

# 团体标准《轻量化公路波形梁钢护栏》

## 编制计划说明

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

公路波形梁钢护栏是用来防护和隔离高速公路的交通安全产品，是由波形梁钢、立柱、防阻块等主要零件组合而成。最近几年，国家坚持实施压减粗钢产能，根据这个目标，护栏制造和使用管理部门提出了护栏轻量化的应用方向，在不影响护栏使用性能的情况下，使用高强度钢级材料，适当减薄产品厚度，降低钢材使用重量，使护栏依然“钢柔并兼”，不仅制造成本得到控制，同时也有效降低了物流运输以及安装维护成本。

目前公路护栏标准中制定的材料为 Q235, 而最早提出该材料标准 JT/T281-1995 是 1995 年制定的，而通过 20 多年的发展，钢材已经发生了天翻地覆的变化，强度等级和相关性能有了大幅度提高，目前的材料等级很难满足社会发展的需要，亟需升级；公路护栏主要包括波形梁、防阻块（托架）、立柱三部分组成，拿波形梁进行举例，一片波形梁有 2 m 和 4 m 两种长度规格，厚度为 3mm 和 4mm，4 m 的 4 mm 厚度的单片波形梁重量多达百公斤，耗费大量材料，不利于节能绿色发展，质量亦需要减轻；以波形梁为例，三波形梁 100kg，两波形梁 48kg，需要至少两个工人安装，对工人要求也比较高，施工时十分不便，耗费过多的人力资源，护栏零部件过重对物流也是一种压力。

以上需要改善问题的一个非常有效的措施即进行公路护栏的轻量化设计。为满足严格的汽车碰撞安全性需求，公路护栏的轻量化必然采用高强钢。经理论计算，提高护栏用钢强度可以有效提高护栏的碰撞安全性；在强度相当的情况下钢板的断裂延伸率越高，碰撞安全性越好。护栏的轻量化有利于减少钢铁材料的耗费，节约大量材料资源，降低能耗，减少碳排放；公路护栏零部件质量降低，能大幅度降低物流和人力成本，环境友好。综上，如此大体量的公路护栏市场，公路护栏轻量化会产生巨大的经济效益和社会效益，对企业、社会和国家来说是十分必要的。

由于市场竞争激烈，有些厂家为了控制成本，一味地提高钢的强度，减轻重量，打着“轻量化”的旗号大肆宣传推广应用，尽管满足强度指标，但不能合理吸收碰撞能量，只“钢”不“柔”，其抗撞性能不能满足条件。另一方面，尽管研究方向正确，但钢的性能等级不一样，综合性能存在差异，使轻量化程度不同，有的没有实际意义，不便于实际应用的通用性，给维护保养带来困难。因此有必要对轻量化护栏制订相应的要求来保证产品的质量，从而规范应用市场。

本标准由中国交通运输协会牵头组织编制，江苏国强镀锌实业有限公司、宝山钢铁股份有限公司作为主要起草单位，邀请华南理工大学、北方工业大学、河北运昌紧固件制造有限公司、四川路桥建设集团交通工程有限公司、广东省交通发展有限公司、江苏国强交通科技有限公司、河南中联交通产业发展有限公司等单位参与编制工作，计划完成时间为2020年12月。

■ **本标准负责起草单位：**江苏国强镀锌实业有限公司、宝山钢铁股份有限公司

■ **本标准参加起草单位：**华南理工大学、北方工业大学、河北运昌紧固件制造有限公司、四川路桥建设集团交通工程有限公司、广东省交通发展有限公司、江苏国强交通科技有限公司、河南中联交通产业发展有限公司

■ **本标准主要起草人：**

## 2、标准编制过程

■ **起草工作阶段：**根据要求，中国交通运输协会于2019年初开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，江苏国强镀锌实业有限公司在2019年上半年一直积极收集有关本标准的各类信息，与宝山钢铁股份公司紧密联系，反复验证轻量化材料的适应性，在交通运输协会的支持和领导下，最终确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

随后，标准起草工作组开始了标准编制立项申请、计划大纲编写，明确任务分工及各阶段进度时间。同时，标准起草工作组成员认真学习了GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合生产工艺技术、生产经验和应用技术发展趋势，以轻量化高强钢材料的生产及应用为主要参考依据，于2019年7月初编写完成了团体标准《高强型轻量化公路波形梁钢护栏》的立项申请材料。7月22日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议，对标准立项报告进行审核，通过了标准项目的编制申请，并提出对标准名称进行合理的修改，确定本标准的编制名称为《轻量化公路波形梁钢护栏》，使本标准主题更加突出。

