

中国钢结构协会团体标准

XX/XXXX.X-202x

铁路桥梁减隔震装置用高阻尼高强度钢板

High-damping high-strength steel plate for seismic isolation device of railway
bridges

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布 XXXX-XX-XX 实施

中国钢结构协会发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语 2

4 牌号表示方法 2

5 订货内容 2

6 技术要求 2

7 试验方法 4

8 检验规则 5

9 包装、标志及质量证明书 5

10 数值修约 5

前 言

本标准针对 XXX，主要技术内容是：XXX 等。

本标准由中国钢结构协会归口，由中国钢结构协会桥梁钢结构分会负责具体技术内容的解释。应用执行过程中如有意见或建议，请寄送中国钢结构协会桥梁钢结构分会（地址：北京市海淀区大柳树路 2 号铁科院院内，邮政编码：100081），供今后修订时参考。

本标准起草单位：XXX。

本标准参编单位：XXX。

本标准主要起草人：XXX。

本标准主要审查人：XXX。

铁路桥梁减隔震装置用高阻尼高强度钢板

1 范围

本标准规定了铁路桥梁减隔震装置用高阻尼高强度钢板的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书、数值修约等。

本标准适用于铁路桥梁减隔震装置用厚度12mm~80mm的高阻尼高强度钢板（以下简称阻尼钢板）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.4 钢铁及合金锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法
- GB/T 223.5 钢铁酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.40 钢铁及合金铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.69 钢铁及合金碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- GB/T 223.79 钢铁多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法(常规法)
- GB/T 223.81 钢铁及合金总铝和总硼含量的测定 微波消解-电感耦合等离子体质谱
- GB/T 223.84 钢铁及合金钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- GB/T 223.85 钢铁及合金硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料弯曲试验方法
- GB/T 20666 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

- GB/T 709-2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- NB/T 47013.3-2023 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
- GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 5313 厚度方向性能钢板
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语

下列术语适用于本文件

3.1 阻尼钢板 damping steel plate

铁路桥梁减隔震装置中用于高耗能部件的钢板。

4 牌号表示方法

钢的牌号由代表阻尼的汉语拼音字母、规定最小屈服强度值等几个部分组成。

示例：ZNI420

ZN——阻尼钢板的“阻尼”字汉语拼音的首位字母；

420——规定最小屈服强度数值，单位 MPa；

I——代表最小屈服强度数值的一种。

5 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括以下内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 控制残余元素；
- e) 尺寸、外形及其允许偏差；
- f) 重量（或数量）；
- g) 交货状态；
- h) 特殊要求（如无损检测、表面质量、平整度等）。

6 技术要求

6.1 化学成分

6.1.1 钢的牌号、化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。

表1 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）%										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Ni	Nb	V	Ti
ZNI355	0.01~0.08	≤0.30	16~18	≤0.025	≤0.015	≤2.00	≤1.00	≤0.90	-	-	-

ZNI420	0.01~0.08	≤0.30	17~19	≤0.025	≤0.015	≤2.00	≤1.00	≤0.90	-	-	≤0.7
ZNI500	0.01~0.08	≤0.30	17~19	≤0.025	≤0.015	≤2.00	≤1.00	≤0.90	≤0.7	-	≤0.7
ZNII420	0.12~0.24	≤0.30	0.6~2.0	≤0.025	≤0.010	≤2.00	≤1.00	≤0.90	≤0.12	≤0.12	≤0.08
ZNII500	0.16~0.28	≤0.50	1.0~2.5	≤0.025	≤0.010	≤2.00	≤1.00	≤0.90	≤0.15	≤0.15	≤0.12
ZNII620	0.18~0.32	≤0.80	1.0~2.5	≤0.025	≤0.010	≤2.00	≤1.00	≤0.90	≤0.20	≤0.20	≤0.15

6.1.2 钢材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.1.3 钢经供需双方协商，可添加表 1 以外的元素，其含量应在质量证明书中注明。

6.2冶炼方法

6.2.1 钢由氧气转炉或电炉冶炼，二次精炼进行连铸或模铸。

6.2.2 连铸坯、钢锭的压缩比不小于 3。

6.3 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709-2019 的规定，其中厚度允许偏差应符合 GB/T 709-2019 中 C 类偏差的规定。

