

ICS 35.240

50

团体标准

T/JCMX 001-2022

煤矿工业以太网

(Ethernet for a coal mine)

2022-10-20 发布

2022-12-20 实施

晋城市煤炭工业协会

发布

目 次

前言.....	III
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语和定义.....	1
3.1. 矿用以太网 ethernet for a coal mine.....	1
3.2. 网络安全 cyber security.....	2
3.3. 移动终端 mobile device.....	2
3.4. 无线接入设备 wireless access device.....	2
3.5. 无线接入网关 wireless access gateway.....	2
3.6. 网络安全设施 network security facilities.....	2
3.7. 数据中心 data center.....	2
3.8. 主机房 computer room.....	2
4. 缩略语.....	2
5. 技术要求.....	3
5.1. 基本要求.....	3
5.2. 系统架构.....	5
5.3. 供电电源.....	5
5.4. 可靠性.....	5
5.5. 抗干扰性.....	6
5.6. 防爆性能.....	6
5.7. 无线通信系统和移动终端.....	6
5.8. 网管软件.....	6
5.9. 时钟同步.....	7
6. 技术指标.....	7
6.1. 传输速率.....	7
6.2. 传输距离.....	7
6.3. 网络自愈时间.....	7
6.4. 端口数量.....	7
6.5. 无线通信.....	7
6.6. 移动终端.....	7
6.7. 时延.....	8
6.8. 丢包率.....	8
6.9. 供电电源.....	8
7. 运行维护.....	8
7.1. 授权和审批.....	8
7.2. 审核和检查.....	8
7.3. 配置信息.....	8
7.4. 制度和资料.....	8
7.5. 运行与维护.....	8
8. 安全与审计.....	9
8.1. 网络安全.....	9
8.2. 网络等级保护.....	9

8.3. 移动互联安全	9
8.4. 访问控制	9
8.5. 安全审计	9
8.6. 网络安全应急预案管理	10
8.7. 病毒防护	10
8.8. 安全保密	10
8.9. 身份鉴别信息安全	10

全国团体标准信息平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本标准由晋城市能源发展中心提出。

本标准由晋城市煤炭工业协会归口。

本标准起草单位：晋城市能源发展中心、晋城市应急管理调度指挥中心、山西兰花煤炭实业集团有限公司、山西兰花科技创业股份有限公司、山西天地王坡煤业有限公司

本标准主要起草人（以姓氏笔画排序）：王 刚 王科文 王洪斌 王 磊 申潞燕 刘守强 刘海山 闫晓磊 李 飞 李仲明 李军亮 李建国 李 渊 杨建宏 吴育栋 宋 波 宋碧军 张 磊 陈 亮 郎新会 柏凌装 郭卫东 郭军峰 郭朋星 郭 浩 郭晨辉 常保童 睦一平 霍龙庭

煤矿工业以太网

1. 范围

本标准规定了煤矿工业以太网技术要求、技术指标、运行维护与安全审计等要求。本标准适用于晋城市煤炭工业协会会员单位井工开采煤矿工业以太网建设、运行与安全管理工作。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是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。

《煤矿安全规程》2022 版

GB 51024-2014 煤矿安全生产智能监控系统设计规范

GB 50174-2017 数据中心设计规范

GB 50215-2015 煤炭工业矿井设计规范

GB/T 34679-2017 智慧矿山信息系统通用技术规范

GB/T 51272-2018 煤炭工业智能化矿井设计标准

GB/T 22239-2019 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240-2020 信息安全技术网络安全等级保护定级指南

GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 30094-2013 工业以太网交换机技术规范

GB 3836.1-2010 《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》

MT/T 1131-2011 矿用以太网

MT/T 1081-2008 矿用网络交换机

MT/T 1167-2019 安全高效现代化矿井技术规范

MT/T 899 煤矿用信息传输装置

MT/T 1115-2011 多基站矿井移动通信系统通用技术条件

YD/T 893 光纤耦合器技术条件

AQ 1029-2019 煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范

DB14/T 2060-2020 智能煤矿建设规范

DB14/T 1728-2018 煤矿信息化建设要求

《全省煤矿智能化建设基本要求及评分方法（试行）》（晋能源煤技发[2020]596 号）

《智能化示范煤矿验收管理办法（试行）》（国能发煤炭规[2021]69 号）

《关于印发<山西省煤矿企业信息化建设等级评估评分细则（试行）>的通知》晋能源信监发（2019）794 号

《基于工业互联网的煤炭企业信息化基础设施建设白皮书（2022 版）》

《关于印发<煤矿智能化建设指南（2021 年版）>的通知》（国能发煤炭规[2021]29 号）

《煤矿 5G 通信系统安全技术要求（试行）》

《煤矿 5G 通信系统安全标志管理方案（试行）》

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1. 矿用以太网 ethernet for a coal mine

用于煤矿的工业以太网

3.2. 网络安全 cyber security

通过采取必要措施，防范对网络的攻击、侵入、干扰、破坏和非法使用以及意外事故，使网络处于稳定可靠运行的状态，以及保障网络数据的完整性、保密性、可用性的能力。

3.3. 移动终端 mobile device

在移动业务中使用的终端设备，包括智能手机、平板电脑、个人电脑等通用终端和专用终端设备。

3.4. 无线接入设备 wireless access device

采用无线通信技术将移动终端接入有线网络的通信设备。

3.5. 无线接入网关 wireless access gateway

部署在无线网络与有线网络之间，对有线网络进行安全防护的设备。

3.6. 网络安全设施 network security facilities

指由防火墙、网闸、沙箱、流量分析、日志及数据库审计、安全态势感知、终端安全防护等组成的，满足网络安全等级保护所需的端到端安全设施。保护对象包括网络基础设施、大数据平台、云平台、物联网、工控系统、移动互联系统等。

网络安全设施用于保护网络及信息系统的硬件、软件、数据等，不受偶然的或者恶意的原因而遭到破坏、更改、丢失、泄露等，保障信息系统连续可靠稳定运行，网络服务不中断。

网络安全设施应满足国家网络信息安全法规规定。

3.7. 数据中心 data center

为集中放置的电子信息系统提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

3.8. 主机房 computer room

主要用于数据处理设备安装和运行的建筑空间，包括服务器机房网络机房、存储机房等功能区域。

4. 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

4G：第四代移动通信技术（The 4th generation mobile communication technology）

5G：第五代移动通信技术（5th-Generation）

CAN：控制器域网（Controller Area Network）

Ethernet/IP：以太网工业协议（Ethernet Industrial Protocol）

F5G：第五代固定网络（The Fifth Generation Fixed Networks）

FlexE：灵活以太网（Flexible Ethernet）

GPON：吉比特无源光网络（Gigabit Passive Optical Network）

IoT：物联网（Internet of Things）

IP：互联网协议（Internet Protocol）

IPv6：第六版因特网协议（Internet Protocol version 6）

LoRa：远距离无线电（Long Range Radio）

MA：煤矿安全认证（Mei An）

MPLS：多协议标记交换（Multiprotocol Label Switching）

OLT：光线路终端（Optical Line Terminal）

ONU：光网络单元（Optical Network Unit）

ORE：光环网末端（Optical Ring End）

ORH：光环网头端（Optical Ring Head）

ORP：光环网无源分光器（Optical Ring Passive）

OTN: 光传送网 (Optical Transport Network)
PON: 无源光网络 (Passive Optical Network)
PROFIBUS: 过程现场总线 (Process Field Bus)
QoS: 服务质量 (Quality of Service)
RFID: 射频识别技术 (Radio Frequency Identification)
RS232: 串行通讯接口标准 (Recommended Standard 232)
RS485: 异步通讯接口标准 (Recommended Standard 485)
RTPS: 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)
RTU: 远程终端单元 (Remote Terminal Unit)
SNMP: 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
SRv6: 基于 IPv6 的段路由 (Segment Routing over IPv6)
SSID: 服务集标识 (Service Set Identifier)
TCP/IP: 传输控制协议/因特网协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
VPN: 虚拟专网 (Virtual Private Network)
WEP: 有线等效加密 (Wired Equivalent Privacy)
Wi-Fi: 无线保真 (Wireless Fidelity)
WPS: WiFi 保护设置 (WiFi Protected Setup)
ZigBee: 短距离和低速率下无线通信技术 (ZigBee Technology)

