



中华人民共和国国家标准

GB/T 10067.1—2019
代替 GB/T 10067.1—2005

电热和电磁处理装置基本技术条件 第 1 部分：通用部分

Basic specifications for electroheating and electromagnetic processing
installations—Part 1: General

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	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	2
4.1 分类方法	2
4.2 型号	2
4.3 主要参数	2
5 技术要求	3
5.1 设计要求	3
5.2 制造要求	7
5.3 安全要求	9
5.4 节能和环保要求	9
5.5 性能要求	10
5.6 成套要求	10
6 试验方法	10
7 检验规则和技术分级	10
7.1 验收形式	10
7.2 出厂检验	10
7.3 型式检验	11
7.4 工艺检验	11
7.5 工业运行检验	12
7.6 自制配套件检验	12
7.7 技术分级	12
8 标志、包装、运输和贮存	12
8.1 标志	12
8.2 包装	12
8.3 运输和贮存	12
9 订购与供货	13
9.1 订购	13
9.2 用户的特殊要求	13
9.3 供货依据	13
9.4 质量保证	13

前 言

GB/T 10067《电热和电磁处理装置基本技术条件》分为以下部分：

- 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 414 部分：工业宝石炉；
- 第 415 部分：铝材退火炉；
- 第 416 部分：多晶硅铸锭炉；
- 第 5 部分：高频介质加热设备；
- 第 8 部分：电渣重熔炉。

.....

本部分为 GB/T 10067 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 10067.1—2005《电热装置基本技术条件 第 1 部分：通用部分》，与 GB/T 10067.1—2005 相比，主要技术变化如下：

- 修改了适用范围，由原电热装置扩大至电热和电磁处理装置，并增加了与电磁处理装置有关内容（见第 1 章，2005 年版的第 1 章）；
- 增加了对产品分类及原则（见 4.1，2005 年版的 4.1）；
- 增加了主要参数条款及其表述（见 4.3，2005 年版的 4.1）；

- 删除了 5.1 中的“安全要求”和“节能和环保要求”的相关表述(见 5.1, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“安全要求”相关内容(见 5.3, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“节能和环保要求”相关内容(见 5.4, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“炉衬”的要求(见 5.1.6, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“设备主电路”的要求(见 5.1.8, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“装置的操作和控制系统”要求(见 5.1.9, 2005 年版的 5.1);
- 增加了“对水温和水压监测以及对超温和欠压的安全联锁报警的要求”(见 5.1.4.5, 2005 年版的 5.1.3.4);
- 在机械结构中,增加了“一般要求”(见 5.1.5.1, 2005 年版的 5.1.6);
- 在“制造要求”中,增加了“炉衬的砌筑”(见 5.2.7, 2005 年版的 5.2)。

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、天龙科技炉业(无锡)有限公司、苏州振吴电炉有限公司、东莞市海天磁业股份有限公司、阿普(江山)电炉工业工程有限公司、国家电炉质量监督检验中心、西安中冶新材料有限公司、中国热处理行业协会。

本部分主要起草人:葛华山、吴靖、朱兴发、卢子忱、李琨、余维江、林新培、李亚逸、赵立文、许昭君、杨佳。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4002—1983;
- GB/T 10067.1—1988、GB/T 10067.1—2005。

引 言

GB/T 10067 由本部分和按不同电加热方式分类的各大类电热装置和电磁处理装置的专用部分组成。

各大类电热装置和电磁处理装置的专用部分根据本部分制定。在专用部分中可针对各大类装置的特点,分别对本部分中的有关规定进行完善和补充。

各小类或系列电热装置和电磁处理装置的产品标准可根据相应的专用部分制定成推荐性行业标准或其他标准,没有专用部分时,根据本部分制定。在这些产品标准中可针对各小类或系列的特点,对本部分或相应的专用部分中的有关规定进行完善和补充。

电热装置和电磁处理装置的企业产品标准根据相应的小类或系列产品标准制定;无这些产品标准时,可根据相应的专用部分制定;无专用部分时,根据本部分制定。企业产品标准通常涉及具体的品种和规格,制定时允许对本部分、专用部分或者小类或系列产品标准中的有关规定做必要的完善和补充。

电热和电磁处理装置基本技术条件

第 1 部分:通用部分

1 范围

GB/T 10067 的本部分规定了对各类电热和电磁处理装置产品通用的产品分类、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等。

本部分适用于各类工业用和实验用电热和电磁处理装置,包括电阻炉、感应电热装置、直接电弧炉、埋弧炉、电渣重熔炉、红外加热装置、介质加热装置、微波加热装置、具有电子枪的电热装置、等离子电热装置、激光电热装置等以及利用电磁作用(力)对材料进行电磁处理的装置。

