

全国职业技能培训推荐教材

人力资源和社会保障部培训就业司认定

第3版

职业技能培训MES系列教材

铆装钳工技能

《职业技能培训MES系列教材》编委会 编著

- 采用航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念
- 形成“够用、实用、好用”的学习模式
- 依据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》编写

高级技师

技师

高级工

中级工

初级工

航空工业出版社

责任编辑：邵 箭

封面设计：王 楠

《职业技能培训MES系列教材》书目

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ● 《车工技能》 贾恒旦 主编 | ● 《焊工技能》 苏 瑾 主编 |
| ● 《钳工技能》 周 义 主编 | ● 《维修电工技能》 张连华 主编 |
| ● 《铣工技能》 何明雄 主编 | ● 《铆装钳工技能》 侯祖飞 主编 |
| ● 《磨工技能》 董华燕 主编 | ● 《冷作钣金工技能》 徐文胜 主编 |

第3版《职业技能培训MES系列教材》(共8册),以最新颁布的《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,采用模块式教学方式,突出表现了理论表达浅显易懂、实用模块典型易学的特点,以最大限度地提高读者实际操作水平。并增加了相应的新技术、新工艺、新材料、新设备等知识内容,保持了内容的领先性。

每一册教材均充分满足初、中、高级工,技师,高级技师的系列培训功能。每道实际操作题均具有典型性、可操作性、可考核性,并列选了最新国际、国内技能竞赛试题,为广大读者开阔眼界、明晰努力方向奠定了坚实的基础。

ISBN 978-7-80243-128-7



定价：28.00元

全国职业技能培训推荐教材
人力资源和社会保障部培训就业司认定

职业技能培训 MES 系列教材

铆装钳工技能

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会 编著

职业技能培训
MES 系列教材

航空工业出版社

北京

内 容 提 要

本书是《职业技能培训 MES 系列教材》之一,是根据国家最新颁布的《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》,借鉴国际劳工组织开发的模块式(MES)教材的形式,从我国的国情、企业的实情和工作岗位的实际需求为出发点和落脚点,对深受欢迎和好评的第 2 版《职业技能培训 MES 系列教材》进行全面修订后再版的新型教材。全书共选择了 23 个模块(即典型件),划分为 15 个学习单元,基本涵盖了铆装钳工职业初级、中级、高级工,技师,高级技师所应掌握的实用技能训练内容和要求。

本书形式新颖、独特,内容实用,文字精练,图文并茂。不仅适用于各级技术工人、技师、高级技师岗位培训、技能鉴定使用,又可作为转岗、劳动力转移培训,高技能人才岗位培训、考核使用,还可作为技工院校、职业学校、大专院校的实训和工程训练教材使用。

图书在版编目 (C I P) 数据

铆装钳工技能/《职业技能培训 MES 系列教材》编委会
编著. —北京:航空工业出版社,2008. 5
(职业技能培训 MES 系列教材)
ISBN 978-7-80243-128-7

I. 铆... II. 职... III. 铆接—钳工—技术培训—教材
IV. TG938

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 054456 号

铆装钳工技能

Maozhuang Qiangong Jineng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话:010—64815615 010—64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2008 年 5 月第 1 版

2008 年 5 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.75 插页:1 字数:429 千字

印数:1—3000

定价:28.00 元

中国航空工业第一集团公司
中国航空工业第二集团公司

组织编写

全国职业技能培训推荐教材
人力资源和社会保障部培训就业司认定

初级工、中级工、高级工、技师、高级技师 《职业技能培训 MES 系列教材》(第 3 版)

《职业技能培训 MES 系列教材》(共 8 册)自 1991 年问世以来,深受广大读者的欢迎,十多年来,两次修订再版。本套教材以最新颁布的《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,采用航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念,突出操作技能及模块式教学方式,增加了相应的新技术、新工艺、新材料、新设备(四新)知识,保持了内容的先进性和领先性,重视教学通用性,注重培养与国际技能水平接轨的高技能人才。

本书是初级工、中级工、高级工、技师、高级技师技能培训的实用教材,既可以供各级技术工人、技师、教师岗位培训使用,又可以作为转岗、农村劳动力转移培训,技工院校、职业院校、大专院校的实训和工程训练教材,还可供高技能人才培训、考试使用。

