



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1004—2006

煤矿安全生产监控系统通用技术条件

General technical conditions of coal mine productive safety supervision system

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 1004-2006

2006-05-12 发布

2006-11-01 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 产品分类 3

5 技术要求 4

6 试验方法 9

7 检验规则 8

附录 A 测试仪器和设备的特性要求 15

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

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)、煤炭科学研究总院常州自动化研究所、平顶山煤业(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人：孙继平、彭霞、于励民、田子建、刘晓阳。

煤矿安全生产监控系统通用技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿安全生产监控系统的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于煤矿使用的煤矿安全生产监控系统(以下简称系统)。

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,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2887 电子计算机场地通用规范

GB 5836 爆炸性气体环境用电气设备

GB 5030.1—1986 设备可靠性试验 总要求

GB 5030.7 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 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

GB 12173—1990 矿用一般型电气设备

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000—4—2; 1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000—4—3; 1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000—4—4; 1995)

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000—4—5; 1995)

MT 286 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法

MT T 772—1998 煤矿监控系统主要性能测试方法

MTT 899 煤矿用信息传输装置

3 术语和定义

3.1

煤矿安全生产监控系统 supervision system of coal mine productive safety

具有模拟量、开关量、累计量采集、传输、存储、处理、显示、打印、声光报警、控制等功能,用于煤矿通风安全及生产环节监控的系统,包括煤矿安全监控系统、煤矿瓦斯抽采(放)监控系统、煤矿轨道运输监控系统、煤矿胶带运输监控系统、煤矿供电监控系统、煤矿排水监控系统、煤矿火灾监控系统、矿山压力监控系统、煤与瓦斯突出监控系统、人员位置监测系统等。

3.2

煤矿安全监控系统 supervision system of coal mine safety

主要用来监测甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、硫化氧浓度、矿尘浓度、风速、风压、湿度、温度、馈电状态、风门状态、风筒状态、局部通风机开停、主通风机开停等,并实现甲烷超限声光报警、断电和甲烷风电闭锁控制等功能的系统。

3.3

煤矿瓦斯抽采(放)监控系统 supervision system of coal mine gas suction

主要用来监测甲烷浓度、压力、流量、温度、抽放泵状态、阀门状态等,并实现甲烷超限声光报警,抽放泵和阀门控制等功能的系统。

3.4

煤矿轨道运输监控系统 supervision system of coal mine track haulage

主要用来监测信号机状态、电动转辙机状态、机车位置、机车编号、运行方向、运行速度、车皮数、空(实)车皮数等,并实现信号机、电动转辙机闭锁控制、地面远程调度与控制等功能的系统。

3.5

煤矿胶带运输监控系统 supervision system of coal mine belt conveyor

主要用来监测皮带速度、轴温、烟雾、堆煤、横向撕裂、纵向撕裂、跑偏、打滑、电机运行状态、煤仓煤位等,并实现逆煤流启动、顺煤流停止等闭锁控制和安全保护,地面远程调度与控制,皮带火灾监测与控制等功能的系统。

3.6

煤矿供电监控系统 supervision system of coal mine power supply

主要用来监测电网电压、电流、功率、功率因数、馈电开关状态、电网绝缘状态等,并实现漏电保护、馈电开关闭锁控制、地面远程控制等功能的系统。

3.7

煤矿排水监控系统 supervision system of coal mine drainage

主要用来监测水仓水位、水泵开停、水泵工作电压、电流、功率、阀门状态、流量、压力等,并实现阀门开关、水泵并停控制、地面远程控制等功能的系统。

3.8

煤矿火灾监控系统 supervision system of coal mine drainage

主要用来监测一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、温度、风压、烟雾等,并通过风门控制,实现均压灭火控制、制氮与注氮控制等功能的系统。

3.9

矿山压力监控系统 supervision system of coal mine pressure

主要用来监测地音、顶板位移、位移速度、位移加速度、红外发射、电磁发射等,并实现矿山压力预报等功能的系统。

3.10

煤与瓦斯突出监控系统 supervision system of coal and gas outburst

主要用来监测煤岩体声发射、瓦斯涌出量、工作面煤壁温度、红外发射、电磁发射等,并实现煤与瓦斯突出预报等功能的系统。

3.11

人员位置监测系统 supervision system of person location

主要用来监测井下人员位置、滞留时间、个人信息等功能的系统。

3.12

传感器 transducer

将被测非电量按一定规律转换为电信号输出,且通常具有显示和声光报警功能的设备。

3.13

执行器(含声光报警器和断路器) actuator

将来自分站等设备的控制信号转换为被控物理量的设备。

3. 14

分站 substation

接收来自传感器的信号,并按预先约定的复用方式(时分制或频分制等)远距离传送给传输接口,同时接收来自传输接口的多路复用信号(时分制或频分制等),且具有简单数据处理能力,能控制执行器工作的设备。

