

团 体 标 准

T/SSEA 00**—2018

单轨交通轨道用耐候钢板

Atmospheric corrosion resisting steel plates for the track of monorail transit

(征求意见稿)

2018 - ** - **发布

2018 - ** - **实施

中国特钢企业协会发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 订货内容.....	2
4 牌号表示方法.....	2
5 尺寸、外形、重量及允许偏差.....	2
6 技术要求.....	2
7 试验方法.....	4
8 检验规则.....	4
9 包装、标志及质量证明书.....	5
附录 A（资料性附录） 牌号对照表.....	6

前 言

本团体标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。
本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。
本标准主要起草单位：
本标准主要起草人：

单轨交通轨道用耐候钢板

1 范围

本标准规定了单轨交通轨道用耐候钢板的订货内容、牌号表示方法、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、标志及质量证明书等。

本标准适用于厚度不大于100mm的单轨交通轨道用单轨耐候钢板（以下简称“钢板”）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 223.5 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 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S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 223.19 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 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- 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 223.62 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 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 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法
- GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰气脉冲熔融热导法
- 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 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2970 厚钢板超声检测方法
- 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 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法（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
- GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求

- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
 GB/T 20066 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 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
 ASTM G101 低合金钢耐大气腐蚀性评价指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文本。

3.1

单轨交通 monorail transit

城市中修建的采用电力牵引列车在一条轨道梁上运行的中低运量轨道交通系统。根据车辆与轨道梁之间的位置关系，单轨交通可分为跨座式单轨交通和悬挂式单轨交通两种类型。

3.2

跨座式单轨交通 straddle monorail transit

为单轨交通的一种型式，车辆采用橡胶车轮跨行于梁轨合一的轨道梁上。车辆除走行轮外，在转向架的两侧尚有导向轮和稳定轮，夹行于轨道梁的两侧，保证车辆沿轨道安全平稳地行驶。

3.3

悬挂式单轨交通 suspended monorail traffic

为单轨交通的另一种型式，悬挂式单轨轨道梁则位于托梁下侧，车辆悬挂在轨道梁上运行。

3.4

跨座式单轨道岔 straddle type monorail turnout

使跨座式单轨车辆从一股道转入另一股道的线路连接设备。

3.5

轨道梁 track beam

是承载列车荷重和车辆运行导向的结构，同时也是供电、信号、通信等缆线的载体。跨座式单轨交通的轨道梁，通常采用预应力混凝土制成，常称PC梁（precast concrete track beam），在一些特殊区段也有采用钢梁或几种材料组成的复合梁体。

3.6

道岔梁 turnout girder

组成道岔的箱型钢结构。

3.7

耐大气腐蚀钢 atmospheric corrosion resistant steel

在钢中加入一定数量的合金元素如P、Cr、Ni、Cu等，使其在金属基体表面上形成保护层，以提高耐大气腐蚀性能的钢。

注：这类钢通常也称为耐候钢。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应提供下列信息：

- a) 本标准编号；
- b) 牌号；
- d) 尺寸、外形及允许偏差；
- e) 交货状态；
- f) 重量（数量）；
- g) 特殊要求。

5 牌号表示方法

钢板的牌号由代表道岔的汉语拼音首位字母、规定的屈服强度最小值及质量等级符号等几个部分组成。

例如：DG485ENH。

D——代表单轨的“单”字汉语拼音的首位字母；

G——代表单轨的“轨”字汉语拼音的首位字母；

485——代表规定的屈服强度最小值，单位为兆帕（MPa）；

E——质量等级为E级；

NH——代表“耐候”的汉语拼音的首位字母。

对于厚度方向性能钢板，在质量等级后加上厚度方向性能级别（Z15、Z25、Z35），如DG485ENHZ35。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定，其中，厚度允许偏差应符合 C 类的规定；不平度 $\leq 5\text{mm/m}$ 。

