



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 600—2023

代替 Q/BQB 600—2018

厚钢板一般技术要求

General technical requirements for steel plates

2023-04-09 发布

2023-07-01 实施

宝山钢铁股份有限公司 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件参照 GB/T 709-2018、EN10029-2010 和 ASTM A6M-2021，并结合宝钢生产实际情况制定。

本文件代替 Q/BQB 600—2018《厚钢板一般技术要求》，与 Q/BQB 600—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——增加了规范性引用文件 GB/T 247、GB/T 709 和 GB/T 17505，更改了 GB/T 2975 和 GB/T 18253 的年号；

——增加了第 3 章“术语和定义”；

——表 2 中喷丸更改为抛丸；

——增加了不平度测量时不同波浪间距时的 1000mm 和 2000mm 使用；

——增加了检验文件可以以纸质或电子数据格式提供；

——增加了当未指明检验文件类型时，检验文件类型由供方确定。

本文件的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本文件主要起草人：黄锦花。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：Q/BQB 600-2004，Q/BQB 600-2009，Q/BQB 600-2013，Q/BQB 600-2018。

厚钢板一般技术要求

1 范围

- 1.1 本文件规定了厚钢板的一组通用技术要求，内容包括订货所需信息、冶炼方法、交货状态、热处理、化学分析、表面、尺寸、外形、重量、附加要求、检验和试验、验收、数值修约、标志、检验文件等。
- 1.2 本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的厚度 5mm~400mm 的厚钢板，以下简称钢板。
- 1.3 当产品标准或合同规定与本文件规定不一致时，应以产品标准和合同规定为准。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 247 钢板和钢带检验、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 2975—2018 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 14977—2008 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 18253—2018 钢及钢产品 检验文件的类型

3 术语和定义

GB/T 247、GB/T 709、GB/T 17505和GB/T 18253界定的术语和定义适用于本文件。

4 订货所需信息

4.1 根据需要，订货时用户需提供包括足以说明所需材料的下述信息：

- a) 文件号及牌号；
- b) 规格和公差、重量；
- c) 边缘状态、交货状态、表面状态；
- d) 用途、检验文件类型；
- e) 其他（如附加要求、焊接修补要求等）。

4.2 如在订货合同中未说明厚度公差级别、边缘状态和不平度公差级别时，则以厚度公差级别 PT.N、边缘状态 EC 交货、普通不平度精度级别 PF.N 交货；未说明交货状态时，由供方选定；对非热处理钢板，未说明表面状态时，以黑皮状态交货。未指定检验文件类型时，按 GB/T 18253—2018 类型 3.1。

5 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼的镇静钢。

6 交货状态

6.1 钢板可以轧制、正火轧制、热机械控制轧制和/或热处理状态交货，除非产品标准或合同中另有规定。

6.2 当产品标准或合同中未规定钢板的交货状态时，应由供方选定。

6.3 钢板交货状态的分类及代号如表 1 所示。

表 1 钢板的交货状态的分类及代号

交货状态分类		代号	代号说明
轧制		AR	<u>A</u> s- <u>r</u> olled 下划线字母大写
正火轧制或控制轧制		NR 或 CR	<u>N</u> ormalized <u>r</u> olling 或 <u>C</u> ontrol <u>r</u> olling 下划线字母大写
热机械控制轧制		TM	<u>T</u> hermo- <u>m</u> echanically controlled rolling/processing 下划线字母大写
热 处 理	正火	N	<u>N</u> ormalizing 下划线字母大写
	回火	T	<u>T</u> empering 下划线字母大写
	淬火 ^a +回火（调质）	QT	<u>Q</u> uenching and <u>t</u> empering 下划线字母大写
	正火+回火	NT	<u>N</u> ormalizing and <u>t</u> empering 下划线字母大写
	退火	A	<u>A</u> nnealing 下划线字母大写
	淬火 ^a	Q	<u>Q</u> uenching 下划线字母大写
^a 淬火 Q 包括离线淬火（RQ）和在线淬火（DQ）。			

