



中华人民共和国国家标准

GB/T 10067.412—2015

电热装置基本技术条件 第 412 部分：箱式淬火炉

Basic specifications for electroheat installations—
Part 412: Box-type quenching furnaces

2015-09-11 发布

2016-04-01 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	2
4.1 品种和规格	2
4.2 型号	3
4.3 主要参数	3
5 技术要求	4
5.1 一般要求	4
5.2 对设计和制造的补充要求	4
5.3 性能要求	8
5.4 成套要求	9
6 试验方法	9
6.1 通用要求	9
6.2 炉温均匀度和炉温稳定度的测量	10
6.3 火帘点火试验	10
6.4 加热能力试验	10
6.5 装料运行试验	10
6.6 碳势均匀度和碳势稳定度的测量	10
6.7 渗层深度的测量	10
6.8 炉体密封性能的检查	10
6.9 油淬火系统的试验	10
7 检验规则和技术分级	11
7.1 一般要求	11
7.2 箱式淬火炉出厂检验项目	11
7.3 箱式淬火炉型式检验项目	11
7.4 工艺检验	12
7.5 技术分级	12
8 标志、包装、运输和贮存	12
8.1 一般要求	12
8.2 铭牌要求	13
9 订购和供货	13
9.1 一般要求	13
9.2 特殊要求	13
9.3 供货	14

前 言

GB/T 10067《电热装置基本技术条件》现有 23 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 34 部分：晶体管式高频感应加热装置；
- 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 412 部分，与 GB/T 10067.1 和 GB/T 10067.4 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：许坤田、黄奎刚、葛华山、朱琳。

电热装置基本技术条件

第 412 部分:箱式淬火炉

1 范围

GB/T 10067 的本部分规定了对箱式淬火炉产品的通用技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及订购和供货。

本部分适用于控制气氛中,750℃~1 100℃范围内的各类试验室及工业用箱式淬火炉。主要用于钢制零件的渗碳、碳氮共渗、复碳、光亮淬火等热处理工艺。

本部分也适用于类似的箱式淬火炉,不同部分可另作规定。

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 5959.1—2005 电热装置的安全 第 1 部分:通用要求

GB 5959.4—2008 电热装置的安全 第 4 部分:对电阻加热装置的特殊要求

GB 5959.13—2008 电热装置的安全 第 13 部分:对具有爆炸性气氛的电热装置的特殊要求

GB/T 9450—2005 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核

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

GB/T 11354—2005 钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验

JB/T 3649 电阻炉用耐火制品(所有部分)

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 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工作区尺寸 dimensions of working area

箱式淬火炉设计时规定,并在图样上标明的允许放置工件的加热室内空间尺寸,单位为毫米(mm)。

3.2

最大装载量 maximum loading

箱式淬火炉设计时规定在料盘上能装载炉料的最大质量,单位为千克(kg)。

3.3

工作温度 working temperature

箱式淬火炉设计时规定的正常使用温度,是一个温度范围,单位为摄氏度(℃)。

3.4

碳势均匀度 carbon potential uniformity

箱式淬火炉作渗碳工艺处理时,在工作温度下强渗阶段加热室内的碳势均匀程度,以碳的体积分数表示。碳势的均匀度表示为:在规定的各个测量点上所测得的最高和最低碳势分别与在碳势控制点上所测得碳势的差。

3.5

碳势稳定度 carbon potential stability

箱式淬火炉作渗碳工艺处理时,在工作温度下强渗阶段炉内碳势控制点的碳势稳定程度,以碳的体积分数表示。

碳势稳定度按式(1)计算:

$$\sigma_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (C_i - C_p) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

σ_c —— 碳势稳定度,以碳的体积分数表示;

C_p —— 在测量时间内多次测得的碳势读数的算术平均值,以碳的体积分数表示;

C_i —— 大于 C_p 的碳势读数,以碳的体积分数表示;

n —— 大于 C_p 的碳势读数个数。

3.6

渗层深度 carburized depth

在退火状态下,由表面到金相组织过渡层二分之一处的厚度,单位为毫米(mm)。

3.7

工件表面碳含量 carbon contents of workpieces surface

工件表面层所含碳的体积分数。

3.8

氧探头(氧传感器) oxygen probe(oxygen sensor)

