



中华人民共和国国家标准

GB/T 29251—2012

真空干燥箱

Vacuum ovens

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

真 空 干 燥 箱

GB/T 29251—2012

*

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(100013)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.gb168.cn

服务热线:010-68522006

2013年5月第一版

*

书号:155066·1-46701

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由中国机械工业联合会归口。

本标准负责起草单位：重庆四达试验设备有限公司、杭州雪中炭恒温技术有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、浙江省计量科学研究院、无锡苏南试验设备有限公司、宁波东方加热设备有限公司、工业和信息化部电子第五研究所。

本标准参加起草单位：湖南省计量检测研究院、沈阳仪表科学研究院、安徽省计量科学研究院、衡阳衡仪电气有限公司、上海爱斯佩克环境设备有限公司、中国电器科学研究院、上海精宏实验设备有限公司、重庆银河试验仪器有限公司。

本标准主要起草人：陈云生、徐月明、金丽辉、周连琴、倪一明、王晓峰、邹苏阳、熊知明、徐秋玲、何纲健、刘湘衡、冯华、周修源、励雅琴、廉振荣、王家龙、沈才忠、金美峰、王华斌。

真 空 干 燥 箱

1 范围

本标准规定了真空干燥箱的使用条件、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于在真空状态下对物品进行加热干燥、烘焙以及干热灭菌的真空干燥箱(以下简称真空箱)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

3 使用条件

3.1 环境条件

真空箱应在以下环境条件下使用:

- a) 室内使用;
- b) 温度为 5℃~35℃;
- c) 环境温度低于 31℃时最大相对湿度为 80%,环境温度为 35℃时最大相对湿度线性降到 67%;
- d) 大气压:80 kPa~106 kPa;
- e) 无阳光直接照射或其他热源直接辐射;
- f) 污染等级 2 级,周围无爆炸性气体、高浓度粉尘或腐蚀性物质存在;
- g) 周围无强烈振动和气流存在。

3.2 供电条件

为真空箱供电的电源应符合以下条件:

- a) 额定电压 220 V 或 380 V,允许偏离额定值的范围:−15%~+10%;
- b) 额定频率 50 Hz,允许偏离额定值的范围:±2%。

3.3 负载条件

真空箱的负载应同时满足下列条件:

- a) 每立方米工作室容积内放置负载的质量不应超过 80 kg;
- b) 负载的总体积不应大于工作室容积的 1/5。

4 产品分类

4.1 真空箱按工作室几何形状分为方型和圆型。

4.2 真空箱的极限压力可分为:1 kPa、0.5 kPa、0.3 kPa、0.1 kPa,其他极限压力等级由制造商与用户协商确定。

5 要求

5.1 外观

真空箱涂镀层应平整、光滑、色泽均匀,不应有露底、起泡、起层或擦伤的痕迹。

5.2 最高工作温度

真空箱最高工作温度可分为:150℃、200℃和250℃。其他温度等级由制造商与用户协商确定。

5.3 温度波动度

真空箱的温度波动度限值为±1℃。

5.4 真空密封性

工作室容积在0.1 m³及以上真空箱的极限压力达到0.3 kPa后,在环境温度下保持24 h的极限压力不应大于8 kPa。

5.5 温度指示误差

5.5.1 最高工作温度不超过200℃的真空箱,温度指示误差不应大于±3℃。

5.5.2 最高工作温度超过200℃的真空箱,温度指示误差不应大于最高工作温度的±1.5%。

5.6 温度稳定度

5.6.1 最高工作温度不超过200℃的真空箱,24 h内的温度稳定度不应大于2℃。

5.6.2 最高工作温度超过200℃的真空箱,24 h内的温度稳定度不应大于最高工作温度的1%。

5.7 表面温度

5.7.1 最高工作温度不超过200℃真空箱,在距箱体的门框、观察窗等周围80 mm及以外的任意表面上,其表面温度不应大于室内温度加35℃。

5.7.2 最高工作温度超过200℃的真空箱,表面温度的限值由式(1)确定:

$$T_1 = T_r + 35 + (T_m - 200)/10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

