

金属手册

第九版 第六卷

焊接、硬钎焊、软钎焊

〔美〕美国金属学会 主编

机械工业出版社

金 属 手 册

第九版 第六卷

焊接、硬钎焊、软钎焊

〔美〕 美国金属学会 主编



机 械 工 业 出 版 社

(京)新登字054号

本书为由美国金属学会组织编写的《金属手册》第九版、第六卷，包括焊接篇、硬钎焊篇和软钎焊篇。这一卷为由该学会焊接技术部根据近200名专家学者所提供的素材和数据而编写成的，内容翔实，技术可靠。

焊接篇有40多章权威文章，主要介绍了各种电弧焊、电阻焊和气焊。所介绍的设备、接头设计和焊接技术，适用于碳钢、合金钢、不锈钢、铸铁、耐热合金、铝、铜以及其他有色金属。并介绍了大量的生产实例。在修订新版中补充了近10年来新的焊接技术。有30%的文章是新的，包括激光焊、超声波焊和堆焊的应用。新文章还介绍了实际生产中存在的焊接和设计问题，诸如裂纹、残余应力和变形。

在硬钎焊篇中，增补了新的硬钎焊方法。这一篇中共有13章，其中有9章详细地介绍了用于钎焊黑色金属、铝和铜的炉中钎焊、火焰钎焊、感应钎焊、电阻钎焊和浸沾钎焊，其余4章是新增加的，介绍了耐热合金、活性金属、难熔金属、碳和石墨的钎焊以及激光钎焊。

在软钎焊篇中着重介绍了软钎焊接头的设计、技术规范和生产实践。除了介绍常用的锡-铅软钎料外，还介绍了特殊用途的软钎料，并详细地介绍了接头设计、钎剂、软钎焊接头的生产方法、检查和试验。

METALS HANDBOOK

9th Edition Vol.6

Welding, Brazing, Soldering

AMERICAN SOCIETY FOR METALS

1983

* * *

金 属 手 册

第九版 第六卷

焊接、硬钎焊、软钎焊

〔美〕美国金属学会 主编

*

责任编辑：武 江 责任校对：丁丽丽 黄 薇

封面设计：肖 晴 版式设计：胡金璞

责任印制：卢子祥

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

邮政编码：100037

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京交通印务实业公司印刷

（原人民交通出版社印刷厂）

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092¹/₁₆·印张90.5·插页2·字数2832千字

1994年7月北京第1版·1994年7月北京第1次印刷

印数 0 001—1 920定价：140.00元

*

ISBN 7-111-03591-7/TG·785

原 序

自从1971年《金属手册》第八版第六卷《焊接和钎焊》出版以来，连接工艺已有了许多发展。

第九版第六卷，标题为“焊接、硬钎焊、和软钎焊”，包含了比前一版多得多的资料。除了对前一版本中的材料进行了全面的修改并且增加了关于软钎焊全新的一章外，这一版大力强调了关于焊接的冶金特点。新增各章包括有焊接冶金原理，连接方法及其选择，接头设计与坡口，规程、规范和检验，焊缝缺欠以及残余应力与变形。

鉴于连接技术的发展，本版增加了与连接有关的其它方法的资料，诸如热切割、激光束焊、固态焊、热剂焊、爆炸焊、超声波焊、高频焊、水下焊接和切割、堆焊和激光钎焊。

为了反映新材料的连接工艺的发展，适当增加了有关活性金属和难熔金属的电弧焊、活性金属和难熔金属的钎焊以及碳和石墨的钎焊等内容。

所以本卷对焊接、硬钎焊、和软钎焊均作出了重大贡献。本书为焊接产品生产者和用户提供了最新的、可靠的参考资料。

在 Peter Patriarca 的领导下，通过美国金属学会连接分会成员们的努力，完成了这卷书的筹划和组织工作。我衷心地感谢他们的巨大帮助，同时我还衷心地感谢美国焊接学会的合作和慷慨帮助。

这部书的众多执笔者包括了焊接和连接界各方面的代表：工业、私人和政府实验室，大学和咨询公司。美国金属学会向他们表示感谢。由于他们的知识、专长、勤奋、努力、坚持毅力，以及敏锐判断，得以产生出这卷权威版本。

Ernest F. Nippes 博士
金属手册连接分组负责人

目 录

术 语 汇 编

焊接冶金原理

连接方法概论

接头设计与坡口

附录 推荐的电弧焊坡口尺寸比例

碳钢电弧焊

手工电弧焊	99
管状焊丝电弧焊	128
埋弧焊	155
熔化极气体保护电弧焊 (MIG焊)	211
钨极气体保护电弧焊 (TIG焊)	250
等离子弧焊	292
电渣焊	308
气电立焊	326

低合金钢及其它黑色金属的电弧焊

淬火碳钢和合金钢的电弧焊	339
铸铁的电弧焊	422
不锈钢的电弧焊	439
耐热合金的电弧焊	487

有色金属及其合金的电弧焊

铝合金的电弧焊	517
铜和铜合金的电弧焊	558
镁合金的电弧焊	595
镍合金的电弧焊	609
活性金属和难熔金属的电弧焊	623
钛和钛合金的电弧焊	623
锆和铪的电弧焊	638
铌的电弧焊	641
钽的电弧焊	642
铍的电弧焊	644
钼和钨的电弧焊	645

电 阻 焊

电阻点焊	653
电阻缝焊	684

凸焊	695
不锈钢的电阻焊	723
铝合金的电阻焊	735
铜和铜合金的电阻焊	748
闪光对焊	765

气 焊

气焊及其在钢中的应用	797
氧乙炔压力焊	812
钢和铸铁的氧乙炔钎接焊	813
铸铁的氧乙炔焊	819

特 种 焊

电子束焊	827
激光焊	869
固态焊	895
热剂焊	920
爆炸焊	937
摩擦焊	952
螺柱焊	964
储能焊	976
超声波焊	985
高频焊	998

堆 焊

耐磨堆焊	1015
堆焊	1057
附录: 激光耐磨堆焊	1043
包复堆焊	1057

其它焊接课题

法规、标准和检验	1079
焊接缺欠	1086
残余应力及变形	1118
热切割	1167

水下焊接与切割.....	1203
--------------	------

钎 焊

钢的炉中钎焊.....	1211
附录 钎焊炉的安全操作	1231
钢的火焰钎焊	1236
钢的感应钎焊	1254
电阻钎焊	1268
钢的盐浴钎焊	1285
铸铁钎焊	1294

