

团 体 标 准

燃气式铝合金连续熔化保温炉

Gas-fired aluminum alloy continuous melting and holding furnace

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国铸造协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 1

 3.1 术语和定义 2

 3.2 缩略语 2

4 炉型结构及主要技术参数 2

 4.1 炉型结构 2

 4.2 主要技术参数 3

5 技术要求 4

 5.1 设计要求 4

 5.2 结构要求 4

 5.3 材料要求 4

 5.4 燃烧系统 4

 5.5 排烟系统 5

 5.6 温度测量及控制系统 5

 5.7 管道设计 5

 5.8 安全要求 5

 5.9 机构要求 6

 5.10 配套件要求 6

 5.11 成套要求 6

6 试验方法 6

 6.1 冷态试验项目 6

 6.2 热态试验项目 7

 6.3 冷态试验方法 7

 6.4 热态试验方法 8

7 检验规则 9

 7.1 验收形式 9

 7.2 出厂检验 9

 7.3 安装检验 9

 7.4 工业运行检验 10

8 标志、包装、运输及贮存 10

 8.1 标志 10

 8.2 包装和运输 10

 8.3 贮存 10

附 录 A（资料性）连续熔化保温炉典型炉型示意图 11

附 录 B（资料性）连续熔化保温炉燃烧系统主管路构成图 12

附 录 C（资料性）连续熔化保温炉燃烧系统支管路构成图 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件代替T/CFA 0098—2020《高效节能型铝合金燃气连续熔化保温炉通用技术要求》，与T/CFA 0098—2020相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——标准名称改为“燃气式铝合金连续熔化保温炉”；

- a)增加了型号表示方法（见4.1.1）；
- b)增加了规格系列说明（见4.1.2）；
- c)更改了典型炉型示意图（见4.1.3、附录A，2020版的5.1）；
- d)更改了主要技术参数（见4.2，2020版的5.3）；
- e)删除了炉型结构（见2020版的5.3）；
- f)更改了设计要求（见5.1，2020版的6.2）；
- g)增加了结构要求（见5.2）；
- h)增加了材料要求（见5.3）；
- i)更改了燃烧系统要求（见5.4、附录B、附录C，2020版的6.4）；
- j)删除了仪表及装置要求（见2020版的6.3）；
- k)更改了排烟系统要求（见5.5，2020版的6.5）；
- l)增加了管道设计要求（见5.7）；
- m)删除了余热回收系统要求（见2020版的6.7）；
- n)删除了烟气处理系统要求（见2020版的6.8）；
- o)增加了机构要求（见5.9）；
- p)增加了配套件要求（见5.10）；
- q)增加了成套要求（见5.11）；
- r)增加了试验方法（见第6章）；
- s)增加了检验规则（见第7章）；
- t)增加了标志、包装、运输及贮存要求（见第8章）；

本文件由中国铸造协会压铸分会和中国铸造协会熔炼技术与设备分会联合提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件于2020年首次发布，本次为第一次修订。

燃气式铝合金连续熔化保温炉

1 范围

本文件规定了燃气式铝合金连续熔化保温炉的术语、定义和缩略语、炉型结构及主要技术参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存的相关要求。

本文件适用于铝合金压铸行业以天然气为燃料的铝合金连续熔化保温炉。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2988 高铝砖
- GB/T 2994 高铝质耐火泥浆
- GB/T 3003 耐火纤维及制品
- GB/T 3766-2015 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 3994 粘土质隔热耐火砖
- GB/T 3768-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB 4053.1-2009 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯
- GB 4053.2-2009 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- GB 4053.3-2009 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 4879 防锈包装
- GB/T 5048 防潮包装
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 7231-2003 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB/T 7932-2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB 9078-1996 工业窑炉大气污染物排放标准
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 15969.2 可编程序控制器 第2部分：设备要求和测试
- GB/T 17195 工业炉名词术语
- GB/T 20115.1 工业燃料加热装置基本技术条件 第1部分：通用部分
- GB/T 20116.1 燃料加热装置的试验方法 第1部分：通用部分
- GB/T 37752.1 工业炉及相关工艺设备 安全 第1部分：通用要求
- GB 50184-2011 工业金属管道工程施工质量验收规范
- GB 50205-2020 钢结构工程施工质量验收标准
- GB 50211-2014 工业炉砌筑工程施工与验收规范
- GB 50309-2017 工业炉砌筑工程质量验收标准
- YB/T 5106 粘土质耐火砖
- YS/T 12-2012 铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉技术条件