- 权威——经过市场用户的实际检验
- 模块——国际通用的教学方式
- 习题——全国、航空航天相关的比赛(竞赛)试题
- 注重——技术工人实际水平的提高



依据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》编写

获职业技术教育成果专著二等奖

初级工、中级工、高级工、技师、高级技师 技术工人操作技能试题精选系列（习题集）

■《技术工人操作技能试题精选：车工》

■《技术工人操作技能试题精选：钳工》

■《技术工人操作技能试题精选：数控车工》（近期出版）

■《技术工人操作技能试题精选：数控铣工》（近期出版）

■《技术工人操作技能试题精选：加工中心操作工》（近期出版）

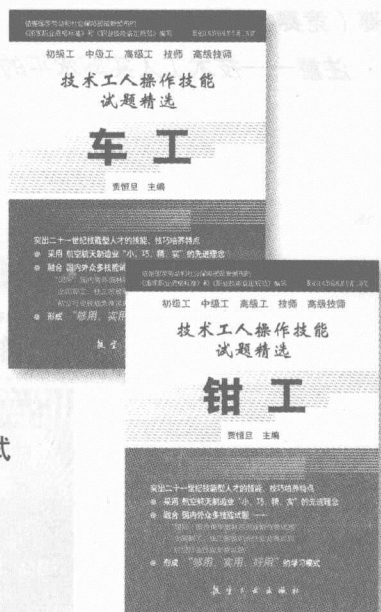
本套题集以《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据，参照全国 50 多个行业重点单位和省市劳动部门提供的典型考题、资料以及国外有关资料编写而成，紧扣“标准”，按级命题，突出重点，以图为例。具有通用性、实用性和综合性强的特点。各级均配有若干套考题和相应的评分表以及工、量、刃具清单。考题编排由浅入深、形成阶梯；考试记分实行分部记分和双重记分，缩短了考工与实际生产之间的距离；考题用料少，低消耗、易准备、便于练。

突出 21 世纪技能型人才的技能、技巧培养特点

- 采用 航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念
- 融合 国内外众多技能试题——
 - “国际、国内青年奥林匹克技能竞赛试题”
 - “全国职工、技工院校职业技能竞赛试题”
 - “航空行业技能竞赛试题”
- 形成“够用、实用、好用”的学习模式

适合：

- 转岗、再就业培训考试
- 农村劳动力转移培训、考试
- 初级工、中级工、高级工、技师、高级技师岗位培训、考试
- 技校、中职、技术学院、技师学院实习、考试
- 大专院校工程训练
- 高技能人才培训、竞赛



**《职业技能培训 MES 系列教材》
编委会组成名单**

顾 问：张小建 高建设 汤建国

主 任：刘井宏 吕顺发

常务副主任：彭卫东 秦 昆 肖治垣

副 主 任：郑玉堂 王京泰 刘 鑫

委 员：（按姓氏笔画排列）

王 勇 王 旗 王宏达 史晋蕾

冯继深 刘 浩 刘忠东 刘绍钧

孙 伟 李凯宗 张 宿 钱丽华

翁小松 麻利霞 谢立新 谢克奇

雷 勇

**《职业技能培训 MES 系列教材》
《铆装钳工技能》修编人员名单**

主 编：侯祖飞

主 审：徐文胜

副主编：孟永宁

参 编：徐国珍

第3版前言

《职业技能培训 MES 系列教材》自 1991 年问世以来,深受广大读者的欢迎。十多年来,已经两次修订再版。本系列教材出版后,受到了航空工业及相关行业读者的广泛欢迎,成为航空工业职业技术培训必用教材,为推动航空工业工人岗位培训和技能鉴定起到了非常积极的作用。

近年来,随着国家对航空工业的重视和投入的增加,大批新技术、新工艺、新材料在航空工业广泛使用,对新型高技能工人的需求量也明显增加。中国航空工业第一集团公司、中国航空工业第二集团公司组织相关人员对 1999 年出版的第 2 版《职业技能培训 MES 系列教材》进行了改编。在这期间,我们收到许多企业和大量读者来信,对本系列教材提出了许多宝贵的意见和建议。在此基础上,我们不断充实和完善了本系列教材,这是和广大读者的热情支持分不开的,对此我们表示衷心的感谢!