不锈钢钎焊	1306
耐热合金的钎焊.....	1318
铝合金的钎焊	1327
铜和铜合金的钎焊	1342
活性金属和难熔金属的钎焊	1364
碳和石墨的钎焊.....	1379
激光钎焊	1383

软 钎 焊

软钎焊.....	1389
----------	------

术 语 汇 编

A

- abrasion soldering 研磨软钎焊 软钎焊方法的一种变化形式,母材的结合表面在软钎焊期间经过机械研磨。
- abrasive 磨料 细砂、粉碎的激冷铸铁、粉碎的钢屑、氧化铝、碳化硅、燧石、金刚砂,或粉碎的熔渣等用于清理或表面拉毛的材料。
- abrasive blasting 喷磨料 见优先选用的术语blasting喷砂。
- absorptive lens (eye protection) (护目) 吸光透镜 一种滤光透镜,其物理性能设计成能够减弱强光和反射光、散射光之作用者。参见 filter plate滤光玻璃片。
- accelerating potential 加速电压 电子束焊时赋予电子速度,从而给予它们能量的电压。
- acceptable weld 合格焊缝 完全符合焊接规程规定的要求和验收标准的焊缝。
- acid core solder 酸性熔剂芯软钎料 参见 (cored solder) 有芯钎料。
- activated rosin flux 活化松香熔剂 一种以松香或树脂为基的含有能提高软钎料润湿性添加剂的熔剂。
- actual throat 焊缝实际厚度 参见throat of a fillet weld 角焊缝厚度。
- adhesive bond 粘合力 在粘合剂与基体材料之间的吸引力(一般属于物理性的)。促进粘着的两种主要作用力为范德华引力和偶极引力。参见 (van der Waals bond and permanent dipole bond) 范德华引力和永久性偶极引力。
- adhesive bonding (ABD) 粘接 在两结合面之间放置粘合剂,后者固化后产生粘着结合的一种材料连接方法。参见 (adhesive bond) 粘合力。
- air acetylene welding (AAW) 空气乙炔焊 采用乙炔与空气燃烧的一个或多个火焰加热,不用压力,加入或不加入填充金属而产生结合的一种燃料气体焊接方法。
- air cap (thermal spraying) 空气罩 (热喷涂) 用来产生定形的和定向的气流使金属丝或陶瓷棒雾化的装置。
- air carbon arc cutting (AAC) 空气碳弧切割 利用碳弧热熔化待切割金属并用空气流排除熔化金属的一种电弧切割方法。
- air feed 空气送料 利用空气流将喷涂的粉末材料经过喷枪送入热源区的一种热喷涂方法。
- all-welded-metal test specimen 全熔焊金属试件 断面缩小部分由全焊缝金属构成的试件。
- alternate polarity operation 极性交变操作法 用极性交变的脉冲焊出连续焊点的一种电阻焊方法。
- angle of bevel 坡口面角度 见优先选用的术语bevel angle 斜面角度。
- arc blow 电弧偏吹 由于磁力作用而使电弧偏离正常位置的现象。
- arc brazing (AB) 电弧钎焊 从电弧获得所需之热的一种钎焊方法。参见 twin carbon arc brazing 双碳弧钎焊。
- arc cutting (AC) 电弧切割 利用电极与基体金属之间的电弧热来熔化金属的一类切割方法。参见 (carbon arc cutting) 碳弧切割, (metal arc cutting) 金属极电弧切割, (gas metal arc cutting) 熔化极气体保护电弧切割, (gas tungsten arc cutting) 钨极气体保护电弧切割, (plasma arc cutting), 等离子弧切割以及 (air carbon arc cutting) 空气碳弧切割, 可与 (oxygen arc cutting) 氧气电弧切割相比较。
- arc force 电弧力 由等离子体造成的轴向力。
- arc gouging 电弧刨削 用于产生斜坡口面或坡口的一种电弧切割方法。
- arc oxygen cutting 电弧氧气切割 见优先选用的术语oxygen arc cutting 氧气电弧

切割。

arc plasma 电弧等离子体 见 plasma 等离子体。

arc seam weld 电弧线焊缝 用电弧焊方法焊的线焊缝。

arc spot weld 电弧点焊焊点 用电弧焊方法焊的焊点。

arc strike 弧击 由电弧造成的任何局部重熔金属、受热影响的金属、焊缝或母材任一部分的表面外形变化等方面的不连续。

arc time 燃弧时间 焊出电弧焊焊缝时维持电弧的时间。

arc voltage 电弧电压 加于焊接电弧两端的电压。

arc welding (AW) 电弧焊接 用电弧加热, 可加也可不加压力, 以及可用或不用填充金属以产生金属结合的一类焊接方法。

arc welding electrode 弧焊电极 焊接回路中的一个组成部分, 通过它在电极夹钳与电弧之间传导电流。参见 (arc welding) 电弧焊。

arc welding gun 电弧焊枪 半自动、机械及自动电弧焊时用以传输电流、导引熔化电极和保护气体定向的装置。

arm(resistance welding) 电极臂(电阻焊) 从电阻焊机机架延伸出来的突出梁, 它传递电极力, 并可传输焊接电流。

as-brazed 钎态 钎焊件钎焊后在任何随后的热处理、机械加工或化学处理之前的状态。

as-welded 焊态 焊缝金属、焊接接头以及焊件焊后在任何随后的热处理、机械加工或化学处理之前的状态。

atomic hydrogen welding (AHW) 原子氢

焊 在氢气氛中利用两金属电极间维持的电弧加热金属以产生金属结合的一种电弧焊方法。由氢形成保护。可加压或不加压, 可用或不用填充金属。

atomization(thermal spraying) 雾化(热喷涂) 将金属丝或棒料端头上的熔融材料分散成微粒。

autogenous weld 自熔焊缝 不加填充金属而形成的熔化焊缝。

automatic brazing 自动钎焊 采用在钎焊过程中不需钎焊机操作者经常观察和调整的设备进行的钎焊。参见 machine brazing 机械钎焊。

automatic gas cutting 自动气割 见优先选用术语 automatic oxygen cutting 自动氧气切割。

automatic oxygen cutting 自动氧气切割 采用在切割过程中不需操作工对各项控制作经常观察和调整的设备进行的氧气切割。该设备可以进行也可以不进行工件的装卸工作。参见 machine oxygen cutting 机械氧气切割。

