

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11118.1—2023

煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议 第1部分：总则

EtherNet/IP communication interface and protocol of mechanical and electrical
equipment in fully mechanized coal mining face—Part 1: General principles

行业标准信息服务平台

2023-02-06 发布

2023-08-06 实施

国家能源局 发布
中国标准出版社 出版



目 次

前言	III
引言	IV
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 一般要求	2
6 安全性要求	3
7 数据类型	4
附录 A (资料性) 基本数据类型	5
参考文献	8

行业标准信息服务平台



前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件是 NB/T 11118《煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议》的第1部分。NB/T 11118 已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：扩展对象库；
- 第3部分：采煤机设备数据表；
- 第4部分：液压支架设备数据表；
- 第5部分：供液系统设备数据表；
- 第6部分：刮板输送机与转载机及破碎机设备数据表；
- 第7部分：移动变电站设备数据表；
- 第8部分：低压交流真空馈电开关设备数据表；
- 第9部分：多回路低压交流真空电磁起动器设备数据表；
- 第10部分：低压交流真空电磁起动器设备数据表；
- 第11部分：照明信号综合保护装置设备数据表。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由中国煤炭工业协会标准化专家组归口。

本文件起草单位：国能神东煤炭集团有限责任公司、北京天玛智控科技股份有限公司、中国煤炭工业协会生产力促进中心。

本文件主要起草人：贺海涛、王凯、冯银辉、温亮、江越林、王彦斌、于合宁、李山、王波、任文清、杨扬、王占飞、李博文、王宪、马涛。

行业标准信息平台



引 言

NB/T 11118《煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议》建立了煤矿综采工作面机电设备使用 EtherNet/IP 以太网通信的技术规范,可视为对 GB/Z 26157(所有部分)《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范》的扩展,主要体现在:对数据链路层无线接口作了规定,对对象库和设备行规进行了扩展,对数据类型进行了扩展。NB/T 11118 由十一个部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于确定煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信的物理层、数据链路层、网络层、传输层、表示层、应用层,规定设备的安全性要求、数据类型。
- 第 2 部分:扩展对象库。目的在于定义适用于煤矿综采工作面机电设备的对象模型库。
- 第 3 部分:采煤机设备数据表。目的在于确定采煤机的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 4 部分:液压支架设备数据表。目的在于确定液压支架的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 5 部分:供液系统设备数据表。目的在于确定供液系统的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 6 部分:刮板输送机与转载机及破碎机设备数据表。目的在于确定刮板输送机与转载机及破碎机的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 7 部分:移动变电站设备数据表。目的在于确定移动变电站的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 8 部分:低压交流真空馈电开关设备数据表。目的在于确定低压交流真空馈电开关的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 9 部分:多回路低压交流真空电磁起动器设备数据表。目的在于确定多回路低压交流真空电磁起动器的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 10 部分:低压交流真空电磁起动器设备数据表。目的在于确定低压交流真空电磁起动器的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。
- 第 11 部分:照明信号综合保护装置设备数据表。目的在于确定照明信号综合保护装置的设备对象模型组成、对象接口和访问规范。



煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议 第 1 部分：总则

1 范围

本文件规定了煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议的一般要求、安全性要求和数据类型。

本文件适用于具备上位机监控功能、EtherNet/IP 接口和协议的煤矿综采工作面机电设备(以下简称设备)或其通信、监测、控制装置。

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文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

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

GB/Z 26157—2010(所有部分) 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线类型 2: ControlNet 和 EtherNet/IP 规范

MT/T 386 煤矿用电缆阻燃性能的试验方法和判定规则

MT 818.14 煤矿用阻燃电缆 第 3 单元:煤矿用阻燃通信电缆

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

类 class

表示相似系统组件的一个集合。

注:类是定义变量和方法的对象、模板的一般化。类中所有的对象在形式和行为上是相同的,但是可能包含不同的属性值。

[来源:GB/Z 26157.1—2010,3.9,有修改]

3.2

消费者 consumer

正在从一个生产者接收数据的节点。

[来源:GB/Z 26157.1—2010,3.17]

3.3

设备 device

连接到网络的物理硬件,一个设备可能包括不止一个网络节点。

[来源:GB/Z 26157.1—2010,3.23,有修改]

3.4

设备行规 device profile

提供同类设备之间一致性功能的设备相关信息的集合。



注：又称设备数据表。

[来源：GB/Z 26157.1—2010，有修改]