5. 技术要求

5.1. 基本要求

- 5.1.1. 主干网络应采用矿用以太网技术, 符合 IEEE802.3 协议, 采用工业级设备。
- 5.1.2. 核心网络交换机应采用具有扩展能力的三层工业以太网交换机或光线路终端设备, 应具有身份认证、授权、加密等机制, 宜具有时间日志、数据备份和病毒防护等功能, 应具备路由、冗余功能。
- 5.1.3. 接入层设备宜采用模块化的工业以太网交换机或光网络单元, 宜支持 CAN、PROFIBUS 等工业现场总线协议。
- 5.1.4. 有源网络的矿用以太网网络设备应符合 IEEE802.3 协议, 并应符合下列规定:
 - a) 支持 EthernetIP、PROFINET、MODBUS-RTPS、EPA 等工业以太网协议;
 - b) 支持环形等冗余结构;
 - c) 主干网络设备宜支持 IPV6、SRV6 (基于 IPV6 的段路由)、MPLS (多协议标记交换)、EVPN (以太网虚拟私有网络)、FLEXE 切片等技术;
 - d) 支持单模、多模光纤, 超五类双绞线等多种传输介质;
 - e) 应具有初始化参数设置和掉电保护功能, 初始化参数可通过网络或编程接口输入和修改;
 - f) 应支持虚拟局域网 VLAN 功能;
 - g) 应支持 SNMP 网络管理协议, 可网管;
 - h) 应支持远程维护与管理;
 - i) 应具有网络流量监测与控制、故障诊断、故障指示、故障报警、电源监测指示与远程维护、服务质量 QoS 等功能;
 - j) 防护性能应不低于 IP54, 采掘工作面设备的防护性能宜不低于 IP65;
 - k) 宜具备 CAN、PROFIBUS、LONWORKS、FF 等工业现场总线接口;
 - l) 宜具有 RS-485/232 等接口, 符合 MT/T899 的有关要求。
- 5.1.5. 无源光网络的矿用以太网, 矿用无源分光器应满足以下要求:

- a) 宜具有 1: 2 (均分、5%&95%、25%&75%、40%&60%)，1: 4 (均分)，1: 8 (均分)，1: 16 (均分)，1: 32 (均分) 等规格；
 - b) 附加损耗、插入损耗等技术指标应符合 YD/T 893 的有关规定。
- 5.1.6. 无源光网络中光网络单元 ONU 应满足以下要求：
- a) 应支持 IEEE 802.3ah 标准；
 - b) 具有以太网光端口、以太网电端口，矿用现场总线接口、RS-485 和 RS-232 接口等；
 - c) 无源光网络 PON 口宜不少于 2 个；
 - d) 宜具有 WiFi、Zigbee 等无线接口；
 - e) 无源光网络 PON 掉电通知，支持上电自动注册、运营管理维护 OAM、简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP) 网管功能，支持故障监测功能。
- 5.1.7. 无源光网络中光线路终端 OLT 应满足以下要求：
- a) 应支持 IEEE 802.3ah 标准；
 - b) 应具有千兆以太网接口，接口数量宜不少于 4 个，接口类型应符合 IEEE 802.3 的规定；
 - c) 宜具有设备冗余功能，电源宜支持双路冗余供电、主控板宜支持冗余热备份等；
 - d) 应具有光网络单元 ONU 自动发现、自动注册、用户线路保护及远端光网络单元 ONU 断纤和断电自动告警功能；
 - e) 宜具有动态带宽分配 DBA、运营管理维护 OAM 功能；
 - f) 宜具有终端的远程诊断、故障定位功能；
 - g) 宜具有三层路由交换功能。
- 5.1.8. 网络设备设施、线缆等安装应满足以下要求：
- a) 核心网络交换机、路由器、网络安全设备等宜放置在煤矿数据中心主机房；
 - b) 入井的矿用交换机、路由器应设置在便于供电的中央变电所、巷道硐室、采区变电所等硐室中；如条件不允许，也可设置在便于人员观察、调试以及支护良好、无滴水、无杂物的进风巷道中。安设时应垫支架，或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 300mm；
 - c) 主干网络设备防爆兼本质安全型防爆电源不得设置在安全监控系统闭锁断电范围内；
 - d) 线缆宜采用铠装光缆和电缆。底鼓不严重的矿井，铠装线缆宜设置在巷帮与底板夹角处；
 - e) 设备、线缆应粘贴标签、标识。其中，设备标签、标识应标明设备名称、责任人、安装时间等，粘贴位置要平整、美观，不得遮盖住设备出厂标识；线缆标签、标识应标明所承载的业务 (系统)、本端设备及端口、对端设备及端口，应在线缆两端分别粘贴，位置不得影响线缆插接。标签、标识应采用易清洁的材质，字迹打印清晰并保证其与被标识设备、线缆的持久、牢固的结合。
- 5.1.9. 入井电缆和光缆的铠装层、屏蔽层、光缆金属件，应在入井口处采取防雷接地措施。
- 5.1.10. 网络设备或移动基站宜具有观察窗及状态指示灯，能够方便观察到设备运行状态。
- 5.1.11. 不同制式通信网络均应能通过其通信网关实现终端节点基于 IPv4 或 IPv6 进行网络层级访问，实现本网络制式到以太网协议的标准化转换。
- 5.1.12. 应根据各控制或应用系统的规模、应用特性、重要性和重要程度等因素划分不同的网络区域，按照方便管理和控制的原则为各网络区域划分不同的子网或网段，并分配地址。
- 5.1.13. 数据中心主机房场地应选择在有防震、防风和防雨等能力的建筑内，并避免设在

建筑物的顶层或地下室，否则应加强防水和防潮措施。主机房设计还应符合 GB 50174 的有关规定。

5.2. 系统架构

- 5.2.1. 主干网络应采用光纤传输方式，应支持多种网络拓扑结构和冗余方式。
- 5.2.2. 采用有源网络作为主干网络时宜采用环形或双环形拓扑结构；采用无源光网络作为主干网络时宜采用双总线或双环形拓扑结构。
- 5.2.3. 接入或分支网络也可采用现场总线或无线网络等方式。
- 5.2.4. 核心层宜配置 2 台核心交换机或 1 台双引擎核心交换机，并应互为热备。
- 5.2.5. 矿井地面网络与井下环网宜分别构成环网分别进行布设，在核心交换层互通。
- 5.2.6. 核心交换层与井下环网连接的 2 条主干光缆应从不同井筒或一个井筒保持一定间距的不同位置敷设至井下。
- 5.2.7. 二级交换接入网络应具备组环功能，可形成子环，能以 IEEE 802.3 标准相互通信，并通过以太网电接口或光接口接入矿井主干网络。
- 5.2.8. 承载安全监控系统的网络与承载图像监视的网络不得共用同一芯光纤。
- 5.2.9. 与煤矿办公网、煤炭专网等其他网络区域应能互联互通，互联时应通过唯一的出口，并采用如网闸等网络安全设备的技术隔离手段；如果确定为等级保护三级系统，应采用单向的技术隔离手段。当煤矿办公网、煤炭专网等网络区域需接入互联网、上级主管部门等其它区域时，应配备路由器、防火墙等网络安全设备。
- 5.2.10. 无线接入通信网络应以 IEEE 802.3 标准接入有线主干网络，与有线网络边界之间的访问和数据流应通过无线接入网关设备。
- 5.2.11. 总线型接入网络应采用 RS485、CAN、PROFIBUS、LONWORKS、FF 等；采用电缆、光缆等传输介质，采用树形、环形、总线形、星形或其它网络结构。

