



Q/0213

青岛聚创环保集团有限公司企业标准

Q/0213 QJC010-2020

企业标准信息公共服务平台
公开
2020年06月22日 14点55分

JCY-80E (S) 烟尘气测试仪

企业标准信息公共服务平台
公开
2020年06月22日 14点55分

2020-06-20 发布

2020-07-10 实施

青岛聚创环保集团有限公司 发布



前 言

本标准是根据JJG680-2007《烟尘采样器检定规程》、HJ/T48-1999《烟尘采样器技术条件》和JJG968-2002《烟气分析仪检定规程》制定。

本标准按照GB/T1.1《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》的要求编写。

本标准由青岛聚创环保集团有限公司提出并起草。

本标准主要起草人：李涛、徐治超、张冬梅、卢旭河。

本标准自发布之日起有效期三年，到期复审。当有相应国家标准、行业标准和地方标准发布实施后，应及时复审，并确认其继续有效、修订或废止。

企业标准信息公共服务平台
公开
2020年06月22日 14点55分



JCY-80E(S)烟尘气测试仪

1 范围

本标准规定了JCY-80E(S)烟尘气测试仪的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于本公司生产的JCY-80E(S)烟尘气测试仪（以下简称测试仪）。

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 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验A: 低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验B: 高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca: 恒定湿热
- GB/T 2423.5 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ea: 冲击
- GB/T 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验Fe: 振动（正弦）
- GB 3768 声学 声压法测定噪声源 声功率级反射面上方采样包络测量表面的简易法
- GB 5080 设备可靠性试验
- GB/T 9969.1 工业产品使用说明书总则
- HJ/T 48-1999 烟尘采样器技术条件
- JJG 680-2007 烟尘采样器检定规程
- JJG 968-2002 烟气分析仪检定规程

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本标准。

3.1 颗粒物

颗粒物是指燃料和其他物质燃烧、合成、分解以及各种物料在处理中所产生的悬浮于排放气体中的颗粒状物质。

3.2 等速采样

等速采样是指将采样嘴平面正对排气气流，使进入采样嘴的气流速度与测定点的排气流速相等。

4 技术要求

应符合表1的规定。

表 1 测试仪技术要求

项目	技术要求
基本要求	a) 工作电源：交流 220V \pm 10%，50Hz（电源接地线应良好接地）； b) 环境湿度：0% ~ 95%； c) 环境温度：-20 $^{\circ}$ C ~ +45 $^{\circ}$ C； d) 大气压力：85 kPa ~ 106 kPa；



外观	<p>a) 测试仪各零部件应连接可靠，表面无明显缺陷，各操作键使用灵活，定位正确。</p> <p>b) 各显示部分刻度数字应清晰，涂色牢固，不应有影响读数的缺陷。显示屏的显示应清晰，不得有缺划、擦痕现象。</p> <p>c) 面板及主机箱表面不得有损伤。</p>		
采样流量	参数范围	分辨率	误差
	0~100 L/min	0.1 L/min	≤±2.5%
流量控制稳定性	≤±2% (电压在180V—250V变化，阻力在3—6kPa内变化)		
烟气动压	0~2500 Pa	1 Pa	≤1%FS
烟气静压	-30.00 ~ +30.00 kPa	0.01 kPa	≤1%FS
流量计前压力	-30.00 ~ 0.00kPa	0.01 kPa	≤1%FS
流量计前温度	-30.0 ~ 150.0℃	0.1℃	≤±2℃
烟气温度	0 ~ 500℃	1℃	≤±3℃
大气压	(70~130)kPa	0.1 kPa	≤±2.5 %
含湿量	(0~60) %	0.1%	≤±1.5%
O ₂	(0~30) %	0.01%	示值误差：≤±5 %； 重复性：≤2 %； 响应时间：≤60s； 稳定性：1小时内示值变化≤5 %。
SO ₂	(0~5700) mg/m ³	0.1 mg/m ³	
NO	(0~1300) mg/m ³	0.1 mg/m ³	
CO	(0~5000) mg/m ³	0.1 mg/m ³	
NO ₂	(0~205) mg/m ³	0.1 mg/m ³	
H ₂ S	(0~303) mg/m ³	0.1 mg/m ³	
CO ₂	(0~20) %	0.01%	
采样泵负载能力	≥50 L/min (阻力为-20kPa时)		
抽气稳定性	抽气动力装置在13kPa恒阻力下以30L/min的流量连续运行30min，流量波动不超过2L/min。		
平均无故障时间	抽气泵在常温下，入口负载阻力为5kPa真空度下运行，其平均无故障时间应不小于1000小时		
停止抽气动压值	控制抽气泵的停止抽气动压值应不大于5pa		



