



Q/KSLY003-2019

# 凯斯炉业科技江苏有限公司企业标准

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2020年10月10日 11点53分  
多用炉

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2020年10月10日 11点53分

2019-06-17 发布

2019-06-017 实施

凯斯炉业科技江苏有限公司

发布



## 前 言

本标准自实施之日起代替本公司作业指导书执行

本标准由凯斯炉业科技江苏有限公司提出。

本标准起草单位：由凯斯炉业科技江苏有限公司

本标准主要起草人：张牛山、陈猛

企业标准信息公共服务平台  
2020年10月10日 11点53分

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2020年10月10日 11点53分



# 多用炉

## 1、范围

本标准规定了可控气氛密封多用炉的分类和定义、技术要求、检验规则、标起、包装、运输、贮存。

本标准适用于本公司生产的可控气氛密封多用炉。

## 2、规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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，其最新版本适用于本标准。

1) 整体要求：符合客户的技术协议要求；

2) 标准要求：

GB5226.1 机械电气安全、机械电气设备

GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差

JB/T 7217 分离机械 涂装通用技术条件

GB9452-2012 热处理炉炉温均匀性测试标准

JB/T 9209—1999 化学热处理渗剂分类及技术要求

## 3、分类与定义

DYL-□/□/□

DYL：炉子的类型为可控气氛密封多用炉

□/□/□：装料尺寸

## 4、可控气氛密封多用炉的设计和制造要求

### 4.1 主体设计

- 1) 可控气氛密封多用炉主要由炉体、驱动机构、控制柜等组成。
- 2) 炉体主要由加热室和冷却室组成。设备在正常工作状态、正常流量情况下，加热室保持微小正压。加热室可设计成带有马弗或不带马弗。
- 3) 冷却室包括淬火油槽、升降机和缓冷区，加热室和冷却室之间由一个衬有耐火绝热材料的中间门隔开。
- 4) 炉壳要求气密性良好，在整个工作周期内，工件应受到控制气氛的有



效保护。

- 5) 冷却室应与加热室相连，尽量缩短距离，减少工件转移温降。淬火油槽位于冷却室的下部，油槽上面是停放工件的空间，缓冷区位于冷却室的上部（或侧部）。
- 6) 可控气氛密封多用炉的温度、碳势和各段过程的工作时间由微机自动控制，工件按预先选定的程序进行处理，温度、碳势、时间可调节。
- 7) 设备在处理工件时，相应操作之间应有互锁功能，确保设备安全运行。

#### 4.2 炉壳

可控气氛密封多用炉的外壳均采用钢板制成，用型钢加固，应焊接成一个气密性良好的整体。所有油槽、清洗槽焊接处及水、气、油管路连接处不得有渗漏现象。

#### 4.3 炉衬

可控气氛密封多用炉加热室的炉衬应采用抗渗碳耐火材料和轻质保温材料构成。采用抗渗碳耐火砖的炉墙灰缝应 $\leq 1.5\text{ mm}$ 。炉衬的结构和厚度应保证满足炉体表面温升的要求。

#### 4.4 炉底

炉底的设计应能使炉内气氛在整个工作区内有良好的循环流动性。炉底应在最高工作温度下承受最大装载量而不致于产生永久性变形。

#### 4.5 炉门

炉门启闭方式应便于操作，由气动、液压、气液压或电动驱动。炉门在关闭时应保持良好的密封性，并在最高工作温度下正常工作且不得产生变形。

#### 4.6 火帘

非贯通式可控气氛密封多用炉冷却室的前门及贯通式可控气氛密封多用炉进、出口下面设有引火烧嘴及火帘。当炉门打开时，火帘应能通过限位开关和电磁阀的联动等方法被引火烧嘴的明火自动点燃。炉门开启开关和封门气体电磁间之间应有联锁，只有当引火烧嘴有明火时，炉门才能打开。火帘高度应能保证减少空气进入，确保安全的进出炉操作。

