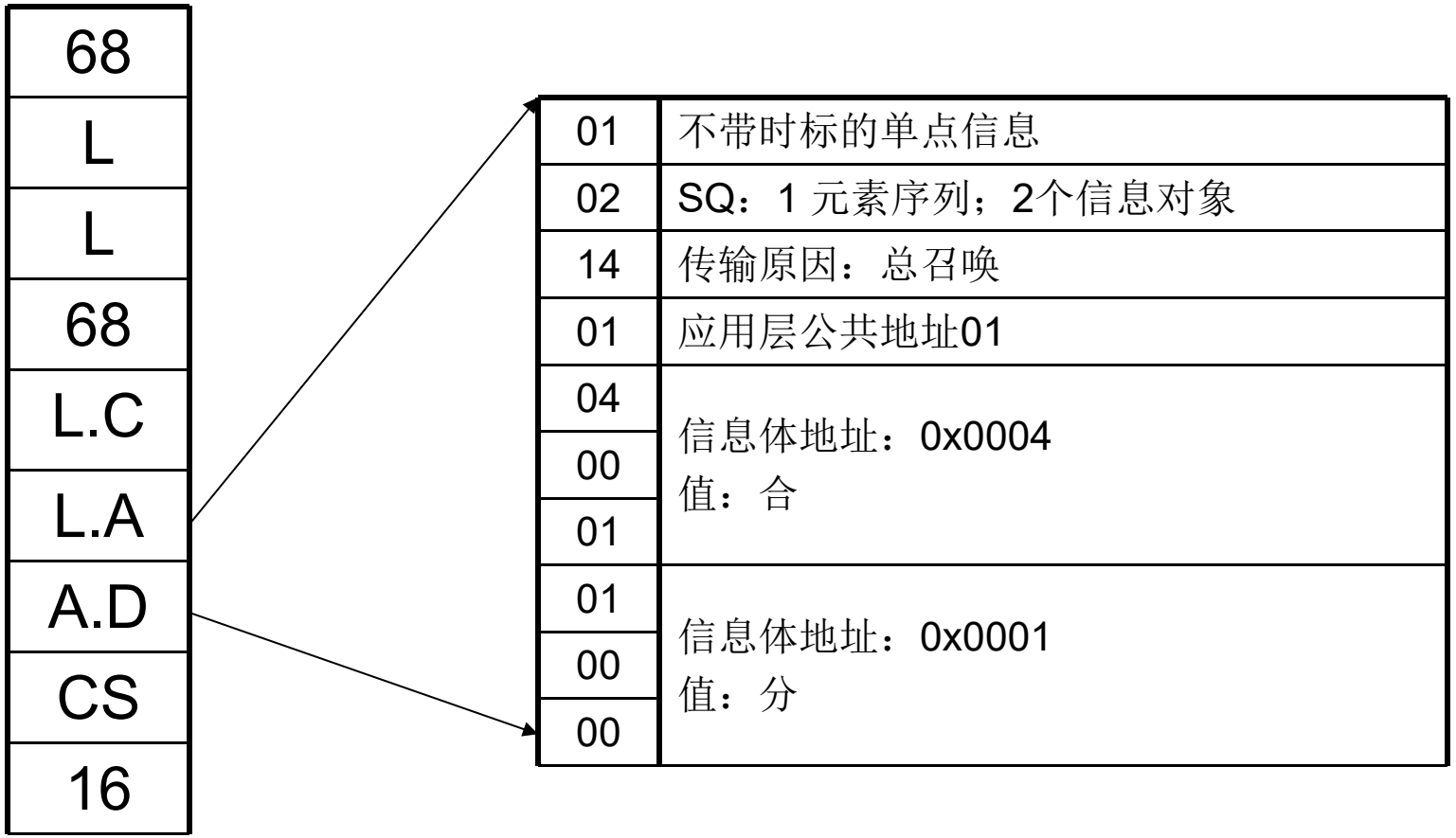
1级数据—总召唤遥测（二）


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
15 不带品质描述的归一化遥测量
83 SQ：1 元素序列；3个信息对象
14 传输原因：总召唤
01 应用层公共地址01
04
07 信息体地址：0x0704
0a
64 信息体地址：0x0704 遥测值：0x640a
0b
73 信息对象地址：0x0705 遥测值：0x730b
73
02 信息对象地址：0x0706 遥测值：0x0273