用来测量渗碳炉内的氧含量毫伏值的传感元件。

3.9

料盘尺寸 dimensions of charging tray

箱式淬火炉设计时规定的料盘宽度、长度和高度,单位均为毫米(mm)。

4 产品分类

4.1 品种和规格

4.1.1 箱式淬火炉按结构型式和最高工作温度分为多个品种,如表 1 所示。

表 1 箱式淬火炉品种分类表

单位为摄氏度

品种代号	结构形式	最高工作温度
RM9	非贯通式	950
RM11		1 100
RM9	贯通式	950
RM11		1 100

采用其他结构型式或最高工作温度的淬火炉的品种代号,可参照表 1 在具体产品标准中另行规定。

4.1.2 各个品种的箱式淬火炉按工作区尺寸分为多个规格。工作区尺寸在箱式淬火炉产品说明书所附图样上标明。

表 2 中所列 RM 箱式淬火炉 5 种规格炉型可保留使用。

表 2 箱式淬火炉规格分类表

型号	额定功率 kW	工作温度 ℃	最大装载量 kg	工作区尺寸(宽×长×高) mm×mm×mm
RM-30-9	30	950	150	400×650×250
RM-45-9	45	950	250	500×750×400
RM-75-9	75	950	400	600×900×450
RM-90-9	90	950	600	600×1 200×500
RM-120-9	120	950	1 000	700×1 300×650

除供需双方另有协议者外,工作区尺寸(宽×长×高)应符合以下规定:

最小规格:400 mm×650 mm×250 mm;

其余规格:长按 100 mm、150 mm、300 mm 递增,宽和高按 50 mm、100 mm、150mm 递增。

4.1.3 各箱式淬火炉制造厂可在 4.1.1 和 4.1.2 规定的品种规格中进行选择,并由此制订具体的箱式淬火炉产品标准。

4.2 型号

箱式淬火炉型号按 JB/T 9691—1999 编制,其中的技术级别代号按 7.5 确定。

4.3 主要参数

在具体产品标准中对各个型号的箱式淬火炉的主要参数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(加热炉功率), kW;
- 淬火油槽功率, kW;
- 工作温度, ℃;
- 控温区数;
- 工作区尺寸, mm;
- 加热元件接法;
- 最大装载量, kg;
- 炉温均匀度, ℃;
- 炉温稳定度, ℃;
- 空炉升温时间, h;
- 空炉损失, kW;
- 表面温升, ℃;
- 碳势均匀度, 碳的体积分数;
- 碳势稳定度, 碳的体积分数;

- r) 适用气氛和气体(或液体)耗量, Nm^3/h (或 kg/h);
- s) 淬火油量, m^3 ;
- t) 水耗, m^3/h ;
- u) 炉体质量, t ;
- v) 炉体外形尺寸, mm 。

当炉子通过变压器或调压器供电时,应另行标出工作电压。

在具体产品标准中可对上述项目做必要的增删。

5 技术要求

5.1 一般要求

箱式淬火炉应符合 GB/T 10067.4—2005 中第 5 章的各项规定。当与本部分规定有差异时,以本部分为准。

5.2 对设计和制造的补充要求

5.2.1 总体设计

箱式淬火炉主要由炉体、进(出)料台、气氛供给装置、控制装置等组成。

炉体主要由加热室和冷却室组成。加热室由炉壳、炉衬、加热元件、循环风机、炉底轨道组成。冷却室包括淬火油槽和升降机,当另有规定或要求时(见 9.2)还可包括气冷区。加热室和冷却室之间设有一个由电力、气压或液压驱动的、并有耐火绝热材料的中间门。炉壳为密封结构,以防止在工作周期漏气。

非贯通式箱式淬火炉的炉门前有一个装卸料台。冷却室直接与加热室的前部相连。淬火油槽位于冷却室下部。油槽上部设有可使炉料进出与淬火的升降台。气冷区一般位于冷却室上部。

贯通式箱式淬火炉的前方有一个装料台,后方有一个出料台。冷却室位于加热室的后部,结构与非贯通式炉相同。当有要求时(见 9.2),应为这种箱式淬火炉配备带有自动装料机构的前装料室,以减少排气时间。