5.3. 供电电源

- 5.3.1. 数据中心主机房用电应由两回路电源供电。当一回路电源发生故障时，可实现自动切换。
- 5.3.2. 数据中心主机房应配置专用配电箱。专用配电箱应设在电源室，配电箱的配出回路应留有裕量。
- 5.3.3. 井下设备供电电源，应采用变电所专用电源开关设备及专用供电线路，并配备备用电源。
- 5.3.4. 地面设备交流电源
 - a) 额定电压：380 V/220 V，允许偏差 $-10\% \sim +10\%$ ；
 - b) 谐波：不大于 5%；
 - c) 频率：50 Hz，允许偏差 $\pm 5\%$ 。
- 5.3.5. 井下设备交流电源
 - a) 额定电压：127 V/380 V/660 V/1 140 V，允许偏差：
 - 专用于井底车场、主运输巷： $-20\% \sim +10\%$ ；
 - 其他井下产品： $-25\% \sim +10\%$ ；
 - a) 谐波：不大于 10%；
 - b) 频率：50 Hz，允许偏差 $\pm 5\%$ 。
- 5.3.6. 直流供电电源
 - a) 远程供电电压范围：9V~24 V；
 - b) 稳压供电电压：3.3 V、5 V、9 V、12 V、15 V、18 V、24 V 等；
 - c) 周期与随机偏移应符合相关标准的规定。

5.4. 可靠性

- 5.4.1. 在正常时期，应保证矿山所有信息（包括实时数据、多媒体数据、生产数据和管理数据）的准时、可靠、安全传输。
- 5.4.2. 在灾变时期，网络链路应满足 K-2（网络中的 K 条线路任何 2 条出故障）可靠传输，井巷链路应满足 N-1（网络中的 N 条巷道任何 1 条不通）可靠传输。
- 5.4.3. 主干节点宜支持主控和转发单元、电源等板件级的冗余保护，实现板件主备倒换期间业务不中断。
- 5.4.4. 为了减少故障节点，宜尽量减少光纤收发器（光电转换器）的使用。
- 5.5. 抗干扰性
 - 5.5.1. 电源线和通信线缆应隔离铺设，避免互相干扰。
 - 5.5.2. 关键设备的抗扰度应符合 GB/T17626.3、GB/T17626.4、GB/T17626.5 规定。
- 5.6. 防爆性能
 - 5.6.1. 用于爆炸环境的矿用以太网设备、无线通信基站等应是矿用防爆型，宜是矿用本质安全型，其输入输出信号应是本质安全型。
 - 5.6.2. 传输介质应采用矿用阻燃光缆、矿用阻燃电缆等，并取得煤安许可标志。
 - 5.6.3. 矿用移动终端应采用本质安全型，其输入输出信号应是本质安全型。
- 5.7. 无线通信系统和移动终端
 - 5.7.1. 应支持井下移动语音通话、无线数据和视频等信息共网传输要求。
 - 5.7.2. 满足 MT/T 1115 的要求；5G 通信系统安全技术要求应满足《煤矿 5G 通信系统安全技术要求（试行）》、《煤矿 5G 通信系统安全标志管理方案（试行）》要求。
 - 5.7.3. 矿井无线宽带网络应采用 4G/5G/WiFi6 等主流无线通信技术，满足无线通信要求，井下基站、中继设备等宜选用本质安全型设备。
 - 5.7.4. 矿井窄带无线网络应采用 LoRa、ZigBee、NB-IoT 技术，基站具备窄带无线网络网关功能接入功能。
 - 5.7.5. 无线基站安装位置应合理，避免过度重叠覆盖和电磁干扰。无线通信信号宜实现全覆盖，至少应覆盖主要运输大巷、进风大巷、采煤工作面、掘进工作面等区域，并保证信号覆盖区域内各地点视频与数据实时流畅传输需要。
 - 5.7.6. 应具有手机终端之间、手机终端与矿井有线调度通信系统之间的双向语音且无阻塞通信功能，宜与应急广播终端之间融合通信功能；应具有短信群发，手机终端间可互发短信功能。
 - 5.7.7. 矿用手机及无线通信基站宜具有脱网通信功能；系统不宜限制使用固定型号或厂家的矿用移动终端。
 - 5.7.8. 移动终端在井上下区域切换时，应在无人工操作下平滑过渡，不应通过重启或在飞行模式和正常模式之间切换方能正常工作。
 - 5.7.9. 移动终端应支持 4G/5G/WiFi6 等主流无线通信技术，支持语音通话、视频通话、数据联网等功能，数量配备应满足井下班组长以上管理和技术人员、安检员、瓦检员等需求。
- 5.8. 网管软件
 - 5.8.1. 应使用简体中文，操作界面友好，提示功能丰富。
 - 5.8.2. 能够存储不少于 6 个月的操作日志。
 - 5.8.3. 应具有网络流量管理及网络拓扑自动生成功能。
 - 5.8.4. 应具有网络设备包括移动终端的运行状态实时监视功能。
 - 5.8.5. 应具有对网络设备远程维护与管理功能。
 - 5.8.6. 应具有网络流量监测与控制、故障诊断、故障指示、故障报警、电源（含备用电源）监测与指示等功能。