6.4 交货状态

6.4.1 钢板的交货状态应为热轧、热轧+控冷、热轧+固溶、正火、回火处理中任何一种交货状态交货。

6.4.2 经供需方双方协议，并在合同中注明，也可以其他状态交货。

6.5 力学性能和工艺性能

6.5.1 钢板的力学性能应符合表 3 的规定。

表3 力学性能

牌号	拉伸性能			冲击性能		弯曲性能
	上屈服强度 ^a <i>R_{eH}</i> /MPa	抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa	断后伸长率 <i>A</i> /%	温度/℃	冲击吸收能量 <i>KV2</i> /J	180° <i>b</i> =7 <i>a</i>
ZNI355	≥355	≥680	≥25	-40	≥47J	D=4 <i>a</i>
ZNI420	≥420	≥730	≥25	-40	≥47J	D=4 <i>a</i>
ZNI500	≥500	≥800	≥23	-40	≥47J	D=4 <i>a</i>
ZNII420	≥420	≥570	≥25	-40	≥47J	D=4 <i>a</i>
ZNII500	≥500	≥650	≥23	-40	≥47J	D=4 <i>a</i>
ZNII600	≥600	≥780	≥20	-40	≥27J	D=4 <i>a</i>

^a 当屈服不明显时，可用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替上屈服强度。

6.5.2 夏比（V 型缺口）冲击吸收能量，按 3 个试样的算术平均值进行计算，允许其中有 1 个试样的单个值比表 3 规定值低，但不得低于规定值的 70%。

6.6 无损检测

对于厚度大于 20mm 的单轧钢板应进行超声波探伤检测，标准为 GB/T2970，合格级别不低于 II 级。其他厚度单轧钢板及其他钢材，根据供需双方协议，也可进行无损检测，其检验标准和级别应在协议或合同中明确。

6.7 表面质量

6.7.1 钢材表面不应有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入氧化铁皮等影响使用的有害缺陷。钢材不应有目视可见的分层。

6.7.2 钢材的表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈及由于压入氧化铁皮和轧辊所造成的不明显的粗糙、网纹、划痕及其他局部缺陷，但其深度不应大于钢材厚度的公差之半，并应保证钢材允许的最小厚度。

6.7.3 钢材的表面缺陷允许用修磨等方法清除，清理处应平滑无棱角，清理深度不应大于钢材厚度的负偏差，并应保证钢材允许的最小厚度。

6.7.4 经供需双方协商，钢材表面质量可执行 GB/T14977 的规定。

7 试验方法

7.1 化学成分

7.1.1 钢板的化学成分试验方法应按 GB/T 223.4、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.69、GB/T 223.76、GB/T 223.78、GB/T 223.79、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 或通用方法的规定进行，但仲裁时应按 GB/T 223.4、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.69、GB/T 223.76、GB/T 223.78、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定进行。

7.2 钢板的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 4 的规定。

表4 检验项目、取样数量、取样方法、试验方法

序号	检验项目		取样数量	取样方法	取样方向	试验方法
1	化学成分	熔炼分析	1 个/炉	GB/T 20666	-	见 7.1
		成品分析 ^a	1 个/批			
2	拉伸试验		1 个/批	GB/T 2975	横向	GB/T 228.1
3	弯曲试验		1 个/批	GB/T 2975	横向	GB/T 232
4	冲击试验		3 个/批	GB/T 2975	横向	GB/T 229
5	超声检测		逐张	-	-	NB/T 47013.3-2023

6	表面质量	逐张	-	-	目视及测量
7	尺寸、外形	逐张	-	-	合适的量具
a 默认提供熔炼分析化学成分，当需方有需求时，应提供成品分析化学成分。					

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢板的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

8.2 组批规则

钢板应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一交货状态的钢材组成，每批重量应不大于 60t。

8.3 复验及判断

钢板拉伸试验结果、夏比（V 型缺口）冲击吸收能量的复验与判定应符合下列 a)、b)的规定。其他项目的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

a) 冲击试验结果不合格时，应从同一张钢板上再取一组 3 个试样进行试验，并应同时满足以下条件：前后两组 6 个试样的试验结果的算术平均值应不小于表 3 的规定值；6 个试样单值中，低于规定值的试样不超过 2 个，但其中低于规定值 70%的试样不超过 1 个。

b) 拉伸试验结果不合格时，则从同一批中再取双倍数量的试样进行不合格项目的试验。复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）合格，则该批合格。

9 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T247 或 GB/T2101 的规定。

10 数值修约

化学成分和力学性能的检验结果采用修约值比较法进行修约，修约规则按 GB/T 8170 的规定执行。