

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 824—1999

煤矿机采工作面通信、控制装置

1990-04-09 批准

1990-05-01 实施

中华人民共和国能源部 批准

目 次

前言 II

1 主题内容与适用范围 1

2 引用标准 1

3 产品分类 1

4 技术要求 1

5 试验方法 4

6 检验规则 9

7 标志、包装、运输及贮存 10

煤矿机采工作面通信、控制装置

1 主题内容与适用范围

本标准规定了煤矿井下机采工作面通信、控制装置(以下简称信控装置)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于有爆炸生混合物的机采工作面及顺槽中使用的通信、控制装置。

2 引用标准

GB 191 包装储运图示标志

GB 3836 爆炸性环境用防爆电气设备

GB 3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”

GB 3836.4 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”

GB 3873 通信设备产品包装通用技术条件

GB 4942.2 低压电器 外壳防护等级

GB 6388 运输包装收发货标志

MT 209 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

MT 210 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

3 产品分类

3.1 分类

3.1.1 按使用场合分：

- a. 用于薄煤层工作面及顺槽运输机巷的信控装置；
- b. 用于中厚煤层工作面及顺槽运输机巷的信控装置；
- c. 用于顺槽运输机巷的信控装置。

3.1.2 按功能分：

- a. 具有通信、信号功能；
- b. 具有通信、信号、控制功能。

3.2 防爆型式

由隔爆兼本质安全型整机及本质安全型整机组成的隔爆兼本质安全型信控装置。

3.3 型号编制

应符合国家、行业标准的有关规定。

3.4 装置构成

由产品标准明确规定，一般应包括扩音电话、控制台及必要的其他组成部分。

4 技术要求

4.1 信控装置应符合本标准要求

并按照经规定程序批准的图样及文件制造。

4.2 环境条件

4.2.1 信控装置在下列条件中应能正常工作：

- a. 环境温度为 $0\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b. 平均相对湿度不超过 $95\%(+25\text{ }^{\circ}\text{C})$;
- c. 大气压力为 $80\sim 106\text{ kPa}$;
- d. 有甲烷和煤尘,但无破坏绝缘的腐蚀性气体的场合;
- e. 无剧烈振动和冲击的地方。

4.2.2 信控装置在安装和储存期间允许承受加速度为 50 m/s^2 、频率为 $10\sim 150\text{ Hz}$ 的振动和加速度为 500 m/s^2 、脉冲持续时间为 11 ms 的冲击。

4.3 电气性能

4.3.1 供电电压

信控装置的供电电压分为交流 127 V 、 660 V 及 1140 V 三种,波动范围为 $75\%\sim 110\%$,对具备低电压保护稳压电源的设备,允许为 $85\%\sim 110\%$ 。

4.3.2 控制距离

4.3.2.1 用于采煤工作面的信控装置,最远控制距离不小于 300 m 。

4.3.2.2 用于顺槽运输机巷的信控装置,最远控制距离不小于 1000 m 。

4.3.3 通话功能

4.3.3.1 扩音电话单机的台数不少于 10 台,并按 5 的数列递增。用于采煤工作面的信控装置,其扩音电话单机台数应不少于 15 台。

4.3.3.2 话音声强(1000 Hz 时)在下列四档中选取:

- a. 不低于 90 dB(A 计权) ;
- b. 不低于 95 dB(A 计权) ;
- c. 不低于 100 dB(A 计权) ;
- d. 不低于 105 dB(A 计权) 。

4.3.3.3 失真度不大于 10% 。

4.3.3.4 在 $350\sim 3000\text{ Hz}$ 的有效传输频带内,额率响应值应符合各自产品标准的规定。

4.3.3.5 通话方式应符合以下要求:

- a. 控制台本机电话对扩音电话单机为双工通信;
- b. 扩音电话单机之间以及扩音电话单机对控制台本机电话可为单工通信。

4.3.3.6 信控装置应有音频扩展端,并应符合以下规定:

- a. 输出信号电压为 $1\sim 2\text{ V}(600\text{ }\Omega)$;
- b. 接收信号电压为 0.6 V (负载 $600\text{ }\Omega$)时,本机电话的响度应符合第 4.3.3.2 条款的要求。