3. 15

电源箱 power supply chassis

将井下交流电网电能转换为系统所需电源的设备。

3. 16

传输接口 transmission interface

接收分站远距离发送的信号送主机处理,接收主机信号并传送至相应分站的设备。

3. 17

主机 host

主要用来接收监测信号、校正、报警判别、数据统计、磁盘存储、显示、声光报警、输出控制,且具有人机对话、控制打印输出、与管理网络联接等功能的设备。

3. 18

馈电异常 abnormal feeder

被控设备的馈电状态与系统发出的断电/复电命令不一致。

3. 19

模拟量输入传输处理误差 analog input transmission error

传感器输出值(显示值)与中心站计算机显示值之间的误差。

3. 20

模拟量输出传输处理误差 analog output transmission error

中心站计算机输入值与执行器输入值之间的误差。

3. 21

最大巡检周期 cycle of maximum loop check

系统在满容量条件下,传感器输出变化到中心站计算机正常显示所需要的时间。

4 产品分类

4. 1 分类

4. 1. 1 按监控目的分:

- 安全监控系统;
- 瓦斯抽采(放)监控系统;
- 轨道运输监控系统;
- 胶带运输监控系统;
- 提升运输监控系统;
- 供电监控系统;
- 排水监控系统;
- 火灾监控系统;
- 矿山压力监控系统;
- 煤与瓦斯突出监控系统;
- 人员位置监测系统;
- 综合;

——其他。

4.1.2 按复用方式分：

——时分制系统；

——频分制系统；

——码分制系统；

——复合复用方式(同时采用频分制、时分制、码分制中两种或两种以上)系统。

4.1.3 按网络结构分：

——树形；

——环形；

——星形；

——总线形；

——复合形(同时采用星形、环形、树形、总线形中两种或两种以上)。

4.1.4 按调制方式分：

——基带；

——调幅；

——调频；

——调相；

——其他。

4.1.5 按工作方式分：

——主从；

——多主；

——无主。

4.2 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

系统应符合本标准的规定,系统中的设备应符合相关标准的规定,并按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套。

5.2 环境条件

5.2.1 系统中用于机房、调度室的设备,应能在下列条件下正常工作：

a)环境温度:15~30℃；

b)相对湿度:40%~70%；

c)温度变化率:小于 10℃/h,且不得结露，

d)大气压力:80~106 kPa；

e)GB/T 2887 规定的尘埃、照明、噪声、电磁场干扰和接地条件。

5.2.2 除有关标准另有规定外,系统中用于煤矿井下的设备应在下列条件下正常工作：

a)环境温度:0~40℃；

b)平均相对湿度:不大于 95%(+ 25℃)；

c)大气压力:80~106 kPa；

d)有爆炸性气体混合物,但无显著振动和冲击、无破坏绝缘的腐蚀性气体。

5.3 供电电源

5.3.1 地面设备交流电源：

a) 额定电压: 220V/380 V, 允许偏差 $-10\% \sim +10\%$;

b) 谐波: 不大于 5% ;

c) 频率: 50Hz, 允许偏差 $\pm 5\%$ 。

5.3.2 井下设备交流电源:

a) 额定电压: 36 V/127 V/380 V/660 V/1 140 V, 允许偏差:

1) 专用于井底车场、主运输巷: $-20\% \sim +10\%$;

2) 其他井下产品: $-25\% \sim +10\%$;

b) 谐波: 不大于 10% ;

c) 频率: 50 Hz, 允许偏差 $\pm 5\%$ 。

5.4 系统设计要求

5.4.1 系统组成

系统一般由主机、传输接口、分站、传感器、执行器(含断路器、声光报警器)、电源箱、电缆、接线盒、避雷器和其他必要设备组成,

5.4.2 硬件

5.4.2.1 中心站硬件一般包括传输接口、主机、打印机、UPS 电源、投影仪或电视墙、网络交换机、服务器和配套设备等。中心站均应采用当时主流技术的通用产品,并满足可靠性、可维护性、开放性和可扩展性等要求。

