**《****高空作业升降平台用高强度热连轧钢板》**

**团体标准编制说明**

**一、任务来源**

贯彻落实中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中大力发展团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对高米数升降作业平台用高强度钢板产品标准的实际需求，提出《高空作业升降平台用高强度热连轧钢板》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由涟源钢铁集团有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

**二、制定本标准的目的和意义**

升降作业平台是用于各行业高空作业的产品，它具有可移动性、操作方便等特点。高米数升降作业平台的种类比较多有剪叉式、车载式、曲臂式、自行式等。随着我国国民经济的快速发展以及国家对安全生产、文明施工、电网安全的日益重视，我国高米数升降作业平台产品应用领域正从传统的市政、电力行业向石化、通信、灾害救援等行业领域拓展，并还在向物业装修、酒店、高速铁路、比赛场馆等行业领域拓展、渗透，高米数高空作业平台的地位和需求日益凸显。

钢铁作为重要原材料，在产品性能、参数、关键零部件配套和突破等方面均发挥着重要的作用。在产品、技术和服务层面，高米数升降作业平台电动化趋势率先引领，更高米数、更大载重的电动臂式高机，如大吸力玻璃吸盘车、路轨两用轨道车等，以及高米数电动越野剪叉高机，正在成为制造厂商竞争的新领域。

由于高空作业机械在工程机械行业各产品门类中发展起步较晚，相关标准的制修订也较为落后，如JG/T 5104-1998 《桁架式高空作业平台》为1998年现行至今的行业标准，而冶金行业也没有针对高米数升降作业平台用钢的标准对生产企业进行指导。因此亟需制定《高空作业升降平台用高强度热连轧钢板》标准，以指导钢铁企业开展生产活动，助力升降作业平台多功能化、系统化、巨型化、轻量化的发展趋势。

**三、标准编制过程**

涟源钢铁集团有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《高空作业升降平台用高强度热连轧钢板》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工，并开展工作。在《高米数升降作业平台用高强度钢板》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求，以及相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2023年7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8月，团标委正式下达《高米数升降作业平台用高强度钢板》团体标准立项计划。由涟源钢铁集团有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，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9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 12 月：召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改，形成征求意见稿，发出征求意见；

2024年 1 月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2023年 月：计划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；

2023年 月：计划完成该标准发布、实施。

**四、标准编制原则**

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑高米数升降作业平台用高强度钢板的使用需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现新产品的技术特点。

**五、主要技术内容**

（一）标准编写格式

本文件按照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》的规定起草。

本文件规定了高米数升降作业平台用高强度钢板的牌号表示方法、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。

（二）关于适用范围

本文件适用于制作高米数升降作业平台桩腿的齿条、半圆板及其附件用厚度为3mm~25mm的钢板（以下简称钢板）。

（三）牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度的“屈”字的汉语拼音首字母“Q”、规定的最小屈服强度值、应用部位的缩写、质量等级符号四个部分组成。

示例：Q690ZTE

Q——屈服强度的“屈”字汉语拼音的首位字母；

690——规定的最小屈服强度值，单位为兆帕（MPa)；

ZT——“桩腿”汉语拼音的首位字母，SSB——“伸缩臂”汉语拼音的首位字母；

E——质量等级为E级。

（四）关于订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：本文件编号、牌号、用途、尺寸、外形精度、交货状态；、冲击试验方向、重量、其他特殊要求。

（五）关于尺寸、外形、重量

1. 钢板的尺寸、外形及允许偏差应符合GB/T 709-2019的规定。

2. 钢板的不平度及镰刀弯应符合表1规定.

表1 钢板不平度及镰刀弯要求 单位：mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 不平度 | 镰刀弯 |
| 1000 | 2000 |
| 3≤t≤25 | ≤3 | ≤5 | ≤5/全长 |

（六）关于技术要求

1. 钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。

表2 牌号及化学成分（熔炼分析）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 质量等级 | 化学成分（质量分数）/% |
| C | Si | Mn | P | S | **Ni** | Cr | Mo | Nb | V | Ti | B | Alta,b |
| 不大于 | 不小于 |
| Q600SSB | D、E | 0.12 | 0.30 | 1.80 | 0.020 | 0.010 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.07 | 0.08 | 0.18 | 0.003 | 0.015 |
| Q700SSB | D、E | 0.12 | 0.30 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.07 | 0.08 | 0.18 | 0.003 | 0.015 |
| Q800SSB | D、E | 0.12 | 0.50 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.60 | 0.30 | 0.60 | 0.10 | 0.15 | 0.18 | 0.003 | 0.015 |
| Q900SSB | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.50 | 0.020 | 0.010 | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q960SSB | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.50 | 0.020 | 0.010 | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q1100SSB | D、E、F | 0.20 | 0.80 | 2.50 | 0.020 | 0.010 | 4.0 | 1.6 | 0.70 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.006 | 0.015 |
| Q600ZT | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 1.80 | 0.020 | 0.010 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q700ZT | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q800ZT | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.60 | 0.80 | 0.60 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q900ZT | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.50 | 0.020 | 0.010 | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| Q960ZT | D、E、F | 0.18 | 0.50 | 2.50 | 0.020 | 0.010 | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.003 | 0.015 |
| \a 全铝Alt含量可以用测定酸溶铝Als含量代替，此时酸溶铝Als含量应不小于0.015%。b 钢中至少应添加Nb、Ti、V、Al中的一种细化晶粒元素。 |