T_1 ——表面温度限值,单位为摄氏度(℃);

T_r ——室内环境温度,单位为摄氏度(℃);

T_m ——最高工作温度,单位为摄氏度(℃)。

5.8 升温时间

真空箱工作空间的温度从35℃升至最高工作温度的时间不应超过120 min。

5.9 电气安全

5.9.1 绝缘电阻

带电部分对真空箱壳体的冷态绝缘电阻不应小于1 MΩ。

5.9.2 耐电压强度

电加热端子(包括引线)与控制器开路时,箱壳应能承受交流电压 1 500 V,频率 50 Hz,历时 1 min 的耐压强度试验,无绝缘击穿或闪络现象。

5.10 超温保护

真空箱应设有独立的超温保护装置。

5.11 连续工作时间

真空箱连续工作时间不应小于 72 h。

6 试验方法

6.1 主要测试仪器与设备

6.1.1 温度测量系统

采用铂电阻、热电偶等温度传感器及温度显示仪表组成温度测量系统,应满足以下要求:

- a) 温度测量范围满足被测真空箱的测量要求;
- b) 时间常数:不大于 40 s;
- c) 由测量系统所引入的不确定度换算成温度值不应大于被测温度波动度和温度指示误差绝对值的 1/3。

6.1.2 表面温度计

表面温度计的分辨率不应大于 1 °C。

6.1.3 其他测试仪器和设备

分辨力不低于 0.1 kPa 的真空表以及真空泵、胶管。

6.2 试验条件

6.2.1 试验条件应满足 3.1 和 3.2 的要求。

6.2.2 测试在空载条件下进行。

6.2.3 除真空密封性测试外,其余项目的测试均在常压条件下进行。

6.3 外观试验

用目视方法在 6.4 的测试前和 6.12 的测试后各检查一次,结果应符合 5.1 的规定。

6.4 最高工作温度试验

将真空箱温度设置到由制造商规定的最高工作温度,启动温度测量系统记录升温过程,并在达到最高工作温度时继续维持 30 min 以上。真空箱能够达到的最高温度应符合 5.2 的规定。

6.5 温度波动度试验

6.5.1 选取真空箱最高工作温度作为测试温度,当真空箱工作温度达到设定温度 2 h 后测试工作空间几何中心点的温度,每 1 min 测量一次温度,30 min 内共测 30 个温度值。

6.5.2 取测试点温度最大值与最小值之差的一半,冠以“±”号,作为该测试点的温度波动度,其结果应符合 5.3 的规定。

6.6 真空密封性试验

6.6.1 未配置真空泵的真空箱,用真空胶管连接真空箱与真空泵的吸气口,使整个真空系统处于密封状态。

6.6.2 开启真空泵,当真空箱的真空度达到 0.3 kPa 时,继续运行 1 h 后将真空泵吸气口与真空箱出气口连接胶管卡紧,使其处于断路状态,同时关闭真空泵。配置有真空泵的真空箱,则直接关闭真空泵和进、出气阀。24 h 内真空箱的真空度应符合 5.4 的规定。

6.7 温度指示误差试验

6.7.1 选取真空箱最高工作温度作为测试温度,当真空箱工作温度达到设定温度 2 h 后,每 1 min 依次测量一次中心点的温度,30 min 内共测 30 个温度值,同时记录 30 个真空箱温度指示值。

6.7.2 计算中心点温度平均值与温度指示平均值,该温度平均值与温度指示平均值之差,即温度指示误差,其结果应符合 5.5 的规定。

6.8 温度稳定度试验

6.8.1 选取真空箱最高工作温度作为测试温度。

6.8.2 当真空箱工作温度达到设定温度 2 h 后测试中心点的温度,每 1 min 测试一次温度,30 min 内共测 30 个温度值,取其平均值为起始温度平均值。