3.5

心跳字 heart word

在生产者和消费者之间定时通知对方自己状态的自定义双字节数值。

3.6

生产者 producer

负责发送数据的节点。

[来源：GB/Z 26157.1—2010，3.65]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

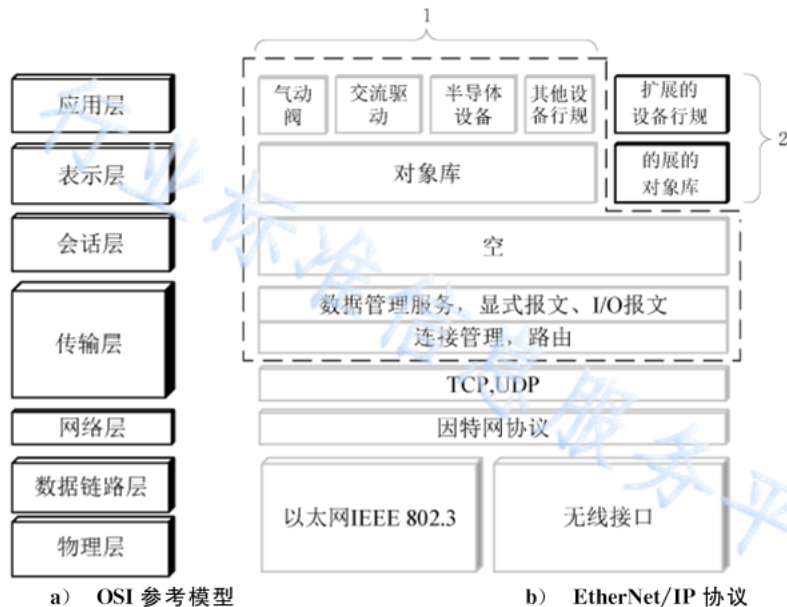
CIP:通用工业协议(common industrial protocol),一套点对点的面向对象通信协议,为工业级设备和控制层设备提供通信连接。独立于物理媒介和数据链路层。

EtherNet/IP:以太网工业协议(ethernet industrial protocol),符合该规范和 CIP 规范的产品称为 EtherNet/IP 产品。

5 一般要求

5.1 本文件所述 EtherNet/IP 通信规约的结构符合 GB/T 9387.1 所定义的七层 OSI(Open System Interconnection, 开放系统互连)参考模型,如图 1 所示。

5.2 本文件根据 GB/Z 26157.7 和 GB/Z 26157.10 的要求,扩展了对象库和设备行规。



标引序号说明：

1——GB/Z 26157(所有部分)的定义；

2——本文件定义。

图 1 EtherNet/IP 协议和 OSI 参考模型



5.3 物理接口

5.3.1 有线接口:快速以太网,支持使用屏蔽或非屏蔽铜双绞线(Cat 6 或 Cat 6E)和光缆,应不低于以下标准:

- a) 百兆网 100BASE-TX、千兆网 1000BASE-T,铜介质双绞线符合 MT 818.14 规定;
- b) 1000BASE-X,光纤符合 MT/T 386 的规定。

5.3.2 无线接口:符合 TCP/IP 的无线接口。

5.4 网络层与传输层

应满足 GB/Z 26157.4 的要求。

5.5 表示层和应用层

5.5.1 总体要求

应满足 GB/Z 26157.5~26157.7、GB/Z 26157.10 的要求。

5.5.2 扩展对象库规范

见 NB/T 11118.2。

5.5.3 扩展设备数据表规范

见 NB/T 11118.3~11118.11。

6 安全性要求

6.1 总体要求

控制设备的安全相关部分和受保护的部分应正确执行其功能,而且当失效或发生故障时,设备或系统应仍能保持安全条件或进入到安全状态。

6.2 超时

当连接超时的情况下应有安全响应。

6.3 心跳机制

通信过程中生产者与消费者之间应建立心跳机制,作为维持、监测链路的手段。当心跳异常时,生产者与消费者应有安全响应。

6.4 数据有效性

消费者应对生产者的控制指令加以确认,通过双输入校验或其他输入校验,以确保数据是正确且恰当的。

6.5 远程控制

所有的远程操作需要有控制应答反馈机制。消费者在接收生产者的启停指令后,应对启停指令进行复位。生产者应对发出的启停指令进行复位。



7 数据类型

7.1 基本数据类型

采用 GB/Z 26157.5 中所述的数据类型。基本数据类型见附录 A。

7.2 扩展数据类型

传感器数据类型,关键字:SENS_UINT,见表 1。

表 1 传感器数据类型定义

位															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
状态域			数值域(13位)												
0	——正常;														
1	——不稳定;														
2,3	——保留;														
4	——未安装;														
5	——屏蔽;														
6	——超上限;														
7	——超下限														

行业标准信息服务平台



附 录 A
(资料性)
基本数据类型

基本数据类型如表 A.1 所示。

表 A.1 基本数据类型

关键字	描述	范围	
		最小值	最大值
BOOL	布尔	值 0、1 分别对应于关键字 FALSE 和 TRUE	
SINT	短整型	-128	127
INT	整型	-327 68	32 767
DINT	双整型	-2^{31}	$2^{31} - 1$
LINT	长整型	-2^{63}	$2^{63} - 1$
USINT	无符号短整型	0	255
UINT	无符号整型	0	65 535
UDINT	无符号双整型	0	$2^{32} - 1$
ULINT	无符号长整型	0	$2^{64} - 1$
REAL	浮点型	取值范围由 IEEE 754 中的基本单精度浮点数格式定义	
LREAL	长浮点型	取值范围由 IEEE 754 中的基本双精度浮点数格式定义	
ITIME	持续时间(短)	取值范围与 INT 型变量相同,表示以毫秒(ms)为单位的持续时间,其范围为:T# -32s768ms~T# 32s767ms	
TIME	持续时间	取值范围与 DINT 型变量相同,表示以毫秒为单位的时间流逝。即:从 T# -24d20h31m23.648s 到 T# 24d20h31m23.647s	
FTIME	持续时间(高精度)	取值范围与 DINT 型变量相同,以微秒为单位的时间流逝。即:从 T# -35m47.483 648s 到 T# 35m47.483 647s,为本文件对 GB/T 15969.3 的扩展	
LTIME	持续时间(长)	取值范围与 DINT 型变量相同,代表以微秒为单位的时间流逝。即:从 T# -106751991d4h0m54.775 808s 到 T# 106751991d4h0m54.775 807s,为本文件对 GB/T 15969.3 的扩展	
DATE	日期	取值范围从 D# 1972-01-01,即协调世界时间(Coordinated Universal Time, UTC)的起始,到 D# 2151-06-06 (总共 65536 d)	