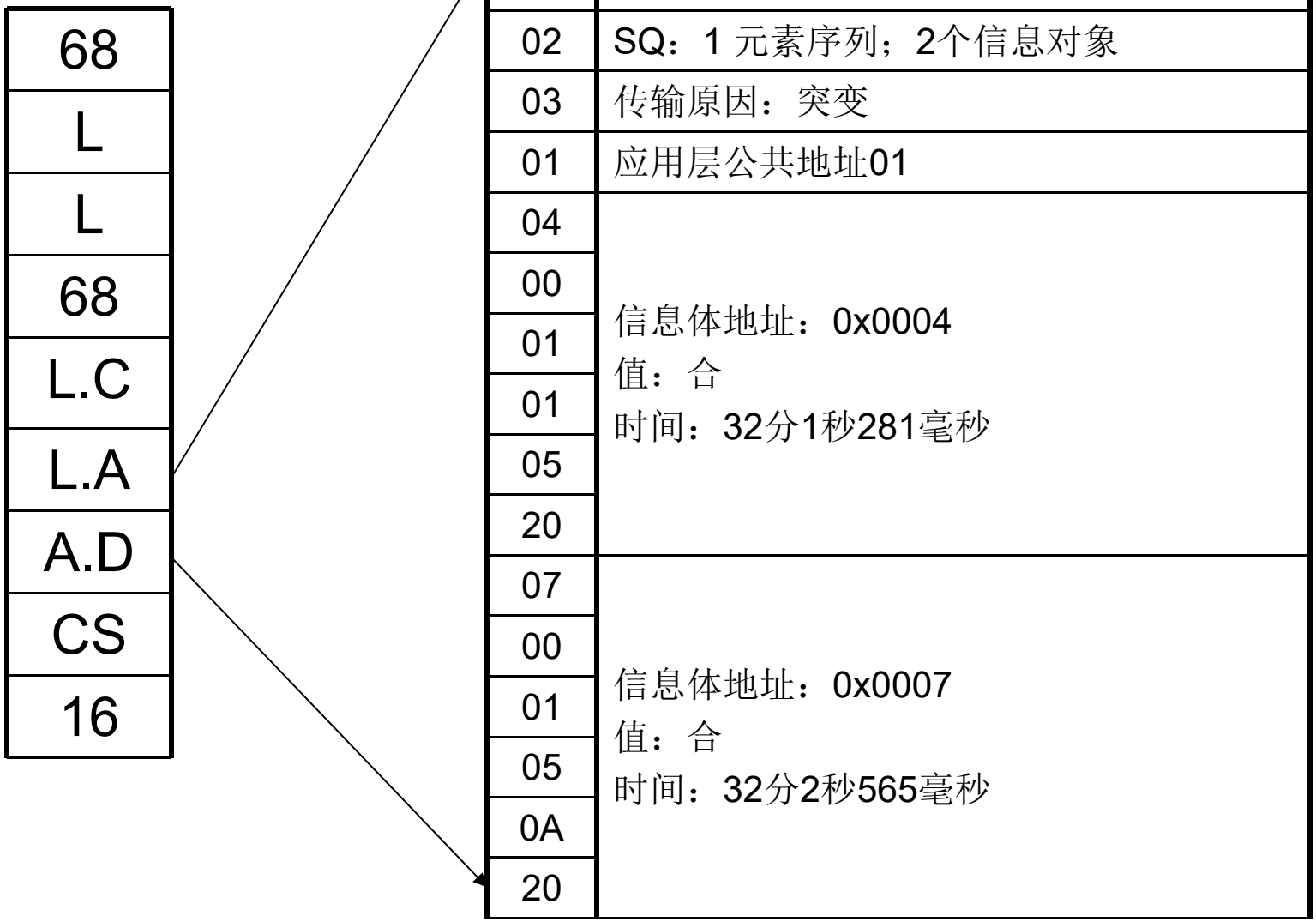
1级数据—总召唤遥信


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
01 不带时标的单点信息
86 SQ：1 元素序列；6个信息对象
14 传输原因：总召唤
01 应用层公共地址01
04
00 信息体地址：0x0004
01 地址：0x0004，值：合
01 地址：0x0005，值：合
00 地址：0x0006，值：分
01 地址：0x0007，值：合
00 地址：0x0008，值：分
01 地址：0x0009，值：合

1级数据—变位遥信


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
01
不带时标的单点信息
02
SQ：1 元素序列；2个信息对象
14
传输原因：总召唤
01
应用层公共地址01
04
00
01
信息体地址：0x0004
值：合
01
00
00
信息体地址：0x0001
值：分

