



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1202.1—2023

煤矿数据采集与传输技术要求 第1部分：总体要求

Specifications of data acquisition and transmission for coal mine
Part 1: General requirements

2023-04-10 发布

2023-07-01 实施

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	1
5 总体设计	2
6 总体架构	3
7 设备信息定义	3

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1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1部分：总体要求

1 范围

本标准规定了煤矿数据采集与传输的术语和定义、缩略语、总体设计、总体架构、设备信息定义。
本标准适用于煤矿数据采集与传输。

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 1202.5—2023 煤矿数据采集与传输技术要求 第5部分：报文规范

IEEE 802.3 以太网标准(IEEE Standard for Ethernet)

IEEE 802.11 第11部分：无线局域网介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范(Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications)

RFC 768 用户数据报协议(User Datagram Protocol (UDP))

RFC 791 互联网协议(Internet Protocol(IP))

RFC 8200 互联网协议第六版 IPv6 规范(Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification)

RFC 9293 传输控制协议(Transmission Control Protocol (TCP))

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

煤矿数据采集与传输 coal mine data acquisition and transmission

对煤矿地理、生产、安全、设备和管理等方面的数据进行采集、传输、处理、应用和集成等。

3.2

客户端 client

在煤矿网络环境中因生产、运营需要主动发起业务请求操作的各类设备，或者这些设备上运行的软件。

3.3

服务端 server

在煤矿网络环境中因生产、运营需要响应业务请求的各类设备，或者这些设备上运行的软件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ID: 身份标识号(Identity)

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

UTF-8:8 位元统一码格式转换(8-bit Unicode Transformation Format)

5 总体设计

5.1 一般要求

煤矿数据的采集和传输应能实现行业主流场景中不同厂商设备间均以统一格式、共性语义进行煤矿数据模型的采集、传输、编码和服务,并能提供数据采集网关功能,对被采集设备进行统一管理,对设备数据进行汇集和预处理,通过消息队列等将数据发送至外围系统,并可对接煤矿生产控制系统,下发控制命令给相关设备,对生产进行远程控制。

根据 OSI 参考模型的分层设计理念,本标准涉及的物理层、链路层、网络层、传输层应选用主流协议。物理层和链路层宜选用基于 Ethernet 的 IEEE 802.3 协议、基于 Wi-Fi 的 IEEE 802.11 协议等。网络层宜选用 IPv4/IPv6 协议。传输层宜选用 TCP/UDP 协议。会话层、表示层和应用层应符合本标准的要求。进行煤矿数据采集与传输的矿用 4G、5G 等无线网络应符合本标准的要求。

5.2 应用场景

5.2.1 本标准适用于下列 3 类应用场景(图 1):远程业务交互场景、设备间业务交互场景、工业现场总线及异构系统接入场景。

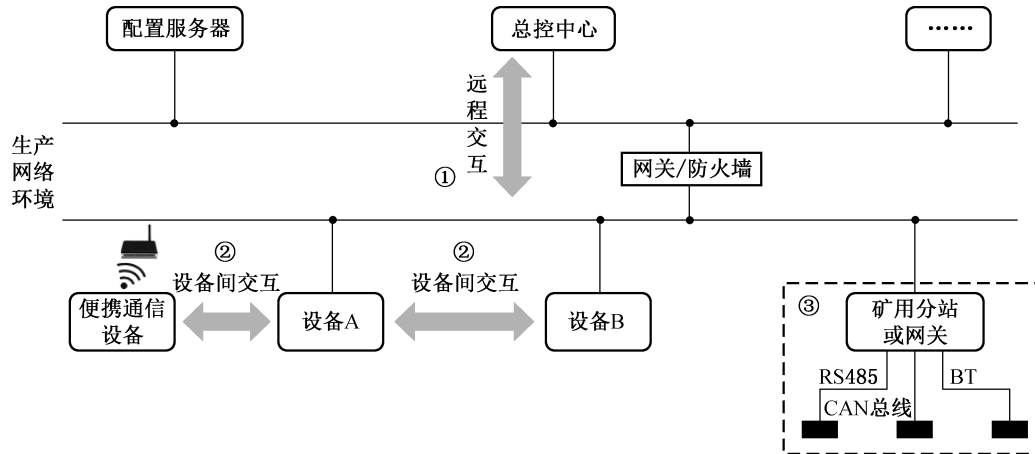


图 1 应用场景

5.2.2 远程业务交互场景:生产网络(以太网或工业以太网)中的各类信息化设备,与总控中心等实现远距离业务通信。如设备与服务器间的数据同步等。

5.2.3 设备间业务交互场景:支持设备之间的业务通信,以及便携通信设备(如巡检设备)与设备间的通信等。

5.2.4 工业现场总线及异构系统接入场景:实现工业现场总线型传感器及执行器跨分站或网关的数据交互;现场总线型传感器及执行器与分站或网关的数据交互可不按本标准的要求执行。