5.4.2.2 所选传感器的稳定性应不小于 15 d。

5.4.2.3 由外部本安电源远程供电的设备一般应能在 9~24 V 范围内正常工作。

5.4.3 软件

操作系统、数据库、编程语言等应为可靠性高、开放性好、易操作、易维护、安全、成熟的主流产品。软件应有详细的汉字说明和汉字操作指南。

5.5 基本功能

5.5.1 数据采集功能

5.5.1.1 系统应具有模拟量采集、显示及报警功能。安全监控系统应具有甲烷浓度、风速、风压、一氧化碳浓度、温度等模拟量采集、显示及报警功能。

5.5.1.2 系统应具有开关量采集、显示及报警功能。安全监控系统应具有馈电状态、风机开停、风筒状态、风门开关、烟雾等开关量采集、显示及报警功能。

5.5.1.3 系统应具有累计量采集、显示功能。安全监控系统应具有瓦斯抽采(放)量监测、显示功能。

5.5.2 控制功能

5.5.2.1 系统应具有自动、手动、就地、远程及异地控制(含断电、声光报警)功能。

5.5.2.2 安全监控系统应由现场设备完成甲烷浓度超限声光报警和断电/复电控制功能:

a) 甲烷浓度达到或超过报警浓度时,声光报警。

b) 甲烷浓度达到或超过断电浓度时,切断被控设备电源并闭锁;甲烷浓度低于复电浓度时,自动解锁。

c) 与闭锁控制有关的设备(含甲烷传感器、分站、电源、断电控制器、电缆、接线盒等)未投入正常运行或故障时,切断该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁,当与闭锁控制有关的设备工作正常并稳定运行后,自动解锁。

5.5.2.3 安全监控系统应由现场设备完成甲烷风电闭锁功能:

a) 掘进工作面甲烷浓度达到或超过 $1.0\%CH_4$ 时,声光报警;掘进工作面甲烷浓度达到或超过 $1.5\%CH_4$ 时,切断掘进巷道内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当掘进工作面甲烷浓度低于 $1.0\%CH_4$ 时,自动解锁。

b) 掘进工作面回风流中的甲烷浓度达到或超过 $1.0\%CH_4$ 时,声光报警、切断掘进巷道内全部非本

质安全型电气设备的电源并闭锁；当掘进工作面回风流中的甲烷浓度低于 $1.0\%CH_4$ 时，自动解锁。

c) 被串掘进工作面入风流中甲烷浓度达到或超过 $0.5\%CH_4$ 时，声光报警、切断被串掘进巷道内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁；当被串掘进工作面入风流中甲烷浓度低于 $0.5\%CH_4$ 时，自动解锁。

d) 局部通风机停止运转或风筒风量低于规定值时，声光报警、切断供风区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁；当局部通风机或风筒恢复正常工作时，自动解锁。

e) 局部通风机停止运转，掘进工作面或回风流中甲烷浓度大于 $3.0\%CH_4$ 时，应对局部通风机进行闭锁使之不能起动，只有通过密码操作软件或使用专用工具方可人工解锁；当掘进工作面或回风流中甲烷浓度低于 $1.5\%CH_4$ 时，自动解锁。

f) 与闭锁控制有关的设备(含分站、甲烷传感器、设备开停传感器、电源、断电控制器、电缆、接线盒等)故障或断电时，声光报警、切断该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁；与闭锁控制有关的设备接通电源 1 min 内，继续闭锁该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源；当与闭锁控制有关的设备工作正常并稳定运行后，自动解锁。严禁对局部通风机进行故障闭锁控制。

5.5.2.4 安全监控系统应具有地面中心站手动遥控断电/复电功能，并具有操作权限管理和操作记录功能。

5.5.2.5 安争监控系统应具有异地断电/复电功能。

5.5.3 调节功能

系统宜具有自动、手动、就地、远程和异地调节功能。

5.5.4 存储和查询功能

5.5.4.1 系统应具有存储和查询功能。存储内容应包括：

- a) 重要测点模拟量的实时监测值；
- b) 模拟量统计值(最大值、平均值、最小值)；
- c) 开关量动作时刻及状态；
- d) 累计量值；
- e) 报警及解除报警时刻及状态；
- f) 模拟量输出值；
- g) 模拟量输出统计值(最大值、平均值、最小值)；
- h) 开关量输出时刻及状态；
- i) 设备故障/恢复正常工作时刻及状态等。