6.2 经供需双方协议，可供应其它尺寸、外形及允许偏差的钢板。

7 技术要求

7.1 牌号与化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。国内外标准牌号对照表见附录 A。

表1 牌号及化学成分（熔炼分析）

牌号	质量等级	化学成分 ^{a, b, c} （质量百分数）/%																	
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	Ti	V	Als ^d	Pcm ^e	CEV ^f	<i>f</i> ^g		
DG355	C D E F	\leq	0.15	0.70	\leq	\leq	0.25	0.25	0.45	0.05	0.010	0.010	0.010	0.015	≤ 0.22	≤ 0.45	≥ 6.0		
~			~	~			~	~	≤ 0.22	≤ 0.47									
0.12			~	~			0.018	0.005	~	~					~	~		≤ 0.23	≤ 0.48
0.50			1.80	0.40			0.40	0.70	0.25	0.100					0.030	0.100		0.050	≤ 0.25

- ^a 铌、钒、钛可单独或组合加入，组合加入时，应至少保证一种合金元素含量达到表中下限规定。
- ^b 为控制硫化物形态，要进行钙处理。
- ^c $B \leq 0.0005\%$ 、 $H \leq 0.0002\%$ 、 $N \leq 0.0080\%$ 。
- ^d 当采用全铝（Alt）含量计算时，全铝含量应为 0.020~0.055%。
- ^e 焊接裂纹敏感指数计算公式为： $P_{cm}(\%) = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$ 。
- ^f 碳当量计算公式为： $CEV(\%) = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15$ 。
- ^g 耐大气腐蚀指数计算公式为： $I = 26.01(\%Cu) + 3.88(\%Ni) + 1.20(\%Cr) + 1.49(\%Si) + 17.28(\%P) - 7.29(\%Cu) - 9.10(\%Ni) - 33.39(\%Cu)^2$ 。

7.1.2 成品钢板化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 冶炼方法

钢采用转炉或电炉冶炼，并进行炉外精炼。

7.3 交货状态

钢板以热轧、正火或正火轧制、热机械轧制、热机械轧制加回火或调质（淬火加回火，含在线淬火）平板状态交货。

7.4 力学性能

7.4.1 拉伸试验取横向样，夏比（V 型缺口）冲击试验取纵向样。

7.4.2 钢板的力学性能应符合表 2 的规定。

表2 钢板的力学性能

牌号	质量等级	拉伸试验 ^a					冲击试验	
		上屈服强度 R_{eH}/MPa		抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$	屈强比 YR	温度 /°C	冲击吸收能量 KV_2/J
		厚度 $\leq 50\text{mm}$	厚度 $> 50 \sim 100\text{mm}$					
DG355	C	≥ 355	≥ 345	≥ 490	≥ 21	≤ 0.85	0	≥ 150
	D						-20	
	E						-40	
	F						-60	≥ 50
DG420	C	≥ 420	≥ 410	≥ 540	≥ 19	≤ 0.85	0	≥ 150
	D						-20	
	E						-40	
	F						-60	≥ 50
DG485	C	≥ 485	≥ 475	≥ 585	≥ 18	≤ 0.85	0	≥ 150
	D						-20	
	E						-40	
	F						-60	≥ 50
DG550	C	≥ 550	≥ 540	≥ 660	≥ 16	协议	0	≥ 150
	D						-20	
	E						-40	
	F						-60	≥ 50

^a 当无明显屈服平台时，取 $R_{p0.2}$ 。

7.4.3 夏比（V 型缺口）冲击吸收能量，按一组 3 个试样的算术平均值进行计算，允许其中有 1 个试样值低于表 2 规定值，但不得低于规定值的 70%。

7.4.4 当夏比（V 型缺口）冲击试验结果不符合上述规定时，应从同一张钢板或同一样坯上再取 3 个试样进行试验。前后两组 6 个试样的算术平均值不得低于表 2 规定值，允许其中 2 个试样值低于规定值，但其中低于规定值 70%的试样只允许有 1 个。

