



中华人民共和国国家标准

GB/T 10067.47—2014

电热装置基本技术条件 第 47 部分：真空热处理和钎焊炉

Basic specifications for electroheat installations—
Part 47: Vacuum heat treatment and brazing furnace

2014-09-03 发布

2015-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	Ⅲ
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	1
4.1 品种和规格	1
4.2 型号	2
4.3 主要技术参数	2
5 技术要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 对设计与制造的补充要求	3
5.3 性能要求	6
5.4 成套要求	8
6 试验方法	8
6.1 一般要求	8
6.2 试验条件	8
6.3 压升率的测量	9
6.4 炉温均匀度的测量	9
6.5 加热试验	9
7 检验规则和等级划分	9
8 标志、包装、运输和贮存	11
9 订货和供货	11

前 言

GB/T 10067《电热装置基本技术条件》现有 19 个部分：

- 第 1 部分：通用部分；
- 第 2 部分：电弧加热装置；
- 第 3 部分：感应电热装置；
- 第 31 部分：中频无心感应炉；
- 第 32 部分：电压型变频多台中频无心感应炉成套装置；
- 第 33 部分：工频无心感应熔铜炉；
- 第 4 部分：间接电阻炉；
- 第 41 部分：网带式电阻加热机组；
- 第 42 部分：推送式电阻加热机组；
- 第 43 部分：强迫对流井式电阻炉；
- 第 44 部分：箱式电阻炉；
- 第 45 部分：真空淬火炉；
- 第 46 部分：罩式电阻炉；
- 第 47 部分：真空热处理和钎焊炉；
- 第 48 部分：台车式电阻炉；
- 第 49 部分：自然对流井式电阻炉；
- 第 410 部分：单晶炉；
- 第 411 部分：电热浴炉；
- 第 5 部分：高频介质加热设备。

根据需要还将陆续制定其他部分。

本部分为 GB/T 10067 的第 47 部分，应与 GB/T 10067 的第 1 部分和第 4 部分配合使用。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国工业电热设备标准化技术委员会(SAC/TC 121)归口。

本部分起草单位：西安电炉研究所有限公司、中冶电炉工程技术中心、国家电炉质量监督检验中心、陕西省电炉工程技术研究中心。

本部分主要起草人：高升、袁芳兰、朱琳。

电热装置基本技术条件

第 47 部分：真空热处理和钎焊炉

1 范围

GB/T 10067 的本部分规定了对真空热处理和钎焊炉产品(以下简称真空炉)的各项要求,包括品种规格、技术要求及其订货和供货。

本部分适用于按 4.1、5.1 和 5.2 设计,主要用于金属材料在真空状态下进行气淬、回火、退火、正火、烧结、钎焊等处理的真空电阻炉。

本部分的技术要求也适用于外热式、不具备气冷系统的内热式、加压气淬等用的真空电阻炉。

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 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第 1 部分:通用部分

GB/T 10066.4—2004 电热设备的试验方法 第 4 部分:间接电阻炉

GB/T 10067.1—2005 电热装置基本技术条件 第 1 部分:通用部分

GB/T 10067.4—2005 电热装置基本技术条件 第 4 部分:间接电阻炉

JB/T 9691—1999 电热设备 产品型号编制方法

3 术语和定义

GB/T 10066.4—2004 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

4.1 品种和规格

4.1.1 真空炉按结构型式和额定温度分为多个品种,如表 1 所示。

表 1 真空炉结构形式与额定温度

单位为摄氏度

品种代号	结构型式	额定温度
ZR 6	卧式	650
ZR 8		850
ZR 9		950
ZR 12		1 200
ZR 13		1 300
ZR 15		1 550
ZR 16		1 650

表 1 (续)

单位为摄氏度

品种代号	结构型式	额定温度
ZRJ 6	井式	650
ZRJ 8		850
ZRJ 9		950
ZRJ 12		1 200
ZRJ 13		1 300
ZRB 6	罩式	650
ZRB 8		850
ZRB 9		950
ZRB 12		1 200
ZRB 13		1 300

