



中华人民共和国国家标准

GB/T 20115.1—2021

代替 GB/T 20115.1—2006

工业燃料加热装置基本技术条件 第 1 部分：通用部分

Basic specifications for industrial fuel fired installations—Part 1: General

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品分类与命名	2
5 技术要求	3
5.1 设计要求	3
5.2 燃料与炉种选择	4
5.3 炉型与结构选择	4
5.4 燃烧方式的选择	4
5.5 燃烧装置的设计	4
5.6 余热循环利用装置的选择与使用	5
5.7 炉衬材料与结构选择	5
5.8 排烟方式选择	5
5.9 能源利用	5
5.10 设计计算	5
5.11 炉前管道设计	6
5.12 安全和环境保护	6
5.13 结构	6
5.14 材料	7
5.15 配套件	7
5.16 成套要求	7
5.17 制造要求	7
5.18 性能要求	8
5.19 产品说明书	8
6 试验方法	9
7 检验规则	9
7.1 验收形式	9
7.2 出厂检验	9
7.3 工艺检验	9
7.4 工业运行检验	10
7.5 技术鉴定	10
7.6 自制配套件的检验	10
7.7 能耗分等	10
8 标志、包装、运输和贮存	10

8.1 标志 10

8.2 包装和运输 11

8.3 贮存 11

9 订购和供货..... 11

9.1 订购 11

9.2 用户的特殊要求 11

9.3 供货依据 11

9.4 质量保证 12



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。

本文件是 GB/T 20115《工业燃料加热装置基本技术条件》的第1部分。GB/T 20115 已发布了如下部分：

——第1部分：通用部分。

本文件代替 GB/T 20115.1—2006《燃料加热装置基本技术条件 第1部分：通用部分》，与 GB/T 20115.1—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了燃料、燃烧、燃烧方式、燃烧装置、工业燃料加热装置、空气剩余系数、单位能耗等术语和定义(见第3章)；
- 更改了工业燃料加热装置的产品分类、产品规格与命名要求(见第4章，2006年版的第4章)；
- 增加了对新型燃烧控制技术和节能环保技术应用的设计要求(见5.1)；
- 更改了燃料和炉种的选择依据(见5.2，2006年版的5.3)；
- 更改了炉型与结构的选择依据(见5.3，2006年版的5.2)；
- 增加了燃烧方式的选择依据(见5.4)；
- 更改了不同炉种的燃烧装置选择依据(见5.5，2006年版的5.5)；
- 更改了预热器的选择依据(见5.6，2006年版的5.4)；
- 更改了炉衬材料与结构的选择依据(见5.7，2006年版的5.6)；
- 更改了排烟方式的选择依据(见5.8，2006年版的5.7)；
- 更改了设计计算需核定的技术参数，如空气过剩系数、烟气量等(见5.10，2006年版的5.9)；
- 删除了炉前管道的设计要求(见2006年版的5.10.1)；
- 更改了管道材质规格选用原则(见5.11.2，2006年版的5.10.3)；
- 更改了安全和环境保护要求(见5.12，2006年版的5.11)；
- 更改了炉体结构要求(见5.13，2006年版的5.12)；
- 更改了材料要求(见5.14，2006年版的5.13)；
- 更改了配套件要求(见5.15，2006年版的5.14)；
- 更改了成套要求(见5.16，2006年版的5.15)；
- 更改了制造要求(见5.17，2006年版的5.16)；
- 更改了产品说明书要求(见5.19，2006年版的5.18)；
- 更改了出厂检验要求(见7.2，2006年版的7.2)；
- 更改了工艺检验要求(见7.3，2006年版的7.3)；
- 更改了技术鉴定要求(见7.5，2006年版的7.5)；
- 更改了能耗分等等级要求(见7.7，2006年版的7.7)。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国工业电热设备标准化技术委员会(SAC/TC 121)归口。



本文件起草单位：西安电炉研究所有限公司、陕西能源职业技术学院、河南天利热工装备股份有限公司、厦门晓讯新能源科技有限公司、西安晶中生科技有限公司、义乌力迈新材料有限公司、西安福莱特热处理有限公司、漳州明德工贸有限公司、西安市标准化研究院。

