

国家“十二五”重点规划图书

“机械基础件、基础制造工艺和基础材料”系列丛书

机械基础制造工艺 标准汇编

焊 接

(上)

机械科学研究总院
全国焊接标准化技术委员会 编
中国标准出版社



 中国标准出版社

国家“十二五”重点规划图书
“机械基础件、基础制造工艺和基础材料”系列丛书

机械基础制造工艺标准汇编

焊 接 (上)

机 械 科 学 研 究 总 院
全 国 焊 接 标 准 化 技 术 委 员 会 编
中 国 标 准 出 版 社

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

机械基础制造工艺标准汇编. 焊接. 上/机械科学研究
总院, 全国焊接标准化技术委员会, 中国标准出版社
编. —北京: 中国标准出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5066-7781-3

I. ①机… II. ①机…②全…③中… III. ①焊接工
艺-标准-汇编-中国 IV. ①TG44-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 273734 号

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 53.25 字数 1 604 千字
2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

*

定价 320.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

出版说明

机械基础件、基础制造工艺及基础材料(以下简称“三基”)是装备制造业赖以生存和发展的基础,其水平直接决定着重大装备和主机产品的性能、质量和可靠性。而标准是共同使用和重复使用的一种规范性文件,是制造产品的依据,是产品质量的保障,因此标准的贯彻实施,对提高“三基”产品质量至关重要。

为配合《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》关于“装备制造行业要提高基础工艺、基础材料、基础元器件研发和系统集成水平”的贯彻落实,并为满足广大读者对标准文本的需求,中国标准出版社与机械科学研究总院、全国焊接标准化技术委员会共同合作,拟出版“机械基础件、基础制造工艺和基础材料”系列丛书。

本汇编为“机械基础件、基础制造工艺和基础材料”系列丛书的一部分,收集了截止到2014年9月底以前批准发布的现行焊接标准近140项,分上下两册出版。上册内容包括:焊接基础、焊接管理、焊缝的试验与检验;下册内容包括:熔焊材料及相关检验、钎焊材料及相关检验及工艺方法。

鉴于本汇编收集的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所用计量单位、符号未做改动。本汇编收集的标准的属性已在目录上标明(GB或GB/T、JB或JB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在清理整顿前出版的,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

我们相信,本汇编的出版对促进我国机械产品质量的提高和行业的发展将起到重要的作用。

编者

2014年11月

目 录

焊 接 基 础

GB/T 324—2008	焊缝符号表示法	3
GB/T 985.1—2008	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口	17
GB/T 985.2—2008	埋弧焊的推荐坡口	33
GB/T 985.3—2008	铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口	45
GB/T 985.4—2008	复合钢的推荐坡口	55
GB/T 3375—1994	焊接术语	62
GB/T 5185—2005	焊接及相关工艺方法代号	129
GB/T 6417.1—2005	金属熔化焊接头缺欠分类及说明	135
GB/T 6417.2—2005	金属压力焊接头缺欠分类及说明	149
GB/T 16672—1996	焊缝——工作位置——倾角和转角的定义	162
GB/T 19418—2003	钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南	171
GB/T 19804—2005	焊接结构的一般尺寸公差和形位公差	181
GB/T 22085.1—2008	电子束及激光焊接接头 缺欠质量分级指南 第1部分:钢	189
GB/T 22085.2—2008	电子束及激光焊接接头 缺欠质量分级指南 第2部分:铝及铝合金	197
GB/T 22087—2008	铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南	207

焊 接 管 理

GB 9448—1999	焊接与切割安全	225
GB/T 12467.1—2009	金属材料熔焊质量要求 第1部分:质量要求相应等级的选择准则	243
GB/T 12467.2—2009	金属材料熔焊质量要求 第2部分:完整质量要求	251
GB/T 12467.3—2009	金属材料熔焊质量要求 第3部分:一般质量要求	261
GB/T 12467.4—2009	金属材料熔焊质量要求 第4部分:基本质量要求	269
GB/T 12467.5—2009	金属材料熔焊质量要求 第5部分:满足质量要求应依据的标准文件	273
GB/T 15169—2003	钢熔化焊焊工技能评定	283
GB/T 18591—2001	焊接 预热温度、道间温度及预热维持温度的测量指南	312
GB/T 19419—2003	焊接管理 任务与职责	317
GB/T 19805—2005	焊接操作工技能评定	325
GB/T 19866—2005	焊接工艺规程及评定的一般原则	335
GB/T 19867.1—2005	电弧焊焊接工艺规程	345
GB/T 19867.2—2008	气焊焊接工艺规程	353
GB/T 19867.3—2008	电子束焊接工艺规程	361
GB/T 19867.4—2008	激光焊接工艺规程	371
GB/T 19867.5—2008	电阻焊焊接工艺规程	381

