



中华人民共和国国家标准

GB/T 10067.35—2015

电热装置基本技术条件 第 35 部分：中频真空感应熔炼炉

Basic specifications for electroheat installations—
Part 35: Medium frequency vacuum induction melting furnace

2015-10-09 发布

2016-05-01 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



目 次

前言 I

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

5 技术要求 3

6 试验方法 8

7 检验规则 9

8 标志、包装、运输和贮存..... 10

9 订购与供货..... 10

前 言

GB/T 10067《电热装置基本技术条件》现有 25 个部分：

- 第 1 部分：通用部分；
- 第 2 部分：电弧加热装置；
- 第 21 部分：大型交流电弧炉；
- 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 34 部分：晶体管式高频感应加热装置；
- 第 35 部分：中频真空感应熔炼炉；
- 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 412 部分：箱式淬火炉；
- 第 413 部分：实验用电阻炉；
- 第 5 部分：高频介质加热设备；
- 第 8 部分：电渣重熔炉。

根据需要还将陆续制定其他部分。

本部分为 GB/T 10067 的第 35 部分，与 GB/T 10067 第 1 部分和第 3 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：苏州振吴电炉有限公司、西安电炉研究所有限公司、中山凯旋真空技术工程有限公司、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：朱兴发、葛华山、李亚逸、高峰、黄奎刚、朱琳。

电热装置基本技术条件

第 35 部分：中频真空感应熔炼炉

1 范围

GB/T 10067 的本部分规定了中频真空感应熔炼炉(以下简称真空炉)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及订购和供货。

本部分适用于工作频率高于工频 50 Hz, 低于或等于 10 000 Hz, 额定容量在 0.01 t~30 t 范围内的, 由中频半导体变频装置(以下简称变频装置)供电的, 在真空状态下对特种合金钢、镍基高温合金、钛合金和铜及其合金等进行熔炼和铸锭或复杂零件精密铸造的感应炉。

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 5959.3 电热装置的安全 第 3 部分: 对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求

GB/T 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第 1 部分: 通用部分

GB/T 10066.3—2014 电热装置的试验方法 第 3 部分: 有心感应炉和无心感应炉

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 10067.3—2015 电热装置基本技术条件 第 3 部分: 感应电热装置

