PDF-XChange Viewer
Click to buy NOW!
www.docu-track.com

IC 13.100
09
备案号：18893—2006

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 6205—2006
代替 MT 446—1995

煤矿用电化学式一氧化碳传感器

Coal mine electrochemical carbon monoxide transducer

2006-11-02 发布　　2006-12-01 实施

国家安全生产监督管理总局　发布

PDF-XChange Viewer
Click to buy NOW!
www.docu-track.com

前　言

电化学式一氧化碳传感器是我国煤矿安全监控系统普遍采用的用于监测一氧化碳的仪器。MT 446—1995《煤矿用电化学式一氧化碳传感器技术条件》对规范此类传感器的设计、生产、检验起到了重要作用。但随着相关技术的进步与发展，标准中的部分条款已不能满足要求，部分技术指标和试验方法也需要修正和补充。

本标准代替 MT 446—1995《煤矿用电化学式一氧化碳传感器技术条件》。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分技术委员会归口。

本标准起草单位：煤炭科学研究总院重庆分院、国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心、煤炭科学研究总院抚顺分院。

本标准主要起草人：樊荣、于庆、杜文军、黄强、王涛、陈福民、李振新。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

煤矿用电化学式一氧化碳传感器

1 范围

本标准规定了煤矿用电化学式一氧化碳传感器的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、说明书、运输和贮存等。

本标准适用于煤矿井下环境监测中使用的电化学式一氧化碳传感器(以下简称传感器)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准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)或修改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 191—2000 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.4—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db:交变湿热试验方法

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ed:自由跌落

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc和导则:振动(正弦)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求

GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型"i"

GB 4208—93 外壳防护等级(IP代码)

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB 10111—88 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

