



团 体 标 准

T/CNCA 070—2024

煤矿瓦斯巡检系统技术条件

Technical conditions for coal mine gas inspection system

2024-06-12 发布

2024-10-01 实施

中国煤炭工业协会 发 布
中国标准出版社 出 版

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
4 产品型号	2
5 技术要求	3
6 试验方法	14
7 检验规则	21
参考文献	23

全国团体标准信息平台

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。

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科技发展部归口。

本文件起草单位：北京龙德时代技术服务有限公司、中国煤炭工业协会生产力促进中心、国能神东煤炭集团有限责任公司、中国中煤能源集团有限公司、国能数智科技开发(北京)有限公司、内蒙古伊泰集团有限公司、华北科技学院、山西汾西矿业(集团)有限责任公司、北京芯龙德大数据科技有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、应急管理部信息研究院、陕西煤业股份有限公司、中国大唐集团能源投资有限责任公司、中国通信建设集团有限公司、北京华电力拓能源科技有限公司、济南福深兴安科技有限公司、山西焦煤集团有限责任公司、淮河能源控股集团煤业公司、北京京能能源技术研究有限责任公司、鄂尔多斯市昊华精煤有限责任公司、贵州盘江精煤股份有限公司、中国平煤神马控股集团有限公司、河南神火集团有限公司、中铝宁夏能源集团有限公司。

本文件主要起草人：毛允德、郑厚发、杨扬、陈殿赋、甘吉平、周廷扬、徐会军、潘涛、姚蔚利、马汉鹏、张科学、凌标灿、叶红伟、马晓泽、胡树伟、王永文、冯云贵、李生亚、杨伯达、武建军、丁文通、智宝岩、孙守富、吴文臻、刘志文、阴永生、王玉国、王勇、刘长来、吴满院、王建文、丁彦雄、杨德金、余德胜、胡志伟、宋涛、王宏、刘雷明、刘宁宁、李健、李忠、孙长春、朱红达、杨彦群、杨晓红、朱贵旺、魏廷双、薛长站、武国旺、杨富强、赵晓举、王海瑞、谢文强、刘青红、毛龙飞。

煤矿瓦斯巡检系统技术条件

1 范围

本文件规定了煤矿瓦斯巡检系统的术语和定义、产品型号、技术要求、试验方法、检验规则。
本文件适用于煤矿瓦斯巡检系统(以下简称系统)。

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 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备
- GB/T 5080.1—2012 可靠性试验 第1部分:试验条件和统计检验原理
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- 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
- AQ 6201—2019 煤矿安全监控系统通用技术要求
- AQ 6210—2007 煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件
- MT/T 286 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理方法
- MT/T 772 煤矿监控系统主要性能测试方法
- MT/T 899 煤矿用信息传输装置
- MT/T 1116 煤矿安全生产监控系统联网技术要求
- MT/T 1130 矿用现场总线
- MT/T 1131 矿用以太网
- MT/T 1200—2023 矿用防爆锂离子蓄电池电源安全技术要求
- NB/T 10537—2021 矿用显示器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矿瓦斯巡检系统 coal mine gas inspection system

适用于煤矿井下,替代瓦检员进行瓦斯检查、检测、显示、报告、记录、台账、报表、与安全监控系统比对、报警等工作的智能机器。

注:瓦斯巡检系统由瓦斯巡检操作控制系统和若干适用于不同场景的瓦斯巡检装置等组成。

3.2

瓦斯巡检装置 gas inspection device

用于煤矿井下一个或者若干瓦斯检测地点,替代人工进行瓦斯检查、显示、报告、记录、台账、报表、比对、报警等工作的智能机器。

注:瓦斯巡检装置一般由多参数传感器、电子显示屏、传输控制基站、电源等组成。

3.3

瓦斯巡检操作控制系统 gas inspection operation control system

对井下若干瓦斯巡检装置进行集中操作控制,设置检测项目、报警指标、显示内容、显示方式、巡检周期、远程升级等,接收、存储检测数据、汇总瓦斯检查报表、分析检测数据、超限报警,并对设备运行状态等实施管理的软件系统。

3.4

扩散式多参数传感器 diffusion type multi parameter sensor

瓦斯巡检装置中,基于扩散技术,巡检甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氧气、温度、湿度等多种参数的设备。

3.5

抽取式多参数传感器 extraction type multi parameter sensor

瓦斯巡检装置中,基于抽取技术,将检测地点的气体抽出到多参数传感器进行巡检的设备。

3.6

遥测式多参数传感器 telemetry type multi parameter sensor

瓦斯巡检装置中,基于遥测技术,对设备、人员不能或者不方便进入的场景进行多参数巡检的设备。

3.7

电子显示屏 electronic display screen

瓦斯巡检装置中,基于电子显示与控制技术,用于多媒体显示检查数据、报警信息、发布命令等的显示屏。

3.8

传输控制基站 transmission control base station

瓦斯巡检装置中,负责现场数据传输、控制、数据存储的设备。

3.9

隔爆兼本安电源 explosion proof and intrinsically safe power supply

瓦斯巡检装置中,基于隔爆兼本安技术,为多参数传感器、电子显示屏、传输控制基站等提供电源动力,对供电状态进行检测供电设备。

3.10

本安型电池电源 intrinsically safe battery power supply

瓦斯巡检装置中,基于电池技术,为多参数传感器等供电的设备。

4 产品型号

产品型号应符合 MT/T 286 的规定。

5 技术要求

5.1 一般要求

系统应符合本文件的规定,系统中的设备应符合本文件和相关文件的规定,并按国家指定检验单位和规定程序批准的图样及技术文件制造和成套。

5.2 环境条件

应按照 AQ 6201—2019 中 5.2 执行。

5.3 供电电源

应按照 AQ 6201—2019 中 5.3 执行。

5.4 系统组成

系统由瓦斯巡检操作控制系统和井下若干适用于不同场景的瓦斯巡检装置、通信与供电电缆等组成,瓦斯巡检装置由检测、显示、传输、电源等设备组成,系统传输依托于矿井通信环网、公网。