GB/T 20115.1—2021

本文件主要起草人：张建华、李琨、余维江、曹姣、杨佳、童斌斌、程淑明、李振庆、陈佩娴、易仲辉、皮坤林、雷震、叶永顺、张永武。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2006 年首次发布为 GB/T 20115.1—2006；

——本次为第一次修订。



引 言

工业燃料加热装置俗称燃料炉,通常包括了燃煤、燃油、燃气三种热源,涵盖低、中、高不同温度范围,适用于正、回火、退火时效等不同加热及热处理工艺,包括推杆式、辊底式、步进式、转底式等诸多炉型结构,在我国应用广泛,并与电热装置并列合称为工业炉。长期以来,燃料加热装置的产值在工业加热的国内外市场占有率虽然高达60%~70%(特别是燃气炉以其高效廉价,伴随烧嘴和脉冲燃烧控制技术的发展而不断得到推广应用),但燃料加热装置产品分类原则不清,层次不明,标准体系不健全。为从源头上把握该产品的技术基础条件,作为综合性机电成套加热设备,参照电热装置炉型结构、热工制度和生产用途等技术要求,制定GB/T 20115《工业燃料加热装置基本技术条件》系列标准。GB/T 20115旨在规定工业燃料加热装置的产品分类以及在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的要求,拟由9个部分构成。

- 第1部分:通用部分。目的在于规定各类燃料加热装置的通用技术要求。
- 第11部分:燃料、燃烧方式与燃烧装置。目的在于规定满足生产工艺需要的燃料种类、燃烧方式和燃烧装置的选择、设计基本依据和技术要求。
- 第12部分:燃料加热装置的安全与能源节约利用。目的在于规定燃料加热装置安全技术要求,以及炉衬保温结构材料、烟气余热利用装置、预热器等燃料高效绿色利用技术要求。
- 第2部分:燃气加热装置。目的在于规定燃气加热装置在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的特殊技术要求。
- 第21部分:燃气加热的热处理炉。目的在于规定燃气加热实现淬火、退火、正火、回火、时效、渗碳、渗氮、保温等热处理工艺的燃气热处理炉特殊技术要求。
- 第22部分:燃气加热炉。目的在于规定燃气加热实现熔炼、冶炼等加热功能的燃气加热炉在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的特殊技术要求。
- 第23部分:其他用途燃气加热炉。目的在于规定其他用途燃气加热炉在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的特殊技术要求。
- 第3部分:燃油加热装置。目的在于规定燃油加热装置在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的特殊技术要求。
- 第4部分:燃煤加热装置。目的在于规定燃煤加热装置在设计、制造、安全、节能和环保、性能和成套等方面需要满足的特殊技术要求。

各类燃料加热装置的专用部分,依据通用部分制定。在专用部分中针对各类燃料加热装置的不同特点,分别对通用部分中的有关规定进行补充和完善。

工业燃料加热装置基本技术条件

第1部分：通用部分

1 范围

本文件规定了对各类工业燃料加热装置(以下简称燃料加热装置)的技术要求、试验方法、检验规则、标识标志、包装、运输、贮存以及订购供货。

本文件适用于使用固态、液态和气态燃料加热,且用于加热、熔炼、热处理、理化反应等各种工业用途的燃料加热装置。

注:如精炼炉、轧钢加热炉等炼钢和锻造用燃气加热炉,井式、台车、推杆、步进式、罩式、网带式、振底式、辑底式热处理用淬火、退火、正火、回火、时效、渗碳、渗氮、保温炉,以及其他如陶瓷窑、隧道窑、推板窑、辊底窑、罩式窑、水泥窑、回转窑,排气炉、扩散炉、外延炉、单晶炉、焙烧炉、干燥炉、烧结炉、钎焊炉、焚烧炉等各种形式和用途的燃料加热炉窑。

