**《连续加料电弧炉质量分级规范》编制说明**

（征求意见稿）

**一、工作简况**

**1.任务来源**

本项目是根据中国机械工业联合会团体标准制修订计划（机械标[2021]98号文），计划编号20210301，项目名称《连续加料电弧炉质量分级规范》进行制定。主要起草单位：西安电炉研究所有限公司、西安慧金科技有限公司、国家电炉质量检验检测中心，计划应完成时间2022年。

**2.主要工作过程**

**起草阶段：**2021年3月成立标准起草工作组，分不同地域对连续加料电弧炉进行调研，收集能耗相关参数验证数据。2021年6月，由标准起草工作组负责起草标准征求意见稿、编制说明。

**3.主要参加单位和工作组成员及其所做的工作**

本文件由西安电炉研究所有限公司、西安慧金科技有限公司、国家电炉质量检验检测中心等共同负责起草。

主要成员：余维江、石秋强、田杭亮、李琨。

所做的工作：余维江任起草工作组组长，全面协调标准起草工作。石秋强负责标准的具体起草与编写工作。田杭亮负责收集相关参数验证数据，对连续加料电弧炉质量等级指标进行调研、分析比对。李琨负责对各方面的意见和建议进行归纳整理，以及其他材料的编制。

**二、标准编制原则和主要内容**

**1.标准编制原则**

本文件在制定工作中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本文件在结构编写和内容编排等方面依据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》进行编写。在确定本文件主要技术性能指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

**2.标准主要内容**

**（1）范围说明**

本文件规定了连续加料电弧炉质量评估技术要求和测定方法。

本文件适用于钢铁企业连续加料电弧炉的质量分级活动。

**（2）质量分等体系说明**

连续加料电弧炉根据其种类、炉料品种、冶炼的钢种等的不同，能耗相差很大。本文件主要针对连续加料电弧炉的作业情况，并以能耗作为依据制定质量分等体系。而炉料品种、冶炼钢种等的不同对能耗的影响，可根据具体情况设置修正系数予以调整。

**（3）质量分级参数说明**

连续加料电弧炉的质量分级以能耗作为主要评估参数，主要包括单位能耗和单位电极消耗。

**（4）质量分级条件说明**

连续加料电弧炉质量分级中的单位能耗所涉及的能耗包括：

1. 电弧炉供电主电路输入端计的电耗，包括配套电炉变压器、电源装置、主电路输电线路和电热设备等的电耗；
2. 电弧炉本体机电附属设备的电耗，如液压、电气传动系统及电气操作和测量系统等的电耗；
3. 辅助加热的能耗，主要考虑：燃气、碳粉，并将其折合成电耗。

连续加料电弧炉在运行过程中，对以下原因而增加的单位能耗不包括在内：

a) 电弧炉炉体烘炉、升温、保温和洗炉的电耗；

b) 运行过程中因待料、故障和停电造成的额外电耗；

c) 不合格炉料而增加的单位能耗。

连续加料电弧炉质量分级中的单位电极消耗包括：

1. 电弧炉运行中电极与炉料间起弧燃烧而发生的电极消耗量，包括电极端部消耗和表面氧化的消耗；
2. 在电极提升、炉盖升降、旋转操作时，电极表面的氧化消耗；
3. 电弧炉运行中电极端部、表面和电极接头的正常破损脱落损失，不包括因操作不当或电极本身质量问题，在冶炼过程中发生电极意外折断等导致的电极消耗。

**（5）质量等级划分及其指标说明**

连续加料电弧炉的质量分级评估以能耗参数为依据分为特等、一等、二等和三等，达不到三等的属于等外；应符合GB/T 30839.1—2014第8章的规定。

**（6）测量计算方法方法说明**

连续加料电弧炉能耗参数的试验条件和试验方法应符合GB/T 10066.1—2019及GB/T 10066.2—2019的有关规定，在电弧炉连续正常稳定冶炼生产的情况下测得的有效值。

**3.解决的主要问题**

近年来，国家不断出台政策鼓励电弧炉短流程炼钢，2019年工信部《关于引导电弧炉短流程炼钢发展的指导意见》（工厅原（2019）634号）明确提出“有序发展电弧炉短流程炼钢工艺，已成为钢铁工业实现结构优化、绿色发展的迫切需要”。