这次修订参考了最新的《国家职业标准》(简称《标准》)和《职业技能鉴定规范》(简称《规范》),使其既保持原有图书表述浅显易懂,突出技能,特别是模块式教学方式,样件“小、巧、精、实”的特点,又增加相应的新技术、新工艺、新材料、新设备知识,做到理念和内容在若干年内领先。

这套新修订的教材以其新颖、独特的形式,实用、精练的内容,将为推进我国职业技能培训教材的多样化,培养一支具有很强市场竞争能力的技术工人队伍发挥独特的作用。

第 3 版新教材的主要特点:

1. 在内容的增删和尺度把握上,更加符合国家最新颁布的《标准》和《规范》。在突出技能要求的前提下,凡《标准》和《规范》中规定的技能要求和理论知识,都作了补充;凡《标准》、《规范》中未作要求的内容,特别是那些单纯为照顾系统性、全面性的内容进行了删除,与学科性的传统教材相比,无论在形式上、内容上都有很大的创新和发展。

2. 在“模块”和“单元”的设计上更具有普遍性、通用性。本系列教材中把最能体现本职业标准的要求,用文字和图表反映出来,并选择在技术上最具代表性的典型工件或实例作为模块;而把完成模块技能要求所需的单一基础技能训练或理论知识内容称为学习单元。模块的设计最大限度地考虑了在全国范围内的广泛性、适用性,而“学习单元”的划分也尽量照顾了理论知识、技能的相关性和相对独立性。

3. 继续保持了教材内容的先进性和领先性。航空工业是我国现代工业的高新技术产业,这套第 3 版教材,既重视了通用性,又充分注意内容的先进性,把一些可供其他行业借鉴的先进技术给予了充分反映和体现,以期能起到带动我国整个工业技术快速发展的联动作用,为全面培养真正能与国际技能水平接轨的高技能人才奠定基础。

4. 为适应在职培训或自学的需要,教材坚持体现职业培训应贯彻“干什么、学什么;缺什么、补什么”的原则,以期达到内容全新、实用精练、好学好用的要求。

5. 既注重扩大服务面、增加信息量,又坚持做到实用精练。新版教材在充分满足初、中、高级工,技师,高级技师参加培训或个人自学需要的同时,还增加了技师、高级技师的考核题例,并选列了最新国际、国内技能竞赛的试题,旨在开阔眼界,清晰成才之路,激励不断进取的精神。

《铆装钳工技能》由洪都航空工业集团和西安飞机工业(集团)有限责任公司负责组织修订,主编侯祖飞,副主编孟永平,参编徐国珍。中国成都飞机工业(集团)有限责任公司徐文胜主审。

尽管我们尽心竭力,遗憾之处在所难免,敬请同行批评指正。

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

2008 年 4 月

再版前言

由中国航空工业总公司组织修订的《职业技能培训 MES 系列教材》，经过一年多的努力工作，现已邀请有关行业和地方的专家及业务主管部门领导，按照“用户评估、专家评审、行政认定、向社会发布”的质量保证制度，完成了评审认定，并由航空工业出版社和中国劳动出版社联合出版。这是由劳动和社会保障部首批向社会发布信息、推荐使用的职业技能培训教材。

这套新修订的教材和原版教材一样，其新颖独特的形式，实用精练的内容，必将继续受到广大技术工人和各级职业技能培训机构的欢迎和重视，并在新形势下，为推进职业技能培训教材的规范化，为培养一支具有很强市场竞争就业能力的技术工人队伍发挥应有作用。

再版新教材主要有以下特点：

1. 在内容的增删和水平把握上，更加符合新颁《工人技术等级标准》（简称《标准》）和《职业技能鉴定规范》（简称《规范》）。在突出技能要求的前提下，凡《标准》和《规范》中规定的技能要求和有关知识，都作了补充；凡《标准》、《规范》中未作要求的内容，特别是那些单纯为照顾系统性、全面性的内容，一般都进行了删除，与学科性的传统教材比较，无论在形式或内容上都有所创新和发展。

2. 在“模块”和“单元”的设计上更具通用性。教材中把能反映本工种技术等级标准要求，并在技术上最具代表性的典型件或实例称为模块；而把完成模块技能要求所需的单一基础技能训练或应知内容称为学习单元。模块的设计最大限度地考虑了在全国范围内的广泛适用性，而“学习单元”的划分也尽量照顾了知识的相关性和相对独立性。

3. 保持了教材内容的先进性。航空工业在我国一直是“以军为主”的高新技术产业，这套再版教材，既重视通用性，又充分注意内容的先进性，把一些可供其他行业借鉴的先进技术给予了充分反映，以期能起到带动整个工业技术发展的联动作用。

