



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1202. 3—2023

煤矿数据采集与传输技术要求 第3部分：设备发现与连接

Specifications of data acquisition and transmission for coal mine
Part 3: Device discovery and connection

2023-04-10 发布

2023-07-01 实施

国家矿山安全监察局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 设备发现 3

6 设备连接 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编写。

MT/T 1202—2023《煤矿数据采集与传输技术要求》包括如下部分：

- 第1部分：总体要求
- 第2部分：服务集
- 第3部分：设备发现与连接
- 第4部分：信息安全
- 第5部分：报文规范
- 第6部分：配置要求

本标准是 MT/T 1202—2023《煤矿数据采集与传输技术要求》的第3部分。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由国家矿山安全监察局政策法规和科技装备司提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国矿业大学(北京)、华为技术有限公司、神东煤炭集团公司、煤炭科学技术研究院有限公司、应急管理部信息研究院、应急管理部大数据中心、国家矿山安全监察局内蒙古局、国家矿山安全监察局陕西局、山东能源集团有限公司。

本标准主要起草人：孙继平、贺海涛、郭振兴、张立亚、亓玉浩、刘坤、林薇、高伟、郑文文、姚松平、张乐乐、吴正、郭浩平、刘勇、李哲、梁玉、王鹏、申志远。

本标准为首次发布。

煤矿数据采集与传输技术要求

第3部分：设备发现与连接

1 范围

本标准规定了煤矿设备发现与连接的术语和定义、缩略语、设备发现、设备连接。
本标准适用于煤矿数据采集和传输。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- MT/T 1202.2—2023 煤矿数据采集与传输技术要求 第2部分：服务集
- MT/T 1202.5—2023 煤矿数据采集与传输技术要求 第5部分：报文规范
- RFC 2236 互联网组管理协议版本2(Internet Group Management Protocol Version 2)
- RFC 3376 互联网组管理协议版本3(Internet Group Management Protocol Version 3)
- RFC 791 互联网协议(Internet Protocol)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

设备发现 device discovery
寻找网络中的设备，为连接互通作准备。

3.2

发现端 discovery endpoint
需要发现其他设备的设备。

3.3

被发现端 discovered endpoint
需要被其他设备发现的设备。

3.4

设备管理服务器 device management server
一种局域网内全局的服务器，用于统一管理不同网段的设备信息列表。

3.5

子网 subnet
由具有相同掩码的一组 IP 地址集合而成的网络。

3.6

端 point
参与通信的节点或设备。

3.7

端内 inside the point

在节点或设备内的范围。

3.8

端端 point to point

在节点或设备之间的范围。

3.9

连接 connection

多个设备互联互通的通道整体,包含会话层、逻辑通道层、传输层、网络层、链路层、物理层的通道。

3.10

逻辑通道 logic channel

在传输层之上和会话层之下进行逻辑隔离、资源管理和报文交换的通道。

3.11

逻辑通道实体 logical channel entity

一个具体逻辑通道单元。

3.12

会话 session

应用层端端交互业务的载体。

3.13

会话实体 session entity

一个具体会话对象。

3.14

套接字 socket

对网络中不同设备上的进程之间进行双向通信的端点的抽象。一个套接字就是网络上进程通信的一端,提供进程利用传输层交换数据的机制。

3.15

带内 inside the channel

目标通道内的范围。

3.16

带外 outside the channel

目标通道外的范围。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

CAN:控制器局域网(Controller Area Network)

C/S:客户端/服务端(Client/Server)

ETH:以太网(Ethernet)

ID:身份标识号(Identity)

IGMP:互联网组管理协议(Internet Group Management Protocol)

IP:互联网协议(Internet Protocol)

MLD:组播侦听发现(Multicast Listener Discovery)

OSI:开放式系统互联(Open System Interconnection)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)
UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)

5 设备发现

5.1 一般要求

5.1.1 设备发现模式

5.1.1.1 主动发现模式

发现端应具备主动发现功能,主动发现周边设备,并更新设备信息至本地。

5.1.1.2 被动发现模式

发现端应具备监听设备发现通告消息的功能,接收被发现端的状态通告,被动发现周边设备,并更新设备信息至本地。

5.1.2 设备发现基础信息

设备发现基础信息包括设备在线状态、设备类型、设备名称、设备唯一标识、设备地址、端口号。

5.2 IP 设备发现

5.2.1 主动设备发现

5.2.1.1 广播方式主动发现流程

在子网内,发现端未配置被发现端 IP 地址时宜使用广播方式主动发现设备。广播方式主动发现流程如图 1 所示。

- a) 发现端广播设备发现请求消息,并通过固定端口监听被发现端的响应;
- b) 被发现端应监听固定端口,收到发现请求消息后,进行设备类型等信息匹配,当符合条件时,应通过单播发送设备发现响应消息;
- c) 发现端收到被发现端的响应后,可保存设备信息。设备主动发现的请求和响应消息宜使用 UDP 协议进行传输;
- d) 发现端应依据被发现端的响应信息执行后续动作。