automatic welding 自动焊 采用在焊接过程中不需焊机操作者对各项控制作调整的设备进行的焊接。该设备可以进行也可以不进行工件的装卸工作。参见 machine welding 机械焊接。

auxiliary magnifier or enlarger (eye protection) 附加放大镜或放大器(护目镜) 与护目装置有关的外加透镜或玻璃片, 用以放大视野。

axis of a weld 焊缝轴线 贯穿焊缝长度、垂直于焊缝横截面并位于其几何中心的直线。

B

back bead 封底焊道 见优先选用术语 back weld 封底焊缝。

back fire 逆火 火焰瞬时退入焊炬或割炬喷嘴, 随后又立即再现或完全熄灭。

back gouging 清根 从部分焊成的焊接接头另一面去除一些焊缝金属和母材以确保随后在该面焊接时能完全焊透。

backhand welding 前倾焊 将焊炬或焊枪指

向后方的一种焊接技术。有时在熔化极气体保护焊及管状(药芯)焊丝电弧焊中称为拖枪焊技术 (pull gun technique)。参见 work angle 倾角, drag angle 前倾角。

backing 焊接衬垫 一种放置在焊接接头根部以支承液态焊缝金属的材料(母材、焊缝金属、石墨或颗粒状材料)。

backing bead 打底焊道 见优先选用术语

- (backing weld) 打底焊缝。
- backing filler metal 填充金属衬垫 参见 (consumable insert) 可熔夹条。
- backing pass 打底焊道 为熔敷打底焊缝而进行的一次焊接。
- backing ring 衬环 圆环形状的衬垫, 通常用于焊管。
- backing-split pipe 衬垫剖管 参见 (split pipe backing) 剖管衬垫。
- backing strap 衬条 见优先选用术语衬条 (backing strip)。
- backing strip 衬条 条带状的衬垫。
- backing weld 打底焊缝 用作衬垫的焊缝。
- backstep sequence 分段退焊 (顺序) 分段焊 (顺序) 的一种, 各分段焊道的熔敷方向与接头焊接的前进方向相反。参见 block sequence 分段多道焊 (顺序), cascade sequence 阶梯焊 (顺序), continuous sequence 连续焊 (顺序), (joint buildup sequence), (longitudinal 分段焊 (顺序) sequence) 接头多道焊 (顺序)。
- backup 挡块 (闪光焊及电阻对焊) 用于将全部或部分顶锻力传递至工件或用于防止工件在顶锻时滑动的一种定位件。
- back weld 封底焊道 熔敷于单面坡口焊缝背面的焊道。
- balling up 结球 由于对母材金属润湿不良。而使熔融的钎焊填充金属或熔剂形成球珠的现象。
- bare electrode 裸电极 由单一金属或合金构成的一种填充金属电极, 制成丝、带或棒状, 除在制造时和贮存时附带的加入物之外从未加任何涂料。
- bare metal arc welding (BMAW) 裸金属弧焊 用裸的或薄涂层的金属电极与工件间的电弧加热金属以产生金属间结合的一种电弧焊方法。既无保护也不加压力, 填充金属从电极获得。
- base material 母材 待焊接、硬钎焊、软钎焊或切割的材料。参见 base metal 母材, substrate 基材。
- base metal 母材 待焊接、硬钎焊、软钎焊或切割的材料。使用此术语意味着在它所适用之处也会涉及到金属以外的各种材料。参见 base material 母材, substrate 基材。
- base metal test specimen 母材试件 完全由母材构成的试件。
- bead 焊道 见优先选用术语 weld bead 焊道。
- bead weld 焊道焊缝 见优先选用术语 surfacing weld 堆焊焊缝。
- bevel 斜面 一种带角度的坡口面。
- bevel angle 斜面角度 工件的坡口面与垂直于工件表面的平面之间所形成的角度。
- bevel groove 斜面坡口 参见 groove weld 坡口焊缝。
- bit (soldering) 烙铁头 (软钎焊) 软钎焊烙铁实际向接头传热 (有时也传送钎料) 的部分, 通常用铜制成。
- bit soldering 烙铁软钎焊 见优先选用术语 iron soldering 烙铁软钎焊。
- blacksmith soldering 锻焊 见优先选用术语 forge welding 锻焊。
- blasting 喷砂 [丸] 采用尖角磨料猛烈喷射流进行清理或表面拉毛的一种方法。
- blind joint 暗接头 各部分都看不见的一种接头。
- block brazing (BB) 热块钎焊 利用加热的块体使待连接的零件获得热的一种钎焊方法。
- block sequence 分段多道焊 (顺序) 一种用于连续的多道焊缝的分段焊与多道焊组合的焊接顺序, 在熔敷插入段之前各分离段横断面已全部或部分熔敷好。参见 backstep sequence 分段退焊 (顺序), longitudinal sequence 分段焊顺序。
- blowhole 气孔 见优先选用术语 porosity 气孔。
- blowpipe 喷管 welding and cutting blowpipe 焊割两用炬 见优先选用术语 welding torch 焊炬或 cutting torch 割炬。
- brazing and soldering blowpipe 钎焊炬 一种用于小工件如牙科或珠宝工艺品以获得小而指向准确的火焰的工具。可采用任何一种火焰, 用一种通常是以嘴吹的喷管, 使火焰的一部分吹向需要的部位并保持一定的时间。
- bond 结合, 键 参见 adhesive bond 粘着

