



中华人民共和国国家标准

GB/T 2654—2008/ISO 9015-1:2001
代替 GB/T 2654—1989

焊接接头硬度试验方法

Hardness test methods on welded joints

(ISO 9015-1:2001, Destructive tests on welds in metallic materials—
Hardness testing—Part 1: Hardness test on arc welded joints, IDT)

2008-03-31 发布

2008-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准等同采用 ISO 9015-1:2001《金属材料焊缝破坏性试验 硬度试验 电弧焊接头硬度试验》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 9015-1:2001。为便于使用,本标准做了如下编辑性修改:

——删除了国际标准的前言;

——将标准名称改为“焊接接头硬度试验方法”;

——对 ISO 9015-1:2001 中引用的其他国际标准,有被等同采用为我国标准的用我国标准代替对应的国际标准,未被等同采用为我国标准的直接引用国际标准。

本标准是对 GB/T 2654—1989《焊接接头及堆焊金属硬度试验方法》的修订。

本标准与 GB/T 2654—1989 相比,主要修改内容如下:

——增加了“原理”、“符号及说明”、“试样的制备”部分内容;

——删去了原标准“堆焊金属硬度试验”的内容;

——增加了“试验报告示例”部分。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准自实施之日起代替 GB/T 2654—1989。

本标准由全国焊接标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:哈尔滨焊接研究所。

本标准主要起草人:成炳煌、曲维力。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 2654—1981、GB/T 2654—1989。



焊接接头硬度试验方法

1 范围

本标准规定了焊接接头的硬度试验方法。

本标准适用于金属材料的电弧焊接头,其他接头种类(如压焊接头和堆焊金属)的硬度测试亦可参照本标准实行。

本标准不适用于奥氏体不锈钢焊缝的硬度试验。

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 231.1 金属材料布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002,eqv ISO 6506-1:1999)

GB/T 4340.1 金属材料维氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 4340.1—1999,eqv ISO 6507-1:1997)

ISO 9015-2 金属材料焊缝破坏性试验 硬度试验 第2部分:焊接接头显微硬度试验

3 原理

试验的类型和范围应遵照相关使用标准或协议的规定。

硬度试验应按 GB/T 4340.1 或 GB/T 231.1 要求进行。

硬度可以标线测定(R)或者单点测定(E)。

当焊缝的类型与图1和图2表示的类型不同时,测量工艺应适合焊接接头。

除非另有规定,试验的环境温度应为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

4 符号及说明

符号及其说明见表1,在图1~图8中说明。

表1 符号及说明

符 号	说 明	备 注
E	单点测定	
R	标线测定	
HV	维氏硬度	
HBW	布氏硬度	
L	在热影响区两个相邻测点中心的距离	以 mm 计
H	标线测定时测点中心距表面或熔台线的距离	以 mm 计
t	试样的厚度	以 mm 计

注1:维氏硬度符号表示的单位按照 GB/T 4340.1 规定。

注2:布氏硬度符号表示的单位按照 GB/T 231.1 规定。

5 试样的制备

试样的制备应按 GB/T 4340.1 或 GB/T 231.1 要求进行。

试件横截面应通过机械切割获取,通常垂直于焊接接头。

试样表面的制备过程应正确进行以保证硬度测量没有受到冶金因素的影响。

被检测表面制备完成后最好进行适当的腐蚀,以便准确确定焊接接头不同区域的硬度测量位置。

6 试验工艺

6.1 标线测定(R)

图 1~图 7 给出了标线测定测点位置示例图,包括标线距表面的距离。通过这些测点可以对接头进行评定。必要时,可以增加标线数量和/或在其他位置测定。测点位置应在试验报告中说明。

对于铝、铜及其合金对接接头可能不需要对根部位置进行标线测定,见图 2a)。其典型的 T 形接头的标线测定测点位置见图 2。

测点的数量和间距应足以确定由于焊接导致的硬化或软化区域。在热影响区相邻测点中心的推荐距离见表 2。

表 2 在热影响区两个测点中心之间的推荐距离 L /mm^a

硬 度 符 号	两个测点中心间的推荐距离 L /mm ^a	
	钢铁材料 ^b	铝、铜及其合金
HV 5	0.7	2.5~5
HV 10	1	3~5
HBW 1/2.5	不使用	2.5~5
HBW 2.5/15.625	不使用	3~5

^a 任何测点中心距已检测点中心的距离应不小于 GB/T 4340.1 允许值。
^b 奥氏体钢除外。

注 1: 表 2 也可用于布氏硬度试验,但使用的载荷要适当。

在母材上检测时应有足够的检测点以保证检测的准确。在焊缝金属上检测时,测点间距离的选择应确保对其做出准确评定。

热影响区中由于焊接引起硬化的区域应增加两个测点,测点中心与熔合线之间的距离小于或等于 0.5 mm(见图 3~图 7)。

对于其他形状的接头或金属(例如奥氏体钢),其具体要求可根据相关标准或协议要求。

注 2: 对于电渣焊焊缝,检测使用的载荷可参照表 2。电渣焊焊缝的标线测定测点位置与图 1a)相同。

6.2 单点测定(E)

