**《质量分级及“领跑者”标准评价要求**

**超超临界锅炉用合金无缝管》团体标准编制说明**

**一、任务来源**

本文件由中国特钢企业协会、中国技术经济学会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会2023年发布团体标准制修订计划，由冶金工业规划研究院组织起草，计划于2023年完成《质量分级及“领跑者”标准评价要求 超超临界锅炉用合金无缝管》的制定工作。

**二、制定本文件的目的和意义**

超临界（SC）和超超临界（USC）火电机组是目前火电建设的主要装备，其蒸汽压力分别为25.5MPa和30.0MPa，蒸汽温度为567℃和600℃，供电煤耗为300/kW•h和256/kW•h。据悉，随着蒸汽温度和压力的提高，电厂的效率也将大幅提高，并伴随供电煤耗的大幅下降，因此耐高温、耐高压金属产品成为火电锅炉领域的关键材料。火电锅炉的关键承压部件包括水冷壁、过热器、再热器、联箱及管道等，这些承压部件运行在较为严苛的工况条件下，是设计选用合金材料关注的重要部位。

合金材料优异的综合性能和较强的耐腐蚀能力日益受到火电领域青睐，近年来相继研发多种Ni-Fe-Cr基高温合金成功应用于超临界、超超临界机组。由于超临界、超超临界领域运行工况严苛，对产品质量通常具有较高要求，但受钢材市场同质化、效益驱动等因素影响，镍基无缝管市场存在以次充好，产品质量无法满足应用需求的情况，导致无缝管成品质量参差不齐。在此情况下，钢管市场极有必要在下游客户要求较高的超超临界锅炉用合金无缝管领域树立先进典型，发挥标准化工作适用性、先进性引领作用，推动钢管细分市场向高质量方向发展。

放开搞活企业标准是标准化改革的重大举措。《标准化法》要求企业标准不得低于强制性标准，鼓励企业制定高于推荐性标准的企业标准，并提出支持利用自主创新技术制定企业标准。2018年，市场监管总局等八部委发布《关于实施企业标准“领跑者”制度的意见》（国市监标准〔2018〕84号）提出以企业标准自我声明公开为基础，建立实施企业标准“领跑者”制度。该制度通过调动第三方评估机构，针对消费品、装备制造和服务三个领域中的不同产品和服务类别，开展企业标准水平评估以及产品或服务质量评价，发布企业标准排行榜，确定企业标准“领跑者”。

为切实发挥企业标准对质量提升的引领作用，本项目重点制定超超临界锅炉用合金无缝管领跑者标准评价技术要求，用以指导相关机构制定企业标准“领跑者”评估方案和相关生产企业制定企业标准。

**三、主要编制过程**

2023年×月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2023年×月，团标委正式下达《质量分级及“领跑者”标准评价要求 超超临界锅炉用合金无缝管》团体标准立项计划。团体标准立项后，冶金工业规划研究院相关人员组成文件起草组，提出了文件编制计划和任务分工，并开始文件编制工作。

2023年×月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2023年×~×月：完成征求意见处理、形成送审稿。

2023年×月：完成文件审定和文件报批，上报中国特钢企业协会审批。

2023年×月：完成文件发布、实施。

**四、标准编制原则**

本文件根据T/CAQP 015 T/ESF 0001《“领跑者”标准编制通则》进行编制。

《质量分级及“领跑者”标准评价要求 超超临界锅炉用合金无缝管》文件编制所参考的依据为国家有关法律法规以及国家、行业产品或服务标准、国内或国际先进产品标准等。

**五、主要技术内容**

（一）文件编写格式

文件内容符合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。

（二）关于适用范围

本文件规定了超超临界锅炉用合金无缝管产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于超超临界锅炉用合金无缝管（以下简称无缝管）产品质量及企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”评价以及相关认证时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

（三）关于评价指标体系

1. 基本要求

基本要求为对参与“领跑者”标准评价的企业及其产品规模化生产方面的要求，避免仅就标准评标准，增强对企业实际生产和质量提升的有效引导，具体要求如下：

近三年，企业无较大环境、安全、质量事故。未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。企业宜建立并运行符合产品质量、能源、环境和职业健康等管理体系。产品应为量产产品。

2. 评价指标分类

评价指标设计具体分为：基础指标、核心指标和创新性指标。在指标设置上，本文件以超超临界锅炉用合金无缝管的需求为依据进行各类别指标选择；基础指标上，主要选取钢管产品的通用要求和性能保障要求进行设置，包括长度及允许偏差、端头外形、化学成分、抗拉强度、规定塑性延伸强度、断后伸长率、硬度试验、液压试验、压扁试验、扩口试验、晶粒度、晶间腐蚀、表面质量、无损检测。

核心指标方面，主要围绕下游产业的生产加工需求，对钢管的尺寸规格进行指标设计，主要包括公称外径、公称壁厚、最小壁厚、不圆度和壁厚不均、每米弯曲度、全长弯曲度、非金属夹杂物、渗透检测。