本部分不适用于家用和类似用途的电热器具、焊接设备和建筑取暖设施。

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 2900(所有部分) 电工术语

GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 4879 防锈包装

GB/T 5048 防潮包装

GB 5959(所有部分) 电热和电磁处理装置的安全

GB/T 5959.1—2019 电热和电磁处理装置的安全 第 1 部分:通用要求

GB/T 10066(所有部分) 电热和电磁处理装置的试验方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 20626.1 特殊环境条件 高原电工电子产品 第 1 部分:通用技术要求

GB/T 30839.1 工业电热装置能耗分等 第 1 部分:通用要求

JB/T 4159 热带电工产品通用技术要求

JB/T 9691 电热设备 产品型号编制方法

3 术语和定义

GB/T 2900(所有部分)和 GB/T 10066(所有部分)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 2900.23 中的某些术语和定义。

注:除非另有说明,在交流情况下,“电压”和“电流”均指有效值。前面加有“额定”两字的电参数,是指对电热设备和电磁处理设备本身而言,必要时可再加说明。

3.1

电热设备 **electroheating equipment**

为了使用的目的,将电能转换成热的设备。

[GB/T 2900.23 — 2008, 定义 841-22-01]

3.2

电热装置 **electroheating installation**

由电热设备及其在操作和使用中所必需的电气和机械附属设备所组成的成套装置。

[GB/T 2900.23 — 2008, 定义 841-22-02]

3.3

电磁处理设备 **electromagnetic processing equipment**

利用电磁作用(力)对材料进行如液态金属的搅拌、输送或浇注以及强化铸坯结晶过程等电磁处理的设备。

3.4

电磁处理装置 **electromagnetic processing installation**

由电磁处理设备及其在操作和使用中所必需的电气和机械附属设备所组成的成套装置。

3.5

电热和电磁处理装置 **installation for electroheating and electromagnetic processing**

电热装置、电磁处理装置或由它们所组成的成套装置或生产线的总称。

4 产品分类

4.1 分类方法

电热装置按以下五个层次进行分类：

- a) 按不同电加热方式(如电阻加热、电弧加热和感应加热等)分为若干大类产品；
- b) 按不同用途(如加热、熔炼和各种热处理等)、炉内气氛(如自然气氛、控制气氛和真空等)、作业方式(间歇式和连续式)或工作频率(如直流、工频、高频)等分为若干小类产品；
- c) 按不同炉型结构或炉料传送机构(如箱式、井式、罩式、传送带式、推送式、步进式等)和不同炉料材质等分为若干系列产品；
- d) 按不同工作温度等分为若干品种；
- e) 按不同工作区尺寸或额定容量等分为若干规格。

对不同的大类产品可有不同的小类、系列、品种和规格的区分方式,有时其间的界限不是很明确,甚至有交叉。因此,在大类和小类产品标准的本条款中应逐级对此做出明确的规定。

电磁处理装置按不同用途如液态金属的搅拌、输送或浇注,强化铸坯结晶过程等分为若干小类。

4.2 型号

电热装置的产品型号应按 JB/T 9691 的规定。

4.3 主要参数

在 GB/T 10067 的其他各部分或小类和系列产品标准中可只列出产品类型和主要设计参数的数列,供制造厂和用户选用。

在各规格产品标准中应给出各规格产品的主要设计参数,如电源参数、电热和电磁处理设备的额定电参数、熔炼炉的额定容量、加热炉的工作区尺寸和工作温度、装置的生产能力和能效等的具体数值。

5 技术要求

5.1 设计要求

5.1.1 一般要求

电热和电磁处理装置的设计应满足生产工艺、安全可靠、技术先进、操作维护方便、经济耐用、节能环保和实用美观等要求。

5.1.2 设计标准

5.1.2.1 电热和电磁处理装置的设计应符合有关机电产品设计的各项基础标准和一般机械零部件标准,如单位制、机械制图、图形符号、公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、电源电压、电源频率、螺纹、紧固件、轴承、传动件等相关标准。

对单位制、电源电压、电源频率等用户有特殊要求时,可按 9.2 提出。

5.1.2.2 电热和电磁处理装置中的机械、电气方面的配套件应符合相应标准的规定。

5.1.2.3 电热和电磁处理装置的设计应符合其产品标准的规定。

5.1.3 环境条件和供电电网

5.1.3.1 环境条件

电热和电磁处理装置按以下使用环境条件设计:

- a) 海拔不超过 1 000 m;
- b) 环境温度在 5℃~40℃ 范围内;
- c) 使用地区最湿月每日最大相对湿度的月平均值不大于 90%,同时该月每日最低温度的月平均值不高于 25℃;
- d) 周围没有导电尘埃、爆炸性气体及能严重损坏金属和绝缘的腐蚀性气体;
- e) 没有明显的振动和颠簸。