GB/T 10067.31—2013 电热装置基本技术条件 第 31 部分: 中频无心感应炉

JB/T 9691—1999 电热设备 产品型号编制方法

3 术语和定义

GB/T 10067.3—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

额定容量 rated capacity

真空炉设计时规定并在铭牌上标出的, 在正常工作条件下炉子容纳液态炉料的质量。

3.2

额定频率 rated frequency

真空炉设计时规定并在铭牌上标出的, 给炉体供电的变频装置的标称频率。

3.3

额定工作电压 rated working voltage

真空炉设计时规定并在铭牌上标出的, 感应线圈两端电压。

4 产品分类

4.1 品种和规格

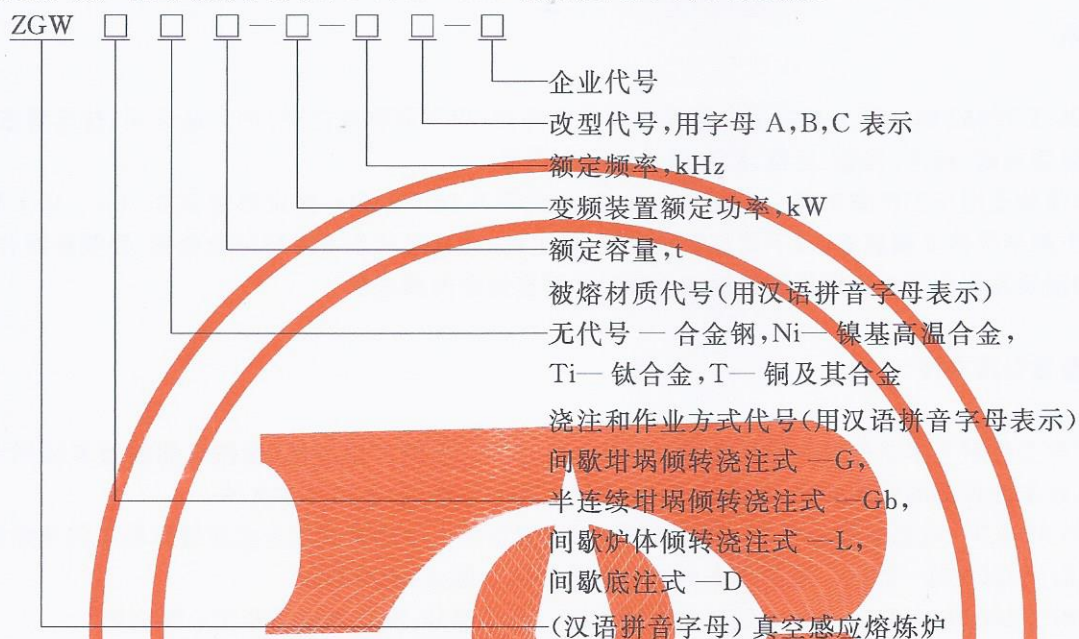
真空炉通常按浇注方式分为坩埚倾转浇注式、炉体倾转浇注式和底注式 3 个品种; 按作业方式分为

间歇式炉和半连续式炉。

真空炉按额定容量分为 0.01 t、0.025 t、0.05 t、0.1 t、0.15 t、0.25 t、0.5 t、1 t、1.5 t、2 t、3 t、5 t、6 t、8 t、10 t、12 t、15 t、20 t、25 t 和 30 t 等规格。

4.2 产品型号

真空炉的产品型号应符合 JB/T 9691—1999 的规定,由下列部分组成:



4.3 主要参数

真空炉的主要参数为:

- 真空炉总功率和/或总安装容量, kW 和/或 kVA;
- 电源相数;
- 电源频率, Hz;
- 电源电压, V;
- 额定容量, t;
- 变频装置额定功率, kW;
- 额定频率, Hz;
- 变频装置额定电压, V;
- 额定工作电压, V;
- 额定温度, °C;
- 熔化率, t/h;
- 单位电耗, kW · h/t;
- 极限真空度, Pa;
- 空炉抽气时间, min;
- 工作真空度, Pa;
- 压升率, Pa/h;
- 冷却水压力, MPa;
- 冷却水流量, m³/h;
- 炉体外型尺寸, mm;
- 炉体质量, t。

应在真空炉的具体产品标准、订购合同和产品说明书中给出上述所列主要参数的具体数值,熔炼合金钢的真空炉各规格产品的主要技术参数推荐值见表 1。

表 1 熔炼合金钢的真空炉主要技术参数推荐值

产品品种 规格代号	技术参数							
	额定容量 t	变频装置额定功率 kW	额定频率 Hz	额定工作电压 V	额定温度 ℃	极限真空度 Pa	工作真空度 Pa	
ZGW-0.01	0.01	50	2 500	375	1 650	6.67×10^{-2}	10^{-1}	
ZGW-0.025	0.025	100	2 500					
ZGW-0.05	0.05	100	2 500					
ZGW-0.1	0.1	160	1 500					
ZGW-0.15	0.15	200	1 000					
ZGW-0.25	0.25	250	1 000					
ZGW-0.5	0.5	350	600~800	500			6.67×10^{-2}	1
ZGW-1	1	500	500~600					
ZGW-1.5	1.5	750	400~600					
ZGW-2	2	850	400~500					
ZGW-3	3	1 000	300~400					
ZGW-5	5	1 300	200~300					
ZGW-6	6	1 500	150~250	600		6.67×10^{-2}		10
ZGW-8	8	2 000	150~250					
ZGW-10	10	2 500	150~250					
ZGW-12	12	3 000	150~250					
ZGW-15	15		100~200					
ZGW-20	20		100~200					
ZGW-25	25		100~200					
ZGW-30	30		100~200					
					0.5		20	

