



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



外研职教



职业院校“**双证书**”课题实验教材
人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心 指导编写

焊接结构生产

◎主 编：王冠雄



外语教学与研究出版社

焊接结构生产

◎主 编：王冠雄

常州大学图书馆
藏书章

外语教学与研究出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

焊接结构生产 / 王冠雄主编. — 北京: 外语教学与研究出版社, 2015.3
ISBN 978-7-5135-5806-8

I. ①焊… II. ①王… III. ①焊接结构—焊接工艺 IV. ①TG404

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 065672 号

出版人 蔡剑峰
责任编辑 吴 飞
装帧设计 峰尚设计
封面设计 高 蕾
出版发行 外语教学与研究出版社
社 址 北京市西三环北路 19 号 (100089)
网 址 <http://www.fltrp.com>
印 刷 北京京华虎彩印刷有限公司
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 16.5
版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5135-5806-8
定 价 36.00 元

职业教育出版分社:

地 址: 北京市西三环北路 19 号 外研社大厦 职业教育出版分社 (100089)
咨询电话: 010-88819475
传 真: 010-88819475
网 址: <http://vep.fltrp.com>
电子信箱: vep@fltrp.com
购书电话: 010-88819928/9929/9930 (邮购部)
购书传真: 010-88819428 (邮购部)

购书咨询: (010) 88819926 电子邮箱: club@fltrp.com
外研书店: <https://waiyants.tmall.com>
凡印刷、装订质量问题, 请联系我社印制部
联系电话: (010) 61207896 电子邮箱: zhijian@fltrp.com
凡侵权、盗版书籍线索, 请联系我社法律事务部
举报电话: (010) 88817519 电子邮箱: banquan@fltrp.com
法律顾问: 立方律师事务所 刘旭东律师
中咨律师事务所 殷 斌律师
物料号: 258060001



“十二五”职业教育国家规划教材



职业院校“双证书”课题实验教材

专家指导委员会

顾 问 余祖光（中国职业技术教育学会副会长）
艾一平（人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心副主任）
蔡剑峰（北京外国语大学校长助理、外语教学与研究出版社社长）

主 任 王文瑾（中国职业技术教育学会）
副主任 许 远（人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心）
王 勇（外语教学与研究出版社）

委 员 （按姓氏音序排列）
杜志忠（厦门集美职业技术学校）
龚 雯（北京电子科技职业学院）
李新华（山东职业学院）
庞继伟（山东职业学院）
祁翠琴（河北工业职业技术学院）
王胜旭（北京市房山区第二职业高中）
么居标（北京电子科技职业学院）
袁秀英（天津职业大学）
祝瑞花（山东职业学院）

秘书长 吕志敏（外语教学与研究出版社）

焊接技术应用专业教材编写委员会

主 任 杜志忠（厦门市集美职业技术学校）

副主任 刘 伟（厦门市集美职业技术学校）

委 员（按姓氏音序排列）

成 鹏	戴建树	杜兆宇	冯雪松	郜贝锋	顾鹏展	关 强
郭广磊	郭 实	侯成强	姜艳萍	李金泽	李 梅	李晓霞
李永晟	李志鹏	刘军华	刘 强	刘 新	邱葭菲	任黎娜
申海舰	孙 瑞	王冠雄	王宁伦	王文华	王云霞	吴定国
吴玉鹏	徐洪江	张金艳	赵春爽	周广涛	周玉凤	

顾 问 戚文革（吉林电子信息职业技术学院） 孟宇泽（中石化第四建设有限公司）
赵丽辉（天津津滨石化设备有限公司）

本书编写组

主 编 王冠雄

副主编 李晓霞

参 编 张金艳

主 审 吴定国

出版说明

实行“双证书”制度，是党中央、国务院适应社会主义市场经济要求，推动职业教育、职业培训改革的重要举措。早在1993年，中共中央在《关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》中就提出：“要制定各种职业的资格标准和录用标准，实行学历文凭和职业资格两种证书制度”。从那时起，“双证书”制度历经了制度确立、探索试点、积极推进三个发展阶段。2014年，《国务院关于加强发展现代职业教育的决定》（国发〔2014〕19号）指出：“服务经济社会发展和人的全面发展，推动专业设置与产业需求对接，课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，毕业证书与职业资格证书对接，职业教育与终身学习对接。重点提高青年就业能力”“推进人才培养模式创新……积极推进学历证书和职业资格证书‘双证书’制度”。