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 17195、GB/T 20115.1、GB/T 20116.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

燃气式铝合金连续熔化保温炉 gas-fired aluminum alloy continuous melting and holding furnace

以天然气为燃料进行铝合金的连续熔化和保温，并利用熔化铝合金的余热对铝合金原料进行预热，可以实现连续加料、熔化，保温、存储及连续出铝液的成套设备。

3.1.2

熔化率 melting rate

铝及铝合金物料质量与用于其从室温加热至工艺熔化温度所需时间的比值，单位为kg/h，用于衡量熔化炉单位熔化时间内的熔化能力。

3.1.3

单位能耗 specific energy consumption

铝及铝合金物料从室温加热至工艺熔化温度所需天然气能量与铝及铝合金物料质量的比值，单位为kWh/t，即熔炼单位炉料所消耗的能源量。

3.1.4

烧损率 burn loss rate

铝及铝合金装炉料与所有产出有形金属质量差值与装炉料质量的比率（%）。

3.1.5

炉体外表面温升 surface temperature rise outside the furnace

连续熔化保温炉处于热稳定状态时，炉体外表面温度与周围环境温度的差值。

3.1.6

余热回收装置 recovery of waste heat device

将工业过程产生的余热再次回收重新利用的设施。

3.1.7

出铝液 discharge liquid aluminum

铝锭经熔化炉熔化后通过浇注溜槽、或通过炉子倾转或通过其他方式将铝液从炉体取出。

3.2 缩略语

HMI Human Machine Interface，人机界面

MES Manufacturing Execution System，制造执行系统

PLC Programmable Logic Controller，可编程逻辑控制器

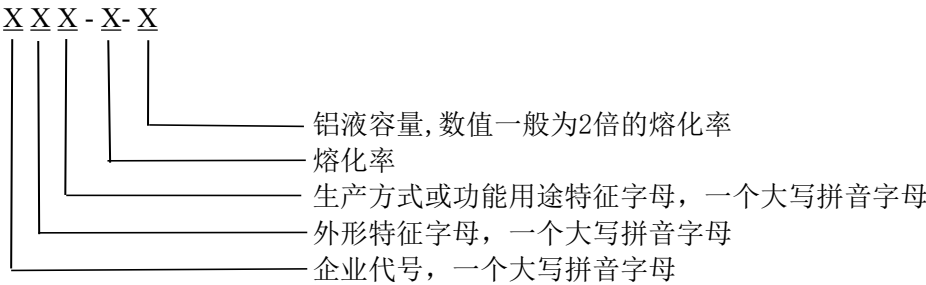
PID Proportional Integral Derivative controller，比例-积分-微分控制器

4 炉型结构及主要技术参数

4.1 炉型结构

4.1.1 炉型表示方法

燃气式铝合金连续熔化保温炉（简称连续熔化保温炉）的炉型说明的表示方法如下：



示例: GTJ - 1500-3000 表示高新塔式集中熔化炉, 熔化率 1500kg/h, 铝液保持量 3000kg;

4.1.2 规格

连续熔化保温炉按熔化率分为100kg/h、150kg/h、200kg/h、300kg/h、400kg/h、500kg/h、750kg/h、1000kg/h、1500kg/h、2000kg/h、2500kg/h、3000kg/h、4000kg/h、5000kg/h等规格。
连续熔化保温炉按铝液容量分为400kg、500kg、600kg、800kg、1000kg、1200kg、1500kg、2000kg、2500kg、3000kg、4000kg、5000kg、6000kg、7000kg、8000kg、9000kg、10000kg等规格。

4.1.3 分类

4.1.3.1 按炉型特征分类

每个炉种按外形布局的不同, 可分为不同炉型, 如塔式炉 (T), 竖炉 (S), 横炉 (H), 圆炉 (Y), 矩形炉 (J) 等。

4.1.3.2 按生产方式或功能用途分类

每个类型按生产工艺、加热方式或用途的不同, 可分为多个炉型功能种类, 如集中型 (J), 倾倒式 (Q), 坩埚式 (G), 旋转式 (X), 蓄热式炉 (XR), 保温炉 (B), 热处理炉 (C), 烧砂炉 (S) 等。

