**《高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带》**

**标准编制说明**

一、任务来源

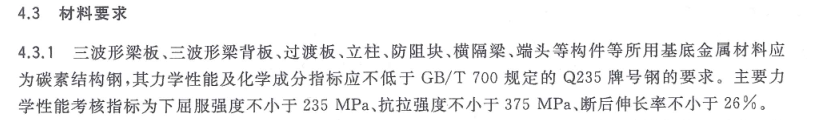
本文件由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由武安裕华、冶金规划院等单位共同参与起草，计划于2023年前完成《高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

钢护栏是公路交通安全设施的重要组成部分，应用十分广泛。统计，从 2014—2019 年我国平均每年公路里程增长量约为 12 万公里。根据《国家综合立体交通网布局》，到 2035 年国家高速公路网将达到16 万公里、普通国道网公路达到 30 万公里。护栏用钢量每年超过 500 万吨以上，整个护栏用钢量巨大。在现行公路护栏标准下，钢材强度的提升，将有助于减轻护栏材料用量，从而达到节能降耗的目的。

护栏常用的钢材品种为碳素结构钢，多采用圆钢管，方钢管或压型钢板为原材料进行生产制造，表面通过动静电粉末喷涂(即喷塑)或镀层实现防腐、耐候的使用要求。由于高速公路中，常发生车辆碰撞护栏或由车轮带起的小石子飞溅至护栏，因此耐冲击性能、屈服强度、抗拉强度、镀层质量是钢材原材料的主要技术指标。目前，行业内与护栏相关的原材料标准主要为YB-T 4081-2007 《护栏波形梁用冷弯型钢》等，尚未针对钢带原材料进行标准研制。此外，在公路护栏标准GB/T 31439.1《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》和GB/T 31439.2《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》中针对原材料的要求也仅为满足GB/T 700 《碳素结构钢》相关要求。据了解，宽度500mm以下钢带主要生产两波形护栏，中宽钢带主要生产三波形护栏，前期，制定了T/SSEA 0276—2023《两波形梁钢护栏用冷轧连续热镀锌钢带》团体标准，满足了两波形护栏用冷轧镀锌钢带标准化需求，但护栏用原材料热轧钢带产品标准依旧存在空白现象。在此情况下，开展高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带标准研制工作，进一步完善护栏用钢产品标准体系，形成护栏产业链配套标准，规范热轧钢带产品市场，保障公路护栏原材料产品品质，提高护栏使用寿命，保障公路驾驶安全。

GBT 31439.2-2015 波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏的原材料要求如下所示：



三、标准编制过程

2022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。

2022年×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。

2022年×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 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进行修改。

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、形成标准送审稿。

2023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。

2023年 月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑护栏生产企业对钢材原材料的质量需求，联合下游企业协同攻关，采用标准化手段规范护栏用热轧钢带产品质量，促进市场健康稳定发展。本文件以满足下游行业对护栏用钢需求为前提，充分提高标准的市场适应能力；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

《高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带》标准的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从护栏用钢生产需要出发，进一步确定钢带产品尺寸外形、力学性能、工艺性能、表面质量等技术指标，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，助力护栏用钢带原材料实现高质量供给，提升加工的安全性和可靠性。本文件在参考GB/T 3274—2017《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》、GB/T 709—2019《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的基础上，针对厚度≤6mmmm的产品进行规范，重点关注钢板及钢带尺寸精度控制要求，显著提升厚度允许偏差、宽度允许偏差、长度允许偏差技术指标，满足下游客户生产加工需要。此外，依照本文件生产的产品包含酸洗表面的钢板及钢带，该表面处理方式在编制过程中主要参照了GBT 38813-2020《热轧酸洗钢板及钢带的一般要求》。

（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　分类和代号及牌号表示方法

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

本文件规定了高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带的术语和定义、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、标志及质量证明书。