- 5.8.7. 不宜在煤矿工业以太网区域以外进行网络管理。
- 5.9. 时钟同步
- 5.9.1. 全网应使用统一的时钟服务。
- 5.9.2. 时钟同步可采用网络时钟技术（NTP），或者 IEEE1588V2 技术（纳秒级的高精度时间同步）。
6. 技术指标
- 6.1. 传输速率
- 承载视频业务的主干网络传输速率应不低于 10000Mbps；承载其它业务的主干网络传输速率应不低于 1000Mbps；
 - 综合承载网主干网络传输速率应按承载视频传输业务估算；
 - 汇聚网络传输速率应不低于 1000Mbps；
 - 采煤工作面无线基站上行速率应不低于工作面所有摄像头的数据上传无卡顿要求，并宜考虑不少于 30%的裕量；
 - 其它接入网络传输速率应不低于 100Mbps。
- 6.2. 传输距离
- 6.2.1. 有源网络的最大传输距离应符合下列规定：
- 100Mbps 光端口，多模光纤最大传输距离不应小于 2km，单模光纤最大传输距离不应小于 20km；
 - 1000Mbps 光端口，多模光纤最大传输距离不应小于 500m，单模光纤最大传输距离不应小于 10km；
 - 10000Mbps 光端口，多模光纤最大传输距离不应小于 300m，单模光纤最大传输距离不应小于 40km；
 - 电端口，矿用阻燃电缆最大传输距离不应小于 100m。
- 6.2.2. 无源光网络的最大传输距离应符合下列规定：
- 光线路终端和光网络单元之间的最大传输距离不应小于 10km。支持的最大分路比不应低于 1 : 32；
 - 光线路终端和光网络单元之间的最大传输距离不应小于 20km。支持的最大分路比不应低于 1 : 16。
- 6.3. 网络自愈时间
- 6.3.1. 主干或二级交换网络自愈时间宜小于 50ms。
- 6.4. 端口数量
- 6.4.1. 设备的备用端口不应少于使用总数的 30%，且不应少于 3 个。
- 6.5. 无线通信
- 6.5.1. 矿井无线宽带通信网络应满足以下要求：
- 可接入基站容量满足矿井无线通信全覆盖的最低要求；
 - 单个基站支持不少于 32 个用户并发；
 - 无线设备的发射功率应满足 GB 3836.1-2010《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》中 6.6.1 的规定。
- 6.5.2. 矿井低速无线网络应满足以下要求：
- 基站低速无线网络网关接入数量不小于 256 台，节点接入数量不小于 26 万个，基站同时通信节点数不小于 1024 个；
 - 无线通信距离不小于 500m；
 - 传输带宽在通信距离以内不小于 1kbps。
- 6.6. 移动终端