近年来国家有关部门为促进就业和提高劳动者素质，对职业院校实施“双证书”制度做出了许多政策安排，“双证书”制度在广大职业学校得到有效推行，学历证书、职业资格证书成为毕业生就业的“敲门砖”和“通行证”。但是，我们也发现，职业院校学历认证和职业资格认证还没有从根本上实现贯通，存在着各行其道、“两张皮”的普遍现象，缺乏连接两者的桥梁和纽带。其中，融合“双证书”的课程与教材建设滞后是关键原因。

为了探索解决这个长期困扰中国职业教育界的难题，人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心部级课题《职业技能教学用书开发技术规范和评价体系研究》课题组（项目编号：RS2013-16，以下简称“课题组”）在“双证书”课程资源建设开发方面做了积极研究和有益尝试。课题组认为：“双证书”课程是指实现国家职业技能标准和专业教学标准对接，职业技能鉴定与专业课程学习考核对接的课程，它是使学生在不延长学习时间的情况下，同时获得学历证书和职业资格证书的学校正规课程。加强对“双证书”课程教材开发的研究，对于探索从课程层面做到“双证结合”，引导学校用好现有职业技能鉴定政策，推动学生职业技能和就业竞争力提升，具有十分重要的意义。开发职业技能鉴定与学校课程考试“两考合一”的“双证书”教材，可以形成“双证书”政策落地的基础性教学资源，能够解决推行“双证书”制度、实施“两考合一”的“最后一公里”问题。

为了在教材层面上做到专业教学标准与国家职业技能标准的内容对接，课题组通过研究，编制了《中等职业学校“双证书”课程教材开发技术规范》，主要技术要点如下：一是以专业教学标准为依据，细化“双证书”培养目标；二是以国家职业技能

标准为依据,确定“双证书”课程;三是根据双证结合的理念,编制“双证书”课程实施规范;四是结合职场工作实际,开发“双证书”综合实训课程;五是积极改革教学模式,建设“双证书”课程标准;六是根据职教特色,组织编写“双证书”教材;七是做好试题开发组织和考务服务,为“两考合一”做好技术保障。这一技术规范为实现教学内容与职业标准“双覆盖”、教学过程与岗位要求“双对照”、课程考试与技能鉴定“双结合”的职业院校教材开发目标提供了一个技术指引。

外语教学与研究出版社作为课题参与单位,自2014年开始,陆续开发了中等职业学校机械制造技术、机械加工技术、机电技术应用、机电设备安装与维修、焊接技术应用、汽车制造与检修、汽车运用与维修、电子与信息技术、文秘等9个专业的“双证书”课题实验教材。

“双证书”课题实验教材的开发采取专业负责人制,每个专业由一名资深专家对教材目标、内容选择、内容组织进行总体把关,然后指导各册主编分头编写,最后由本专业教学专家、职业技能鉴定专家、企业专家、课程开发专家组成的编审委员会共同审定,确保符合课题组编制的《中等职业学校“双证书”课程教材开发技术规范》,同时,努力在教材开发中对接“四新”(新知识、新技能、新产品、新工艺),做到不遗漏知识点、技能点、态度点。

职业院校“双证书”课题实验教材的开发编写遵循了教育部颁布的《中等职业学校专业教学标准(试行)》规定的课程名称、“主要教学内容和要求”,并在教材中融入了相应的五级、四级国家职业技能标准的要求,有助于学生学习掌握职业技能鉴定所要求的相关知识和必备技能,并获取相应等级的职业资格证书,为推动职业院校实施“双证书”制度提供了必要的教学资源支持。