4.3.4 信号

4.3.4.1 信控装置应具备起动预警报信号及其他信号。

4.3.4.2 信号音响度应不低于第 4.3.3.2 条款规定的指标。

4.3.4.3 信号音响可用单调和变调二种形式,音响断续比或变调断续时间比为 $1:1$,周期应不小于 1 s ,音响频率应在产品标准中明确规定。

4.3.5 控制功能

4.3.5.1 信控装置应能实现逆煤流起车顺煤流停车,且具备保护闭锁功能。

4.3.5.2 具备预警报信号自检、鉴别功能。

4.3.5.3 主控台应有工作状态、短路、开路及闭锁等状态显示。

4.3.5.4 主控台设有起动、停止按钮。按下起动按钮,应首先发出预警报信号,待信号由末端返回后,至少延时 5 s 方可发出起车指令。

4.3.5.5 主控台必须设置紧急停车按钮。

4.3.5.6 控制输出不得少于 2 路,控制主控回路的接点容量不小于直流 24 V , 2 A 。

4.3.5.7 信控装置的具体控制功能应在各自的产品标准中明确规定。

4.3.6 保护功能

隔爆兼本质安全型电源应具备过压、过流及短路保护；当故障消除后应能自动恢复，具体功能应在产品标准中明确规定。

4.3.7 本质安全参数

信控装置安全参数由产品标准规定。一般有：

- a. 最高输出电压；
- b. 最大输出电流；
- c. 最大短路电流。

4.4 电源波动适应能力

供电电压在产品标准规定的允许电压波动范围内，信控装置的电气性能应符合要求。

4.5 结构

4.5.1 隔爆整件壳体必须由铸钢或不小于 3 mm 的钢板制成。

4.5.2 紧固件必须有防止自动松脱的措施。

4.5.3 金属零部件必须进行防锈和防蚀处理。

4.5.4 隔爆兼本质安全型整机的隔爆接合面应符合 GB 3836.2 第 6 章的规定。

4.5.5 零部件、元器件及其他结构要求应符合 MT 209 第 7,8,9 章及第 11.3 条的规定。

4.6 外观

应符合 MT 209 第 6 章的规定。

4.7 外壳防护性能

本质安全型整机的外壳防护能力应不低于 IP 54。

4.8 电气安全

4.8.1 带电回路与接地(或)外壳间的绝缘电阻须符合 MT 209 第 11.1 条的规定。测量部位应在产品标准中明确规定。

4.8.2 信控装置应能承受历时 1 min 的交流 50 Hz,正弦波工频耐压试验,且无击穿与闪烁。工频耐压试验电压值应符合 MT 209 第 11.2 条的规定,试验部位及电压值在产品标准中明确规定。

4.9 表面温度

信控装置在正常工作和故障状态时,隔爆外壳及本质安全型电路元器件的最高表面温度应不超过 +150℃。

4.10 工作稳定性

信控装置应进行通电试验时间不少于 2 d 的系统联机工作稳定性试验,每隔 4 h 检查一次,各项功能应正常。试验结束时,检查电气性能应能符合第 4.3 条的规定。

4.11 可靠性

信控装置平均无故障时间应不小于 1000 h。

4.12 环境适应性

4.12.1 信控装置在工作状态应能通过温度为最高环境温度,历时 2 h 的高温工作试验,其电气性能及外观应符合第 4.3 条及第 4.6 条的规定。

4.12.2 信控装置在工作状态应能通过温度为最低环境温度,历时 2 h 的低温工作试验,其电气性能及外观应符合第 4.3 条及第 4.6 条的规定。

4.12.3 信控装置在非工作状态应能通过温度为 +60℃,历时 16 h 的高温贮存试验。在恢复后,其电气性能及外观应符合第 4.3 条和第 4.6 条的规定。

4.12.4 信控装置在非工作状态应能通过温度为 -40℃,历时 16 h 的低温贮存试验。在恢复后,其电气性能及外观应符合第 4.3 条和第 4.6 条的规定。

4.12.5 信控装置应能通过高温 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,周期为12 d的交变湿热试验,且电气安全、电气性能及外观应符合第4.3条、4.6条及4.8条的规定。

4.12.6 信控装置在非工作状态应能通过频率为 $10\sim 150\text{ Hz}$ 、加速度为 50 m/s^2 ,每个轴向各扫频5次的振动试验。试验后检查电气性能及外观应符合第4.3条和第4.6条的规定。

4.12.7 信控装置在非工作状态应能通过峰值加速度为 500 m/s^2 、脉冲持续时间为 11 ms ,三个互相垂直轴线的每个方向连续3次(共18次)的冲击试验,试验后检查电气性能及外观应符合4.3条和4.6条的规定。