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合了多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的实施工作，于2019年7月底完成了A级护栏的实车碰撞试验，9月编写完成了团体标准《轻量化公路波形梁钢护栏》的工作大纲征求意见初稿。2019年10月19日，交通运输协会在江苏溧阳组织了团体标准编制工作大纲及标准意见草稿审查会议，与会专家通过会审肯定了标准编制工作大纲的内容，对《轻量化公路波形梁钢护栏》标准意见草稿的内容条款及技术规范进行了逐条研讨，对标准制定中遇到的相关问题进行了辅导，明确了标准征求意见稿的主要内容。

会后标准起草工作组按照意见草稿审查会议内容，对草稿提出的意见、建议进行了认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的完善工作，于2019年10月底完成了标准《轻量化公路波形梁钢护栏》的编制工作说明。

为了完善试验数据，验证标准制定的符合性，计划2019年12月底前后完成B、SA、SB和SS级轻量化护栏的模拟碰撞分析，完成B级护栏实车碰撞试验达到性能要求。

■ **征求意见阶段：**根据试验数据分析整理，2020年1月底前完成《轻量化公路波形梁钢护栏》团体标准编制意见征求稿，2-4月份，通过以下方式进行广泛征求意见：

- 1) 将标准编制说明和征求意见稿通过行业协会组织专家征求意见。
- 2) 将标准编制说明和征求意见稿向各起草单位发出征求意见。

到 2020 年 4 月底，将各意见汇总修改后形成完整的标准编制说明和征求意见稿，根据流程 5 月中旬再组织专家集中审核。

■ **审查阶段：**起草工作组对会议收集到的意见进行认真分析和处理，对征求意见稿进行最后修改，形成标准送审稿初稿，将于 2020 年 5 月 10 日~11 日召开送审稿会审会议，对送审稿初稿进行研讨，会后根据会议研讨意见对标准进行完善，于 2020 年 6 月形成送审稿，报标准主管单位审查。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1、编制原则

■ **编写规则：**按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》。

■ **标准内容：**本标准是国家标准 GB/T 31439-2015 的补充，主要就应用特殊高强度钢生产的轻量化护栏的相关要求进行细化规定。并明确相关工艺性能指标，使标准内容更加完善，性能指标更加符合实际运用。

### 2、主要内容

本标准按照 GB/T 31439 内容格式进行编制，包括以下章节内容：

■ **应用范围**

■ **术语和定义**

■ **分类及组成**

分类与命名

组成

■ **技术要求**

基本要求

外观质量

外形尺寸及公差

加工要求

材料要求

防腐层

- 试验方法：主要按照 GB/T 31439 的相应条款规定。
- 检验规则：主要按照 GB/T 31439 的相应条款规定。
- 标志、包装、运输、贮存要求：主要按照 GB/T 31439 的相应条款规定。

### 3、主要内容的解释和说明

- 标准名称：标准名称为“轻量化公路波形梁钢护栏”。
- 应用范围：本标准明确应用于公路护栏，但其它场合可以参照使用。
- 规范性引用文件：本标准中引用和参考最新版的国内外先进标准和行业规范，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

■ 术语和定义：本标准突出轻量化概念，对“轻量化公路波形梁钢护栏”进行定义和解释。

■ 分类及组成：本标准按照 GB/T 31439 内容进行分类，根据轻量化的可行性分析，结合常用的护栏防护等级，本标准轻量化护栏分为 B、A、SB、SA、SS 五个级别，对应路侧护栏的二、三、四、五、六级，其它级别不作轻量化规范要求。

本章节对轻量化护栏的组成零件产品规格，按照防护等级分别从护栏产品的品名、型号、规格和用途等方面进行规定。

本标准规定产品组成为：波形梁板、波形梁背板、立柱、加强横梁、防阻块、拼接螺栓、连接螺栓（含横梁垫片）等。

规定轻量化产品为：波形梁板、波形梁背板、立柱、加强横梁、防阻块、横梁垫片等，这些产品的型号前标注大写字母“Q”作为轻量化产品的标记。

■ 技术要求：对轻量化产品，因材料改变而必须满足相应的技术条件，未作轻量化的产品，技术要求依然按照 GB/T 31439 规定。

规定轻量化护栏必须通过实车足尺寸碰撞试验，护栏的使用指标符合 JTGB05-01 的规定要求。

规定防腐层质量符合 GB/T18226 的要求。

本章节明确波形梁钢因材料性能的差异产生辊压成型误差的范围，针对波形梁板应用轻量化材料所产生无法避免的板型变化超差规定了超差极限参数。

本章节对材料要求是强调轻量化内容的关键部分，明确说明了公路护栏轻量化的产品有哪些，要求轻量化产品的材料要求满足《轻量化公路波形梁钢护栏材料技术要求》内容（作为标准附录参考）；没有应用轻量化材料的产品则依然满

