

## 返回标准目录

GB/T 714—2000

### 前 言

本标准根据使用要求,对 GB/T 714—1965《桥梁建筑用热轧碳素钢技术条件》、YB 168—1970《桥梁用碳素钢及普通低合金钢钢板技术条件》和 YB(T) 10—1981《桥梁用结构钢》三个标准合并修订而成。

本标准此次修订对下列主要技术内容进行了修改。

- 钢的牌号表示方法;
- 各牌号分不同质量等级;
- 按不同质量等级,规定不同的化学成分和力学性能;
- 增加碳当量规定和厚钢板的探伤规定,将 U 型冲击试验改为 V 型冲击试验。
- 加严对化学成分的要求、提高力学性能指标等。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 714—1965《桥梁建筑用热轧碳素钢技术条件》。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:鞍山钢铁集团公司、冶金信息标准研究院、武汉钢铁集团公司、铁道部标准计量研究所。

本标准主要起草人:刘徐源、唐一凡、佟长福、黄颖、孙法林。

本标准于 1965 年首次发布,于 2000 年第一次修订。

## 桥梁用结构钢

Structural steel for bridge

## 1 范围

本标准规定了桥梁用结构钢的尺寸、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。

本标准适用于桥梁建筑用钢板及型钢。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
- GB/T 223.12—1991 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.19—1989 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 223.24—1994 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB/T 223.62—1988 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—1988 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 223.67—1989 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
- GB/T 223.68—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 228—1987 金属拉伸试验法
- GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 247—1997 钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 706—1988 热轧工字钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 707—1988 热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 709—1988 热轧钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2101—1989 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2970—1991 中厚钢板超声波检验方法
- GB/T 2975—1998 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336—1984 碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法
- GB/T 6397—1986 金属拉伸试验试样
- GB/T 17505—1998 钢及钢产品交货一般技术要求

### 3 牌号表示方法

桥梁钢的牌号由代表屈服点的汉语拼音字母、屈服点数值、桥梁钢的汉语拼音字母、质量等级符号4个部分组成。

例如:Q345qC

其中:Q——桥梁钢屈服点的“屈”字汉语拼音的首位字母;

345——屈服点数值,单位MPa;

q——桥梁钢的“桥”字汉语拼音的首位字母;

C——质量等级为C级。

### 4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 桥梁钢钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709的规定。

4.2 桥梁钢型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合有关标准规定。

4.3 经供需双方协议,并在合同中注明,可供应其他尺寸、外形及允许偏差的桥梁钢。

### 5 技术要求

#### 5.1 牌号和化学成分

5.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

表 1

牌 号	质量等级	统一数字代号	化 学 成 分, %					
			C	Si	Mn	F	S	Als
						不大于		
Q235q	C	U32353	≤0.20	≤0.30	0.40~0.70	0.035	0.035	
Q235q	D	U32354	≤0.18	≤0.30	0.50~0.80	0.025	0.025	≥0.015
Q345q	C	L13453	≤0.20	≤0.60	1.00~1.60	0.035	0.035	
Q345q	D	L13454	≤0.18	≤0.60	1.10~1.60	0.025	0.025	≥0.015
Q345q	E	L13455	≤0.17	≤0.50	1.20~1.60	0.020	0.015	≥0.015
Q370q	C	L13703	≤0.18	≤0.50	1.20~1.60	0.035	0.035	
Q370q	D	L13704	≤0.17	≤0.50	1.20~1.60	0.025	0.025	≥0.015
Q370q	E	L13705	≤0.17	≤0.50	1.20~1.60	0.020	0.015	≥0.015
Q420q	C	L14203	≤0.18	≤0.50	1.20~1.60	0.035	0.035	
Q420q	D	L14204	≤0.17	≤0.60	1.30~1.70	0.025	0.025	≥0.015
Q420q	E	L14205	≤0.17	≤0.60	1.30~1.70	0.020	0.015	≥0.015

5.1.1.1 表1中的酸溶铝(Als)可以用测定总含铝量代替,此时铝含量应不小于0.020%。

5.1.1.2 为改善钢材性能,可以加入钒、铌、钛、氮等微量元素,其含量应符合表2的规定,并应在质量证明书中注明。

表 2

%

V	Nb	Ti	N
≤0.08	≤0.045	≤0.02	≤0.018

5.1.1.3 残余元素铬、镍、铜含量应各不大于 0.30%。

5.1.2 桥梁钢各牌号的碳当量应符合表 3 的规定。

表 3

牌 号	Q345q	Q370q	Q420q
$C_{eq}$	0.43%	0.44%	0.45%

碳当量按下列公式计算：

$$C_{eq}(\%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$$

5.1.3 钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.1.4 经供需双方协议,并在合同中注明,可供其他牌号和化学成分的桥梁钢。

5.2 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼。

5.3 交货状态

钢材以热轧、控轧或正火状态交货。

5.4 力学性能和工艺性能

5.4.1 钢材的力学性能和工艺性能应符合表 4 的规定,经需方同意,时效冲击可不做检验。

5.4.1.1 夏比(V型缺口)冲击功按三个试样的算术平均值计算,允许其中有一个试样的单值低于表 4 的规定值,但不得低于规定值的 70%。

如果低于规定值的试样不超过 2 个,而且低于规定值 70%的试样不超过 1 个,可以从同一抽样产品上再取一组 3 个试样进行试验,前后两组 6 个试样的平均值应不低于规定值,低于规定值的试样不应超过 2 个,低于规定值 70%的试样不应超过 1 个。