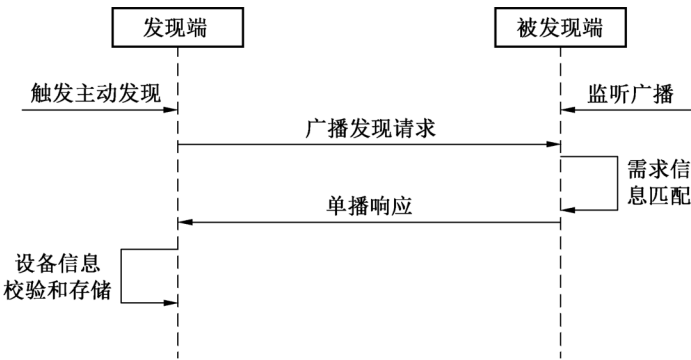


图 1 广播方式主动发现流程

5.2.1.2 广播方式主动发现冗余处理

基于 UDP 协议的广播发现宜采取重发等冗余处理机制,通过延时响应避免消息拥塞,提高可靠性。

5.2.1.3 指定 IP 单播方式主动发现流程

在发现端配置被发现端 IP 地址时宜使用单播方式主动发现设备,单播方式主动发现流程如图 2 所示。

- a) 发现端应通过指定 IP 和固定端口发送单播发现请求消息,并通过固定端口监听被发现端的响应,消息格式应符合 5.2.4.1 的要求;
- b) 被发现端应监听固定端口,收到单播发现请求消息后,进行设备类型等信息匹配,当符合条件时,应通过单播发送设备发现响应消息,消息格式应符合 5.2.4.2 的要求;
- c) 发现端收到被发现端的响应后,可保存设备信息;
- d) 发现端应依据被发现端的响应信息执行后续动作。

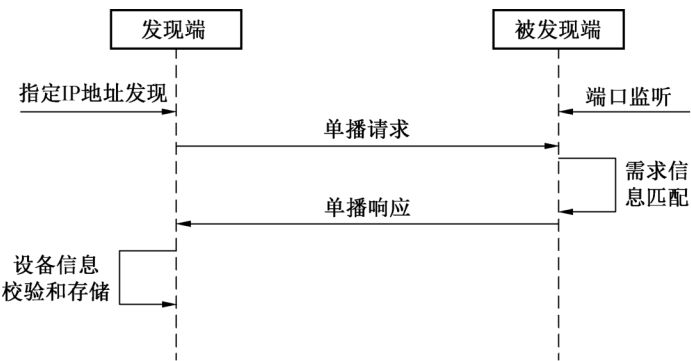


图 2 指定 IP 单播方式主动发现流程

5.2.1.4 指定 IP 单播方式主动发现冗余处理

指定 IP 单播发现若基于 UDP 协议传输宜采取重发等冗余处理机制,以明确收到对端响应或对端不可达。

5.2.1.5 主动发现使用场景要求

主动发现的广播方式宜用于发现端获取子网内其他设备,如移动便携设备接入子网后获取子网内所有设备信息。单播方式宜用于跨子网间设备主动发现,如设备管理服务器通过指定 IP 和固定端口发现设备。

5.2.2 被动设备发现

5.2.2.1 广播方式被动发现流程

在子网内,被发现端状态变化时应使用广播方式通告自己的信息给发现端,广播方式被动发现流程如图 3 所示。

- a) 被发现端广播设备发现通告消息;
- b) 发现端应通过 5.2.1.1 中固定端口监听设备发现通告消息;

- c) 发现端收到通告消息,应对消息携带的设备发现基础信息进行匹配,更新保存的设备信息。

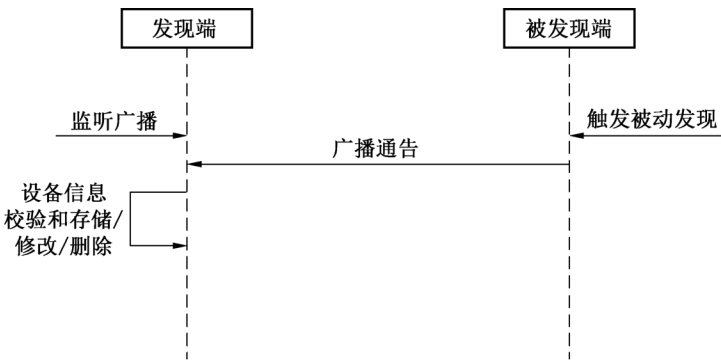


图 3 广播方式被动发现流程

5.2.2.2 广播方式被动发现冗余处理

基于 UDP 协议的广播发现宜采取重发等冗余处理机制,提高报文可靠性。

5.2.2.3 指定 IP 单播方式被动发现流程

在被发现端配置发现端 IP 地址,被发现端状态变化时宜使用单播方式被动发现设备,单播方式被动发现流程如图 4 所示。

- a) 被发现端应通过指定 IP 和固定端口发送单播设备发现通告消息,消息格式应符合 5.2.4.3 要求;
- b) 发现端应通过 5.2.1.1 中固定端口监听设备发现通告消息;
- c) 发现端收到通告消息,应对消息携带的设备发现基础信息进行匹配,更新保存的设备信息。

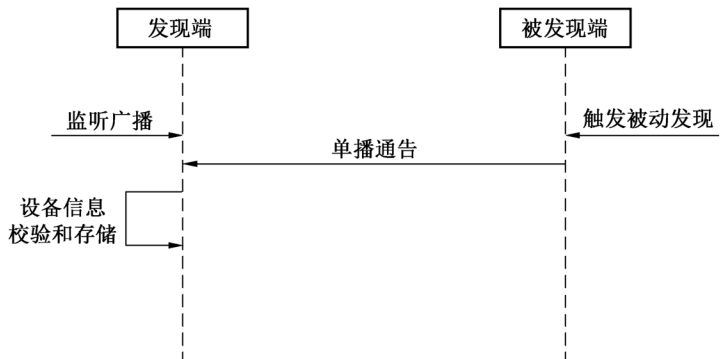


图 4 指定 IP 单播方式被动发现流程

5.2.2.4 指定 IP 单播方式被动发现冗余处理

指定 IP 单播发现若基于 UDP 协议传输宜采取重发等冗余处理机制,以明确收到对端响应或对端不可达。

5.2.2.5 被动发现使用场景要求

被动发现的广播方式宜用于被发现端状态变化时(如设备上下线或 IP 更改等)向子网内通告自己的信息,如被发现端上线时发布广播通告消息便于子网内发现端获取被发现端信息。单播方式宜用于跨子网间设备被动发现,如预配置设备管理服务器 IP 的被发现端在上线时通过单播通告消息给设备管理服务器通告自己的信息。

