

日本工业标准
建筑结构用轧制钢

JIS G 3136: 2005
代替 JIS G 3136: 1994

目 录

- 1 范围
- 2 引用标准
- 3 钢种和符号及适用厚度
- 4 化学成分
- 5 碳当量或焊接裂纹敏感性组分
 - 5.1 焊接裂纹敏感性组分和碳当量
 - 5.2 热机械控制钢板的焊接裂纹敏感性组分和碳当量
- 6 力学性能
 - 6.1 屈服点或屈服强度，抗拉强度，屈强比和延伸率
 - 6.2 夏比吸收能
 - 6.3 厚度方向性能
- 7 超声波检测
- 8 形状，尺寸，质量和偏差
- 9 外观
- 10 热处理和符号
 - 10.1 热处理
 - 10.2 热处理的符号
- 11 试验
 - 11.1 化学分析
 - 11.2 力学试验
 - 11.3 厚度方向性能试验
 - 11.4 超声波检测
- 12 检验
- 13 复验
- 14 标记
- 15.报告
- 附录 1（标准性附录）热机械控轧钢板的碳当量
- 附录 2（标准性附录）热机械控轧钢板的焊接裂纹敏感性组分
- 附录 3（标准性附录）试样的取样位置
- 附录 4（资料性附录）JIS 和相应国际标准的对比（略）

1 范围

本标准规定了建筑结构件用热轧钢产品（以下称为“钢产品”）。

备注：与本标准的对应的国际标准如下：

另外，根据 ISO/IEC 指南 21，表示相关国际标准和 JIS 之间内容一致性程度的符号：IDT(等同)，MOD(修改)，和 NEQ(非等效)。

ISO/DIS24314：2005 结构钢—建筑用改善地震的结构钢—技术交货条件 (MOD)。

2 引用标准

下面标准包含的条款通过在本标准中引用构成本标准的条款。应使用下列标准的最新版本（包括修订部分）。

JIS G 0320	钢产品熔炼分析试验方法
JIS G 0404	钢和钢产品——一般技术交货要求
JIS G 0415	钢和钢产品——检验文件
JIS G 0416	钢和钢产品——力学试验试样和样坯制备和位置
JIS G 0901	建筑用宽扁钢和热轧结构钢板超声波检验分类
JIS G 3192	热轧型钢的尺寸、质量和允许偏差
JIS G 3193	热轧钢板，薄钢和钢带的尺寸、质量和允许偏差
JIS G 3194	热轧扁平钢的尺寸、质量和允许偏差
JIS G 3199	钢板和宽扁钢的厚度方向性能
JIS Z 2201	金属材料拉伸试验试样
JIS Z 2241	金属材料拉伸试验方法
JIS Z 2242	金属材料冲击试验方法

3 等级，符号和适用厚度

钢产品应分成 5 个等级，符号和适用厚度列于表 1。

表 1 钢种符号

单位：mm

钢种符号	产品形状	适用厚度
SN400A	钢板，卷材，型钢和扁钢	6—100
SN400B		16—100
SN400C		6—100
SN490B		16—100
SN490C		

备注：当供需双方同意对钢板和扁钢进行超声波检验时，在表 1 中钢种符号的后面应加上“—UT”。

例如：SN400B—UT

SN490B—UT

4 化学成分

钢产品应根据 11.1 进行检验，其熔炼分析值应如表 2 所示。

表 2 化学成分

单位：%

钢种符号	厚度 mm	C	Si	Mn	P	S
SN400A	6—100	最大 0.24	—	—	最大 0.050	最大 0.050
SN400B	6—50	最大 0.20	最大 0.35	0.60 至 1.40	最大 0.030	最大 0.015
	>50—100	最大 0.22				
SN400C	16—50	最大 0.20	最大 0.35	0.60 至 1.40	最大 0.020	最大 0.008
	>50—100	最大 0.22				
SN490B	6—50	最大 0.18	最大 0.55	最大 1.60	最大 0.030	最大 0.015
	>50—100	最大 0.20				
SN490C	16—50	最大 0.18	最大 0.55	最大 1.60	最大 0.020	最大 0.008
	>50—100	最大 0.20				