5.4.1.2 一组三个试样的平均值应符合规定最小值的要求。

5.4.1.3 当采用 7.5 mm×10 mm×55 mm 或 5 mm×10 mm×55 mm 小尺寸试样做冲击试验时,其结果应分别不小于表 4 规定值的 75%或 50%。

表 4

牌号	质量等级	厚度 mm	屈服点 $\sigma_s$ MPa	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	伸长率 $\delta_5$ %	V 型冲击功(纵向)			180℃弯曲试验钢材厚度 mm	
						温度,℃	J	时效,J	≤16	>16
Q235q	C	≤16	235	390	26	0			d=1.5a	d=2.5a
		>16~35	225	380						
		>35~50	215	375						
		>50~100	205	375						
	D	≤16	235	390	26	-20	27	27	d=1.5a	d=2.5a
		>16~35	225	380						
		>35~50	215	375						
		>50~100	205	375						
Q345q	C	≤16	345	510	21	0			d=2a	d=3a
		>16~35	325	490						
		>35~50	315	470						
		>50~100	305	470						
	D	≤16	345	510	21	-20	34	34	d=2a	d=3a
		>16~35	325	490						
		>35~50	315	470						
		>50~100	305	470						

表 4(完)

牌号	质量等级	厚度 mm	屈服点 $\sigma_s$ MPa	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	伸长率 $\delta_5$ %	V 型冲击功(纵向)			180℃弯曲试验钢材 厚度 mm	
						温度,℃	J	时效,J	$\leq 16$	$> 16$
不 小 于										
Q345q	E	$\leq 16$	345	510	21	-40	34	34	$d=2a$	$d=3a$
		$> 16 \sim 35$	325	490	20					
		$> 35 \sim 50$	315	470	20					
		$> 50 \sim 100$	305	470	20					
Q370q	C	$\leq 16$	370	530	21	0				
		$> 16 \sim 35$	355	510	20					
		$> 35 \sim 50$	330	490	20					
		$> 50 \sim 100$	330	490	20					
	D	$\leq 16$	370	530	21	-20	41	41		
		$> 16 \sim 35$	355	510	20					
		$> 35 \sim 50$	330	490	20					
		$> 50 \sim 100$	330	490	20					
	E	$\leq 16$	370	530	21	-40				
		$> 16 \sim 35$	355	510	20					
		$> 35 \sim 50$	330	490	20					
		$> 50 \sim 100$	330	490	20					
Q420q	C	$\leq 16$	420	570	20	0	47			
		$> 16 \sim 35$	410	550	19					
		$> 35 \sim 50$	400	540	19					
	D	$\leq 16$	420	570	20	-20				
		$> 16 \sim 35$	410	550	19					
		$> 35 \sim 50$	400	540	19					
	E	$\leq 16$	420	570	20	-40	47			
		$> 16 \sim 35$	410	550	19					
		$> 35 \sim 50$	400	540	19					
注										
1 Q420qE 级钢的 -40℃ 冲击功值由供需双方协议规定。										
2 $d$ —弯心直径, $a$ —试样厚度(直径)										

## 5.5 表面质量

钢材表面不应有裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂,钢材不应有分层。

如有上述表面缺陷允许清理,清理深度从实际尺寸算起,不应大于钢材厚度公差之半,并应保证最小厚度。清理处应平滑无棱角。

## 5.6 超声波探伤

根据需方要求,厚度大于 20 mm 的钢板,应进行超声波探伤检验。探伤标准及级别由供需双方协议规定,并在合同中注明。

## 5.7 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可进行其他项目的检验。

## 6 试验方法

每批钢材的检验项目、取样数量、取样部位及试验方法应符合表 5 的规定。

表 5

序号	检验项目	取样数量	取样方法及部位	试验方法
1	化学成分	1 个(每炉罐)	GB/T 222	GB/T 223
2	拉伸	1	GB/T 2975	GB/T 228,GB/T 6397
3	冲击	3	GB/T 229	GB/T 229
4	时效冲击	2	GB/T 229	GB/T 229
5	冷弯	1	GB/T 2975	GB/T 232
6	表面	逐张(根)	—	目视
7	尺寸	逐张(根)	—	卡尺、直尺

注：化学成分熔炼分析时，采用 GB/T 4336；仲裁时，采用 GB/T 223

## 7 检验规则

7.1 钢材的验收由供方技术监督部门进行。需方有权按本标准进行验收。

7.2 钢材应成批验收，每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一轧制制度及同一热处理制度的钢组成；每批重量不应大于 60 t。

7.3 冲击试验结果不合格时，应按 GB/T 17505 有关规定进行复验。再从另外 2 个产品上分别取样，按 5.4.1.1 规定做同样的试验，其结果应完全符合该条款的要求。

7.4 钢材的其他检验项目的复验应符合 GB/T 247 和 GB/T 2101 的规定。

## 8 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/T 247 和 GB/T 2101 的规定。

## 附录 A

(提示的附录)

## 牌号对照参考表

新 牌 号	原 牌 号
Q235q	16q
Q345q	16Mnq
Q370q	14MnNbq
Q420q	15MnVNq