4.12.8 包装后的设备应能承受频率为 4 Hz 、加速度为 30 m/s^2 ,历时2 h的模拟运输试验。试验后包装应无损坏和明显变形。并开箱检查信控装置的电气性能及外观应符合第4.3条和第4.6条的规定。

4.13 防爆性能

4.13.1 信控装置须符合GB 3836规定,并经国家指定的防爆检验单位审查检验合格,取得检验单位发放的“防爆合格证”。

4.13.2 隔爆外壳应通过GB 3836.2第19.2条的水压试验。

4.13.3 塑料外壳的表面绝缘电阻须不大于 $1\times 10^9\text{ }\Omega$ 。

4.13.4 信控装置应能通过本质安全火花试验,隔爆强度及隔爆性能试验。

4.13.5 在信控装置中,除非本质安全的控制信号外,用外接电缆发送或接收的信号电流应符合本质安全技术要求。

4.13.6 信控装置的组成部分应通过GB 3836规定的下列试验:

- a. 引入装置夹紧试验(对隔爆兼本质安全型整机);
- b. 引入装置的密封性能及机械强度试验(对隔爆兼本质安全型整机);
- c. 密封圈老化试验;
- d. 连接件扭转试验(当绝缘套管与连接件接线过程中承受力矩作用时);
- e. 外壳冲击试验(对隔爆兼本质安全型装置的透明件及塑料外壳);
- f. 影响防爆性能的其他试验。

5 试验方法

5.1 试验条件

除环境试验或有关标准中有具体规定外,试验应在下列环境条件下进行:

- a. 温度: $15\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b. 相对湿度: $45\%\sim 75\%$;
- c. 大气压力: $86\sim 106\text{ kPa}$;
- d. 环境噪声:不大于 65 dB 。

5.2 试验仪表及设备

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 测量仪表的精度应保证所测指标的精度要求。

5.2.1.2 测量仪表及设备的选型应符合所测性能的特性。

5.2.2 主要测量仪表和设备

5.2.2.1 交流电压表与交流电流表
精度应不低于2.5级。

5.2.2.2 直流电压表与直流电流表
精度应不低于2.5级。

5.2.2.3 数字频率计

在信号频率测量范围内误差不大于 ± 1 Hz。

5.2.2.4 声级计

在频率为 1000 Hz 时,测得的声压误差应不超过 ± 1 dB。

5.2.2.5 声频信号发生器

应符合以下要求:

- a. 能产生满足测试频率范围的正弦信号,频率误差不大于 $\pm (0.02f + 5)$ Hz;
- b. 非线性失真不大于 3%。

5.2.2.6 失真度测量仪

应符合以下要求:

- a. 量程:10%或 30%;
- b. 误差: $\pm 10\%$ (满刻度)。

5.2.2.7 真空管毫伏表

测量误差不大于 $\pm 2.5\%$ 。

5.2.2.8 模拟负载

应能模拟信控装置的容量与控制距离,具体由各自的产品标准规定。

5.2.2.9 功能测试台

应能准确检查与显示信控装置的通信、控制、信号及保护功能。

5.3 电气性能试验

5.3.1 话音声强的测试

5.3.1.1 按图 1 连接设备。

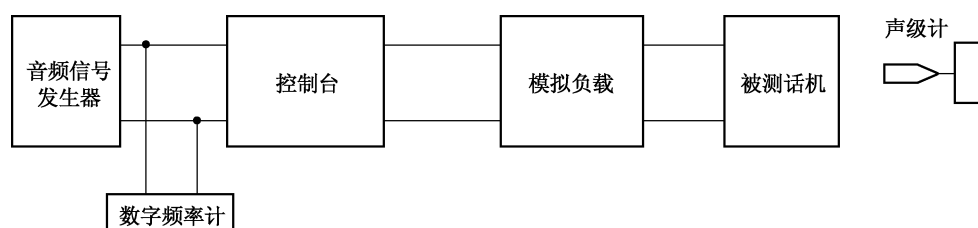


图 1

5.3.1.2 音频信号发声器应接至放大部分的话音信号输入端,信号应为:

- a. 频率:1000 Hz;
- b. 幅度:等于信控装置放大部分话音信号输入端的灵敏度。

5.3.1.3 话机应置于高于约 800 mm,桌面不大于 400×400 mm²,厚度不小于 20 mm,无共振腔体的桌子中央,话机四周 2 m 以内,不应有与测试无关的物体。将声级计(A 计权)的传声器置于话机正前方,距话机的几何中心 1 m 处,并与话机在同一平面上。