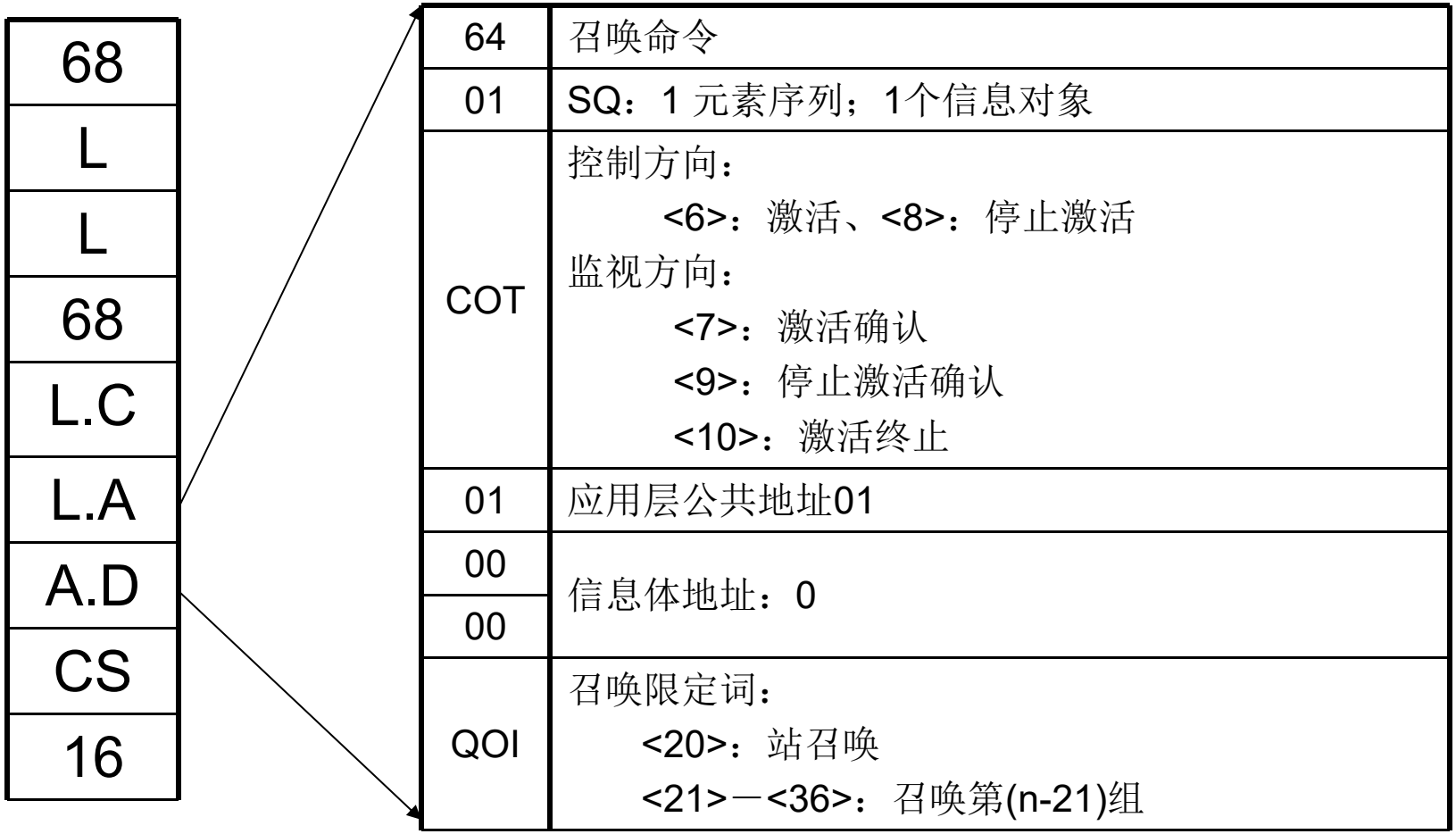
1级数据—SOE事项


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
02
不带时标的单点信息
02
SQ：1 元素序列；2个信息对象
03
传输原因：突变
01
应用层公共地址01
04
00
01
01
05
20
信息体地址：0x0004
值：合
时间：32分1秒281毫秒
07
00
01
05
0A
20
信息体地址：0x0007
值：合
时间：32分2秒565毫秒

1级数据—电度量


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
0f
累计量
02
SQ：1 元素序列；2个信息对象