#### 4.7 加热元件



可控气氛密封多用炉的加热元件可以用电辐射管、燃气辐射管或硅铝棒等；淬火槽的加热元件是电加热管。

#### **4.8 风扇**

可控气氛密封多用炉配备搅拌风扇，风叶用耐热钢制成，并经过动平衡试验调整，风扇轴应用水、油或空气冷却。

#### **4.9 可控气氛密封多用炉的油淬系统**

淬火油槽的结构、容积、加热、冷却系统，安全卫生设施应满足 JB/T 10457 的规定。

#### **4.10 可控气氛密封多用炉的缓冷区**

缓冷区至少应有两个面受到油冷或水冷。油冷时，可用从热交换器来的循环淬火油，通过装在缓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设于冷却室的外壁上。缓冷区应能承载从加热室来的最大载荷，并能在整个冷却过程中对炉料进行气氛保护，缓冷区可配有低速风扇，用以使气流在工作区内循环，提高均匀性。

#### **4.11 可控气氛密封多用炉的炉料转移系统**

可控气氛密封多用炉内的工件转移系统，应能按选定的程序转移工件。可采用外驱动方式，也可采用内驱动方式。对于采用内驱动方式，可以采用冷链内驱动，也可采用热链内驱动。工件转移系统和升降机及炉门联锁，只有当炉门打开时，工件转移系统才能进行工作。工件转移速度应以控制温降、满足，工艺要求和确保可靠性为前提。

#### **4.12 控制及操作柜**

控制柜为立柜式前开门结构，标准配线方式为底进底出，防护等级应在 IP54 以上，各控制柜应能独立进行控制，每台设备配备一个控制柜，可以集中放置，也可以放置在设备旁。操作盒（面板）必须放置在设备附近，主要完成工件的转移功能，操作应能进行手动和自动，无论手动还是自动，各状态应能互锁，保证设备安全运行。

##### **a) 过程值控制**

使用温度程序控制器，采用电子调功器，对温度进行精确控制，保证炉内的温度控制在适当的状态。使用碳势程序控制器，采用电磁阀“ON-OFF PID”



或比例阀“SCR PID”控制方式对碳势进行精确控制，保证炉内的碳势控制在适当的状态。

#### b) 程序控制

将待处理的工件送到炉内时，便自动开始程序控制，使工序自动进行，完成工艺全过程。

#### c) 安全报警

当可控气氛密封多用炉的温度降到危险温度时，应发出停止可燃气体报警（工件刚进加热室有加热电流时除外）；当可燃气体停止通入时，应发出报警；当可控气氛密封多用炉的温度超过设定温度上限时，应发出过热报警，同时采用切断加热电源等安全措施。

### 4.13 测量、控制和记录

#### 1) 热电偶

热电偶应符合 GB/T 10067.4-2005 中 5.2.9 的规定，热电偶引出线或补偿导线的长度应尽可能短，或采取相应的补偿措施。

#### 2) 温度仪表

温度仪表、热电偶、热电阻、补偿导线等应达到设计要求。

#### 3) 碳势仪表

主要采用氧探头为碳势传感元件的碳势控制方式，控制方式主要为“ON-OFF”（开关）PID 或 SCR（连续）PID 调节方式。

#### 4) 记录仪

主要采用长图式有纸或无纸数字记录仪，应能自动连续记录炉内温度、炉内碳势与淬火油温度等参数的变化。

##### ◇ 防爆温度计

采用专门的温度控制器，带上下限报警，上限温度停止加热、下限温度停止可燃气体的通入。

##### ◇ 程序控制

可控气氛密封多用炉配备二路程序控制器，一路实施动作控制，一路对炉内温度、气氛、时间等热处理工艺参数进行控制。可进行编程，并按所编程序自动控制工件转移、加热、渗碳和淬火等的全部过程。动作程序系统能根据



设定的各周期时间自动执行。各个周期程序之间应互相连锁。程序一经选定，控制系统能按程序自动运行。有异常情况应能报警，除自动控制方式外，还应配备手动控制方式，供试验或异常情况下使用。