“双证书”课题实验教材的开发,是一个新的探索,欢迎广大中等职业学校和职业高中积极试用,并提出宝贵意见,我们将进一步改进和完善。

职业教育是使“无业者有业,有业者乐业”的伟大事业。让我们携起手来,为建设现代职业教育体系和构建终身职业培训体系尽自己一份绵薄之力。

人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
《职业技能教学用书开发技术规范和评价体系研究》课题组
2015年6月23日

前 言

为适应中等职业教育教学改革和发展的需要,贯彻以素质教育为基础、以能力为本位的教学指导思想,突出职业教育特色,在认真总结同类教材建设经验的基础上,结合编者多年的教学经验,我们编写了本书。本书在编写时着重考虑了以下几个方面:

1. 教材编写以突出应用性、实践性的原则重组课程结构,打破了原有课程的学科化倾向,剔除与岗位职业能力关系不大的内容,增加了与职业能力有关的新技术、新工艺、新设备、新材料。

2. 立足于基本知识、基本工艺、基本技能的传授与训练,重点介绍焊接结构生产过程的工艺操作技术,淡化工艺设计的原理和计算等理论内容。

3. 内容上紧紧扣住培养学生现场工艺实施的职业能力来阐述,将必需的理论知识点融于能力培养过程中,注重实践教学及操作技能培养。

4. 语言通俗易懂,简明扼要,图文并茂。

5. 每个单元后均附有练习题,便于加深对学习内容的理解。

6. 采用最新国家标准和工艺规范,并介绍了典型结构图例和有关工艺参数图表。

本书8个单元中,第1、2单元为焊接结构基础知识,主要介绍了典型焊接结构基本构件、焊接接头的基本形式、焊接结构生产过程简介、消除焊接用力与预防焊接变形的措施以及焊接接头疲劳破坏和脆性断裂等问题;第3、4、5、6单元为焊接结构的生產过程,结合实例说明了焊接结构备料及成形加工、焊接结构的装配、焊接结构工艺规程的编制和典型焊接结构的生产工艺,这是本书的重点。最后两个单元介绍了装配—焊接工艺装备和焊接结构生产的安全技术。

本书由首钢技师学院王冠雄主编,李晓霞任副主编,张金艳参与编写。全书由吴定国主审。

本书可供中职学校、职业培训学校焊接技术应用等专业的学生使用,也可供相关工程技术人员参考。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2016年6月

目 录

绪论	1
单元 1 焊接结构基础知识	
第一节 焊接结构基本构件	6
第二节 焊接接头基础知识	13
单元 2 焊接应力与变形	
第一节 焊接应力与变形的产生	23
第二节 焊接残余应力	29
第三节 焊接变形	44
第四节 焊接结构强度基础知识	61
单元 3 焊接结构备料及成形加工	
第一节 钢材的预处理	71
第二节 划线与放样	84
第三节 下料	93
第四节 弯曲成形	98
第五节 拉延、旋压与爆炸成形	106
单元 4 焊接结构的装配	
第一节 装配基础知识	111
第二节 装配工具、夹具及设备	115
第三节 常用装配方法及装配工艺规程的制订	120
第四节 典型焊接结构的装配	123
单元 5 焊接结构生产工艺规程的编制	
第一节 焊接结构的工艺性审查	128
第二节 焊接结构制造工艺规程制订	132
第三节 焊接结构的焊接工艺	138
第四节 焊接结构生产工艺过程分析	146
单元 6 典型焊接结构的生产工艺	
第一节 桥式起重机桥架的生产工艺	153

第二节	压力容器的生产工艺	168
第三节	船舶结构的焊接工艺	184
第四节	桁架的生产工艺	194
单元 7 装配—焊接工艺装备		
第一节	装配—焊接工艺装备概述	200
第二节	焊接工装夹具	203
第三节	焊接变位机械	213
单元 8 焊接结构生产的组织与安全技术		
第一节	焊接结构生产的安全技术	229
第二节	焊接结构生产的劳动保护与安全管理	235
附录	金属材料手册中角钢规格表	242
参考文献		246