5.5 主要功能

5.5.1 扩散式多参数传感器功能

扩散式多参数传感器,应具有但不限于下列检测功能:

- a) 气体浓度检测:甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氧气等,并可以扩展;
- b) 大气环境参数检测:温度、湿度、粉尘等;
- c) 采用智能传感技术,实现免标校;
- d) 平面位置、空间位置监控;
- e) 巡检周期任意设置;
- f) 远程升级与控制;
- g) 断网数据存储;
- h) 有线传输、无线传输。

5.5.2 抽取式多参数传感器功能

抽取式多参数传感器,应具有但不限于下列功能:

- a) 循环抽取不同检测地点的气体进行巡检;
- b) 巡检周期可以方便设置;
- c) 气体浓度检测:甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氧气、乙烯、乙炔等,并可以扩展;
- d) 环境参数检测:温度、湿度、风速、静压、压差等;
- e) 检测参数可以根据现场需求,方便增减;
- f) 检测地点数量可以方便扩展。

5.5.3 遥测式多参数传感器功能

遥测式多参数传感器,应具有但不限于下列功能:

- a) 检测指标:甲烷、温度、距离、视频等;
- b) 云台实现水平 360°旋转、垂直 90°旋转;

- c) 多个巡检点程序化设定；
- d) 检测数据现场显示,并传输到操作控制系统。

5.5.4 电子显示屏功能

电子显示屏,应具有但不限于下列功能:

- a) 彩色、多媒体显示;
- b) 表格、曲线、语音形式,实时显示检测数据;
- c) 声光、语音、文字显示实时报警显示;
- d) 应急显示:避灾路线、撤退命令、处置命令;
- e) 手机软件控制功能:控制显示格式、调看附近点和历史数据,以及其他系统数据;
- f) 可拼接功能。

5.5.5 传输控制基站功能

传输控制基站,应具有但不限于以下功能:

- a) 具有 Wi-Fi、4G、5G 等无线传输接口;
- b) 具有网口、光口、CAN、485 等有线传输接口;
- c) 现场检测、显示、数据存储、通信控制;
- d) 就地控制现场设备检测、显示、存储、传输;
- e) 断网后自动回复数据传输。

5.5.6 隔爆兼本安电源功能

隔爆兼本安电源,应具有但不限于下列功能:

- a) 宽电压输入;
- b) 多路本质安全电源输出;
- c) 备用电源;
- d) 监控充电 输出电流时间、输出电流电压、电池电量;
- e) 监控温度、湿度;
- f) 实时运行数据显示;
- g) 超限报警;
- h) 远程升级、远程控制。

5.5.7 本安电池电源功能

本安电池电源,应具有但不限于下列功能:

- a) 本质安全型电池;
- b) 本安电源输出;
- c) 运行数据显示;
- d) 超限报警。

5.5.8 瓦斯巡检操作控制系统功能

5.5.8.1 应用防火墙

应用防火墙,应具有但不限于下列功能:

- a) 支持常见的 Web 攻击防护;

- b) 云端自动最新 Web 0 day 漏洞的防护规则,支持 HTTP(80、8080 端口)、HTTPS(443、8443 端口)的业务防护;
- c) 支持人机识别的数据风控防护、防黄牛、防恶意注册;
- d) 基础的默认 CC 防护策略,缓解 HTTP-Flood 攻击;
- e) 支持网页防篡改、盗链防护、管理后台的防暴力破解。

5.5.8.2 云安全中心

云安全中心,应具有但不限于下列功能:

- a) 实现实时识别、分析、预警安全威胁的统一安全管理;
- b) 实现威胁检测、响应、溯源的自动化安全运营闭环;
- c) 保护云上资产和本地主机并满足监管合规;
- d) 登录人员多重识别加密;
- e) 报表网络审核签字;
- f) 数据传输对称与非对称加密。

5.5.8.3 报警与报警处置

报警与报警处置,应具有但不限于下列功能:

- a) 超限报警:气体、温度等超限实时报警;
- b) 故障报警:软、硬件故障实时报警;
- c) 实现报警、处置、复核、消除报警的闭环管控。

5.5.8.4 储存

系统储存,应具有但不限于下列功能:

- a) 实时存储现场设备基本信息、运行信息、维护信息;
- b) 实时存储各检测参数数据;
- c) 实时存储显示数据;
- d) 实时存储报警数据、隐患数据;
- e) 实时存储操作数据;
- f) 双机备份所有存储数据。

5.5.8.5 设备管理

设备管理,应具有但不限于下列功能:

- a) 设备静态管理:名称、规格、型号、编号、生产厂家、进货日期等管理;
- b) 安装管理:安装时间、人员、位置;
- c) 运行管理:运行状态数据、故障;
- d) 维修数据:维修时间、维修人员、故障类别、故障描述、维修措施等。