MT 210—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

MT/T 772—1998 煤矿监控系统主要性能测试方法

3 术语和定义

3.1

显示值 displayed value

传感器显示的测量数值。

3.2

零点 zero point

传感器在清洁空气中正常工作时的显示值。

3.3

标定点 calibration point

传感器为满足测量准确度所选择的校准气样值。

3.4

报警点 alarm point

传感器依据使用要求所预先设置的报警启动值。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

3.5

基本误差　basic error

在正常试验条件下确定的传感器测量误差值。

3.6

稳定性　stability

在规定的工作条件和时间内，传感器的零点、标定点和报警点保持在允许变化范围内的性能。

3.7

响应时间(T_{90})　T_{90} response time

一氧化碳浓度发生阶跃变化时，传感器输出达到稳定值的90%的时间。

4　技术要求

4.1　一般要求

4.1.1　传感器应符合本标准的要求，并按经规定的程序和国家授权的检验机构审批的图样和技术文件制造。

4.1.2　传感器与关联设备配套，应经国家有关部门授权的防爆检验机构联检合格。与传感器配套的关联设备应具有有效期内的矿用产品安全标志证书。

4.1.3　传感器防爆型式采用矿用本质安全型，防爆标志为“ExibI”。

4.2　工作条件

温度：(0～40)℃；

相对湿度：≤98%；

大气压力：(80～116) kPa；

风速：不大于8 m/s。

4.3　贮存温度为(－40～60)℃。

4.4　输出信号制式

宜选用如下信号制式：

a)　电流型：DC(1～5) mA，(4～20) mA；

b)　频率型：(5～15) Hz，(200～1 000) Hz (脉冲宽度大于0.3 ms)；

c)　数字信号型：传输速率为1 200 bps，2 400 bps，4 800 bps，9 600 bps，电平不小于3 V。

4.5　传感器外观及结构要求

4.5.1　传感器的显示窗应透光良好，数码、符号均应清晰完好。

4.5.2　传感器表面、镀层或涂层不应有气泡、裂痕、明显剥落和斑点。

4.5.3　传感器应结构合理、坚固耐用；应有适于井下安装的悬挂或支撑结构。

4.5.4　传感器外壳、接插件和零件应采取防腐措施，涂、镀层应均匀、牢固、颜色一致；印制电路板应至少涂覆两次三防(防腐、防霉、防潮)漆。

4.6　传感器取样头上应有防粉尘和防风速影响的保护罩。

4.7　传感器应以10^{-6}单位表示测量值，采用数字显示，分辨率应不低于1×10^{-6}。

4.8　传感器应具有避免因断电而影响电化学原理敏感元件工作稳定的措施。

4.9　传感器宜具有遥控调校功能。

4.10　传感器的量程范围宜采用：$(0\sim100)\times10^{-6}$、$(0\sim500)\times10^{-6}$、$(0\sim500\text{ 以上})\times10^{-6}$。

4.11　基本误差

4.11.1　显示值稳定性

量程为$(0\sim100)\times10^{-6}$的传感器，一氧化碳浓度恒定时，传感器显示值或输出信号值(换算为一氧化碳浓度值)变化量不超过2×10^{-6}。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

量程为(0～500)×10^{-6}及以上的传感器，一氧化碳浓度恒定时，传感器显示值或输出信号值(换算为一氧化碳浓度值)变化量不超过 4×10^{-6}。

4.11.2 传感器的基本误差应符合下列规定。

量程为(0～100)×10^{-6}的传感器测量误差应符合表 1 的规定。

表 1 量程为(0～100)×10^{-6}的基本误差 单位为 1×10^{-6}

测量范围	基本误差	
	绝对误差	相对误差
0～20	±2	
＞20～100	±4	

量程为(0～500)×10^{-6}的传感器测量误差应符合表 2 的规定。

表 2 量程为(0～500)×10^{-6}的基本误差 单位为 1×10^{-6}

测量范围	基本误差	
	绝对误差	相对误差
0～100	±4	
＞100～500		测量值的±5%

量程上限＞500×10^{-6}的传感器测量误差应符合表 3 的规定。

表 3 量程上限＞500×10^{-6}的基本误差 单位为 1×10^{-6}

测量范围	基本误差	
	绝对误差	相对误差
0～100	±4	
＞100～500		测量值的±5%
＞500		测量值的±6%

4.12 传感器一般应能在输入电压 9 V～24 V 范围内正常工作，其基本误差应不超过 4.11.2 的规定。

4.13 传感器使用电缆的单芯截面积为 1.5 mm^2 时，传感器与关联设备的传输距离应不小于 2 km，关联设备的显示值或输出信号值(换算为一氧化碳浓度值)应不超过 4.11.2 的规定。

4.14 工作稳定性

传感器连续工作 15 d 的基本误差应不超过 4.11.2 的规定。

4.15 响应时间(T_{90})

传感器的响应时间应不大于 35 s。

4.16 报警功能

4.16.1 具有报警功能的传感器应能在测量范围内任意设置报警点，报警显示值与设定值的差值应不超过±2×10^{-6}。

4.16.2 报警声级强度在距其 1 m 远处的声响信号的声压级应不小于 80 dB(A)；光信号应能在 20 m 远处清晰可见。

4.17 传感器本安端子与外壳之间，常态下其绝缘电阻应不小于 50 MΩ；交变湿热试验后，应不小于 1.5 MΩ。

4.18 传感器本安端子与外壳之间应能承受 500 V、50 Hz、历时 1 min 的绝缘介电强度试验而无击穿和闪络现象且漏电流不大于 5 mA。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