本文件不适用于家用和类似用途的燃料加热器具、取暖设施、烘烤设备等,以及以生产规定温度压力和品质的蒸汽、热水或其他工质的工业锅炉。

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 2587—2009 用能设备能量平衡通则
- GB/T 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置
- 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—2016 电气控制设备
- GB/T 4272—2008 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 4879—2016 防锈包装
- GB/T 5048—2017 防潮包装
- 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 7231—2003 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB/T 10067.1—2019 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 12467—2009(所有部分) 金属材料熔焊质量要求
- GB/T 13306—2011 标牌
- GB/T 13324—2006 热处理设备术语
- GB/T 13338—2018 工业燃料炉热平衡测定与计算基本规则
- GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17195—1997 工业炉名词术语
- GB/T 20116.1—2006 燃料加热装置的试验方法 第1部分:通用部分
- GB/T 30839.1—2014 工业电热装置能耗分等 第1部分:通用要求

3 术语和定义

GB/T 2587—2009、GB/T 2900.23—2008、GB/T 13324—2006、GB/T 13338—2018、GB/T 17195—1997界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃料 fuel

燃烧时能发热或产生动力,并伴生光能的可燃物质。

注:燃料包含固态、液态、气态的化石燃料和生物质新燃料。

3.2

燃烧 burning

燃料与氧化剂发生强烈化学反应,并伴有发光发热现象。

注:本文件所涉燃料加热装置中的燃烧是指普通等压燃烧,而非高温高压下进行的爆炸性燃烧。

3.3

燃烧方式 combustion mode

使燃烧与氧化剂混合后,能够着火燃烧并进行火焰传播的化学反应方法。

3.4

燃烧装置 combustion device

燃烧器 burner

用来实现燃料燃烧过程的装置。

注:其基本作用是保证燃料合理燃烧,燃烧过程稳定可控,实现物料的良好加热。

3.5

工业燃料加热装置 fuel-fired installations in industry

在工业生产中用固体、液体或气体燃料燃烧产生的热量,将物料或工件进行冶炼、焙烧、烧结、熔化、加热等工艺工序的热工机电成套装置。

3.6

空气剩余系数 excess air ratio

燃料燃烧时实际空气需要量与理论空气需要量的比值。

3.7

单位能耗 specific energy consumption

在试验方法规定的条件下,燃料加热装置处理单位炉料或工件所消耗的能量。

4 产品分类与命名

4.1 产品分类

4.1.1 按燃料种类分类

燃料加热装置按燃料种类分为固体燃料加热炉、气体燃料加热炉和液体燃料加热炉三个大的炉种。对于以煤为代表的固体燃料、以天然气为代表的气体燃料、以燃油为代表的液体燃料等三个种类的化石燃料和生物质新燃料,可分别简称燃煤炉、燃气炉和燃油炉。

4.1.2 按炉型结构分类

每个炉种按照结构类型与进出料方式的不同,可分为不同炉型,如隧道窑、立窑、坩埚窑、台车炉、箱

式炉、竖炉等。

4.1.3 按功能用途分类

每个类型按生产工艺和用途的不同,可分为多个功能种类,如熔炼炉、加热炉、热处理炉、烧结炉、钎焊炉、热风炉以及其他诸类品种。

4.1.4 按生产方式分类

每个炉型按照热量的产生与传递方式的不同,可分为直接加热式和间接加热式。按照生产控制节奏模式的不同,可分为间歇式(又称周期式)、连续式和节拍混合式等。

4.2 产品规格与命名要求

4.2.1 产品规格系列

每个品种可按产品结构、尺寸、规格等主要设计参数分为多个系列规格。各类产品标准应列出具体的系列规格和主要设计参数,如燃料种类、燃料消耗量、空气量、燃烧产物生成量、额定容量、工作区尺寸、工作温度、装料方式以及最大生产能力、排烟方式等。

4.2.2 产品命名要求

产品命名坚持全面、准确、简洁的原则,产品名称能够体现出炉种、炉型、功能品种等特征信息,如台车式燃气退火加热炉、连续式陶瓷烧结隧道窑等。具体的燃料加热装置产品分类、系列规格、品种型号等在相应的产品标准中规定。

5 技术要求

5.1 设计要求

5.1.1 设计标准

5.1.1.1 燃料加热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件标准,如单位制、机械制图、图号符号、公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、电源电压与频率、螺纹型制、紧固件、轴承、传动件等。