4.1.4 典型炉型示意图

连续熔化保温炉的典型炉型示意图见附录A。

4.2 主要技术参数

连续熔化保温炉的主要技术参数见表1。

表1 连续熔化保温炉的主要技术参数

序号	指标名称	参数
1	铝液最高允许温度	800℃
2	炉膛温度控制误差	± 10℃
3	出铝液温度控制误差	± 5℃
4	保温室外侧温升	≤ 65℃
5	熔化室外侧温升	≤ 75℃
6	排烟温度	≤ 400℃ (不括烘炉和烧渣时)
7	燃烧安全性能	燃烧系统具备火焰检测和监控系统
8	熔化率>750kg/h 能耗	≤ 677kWh/t (68.5Nm ³ 天然气)

9	熔化率 $\leq 750\text{kg/h}$ 能耗	$\leq 694\text{kWh/t}$ (70.2Nm^3 天然气)
10	烧损率	$\leq 1.5\%$
注1：表中所列单位热耗和烧损率是按铝合金采用标准工艺熔炼至铝液温度达到 720°C 指定的。 注2：表中所列单位热耗和烧损率是以主要入炉原料为重熔用铝锭、中间合金锭时的数据。 注3：表中天然气热值按 8500Kcal/Nm^3 计算。		

5 技术要求

5.1 设计要求

- 5.1.1 连续熔化保温炉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件标准。
- 5.1.2 连续熔化保温炉中的机械、电气、仪表方面的配套设计选型，应符合相应文件的规定。
- 5.1.3 连续熔化保温炉的设计、制造、安装和试验，应符合后续制定的产品标准的规定。
- 5.1.4 连续熔化保温炉的材料选用、设备选型、通用件的尺寸规格，应保证厂房间通用，以便维修维护。）
- 5.1.5 连续熔化保温炉设计采用适用性能特点和方便施工的各种新型耐火材料和保温隔热材料，炉衬保温层厚度不小于 90mm 。宜选用新型先进的燃烧装置和余热回收装置，从而提高燃料加热装置的热效率，提高产品质量，降低燃料消耗，改善操作及维护条件，延长使用寿命。
- 5.1.6 连续熔化保温炉的控制系统设计，应采用热工测量自动控制、机械动作自动化操作、点火与燃烧智能控制，以及数据采集与计算机监控。

5.2 结构要求

- 5.2.1 连续熔化保温炉炉体钢结构应符合 GB 50205 的要求，并满足生产工艺及产能要求，保温室的容量应大于连续熔化保温炉每小时的熔化量。
- 5.2.2 连续熔化保温炉炉体设计应充分考虑强度及热变形，钢材性能不应低于 Q235B。
- 5.2.3 连续熔化保温炉炉门口等高温部位钢板应设膨胀缝，不应有热变形。
- 5.2.4 连续熔化保温炉炉膛尺寸应有利于火焰本身的形状结构（外焰、中焰、内焰），以及火焰与被熔化物料的相对位置，实现充分燃烧；烧嘴或喷嘴的位置和倾角应有利于向熔池传热，降低熔体烧损；熔池尺寸、深度和形状应满足传热和生产工艺要求，并保证铝液完全排出且有利于扒渣、搅拌和清炉等操作。
- 5.2.5 连续熔化保温炉加料机安装设计应符合运输机械标准的有关规定。
- 5.2.6 连续熔化保温炉出铝液机构应能稳定控制铝液流出速度和流量，一般包括堵头和执行机构，堵头应耐高温、耐腐蚀，并具有良好的密封性。

5.3 材料要求

- 5.3.1 连续熔化保温炉内砌筑材料应符合 GB/T 2988、GB/T 2994、GB/T 3003、GB/T 3994 和 YB/T 5106 的相关规定。
- 5.3.2 连续熔化保温炉内浇筑料不应直接与钢结构接触，应有保温板、保温砖或陶瓷纤维纸等保温材料隔离。
- 5.3.3 连续熔化保温炉投料塔、清渣口等撞击、摩擦部位的耐火材料施工应加钢纤维，增加材料的使用寿命。
- 5.3.4 连续熔化保温炉燃气管网、热网管道等隔热保温性能应符合 GB/T 4272 的规定。
- 5.3.5 与铝液直接接触的炉衬材料应具有好的不粘铝、抗侵蚀性能，可添加抗粘剂，保持炉内壁结构与性能稳定。