4.19 传感器在 8 m/s 风速条件下试验时，其指示值的漂移量应不超过 $\pm 2\times10^{-6}$。

4.20 传感器在工作温度试验时，应符合 4.11.2 的规定。

4.21 传感器经贮存温度试验后，应符合 4.11.2 的规定。

4.22 传感器经交变湿热试验后，应符合 4.11.2 的规定。

4.23 传感器经振动试验后，接插件和零部件应无松动和脱落；并符合 4.11.2 的规定。

4.24 传感器经冲击试验后，应无损坏痕迹，接插件和零部件无松动脱落；并符合 4.11.2 的规定。

4.25 传感器经跌落试验后，接插件、零部件应无松动脱落；并符合 4.11.2 的规定。

4.26 防爆要求

4.26.1 传感器应采用矿用本质安全型的防爆结构且满足 GB 3836.1—2000、GB 3836.4—2000 的规定。

4.26.2 传感器中任何与本质安全性能有关的元件，应符合 GB 3836.4—2000 中 7 的规定，在正常工作和故障状态下，不得在超过元件安装条件和温度范围规定的最大电流、电压和功率额定值的三分之二的情况下工作。

4.26.3 传感器外壳防护性能应符合 GB 4208—93 中防护等级 IP54 的规定。

4.26.4 传感器采用塑料外壳时，外壳表面绝缘电阻应不超过 1 GΩ。

4.26.5 传感器采用塑料外壳时，外壳阻燃性能应符合 GB 3836.1—2000 中 7.4 的规定。

4.26.6 传感器应能通过 GB 3836.4—2000 第 10.1～10.4 规定的火花点燃试验。传感器与关联设备通过不低于 2 km 电缆(单芯截面积为 1.5 mm^2)连接后，应能通过 GB 3836.4—2000 第 10.1～10.4 规定的火花点燃试验。

4.26.7 传感器在正常和故障状态下其最高表面温度应≤150 ℃。

4.26.8 传感器外壳结构、电气间隙、爬电距离符合 GB 3836.4—2000 中 6 的规定。

5 试验方法

5.1 环境条件

除环境试验或有关标准中另有规定外试验应在下列环境条件中进行：

a) 温度：(15～35) ℃；

b) 相对湿度：45%～75%；

c) 大气压力：(80～116) kPa。

5.2 试验用气样和试验用主要仪器

5.2.1 试验用气样

空气中一氧化碳标准气样(以下简称标准气样)应采用经国家计量部门考核认证的单位提供的气样，其不确定度不大于 3%。各项试验所用气样应符合表 4 要求。

表 4 试验气样表

试验项目	气样/(1×10^{-6})
基本误差试验	20、量程的 35%、量程的 50%、量程的 75%
响应时间试验	量程的 50%
报警误差试验	27
注：标准气样值与标准气样标称值的偏离不超过±10%。	

5.2.2 试验用主要仪器

5.2.2.1 气体流量计

测量范围：(30～300) mL/min；准确度：2.5 级。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

5.2.2.2 秒表

分度值为 0.01 s。

5.2.2.3 电压表及电流表

采用四位半的数字万用表，其准确度应不小于 0.5 级。

5.2.2.4 频率计

(0～1000) kHz；稳定度：$\leqslant 1\times10^{-6}$。

5.2.2.5 直流稳压电源

输出电压：(0～30) V；输出电流：2 A。

5.3 外观及结构检查

用目测方法检查传感器外观及结构。

5.4 断电保护措施测试

在清洁空气中调整好传感器的零点，然后断开传感器的工作电源，60 min 后重新送电，观察传感器的零点，在 1 min 内显示值应在 4×10^{-6} 以内。

5.5 显示值稳定性和基本误差

5.5.1 在以下所有需对传感器调校的试验中，应使用与传感器配套的遥控器来完成，遥控器使用方法按产品说明书规定。

在以下需通气的试验中，除报警误差试验外，其余的试验通气流量应保持为产品企业标准规定的传感器校准时流量(以下简称规定流量)。

5.5.2 传感器接上稳压电源，将稳压电源的输出分别调至产品企业标准规定的最高与最低工作电压，按 5.5.3、5.5.4 规定的方法对传感器进行显示值稳定性及基本误差测定。

5.5.3 待传感器零点在清洁空气中稳定后，按规定流量，通入量程 50%的标准气样，3 min 后将传感器显示值调至与标准气样值一致，继续通气，再观察 1 min，记录 1 min 内传感器显示值的最大值与最小值的差值，重复测定 3 次，取最大值。

