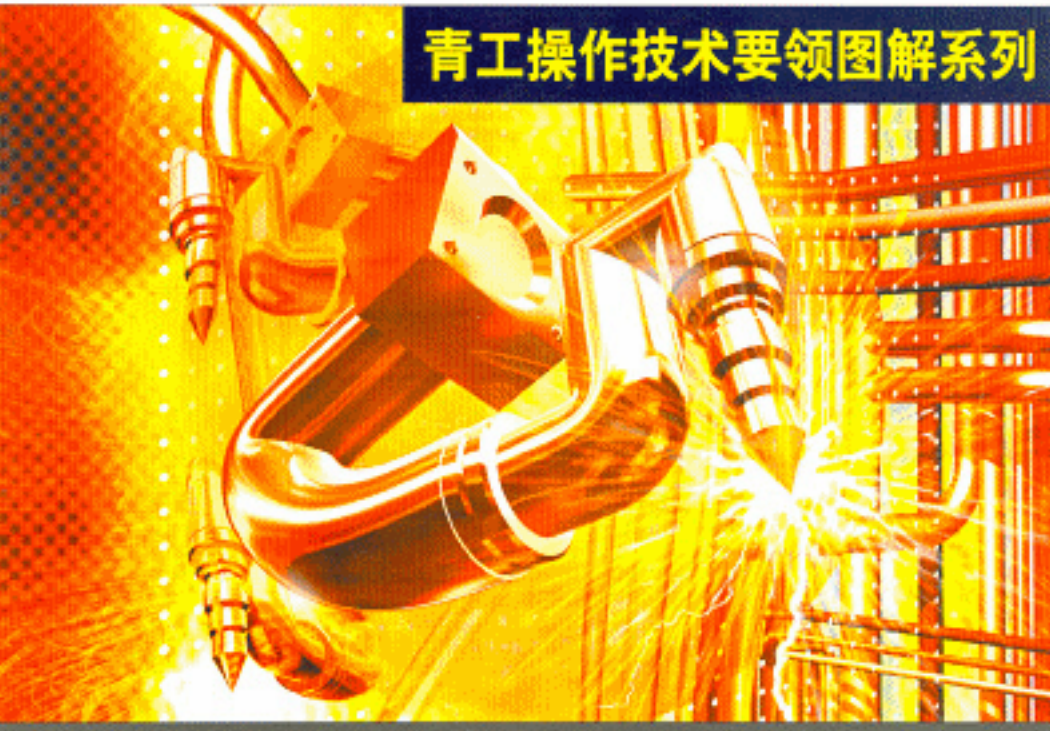
DIANHANGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE

QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

电焊工操作技术要领图解

丛书主编 王志鑫
本书编著 胡玉文
郭新照
张云燕

青工操作技术要领图解系列



山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

需要全本请访问 www.ertongbook.com

青工操作技术要领图解系列



电焊工操作技术要领图解

DIANHANGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE

QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

丛书主编　王志鑫

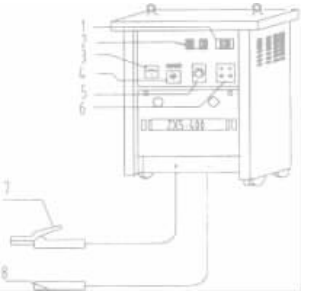
本书编著　胡玉文

郭新照

张云燕

山东科学技术出版社　www.lkj.com.cn

内容提要



本书重点介绍了当前工农业生产中广泛应用的焊条电弧焊技术，主要内容包括焊接工艺基础知识、焊接操作原理、焊接缺陷等相关知识，以及操作训练题和自测评分表，扼要地介绍了未来推广普及的手工气体保护焊焊接操作要领、手工气割的基本操作方法和步骤。本书图文并茂，形象逼真，通俗易懂，言简意赅，在众多焊接书籍中独具特色。它将成为广大焊接技术爱好者的良师益友，也可作为各类焊接培训机构的参考书和教学用书。