7 热处理

7.1 通常情况下钢板的热处理由供方完成。

7.2 当钢板的热处理不由供方完成时，应在合同中注明。此时钢板验收的条件是：将钢板的全厚度试料按产品标准或合同规定的要求进行热处理，并加工成试样进行试验。如产品标准或合同未规定热处理制度时，供方应在合适的条件下将试料进行热处理，并将热处理制度提供给需方。

7.3 除非另有规定，当热处理后性能不合格时供方可以进行再次热处理，热处理后应重新对钢板表面和性能进行检验。

8 化学分析

8.1 通常情况下化学分析是指熔炼分析，除非指明是成品分析。

8.2 通常情况下供方不进行成品分析，除非另有规定。

8.3 钢板的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定，除非另有规定。

9 表面

9.1 钢板的表面状态分为黑皮、抛丸、抛丸+涂漆，其说明按表 2 规定。

表 2 钢板的表面状态

表面状态	说明
黑皮	表示钢板表面为轧态表面。
抛丸	表示钢板上下表面抛丸。
抛丸+涂漆	表示钢板上下表面抛丸，上下表面涂漆。

9.2 表面质量

9.2.1 钢板表面不得有对使用有害的缺陷。除非在产品标准或合同中另有规定，否则当钢板表面存在上述缺陷时，供方可以通过修磨或焊接除去缺陷或进行修补，但应满足以下要求。

9.2.1.1 修磨

- a) 钢板的修磨部分应加工良好，与轧制表面的交界应平滑无棱角。
- b) 钢板修磨后的厚度应在厚度允许偏差范围内。

9.2.1.2 焊接修补

钢板表面存在不能按 9.2.1.1 规定清理的缺陷，通常情况下供方修磨后可进行焊接修补，并应满足以下要求。

- a) 采用适当的方法进行焊接修补。
- b) 焊接修补后应有良好的表面质量。
- c) 在焊补前采用铲平或磨平等适当的方法完全除去钢板上的有害缺陷，除去部分的深度在钢板公称厚度的 20% 以内，单面的修磨面积合计应在钢板面积的 2% 以内。
- d) 钢板焊接部位的边缘上不得有咬边或重叠。堆高应高出轧制面 1.5mm 以上，然后用铲平或磨平等方法除去堆高。
- e) 热处理钢板焊接修补后应再次进行热处理。
- f) 规定最小抗拉强度不小于 690MPa 产品的焊接修补应经供需双方协商。

9.2.2 如需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，表面质量可按 GB/T 14977-2008 执行。此时如合同中未注明类别和级别时，按 GB/T 14977-2008 中 B 类 1 级要求。

10 尺寸、外形、重量及允许偏差

10.1 分类和代号

10.1.1 按边缘状态分为

- 切边 EC
不切边 EM

10.1.2 按厚度公差级别分为：

- PT.N: 对称公差；
PT.A: 按公称厚度规定负偏差；
PT.B: 负公差为 0.30mm 的不对称公差；
PT.C: 固定负偏差为 0，按公称厚度规定正偏差。