5.5.4 按规定流量，用清洁空气和量程 50%的标准气样校准 3 次传感器(以下简称校准传感器)，在以后的测定中不得再次校准。待传感器零点在清洁空气中稳定后，按规定流量分别向传感器依次通入表 3 中标准气样各 3 min，记录传感器的显示值或输出信号值(换算为一氧化碳浓度值)。重复测定 4 次，取其后 3 次的算术平均值与标准气样的差值，即为基本误差。

5.6 传输距离

将传感器与关联设备通过不低于 2 km 的模拟电缆(或单芯截面积为 1.5 mm^2 的电缆；但应在该传感器的关联设备明细中，注明该种电缆的生产厂家及型号)连接，由关联设备提供传感器所需电源。通气测试方法按 5.5.4 的规定，记录关联设备的显示值或输出信号值(换算为一氧化碳浓度值)。重复测定 4 次，取其后 3 次的算术平均值与标准气样的差值。模拟电缆按 MT/T 772—1998 附录 A 仿真，电缆模拟参数按 $R=12.8\ \Omega$/km 单芯、$L=0.8$ mH/km 单芯、$C=0.06\ \mu$F/km 计算。

5.7 工作稳定性测定

将调整好的传感器在空气中连续运行 15 d，每隔 12 h 记录零点并按规定流量通入量程 50%左右的标准气样 3 min，记录显示值和输出信号值。试验期间不得调整传感器。

5.8 响应时间测定

将制造厂提供的扩散取样注气装置与传感器进气部位相接，按规定流量通入清洁空气，待传感器零点稳定后，以相同的流量通入量程 50%的标准气样 3 min，记录显示值。然后通入清洁空气，待传感器零点稳定后，把以相同的流量通入量程 50%的标准气样的注气装置迅速换到取样头上，并开始记录传感器的指示值达到原显示测量值 90%所需要的时间，测量 3 次，取其算术平均值。

5.9 报警功能试验

5.9.1 报警值与设定值差值的测定

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

将传感器警报点设置在 24×10^{-6}，待传感器零点稳定后，缓慢通入表 4 所规定一氧化碳浓度值的气样，记录出现声、光信号瞬间传感器的显示值并计算设定报警点一氧化碳浓度值与显示值的差值。

5.9.2 报警声级强度测量

报警声响强度用声级计测量，环境噪音应小于 50 dB(A)。将声级计置于传感器的报警声响器轴心正前方 1 m 处，测量 3 次，取其平均值。

5.9.3 报警光信号

试验在黑暗环境中距传感器 20 m 处观察。

5.10 绝缘电阻检测

按 MT 210—90 中 7 规定的方法进行。

5.11 介电强度试验

按 GB 3836.4—2000 中 10.6 规定的方法进行。

5.12 风速影响试验

将传感器放入通风试验装置中，在风流为零时调整好传感器的基准点，记录显示值，启动风机，调整风速为 $8^{+0.5}_{0}$ m/s，人为使传感器绕悬挂轴线方向转动，寻找其受风速影响的位置。固定此位置，每 30 s 记录 1 次指示值，共记录 3 次，取其算术平均值和基准点的差值作为漂移量。

5.13 工作温度试验

试验中向传感器通入标准气样的温度应与试验要求温度一致。

5.13.1 低温工作试验

按 GB/T 2423.1—2001 中试验 Ab 规定的方法进行，在温度为(0±3)℃条件下，将传感器通电，稳定 2 h 后，测定基本误差，以后每小时测定 1 次基本误差，测量 3 次，取其算术平均值作为测定值。

5.13.2 高温工作试验

按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb 规定的方法进行，在温度为(40±2)℃条件下，将传感器通电，稳定 2 h 后，测定基本误差，以后每小时测定 1 次基本误差，测量 3 次，取其算术平均值作为测定值。