5.1.1.2 燃料加热装置中的机械、电气、仪表方面的配套设计选型,应符合相应文件的规定。

5.1.1.3 燃料加热装置的设计、制造、安装和试验,应符合后续制定的产品标准的规定。

5.1.1.4 燃料加热装置的设计材料选用、设备选型、通用件的尺寸规格,应保证厂房车间通用,以便维修维护。

5.1.1.5 燃料加热装置应设计有氮硫污染物和烟尘的防治与控制措施或装置,满足工业炉窑大气污染物综合排放标准,对中压、高压风机要设置消声器等减噪、降噪和隔声措施,以减少噪声危害,保护环境。

5.1.1.6 设计采用适合装置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。选用新型先进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,延长燃料加热装置使用寿命。

5.1.1.7 燃料加热装置的控制系统设计,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,数据采集与计算机监控。

5.1.1.8 批量炉群宜配置集散监控系统(DCS),并宜与企业生产管理系统(ERP)联网融合。

5.1.2 环境条件

应符合 GB/T 10067.1—2019 中 5.1.3 的规定。

5.1.3 水路系统

应符合 GB/T 10067.1—2019 中 5.1.4 的规定。

5.2 燃料与炉种选择

在满足工艺要求的前提下,应根据用户所在地区的燃料供应情况和国家燃料政策,综合地质、环境、气候等综合因素,对可能供应的燃料进行经济技术分析比较,合理选择燃料及热值类型,进而确定按燃料分类的炉种。

5.3 炉型与结构选择

在确定燃料类型和炉种后,应根据用户生产工艺需求、生产产能要求、待处理物料(工件)特点、进出料方式等因素,统筹考虑各种因素,选择并确定合理炉型结构方案。

5.4 燃烧方式的选择

5.4.1 燃烧方式

不同类型燃料的燃烧方式不同,固态燃料在燃烧设备中有层状燃烧、悬浮燃烧、沸腾燃烧和气化燃烧四种燃烧方式,液态燃料有预蒸发和喷雾乳化两种燃烧方式,气态燃料主要有扩散式、预混式和大气式三类燃烧方式。

针对不同燃料炉种,后续在其他部分或产品标准中对燃烧方式进行具体规定。

5.4.2 燃烧方式的选择

根据燃料的燃烧特点和工艺需求,采用合理的燃烧方式,进而选用适合这种燃烧方法的燃烧装置。

5.5 燃烧装置的设计

5.5.1 燃烧装置

燃烧装置是燃料加热装置的核心部件,根据炉种的不同,典型燃烧装置有三类:

- 气体燃料燃烧装置为烧嘴;
- 液体燃料燃烧装置为喷嘴;
- 固体燃料燃烧装置为燃烧室。

针对不同燃料炉种,后续在其他部分或产品标准中对燃烧装置进行具体规定。

5.5.2 燃烧装置选择要求

燃烧装置应能够保证燃料充分燃烧,且燃烧过程稳定,能够有效组织火焰的方向、外形、刚性等,具有足够的燃烧能力,结构简单,使用方便,坚固耐用。

5.5.3 燃烧装置选择

根据选定的燃烧方式,综合考虑炉型结构、工艺要求、温度分布、火焰刚性等因素,通过必要的热平衡计算分析,设计选择合适的燃烧装置。

5.6 余热循环利用装置的选择与使用

设计时应根据燃料种类、炉型结构和工艺要求,设计烟气余热再循环利用装置,提高热回收率和热效率,抑制燃料型氧化氮污染物产生。当使用低发热值燃料时,烟气余热再循环利用装置的设计应以提高炉温、保证热工性能为主,使用高热值燃料时,则应以节约燃料为主。根据排烟量和排烟温度选择预热器,同时应采取报警和自动控制等保护措施,避免进入预热装置前烟气温度过高。