用户如有特殊要求,可按 9.2 提出。

热带和高原用电热和电磁处理装置还应分别符合 GB/T 20626.1 和 JB/T 4159 的要求。

5.1.3.2 供电电网

电热和电磁处理装置应按以下供电电网要求设计:

- a) 稳态电压范围为标称电压的 90%~110%;
- b) 频率范围连续为标称频率的 0.99 倍~1.01 倍,短时间内可为 0.98 倍~1.02 倍。

用户如有特殊要求,可按 9.2 提出。

5.1.4 水冷系统

5.1.4.1 一般要求

用水冷却的电热和电磁处理装置除 GB/T 10067 的其他各部分和相关产品标准另有规定者外,应按 GB/T 5959.1—2019 的 10.5 中有关冷却安全的要求和以下规定设计。

当电热设备或炉体和配套设备(如半导体变频装置)对水冷系统的水质、进出口水温、压力等有不同要求时,它们应分为两个独立的水冷系统。

5.1.4.2 结构形式

水路系统可根据电热和电磁处理装置的使用要求和用户条件采用以下三种结构型式,即直排式给水系统(如城市自来水系统等)、单回路循环给水系统和双回路循环给水系统,应尽量采用循环给水系统。

注:双回路系统中有热交换器。水路分为内回路和外回路两部分。内回路用来冷却电热和电磁处理装置,外回路通过热交换器冷却内回路中的水。外回路可根据用户的具体条件制成不同形式。

用户要求提供循环给水系统或其中的部分设备,如机械制冷设备、水冷却塔设备或水净化设备等时,可按 9.2 提出。

5.1.4.3 水路设计

水路系统应适当分支,并能集中控制、分别调节和便于监测各支路的出水温度、流量和压力(必要时)。电热和电磁处理装置各部分应能得到尽可能均匀的冷却,特别是高温部位应能得到快速有效的冷却。各部分进出水接管的位置要适当,以保证通水后系统中不存在空气层。

5.1.4.4 对水质的一般要求

冷却水的水质应符合以下要求:

pH 值	7.0~8.5
悬浮性固体	<10 mg/L
碱度	<60 mg/L
氯离子	平均 <60 mg/L
	最多 <220 mg/L
硫酸离子	<100 mg/L
全铁	<2 mg/L
可溶性 SiO ₂	<6 mg/L
溶解性固体	<300 mg/L
电导率	<500 μS/cm
总硬度	按表 1 规定

表 1 冷却水的压力、温度和总硬度规定

参数	直排式给水系统	单回路循环给水系统	双回路循环给水系统	
			外回路	内回路
工作压力/ 10^5 Pa	3~4 ^a (相当于 2 表压~3 表压)		4~8(相当于 3 表压~7 表压)	
进水温度/℃	5~35 ^b		15~45	
出水温度/℃	<55		<65	
允许温升/℃	<20(在最高进水温度下)			
总硬度 CaO mg/L(水)	<10(对带电体) <60(对不带电体)		<60	<2.5
^a 特殊要求另在有关产品标准中规定。 ^b 对有要求防止空气中水蒸气冷凝在构件内外表面上的电热和电磁处理装置(如某些感应炉、真空炉等),进水温度下限应适当提高,应另在有关产品标准中规定。必要时应设置进水加热和温度控制装置。				

5.1.4.5 水温和水压

冷却水的进出水温度和工作压力应按表 1 规定。在水冷系统中应设有水温、水压监测和超温、欠压等安全连锁报警装置,必要时切断相关供电电源。

5.1.4.6 供水安全保障

应在电热和电磁处理装置的产品说明书中规定。对正常供水有可能中断的情况,用户应设置备用水源,以免发生装置和人身事故。

5.1.5 机械结构

5.1.5.1 一般要求

电热和电磁处理装置的机械结构可包括:

- 炉体或工作室及其支承框架和操作平台;
- 装置的动作机构,涉及炉体的移动或倾动、炉门和炉盖的启闭,电极的升降,加热炉炉料的装卸和传送,熔炼炉的加料、取样和搅拌等辅助操作等;
- 水、气、液压、真空等管路系统。

所有这些机械结构应满足下述 5.1.5.2~5.1.5.8 的要求。

所有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,在动作极限位置应有可靠的限位装置。传动装置一般以液压、电动和气动为动力,对小型装置的某些操作也可采用手动。

液压和气动系统的各部分管路应密封可靠,无漏油、漏气现象。

液压和气动系统应能经受 1.5 倍最高工作压力的压力试验,该压力在出厂试验时应保持 5 min,在型式试验时应保持 10 min,试验时管路各处应无泄漏现象,金属管道应无变形。