6.8.3 每隔 4h 测试一次,共测 6 次。每次在 5 min 内用等间隔时间记录 6 个温度值,并计算其温度平均值。

6.8.4 取 6 个温度平均值中与起始温度平均值之差的最大值,称为真空箱的温度稳定度,其结果应符合 5.6 的规定。

6.9 表面温度试验

真空箱在最高工作温度条件下保持恒温 2 h 以上,用表面温度计测试真空箱的表面温度,测试点为距箱体门框、观察窗、排气孔、电机轴等周围 80 mm 及以外的任意表面,其结果应符合 5.7 的规定。

6.10 升温时间试验

保持真空箱按最大功率加热,记录工作空间从 35℃ 升至首次达到最高工作温度的时间,其结果应符合 5.8 的规定。

6.11 电气安全试验

6.11.1 绝缘电阻试验

绝缘电阻的测试,采用工作电压为 500 V,准确度为 10 级的绝缘电阻测量仪,其结果应符合 5.9.1 的规定。

6.11.2 耐电压强度试验

6.11.2.1 本试验应在经 6.11.1 的试验合格后的产品上进行。

6.11.2.2 电源接线端子对箱体金属外壳之间的耐压试验,采用 5 kV 耐压测试仪,进行交流电压 1 500 V,频率 50 Hz,历时 1 min 的耐压强度试验,其结果应符合 5.9.2 的规定。

6.12 超温保护试验

6.12.1 通过检查真空箱的电气原理图和超温保护元器件的技术文件,确认采取的超温保护措施及元器件是否符合 5.10 的规定。

6.12.2 如果超温保护装置不能自动复位,超温保护试验进行到使超温保护装置动作 1 次时结束;如果超温保护装置能够自动复位,应保持试验使超温保护装置连续动作 3 次时结束。

6.12.3 试验期间以及试验结束以后的一段时间,真空箱的表面温度应符合 5.7 的限值规定,真空箱内部的温升不应超过电气零部件及材料所处环境的耐热限值。

6.13 连续工作时间试验

6.13.1 在真空箱连续 72 h 的工作过程中,每隔 24 h 应按 6.5 的规定测试温度波动度,并计算其温度平均值。

6.13.2 测试的温度波动度应符合 5.3 的规定,且相邻 24 h 的温度平均值之差应符合 5.6 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

真空箱的检验分为:

- a) 出厂检验;
- b) 定型检验;
- c) 周期检验。

7.2 检验项目

出厂检验、定型检验和周期检验的项目、要求及试验方法的条款号见表 1。

表 1

序号	检验项目	要求的条款号	试验方法的条款号	出厂检验	定型检验	周期检验
1	外观	5.1	6.3	●	●	●
2	最高工作温度	5.2	6.4	—	●	●
3	温度波动度	5.3	6.5	●	●	●
4	真空密封性	5.4	6.6	●	●	●
5	温度指示误差	5.5	6.7	●	●	●
6	温度稳定度	5.6	6.8	—	●	●
7	表面温度	5.7	6.9	●	●	●
8	升温时间	5.8	6.10	●	●	●
9	电气安全	5.9	6.11	●	●	●
10	超温保护	5.10	6.12	●	●	●
11	连续工作时间	5.11	6.13	—	●	●

注: 符号“●”表示应检验的项目,符号“—”表示不必检验的项目。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验由制造商质量检验部门执行,对检验合格的真空箱应出具质量合格证明文件,并准许出厂。

7.3.2 出厂检验项目分逐台检验和抽样检验,逐台检验项目为表 1 中序号第 1、8、9 和 10 项,抽样检验项目为表 1 中序号第 3、4、5 和 7 项。

7.3.3 抽样检验项目采用随机抽样检验。成批生产的真空箱,批量为 90 台以上时,抽样数量为 5 台;批量为 26 台~90 台时,抽样数量为 3 台;批量为 25 台(含)以下时,抽样数量为 2 台。

7.3.4 抽检时,如有一台不合格,应对不合格项目加倍抽检;第二次检验合格时,仅将第一次抽样不合格的产品返修,检验合格以后允许出厂。如第二次抽检仍有一台不合格,则应对该批产品逐台检验,检验合格后允许出厂。