绪 论

焊接是一种金属连接的方法,是通过加热或加压(或两者并用),并且用(或不用)填充金属,使焊件间达到原子间结合的一种加工方法。也可以说,焊接是一种将材料永久连接,并形成具有给定功能结构的制造技术。焊接技术在机械制造业中具有重要地位,是国家经济建设各个领域不可缺少的工艺技术手段,与其他连接方法相比,具有很多优点,其应用涉及国民经济的各个领域。

一、焊接结构的特点及其在工业发展中的作用

1. 焊接结构的特点

1) 焊接结构的优点

焊接结构就是将各种材料采用焊接方法加工而成的,能承受一定载荷的金属结构。与铆接、铸造及锻造等方法制成的金属结构相比较,焊接结构具有以下优点:

(1) 焊接接头的强度高。由于铆接接头需要在母材上钻孔,因而削弱了接头的工作截面,使其接头强度低于母材。而焊接接头的强度、刚度一般可达到与母材相等或相近的程度,能够承受母材所能承受的各种载荷。

(2) 可节约金属材料。与铆接相比,焊接结构可以节约材料 10% ~ 30%。一般情况下,钢材焊接毛坯比铸钢毛坯质量轻 50% ~ 60%。这主要是因为焊接结构的截面可以按设计的需要来选取,不必像铸造由于受工艺的限制而需增大尺寸和设置加强筋板。一般焊接件毛坯比铸造件毛坯轻 10% 左右。其次,用焊接代替铸造还可以节省大量的燃料,因此,将铸造、锻造结构改为焊接结构,或改为铸—焊、锻—焊结构是节省材料和能源的重要方法。

(3) 工艺灵活性大。根据产品的结构特点,可以将几何尺寸大、形状复杂的结构分解,对分解后的零件或部件分别进行加工,然后通过总体装配焊接成整体结构。

(4) 对金属材料的适应性强。通过焊接可将多种不同形状与厚度的钢材(或其他金属材料)连接起来,也可将不同种类金属材料(如铸钢件、锻压件等)连接起来,从而使焊接结构的材料分布、性能的匹配更合理。另外,焊接结构中各零部件间通常可直接用焊接连接,不需要附加的连接件。因而,可使产品重量减轻,生产成本也明显降低。

(5) 投资少,见效快。焊接结构生产一般不需要大型和昂贵的机器设备。投建焊接结构制造厂(车间)所需设备和厂房的投资少、见效快。另外,焊接结构制造厂可进行不同批量的产品生产,而且结构的变更和改型快,因此转产方便。

2) 焊接结构的不足

(1) 在焊接过程中, 焊缝处容易产生各类焊接缺陷, 产生过大的应力集中, 从而降低整个焊接结构的承载能力。

(2) 焊接结构对于脆性断裂、疲劳破坏、应力腐蚀和蠕变破坏等都比较敏感。

(3) 焊接结构中存在残余应力和变形, 影响焊接结构的外形尺寸和外观质量, 给焊后的构件继续加工带来麻烦, 甚至直接影响焊接结构的强度。

(4) 焊接会改变材料的部分性能, 使焊接接头附近变为一个不均匀体。

(5) 对于一些高强度的材料, 因其焊接性能较差, 更容易产生焊接裂纹等缺陷。

2. 焊接结构在工业发展中的作用

焊接是一种理想的材料连接方法, 随着科学技术的进步, 其已经从单一的加工工艺发展成为一种多学科相互交融的、综合的现代工程技术。

焊接结构已广泛应用于国民经济的诸多行业, 如工业中的石油化工机械、重型矿山机械、起重与吊装设备、冶金建筑、各类锻压机械等; 交通运输业中的汽车、船舶、农用运输机械等; 兵器工业中的常规兵器、火箭、深潜设备等; 航空航天工业中的人造卫星和载人飞船等。随着焊接技术向机械化、自动化方向的发展, 焊接结构的应用领域和范围将日益扩大。