机械传动装置总装完成后,应进行操作试验。出厂试验应在空载情况下连续操作 5 次;型式试验应在空载和重载情况下分别各连续操作 5 次。在上述连续试验中,传动装置均应保持正常运转状态,结构应无松动或变形。

5.1.5.2 热影响

电热和电磁处理装置所有受热的机械部分和金属结构部分在设计时应考虑热膨胀、烧蚀、氧化、蠕变等的影响,以免在电热和电磁处理装置正常运行中因变形、开裂等而产生卡滞、咬死等故障。

5.1.5.3 电磁影响

电热和电磁处理装置所有金属结构件在设计时应考虑设备运行中所受到的电磁影响,以免因发热、振动等妨碍装置正常运行和降低其性能。

5.1.5.4 液压系统

电热和电磁处理装置的液压系统应符合 GB/T 3766 的要求。

5.1.5.5 润滑

当需要减少磨损、保持较高机械效率时,除“非添加型”轴承外,对所有滑动零件和转动零件应加设润滑系统。润滑系统的设计和结构应能承受所处位置温度的作用,并能防止对电热和电磁处理装置的气氛、元件、材料或构件等造成任何污染。采用润滑油的系统应有容易清洗或更换的过滤器。盛润滑油的容器应有油标。润滑点的位置应便于维护。在产品说明书中应提供所用润滑剂的类别、牌号和使用

方法。

5.1.5.6 操作和维护的便利性

电热和电磁处理装置所有操作手柄、手轮、踏板等应位于安全且便于操作的位置。手柄、手轮等的操作力不应大于 180 N。

所有易损蚀、断裂或变形的零件和所有需要定期加润滑剂或定期检修的零件,应便于调整和更换。

5.1.5.7 互换性

电热和电磁处理装置的设计应考虑零部件,特别是易损件的通用化,以利于互换。

所有零部件应按符合设计标准的图样制造,以保证在更换或调整时不需要对其再进行修整。

5.1.5.8 运输、贮存和吊装

电热和电磁处理装置及其电气设备的设计应满足 GB/T 5959.1—20××的 6.8 和 6.9 中对运输、贮存和吊装的要求。超大件的运输应在设计过程中与有关部门预先协商解决。

5.1.6 炉衬

电热和电磁处理设备的炉衬是保障装置可靠、耐久使用和节能的重要部件之一,通常由耐火层和保温层组成,也可部分采用整体成型制品。

炉衬所用材料和制品除应具有必要的耐火度和保温性能外,还应有较高的机械强度、较好的耐急冷急热性能、良好的电气绝缘性能、较小的热膨胀系数、足够的化学稳定性和良好的施工性能。炉衬的厚度应合理,以减少热损失、提高热效率,又不过度增加其蓄热量和降低感应加热的电效率。它们应根据其使用条件合理选择并分别符合其产品标准的规定。在条件适用时,应尽量采用低热导率和蓄热量的耐火纤维、纳米孔硅质材料制品和泡沫轻质砖等。

与加热元件、熔体和某些特殊炉内气氛等直接接触的炉衬部分,在使用中相互应不起反应。

5.1.7 材料

制造电热和电磁处理装置用的材料应根据其使用要求经济合理地选择,使用这些材料制成的产品应符合其产品标准的要求,并具有合理的使用期限。所用材料应符合其质量标准的规定。禁止使用国家明文规定禁用的材料,如某些石棉制品等。

对炉衬材料的要求应在 GB/T 10067 其他各部分或相关产品标准中具体规定。

5.1.8 设备主电路

给电热设备和电磁处理设备供电的主电路应根据设备的不同工作频率、工作电压和负荷的相数进行设计。

对工作频率为工频的设备,小功率(其界限可在其他各部分或行业标准中规定)的可直接从 380 V/220 V 车间公用电网供电,有的需配置各种型式的电压或功率调节设备以适应不同工作电压和功率调节的需要。设计时应考虑三相负荷的平衡,如采用相同的三相负荷、T 形或 V 形接法的两相负荷或对功率较大的单相负荷配置由电抗器和电容器组成的三相平衡系统。

对非工频的设备应配置各种型式的半导体或电子管式变频装置。根据工作电压的需要,有的在变频装置的输出端配置输出变压器。

对大功率设备应配置单独的电炉变压器或整流变压器,还应考虑设备对电网短路容量的要求和对电网的各种干扰和影响,如电压波动、闪变、谐波干扰和三相电压不平衡等。必要时,应在工频输入端配置谐波滤波和功率因数补偿设备或静止无功功率补偿设备(SVC)等,以满足公用电网的电能质量要求。