4. 既注重扩大服务面向、增加信息量，又坚持做到实用精练。新版教材在充分满足初、中、高级工参加培训或个人自学需要的同时，大多数工种都增加了技师、高级技师的考核题例，有的还选列了国际、国内技能竞赛的试题，旨在开阔眼界，清晰成才之路，激励不断进取的精神。为适应在职培训或自学的需要，教材坚持体现职业培训应贯彻“干什么、学什么；缺什么、补什么”的原则，以求达到内容全新，实用精练的要求。

在这套教材的修编、出版过程中，劳动和社会保障部培训就业司张小建司长和有关领导给予了及时指导和全力支持，在此特致谢意。

《铆装钳工技能》由洪都航空工业集团公司负责组织修订编写；由侯祖飞同志主编；刘维立同志为副主编；参加编写的还有徐国珍同志。本书由沈阳飞机工业集团公司胡宝钟同志负责主审、王芝良同志最后审校。在编审过程中参阅了有关图书资料，在此一并致谢。还要感谢乌兰等同志先期主编的原版教材，其已达到的高水平，既为这次修订再版工作奠定了良好基础，又为再创精品提供了范例。

尽管我们为创新一套新型职业技能培训教材已作了很大努力，但由于在新形势下，怎样才能使这套新版教材适应时代的需要还缺乏实践经验，故其中的不足欠缺之处实所难免。期盼社会各界、同行专家和广大读者提出指正，以便重印或继续修订再版时修改完善。

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

1999年2月

前言

前 言

为落实国务院关于“搞好职工培训,不断提高职工队伍素质”的指示精神,适应工人岗位培训的需要,在总结航空工业多年来工人培训的实践,借鉴国际劳工组织开发的职业技能模块(MES)教学法的基础上,我们组织编写了车工、钳工、铣工、钣金工、磨工、冲压工、表面处理工、焊工等十几个专业工种和工人岗位通用知识在内的新型教材。计划从1991年至1992年陆续出版。

这套教材的内容及其深广度,以《工人技术等级标准》为依据,以操作技能为主,将本工种各技术等级、不同岗位的要求,用若干个典型零件来体现,这种典型零件即为模块,而完成模块技能要求所需的单一的基础技能训练内容称为学习单元。因此,这套教材既是工人技能培训教材,同时也是技能考核标准的具体化。当某个工人需要培训或考核时,根据技术等级和需要加工的零件(或工艺)类型,可以很快找到所应掌握的学习单元和考核要求。本教材的内容大多是由一些老工人、技师和多年在生产第一线的技术人员提供的操作技能技巧实例,加上通俗易懂的文字和大量的图示图解,无论采取集中培训形式还是工人自学,都较其他类型教材容易掌握。

本书由哈尔滨飞机制造公司人事处负责组织编写。全书由乌兰同志主编,参加编写的还有苗世忠、王正炳、蒋宏琇、周大庆等同志。西安飞机制造公司伍力、上海飞机制造公司季廷嘉、南昌飞机制造公司李建平、成都飞机制造公司张友等集体审定。在教材编审过程中,部教育司、有关工厂、航空工业出版社等单位给予了大力支持和帮助,在此表示感谢!

在教材编写过程中,我们坚决地按照岗位培训“干什么,学什么;缺什么,补什么”的原则,努力处理好专业理论与操作技能、典型与特殊以及各技术等级之间的关系,希望能成为一套适合岗位培训并受广大工人欢迎的新型教材。但由于时间仓促,水平有限,缺点错误在所难免,请广大工人同志和各位读者提出宝贵意见,使这套教材日臻完美。

工人岗位技能培训系列教材编委会

1991年6月

目 录

第 1 学习单元 铆接装配的定位与固定	(1)
一、装配基准	(1)
二、定位方法	(2)
三、定位后的固定	(7)
四、常见故障及排除方法	(8)
练习题	(9)
第 2 学习单元 制铆钉孔	(10)
一、制孔	(10)
二、制沉头铆钉窝	(15)
三、质量控制	(20)
练习题	(24)
第 3 学习单元 冲击铆接	(25)
一、普通铆接工艺过程、形式及适用范围	(25)
二、冲击铆接操作要领及技巧	(28)
三、沉头铆钉的修整	(32)
四、铆接安全技术	(33)
五、铆接质量控制	(34)
练习题	(36)
第 4 学习单元 压铆	(38)
一、用手提压铆机压铆	(38)
二、用 KII-204 压铆机压铆	(39)
三、用 KII-503 压铆机压铆	(40)
四、压铆机的维护和注意事项	(41)
五、自动钻铆简介	(41)
六、G4026SXX-120 型自动钻铆机	(43)
练习题	(44)
第 5 学习单元 特种铆接	(45)
一、环槽铆钉的铆接	(45)
二、抽芯铆钉的铆接	(51)
三、螺纹空心铆钉的铆接	(56)
四、高抗剪铆钉的铆接	(58)
五、钛合金铆钉的铆接	(63)
六、工具设备的使用和维护	(64)
七、干涉配合铆接	(64)
练习题	(69)