## 5、技术要求

### 5.1 可控气氛密封多用炉工作温度

除另有要求外，可控气氛密封多用炉的最低工作温度为 800 °C，最高工作温度为 950 °C。在工作温度范围内，可控气氛密封多用炉应满足 5.4 和 5.5 的要求。

### 5.2 最大装载量

按企业产品标准的规定，也可按订货技术要求执行。

### 5.3 加热能力

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 1h 内回升到初始温度。加热能力应按企业产品标准的规定，但应不小于  $500 \times S, \text{kg} (1\text{h})$ ，其中  $S$  为工作区底面积，单位为  $\text{m}^2$ ；可控气氛密封多用炉相应的试验温度为 850°C。

### 5.4 炉温均匀性

可控气氛密封多用炉炉温均匀性要求为 A 级炉： $\pm 10^\circ\text{C}$ ；B 级炉： $\pm 8^\circ\text{C}$ ；C 级炉： $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

### 5.5 炉温控制精度

可控气氛密封多用炉炉温控制精度为 A 级炉： $\pm 4^\circ\text{C}$ ；B 级炉： $\pm 2.5^\circ\text{C}$ ；C 级炉： $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

### 5.6 空炉升温时间

按企业产品标准的规定，也可按 GB/T 10066.4-2004 中的 6.7 或 JB/T 8195.1-1999 中的 5.3.6 执行。

### 5.7 空炉损失

按企业产品标准的规定，也可按 GB/T 10066.4-2004 中的 6.7 或 JB/T 8195.1-1999 中的 5.3.6 执行。

### 5.8 表面温升

加热室的表面温升应不超过 50°C。



## 5.9 碳势控制精度与碳势均匀性

碳势控制精度为 $\pm 0.05\% C$ ，碳势均匀性为 $\pm 0.1\% C$ ，也可按产品标准的规定或由供需双方商定。

## 5.10 其他

可控气氛密封多用炉其他方面的性能应分别符合本标准的第4章，以及在企业产品标准和供货合同中的相应规定。

## 6、可控气氛密封多用炉热处理技术要求

### 6.1 工艺要求

可控气氛密封多用炉的气氛应符合 JB/T 9209, JB/T 7530 的要求，根据用户的具体情况，渗碳氮可以通过以下几种常用制备载气气氛（再添加富化气）的方式获得：

- 有机液体裂解气氛；
- 氮-甲醇裂解气氛；
- 放热式气氛；
- 吸热式气氛；
- 直生式气氛；
- 其他。

炉内不论采用何种气氛，气氛碳势应能调节。气氛碳势测定按 JB/T 10312 执行。在可控气氛密封多用炉的加热室应设置相应的钢宿定碳孔装置和炉内气氛取样口。

### 6.2 工艺规范

可控气氛密封多用炉的热处理工艺规范按 JB/T 3999、GB/T 16923, GB/T 16924 规定和以下补充条文进行。

#### 6.2.1 可控气氛密封多用炉处理工件要求

##### ➤ 工件材质要求

应提供处理工件的牌号和化学成分，工件材料的化学成分等要求应符合有关标准规定。

##### ➤ 渗碳前工件要求

渗碳前工件的机加工或预备热处理方法应规范合理。防渗部位的防渗措施



应得当。

### 6.2.2 工件表面质量要求

渗碳处理工件的表面应清洁，去除氧化皮和铁锈，无裂纹、伤痕等缺陷。入炉前，工件表面应去除油污、污物、切屑等污染物并烘干。工件表面水分不能带入到密封箱式炉中。清洗过程中不能对工件表面产生有害影响。待处理的渗碳件要经过验收。

### 6.2.3 装料

在有效工作区范围内，根据工件的形状、尺寸、重量及对畸形的要求，设计使用合适的工装夹具及装料方式，以保证可控气氛密封多用炉加热室炉气循环良好。待处理的渗碳件要经过验收。

### 6.2.4 渗碳淬火

根据工件的材质、技术要求，制定相应的工艺参数。通过试件的生产，检查确定渗碳工艺参数和过程控制，再投入批量生产。定碳试件碳势检查按 JB/T 10312 规定进行。