10.1.3 按不平度公差级别分为：

PF.N 普通不平度精度

PF.S 较高不平度精度

10.2 尺寸

10.2.1 钢板的公称尺寸范围列于表 3。

10.2.2 钢板推荐的公称尺寸

10.2.2.1 通常情况下，钢板的公称厚度为表 3 所列范围内按 0.5mm 倍数的任何尺寸。

10.2.2.2 通常情况下，钢板的公称宽度为表 3 所列范围内按 50mm 或 10mm 倍数的任何尺寸。

10.2.2.3 通常情况下，钢板的公称长度为表 3 所列范围内按 100mm 或 50mm 倍数的任何尺寸。

表 3 钢板的公称尺寸范围

边缘状态	公称厚度 mm	公称宽度 mm	公称钢板长度 mm
切边 EC	5~400	900~4800	3000~25000
不切边 EM		1300~4800	

10.3 尺寸允许偏差

10.3.1 钢板的厚度允许偏差应符合表 4 的规定。

10.3.2 钢板的宽度允许偏差应符合表 5 的规定。

10.3.3 钢板的长度允许偏差应符合表 6 的规定。

10.4 外形允许偏差

10.4.1 钢板的普通不平度精度公差应符合表 7 的规定，钢板的较高不平度精度公差应符合表 8 的规定。

10.4.2 钢板的镰刀弯和切斜应保证钢板订货尺寸的矩形。

10.4.3 切边钢板的镰刀弯应符合表 9 的规定。

10.4.4 切边钢板的脱方度

10.4.4.1 钢板的脱方度(u)可采用投影法测量，也可采用对角线法测量。采用投影法测量时，测得的脱方度(切斜)u 应不大于钢板实际宽度的 1%。采用对角线法测量时，计算所得的脱方度(u)应不大于钢板实际宽度的 0.7%。

10.4.4.2 发生争议时，应采用投影法测量进行仲裁。

10.4.5 对于不切边钢板的镰刀弯和脱方度，如需方有要求，可由供需双方在订货时协商确定。

10.5 重量

钢板按理论重量交货时，理论计重所采用的厚度为允许的最大厚度和最小厚度的平均值（即公称厚度加上厚度附加值），宽度和长度采用公称尺寸值。除非产品标准中另有规定，钢的密度采用 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ （即基本重量为 $7.85\text{kg}/(\text{mm}\cdot\text{m}^2)$ ）。理论重量计算方法和各厚度精度的厚度附加值见附录 A（规范性附录）。

表 4 钢板的厚度允许偏差

公称 厚度	下列宽度时的厚度允许偏差																							
	≤1500						＞1500～2500						＞2500～4000						＞4000～4800					
	PT. N	PT. A	PT. B	PT. C	PT. N	PT. C	PT. A	PT. B	PT. C	PT. N	PT. C	PT. A	PT. B	PT. C	PT. N	PT. C	PT. A	PT. B	PT. C					
≤5.00	±0.45	+0.55	+0.60	+0.90	±0.55	+0.70	+0.80	+1.10	±0.65	+1.10	+0.85	+1.00	+1.30	±0.65	+1.30	+1.00	+1.00	-	-					
>5.00 ~8.00	±0.50	+0.65	+0.70	+1.00	±0.60	+0.75	+0.90	+1.20	±0.75	+1.20	+0.95	+1.20	+1.50	±0.75	+1.50	+1.20	+1.20	-	-					
>8.00 ~15.0	±0.55	+0.70	+0.80	+1.10	±0.65	+0.85	+1.00	+1.30	±0.80	+1.30	+1.05	+1.30	+1.60	±0.80	+1.60	+1.30	+1.30	+1.20	+1.80					
>15.0 ~25.0	±0.65	+0.85	+1.00	+1.30	±0.75	+1.00	+1.20	+1.50	±0.90	+1.50	+1.15	+1.50	+1.80	±0.90	+1.80	+1.50	+1.50	+1.50	+2.20					
>25.0 ~40.0	±0.70	+0.90	+1.10	+1.40	±0.80	+1.05	+1.30	+1.60	±1.00	+1.60	+1.30	+1.70	+2.00	±1.00	+2.00	+1.60	+1.60	+1.60	+2.40					
>40.0 ~60.0	±0.80	+1.05	+1.30	+1.60	±0.90	+1.20	+1.50	+1.80	±1.10	+1.80	+1.45	+1.90	+2.20	±1.10	+2.20	+1.70	+1.70	+1.70	+2.60					
>60.0 ~100	±0.90	+1.20	+1.50	+1.80	±1.10	+1.50	+1.90	+2.20	±1.30	+2.20	+1.75	+2.30	+2.60	±1.30	+2.60	+2.00	+2.00	+2.00	+3.00					
>100 ~150	±1.20	+1.60	+2.10	+2.40	±1.40	+1.90	+2.50	+2.80	±1.60	+2.80	+2.15	+2.90	+3.20	±1.60	+3.20	+2.40	+2.40	+2.40	+3.60					
>150 ~200	±1.40	+1.90	+2.50	+2.80	±1.60	+2.20	+2.90	+3.20	±1.80	+3.20	+2.45	+3.30	+3.60	±1.80	+3.60	+2.50	+2.50	+2.50	+3.80					
>200 ~250	±1.60	+2.20	+2.90	+3.20	±1.80	+2.40	+3.30	+3.60	±2.00	+3.60	+2.70	+3.70	+4.00	±2.00	+4.00	+3.00	+3.00	+3.00	+4.40					
>250 ~300	±1.80	+2.40	+3.30	+3.60	±2.00	+2.70	+3.70	+4.00	±2.20	+4.00	+2.95	+4.10	+4.40	±2.20	+4.40	+3.20	+3.20	+3.20	+4.80					
>300 ~400	±2.00	+2.70	+3.70	+4.00	±2.20	+3.00	+4.10	+4.40	±2.40	+4.40	+3.25	+4.50	+4.80	±2.40	+4.80	+3.50	+3.50	+3.50	+5.20					