7.4.5 对厚度小于 12mm 钢板的夏比（V 型缺口）冲击试验应采用辅助试样。厚度为 6mm~8mm 的钢板，其尺寸为 10mm×5mm×55mm，其试验结果应不小于表 2 规定值的 50%。厚度>8mm~<12mm 的钢板其尺寸为 10mm×7.5mm×55mm，其试验结果应不小于表 2 规定值的 75%。厚度小于 6mm 的钢板不做冲击试验。

7.4.6 Z 向钢厚度方向断面收缩率应符合 GB/T 5313 的规定。

7.5 工艺性能

7.5.1 弯曲试验取横向样。

7.5.2 钢板的工艺性能应符合表 3 的规定。

表3 钢板的工艺性能

180°弯曲试验		
厚度≤16mm	厚度>16mm	弯曲结果
D=2a	D=3a	在试样外表面不应有肉眼可见的裂纹
注：D—弯曲压头直径，a—试样厚度。		

7.6 表面质量

7.6.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂和压入的氧化铁皮。钢板不得有分层。

7.6.2 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所引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其它局部缺陷，但其深度不得大于钢板厚度的公差之半，并应保证钢板的最小厚度。

7.6.3 钢板表面缺陷不允许焊补，允许修磨清理，但应保证钢板的最小厚度。修磨清理处应平滑无棱角。

7.6.4 钢板表面不允许打钢印。

7.6.5 经供需双方协商，表面质量可执行 GB/T 14977 的规定。

7.7 超声检测

钢板应逐张进行超声检测，检测方法执行 GB/T 2970，合格级别为 I 级。经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其它超声波检验方法，其检验标准和级别应在协议或合同中明确。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分试验方法应符合 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.78、

GB/T 223.79、GB/T 223.81、GB/T 223.82、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 的规定。

8.2 每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 4 的规定。

表4 钢板的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	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	夏比冲击试验	3 个/批	GB/T 2975	GB/T 229
5	Z 向拉伸试验 ^a	3 个/批	GB/T 5313	GB/T 5313
6	超声检测	逐张	—	GB/T 2970 或协商
7	表面质量	逐张	—	目视及测量
8	尺寸、外形	逐张	—	合适的量具

^a 仅对有 Z 向性能要求的钢板做此检验。

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢板验收由供方技术监督部门进行。

9.2 组批

钢板应逐轧制张组批进行性能检验、验收。

9.3 复验与判定规则

9.3.1 钢板的冲击试验结果不符合 7.4.5 的规定时，抽样钢板应不予验收，再从该试验单元的剩余部分取两个抽样产品，在每个抽样产品上各选取新的一组 3 个试样，这两组试样的试验结果均应合格，否则该批钢板应拒收。

9.3.2 钢板拉伸试验及弯曲试验的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

9.3.3 Z 向钢的厚度方向断面收缩率的复验与判定应符合 GB/T 5313 的规定。

9.4 力学性能和化学成分试验结果的修约

力学性能和化学成分试验结果采用修约值比较法，修约规则按 GB/T 8170 的规定。

10 包装、标志、质量证明书

钢板的包装、标志、质量证明书应符合 GB/T 247 或 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
牌号对照表

表A.1给出了本标准牌号与GB/T 1591-2018、ISO 630-5:2014、ASTM A709:2017、EN 10025-3:2004、EN 10025-4:2004、EN 10025-5:2004、EN 10025-6:2004等标准规定牌号的对照。

表 A.1 牌号对照表

本标准	GB/T 1591-2018	ISO 630-5: 2014	ASTM A709:2017	EN 10025-3:2004	EN 10025-4:2004	EN 10025-5:2004	EN 10025-6:2004
DG355	Q355M	SG365W	50[345] 50W[345W] HPS 50W[HPS 345W]	S355N S355NL	S355M S355ML	S355J0W S355J2W S355K2W	-
DG420	Q420M	-	-	S420N S420NL	S420M S420ML	-	-
DG485	Q460M	SG460W	HPS 70W[HPS 485W]	S460N S460NL	S460M S460ML	-	S460Q S460QL S460QL1
DG550	Q550M	-	-	-	-	-	S550Q S550QL S550QL1