5 技术要求

5.1 一般要求

真空炉应符合 GB/T 10067.3—2015 第 5 章的有关规定和以下补充规定,当该部分的规定与本部分的有差异时,应以本部分的为准。

5.2 对设计和制造的补充要求

5.2.1 总体设计

真空炉主要由炉体、抽气系统、变频装置和输出变压器、控制系统和水冷系统等组成。炉体通常由一个或多个炉室(壳),炉体或坩埚倾转框架,坩埚,感应线圈,磁轭,浇注倾转、炉盖(门)和闸阀启闭、铰

模车行走、加料和取样等机械传动装置,锭模车,进电装置和电磁搅拌系统等组成。

真空炉按浇注方式分有下列 3 个品种:

a) 坩埚倾转浇注式,为最通用型式,又有间歇式和半连续式之分。

间歇式炉有熔炼室和位于其上方的加料室(仓),两室间有加料真空闸阀,能在真空状态下进行加料、熔炼、取样和测温等。浇注可在炉外或炉内进行,炉外浇注时或炉内浇注后锭模车出炉时要破坏炉内真空度。

半连续式炉增设锭模室并通过闸阀与熔炼室相通,锭模室另有一密封门供锭模车进出。熔炼结束后,打开闸阀,在真空状态下对锭模室内锭模进行浇注;也有在熔炼室内对锭模浇注后再打开闸阀由锭模车将锭模转入锭模室。锭模车出炉时不破坏熔炼室真空度,可提高生产率和减少坩埚因冷热变化所产生的龟裂,但设备庞大复杂,适用于大容量炉。

b) 炉体倾转浇注式。浇注时,炉盖移开,部分炉壳随坩埚一起倾动,为间歇式,适用于小容量炉,但应确保其大直径转动密封的可靠性。

c) 底注式。液态金属由坩埚底部通过浇注孔浇入锭模,通常为间歇式,浇注速度不能控制,并且只能一次浇完,适用于轴等大件的熔炼和浇铸。

真空炉的设计除常规要求外,应着重考虑防止真空放电和满足真空性能的要求。应采取多方面有效措施(见 5.4.2),避免正常工作状态时在炉内产生弧光放电。处于真空状态的部分应可靠密封,抽气系统应有足够的抽速,所有处于炉室内部的材料应适用于设计规定的工作真空度和工作温度并无明显的吸气和放气。

5.2.2 炉室(壳)

炉室(壳)包括熔炼室、加料室和锭模室,有立式和卧式之分,后者大多用于大容量真空炉。炉室(壳)为圆筒形配碟形或椭圆形封头或为长方体室形外设加强筋。筒体或炉室、封头和炉门的设计和制造应参照有关锅炉和压力容器的国家标准的规定,应能承受大气压力而不变形。

炉室(壳)应水冷,如采用水冷套或只在受热部位外表面钎焊紫铜管通水冷却。水冷套的设计应保证真空炉工作时整个水套都能盛满水,且没有冷却水滞留不动的死角。

炉室(壳)内表面应光洁平滑。其内壁和感应器附近的构件一般采用无磁性不锈钢制造。适用时,内壁也可用普通碳素钢或低合金钢制造,但须电镀或涂敷其他材料以防氧化。电镀或涂敷层表面应光洁,在工作时应无明显的吸气和放气而且不易剥落和起化学反应。

熔炼室上应附设观察、测温、加料、取样、捣料(适用于小炉子)和防爆等装置。

5.2.3 倾转框架

倾转框架由倾转架和固定架组成,它们应由耐热不锈钢制成。倾转架与感应线圈和磁轭组装成一体,应有足够的刚性,在承载最大装料量时应能平稳倾转。固定架应能支撑倾转部分的重量(包括最大装料量)及倾转时的作用力,轴承座底板与固定架以及固定架与安装基础间应固定牢靠。

5.2.4 坩埚

真空炉的坩埚通常由耐火材料捣筑而成或采用由石墨、氧化铝或碳化硅等制成的成型坩埚。坩埚的厚度应符合设计尺寸。耐火材料坩埚的捣筑、烘烤和烧结等应严格按耐火材料厂商提供的工艺进行。

