



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28414—2012

---

## 抗震结构用型钢

Structural section steels with improved seismic resistance

(ISO 24314:2006, Structural steels—Structural section steels for building with improved seismic resistance—Technical delivery conditions, NEQ)

2012-06-29 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法非等效采用 ISO 24314:2006《结构用钢-改善抗震性能建筑结构用型钢-交货技术条件》进行编写。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:冶金工业信息标准研究院、鞍山宝得钢铁有限公司、钢铁研究总院。

本部分主要起草人:冯超、王洪新、刘宝石、侯捷、杨忠民、陈颖。

## 抗震结构用型钢

### 1 范围

本标准规定了抗震结构用型钢的术语和定义、分类、牌号、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、标志和质量证明书等。

本标准适用于螺栓连接、铆接和焊接的结构用热轧型钢。

### 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 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- 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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.12 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 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- 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 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- 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 223.28 钢铁及合金化学分析方法  $\alpha$ -安息香肟重量法测定钼量
- 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 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- 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 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- 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 223.63 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 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.68 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 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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定
- 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 223.85 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 706 热轧型钢  
GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定  
GB/T 6728 结构用冷弯空心型钢 尺寸、外形、重量及允许偏差  
GB/T 11263 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢  
GB/T 15574 钢产品分类  
GB/T 17505—1998 钢及钢产品交货一般技术要求  
GB/T 18253 钢及钢产品检验文件的类型  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法  
YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则

### 3 术语和定义

GB/T 15574 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**热轧态 as-rolled**

未经任何特殊轧制和/或热处理状态的钢材。

#### 3.2

**热机械轧制 thermomechanical rolling**

在轧制过程中材料的最终变形在特定温度范围内进行的轧制工艺,从而保证能获得仅通过热处理无法获得的性能。

注1: 后续加热温度高于 580 °C 可能降低强度值。如果加热温度需要高于 580 °C,应对供方作出说明。

注2: 交货状态为“热机械轧制”的轧制工艺包括回火加速冷却或不回火加速冷却,包括自回火,但不包括直接淬火或淬火加回火。

### 4 分类、牌号

钢的牌号由代表屈服强度的汉语拼音首位字母,规定最小屈服强度值、抗震汉语拼音的首字母三个部分组成。型钢分为 Q235KZ、Q345KZ、Q420KZ、Q460KZ 四个牌号。

示例:Q460KZ

Q ——钢材屈服强度的“屈”字汉语拼音的首位字母;

460 ——规定最小屈服强度的数值,单位 MPa;

KZ ——“抗震”二字汉语拼音的首位字母。

### 5 形状、尺寸、重量及允许偏差

5.1 产品形状、尺寸、重量及允许偏差应符合 GB/T 706、GB/T 6728、GB/T 11263 等标准的规定。

5.2 经供需双方协商,并在合同中注明,也可提供其他尺寸、形状的产品。

### 6 技术要求

#### 6.1 化学成分

##### 6.1.1 熔炼分析

熔炼成分最大值应符合表 1 规定。

表 1 熔炼成分

牌号	厚度 $e/$ mm	化学成分(质量分数) <sup>a,b,c</sup> /%								
		C 不大于	Si 不大于	Mn	P 不大于	S 不大于	Cu 不大于	Ni 不大于	Cr 不大于	Mo 不大于
Q235KZ	$6 \leq t < 50$	0.20	0.35	0.50~1.40	0.030	0.035	0.60	0.45	0.35	0.15
	$50 \leq t \leq 125$	0.22								
Q345KZ	$6 \leq t < 50$	0.23	0.55	0.50~1.60	0.030	0.035	0.60	0.45	0.35	0.15
	$50 \leq t \leq 125$									
Q420KZ	$6 \leq t < 50$	0.18	0.55	0.50~1.60	0.030	0.035	0.60	0.45	0.35	0.15
	$50 \leq t \leq 125$	0.20								
Q460KZ	$6 \leq t < 50$	0.18	0.55	0.50~1.60	0.030	0.035	0.60	0.45	0.35	0.15
	$50 \leq t \leq 125$	0.20								

<sup>a</sup> Nb、V、Ti 的含量总和不应超过 0.15%。  
<sup>b</sup> 供需双方可协商规定表 2 中未列出的合金元素含量。  
<sup>c</sup> 供需双方可协商降低 S 含量。

## 6.1.2 成品化学成分允许偏差

成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

## 6.1.3 碳当量或裂纹敏感系数

## 6.1.3.1 碳当量

最大碳当量数值是基于熔炼分析数值计算出来的,应符合表 2 规定。碳当量数值由百分数表示,计算公式如式(1)所示:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \dots\dots\dots (1)$$

若供需双方协商,附录 A 可作为计算碳当量最大值的公式代替式(1)和表 2。

表 2 碳当量最大值

牌号	碳当量最大值/%	
	厚度不大于 50 mm	厚度大于 50 mm 但不大于 125 mm
Q235KZ	0.35	0.35
Q345KZ	0.45	0.47
Q420KZ	0.46	0.48
Q460KZ	0.47	0.49

注: H 型钢厚度为翼缘厚度。

6.1.3.2 裂纹敏感系数

经供需双方协商,可使用裂纹敏感系数最大值代替碳当量最大值。此时,裂纹敏感系数最大值应符合表 3 规定,该数值应按式(2)计算,其中的熔炼成分值通过表 8 取样方法获得:

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \dots\dots\dots(2)$$

表 3 裂纹敏感系数的最大值

牌 号	裂纹敏感系数最大值/%
Q235KZ	0.26
Q345KZ	0.28
Q420KZ	0.29
Q460KZ	0.30

6.1.4 热机械轧制钢材的碳当量或裂纹敏感系数

6.1.4.1 经供需双方协商,热机械轧制钢材的碳当量最大值应符合表 4 规定。

表 4 热机械轧制钢材的最大碳当量值

牌 号	碳当量最大值/%
	厚度不大于 50 mm
Q345KZ	0.39
Q420KZ	0.43
Q460KZ	0.44

注: H 型钢厚度为翼缘厚度。

6.1.4.2 经供需双方协商,裂纹敏感系数最大值可代替碳当量最大值。裂纹敏感系数最大值应符合表 5 规定。

表 5 热机械轧制的裂纹敏感系数最大值

牌 号	裂纹敏感系数最大值/%
	厚度不大于 50 mm
Q345KZ	0.26
Q420KZ	0.27
Q460KZ	0.28

6.2 冶炼方法

冶炼方法由生产厂决定。

6.3 交货状态

Q460KZ 以热机械轧制状态交货,其他牌号产品一般以热轧态交货。除非另有规定,除热机械轧制

状态外其他所有交货状态由生产厂决定。经供需双方协商,任何牌号钢都可进行热机械轧制。

#### 6.4 力学性能

钢材根据 6.3 中规定的交货状态,其试样制备按表 8 的有关规定,力学性能应按表 6 和表 7 要求。

表 6 力学性能-屈服强度、抗拉强度、强屈比和断后伸长率

牌号	屈服强度, $R_{eL}$ /MPa				抗拉强度/MPa	强屈比				断后伸长率 A/%
	钢材厚度 $t$ /mm					钢材厚度 $t$ /mm				
	$6 \leq t < 12$	$12 \leq t < 16$	$16 \leq t \leq 40$	$t > 40$		$6 \leq t < 12$	$12 \leq t < 16$	$16 \leq t \leq 40$	$t > 40$	
Q235KZ	235~355	235~355	235~355	215~335	400~510	—	$\geq 1.25$	$\geq 1.25$	$\geq 1.25$	21
Q345KZ	345~450	345~450	335~440	325~430	490~610	$\geq 1.20$	$\geq 1.20$	$\geq 1.20$	$\geq 1.20$	20
Q420KZ	420~530	420~530	400~510	380~490	520~680	$\geq 1.18$	$\geq 1.18$	$\geq 1.18$	$\geq 1.18$	20
Q460KZ	460~580	460~580	440~560	420~540	550~720	$\geq 1.10$	$\geq 1.10$	$\geq 1.10$	$\geq 1.10$	16

注: 经供需双方协商,强屈比可采用其他值。

表 7 冲击吸收能量

牌 号	试验温度/°C	冲击吸收能量/J
Q235KZ	0	$\geq 34$
Q345KZ		
Q420KZ		
Q460KZ		

注: 厚度超过 12 mm 的钢材应按表 8 要求进行试验。夏比冲击吸收能量由三次试样测量平均值表示。

#### 6.5 表面质量

型钢的表面不允许有影响使用的裂缝、折叠、结疤、分层和夹杂。局部的细小裂纹、凹坑、凸起、麻点、刮痕等缺陷允许存在,但不应超出厚度尺寸允许偏差。

#### 7 试验方法

每批钢材的各项检验的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 8 的规定。

表 8 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/个	取样方法	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20125
2	拉伸试验	1	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击试验	3	GB/T 2975	GB/T 229

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

钢材的检查和验收由供方进行,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

钢材应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格或同一轧制制度的钢材组成,每批重量不大于 60 t。

### 8.3 取样数量及部位

每批钢材的取样数量、取样部位应符合表 8 的规定。

### 8.4 复验与判定规则

钢材的检验项目的复验与判定应符合相应产品标准的规定。

### 8.5 力学性能和化学成分试验结果的修约

除非在合同或订单中另有规定,当需要评定试验结果是否符合规定值,所给出力学性能和化学成分试验结果应修约到与规定值的数位相一致,其修约方法应按 YB/T 081 的规定进行。碳当量应先按公式计算后修约。

## 9 返修

返修应符合 GB/T 17505—1998 第 9 章的有关规定。

## 10 包装、标志和质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。



**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**碳当量公式和最大碳当量值**

**A.1 范围**

经供需双方协商,可采用本附录规定的碳当量计算公式。此时,碳当量最大值符合表 A.1 规定。

经供需双方协商,碳当量最大值和碳当量计算公式可采用 A.2 的表 A.1 和式(A.1),用来代替 6.1.3.1 的表 5 和式(1)。

**A.2 碳当量**

最大碳当量数值是基于熔炼分析数值计算出来的,应符合表 A.1 规定。碳当量数值由百分数表示,计算公式如式(A.1)所示:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14} \dots\dots\dots(A.1)$$

**表 A.1 碳当量最大值**

牌 号	碳当量最大值/%	
	厚度不大于 50 mm	厚度大于 50 mm 但不大于 125 mm
Q235KZ	0.36	0.36
Q345KZ	0.44	0.46
Q420KZ	0.43	0.45
Q460KZ	0.45	0.47

注: H 型钢厚度为翼缘厚度。

**A.3 热机械轧制钢材碳当量**

热机械轧制钢材碳当量最大值符合表 A.2 规定。

**表 A.2 热机械轧制钢材碳当量最大值**

牌 号	碳当量最大值/%
	厚度不大于 50 mm
Q345KZ	0.38
Q420KZ	0.39
Q460KZ	0.44

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
抗 震 结 构 用 型 钢  
GB/T 28414—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2012年8月第一版 2012年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-45377

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 28414-2012