备注：1.根据需要，可以添加表 2 中未列出的合金元素。

2.包含在条款 5 的公式中用于计算碳当量或焊接裂纹敏感性组分、表 2 未列出的化学成分，应根据 11.1 确定。

5 碳当量和焊接裂纹敏感性组分

5.1 碳当量和焊接裂纹敏感性组分

钢产品的碳当量和焊接裂纹敏感性组分应如下：

a) 碳当量应在表 3 中给出。碳当量应采用由 11.1 得出的熔炼分析值，用公式 (1) 计算出来。

在这种情况下，不管这些元素是否是有意添加的，公式 (1) 中的标出的所有元素都应用于计算。

$$Ceq=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14 \quad (1)$$

此处，Ceq：碳当量（%）

表 3 碳当量

单位：%

钢种符号	厚度	
	≤40mm	>40mm—100mm
SN400B	最大 0.36	最大 0.36
SN400C		
SN490B	最大 0.44	最大 0.46
SN490C		

b) 根据供需双方协商同意，焊接裂纹敏感性组分可以代替碳当量。在这种情况下，焊接裂纹敏感性组分应如表 4 所列。采用由 11.1 得出的熔炼分析值，根据下式计算焊接裂纹敏感性组分。

$$Pcm=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B \quad (2)$$

此处，Pcm：焊接裂纹敏感性组分（%）

表 4 焊接裂纹敏感性组分

单位：%

钢种符号	焊接裂纹敏感性组分
SN400B	最大 0.26
SN400C	
SN490B	最大 0.29
SN490C	

5.2 热机械控制钢板的碳当量和焊接裂纹敏感性组分

经供需双方协商，热机械控制轧制钢板的碳当量在附录 1 中给出。而且，经供需双方协商同意，

焊接裂纹敏感性组分可以代替碳当量来使用。在这种情况下，焊接裂纹敏感性组分应在附录 2 中给出。

6 力学性能

6.1 屈服点或屈服强度，抗拉强度，屈强比和延伸率

钢产品都要按照 11.2 进行试验，屈服点或试验应力，抗张强度，屈强比和延伸率应符合表 5 的规定。

6.2 夏比吸收能

厚度大于 12mm 的钢产品应根据 11.2 进行试验，夏比吸收能应符合表 6 的规定。在这种情况下，夏比吸收能应采用三个试样测量值的平均值来表示。

而且，单个测试结果中的一个结果可能低于 27J，但它应 $\geq 19J$ 。

表 6 夏比吸收能

钢种符号	试验温度 °C	夏比吸收能 J	试样
SN400B	0	≥ 27	V 型缺口， 沿轧制方向
SN400C			
SN490B			
SN490C			

6.3 厚度方向性能

钢产品应根据 11.3 进行试验，厚度方向性能应符合表 7 规定。

表 7 厚度方向性能

钢种符号	钢产品厚度 mm	收缩率 %	
		三个试验值的平均值	单个试验值
SN400C	16—100	≥ 25	≥ 15
SN490C			

7 超声波检测

厚度大于等于 16mm 的 SN400C 和 SN490C 钢板和扁钢都应按照 11.4 进行试验，验收标准在表 8 中给出。对于厚度大于等于 13mm 的 SN400B 和 SN490B 钢板和扁钢，超声波检测可以经供需双方协商。在那种情况下，试验应按照 11.4 进行，验收标准在表 8 中给出。

表 8 超声波检测

钢种符号	钢板和扁钢厚度，mm	验收标准
SN400B	13—100	根据在 JISG0901 中规定的验收标准，Y 级。
SN400C	16—100	
SN490B	13—100	
SN490C	16—100	