采用其他结构型式(见 5.2.1)或额定温度的真空炉的品种代号,可参照表 1 在企业产品标准中另行规定。

4.1.2 各种品种的真空炉按工作区尺寸分为多个规格。

除供需双方另有协议外,卧式炉各工作区尺寸(宽×长×高)应符合以下规定:

最小规格:150 mm×300 mm×150 mm;其余规格:宽和长分别按 150 mm 递增,高按 75 mm 递增。

井式炉最小规格直径×深度 $\phi 150$ mm×300 mm、罩式炉最小规格直径×深度 $\phi 450$ mm×450 mm;其余规格:按 150 mm 递增。

工作区在炉室内的位置应在真空炉产品说明书所附图样上标明。

4.1.3 各真空炉制造商可在 4.1.1. 和 4.1.2 规定的品种规格中进行选择,并由此制定出各自的真空炉企业产品标准。

4.2 型号

真空炉的型号应按 JB/T 9691—1999 编制,其中的技术级别代号按本部分 7.5 确定。

4.3 主要技术参数

在企业产品标准中对各种型号的真空炉应分别列出以下各项:

- 电源电压, V;
- 电源频率, Hz;
- 相数;
- 额定功率, kW;
- 控温区数;
- 额定温度, °C;
- 工作电压, V;
- 工作温度, °C;
- 工作区尺寸, mm;
- 最大装载量, kg;
- 加热能力, kg/h(见 5.3.5);

- l) 空炉升温时间, h;
- m) 炉温均匀度, °C;
- n) 炉温稳定度, °C;
- o) 空炉损失, kW;
- p) 极限真空度, Pa;
- q) 工作真空度, Pa;
- r) 空炉抽空时间, min;
- s) 压升率, Pa/h;
- t) 冷却气体名称和耗量, Nm³/h;
- u) 水耗, m³/h;
- v) 炉体重量, t;
- w) 炉体外形尺寸, mm。

在企业产品标准中可对上述项目作必要的增减。

5 技术要求

5.1 一般要求

真空炉应符合 GB/T 10067.4—2005 第 5 章的规定。该标准的规定与本部分有差异时以本部分为准。

5.2 对设计与制造的补充要求

5.2.1 总体设计

真空炉主要由炉体、抽空系统、加热电源、控制装置等组成。

卧式真空炉的炉体端部开口, 在水平方向装料和出料。加热室底部应装有支承炉料的炉床。

井式真空炉呈直立圆筒形, 顶部开口, 在竖直方向装料和出料。

罩式真空炉炉体由炉罩和炉座两部分组成。炉罩架设在支架上, 底部开口, 炉座配有升降机构, 用以在装料后通过动力提升到炉罩内部。

真空炉的炉体为内热式水冷炉壁结构, 通常只有一个炉室。

在真空炉送电加热前, 抽空系统应能把炉室抽到预定的真空度。在加热阶段, 输入功率应能调节。冷却阶段, 炉料在炉内应能在不同真空度下和中性气体(包括惰性气体, 下同)中冷却。真空度控制应符合相应于其技术级别的要求。

5.2.2 材料

所有处于加热室内部的材料应适应于设计规定的气氛、真空度和温度; 各种材料在工作温度下相互应不起反应。

对 B 级和 C 级炉, 含铬的材料不得用于真空状态下温度超过 1 000 °C 的区域, 对 A 级炉也应避免使用。

5.2.3 工作电压

真空炉的工作电压应在企业产品标准中规定。在工作电压范围内和在其他工作条件正常的情况下, 炉内应不产生火花放电。

5.2.4 炉壳

炉壳可以是整体结构,也可由多节组合而成。炉壳的筒体、封头和炉门应水冷,其设计和制造应参照有关压力容器的相应国家标准的规定。炉壳的内表面应光洁平滑。内壁通常采用不锈钢材料,也可用普通碳素钢。在后一种情况下,对C级炉其内壁需经电镀或涂敷其他材料以防氧化。电镀或涂敷层表面应光洁,工作中应无明显的吸气和放气,应不致剥落和起化学反应。

