
《阶梯连续加料电弧炉》编制说明

二零一九年八月

一、工作概况

1、任务来源

1、任务来源

根据电弧炉炼钢装备技术现状和绿色化发展需求，由中国金属学会提出。

2、制定本标准的意义

电弧炉炼钢是以废钢为主要原料，电力为主要能源进行冶炼的一种短流程炼钢工艺。电弧炉炼钢具有工序短、投资省、建设快、节能减排效果突出等优势。电炉短流程与长流程相比废气排放量上低约 95%、固废排放量低约 65%、废水排放量低约 30%、总排放量低约 60%，具有节能、环保等特点。但目前我国电炉钢比例仍然较低，2018 年电炉钢比例预计为 11%~12% 远低于发达国家美国（62%以上）及世界平均水平。

我国电弧炉炼钢正迎来新的发展机遇，以废钢为主要原料的电弧炉炼钢更符合环保压力日益加大的社会环境，《钢铁工业调整升级规划（2016-2020 年）》将发展高效绿色电弧炉冶炼技术列为“提高自主创新能力”的关键技术发展重点。

目前我国有关电炉的国家标准或行业标准制定都比较早，内容没有更新，与当前炼钢电弧炉技术快速发展不适应。为了全面地提高炼钢电炉的技术水平，促进电弧炉及相关产业健康发展，增强我国智能电弧炉核心技术的掌控能力和竞争力，迫切的需要电弧炉炼钢领域的系列标准。对于国家政策制定和执法部门及生产企业，有据可依；对于电炉制造商，有章可遵，对于学校和研究机构，有条可循。

阶梯连续加料电弧炉是近几年研发并投入运行的废钢预热型电弧炉，依靠设置在加料槽内的阶梯，废钢料堆自动铺平摊薄，有助于实现电弧炉上料自动化；阶梯也能对预热过程中的废钢料层形成扰动，提高换热效率从而提升废钢的预热温度，节电效果突出，在实际运行中取得较好的效果。

综上，为了满足电弧炉节能减排以及装备品质提升的需求，2019 年 1 月中冶赛迪工程技术股份有限公司向中国金属学会申请立项，结合相关的企业标准，并征求了部分电炉厂的意见，编制出本团体标准的草稿。

二、标准的制定原则

以科学、合理、先进、实用为原则，结合国内钢铁企业的发展、生产流程优化及工艺技术装备进步需要，参考国内外相关的标准，在 GB/T10067.21—2015《电热装置基本技术条件 第 21 部分：大型交流电弧炉》基础上，根据阶梯连续加料电弧炉的特点制定本团体标准。

参考及引用资料如下：

GB/T 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置

GB/T 4223—2017 废钢铁

GB 5959.1—2005 电热装置的安全 第1部分：通用要求

GB/T 10066.1—2004 电热设备的试验方法 第1部分：通用部分

GB/T 10066.10—2005 电热装置的试验方法 第10部分：直接电弧炉

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 10067.2—2005 电热装置基本技术条件 第2部分：电弧加热装置

GB/T 10067.21—2015 电热装置基本技术条件 第21部分：大型交流电弧炉

GB/T 12326—2008 电能质量 电压波动和闪变

GB/T 14549—1993 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543—2008 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 19418—2003 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南

GB 28664—2012 炼钢工业大气污染物排放标准

HJ 77.2—2008 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法

JB/T 5000.3—2007 重型机械通用技术条件 第3部分 焊接件

JB/T 9640—2014 电弧炉变压器

YB/T 161—2017 电炉用管式水冷设备技术条件

三、主要技术内容说明

1. 本标准与现有电弧炉产品标准相比，主要技术变化如下：

- a) 术语和定义增加了阶梯连续加料电弧炉相关内容；
- b) 根据阶梯连续加料电弧炉额定容量、炉壳内径、变压器容量、预热段槽内宽及留钢量参数，将阶梯连续加料电弧炉分为8个规格（见表1），额定容量范围70~200 t，电弧炉变压器容量范围50~180 MVA，预热段槽内宽2.2~3.0 m；
- c) 增加了阶梯连续加料电弧炉的主要参数项表（见表2）；
- d) 根据阶梯连续加料电弧炉的特点，调整了上级变压器额定容量及电力条件；
- e) 补充了安全条件，如废钢加料防护、熔炼过程中可燃气体防爆控制；
- f) 增加了阶梯连续加料电弧炉的金属炉料条件，规定了使用阶梯连续加料装置加入电弧炉的废钢尺度和单块重量（见表3）；

-
- g) 设计要求中对炉体、阶梯连续加料装置、变压器选型及档位设置作补充规定，主要是与传统电弧炉技术上存在差异的内容；
 - h) 制造补充要求中对阶梯连续加料装置及其板式水冷件作相应规定
 - i) 性能要求中对阶梯连续加料电弧炉的电气性能、废钢输送能力、废钢预热温度、废钢预热段出口烟气温度作规定，以及设备噪声和二噁英类排放规定。
 - j) 成套供货范围增加了电弧炉智能、环保方面的设备；
 - k) 试验方法增加了噪声测试、水压试压、二噁英测试、废钢输送能力测试等内容。

2. 本标准中各数据表说明如下：

- a) 表 1 “产品规格”，是根据市场主流电弧炉额定容量确定的。表格形式参照 GB/T 10067.21-2015 中表 1；
- b) 表 2 “阶梯连续加料电弧炉主要参数项”主要列出了此类电弧炉的主要参数项；
- c) 表 3 “金属炉料条件”是参考 GB/T 4223-2017《废钢铁》规定，根据阶梯连续加料装置对废钢尺度及单块最大重量的适应性确定；
- d) 表 4 “废钢输送能力”是根据废钢类型和装置输送速度，按堆密度 0.6t/m^3 的废钢给定，其余堆密度废钢可相应折算；
- e) 表 5 “设备噪声”是根据阶梯连续加料电弧炉实测值、考虑相关环保要求确定。
- f) 表 6 “二噁英类排放浓度限值”是根据国家和地方相关环保标准以及阶梯连续加料电弧炉实测值确定。

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

通过标准的制定和实施，促进电弧炉炼钢工艺技术及装备升级，推动短流程炼钢向绿色化、智能化目标发展。

五、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布即实施。

九、废止或代替现行相关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

《阶梯连续加料电弧炉》团体标准编制工作组

2019年8月12日