组合采样管	由普通采样管和与之平行放置的S型皮托管固定在一起组成,二者之间的相对位置见图1。
气密性	当系统负压达为(4~4.2)kPa时,在第1min内负压下降不得大于120Pa。
计时误差	计时10分钟,测试仪误差应不超过±2S。
仪器噪声	<70 dB(A)
等速跟踪响应时间	测试仪调节系统调节抽气流量,使通过采样嘴的气体流速等于测定点的气体流速,等速跟踪响应时间应不大于20s。
等速吸引误差	测试仪的等速吸引误差应不超过±5%。
绝缘电阻	环境温度在40℃以下、相对湿度不超过85%时,测试仪电源端子对地或机壳间的绝缘电阻不小于20MΩ。 测试仪经湿热试验后,绝缘电阻不小于1MΩ。
耐压强度	耐压交流1500V试验后,无击穿、无闪烁现象。
工作温度和运输包装	测试仪经工作温度、贮存、湿热、振动、冲击、跌落试验后,应符合的要求。

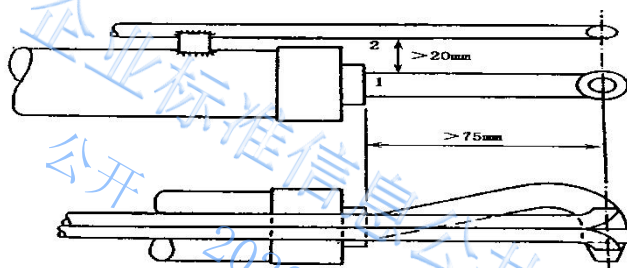


图1 组合采样管相对位置要求

1、采样管 2、S型皮托管

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境要求

- 环境温度: (10~30)℃。
- 环境湿度: ≤85%RH。
- 大气压力: 85 kPa ~ 106 kPa。

5.1.2 供电电源: AC220V±10%, 50Hz。

5.2 试验仪器

试验仪器和装置见HJ/T48-1999中9.2、JJG 680-2007中6.1.2、JJG968-2002中5.1.2的要求。

5.3 外观

目测、手动检验。

5.4 气密性



将测试仪连接好，保证整个气路通畅，然后打开仪器电源开关，启动抽气泵，封住采样管入口，抽真空至系统的压力表负压指示为（4~4.2）kPa，关闭连接抽气泵的橡胶管，记录第1分钟内压力表的负压读数下降值。

5.5 计时误差

设定测试仪采样时间为 10min，启动测试仪，同时用电子秒表进行计时 10min，连续重复测量三次，取其平均值进行计算。按公式（1）计算计时误差。

$$\delta_t = t_1 - \bar{t}_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- δ_t ——计时误差，s；
- t_1 ——测试仪设定的采样时间，s；
- \bar{t}_2 ——电子秒表三次测量时间的平均值，s。