表 5 钢板的宽度允许偏差

mm

公称厚度	公称宽度	宽度允许偏差	
		切边	不切边
5.00~16.0	≤1500	+10 0	由供需双方在订货时协商确定
	>1500	+15 0	
>16.0	<2000	+20 0	
	≥2000~<3000	+25 0	
	≥3000	+30 0	

表 6 钢板的长度允许偏差

mm

公称长度	长度允许偏差
≤4000	+20 0
>4000~6000	+30 0
>6000~8000	+40 0
>8000	+50 0

表 7 钢板的普通不平度精度公差

mm

公称厚度	钢类 L ^a		钢类 H ^a	
	下列公称宽度钢板的不平度公差 (PF.N)，不大于			
	测量长度 ^b			
	1000	2000	1000	2000
≤5	9	14	12	17
>5~8	8	12	11	15
>8~15	7	11	10	14
>15~25	7	10	10	13
>25~40	6	9	9	12
>40~400	5	8	8	11

^a 钢类 L: 规定的最小屈服强度值≤460MPa, 且未经淬火或淬火加回火处理的钢板。

钢类 H: 规定的最小屈服强度值>460MPa~700MPa, 以及所有淬火或淬火加回火的钢板。

^b 如测量时直尺(线)与钢板接触点之间距离小于1000mm, 则不平度最大允许值应符合以下要求: 对钢类 L, 为接触点间距离(300~1000mm)的1%; 对钢类 H, 为接触点间距离(300~1000mm)的1.5%。但两者均不得超过表7的规定。

表 8 钢板的较高不平度精度公差

mm

公称厚度	钢类 L ^a		钢类 H ^a	
	不同测量长度钢板的不平度公差 ^b (PF.S)，不大于			
	1000	2000	1000	2000
≤5	5	10	7	14
>5~8	5	10	7	13
>8~15	3	6	7	12
>15~25	3	6	7	11
>25~40	3	6	7	11
>40~250	3	6	6	10
>250~400	4	7	7	11

^a 钢类 L: 规定的最小屈服强度值≤460MPa, 且未经淬火或淬火加回火处理的钢板。
 钢类 H: 规定的最小屈服强度值>460MPa~700MPa, 以及所有淬火或淬火加回火的钢板。
^b 如测量时直尺(线)与钢板接触点之间距离小于1000mm, 则不平度最大允许值应符合以下要求: 对钢类 L, 为接触点间距离(300~1000mm)的0.5%; 对钢类 H, 为接触点间距离(300~1000mm)的1%。但两者均不得超过表8的规定。

表 9 切边钢板的镰刀弯

mm

镰刀弯允许最大值	测量长度
≤0.2%×实际长度	实际长度

10.6 其他

根据需方要求, 经供需双方协商并在合同中规定, 可对尺寸、外形、重量及允许偏差另行规定。

11 附加要求

根据需方要求, 经供需双方协商并在合同中规定, 可补充进行其他检验项目, 如成品分析、力学试验、工艺试验、金相检查、无损检测(超声波探伤 UT、磁粉探伤 MT、渗透探伤 PT 等)、焊接试验等。