5.5.4.2 安全监控系统应具有以地点和名称为索引的存储和查询功能。存储内容应包括：

- a) 甲烷浓度、风速、风压、一氧化碳浓度等重要测点模拟量的实时监测值；
- b) 模拟量统计值(最大值、平均值、最小值)；
- c) 报警及解除报警时刻及状态；
- d) 断电/复电时刻及状态；
- e) 馈电异常报警时刻及状态；
- f) 局部通风机、风筒、主通风机、风门等状态及变化时刻；
- g) 瓦斯抽采(放)量等累计量值；
- h) 设备故障/恢复正常工作时刻及状态等。

5.5.5 显示功能

5.5.5.1 系统应具有列表显示功能。其中：

a) 模拟量及相关显示内容应包括：地点、名称、单位、报警门限、控制门限、监测值、最大值、最小值、平均值、传感器工作状态、报警及解除报警状态和时刻等；

b)开关量显示内容应包括:地点、名称、开/停时刻、状态、工作时间、开停次数、传感器工作状态、报警及解除报警状态和时刻等;

c)累计量显示内容应包括:地点、名称、单位、累计量值等。

5.5.5.2 安全监控系统的模拟量及相关显示内容应包括:地点、名称、单位、报警浓度、断电浓度、复电浓度、监测值、最大值、最小值、平均值、断电/复电命令、馈电状态、超限报警、馈电异常报警、传感器工作状态等。

5.5.5.3 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。在同一坐标上用不同颜色显示最大值、平均值、最小值等曲线。在一屏上,应能同时显示不小于3个模拟量,并设时间标尺,可显示出对应时间标尺的模拟量值。

5.5.5.4 系统应具有开关量状态图及柱状图显示功能。显示内容应包括:地点、名称、最后一次开/停时刻和状态、工作时间、开机率、开/停次数、传感器状态等,并设时间标尺。

5.5.5.5 安全监控系统应能在同一时间坐标上同时显示模拟量曲线和开关状态图等。

5.5.5.6 系统应具有模拟动画显示功能。显示内容包括:工艺流程模拟图、相应设备开停状态、相应模拟量数值等。应具有漫游、总图加局部放大、分页显示等方式。模拟图除具有一幅显示全矿概况的总图外,一般按使用功能划分多个系统图,包括通风安全系统模拟图、轨道运输系统模拟图、胶带运输系统模拟图、提升运输系统模拟图、供电系统模拟图、排水系统模拟图、巷道布置图、避灾路线图等。

5.5.5.7 系统应具有系统设备布置图显示功能。显示内容应包括:传感器、执行器、分站、电源箱、断电控制器、传输接口和电缆等设备的设备名称、相对位置和运行状态等。若系统庞大一屏无法容纳,可漫游、分页或总图加局部放大。

5.5.6 打印功能

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(定时打印功能可选)。安全监控系统报表应包括:模拟量日(班)报表、模拟量报警日(班)报表、模拟量断电日(班)报表、模拟量馈电异常日(班)报表、开关量报警及断电日(班)报表、开关量馈电异常日(班)报表、开关量状态变动日(班)报表、监控设备故障日(班)报表、模拟量统计值历史记录查询报表等。