5.6 仪器噪声

连接好气路系统，装上新滤筒，调节流量至30L/min，待测试仪运行稳定后，按GB3768的规定进行。

5.7 流量计前温度示值误差

开启测试仪电源，在检定环境下，将标准温度计与测试仪流量计前温度计置于相同测量点，同时读取温度测量示值和标准温度计的示值，按公式（2）计算出示值误差 δ_T 。

$$\delta_T = T_{被} - T_{标} \dots\dots\dots (2)$$

- 式中： δ_T ——温度示值误差，℃；
- $T_{被}$ ——被检测试仪温度测量值，℃；
- $T_{标}$ ——标准温度计测量值，℃。

5.8 烟道温度

将温度测量探头与仪器连接后和标准温度计同时放入温浴（箱），对80℃，120℃，200℃三个温度点进行检定，示值稳定后，分别记录被检温度值和标准温度计的示值，用公式（2）计算出示值误差，取三个计算结果中绝对值最大值的的结果作为检定结果。

5.9 抽气泵

5.10 空载流量

按流量计，阻力调节装置，抽气泵的顺序连接，确保气路不漏气。启动抽气泵，逐渐调节阻力调节装置至阻力最小，观察流量计的读数。

5.10.1 负载流量

连接好气路系统，装上新滤筒，启动测试仪抽气装置，调节采样系统负载阻力为20kPa，观察流量计最大读数。

5.10.2 抽气稳定性

连接好气路系统，装上新滤筒，调节采样系统负载阻力为13kPa左右，流量调节到30L/min，连续运行30min，记录流量计波动的最大值。

5.10.3 平均无故障时间

连接好气路系统，装上新滤筒，在系统负载阻力为5kPa，流量为30L/min条件下，按GB5080的规定进行。

5.10.4 停止抽气动压值

将采样管装上新滤筒，接通测试仪气路系统，气路系统检查应严密不漏气。将精密微压计和测试仪动压值调至零，将精密微压计与测试仪动压测量气嘴相连，调节微压发生器，启动抽气泵，待测试仪运行稳定后，再调节微压发生器，缓慢降低施加的压力，读取抽气泵停止抽气时微压计的读数，重复3次，取平均值。

5.11 组合采样管

用量具测量多功能取样管各部件的相对位置。



5.12 干、湿球温度

在满量程范围内取30、60、90℃3个检定点，将温度传感器与标准温度计的测温头一起放入水浴锅内，待示值稳定后，记录读数，按公式（3）计算示值偏差。

$$\delta_t = \frac{t_i - t_c}{t_c} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

δ_t ——干、湿球示值误差，%；

t_i ——被测传感器示值，℃；

t_c ——标准温度计示值，℃。

5.13 压力零点漂移

测试仪通电预热10min，调节动压至零点，进入预测流速状态，记录初始示值 $P_{d初}$ ，以后每隔10min读取零点示值 P_{di} 一次，共七次，按公式(4)计算零点漂移，取其中绝对值最大值作为该测试仪的零点漂移值。

$$P_d = P_{di} - P_{d初} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

P_d ——零点漂移，Pa；

$P_{d初}$ ——零点初始示值，Pa；

P_{di} ——第*i*次零点示值，Pa。

5.14 流量计前压力示值误差

在测量范围内均匀选择0、-6、-12、-18kPa四个检测点。将标准压力表、压力发生器和流量计前压力传感器通过三通管相连接。调节输出压力至检定点，同时记录标准压力表和测试仪压力（流量计前压力）示值，上下行程各一次，按公式（5）计算示值误差 δ_p ，以8个计算结果中绝对值最大值的结果作为检定结果。

$$\delta_p = \frac{P_{设} - P_{标}}{P} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

δ_p ——测试仪压力示值误差，%；

$P_{设}$ ——被检测试仪压力测定值，kPa；

$P_{标}$ ——标准压力计测定值，kPa；

P ——被检测试仪压力测量装置的满量程值，kPa。

5.15 静压示值误差

在测量范围内选择0、3、8、13、18kPa五个检测点，将标准压力表、压力发生器和压力（静压）传感器通过三通管相连接。调节输出压力至检定点，同时记录标准压力表和测试仪压力（静压）示值，上下行程各一次，按公式（5）计算仪器压力示值误差，以10个计算结果中绝对值最大值的结果作为示值误差。