对大电流线路,在母线的选择、参数设计和布置时应考虑减少线路的功率损失和压降以及交流电路中集肤效应和邻近效应的影响。

5.1.9 装置的操作和控制系统

装置的操作和控制系统涉及对整个装置的运行操作,装置各部分的电气、温度、炉内真空度或气体成分、流体的流量和压力、机械动作位置等主要运行参数和运行状态的监测、显示和控制;并对各种异常现象进行报警和显示,必要时应采取防止故障扩大或切断有关电源。

对较复杂的装置应配置 PLC 操作系统或按需要再配置计算机过程监控系统,除具有上述功能外,还可按预先编制的工艺和操作软件实现整个装置的全自动化运行,保存装置的运行参数、故障报警和生产情况等数据。对自动操作控制系统应同时配置相应的手动操作和控制,以便在自动系统出故障或装置调试时使用。

操作控制系统应安装在操作控制柜(台)上,柜(台)的设计、制造和元器件的布置应符合有关标准,如 GB/T 3797 的规定。

5.1.10 配套件

5.1.10.1 电热和电磁处理装置应按使用要求配套齐全,包括必要的仪表、控制柜(台)和辅助设备等。

5.1.10.2 电热和电磁处理装置中所选用的配套件,如变压器、仪表、真空泵等应合理选用,以满足全套装置的使用要求。所有元器件的工作电流和电压应不超过规定的允许值。

5.1.10.3 外购配套件应具有产品合格证,必要时应按电热和电磁处理装置产品标准的规定,就其主要性能进行补充试验。自制配套件应有自身产品标准,并经检验合格。

5.1.11 产品说明书

电热和电磁处理装置制造厂应提供既详细又完整的产品说明书,其内容应包括:

- a) 产品用途;
- b) 主要参数(包括主要设计参数、性能指标和为安装使用所需的参数,如电源参数、设备总功率、水流量、炉体部分外形尺寸或设备占地面积、炉体重量等);
- c) 电热和电磁处理装置的结构和配套概述;
- d) 有关电热和电磁处理装置安装、调整、使用、维护、安全和环境保护等方面的详细说明和必要的图样。

电热和电磁处理装置制造厂还应同时提供配套件的使用说明书。

5.2 制造要求

5.2.1 一般要求

电热和电磁处理装置的制造应符合其经规定程序批准的设计图纸,并满足产品标准和有关技术文件的要求。

5.2.2 铸件和锻件

所有铸件和锻件应无影响电热和电磁处理装置正常使用的夹渣、夹层、孔洞、裂纹、错箱等缺陷。一般不应用焊、锤、加楔或填充软焊料或涂料等方法回收利用有缺陷的铸件和锻件。用来修整铸锻件的表面使之光洁美观的情况除外。

5.2.3 焊接

零部件的焊接应符合有关焊接标准的规定,必要时应作消除应力的处理。

对于要求不漏水、不漏气或不漏油等的焊接件,焊缝的位置应保证在检漏以后能对焊缝进行补焊。焊接后焊接件应经检漏合格。检漏方法和要求应在焊接件工艺文件中规定。

只有在设计规定的地方才能使用熔焊、硬钎焊或软钎焊。这些工艺不准用于修补有缺陷的零件。

5.2.4 紧固件

所有螺钉、销钉、螺栓和其他紧固件,其紧固方式应能防止松动。对那些要拆卸或调节的紧固件,不得敲打、加楔或使之永久变形。

5.2.5 表面

铸件、锻件、模制件、冲压件和焊接件的所有表面应加以清理。外表面应平整。所有边缘都应倒成圆角或斜角,有特殊作用者除外。

5.2.6 管路系统

各种流体管路应妥为安装,密封材料应根据使用要求合理选择,使各系统可靠耐用,无泄漏现象。

5.2.7 炉衬的砌筑

炉衬通常采用砖砌、铺设、捣结、浇注和喷涂等工艺筑成。炉衬的砌筑、烘烤和烧结等应严格按有关工艺规范和耐火材料厂商提供的工艺操作。

5.2.8 电气装配

电热和电磁处理装置的电气部分应按出厂要求分别装配好。所有附属的电机、接触器、控制器、继电器、变压器、信号灯和开关等,凡能接线的都应在出厂前预先接好线,以便在用户现场完成各部分之间的接线以及接上地线和电源后就能投入调试和运行。

导线和接线端子应采用可靠的电气连接。接线端应标注线号,字迹应清晰耐久。

5.2.9 涂漆

电热和电磁处理装置外表面除有镀层者外应涂漆。电热和电磁处理设备的受热表面应涂耐热漆。涂漆应符合有关标准的规定。

各部分的涂漆精度从高到低通常分为下列三档:

- a) 中小型真空电炉、控制柜(台)的外表面;
- b) 大型真空电炉的外表面;
- c) 一般电炉和各种管道的外表面、控制柜(台)等的内表面。

各部分的漆色规定如下:

- 电热设备(炉体)和电磁处理设备的外表面:按制造厂规定或用户要求;
- 护栏:黄黑色相间;
- 上、下水管道:绿色;
- 液压管道:棕黑色;
- 空气管道:淡灰;
- 氧气管道:淡蓝;
- 水蒸气管道:大红;
- 真空管道:与电炉本体同样漆色;
- 其他可燃或有毒的气体、液体管道:黄色;
- 其他不可燃和无毒的气体(如氮气、氩气等)、液体管道:黑色;

——阀门等管路配件:保留原漆色或与相接的管道相同;

——其余管道的漆色在管路系统图样上规定。

注 1: 液压、水、空气等管路如采用铜管或不锈钢管时,可不涂漆。

注 2: 一台电热和电磁处理装置上如有多种可燃或有毒的或者多种不可燃和无毒的气体、液体管道时,可分别在黄色漆或者黑色漆的管道上,适当漆上一些色环以示区别。色环的颜色和要求应在管路系统图样上规定。

紧急开关的手柄应漆红色,手柄安装位置下的表面应用对比色——黄色油漆,以便手柄能清晰地被衬托出来。

在对电热和电磁处理装置及其各部分进行涂漆时,应注意不要与作为危险标志的颜色混淆或把危险标志涂盖掉。

5.2.10 真空清理

各类真空电炉在装配时应对炉壳和真空管道的内表面、所有在真空中工作的零件、所有密封表面和密封垫圈等进行清洁处理,以除去油垢、水分和其他杂物。

5.2.11 标牌

电热和电磁处理装置各种标牌的文字、数字、符号等应采用照相制版、蚀刻、压印或打印等方法制作在对比度好的底板上,字迹应清晰耐久。

5.3 安全要求

5.3.1 电热和电磁处理装置的设计、安装和使用应符合 GB 5959(所有部分)中对电热和电磁处理装置的要求。有关安装和使用方面的安全要求应编入产品说明书(见 5.1.11)。

5.3.2 电热和电磁处理装置的机械部分,如齿轮、皮带、链条、液压等传动系统和吊装机构等,如在工作中有可能会危及周围人员和设备的安全,应采取相应的安全措施。

5.3.3 对采用可燃性控制气氛的电热和电磁处理装置,在设计中应考虑避免发生爆炸事故,在有可能发生事故时应能预先给出警报,并应马上采取有效措施避免发生事故且在万一出现事故时能尽量减少危害程度。

5.3.4 真空炉的抽气系统中应配备与电源联锁的自动阀门,以便在发生停电事故时能关断抽气管路,以防空气和真空泵油进入炉内。真空炉应配备手动紧急按钮或开关,以便在紧急情况下关闭真空阀和切断电源。

5.4 节能和环保要求

5.4.1 节能

电热和电磁处理装置为熔炼、热加工和热处理等用的工艺装备,耗能巨大。在装置选型和设计时,应在经济合理的条件下通过下列途径使其在使用中有尽可能低的能耗和高的能效:

- a) 根据炉料或工件情况、工艺要求、产量等要求合理选择电加热方式和炉型。
- b) 减少散热损失,措施有:
 - 1) 采用高功率配置,必要时添加辅助燃料能源,以缩短通电时间;
 - 2) 采用隔热性能好、蓄热量小的轻质耐火和保温材料;
 - 3) 提高炉子装料量,特别是熔炼炉的额定容量。
- c) 提高电热和电磁处理装置的电效率,如提高工作电压、采用先进节电的半导体电源和配套元器件、改进感应器和大电流线路的设计等。
- d) 改革工艺流程,发展连续作业自动化生产线,如:钢材制品采用电弧炉——钢包精炼炉——连铸和连轧流程;用一套电压型变频电源同时向多台中频炉供电,各炉同时分别进行熔炼、保温、

浇注或装料。

- e) 采用计算机过程控制和提高自动化程度,这可缩短加热和熔炼时间、提高产品质量和生产率,从而节省电能。
- f) 余热的回收和利用,如利用外排高温烟气预热炉料、采用热泵技术回收冷却水热量等。
- g) 集中生产或组织专业化生产。