5.2.5 炉门、炉盖和炉座

5.2.5.1 卧式和井式真空炉

除另有规定外(见9.2)。卧式炉的炉门可支承在炉壳的左侧面,从右往左打开,也可采用其他结构。井式炉的炉盖应能在水平方向滑动或旋开。炉门或炉盖上根据需方的要求装有玻璃观察窗。当要求炉门或炉盖用动力驱动时,可按9.2提出。

5.2.5.2 罩式真空炉

除另有规定外(见9.2)。炉座升降机构可采用螺杆机构或其他机构。螺杆由电动机驱动,传动机构与螺杆之间应为刚性耦合。升降机构应有防止在高位时越位的安全措施,以及必要的确保炉座处于密封位置的安全连锁装置。当炉座处于低位或正常装料位置时,从炉座的顶面到炉罩的最低点间的距离应不小于该规格真空炉所规定的工作区高度。升降速度应不小于300 mm/min。当另有要求时(见9.2),炉座应设计成为一台可在轨道上移动的带轮小车。当其处于地面位置时,能跟升降机构分开。炉座下降到轨道时,应能自行对准并座落在轨道上。小车的数量、轨道的长度和布置应满足需方要求。

5.2.6 炉室

真空炉的加热区应围以隔热屏,隔热屏可以是金属辐射屏、碳毡或石墨毡或单层金属辐射屏再衬以耐火纤维制品等。所用的材料应耐热,在工作中不下垂、开裂和剥离。设计中应考虑把热胀冷缩所引起的变形,以及通过隔热屏的热损失都限制到最小程度。当要求加热室中只能用金属辐射屏而不能用其他隔热材料时,可按9.2处理。

额定温度为650℃~950℃的真空炉中允许使用镍铬加热元件;1200℃~1650℃真空炉可选用石墨纤维编织品、石墨板、石墨棒或管、钼片或钼棒等加热元件。加热元件的引出电极应能确保真空密封、水冷却、良好绝缘。

炉床应采用性能与真空炉工作条件相适应的材料制成。在规定的期限内能正常使用,炉床应承受最大装载量而不损坏或无明显变形。

在正常的使用条件下,隔热屏、加热元件和炉床使用期限,对A级、B级和C级炉应分别不少于3000 h、6000 h和8000 h。加热元件使用期限,以其在最高工作电压下的输入功率小于额定功率的15%为限。

在加热室的壳体上应配备供测量工作区炉温均匀度用的热电偶引出装置。所能连接热电偶的数量按试验方法(见GB/T 10067.4—2005的5.2.9.1)的要求。

5.2.7 水冷系统

冷却水应尽量采用循环给水系统。冷却水的水质应符合GB/T 10067.1—2005中5.1.3.3的要求。

水冷系统应能使炉壳筒体、封头和炉门的表面温升不超过5.3.10的规定。水温应能调节,使在任何情况下炉壁表面温度能不低于环境温度5℃以上,以防空气中的水蒸气凝结在炉室和抽气系统的内表面上。

5.2.8 气冷系统

真空炉应能充入中性气体,并配备必要的风机或气体喷嘴、控制阀等,用来使气体循环通过炉料和炉室,均匀地冷却炉料。如用风机,则风机电机和传动装置应具有水冷真空密封外套。

重量等于最大装载量的炉料在额定温度下,或在额定温度超过 1 100 °C 的真空炉,在 1 100 °C 下,加热 30 min 后,气冷系统应能在 1 h 内使炉温降到 150 °C。气冷系统应能进行真空下冷却,压力从 2.5 Pa 到 130 Pa 的充气冷却或压力从 5×10^4 Pa 到 6.5×10^4 Pa 的充气冷却,以供选择。