本文件适用于厚度不大于6.0mm的高速公路波形梁钢护栏用宽钢带、纵切钢带和连轧钢板（以下简称钢板及钢带）。

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

本文件提出“GB/T 709—2019规定的术语和定义适用于本文件”。

4.牌号表示方法及分类和代号

4.1分类和代号

按照钢带生产销售需要，分别对边缘状态、厚度精度、表面处理方式、表面质量进行分类，具体如下：

4.1.1　按边缘状态分类和代号如下：

a）切边，EC；

b）不切边，EM。

4.1.2　按厚度精度分类和代号如下：

a）普通厚度精度，PT.A；

b）较高厚度精度，PT.B。

4.1.3　按表面处理方式分类和代号如下：

a) 轧制表面，SR；

b) 酸洗表面，SA。

4.1.4　按表面质量等级分类和代号如下：

a) 普通级表面，FA；

b) 较高级表面，FB。

4.2牌号表示方法

本文件规定：钢的牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母Q、规定的最小上屈服强度数值、代表“护栏”的汉语拼音首字母HL三个部分按顺序组成。

示例：Q235HL

Q——钢的屈服强度“屈”字汉语拼音首字母；

235——规定的最小上屈服强度值，单位为兆帕（MPa）；

HL——“护栏”汉语拼音首字母。

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；

e) 尺寸及精度；

f) 边缘状态；

g) 交货状态；

i) 重量；

j) 表面处理方式及表面质量等级；

k) 其他特殊要求。

同时规定“若订货合同未指明边缘状态、厚度精度、表面处理方式、表面质量等级等信息，则供方通常以不切边状态、普通厚度精度、轧制表面、普通级表面、热轧状态交货”。

针对酸洗表面交货钢材，提出：酸洗表面交货的热轧钢板及钢带，通常以切边状态、较高厚度精度、普通级表面和涂油状态交货的要求。

6. 尺寸、外形、重量

6.1 公称尺寸和范围

本文件结合市场需求和企业生产实际，提出如下表所示的公称尺寸范围要求。

1. 钢带的公称尺寸范围 单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 公称厚度 | 公称宽度 | 公称长度 |
| 宽钢带 | ≤6.0 | 600～2200 | — |
| 纵切钢带 | 120～900 | — |
| 连轧钢板 | 600～2200 | 2000～25000 |

6.2 尺寸及允许偏差

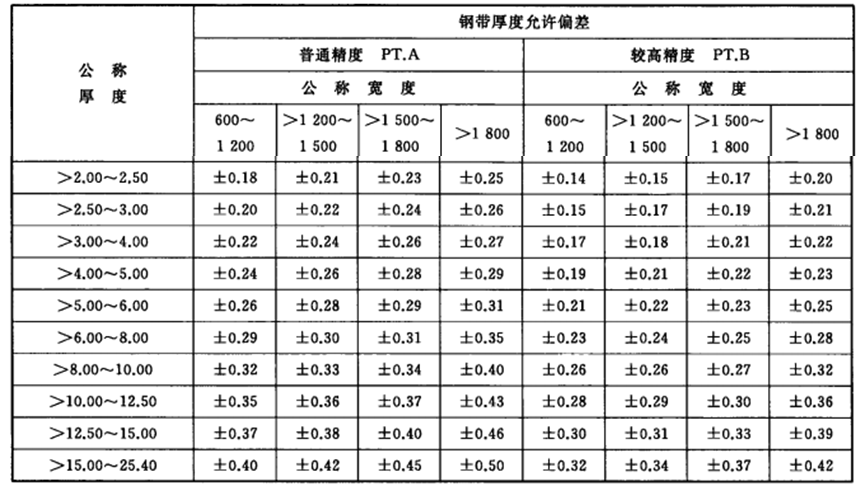
6.2.1 主要针对产品厚度允许偏差提出要求，分为普通精度和较高厚度精度两类，与GB/T 709—2019相比，两级别尺寸精度控制均提升明显，具体指标比对情况如下表所示。

本文件厚度允许偏差要求：

1. 钢带及钢板的厚度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 允许偏差 | | | | | | | |
| 普通精度 PT.A | | | | 较高精度 PT.B | | | |
| 公 称 宽 度 | | | | 公 称 宽 度 | | | |
| 600～1200 | ﹥1200～1500 | ﹥1500～1800 | ﹥1800 | 600～1200 | ﹥1200～1500 | ﹥1500～1800 | ﹥1800 |
| ＞2.0～2.5 | ±0.17 | ±0.19 | ±0.21 | ±0.23 | ±0.13 | ±0.14 | ±0.16 | ±0.19 |
| ＞2.5～3.0 | ±0.18 | ±0.21 | ±0.23 | ±0.25 | ±0.14 | ±0.16 | ±0.18 | ±0.20 |
| ＞3.0～4.0 | ±0.20 | ±0.23 | ±0.25 | ±0.26 | ±0.16 | ±0.18 | ±0.20 | ±0.21 |
| ＞4.0～5.0 | ±0.22 | ±0.25 | ±0.27 | ±0.28 | ±0.18 | ±0.20 | ±0.21 | ±0.22 |
| ＞5.0～6.0 | ±0.24 | ±0.27 | ±0.28 | ±0.30 | ±0.20 | ±0.21 | ±0.22 | ±0.24 |