- 结合, mechanical bond机械结合, metallic bond) 金属键。
- bond coat(thermal spraying) 结合涂层(热喷涂) 一种首涂〔打底〕材料,可增加随后热喷涂层的附着力。
- bonding force 结合力 使两个原子聚在一起的力,此力是由于使两原子靠得更近时能量降低而形成的。
- bond line 结合线 热喷涂层与基体之间界面的横断面,或粘接接头中粘合剂与粘附体之间界面的横断面。
- bottle 瓶 见优先选用术语 cylinder 气瓶。
- boxing 绕焊 角焊缝绕过工件拐角而继续的部分,是主体角焊缝的延伸。
- braze (硬) 钎缝 将组件加热至适当温度并采用液相线温度高于 450°C 而低于母材固相线温度的硬钎料所产生的焊缝。钎料借助毛细作用分布于接头的紧密配合的两接合表面之间。
- brazeability 钎焊性 金属在生产条件下能被钎焊成具体的适当设计的结构并在预期使用中能良好工作的能力。
- braze interface 钎缝界面 参见 weld interface 焊缝界面
- brazement 钎焊件 用钎焊将各构成件连接成的组件。
- brazing operator 钎焊工 进行手工或半自动钎焊操作的人。
- brazing welding 钎接焊 熔焊方法的一种变化形式,所用填充金属的液相线温度高于 450°C 但低于母材的固相线温度。与钎焊不同,钎接焊时填充金属不是靠毛细作用分布于接头中的。
- brazing (B) 硬钎焊 将材料加热至适当温度并采用液相线温度高于 450°C 但低于母材固相线温度的钎料而产生结合的一类焊接方法。钎料借助毛细作用分布于接头的紧密配合的两接合表面之间。
- brazing alloy 钎料 见优先选用术语 brazing filler metal 钎料。
- brazing filler metal 钎料 填充于毛细间隙的金属,其液相线温度高于 450°C 但低于母材固相线温度。
- brazing operator 钎焊机操作者 操作机器或自动钎焊设备的人。
- brazing procedure 钎焊工艺 详细的方法和习惯作法,包括生产钎焊件时涉及的全部接头的钎焊工艺。参见 joint brazing procedure 接头钎焊工艺。
- brazing sheet 钎料片 片状钎料。
- brazing technique 钎焊技术 钎焊操作的细节,在规定的钎焊工艺的范围内由钎焊工或钎焊机操作者控制。
- brazing temperature 钎焊温度 母材被加热到的使钎料能润湿母材并形成钎焊接头的温度。
- bridge size(eye protection) 架梁尺寸(护目) 两眼镜片在靠鼻子一侧的距离,以毫米表示。
- bronze welding 铜焊 误用于表示钎接焊的术语。参见 braze welding 钎接焊。
- buildup sequence 多道焊(顺序) 参见 joint buildup sequence 接头多道焊(顺序)。
- burnback time 烧回时间 见优先选用术语 meltback time 回熔时间。
- burner 喷枪 见优先选用术语 oxygen cutter 氧气切割器
- burning 燃烧 见优先选用术语(oxygen cutting) 氧气切割。
- burning in 烧入 见优先选用术语 flow welding 波峰焊。
- burnoff rate 熔化率 见优先选术语 melting rate 熔化率。
- burn-thru 烧穿 误用于表示过度熔透或穿孔的术语。参见 melt thru 熔透。
- burn-thru weld 烧穿焊缝 误用于表示缝焊焊缝或点焊焊点的术语。
- buttering 隔离层堆焊 堆焊的一种变化形式,即在一个工件的坡口表面熔敷一层或几层焊缝金属(例如,在拟与异种母材焊接的钢母材上熔敷高合金焊缝金属)。隔离层堆焊可为随后完成对接接头提供适用的过渡焊缝金属。
- butt joint 对接接头 两工件大致处于同一平面内的接头。
- button 钮状撕裂块 在破坏性试验时从点焊、缝焊或凸焊撕裂开的那一部分焊缝,包括有全部或部分熔核。
- butt weld 对接焊缝 用于表示对接接头焊缝的错误术语。参见 butt joint 对接接头。

C

- capillary action 毛细作用 使与固体相接触的液体在紧密装配的准备硬钎焊或软钎焊的接头两表面之间分布的力。
- carbon arc cutting (CAC) 碳弧切割 借助碳极与母材间的电弧热将金属熔化从而断开的一种电弧切割方法。
- carbon arc welding (CAW) 碳弧焊 借助碳极与工件间的电弧加热金属从而产生金属结合的一种电弧焊方法。不加保护。压力及填充金属可加也可不加。
- carbon electrode 碳极 由碳或石墨棒制成的用于电弧焊或切割的非填充材料电极, 可以包铜或其他涂料。
- carbonizing flame 碳化焰 见优先选用术语 reducing flame 还原焰。
- carburizing flame 碳化焰 见优先选用术语 reducing flame 还原焰。
- carrier gas (thermal spraying) 运载气体 (热喷涂) 用于将粉末材料从粉末供料器或料斗输送到喷枪的气体。
- cascade sequence 阶梯焊 (顺序) 一种分段焊与多道焊组合的焊接顺序, 焊道以上下层重叠的方式熔敷。参见 backstep sequence 分段退焊 (顺序), block sequence 分段多道焊 (顺序), buildup sequence 接头多道焊 (顺序), longitudinal sequence 分段焊 (顺序)。
- caulk weld 填隙焊缝 见优先选用术语 (seal weld) 密封焊缝。
- ceramic rod flame spraying 陶瓷棒火焰喷涂 热喷涂方法的一种变化形式, 其喷涂材料为棒状陶瓷。参见 flame spraying (FLSP) 火焰喷涂。
- chain intermittent weld 链状断续焊缝 位于接头两面的断续焊缝, 其中每面焊缝各小段都大致与另一面的相对应。
- chamfer 倒角 见优先选用术语 bevel 斜面。
- chemical flux cutting (FOC) 化学熔剂切割 使用化学熔剂促进切割而将金属切断的一种氧气切割方法。
- chill ring 冷却环 见优先选用术语 backing ring 衬环。
- chill time 急冷时间 见优先选用术语 quench time 间歇时间。
- circular electrode 环状电极 参见 resistance welding electrode 电阻焊电极。
- circular resistance seam welding 环状电阻缝焊 见优先选用术语 transverse resistance seam welding 横向电阻缝焊。
- clad brazing sheet 钎焊薄板 一面或双面包复有钎料的金属薄板。
- clad metal 厚涂层[包层]金属 由二或三层金属焊合在一起的复合金属。可能采用了滚轧焊、电弧焊、铸造、厚层化学沉积或厚层电镀等方法予以焊合。参见 cladding 厚涂层[包层], surfacing 堆焊。
- cladding 厚涂层[包层] 为提高抗腐蚀性或其他性能而用堆焊方法熔敷的比较厚 ($>1\text{mm}$) 的一层材料。参见 coating 涂层, surfacing 堆焊, hardfacing 耐磨堆焊。
- coalescence 结合 被焊材料长到一起或长成一体。
- coated electrode 涂料焊条 见优先选用术语 covered electrode 涂料焊条, lightly coated electrode 薄涂料焊条。参见 electrode 电极、焊条。
- coating 涂层 为防止腐蚀、抗高温氧化、抗磨损、润滑或其他目的而用堆焊方法熔敷的比较薄 ($<1\text{mm}$) 的一层材料。参见 cladding 厚涂层[包层], surfacing 堆焊, hardfacing 耐磨堆焊。
- coating density (thermal spraying) 涂层密度 (热喷涂) 热喷涂涂层实测密度与用作涂层的材料理论密度的比值。通常以理论密度的百分数表示。
- coextrusion welding (CEW) 挤压焊 利用加热和强迫通过挤压模的方法使材料接合面产生结合的一种固态焊接方法。
- coil without support 无支架焊丝卷 填充金