5.16 动压示值误差

选择0、100、500、900Pa四个检定点，在压力发生器的压力输出端接一个三通，其一端接微压计，另一端接仪器的动压测量口。其余步骤同5.14。

5.17 瞬时流量示值误差

a) 选定20，40，50L/min三个流量点进行检定。



- b) 接通测试仪气路系统，将标准流量计与采样管进气口相连。
- c) 启动测试仪，分别调节采样流量到相应检定点，待稳定后，读取标准流量值。
- d) 每点重复检定两次，按公式（6）计算瞬时流量示值误差 E。

$$E = \frac{q_V - q_{Vs}}{q_{max}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- q_V ——测试仪瞬时流量示值，L/min；
- q_{Vs} ——流量标准器或装置的两次测量结果平均值，L/min；
- q_{max} ——测试仪瞬时流量的满量程值，L/min。

取三个计算结果中绝对值最大值的的结果作为示值误差。

5.18 累积流量示值误差

- a) 接通测试仪气路系统，将标准流量计与采样管进气口相连。
- b) 启动测试仪，调节被检测测试仪瞬时流量示值为30L/min, 测试仪运行稳定后，使用标准流量计测量出此时对应的实际瞬时流量 q_s (L/min), 启动电子计时秒表，记录10min内测试仪累积流量值，代入公式（7），得到累积流量示值误差 δ_L 。

$$\delta_L = \frac{V - 10q_s}{10q_s} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- δ_L ——累积流量示值误差，L；
- V ——测试仪显示的累积流量值，L；
- q_s ——标准流量计测量出的瞬时流量示值，L/min。

5.19 等速跟踪响应时间

- a) 将采样管装上新滤筒，接通测试仪气路系统，气路系统经检查应严密不漏气；
- b) 将微压发生器与测试仪动压测量接口相连；
- c) 调节微压发生器，选取风速 10m/s, 或选取流量 30L/min, 调节范围为±3L/min；
- d) 设置测试仪工作参数，调节动压至采样嘴内径为 8mm 对应的流速检定点上，待测试仪运行稳定后，迅速调节微压发生器，使流速高于检定点 2~3m/s 或使流量高于检定点 6~9L/min, 记录测试仪计算示值和从调节微压发生器时起到实际跟踪值达到计算值的 90% 时的时间；待实际跟踪示值稳定后，迅速调节微压发生器，使流速恢复到检定点，记录测试仪计算示值和实际跟踪值达到计算值的 110% 时的时间；
- e) 连续重复测定 3 次，取平均值。

5.20 等速吸引误差

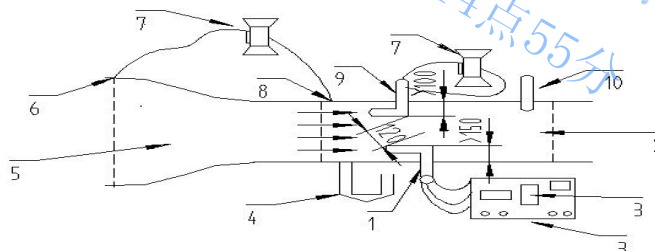


图2 吸引速度测定系统

- 1. 采样管 2. 风洞工作段 3. 采样器 4. 压力计 5. 风洞收缩段 6. 前静压孔
- 7. 精密微压计 8. 后静压孔 9. 标准皮托管 10. 温度计



5.20.1 吸引速度的测定

a) 将采样管装上新滤筒，去掉干燥器中的干燥剂，接通测试仪气路系统，气路系统经检查应严密不漏气。将等速采样管固定在图2中所示的风洞内，使采样嘴入口方向与风洞轴线平行，偏斜角度不大于 $\pm 5^\circ$ ，采样管外壁与风洞壁相距不小于150mm；

b) 在5~25m/s风速范围内均匀的选取5, 10, 15, 20, 25 m/s 5个检定点，每点调节范围为 ± 1 m/s；

c) 调节风洞风速至检定点上，待风速稳定后再启动测试仪，待流量稳定之后，迅速记录测试仪显示的吸引速度 V_s' ；

d) 每个检定点连续重复测定3次，其变差应小于0.3m/s，然后求出的平均值 V_s' ，变差超过的必须重新测定。

5.20.2 实际风速的测定

标准皮托管的总压孔尽量靠近风洞工作段的中心，且与被检皮托管的总压孔处于工作段内同一测点位置。然后和精密微压计连接，测出风洞内气体的动压。按公式(8)计算出实际风速。

$$V_s = k_p \times \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

V_s ——实际风速，m/s；

K_p ——皮托管修正系数；

$$\text{其中：} \quad \rho \approx 3.484 \times 10^{-3} \times \frac{B_a}{273 + t_a}$$