5.3.2 信号响度

5.3.2.1 按图 1 连接设备。

5.3.2.2 音频信号发声器应接至放大部分的报警信号输入端,信号应为:

- a. 频率:各种报警信号的频率;
- b. 幅度:等于信控装置放大部分报警信号输入端的灵敏度。

5.3.2.3 测试按 5.3.1.3 条规定进行。

5.3.3 频率特性的测量

5.3.3.1 按图 2 连接设备。

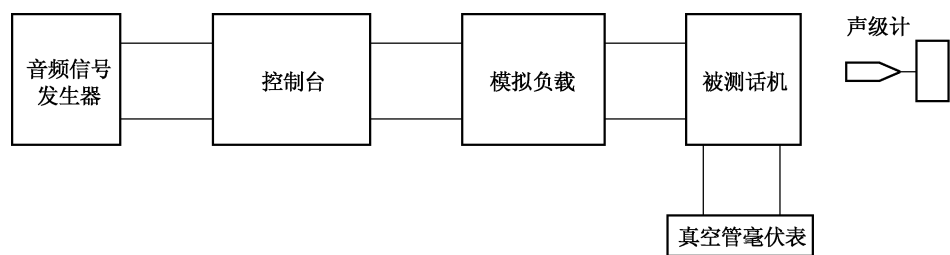


图 2

5.3.3.2 真空管毫伏表接至被测话机扬声器的二端。

5.3.3.3 音频信号发生器的输出端接至放大部分的话音信号输入端。

5.3.3.4 调节音频信号发生器的输出频率为 1000 Hz,并调节其输出幅度,使声级计的读数为产品标准规定的话音声强,此时测取真空管毫伏表的电平(dB)值。

然后,改变音频信号发生器的输入信号频率从 350~3000 Hz,而输入信号电压不变,测取真空管毫伏表的最大和最小电平(dB)值。

5.3.3.5 测取的最大及最小电平(dB)值与 1000 Hz 时测取的电平(dB)值之差,即为频率响应值的变化范围。

5.3.4 失真度测量

5.3.4.1 按图 3 连接设备。

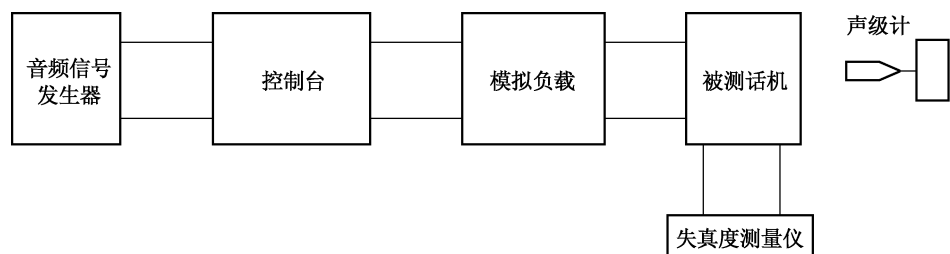


图 3

5.3.4.2 音频信号发生器输出应接至放大部分的话音信号输入端,信号频率为 1000 Hz。

5.3.4.3 调节音频信号发生器输出信号幅度,当声级计的读数为产品标准规定的话音声强时,测取失真度测试仪上的读数。

5.3.5 音频扩展功能的检测

5.3.5.1 发送电压的测量

5.3.5.1.1 按图 4 连接设备。

5.3.5.1.2 音频信号发生器应接至放大部分的话音信号输入端,信号应为:



图 4

- a. 频率:1000 Hz;
- b. 幅度:等于信控装置放大部分话音信号输入端的灵敏度。

5.3.5.1.3 真空管毫伏表接至音频扩展端,读取电压值即为发送信号电压。

5.3.5.2 接收电压的测试

5.3.5.2.1 按图 5 连接设备。



图 5

5.3.5.2.2 音频信号发生器接至控制台的音频扩展端,其信号为:

- a. 频率:1000 Hz;
- b. 幅度:0.6 V。

5.3.5.2.3 按第 5.3.1.3 条款规定的测试方法规定进行测试。

5.3.6 通话、信号、保护及控制功能测试

5.3.6.1 按图 6 连接设备。



图 6

5.3.6.2 被测信控装置应带足负载,其组成、布置间距及最大控制距离应符合各自产品标准的规定。

5.3.6.3 按各自产品标准的规定分别测试通信、信号、保护及控制功能。

5.3.7 本质安全参数的测试

5.3.7.1 按图 7 连接设备。

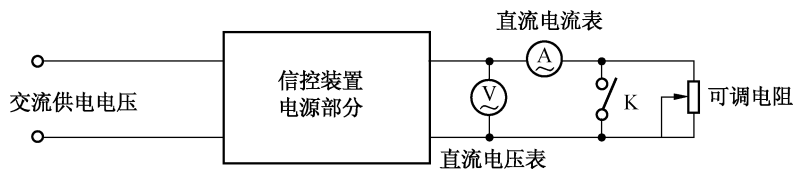


图 7

5.3.7.2 K 处于断开位置,调节电阻 R ,读出电流表指示的最大值,即为最大输出电流。

5.3.7.3 K 处于闭合位置,此时电流表的指示值即为短路电流。

5.3.7.4 K 处于断开位置,调节电源部分的输出电压,测取过压保护动作时电压表指示的临界值,即为最大输出电压。

5.4 电源波动适应能力试验

按 MT 210 第 10 章规定进行。

5.5 结构检查

按 MT 210 第 5 章有关规定进行。对与防爆性能有关的零部件、元器件及其结构应按 GB 3836 的有关规定进行检查。

5.6 外观检查

按 MT 210 第 5 章的有关规定进行。

5.7 外壳防护性能试验

按 GB 4942.2 第 5 章、第 6 章与第 7 章的有关规定进行。

5.8 绝缘电阻测量

按 MT 210 第 7 章的规定进行。

5.9 工频耐压试验

按 MT 210 第 8 章的规定进行。

5.10 表面温度测量

按 MT 210 第 11 章的规定进行。

5.11 工作稳定性试验

信控装置按第 5.3.6.1 条款及 5.3.6.2 条款的要求连接并通电,每隔 4 h 按第 5.3.6.3 条款的要求测试一次。试验持续时间应符合产品标准的规定,试验结束时,应测试电气性能,须符合第 4.3 条的规定。

5.12 可靠性试验

(待定)

5.13 工作环境高温试验

按 MT 210 第 23 章的有关规定进行。

5.14 工作环境低温试验

按 MT 210 第 23 章的有关规定进行。

5.15 贮存环境高温试验

按 MT 210 第 24 章的有关规定进行。

5.16 贮存环境低温试验

按 MT 210 第 24 章的有关规定进行。

5.17 振动试验

按 MT 210 第 25 章的规定进行。

5.18 冲击试验

按 MT 210 第 26 章的有关规定进行。

5.19 湿热试验

按 MT 210 第 28.2.1 的条款规定进行,试验时应擦去隔爆面的防锈油。

5.20 运输试验

按 MT 210 第 27 章的有关规定进行。

5.21 水压试验

按 MT 210 第 9 章的规定进行。

5.22 表面绝缘电阻的测量

按 MT 210 第 22 章的规定进行。

5.23 防爆审查及本质安全火花、隔爆性能与隔爆强度试验

由国家指定防爆检验单位按 GB 3836 的有关规定进行。

5.24 引入装置夹紧试验

按 MT 210 第 18 章规定进行。

5.25 引入装置密封性能及机械强度试验

按 MT 210 第 19 章规定进行。

5.26 密封圈老化试验

按 MT 210 第 17 章规定进行。

5.27 连接件扭转试验

按 MT 210 第 20 章的规定进行。

5.28 外壳冲击试验

按 MT 210 第 14 章规定进行。

6 检验规则

6.1 信控装置在定型和生产过程中,必须通过本标准规定的试验,并获得国家指定防爆检验单位发放的“防爆合格证”。

6.2 检验分类

信控装置的检验分出厂检验、型式检验及鉴定检验三种。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验由制造厂质量检验部门负责进行。

6.3.2 每套信控装置均需进行出厂检验,检验合格后方可出厂,并附有合格证。

6.3.3 检验项目应符合表 1 中出厂检验项目的规定。

6.3.4 出厂检验各项指标须符合产品标准的要求,有一项不合格,则产品不合格。若出现轻缺陷,允许修复成合格品。若出现严重缺陷,则应返工,并重新进行试验。直至合格为止。

6.4 型式试验

6.4.1 在下列情况之一时,应进行型式试验:

- a. 正式生产后,结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- b. 正常生产时,每二年一次(防爆性能除外);
- c. 停产一年恢复生产时;
- d. 出厂检验结果与上次型式试验检验结果有较大差异时;
- e. 国家质量监督机构提出进行型式试验时。