5.5.8.6 扩散式多参数传感器控制

扩散式多参数传感器控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 设定检测参数种类、巡检周期;
- b) 设定显示、报警方式;
- c) 设定报警参数、报警阈值。

5.5.8.7 抽取式多参数传感器控制

抽取式多参数传感器控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 设定抽取检测目标;
- b) 设定检测参数种类、巡检周期;
- c) 设定显示、报警方式;
- d) 设定报警参数、报警阈值。

5.5.8.8 遥测式多参数传感器控制

遥测式多参数传感器控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 设定检测目标个数;
- b) 设定检测参数种类、巡检周期;
- c) 设定显示、报警方式;
- d) 设定报警参数,报警阈值。

5.5.8.9 电子显示屏控制

电子显示屏控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 设定表格显示内容、显示格式、显示频率;
- b) 设定曲线图显示内容;
- c) 设定语音报警内容;
- d) 设定报警参数、报警阈值、报警形式(语音、声光、平面信息);
- e) 远程截取显示信息;
- f) 设定广播对讲参数。

5.5.8.10 电源控制

电源控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 设定报警参数、阈值;
- b) 设定显示内容;
- c) 设定供电参数。

5.5.8.11 传输控制基站控制

传输控制基站控制,应具有但不限于下列功能:

- a) 通信接口管控;
- b) 断网情况管控;
- c) 瞬时数据流量管控。

5.5.8.12 大数据一张图

大数据一张图,应具有但不限于下列功能:

- a) 基于采掘工程平面图、三维图;
- b) 编辑并显示报警信息,以及处理情况;
- c) 编辑并显示设备实际位置、编号、运行状态、故障信息等;
- d) 编辑并显示现场各个屏实时显示的信息;

- e) 编辑并显示各个多参数传感器,实时检测的数据;
- f) 编辑并显示瓦斯各种瓦斯报表;
- g) 编辑并显示瓦斯分析的曲线图、柱状图、饼状图、云图;
- h) 三维图形、数据显示;
- i) 编辑并显示与安全监控系统数据比对情况;
- j) 显示并操作对讲、广播;
- k) 管理报表网络签字。

5.5.8.13 手机软件编辑管控电子显示屏

手机软件编辑管控电子显示屏,应具有但不限于下列功能:

- a) 三班瓦检信息显示;
- b) 传感器现场比对、标校操作与记录;
- c) 文字、表格、图片、视频、音频编辑、发送、显示;
- d) 临近地点检测数据显示;
- e) 其他安全检测数据编辑显示。

5.5.8.14 手机软件管理系统

手机软件管理系统,应具有但不限于下列功能:

- a) 一张图显示、浏览;
- b) 报警与报警处置;
- c) 设备管理;
- d) 检测数据查询;
- e) 报表浏览与批准;
- f) 现场显示屏显示内容编辑;
- g) 设备参数、运行状态、应用周期溯源;
- h) 到达瓦斯巡检装置附近后,自动显示检测数据。

5.5.8.15 数据兼容性

系统为批准的其他系统提供数据;系统可以接收其他系统数据。

5.5.8.16 打印

系统应具有报表、曲线、柱状图、状态图、模拟图、初始化参数等召唤打印功能。

5.5.8.17 自诊断

系统应具有自诊断功能;当系统中的检测、显示、传输、电源等设备发生故障时,报警并记录故障时间和故障设备,以供查询和打印。

5.5.8.18 双机切换

系统主机,应双机热备份;当工作主机发生故障时,备份主机,应自动投入工作。

5.5.8.19 备用电源

系统应具有备用电源,当电网停电后,保证完成检测、显示工作。

5.5.8.20 网络通信

系统应具有网络通信功能。

5.5.8.21 软件自监视

系统应具有软件自监视功能。

5.5.8.22 软件容错

系统应具有软件容错功能。

5.5.8.23 实时多任务

系统应具有实时多任务功能,对参数的传输、处理、存储和显示等周期循环运行而不断。

5.6 主要技术指标

5.6.1 扩散式多参数传感器技术指标

5.6.1.1 甲烷

甲烷检测,应满足下列要求:

- a) 光学检测技术,智能校准;
- b) 测量范围:0%~100%;
- c) 分辨率:0%~10%分辨率0.01%;1%~100%分辨率0.1%;
- d) 响应时间: ≤ 20 s。

5.6.1.2 二氧化碳

二氧化碳检测,应满足下列要求:

- a) 光学检测技术,智能校准;
- b) 测量范围:0%~5%;
- c) 分辨率:0.01%;
- d) 响应时间: ≤ 25 s。

5.6.1.3 一氧化碳

一氧化碳检测,应满足下列要求:

- a) 智能校准;
- b) 测量范围: $(0\sim 1\ 000)\times 10^{-6}$;
- c) 分辨率: 1×10^{-6} ;
- d) 响应时间:便携式 ≤ 20 s,其他形式的遵守相关产品规定。

5.6.1.4 氧气

氧气检测,应满足下列要求:

- a) 光学检测技术,智能校准;
- b) 测量范围:0%~25%;
- c) 分辨率:0.1%;

- d) 响应时间:便携式 ≤ 20 s,其他形式的遵守相关产品规定。

5.6.1.5 乙烯

乙烯检测,应满足下列要求:

- 光学检测技术,智能校准;
- 测量范围: $(0\sim 100)\times 10^{-6}$;
- 分辨率: 1×10^{-6} ;
- 响应时间:便携式 ≤ 20 s,其他形式的遵守相关产品规定。

5.6.1.6 乙炔

乙炔检测,应满足下列要求:

- 光学检测技术,智能校准;
- 测量范围: $(0\sim 100)\times 10^{-6}$;
- 分辨率: 1×10^{-6} ;
- 响应时间:便携式 ≤ 20 s,其他形式的遵守相关产品规定。

5.6.1.7 温度、湿度

温度、湿度检测,应满足下列要求:

- 温度测量范围: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 温度测量分辨率: $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度测量范围: $30\%\sim 100\%$;
- 相对湿度测量分辨率: $\pm 0.1\%$ 。

5.6.1.8 其他

- 巡检周期 ≥ 2 s并可以任意设置;
- 检测地点平面定位误差0.3 m;
- 空间定位误差0.1 m。

5.6.2 抽取式多参数传感器技术指标

抽取式多参数传感器,应满足以下要求:

- 气体浓度与温湿度分辨率,同5.6.1;
- 压力分辨率 ≤ 10 Pa;
- 流速分辨率 ≤ 0.2 m/s;
- 抽气路数10路、20路、40路、60路、80路、100路;
- 巡检周期 ≤ 1 h,并可以方便设置。

5.6.3 遥测式多参数传感器技术指标

遥测式多参数传感器,应满足以下要求:

- 甲烷检测分辨率 $1\times 10^{-6}\times \text{m}$;
- 温度检测分辨率 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 距离检测分辨率1 mm;
- 水平旋转 360° ;

- e) 垂直旋转 90° ;
- f) 巡检点程序化设定数量 ≥ 128 。

5.6.4 电子显示屏技术指标

电子显示屏,应满足以下要求:

- a) 显示控制方式:CP/IP网络通信控制;
- b) 显示控制方式:TCP/IP网络通信控制;
- c) 本质安全电路设计;
- d) 当班显示实时数据为最值;
- e) 过往班显示,当班最值;
- f) 曲线显示,一周变化曲线;
- g) 语音播报:1 m内声音 ≥ 80 dB;
- h) 语音播报实时数据,默认1 min播报一次,并可任意设置播报间隔时间。

5.6.5 传输控制基站技术指标

传输控制基站,应满足以下要求:

- a) 采用国产知识产权的传输技术,传输芯片;
- b) 与工业环网有线传输485、网口、光口等;
- c) 与工业环网无线传输Wi-Fi、4G、5G;
- d) 与传输控制基站、显示屏、电源有线传输宜采用RS485、网口、Wi-Fi等;
- e) 系统的信息传输性能应符合MT/T 899、MT/T 1116、MT/T 1130、MT/T 1131等有关要求;
- f) 本质安全电路设计。

5.6.6 隔爆兼本安电源技术指标

隔爆兼本安电源,应满足以下要求:

- a) 输入电压127 V~660 V;
- b) 多路本安输出,输出电压5 V~24 V;
- c) 监控时间精度1 s,输出电压分辨率0.1 V,温度分辨率 0.1°C ,相对湿度分辨率1%;
- d) 后备电源供电时间 ≥ 4 h。

5.6.7 本安电池电源技术指标

本安电池电源,应满足以下要求:

- a) 供电时间 ≥ 72 h;
- b) 输出电压24 V、12 V、6 V;
- c) 欠电报警点,电量的70%;
- d) 温度报警点, 40°C ;
- e) 相对湿度报警点,70%。

5.6.8 瓦斯巡检操作控制系统技术指标

5.6.8.1 应用防火墙

应用防火墙,应遵守如下要求:

- a) 支持常见的Web攻击防护;

- b) 云端自动最新 Web 0 day 漏洞的防护规则,支持 HTTP(80、8080 端口)、HTTPS(443、8443 端口)的业务防护;
- c) 支持人机识别的数据风控防护、防黄牛、防恶意注册;
- d) 基础的默认 CC 防护策略,缓解 HTTP-Flood 攻击;
- e) 支持网页防篡改、盗链防护、管理后台的防暴力破解。

5.6.8.2 云安全中心

云安全中心,应遵守如下要求:

- a) 实时识别、分析、预警安全威胁的统一安全管理系统;
- b) 威胁检测、响应、溯源的自动化安全运营闭环;
- c) 保护云上资产和本地主机并满足监管合规;
- d) 登录人员多重识别加密;
- e) 报表网络审核签字;
- f) 数据传输对称与非对称加密。

5.6.8.3 报警与报警处置

报警与报警处置,应遵守如下要求:

- a) 超限:气体、温度等超限实时报警,超限处置记录、处置审核记录;
- b) 故障:软、硬件故障报警,故障处置记录、处置审核记录;
- c) 报警、处置、审核闭合自动管控。

5.6.8.4 存储

系统存储,应遵守如下要求:

- a) 实时存储现场设备基本信息以及安装维护运行状态数据;
- b) 实时存储检测各个参数数据;
- c) 实时存储显示数据;
- d) 实时存储报警数据、隐患数据;
- e) 实时存储操作数据;
- f) 双机备份相关存储数据。

5.6.8.5 设备管理

系统设备管理,应遵守如下要求:

- a) 设备静态管理:名称、规格、型号、编号、生产厂家、进货日期等管理;
- b) 安装管理:安装时间、人员、位置;
- c) 维修数据:维修时间、维修人员、故障类别、故障描述、维修措施等;
- d) 运行管理:停开时间、运行状态数据。

5.6.8.6 多参数传感器控制

多参数传感器控制,应遵守如下要求:

- a) 设定检测参数种类、巡检周期;
- b) 设定显示、报警方式;
- c) 设定报警参数,报警阈值。

5.6.8.7 显示屏控制

显示屏控制,应遵守如下要求:

- a) 设定表格显示内容、显示格式、显示频率;
- b) 设定曲线图显示内容;
- c) 设定语音报警内容;
- d) 设定报警参数、报警阈值、报警形式(语音、声光、平面信息);
- e) 远程截取显示信息。

5.6.8.8 电源控制

电源控制,应遵守如下要求:

- a) 设定报警参数、阈值;
- b) 设定显示内容;
- c) 设定供电参数。

5.6.8.9 传输控制基站控制

传输控制基站控制,应遵守如下要求:

- a) 监控断网情况;
- b) 监控瞬时数据流量。

5.6.8.10 大数据一张图

大数据一张图,应遵守如下要求:

- a) 底图图形为采掘工程平面图;
- b) 编辑并显示报警信息,以及处理情况;
- c) 编辑并显示设备实际位置、编号、运行状态、故障信息、电池电量等;
- d) 编辑并显示现场各个屏实时显示的信息;
- e) 编辑并显示各个多参数传感器,实时检测的数据;
- f) 编辑并显示瓦斯各种瓦斯报表;
- g) 编辑并显示瓦斯分析的曲线图、柱状图、饼状图、云图;
- h) 三维图形、数据显示;
- i) 编辑并显示与安全监控系统数据比对情况;
- j) 显示并操作对讲、广播;
- k) 管理报表网络签字。

5.6.8.11 手机软件编辑管控显示屏

手机软件编辑管控显示屏,应遵守如下要求:

- a) 本班、上班、上上班三班信息显示;
- b) 临近地点检测数据显示;
- c) 其他安全检测数据编辑显示;
- d) 现场标校、比对控制与记录;
- e) 文字、表格、图片、视频、音频编辑显示。

5.6.8.12 手机软件管理系统

手机软件管理系统,应遵守下列要求:

- a) 一张图显示、浏览;
- b) 报警与报警处置;
- c) 设备管理;
- d) 检测数据查询;
- e) 报表浏览与批准;
- f) 现场显示屏显示内容编辑;
- g) 设备参数、运行状态、应用周期溯源;
- h) 到达瓦斯巡检装置附近后,自动显示检测数据。

5.6.8.13 数据兼容性

系统应为批准的其他系统提供数据,系统应接收其他系统数据。

5.7 传输性能

5.7.1 通则

系统的信息传输性能应符合 MT/T 899、MT/T 1116、MT/T 1130、MT/T 1131 等有关要求。

5.7.2 系统容量

操作控制系统,应能够容纳 $n \times 256$ 套现场瓦斯巡检装置。

5.7.3 模拟量输入传输处理误差

模拟量输入传输处理误差,应 $\leq 0.5\%$ 。

5.7.4 系统巡检周期

系统巡检周期,应遵守下列要求:

- a) 最快巡检周期,应 ≤ 2 s;
- b) 巡检周期,应能设置为每班 2 次、3 次,或者每周 1 次,以及其他任意数值。

5.7.5 画面响应时间

调出整幅画面 85% 的响应时间,应 ≤ 2 s;其余画面,应 ≤ 5 s。

5.7.6 误码率

误码率,应 $\leq 10^{-9}$ 。

5.7.7 传输距离

传输距离,应遵守下列要求:

- a) 主机与数据传输装置之间的最大传输距离,应 ≥ 10 km;
- b) 多参数传感器、显示屏与通信设备之间的传输距离,应满足现场需要;
- c) 无线传输距离,应满足相关技术标准要求。

5.7.8 备用电源工作时间

在电网停电后,备用电源应能保证系统连续监控时间 ≥ 4 h。

5.7.9 存储时间

系统数据应保存 5 年以上,当系统发生故障时,丢失上述信息的时间长度,应 ≤ 1 min。

5.7.10 无线传感器蓄电池连续工作时间

无线传感器蓄电池连续工作时间,应 ≥ 72 h。

5.7.11 本安供电距离

向传感器及执行器远程本安供电距离,应 ≥ 2 km。

5.7.12 系统时钟误差

系统时钟误差,应 ≤ 0.1 s。

5.8 电源波动适应能力

供电电压在规定的电压波动范围内变化时,系统的主要功能和主要技术指标,应不低于本文件的要求。

5.9 工作稳定性

系统进行工作稳定性试验,通电试验 7 d,其主要功能和主要技术指标,应不低于本文件的要求。

5.10 抗干扰性能

5.10.1 静电放电抗扰度试验

设于地面的设备应能通过 GB/T 17626.2 规定的严酷等级为 2 级的静电放电抗扰度试验,评价等级为 A。

5.10.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

系统应能通过 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验,评价等级为 A。

5.11 可靠性

系统平均无故障工作时间(MTBF),应不小于 800 h。

5.12 防爆性能

防爆型设备应符合 GB/T 3836.1~GB/T 3836.4 的规定,其输入输出信号,应是本质安全型。

6 试验方法

6.1 环境条件

气候环境,应遵守下列规定:

- a) 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+65\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $45\%\sim75\%$;
- c) 大气压力: $86\text{ kPa}\sim106\text{ kPa}$ 。

6.2 电源条件

6.2.1 交流供电电源

交流供电电源,应符合以下要求:

- a) 额定电压: $127\text{ V}/220\text{ V}/380\text{ V}/660\text{ V}$,允许偏差 $\pm 2\%$;
- b) 谐波: $\leq 5\%$;
- c) 频率: 50 Hz ,允许偏差 $\pm 1\%$ 。