《青工操作技术要领图解系列》编委会

主　任　刘宝合

副主任　崔秋立　孙戈力

编　委　（按姓氏笔画为序）

王书良　王伟超　王志鑫

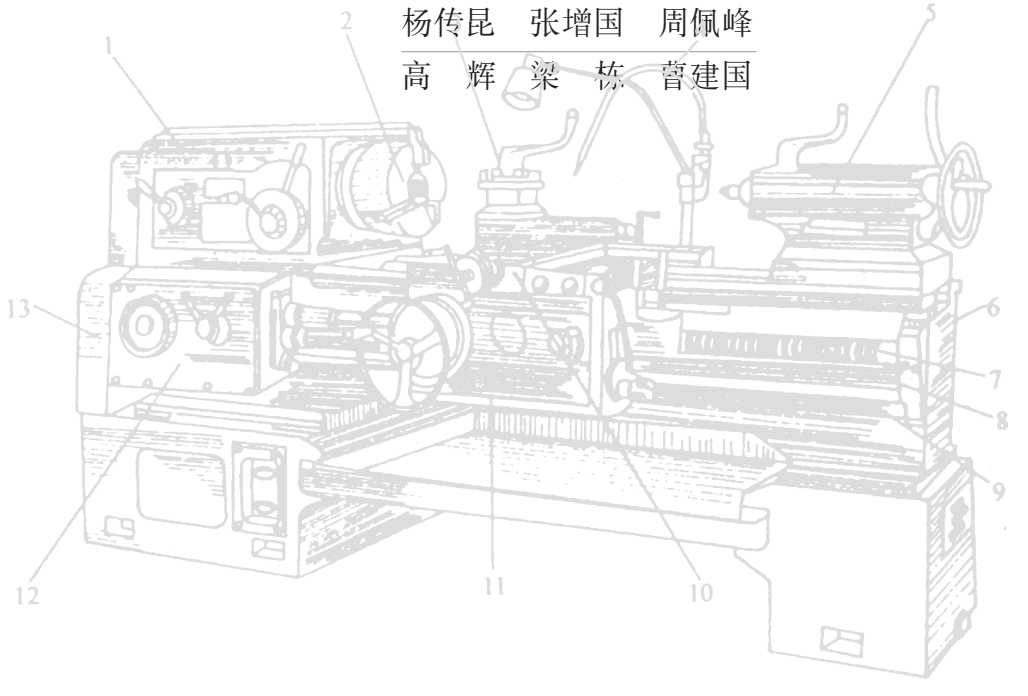
史文山　任　东　江心卫

刘世军　毕京福　朱德胜

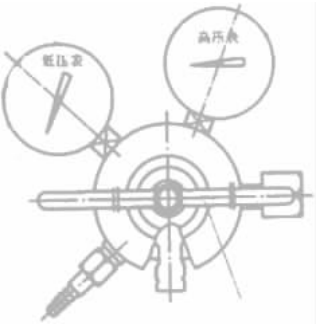
陆书彦　杨　琳　李玉吉

杨传昆　张增国　周佩峰

高　辉　梁　栋　嘗建国



前言



随着工业技术的发展和改革开放的不断深入，我国城乡建设急需大量的技能人才，职业技能培训是提高劳动者素质、增强劳动者就业能力的有效措施。为满足广大青年学习技术、掌握操作技能的要求，以及社会力量办学单位和农村举办短期职业培训班的需求，特别是满足下岗职工转岗和农民工进城务工的需求，我们组织编写了这套浅显易懂、图文并茂的培训教材。

本套培训教材本着以职业活动为导向，以职业技能为中心的指导思想，以国家劳动和社会保障部颁布的职业资格鉴定标准中的初级（国家资格 缘级）内容为主，涉及少量的中级（国家资格 源级）内容，以实用、够用的原则，突出技能操作，以图解的形式，配以简明的文字来说明具体的操作过程与操作工艺，有很强的针对性和实用性，克服了传统培训教材中理论内容偏深、偏多、抽象的弊端，增添了“四新”知识，突出了理论与实

需要全本请访问 www.ertongbook.com

践的结合。让学员既学到真本事，又可应对技能鉴定考试，体现了科学性和实用性。

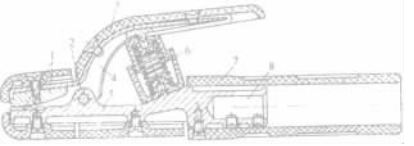
本套培训教材介绍的内容是从业者应掌握的基本知识和基本操作技能，书中提供的典型实例都是成熟的操作工艺，便于学习者模仿和借鉴，减少了学习的弯路，使其能更方便、更好地运用到实际生产中去，是学习者从业和就业的良师益友。