6.4.2 检验项目应符合表 1 中型式检验项目的规定。

6.4.3 型式检验应从出厂检验合格的产品中抽取 1 套进行。

6.4.4 型式检验中若有某项不合格,应取加倍数量对该项目进行复试,若仍有不合格,则为型式试验不合格。必须对产品或个别零部件停止生产,在清除缺陷并经检验合格后才能继续生产。

6.5 鉴定检验

6.5.1 当新产品定型或老产品转厂定型时,应进行鉴定检验。

6.5.2 检验项目应符合表 1 中鉴定检验项目的规定。

6.5.3 鉴定检验应从出厂检验合格的产品中抽取 1 套进行。

6.5.4 鉴定检验只要一项不合格,必须查明原因,消除缺陷,对产品进行修改,并重新进行鉴定检验。

表 1

检验项目	技术要求	试验方法	出厂 检验	型式 检验	鉴定 检验
外观	第 4.6 条	第 5.6 条	○	○	○
结构	第 4.5 条	第 5.5 条	○	○	○
水压	第 4.13.2 条	第 5.21 条	○	○	○
电气性能	第 4.3 条	第 5.3 条	○	○	○
绝缘电阻	第 4.8.1 条	第 5.8 条	○	○	○
工频耐压	第 4.8.2 条	第 5.9 条	○	○	○
电源鼓动适应性	第 4.4 条	第 5.4 条	△	○	○
表面温度	第 4.9 条	第 5.10 条		○	○
工作稳定性	第 4.10 条	第 5.11 条	○	○	○
外壳防护性能	第 4.7 条	第 5.7 条		○	○
表面绝缘电阻	第 4.13.3 条	第 5.22 条		○	○
引入装置夹紧	第 4.13.6 条	第 5.24 条		○	○
引入装置密封性能及机械强度	第 4.13.6 条	第 5.25 条		○	○
密封圈老化	第 4.13.6 条	第 5.26 条		○	○
连接件扭转	第 4.13.6 条	第 5.27 条		○	○
外壳冲击	第 4.13.6 条	第 5.28 条		○	○
工作环境高温	第 4.12.1 条	第 5.13 条		○	○
工作环境低温	第 4.12.2 条	第 5.14 条		○	○
贮存环境高温	第 4.12.3 条	第 5.15 条		○	○
贮存环境低温	第 4.12.4 条	第 5.16 条		○	○
湿热	第 4.12.5 条	第 5.19 条		○	○
振动	第 4.12.6 条	第 5.17 条		○	○
冲击	第 4.12.7 条	第 5.18 条		○	○
运输	第 4.12.8 条	第 5.20 条		○	○
可靠性	第 4.11 条	第 5.12 条		△	○
防爆审查及本质安全火花、隔爆性能、隔爆强度	第 4.13.1 条 及 第 4.13. 条	第 5.23 条		○	○

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 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

7.1.1.1 信控装置应设置铭牌，铭牌应符合 GB 3836.1 第 30 章及 GB 3836.4 第 9 章的规定。

7.1.1.2 设备外壳的明显处应设置清晰的永久性标志“Ex”。

7.1.1.3 接地螺钉旁须标出明显的接地标志“⊥”，并涂红色。

7.1.1.4 对没有开盖闭锁机构的隔爆兼本质安全型整机应设置“断电后开盖”的警告牌。

7.1.2 包装标志

7.1.2.1 包装箱上的收发货标志应符合 GB 6388 的规定，一般应包括以下内容：

- a. 制造厂名称；
- b. 包装件重量(包括毛重和净重)；
- c. 包装件外形尺寸(长、宽、高)；
- d. 生产日期；
- e. 收发货地点和单位。

7.1.2.2 包装储运标志应符合 GB 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 按 GB 3873 的规定，作防晒、防潮、防震包装。

7.2.2 随机文件有：

- a. 产品合格证；
- b. 使用说明书；
- c. 装箱单。

7.3 运输

包装后的信控装置在避免雨雪直接淋袭的条件下，可适用于公路、铁路、水路及航空等各种运输方式。

7.4 储存

包装后的信控装置应能在温度为 $-10\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于90%的环境中储存一年以上。

附加说明：

本标准由煤炭科学研究总院常州自动化研究所归口。

本标准由常州自动化研究所、天津煤矿专用设备厂、山东无线电厂负责起草。

本标准主要起草人沈世庄、袁富春、武振学、朱新婷、何树春。

本标准委托煤炭科学研究总院常州自动化研究所负责解释。