属的一种包装方式, 是没有内部支架的、卷状的一条很长的焊丝。此类焊丝卷是靠适当的包扎以保持其形状。

coil with support 有支架焊丝卷 一种包装方式的填充金属, 是绕在内部支架上的卷状的一条很长的焊丝。内部支架是一简单的不带凸缘的圆柱件。

cold soldered joint 冷软钎焊接头 软钎焊时由于对母材加热不足而使得结合不完全的接头。

cold welding 冷焊 在室温下采用加压力的方法使金属在焊缝处有明显变形而产生结合的一种固态焊接方法。比较 hot pressure welding 热压焊, diffusion welding 扩散焊, forge welding 锻焊。

collar 焊筋 无压力热剂焊焊缝上的增厚金属。

collaring (thermal spraying) 作凸缘 (热喷涂) 在轴或类似零件上加一台肩作为热喷涂沉积层的保护性界限。

commutator-controlled welding (resistance welding) 换向器控制焊 (电阻焊) 焊一定数目点焊焊点或凸焊焊点的方法。同时与工件接触的若干个电极在电力换向器控制下逐个起作用。

complete fusion 完全熔合 全部待焊的母材表面以及所有的焊层之间和焊道之间都已熔合的现象。

complete joint penetration 接头完全焊透 焊缝金属完全充满坡口的并在整个厚度上与母材熔合的接头焊透程度。

complete penetration 完全焊透 见优先选用术语 complete joint penetration 接头完全焊透。

composite electrode 复合焊条 做成多股绞合线、管状及有涂层的焊丝等多样形状的多成分填充金属中的任意一种焊条。参见 covered electrode 涂料焊条, flux cored electrode 管状焊条, metal cored electrode 管状焊条, stranded electrode 绞合焊条。

composite joint 复合接头 采用焊接与非焊接方法结合而形成的接头。参见 weld bonding 粘接电阻焊。

concave fillet weld 凹角焊缝 具有凹面的角焊缝。

concave root surface 凹形根部表面 凹形的

根部表面。

concavity 凹度 由凹角焊缝表面至两焊趾连线的最大垂直距离。

concurrent heating 并行加热 在焊接或切割操作的同时对结构施加的辅助加热。

cone 焰心 氧-燃料气体火焰紧靠喷嘴端部的圆锥形部分。

constricted arc (plasma arc welding and cutting) 压缩电弧 (等离子弧焊与切割) 由压缩喷嘴口成形的等离子体弧柱。

constricting nozzle (plasma arc welding and cutting) 压缩喷嘴 (等离子弧焊与切割) 围绕电极并带有压缩喷口的水冷铜喷嘴。

constricting orifice (plasma arc welding and cutting) 压缩喷口 (等离子弧焊与切割) 压缩喷嘴上的孔, 电弧由此孔穿过。

consumable guide electroslag welding 熔嘴电渣焊 一种电渣焊方法, 填充金属系由电极 (焊丝) 及其导向嘴提供。参见 electroslag welding (ESW) 电渣焊。

consumable insert 可熔夹条 预置的填充金属, 完全熔入接头根部因而成为焊缝的一部分。

contact tube 导电管 将电流传送至连续电极 (焊丝) 的一个零件。

continuous sequence 连续焊 (顺序) 分段焊 (顺序) 的一种, 每一焊道都是连续地由接头的一端直到另一端焊成的。参见 backstep sequence 分段退焊 (顺序), longitudinal sequence 分段焊 (顺序) 等。