- 6.6.1. 待机时间应不小于 11h，其中通话时间应不小于 2h。
- 6.7. 时延
- 6.7.1. 1 518 Byte 以太网帧传输时延不大于 1 ms。
- 6.8. 丢包率
- 6.8.1. 在 70%网络流量负载条件下，矿用以太网不同帧长的丢包率均不大于 0.1%。
- 6.9. 供电电源
- 6.9.1. 数据中心主机房供电电源容量应按各系统、空调和照明等设备额定功率总和的 1.5 倍确定。
- 6.9.2. 单相负荷应均匀分配在三相线路上，三相负荷不平衡度应小于 15%。
- 6.9.3. 数据中心主机房备用电源，宜按各系统集中供电配备，也可按各系统分散供电配备，并应符合下列规定：
- a) 集中供电时，备用电源的容量应按各系统设备额定功率总和的 1.2 倍配备；
 - b) 分散供电时，备用电源的容量应按各系统设备额定功率的 1.2 倍分别配备。
- 6.9.4. 在电网停电后，网络设备、无线基站等满载工况下，备用电源应能保证连续供电时间不小于 4 h。
7. 运行维护
- 7.1. 授权和审批
- 7.1.1. 应根据各个部门和岗位的职责明确授权审批事项、审批部门和批准人等。
- 7.1.2. 应针对系统变更、重要操作、物理访问和系统接入等事项执行审批过程。
- 7.2. 审核和检查
- 7.2.1. 应定期进行常规安全检查，检查内容包括系统日常运行、系统漏洞和数据备份等情况。
- 7.2.2. 应对被录用人员的身份、安全背景、专业资格或资质等进行审查。
- 7.3. 配置信息
- 7.3.1. 应记录和保存基本配置信息，包括网络拓扑结构、设备安装的软件组件、软件组件的版本和补丁信息、设备或软件组件的配置参数等。
- 7.3.2. 配置信息在网络建设投运前、配置变动后即时进行备份，永久保存。
- 7.4. 制度和资料
- 7.4.1. 应对管理人员或操作人员执行的日常管理操作建立操作规程。
- 7.4.2. 应建立网络和系统安全管理制度，对安全策略、账户管理、配置管理、日志管理、日常操作、升级与打补丁、口令更新周期等方面作出规定。
- 7.4.3. 应制定重要设备的配置和操作手册，依据手册对设备进行安全配置和优化配置等。
- 7.4.4. 应建立完善的设备资产台帐、运行日志、故障检修以及巡检记录等台帐报表。
- 7.4.5. 应详细记录运维操作日志，包括日常巡检工作、运行维护记录、参数的设置和修改等内容。
- 7.4.6. 生产厂家提供的技术说明、保修卡、合格证等各种资料及媒体，要指定专人负责保存、登记。
- 7.5. 运行与维护
- 7.5.1. 网络设备设施途经（或设置）的科室或队组，负责对设备设施日常维护管理和保护，发现有片帮、冒顶或车辆运输以及其它可能危及设备设施安全的情况，要及时采取措施进行防护，并汇报矿管理部门。
- 7.5.2. 井巷工程施工中，工程部门应采用钢套管对沿途的光缆设施进行保护；不得在光缆线路上吊挂任何物品，避免光缆受力折断；不得对光缆生拉硬拽、碰击、挤压、拐急弯等。

- 7.5.3. 应绘制工业以太网拓扑图，并根据网络变化情况及时修改，应标明煤矿工业以太网、煤炭专网、地面办公网等系统之间互联与安全防护关系，标明服务器、网络设备、无线基站、安全设备、电源、安全防护、防雷等设备的安装位置和逻辑位置、编号，标明光纤敷设入井井筒的名称、传输线缆的型号等。
- 7.5.4. 应建立外联单位（建设或运维）联系列表，包括单位名称、合作内容、联系人和联系方式等信息。
- 7.5.5. 应在外部人员物理访问（检查、配置、变更等）网络前先提出书面申请，批准后由专人全程陪同，并登记备案。
- 7.5.6. 应及时终止离岗人员的所有访问权限，取回各种 key、钥匙等以及煤矿提供的软硬件设备。