注:本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正义“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。行业标准的属性和年号类同。

GB/T 19868.1—2005	基于试验焊接材料的工艺评定	391
GB/T 19868.2—2005	基于焊接经验的工艺评定	399
GB/T 19868.3—2005	基于标准焊接规程的工艺评定	403
GB/T 19868.4—2005	基于预生产焊接试验的工艺评定	413
GB/T 19869.1—2005	钢、镍及镍合金的焊接工艺评定试验	417
GB/T 19869.2—2012	铝及铝合金的焊接工艺评定试验	441
GB/T 24598—2009	铝及铝合金熔化焊焊工技能评定	461
GB/T 30563—2014	铜及铜合金熔化焊焊工技能评定	489

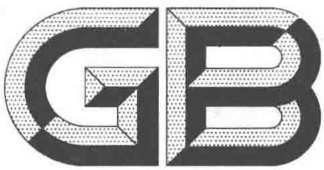
焊缝的试验与检验

GB/T 2650—2008	焊接接头冲击试验方法	513
GB/T 2651—2008	焊接接头拉伸试验方法	519
GB/T 2652—2008	焊缝及熔敷金属拉伸试验方法	527
GB/T 2653—2008	焊接接头弯曲试验方法	533
GB/T 2654—2008	焊接接头硬度试验方法	551
GB/T 3323—2005	金属熔化焊焊接接头射线照相	563
GB/T 9445—2008	无损检测 人员资格鉴定与认证	601
GB/T 11345—2013	焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定	623
GB/T 16957—2012	复合钢板 焊接接头力学性能试验方法	671
GB/T 20967—2007	无损检测 目视检测 总则	681
GB/T 20968—2007	无损检测 目视检测辅助工具 低倍放大镜的选用	687
GB/T 26951—2011	焊缝无损检测 磁粉检测	695
GB/T 26952—2011	焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级	711
GB/T 26953—2011	焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级	717
GB/T 26954—2011	焊缝无损检测 基于复平面分析的焊缝涡流检测	723
GB/T 27551—2011	金属材料焊缝破坏性试验 断裂试验	741
GB/T 27552—2011	金属材料焊缝破坏性试验 焊接接头显微硬度试验	755
GB/T 26955—2011	金属材料焊缝破坏性试验 焊缝宏观和微观检验	765
GB/T 26956—2011	金属材料焊缝破坏性试验 宏观和微观检验用侵蚀剂	781
GB/T 26957—2011	金属材料焊缝破坏性试验 十字接头和搭接接头拉伸试验方法	807
GB/T 29711—2013	焊缝无损检测 超声检测 焊缝中的显示特征	815
GB/T 29712—2013	焊缝无损检测 超声检测 验收等级	829
JB/T 8931—1999	堆焊层超声波探伤方法	843



焊 接 基 础





中华人民共和国国家标准

GB/T 324—2008
代替 GB/T 324—1988

焊缝符号表示法

Weld symbolic representation on drawings

(ISO 2553:1992, Welded, brazed and soldered joints—Symbolic representation on drawings, MOD)

2008-06-26 发布

2009-01-01 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

本标准修改采用 ISO 2553:1992《焊接、硬钎焊及软钎焊接头 在图样上的符号表示法》(英文版)。

本标准与 ISO 2553:1992 相比,主要差异如下:

- 删除了国际标准的前言;
- 规范性引用文件中删除了 ISO 123:1982、ISO 544:1989、ISO 1302:1978、ISO 2560:1973、ISO 3098-1:1974、ISO 3581:1976、ISO 8167:1989,增加了 GB/T 12212—1990;
- 增加了若干种补充符号;
- 尺寸标注方法做了细化;
- 删除了国际标准中的部分示例。

本标准代替 GB/T 324—1988《焊缝符号表示法》。

本标准与 GB/T 324—1988 相比主要变化如下:

- 适用范围扩大至钎焊接头;
- 增加了 7 种基本符号;
- 原来的“辅助符号”和“补充符号”合并为“补充符号”,并在其中增加了圆滑过渡符号,原来的衬垫细分为永久衬垫和临时衬垫;
- 示例部分按照实用、简明的原则做了调整。