5.2.5 坩埚外部的绝缘和隔热

在坩埚与感应线圈之间应有 H 温度等级以上绝缘材料构成的绝缘层和工作温度不低于 500℃ 保温材料构成的隔热层。

5.2.6 感应线圈

感应线圈应符合 GB/T 10067.3—2015 中 5.2.3 的所有规定和以下补充规定。

感应线圈绕制成形后应进行特殊的绝缘处理,所用绝缘层及绝缘漆的温度等级应不低于 B 级。

感应线圈及其匝间应由坚固的结构支承件、磁轭和拉杆等固定和定位以增强刚性,使其在运行中不产生变形和位移。紧固件应采用不锈钢、紫铜等无磁性、不生锈和表面光洁的材料。

5.2.7 磁轭

磁轭应由硅钢片叠装而成并由不锈钢板夹紧,必要时可配水冷装置。磁轭的结构、形状和尺寸应能减少漏磁、防止炉室(壳)以及感应线圈外部的其他结构件发热、有利于散热和硅钢片的冷却并可靠支撑感应线圈。磁轭的设计还应方便对感应线圈进行拆装、维修和观察。

5.2.8 机械传动装置

真空炉的浇注倾转、炉盖(门)和闸阀的启闭、锭模车的行走、测温、取样、加料、捣料等动作的机械传动装置,无论在冷态和热态其运转应均匀、平稳、灵活、可靠,不应有卡死、冲击和颤动等现象。对浇注倾转和锭模车行走等应有可靠的限位装置,最大倾转角度为 95° 。

锭模车用于输送锭模或铸模。工作时处于熔炼室和锭模室内的锭模车应适应所处的真空和高温环境,其动力的供给方式应考虑能在室间和炉内外可靠行走,特别对在熔炼室内进行浇注的半连续式炉。

真空炉一般采用液压和/或电动传动装置,但对小容量真空炉和某些操作也可采用手动。在炉室(壳)上传入动力的机构应有可靠的活动真空密封。

液压系统的管路应无漏油现象,以防止因熔化金属偶然飞溅而引起意外事故。为防止液压缸工作表面受到外界杂物污损,应采取适当的防护措施。

液压系统的压力试验和机械传动装置的操作试验应按 GB/T 10067.3—2015 中 5.2.7 的规定。

5.2.9 进电装置

给炉内感应线圈供电的进电装置包括炉室(壳)上的引入接头或水冷同轴转动电极以及水冷电缆等。该转动电极还可带动坩埚倾转,仅适用于小容量炉子。进电装置的尺寸、结构和布置应尽量使其上的压降最小并不会对附近的金属构件产生感应加热。炉室(壳)上的引入接头或转动电极应可靠真空密封。

5.2.10 电磁搅拌系统

根据熔炼工艺要求,真空炉可具备电磁搅拌功能,如可分别采用下列方式:

- a) 增加感应器输入功率(适用于小型炉);
- b) 采用改变感应线圈接法的变频搅拌(适用于中型炉),需配改变感应线圈接法的转接开关;
- c) 采用改变感应线圈接法的工频搅拌(适用于大型炉),需配改变感应线圈接法的转接开关和工频搅拌变压器。

5.2.11 抽气系统

抽气系统由真空泵、管道、阀门、捕集器、过滤器和真空计等组成。系统中应装有自动阀门,以便在发生停电事故时自动关闭,以防空气和真空泵油进入炉内。系统的管道、法兰和密封圈等应按有关标准设计和选用。

大型机械泵的出气口应设排气管,把从泵排出的油蒸气排到室外。排气管不得直接装在泵口上,以免油雾冷凝后返回泵内,可采用弯管并加一储油罐,以便定期把废油放掉。

5.2.12 变频装置和输出变压器

真空炉配置的变频装置应符合 GB/T 10067.3—2015 中 5.2.8 以及下列补充要求:

- 工作频率范围应与额定容量相对应;
- 负载回路的功率因数应能自动调节且一般不应低于 0.86;
- 除冷炉料熔炼初期外,变频装置应在大部分熔炼周期内运行在额定功率下或按真空熔炼工艺要求输送功率。