本套培训教材在编写过程中，参考了国内外有关著作和研究成果，邀请了部分技术高超、技艺精湛的高技能人才进行示范操作，在此谨向有关参考资料的作者、参与示范操作的人员以及帮助出版的有关人员、单位表示最诚挚的谢意。

本书参加编写的人员有：胡玉文第二章中的第四节一、二，第六节部分，第八、九、十、十一节，第四章；郭新照第二章中的第一、二、三节，第四节中的三、四、五，第五节，第六节部分，第七节；张云燕第一章，第三章，第五章；王利绘图；刘玉强照相；张增国、范鹏章为本书主审。由于编者水平有限，编写时间仓促，疏漏不当之处在所难免，敬请专家和读者朋友批评指正。

编　者

目录



第一章　焊接基础 1
　第一节　焊接工艺知识 1
　第二节　常用设备及工具 3
第二章　焊条电弧焊操作技术 10
　第一节　引弧及运条方法 10
　第二节　焊道的连接和收尾 13
　第三节　平敷焊 15
　第四节　平对接焊 16
　第五节　平角焊 18
　第六节　立对接焊 19
　第七节　立角焊 21
　第八节　横对接焊 22
　第九节　仰焊 24
　第十节　水平固定管焊 25
　第十一节　垂直固定管焊 27
第三章　常见焊接缺陷及防止方法 29
第四章　气体保护焊及气割技术简介 32
　第一节　气体保护焊简介 32
　第二节　手工气割 34
第五章　电弧焊安全技术与劳动保护 36

第一节　电弧焊安全技术 [illegible]
第二节　焊接劳动卫生与防护 [illegible]

第一章　焊接基础

【学习要求】

员噰了解焊接的分类及特点;掌握焊条电弧焊的特点。

圆噰理解焊接电弧的构造、温度分布;掌握焊接电源的极性及应用。

猿噰了解药皮的作用、类型,常用焊条型号的含义;掌握酸性、碱性焊条的性能及工艺特点。

源噰掌握焊接接头和焊接位置的基本形式。

缘噰掌握焊接工艺参数的选择方法。

远噰了解焊接残余变形的基本形式及焊接结构的合理设计方法。

苑噰掌握焊条电弧焊常用弧焊设备的种类、使用及维护。

愿噰了解常用工具的使用方法。

第一节　焊接工艺知识

一、焊接的概念及分类

焊接就是通过加热或加压，或两者并用，用或不用填充材料，使焊件达到原子结合的一种加工工艺方法。

焊接与其它连接方法相比较具有节省金属材料、减轻结构重量、简化加工与装配工序、接头的致密性好、能承受高压、易实现机械化和自动化生产、提高生产率和质量、改善劳动条件等一系列特点。

目前常用的焊接方法分类如图 员原员

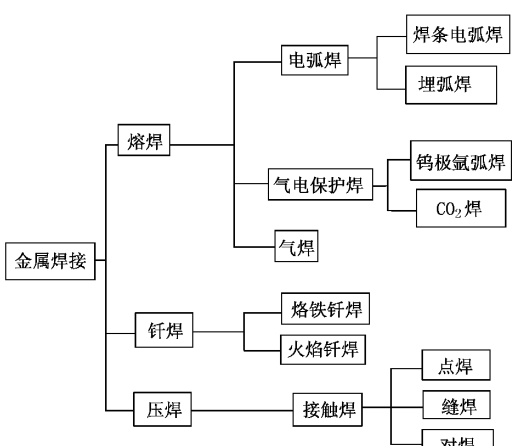


图 员原员

二、焊条电弧焊

焊条电弧焊是用手工操纵焊条进行焊接的电弧焊方法（又

称手工电弧焊)。操作时,焊条和焊件分别作为两个电极,利用焊条与焊件之间产生的电弧热量来熔化焊件金属,冷却后形成焊缝(图 员原圆)。焊条电弧焊是一种发展比较早的电弧焊方法,目前仍然是应用最广泛的一种焊接方法。其特点是:设备简单、维护方便、成本低;工艺灵活、适应性强;对焊件的装配要求较低;劳动强度高、生产效率低。