本标准的附录 A 为资料性附录。

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、北京电力建设公司、兰州兰石机械设备有限责任公司。

本标准主要起草人:朴东光、任永宁、雷万庆。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 324—1964、GB/T 324—1980、GB/T 324—1988。

焊缝符号表示法

1 范围

本标准规定了焊缝符号的表示规则。
本标准适用于焊接接头的符号标注。

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 5185 焊接及相关工艺方法代号(GB/T 5185—2005,ISO 4063:1998,IDT)
- GB/T 12212 技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法
- GB/T 16672 焊缝 工作位置 倾角和转角的定义(GB/T 16672—1996,idt ISO 6947:1993)
- GB/T 19418 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南(GB/T 19418—2003,ISO 5817:1992,IDT)

3 总则

在技术图样或文件上需要表示焊缝或接头时,推荐采用焊缝符号。必要时,也可采用一般的技术制图方法表示。
焊缝符号应清晰表述所要说明的信息,不使图样增加更多的注解。
完整的焊缝符号包括基本符号、指引线、补充符号、尺寸符号及数据等。为了简化,在图样上标注焊缝时通常只采用基本符号和指引线,其他内容一般在有关的文件中(如焊接工艺规程等)明确。
符号的比例、尺寸及标注位置参见 GB/T 12212 的有关规定。

4 符号

4.1 基本符号

基本符号表示焊缝横截面的基本形式或特征,具体参见表 1,应用参见附录 A。

表 1 基本符号

序号	名 称	示 意 图	符 号
1	卷边焊缝(卷边完全熔化)		√
2	I 形焊缝		
3	V 形焊缝		∨
4	单边 V 形焊缝		√

表 1 (续)

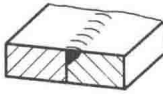
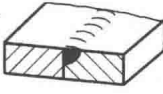
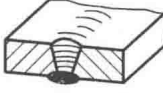
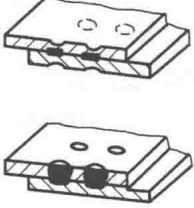
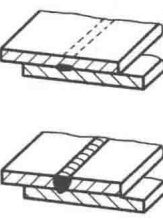
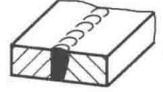
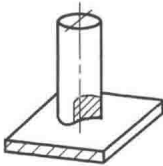
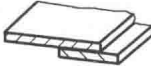
序号	名 称	示 意 图	符 号
5	带钝边 V 形焊缝		Y
6	带钝边单边 V 形焊缝		Y
7	带钝边 U 形焊缝		Y
8	带钝边 J 形焊缝		Y
9	封底焊缝		⌒
10	角焊缝		△
11	塞焊缝或槽焊缝		┐
12	点焊缝		○
13	缝焊缝		⊗
14	陡边 V 形焊缝		∇
15	陡边单 V 形焊缝		∇
16	端焊缝		

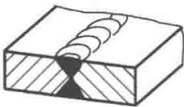
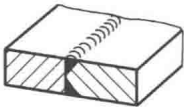
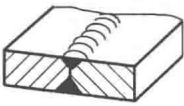
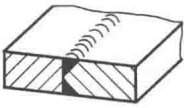
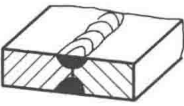
表 1 (续)

序号	名 称	示 意 图	符 号
17	堆焊缝		
18	平面连接(钎焊)		
			
19	斜面连接(钎焊)		
20	折叠连接(钎焊)		

4.2 基本符号的组合

标注双面焊缝或接头时,基本符号可以组合使用,如表 2 所示。

表 2 基本符号的组合

序号	名 称	示 意 图	符 号
1	双面 V 形焊缝 (X 焊缝)		
2	双面单 V 形焊缝 (K 焊缝)		
3	带钝边的双面 V 形焊缝		
4	带钝边的双面单 V 形焊缝		
5	双面 U 形焊缝		