25
传输原因：响应计数量总召唤
01
应用层公共地址01
07
0C
信息体地址：0x0C07
01
01
05
20
00
值：0x20050101
00
01
05
0A
00
值：0x0A050100

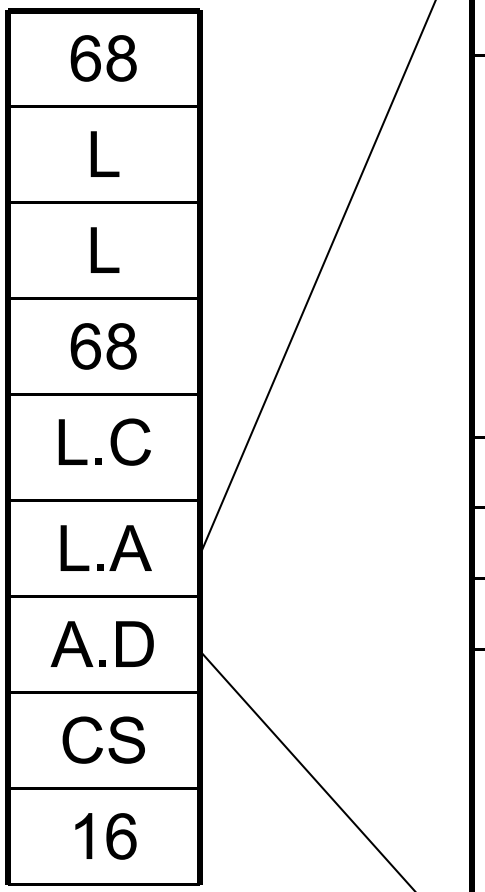
总召唤命令



68	
L	
L	
68	
L.C	
L.A	
A.D	
CS	
16	

64	召唤命令
01	SQ：1 元素序列；1个信息对象
COT	控制方向： <6>：激活、<8>：停止激活 监视方向： <7>：激活确认 <9>：停止激活确认 <10>：激活终止
01	应用层公共地址01
00	信息体地址：0
00	
QOI	召唤限定词： <20>：站召唤 <21>－<36>：召唤第(n-21)组