创新性指标方面，主要围绕钢管的高温、高压环境下的使用情况进行设计，保障恶劣环境下产品是使用安全性和使用寿命。

3. 评价指标体系框架

（1）钢管“领跑者”标准的评价指标体系框架见表1。

表1 钢管评价指标体系框架

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标类型 | 评价指标 | 指标来源 | 指标水平分级 | | | 判定依据/方法 |
| 先进水平  （5星级） | 平均水平  （4星级） | 基准水平  （3星级） |
| 1 | 基础指标 | 长度及允许偏差 mm | T/SSEA 0249—202 | 1. 无缝管的通常长度为4 000 mm～12 000 mm。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可交付长度超过12000mm的无缝管；  2. 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，无缝管可按定尺长度或倍尺长度交货。无缝管的定尺长度允许偏差为0~+15mm。每个倍尺长度应留出5mm～10mm的切口余量 | | | 目视、合适的量具 |
| 2 | 端头外形 | T/SSEA 0249—202 | 无缝管两端端面应与无缝管轴线垂直，切口毛刺应予清除 | | | 目视、合适的量具 |
| 3 | 化学成分 | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.1要求，见附录A | | | T/SSEA 0249—2022中7.1 |
| 4 | 1. 抗拉强度*R*m/MPa | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.5表4、表5要求，见附录B | | | GB/T 228.1 |
| 5 | 1. 规定塑性延伸强度*R*p0.2/MPa | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.5表4、表5要求，见附录B | | | GB/T 228.1、GB/T 228.2 |
| 6 | 1. 断后伸长率A/% | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.5表4、表5要求，见附录B | | | GB/T 228.1 |
| 7 | 1. 硬度试验 | T/SSEA 0249—2022 | 壁厚不小于5.0 mm的无缝管进行洛氏硬度或布氏硬度试验；壁厚小于5.0mm的无缝管，进行洛氏硬度试验；根据需方要求经供需双方协商，并在合同中注明，无缝管可做维氏硬度试验代替布氏或洛氏硬度试验。验收值由供需双方协商确定。需方也可根据产品使用环境要求提出相应验收值 | | | GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1 |
| 8 | 1. 液压试验 | T/SSEA 0249—202 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.6要求，见附录C | | | GB/T 241 |
| 9 | 1. 压扁试验 | T/SSEA 0249—202 | 符合T/SSEA 0249—2022中7.7.1要求，见附录D | | | GB/T 246 |
| 10 | 1. 扩口试验 | T/SSEA 0249—202 | D≤76mm且S≤8mm的（固溶态）无缝管应进行扩口试验。扩口试验在室温下进行，顶芯锥度为60°，扩口后试样的外径扩口率应为18%，扩口后试样不得出现裂缝和裂口 | | | GB/T 242 |
| 11 | 1. 晶粒度 | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管平均晶粒度级别应为2~7级，两个试片上晶粒度最大级别与最小级别差不超过3级。根据需方要求，经供需双方协商，可供应其他晶粒度级别的无缝管 | | | GB/T 6394 |
| 12 | 1. 晶间腐蚀 | T/SSEA 0249—202 | 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，无缝管可做晶间腐蚀试验，晶间腐蚀试验方法和评定要求由供需双方协商确定 | | | 协商 |
| 13 | 1. 表面质量 | T/SSEA 0249—202 | 1. 无缝管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过壁厚的10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。  2. 无缝管内外表面直道（含非尖锐芯棒擦伤）允许的深度应符合如下规定：  a）冷拔（轧）无缝管：不大于壁厚的4%，且最大为0.2mm；  b）热挤压（轧）无缝管：不大于壁厚的5%，且最大为0.4mm。  不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺陷允许存在。 | | | 目视 |
| 14 | 1. 无损检测 | T/SSEA 0249—202 | 1. 无缝管应按GB/T 5777—2019的规定逐根进行超声波探伤检验。超声波探伤检验对比样管纵向刻槽深度等级为U2。当无缝管按最小壁厚交货时，对比样管刻槽深度按无缝管平均壁厚计算。  2. 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增做其他无损检验。 | | | GB/T 5777—2019 |
| 15 | 核心指标 | 公称外径mm | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表1高级要求，见附录E | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表1普通级要求，见附录E | | 目视、合适的量具 |
| 16 | 公称壁厚mm | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表1高级要求，见附录E | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表1普通级要求，见附录E | | 目视、合适的量具 |
| 17 | 最小壁厚 mm | T/SSEA 0249—2022 | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表2高级要求，见附录F | 符合T/SSEA 0249—2022中6.1表2普通级要求，见附录F | | 目视、合适的量具 |
| 18 | 不圆度和壁厚不均 | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管的不圆度和壁厚不均应不超过外径和壁厚公差的80%，与高级外径、壁厚公差水平相对应 | 无缝管的不圆度和壁厚不均应不超过外径和壁厚公差的80%，与普通级外径、壁厚公差水平相对应 | | 目视、合适的量具 |
| 19 | 每米弯曲度mm/m | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管的每米弯曲度应不大于1.0mm | 无缝管的每米弯曲度应不大于1.2mm | 无缝管的每米弯曲度应不大于1.5mm | 目视、合适的量具 |
| 20 | 全长弯曲度mm | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管的全长弯曲度应不大于无缝管长度的0.08% | 无缝管的全长弯曲度应不大于无缝管长度的0.09% | 无缝管的全长弯曲度应不大于无缝管长度的0.10% | 目视、合适的量具 |
| 21 | 非金属夹杂物 | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管的A类细系不大于2.0级、粗系不大于1.5级，B类、D类细系和粗系不大于1.5级，C类细系和粗系不大于1.0级，DS类夹杂物应不大于2.0级；A、B、C、D各类夹杂物的细系级别总数与粗系级别总数应各不大于6.0级 | | 无缝管的A、B、C、D各类夹杂物的细系级别和粗系级别应分别不大于2.5级，DS类夹杂物应不大于2.5级；A、B、C、D各类夹杂物的细系级别总数与粗系级别总数应各不大于6.5级 | GB/T 10561—2023 |
| 22 | 渗透检测 | T/SSEA 0249—2022 | 无缝管的外表面、端部及可达内表面进行渗透检验 | 无缝管表面缺陷修磨处进行渗透检验 | — | NB/T 47013.5—2015 |
| 23 | 创新性指标 | 高温规定塑性延伸强度*R*p0.2/MPa | 市场需求 | 提供不少于3个温度的数据，符合附录G要求 | — | — | GB/T 228.2 |
| 24 | 高温持久强度  *Rm*/MPa | 市场需求 | 提供不少于3000h的持久强度，强度不低于已公开的数据 | — | — | GB/T 2039 |