5.7 炉衬材料与结构选择

炉体的隔热保温性能和砌筑的严密性是炉窑能耗高低的关键影响因素,炉衬或炉墙一般应设计有耐火层和隔热保温层。

耐火材料和隔热材料的选择,应能使炉衬结构合理,方便模块化施工,能够改善热工性能,提高炉衬使用寿命。

设计中可根据实际工艺工况条件,在炉墙内壁涂刷热反射材料,将炉墙的高温热量及时反射给炉内工件物料,以尽可能节约能源。

燃气管网、燃油管网、热网管道等隔热保温性能应符合 GB/T 4272—2008 的规定。

5.8 排烟方式选择

炉窑排烟方式的确定,应考虑工厂车间朝向、高度等位置与空间条件,所在地区的气温、风速、常见风向等气象条件,地下水位、厂房基础等地质综合条件等。

炉窑排烟方式可选择上排烟、下排烟和侧排烟形式,通常选择下排烟方式。

在下述条件下应考虑选择上排烟方案:

- a) 炉窑所在地区气温较低,装置尺寸规格较小,车间内炉窑数量较少,对车间桥式起重机运行不妨碍;
- b) 地下水位较高,设计烟道建筑防水结构不适当或有困难。

燃煤炉原则上采用下排烟和侧排烟形式。

5.9 能源利用

燃料加热装置设计时,应采用燃料分级燃烧、高温低氧燃烧、对向燃烧、全氧燃烧、烟气循环利用、新型节能炉衬结构等燃烧控制技术和节能措施,尽可能提高能源利用效率。

在各类燃料加热装置产品标准中应规定能源利用率或能耗指标。

5.10 设计计算

设计一般应根据工艺要求,进行燃烧计算和热平衡测算,计算核定下列参数:

- a) 炉温,℃;
- b) 燃料消耗量,kg/t;
- c) 工作区尺寸,mm;
- d) 燃烧装置规格、数量;
- e) 空气量及空气过剩系数;
- f) 烟气量及燃烧生成物;
- g) 炉本体或炉架;
- h) 预热器;
- i) 炉前管道;
- j) 烟道及炉用机械。

5.11 炉前管道设计

5.11.1 炉前管道设计计算

应进行以下计算内容：

- a) 应根据输送的介质流量和初步选定的管内介质的流速计算管道直径,单位为毫米(mm);
- b) 绘制管道流程图,根据管内介质流速计算管道的局面阻力和摩擦阻力,单位为牛(N);
- c) 根据管道直径、自重、隔热层重量、管内介质重量及附加集中负荷情况,计算管道支架间距,单位为毫米(mm)。

进行其他一些必要的计算,如管道隔热层厚度计算、风机(泵)能量的核算等。

5.11.2 管材选用原则

管道材质规格选用原则如下：

- a) 燃气压力大于或等于 50 kPa 的天然气、液化石油气和其他煤气管道一律选用无缝铜管制作；
- b) 燃气压力小于 50 kPa 的高、低压煤气管道,当公称通径 $DN \leq 150$ mm 时,选用低压流体输送焊接管(按照 GB/T 3091—2015);当 $DN > 150$ mm 时,选用厚度为 6 mm~7 mm 的无缝钢管或电焊管；
- c) 空气管道应选用低压流体输送焊接管,当 $DN > 150$ mm 时,应选用壁厚 3 mm~4 mm 的电焊管；热空气管道应选用较厚的电焊管；
- d) 低压燃料油、冷却水管道应选用低压流体输送电焊管。

5.12 安全和环境保护

5.12.1 设计安装安全要求

 燃料加热装置的设计、安装使用应符合 GB/T 5959.1—2019、GB/T 10067.1—2019 的相关规定。有关安装使用方面的安全和环境保护要求应编入《产品说明书》。

5.12.2 机械运动部件安全要求

燃料加热装置的机械部分,如齿轮、皮带、链条、液压等传动系统和吊装机械等,如在运行中有可能危及周围人员安全,应采取相应的安全措施。

5.12.3 防爆安全要求

对于采用气态、液态燃料的燃料加热装置,在设计中应考虑避免发生爆炸事故的防护措施,如应配置气体、液体泄漏报警装置,在操作区域内一定范围设置危险警示牌,以消除或尽量减小危害程度。