焊接结构被广泛地应用于工业生产的各个部门。焊接结构是许多高新技术产品不可缺少的组成部分。焊接结构的质量直接影响工业生产产品的质量和使用可靠性。因此, 焊接结构在推动工业生产发展、技术进步以及促进国民经济发展过程中都发挥着重要的作用。

二、本课程的性质及讲授的主要内容

焊接结构生产课程是焊接技术应用及自动化相关专业必修的核心主干课程, 其综合性、实践性强。该课程主要培养学生掌握焊接结构生产中常用的备料和成形加工方法, 掌握典型焊接结构的生产工艺, 具备运用所学知识, 分析、解决焊接生产现场技术问题的能力, 在本专业人才培养中具有十分重要的地位。

本课程的主要内容及基本要求如下:

(1) 焊接应力与变形。要求明确焊接应力与变形的基本概念及其产生原因; 熟悉焊接变形的种类; 了解焊接应力的分布规律; 掌握控制焊接变形的工艺措施和焊后矫正焊接变形的的方法; 掌握降低焊接应力的工艺措施和焊后消除焊接残余应力的方法。

(2) 焊接接头及焊接结构的强度。要求了解焊接接头的组成、焊接坡口以及焊接接头的基本形式; 能够识读焊缝符号并分清焊缝类型; 能够进行对接接头的静载强度计算; 掌握疲劳破坏与脆性断裂的基本概念与影响因素; 了解应力腐蚀的基本概念与影响因素。



(3) 焊接结构的备料及成形加工。焊接结构的零件加工过程,一般要经过钢材的矫正、预处理、划线、放样、下料、弯曲、压制、校正等工序,这对保证产品质量、缩短生产周期、节约材料等方面均有重要的影响。

(4) 焊接结构的装配。要求掌握装配的基本条件;熟悉零件的定位原理;了解装配用工具及设备;明确装配的基本方法;掌握球形储罐和钢制焊接立式圆筒形储罐的现场组装。

(5) 焊接结构生产工艺规程编制。要求明确焊接结构的工艺性审查;熟悉焊接结构制造工艺规程的编制;了解焊接工艺制订的内容和原则;掌握焊接工艺评定;掌握焊接结构生产工艺过程分析的方法。

(6) 典型焊接结构的生产工艺。要求明确压力容器操作条件特点、焊接特点、介质特性;熟悉压力容器所用焊接接头形式及对容器的要求;了解压力容器及桥式起重机的制造过程;重点掌握筒体、封头焊缝的布置、容器的焊接顺序及减小桥式起重机主梁焊接变形的办法。

(7) 装配—焊接工艺装备。要求明确焊接工艺装备在焊接生产中的地位及作用;熟悉焊接工艺装备的种类及特点;掌握焊接工装夹具结构特点、使用及设计的基本知识;掌握各种焊接变位机械(包括焊件变位机械、焊机变位机械和焊工变位机械)的结构特点,并能正确使用焊接变位机械;了解焊接机器人的相关知识。

(8) 焊接结构生产的组织管理、劳动保护与安全文明生产。要求了解焊接车间的类型及组成;熟悉焊接车间设计的基本知识;明确焊接结构生产的组织与质量管理,重点掌握焊接结构生产过程中的质量控制;熟悉焊接结构生产的劳动保护与安全文明生产。

三、学习本课程应达到的能力目标

1. 总目标

本课程的总目标是“以学生为主体,以职业能力培养为中心”,通过课程的实施,帮助学生学会学习、学会实践、学会协作,使学生的知识、技能、情感得到全面发展,既为今后的职业岗位打下一定的知识与技能基础,又培养良好的职业道德。

2. 具体目标

(1) 职业专门技术能力目标:掌握焊接应力与变形控制措施与焊接变形的矫正方法;掌握焊接接头工作应力分布规律及接头静载强度的计算方法;掌握焊接结构生产中常用的备料和成形加工方法;能够制定合理的装配与焊接工艺;具备对产品设计图纸进行焊接工艺性审查的能力;具备设计和选择装配—焊接工艺装备的能力;具备运用所学知识,分析、解决焊接生产现场技术问题的能力。

