**《精密仪器仪表用不锈钢无缝管》**

**标准编制说明**

一、任务来源

本文件由中国特钢企业协会提出并归口，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团体标准制修订计划，由浙江久立特材科技股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于2023年四季度前完成《精密仪器仪表用不锈钢无缝管》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

仪器仪表应用领域覆盖了工业生产、农牧业、交通出行、高新科技、环境保护、国防安全、文教卫生、人民日常生活等各层面，在社会经济基本建设各个领域的运作环节中担负着监督者和引导者的任务。然而截止到目前，中国约73％的分析测试仪器需要进口，某些高档精密仪器的进口比例更高，个别特种专用仪器则完全依赖进口。例如国内的电子显微镜市场，就有99%的份额被全球五家公司瓜分。除设计外，材料质量、精度水平也严重制约精密仪器仪表的发展。

精密不锈钢无缝钢管是一种通过冷拔或热轧处理后的一种高精密的钢管材料，由于具有承受高压无泄漏、高精度、高光洁度、具有冷弯不变形、扩口、压扁无裂缝等优点，是生产精密仪器仪表零部件的重要基础材料。在标准供给领域，GB/T 3639-2021 《冷拔或冷轧精密无缝钢管》GB/T 8162-2018《结构用无缝钢管》的等指标仍较宽泛，同时不能满足专用领域使用要求。本文件的制定填补了精密仪器仪表用不锈钢无缝管标准的空白，使钢管的设计、制造和检测有标准可循。

三、标准编制过程

2023年3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 4月，团标委正式下达立项计划，组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2023年5- 6月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。

2023年7-12月：召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改。

2024年1 ~ 3月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2024年 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2024年 月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批。

2024年 月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑精密仪器仪表用不锈钢无缝管产品的高质量需求，联合下游企业协同攻关，采用标准化手段助力精密仪器仪表用不锈钢无缝管高质量发展，展现我国精密仪器仪表制造用材先进技术水平。本文件以满足仪器仪表行业对不锈钢无缝管发展趋势要求为前提，充分提高标准的市场适应能力，填补标准领域空白；通过对下游用钢行业的研究，了解产品的实际需求，确定各项技术指标，满足下游行业生产需要，建立彼此之间的联系，扩大影响力。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《精密仪器仪表用不锈钢无缝管》标准的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从精密仪器仪表制造需要出发，进一步确定化学成分控制指标、力学性能等技术指标要求，强化细分领域标准的指导意义。通过制定满足市场创新需要，并具有科学、合理、全面、可操作性的标准，助力精密仪器仪表用不锈钢无缝管的高质量供给，提升作业的安全性和可靠性。本文件在参考GB/T 3639-2021《冷拔或冷轧精密无缝钢管》结构的基础上，结合实际生产的特殊需要，对各牌号钢种成分范围和性能要求、冶炼方法、低倍组织、非金属夹杂物、晶粒度等技术指标进行了规定，增强了原料生产制造商与下游行业的联系，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前  言

1　范围

2　规范性引用文件

3　术语和定义

4　分类

5　订货内容

6　尺寸、外形、重量

7　技术要求

8　试验方法

9　检验规则

10　包装、标志及质量证明书

（三）标准技术内容

1. 范围

本文件规定了精密仪器仪表用不锈钢无缝管的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于制造外径为3.0 mm～30.0 mm，壁厚为0.8 mm～3.0 mm范围的民用（非核级）精密仪器仪表用冷轧（拔）不锈钢无缝钢管（以下简称“钢管”）。

2. 规范性引用文件

按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》的有关规定。

3. 术语和定义

GB/T 30062 界定的术语和定义适用于本文件。

4. 分类和代号

本章节参照GB/T 3639按照交货状态对钢管进行分类。

5. 订货内容

本章节对订货的合同或订单内容提出要求，应包含：

a) 产品名称；

b) 本文件编号；

c) 牌号；

d) 尺寸规格；

e)订购的数量（总重量或总长度）；

f) 交货状态；

g) 其它特殊要求。

6. 尺寸、外形、重量

6.1尺寸及允许偏差

精密管对尺寸及允许偏差要求严格，精确的尺寸控制为后期加工制造提供余量，本章节在参考GB/T 3639的基础上，加严6.0≤D≤10外径允许偏差到±0.05mm。壁厚允许偏差规定如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 壁厚S(mm) | 壁厚偏差(mm) |
| 0.2≤S≤0.5 | ±12.5%S或±0.05，取其较小值 |
| 0.5＜S≤1.0 | ±10%S或±0.07，取其较小值 |
| 1.0＜S≤5.0 | ±7.5%S或±0.25，取其较小值 |

6.2外形

本章节在参考GB/T 3639的基础上，加严全长弯曲度到0.12%。

6.3重量

本章节规定按实际重量交货，如协商按理论重量交货，给出理论重量交货计算公式。

7技术要求

7.1 牌号及化学成分

本章节在参考GB/T 20878基础上将市面上常用于制造精密仪器不锈钢产品6种牌号纳入考核范围，加严有害元素P、S成分控制要求分别到0.030%、0.015%。相关指标均来源于客户实际采购技术协议。