5.5.7 人机对话功能

系统应具有人机对话功能,以便于系统生成、参数修改、功能调用、控制命令输入等。

5.5.8 自诊断功能

系统应具有自诊断功能。当系统中传感器、分站、传输接口、电源、断电控制器、传输电缆等设备发生故障时,报警并记录故障时刻和故障设备,以供查询及打印,

5.5.9 双机切换功能

系统应具有双机切换功能。系统主机应双机备份,并具有手动切换功能或自动切换功能。当工作主机发生故障时,备份主机投入工作。

5.5.10 数据备份功能

系统应具有数据备份功能。

5.5.11 备用电源功能

系统应具有备用电源。当电网停电后,系统应能对甲烷浓度、风速、风压、一氧化碳浓度、主通风机开停、局部通风机开停、风筒状态等主要监控量继续监控。

5.5.12 模拟报警和断电功能

接入安全监控系统的传感器应具有现场模拟测试报警和断电功能。

5.5.13 其他功能

5.5.13.1 系统应具有网络通信功能。

5.5.13.2 系统应具有软件自监视功能。

5.5.13.3 系统应具有软件容错功能。

5.5.13.4 系统应具有实时多任务功能。

5.5.13.5 系统传感器和执行器至分站之间、分站至中心站(或主站)之间、分站至分站之间等宜具有语音通信功能,以便于系统安装与维护。

5.6 主要技术指标

5.6.1 模拟量输入传输处理误差

模拟量输入传输处理误差应不大于 1.0%。

5.6.2 模拟量输出传输处理误差

模拟量输出传输处理误差应不大于 1.0%。

5.6.3 累计量输入传输处理误差

累计量输入传输处理误差应不大于 1.0%。

5.6.4 最大巡检周期

系统最大巡检周期应不大于 30 s,并应满足监控要求。

5.6.5 控制执行时间

控制执行时间应不大于系统最大巡检周期。异地控制执行时间应不大于 2 倍的系统最大巡检周期。安全监控系统甲烷超限断电及甲烷风电闭锁的控制执行时间应不大于 2 s。

5.6.6 调节执行时间

调节执行时间应不大于系统最大巡检周期。

5.6.7 画面响应时间

调出整幅画面 85% 的响应时间应不大于 2 s,其余画面应不大于 5 s。

5.6.8 误码率

误码率应不大于 10^{-8} 。

5.6.9 最大传输距离

传感器及执行器至分站之间的传输距离应不小于 2 km;分站至传输接口、分站至分站之间最大传输距离不小于 10 km。

5.6.10 最大监控容量

系统允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128 中选取;被中继器等设备分隔成多段的系统,每段允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128 中选取。分站所能接入传感器、执行器的数量宜在 2、4、8、16、32、64、128 中选取。

5.6.11 双机切换时间

从工作主机故障到备用主机投入正常工作时间应不大于 5 min。

5.6.12 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不小于 2 h。

5.6.13 存储时间

重要监测点模拟量的实时监测值存盘记录应保存 7 d 以上;模拟量统计值、报警/解除报警时刻及状态、断电/复电时刻及状态、馈电异常报警时刻及状态、开关量状态及变化时刻、累计量值、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录应保存 1 年以上。当系统发生故障时,丢失上述信息的时间长度应不大于 5 min。

5.6.14 统计值时间

模拟量统计值应是 5 min 的统计值。

5.6.15 本安供电距离

向传感器及执行器远程本安供电距离应不小于 2 km。

5.7 传输性能

系统的信息传输性能应符合 MT/T 899 的有关要求。

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,系统的基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

5.9 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验,通电试验时间不小于 7 d,其基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

5.10 抗干扰性能

5.10.1 系统中设于地面的设备应能通过 GB/T 17626.2—1998 规定的严酷等级为 3 级(接触放电)的静电放电抗扰度试验,其基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

5.10.2 系统应能通过 GB/T 17626.3—1998 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验,其基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

5.10.3 系统应能通过 GB/T 17626.4—1998 规定的严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,其基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求,

5.10.4 系统应能通过 GB/T 17626.5—1999 规定的严酷等级为 3 级的浪涌(冲击)抗扰度试验,其基本功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

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

防爆型设备应满足 GB 3836 的规定。

5.13 矿用一般型性能

矿用一般型设备应满足 GB 12173 的规定。

6 试验方法

6.1 环境条件

按 MT/T 772—1998 中 3.1 的有关规定进行。

6.2 电源条件

按 MT/T 772—1998 中 3.2 的有关规定进行。

6.3 测试仪器和设备

6.3.1 测试仪器和设备的准确度应保证所测性能对准确度的要求,其自身准确度应不大于被测参数 1/3 倍的允许误差。

6.3.2 测试仪器和设备的性能应符合所测性能的特点。

6.3.3 测试仪器和设备应按照计量法的相关规定进行计量,并检定或校准合格。

6.3.4 测试仪器和设备的配置应不影响测量结果。

6.3.5 主要测试仪器和设备的特性要求应满足附录 A 的规定。

6.4 受试系统的要求

6.4.1 现场检验时,按实际配置的系统进行检验。

6.4.2 出厂检验和型式检验时,系统测试至少应具备下列设备:

a)中心站设备一套,一般包括传输接口 1 台、主机(含显示器)、打印机等设备(对双机系统可根据具体情况适当增加设备)。

b)分站:出厂检验时,为订货的全部分站;型式检验时应不少于 3 台;若具备分站电源,应包括在其中;若有多种型号的分站或具有分站功能的设备,每种至少 1 台。

c)每种本安电源最大组合负载的各种传感器及其他设备;对安全监控系统,若每种本安电源最大组合负载不含甲烷传感器,还应提供一组含甲烷传感器的组合负载。

d)构成系统的其他必要设备。

6.4.3 受试系统中的设备应是出厂检验和型式检验合格的产品。

6.5 受试系统的连接

6.5.1 受试系统使用规定的传输介质按以下要求连接：

- a)树形系统按图 1 连接设备,N 为参与试验的分站数(实际分站数加模拟分站数)；
- b)总线形系统按图 2 连接设备,N 为参与试验的分站数(实际分站数加模拟分站数)；
- c)环形系统按图 3 连接设备；
- d)星形系统按图 4 连接设备。