式中：

P_d ——风洞工作段的气体动压，Pa；

ρ ——空气实际密度，kg/m³；

t_a ——空气温度，℃。

5.20.3 按公式(9)计算出检测点的等速吸引误差 δ_v (%)。

$$\delta_v = \frac{V_s' - V_s}{V_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

δ_v ——等速吸引误差，%；

V_s' ——测试仪检测的吸引速度，m/s；

V_s ——实际风速，m/s。

5.21 烟气浓度测量

5.21.1 示值误差

测试仪校准零点后，分别通入约为满量程20%、50%、和80%的标准气体，每种浓度的气体通入3次，读取各稳定示值 c_i 。按公式(10)分别计算出不同浓度测量值的示值误差 Δ_a 。

$$\Delta_a = \frac{c_i - c_s}{c_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

Δ_a ——一种浓度示值误差；



\bar{c}_i —— 3次示值的算术平均值;

c_s —— 标准气体的浓度。

取示值误差 Δ_s 中的最大值为测试仪的示值误差检定结果。

5. 21. 2 重复性

测试仪校准零点后, 分别通入约为满量程80%的标准气体, 待示值稳定后, 得到测量值 c_i , 然后回零, 上述步骤重复6次, 重复性以相对标准偏差 S_r 表示, 各参数的 S_r 均可按公式(11)分别计算。

$$S_r = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中:

S_r —— 相对标准偏差;

\bar{c} —— 6次测量的算术平均值;

c_i —— 第*i*次的测量值;

n —— 测量次数, $n=6$ 。

5. 21. 3 响应时间

测试仪校准零点后, 首先通入约为满量程80%的标准气体, 读取测试仪稳定初值, 然后通入清洁空气, 让测试仪回零后, 再通入上述标准气体, 并同时用秒表记录测试仪达到稳定初值90%的时间, 重复上述步骤3次, 取算术平均值为测试仪的响应时间。

5. 21. 4 稳定性

测试仪校准零点后, 通入约为量程80%的标准气体, 分别读取稳定示值 c_1 , 作为测试仪的初始值。让测试仪连续运行1h, 每间隔15min通入一次标准气体, 同时读取稳定示值 c_i 。每种标准气体读取稳定示值4次, 取与初始值偏离最大的值 c_i 。按公式(12)计算稳定性 δ_s 。

$$\delta_s = \frac{|c_i - c_1|}{c_1} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中:

δ_s —— 稳定性;

c_1 —— 测试仪的初始值;

c_i —— 与初始值偏离最大的值。

5. 22 含氧量的测量 (O_2)

测试仪校准后, 分别通入6%、15%、24%的氧气(O_2)标准气体, 每种浓度的气体通入3次, 读取各稳定示值 c_i 。计算出不同浓度测量值的示值误差 Δ_s , 示值误差 Δ_s 的计算方法同烟气浓度的示值误差。

5. 23 绝缘电阻

5. 23. 1 在符合检验要求的环境条件下, 用兆欧表测电源输入端与机壳之间的绝缘电阻。

5. 23. 2 测试仪经湿热试验后, 用兆欧表测电源输入端与机壳之间的绝缘电阻。

5. 24 耐压强度

测试仪电源输入端与机壳之间加工频1500V电压(若有可控硅直接串接交流电时, 应将可控硅断开), 历时5分钟。

5. 25 工作温度和运输包装

5. 25. 1 工作温度检查

- a) 低温试验按 GB/T2423. 1 试验. Ab. 方法进行, 严酷程度: 温度-20℃, 持续时间 2h;
- b) 高温试验按 GB/T2423. 2 试验 Bb. 方法进行, 严酷程度: 温度 40℃, 持续时间 2h。