足 Q235B 的性能要求。

对 B、A、SB、SA、SS 级护栏防阻块的结构进行了规范优化，规定防阻块必须采用双面焊接，保证焊缝区域的使用条件。

对拼接螺栓的长度规格进行了优化，原三种规格长度优化成两种。

■ 试验方法：规定了相关试验方法遵照 GB/T 31439 规定。

■ 检验规则：本条款包括型式检验和出厂检验。

波形梁板、波形梁背板、立柱、加强横梁（上部横梁和 T 型立柱）、防阻块、横梁垫片等构件等所用基底金属材料，其力学性能及化学成分的检验方法按照《轻量化公路波形梁钢护栏材料技术要求》规定执行。

其它要求遵照 GB/T 31439.1 规定。

■ 标志、包装、运输、贮存：本标准对标志进行了规范，保证包装、运输与贮存中的防护，具体要求遵照 GB/T 31439 规定。

### 三、主要试验（或验证）综述、编写标准的意义

#### 1、试验内容：

按照条款要求，组织实施相关重要的试验项目进行验证，实施的试验项目有：材料化学分析、拉伸试验、弯曲试验、产品的尺寸检测、防腐层检测、护栏防撞性能的有限元分析以及实车足尺碰撞试验。

轻量化材料的检验分析由宝山钢铁股份有限公司规范提供，对轻量化材料的化学成分、力学性能检测，并对轻量化产品进行有限元仿真分析研究；江苏国强镀锌实业有限公司经过调整设备和工艺试产，对产品进行外观检验、防腐层检测、实车碰撞试验等。经过以上试验全面验证标准编写条款的适用性和可行性，验证结果来看，满足标准编写要求。

#### 2、编写标准的意义：

国内护栏产品执行 GB/T 31439.1-2015《波形梁钢护栏第 1 部分：两波形梁钢护栏》及 GB/T 31439.2-2015《波形梁钢护栏第 2 部分：三波形梁钢护栏》标准，其中规定基底金属材料应为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于 GB/T 700《碳素结构钢》规定的 Q235 牌号钢的要求。针对高强钢护栏的轻量化应用，江苏国强镀锌实业有限公司在行业内率先开发研究了高强度高性能轻量化

化护栏产品，研发路线规范，经过实车碰撞通过验证，产品性能完全满足使用条件，已经制订了企业内控标准。

国外护栏主要主要钢护栏是促进公路钢护栏用钢水平升级换代，提升我国公路钢护栏的相关标准如欧洲标准 EN1317-2-2010《道路限制系统第2部分：安全障壁的性能等级，冲撞验收试验准则和试验方法》实际上是一个碰撞测试标准，对护栏的材质没有具体要求；美国公路与运输员工协会标准 AASHTO M180-2018《公路波形梁钢护栏技术要求》，以及 JTG/T D81-2017《公路交通安全设施设计细则》中引用的日本《车辆用护栏标准图·同解说》等标准中都没有涉及到有关轻量化护栏的内容。

综上所述，针对轻量化护栏的研发应用，国内外还没有真正地展开实施，本标准的制订将成为行业领先的、共享的研究成果。

#### **四、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况**

没有涉及到相关国际标准。

在制定过程中未查到同类国际标准。

主要参考 GB/T 31439.1、GB/T 31439.2。

在制定时对轻量化原材料进行了测试，其技术条件作为标准规范附录内容。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

#### **五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

#### **六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无

#### **七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议**

建议团体标准《轻量化公路波形梁钢护栏》作为推荐性标准颁布实施。

#### **八、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。

本标准发布后，应向公路护栏生产单位进行宣传、贯彻，向所有从事公路交通安全设施设计、使用、管理工作的相关单位和个人推荐执行本标准。

#### **九、废止现行有关标准的建议**

无

#### **十、其他应予说明的事项**

无

标准起草工作组

2019 年 10 月 28 日