5.2.3 设备管理和查询

5.2.3.1 设备管理服务器上应存储所有的设备信息,客户端应通过 5.2.4.4 规定的查询设备请求,获取设备管理服务器中的设备信息,其流程如图 5 所示。

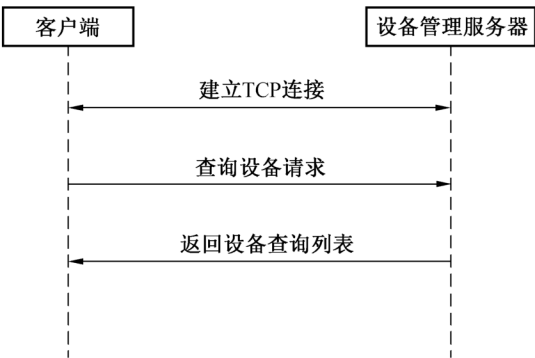


图 5 客户端查询设备信息库流程

5.2.3.2 设备上下线状态应统一由设备管理服务器管理。

5.2.4 IP 消息报文定义

5.2.4.1 设备发现请求消息由发现端发送,请求消息的具体消息参数格式和内容应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.3.1.1 和 9.3.1.2 的报文规范要求。

5.2.4.2 设备发现响应消息由被发现端发送,响应消息的具体格式和内容定义应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.3.1.3 和 9.3.1.4 的报文规范要求。

5.2.4.3 被动发现的通告消息应包含被发现端的基础信息,通告消息的具体格式和内容应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.3.1.5 和 9.3.1.6 的报文规范要求。

5.2.4.4 设备查询请求消息具体格式和内容应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.3.2.1 和 9.3.2.2 的报文规范要求。

5.2.4.5 设备查询响应消息具体格式和内容应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.3.2.3 和 9.3.2.4 的报文规范要求。

5.3 设备在线状态维护

5.3.1 上线管理

发现端发现目标设备后,应保存该设备的基本信息。

5.3.2 下线检测

设备下线检测分为被发现端有告知的下线和无告知的下线两类,发现端宜在检测到被发现端下线

后,删除或修改对应的设备基础信息。

5.3.2.1 被发现端有告知的下线

被发现端应通过广播主动通告下线,发现端在收到下线通告后,修改或删除对应的设备基础信息。交互流程如图 6 所示。



图 6 设备正常下线交互流程

5.3.2.2 被发现端无告知的下线

业务会话交互过程中,在超过特定次数的重试或特定时间等待后,若被发现端未响应,可判定被发现端下线,发现端应修改或删除对应的被发现端基础信息。

6 设备连接

6.1 一般要求

- 6.1.1 连接层次从上到下一般包括会话层、逻辑通道层、传输层、网络层、链路层、物理层。
- 6.1.2 系统应具有自动识别协议栈传输介质和能力的功能,在连接建立前确定使用的传输介质,并且加载能够支撑对应传输介质相关的传输层、网络层、链路层和物理层四层功能的协议栈。

6.2 连接模型

6.2.1 连接模型整体要求

- 6.2.1.1 端内模型:端内模型应包含设备内连接的层次和上下映射关系。连接的每一层,应存在一个或多个连接实体,负责从上到下或从下到上传递业务报文。
- 6.2.1.2 端端模型:端端模型应包含设备间各连接层的对应关系。端端之间的连接在拓扑上应分为单播连接和组播连接。单播连接应承载单向或双向会话,组播连接应承载单向会话。

6.2.2 会话层

- 6.2.2.1 会话类型宜按照交互内容、交互方向和 C/S 角色关系分类。
- 6.2.2.2 按交互内容分为消息会话、通知会话(表 1)。
 - a) 消息会话:基于请求/应答的交互,承载的业务如设置或读取属性、控制、订阅等,交互报文宜为短报文;
 - b) 通知会话:用以单向的通知,承载的业务如发布状态、事件、告警等,通知报文宜为短报文。

表 1 会话类型枚举定义

会话类型	枚举	会话类型	枚举
消息会话	0		2~9
通知会话	1		

6.2.2.3 按交互方向分为单向会话和双向会话。双向会话分双向依赖会话和双向无依赖会话。消息会话应是双向依赖会话,通知会话应是单向会话或双向无依赖会话。

6.2.2.4 按 C/S 角色关系分为对等会话和非对等会话。对等会话是会话建立后,会话双方的任意一方既可是客户端也可是服务端。非对等会话是会话建立后,会话双方各自的角色是固定的,一方只能是客户端(或服务端),另一方只能是服务端(或客户端)。

6.2.2.5 每种会话类型应有一个或多个会话实体。应用程序或系统应为会话实体在设备内维持一个唯一的会话索引,会话索引的取值宜大于或等于 0。应用程序或系统应记录设备间会话索引的关联关系,以确保接收端在接收到会话报文时,能正确寻址到对应的会话实体。

6.2.3 逻辑通道层

6.2.3.1 逻辑通道层应将会话实体映射到传输实体,并进行一定的资源管控和逻辑隔离。

6.2.3.2 逻辑通道实体的管理宜满足下列要求:

- a) 每个逻辑通道类型应有一个或多个逻辑通道实体,不同的逻辑通道实体宜承载不同的业务会话类型或需求。
- b) 两个关联的设备间宜存在一个默认逻辑通道实体,在首次进行会话时建立。默认逻辑通道实体是基于可靠传输的单播逻辑通道。

6.2.3.3 逻辑通道实体的属性宜满足下列要求:

- a) 逻辑通道 ID:应唯一标识一个逻辑通道实体。设备内不同的逻辑通道实体应具备不同的逻辑通道 ID。逻辑通道 ID 应在设备间建立逻辑通道实体时分配,并体现在消息会话和通知会话的报文传输中。在逻辑通道实体断开后,对应的逻辑通道 ID 应随即销毁。
- b) 序列号空间:一个逻辑通道实体应对应一个序列号空间。当不同的会话实体复用同一个逻辑通道实体时,不同的会话实体应共用一个序列号空间。序列号应体现在消息会话和通知会话报文传输中。一个逻辑通道实体上,同一方向的不同报文,应使用不同的序列号,序列号应随不同报文的个数依次增加。
- c) 持久化标识:标识逻辑通道实体是否持久维持,宜由会话层设定。持久化的逻辑通道实体在没有会话实体引用时不应断开。
- d) 生存时间:包括保持时间和空闲时间,其中保持时间应由会话层设定。对于非持久化的逻辑通道实体,保持时间应指明逻辑通道实体保持连接的最短时间,空闲时间应指明逻辑通道实体在没有会话实体引用或没有报文传输后保持连接的时间。
- e) 目的地址:对端设备的链路层、网络层、传输层和逻辑通道层地址,如 MAC、IP 地址、端口、逻辑通道 ID 等。
- f) 传输类型:下层传输介质类型,如 TCP over Wi-Fi、UDP over ETH 等,其中传输类型“TCP”和“UDP”表示不指定传输介质,由协议栈默认分配。
- g) 传输实体描述符:逻辑通道实体所引用的传输实体编号。

6.2.3.4 逻辑通道层功能宜满足下列要求:

- a) 报文的发送和接收;

- b) 逻辑通道实体的建立、断开和查找,应符合 6.3 和 6.4 的要求;
- 6.2.3.5 会话实体对逻辑通道实体的使用应符合如下要求:
 - a) 应用程序或系统创建会话实体时,会话层宜先获取符合传输需求的逻辑通道实体,如果能获取到,则可复用和绑定逻辑通道实体,如果获取不到,则建立逻辑通道实体。
 - b) 逻辑通道实体创建时,应在本端和对端同步产生关联的逻辑通道实体和传输实体,逻辑通道实体创建完毕后应触发会话实体绑定。
 - c) 对于发送端,会话实体在发送报文里应标记接收端的会话索引。逻辑通道实体应在发送报文里标记接收端的逻辑通道 ID。
 - d) 对于接收端,传输实体上收到的报文宜递交给与之绑定的唯一逻辑通道实体,或者通过解析报文中的逻辑通道 ID 寻址到对应的逻辑通道实体,逻辑通道实体接收到报文后,应递交给与之唯一绑定的会话实体,或者通过解析报文中的会话索引寻址到对应的会话实体。

6.2.4 传输层

- 6.2.4.1 传输层整体要求:传输层宜复用设备系统提供的 TCP/IP 协议栈提供的传输功能。
- 6.2.4.2 传输类型应符合 6.2.3.3 的要求。
- 6.2.4.3 每个传输类型应有一个或多个实体,对于 TCP、UDP 类型,一个传输实体应是一个 Socket。
- 6.2.4.4 传输层的属性和功能应实现如下要求:
 - a) 传输层宜提供传输通道建立和断开的方法;
 - b) 传输层应提供报文的发送、接收方法;
 - c) 传输层应提供对端地址的获取方法。
- 6.2.4.5 逻辑通道实体对传输实体的使用应符合如下要求:
 - a) 逻辑通道实体建立时,应使用传输层的方法建立对应的传输实体。
 - b) 用以承载消息会话、可靠通知会话或文件会话的逻辑通道实体建立时,宜使用 TCP 或其他可靠传输类型;用以承载组播通知会话、单播非可靠通知会话或流媒体会话的逻辑通道实体建立时,宜使用 UDP 或其他非可靠传输类型。
 - c) 当引用传输实体的最后一个逻辑通道实体断开时,应使用传输层的断开方法断开对应的传输实体;网络层或链路层出现异常时、传输层本身出现异常时,应断开对应的传输实体,并向上断开对应的逻辑通道实体。

6.2.5 网络层、链路层和物理层

- 6.2.5.1 应采用通用的网络层、链路层和物理层协议,应确保设备网络介质可达、基础组网成功、设备 IP 地址分配成功、路由器或交换机转发功能正常等。
- 6.2.5.2 对于基于 Wi-Fi 或 5G 的连接,网络层、链路层和物理层应符合 Wi-Fi 或 5G 协议规范的要求。

6.2.6 寻址

- 6.2.6.1 对于发送方向,宜通过绑定或关联关系寻址。
- 6.2.6.2 对于接收方向,宜通过绑定或关联关系寻址,或通过报文信息寻址。
- 6.2.6.3 连接实体寻址如图 7 所示。

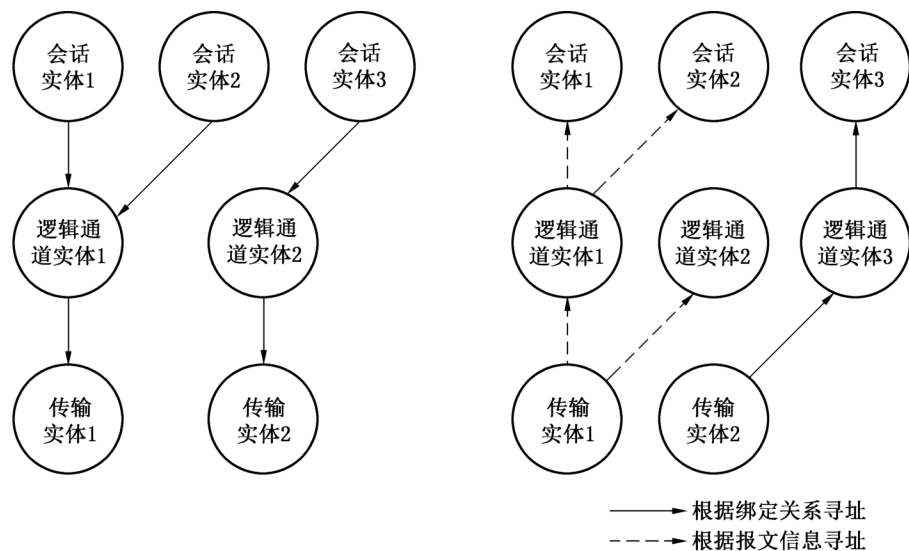


图 7 连接实体寻址示意图

6.3 连接建立

6.3.1 连接建立整体要求

6.3.1.1 连接建立宜包含逻辑通道建立和会话建立两个过程,逻辑通道建立完成后,可进行连接认证。连接认证应符合 MT/T 1202.4—2023 中 6 的要求。连接建立的整体流程如图 8 所示。