箱式淬火炉的自动化程度按其技术级别分:

A 级炉:除温度自动控制外,碳势和炉料的转移可由人工控制。

B 级炉:温度和碳势自动控制,按预先设定的程序自动完成炉料的热处理工艺过程,包括所有的机械连续动作、各段工序的时间控制、断电后按温度要求的自动充氮,操作人员只需装卸炉料即可。

C 级炉:除对 B 级炉的要求外,需配计算机对温度和碳势进行综合控制,并能储存和修改渗碳工艺,显示零件表面碳含量及渗层深度,故障部位显示及诊断与处理功能。

对非贯通式 B 级和 C 级炉,在油淬情况下,各批进料可根据预先设定的程序进行换气、渗碳、淬火。

对贯通式 B 级和 C 级炉,在第一批炉料进入冷却室后,第二批炉料会自动进入到加热室。在有前预装室时,加热过的炉料进入冷却室后,预装室内炉料会自动进到加热室。

5.2.2 尺寸参数

箱式淬火炉以加热室工作区尺寸为主要设计参数。

5.2.3 电源

按 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.2 要求设计。

5.2.4 炉壳

加热室和冷却室的外壳应当用厚度不小于 5 mm 的钢板制作,并用型钢加固,焊接成一个气密的

整体。

5.2.5 炉衬

箱式淬火炉炉衬用耐火制品应符合 JB/T 3649(所有部分)的有关规定。

箱式淬火炉的炉衬各层所用材料应按可靠、耐用和热损失最小等要求,根据其使用要求合理选择。

箱式淬火炉在最高工作温度下的热稳定状态时,炉子的外表面温升应满足 5.3.8 的要求。

加热室内衬与可控制气氛接触部分采用抗渗碳质耐火制品。

砖砌炉衬的灰缝应符合 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.7.2 的规定。

炉衬大修期:对 A 级、B 级和 C 级箱式淬火炉应分别不少于 1.5 年、2.5 年和 4.0 年。

炉衬底部的设计应能使炉气在工作区内循环流动,在工作温度下和渗碳气氛以及最大装载量时,料盘能顺利地轨道上滑动而不产生变形。

5.2.6 炉门

炉门启闭机构应便于操作,由电力、气压、液压驱动。炉门结构及所选材质应确保在最高工作温度下具有良好的密封性和不发生影响正常使用的变形。

5.2.7 火帘

非贯通式炉的冷却室门下面,贯通式炉的加热室门下面和冷却室门的下面都应设置火帘。当炉门打开之前,火帘应能自动点燃,并应设有火帘检测器且使其与炉门联锁,只有当火帘点燃时,炉门才能打开。火帘高度应保证空气不进入冷却室。

对炉门全密封的冷却室,排气管顶部应设环状火幕,以防空气进入炉内。

5.2.8 加热元件

箱式淬火炉的加热元件多采用电热辐射管,它由耐热钢外壳及管芯组成。发热体材质为镍铬和铁铬铝高电阻合金,也有用在管内充氮的石墨发热体结构。

在正常使用条件下,加热元件的使用期限,以在额定电源电压下的输入功率小于额定功率 15% 为限,对 A 级、B 级和 C 级炉,应分别不少于 5 000 h、7 500 h 和 15 000 h。

5.2.9 循环风机

加热室应配备循环风机,以使炉气快速均匀在炉膛内流动。风翼等应用耐热钢制成。风机受热部位的轴承必须用水或其他介质冷却。

5.2.10 油淬系统

淬火油槽应配备有热交换器的自动控制油冷却循环系统,使最大装载量的钢料在 950 °C (或 1 100 °C) 下淬火时,淬火油温升不超过 17 °C,同时能在 2 h 以内使淬火油的温度至少降低 17 °C。在油槽外配备水冷型的热交换器、泵、阀和过滤器。当要求采用空气冷却型热交换器时,可按 9.2 提出。

淬火油槽应配备具有温度显示和超温报警的自动控制的电加热系统,该系统能在 6 h 以内使淬火油的温度从 35 °C 提高到 150 °C。并使其温差维持在 ±14 °C 的范围内。