5.4 燃烧系统

- 5.4.1 燃烧系统的设计应符合 GB/T 20115.1 的要求。

5.4.2 应对燃烧所需的各种动力介质（包括助燃风、天然气、压缩空气等）的供应状态进行监控，低于设定值，应自动停止燃烧。

5.4.3 应配备自动点火系统和火焰检测及监控系统。

5.4.4 连续熔化保温炉的燃烧系统一般包含下列部分：

- 主管道；
- 支管道；
- 过滤器；
- 流量计；
- 手动阀；
- 压力表；
- 电磁阀；
- 软连接；
- 空燃比例阀；

燃烧系统主管路构成图见附录 B，燃烧系统支管路构成图见附录 C。

5.5 排烟系统

5.5.1 连续熔化保温炉炉体采用上排烟方式，炉口烟尘收集罩应将收集的烟尘汇总至排烟管。

5.5.2 宜采取有效技术措施，保证排烟集气口氧含量在安全范围内，烟尘处理环保达标后方可排放。

5.5.3 排烟温度不应大于 400℃(不括烘炉和烧渣时)。

5.5.4 辅助排烟系统应设置烟道闸板，以利于炉膛压力控制及燃烧系统节能。

5.5.5 连续熔化保温炉废气罩顶部必要抽风压力 10Pa~20Pa。

5.5.6 烟囱高度按照 GB 9078-1996 中 4.6 的规定执行，烟囱距地面高度不小于 15m。

5.6 温度测量及控制系统

5.6.1 连续熔化保温炉配备炉温及铝液温度测量装置。

5.6.2 炉膛温度控制误差不应超过 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.3 出铝液温度误差不应超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.4 宜通过 PLC 对熔化炉的投料、熔化、燃烧器控制、铝液温度、氛围温度、废气温度、液位、出铝液、燃气消耗，以及安全运行、操作、监控等进行自动控制，并具备相应的通讯接口。

5.6.5 宜在 HMI 人机界面上，实时显示连续熔化保温炉的工作状态及故障信息、燃烧器工作状态、加料机工作状态、炉门开关状态、各区域的温度、加入铝料重量、燃气耗用量及相关的记录曲线等，并具备相应的通讯接口。

5.6.6 宜通过炉体称重系统、HMI 人机界面和必要的软件，实现每个班次天然气的耗量等统计分析，并具备相应的通讯接口。

5.7 管道设计

5.7.1 连续熔化保温炉管道安装设计符合 GB 50184 的有关规定。

5.7.2 连续熔化保温炉上各管路布置紧凑、排列整齐。

5.7.3 连续熔化保温炉的压缩空气系统符合 GB/T 7932 的有关规定。

5.8 安全要求

5.8.1 设计安装安全要求

5.8.1.1 连续熔化保温炉的设计、安装、使用符合 GB/T 37752.1 的相关规定。有关安装使用方面的安全要求编入产品说明书。

5.8.1.2 加料机应配备紧急制动停车装置，设置安全防护门、防护网，维修安全销。

5.8.1.3 出铝液机构配备可靠的安全装置，异常情况时可紧急切断铝液流出。

5.8.2 机械电气安全要求

连续熔化保温炉的机械电气安全符合GB/T 5226.1的规定，电控装置的可编程控制器符合GB/T 15969.2规定，控制柜防护等级IP54。

5.8.3 防爆安全要求

在连续熔化保温炉设计中，应考虑预防爆炸事故的防护措施，如需避免炉膛点火失败重新点火造成的爆燃现象，应配置气体泄漏报警装置，并在操作区域内设置危险警示牌，以消除或尽量降低危害程度。

5.9 机构要求

5.9.1 受热影响

连续熔化保温炉所有受热的机械部分和金属结构部分，符合GB/T 20115.1-2021的5.13.1规定。

5.9.2 液压系统

连续熔化保温炉液压系统符合GB/T 20115.1-2021的5.13.2的规定。

5.9.3 润滑

应对所有滑动和转动的机械零部件施加润滑剂。润滑部件的结构和润滑系统设计应能承受其所在位置的温度条件，润滑点的位置便于维护。产品说明书中应提供所用润滑剂的类别、牌号和使用方法。