（2）指标选取原则

**基础指标的选取**。本章节主要以实现钢管产品的基本质量保障为目的进行指标设置，要求长度及允许偏差、端头外形、化学成分、抗拉强度、规定塑性延伸强度、断后伸长率、硬度试验、液压试验、压扁试验、扩口试验、晶粒度、晶间腐蚀、表面质量、无损检测等指标符合T/SSEA 0249—2022中相关规定。

**核心指标的选取**。钢管在制造和使用时多需要进行一定加工，其尺寸精度是确保产品生产加工、提高产品成材率的关键，本文件将公称外径、公称壁厚、最小壁厚、不圆度和壁厚不均、每米弯曲度、全长弯曲度等6项指标，分别按照T/SSEA 0249—2022普通级、高级指标作为基准水平（和平均水平）、先进水平的划分依据，充分体现企业生产过程中先进的生产控制能力。

**创新性指标的选取**。高温规定塑性延伸强度、高温持久强度是检验钢管恶劣环境中使用安全稳定的主要技术指标，本文件根据下游客户使用需求，将上述两项指标确定为创新性技术指标，要求先进水平分别达到T/SSEA 0249—2022中附录G和附录H相关要求。

（3）关于评价方法

评价结果划分为一级、二级和三级，各等级所对应的划分依据见表3。达到三级要求及以上的企业标准并按照有关要求进行自我声明公开后均可进入企业标准排行榜。达到一级要求的企业标准，且按照有关要求进行自我声明公开后，其标准和符合标准的产品可以直接进入企业标准“领跑者”候选名单。

表3指标评价要求及等级划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准等级 | 满足条件 | | | |
| 先进水平  （5星级） | 基本要求 | 基础指标要求 | 核心指标先进水平（5星级）要求 | 满足1项创新性指标（5星级）要求 |
| 平均水平  （4星级） | 核心指标平均水平（4星级）要求 | — |
| 基准水平  （3星级） | 核心指标基准水平（3星级）要求 | — |

指标评价要求及等级划分符合T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》要求，与相关“领跑者”标准的评价方法保持一致。

**六、与国内其它法律、法规的关系**

制定本文件时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

**七、标准属性**

本文件属于中国特钢企业协会团体标准。

**八、标准水平及预期效果**

在新型标准化体系中，企业标准定位为先进引领性的标准。但是企业的标准化工作缺乏参考与指导，因此很多企业标准存在编制格式不规范、指标未覆盖国家和行业标准相关要求、指标选取缺乏科学依据、指标水平不够先进等问题。该文件的制定一方面有利于指导企业编写企业标准，并可用于对企业标准的水平进行评价，另一方面可以指导第三方评估机构编制“排行榜”和“领跑者”评估方案并开展有关评估工作。

**九、贯彻要求及建议**

本文件归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会、中国技术经济学会联合发布。建议在“领跑者”标准评价机构、相关生产企业宣贯执行。