淬火油槽应设油搅拌器,以使淬火油快速均匀流动,达到均温目的。

淬火油槽应设液位计,并能在油位低时给予报警。

淬火油槽外表面应衬以绝热材料,使其温升符合要求。

5.2.11 气冷区

冷却室中的气冷区顶部和两侧进行油冷或水冷。油冷时,可单独组成一套油冷却循环系统,也可用

从热交换器来的循环油,通过装气冷区内壁上的冷却套进行冷却。水冷时所有水套或蛇形管都应位于冷却室外壁上。气冷区顶部应设置风机,以使气流在工作区内循环。

冷却室顶部应安装防爆装置,保证设备安全运行。

5.2.12 密封

炉壳应采用适当厚度的钢板和型钢焊接成一个密封的整体,其焊缝应保证在砌炉衬后对其进行检验和补焊。炉底、炉顶和炉面板应适当加厚,以保证炉壳的强度和刚度。

加热室炉门、冷却室炉门、加热室顶板、冷却室炉面板、油搅拌装置固定板与炉壳都应有良好的密封,以防漏气。

加热室顶部应配备进气管或滴注管,测量和检测炉温用的热电偶,试样孔和氧探头等,并应与炉体有良好的密封。

5.2.13 安全与环境保护

箱式淬火炉的安全应符合 GB 5959.4—2008 和 GB 5959.13—2008 的规定。

其他规定应符合 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.3 有关规定。

箱式淬火炉的设计和构造应考虑到在工业运行时,不会释放出环境法规中所规定的对生态系统有害的物质。否则,炉子应设排烟除尘设施。

5.2.14 控制气氛

箱式淬火炉的控制气氛是提供化学热处理及保护加热——渗碳、渗氮、碳氮共渗等用的吸热式气氛、滴注式气氛、富化气氛、氮气等。

所需用何种控制气氛按需方要求,由供需双方商定(见 9.2)。

5.2.15 料盘

箱式淬火炉的料盘尺寸是确定工作区的主要依据,料盘的结构和材料应能在工作温度和工艺条件下稳定工作。

5.2.16 结构

用来装配炉子的零件应是全新的、没有任何缺陷的。其结构能承受当炉子运行在最高工作温度和最大装载量时的最大承受力,而不产生永久形变。

炉内受热构件(如料盘、风机叶轮、导风罩、轨道等)应容易拆装和更换,它们的设计应考虑其在受热变形中几何形状的变化和对相连构件的影响。

5.2.17 检测孔和观察窗

炉体设计时应考虑设置必要的检测孔和观察窗。

5.2.18 炉料转移机构

箱式淬火炉设置有一套炉料输送和升降机构,用来按设定的程序转移炉料。升降机用电力、气压、液压驱动。非贯通式炉的升降机有两层,每层都设有轮轨或滑轨。炉门、升降机、炉料输送机构都相互连锁并按设定程序运行。贯通式炉的输送机构动作时,加热室炉门、升降机构都相互连锁并按程序运行。

5.2.19 可控气氛管路系统

箱式淬火炉可控气氛管路主要由富化气(丙烷、液体渗碳剂等)和载体气(吸热式气氛、甲醇等)以及

氮气管路组成,并配有减压阀、手动阀、流量计以及电磁阀,用来调节炉内进气量的大小。

5.2.20 测量、控制和记录

箱式淬火炉的测量、控制和记录应符合 GB/T 10067.4 — 2005 中 5.2.9 和本部分 5.2.20.1~5.2.20.5 的规定。

5.2.20.1 热电偶

对不设碳化硅导风罩的加热室设置两支热电偶,做控制和记录温度用。对设置碳化硅导风罩的加热室应设置三支热电偶,作为控制和记录及监测辐射管温度用。

渗碳气氛中使用的热电偶应至少每月校对一次,并在适当使用期进行更换。

5.2.20.2 温度仪表

炉温控制仪表应为带 PID 数显的智能型温度控制仪。对 B 级和 C 级淬火炉,应配备准确度不低于 0.3 级的数显控温仪表。仪表应配外接插座,以便连接记录仪或打印机。