6.2.2 直流供电电源

直流供电电源,应符合以下要求:

- a) 电压: 误差 $\leq 2\%$;
- b) 周期与随机偏移: $\Delta U/U_0 \leq 0.1\%$ 。

注: ΔU ——周期与随机偏移的峰到峰值; U_0 ——直流供电电压的额定值。

6.3 试验仪器和设备

6.3.1 试验仪器和设备的基本要求

试验仪器设备,应满足下列要求:

- a) 设备的准确度应保证所测试性能对准确度的要求,其自身准确度应 \leq 被测参数允许误差的 $1/3$;
- b) 试验仪器和设备的性能应符合所测性能的特点;
- c) 试验仪器和设备应按计量法的相关规定进行计量,并检定或校准合格;
- d) 试验仪器和设备的配置应不影响测量结果。

6.3.2 试验仪器和设备的种类与特性

试验仪器和设备,应包括示波器、数字万用表、游标卡尺、仿真线、直流稳压电源、频谱仪、场强仪、秒表、静电放电发生器、快速瞬变脉冲群发生器、断电时间测试仪。主要试验仪器和设备,应符合以下特性要求:

- a) 误码率测试仪,应能发出规定的测试信号,能检测并显示误码率和累计误码数;测试位数应符合所测系统的要求;
- b) 示波器 3 dB 的带宽 \geq 被测速率的 10 倍,且能自动或用游标测量脉冲频率和周期;
- c) 秒表量程应覆盖所测最大时间范围,特性符合相应装置的测试要求;
- d) 仿真线,应按图 1 接线方式,每一段模拟网络的长度应 $\leq 1\text{ km}$ 线路: R 为每千米环路电阻的 $1/4$, L 为每千米环路电感量的 $1/4$, C 为每千米分布电容量;
- e) 电缆,参数为:
 - 1) 直流电阻: $\leq 12.8\ \Omega/\text{km}$;
 - 2) 分布电容: $\leq 0.06\ \mu\text{F}/\text{km}$;
 - 3) 分布电感: $\leq 0.8\ \text{mH}/\text{km}$ 。



标引符号说明：

- R——传输线的1/2直流电阻值；
- L——传输线的1/2分布电感量；
- C——传输线的分布电容量。

图 1

6.4 受试系统要求

6.4.1 出厂检验设备

出厂检验和型式检验时,系统测试至少应具备下列设备:

- a) 建立基于公共云的瓦斯巡检操作控制系统,并通过有线、无线连接方式实现瓦斯巡检系统与操作控制系统的连接;
- b) 工控机主机(也可以采用虚拟主机)1台、显示器1台、打印机1台、手机1台,可根据具体情况适当增加设备;
- c) 瓦斯巡检装置:出厂检验时为订货的全部,型式检验时至少3台;
- d) 构成系统的其他必要设备。

6.4.2 受试系统的连接

受试系统使用规定的传输介质或仿真线应按以下要求连接:受试系统应按图 2 所示连接, n 是参与试验的节点设备数(节点设备是瓦斯巡检装置)。

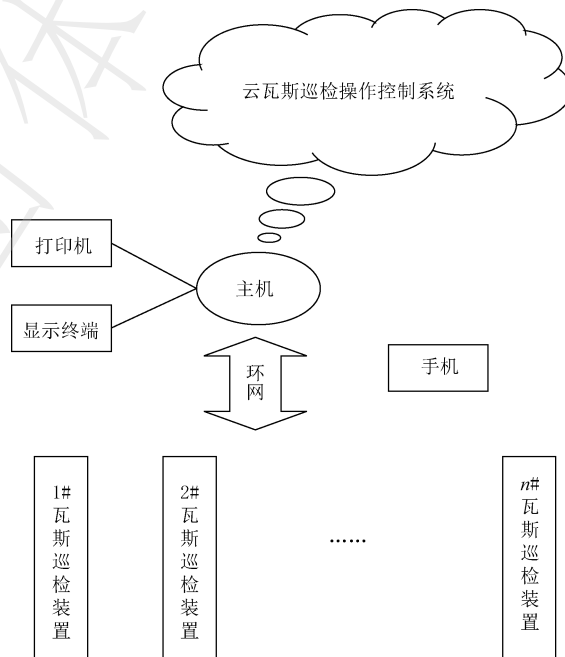


图 2

6.5 系统运行检查

应按 MT/T 772—1998 中第 7 章的规定进行。

6.6 主要功能试验

6.6.1 试验系统的连接

试验系统应按 6.5 的规定进行。

6.6.2 数据采集功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.2、8.3 的规定进行。

6.6.3 主要功能试验

6.6.3.1 多参数传感器功能试验

多参数传感器功能试验,应遵守下列规定:

- a) 对系统中每个装置的每种传感器,分别使用其量程范围内平均分布的 3 种标准气体,测试其显示稳定性和基本误差,系统及装置应能正确显示标气浓度;
- b) 对系统中每个装置的每种传感器,测试系统及装置响应时间,应符合本文件要求;
- c) 对系统中每个装置的每种传感器,分别设置报警值,并使用标准气体测试系统及装置报警功能。

6.6.3.2 电子显示屏功能试验

电子显示屏功能试验,应遵守下列规定:

- a) 装置显示的文字及彩色警示标志图像,黑暗中 30 m 应清晰可见;
- b) 对讲广播声级强度在距其 1 m 远处使用声级计测量应不小于 80 dB(A)。