8 形状，尺寸，质量和偏差

钢产品的形状，尺寸和质量，和偏差应按照 JISG3192，JISG3193 或 JISG3194。在这种情况下，应满足下列事项：

- A) 切边钢板和卷材的宽度偏差和钢板的长度偏差应符合 JISG3193 中 A 级，除非另有规定。
- B) 钢板和卷材的厚度偏差应在表 9 中给出。
- C) 扁钢的厚度偏差应在表 10（略）中给出。
- D) 型钢的厚度偏差应在表 11（略）和表 12（略）中给出。

表 5 屈服点或屈服强度、抗拉强度、屈强比和伸长率

钢种 符号	屈服点或屈服强度 N/mm ²					抗拉 强度 N/mm ²	屈强比 %					伸长率, %		
	钢产品厚度, mm						钢产品厚度, mm					No.1A 试样	No.1A 试样	No.4 试样
	6-<12	12- <16	16	>16 -40	>40- 100		6-< 12	12- <16	16	>16 -40	>40- 100	6-16	>16-50	>40- 100
SN400A	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 215	400 - 510	—	—	—	—	—	≥17	≥21	≥23
SN400B	≥ 235	235 - 355	235 - 355	235 - 355	215 - 335		—	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≥18	≥22	≥24
SN400C	不适用	不 适 用	235 - 355	235 - 355	215 - 335		不 适 用	不 适 用	≤ 80	≤ 80	≤ 80			
SN490B	≥ 325	325 - 445	325 - 445	325 - 445	295 - 415	490 - 610	—	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≥17	≥21	≥23
SN490C	不适用	不 适 用	325 - 445	325 - 445	295 - 415		不 适 用	不 适 用	≤ 80	≤ 80	≤ 80			

备注: 1N/mm²=1MPa

表 9 钢板和卷材的厚度偏差

单位: mm

厚度	宽度					
	<1600	1600-<2000	2000-<2500	2500-<3150	3150-<4000	4000-<5000
6-<6.30	+0.70	+0.90	+0.90	+1.20	+1.20	—
6.30-<10.0	+0.80	+1.00	+1.00	+1.30	+1.30	+1.50
10.0-<16.0	+0.80	+1.00	+1.00	+1.30	+1.30	+1.70
16.0-<25.0	+1.00	+1.20	+1.20	+1.60	+1.60	+1.90
25.0-<40.0	+1.10	+1.30	+1.30	+1.70	+1.70	+2.10
40.0-<63.0	+1.30	+1.60	+1.60	+1.90	+1.90	+2.30
63.0-<100	+1.50	+1.90	+1.90	+2.30	+2.30	+2.70
100	+2.30	+2.70	+2.70	+3.10	+3.10	+3.50

备注: 1 厚度负偏差应为-0.3mm。

2 对于轧制边钢卷和由其切割的切割件, 应距一侧边缘不小于 25mm 的任何一点测其厚度, 而对于切边的钢卷和由其切割的切割件, 从距一侧边缘不小于 15mm 的任何一点测其厚度。

而且, 对于轧制状态的钢板(未切边), 应在预定宽度切割线内任何一点测量其厚度, 而对于切边钢板, 从距一侧边缘不小于 15mm 的任何一点测量其厚度。

9 外观

钢产品的外观应与 JISG3192 中的第 9 条款 (外观), JISG3193 中的第 7 条款 (外观), JISG3194 中的第 10 条款 (外观) 一致。

10 热处理和符号

10.1 热处理

必要时，钢产品可以进行正火或回火处理。

当供需双方达成一致时，钢产品可以进行热机械控制工艺或适当的热处理。

10.2 热处理符号

当钢产品进行热处理时，表示热处理的符号规定如下：

而且，根据下列事例添加热处理符号，符号加在表 1 中给出的钢种符号后面（包括表 1 的备注的“—UT”）。

- a)当钢板进行正火处理时，加：N
- b)当钢板进行回火处理时，加：T
- c)当钢板进行热机械控制处理时，加：TMC
- d)当钢板进行适当的热处理时，协商。