炉温记录仪应是长图有纸或无纸记录仪。有纸记录仪有效宽度应不小于 180 mm,纸卷长度不小于 20 m,走纸速度应不小于 25 mm/h,并设有快速档。

无纸记录仪幅面宽度应不小于 144 mm,并应带多种通信接口。

当用户要求配置计算机监控系统,使设备按预定温度程序运行时,可按 9.2 提出。

5.2.20.3 碳势仪表

箱式淬火炉应配有数显、控制炉气碳势的仪表和相配套的记录仪以及传感元件,碳控仪应有与计算机通信的接口。碳势仪表的类型和技术性能在箱式淬火炉的具体产品标准中规定,或由供需双方商定(见 9.2)。

碳势仪表的准确度等级应符合以下要求:

- a) A 级炉:不低于 5 级;
- b) B 级炉:不低于 3 级;
- c) C 级炉:不低于 1 级。

5.2.20.4 程序控制

箱式淬火炉应配备可编程控制器,以便对整个工艺过程进行编程运行。包括炉料的转移、冷却室的除气、加热室的保护升温、强渗、降温、冷却室中淬火、沥油等过程,且能对各工序段的时间进行控制。应能设置多种程序,如二次淬火加热和气淬等。各个工序之间应相互联锁,程序一旦选定,淬火炉应能按程序循环运行。除自动控制系统外,还应设手动控制系统,供试验或紧急情况下使用。

当要求提供与上述不同的程序或附加程序时,可按 9.2 提出。

5.2.20.5 控制装置

根据用途的不同,控制装置可分为动力配电柜、炉温控制柜、碳势控制柜、程序控制柜和微机柜等。在具体产品标准中应对控制柜的数量和各柜的用途作具体规定。

炉温控制柜用来安装温度控制仪、记录仪、主回路电器元件等。碳势控制柜用来安装碳控仪表和气(液)流量计,以及手动阀、节流阀和电磁阀。流量计和阀门也可单独组成一个配气屏。对采用液体滴注式的箱式淬火炉,应配备贮液罐、流量计、手动阀、电磁阀和滴量器及配件。程序控制柜用来安装可编程控制器以及接触器等,并安装模拟屏以指示炉料在炉内的位置。微机柜用来安装计算机、显示器以及打印机等。

5.2.21 其他要求

在具体产品标准中,必要时可补充用户对设计和使用方面的其他要求。

5.3 性能要求

箱式淬火炉的性能应符合 GB/T 10067.4—2005 中 5.3 和本部分 5.3.1~5.3.11 的要求。

5.3.1 工作温度

除另有要求外(见 9.2),箱式淬火炉的最低工作温度为 750 °C,最高工作温度为 950 °C 或 1 100 °C。在工作温度范围内,应满足 5.3.4 和 5.3.5 的炉温均匀度和炉温稳定度要求。

5.3.2 最大装载量

箱式淬火炉的最大装载量应按具体产品标准的规定,但以钢料质量计算,对工作区高度不大于 700 mm 的箱式淬火炉每立方米工作区容积装料应不小于 1 400 kg;对工作区高度大于 700 mm 者,每平方米工作区底面积装料应不小于 1 000 kg。

5.3.3 加热能力

箱式淬火炉的加热能力应按具体产品标准的规定,但不小于 $(500 \times A)$ kg/h,其中 A 为工作区底面积,单位为 m^2 ;相应的试验温度为其工作温度。

把规定重量的冷钢料装进处于试验温度热稳定状态下的加热室中。加热室的温度应能在 1 h 内回升到初始温度。

5.3.4 炉温均匀度

箱式淬火炉的炉温均匀度应不超过以下规定:

- a) A 级炉: ± 10 °C;
- b) B 级炉: ± 8 °C;
- c) C 级炉: ± 5 °C。

5.3.5 炉温稳定度

箱式淬火炉的炉温稳定度应不超过以下规定:

- a) A 级炉: ± 4.0 °C;
- b) B 级炉: ± 2.5 °C;
- c) C 级炉: ± 1.0 °C。

5.3.6 空炉升温时间

按具体产品标准的规定,或由供需双方商定。

5.3.7 空炉损失

按具体产品标准的规定,或有供需双方商定。

5.3.8 表面温升

加热室外壳表面温升应不超过 50 °C(对 950 °C 的炉子)或 70 °C(对 1 100 °C 的炉子),其他部位的表面温升应不超过 30 °C。加热室各热电偶,氧探头引出座等除外。

5.3.9 碳势均匀度和碳势稳定度

当有要求时(见 9.2),在具体产品标准中规定,或由供需双方商定。

5.3.10 渗碳层深度

渗碳层深度的偏差在渗层为 1 mm 时应小于 ± 0.1 mm,或由供需双方商定。

5.3.11 其他要求

箱式淬火炉其他方面的性能应分别符合 5.2,以及在具体产品标准和供货合同中的相应规定。

5.4 成套要求

5.4.1 供应范围

在具体产品标准中应列出供方规定的箱式淬火炉成套供应范围,主要应包括下列各项:

- a) 箱式淬火炉炉体(包括炉壳、炉衬、电热元件、风机等);
- b) 装(出)料台;
- c) 程序控制装置;
- d) 温度控制装置;
- e) 碳势控制装置及传感元件;
- f) 热电偶及补偿导线;
- g) 油冷却循环系统;
- h) 渗碳气氛及氮气供给系统;
- i) 气体发生装置(对采用丙烷及吸热式气氛的箱式淬火炉);
- j) 贮液罐(对采用滴注式气体渗碳的箱式淬火炉);
- k) 料盘;
- l) 备品备件;
- m) 设备所需提供的技术资料。

在具体产品标准中可对上述项目根据实际情况作必要的增减,并列出各个项目的具体内容,包括型号、规格和数量。

需方如对供方规定供应的项目有不同要求,可按 9.2 提出。

5.4.2 补充配件或装置

当要求提供下列配件或装置时,可按 9.2 提出。必要的技术要求由供需双方商定。

- a) 料筐、料架;
- b) 电能表或其他计量仪表;
- c) 前装料室(对贯通式箱式淬火炉);
- d) 加热室碳化硅导风罩;
- e) 气源装置及其配件。

6 试验方法

6.1 通用要求

箱式淬火炉的试验应按 GB/T 10066.1—2004 和 GB/T 10066.4—2004 相关规定和本部分 6.2~6.9 进行。必要时,应在具体产品标准中再加补充。三项标准的规定有差异时以本部分为准。

6.2 炉温均匀度和炉温稳定度的测量

对最高工作温度为 950 ℃ 的箱式淬火炉, 试验温度分为 4 档, 即 750 ℃、850 ℃、900 ℃ 和 950 ℃; 对 1 100 ℃ 炉再加一档 1 100 ℃。

试验在炉内处于自然气氛的条件下进行。

6.3 火帘点火试验

本试验在箱式淬火炉冷态调试结束后进行。

在火帘没有点燃的情况下操作炉门, 炉门应不能打开。

在火帘被点燃的情况下操作炉门, 炉门应被打开。

火帘高度应能用进气阀门调节, 在进气压力符合产品说明书中规定的工作压力时, 火帘高度应达到炉口高度的二分之一以上。

6.4 加热能力试验

把淬火油按设计中规定的油量注入油槽, 并按工艺流程调好运行程序:

- a) 前室排气 20 min(适用于非贯通式炉及配置前装料室的贯通式炉);
- b) 加热 1 h;
- c) 油淬 30 min;
- d) 沥油 15 min。

当加热室处于 850 ℃(对 950 ℃ 炉)或 1 050 ℃(对 1 100 ℃ 炉)的热稳定状态时, 把一批干净的等于规定质量的炉料送到加热室装料位。炉料可用截面厚度小于 25 mm 的钢料并尽可能布料均匀, 箱式淬火炉应按预定程序使炉料得到处理, 在进加热室后能在 1 h 使炉温回升到初始温度。

6.5 装料运行试验

把加热室温度上升到最高工作温度, 并装入质量等于具体产品标准中规定的最大装载量的炉料按程序运行, 出料后, 选取不同程序再次试验。试验次数和所选程序在具体产品标准中规定, 或由供需双方商定。试验后按 GB/T 10066.1—2004 中 7.2.8 进行检查。