图中,仿真线 L_1 模拟系统最大传输距离的传输线。仿真线 L_2 模拟二分之一倍的 L_1 。

6.5.2 分站及有关试验设备的连接见图 5。仿真线 1 模拟传感器及执行器至分站和电源的最大传输距离及供电距离。

6.5.3 中心站设备的连接见图 6。

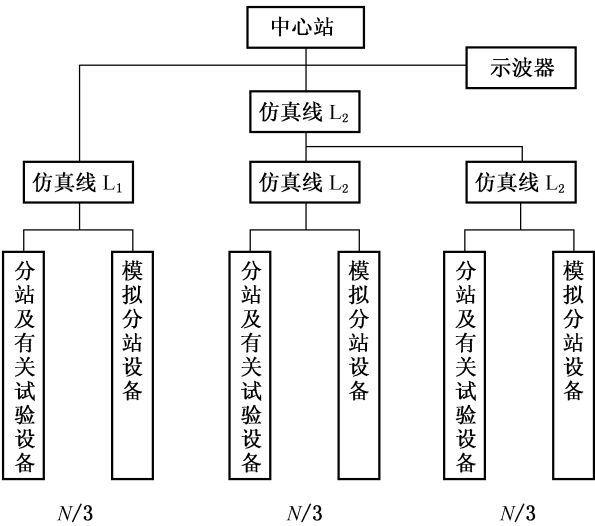


图 1

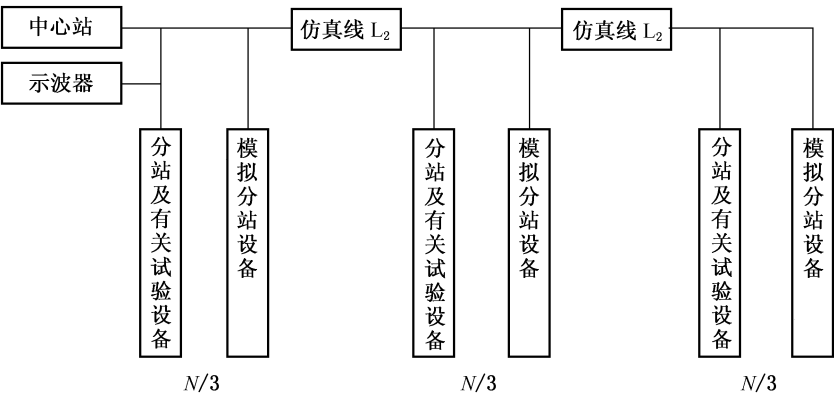


图 2

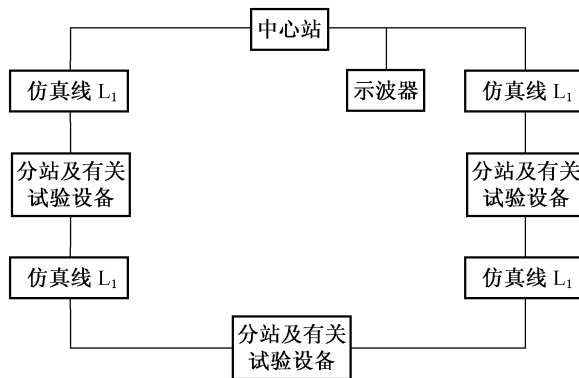


图 3

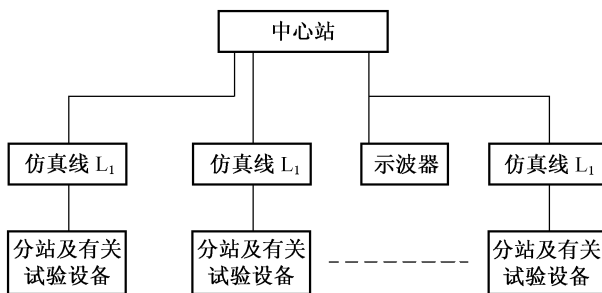


图 4

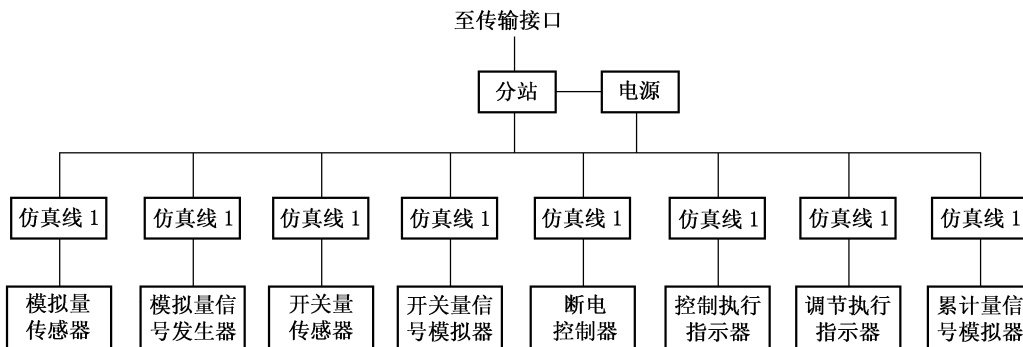


图 5

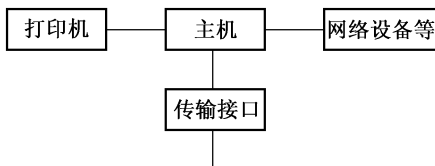


图 6

6.6 系统运行检查

按 MT/T 772—1998 中第 7 章的有关规定进行。

6.7 基本功能试验

6.7.1 试验系统的连接

试验系统按 6.5 的要求进行连接。

6.7.2 模拟量采集、显示及报警功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.2 的要求进行。

6.7.3 开关量采集、显示及报警功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.3 的要求进行。

6.7.4 累计量采集、显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.4 的规定进行。

6.7.5 控制功能(含断电、声光报警功能)试验

按 MT/T 772—1998 中 8.5 的规定进行。

6.7.6 调节功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.6 的规定进行。

6.7.7 存贮和查询功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.7 的规定进行。

6.7.8 列表显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.9 模拟量实时曲线和历史曲线显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.10 开关量状态图及柱状图显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.11 模拟动画显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.12 设备布置图显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.13 打印功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的规定进行。

6.7.14 人机对话功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.9 的规定进行。

6.7.15 自诊断功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.10 的规定进行。