12 检验和试验

12.1 钢板的外观用肉眼检查。

12.2 钢板的尺寸和外形的测量应用合适的测量工具检查。

12.2.1 厚度的测量

切边钢板厚度测量部位为距钢板横边或纵边 25mm 以上的任意点。对不切边钢板, 测量部位应在订货时商定。

12.2.2 宽度的测量

宽度应在垂直于钢板中心线的方位测量。

12.2.3 长度的测量

钢板内最大矩形的长度。

12.2.4 不平度的测量

将钢板自由放在平台上, 除钢板的本身重量外不施加任何压力。用一根长度为 1000mm 或 2000mm

的直尺测量。如果波浪间距（直尺与钢板的两个接触点的距离）不大于 1000mm，则使用 1000mm 长的直尺。对于更长的波浪间距使用长度 2000mm 的直尺。对于高度不大于 2mm 的不平度，不应作为一个波浪。对切边钢板，普通不平度精度为在距钢板纵边至少 25mm 和距横边至少为 200mm 区域内的任何方向，测量钢板上表面与直尺之间的最大距离；对较高不平度精度为在距钢板纵边至少 25mm 和距横边至少为 100mm 区域内的任何方向，测量钢板上表面与直尺之间的最大距离。对不切边钢板，普通不平度精度为在距钢板纵边至少 50mm 和距横边至少为 200mm 区域内的任何方向，测量钢板上表面与直尺之间的最大距离；对较高不平度精度为在距钢板纵边至少 50mm 和距横边至少为 100mm 区域内的任何方向，测量钢板上表面与直尺之间的最大距离。如图 1 所示。

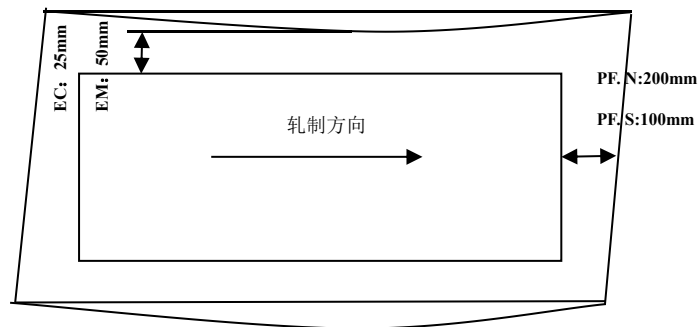


图 1

12.2.5 镰刀弯的测量

钢板的凹形侧边与连接测量部分两 endpoints 直线之间的最大距离，如图 2 所示。

12.2.6 切斜（脱方度）的测量

钢板的横边在纵边上的垂直投影（如图 2 所示），或者是钢板对角线之差的二分之一。

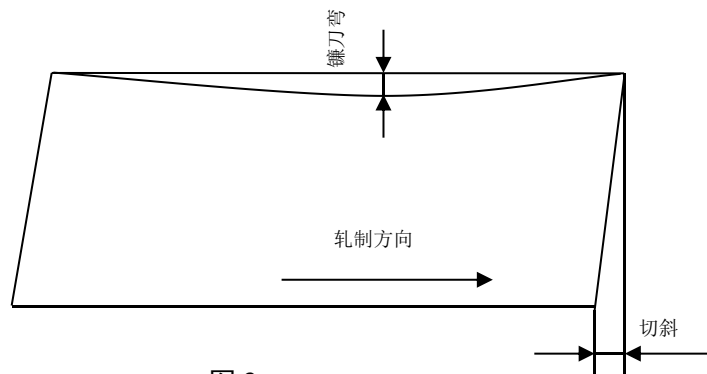


图 2

12.3 检验用试样数量、取样方法、试验方法。

12.3.1 对于钢板厚度不大于 40mm 时，冲击样坯位置按照 GB/T 2975—2018 图 A11a)（近表面）；对于钢板厚度大于 40mm 时，冲击样坯位置按照 GB/T 2975—2018 图 A11b)（1/4t）。

