



中华人民共和国国家标准

GB/T 5313—2023

代替 GB/T 5313—2010

厚度方向性能钢板

Steel plate with through-thickness properties

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件代替 GB/T 5313—2010《厚度方向性能钢板》。与 GB/T 5313—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“厚度方向性能”的术语和定义(见第 3 章)；
- b) 更改了对断面收缩率的要求(见表 2 的注 1 和注 2,2010 年版的表 2)；
- c) 更改了钢板的试样制备(见 6.2,2010 年版的 5.2)；
- d) 更改了钢板带延伸部分的试样的要求(见 6.3,2010 年版的 5.3)；
- e) 更改了钢板不带延伸部分的试样的要求(见 6.4,2010 年版的 5.3)；
- f) 更改了试样的制备和类型图(见 6.3 的图 1、6.4 的图 2 和图 3,2010 年版的图 B.1～图 B.3)；
- g) 更改了检验规则(见 8.1,2010 年版的第 7 章)；
- h) 更改了复验规则(见 8.3.1,2010 年版的 7.3.1)；
- i) 删除了钢板的补充要求、试样的制备和类型(见 2010 年版的附录 A、附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：舞阳钢铁有限责任公司、冶金工业信息标准研究院、南阳汉冶特钢有限公司、新余钢铁股份有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司、福建三钢闽光股份有限公司、河北普阳钢铁有限公司。

本文件主要起草人：齐章国、庞辉勇、孙梦寒、许少普、孙乐飞、杨建华、周文波、陈科晓、刘生、张朋、张维旭、康文举、刘志芳、张勇伟、陈正权、王东阳、李倩、付中原、田子健。

本文件于 1985 年首次发布，2010 年第一次修订，本次为第二次修订。



厚度方向性能钢板

1 范围

本文件规定了厚度方向性能钢板的牌号表示方法、技术要求、样坯和试样制备、试验方法和检验规则。

本文件适用于厚度为 15 mm~400 mm 的镇静钢钢板。

2 规范性引用文件



下列文件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 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法

GB/T 2970 厚钢板超声检测方法

GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

厚度方向性能 **through-thickness properties**

垂直于钢板表面的变形性能,反映钢板抗层状撕裂的能力。

注:厚度方向性能通常采用厚度方向拉伸试验的断面收缩率进行评定。

4 牌号表示方法

厚度方向性能钢板的牌号由产品的原牌号和厚度方向性能级别(Z15、Z25 或 Z35)组成。

示例: Q355GJDZ25

Q355GJD——产品的原牌号是最小屈服强度为 355 MPa 质量等级为 D 的高建钢;

Z25——厚度方向性能级别,其 3 个试样的断面收缩率最小平均值为 25%。

5 技术要求

5.1 不同厚度方向性能级别所对应的钢的硫含量(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

表 1 硫含量

厚度方向性能级别	硫含量(质量分数) %
Z15	≤0.010
Z25	≤0.007
Z35	≤0.005

5.2 钢板厚度方向性能级别及所对应的断面收缩率的平均值和单个试样最小值应符合表 2 的规定。



表 2 厚度方向性能级别及断面收缩率值

厚度方向性能 级别	断面收缩率 %	
	3 个试样的最小平均值	单个试样最小值
Z15	15	10
Z25	25	15
Z35	35	25
注 1: 钢板的公称厚度大于 80 mm 时,表 2 不反映厚度中间区域的断面收缩率性能。 注 2: 钢板的公称厚度大于 80 mm 时,当平行长度(L_c)包括产品厚度 1/2 位置且符合表 2 的规定,断面收缩率试验有效。		

5.3 厚度方向性能钢板应进行超声探伤检测,除非另有规定,应按照 GB/T 2970 进行超声探伤检测,满足质量级别Ⅲ级的要求。

6 样坯和试样制备

6.1 取样

样坯应在沿钢板主轧制方向(纵向)的一端的中部切取(宽度 1/2 处),对于钢锭成材的钢板,应确保取在对应钢锭头部端。该样坯足以制备 6 个试样,其中 3 个为备用。应确保在最终试样的加工过程中伴随的热影响或加工硬化区被去除。