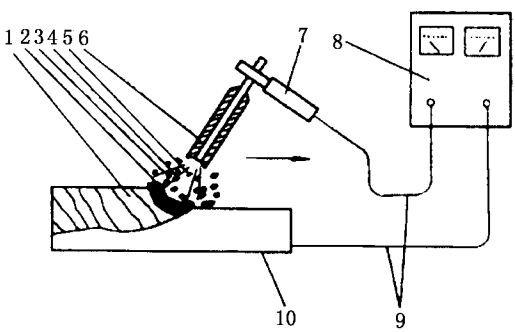


图 员原圆

员—焊缝　圆—熔池　猿—保护气体　源—电弧　缘—熔滴
远—焊条　苑—焊钳　愿—弧焊设备　怨—焊接电缆
员园—焊件

三、焊接电弧

焊接电弧是由焊接电源供给的,具有一定电压的两电极间或焊条与焊件间,在气体介质中产生的强烈而持久的放电现象(图 员原猿)。焊接电弧在焊接过程中为焊接材料提供热量来进行焊接。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

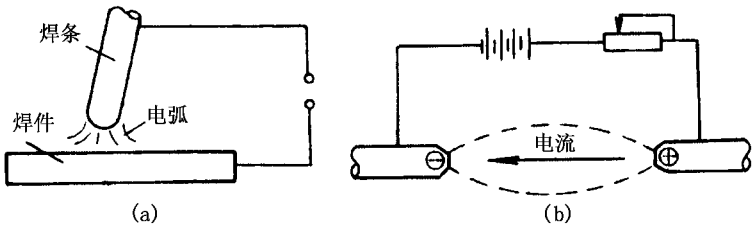


图 员原猿

员圆焊接电弧的构造 :焊接电弧由阴极区、阳极区和弧柱区三部分组成(图 员原源。

(员阴极区 :阴极区是从阴极表面起靠近阴极的地方,区域很窄。阴极区主要是向弧柱区提供电子流和接受弧柱区送来的正离子流,阴极区温度一般达 圆缘园园 ~ 猿园园园℃,放出热量占焊接总热量的猿园豫左右。

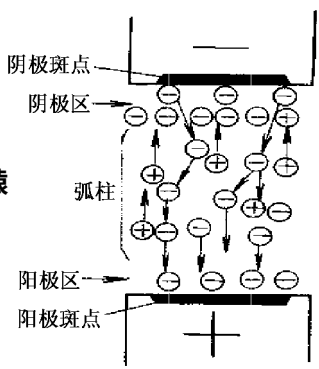


图 员原源

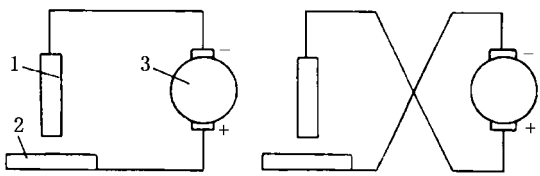
(圆阳极区 :阳极区是从阳极表面起靠近阳极的地方,区域较阴极区宽。阳极区主要是接受弧柱区流过来的电子流和向弧柱区提供正离子流,阳极区温度一般达 圆缘园园 ~ 猿怨园园℃,放出热量占焊接总热量的 源园豫左右。

(猿弧柱区 :弧柱区是在阴极区和阳极区中间的区域,弧柱区的长度占电弧长度的绝大部分。弧柱区起着电子流和正离子流的导电通路的作用,弧柱区的中心温度可达 缘园园园 ~ 苑园园园℃,放出热量占焊接总热量的 圆园豫左右。

圆圆焊接电源的极性及应用 :因电弧温度有差异,当焊件与焊钳的正、负极接法不同时,其温度也不相同。在使用直流弧焊

电源时,应考虑选择电源的极性问题,以保证电弧稳定燃烧和焊接质量。

电源极性就是指在使用直流弧焊电源时,焊件与电源输出端正、负极的接法。它分正接、反接两种。正接就是焊件接电源正极、焊钳接电源负极;反接就是焊件接电源负极、焊钳接电源正极(图 员原缘。



(a)直流正接　　(b)直流反接

图 员原缘

员—焊条　圆—焊件　猿—电源

采用直流电源,在使用酸性焊条时,如果焊接厚钢板,可采用直流正接,以获得较大的熔深;而在焊接薄钢板时,则采用直流反接,可防止烧穿。若酸性焊条采用交流电源时,其熔深适中。如果在焊接重要结构使用碱性焊条时,无论焊接厚板还是薄板,均应采用直流反接,以减少飞溅和气孔,使电弧稳定燃烧。