图 8 给出了测点位置的典型区域。图中 1~4 点表示在母材,5~10 点表示在热影响区,11~14 点表示在焊缝。此外,还可根据金相检验确定测点位置。

为了防止由测点压痕变形引起的影响,在任何测点中心间的最小距离不得小于最近测点压痕的对角线或直径的平均值的 2.5 倍。

热影响区中由于焊接引起硬化的区域,至少有一个测点,测点中心与熔合线之间的距离小于或等于 0.5 mm。

对于单点测定,测定区域应按图 8 所示予以编号。

7 试验结果

应记录测量点位置及对应硬度值。

8 试验报告

试验报告需要记录的内容列在附录 A 和附录 B。附录 A 和附录 B 还给出推荐的记录格式。

可以使用其他格式,但应包括所有要求记录的内容。还可以包括由相关标准或协议要求的附加内容。

单位为毫米

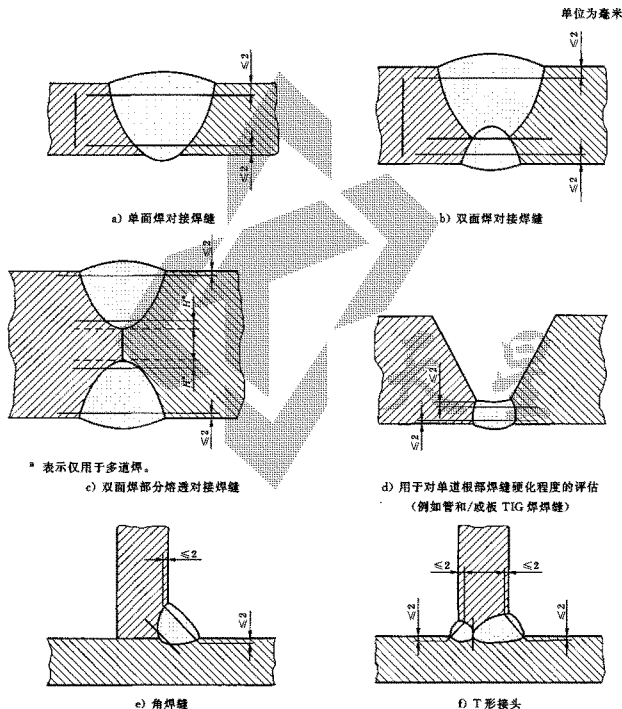
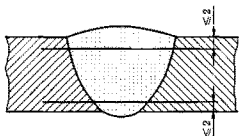
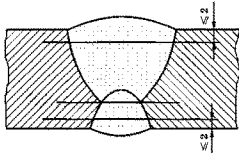


图 1 钢焊缝标线测定(R)示例

单位为毫米

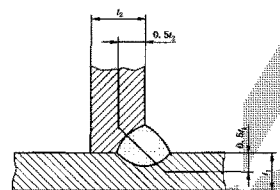


a) 单面焊对接焊缝

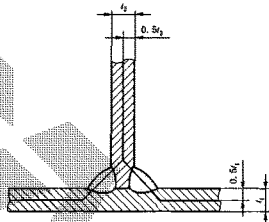


b) 双面焊对接焊缝

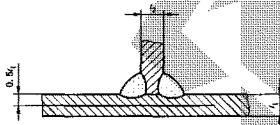
注：对于厚度 $t \leq 4$ mm 试样，标线测定的位置应在厚度方向的中间部位。



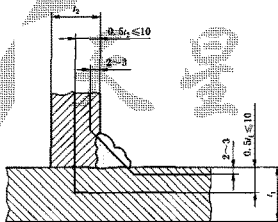
c) 单面角焊缝(单道)



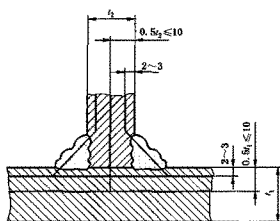
d) 双面角焊缝(单道)



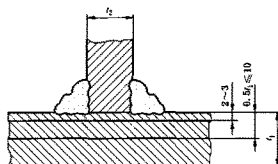
e) 双面角焊缝(单道, 肋板不承载)
($t \leq 4$ mm)



f) 单面角焊缝(多道)



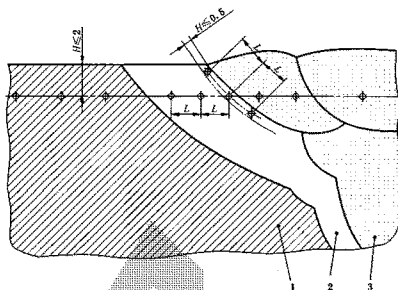
g) 双面角焊缝(多道)



h) 双面角焊缝(多道, 肋板不承载)