6.6.3.3 传输控制基站功能试验

传输控制基站功能试验,应遵守下列规定:

- a) 断网试验,检查原始数据记录,不应有超过 1 s 的数据中断;
- b) 瞬时数据通信测试,检查传输数据的条数,与发送的数量一致。

6.6.3.4 电源功能试验

电源功能试验,应遵守下列规定:

- a) 基本电源参数,按照 GB/T 3836.1~GB/T 3836.4 执行;
- b) 智能控制功检验,每一个功能检验 3 次,通过即合格。

6.6.3.5 应用防火墙功能试验

检查记录 10 d 内系统被网络攻击的次数,连续 10 d,系统运行稳定。

6.6.3.6 云安全中心功能试验

检查记录 10 d 内系统被网络攻击的次数,连续 10 d,系统运行稳定。

6.6.3.7 报警功能,对每一个参数,模拟设置报警值,查看报警,设置 3 次,都报警,即合格。

6.6.3.8 报警处置功能,按照系统要求,对报警进行处置 3 次,皆通过,即合格。

6.6.3.9 储存功能试验

储存功能试验,应遵守下列规定:

- a) 检查设备原始数据,种类齐全;
- b) 检查设备运行数据,连续、无间隔;
- c) 检查检验数据,种类齐全、数据连续;
- d) 检查报警数据,记录清晰、与报警阈值一致;
- e) 检查双机备份数据,备份数据与原始数据一致、无缺失。

6.6.3.10 设备管理功能试验

设备管理功能试验,应遵守下列规定:

- a) 设备静态管理:实际录入所有检验设备的名称、规格、型号、编号、生产厂家、进货日期等;
- b) 参数,系统正确响应;
- c) 安装管理:模拟录入安装时间、人员,位置至少3次,系统正确响应;
- d) 维修数据:模拟录入维修时间、维修人员、故障类别、故障描述、维修措施等至少3次,系统正确响应;
- e) 运行管理:查看所有设备的停开时间、运行状态数据,数量连续,无异常。

6.6.3.11 多参数传感器控制功能试验

多参数传感器控制功能试验,应遵守下列规定:

- a) 设定检测参数种类、巡检周期3次,系统正确响应;
- b) 设定显示、报警方式3次,系统正确响应;
- c) 设定报警参数,报警阈值3次,系统正确响应。

6.6.3.12 电子显示屏控制功能试验

电子显示屏控制功能试验,应遵守下列规定:

- a) 设定表格显示内容、显示格式、显示频率至少3次,系统正确响应;
- b) 设定曲线图显示的间隔时间、颜色、标志文字等,至少3次,系统正确响应;
- c) 设定语音报警的男女生、音量、文字内容,至少3次,系统正确响应;
- d) 设定报警参数、报警阈值、报警形式(语音、声光、平面信息)至少3次,系统正确响应;
- e) 远程截取显示信息至少3次,截取内容与显示内容一致;
- f) 设定广播对讲的地点,进行广播和对讲,至少3次,系统正确响应;

6.6.3.13 电源控制功能试验

电源控制功能试验,应遵守下列规定:

- a) 设定报警参数、阈值至少3次,系统正确响应;
- b) 设定显示内容至少3次,系统正确响应;
- c) 设定供电参数至少3次,系统正确响应。

6.6.3.14 传输控制基站控制功能试验

监控断网情况,监控24h网络运行情况,没有超过1s的数据传输中断。

6.6.3.15 大数据一张图功能试验

大数据一张图功能试验,应遵守下列规定:

- a) 将检验设备,布置到模拟的二维或三维采掘图上,系统正确响应;
- b) 报警信息,以及处理情况,至少处置3个报警信息,系统正确响应;
- c) 显示内容设备实际位置、编号、运行状态,对至少3个设备设置,系统正确响应;
- d) 显示现场各个屏实时显示的信息,检查所有屏的显示信息,一张图的显示内容与现场一致;
- e) 显示各个多参数传感器,实时检测的数据,检查各个多参数传感器的显示数据,与现场一致;
- f) 显示瓦斯各种瓦斯报表,生成瓦斯日报、班报、月报表至少3份,流畅顺利;
- g) 显示瓦斯分析的曲线图、柱状图、饼状图,生成相关图形,每种至少3张,正确顺利。

6.6.3.16 手机软件控制显示编辑功能试验

手机软件控制显示编辑功能试验,应遵守下列规定:

- a) 本班信息显示,操作手机软件显示至少3次,本班的全部数据,无误;
- b) 上班、上上班、信息显示,操作手机软件显示至少3次,显示的数据无误;
- c) 临近地点检测数据显示,操作显示临近地点数据至少3次,显示数据无误;
- d) 其他安全检测数据编辑显示,操作其他安全检测数据显示,至少3次,显示无误;
- e) 文字、表格、图片、视频、音频编辑显示,操作相关显示每一种至少3次,显示无误。

6.6.3.17 数据兼容性功能试验

数据兼容性功能试验,应遵守下列要求:

- a) 系统为批准的其他系统提供数据,与其他系统模拟对接为之提供数据,至少3次,数据连接无误;
- b) 系统可以接收其他系统数据,模拟接收其他系统数据,至少3次,无误。

6.6.3.18 存储和查询功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.7 的规定进行。

6.6.3.19 显示功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.6.3.20 打印功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.6.3.21 人机对话功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.9 的规定进行。