四、焊条

焊条是涂有药皮的供焊条电弧焊使用的熔化电极(图 员原远图 员原苑。

压涂在焊芯表面上的涂料层称药皮;焊条中被药皮包覆的金属芯称为焊芯。焊条端部未涂药皮的焊芯部分长为 员~猿皂皂,是焊条夹持端,供焊钳夹持并利于导电。在焊条前端药皮有 缘~藻皂皂,左右倾角,将焊芯金属露出,便于引弧。常用的焊条直

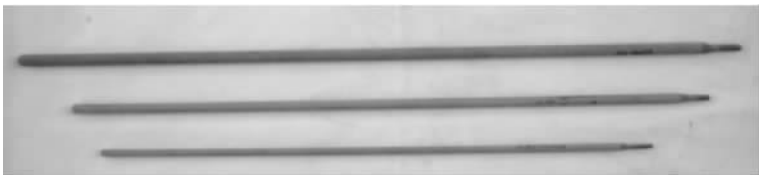


图 员原远

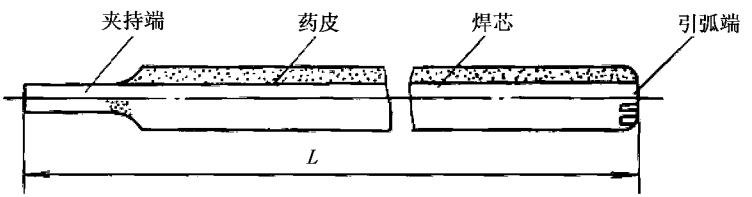


图 员原苑

径有 ϕ圆.园、ϕ猿.圆、ϕ源.园三种。

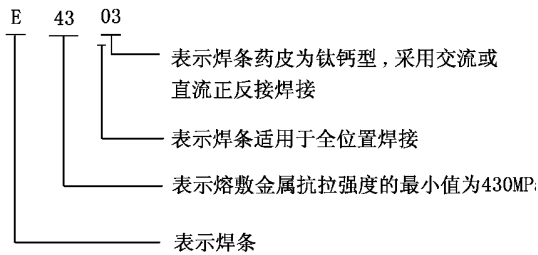
员.焊芯 :焊接时焊芯有两个作用 :一是传导焊接电流,产生电弧把电能转化成热能 ;二是焊芯本身熔化,作为填充金属与液体的母材金属熔合形成焊缝,同时起调整焊缝中合金元素成分的作用。焊条电弧焊时,焊芯金属约占整个焊缝金属的 缘园豫 ~ 苑园豫。

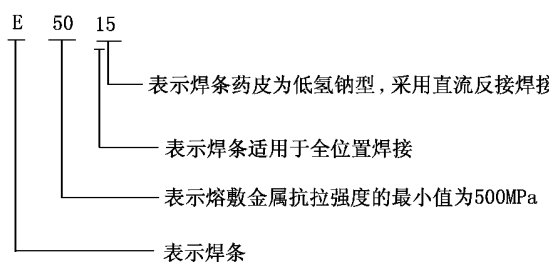
圆.焊条药皮 :焊条药皮具有气保护、渣保护、冶金处理渗合金、改善焊接工艺性能等作用。常用的焊条药皮类型是钛钙型和低氢钠型。焊接生产中经常使用的 耘源猿圆焊条,其药皮是钛钙型,耘缘园员缘焊条的药皮是低氢钠型。

猿.焊条的分类 :按焊条药皮熔化后的熔渣性质,焊条分酸性焊条和碱性焊条两大类。一般金属材料的焊接主要选用酸性焊条。酸性焊条引弧容易,电弧稳定,可用交直流电源焊接,脱渣性好,对铁锈、油污、水分等不敏感。焊接时飞溅小,烟尘较少。焊缝金属机械性能一般,其主要适用于对焊缝连接要求不高的低碳钢板。碱性焊条电弧的稳定性较差,只能采用直流电

源焊接,脱渣性较差,焊接时飞溅较大,烟尘较多。焊缝金属的塑性、冲击韧性和抗裂性能较好,其一般用于对焊接质量要求较高的金属材料。

滠常用焊条型号的含义：





缓焊条的使用与保管：由于焊条药皮成分及其它因素的影响,焊条往往会因吸潮而导致使用工艺性能变坏,造成电弧不稳,飞溅增大,并且容易产生气孔、裂纹等缺陷,因此焊条使用前最好烘干。酸性焊条视受潮情况在 [illegible] 烘干 [illegible]但新焊条一般不必烘干 碱性焊条在 [illegible] 烘干 [illegible]烘干的焊条应放在 [illegible] 保温箱(筒)内,随用随取。