6.2 试样制备

应从按 6.1 的要求切取的样坯上,按照下列步骤制备带延伸部分或不带延伸部分的试样,试样的轴线应垂直于钢板表面。带延伸部分的试样规定如下:

- a) 对于 $15\text{ mm} \leq t \leq 20\text{ mm}$,应有延伸部分, t 为钢板厚度;
- b) 对于 $20\text{ mm} < t \leq 80\text{ mm}$,可选择延伸部分, t 为钢板厚度;
- c) 对于 $80\text{ mm} < t \leq 400\text{ mm}$,不应有延伸部分, t 为钢板厚度,若试验能力受限,可在试样夹持段焊接延伸部分。

6.3 带延伸部分的试样

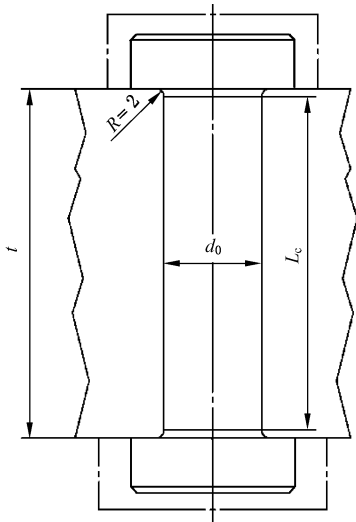
带延伸部分的试样的制备和类型见图 1。

焊接前,应先清除试样表面的所有铁锈、氧化铁皮、油脂等杂物。
采用摩擦焊或其他合适方法以保证热影响区最小的方式,将延伸部分焊接到试样的 2 个表面上。
试样直径(d_0)如下:

- a) 对于 $15\text{ mm} \leq t \leq 25\text{ mm}$, t 为钢板厚度, $d_0 = 6\text{ mm}$ 或 $d_0 = 10\text{ mm}$;
- b) 对于 $25\text{ mm} < t \leq 80\text{ mm}$, t 为钢板厚度, $d_0 = 10\text{ mm}$ 。

试样的平行长度(L_c)应至少为 $1.5d_0$ 且不超过 80 mm ,热影响区应在平行长度(L_c)之外。

单位为毫米



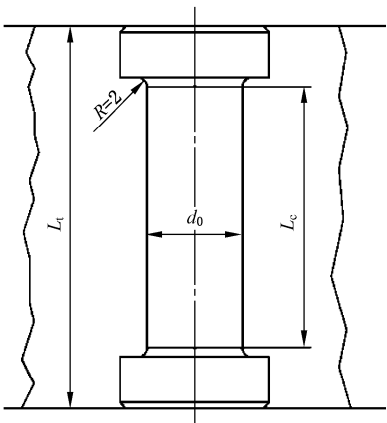
标引符号说明:
 t —— 钢板厚度;
 R —— 倒角半径;
 d_0 —— 试样直径;
 L_c —— 试样平行长度。

图 1 当钢板厚度(t) $15\text{ mm} \leq t \leq 80\text{ mm}$ 时带 2 个延伸部分的试样的制备和类型

6.4 不带延伸部分的试样

不带延伸部分的试样的制备和类型见图 2、图 3。
试样直径(d_0)如下:
a) 对于 $20\text{ mm} < t \leq 40\text{ mm}$, t 为钢板厚度, $d_0 = 6\text{ mm}$ 或 $d_0 = 10\text{ mm}$;
b) 对于 $40\text{ mm} < t \leq 400\text{ mm}$, t 为钢板厚度, $d_0 = 10\text{ mm}$ 。
试样的平行长度(L_c)应至少为 $1.5d_0$ 且不超过 80 mm 。
对于 $t \leq 80\text{ mm}$ 的钢板,试样总长度(L_t)应等于产品全厚度(t)。
对于 $80\text{ mm} < t \leq 400\text{ mm}$ 的钢板,试样总长度(L_t)应使平行长度(L_c)包括产品厚度 $1/4$ 位置。