根据需要,可在变频装置输出与感应线圈间配置合适电压变比的中频输出变压器,以获得规定的额定工作电压。

5.2.13 控制系统

真空炉的控制系统涉及抽气系统的操作,变频装置输出功率的调节,加料、倾转浇注、炉盖(门)和闸阀的启闭或炉壳移动、锭模车行走等机械动作的操作,整个真空炉运行参数的测量、控制和显示以及安全联锁和报警等。

真空炉应同时具有计算机或 PLC 自动程序控制和手动操作两种操作和控制方式并配备操作控制台(柜)。操作控制台(柜)上应装有仪表、操作和控制元器件、PLC 或计算机、安全联锁和报警装置以及操作和控制电路的供电电路等,应有指示灯、模拟图和/或计算机屏幕来显示整个真空炉的运行状况。

5.2.14 水冷系统

真空炉的水冷系统可为开放式或封闭式循环给水系统。水冷系统中应设有水温、水压监测和安全联锁报警装置,各支路还应设置流量调节阀。应避免放气开炉时空气中的水汽冷凝在内壁和感应线圈上,必要时可适时关断进炉的冷却水。

5.2.15 制造要求

除一般要求外,应特别关注 GB/T 10067.1—2005 的 5.2.2 和 5.2.8 中对密封焊接和真空清理的要求。

5.3 性能要求

5.3.1 一般要求

真空炉的性能应符合 GB/T 10067.3—2015 的 5.3 中有关绝缘电阻和主电路工频电源输入端功率因数的规定和以下补充规定。

5.3.2 绝缘耐压强度

真空炉的绝缘耐压性能应符合 GB/T 10066.1—2004 中 7.1.3 的规定,但感应器对地的试验电压不应低于其额定工作电压的 6 倍。

5.3.3 额定温度

真空炉的额定温度,一般熔合金钢为 1 650 °C,熔铜及其合金为 1 000 °C~1 200 °C,具体根据炉料材质和用户工艺要求在其具体产品标准或订购合同中规定。

5.3.4 单位电耗和熔化率

真空炉的单位电耗和熔化率与炉料材质、炉子额定容量大小、功率配置高低以及真空熔炼工艺等有

关,具体数值应在其具体产品标准或订购合同中规定。

5.3.5 真空性能

真空炉的极限真空度和工作真空度应符合表 1 规定,压升率不应大于 0.65 Pa/h~6.5 Pa/h,它们及空炉抽气时间的具体数值应根据用户的工艺要求在其具体产品标准或订购合同中规定。

5.3.6 受热构件表面温升

真空炉的各受热构件表面温升值不应超过表 2 规定,对局部超过表 2 规定值且操作人员易接近的部位应加以防护。

表 2 受热构件表面温升极限值

部 位	表面温升/K
水冷炉体各部分[炉室(壳)、炉门和炉盖]	20
进电装置炉室(壳)引入接头、大电流母线、液压系统油箱等	35
注: 水冷构件的温升以进水温度为基准计算。	

5.4 安全要求

5.4.1 一般要求

真空炉的安全要求应符合 GB 5959.3 和 GB/T 10067.31—2013 中 5.4 的有关规定和以下补充规定。当有附加要求时,可按 9.2 提出。

5.4.2 真空放电防护

处于正常工作条件下的真空炉,在工作电压范围内其炉内不应产生弧光放电。为此可采取下列措施:

- 根据工作真空度和绝缘状况合理选择额定工作电压,但不宜高于 600 V。在确保不发生弧光放电的情况下,宜尽量提高工作电压以减少感应线圈的电损失;
- 感应线圈以及炉内其他所有带电金属件在结构上应避免有尖角和锐棱,其表面应进行特殊的绝缘处理;
- 必要时应采取使感应线圈的供电在电气上与电网隔离,如采用原副边间有接地屏蔽层的输出或输入变压器;
- 应在产品说明书中写入:“应在筑炉前对感应器进行真空放电试验,在确认感应器绝缘良好,不发生弧光放电后,才能进行筑炉。”该试验方法在产品说明书中规定。

