电工用碳素钢盘条

编 制 说 明

目 次

[1 编制背景 7](#_Toc17768)

[2 编制主要原则 7](#_Toc10509)

[3 主要工作过程 7](#_Toc334)

[4 标准结构和内容说明 7](#_Toc13358)

[5 相关标准对比说明（国内外标准对比） 8](#_Toc22809)

[6 标准实施措施说明 10](#_Toc8292)

1 编制背景

本文件是根据电机咨〔2023〕512 号《中国电机工程学会关于印发“中国电机工程学会2022 年标准计划（第一批）的通知》下达的制定任务，项目编号为202310080002,项目名称为“电工用碳素钢盘条”进行制定的，本项目为与中国电器工业协会双编号，电器工业协会编号为CEEIA2023114。由江苏中天科技股份有限公司、上海电缆研究所有限公司负责起草。

电网是国家经济命脉之一，近十几年来，我国电网建设处于高速发展期，输电线路的建设规模、技术先进性均达到国际领先水平。电工用铝包钢线、镀锌钢线作为电工输电线路的关键基础材料，每年的用量超过100万吨以上。随着架空输电线路纵横发展以及铠装电缆、探测电缆的大量应用，电工输电领域不可避免的面临更多的复杂工程应用环境，对电工基础材料的类型、规格、性能、安全提出更多的要求。因此，联合国内代表性碳素钢盘条制造单位、使用单位、检测单位制定适用于电工用碳素钢盘条的技术标准，将有助于规范行业发展、发挥产业链的协同、引领行业技术进步。

2 编制主要原则

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，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》给出的规则起草。

目前电工用碳素钢盘条已批量应用于国内外架空输电线路产品的生产制造、检测，如铝包钢绞线、OPGW、导线、镀锌钢绞线、电力金具等，众多的应用实例为本文件的制定提供了支持。

3 主要工作过程

2023年12月29日，电机咨〔2023〕512 号正式下达标准制定任务，对国内外碳素钢盘条的相关标准材料进行收集。2024年4月标委会秘书处面向制造、应用、检测等相关单位开展关于电工用碳素钢盘条的制造及应用情况技术征询，了解当前碳素钢盘条的制造和使用情况，为后续标准的起草工作提供参考。

2024年5月，由标准起草单位江苏中天科技股份有限公司结合行业技术征询表意见及建议起草工作组讨论稿。5月22日在上海举行了起草工作组会议，讨论标准工作组讨论稿和主要修订的技术内容和试验验证方案。6月确定试验验证方案。

2024 年8月～10月，由主要起草单位寄送样品，委托上海国缆检测股份有限公司开展试验验证。

2025年1月，起草组形成征求意见稿并提交至中国电机工程学会输电线路专业标准化技术委员会广泛征求意见。

4 标准结构和内容说明

本文件规定了电工用碳素钢盘条（以下简称盘条）牌号表示方法，技术要求，试验，包装、标志和贮存。

本文件适用于电工铝包钢线、镀锌钢线用Φ5.0 mm～Φ8.0 mm碳素钢盘条，磷化钢丝用碳素钢盘条也可参考使用。

标准包括的章节和主要内容如下：

1 范围。

2 规范性引用文件。

3 术语与定义。

4 牌号表示方法。

5 技术要求：规定了化学成分、尺寸外形及允许偏差、表面质量、氧化铁皮、力学性能、金相显微组织、卷重、交货状态等要求。

6 试验：规定了试验方法、检验规则。

7 包装、标志与贮存：规定了包装、标志及贮存。

5 相关标准对比说明（国内外标准对比）

目前，电工用铝包钢线、镀锌钢线的线材产品标准相对完善，铝包钢线主要的标准有GB/T 17937、IEC 63248，镀锌钢线主要有GB/T 3428、GB/T 32795、YB/T 5294，但制备电工用铝包钢线、镀锌钢线的最核心原材料碳素钢盘条标准缺失，仅能参考钢制品领域相近的标准，如GB/T 699、GB/T 14981、GB/T 4354、GB/T 24242，但其中的化学成分、抗拉强度、非金属夹杂物等技术指标已不满足本领域应用要求。

本标准与国内同类标准的对比情况见表1，与国外同类标准的对比见表2.