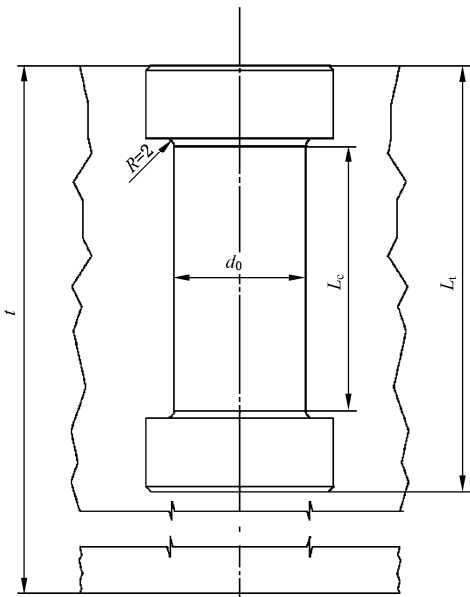
单位为毫米



标引符号说明：
 L_t —— 试样总长度；
 R —— 倒角半径；
 d_0 —— 试样直径；
 L_c —— 试样平行长度。

图 2 当钢板厚度(t) $20\text{ mm} < t \leq 80\text{ mm}$ 时不带延伸部分的试样的制备和类型

单位为毫米



标引符号说明：
 t —— 钢板厚度；
 R —— 倒角半径；
 d_0 —— 试样直径；
 L_c —— 试样平行长度；
 L_t —— 试样总长度。

图 3 当钢板厚度(t) $80\text{ mm} < t \leq 400\text{ mm}$ 时的试样的制备和类型

7 试验方法

厚度方向拉伸试验应按照 GB/T 228.1 进行,断面收缩率应按照 GB/T 228.1 测定。断面收缩率按式(1)、式(2)、式(3)计算:

$$Z = \left(\frac{S_0 - S_u}{S_0} \right) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

$$S_0 = \frac{\pi}{4} d_0^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$S_u = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2 \dots\dots\dots (3)$$

式中:
Z —— 断面收缩率,%;
S₀ —— 试样原始横截面积,单位为平方毫米(mm²);
S_u —— 试样断裂后的最小横截面积,单位为平方毫米(mm²);
d₀ —— 试样直径,单位为毫米(mm);
d₁、d₂ —— 两个互相垂直的直径的测量值。如果断面呈椭圆形,则 d₁ 和 d₂ 表示椭圆的两根轴,单位为毫米(mm)。

8 检验规则

8.1 组批规则

Z25、Z35 级钢板应逐轧制张进行钢板厚度方向性能检验。
Z15 级钢板应按相关产品标准中拉伸试验的组批规则进行组批。需方有要求时,也可逐轧制张检验。

8.2 检验

一组 3 个试样断面收缩率的平均值应符合规定的平均值,允许其中一个试样的断面收缩率值低于规定最小平均值,但不应低于规定的单个试样最小值。当不能满足上述要求时,则用备用的 3 个试样进行附加试验,前后两组 6 个试样的断面收缩率应同时满足下列条件,才能确认试验单元符合要求。若不能满足下列条件,样坯所代表的产品将被拒收:

- a) 6 个试样的平均值应大于或等于规定的最小平均值;
- b) 6 个试样的单值中最多允许有 2 个小于规定的最小平均值;
- c) 6 个试样的单值中最多允许有 1 个小于规定的单个试样最小值。

8.3 复验

8.3.1 复验应符合 GB/T 17505 的规定。
8.3.2 供方对复验不合格的钢板,可以进行热处理或重新热处理后,再进行试验,以判定合格与否。

8.4 重验

如果试样加工不当或焊接不良,则应作废。若试样断裂在焊缝处或热影响区,则试样应无效。此时可在同一样坯上补取试样重做试验。