7.4 定型检验

7.4.1 具有以下情形之一,应进行定型检验:

- a) 新产品设计定型或生产定型时;
- b) 老产品转厂生产时;
- c) 产品的设计结构、工艺、材料有较大变动且有可能影响产品性能时;
- d) 国家质量监督机构要求时。

7.4.2 真空箱定型检验的样本为 3 台,检验项目见表 1,所有项目应符合规定的要求。

7.4.3 定型检验由制造厂质量检验部门执行,也可委托质量检验技术机构执行,应出具定型检验报告。

7.4.4 经定型检验合格的真空箱应整修,更换寿命终了或接近终了的零部件,并重新进行出厂检验。检验合格后签发产品合格证,方能出厂。

7.5 周期检验

7.5.1 通则

产品有下列情况之一时,应进行周期检验:

- a) 正常生产时,每两年进行至少一次的检验;
- b) 产品停产一年后,恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次周期检验有重大差异时;
- d) 国家质量监督机构要求时。

注:特殊订货或非批量生产的产品除外。

7.5.2 抽样方案及判定规则

7.5.2.1 周期检验采用 GB/T 2829—2002 中判别水平 I 的一次抽样方案。

7.5.2.2 周期检验项目的不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)及判定数组(Ac, Re)见表 2。

7.5.2.3 周期检验按 GB/T 2829—2002 的规定进行合格或不合格判断,其中批质量以每百单位产品不合格数表示。

7.5.3 样本抽取

周期检验的样本应在出厂检验合格品中随机抽取。

7.5.4 周期检验后的处置

7.5.4.1 周期检验不合格,应分析原因,找出问题并落实措施,重新进行周期检验。若再次周期检验不合格,则应停产整顿,产品停止出厂检验,待解决问题,周期检验合格后,方可恢复出厂检验。

7.5.4.2 若周期检验合格,经出厂检验合格的批可以作为合格品出厂或入库。

表 2

顺序	不合格分类	检验项目及条款		不合格质量水平 (RQL)	判别水平 (DL)	抽样方案	
		项目	条款			样本量 n	判定数组 (Ac, Re)
1	A	最高工作温度	5.2	30	I	3	(0, 1)
2		温度波动度	5.3				
3		真空密封性	5.4				
4		温度指示误差	5.5				
5		温度稳定度	5.6				
6		表面温度	5.7				
7		绝缘电阻	5.9.1				
8		耐电压强度	5.9.2				
9		超温保护	5.10				
10	B	外观	5.1	65			(1, 2)
11		升温时间	5.8				
12		连续工作时间	5.11				

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 真空箱的铭牌,字迹应清晰耐久,固定牢靠。

8.1.2 产品铭牌的内容应包括:

- a) 产品型号、名称;
- b) 最高工作温度;
- c) 极限压力;
- d) 额定电压及功率;
- e) 出厂编号及制造日期;
- f) 制造商名称。

8.1.3 箱体应设有明显的接地标志。

8.2 包装

8.2.1 包装箱的标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.2.2 包装箱应牢固可靠。

8.2.3 包装箱应防雨淋、防潮气聚集。

GB/T 29251—2012

8.2.4 真空箱的附件及技术文件应紧固在包装箱内,随同真空箱提供的主要文件资料包括:

- a) 产品合格证明书;
- b) 产品使用说明书;
- c) 装箱清单。

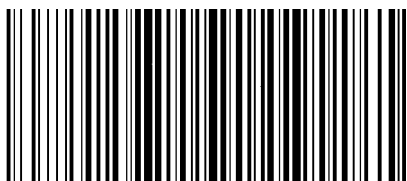
8.3 运输

真空箱在包装完整的条件下,允许用一般交通工具运输。在运输过程中应防止受到剧烈振动、雨淋与曝晒。

8.4 贮存

8.4.1 包装完备的真空箱应贮存在通风良好、无腐蚀性气体及化学药品的库房内。

8.4.2 贮存时间超过一年,出厂前应重新进行出厂检验,合格后方可出厂。



GB/T 29251-2012

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 • 1-46701