4.3 补充符号

补充符号用来补充说明有关焊缝或接头的某些特征(诸如表面形状、衬垫、焊缝分布、施焊地点等)。补充符号参见表 3。

表 3 补充符号

序号	名 称	符 号	说 明
1	平面	—	焊缝表面通常经过加工后平整
2	凹面	∪	焊缝表面凹陷
3	凸面	∩	焊缝表面凸起
4	圆滑过渡	∪	焊趾处过渡圆滑
5	永久衬垫	▮ M	衬垫永久保留
6	临时衬垫	▮ MR	衬垫在焊接完成后拆除
7	三面焊缝	⌏	三面带有焊缝
8	周围焊缝	○	沿着工件周边施焊的焊缝 标注位置为基准线与箭头线的交点处
9	现场焊缝	▲	在现场焊接的焊缝
10	尾部	<	可以表示所需的信息

5 基本符号和指引线的位置规定

5.1 基本要求

在焊缝符号中,基本符号和指引线为基本要素。焊缝的准确位置通常由基本符号和指引线之间的相对位置决定,具体位置包括:

- 箭头线的位置;
- 基准线的位置;
- 基本符号的位置。

5.2 指引线

指引线由箭头线和基准线(实线和虚线)组成,见图 1。

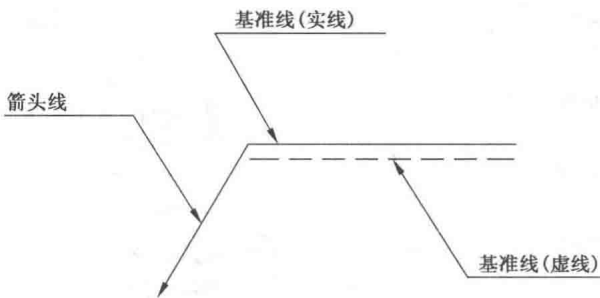


图 1 指引线

5.2.1 箭头线

箭头直接指向的接头侧为“接头的箭头侧”,与之相对的则为“接头的非箭头侧”,参见图 2。

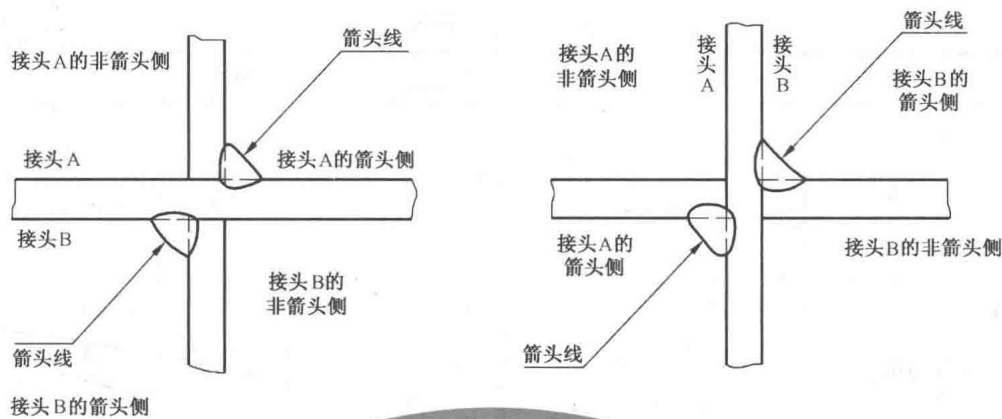


图2 接头的“箭头侧”及“非箭头侧”示例

5.2.2 基准线

基准线一般应与图样的底边平行,必要时也可与底边垂直。
实线和虚线的位置可根据需要互换。

5.3 基本符号与基准线的相对位置

- 基本符号在实线侧时,表示焊缝在箭头侧,参见图 3a);
- 基本符号在虚线侧时,表示焊缝在非箭头侧,参见图 3b);
- 对称焊缝允许省略虚线,参见图 3c);
- 在明确焊缝分布位置的情况下,有些双面焊缝也可省略虚线,参见图 3d)。