6.6 碳势均匀度和碳势稳定度的测量

根据炉内碳势和渗层要求的不同, 试验方法在具体产品标准中规定或由供需双方商定。

6.7 渗层深度的测量

根据炉内碳势和渗层深度要求的不同, 渗层深度及偏差应按 GB/T 9450—2005、GB/T 11354—2005 等国家有关标准在具体产品标准中规定或由供需双方商定。

6.8 炉体密封性能的检查

在正常通渗碳气氛和排气的情况下, 用火焰检查各焊缝、冷却室炉门及各个密封处。

6.9 油淬火系统的试验

6.9.1 油槽加热能力的试验

在油槽处于冷态和不用冷却系统进行冷却的情况下, 对油槽通电加热。油温应能符合 5.2.10 要求, 在 6 h 内从 35 ℃ 上升到 150 ℃。在加热过程中油搅拌器应处于运行状态。

6.9.2 油温控制精度试验

分别设定油温在 50℃、125℃和 150℃上,在油槽通电加热但不用冷却系统进行冷却的情况下,分别记录油温的变化。油温变化应在设定值 ± 14 ℃范围内。试验时间不少于 3 h。此时油搅拌系统应处于运行状态。

6.9.3 油槽淬火能力试验

在油槽不通电加热,但用冷却系统进行冷却的情况下,开动油搅拌器,把最大装载量的炉料加热到最高工作温度下进行淬火,其淬火油温升应不超过 17℃。

6.9.4 冷却系统冷却能力试验

在 6.4 的试验中,在炉料淬火并出炉后,在冷却系统具有最大冷却能力下,淬火油的降温应能符合 5.2.10 要求,在 2 h 内至少下降 17℃。

7 检验规则和技术分级

7.1 一般要求

箱式淬火炉的检验和技术分级按 GB/T 10067.1—2005 中第 7 章和本部分 7.2~7.5 进行。

7.2 箱式淬火炉出厂检验项目

- a) 一般检查;
- b) 安全系统检查;
- c) 炉衬质量的检查;
- d) 炉膛尺寸和工作区尺寸的检测;
- e) 加热元件制造质量的检查(包括辐射管外管);
- f) 金属加热元件冷态直流电阻的测量;
- g) 温度仪表的校验;
- h) 炉用风机质量的检查;
- i) 油槽水冷循环系统的检查;
- j) 联锁报警系统的检查;
- k) 水路、气路、液压系统的检查;
- l) 保护气体(液体)管路系统的检查;
- m) 按程序动作对运动机构运转或动作情况的冷态试验;
- n) 配套件的检查,包括型号、规格和出厂合格证件的检查;
- o) 供货范围,包括出厂技术文件完整性的检查;
- p) 包装检查。

在具体产品标准中必要时应再加补充。

7.3 箱式淬火炉型式检验项目

- a) 全部出厂检验项目(在型式检验条件下);
- b) 电路试验;
- c) 绝缘电阻的测量;
- d) 火帘点火试验;

- e) 空炉升温时间的测量；
- f) 额定功率的测量；
- g) 炉温均匀度的测量；
- h) 炉温稳定度的测量；
- i) 炉体密封性能的检查；
- j) 最高工作温度的测量；
- k) 空炉损失的测量；
- l) 表面温升的测量；
- m) 加热能力的试验；
- n) 装料运行试验；
- o) 油淬系统的试验；
- p) 水耗的测量；
- q) 热态试验后的检查。

以上“装炉运行试验”允许与需方协商，移到工艺检验或工业运行检验中进行。

在具体产品标准中必要时应再加补充。

7.4 工艺检验

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。

工艺检验由供需双方按合同规定进行。

当有要求时，应进行工业运行检验，工业运行应在电热设备的正常使用下进行。渗碳工艺累计检验运行时间由供需双方商定。

在箱式淬火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的测量。复测结果应符合本标准的规定，并作为产品技术分级的依据。

7.5 技术分级

箱式淬火炉的技术分级按表 3 规定。各个技术级别的箱式淬火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 箱式淬火炉技术分级表