一根焊条应尽量一次焊完,避免焊缝接头过多而降低质量。焊条残头有药皮部分的长度一般应小于 [illegible],以免浪费焊条。

焊条必须在干燥、通风良好的室内仓库中存放。焊条应离

地存放在架子上，离地面距离不小于 猿缘皂，严防焊条受潮。

五、焊接接头

采用焊接的方法连接的接头称为焊接接头。它包括焊缝、熔合区和热影响区三部分。焊缝尺寸的表示方法如图 员原愿

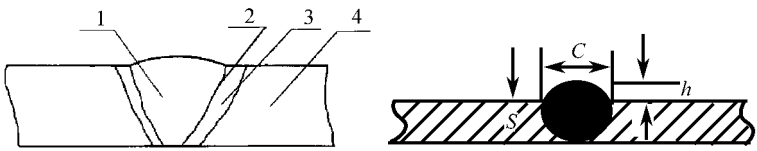
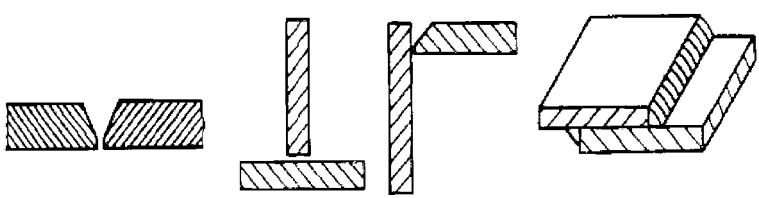


图 员原愿

员—焊缝　圆—熔合区　　悦—表示焊缝宽度　澡—表示焊缝高度（余高）
猿—热影响区　源—母材　　杂—表示焊缝熔深

焊接的接头形式有多种，其中最主要的有对接接头、角接接头、搭接接头和 栽形接头四种，如图 员原怨

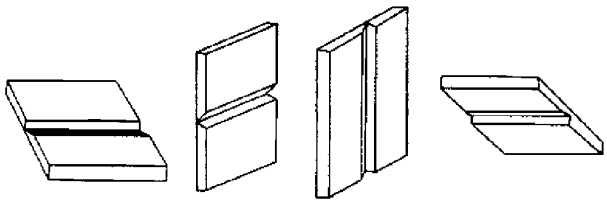


(a)对接接头　(b)T形接头　(c)角接接头　(d)搭接接头

图 员原怨

六、焊接位置

焊接时，焊件接缝所处的空间位置称为焊接位置。焊接位置分为平焊位置、横焊位置、立焊位置、仰焊位置四种形式（图 员原员园）。



(a)平焊位置　(b)横焊位置　(c)立焊位置　(d)仰焊位置

图 员原员园

七、焊接坡口

坡口的作用是为了保证焊缝根部焊透,保证焊接质量和连接强度,同时调整基本金属与填充金属的比例。根据设计或工艺的需要,在焊件的待焊部位加工并装配成一定几何形状的沟槽称为坡口。

员圆焊接接头坡口的基本形式有 I形坡口、V形坡口、X形坡口、U形坡口四种。

(员)I形坡口 :用于较薄钢板的对接焊接,厚度在 缘~远毫以下的钢板可以采用 I形坡口(图 员原缘)。

(圆)V形坡口 :形状简单,加工方便,是最常用的坡口形式。常用于厚度在 远~源园毫工件的焊接(图 员原远)。

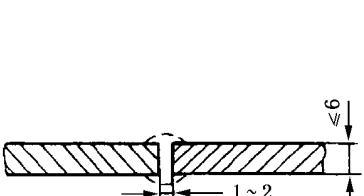


图 员原缘

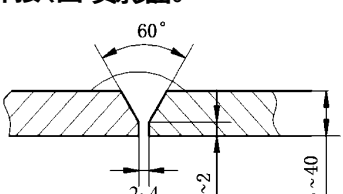


图 员原远

(猿)X形坡口 :由于采用双面焊,焊后的残余变形较小。常

需要全本请访问 www.ertongbook.com