## 7、可控气氛密封多用炉热处理试验方法

### 7.1 一般要求

可控气氛密封多用炉的试验按 GB/T 10066.1 和 GB/T 10066.4 的相应条文和以下补充条文进行。

### 7.2 炉温均匀性和炉温控制精度的测量

按 GB/T 9452 的规定执行。对于最高工作温度为 950℃ 的可控气氛密封多用炉，炉温均匀性和炉温控制精度试验分 800℃、850℃、900℃ 选择进行。试验应在炉内处于自然气氛的条件下进行。通常有效加热区的炉温均匀性和炉温控制精度的测定是在空载情况下测定，如果须满载测定，供需双方须在合同中注明。

### 7.3 表面温升试验

表面温升的测量和计算应符合 GB/T 10066.1 和 GB/T 10066.4 的要求。用表面温度计测量炉子最高工作温度下的热稳定状态时炉体外表面指定范围内测量点的温度与环境温度之差，即表面温升。测量点应在炉壁两侧。

### 7.4 加热能力试验



最高温度为 950℃ 的可控气氛密封多用炉在炉内处于 850℃ 的热稳定状态下,用符合规定重量的冷钢料(包括工装重量)装进加热室中,记录加热室内温度回升到 850℃ 的时间,应符合 JB/T 8195.1-1999 中 6.4 的要求。

### 7.5 碳势均匀性测量

在保证炉内碳势稳定的状态下,在炉内工作区内规定的九个测量点上进行渗碳试验,用低碳钢材料试样在炉内保持 6 h 以上,淬火后出炉,用剥层定碳或光谱分析的方法测量试样表面碳含量,测得试样表面碳含量的最高和最低值与碳势设定值的差值。测量点分别位于工作区的八个端角和工作区中心。

### 7.6 炉料转移试验

装料运行试验一般在用户现场进行,工件的材料、形状、尺寸和放置方式等由供需双方协商,工件由用户提供,把加热室温度升到最高工作温度,将重量等于最大装载量的工件进行进、出料操作并选用自动程序、手动操作重复上述试验。

### 7.7 额定功率的测量

在设备内无工件情况下,当温度将达到最高工作温度而温度控制尚未起作用时用功率表测量。测量结果应按 GB/T 10066.4—2004 中 6.8 公式(2)进行折算。

### 7.8 最高工作温度

在设备内无工件情况下用设备本身配备的温度仪表测量。

### 7.9 淬火油系统的试验

#### 7.9.1 油槽加热能力试验

在正常室温、规定油量状态下,接通油加热系统,检测油温升到规定温度的时间,应符合要求,在 6h 内能使淬火油的温度从 20℃ 升高到 150℃。

#### 7.9.2 油槽冷却系统能力试验

重量等于最大装载量的工件在最高工作温度下进入油槽内淬火,在工件出炉后,淬火油的温度应能在 2h 内恢复到淬火前油温。

### 7.10 火帘点火试验

本试验在可控气氛密封多用炉冷态调试结束后进行。在点火器没有明火的情况下操作炉门,这时炉门应不能打开。在点火器有明火的情况下操作炉门,



这时炉门应被打开，同时火帘于整个火帘管长度方向上被点燃。火帘高度应能用阀门进行调节，火帘高度应能保证减少空气进入，确保设备安全操作。

## 8、可控气氛密封多用炉可靠性要求

### 8.1 可控气氛密封多用炉故障分类

一类故障——在生产中发生必须停炉降温检修的故障。

二类故障——在生产中炉内发生可在不影响生产的情况下迅速修复的故障。

三类故障——在生产中发生属于电器元件质量、安装不牢固或运行不顺畅等只需稍作紧固或调即可解决的故障。

对易耗品的正常损坏和更换不视为故障。

### 8.2 可控气氛密封多用炉可靠性指标

- ◇ 一年内不得出现因设备设计制造不当造成的一类故障（不包括因操作维护不当或易损件提前失效等造成的停炉故障）。
- ◇ 六个月内不得出现因设备设计制造不当造成的二类故障（不包括因操作维护不当或易损件提前失效等造成的停炉故障）。
- ◇ 一个月内三类故障不得超过三次（不包括零部件异常失效等造成的停炉故障）。
- ◇ 可控气氛密封多用炉加热元件的寿命不低于一年。
- ◇ 加热炉炉衬大修期不少于四年。

