

# 宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 330 - 2003

## 船体结构用热连轧钢板

代替 Q/BQB 330 - 1999

### 1 范围

本标准规定了船体结构用热连轧钢板的尺寸、外形、技术要求、检验和试验、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于宝山钢铁股份有限公司生产的一般强度和高强度船体结构用热连轧钢板。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- 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 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228 - 2002 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 229 - 1994 金属夏比冲击试验方法
- 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 8170 - 1987 数值修约规则
- Q/BQB 300 - 2003 热连轧钢板及钢带的包装、标志及质量证明书的一般规定
- Q/BQB 301 - 2003 热连轧钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

### 3 分类和代号

3.1 钢板的钢级、公称厚度、用途、产品类别如表 1 所示。

表 1

| 钢 级       | 公称厚度 mm | 用途        | 产品类别 |
|-----------|---------|-----------|------|
| A、B、D、E   | 22.0    | 一般强度船体结构用 | 热轧钢板 |
| AH32、AH36 | 16.0    | 高强度船体结构用  |      |

### 3.2 按边缘状态分为

- 切边 EC
- 不切边 EM

宝山钢铁股份有限公司 2003 - 06 - 04 发布

2003 - 12 - 15 实施

## 3.3 船级社名称、船级社标志及相应牌号和用途如表 2 所示。

表 2

| 船级社名称 (代号)    | 船级社标志   | 牌 号                     | 用 途       |
|---------------|---|-------------------------|-----------|
| 中国船级社 (CCS)   |  | CCS-A、CCS-B、CCS-D、CCS-E | 一般强度船体结构用 |
|               |   | CCS-A32、CCS-A36         | 高强度船体结构用  |
| 挪威船级社 (DNV)   |  | NVA、NVB、NVD、NVE         | 一般强度船体结构用 |
|               |   | NV A32、NV A36           | 高强度船体结构用  |
| 德国劳氏船级社 (GL)  |  | GL-A、GL-B、GL-D、GL-E     | 一般强度船体结构用 |
|               |   | GL-A32、GL-A36           | 高强度船体结构用  |
| 美国船级社 (ABS)   |  | AB/A、AB/B、AB/D、AB/E     | 一般强度船体结构用 |
|               |   | AB/AH32、AB/AH36         | 高强度船体结构用  |
| 英国劳氏船级社 (LR)  |  | A、B、D、E                 | 一般强度船体结构用 |
|               |   | AH32、AH36               | 高强度船体结构用  |
| 法国船级社 (BV)    |  | A、B、D、E                 | 一般强度船体结构用 |
|               |   | AH32、AH36               | 高强度船体结构用  |
| 意大利船级社 (RINA) |  | A、B、D、E                 | 一般强度船体结构用 |
|               |   | AH32、AH36               | 高强度船体结构用  |

## 4 订货所需信息

## 4.1 订货时用户需提供下列信息：

- a) 本企业标准号及船级社名称；
- b) 产品类别；
- c) 钢级及尺寸规格；
- d) 边缘状态。

如在订货合同中未说明边缘状态，按本标准供货的钢板以切边状态交货。

## 4.2 标记示例

按中国船级社规范供货的热轧钢板，钢级 A，厚度 16.0mm，宽度 1800mm，长度 6000mm，其标记为：

CCS 规范 CCS-A 热轧钢板, 16.0 × 1800(EC) × 6000

## 5 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢板的厚度允许偏差应符合表 3 的规定，其它尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合 Q/BQB301 的规定。

## 6 技术要求

## 6.1 钢级和化学成分

## 6.1.1 钢的钢级及化学成分（熔炼分析）应符合表 4 的规定。

## 6.1.2 钢中的残余元素含量应符合下列规定：

Cu 0.20%，Cr 0.15%，Ni 0.15%，Mo 0.08%。

但在供方能保证钢中残余元素符合上述规定时，可不进行这些元素的化学分析。

## 6.1.3 钢板的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 3

mm

| 公 称 厚 度         | 下 列 宽 度 时 的 厚 度 允 许 偏 差 |                  |
|-----------------|-------------------------|------------------|
|                 | 1500                    | > 1500           |
| > 2.50 ~ 3.0    | + 0.10<br>- 0.30        | + 0.14<br>- 0.30 |
| > 3.0 ~ 3.5     | + 0.12<br>- 0.30        | + 0.18<br>- 0.30 |
| > 3.5 ~ 4.0     | + 0.22<br>- 0.30        | + 0.26<br>- 0.30 |
| > 4.0 ~ 5.5     | + 0.40<br>- 0.30        | + 0.60<br>- 0.30 |
| > 5.5 ~ 7.50    | + 0.50<br>- 0.30        | + 0.65<br>- 0.30 |
| > 7.50 ~ 10.00  | + 0.60<br>- 0.30        | + 0.75<br>- 0.30 |
| > 10.00 ~ 13.00 | + 0.65<br>- 0.30        | + 0.80<br>- 0.30 |
| > 13.00 ~ 22.00 | + 0.70<br>- 0.30        | + 0.80<br>- 0.30 |