5.14 贮存温度试验

5.14.1 低温贮存试验

按 GB 2423.1—2001 中试验 Ab 规定的方法进行，在温度为(0±2)℃条件下，持续时间为 16 h。传感器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 4.2 规定的条件下保持 2 h，再测定基本误差。

5.14.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb 规定的方法进行，在温度为(60±2)℃条件下，持续时间为 16 h，传感器非包装，不通电，不进行中间检测，试验后，在试验箱中恢复到 4.2 规定的条件下保持 2 h，再测定基本误差。

5.15 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—93 中的试验 Db 规定的方法进行，在温度为(40±2)℃，相对湿度为(93±3)%条件下，持续时间为 12 d，传感器非包装，不通电，不进行中间检测，试验后，在 4.2 规定的条件下保持 2 h，进行绝缘电阻与工频耐压试验，再测定基本误差，并检查其外观。

5.16 振动试验

按 GB/T 2423.10—1995 中的试验 Fc 规定的方法进行，严酷等级：扫频频率范围(10～150) Hz，加速度幅值为 50 m/s²，扫频循环次数为 5 次，传感器不包装，固定使用的传感器不通电，不进行中间检测，机载移动使用的传感器通电，进行中间检测，试验后，进行外观检查和测定基本误差。

5.17 冲击试验

按 GB/T 2423.5—1995 中试验 Ea 规定的方法进行，严酷等级：峰值加速度为 500 m/s²，脉冲持续时间为(11±1) ms，3 个轴线每个方向连续冲击 3 次(共 18 次)，传感器不包装，固定使用的传感器不通

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

电，不进行中间检测；机载移动使用的传感器通电，进行中间检测，试验后，进行外观检查和测定基本误差。

5.18 跌落试验

按 GB/T 2423.8—1995 中试验 Ed 规定的方法进行，严酷等级：跌落高度为 0.5 m，以正常使用方向自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共两次，传感器不包装，不进行中间检测；试验后，进行外观检查，再测定基本误差。

5.19 防爆试验

5.19.1 传感器的防爆性能试验方法按 GB 3836.1—2000、GB 3836.4—2000 中规定的方法进行，由国家授权的防爆检验机构进行。

5.19.2 与本质安全性能有关的元件检查按 GB 3836.4—2000 中 7 规定的方法进行。

5.19.3 外壳防护性能试验按 GB 4208—93 中规定的方法进行。

5.19.4 塑料外壳表面绝缘电阻试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 规定的方法进行。

5.19.5 塑料外壳的阻燃性能试验按 GB 3836.1—2000 附录 E 规定的方法进行。

5.19.6 传感器火花点燃试验按 GB 3836.4—2000 中 10.1～10.4 规定的方法进行；传感器与关联设备通过不低于 2 km 的模拟电缆（或单芯截面积为 1.5 mm^2 的电缆；但应在该传感器的关联设备明细中，注明该种电缆的生产厂家及型号）连接，联机火花点燃试验按 GB 3836.4—2000 中第 10.1～10.4 规定的方法进行。模拟电缆按 MT/T 772—1998 附录 A 仿真，电缆模拟参数按 $R=12.8\ \Omega/km$ 单芯、$L=0.8$ mH/km 单芯、$C=0.06\ \mu F/km$ 计算。

5.19.7 最高表面温度按 GB 3836.4—2000 中 10.5 条规定的方法进行。

5.19.8 电气间隙和爬电距离的测量用游标卡尺进行测量。

6 检验规则

检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表 5。

表 5 型式检验项目

序 号	检 验 项 目	试验要求条款	试验项目条款	出厂检验	型式检验
1	外观及结构检查	4.5	5.3	○	○
2	断电保护措施测试	4.8	5.4	○	○
3	遥控调校功能测试	4.9	5.5.1	○	○
4	显示值稳定性测定	4.11.1	5.5.3	○	○
5	基本误差测定	4.11.2	5.5.4	○	○
6	工作电压范围测试	4.12	5.5.2	○	○
7	传输距离试验	4.13	5.6	○	○
8	工作稳定性测定	4.14	5.7	○	○
9	响应时间测定	4.15	5.8	○	○
10	报警功能试验	4.16	5.9	○	○
11	绝缘电阻检测	4.17	5.10	※	○
12	介电强度试验	4.18	5.11	*	○
13	风速影响试验	4.19	5.12	—	○