在各类电热和电磁处理装置的产品标准中应设有能效参数如单位电耗和加热效率等的指标,它们应不低于 GB/T 30839.1 中相关部分的最低要求。

5.4.2 环境保护

电热和电磁处理装置应消除或减少对环境的污染,包括粉尘、烟气、噪声、高频和超高频电磁干扰以及对电网的干扰等。必要时应采取设置排烟除尘设备、加强隔音和电磁屏蔽以及在装置的供电处设置谐波滤波和无功功率补偿设备等措施,必要时应根据产品特点在本部分的其他各部分或行业标准中具体规定有关数值。

5.5 性能要求

电热和电磁处理装置应满足在各级相关产品标准中所规定的性能要求。所涉性能可包括:电气安全、主电路某些电气参数及其控制、额定温度及其控制、加热区温度均匀度、被加热件温度均匀度、机械传动装置的控制、装置的生产能力和能效、真空炉的真空性能、控制气氛的控制、受热构件表面温升等。

5.6 成套要求

除非另有要求,电热和电磁处理装置产品应成套供应。

在企业产品标准中应规定产品的成套供应范围,包括制造厂规定提供的部分、可供用户选择的部分和需供需双方在订购时商定的部分等。

6 试验方法

按 GB/T 10066 的有关部分以及相关产品标准的规定。在产品标准中应列出所需进行的试验项目和相应的被引用的试验方法的标准号和条目。

7 检验规则和技术分级

7.1 验收形式

电热和电磁处理装置应分别进行出厂检验、型式检验、工艺检验和工业运行检验。

电热和电磁处理装置的验收形式和要求由制造厂和用户商定(见 9.1)。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验的目的在于检验电热和电磁处理装置产品的设计、加工、安全、包装等是否符合其产品标准和订货合同的要求。

7.2.2 每套电热和电磁处理装置产品都应由制造厂的质量管理部门进行出厂检验。合格后签发产品质量合格证件。

7.2.3 出厂检验项目应在企业产品标准中规定,一般应包括以下几方面:

- a) 一般检查,包括按设计图样对加工、主要尺寸、涂漆等的检查;
- b) 电气试验,包括绝缘电阻的测量、绝缘耐压试验和控制电路试验等;

- c) 水路、气路、液压系统的试验(适用于具有这些系统的电热和电磁处理装置);
- d) 运动机构运转或动作情况的冷态试验;
- e) 安全联锁和报警系统的试验(在条件许可时);
- f) 极限真空度、空炉抽气时间和压升率的测量(适用于真空电炉);
- g) 配套件的检验,包括外购配套件型号、规格、原制造厂出厂合格证件、本厂验收合格证件等的检查,自制配套件出厂合格证件的检查;必要时应对外购配套件进行某些项目的试验;
- h) 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查;
- i) 包装检验。

7.2.4 大型电热和电磁处理装置的出厂检验项目可分为一、二两级。一级检验项目在制造厂进行,二级检验项目在用户现场进行。各级检验项目应在企业产品标准或订货合同中规定。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验的目的在于确定电热和电磁处理装置是否全面满足企业产品标准的要求。

7.3.2 除非另有要求或协议,型式检验由制造厂负责进行。

7.3.3 凡属下列情况之一者应进行型式检验:

- a) 试制的新产品;
- b) 老产品转厂生产时;
- c) 当产品的设计、工艺或所用材料的改变影响到产品的性能时;
- d) 不经常生产的产品再次生产时;
- e) 对批量生产的产品每三年应进行一次抽检,抽检数量 n 的规定见表 2。

表 2 不同年产量装置的抽检数量规定

年产量/台		抽检数量 n /台
工业用电热和电磁处理装置	实验电炉	
≤ 20	≤ 40	1
21~50	41~100	2
> 50	> 100	3

7.3.4 型式检验的试品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。当型式检验的结果有不合格项目时,应加倍抽查,对不合格项目再进行检验。若仍不合格,则该批产品为不合格,应待该批产品消除缺陷和按上述要求检验合格后,才能出厂并继续投产。

7.3.5 型式检验项目应在企业产品标准中规定,一般应包括:

- a) 所有出厂检验项目(在型式检验条件下);
- b) 全面安全检查,包括必要的试验;
- c) 设计参数和性能指标的测量;
- d) 安装使用所需某些参数的测量。

7.3.6 型式检验中的某些项目可在用户现场进行。具体事项由制造厂和用户商定。

7.4 工艺检验

7.4.1 工艺检验只在用户要求按工艺检验结果验收产品时才进行,其目的在于确定产品是否符合用户使用工艺要求。

7.4.2 工艺检验由设计单位、制造厂和用户协商进行。

有关工艺检验的工艺要求、工艺过程、炉料的材质和形状、装料方式以及检验结果认定等,由上述三方商定。试验用炉料由用户无偿提供。

7.5 工业运行检验

7.5.1 新产品在成批投产前或根据用户要求应进行工业运行检验。工业运行检验的目的在于考验电热和电磁处理装置在较长时间的实际运行中的适用性和可靠性。必要时应在工业运行检验之后进一步复验电热和电磁处理装置的主要性能指标。