同时，迫于国内大气环境压力，根据“巴黎协定”目标，中国将构建低碳能源体系，2030年国内生产总值二氧化碳排放较2005年下降约60%；钢铁工业作为碳排放大户，其二氧化碳排放量占全国的11.2%。新型连续加料电弧炉短流程炼钢工艺将改变以高炉-转炉的长流程冶炼的碳排放量和节能减排的现状，实现钢铁工业绿色发展。

目前，连续加料电弧炉炼钢已进入快速发展期，其装备高能效、低耗、绿色、智能，有效降低能源消耗和生产成本，为企业带来持续效益，已占据国内炼钢工业的主导地位。

因此，急需制定统一的质量分级评估标准，完善连续加料电弧炉炼钢系统标准体系，充分结合国际国外在绿色制造方面的工作基础和发展趋势，提高我国绿色制造标准国际化水平，分享我国绿色制造的先进经验。标准发布后，有望成为国际标准，填补国际上关于连续加料电弧炉产品绿色设计评价标准的空白。

**三、是否有对应的国家标准或行业标准**

目前尚无对应的国家标准和行业标准。

**四、主要试验（或验证）情况分析**

**1.选取试验验证原则的依据**

根据目前国内连续加料电弧炉制造企业的实际技术水平，同时考虑用户对连续加料电弧炉能耗的要求和对标国际先进水平,西安电炉研究所有限公司委托国家电炉质量检验检测中心结合当前行业状况对连续加料电弧炉能耗数据进行主要的试验验证分析。

**2.主要试验数据**

2021年3月～5月，国家电炉质量检验检测中心通过收集大量的实际生产的能耗数据，对相关数据进行梳理对比分析，提出了四档能耗数据。主要试验数据见表1。

1. 单位能耗等级划分及其指标

| 炉子容量*C*  t | 单位能耗  kW•h/t | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 特等 | 一等 | 二等 | 三等 |
| *C*＜80 | - | ≤526 | ≤536 | ≤546 |
| 80≤*C*＜160 | ≤493 | ≤516 | ≤526 | ≤536 |
| *C*≥160 | ≤478 | ≤496 | ≤506 | ≤516 |
| 注1：钢水出钢温度为1610℃，金属收得率为90%条件下。  注2：表中所列能耗参数为冶炼普通碳素钢种的数值，若要冶炼其他钢种，应视具体情况予以修正。  注3：若碳粉、天然气消耗和金属收得率有所不同，应根据具体情况予以修正。 | | | | |

**3.试验数据分析**

表1中所列能耗数值范围既能涵盖国内大部分连续加料电弧炉制造企业生产的电弧炉产品，又有一定的先进性。经过广泛征求意见，证明本文件规定的能耗参数和技术要求先进合理、切实可行。

**五、标准中涉及专利的情况**

本文件不涉及专利问题。

**六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

近年来国家不断出台政策鼓励电弧炉短流程炼钢，2019年工信部《关于引导电弧炉短流程炼钢发展的指导意见》（工厅原（2019）634号）明确提出“有序发展电弧炉短流程炼钢工艺，已成为钢铁工业实现结构优化、绿色发展的迫切需要”。

同时，工信部在《推动钢铁工业高质量发展的指导意见》中指出，积极发展新型电弧炉装备，并完善相关标准体系。连续加料电弧炉作为一种新型电弧炉短流程炼钢工艺，其装备能效高、低耗、绿色、智能，降低了能源消耗和生产成本，改变了以高炉—转炉的长流程冶炼的碳排放量和节能减排的现状，为企业带来持续效益，已占据国内电弧炉产品市场的主导地位。

然而我国有关电弧炉的国家标准或行业标准制定都比较早，内容没有更新，与当前连续加料电弧炉技术快速发展不适应。制定连续加料电弧炉质量分级标准，有助于促进新的节能产品以及节能技术的推广应用，全面提高连续加料电弧炉的技术水平，促进电弧炉及相关产业健康发展，增强我国连续加料电弧炉核心技术的掌控能力和竞争力，为实现中国向世界承诺的“碳达峰”和“碳中和”目标做出重大贡献。

**七、采用国际标准和国外先进标准情况**

本文件在制定过程中没有查询到相应的国际、国外标准，因此没有采标。

本文件为国内先进水平。

**八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本文件属于机械工业节能与综合利用标准体系，“能源节约”小类中“能源消耗限额”方面的标准。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

**九、重大分歧意见的处理经过和依据**

本文件制定过程中无重大分歧意见。

**十、其他应予说明的事项**

无。

《连续加料电弧炉质量分级规范》标准编制工作组

2022年4月