表1 本标准与同类标准指标对比

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 对比指标 | 单位 | 本标准 | GB/T 699 | GB/T 701 | GB/T 4354 | GB/T 14981 | GB/T 24242 | 对比结论 |
| 1 | 平均碳质量分数范围 | % | 0.45～0.92 | 0.08～0.85 | ≤0.22 | 0.08～0.85 | 未规定 | 0.04～0.92 | 更适用 |
| 2 | 标称直径范围 | mm | 5.0～8.0 | 25～250棒材 | 未规定 | 5～60 | 5～60 | 分13以下，13以上 |
| 3 | 尺寸及偏差 | 级 | 不超过B、C | A、B、C | 未规定 | A、B、C | A、B、C | 不超过B、C | 与GB/T 24242.2等同，优于其他标准 |
| 4 | 化学成分 | % | D45～D70:Mn0.50～0.80,A:Mn0.30～0.60,B:Mn0.60～0.90,Si:0.17～0.37P≤0.025，S≤0.015，Cr≤0.15，Ni≤0.10 | Mn:0.50～0.80,Si:0.17～0.37,P≤0.035，S≤0.035，Cr≤0.10，Ni≤0.15 | Si≤0.30,P≤0.045，S≤0.045 | Mn:0.50～0.80,Si:0.17～0.37,P≤0.035，S≤0.035，Cr≤0.10，Ni≤0.15 | Mn:0.50～0.80,Si:0.17～0.37,P≤0.035，S≤0.035，Cr≤0.10，Ni≤0.15 | Mn:0.50～0.80,Si:0.10～0.30,P≤0.025，S≤0.025，Cr≤0.15，Ni≤0.20 | Mn按照平均碳质量分数分级制定，Si更符合电工材料需求，高于GB/T 24242，S控制要求高于GB/T 24242 |
| 5 | 抗拉强度 | MPa | 强度波动范围120 | 棒材强度，只有强度下限 | ≤540 | 未规定 | 未规定 | 强度波动范围140～150 | 优于其他标准 |
| 6 | 断面收缩率 | % | ≥45（D45～D65）≥38（D70～D72）≥35（D77～D84）≥30（D84～D92） | 25～250棒材无法对标 | C≤0.22无法对标 | 未规定 | 未规定 | 未规定 |
| 7 | 非金属夹杂物 | 级 | ≤2.0 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | ≤2.0～3.0（分类别） |
| 8 | 中心偏析 | 级 | ≤2.0 | ≤2.5 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | ≤3.0 |
| 9 | 脱碳层深度 | mm | Φ5.0～φ6.5规格≤0.08(D87以下)；Φ7.0～φ8.0规格≤0.10(D87以下)。Φ5.0～φ6.5规格≤0.10(D87～92)；Φ7.0～φ8.0规格≤0.12(D87～92) | 1.0%d | 未规定 | 2.0%d | 未规定 | ≤0.12 | 按照牌号、规格区分的更详细，指标优于其他标准 |
| 10 | 索氏体化率 | % | 70%～85%以上（分牌号） | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 70%～85%以上（分牌号） | 与GB/T 24242.2等同，优于其他标准 |
| 11 | 网状渗碳体 | 级 | ≤1.0（D65～D87）≤1.5（D87～D92） | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | ≤1.5～2.0（分牌号） | 优于 |
| 12 | 中心马氏体 | 级 | ≤1.0 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | ≤1.5～2.5（分牌号） |
| 13 | 晶粒度 | 级 | ≥7.0 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 |
| 14 | 贝氏体 | 级 | 不允许有 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | 不允许有 | 与GB/T 24242.2等同，优于其他标准 |
| 15 | 表面质量 | mm | 允许个别≤0.1mm缺陷 | 允许个别≤0.2mm缺陷 | 允许个别≤0.1mm缺陷，A级≤0.2mm缺陷 | 允许个别≤0.1mm缺陷，A级允许个别≤0.2mm缺陷 | 未规定 | 允许个别≤0.1mm缺陷 |
| 16 | 卷重 | t | 1.5～2.4 | 未规定 | 未规定 | 未规定 | ≥1 | ≥1 | 优于其他标准 |

表2 本标准与同类国际/国外标准对比情况

| 序号 | 对比指标 | 单位 | 本标准 | ISO 16120 | JIS G 3506 | 对比结论 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 平均碳质量分数范围 | % | 0.45～0.92 | 0.04～0.92 | 0.27～0.82 | 更适用电工领域 |
| 2 | 标称直径范围 | mm | 5.0～8.0 | 未规定 | 5.5～19 |
| 3 | 尺寸及偏差 | 级 | 不超过B、C | 不超过B、C | 偏差±0.4椭圆度：≤0.64，比A级还宽松 | 优于 |
| 4 | 化学成分 | % | P≤0.025S≤0.015Cr≤0.15Ni≤0.10 | P≤0.030S≤0.030Cr≤0.15Ni≤0.20 | P≤0.030S≤0.030 | 优于 |
| 5 | 抗拉强度 | MPa | 强度波动范围120 | ±90/±110 | ±100/±120 | 优于 |
| 6 | 非金属夹杂物 | 级 | ≤2.0 | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 7 | 中心偏析 | 级 | ≤2.0 | ≤4.0 | 未规定 | 优于 |
| 8 | 脱碳层深度 | mm | Φ5.0～φ6.5规格≤0.08(D87以下)；Φ7.0～φ8.0规格≤0.10(D87以下)。Φ5.0～φ6.5规格≤0.10(D87～92)；Φ7.0～φ8.0规格≤0.12(D87～92) | 未规定 | ≤0.20 | 优于 |
| 9 | 索氏体化率 | % | 70%～85%以上（分牌号） | 可分辨珠光体 | 未规定 | 优于 |
| 10 | 网状渗碳体 | 级 | ≤1.0（D65～D87）≤1.5（D87～D92） | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 11 | 中心马氏体 | 级 | ≤1.0 | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 12 | 贝氏体 | 级 | 不允许有 | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 13 | 晶粒度 | 级 | ≥7.0 | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 14 | 表面质量 | mm | 允许个别≤0.1mm缺陷 | 未规定 | 未规定 | 优于 |
| 15 | 卷重 | t | 1.5～2.4 | 未规定 | 未规定 | 优于 |

6 标准实施措施说明

标准发布后通过起草组内部的深入应用和广泛的外部宣传引导两方面来保证标准实施达到良好效果：一是通过起草组单位、供应链和合作伙伴中优先使用本文件作为开展产品研制、物流采购、试验验证、交付验收、施工运维的指导性文件，确保在起草单位内部的深入应用和实施；二是通过发布消息、撰写技术文章、组织标准宣贯会等形式进行宣传，使标准的使用者能够及时掌握新标准的动态，并及时应用到产品设计、工程应用和产业中去。三是在合适的时机推动团体标准向行业标准、国家标准的转化，通过提升标准的层级，不断增加标准实施的范围和深度。

本标准的实施将有助于更好地引导市场的发展方向，规范电工用碳素钢盘条的牌号表示方法、技术要求、试验和包装、标志与贮存。为电工用碳素钢盘条提供了规范性专业性技术指导，有利于提高电工用碳素钢盘条的安全可靠性，具有显著的经济社会效益。