5. 25. 2 贮存温度检查

- a) 低温试验按 GB/T2423. 1 试验. Ab. 方法进行, 严酷程度: 温度-40℃, 持续时间 2h;



- b) 高温试验按 GB/T2423.2 试验 Bb. 方法进行, 严酷程度: 温度 55℃, 持续时间 2h;
- c) 高、低温试验后, 均在正常环境中恢复 2h 后按本标准的要求试验。

5.25.3 湿热

- a) 湿热试验按 GB/T2423.3 试验 Ca. 方法进行, 严酷程度: 温度 40℃, 周期 2d。
- b) 湿热试验后, 均在正常环境中恢复 2h 后按本标准的要求试验。

5.25.4 振动

按 GB/T2423.10 试验 Fe 方法进行, 严酷程度 20℃, 频率范围 10~50Hz, 加速度 10m/s²(1g), 每轴上线扫描循环次数 2 次。试验后按本标准的要求试验。

5.25.5 冲击试验

按 GB/T2423.5 试验 Ea 方法进行, 严酷程度 20℃, 峰值加速度 50m/s²(g), 脉冲持续时间 11ms, 脉冲波形为正弦波, 三个面各冲击三次, 共九次。

5.25.6 跌落

根据产品完整包装后的总质量, 按表 2 确定跌落高度进行。

表 2

毛重 (G) kg	G≤10	10<G≤25	25<G≤50	50<G≤75
跌落高度 (mm)	800	600	450	350

按表 2 规定的高度, 一次将底、前、后、左、右面向平整地面各跌落一次, 跌落试验时应将初速度为零, 试验面应与地面平行。

6 检验规则

测试仪检验分为出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

每台测试仪应经公司质量检验部门检验合格并附合格证明方可出厂或入库。出厂检验项目为外观、绝缘电阻、流量波动、烟温误差、静压、动压、流量误差、等速吸引误差、烟气浓度及烟气流量。

6.2 型式检验

6.2.1 型式试验正常生产每两年进行一次, 有以下情况下应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型时;
- b) 产品设计, 工艺材料有较大变动时;
- c) 停产一年, 再恢复生产时;
- d) 国家监督部门提出要求时。

6.2.2 型式检验项目为本标准规定的全部技术要求。型式检验的样品应从出厂合格的产品中随机取样二台, 做 8 小时连续试验。

6.3 判定规则

6.3.1 出厂检验

出厂检验时, 出现一个项目不合格, 即为不合格产品, 应退回生产部门返修后提交检验

6.3.2 型式检验

型式检验出现不合格项时, 应加倍抽取样品, 进行项目复检, 如仍不合格, 应立即停止生产, 分析原因, 直到型式试验合格为止。

7 标志、标签和说明书

7.1 标志

每台测试仪应在明显的位置固定铭牌, 内容应包括:

- a) 产品名称及型号;
- b) 额定工作电压;
- c) 制造厂名称和商标;
- d) 制造日期及出厂编号;



e) 制造计量器具许可证标志及编号；

7.2 包装箱上的标志

- a) 厂名、厂址；
- b) 产品型号、名称及产品标准号；
- c) 应注明“防潮”、“防震”、“向上”标志。

7.3 使用说明书

使用说明书内容应符合 GB/T 9969.1 的规定。

8 包装、运输及贮存

8.1 包装

测试仪采用木制铝皮箱包装，内衬缓冲材料。

8.2 包装箱内应装文件

- a) 产品说明书；
- b) 产品合格证书；
- c) 装箱单。

8.3 运输

仪器包装完好后，可用普通运输工具，但必须防止雨雪直淋袭和剧烈震动。

8.4 贮存

仪器应存储在干燥有遮盖物的场所内，防止腐蚀性物质接触。

企业标准信息公共服务平台
公开
2020年06月22日 14点55分