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

表 5(续)

序　号	检 验 项 目	试验要求条款	试验项目条款	出厂检验	型式检验
14	工作温度试验	4.20	5.13	—	○
15	贮存温度试验	4.21	5.14	—	○
16	交变湿热试验	4.22	5.15	—	○
17	振动试验	4.23	5.16	—	○
18	冲击试验	4.24	5.17	—	○
19	跌落试验	4.25	5.18	—	○
20	元件本质安全性能检查	4.26.2	5.19.2	—	○
21	外壳防护性能	4.26.3	5.19.3	—	○
22	表面绝缘电阻测试	4.26.4	5.19.4	—	○
23	外壳阻燃性能试验	4.26.5	5.19.5	—	○
24	火花点燃试验	4.26.6	5.19.6	—	○
25	最高表面温度测试	4.26.7	5.19.7	—	○
26	电气间隙与爬电距离测试	4.26.8	5.19.8	—	○
注：表中“○”为检验项目，“—”为不检验项目，“※”绝缘电阻检测出厂检验只作常态，“＊”为抽检项目。					

6.1　出厂检验

应由制造厂质量检验部门逐台进行，检验合格并发给合格证后方可出厂。

6.2　型式检验

6.2.1　有下列情况之一时，应进行型式检验：

a)　新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产时；

b)　正式生产后如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c)　正常生产的传感器每 3 年 1 次；

d)　停产 2 年以上再次恢复生产时；

e)　出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f)　国家有关机构提出要求时。

6.2.2　型式检验应由国家授权的检测检验机构负责进行。

6.2.3　抽样

从出厂检验合格的传感器中按 GB/T 10111 规定的方法进行，抽样基数不少于 10 台。抽样数量不少于 3 台。

6.2.4　判定规则

受检传感器为 3 台。在检验中，如 4.8、4.9、4.11.1、4.11.2、4.12、4.13、4.14、4.15、4.16、4.26.3、4.26.6、4.26.7 中有一台项不合格，或其他项目中有 2 台项不合格，则判该批产品为不合格。如不包括 4.8、4.9、4.11.1、4.11.2、4.12、4.13、4.14、4.15、4.16、4.26.3、4.26.6、4.26.7 的其他项目中有一台项不合格则对全项目加倍复检，如仍有不合格，则判该批传感器为不合格。

7　标志、包装、运输、使用说明书和贮存

7.1　标志

7.1.1　传感器的外壳明显处应设有“Ex”、“MA”标志和计量器具标志“CMC”。

PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com
PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

7.1.2 传感器的铭牌上应有下列内容：

a) 产品型号和名称；

b) 右上角有“Ex”标志；

c) 防爆标志；

d) 防爆合格证编号；

e) 煤矿安全标志编号；

f) 制造计量器具许可证编号；

g) 关联设备型号；

h) 主要技术参数；

i) 防护等级；

j) 制造厂名称；

k) 出厂编号和日期。

7.1.3 包装标志：

a) 发货标志应符合有关运输规定；

b) 作业标志应符合 GB 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 包装应采用复合防护包装类型，具有防雨、防潮、防尘、防振能力。

7.2.2 包装箱内应有下列文件：

a) 产品合格证；

b) 产品使用说明书；

c) 装箱单。

7.3 使用说明书

按 GB 9969.1—1998 的规定编写。

7.4 运输

包装好的产品应适合公路、铁路、水路、航空运输。

7.5 贮存

应存放在通风良好无腐蚀性气体的库房内。