7.5.2 工业运行检验应在电热和电磁处理装置的正常使用条件下进行,或按用户与制造厂的协议进行。除非在产品标准中另有规定或制造厂和用户另有协议,熔炼设备应至少累计进行 50 炉次~100 炉次,大型熔炼设备可取较少炉次,加热和热处理用电热装置和电磁处理装置要累计运行 1 000 h 以上。

工业运行检验后对主要性能指标的复验按型式检验的要求进行。

7.6 自制配套件检验

制造厂自制配套件应按 5.1.10.3 的规定,参照 7.1~7.5 进行检验。

7.7 技术分级

当有需要和条件时,电热和电磁处理装置可按其设计、性能、配套等方面技术上的先进性划分为几级,如 A、B 两级或 A、B、C 三级等,其中 A 级为最低级。

级别档次和对各个级别产品的具体要求,在 GB/T 10067 各其他部分和(或)相关产品标准中规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每套电热和电磁处理装置都应有铭牌。铭牌应固定在电热设备和电磁处理设备明显易见的位置上。

8.1.2 铭牌上标出的内容应按 GB/T 5959.1—2019 中 19.4.1 的要求,在相关产品标准中具体规定。对出口产品,应采用用户所要求的文种,对制造厂名称应加上国名。

8.1.3 制造厂自制的配套件都应有各自的铭牌。

8.1.4 电热和电磁处理装置的指示、控制、操作等部分应有必要的表示名称、位置或状态(方向)、接地等的标志。

8.1.5 各种标牌,包括铭牌应符合有关标准,如 GB/T 13306 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装应适应其运输条件。

8.2.2 产品的包装应符合有关标准,如 GB/T 13384 — 2008 中 3 章的规定。配套件的包装应符合相应专业包装标准的规定。防锈、防潮包装应分别符合 GB/T 4879 和 GB/T 5048 的规定。

8.2.3 制造厂应根据上述标准结合产品特点,制定本企业的产品包装标准。

8.2.4 用户对包装的特殊要求可按 9.2 提出。

8.3 运输和贮存

大型炉体和结构件的运输应考虑途经隧道、涵洞和桥孔等的尺寸,必要时可拆解成单独的较小件。配套件,特别是仪器仪表和电气设备等的运输应按其各自的规定。

经包装的电热和电磁处理装置产品,应妥善地存放在相对湿度不超过 90% 和通风良好的场所,不

得颠倒、侧放。对临时露天存放的包装箱应采取防雨、防潮和防止碰撞等措施。

9 订购与供货

9.1 订购

用户在订购文件中应详细列出对电热和电磁处理装置的要求,包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 主要技术参数;
- c) 特殊要求(见 9.2);
- d) 供货范围;
- e) 验收形式和要求(见第 7 章);
- f) 标准号(产品标准的代号、编号和年代号)。

9.2 用户的特殊要求

9.2.1 本部分中列出的可供用户选择的特殊要求项目如下:

- a) 对单位制、电源电压、电源频率等的不同要求(见 5.1.2.1);
- b) 对环境条件和供电电网的不同要求(见 5.1.3);
- c) 要求在水冷却系统中提供循环冷却系统或其中部分设备,如机械制冷设备、水冷却塔设备或水净化设备等,应提出具体技术要求(见 5.1.4);
- d) 对包装的特殊要求(见 8.2.4)。

9.2.2 其他可供用户选择的特殊要求项目可在 GB/T 10067 各其他部分和相关产品标准中列出。

9.2.3 制造厂应尽可能满足用户的各项特殊要求,但实际可供用户选择的特殊要求项目由制造厂参照本部分和相关专用部分和产品标准中所列项目,根据各自条件决定。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。

9.3 供货依据

经制造厂和用户商定的 9.1 和 9.2 中各项内容应写入供货合同中,后者和企业产品标准一起作为供货的技术依据。

9.4 质量保证

在用户遵守电热和电磁处理装置的运输、贮存、安装、使用等规定的条件下,从制造厂发货日期起,在 18 个月内(其中使用期不超过 12 个月),产品因设计和制造不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应负责免费为用户修理,或更换产品或零部件。但产品说明书中所规定的易损件不在此保证范围内。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电热和电磁处理装置基本技术条件
第 1 部分：通用部分
GB/T 10067.1—2019

*

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.org.cn

服务热线：400-168-0010

2019 年 7 月第一版

*

书号：155066 · 1-63126

版权专有 侵权必究



GB/T 10067.1—2019