技术级别	A	B	C
炉 衬	按 5.2.5 要求		
加热元件	按 5.2.8 要求		
测量、控制和记录	按 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.9 和本部分 5.2.20 要求		
自动化程度	按 5.2.1 要求		
性 能	按 5.2.5、5.2.8、5.3.4、5.3.5 和 7.4 要求		
成 套	应能按 5.4.1 要求提供成套设备	应能按 5.4.1 和 5.4.2 要求提供成套设备	

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 一般要求

箱式淬火炉的标志、包装和贮存应符合 GB/T 10067.1—2005 中第 8 章的规定。

8.2 铭牌要求

箱式淬火炉铭牌上标出的内容应按 GB 5959.1—2005 中 15.1 的要求,在产品标准中具体规定。此外还应补充如下内容:

- a) 工作电压, V;
- b) 加热功率(分别列出加热室和油槽), kW;
- c) 最高工作温度(分别列出加热室和油槽), kW;
- d) 控温区数;
- e) 工作区尺寸, mm;
- f) 淬火槽油量, m³;
- g) 适用气氛和气体(或液体)耗量, Nm³/h(或 kg/h);
- h) 炉体质量, t。

如有其他要求时,应在具体产品标准中再加补充。

9 订购和供货

9.1 一般要求

箱式淬火炉的订货和供货应按 GB/T 10067.1—2005 中第 9 章的规定。

9.2 特殊要求

需方有下列特殊要求时,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 中 5.1.1.1);
- b) 对使用环境的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 中 5.1.2);
- c) 对安全和环境保护的附加要求(见 GB/T 10067.1—2005 中 5.1.5);
- d) 对涂漆的不同要求(见 GB/T 10067.1—2005 中 5.2.7);
- e) 对包装的特殊要求(见 GB/T 10067.1—2005 中 8.2);
- f) 对电源的不同要求(见 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.2);
- g) 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 中 5.2.9.1);
- h) 对温度仪表类型等的不同要求(见 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.9.3 和 5.2.9.5 以及本部分 5.2.20);
- i) 不要求提供超温控制仪(见 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.9.6);
- j) 要求提供累计计时器(见 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.9.14);
- k) 要求控制柜(台)具有振动吸收装置(见 GB/T 10067.4—2005 中 5.2.9.13);
- l) 要求有气冷区(见 5.2.11);
- m) 对贯通式箱式淬火炉要求配备前装料室(见 5.2.1 和 5.4.2);
- n) 要求提供碳势(或氮势)控制仪表和相应的传感元件(见 5.2.20.3);
- o) 对 C 级炉要求提供其他自动化功能(见 5.2.1),应提出相应的技术要求;
- p) 要求油淬系统中的热交换器是空气冷却型的(见 5.2.10);
- q) 对淬火炉最低工作温度的要求(见 5.3.1);
- r) 对碳势均匀度和碳势稳定度的要求(见 5.3.9);
- s) 要求提供料筐及配件(见 5.4.2);
- t) 要求提供控制气氛(液体)气源装置及其配件(见 5.4.2);
- u) 要求提供不同的或附加的控制程序(见 5.2.20.4);
- v) 对供方提供的项目的不同要求(见 5.4.1);

- w) 要求提供电能表和(或)其他计量仪表(见 5.4.2);
- x) 对淬火炉有关性能的要求(见 5.3);
- y) 要求进行装料工业运行试验(见 7.4)。

9.3 供货

按 GB/T 10067.1—2005 中 9.2.3 和 9.3 规定。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。其中一部分可列在具体产品标准中。其他部分在订购时由供需双方商定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

电热装置基本技术条件

第 412 部分:箱式淬火炉

GB/T 10067.412—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

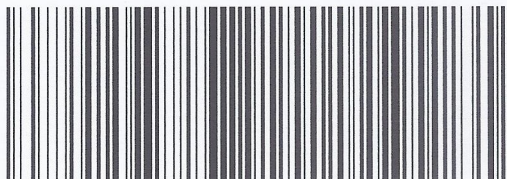
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字
2015 年 9 月第一版 2015 年 9 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-52309 定价 21.00 元



GB/T 10067.412-2015

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