5.3 工作模式

5.3.1 在上述远程业务交互场景、设备间业务交互场景、工业现场总线及异构系统接入场景中,各个设备之间的工作模式应统一采用客户端/服务端模式。

5.3.2 在各种应用场景中,每个客户端根据自身能力和需要,在同一时刻可以与一个或多个服务端进

行业务交互。而每个服务端在同一时刻也可与一个或多个客户端进行互操作。根据业务需要,一个设备实体可以同时充当客户端和服务端角色,执行相关业务逻辑。交互模型如图 2 所示。

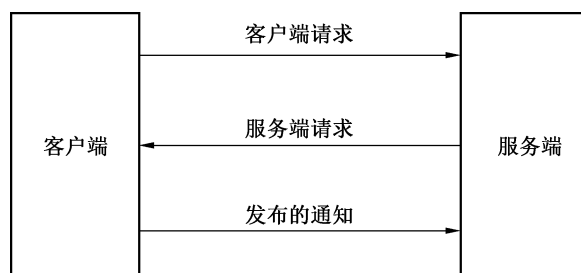


图 2 客户端/服务端交互模型

6 总体架构

6.1 分层架构

本标准的协议分层如图 3 所示,包含模型层、服务层、安全层和连接层。



图 3 协议分层

6.2 分层说明

6.2.1 模型层:规定各类设备在软件层面的抽象表达方法,涵盖设备公共信息、扩展信息的描述方法。

6.2.2 服务层:规定各类设备对外提供的功能接口,实现设备间的互操作,如发现建立连接、读写数据、控制等。

6.2.3 安全层:规定各类设备间业务交互过程中的安全保障能力,如在设备发现连接过程中所需的设备合法性认证能力、协议报文发送/接收过程中的加解密及完整性校验能力等。

6.2.4 连接层:规定逻辑通信信道的连接会话管理;规定各类业务操作指令及模型抽象编码的消息报文格式定义。

7 设备信息定义

7.1 设备模型框架

7.1.1 煤矿设备系统信息由公共信息和扩展信息两类信息构成。公共信息用于定义煤矿设备的通用模型,例如设备的名称、生产厂商、状态、版本信息等,以及设备联网使用的网络信息的网络模型、位置信

息的位置模型等。扩展信息是用于描述煤矿设备特有状态和功能的模型。公共信息和扩展信息的关系如图 4 所示。

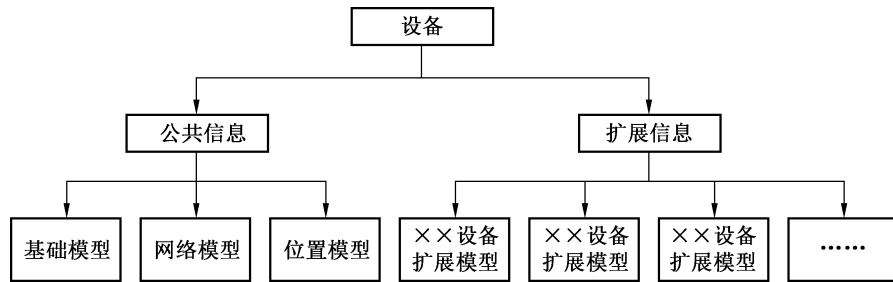


图 4 煤矿设备系统信息

7.1.2 模型是设备中具有一定特征的抽象描述集合。模型对象是设备中相关模型的实际承载,多个模型对象可以对应一个相同的模型,但是每个模型对象在设备中应具有独立性和唯一性。模型对象应拥有完全独立的标识,信息交互时,双端设备通过模型对象标识能够识别出具体的操作模型。模型对象标识长度固定为 4 个字节,低 2 个字节应承载模型标识,高 2 个字节应按模型实例初始化顺序编号,编号宜从 1 开始。

7.2 数据类型

数据类型应符合表 1 的要求。

表 1 基本数据类型定义

ID	数据类型	长度	描述
1	byte	1 字节	范围是[0,255]
2	char	1 字节	范围是[-128,127]
3	bool	1 字节	逻辑状态值,取值为 0 或 1,为 0 时代表 false,为 1 时代表 true
4	uint16	2 字节	无符号整型,范围是[0,65535]
5	int16	2 字节	有符号整型,范围是[-32768,32767]
6	uint32	4 字节	无符号整型,范围是[0,4294967295]
7	int32	4 字节	有符号整型,范围是[-2147483648,2147483647]
8	uint64	8 字节	无符号整型,范围是[0,18446744073709551615]
9	int64	8 字节	有符号整型,范围是[-9223372036854775808,9223372036854775807]
10	float	8 字节	单精度浮点型数据
11	double	8 字节	双精度浮点型数据
12	string	变长	字符串,长度根据设备信息、属性实例制定,应采用 UTF-8 编码
13	byte array	变长	无符号单字节数组,长度根据设备信息、属性实例制定
14	char array	变长	有符号单字节数组,长度根据设备信息、属性实例制定
15	uint16 array	变长	无符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定
16	int16 array	变长	有符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定
17	uint32 array	变长	无符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定

表 1 (续)

ID	数据类型	长度	描述
18	int32 array	变长	有符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定
19	uint64 array	变长	无符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定
20	int64 array	变长	有符号整型数组,长度根据设备信息、属性实例制定
21	float array	变长	浮点型数组
22	double array	变长	双精度型数组