12.3.2 其他检验用试样数量、取样方法、试验方法应符合相应产品标准的规定。

13 验收

13.1 钢板应按批进行验收，组批规则应符合相应产品标准的规定。

13.2 当试验结果有一项不符合标准要求时，可进行复验或将整批判为不合格。

13.3 复验

13.3.1 复验时，应从同一批中再任取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。

13.3.2 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，则整批不合格。

13.4 重新分类和返修

复验前或复验后的不合格钢板可进行重新分类和返修，具体方法如下：

- a) 对已做试验且试验结果不合的单张钢板不能验收，但该批中未做试验的钢板可逐件重新提交试验和验收。
- b) 对不合格钢板进行重新热处理，然后重新组批提交试验和验收。

14 数值修约

数值判定采用修约值比较法，数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

15 标志

15.1 钢板标志应清晰。

15.2 通常情况下钢板以单张交货，每张钢板应喷印或刻印有供方商标、标准号、牌号、炉号、尺寸、钢板号、重量、特殊要求符号等标志。

16 检验文件

16.1 每批交货的钢板必须开具检验文件，检验文件中按需要应注明：供方名称及商标、订货及收货单位、合同号、产品名称、标准号及牌号、交货状态、尺寸规格、炉号、钢板号、交货重量、标准中规定的各项试验结果、签发日期、质量管理部门负责人签字等。

16.2 检验文件可以以纸质或电子数据格式提供。

16.3 检验文件的类型应符合 GB/T 18253-2018 中的规定。通常情况下，需方应在订货时注明检验文件类型。当未指明检验文件类型时，检验文件类型由供方确定。

注 1：质量证明书是检验文件的一种形式。

注 2：GB/T 18253-2018 中检验文件类型分为四种，分别为“2.1”、“2.2”、“3.1”和“3.2”，其中“2.1”和“2.2”是基于非规定检验的检验文件类型，“3.1”和“3.2”是基于规定检验的检验文件类型。“非规定检验”是指制造商按自定程序进行的检验，以判定由相同生产工艺所生产的产品是否满足订单的要求；“规定检验”是指在交货前，根据订单的技术要求，在交货的产品上或由其中的部分产品组成的试验单元上进行检验，以便验证它们是否符合订单的要求。

17 其他

附录 B（资料性附录）提供了钢的焊接性方面信息。

附录 A
(规范性)

理论计重时的重量计算方法和各厚度精度的厚度附加值

A.1 理论计重时的重量计算方法应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 理论计重时的重量计算方法

计算顺序	计算方法	结果修约
基本重量 kg/(mm·m ²)	7.85 (厚度 1mm, 面积 1m ² 的重量)	—
单位重量 kg/m ²	基本重量 kg/(mm·m ²) × 厚度 (mm)	修约至四位有效数字
钢板面积 m ²	宽度 (m) × 长度 (m)	修约至四位有效数字
1 张钢板的重量 kg	单位重量 (kg/m ²) × 钢板面积 (m ²)	修约至三位有效数字, 当超过 1000kg 时, 修约至 kg 的整数位。
总重量 kg	各张钢板重量之和	修约至 kg 的整数位