5.13 结构

5.13.1 受热影响

燃料加热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,以免在正常运行中因变形、开裂等而产生卡滞、咬死等故障。

5.13.2 液压系统

燃料加热装置液压系统应符合 GB/T 3766—2015 的规定。

5.13.3 润滑

当需要减少磨损,保持较高机械效率时,对所有滑动转动零部件应施加润滑剂。润滑部件结构和系统的设计应能承受所处位置温度的作用,并能防止润滑剂挥发对燃料加热装置的炉内气氛、加热元件、绝热材料或部件构件等造成任何污染。设计时,应给润滑油设置一个易清洗、易更换的过滤器,盛装润滑油容器应设置有油标,润滑点所处位置应方便维护。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。

5.13.4 操作和维护的便利性

燃料加热装置所有操作手柄、手轮、踏板等应位于安全且便于操作的位置。

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。

5.13.5 互换性

燃料加热装置设计应考虑零部件,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。

5.13.6 吊装和运输

燃料加热装置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。

5.14 材料

应根据燃料加热装置使用要求经济合理地选用材料,其制成的装置应符合产品标准要求,并具有合理使用期限。所用材料应符合其相关质量标准的规定。

对炉衬、炉墙所需的耐火、保温、隔热、绝热材料的性能要求,应在产品标准中具体规定。

5.15 配套件

5.15.1 燃料加热装置所有选用的配套件,如变压器、仪表、风机(泵)等应合理选用,以满足全套装置的使用要求。所有传感器、仪器仪表、电气元器件的工作电压和电流应不超过规定允许值。

5.15.2 外购配套件应具有产品合格证件,必要时应按燃料加热装置产品标准规定,就其主要性能进行补充试验。自制配套件应按设计要求或相应产品标准,经检验合格后方可使用。

5.15.3 燃料加热装置配套用的控制柜、操作台等应按 GB/T 3797—2016 的相关规定。

5.16 成套要求

燃料加热装置应按使用要求成套供应,包括必要的仪表、控制柜(台)和辅助装置等。

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供需双方在订购时商定的部分等。

5.17 制造要求

5.17.1 铸件和锻件

所有铸件和锻件应无影响燃料加热装置正常使用的缺陷存在,铸件、锻件表面应光洁、美观。

5.17.2 焊接

机械零部件的焊接应符合 GB/T 12467—2009(所有部分)的规定。

对于不漏水、不漏气、不漏油等严密性要求高的焊接件,焊缝的设计位置应能保证在严密性试验后对焊缝进行二次焊接。

所有焊接件应保证严密性检漏合格,检漏方法和技术要求应在焊接工艺文件中进行规定。

只有在设计规定的部位,才能使用熔焊、硬钎焊或软钎焊的方式进行焊接连接,严禁将熔焊、硬钎焊和软钎焊用于修补有缺陷的机械零部件。

5.17.3 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。对于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。

5.17.4 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,不准许有砂子、灰尘、毛边、熔渣、氧化皮、焊剂和其他有害的或外来的物质。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。

5.17.5 管路系统

各流体管路的密封材料,应根据使用要求合理选择,使各系统可靠耐用,无泄漏现象。

5.17.6 电气装配

燃料加热装置的电气部分应按出厂前要求分别装好,所有附属的电机、控制器、接触器、信号灯和开关等,凡能接线的都应在出厂前预先接线,并进行打点测试。

5.17.7 涂漆

燃料加热装置的受热外表面应涂耐热漆。

各部分外表面及水、电、气、液管道的漆色涂漆应符合 GB 7231—2003 的规定。

5.17.8 标牌

燃料加热装置各种标牌的文字、数字、符号等应采用照相制版、蚀剂、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。推荐使用金属丝网印刷方式印制标牌,金属丝网印标牌是指采用树脂类油墨,在前期处理后的板面上进行丝网印刷,然后进行保光、覆膜等工序即可制成各种精美的彩色丝印金属标牌。

5.18 性能要求

燃料加热装置应满足产品标准中所规定的技术经济性能要求,以及用户的特殊要求。

5.19 产品说明书

燃料加热装置制造厂应提供详细的产品说明书,其内容应包括以下主要内容:

- 产品型号与用途;
- 主要工艺和技术参数(包括主要设计参数、性能指标和为安装使用所需要的参数,如电源参数、燃料消耗量、空气量、燃烧生成物量、水流量、炉体部分外形尺寸或设备占地面积、炉体重量等);
- 炉体结构和配套接口分界面;
- 有关装置安装、调试、使用、维护、安全和环境保护等方面的说明和必要的图样(总图、管道布置图、平面布置图、基础图、易损件图等)。

根据燃料加热装置产品特点,产品说明书可分册编制,以设计制造图样技术文件、操作使用说明书、安装调试说明书、运行维护说明书等形式提供。

制造厂还应提供各种机械零部件、电气元器件、仪器仪表等配套件的合格证、型式试验报告、质量保证书、使用说明书等文件。

6 试验方法

按 GB/T 20116.1—2006 的有关规定进行试验。

在产品标准中,应列出试验项目和相应的被引用的试验方法标准号与条目。

7 检验规则

7.1 验收形式

燃料加热装置应进行出厂检验、工艺检验和工业运行检验。验收形式和要求由制造厂和用户商定。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验主要检验燃料加热装置的设计、加工、装配、包装等功能设计是否符合其产品标准和订货合同技术附件的要求。

7.2.2 每套燃料加热装置都应由制造厂的质量管理部门组织进行出厂检验,检验合格后签发产品质量合格证件。

7.2.3 出厂检验项目应依照设计文件进行明确规定,一般应包括以下几方面:

- a) 一般检查,包括按设计图样对材料材质、加工装配质量、外形尺寸、配套件数量、外观涂漆、安全防护等进行检查;
- b) 电气试验,包括对绝缘电阻测量、绝缘耐压试验、接线打点测试、可编程控制器(PLC)通电状态测试、控制电路试验等;燃料加热装置所涉及的水路、气路、油路、液压系统的管路阀门管件检查试验;
- c) 机械运动机构运转或动作情况的冷态无负荷试验;
- d) 条件允许时,通过人工触发的方式对安全联锁和报警系统的试验;
- e) 配套件的检查检验,包括外购配套件型号、数量、规格、原制造厂出厂合格证、本厂验收合格证等的检查,自制配套件质量文件和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;
- f) 制造厂与用户之间约定的水电气分界界面配套接口、供货范围和出厂技术文件完整性的检查;
- g) 包装检验。

7.2.4 大型燃料加热装置出厂检验项目可分为制造厂内检验和用户现场检验,具体检验项目应在企业产品标准或订货合同技术附件中规定。

7.3 工艺检验

7.3.1 在用户要求按工艺检验结果验收产品时,应进行工艺检验试验,以确定产品是否符合用户使用工艺要求。

7.3.2 工艺检验项目、检验标准和方法,由设计制造厂和用户商定。

7.3.3 有关工艺检验的工艺要求、工序环节、工艺过程、炉料材质形状、装卸料方式及检验结果认定等,由设计制造厂和用户商定。工艺检验试验用炉料准备、料筐料架、能源消耗、操作人员等,一般由用户负责协调提供。

7.4 工业运行检验

7.4.1 新产品在成批投运前或根据用户要求,应进行工业运行检验。工业运行检验主要是考验燃料加热装置在较长时间实际运行后的功能适用性和性能可靠性,必要时应在工业运行检验之后进一步复验燃料加热装置主要性能指标。

7.4.2 工业运行检验应在燃料加热装置的正常设计条件下进行,或按用户与设计制造厂的技术附件约定条件进行。

7.4.3 对熔炼炉检验炉次、加热炉和热处理炉检验累计运行时间,按照专用部分或产品标准中规定执行或与用户商定。

7.5 技术鉴定

7.5.1 涉及新材料、新工艺、新装置的新产品,在批量投运前应组织行业专家和代表性用户进行技术鉴定,鉴定通过后才能投产运行。

7.5.2 技术鉴定应在工业运行检验合格后进行。特殊用途产品或重大项目产品,应根据设计制造厂与用户约定的协议进行鉴定。鉴定会应有行业代表性的用户参加。

7.5.3 技术鉴定应结合产品特点 and 用户使用要求,审查企业产品标准,签订检验鉴定技术文件,根据经过审查通过的企业产品标准和检验鉴定技术文件要求进行测试试验。根据实际检验情况,结合制造厂检验报告、标准化审查报告、工艺检验报告、用户工业运行检验报告等作出鉴定结论。鉴定结论应明确给出是否满足产品标准或技术文件规定的技术性能指标的结论意见,并对产品的技术先进性、运行稳定性、安全可靠性等给出指示性说明意见。