对 C 级炉,气冷过程应可编程。气冷系统应能通过程控系统和转换开关按选定的冷却方式自动运行,其冷却速率可调,如采用风机,其转数可调。如对冷却程序有不同要求,或要求提供热交换器以循环冷却气体并按所要求的冷却速率加速炉料的冷却时,可按 9.2 提出。

对 B 级和 A 级炉,不要求气冷过程程控,但冷却速率应可由人工在一定范围内调节。

5.2.9 抽气系统

真空炉的抽空系统由真空泵、管道、阀门、冷阱、控制系统、真空计等组成。系统中应装有自动阀门,以便在发生停电事故时能自动关闭,以防空气和真空泵油进入炉内。当要求在系统中配备粉尘捕集器或过滤器时,可按 9.2 提出。

对 C 级炉,抽气过程应能程控。对 B 级炉,炉内的真空度应能自动控制。

5.2.10 测量、控制和记录

5.2.10.1 一般要求

真空炉的测量、控制和记录应符合 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9 中除 5.2.9.4 和 5.2.9.6 外的各项规定和以下补充规定。

5.2.10.2 炉温控制系统和控制仪表

炉温控制系统的调压型式可以是具有陡降的外特性的磁性调压器或可控硅调压器型式。

控制系统应能限制输入功率不超过所要求的最大值。

真空炉应配备自动平衡型温度控制、记录仪。

当有要求时(见 9.2)对 B 级和 C 级炉应配备精确度不低于 0.5%、分辨率不低于 1 °C 的微处理器数字显示式控温仪表。数字高度应不低于 15 mm。仪表应备有外接插座,以便连接记录仪或打印机。

5.2.10.3 真空仪表

对 B 级和 C 级炉应配备自动平衡型真空控制、记录仪,用以控制和记录加热室的工作真空度。记录仪应以 Pa 分度,其刻度应从 1×10^{-2} Pa 到一个大气压,其可读范围至少应为 0.1 Pa~130 Pa。仪表应有两个指针,一个用来给定所需的真空度,另一个用来指示实际真空度,并备有安全联锁,用来当炉内真空度低于给定值时,切断加热电源。当有要求时(见 9.2),应提供两个附加的压力传感元件,一个装在加热室,另一个装在扩散泵与主阀门之间,且备有开关以便需要时检查和记录真空度。

炉室的工作真空度为 0.1 Pa 或更高时,应配备电离真空计,其范围能从 0.1 Pa 到极限真空度。

当要求提供数字显示式真空仪表时,可按 9.2 提出。

5.2.10.4 仪表的记录部分

除另有规定外,真空度和温度记录纸标尺的宽度应不小于 220 mm,长图仪表的纸卷长度应不小于 25 m。记录纸的标准移动速度为 25 mm/h,并备有移动速度到 100 mm/h 和 150 mm/h 的机构。记录

笔机构应能带动记录笔在 30 s 内走过整个记录纸的宽度。记录纸的后面应有衬垫,以便当仪表工作时,操作人员可以在记录纸上作记号。记录纸的传动机构应装在有铰链门的防尘罩里。门上有玻璃,可以从外面看到记录纸的整个宽度和不少于 180 mm 的记录纸长度。

当要求配备打印式记录仪时,可按 9.2 提出。根据用户要求,可采用无纸记录仪。

5.2.10.5 程序控制

C 级炉应配备程序控制器,以供编程,并按所编程序自动地控制抽空、加热和冷却的全过程。工作真空度不低于 1 Pa 的真空炉应能在 1 Pa~130 Pa 间的任意值真空度下开始加热;工作真空度不低于 10^{-2} Pa 的真空炉应能在 0.1 Pa~130 Pa 间任意值真空度下开始加热。每台真空炉应能在加热时,在任何设定温度下通过充入中性气体把炉室内压力提高到所要求的值。除另有要求外(见 9.2),加热周期包括至少为 1 h 的预热期和至少 6 h 的保温期。在各段时期内,加热速率和时间应可调。加热后的冷却过程应符合 5.2.8 要求。