召唤计量

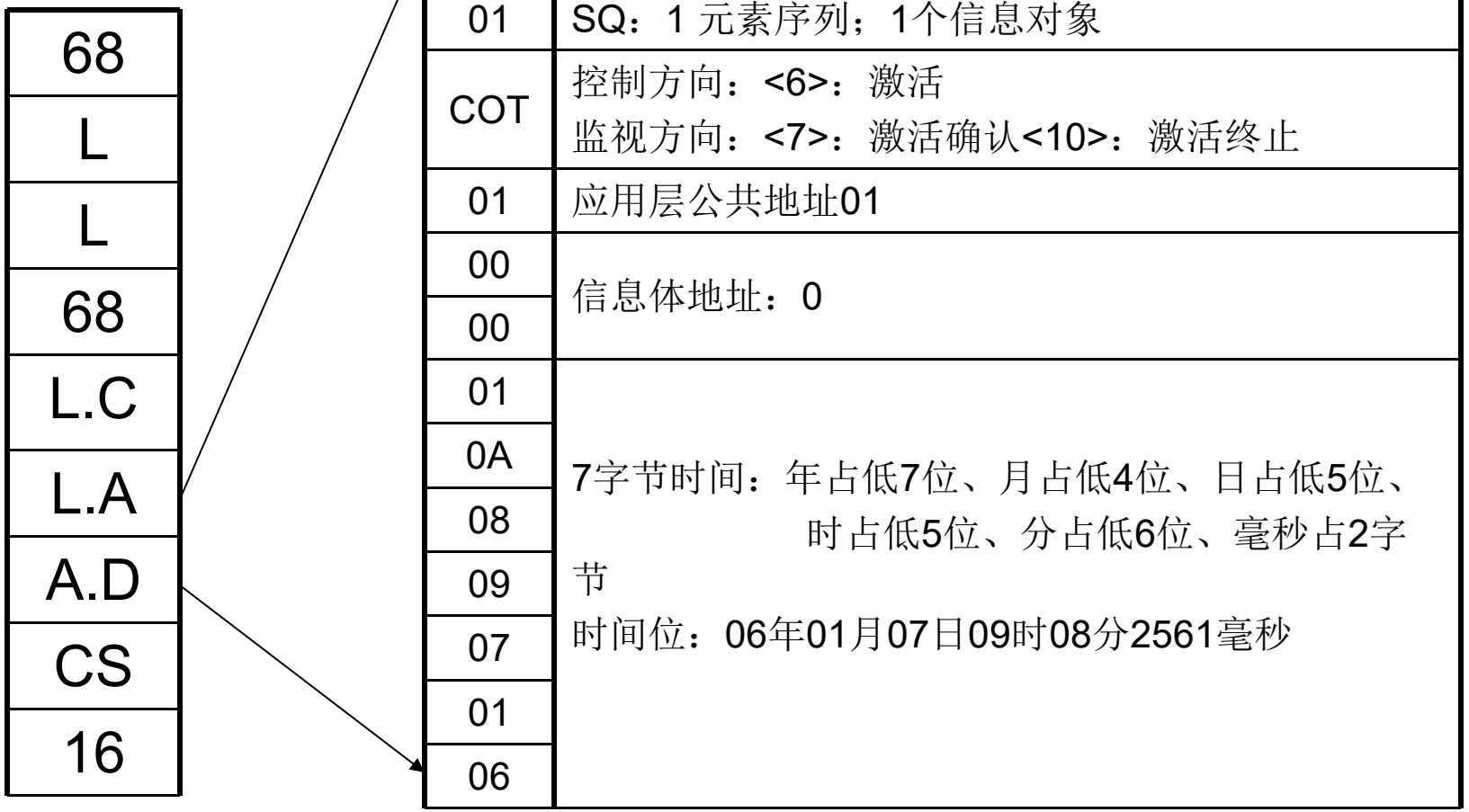


65	计量量召唤命令
01	SQ：1 元素序列；1个信息对象
COT	控制方向： <6>：激活、<8>：停止激活 监视方向： <7>：激活确认 <9>：停止激活确认 <10>：激活终止
01	应用层公共地址01
00 00	信息体地址：0
QCC	RQT[1…6]<0…63> <1>－<4>：召唤第n组、<5>总召唤 FRZ[7, 8]<0…3> <1>：读、<2>：冻结不复位 <3>：冻结带复位、<4>：复位