7.5.4 设计制造厂的检验报告应包括燃料加热装置本体、自制配套件和主要零部件的制造质量检验、出厂检验和工业运行检验结果报告、产品图样、主要设计文件的完整性、外购配套件的检查检验报告等资料文件。

7.5.5 其他类型和级别的鉴定,按照科技管理部门、行业协会或有关主管部门的相应规定进行。

7.6 自制配套件的检验

自制配套件应按 5.13 的规定,参照本章的要求进行检验。

7.7 能耗分等

各类燃料加热装置应制定对应炉种的能耗分等标准,包括工业燃料加热装置影响能耗的因素、能耗参数、能耗范围、能耗参数等级划分及其指标以及能耗参数的测定方法。

不同类型或系列的燃料加热装置能耗分等,应选定能全面反映该产品能耗状况的一项或多项能耗参数,选定的能耗参数应有可操作性、可比性和可重复性。原则上应优先采用单位能耗,其他能耗参数,如排烟温度、空气剩余系数和表面温升等,在单位能耗测量不方便时,可作为辅助能耗分等依据。

能耗分等等级划分按照 GB/T 30839.1—2014 分为特等、一等、二等和三等四个等级,其中特等为最高,三等为合格品,一等、二等介于其间。各等燃料加热装置的可比单位能耗要求应在专用部分或产品标准中具体规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每套燃料加热装置都应设置有标识铭牌,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按第 4 章“产品分类”的要求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 燃料加热装置设备的指示、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—2011 的有关规定。

8.2 包装和运输

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 GB/T 13384—2008 的有关规定。配套件的包装应按照相应专业包装标准的规定。防锈、防潮包装应分别按照 GB/T 4879—2016 和 GB/T 5048—2017 的规定。

8.2.3 制造厂应根据本文件,结合产品的特点,制定本企业产品包装标准。

8.2.4 用户对包装的特殊要求可根据实际技术需求提出保证人身、设备安全、防止产品损坏等包装和标识要求,并依照国家有关规定做出警示标志或者中文警示说明。

8.3 贮存

经过包装的燃料加热装置产品的各组成部分,应妥善地存放在温度、湿度和通风条件良好的场所,不得颠倒、侧放。

对临时露天存放的包装箱,应采取防雨、防潮和防止碰撞等保护措施。

9 订购和供货

9.1 订购

用户在订购文件中应详细列出对燃料加热装置产品的要求,包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 主要技术参数和性能指标;
- c) 特殊要求(按照 9.2);
- d) 验收形式和要求(按照第 7 章);
- e) 标准编号(产品标准代号、编号和年代号)。

9.2 用户的特殊要求

9.2.1 本文件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、电源频率等不同要求(按照 5.1.1.1);
- b) 对使用环境的不同要求(按照 5.1.2);
- c) 要求在水冷却系统中提供循环系统或部分装置,如机械制冷装置、水冷却塔装置或水净化装置等,应提出具体技术要求(按照 5.1.3);
- d) 对涂漆的不同要求(按照 5.17.7);
- e) 对包装的特殊要求(按照 8.2.4)。

9.2.2 其他可供用户选择的特殊要求项目可在其他各专用部分和产品标准中列出。

9.2.3 制造厂宜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,由制造厂参照本文件和相应文件以及有关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 中各项内容应在供货合同进行约定,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

在用户遵守燃料加热装置产品的运输、贮存、安装、使用等规定的条件下,从制造厂发货日期起,在12个月内(其中使用期不超过6个月),产品因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,或更换产品零部件。但在产品说明书中所规定的易损件不在此保证范围内。