continuous weld 连续焊缝 由接头的一端连续地延伸到另一端的一种焊缝。当接头基本上是环状时, 焊缝延续围绕到全部接头。

convex fillet weld 凸角焊缝 具有凸面的角焊缝。

convex root surface 凸形根部表面 凸起的根部表面。

convexity 凸度 由凸形角焊缝表面至两焊趾连线的最大垂直距离。

cool time (resistance welding) 冷却时间 (电阻焊) 多脉冲焊接或缝焊时前后两次加热时间之间的时间间隙。

copper brazing 铜钎焊 使用不当的表示以铜

- 为钎料的硬钎焊的术语。见优先选用术语furnace brazing炉中硬钎焊, braze welding钎接焊。
- cored solder有芯软钎料 含有熔剂芯的软钎料丝或棒。
- corner-flange weld角卷边焊缝 只有一个零件在焊接处卷边的一种卷边焊缝。
- corner joint角接接头 两零件大体互相成直角的接头。
- corona (resistance welding) 焊点晕(电阻焊) 有时环绕点焊熔核在接合表面出现的、表示了固态焊接达到的程度的地带。
- corrective lens (eye protection) 矫正镜片(护目) 按照配戴者个人的屈光矫正要求磨制的镜片。
- corrosive flux 腐蚀性熔剂 残渣对母材有侵蚀作用的一种熔剂, 可由无机盐加酸、有机盐加酸, 或活化的松香或树脂组成。
- cosmetic pass饰面焊道 主要以改善外观为目的而熔敷的焊道。
- CO₂ welding 二氧化碳气体保护焊 见优先选用术语 gas metal arc welding 熔化极气体保护电弧焊。
- covalent bond 共价键 由于两个半充满的原子轨道相互重叠带来的能量降低而形成的一种基本键。
- covered electrode (涂料) 焊条(丝) 一种复合的填充金属电极, 由裸焊条芯或管状焊条外皮加上能在焊缝金属表面提供足量渣层的涂料构成。涂料所含材料能起隔绝大气、脱氧和稳弧作用, 并可向焊缝金属提供合金剂。
- cover lens (eye protection) 防护镜片(护目) 一种圆形防护玻璃片。
- cover plate (eye protection) 防护玻璃(护目) 一种无色玻璃、涂塑料膜玻璃或塑料做成的可拆换板, 用来盖在面罩、防护罩或护目镜的滤光玻璃片上以防止焊接飞溅、点蚀或划伤。
- crack 裂纹 一种破裂型的缺陷, 其特点为端部尖锐, 且张开位移具有大的长宽比。
- crater 弧坑 电弧焊时在焊道收尾处或在液态熔池中出现凹陷。
- crater crack 弧坑裂纹 焊道弧坑处的裂纹。
- crater fill current 填弧坑电流 在填满弧坑时的电流值。
- crater fill time 填弧坑时间 在焊接时间以后直到回熔时间以前的时间间隔, 此时电弧电压或电流达到一个比焊接时大或小的某预定值。此时焊缝的移动可以停止也可以不停止。
- crater fill voltage 填弧坑电压 在填弧坑时的电压值。
- cross wire weld 交叉线材焊缝 交叉线材或交叉棒料处的焊缝。
- cup 罩 见优先选用术语nozzle喷嘴。
- cutting attachment 切割附件 一种能将氧—燃料气焊炬改变成氧气切割炬的器件。
- cutting head 切割机头 切割机或自动切割设备上装有割炬或喷嘴的部分。
- cutting nozzle 切割喷嘴 见优先选用术语 cutting tip割嘴。
- cutting process 切割方法 能将金属分开或去除的一种方法。参见 arc cutting 电弧切割, oxygen cutting 氧气切割。
- cutting tip 割嘴 氧气切割炬中喷出气体的部分。
- cutting torch (oxyfuel gas) 割炬(氧—燃料气体) 用于将经调节的燃料气体燃烧所产生的预热火焰定向并将切割氧加以定向和调节的工具。
- cutting torch (plasma arc) 割炬(等离子弧) 在等离子弧切割时用于调节电极位置、向电弧输送电流, 以及使等离子流及保护气体定向的装置。
- cylinder 钢瓶 用于运输及储存压缩气体的可移动的容器。
- cylinder manifold 钢瓶汇流管 见优先选用术语 manifold 汇流管

D

- effect 缺陷 一个或多个间断处, 按其特性或累加效果(例如裂纹总长度)可使得零件或产品不能符合最低的适用的合格标准或技术要求。此术语标志是否报废。参见 discontinuity 缺

欠, flaw 瑕疵。

defective weld 有缺陷焊缝 带有一个或多个缺陷的焊缝。

deposit (thermal spraying) 涂层 (热喷涂)

见优先选用术语 spray deposit 喷涂涂层。

deposited metal 熔敷金属 焊接过程中添加的填充金属。

deposition efficiency (arc welding) 熔敷效率 (电弧焊) 熔敷金属的重量与熔化的填充金属净重 (不包括残头) 的比值。

deposition efficiency (thermal spraying) 涂敷效率 (热喷涂) 喷涂涂层重量与喷涂材料重量的比值, 通常以百分数表示。

deposition rate 熔敷率 单位时间内熔敷的材料重量。通常用每小时若干公斤 (kg/h) 表示。

deposition sequence 熔敷顺序 各小段焊缝金属熔敷的顺序。参见 longitudinal sequence 分段焊顺序, buildup sequence 接头多道焊顺序。

deposit sequence 熔敷顺序 见优先选用术语 deposition sequence 熔敷顺序。

depth of fusion 熔合深度 焊接时由被熔化表面延伸至母材或前一焊道内的熔合距离。

detonation flame spraying 爆燃火焰喷涂 利用燃料气体、氧及粉末状涂敷材料三者的混合物的有控爆炸将材料熔化并喷到工件的一种热喷涂方法。

die 夹钳, 模具

resistance welding die 电阻焊夹钳 通常制成工件轮廓形状的用于夹持待焊工件并输送焊接电流的零件。

forge welding die 锻焊模 锻焊用的一种工具, 主要用于热工件的成形并施加必要的压力。

die welding 模焊 见优先选用术语 forge welding 锻焊, cold welding 冷焊。

diffusion aid 扩散辅助料 一种置于接合表面用以辅助扩散焊接的固态填充金属。

diffusion bonding 扩散连接 见优先选用术语 diffusion brazing 扩散钎焊, diffusion welding 扩散焊。

diffusion brazing (DFB) 扩散钎焊 一种硬钎焊方法, 通过将金属加热至适当温度, 并利用

钎料或利用原处的液相物质而产生结合。钎料可以靠毛细作用分布, 也可以在接触表面事先放好或形成。钎料与母材金属相互扩散至接头性能已变化到与母材性能接近的程度。压力可加可不加。

diffusion welding (DFW) 扩散焊 一种固态焊接方法, 通过在高温下加压力使接合表面产生结合。此法不涉及宏观变形、熔化或零件的相对移动。在接合表面之间可加也可不加固态填充金属 (扩散辅助料) 参见 forge welding 锻焊, hot pressure welding 热压焊, cold welding 冷焊。

dilution 稀释 熔敷的焊道中由于混入母材金属或先前熔敷的焊道金属而造成的焊接填充金属化学成分的改变。这种稀释一般以母材金属或先前熔敷的焊道金属在该焊道中所占的百分比来衡量。

dip brazing (DB) 浸沾硬钎焊 一种硬钎焊方法, 所需之热由熔融的化学浴槽或金属浴槽供给。当采用熔融的化学浴槽时, 浴槽起熔剂作用。当采用熔融的金属浴槽时, 浴槽提供钎料。

dip soldering (DS) 浸沾软钎焊 一种软钎焊方法, 所需之热由熔融的金属浴槽供给, 同时该浴槽也提供了软钎料。

direct current electrode negative (DCEN) 直流正接 直流电弧焊时的一种导线布置, 工件为焊接电弧之正极, 焊条为电弧之负极。参见 straight polarity 正接。