6.6.3.22 自诊断功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.10 的规定进行。

6.6.3.23 备用电源试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.15 的规定进行。

6.6.3.24 软件自监视功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.11 的规定进行。

6.6.3.25 软件容错功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.12 的规定进行。

6.6.3.26 实时多任务功能试验

应按 MT/T 772—1998 中 8.14 的规定进行。

6.7 主要技术指标测试

6.7.1 模拟量输入传输处理误差测试

应按 MT/T 772—1998 中 8.2 的规定进行。

6.7.2 巡检周期测试

应按 MT/T 772—1998 中 9.4 的规定进行。

6.7.3 画面响应时间测试

应按 MT/T 772—1998 中 9.9 的规定进行。

6.7.4 系统误码率测试

应按 MT/T 772—1998 中 9.11 的规定进行。

6.7.5 传输距离测试

最大传输距离试验应按 MT/T 899—2000 中 5.3.17 的规定进行,无线传输距离试验参考 AQ 6210—2007 中 6.8.4 的规定进行。

6.7.6 传输性能测试

应按 MT/T 899 的规定进行。

6.7.7 最大监控容量测试

应按图 2 连接系统,系统接入最大容量的设备,检查系统是否运行正常,是否满足最大巡检周期的要求。

6.7.8 双机切换时间测试

应按 MT/T 772—1998 中 8.13 的规定进行。

6.7.9 备用电源工作时间测试

应按 MT/T 772—1998 中 8.15 的规定进行。

6.7.10 存储时间测试

应按 MT/T 772—1998 中 8.7 的规定进行。

6.7.11 可充电电池工作时间测试

应按 MT/T 1200—2023 中的规定进行。

6.7.12 LED 显示屏性能测试

检测屏显示时,应按 NB/T 10537—2021 中的规定进行。

6.7.13 通信指标测试

通信指标,应按以下规定进行测试:

- a) 误码率测试:应按 6.7.4 中的规定进行;
- b) 传输距离测试:应按 6.7.5 中的规定进行。

6.7.14 传输性能试验

应按 MT/T 899—2000 的规定进行。

6.7.15 电源波动适应能力试验

应按 MT/T 772—1998 第 11 章的规定进行。

6.7.16 工作稳定性试验

应按 MT/T 772—1998 第 10 章的规定进行。

6.7.17 抗干扰性能试验

应按 GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 的规定进行,系统应能正常工作。

6.8 可靠性试验

应按 GB/T 5080.7 的规定进行。若无其他标准另行规定,采用定时截尾试验方案。失效判定应按 GB/T 5080.1 的规定进行。

6.9 防爆性能试验

应按 GB/T 3836.1~GB/T 3836.4 的规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 产品应进行出厂检验,合格产品应给予合格证。

7.1.2 出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行,必要时用户可以提出参加。

7.1.3 检验项目应符合表 1 中出厂检验项目的规定。

7.1.4 出厂检验各项功能和指标应符合本文件和相关标准的要求,所有出厂检验项目都合格,则判定该产品出厂检验合格。

表 1 检验项目

序号	检验项目	分类	要求 章条编号	试验方法 章条编号	出厂检验	型式检验
1	主要功能	A	5.5	6.6	√	√
2	主要技术指标	A	5.6	6.7	√	√
3	传输性能	B	5.7	6.8	—	√
4	电源波动适应能力	B	5.8	6.9	—	√
5	工作稳定性	B	5.9	6.10	√	√
6	抗干扰性能	B	5.10	6.11	—	√
7	可靠性	B	5.11	6.12	—	√
8	防爆性能	A	5.12	6.13	—	√
9	误码率	B	5.7.5	6.7.4	—	√

注：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验

7.2.1.1 凡有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂定型时;
- b) 正常生产后,系统中设备或系统组成有较大变化,可能影响系统性能时;
- c) 正常生产时,每五年应进行一次检验;
- d) 停产一年后恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家有关机构提出进行型式检验时。

7.2.1.2 检验项目应符合表 1 中型式检验项目的规定。

7.2.1.3 抽样方法应按 GB/T 10111 规定的方法,在出厂检验合格的产品中抽取受检系统的各组成设备。样品数量应满足检验要求。

7.2.2 型式检验指标

型式检验的性能指标,应符合下列规定:

- a) 对 A 类项目,有 1 项不合格,则判该批产品不合格;
- b) 对 B 类项目,有 1 项不合格,应加倍抽样重新检查,若仍有 1 项不合格,则判该批产品为不合格。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20269 信息安全技术 信息系统安全管理要求
 - [2] GB/T 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求
 - [3] GB/T 20282 信息安全技术 信息系统安全工程管理要求
 - [4] GB/T 25070—2019 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
 - [5] AQ 6206 煤矿用高低浓度甲烷传感器
 - [6] AQ/T 1052 矿用二氧化碳传感器通用技术条件
 - [7] AQ 6210—2007 煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件
 - [8] MT 446 煤矿用电化学式一氧化碳传感器技术条件
 - [9] MT 447 煤矿用电化学式氧气传感器技术条件
 - [10] MT/T 381 煤矿用温度传感器通用技术条件
 - [11] 煤矿机器人重点研发目录(国家煤矿安全监察局2019年1号公告)
 - [12] 煤矿安全规程(国家矿山安全监察局2022版)
-

中国煤炭工业协会
团体标准
煤矿瓦斯巡检系统技术条件
T/CNCA 070—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 45 千字
2024 年 11 月第一版 2024 年 11 月第一次印刷

*

书号:155066·5-9319 定价 54.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CNCA 070—2024