当另有规定或要求时(见 9.2),控制系统应配备微处理器可编程序控制器,以便在真空炉设计规定范围内有最大的控制灵活性。微处理器应具有至少不少于 50 个读写随机存取记忆程序段,程序输入应既可以用键盘,也可以用磁带。

A 级炉除炉温应能自动控制外,其他系统允许由人工控制。

除自动控制系统外,真空炉还应配有手动控制系统,以备试验时或紧急情况下使用。

5.2.10.6 控制装置

真空炉应配备落地式、在制造厂接好线(除仪表外)的控制装置,用来安装仪表和控制元件等。

控制柜中至少应有两路电源:一路用于加热元件的供电,另一路用于泵、电机和控制系统的供电。应有信号灯或模拟屏指示真空炉的运行情况。控制装置的所有仪表应为嵌入式或半嵌入式。当要求为控制装置配备振动吸收装置时,可按 9.2 提出。

5.3 性能要求

5.3.1 一般要求

真空炉的性能应符合 GB/T 10067.4—2005 的 5.3 和以下各条的要求。

5.3.2 工作温度

除另有规定外(见 4.1.1),真空炉的工作温度按不同品种应在下列范围内:

- a) 500 °C~850 °C;
- b) 500 °C~950 °C;
- c) 650 °C~1 200 °C;
- d) 750 °C~1 300 °C;
- e) 1 000 °C~1 550 °C;
- f) 1 100 °C~1 650 °C。

在工作温度范围内真空炉应满足 5.3.11 和 5.3.12 的炉温均匀度和稳定度的要求。

5.3.3 工作真空度

除另有要求外,真空炉的工作真空度应不低于 1 Pa。

5.3.4 最大装载量

真空炉的最大装载量(单位为 kg)应符合表 2 规定。表中 V 为工作区的容积(m^3), S 为工作区的

底面积(m²)。

表 2 真空炉最大装载量与工作区容积关系

工作或试验温度℃	卧式炉	井式和罩式炉		
		$V \leq 0.6$	$0.6 < V < 1.2$	$V \geq 1.2$
$\leq 1\ 100$	$\geq 500 \times S$	$\geq 1\ 600 \times V$	$\geq 1\ 300 \times V$	$\geq 960 \times V$
$> 1\ 100$	温度每上升 10℃,最大装载量可按以上减少 5%,但总减少量不得超过 25%			

5.3.5 加热能力和热炉抽空能力

在炉温和炉料都处于环境温度的条件下,把重量等于最大装载量的炉料装进炉内。启动抽气系统。当炉内达到预定的真空度时开始加热。对工作区容积不大于 0.6 m³ 的真空炉,炉温应能在加热开始后 1 h 内升到额定温度,或对工作温度超过 1 100℃ 的真空炉,上升到 1 100℃;对于工作区容积大于 0.6 m³ 而不超过 1.5 m³ 的真空炉,应在 1.5 h 内达到上述要求。对于 C 级炉,炉室真空度应能同时达到规定的工作真空度,对 B 级和 A 级炉,达到工作真空度的时间可分别延长 25%和 50%。对于工作区容积大于 1.5 m³ 的真空炉,其加热能力和抽空能力由供需双方商定。

5.3.6 空炉抽空时间

对工作区容积不大于 0.6 m³ 经干燥除气并不装炉料的真空炉,在冷炉情况下,应能在 20 min 内抽气到所要求的工作真空度;工作区容积大于 0.6 m³ 而不超过 1.5 m³ 的真空炉,应能在 30 min 内抽气到所要求的工作真空度(当炉子真空系统配有油增压泵、油扩散泵时泵的预热时间除外)。对于工作区容积大于 1.5 m³ 真空淬火炉,其抽空时间由供需双方商定。

5.3.7 压升率

真空炉的压升率应符合以下规定:

- A 级炉: <2.00 Pa/h;
- B 级炉: <1.30 Pa/h;
- C 级炉: <0.65 Pa/h。

5.3.8 空炉升温时间

按企业产品标准的规定。

5.3.9 空炉损失

按企业产品标准的规定。

5.3.10 表面温升

真空炉炉体各部分表面温升应不超过 35℃。

5.3.11 炉温均匀度

真空炉的炉温均匀度应不超过以下规定:

- A 级炉: ±10.0℃;
- B 级炉: ±7.5℃;

C级炉: $\pm 5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

对于铝钎焊炉, A级炉应不超过 $\pm 6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$; B级炉不超过 $\pm 4.0\text{ }^{\circ}\text{C}$; C级炉应不超过 $\pm 3.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

另有要求时, 由制造商和用户协商进行。

5.3.12 炉温稳定度

真空炉的炉温稳定度应不超过以下规定:

A级炉: $\pm 3.0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B级炉: $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

C级炉: $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

对于铝钎焊炉, A级炉应不超过 $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$; B级炉不超过 $\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; C级炉应不超过 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

另有要求时, 由制造商和用户协商进行。

5.3.13 其他

真空炉其他方面的性能应分别符合 5.3, 以及在企业产品标准和供货合同中的相应规定。

5.4 成套要求

5.4.1 在企业产品标准中应列出供方规定的真空炉成套供应范围, 一般包括下列各项:

- a) 真空炉炉体;
- b) 控制装置;
- c) 温度仪表;
- d) 热电偶和补偿导线;
- e) 真空仪表, 包括真空规管;
- f) 程序控制器(对 A 级和 B 级炉不要求);
- g) 加热电源和开关设备;
- h) 抽空机组各组件;
- i) 备品备件。

在企业产品标准中可对上述项目作必要的补充, 并应列出各个项目的具体内容, 包括型号、规定和数量。

需方如对供方规定供应的项目有不同要求时, 可按 9.2 提出。

5.4.2 当有要求时(见 9.2), 对 B 级炉供方应能提供:

- a) 料筐及其配件;
- b) 炉座带轮小车和轨道(只适用于卧式真空炉);
- c) 单轨输送系统, 搁架或液压叉车式装卸料装置(只适用于卧式真空炉)。

5.4.3 当有要求时, 对 C 级炉供方应能供应 9.2 所列出的全部配件, 并满足相应的要求。

6 试验方法

6.1 一般要求

真空炉的试验应按 GB/T 10066.1—2004 和 GB/T 10066.4—2004 的相应条文和以下补充条文进行。

6.2 试验条件

在空炉(不装炉料)试验以测定“空炉抽空时间”“极限真空度”“压升率”“额定温度”“额定功率”和

“空炉损失”时,试验应从炉温等于环境温度时开始,炉温设定在额定温度上。

6.3 压升率的测量

按 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.10.3 的规定,在炉子达到极限真空度时关闭真空阀门。第一次读数从关闭真空阀门后 15 min 开始。

对于装有碳毡、石墨毡或其他纤维毡的炉子,为防止保温毡吸潮的影响,可在试验前不装保温毡或将其加热烘烤去潮后再进行测量。

试验结果均应满足 5.3.7 的要求。

6.4 炉温均匀度的测量

按 GB/T 10066.4—2004 的 6.15 的要求。

试验温度分两挡,即 550 °C 和 1 100 °C。应分别在这两挡试验温度下的热态状态时进行试验。试验时在 130 Pa 到极限真空度之间的不同压力下各测取三组数据,然后求三者的算术平均值。

两挡试验温度下的炉温均匀度都应满足 5.3.11 的要求。

6.5 加热试验

本试验目的在于测量真空炉的“加热能力”和“热炉抽气能力”,并检验真空炉热运行情况。

除另有要求外(见 9.2),真空炉的加热试验按以下方法进行。

在炉室和炉料都处于环境温度的条件下,把重量等于 5.3.4 所规定最大装载量的炉料装进加热室内。炉料可用截面厚度不超过 25 mm 的钢料,或由供需双方商定。炉料应清洁干燥,其在工作区内布置应尽可能均匀。