2. 厚度方向性能钢板的硫含量应符合GB/T 5313的规定，其余应符合表2的规定。

3. 钢的熔炼分析碳当量（CEV）应符合表3的规定，按式（1）计算。

CEV=C+Mn/6+（Cr+Mo+V）/5+（Cu+Ni）/15…………………（1）

表3 熔炼分析碳当量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 质量等级 | 熔炼分析碳当量CEV/%，不大于 |
| Q600SSB | D、E | 0.49 |
| Q700SSB | D、E | 0.49 |
| Q800SSB | D、E | 0.58 |
| Q900SSB | D、E、F | 0.62 |
| Q960SSB | D、E、F | 0.62 |
| Q1100SSB | E、F | 0.65 |
| Q600ZT | D、E、F | 0.50 |
| Q700ZT | D、E、F | 0.55 |
| Q800ZT | D、E、F | 0.58 |
| Q900ZT | D、E、F | 0.62 |
| Q960ZT | D、E、F | 0.62 |

经供需双方协商并在合同中注明，钢板可进行成品分析，成品分析碳当量应符合表4规定。按式（1）计算。

表4 成品分析碳当量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 质量等级 | 熔炼分析碳当量CEV/%，不大于 |
| Q600SSB | D、E | 0.49 |
| Q700SSB | D、E | 0.49 |
| Q800SSB | D、E | 0.58 |
| Q900SSB | D、E、F | 0.62 |
| Q960SSB | D、E、F | 0.62 |
| Q1100SSB | E、F | 0.65 |
| Q600ZT | D、E、F | 0.50 |
| Q700ZT | D、E、F | 0.55 |
| Q800ZT | D、E、F | 0.58 |
| Q900ZT | D、E、F | 0.62 |
| Q960ZT | D、E、F | 0.62 |

4. 成品化学成分的允许偏差

Ni、B、Mo的成品化学成分允许偏差应符合表5的规定，其他成品化学成分的允许偏差应符合GB/T 222-2006中表1的规定。

表5 成品化学成分允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 元素 | 允许偏差 |
| 上偏差 | 下偏差 |
| Ni | 0.07 | 0.07 |
| B | 0.0005 | 0.0001 |
| Mo | 0.02 | 0.02 |

5. 钢板由转炉或电炉冶炼，并应经过真空处理。

6. 钢板以热机械轧制（TMCP）、热机械轧制（TMCP）+回火、淬火+回火状态交货。

7. 力学性能

（1）钢板的力学性能应符合表6和表7的规定。

表6 力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 质量等级 | 拉伸试验 | 180°弯曲试验d=弯曲压头直径a=钢材的厚度 |
| 规定塑性延伸强度Rp0.2/MPa不小于 | 抗拉强度Rm/MPa | 断后伸长率A/%不小于 |
| Q600SSB | D、E | ≥620 | 690~850 | ≥15 | d=2a |
| Q700SSB | D、E | ≥690 | 770~940 | ≥14 | d=3a |
| Q800SSB | D、E、F | ≥800 | 850~1000 | ≥13 | d=3a |
| Q900SSB | D、E、F | ≥900 | 950~1100 | ≥12 | d=4a |
| Q960SSB | D、E、F | ≥960 | 980~1150 | ≥11 | d=4a |
| Q1100SSB | D、E | ≥1100 | 1200~1550 | ≥9 | d=6a |
| Q600ZT | D、E、F | ≥620 | 690~850 | ≥15 | d=2a |
| Q700ZT | D、E、F | ≥690 | 770~940 | ≥14 | d=3a |
| Q800ZT | D、E、F | ≥800 | 850~1000 | ≥13 | d=3a |
| Q900ZT | D、E、F | ≥900 | 950~1100 | ≥12 | d=4a |
| Q960ZT | D、E、F | ≥960 | 980~1150 | ≥11 | d=4a |
| 注：钢板拉伸实验取横向试样。 |