表 4

| 钢级                   | 化 学 成 分 % |               |               |        |        |        |               |               |       |         |
|----------------------|-----------|---------------|---------------|--------|--------|--------|---------------|---------------|-------|---------|
|                      | C         | Mn            | Si            | P      | S      | Al t   | Nb            | V             | Ti    | Nb+V+Ti |
| A                    | 0. 21     | 2. 5 × C      | 0. 35         | 0. 035 | 0. 035 | 0. 020 | —             | —             | —     | —       |
| B <sup>a</sup>       |           | 0. 80 ~ 1. 40 |               |        |        |        |               |               |       |         |
| D                    | 0. 21     | 0. 60 ~ 1. 40 | 0. 10 ~ 0. 35 |        |        |        |               |               |       |         |
| E                    | 0. 18     | 0. 70         |               |        |        |        |               |               |       |         |
| AH32 <sup>b, c</sup> | 0. 18     | 0. 90 ~ 1. 60 | 0. 50         | 0. 035 | 0. 030 | 0. 020 | 0. 02 ~ 0. 05 | 0. 05 ~ 0. 10 | 0. 02 | 0. 12   |
| AH36 <sup>b, c</sup> |           |               |               |        |        |        |               |               |       |         |

<sup>a</sup> 当 B 级钢作冲击试验时，其最低锰含量可降到 0.60%。

<sup>b</sup> 厚度不大于 12.5mm 的 AH32 和 AH36 钢板，其含锰量下限为 0.70%。

<sup>c</sup> 对 AH32 和 AH36 级，为细化晶粒，钢中应加入铝、铌和钒等其中一种或几种元素。当只采用一种元素时，该细化晶粒元素的最低含量应符合本表规定；当采用几种元素时，对其中任一元素规定的最小含量就不再适用。

6.1.4 一般强度钢的碳当量（ $C+1/6Mn$ ）应不大于 0.40%。交货状态为温度 - 形变控制轧制（TM）时高强度钢的碳当量应符合表 5 规定，计算公式如下：

$$\text{碳当量} = \left( C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \right)$$

## 6.2 钢的冶炼方法

钢板所用的钢为氧气转炉冶炼的镇静钢。

## 6.3 交货状态

钢板的交货状态应符合表 6 的规定。

## 6.4 力学和工艺性能

## 6.4.1 钢板的力学性能应符合表 7 的规定。

表 5

| 钢 级  | 碳当量 Ceq |
|------|---------|
| AH32 | 0.36    |
| AH36 | 0.38    |

表 6

| 钢 级          |                            |   | 厚 度 mm | 交货状态                                  |
|--------------|----------------------------|---|--------|---------------------------------------|
| A、B、D        |                            |   | 所有厚度   | 热轧 (AR) 或正火轧制 (NR)<br>或温度—形变控制轧制 (TM) |
| E            |                            |   | 所有厚度   | 温度—形变控制轧制 (TM)                        |
| AH32<br>AH36 | 晶<br>粒<br>细<br>化<br>方<br>法 | Al 或 Al+Ti  | 20     | 热轧 (AR) 或正火轧制 (NR)<br>或温度—形变控制轧制 (TM) |
|              |                            |   | > 20   | 正火轧制 (NR) 或温度—形变控制轧制 (TM)             |
|              |                            | Nb 或 V 或<br>Al + (Nb 或 V)<br>或<br>Al + Ti +<br>(Nb 或 V) | 12.5   | 热轧 (AR) 或正火轧制 (NR)<br>或温度—形变控制轧制 (TM) |
|              |                            |   | > 12.5 | 正火轧制 (NR) 或温度—形变控制轧制 (TM)             |

表 7

| 钢 级  | 拉伸试验 <sup>a</sup>              |             |                                    | V 型冲击试验 <sup>b, c</sup> |         |    |
|--|--------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------------|---------|----|
|  | 上屈服强度 <sup>d</sup><br>MPa, 不小于 | 抗拉强度<br>MPa | 断后伸长率<br>$L_0=5.65\sqrt{S_0}$<br>% | 试验温度                    | 平均冲击功 J |    |
|  |                                |             |                                    |                         | 纵向      | 横向 |
| A  | 235                            | 400 ~ 490   | 22                                 | —                       | —       | —  |
| B  |                                |             |                                    | 0                       | 27      | 20 |
| D  |                                |             |                                    | -20                     | 27      | 20 |
| E  |                                |             |                                    | -40                     | 27      | 20 |
| AH32   | 315                            | 440 ~ 570   | 22                                 | 0                       | 31      | 22 |
| AH36   | 355                            | 490 ~ 620   | 21                                 | 0                       | 34      | 24 |
| <sup>a</sup> 拉伸试验取横向试样。<br><sup>b</sup> 冲击试验取纵向试样, 横向冲击功值为保证值。<br><sup>c</sup> 一般情况下, B 级船板可不作冲击试验, 但当验船师要求抽样检验时, 需按标准进行冲击试验。<br><sup>d</sup> 当屈服现象不明显时, 应测定 $R_{p0.2}$ 或 $R_{10.5}$ 。 |                                |             |                                    |                         |         |    |