GB/T 709—2019厚度允许偏差要求：



6.2.2本文件对宽钢带（包括连轧钢板）的宽度允许偏差提出要求，与GB/T 709—2019相比，尺寸精度提升明显，其中不切边钢带各组距上偏差控制精度普遍提升2mm，切边钢带各组距上偏差控制精度普遍提升1mm，具体指标比对情况如下表所示。

1. 宽钢带（包括连轧钢板）的宽度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文件类别 | 公称宽度 | 允许偏差 | |
| 不切边 | 切边 |
| 本文件 | ≤1200 | ﹢18  0 | ﹢2  0 |
| ＞1200-1500 | ﹢18  0 | ﹢3  0 |
| ＞1500 | ﹢23  0 | ﹢4  0 |
| GB/T 709—2019 | ≤1200 | ﹢20  0 | ﹢3  0 |
| ＞1200-1500 | ﹢20  0 | ﹢5  0 |
| ＞1500 | ﹢25  0 | ﹢5  0 |

6.2.3提出纵切钢带的宽度允许偏差要求，与GB/T 709—2019相比，公称厚度＞4.0~6.0mm产品各组距上偏差尺寸精度普遍提升0.5mm，具体指标比对情况如下表所示。

1. 纵切钢带的宽度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文件类别 | 公称宽度 | 公称厚度 | |
| ≤4.00 | ＞4.00~6.00 |
| 本文件 | 120-160 | ﹢1 | ﹢1.5 |
| 0 | 0 |
| ＞160-250 | ﹢1 | ﹢1.5 |
| 0 | 0 |
| ＞250-600 | ﹢1.5 | ﹢2.0 |
| 0 | 0 |
| ＞600-900 | ﹢2 | ﹢2.5 |
| 0 | 0 |
| GB/T 709—2019 | 120-160 | ﹢1  0 | ﹢2  0 |
| ＞160-250 | ﹢1  0 | ﹢2  0 |
| ＞250-600 | ﹢2  0 | ﹢2.5  0 |
| ＞600-900 | ﹢2  0 | ﹢2.5  0 |

6.2.4 参照GB/T 709—2019提出连轧钢板的长度允许偏差要求，具体指标情况如下表所示。

1. 连轧钢板的长度允许偏差 单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 公称长度 | 允许偏差 |
| ≤2000 | ﹢10  0 |
| ＞2000~8000 | ﹢30  0 |
| ＞8000 | ﹢40  0 |

6.3 外形

钢板及钢带的外形应符合GB/T 709的规定。

6.3 重量

本文件要求钢带通常按实际重量交货。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

生产企业对适用于护栏用钢的3个牌号产品提出化学成分要求， 重点元素P、S含量分别加严至≤0.035%、≤0.030%；此外，本文件针对Q355HL产品补充提出碳当量要求，具体指标如下表所示。

1. 牌号及化学成分

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | |
| C | Si | Mn | P | S |
| 不大于 | | | | |
| Q235HL | 0.20 | 0.35 | 1.40 | 0.035 | 0.030 |
| Q275HL | 0.21 | 0.35 | 1.50 | 0.035 | 0.030 |
| Q355HLa | 0.24 | 0.55 | 1.60 | 0.030 | 0.030 |
| a Q355HL碳当量（CEV）应不大于0.45%，计算方法为：CEV(%)=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15。  （1）硅含量不大于0.030%，碳当量可提高0.02%；  （2）硅含量不大于0.25%，碳当量可提高0.01%。 | | | | | |

7.2~7.3冶炼方法和交货状态

本文件提出冶炼方法和交货状态，具体内容如下：

钢由电炉或转炉冶炼。除非需方有特殊要求并在合同中注明，冶炼方法一般由供方选择。

钢板及钢带以热轧状态交货。根据需方需求，经供需双方协商，可供应酸洗状态或其他特殊要求的钢带。

7.4 力学性能

本文件提出3牌号产品的屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、180°弯曲试验技术指标，具体内容如下：