6.7.16 系统软件自监视功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.11 的规定进行。

6.7.17 软件容错功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.12 的规定进行。

6.7.18 双机切换功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.13 的规定进行。

6.7.19 实时多任务功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.14 的规定进行。

6.7.20 备用电源试验

按 MT/T 772—1998 中 8.15 的规定进行。

6.8 主要技术指标测试

6.8.1 模拟量输入传输处理误差测试

按 MT/T 772—1998 中 9.1 的有关规定进行。

6.8.2 模拟量输出传输处理误差测试

- 按 MT/T 772—1998 中 9.3 的有关规定进行。
- 6.8.3 累计量输入传输处理误差
按 MT/T 772—1998 中 9.2 的有关规定进行。
- 6.8.4 系统巡检时间测试
按 MT/T 772—1998 中 9.4 的有关规定进行。
- 6.8.5 控制执行时间测试
按 MT/T 772—1998 中 9.5 的有关规定进行。
- 6.8.6 调节执行时间测试
按 MT/T 772—1998 中 9.6 的有关规定进行。
- 6.8.7 画面响应时间测试
按 MT/T 772—1998 中 9.9 的有关规定进行。
- 6.8.8 系统误码率测试
按 MT/T 772—1998 中 9.11 的有关规定进行。
- 6.9 传输性能试验
按 MT/T 899 的有关规定进行。
- 6.10 电源波动适应能力试验
按 MT/T 772—1998 中第 11 章的有关规定进行。
- 6.11 工作稳定性试验
按 MT/T 772—1998 中第 10 章的有关规定进行,试验中的测量时间间隔不得大于 24 h。
- 6.12 抗干扰性能试验
按 GB/T 17626.2—1998、GB/T 77626.3—1998、GB/T 17626.4—1998 和 GB/T 17626.5—1999 的规定进行。
- 6.13 可靠性试验
按 GB 5080.7 的有关规定进行。若无其他标准另行规定,采用定时截尾试验方案。失效判定应符合 GB 5080.1—1986 中 9.2 的有关规定。
- 6.14 防爆性能试验
按 GB 3836 的有关规定进行。
- 6.15 矿用一般型性能试验
按 GB 12173 的有关规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验一般分出厂检验与型式检验两类。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 每套系统均需进行出厂检验,合格产品应给予合格证。
- 7.2.2 出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行,必要时用户可提出参加。
- 7.2.3 检验项目应符合表 1 中出厂检验项目的规定。