先进行“加热能力”和“热炉抽气能力”的试验。把炉温设定额定温度上,或对额定温度超过 1 100 °C 的真空炉,设定在 1 100 °C。当炉室真空度达到 6.5 Pa 时开始加热,并以额定功率或根据企业产品标准中规定的升温程序,把炉温升到设定值,保温 30 min,加热开始后 1 h 或 1.5 h 后(见 5.3.5),炉温应达到设定值,炉室真空度应按 5.3.5 的时间要求达到规定的工作真空度。

待炉室冷却到环境温度后,再按下列程序试验:

- a) 对炉室抽气;
- b) 当真空度达到 5 Pa 时开始加热,并继续抽气直到工作真空度;
- c) 对额定温度不超过 1 100 °C 的真空炉:升温到 700 °C,保温 30 min;然后升温到额定温度,并使真空度下降到 25 Pa,保温 20 min。对额定温度超过 1 100 °C 的真空炉:升温到 800 °C,保温 20 min;再升到 950 °C,保温 12 min;再升到 1 000 °C,并使真空度下降到 25 Pa;再升温到 1 100 °C,保温 50 min。
- d) 用氩气或氮气在不加压(不超过大气压)的条件下以最大速率进行强迫循环冷却。炉温应能在 1 h 内下降到 150 °C。

对于 C 级炉应能自动按设定的程序运行,并记录下完整的数据。对 B 级和 A 级炉则用部分自动控制和人工控制完成上述试验。

应至少再进行三次满载荷、炉温分别到额定温度或 1 100 °C(对额定温度超过 1 100 °C 的真空炉)程序不相同的运行试验。

当有要求时(见 9.2),真空炉应在工作温度和满载荷的情况下累计运行 24 h 以上。

停炉后按 GB/T 10066.1—2004 的 7.2.8 进行检查。

7 检验规则和等级划分

7.1 真空炉的检验和等级划分应按 GB/T 10067.1—2005 第 7 章和以下各条进行。

7.2 真空炉的出厂检验项目：

- a) 一般检查；
- b) 安全检查；
- c) 标牌字迹耐久性试验；
- d) 电路试验；
- e) 温度仪表的校验；
- f) 水路系统的检验；
- g) 气路系统的检验；
- h) 液压系统的检验(当有此系统时)；
- i) 运动机构运转或动作情况的检验；
- j) 连锁报警系统的检验；
- k) 极限真空度的测量；
- l) 空炉抽空时间的测量；
- m) 压升率的测量；
- n) 配套件的检验,包括型号、规格、出厂合格证的检查；
- o) 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查；
- p) 包装检查。

7.3 真空炉的型式检验项目：

- a) 全部出厂检验项目(在型式检验条件下)；
- b) 空炉升温时间的测量；
- c) 额定功率的测量；
- d) 额定温度的测量；
- e) 空炉损失的测量；
- f) 炉温均匀度的测量；
- g) 炉温稳定度的测量；
- h) 加热试验；
- i) 水耗的测量；
- j) 热态试验后的检查。

在企业产品标准中必要时应再加以补充。

7.4 在真空炉的工艺检验或工业运行检验结束后,应再次进行“炉温均匀度测量”。复试结果应符合企业产品标准的规定,并作为产品分级的依据(见 7.5)。

7.5 真空炉的技术分级按表 3 规定。各个技术级别的真空炉应全面满足表中所列各项要求和本部分的其他规定。

表 3 真空炉的技术分级

技术级别	A	B	C
材料	按 5.2.2 的要求		
炉壳	按 5.2.4 的要求		
测量、控制和记录	按 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9 和本部分 5.2.10.2、5.2.10.3、5.2.10.4 及 5.2.10.5 的要求		
性能	按 5.3 的要求		
成套	按 5.4 的要求		