1. 力学性能和工艺性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 拉伸试验 | | | 180°弯曲试验ab | |
| 上屈服强度*ReH/*MPa | 抗拉强度*Rm*/MPa | 断后延伸率a *A*/% | 试样方向 | 弯曲压头直径D  b=2a，A50 mm |
| Q235HL | ≥235 | 370~500 | ≥28 | 横 | D=1.5a |
| Q275HL | ≥275 | 410~540 | ≥24 | 横 | D=2a |
| Q355HL | ≥355 | 470~630 | ≥22 | 横 | D=2a |
| a 取横向试样。  b a为试样厚度，b为弯曲试样宽度。 | | | | | |

7.5表面处理方式

本文件可提供热轧酸洗钢板，因此本部分内容参照GB/T 38813提出表面处理方式要求。

7.6表面质量

本章节结合产品实际使用需求，提出表面质量及表面质量特征共计3点要求，具体内容如下所示：

7.6.1　钢板及钢带表面不应有裂纹、气泡、夹杂、结疤、折叠和明显的划痕。钢板及钢带不得有分层。表面如有上述缺陷，允许清理，其清理理深度不得超过钢板厚度允许公差之半。其他缺欠允许存在，但其深度和高度不得超过钢板及钢带厚度允许公差之半，且应保证钢板及钢带的最小厚度。

7.6.2　在钢带连续生产的过程中，局部的表面缺陷不易发现并去除，因此允许带缺陷，但有缺陷部位不得超过每卷钢带总长度的6%。

7.6.3　钢板及钢带的表面质量等级及其特征应符合表8的规定。7.6.4钢板及钢带各级别表面质量特征应符合下表的规定。

1. 钢板及钢带各级别表面质量特征

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 级别及代号 | 适用的表面和处理方式 | 特征 |
| 普通级表面（FA） | 轧制表面（SR）  酸洗表面（SA） | 表面允许有深度（或高度）不超过钢带厚度公差之半的麻点、凹面、划痕等轻微、局部缺陷；但应保证钢板及钢带的最小厚度；允许有轻微的锯齿边、部分未切边、欠酸洗、过酸洗、停车斑等局部缺陷 |
| 较高级表面（FB） | 酸洗表面（SA） | 表面允许有不影响成型性的局部缺陷，如：轻微划伤、轻微压痕、轻微麻点、轻微辊印及色差等；表面允许有涂油后不明显的轻微停车斑；不允许有欠酸洗、过酸洗等缺陷 |

8. 试验方法

8.1钢的化学成分试验方法应符合GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20124或通用的化学分析方法进行，仲裁时应按GB/T 223.11、GB/T 223.17、GB/T 223.23、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.68、GB/T 223.16、GB/T 223.86、GB/T 223.90的规定进行。

8.2提出每批钢带的检验项目、取样方法和试验方法，具体内容如下表所示。

1. 钢带的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样位置 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 弯曲试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 232 |
| 4 | 尺寸、外形 | 逐张/逐卷 | — | 适宜的量具 |
| 5 | 表面质量 | 逐张/逐卷 | — | 目视 |

1. 检验规则及包装、标志和质量证明书

9.1　检查和验收

钢带的检查和验收由供方的质量监督检验部门进行。

9.2　组批规则

钢带应按批验收，每个检验批由同一炉号、同一规格、同一镀层重量、同一镀层表面结构和同一表面处理的钢带组成。

9.3　取样数量

钢带的取样数量应符合表9的规定。

9.4　复验与判定

钢带的复验与判定规则应符合GB/T 17505的规定。

9.5　数值修约

钢带的各项检测结果采用修约值比较法，修约规则应符合GB/T 8170的规定。

10　包装、标志及质量证明书

钢带的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 247的规定。

六、标准的应用领域

本文件规定了高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。适用于两波形护栏用厚度2.0 mm～4.0mm的冷轧镀锌钢带的生产和质量管控。同时，结合下游对钢带的特殊需要，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，规范了两波形护栏制造用碳素结构钢产品的技术要求，提供了基础原材料质量保障。本文件的实施，规范了细分领域钢材产品品质，满足钢铁产品市场流通中的标准化需求，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。

《高速公路波形梁钢护栏用热轧钢板及钢带》标准编制工作组

2023年7月