5.4.3 真空状态下不同带电体间的电气间隙和爬电距离

真空炉正常工作时,炉内处于真空状态和中频电压下的不同带电体之间的最小电气间隙和爬电距离与对带电体所作的绝缘处理程度、中频电压的高低以及工作真空度等有关,宜由制造厂在企标中自行规定。

5.4.4 漏炉报警

对额定容量为 0.5 t 及以上的真空炉应提供漏炉报警装置和切断电源的措施并应符合 GB/T 10067.31—2013 中 5.4.6 的规定。

5.5 成套要求

5.5.1 在真空炉的具体产品标准和/或订购合同中应列出供方规定的真空炉成套供应范围,一般应包括下列各项:

- a) 炉体;
- b) 液压、电动或手动浇注倾炉、炉盖(门)和闸阀启闭、锭模车行走等机械传动装置;
- c) 抽气系统;
- d) 整流变压器(适用于大功率真空炉)和/或中频输出变压器;
- e) 变频装置;
- f) 电容器柜[或与 e)项组合在一起];
- g) 水冷软电缆;
- h) 操作控制台(柜);
- i) 水冷系统;
- j) 备件;
- k) 出厂文件(包括产品说明书和必要的设计图样)。

在订购合同中应列出上述各项的具体内容,包括型号、规格和数量,如对供方规定的项目有不同要求时,可按 9.2 提出。

5.5.2 当要求提供下列配件或装置时,可按 9.2 提出,其技术要求由供需双方商定:

- a) 中频母线;
- b) 装料装置;
- c) 变频或工频电磁搅拌系统;
- d) 筑炉及拆炉工具;
- e) 纯水循环冷却装置;
- f) 水路系统及配件;
- g) 谐波吸收装置;
- h) 测温仪表及补偿导线。

6 试验方法

6.1 一般要求

真空炉的试验方法应按 GB/T 10066.1—2004 及 GB/T 10066.3—2014 的相关规定和以下补充规定进行。

6.2 单位电耗和熔化率的测定

应按 GB/T 10066.3—2014 的 5.7 和以下补充规定进行测定:

- a) 试验应在连续 2 炉以后的热态下进行;
- b) 试验应按用户和制造厂商定的真空熔炼工艺进行;
- c) 试验炉料材质由用户和制造厂商定;料块大小应与炉子的额定频率相适应,大小块料应搭配以充分利用炉膛空间和避免搭桥;炉料表面应无炉渣、砂粒、锈层或油污等。试验炉料可分批加入,直至额定容量,但首次加料应不低于额定容量的 50%。每次加料后应使变频装置尽量输出额定功率;
- d) 取连续 3 炉平均值。

6.3 受热构件表面温升的测量

真空炉受热构件表面温升的测量应按 GB/T 10066.3—2014 中 5.9 的规定进行。

表面温升的测量点规定如下：

- a) 炉室(壳)、炉门和炉盖外表面任意点；
- b) 液压系统的油箱外表面；
- c) 大电流母线和进电装置炉室(壳)引入接头的外表面任意点。

注：炉室(壳)、炉门和炉盖上距加料口、取样孔和观察孔等边缘 100 mm 以内的部分以及熔炼室的底板，均不在测量范围内。

用准确度不低于 2.5 级的接触式表面温度计测量。

对水冷和非水冷构件，表面温升分别以进水温度和环境温度为基准计算。

6.4 炉料温度的测量

测量在炉子处于热稳态下进行。

用合适的器具夹持温度传感器插入距液态金属液面三分之一深度以下的中心位置，取 3 次测取温度的平均值为炉料温度。

在低于 1 000 °C 范围内，测温仪的测量准确度应保证温度误差在 ± 5 °C 内；在高于 1 000 °C 时，则应保证在 ± 10 °C 以内。

6.5 漏炉报警装置的检验

在出厂检验时，输入模拟信号，观察漏炉报警装置是否正常动作、发出报警信号和自动切断炉子的供电。在型式检验时，可在正常熔化 3 炉后用上述方法检验或按具体产品标准规定检验。