7.6 真空炉国家级优等品在技术上符合以上 C 级的要求。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 真空炉的标志、包装、运输和贮存应符合 GB/T 10067.1—2005 第 8 章的规定。

8.2 除另有要求外(见 9.2),真空炉铭牌上应标出以下各项:

- a) 产品的型号和名称;
- b) 电源电压, V;
- c) 电源频率, Hz;
- d) 相数;
- e) 额定功率, kW;
- f) 额定温度, °C;
- g) 工作电压, V;
- h) 常用工作温度, °C;
- i) 工作区尺寸, mm;
- j) 工作真空度, Pa;
- k) 压升率, Pa/h;
- l) 炉体重量, t;
- m) 产品编号;
- n) 制造日期;
- o) 制造厂名称(对出口产品应标注国名)。

在企业产品标准中必要时应再加补充。

9 订货和供货

9.1 真空炉的订货和供货应按 GB/T 10067.1—2005 第 9 章的规定。

9.2 需方如有下列要求时,可向供方提出:

- a) 对单位制、电源电压、电源频率等的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.1.1.1);
- b) 对使用环境的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.1.2);
- c) 要求在水冷系统中提供循环冷却系统或其中部分装置,如机械制冷装置、水冷却塔装置或水净化装置等,应提出具体技术要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.1.3);
- d) 对安全和环境保护的附加要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.1.5.1);
- e) 对涂漆的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.2.7);
- f) 对包装的特殊要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 8.2.4);
- g) 对电源的不同要求(见 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.2);
- h) 对热电偶引出线或补偿导线长度的不同要求(见 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9.1);
- i) 对温度仪表类型等的不同要求(见 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9.3 和本部分 5.2.10.2);
- j) 不要求炉室的超温保护(见 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9.6);
- k) 要求提供累计计时器或累计计时功能(见 GB/T 10067.4—2005 的 5.2.9.14);
- l) 要求控制柜具有振动吸收装置(见 5.2.10.6);
- m) 对工作真空度的不同要求(见 5.3.3);
- n) 对卧式炉炉门结构的不同要求(见 5.2.5);
- o) 要求加热室内只能采用多层金属辐射屏(见 5.2.6);

- p) 要求对炉门或炉盖提供动力驱动(见 5.2.5.1);
- q) 对罩式炉炉座升降机构的要求(见 5.2.5.2);
- r) 要求罩式炉配备带轮小车和轨道(见 5.2.5.2),应详细说明小车数量、轨道长度及其布置;
- s) 要求为卧式炉提供炉室单轨输送系统(见 5.2.6);
- t) 对冷却程序的不同要求(见 5.2.8);
- u) 要求提供热交换器以加速气体冷却(见 5.2.8),应提供冷却速率;
- v) 要求在抽气系统中配备粉尘捕集器或过滤器(见 5.2.9);
- w) 要求提供数字显示式仪表和打印式记录仪(见 5.2.10.2,5.2.10.3,5.2.10.4);
- x) 要求有附加的真空压力传感元件(见 5.2.10.3);
- y) 对加热程序的不同要求(见 5.2.10.5);
- z) 要求提供计算机进行程序控制(见 5.2.10.5);
- aa) 要求提供料筐及其配件[见 5.4.2 a)];
- bb) 对试验的特殊要求(见 6.3 和 6.4);
- cc) 对供方规定供应项目的不同要求(见 5.4);
- dd) 对铭牌的不同要求(见 8.2)。

供方应尽可能满足需方的各项特殊要求。但实际可供需方选择的特殊要求项目由供方参照本部分根据各自的条件决定。其中一部分可列在企业产品标准中,其他部分在订货时由供需双方商定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电热装置基本技术条件
第 47 部分:真空热处理和钎焊炉
GB/T 10067.47—2014

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-49589 定价 21.00 元



GB/T 10067.47-2014

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107