5.9.4 操作与维护的便利性

保温炉所有操作手柄、手轮、气缸开关等操作与维护应符合GB/T 20115.1-2021的5.13.4的规定。

5.9.5 互换性

连续熔化保温炉设计应考虑零部件，特别是易损件的通用性，以利于互换。

5.9.6 吊装与运输

连续熔化保温炉的设计应满足吊装和水陆运输要求。超大件的运输应在设计过程中与有关部门预先协商解决。

5.10 配套件要求

5.10.1 应合理选用燃料加热装置所有选用的配套件，满足全套装置的使用要求。传感器、仪器仪表、电气元器件的工作电压和电流不应超过规定允许值。

5.10.2 外购配套件应符合GB/T 20115.1-2021的5.15.2的相关规定。

5.10.3 连续熔化保温炉的操作平台、安全护栏、爬梯等应符合GB 4053.1~3的相关规定。

5.11 成套要求

连续熔化保温炉应按使用要求成套供应，应符合GB/T 20115.1-2021的5.16相关规定。

6 试验方法

6.1 冷态试验项目

连续熔化保温炉的冷态试验项目见表2。

表 2 冷态试验项目

序号	试验项目名称	试验方法
1	炉体各部检查	见6.3.1
2	砌筑体质量检查	见6.3.2
3	控制电路的试验	见6.3.3
4	动力气路的试验	GB/T 20116.1-2006 7.1.3
5	液压系统的试验	见6.3.4
6	燃烧系统及管路试验	见6.3.5
7	运行机构或动作情况的冷态试验	见6.3.6
8	安全联锁和报警系统的试验	GB/T 20116.1-2006 7.1.7
9	排烟系统检查	GB/T 20116.1-2006 7.1.8
10	燃烧设备的检查	GB/T 20116.1-2006 7.1.9

6.2 热态试验项目

连续熔化保温炉的热态试验项目见表3。

表 3 热态试验项目

序号	试验项目名称	试验方法
1	炉温及铝液温度的测量	见6.4.1
2	燃气流量的测量	见6.4.2
3	空气流量的测量	GB/T 20116.1-2006 7.2.3
4	炉膛压力的测量	GB/T 20116.1-2006 7.2.4
5	燃料压力的测量	GB/T 20116.1-2006 7.2.5
6	空气压力的测量	GB/T 20116.1-2006 7.2.6
7	余热回收装置入口烟气温度的测量	见6.4.3
8	余热回收装置出口热风温度的测量	见6.4.4
9	运动机构运转或动作情况的试验	见6.4.5
10	噪声的测量	见6.4.6
11	热态试验后的外观检查	见6.4.7

6.3 冷态试验方法

6.3.1 炉体各部位的检查

连续熔化保温炉炉体各部的检查按GB 50205和GB 50211的规定执行。包含以下部分：炉体外壳、炉衬、炉膛、炉门、烧嘴、烟道口、测温孔、测压孔、等几何尺寸及相对位置等的检查

6.3.2 砌筑体质量检查

连续熔化保温炉的砌筑质量检查按GB 50309中的相关规定执行。

6.3.3 控制电路的试验

控制电路的试验按GB/T 5226.1相应规定进行。

6.3.4 液压系统试验

系统动作在液压系统安装后进行。检验时，应采取措施使系统中的压力提高到额定工作压力的1.5倍，并在此压力下保持15min以上，系统各处应无漏油现象，管路不应变形，试验中对某些规定不能承受该试验压力的管路元件应作适当处理。

6.3.5 燃烧系统及管路试验

按照6.3.4的要求对包括空气管道、燃气管道以及压缩空气系统在内的管路系统进行气密性测试。使用压缩空气从进气口进行吹扫，清除管道内的杂质。

应对风机等设备进行运行测试。

6.3.6 运动机构运转或动作情况的试验

应对炉门提升机构、炉盖移动机构逐个进行，在连续熔化保温炉冷态试验状态下，观察和测量运动机构运转或动作的情况，如动作的正确性、行程范围、运动速度、气路或液压系统的工作压力、驱动电机的输入功率和操作手柄或手轮的作用力等。

6.4 热态试验方法

6.4.1 炉温及铝液温度的测量

取一点或多点在炉内合理布置测温点，现场指示或仪表柜指示记录。

6.4.2 燃气流量的测量

应在控制区段的燃料总管上，安装孔板或流量计，现场指示或累计或仪表柜指示、记录累计。

6.4.3 余热回收装置入口烟气温度的测量

在靠近余热回收装置烟道顶部用热电偶测量，现场指示温度。

6.4.4 余热回收装置出口热风温度的测量

在余热回收装置出口的热风管道上，用温度计或热电偶测量。

6.4.5 运动机构运转或动作情况的试验

在热态试验过程中按6.3.6所述方法和要求进行。

6.4.6 噪声的测量

连续熔化保温炉正常工作状态下，按GB/T 3768和有关产品标准的规定进行测量。

6.4.7 热态试验后的外观检查

外观检查应在所有的热态试验结束后进行，主要检查炉衬、烧嘴、耐热钢件、炉门、炉盖、余热回收器、炉料传送或物位系统以及其他运动机构等。是否存在因热膨胀、烧融、氧化和蠕变而造成的脱落、开裂、变形、异常磨损等会妨碍燃料加热装置正常运行或影响其他性能的情况。