表 A.1 基本数据类型 (续)

关键字	描述	范围	
		最小值	最大值
TIME_OF_DAY 或 TOD	时刻	取值范围从 TOD# 00:00:00.000 到 TOD# 23:59:59.999,精度为 1 ms	
DATE_AND_TIME 或 DT	日期和时刻	取值范围从 DT# 1972-01-01-00:00:00.000 到 DT# 2151-06-06-23:59:59.999	
STRING	字符串(每个字符 1 字节)	STRING、STRING2 型变量的声明等同于声明一个变量的结构数据类型,这个结构由一个 UINT 型变量和一个声明字符大小元素的数组组成,其中 UINT 变量指示当前字符串的字符数。STRING 声明每个字符一个字节。STRING2 声明每个字符两个字节	
STRING2	字符串(每个字符 2 字节)		
STRINGN	字符串(每个字符 N 字节)		
SHORT_STRING	字符串(每个字符 1 字节,1 字节长度指示器)	SHORT_STRING 型变量的声明等同于声明一个变量的结构数据类型,这个结构由一个 USINT 型变量和一个每字符一个字节的数组组成,其中 USINT 变量指示当前字符串的字符数	
STRINGI	国际字符串	STRINGI 类型变量的声明允许单个字符串的多语言表示。STRINGI 的结构定义见表 A.2	
BYTE	位串-8 位	位串数据类型的取值范围为:2# bN-1bN-2... b2b1b0,其中 N 是位的数量,bN-1 是最高位有效位,b0 是最低有效位,第 j 位表示为 0 或 1,分别对应于布尔型变量的 FALSE 或 TRUE	
WORD	位串-16 位		
DWORD	位串-32 位		
LWORD	位串-64 位		

STRINGI 数据类型的结构见表 A.2。

表 A.2 STRINGI 数据类型的结构

名称	数据类型	含义
Number	USINT	国际化字符串的数量
Strings	Array of; Struct of;	单个国际化字符串的数组
LanguageChar1	USINT	GB/T 4880.2 规定的 3 字母语种代码的第一个字母,见表 A.3
LanguageChar2	USINT	GB/T 4880.2 规定的 3 字母语种代码的第二个字母,见表 A.3
LanguageChar3	USINT	GB/T 4880.2 规定的 3 字母语种代码的第三个字母,见表 A.3



表 A.2 STRINGI 数据类型的结构 (续)

名称	数据类型	含义
CharStringStruct	USINT	表示字符串的结构,仅限于基本数据类型值:0xD0 (STRING), 0xD5 (STRING2), 0xD9 (STRINGN) 和 0xDA (SHORT_STRING)
CharSet	USINT	字符集类型代码,取值见表 A.4
InternationalString	定义在 CharStringStruct 的数据类型	8 位字节构成的矩阵,是实际的国际字符串

3 字母语种代码见表 A.3。

表 A.3 3 字母语种代码

语种	第一个字母	第二字母	第三个字母
英语	e	n	g
法语	f	r	a
西班牙语	s	p	a
意大利语	i	t	a
德语	d	e	u
日语	j	p	n
葡萄牙语	p	o	r
中文	z	h	o
俄语	r	u	s

字符集类型代码见表 A.4。

表 A.4 字符集类型代码

字符集	代码
ISO-8859-1	4
ISO-8859-2	5
ISO-8859-3	6
ISO-8859-4	7
ISO-8859-5	8
ISO-8859-6	9
ISO-8859-7	10
ISO-8859-8	11
ISO-8859-9	12
ISO-10646-UCS-2	1000
ISO-10646-UCS-4	1001



参 考 文 献

- [1] GB/T 4880.2 语种名称代码
 - [2] GB/T 15629.3—1995 信息处理系统 局域网 第3部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范
 - [3] GB/T 15969.3 可编程序控制器 第3部分:编程语言
 - [4] GB/T 21109.1—2007 过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分:框架、定义、系统、硬件和软件要求
 - [5] GB/T 30976.1—2014 工业控制系统信息安全 第1部分:评估规范
 - [6] MT 1311 矿用以太网
 - [7] NB/T 11118(所有部分) 煤矿综采工作面机电设备 EtherNet/IP 通信接口和协议
-

行业标准信息服务平台