7.2 制造方法

本章节对钢棒冶炼规定“电炉或转炉冶炼，并经炉外精炼，也可采用电渣重熔冶炼”以满足纯净化熔炼需要，属于产品核心控制手段。

同时规定管坯锻造变形延伸系数要求，保证锻后组织满足质量需要。

7.3交货状态

本章节参照GB/T 3639规定。

7.4 力学性能

本章节根据核级精密管室温和高温拉伸要求确定指标，补充钢材密度指标作为参考，为民用产品质量提升提供支撑。

7.5工艺性能

本章节规定压扁、扩口指标要求，参考客户技术协议，给出外径扩口率指标。

7.6 气密性试验

精密管服役过程不泄露是客户选择测试要求，本章节规定测试压力0.1MPa～1.0MPa，以适应绝大多数服役环境。

7.7 液压

根据客户技术协议，提出液压指标规定。

7.8 低倍组织

本章节考虑客户对产品组织偏析控制需要，加严低倍组织指标，要求一般疏松、中心疏松、偏析级别均不大于1.5。

7.9晶粒度

细晶对钢管强度起到支撑作用，本章节属于新增章节，要求钢管的平均晶粒度应为5级或更细。

7.10非金属夹杂物

本章节属于新增章节，对管坯纯净化水平加以检测，要求非金属夹杂物水平满足下表规定。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 夹杂物类型 | A类（级） | | B类（级） | | C类（级） | | D类（级） | | A+B+C+D | | DS类（级） |
| 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| 合格级别  （不大于） | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 4.0 | 4.0 | 1.0 |

7.11表面质量

精密管粗糙度影响表面质量，因此本章节规定“外表面粗糙度Ra不超过0.8μm；若内表面有粗糙度特殊要求的，应在合同中注明。”

7.12清洁度

本章节参照核级管采购要求，提出清洁度指标。

8. 试验方法

8.1 钢的化学成分试验方法应按GB/T 11170、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20124、YB/T 4307 或通用方法的规定进行，但仲裁时应按GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.82、GB/T 223.85、GB/T 223.86的规定进行。

8.2 钢管的检验项目、取样方法及试验方法应符合下表的规定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样部位及方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/批 | GB/T 20066 | GB/T 11170、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20124、YB/T 4307、GB/T 222 |
| 2 | 非金属夹杂物 | 2个/炉 | 在相当于合金锭端部的棒材上取纵向试样 | GB/T 10561 A法 |
| 3 | 低倍组织 | 2个/炉 | 在相当于合金锭端部的棒材上截取片样 | GB/T 226、GB/T 1979 |
| 4 | 室温拉伸 | 2个/批 | 取不同支钢管上纵向全截面试样 | GB/T 228.1 |
| 5 | 高温拉伸 | 2个/批 | 取不同支钢管上纵向全截面试样 | GB/T 228.2 |
| 6 | 硬度 | 2个/批 | 取不同支钢管上横截面试样 | GB/T 230.1、GB/T 4340.1 |
| 7 | 晶粒度 | 1个/批 | 取任一支钢管上横截面试样 | GB/T 6394 |
| 8 | 扩口试验 | 2个/批 | 在任2支不同钢管上取样 | GB/T 242 |
| 9 | 压扁试验 | 2个/批 | 在任2支不同钢管上取样 | GB/T 246 |
| 10 | 超声检测 | 逐支 | — | GB/T 5777 |
| 11 | 气密性试验 | 逐支 | — | 见第7.6章节 |
| 12 | 液压试验 | 逐支 | — | 见第7.7章节 |
| 13 | 表面质量 | 逐支 | — | 见第7.12章节 |
| 14 | 清洁度 | 逐支 | — | 见第7.13章节 |
| 15 | 尺寸、外形 | 逐支 | — | 见第6章节 |

1. 检验规则及
2. 包装、标志和质量证明书

本章节参考GB/T 3639并细化有关要求。

六、标准的应用领域

本文件规定了精密仪器仪表用不锈钢无缝管的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。适用于制造外径为3.0 mm～30.0 mm，壁厚为0.8 mm～3.0 mm范围的民用（非核级）精密仪器仪表用冷轧（拔）不锈钢无缝钢管的生产和质量管控。同时，结合下游对精密仪器仪表用不锈钢无缝管的特殊需要，对技术参数进行了优化设计和补充，对下游行业的基础材料采购、加工和制造具有科学指导意义。

本文件强化了上下游行业间的衔接和联系，为精密仪器仪表用不锈钢无缝管制造领域提供基础材料保障，有助于产业链的协同发展。本文件的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为我国钢铁产业高质量发展提供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游行业对基础材料产品的升级需要，引导双方形成合力，共同助力我国钢铁行业快速发展。

七、标准属性

本文件属于钢铁行业团体标准。

《精密仪器仪表用不锈钢无缝管》标准编制工作组

2024年2月