表7 夏比（V型缺口）冲击试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 质量等级 | 夏比（V型缺口）冲击试验 |
| 冲击吸收能量最小值KV2/J |
| -20℃ | -40℃ | -60℃ |
| Q600SSB | D | 47 | — | — |
| E |  | 27 | — |
| Q700SSB | D | 47 | — | — |
| E | — | 27 | — |
| Q800SSB | D | 47 | — | — |
| E | — | 27 | — |
| Q900SSB | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |
| Q960SSB | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |
| Q1100SSB | E | — | 34 | — |
| F | — | — | 34 |
| Q600ZT | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |
| Q700ZT | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | — |
| Q800ZT | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |
| Q900ZT | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |
| Q960ZT | D | 47 | — | — |
| E | — | 34 | — |
| F | — | — | 27 |

（2）夏比（V型缺口）冲击吸收能力按3个试样的算术平均值计算，允许其中有1个试样值低于规定值，但不应低于规定值的70%。

（3）厚度方向性能钢板的厚度方向断面收缩率应符合GB/T 5313的规定。

7. 表面质量

（1）钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等缺陷。如有上述表面缺陷，允许清理，清理深度从钢板实际尺寸算起，不得超过钢板厚度公差之半，清理处钢板厚度应不小于钢板的最小厚度，缺陷清理处应平滑无棱角，钢板不应有目视可见的分层。

（2）钢板表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺欠，但其深度不得大于钢板厚度公差之半，且缺陷处厚度应不小于钢板允许最小厚度。

（3）板表面缺陷允许修磨等方法清除，修磨处应平滑无棱角，清理深处应不大于钢板厚度的负偏差，清理处钢板厚度应不小于钢板的最小厚度。

（4）钢板不允许焊补。

7. 超声检测

钢板应逐张按照GB/T 2970进行超声波探伤检验，合格级别在合同中注明。经双方协商，也可采用其他检测标准，具体检测标准和合格级别应在合同中注明。

8. 特殊要求

根据供需双方协商，可对钢板提供提出其他特殊要求。

（七）试验方法

钢的化学成分试验方法应按照GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125或其他通用方法进行，仲裁时按照GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72的规定进行。钢板和钢带的检验项目、取样方法及试验方法应符合表8规定。

表8　检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 熔炼分析 | 1个/炉 | GB/T 20066成品分析试样应位于板厚1/4处 | GB/T 223、GB/T4336、GB/T 20123、GB/T 20125 |
| 成品分析 | 1个/批 |
| 2 | 拉伸试验 | 2个/批 | GB/T 2975（头尾取样） | GB/T 228.1 |
| 3 | 冲击试验 | 一组（3个）/批 | GB/T 2975及表5 | GB/T 229 |
| 4 | 厚度方向性能钢板断面收缩率 | 3个/批 | GB/T 5313 | GB/T 5313 |
| 5 | 尺寸、外形 | 逐张 | — | 合适的量具 |
| 6 | 表面质量 | 逐张 | — | 目视及测量 |
| 7 | 超声检测 | 逐张 | — | GB/T 2970 |

（3）厚度不大于20 mm的钢板，拉伸试样采用全厚度矩形试样，试样宽度为38 mm。厚度大于20 mm的钢板，拉伸试样采用圆形试样，试样直径为12.5 mm。

（4）厚度不大于30 mm的钢板，取一组3个冲击试样，冲击试样轴线应尽可能位于板厚1/4处；厚度大于30 mm的钢板，取两组各3个冲击试样，一组冲击试样轴线位于板厚1/4处，另一组冲击试样轴线位于板厚1/2处。

（八）检验规则

1. 检查和验收

钢板的检查由供方质量检验部门进行。

2. 组批规则

（1）钢板应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一厚度、同一轧制制度或热处理制度的钢板组成。

（2）根据用户需求，也可按逐轧制张组批，需方应在合同中注明。

3. 取样数量

每批钢板和钢带的取样部位和取样数量见表8。

4. 复验和判定

厚度方向性能的复验与判定应符合GB/T 5313的规定。其他检验项目的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

5. 数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合GB/T 8170的规定。

（九）包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志、质量证明书应符合GB/T 247的规定。

**六、与国内其它法律、法规的关系**

制定本标准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**

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

**八、 标准水平及预期效果**

该标准的制定能有效规范高米数升降作业平台用高强度钢板的生产、销售和使用，对专用领域钢板的有序发展具有重要意义。同时该标准对该产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进产品质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

**九、 贯彻要求及建议**

本标准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发布。建议在高米数升降作业平台用高强度钢板的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。