7.3 属性

7.3.1 属性是模型中的元素,用于描述设备某个状态、数据或者关系等。属性应具有唯一性,且只能归属于某个特定的模型。既不存在一个属性同时归属于公共信息和扩展信息,也不存在公共信息或扩展信息的模型中有两个属性的含义完全一致。属性的定义方式应采用属性描述结构呈现,如图 5 所示。

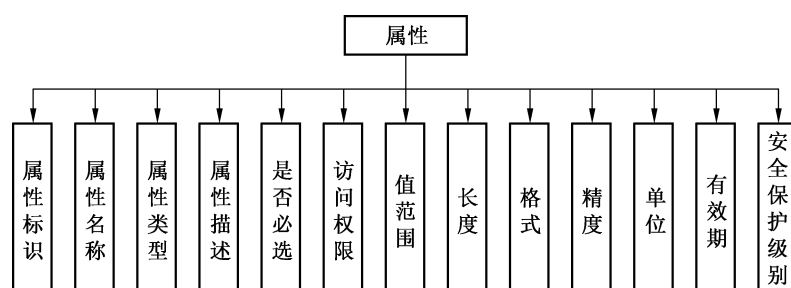


图 5 属性描述结构

7.3.2 属性标识:必选项,长度为 2 个字节,设备模型中的单个属性标识号,宜从 1 开始,顺序递增。

7.3.3 属性名称:必选项,属性命名,含义需具有唯一性和明确性。

7.3.4 属性类型:必选项,单一属性指定唯一的数据类型。

7.3.5 属性描述:可选项,属性含义、功能的说明。

7.3.6 是否必选:必选项,属性在设备实例化时是否需要定义和赋值,可以定义选择值“M”或者“O”,其他值不允许。

7.3.7 访问权限:必选项,属性定义的访问权限,可以定义选择值“R”“W”或“R/W”,其他值不允许。

7.3.8 值范围:可选项,根据设备属性状态和功能定义,设备属性取值范围的规范约束。

7.3.9 长度:可选项,根据设备属性数据类型和功能定义,数据类型是字符串、数组类型的属性长度范围约束。

7.3.10 格式:可选项,根据设备属性状态和功能定义,数据类型是字符串、数组类型的属性的内容和格式的约束,例如 date 等。

7.3.11 精度:可选项,根据设备属性状态和功能定义,值范围的递增或者递减约束单位。

7.3.12 单位:可选项,根据设备属性状态和功能定义,设备属性在工程实践中的度量说明,例如%、℃、cm、kg 等。

7.3.13 有效期:可选项,控制命令或者设置服务中设定属性从发送端传输到接收端处理的有效时长,当前有效期的单位固定为 ms。

7.3.14 安全保护级别:必选项,定义属性被非法篡改带来的影响大小,确定所需要安全保护的级别。

7.4 方法

7.4.1 方法是模型内定义的,用于完成设备内的特定功能。方法只能在被其定义的模型范围内调用执行,不能跨模型调用,且一次调用只能执行一个方法。方法可以无输入参数或者存在一到多个输入参数,方法执行完成后可以无输出参数或者有一到多个输出参数。方法调用时,应按照指定报文格式交互方法标识、输入参数、输出参数和方法所属的模型对象等信息。一次请求或者响应的方法报文只能携带单个方法的相关参数。方法报文格式应符合 MT/T 1202.5—2023 中 9.8 的规定。方法的描述字段如图 6 所示。

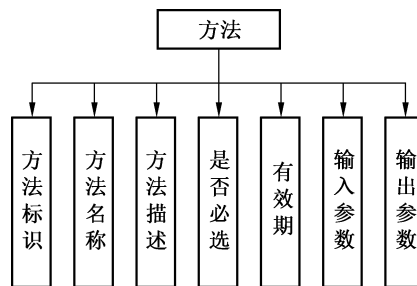


图 6 方法描述结构

7.4.2 方法标识:必选项,长度为 2 个字节,模型中的单个方法标识号,模型中的标识宜从 1 开始,顺序递增。

7.4.3 方法名称:必选项,方法命名,含义需具有唯一性和明确性。

7.4.4 方法描述:可选项,方法含义、功能的说明。

7.4.5 是否必选:必选项,方法在模型实例化时是否必须要定义实现,可以定义选择值“M”或者“O”,其他值不允许。

7.4.6 有效期:可选项,方法从发送端传输到接收端处理的有效时长,当前有效期的单位固定为 ms。

7.4.7 输入参数:必选项,方法使用时规定的参数。输入参数定义标识、名称、描述、类型、数据长度和数据值。

7.4.8 输出参数:必选项,方法调用返回的参数。输出参数定义标识、名称、描述、类型、数据长度和数据值。

7.5 设备实例化规则

7.5.1 厂商应根据已定义的设备信息规则,实例化符合自身需求的设备信息实例。

7.5.2 厂商宜根据自身的需求,适当增加符合第三方扩展要求的设备扩展信息。