direct current electrode positive (DCEP) 直流反接 直流电弧焊时的一种导线布置, 工件为焊接电弧之负极, 焊条为电弧之正极。参见 reverse polarity 反接。

direct current reverse polarity (DCRP) 直流反接 参见 reverse polarity 反接, direct current electrode positive 直流反接。

direct current straight polarity (DCSP) 直流正接 参见 straight polarity 正接, direct current electrode negative 直流正接。

discontinuity 缺欠 焊件典型组织的一种间断, 诸如材料或焊件在力学性能、冶金性能或物理性能方面的不均匀性等。缺欠不一定就是缺陷。参见 defect 缺陷, flaw 瑕疵。

doped solder 掺杂软钎料 一种含有少量有意加入的元素的软钎料,目的是确保维持该钎料的一种或多种特性。

double arcing (plasma arc welding and cutting) 双弧现象(等离子弧焊和切割) 主电弧不通过压缩孔而是转移至喷嘴内表面的状况。同时在喷嘴外表面和工件之间形成了第二个电弧。双弧现象通常会使喷嘴损坏。

double-welded joint 双面焊接头 电弧焊或气焊时,从两面焊的接头。

dovetailing (thermal spraying) 制燕尾(热喷涂) 一种表面拉毛方法,包括暗挖成一定角度以便联结喷涂涂层。

downhand 平焊位置 见优先选用术语 flat position 平焊位置。

downslope time (resistance welding) 电流递减时间(电阻焊) 焊接电流不断降低的时间间隔。

downslope time (automatic arc welding) 电流递减时间(自动电弧焊) 电流从最终斜

坡电流或焊接电流连续衰减至最终电流的时间间隔。

drag (thermal cutting) 后拖量(热切割) 从被切割材料出口表面测得的切割气流实际出口点与理论出口点之间的偏离距离。

drag angle 前倾角 焊条指向后方时的倾角。参见 backhand welding 后向焊。注:该角度可用于确定焊枪、焊炬、高能束、焊棒,以及热切割及热喷涂枪等的位置。

drop-thru 下垂 一种不希望有的下垂或表面不平现象,通常在接近母材固相线温度下钎焊或焊接时会见到这一现象,是由于过度加热及填充金属与母材金属之间快速扩散或合金化引起的。

drum 焊丝筒 一种包装方式的填充金属,是一根很长的焊丝,盘卷在封口的圆柱形容器中。

duty cycle 负载持续率 在任意的测试时间内,通常在10min内,电源能在额定输出下不过载工作的时间百分率。

dynamic electrode force 动态电极力 参见 electrode force 电极力。

E

edge-flange weld 卷边焊缝 两工件都在焊接部位卷边的一种卷边焊缝。

edge joint 端接头 两个或更多个平行或近乎平行的工件端头处的接头。

edge preparation 坡口面 工件端部为焊接而加工成的表面。

edge weld 端接焊缝 端接头上的焊缝。

effective length of weld 焊缝有效长度 具有正确比例的横断面的焊缝长度。对于曲线焊缝,该长度应沿焊缝轴线测量。

effective throat 焊缝有效厚度 由焊缝根部至焊缝表面的最小距离,不包括任何余高。参见 joint penetration 接头熔深。

electric arc spraying (EASP) (thermal spraying) 电弧喷涂(热喷涂) 利用两个铺面材料熔化电极之间的电弧为热源并用压缩气体将该材料雾化并喷到基体上去的一种方法。

electric bonding (thermal spraying) 电连接(热喷涂) 见优先选用术语 surfacing 堆焊。

electric brazing 电钎焊 见优先选用术语 resistance brazing 电阻钎焊, arc brazing 电弧钎焊。

electrode 电极[焊条、焊丝] 焊接回路中的一个元件,通过它将电流导向电弧、熔渣或母材。参见 arc welding electrode 弧焊电极, bare electrode 裸电极, carbon electrode 碳极, composite electrode 复合焊条, covered electrode 涂料焊条, electroslog welding electrode 电渣焊电极, emissive electrode 稳弧焊条, flux cored electrode 管状焊条[丝], lightly coated electrode 薄涂料焊条, metal cored electrode 管状[药芯]焊条[焊丝], metal electrode 金属电极, resistance welding electrode 电阻焊电极, stranded electrode 绞合焊条, tungsten electrode 钨电极。

electrode extension (GMAW, FCAW, SAW) 焊丝伸出长度(熔化极气体保护电弧焊,管状焊丝电弧焊,埋弧焊) 焊接时伸至导电嘴端头

以外的未熔化焊丝长度。

electrode force 电极压力

dynamic electrode force(resistance welding) 动态电极压力(电阻焊) 用电阻焊进行点焊、缝焊或凸焊时,在真正焊接循环中两电极之间以牛顿计之力。

static electrode force(resistance welding) 静态电极压力(电阻焊) 用电阻焊进行点焊、缝焊或凸焊时,在焊接条件下但没有电流通过,且焊机不运动时,两电极之间的力。

theoretical electrode force(resistance welding) 理论电极压力(电阻焊) 在用电阻焊进行点焊、缝焊或凸焊时,略去摩擦和惯性而由于系统的初始作用力及理论机械效益而使电阻焊机的电极间具有的力。

electrode holder 电焊钳 用于机械夹持焊条〔电极〕并同时传导电流的一种工具。

electrode lead 电极导线 在弧焊电源与电焊钳之间的导电线。

electrode setback(plasma arc welding and cutting) 电极内缩距离(等离子弧焊与切割) 电极由喷嘴外表面缩入到压缩孔后面的距离。

electrode skid(resistance welding) 电极滑移(电阻焊) 用电阻焊进行点焊、缝焊或凸焊时,电极沿工件表面的滑动。

electrode gas welding(EGW) 气电立焊 一种电弧焊方法,通过熔化电极(焊丝)与工件之间的电弧加热金属并使之产生结合。立焊时采用模块围住熔池金属。电极可用管状焊丝,也可用实心焊丝。可以采用,也可以不采用外加的气体或混合气体作保护。

electron beam cutting(EBC) 电子束切割 利用基本由高速电子组成的密集束流撞击到待切割工件上而获得的热的一种切割方法。外加气体可用也可不用。