6.4.2 对厚度小于 12.0mm 的钢板, 采用小尺寸试样进行冲击试验, 平均冲击功应符合表 8 的规定。

6.4.3 冲击功值为一组三个试样试验结果的平均值, 允许其中一个试样的试验结果小于规定值, 但不得小于规定值的 70%。

6.5 根据需方要求, 经供需双方协商, 可补充进行其它检验项目, 如成品分析、弯曲试验, 此时还

需商定试样数量、取样方法、试验方法及合格指标。

#### 6.6 表面质量

6.6.1 钢板表面不得有裂纹、结疤、折叠、气泡和夹杂等对使用有害的缺陷，钢板不得有分层。

6.6.2 钢板表面允许有深度（或高度）不超过钢板厚度公差之半的麻点、凹面、划痕等轻微、局部的缺陷，但应保证钢板允许的最小厚度。

表 8

| 钢级    | 小试样尺寸<br>mm | 平均冲击功 J |                 |
|-------|-------------|---------|-----------------|
|       |             | 纵向      | 横向 <sup>a</sup> |
| B、D、E | 10 × 7.5    | 23      | 17              |
|       | 10 × 5.0    | 18      | 13              |
| AH32  | 10 × 7.5    | 26      | 18              |
|       | 10 × 5.0    | 21      | 15              |
| AH36  | 10 × 7.5    | 28      | 20              |
|       | 10 × 5.0    | 23      | 16              |

<sup>a</sup> 横向冲击功值为保证值。

### 7 检验和试验

7.1 钢板的外观用肉眼检查。

7.2 钢板的尺寸和外形应用合适的测量工具检查，厚度应在距边缘不少于 10mm 处测量。

7.3 每批钢板所需检验项目的试样数量、取样方法、试验方法应符合表 9 的规定。

表 9

| 序 号 | 检 验 项 目 | 试样数量, 个     | 取 样 方 法   | 试 验 方 法  |
|-----|---------|-------------|-----------|----------|
| 1   | 化学分析    | 1 ( 每炉 )    | GB/T 222  | GB/T 223 |
| 2   | 拉伸试验    | 1           | GB/T 2975 | GB/T 228 |
| 4   | 冲击试验    | 1 组 ( 3 个 ) | GB/T 2975 | GB/T 229 |

#### 7.4 取样频率

##### 7.4.1 化学成分分析的取样频率

按炉对化学成分进行熔炼分析。

##### 7.4.2 力学性能和工艺性能的取样频率

钢板应按批验收，每批应由重量不大于 50 吨的同炉号、同牌号、同厚度规格的钢板组成。对于 AH32 及 AH36 钢板，在以热轧或正火轧制状态交货时，除拉伸试验按上述规定外，冲击试验每批应由重量不大于 25 吨的同炉号、同牌号、同厚度规格的钢板组成。

#### 7.5 力学性能和工艺性能的取样位置

试样取自钢板宽度的 1/4 处。

#### 7.6 复验

7.6.1 如冲击试验结果不符合规定要求，可以在同一取样产品上接近原取样部位处另取三个试样进行复验，这时，前后六个试样的试验结果(平均值)应不小于规定值，并且其中低于规定值的试样最多只能有二个，只允许其中一个值小于规定值的 70%。

7.6.2 如拉伸试验结果不符合标准要求时，在同一取样产品上接近原取样部位处再取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。

7.6.3 复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）合格，则整批合格。复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）即使有一个指标不合格，则复验不合格。

7.6.4 如复验不合格，则已做试验且试验结果不合的单件不能验收，但该批材料中未做试验的单件可逐件重新提交试验和验收。

8 数值修约规则按 GB/T 8170 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

9.1 在质量证明书中应注明交货状态。钢板的包装、标志和质量证明书应符合 Q/BQB 300 的规定。

9.2 按本标准供货的钢板包装重量通常为 10.0 吨。

---

附加说明：

本标准与 CCS 船规、LR 船规、ABS 船规、DnV 船规、GL 船规、BV 船规和 RINA 船规的一致性程度为非等效。

本标准代替 Q/BQB 330 - 1999。

本标准与 Q/BQB 330 - 1999 相比主要变化如下：

- 规范性引用文件中引用了 Q/BQB300 - 2003、Q/BQB301 - 2003 和 GB/T 8170 - 1987；
- 按 GB 712 - 2000 修改了厚度允许偏差；
- 增加了船级社标记；
- 除 A 级板外增加了横向冲击功作为保证值的要求；
- 修改了力学性能和工艺性能的组批规定和复验规定。

本标准由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本标准由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本标准起草人 黄锦花。

本标准于 1989 年首次发布，1994 第一次修订，1999 第二次修订。