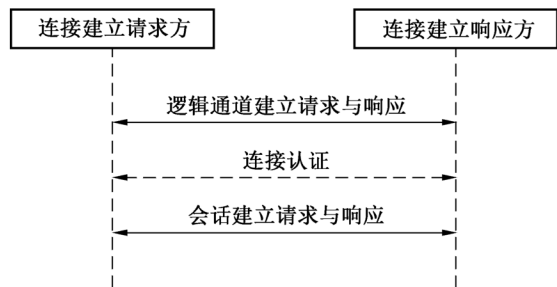


图 8 连接建立整体流程

- 6.3.1.2 会话实体建立时,应尝试建立所需要的逻辑通道实体,如果已存在可复用的逻辑通道实体,会话实体宜优先复用该逻辑通道实体。
- 6.3.1.3 不同的消息会话实体可复用或不复用同一个逻辑通道实体。不同的文件会话实体应使用不同的逻辑通道实体。不同的通知会话实体可复用或不复用同一个逻辑通道实体。
- 6.3.1.4 用以承载文件或流媒体会话的逻辑通道实体应使用各自独立的传输实体。单播类型的逻辑通道实体和组播类型的逻辑通道实体不应复用同一个传输实体。

6.3.2 逻辑通道建立流程

- 6.3.2.1 逻辑通道建立的实施主体应是逻辑通道层,逻辑通道层应向会话层提供两种建立连接的方法:带外逻辑通道建立和带内逻辑通道建立。
- 6.3.2.2 带外逻辑通道建立流程要求如下:

a) 对于逻辑通道建立的请求方,逻辑通道层应接收和判断会话层提供的信息和需求,如果满足

- 逻辑通道建立条件,则选择合适的传输层协议等,构建一定格式的请求报文,报文格式应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 9. 5. 1 的要求,通过默认逻辑通道实体发送到逻辑通道建立响应方,并启动等待响应定时器。
- b) 对于逻辑通道建立响应方,应解析和判断逻辑通道建立请求报文。如果接受逻辑通道建立请求,则在端内构建相应的逻辑通道实体资源,并构建一定格式的接受响应报文,报文格式应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 9. 5. 1 的要求,通过默认逻辑通道实体回应给请求方;如果不接受逻辑通道建立请求,则构建一定格式的拒绝响应报文,报文格式应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 9. 5. 1 的要求,通过默认逻辑通道实体回应给请求方。
 - c) 逻辑通道建立请求方,如果在等待响应定时器时效内收到响应方的接受报文,则应在端内构建相应的逻辑通道实体资源,如果报文解析异常,则应发起逻辑通道断开流程。
 - d) 逻辑通道建立请求方,如果在等待响应定时器时效内收到响应方的拒绝报文,则应通告相应的错误码给关联的会话实体,或者按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试。
 - e) 逻辑通道建立请求方,如果在等待响应定时器时效内未收到响应报文,则宜按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试,如果在重试标识给定的重试次数后仍未收到响应报文,则应通告相应的错误码给关联的会话实体。
 - f) 在逻辑通道建立后,请求方和响应方都应向下同步建立或复用传输层的实体,向上通告建立的结果给关联的会话实体。如果建立的是组播逻辑通道,则组播接收端宜同步加入组播组,应符合 IGMP(IPv4)或 MLD(IPv6)协议。
 - g) 如果已存在满足需求的逻辑通道实体,则应复用该逻辑通道实体,并通告逻辑通道建立的结果给关联的会话实体。
 - h) 对于组播逻辑通道实体,组播发送端应根据连接的组播接收端的数量维护多个接收端地址信息。
 - i) 逻辑通道建立的 4 种情况的时序图分别如图 9、图 10、图 11、图 12 所示。