6.5 连续熔化保温炉特定指标的测定与计算

6.5.1 熔化率

6.5.1.1 连续熔化保温炉在工作温度下达到热稳定状态后并在连续熔化状态下进行。

6.5.1.2 预热室内料块由满料位下降到可加料时（以料位检测提示为准）开始试验。

6.5.1.3 按工艺连续加料、连续快速熔化，将铝液温度控制在 $720^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，铝液测量点应选在由熔池最低向上 100mm 的位置，连续工作 3 小时左右，待预热室内料块由满位下降至可加料位置（以料位检

测提示为准)时试验结束。

6.5.1.4 熔化时间为开始试验至试验结束的时间间隔。

6.5.2 单位能耗

在进行6.5.1.1、6.5.1.2和6.5.1.3的操作的同时进行熔化期间单位热耗的测量,熔化期间单位热耗的测量通过装料量和熔化时间内的燃料消耗量,按式(1)计算:

$$r = \frac{B * Q_H}{G} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

r ——单位热耗,单位为kwh/t;

B ——燃料消耗量,单位为 m^3 ;

Q_H ——燃料低发热量,单位为kwh/ m^3 ;

G ——装料量,单位为t。

6.5.3 烧损率

6.5.3.1 连续熔化保温炉在工作温度下达到热稳定状态后清空熔化室和保温室。

6.5.3.2 按工艺连续加料、连续快速熔化,使铝液温度达到并控制在 $720^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。工作 6 小时,停止加料并待铝合金熔化后清空熔化室和保温室。

6.5.3.3 试验过程中,称量所有加入和产出的有形金属量。

6.5.3.4 烧损率按式(2)进行计算:

$$\lambda = \frac{G - W}{G} * 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

λ ——烧损率(%);

G ——装料量,单位为kg;

W ——所有产出的有形金属量,单位为kg;

注:所有产出的有形金属包括铸锭量、残余铝渣、灰渣铝。

6.5.4 炉体外表面温升测量

连续熔化炉保温炉体外表面温升的测量按照YS/T 12-2012中6.4.3的要求执行。

7 检验规则

7.1 验收形式

连续熔化保温炉出厂检验应符合GB/T 20115.1-2021的7.1相关规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 连续熔化保温炉出厂检验主要检验要求应符合 GB/T 20115.1-2021 的 7.2.1 相关规定。

7.2.2 每台连续熔化保温炉出厂检验,应符合 GB/T 20115.1-2021 的 7.2.2 相关规定。

7.2.3 出厂检验项目应依照设计文件进行明确规定,应符合 GB/T 20115.1-2021 的 7.2.3 相关规定。

7.2.4 连续熔化保温炉出厂检验项目应符合 GB/T 20115.1-2021 的 7.2.4 相关规定。

7.3 安装检验

7.3.1 基建的检查包括：

- 基础结构：基础尺寸、基础平整度、基础强度等。
- 厂房结构：厂房高度、通风条件等。
- 电气设施：电源接入点、燃气接入点、压缩空气接入点等。

7.3.2 冷态项目的检查，参照 6.1。

7.3.3 冷态试验应在连续熔化保温炉安装及冷态调整过程中进行，试验前应按照产品说明书规定对炉衬进行烘烤，连续熔化保温炉的各个部位应处于正常工作状态，不应附加任何有利于提高连续熔化保温炉的性能的设施。

7.4 工业运行检验

7.4.1 工业运行检验主要是进行热态试验项目的检查，热态试验项目参照 6.2。

7.4.2 热态试验应在冷态试验合格后方可进行，试验前应按照产品说明书规定对炉衬进行烘烤，检验中应采用必要的安全防范措施，连续熔化保温炉的各个部位应处于正常工作状态，不应附加任何有利于提高连续熔化保温炉性能的设施。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 每台连续熔化保温炉都应设置有铭牌，铭牌应固定在设备明显易见的位置。

8.1.2 铭牌上标出的内容应在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语言，设计制造厂名称应加国名。