8. 安全与审计

8.1. 网络安全

- 8.1.1. 核心交换层设备和主干网络设备应采用自主可控技术与装备。
- 8.1.2. 网络应具备网络安全防护功能，实现专网与外网、控制网与管理网的隔离，网络防火墙具备网络入侵监测和防病毒功能。

8.2. 网络等级保护

- 8.2.1. 应按照 GB/T 22240 的要求，确定安全保护等级，并按照 GB/T 22239 的要求实施，主要系统应满足网络安全等级保护二级要求。
- 8.2.2. 等级保护三级要求的系统，应具备主动防御、可信验证、攻击检测功能。
- 8.2.3. 对新建信息系统、已运行信息系统均应进行定级备案和测评，并对隐患和存在问题及时进行整改。
- 8.2.4. 应定期进行等级测评，发现不符合相应等级保护标准要求的及时整改。
- 8.2.5. 应在发生重大变更或级别发生变化时进行等级测评。

8.3. 移动互联安全

- 8.3.1. 无线接入设备应开启接入认证功能，并且禁止使用 WEP 方式进行认证，如使用口令，长度不小于 8 位字符。
- 8.3.2. 应禁用无线接入设备和无线接入网关存在风险的功能，如：SSID 广播、WEP 认证等。
- 8.3.3. 应对所有参与无线通信的用户（人员、软件进程或者设备）提供唯一性标识和鉴别，并进行授权以及执行使用进行限制。
- 8.3.4. 应能自动识别无线接入设备或移动终端，对未经认证的无线接入设备或移动终端不提供服务功能，未经许可带入的无线接入设备，系统应具有报警提示功能。
- 8.3.5. 等级保护三级要求的系统，应能够阻断非授权无线接入设备或非授权移动终端；对采用无线通信技术进行控制的工业控制系统，应能识别其物理环境中发射的未经授权的无线设备，报告未经授权试图接入或干扰控制系统的行为。

8.4. 访问控制

- 8.4.1. 应在工业以太网与企业其他如办公网、煤炭专网等网络之间部署访问控制设备，配置访问控制策略，禁止任何穿越区域边界的 E-Mail、Web、Telnet、Rlogin、FTP 等通用网络服务。
- 8.4.2. 应对登录网络设备用户进行身份标识和鉴别，对网络设备管理员的登录地址进行限制。
- 8.4.3. 应设置适配的访问控制规则列表，对多余或无效的删除和优化，保证访问控制规则数量最小最优。

8.5. 安全审计

- 8.5.1. 应启用安全审计功能，审计覆盖到每个用户，对重要的用户行为和重要安全事件进

行审计。

8.5.2. 审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息。

8.5.3. 应对审计记录进行保护，定期备份，避免受到未预期的删除、修改或覆盖等。

8.6. 网络安全应急预案管理

8.6.1. 应制定重要事件的应急预案，包括应急处理流程、系统恢复流程等内容。

8.6.2. 应定期对系统相关的人员进行应急预案培训，并进行应急预案的演练。

8.7. 病毒防护

8.7.1. 矿井应建立网络防病毒系统，并及时升级更新。

8.8. 安全保密

8.8.1. 采购信息网络产品或服务，应当按照规定与提供者签订安全保密协议，明确安全和保密义务与责任。

8.9. 身份鉴别信息安全

8.9.1. 身份鉴别信息要满足账户名称长度 ≥ 6 位，密码长度 ≥ 8 位且必须使用大小写字母、数字、特殊字符3种以上组合，不得使用空密码、密码与登录账号相同、默认用户名或密码、初始密码或容易猜测的密码等情况，身份鉴别信息应当定期（周期应不大于3个月）更换，如有人员变动或密码疑似泄露等情况时，应立即更换。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

a) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

b) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

c) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

d) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。