图 2 铝、铜及其合金焊缝标线测定(R)示例

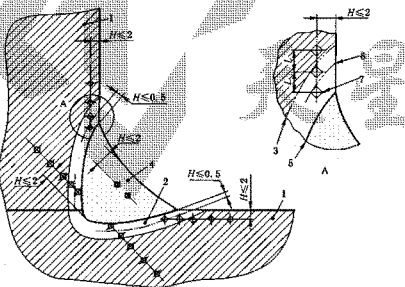
单位为毫米



- 1—母材;
- 2—热影响区;
- 3—焊缝金属。

图 3 钢(奥氏体钢除外)对接焊缝的测点位置

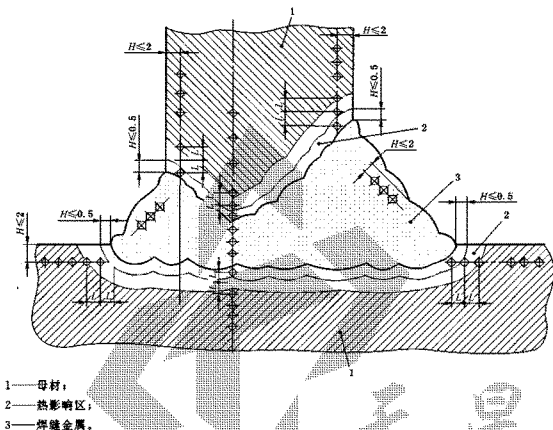
单位为毫米



- 1—母材;
- 2—热影响区;
- 3—热影响区靠近母材侧区域;
- 4—焊缝金属;
- 5—熔合线;
- 6—热影响区靠近熔合线侧区域;
- 7—第一个检测点位置。

图 4 钢(奥氏体钢除外)角焊缝的测点位置

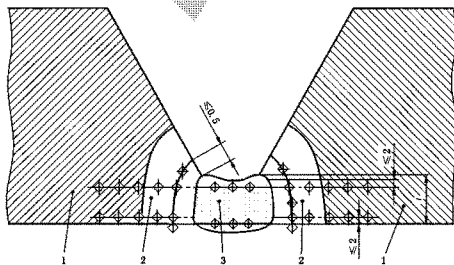
单位为毫米



- 1—母材;
- 2—热影响区;
- 3—焊缝金属。

图5 钢(奥氏体钢除外)T形接头的测点位置

单位为毫米



- 1—母材;
- 2—热影响区;
- 3—焊缝金属。

对于厚度 $H \leq 4$ mm 试样,标线测定的位置应在厚度方向的中间部位。

图6 钢根部单道焊缝评估硬化程度的测点位置

单位为毫米

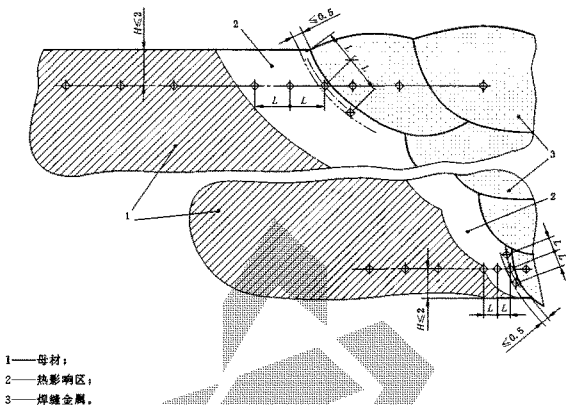
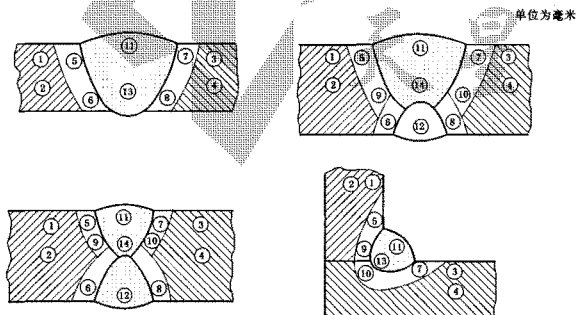


图7 钢板部多道焊缝评估硬化程度的测点位置示意图



- 1~4—母材；
5~10—热影响区；
11~14—焊缝金属。

依据协议要求，可以在其他区域检测。

图8 单点测定(E)区域示例

附录 A
(资料性附录)
试验报告示例(R)

硬度试验类型:

母材:

试样厚度:

焊缝类型:

焊接方法:

焊接材料:

热处理和/或时效处理:

标线测定的简要说明:

注:



^a 载荷依据 GB/T 4340.1 的规定。

^b 载荷依据 GB/T 231.1 的规定。

附录 B
(资料性附录)
试验报告示例(E)

硬度试验类型:

母材:

试样厚度:

焊缝类型:

焊接方法:

焊接材料:

焊后热处理和/或时效处理:

注:



检测部位	检测区域	检测位置	硬度值 HV 或 HBW ^a
母材	1	表层	
	2	心部	
	3	表层	
	4	心部	
热影响区	5	焊缝上部	
	6	焊缝底部	
	7	焊缝上部	
	8	焊缝底部	
	9	根部焊道	
	10	根部焊道	
焊缝金属	11	最后的焊道	
	12	最后的焊道	
	13	根部焊道	
	14	根部焊道, 内侧	
	15 至		

^a 载荷按 GB/T 4340.1 或 GB/T 231.1 要求选取。