11 试验

11.1 化学分析

11.1.1 化学分析及分析用样品取样方法的一般要求：

钢产品的化学成分应通过熔炼分析来确定，化学分析及分析用样品取样方法的一般要求应符合 JISG0404 中的条款 8（化学成分）的规定。

11.1.2 分析方法

化学分析方法应符合 JISG0320。

11.2 力学性能试验

11.2.1. 试验总则

力学性能试验的通用要求应符合 JISG0404 中的条款 9（力学性能）的规定。关于这方面，试样的取样方法应符合 JISG0404 中的条款 7.6（取样条件和试样）中规定的 A 级。试样数目和取样位置规定如下：

a) 拉伸试样的数目

拉伸试样的数目规定如下：

- 1) 钢板及扁钢：一个试验批量应由同一炉次的钢产品组成，其中最大厚度为最小厚度的 2 倍以内时为一批，取一个拉伸试样。然而，当一个试验批量超过 50 吨时，应取 2 个拉伸试样。如果单块钢板超过 50 吨，应从该钢板上取一个试样。
- 2) 钢带（略）。
- 3) 型钢（略）。
- 4) 热处理钢产品的试样数目：同一炉次同一截面，采用相同的热处理条件的钢材，应根据本项中的 1.) 2.) 3) 中的规定来确定。

b) 冲击试样的数目

对于未经热处理的钢产品，应从由同一炉次轧成相同截面的一个试验批量中的最大厚度产品上取一个试样。而对于经过热处理的钢产品，应从同一炉次轧成相同截面并在相同的处理条件下经受热处理的一个试验批量中的最大厚度产品上取一个试样，然后沿轧制方向取 3 个试样。

c) 拉伸试样的取样位置

拉伸试样的取样位置应按照 JIS G 0416 的规定。然而附录 3 也可以用。卷材试样的取样应在接近材料评定部分的位置上取样。当试样不能从规定的位置上取时，应在接近规定位置的地方取样。

d) 冲击试样的取样位置

冲击试样的取样位置应按照 JISG0416 的规定。然而附录 3 也可以用。而且，厚度≤40mm 时，钢板在厚度方向上的取样应按照 JISG0416 附录 A 中的图 A.11.a)；厚度大于 40mm 时，则为 JISG0416

附录 A 中的图 A.11.b) 的规定。当试样不能从规定的位置上取时, 应在接近规定位置的地方取样。

11.2.2 试样: 拉伸试样和冲击试样如下规定:

- a) JIS Z 2201 中规定的 No.1A 和 No.4 试样。
- b) JIS Z 2242 中条款 6 (试样) 中规定的 V 型缺口试样。在这种情况下, 缺口应垂直于轧制面。

11.2.3 试验方法: 拉伸试验和冲击试验方法如下:

- a) 拉伸试验方法应按照 JIS Z 2241 中的规定。
- b) 冲击试验方法应按照 JIS Z 2242 中的规定。

11.2.4 由于尺寸原因不能按规定切取拉伸试样的情况下的拉伸试验: 在由于尺寸原因不能按规定取样的情况下, 关于进行拉伸试验, 试验值或这类事项应由供需双方协商解决。

11.3 厚度方向性能试验: 厚度方向性能的试验方法应按 JIS G 3199 中的规定。

11.4 超声波试验: 超声波试验方法应按 JISG0901 中的规定。

12 检验 检验应按以下规定进行:

- a) 检验的一般规则应符合 JISG0404 的规定。
- b) 化学成分应符合条款 4 中的要求。
- c) 碳当量或焊接裂纹敏感性组分应符合条款 5 中规定的要求。
- d) 力学性能应符合条款 6 中规定的要求。
- e) 超声波试验结果应符合条款 7 中规定的要求。
- f) 形状, 尺寸及质量应符合条款 8 中规定的要求。
- g) 外观应符合条款 9 中规定的要求。

13 复验: 复验应按以下规定进行:

- a) 没有通过拉伸试验的钢产品可根据 JIS G 0404 中的 9.8 (复验) 进行复验, 然后可确定是否合格。
- b) 没有通过 JIS G 0404 中的 9.6 (序贯试验结果的评定) 中规定的冲击试验的钢产品可根据 JIS G 0404 中的 9.8 (复验) 进行复验, 然后可确定是否合格。
- c) 厚度方向性能试验的复验可根据 JIS G 3199 中的 7.4 (补充试验) 进行。
- d) 没有通过力学性能试验的钢产品可以在热处理或重新热处理后再次进行力学性能试验, 然后可以确定其是否合格。

14.标记: 对已经检验的钢产品应采用适当方式在每件或每捆上打上标记注明以下内容。然而经供需双方协商同意, 部分内容可以省去。

- a) 钢种符号 (包括表示进行超声波检验或热处理的符号)
- b) 炉号或检验号
- c) 尺寸
- d) 每批数量或重量(对于钢板或钢带)
- e) 生产厂名字或识别标记

15.报告:

应适用 JIS G 0404 的条款 13(报告)。生产厂应向需方提交 JIS G 0415 中的 2.3 (规定试验报告) 或表 1 (检验资料的汇总) 中的 3.1B (检验证书 3.1B)。而且, 用于计算碳当量或焊接裂纹敏感性组分公式中规定的元素应另外注明。此外, 当采用表 2 中的备注 1 时, 应在报告中注明加入的元素的含量。

附录 1 （标准性附录）
热机械控制工艺钢板的碳当量

1 范围

本附录 1 规定了热机械控制工艺钢板的碳当量。

2 热机械控制工艺的钢板碳当量。

2.1 碳当量的计算公式：

应采用从正文 11.1 得到的熔炼分析值根据公式（1）计算出碳当量。在此情况下，公式中示出的所有元素都应用于进行计算，不论这些元素是否有意加入。

2.2 碳当量

碳当量应符合附录 1 表 1 的规定值。

附录 1 表 1 碳当量 单位：%

钢种符号	厚度	
	≤50mm	>50mm--100mm
SN490B	最大 0.38	最大 0.40
SN490C		

附录 2 （标准性附录）

热机械控制工艺钢板的焊接裂纹敏感性组分

1. 范围 本附录 2 规定了经热机械控制工艺钢板的焊接裂纹敏感性组分。

2. 热机械控制工艺钢板的焊接裂纹敏感性组分

2.1 焊接裂纹敏感性组分的计算公式：应采用从正文 11.1 得到的熔炼分析值根据公式（2）计算焊接裂纹敏感性组分。在此情况下，公式中示出的所有元素都应用于进行计算，不论这些元素是否有意加入。

2.2 焊接裂纹敏感性组分 焊接裂纹敏感性组分应符合附录 2 表 1 的规定值。

附录 2 表 1 焊接裂纹敏感性组分 单位：%

钢种符号	厚度	
	≤50mm	>50mm--100mm
SN490B	最大 0.24	最大 0.26
SN490C		

附录 3 （标准性附录）
试样的取样位置

1 范围

本附录规定了拉伸试样和冲击试样的取样位置

2 期限

本附录适用至 2010 年 5 月 20 日。

3 拉伸试样的取样位置

拉伸试样的取样位置应符合如下规定：

1) 钢板，卷材和扁钢 试样的中心应位于距一侧边缘为宽度 1/4 处，而且采用 No.4 试样时，还应位于厚度 1/4 处。然而，当试样不能在距宽度边缘为宽度 1/4 处的位置或厚度 1/4 位置采取时，应在尽可能接近上述位置的地方取样。

2) 型钢 （略）

4 冲击试样的取样位置

冲击试样的取样位置应符合如下规定：

1) 钢板，卷材和扁钢 试样的中心应在距宽度边缘为 1/4 宽度处，距表面 1/4 厚度处。然而，当不可能使试样的中心位于距宽度边缘为 1/4 宽度处或距表面 1/4 厚度的位置时，应在尽可能接近上述位置的地方取样。

2) 型钢 （略）。