(2) 理论知识目标:掌握焊接结构基础知识、焊接接头工作应力分布规律及接

头静载强度的计算方法；掌握焊接结构备料及成形加工、焊接结构的装配与焊接工艺、装配—焊接工艺装备、焊接结构工艺性分析、焊接工艺的制订、焊接结构的生产组织与安全技术等基础知识。

(3) 职业关键能力目标：独立思考，自主完成项目任务；善于总结经验，有创新意识；乐于合作，发挥集体力量，共同完成任务；坦诚相待，乐于助人，树立良好的职业道德意识；坚韧、诚信，遵守秩序。

课堂笔记：_____

单元

1

焊接结构基础知识



学习目标

- ① 了解机器零部件、压力容器、梁柱及船舶等焊接结构基本构件的相关知识。
- ② 掌握常用焊接接头的基本形式、表示方法、焊缝代号的识别。
- ③ 掌握焊接结构强度的基础知识。

第一节 焊接结构基本构件

焊接作为一种材料连接的工艺方法,已经在机械制造业中得到广泛应用,许多传统的铸、锻制品,由于毛坯加工量大,零部件受力不理想等原因逐步被焊接产品或铸—焊、锻—焊结构产品所代替。焊接结构形式各异,繁简程度不一,类型很多。

一、机器零部件焊接结构

机器焊接结构主要包括机床大件(如机身、立柱、横梁等)、压力机身、减速器箱体及大型机器零件等。这类结构通常在交变载荷或多次重复性载荷下工作,必须具有精确的尺寸,才能保证主要部件或仪表零件的加工精度。采用钢板焊接或铸—焊、锻—焊联合的工艺制造机械零部件结构,可以解决铸、锻设备能力不足的问题,同时大大缩短了制造周期。

1. 切削机床的焊接机身

切削加工是一个精度较高的工艺过程,因此必须要求机床的机身具有很高的刚度。过去,由于铸铁价格低,铸件适于成批生产,并具有良好的减振性能,所以铸铁机床机身一直占有优势。随着现代工业和新型加工技术的发展,为提高机床的整体工作性能,减轻结构重量,缩短机身的生产周期和降低制造成本,机床机身逐步改用焊接结构。尤其是对于单件小批量生产的大型、重型及专用机床,大量采用焊接结构代替铸造结构,其经济效益十分明显。

图 1-1 (a) 是卧式车床的焊接机身,主要由箱形床腿、加强筋、导轨、纵梁及斜板等零部件组成。如图 1-1 (b) 所示,机身断面结构形式是通过纵梁和斜板实现的,它把整个方箱断面分割成两个三角形的断面,下方三角形完全闭合,这样的断面结构具有较大的抗弯扭刚度。

在切削机床中采用焊接机身时,需要考虑以下几方面的问题:

(1) 经济效益问题。焊接机身经济效益与生产批量有关,它特别适用于单件小批量生产的大型或专用机床。

(2) 刚度问题。焊接机身一般采用轧制的钢板和型钢焊接而成,形状特殊的部分也采用一些小型锻件或铸件。焊接机身应用最多的材料主要是可焊性好的低碳钢和普通低合金钢。由于钢材的弹性模量比铸铁高,在保证相同刚度条件下,焊接机身比

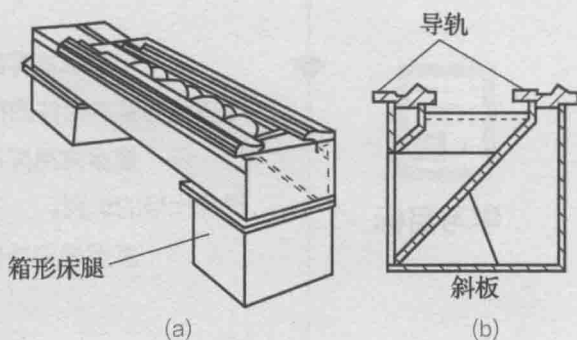


图 1-1 卧式车床焊接机身

(a) 机身简图; (b) 机身断面结构图。

铸铁机身的自重轻很多。因此,焊接机身可以满足切削加工时的刚度要求。

(3) 减振性问题。机身的减振性不仅取决于选用的材料,而且与结构本身有关。故可以分为材料减振性和结构减振性两个方面。焊接机身钢质材料的减振性低于铸铁,因此,必须从结构上采取措施以保证焊接机身结构的减振性。