8.1.3 制造厂自制的配套件，应有各自的铭牌标识。

8.1.4 连续熔化保温炉的指示、控制、操作等部分应有必要的名称、位置、状态、方向、接地等的标志。

8.1.5 各种标牌、铭牌和标识，应符合 GB/T 13306 的有关规定。

8.2 包装和运输

连续熔化保温炉的包装应适应应符合 GB/T 20115.1-2021 的 8.2 相关规定。

8.3 贮存

连续熔化保温炉包装存放及临时露天存放的包装箱应符合GB/T 20115.1-2021的8.3相关规定。

附 录 A
(资料性)
连续熔化保温炉典型炉型示意图

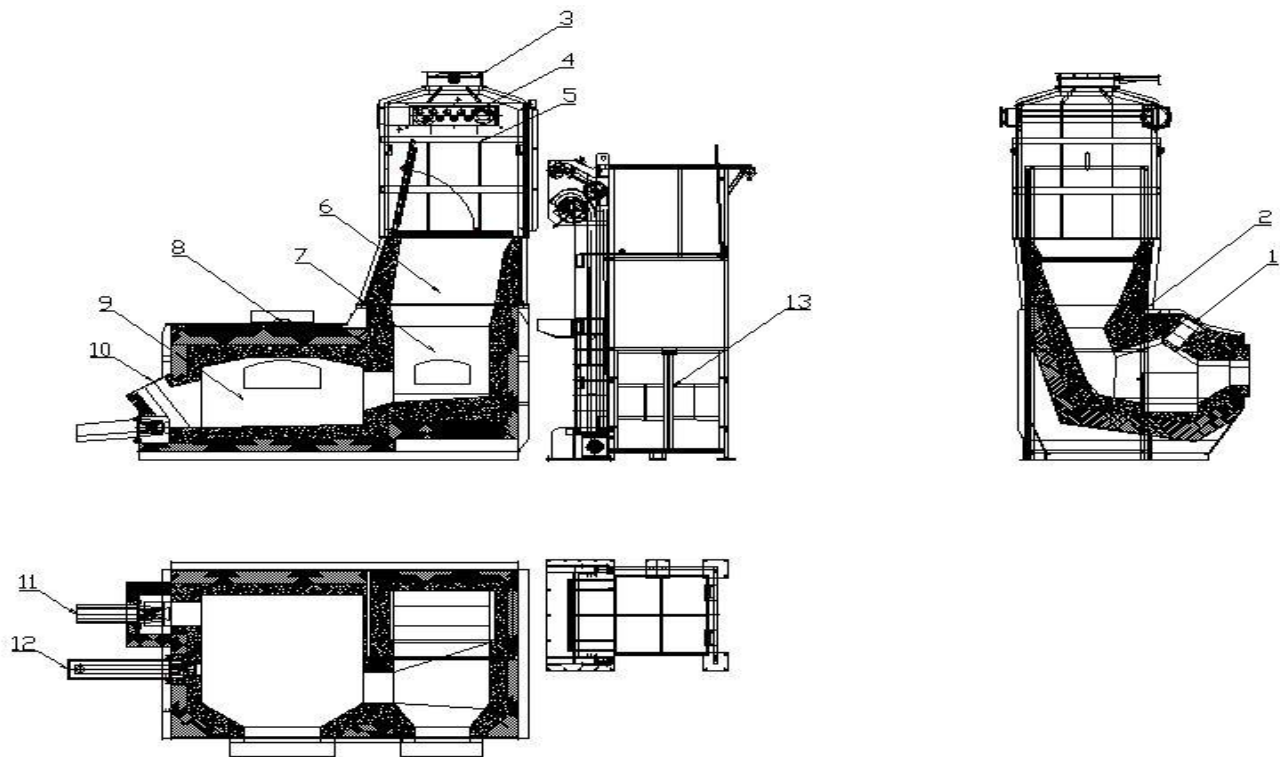


图 A. 1 典型炉型示意图

- 标引序号说明：
- 1——熔化烧嘴；
 - 2——炉壳；
 - 3——废气阀门；
 - 4——余热回收装置；
 - 5——废气烟罩；
 - 6——预热区；
 - 7——熔化室；
 - 8——保温烧嘴；
 - 9——保温室；
 - 10——铝液位探头；
 - 11——应急放空口兼出渣口；
 - 12——出液口；
 - 13——加料机。