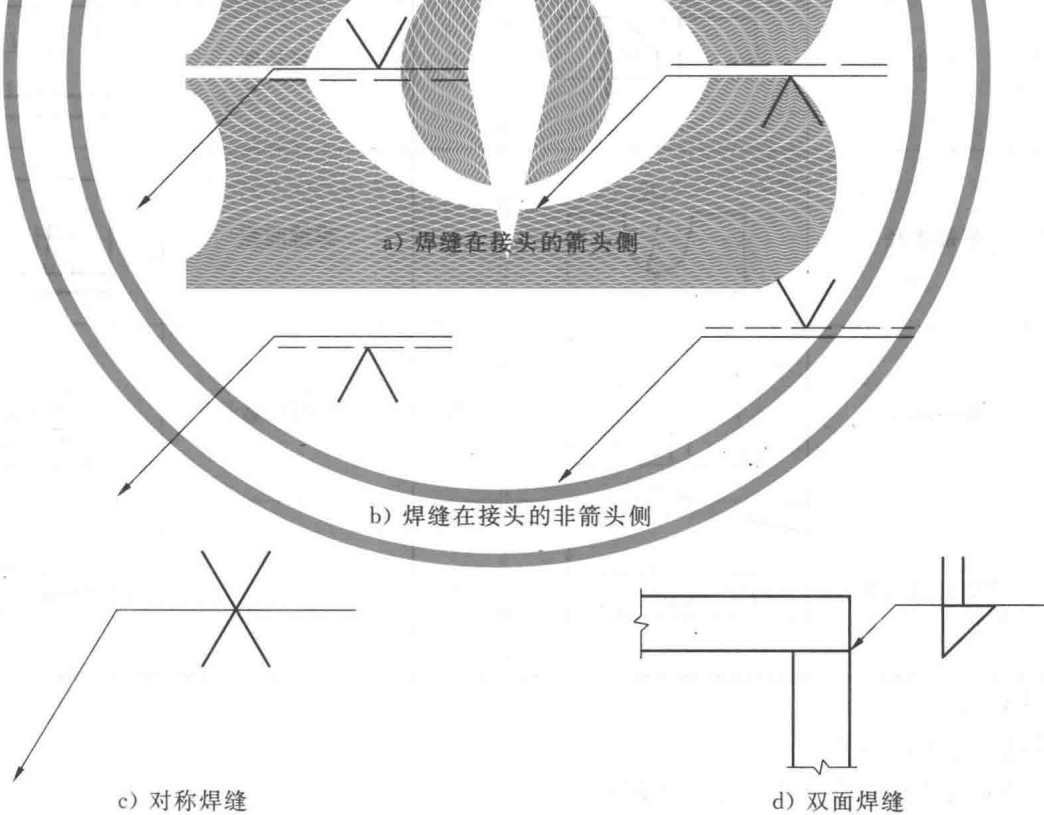


图3 基本符号与基准线的相对位置

6 尺寸及标注

6.1 一般要求

必要时,可以在焊缝符号中标注尺寸。尺寸符号参见表 4。

表 4 尺寸符号

符号	名 称	示 意 图	符号	名 称	示 意 图
δ	工件厚度		c	焊缝宽度	
α	坡口角度		K	焊脚尺寸	
β	坡口面角度		d	点焊:熔核直径 塞焊:孔径	
b	根部间隙		n	焊缝段数	
p	钝边		l	焊缝长度	
R	根部半径		e	焊缝间距	
H	坡口深度		N	相同焊缝数量	
S	焊缝有效厚度		h	余高	

6.2 标注规则

- 尺寸的标注方法参见图 4。
- 横向尺寸标注在基本符号的左侧；
 - 纵向尺寸标注在基本符号的右侧；
 - 坡口角度、坡口面角度、根部间隙标注在基本符号的上侧或下侧；
 - 相同焊缝数量标注在尾部；
 - 当尺寸较多不易分辨时,可在尺寸数据前标注相应的尺寸符号。
- 当箭头线方向改变时,上述规则不变。

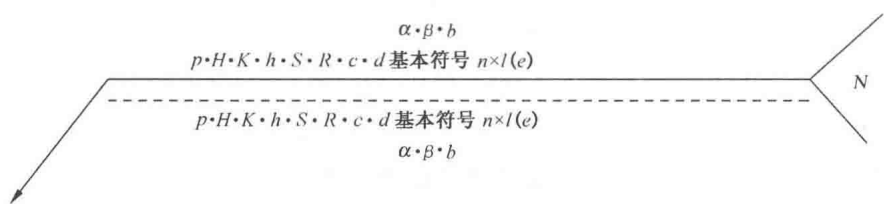


图 4 尺寸标注方法

6.3 关于尺寸的其他规定

确定焊缝位置的尺寸不在焊缝符号中标注,应将其标注在图样上。

在基本符号的右侧无任何尺寸标注又无其他说明时,意味着焊缝在工件的整个长度方向上是连续的。

在基本符号的左侧无任何尺寸标注又无其他说明时,意味着对接焊缝应完全焊透。

塞焊缝、槽焊缝带有斜边时,应标注其底部的尺寸。