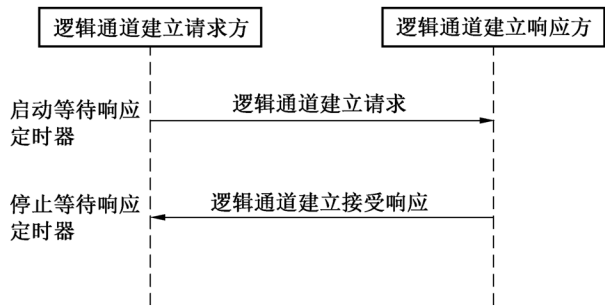


图 9 逻辑通道建立请求方在预期时间内收到接受响应

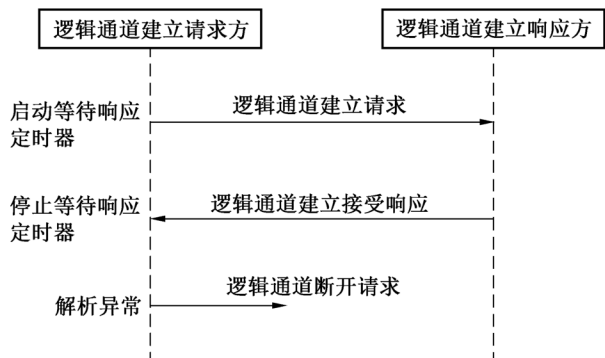


图 10 逻辑通道建立请求方在预期时间内收到接受响应但解析异常

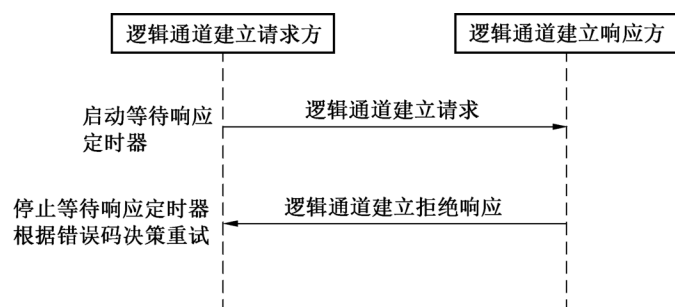


图 11 逻辑通道建立请求方在预期时间内收到拒绝响应

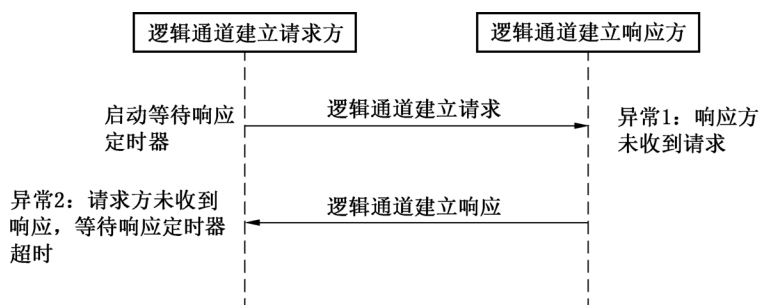


图 12 逻辑通道建立请求方在预期时间内未收到响应

- j) 逻辑通道建立或查找时,会话层提供给逻辑通道层的信息宜包含会话索引、会话类型、传输类型、目的地址等。对于会话层未提供的信息,逻辑通道层宜使用默认值。

6.3.3 会话建立流程

6.3.3.1 会话建立的实施主体应是会话层,会话应承载在逻辑通道上,应在对应的逻辑通道建立完成的基础上实施会话建立。

6.3.3.2 会话建立的流程应实现如下要求:

- 对于会话建立请求方,会话层应接收和判断上层提供的会话建立信息和需求,并判断当前是否存在可以承载该会话的逻辑通道。如果不存在承载当前会话的逻辑通道,则应建立承载该会话的逻辑通道。如果存在承载当前会话的逻辑通道,则可复用或不复用该逻辑通道。
- 会话层选择复用已有逻辑通道,或判断承载会话的逻辑通道已建立完成,则生成相应的会话建立请求报文,通过逻辑通道层发送会话请求报文到会话建立响应方,并启动等待响应定时器。
- 对于会话建立的响应方,当收到会话建立请求后,应解析和判断请求报文,如果接受会话建立请求,则回应接受会话建立的响应报文给请求方;如果不接受会话建立请求,则回应拒绝会话建立的响应报文给请求方。
- 服务端收到会话建立的请求,如果请求报文中包含客户端身份凭据,应对每个客户端身份凭据进行合法性校验,如果凭据非法,则会话建立失败,给客户端响应失败。如果凭据合法,应生成相应的安全会话令牌,并使用客户端身份凭据信息初始化会话的安全上下文,包括权限信息,在后续的交互过程中,将基于安全会话的安全上下文进行鉴权,应符合 MT/T 1202.4—2023 中 8 的要求。
- 服务端收到会话建立的请求,如果请求报文中不包含客户端身份凭据,则宜生成一个无安全上下文的安全会话令牌。

- f) 会话建立完成后,在后续业务请求消息体中应包含当前会话的安全会话令牌。
- g) 对于会话建立请求方,如果在等待响应定时器超时前,收到响应方的会话建立接受响应报文,则会话建立完成,通告会话建立的结果给上层。如果在等待响应定时器超时前收到响应方的拒绝报文,则宜按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试,如果不做重试,则应通告相应的错误码给上层,并销毁会话实体。如果在等待响应定时器超时前未收到响应报文,则宜按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试。如果重试次数达到重试标识给定的最大重试次数,定时器超时前仍未收到响应报文,则应通告响应的错误码给上层,并销毁会话实体。
- h) 会话建立的若干种情况如图 13、图 14、图 15 所示。