(4) 尺寸稳定性问题。焊接机身中存在较严重的焊接残余应力,这对焊接结构的尺寸稳定性有影响,特别是切削机床的机身,要求尺寸的稳定性更高,所以,焊接机身在焊后必须进行消除应力处理。

(5) 机械加工问题。机床焊接结构与建筑、石油化工和船舶工业所采用的焊接结构不同,机床焊接结构焊后需要进行一定的机械加工。尽管焊接机身采用的低碳钢可焊性好,但机械加工性能却不如铸铁和中碳钢,所以在研究机身焊接结构工艺性时,还应该考虑机械加工工艺性问题。

2. 减速器箱体焊接结构

减速器箱体是安装各传动轴的基础部件,由于减速器工作时各轴传递转矩时会产生比较大的反作用力,作用在箱体上,因此要求箱体应具有足够的刚度,以确保各传动轴的相对位置精度。如果箱体刚度不足,不仅使减速器的传动效率低,而且会缩短齿轮的使用寿命。采用焊接结构箱体能获得较大的强度和刚度,且结构紧凑,重量较轻。

减速器箱体结

构形式繁多,在小批量生产时,采用焊接减速器箱体较为合理。焊接减速器箱体一般制成剖分式结构,即把一个箱体分成上、下两个部分,分别加工制造,然后在剖分面处通过螺栓将

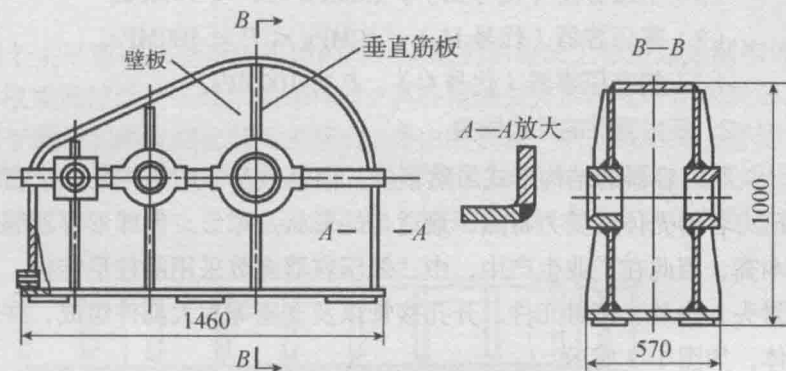


图 1-2 单壁剖分式减速器箱体焊接结构

两个半箱体连成一个整体。图 1-2 为一个单壁剖分式减速器箱体的焊接结构。为了增加焊接箱体的刚度,通常在壁板的轴承支座处用垂直筋板进行加强,并与箱体的壁板焊接成一个整体。小型焊接箱体的轴承支座用厚钢板弯制而成,大型焊接箱体的轴承支座采用铸件或锻件。轴承支座必须有足够的厚度,以保证机械加工时有一定的加工余量。焊接箱体的下半部分由于承受传动轴的作用力较大并与地面接触,因此必须采用较厚的钢板制作。

对于工作条件比较平稳的减速器,箱体焊接时可以不必要开坡口,焊脚尺寸也可以小一些。但对于承受反复冲击载荷的减速器箱体,则应该开坡口以增大焊缝的工作断面。焊接减速器箱体多用低碳钢制作,为保证传动稳定性,焊后需要进行热处理以消除残余应力。

承受大转矩的重型机器的减速器箱体,还可以采用双层壁板的焊接结构,并在双