## 9、可控气氛密封多用炉电耗

可控气氛密封多用炉的加热、淬火、回火等的电耗应符合 GB/T 17358 中的规定。

## 10、在线热处理工件质量控制与检验

### 10.1 质量控制

热处理质量控制按 JB/T 10175 规定及后述补充条文进行。

### 10.2 检验项目及方法

#### ◇ 外观

工件表面无碰伤、裂纹、锈蚀。采用目测的方法，必要时可以使用放大镜检查。

#### ◇ 硬度



表面硬度和心部硬度应符合工件的技术要求，偏差值应符合 JB/T 6050 规定。

#### ✧ 金相组织

金相组织应符合工件的技术要求。晶粒度测量按 GB/T 6394 规定进行。表面脱碳检测按 GB/T 224 规定进行。薄层渗碳金相组织评定按 JB/T 7710 规定执行。重载齿轮金相组织评定按 JB/T 6141.3 规定执行。其他金相组织的检测按有关标准进行评定。

#### ✧ 硬化层深度

硬化层深度应符合工件的技术要求。硬化层深度的测定方法按 GB/T 9450, GB/T 9451 规定执行。其偏差值应符合 JB/T 3999 的规定。渗碳层深度的测定通常采用硬度法，也可以用金相法。

#### ✧ 工件畸形

采用相应的检具，对零件的外形尺寸进行测量。处理后的工件畸形应符合工艺规定的技术要求。

### 11、生产过程安全卫生要求

可控气氛密封多用炉的生产装置、安全卫生防护技术措施，安全卫生管理措施等应符合 GB 15735、GB 5959.1 的规定。

- 可控气氛密封多用炉运行中所有相关动作都应设置电气安全连锁装置和相关程序互锁。特别是炉内搅拌和加热互锁；油槽搅拌和工件淬火互锁；工件推拉动作和前门、中门、升降机动作互锁等。
- 可控气氛密封多用炉加热室和淬火油槽应设置两根热电偶，一根热电偶控制温度，一根热电偶接记录仪和异常报警。
- 可控气氛密封多用炉加热室、冷却室设置快速充氮装置。可控气氛密封炉冷却室应设有防爆装置，前门应设防护装置。
- 炉膛温度低于 750℃时不得向炉内通入可燃气体（工件刚进加热室有加热电流时除外），温度控制和流量计控制程序连锁。
- 在结冰天气或长时间停炉时，应注意排放管路中的残水，以防止冻坏部件及管道。
- 在所有机械传动裸露部分和电器接头裸露部都应安装防护罩，并设通风



孔。

- 炉顶周围应设置脚踏板，方便操作人员炉顶工作。
- 炉体应设置固定扶梯。
- 当设备发生故障或工艺参数异常时，应能发出声光报警信号。可采用故障自诊断系统和远程监控系统，及时排除故障和修复工艺系数。
- 当生产场所发生停电、停气等意外事故时设备上应有相应的安全措施，以保护设备及工件等的安全。操作人员上岗前应进行必要的安全培训，持证上岗。
- 在所有可能造成人员伤害的地方设置警告牌。
- 化学危险品专用仓库应设置明显标志。化学危险品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。
- 生产场所的噪声控制应符合 GB 12348,GB/T 12349 的规定，作业场所的噪声不得超过 85 dB。

## 12、环境保护技术要求

- 可控气氛密封多用炉所有管路均不得有泄漏现象。
- 可控气氛密封多用炉废气燃烧后向大气排放应符合 JB 8434—1996 的 4.1.2.3 要求。
- 可控气氛密封多用炉应采用节能、环保的绝热材料。