A.2 理论计重时的各厚度精度的厚度附加值应符合表 A.2 规定。

表 A.2 钢板理论计重时各厚度精度的厚度附加值

公称 厚度	下列宽度时的不同厚度精度的厚度附加值																			
	≤1500					>1500~2500					>2500~4000					>4000~4800				
	PT.N	PT.A	PT.B	PT.C	PT.N	PT.A	PT.B	PT.C	PT.N	PT.A	PT.B	PT.C	PT.N	PT.A	PT.B	PT.C	PT.N	PT.A	PT.B	PT.C
≤5.00	0	0.10	0.15	0.45	0	0.15	0.25	0.55	0	0.20	0.35	0.65	0	0.20	0.35	0.65	-	-	-	-
>5.00 ~8.00	0	0.15	0.20	0.50	0	0.15	0.30	0.60	0	0.20	0.45	0.75	0	0.20	0.45	0.75	-	-	-	-
>8.00 ~15.0	0	0.15	0.25	0.55	0	0.20	0.35	0.65	0	0.25	0.50	0.80	0	0.25	0.50	0.80	0	0.30	0.60	0.90
>15.0 ~25.0	0	0.20	0.35	0.65	0	0.25	0.45	0.75	0	0.25	0.60	0.90	0	0.25	0.60	0.90	0	0.40	0.80	1.10
>25.0 ~40.0	0	0.20	0.40	0.70	0	0.25	0.50	0.80	0	0.30	0.70	1.00	0	0.30	0.70	1.00	0	0.40	0.90	1.20
>40.0 ~60.0	0	0.25	0.50	0.80	0	0.30	0.60	0.90	0	0.35	0.80	1.10	0	0.35	0.80	1.10	0	0.40	1.00	1.30
>60.0 ~100	0	0.30	0.60	0.90	0	0.40	0.80	1.10	0	0.45	1.00	1.30	0	0.45	1.00	1.30	0	0.50	1.20	1.50
>100 ~150	0	0.40	0.90	1.20	0	0.50	1.10	1.40	0	0.55	1.30	1.60	0	0.55	1.30	1.60	0	0.60	1.50	1.80
>150 ~200	0	0.50	1.10	1.40	0	0.60	1.30	1.60	0	0.65	1.50	1.80	0	0.65	1.50	1.80	0	0.60	1.60	1.90
>200 ~250	0	0.60	1.30	1.60	0	0.60	1.50	1.80	0	0.70	1.70	2.00	0	0.70	1.70	2.00	0	0.80	1.90	2.20
>250 ~300	0	0.60	1.50	1.80	0	0.70	1.70	2.00	0	0.75	1.90	2.20	0	0.75	1.90	2.20	0	0.80	2.10	2.40
>300 ~400	0	0.70	1.70	2.00	0	0.80	1.90	2.20	0	0.85	2.10	2.40	0	0.85	2.10	2.40	0	0.90	2.30	2.60

附录 B
(资料性)
钢的焊接性

B.1 钢的焊接性是指钢在传统焊接方法下（如手工电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊、不熔极气体保护焊、电阻焊、等离子弧焊、电子束焊、激光焊等），钢被焊接成形的相对难易程度。

B.2 钢在焊接热循环过程中，焊缝和母材中可能产生某些脆性不良组织结构，导致焊缝和母材产生脆性开裂。对钢而言，最主要焊接问题是冷裂纹。

B.3 钢的冷裂纹敏感性通常称为淬硬性。淬硬性可通过很多方法进行测定。最常用的方法是碳当量法。

B.4 碳是钢中最主要的淬硬元素，碳当量的计算是把钢中的碳含量和主要合金元素（如锰、钒等）对淬硬性的影响折算相应的碳含量后进行累加。

B.5 最常用的碳当量公式是国际焊接学会（*IIW*）的碳当量公式，大量的生产实践已经证明，它适用于大多数常用的碳锰钢和低合金钢。

碳当量的计算方法，其中，化学成分的质量百分数是基于熔炼分析的结果。

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \quad \%$$

B.6 对于低碳钢、低合金钢，当钢主要通过微合金化和热处理手段强化时，也可用其他公式更精确判定钢的淬硬性和冷裂纹敏感性

B.7 对多数普通结构用钢，不必规定碳当量的最大极限。然而，在某种特定情况下，用户可规定碳当量的最大值。

B.8 用户选择合适的碳当量时，应考虑以下对焊接接头质量有影响的因素：

- a) 焊接接头的拘束度，母材的厚度；
- b) 焊接填充材料和母材的强度匹配；
- c) 焊缝熔敷金属中扩散氢的含量；
- d) 预热温度和道次间温度；
- e) 填充金属和母材本身的纯净度；
- f) 焊接时的线能量。

B.9 一般认为，碳当量低的钢不易产生焊接接头的开裂问题。但是，如对 B.8 中所列因素考虑不周，同样会导致焊缝或母材热影响区的开裂。

B.10 碳当量仅仅是对潜在焊接接头质量问题的定性评估，它不是决定焊接接头质量的唯一因素。实际生产中，必须选择合适的焊接规范。