7 检验规则

7.1 真空炉的检验应按 GB/T 10067.1—2005 第 7 章相关规定进行。

7.2 真空炉的出厂检验项目通常包括：

- a) 触电防护措施的试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.1)；
- b) 炉体装配尺寸检测；
- c) 感应线圈制造质量的检查(见 5.2.6)；
- d) 感应线圈与炉室(壳)和磁轭间绝缘电阻测量(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.2 和本部分 5.3.1)；
- e) 绝缘耐压试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.3 和本部分 5.3.2)；
- f) 控制电路试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.4)；
- g) 液压系统试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.7 和本部分 5.2.8)；
- h) 机械传动装置的冷态试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.8 和本部分 5.2.8)；
- i) 感应线圈及冷却水回路的密封性试验(见 GB/T 10066.3—2014 的 5.2)；
- j) 安全联锁和报警系统的试验(包括漏炉报警装置的检验)(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.9 和本部分 6.5)；
- k) 极限真空度的测量(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.10.1 和本部分 5.3.5)；
- l) 空炉抽气时间的测量(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.10.2 和本部分 5.3.5)；
- m) 压升率的测量(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.1.10.3 和本部分 5.3.5)；
- n) 配套件检查，包括型号、规格、合格证的检查；
- o) 供货范围的检查；

p) 包装检查。

7.3 真空炉型式检验项目通常包括:

- a) 全部出厂检验项目(在型式检验条件下);
- b) 真空炉主电路工频电源输入端功率因数的测定(见 GB/T 10066.3—2014 的 5.5 和本部分 5.3.1);
- c) 炉料额定温度的测量(见 5.3.3 和 6.4);
- d) 单位电耗和熔化率的测定(见 5.3.4 和 6.2);
- e) 受热构件表面温升的测量(见 5.3.6 和 6.3);
- f) 工作真空度的测量(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.2.4 和本部分 5.3.5);
- g) 冷却水流量和温升的测量(见 GB/T 10066.3—2014 的 5.3 和 5.4);
- h) 机械传动装置的热态试验(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.2.3 和本部分 5.2.8);
- i) 热态试验后的外观检查(见 GB/T 10066.1—2004 的 7.2.8)。

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 真空炉铭牌上应标出下列各项:

- a) 原产地标记(制造厂的名称和标记);
- b) 产品的型号和名称;
- c) 制造日期或日期代号;
- d) 出厂编号;
- e) 电源参数(总安装容量、相数、频率、电压);
- f) 额定容量, t;
- g) 变频装置额定功率, kW;
- h) 额定频率, Hz;
- i) 额定工作电压, V;
- j) 额定温度, °C;
- k) 工作真空度, Pa;
- l) 炉体质量, t。

9 订购与供货

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

9.2 需方有下列特殊要求时,可向供方提出,具体要求由供需双方商定:

- a) 对单位制、电源电压、电源频率的不同要求(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) 对水路系统结构形式的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.1.3.1);
- d) 对涂漆的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 5.2.7);
- e) 对安全的附加要求(见 5.4.1);
- f) 对供方规定供应项目的不同要求(见 5.5.1);
- g) 要求提供中频母线[见 5.5.2a)];
- h) 要求提供装料装置[见 5.5.2b)];
- i) 要求提供变频或工频电磁搅拌系统[见 5.5.2c)];
- j) 要求提供筑炉及拆炉工具[见 5.5.2d)];

- k) 要求提供纯水循环冷却装置[见 5.5.2e)];
 - l) 要求提供水路系统及配件[见 5.5.2f)];
 - m) 要求提供谐波吸收装置[见 5.5.2g)];
 - n) 要求提供测温仪表及补偿导线[见 5.5.2h)];
 - o) 对包装的特殊要求(见 GB/T 10067.1—2005 的 8.2.4)。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电热装置基本技术条件
第 35 部分：中频真空感应熔炼炉
GB/T 10067.35—2015

*

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)68533533 发行中心：(010)51780238

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 字数 24 千字
2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月第一次印刷

*

书号：155066·1-52361 定价 18.00 元



GB/T 10067.35-2015

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