附 录 B
(资料性)
连续熔化保温炉燃烧系统主管路构成图

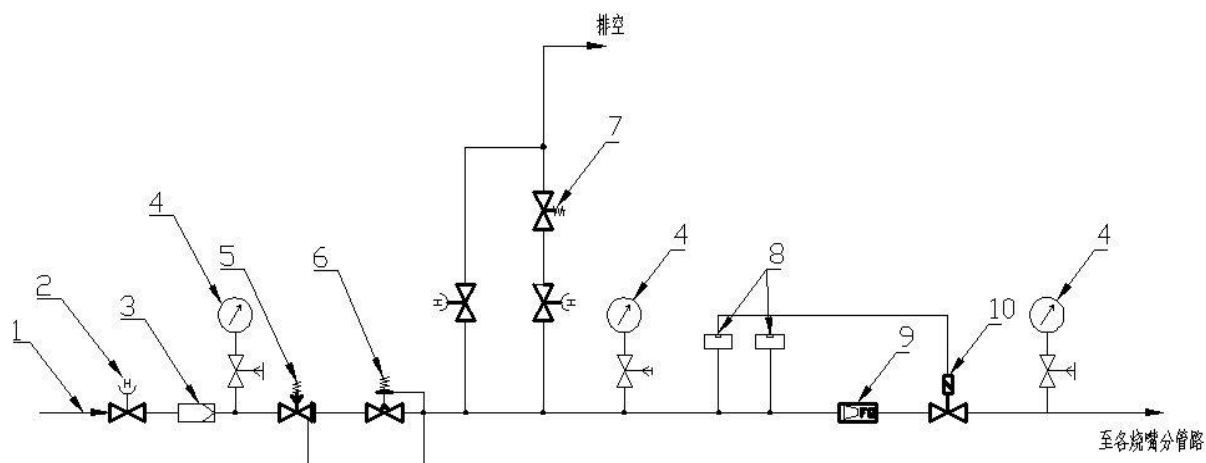


图 B.1 燃烧系统主管路构成图

标引序号说明：

- 1——燃气入口；
- 2——手动阀；
- 3——过滤器；
- 4——压力表；
- 5——安全切断阀；
- 6——减压阀；
- 7——放散阀；
- 8——压力开关；
- 9——流量计；
- 10——电磁阀。

附 录 C
(资料性)
连续熔化保温炉燃烧系统支管路构成图

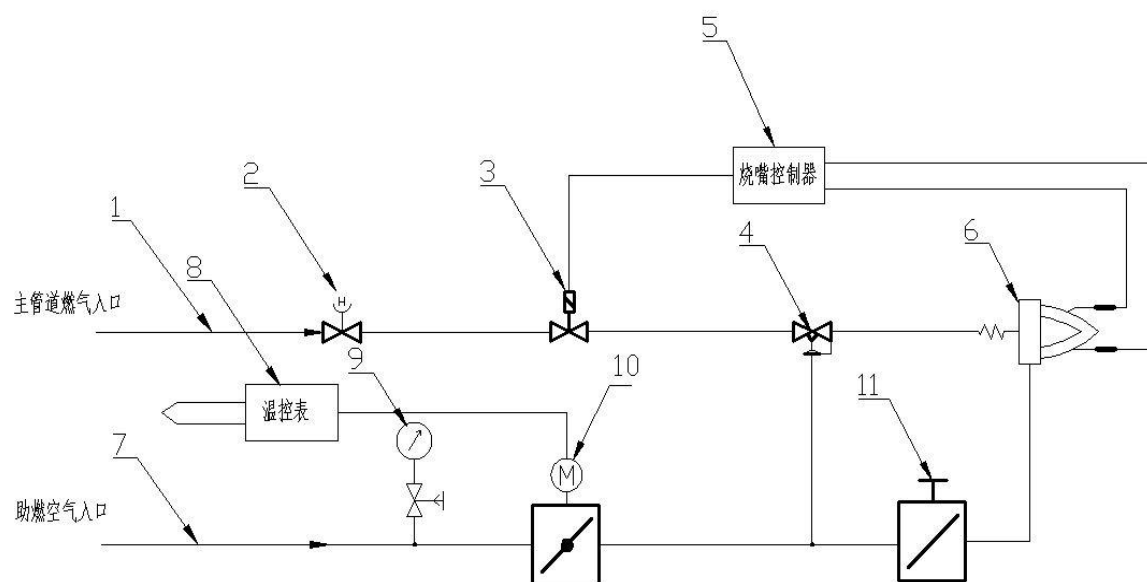


图 C.1 燃烧系统支管路构成示意图

标引序号说明:

- 1——主管道燃气入口；
- 2——手动阀；
- 3——电磁阀；
- 4——空燃比例阀；
- 5——烧嘴控制器；
- 6——烧嘴；
- 7——助燃空气入口；
- 8——温控表；
- 9——压力表；
- 10——执行器+蝶阀；
- 11——手动蝶阀。