表 1

检验项目	质量特征类别	试验要求	试验方法	出厂检验	型式检验
基本功能	A	5.5	6.7	○	○
主要技术指标	A	5.6	6.8	○	○
传输性能	B	5.7	6.9	—	○

续表 1

检验项目	质量特征类别	试验要求	试验方法	出厂检验	型式检验
电源波动适应能力	B	5.8	6.10	—	○
工作稳定性	B	5.9	6.11	○	○
抗干扰性能	B	5.10	6.12	—	△
可靠性	B	5.11	6.13	—	△
防爆性能	A	5.12	6.14	—	○
矿用一般型性能	A	5.13	6.15	—	○
注:○表示需要进行检验的项目。 △表示根据具体情况选择确定的项目。					

7.2.4 出厂检验的各项性能和指标应符合本标准和相关标准的规定,否则按不合格处理。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a)新产品或老产品转厂定型时;
- b)正式生产后,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3年1次;
- d)停产1年恢复生产时;
- e)国家有关机构提出进行型式检验时。

7.3.2 检验项目应符合表1中的型式检验项目的规定。

7.3.3 按照GB 10111规定的方法,在出厂检验合格的产品中抽取受试系统的各组成设备。样品数量应满足试验要求。

7.3.4 型式检验的各项性能和指标应符合本标准和相关标准的规定;对A类项目,有一项不合格则判该批不合格;对B类项目,有一项不合格应加倍抽样检验,若仍不合格则判该批为不合格。

附录 A

(规范性附录)

测试仪器和设备的特性要求

A.1 误码率测试仪

应能发出规定范围的测试信号,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。

A.2 示波器

示波器的 3 dB 带宽不得低于被测速率的 10 倍,且能自动或利用游标测量脉冲频率和周期。

A.3 仿真载线 L_1 和 L_2

模拟传输接口至分站传输距离的仿真线 L_1 和 L_2 应符合以下要求:

- a) 应能分别模拟传输接口至分站的传输距离及其 1/2;
- b) 用平衡均匀电路,每公里网络应符合图 A.1 的规定,其中 R 为每公里环路电阻的 1/4, L 为每公里电感量的 1/4, C 为每公里分布电容量;
- c) 每一段模拟网络的长度应不大于 1 km,且不大于所传输信号最短波长的 1/100;
- d) 仿真线 L_1 可根据试验需要由两个 L_2 组成或合在一起。

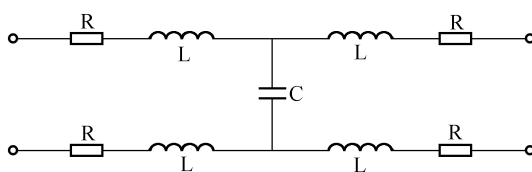


图 A.1

A.4 仿真线 I

模拟传感器及执行器至分站和电源传输距离及供电距离的仿真线 I 应符合以下要求:

- a) 应能模拟传感器及执行器至分站和电源的最大传输距离及供电距离;
- b) 其他同 A.3 b)、c) 的有关要求。

A.5 分立模拟负载

分站模拟负载的电气特性应与实际分站一致,每一分站模拟负载只能等效一台分站。系统试验中所带试验分站的数量与分站模拟负载的数量之和应等于系统所带分站的总容量。

A.6 开关量信号模拟器

应能输出规定指标和路数的开关量信号。

A.7 模拟量信号发生器

应能输出规定指标和路数的模拟量信号。

A.8 累计量信号模拟器

应能输出规定指标和路数的累计量信号。

A.9 控制执行指示器

应能显示遥控信号的输出状态或显示执行机构动作结果的状态,并能输出一个代表执行机构已动作的开关量信号。

A.10 调节执行指示器

应能显示调节(模拟)信号输出量或显示执行机构执行情况。

A. 11 秒表或毫秒计

量程应覆盖所测最大时间范围,特性应符合相应系统的测试要求。