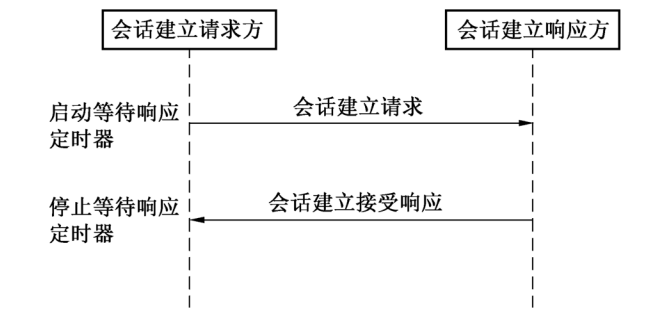


图 13 会话建立请求方在预期时间内收到接受响应

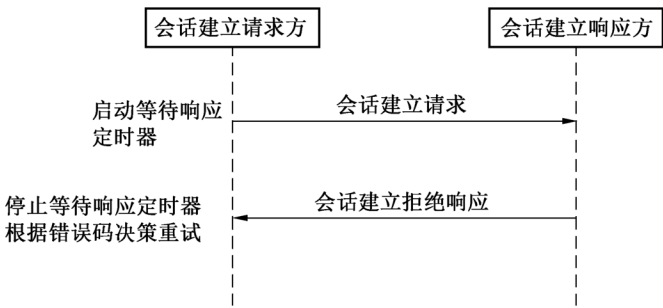


图 14 会话建立请求方在预期时间内收到拒绝响应

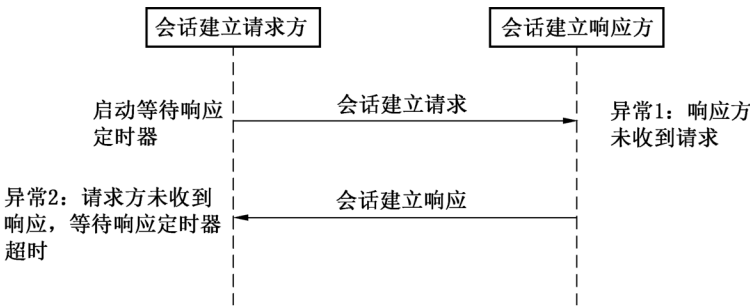


图 15 会话建立请求方在预期时间内未收到响应

6.4 连接断开

6.4.1 连接断开整体要求

6.4.1.1 连接断开宜包含会话断开和逻辑通道断开两个过程。

6.4.1.2 会话断开宜由上层业务发起。

6.4.1.3 当逻辑通道实体上承载的最后一个会话实体断开,且该逻辑通道实体未被标识为持久化或生存时间超时后,该逻辑通道实体应断开。

6.4.1.4 当链路层、网络层或传输层发生意外断开时,应自下而上触发对应的逻辑通道实体断开。

6.4.2 逻辑通道断开流程

6.4.2.1 逻辑通道断开的实施主体应是逻辑通道层,逻辑通道层宜向会话层提供两种断开连接的方法:带外断开和带内断开。

6.4.2.2 带外断开流程应实现如下要求:

- a) 对于逻辑通道断开请求方,逻辑通道层应接收和判断会话层提供的信息和需求,如果满足逻辑通道断开条件,则构建一定格式的请求报文,报文格式应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.5.2 的要求,通过默认逻辑通道实体发送给逻辑通道断开响应方。
- b) 对于逻辑通道断开响应方,应解析和判断请求报文。如果接受断开请求,则销毁对应的逻辑通道实体资源并构建一定格式的接受报文,报文格式应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.5.2 的要求,通过默认逻辑通道实体回应给请求方;如果不接受断开请求,则构建一定格式的拒绝报文,报文格式应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.5.2 的要求,通过默认逻辑通道实体回应给请求方。
- c) 逻辑通道断开请求方如果在等待响应定时器时效内收到响应方的接受报文,则应销毁相应的逻辑通道实体资源;如果在等待响应定时器时效内收到响应方的拒绝报文,则应维持当前的逻辑通道实体并通告相应的错误码给关联的会话实体,或者按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试;如果在等待响应定时器时效内未收到响应报文,则宜按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试。如果在重试标识给定的重试次数后仍未收到响应报文,则应维持当前的逻辑通道实体并通告相应的错误码给关联的会话实体。
- d) 在逻辑通道断开后,请求方和响应方都应向下同步断开或解引用传输层的实体,向上通告断开的结果给关联的会话实体。
- e) 如果在逻辑通道实体上存在引用的会话实体,且生存时间未超时,则不应断开该逻辑通道实体。
- f) 对于组播逻辑通道实体,如果存在对端设备的引用,则不应断开组播逻辑通道实体。
- g) 接收端退出组播组的条件和过程应符合 IGMP(IPv4)或 MLD(IPv6)协议要求。
- h) 逻辑通道断开的 3 种情况的时序图如图 16、图 17、图 18 所示。