控制命令


68
L
L
68
L.C
L.A
A.D
CS
16
2D/2E
2D:单点遥控、2E:双点遥控
01
SQ：1 元素序列；1个信息对象
COT
控制方向：
<6>：激活、<8>：停止激活
监视方向：
<7>：激活确认
<9>：停止激活确认
<10>：激活终止
01
应用层公共地址01
00
00
信息体地址：0
SCO
/
DCS
SCO
DCS
SE
RES
SCO
SE
DCO
说明：SE －－ <0>选择<1>执行
SCO－－ <0>开、<1>合
DCO－－<1>开、<2>合、<0><3>不允许

时钟同步



68	
L	
L	
68	
L.C	
L.A	
A.D	
CS	
16	

67	时钟同步
01	SQ：1 元素序列；1个信息对象
COT	控制方向：<6>：激活 监视方向：<7>：激活确认<10>：激活终止
01	应用层公共地址01
00	信息体地址：0
00	
01	7字节时间：年占低7位、月占低4位、日占低5位、时占低5位、分占低6位、毫秒占2字节 时间位：06年01月07日09时08分2561毫秒
0A	
08	
09	
07	
01	
06	

UDP （User Datagram Protocol）用户数据报协议，是OSI开放式系统互联 参考模型中一种无连接的传输层协议

现场总线（Field bus）是近年来迅速发展起来的一种工业数据总线，它主要解决工业现场的智能化仪器仪表、控制器、执行机构等现场设备间的数字通信以及这些现场控制设备和高级控制系统之间的信息传递问题。是自动化领域中底层数据通信网络。简单说，现场总线就是以数字通信替代了传统4-20mA模拟信号及普通开关量信号的传输，是连接智能现场设备和自动化系统的全数字、双向、多站的通信系统。
中文名 现场总线 外文名 fieldbus 类

常用现场总线种类介绍编辑

1、PROFIBUS

Profibus 作为一种快速总线，被广泛应用于分布式外围组件(PROFIBUS-DP)。除了 PROFIBUS-DP 和 FMS 以外，Beckhoff 还支持驱动器通讯标准 PROFIBUS MC。过程现场总线。

2、Ethernet

以太网是办公环境中的主流标准。在Beckhoff 以太网产品中，也秉承并发扬了以太网的优点，例如数据传输速率高，与现有网络的简便集成以及广泛的服务和接口等。

3、PROFINET

PROFINET 是一种由 PNO(PROFIBUS 用户组织)针对开放式工业以太网制定的标准：国际上订立的一种针对通讯的 IT 标准(如 TCP/IP 协议)。

4、USB

USB 已成为 PC 技术的标准接口，具有传输速率高，拓扑结构灵活(通过集成集线器)等特点，加上 Beckhoff USB 总线耦合器，在距离较短时，该系统可替代现场总线。

5、Modbus
Modbus 是一种基于主/从结构的开放式串行通讯协议。可非常轻松地在所有类型的串行接口上实现，已被广泛接受。
12、RS232/RS485
RS232 和 RS485 是经典的串行接口，一直被广泛使用。
Beckhoff RS485/RS232 I/O模块采用的是易于实现的简单串行通讯协议。

6、LON
LON(Local Operating Network，局部操作网络)是一种能够进行多网络连接的通讯系统，用于分布式应用。
7、CAN
控制器局域网络 [1] 。