electron beam gun 电子枪 产生和加速电子的一种装置。典型的组件包括发射极(亦称灯丝或阴极),发射极被加热后通过热发射而产生电子;还包括聚束极(亦称栅极)和阳极。

electron beam gun column 电子枪枪体 电子枪加上附属的机械及电器部件,这些部件可以包括电子束对中、聚焦及偏转线圈。

electron beam welding(EBW) 电子束焊

利用基本由高速电子组成的密集束流撞击到接头上而获得的热来产生金属结合的一种方法。参见 electron beam welding—high vacuum 高真空电子束焊, electron beam welding—medium vacuum 低真空电子束焊, electron beam welding—nonvacuum 非真空电子束焊。

electron beam welding—high vacuum (EBW-HV) 高真空电子束焊 电子束焊方法的一种,焊接是在压强约为 $10^{-4} \sim 10^{-1}$ Pa下进行的。

electron beam welding—medium vacuum (EBW-MV) 低真空电子束焊 电子束焊方法的一种,焊接是在压强约为 $10^{-1} \sim 3(10^3)$ Pa下进行的。“低真空”这一术语包括常称为“软”或“部分真空”的压力范围。

electron beam welding—nonvacuum (EBW-NV) 非真空电子束焊 电子束焊方法的一种,焊接是在大气压力下进行的。

electronic heat control(resistance welding) 电子加热控制器(电阻焊) 进行电阻焊时通过控制电子接触器中电子器件的触发或起动的来调节电流的加热值(有效值)的一种装置。可在每个半个周波中相对于电压波形零点的某一可调时间触发电流。

electroslag welding(ESW) 电渣焊 用熔渣熔化填充金属及待焊工件表面以产生金属结合的一种焊接方法。焊接进行时,熔池由这个沿接头整个横断面运动的熔渣保护着。该方法以电弧加热熔渣开始。随后电弧熄灭而导电的熔渣则由于电流在电极和工件间通过时它的电阻作用而保持熔融状态。参见 electroslag welding electrode 电渣焊电极, consumable guide electroslag welding 熔嘴电渣焊。

electroslag welding electrode 电渣焊电极 焊接回路中的填充金属件,通过它在导电嘴和熔渣之间传导电流。

emissive electrode 稳弧焊条 由裸焊条芯或复合焊条芯涂上很薄一层涂料以产生稳定电弧的一种焊条。

end return 返焊 见优先选用术语 boxing 绕焊。

erosion(brazing)溶蚀(钎焊) 由于液态钎料溶蚀母材而使钎焊后母材的厚度减薄的一种现象。

exhaust booth 排气室 一种机械通风的半封闭区域,利用通过工作区的空气流在该处去除烟、气及材料微粒等。

explosion welding(EXW)爆炸焊 一种固态焊接方法,通过有控制的爆燃使待连接零件以高速运动碰到一起而实现结合。

eye size(eye protection)眼镜尺寸(护目) 眼镜架上镜片框的名义尺寸,以毫米计。

F

face feed从外面送料 硬钎焊及软钎焊时向接头加入钎料,通常是手工加入。

face of weld焊缝正面 进行焊接的一面的焊缝表面。

face reinforcement正面余高 接头进行焊接的一面的焊缝余高。参见root reinforcement根部余高。

face shield(eye protection)面罩(护目) 放在眼睛及部分或整个脸部前面的一种用具其主要作用是保护眼睛和脸部。参见hand shield手持式面罩, helmet头罩。

faying surface 接合面 一个工件上与准备与之连接的另一工件接触或紧密贴近的配合表面。

feed rate (thermal spraying)送料率(热喷涂) 单位时间内材料通过喷枪的质量。是 spray rate喷涂率的同义语。

ferrite number 铁素体数目 表征奥氏体不锈钢焊缝金属含铁素体量的任意定的标准值。此值必须在一对一替换的基础上使用来替代铁素体百分数或铁素体容积百分数。参见最新版之 AWS A4.2,校准奥氏体不锈钢焊缝金属 δ 铁素体含量用的磁性测定仪之标准规程。

filler metal 填充金属 进行焊接、硬钎焊或软钎焊时要加的金属。参见 electrode 电极[焊条、丝], welding rod 焊棒, backing filler metal 填充金属衬垫, brazing filler metal 钎料, diffusion aid 扩散辅助料, solder 软钎料, spray deposit 喷涂涂层。

filler metal start delay time 填充金属迟送时间 从电弧引燃到填充金属开始送进之间的时间间隔。

filler metal stop delay time 填充金属延后停送时间 从电流递减开始到填充金属停止之间的时间间隔。

fillet weld 角焊缝 连接搭接接头、T形接头或角接接头的两个大体成直角的表面的、略呈三角形横断面的一种焊缝。

fillet weld size 角焊缝尺寸 见优先选用术语 size of weld 焊缝尺寸。

filter glass 滤光玻璃 见优先选用术语 filter plate 滤光玻璃片。

filter lens (eye protection) 滤光镜片(护目) 一种圆形滤光玻璃片。

filter plate(eye protection) 滤光玻璃片(护目) 保护眼睛防止紫外光、红外光及可见光过量辐射的一种光学材料。

final current 最终电流 在电流递减之后但在电流切断之前的电流。

final taper current 最终斜坡电流 在斜坡电流之末递减电流之前的电流。有时用变化的电流来平衡热积累或断面厚度的变化。

finer 细料 任何或全部比特定筛孔更细的材料。

firecracker welding 躺焊 涂料焊条电弧焊方法的一种变化形式,将一段涂料焊条沿接头方向放置并有待焊的工件接触,焊接过程中该固定焊条随着电弧沿焊条移动而熔掉。

fish-eye 白点 在钢焊缝断口表面见到的一种不连续,是一种被大体呈圆形的亮区围绕的微气孔或夹渣。

fissure 龟裂 一种轻微分离(张开位移)的类似小裂纹的不连续。用词头“宏观(macro)”或“显微(micro)”来表示其相对大小。

fixture 夹具 用以保持被连接工件处于正确相对关系的装置。

flame cutting 火焰切割 见优先选用术语 oxygen cutting 氧气切割。

flame spraying(FLSP) 火焰喷涂 一种热喷