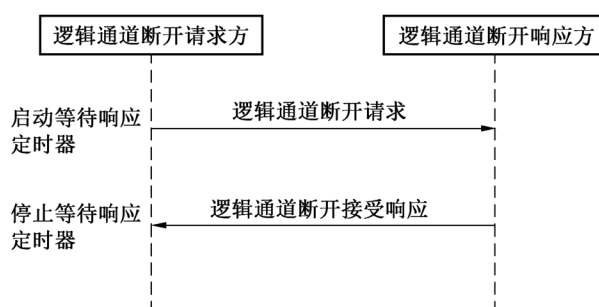


图 16 逻辑通道断开请求方在预期时间内收到接受响应

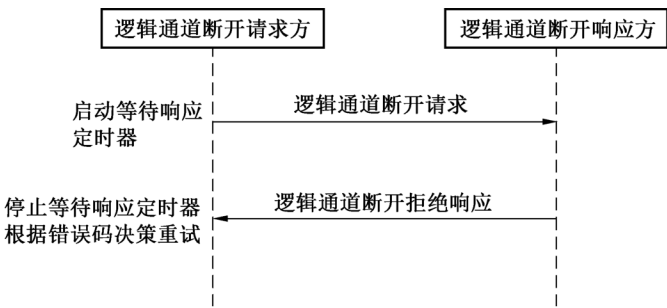


图 17 逻辑通道断开请求方在预期时间内收到拒绝响应

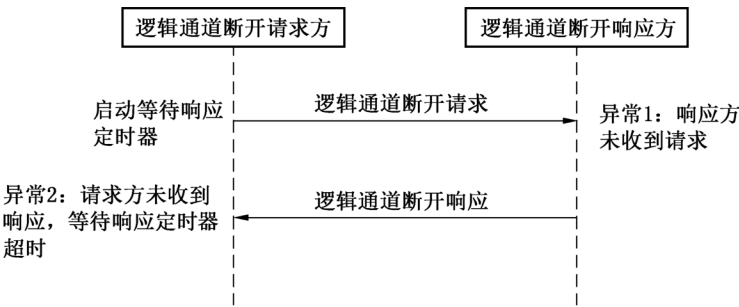


图 18 逻辑通道断开请求方在预期时间内未收到响应

6.4.2.3 带内断开流程应实现如下要求：

- a) 对于逻辑通道断开请求方,逻辑通道层应接收和判断会话层提供的信息和需求,如果满足逻辑通道断开条件,则使用传输层的断开方法,发送相应报文到逻辑通道断开响应方,并销毁逻辑通道实体资源。
- b) 对于逻辑通道断开响应方,应解析和判断请求报文,使用传输层的方法回应给请求方,并销毁对应的逻辑通道实体资源。
- c) 在逻辑通道断开后,请求方和响应方都应向关联的会话实体通告断开的结果。
- d) 如果逻辑通道实体上存在其他引用的会话实体,且生存时间未超时,则不应断开该逻辑通道实体,应减少逻辑通道实体的引用计数,并重新进行生存时间计时。
- e) 如果存在其他非默认逻辑通道实体,则不宜断开默认逻辑通道实体。
- f) 逻辑通道断开时,会话层提供给逻辑通道层的信息宜包括:会话唯一标识、逻辑通道 ID、重试标识。对于会话层未提供的信息,逻辑通道层宜使用默认值。
- g) 可靠逻辑通道的断开宜遵循带内断开流程的要求。

6.4.2.4 逻辑通道断开报文交互错误码应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 10 错误码的定义要求。

6.4.3 会话断开流程

6.4.3.1 会话断开的实施主体应是会话层。

6.4.3.2 会话断开流程应实现如下要求：

- a) 对于会话断开请求方,会话层应接收和判断上层提供的信息和需求,如果满足会话断开条件,则构建一定格式的会话断开请求报文,报文格式应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 9.5.4 的要求,通过承载当前会话的通道发送给会话断开响应方。
- b) 对于会话断开响应方,应解析请求报文,判断会话断开结果。如果接受断开请求,则构建接受会话断开的响应报文,报文格式应符合 MT/T 1202. 5—2023 中 9.5.4 的要求,通过承载当前

会话的通道发送给会话断开请求方,并销毁会话实体资源。如果不接受断开请求,则构建拒绝会话断开的响应报文,报文格式应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.5.4 的要求,通过承载当前会话的通道发送给会话断开请求方。

- c) 对于会话断开的请求方,如果在等待响应定时器时效内收到响应方的接受报文,则通知上层,并销毁响应的会话实体资源。如果在等待响应定时器时效内收到响应方的拒绝报文,则宜向上层通告相应的错误码,或按重试标识给定的重试间隔和次数进行重试。如果在等待响应定时器时效内未收到响应报文,则宜按照重试标识给定的重试间隔和次数进行重试。如果在重试标识给定重试次数后仍未收到响应报文,则宜维持当前会话并通告上层相应的错误码。
- d) 会话断开的 3 种情况的时序图如图 19、图 20、图 21 所示。

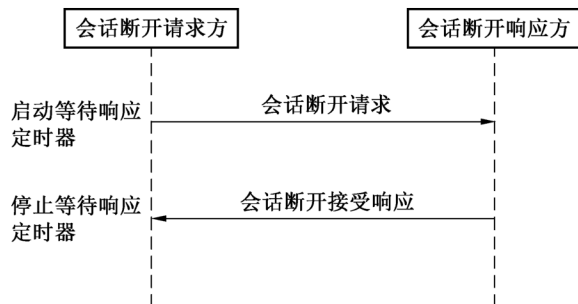


图 19 会话断开请求方在预期时间内收到接受响应

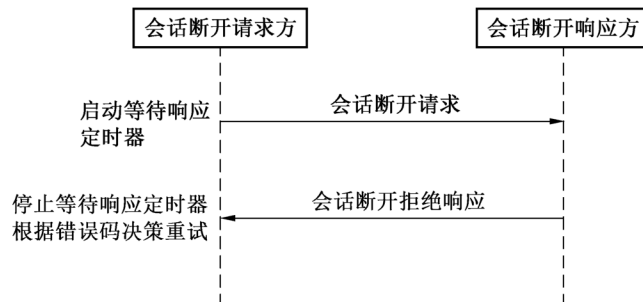


图 20 会话断开请求方在预期时间内收到拒绝响应

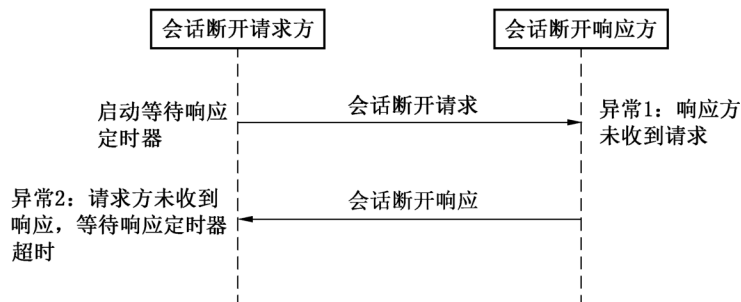


图 21 会话断开请求方在预期时间内未收到响应

6.4.3.3 会话断开报文交互错误码宜符合 MT/T 1202.5—2023 中 10 错误码的定义要求。

6.5 连接保持

6.5.1 会话实体在建立或复用逻辑通道实体时,宜提供连接保持时间。逻辑通道实体应按照指定时间重新计时,在超时之前不应自行断开,但允许会话实体发起断开。当存在多个会话实体复用逻辑通道实体时,逻辑通道实体应按最长的保持时间计时。

6.5.2 在保持时间超时之后,逻辑通道实体应按照空闲时间计时,在没有任何新的会话实体引用逻辑通道实体且没有任何报文交互的情况下,空闲时间计时不应停止。在空闲时间超时后,逻辑通道实体应自行发起断开流程。断开完成后,应向关联的会话实体通告断开结果。

6.5.3 当逻辑通道实体被任何会话实体设定为持久化时,保持时间和空闲时间应不再生效。