第6学习单元 密封铆接	(70)
一、密封铆接的工艺过程	(70)
二、密封形式	(75)
三、密封剂的硫化和保护	(76)
四、密封检查	(77)
五、密封结构渗漏的排除	(80)
六、密封铆接环境控制及安全措施	(82)
七、密封铆接常见的缺陷及排除方法	(83)
八、自动钻铆机密封铆接简介	(84)
练习题	(84)
第7学习单元 螺栓连接	(85)
一、螺栓连接的种类及典型工艺过程	(85)
二、零件的定位及夹紧	(86)
三、制孔参数和加工方法的选择	(87)
四、孔的加工方法	(90)
五、铰窝和倒角	(96)
六、螺栓安装	(98)
七、螺栓连接的防松	(102)
八、防腐蚀和标记	(107)
九、螺栓安装常见缺陷及排除方法	(107)
十、分解与加大处理	(108)
十一、孔的冷挤压强化及口、角倒圆压印技术	(109)
十二、介绍新型定力扳手	(112)
练习题	(113)
第8学习单元 工艺余量的修配和部件的精加工	(114)
一、工艺余量的修配	(114)
二、部件精加工	(117)
三、精加工实例	(124)
四、精加工常见缺陷、产生原因及排除方法	(126)
五、某型机垂直尾翼加工	(126)
练习题	(127)
第9学习单元 铆接故障及排除方法	(128)
一、铆接缺陷的产生原因及排除方法	(128)
二、蒙皮表面划伤的修复	(130)
三、零组件的拆换	(131)
四、大蒙皮的排故更换方法	(132)
练习题	(133)
第10学习单元 部件对接	(134)
一、常用的对接形式	(134)
二、部件对接方法	(136)

练习题	(142)
第 11 学习单元 大型可卸件及操纵拉杆钢索的安装和调试	(143)
一、大型可卸件的安装及调试	(143)
二、操纵拉杆、钢索的安装及调试	(146)
练习题	(150)
第 12 学习单元 铆接变形	(151)
一、铆接变形产生的原因	(151)
二、预防和减少铆接变形的措施	(153)
三、铆接变形的排除方法	(155)
练习题	(156)
第 13 学习单元 其他工艺技术	(157)
一、飞机电搭接	(157)
二、装配件的防锈及二次防腐	(159)
三、多余物的清除	(161)
四、几种非结构胶黏剂的使用方法	(163)
五、动翼面质量平衡检查	(164)
六、部件外形检查	(165)
练习题	(169)
第 14 学习单元 理论与专业知识	(170)
一、飞机结构的分解和分离面	(170)
二、协调互换知识	(172)
三、识读飞机结构装配图知识	(180)
四、编制和使用装配指令(AO)知识	(192)
五、型架夹具的使用与维护知识	(200)
练习题	(200)
第 15 学习单元 部分国外铆接工具简介及部分材料、紧固件、英制单位的对照、标识和换算	(202)
一、部分国外铆接工具简介	(202)
二、英制单位及换算	(204)
三、国内外部分与铆接相关的材料牌号对照	(208)
四、几种国外铆钉、抽芯铆钉、螺栓等牌号标识	(210)
附图 1 工具箱铆接装配图	(216)
附图 2 工具箱铆接零件图	(218)
附表 1 工具箱铆接评分表	(219)
附表 2 工具箱铆接毛料、零件明细表	(221)
附图 3 中航二集团铆装钳工技能比赛复杂口盖装配图	(222)
附表 3 复杂口盖铆接	(223)
附表 4 复杂口盖铆接毛料、零件、标准件明细表	(224)
参考文献	(225)

第 1 学习单元 铆接装配的定位与固定

定位与固定是飞机铆接装配的第一道工序,也是铆装钳工必须掌握的基本技能,它对保证铆接件的装配质量起着至关重要的作用。

一、装配基准

飞机各个部件外形的准确度,关系到飞机的飞行性能,因此如何在装配过程中来提高其外形准确度,是铆接装配中至关重要的问题,而选择不同的装配基准会出现不同的外形准确度。

在飞机的铆接装配中使用了以下几种装配基准。

1. 以蒙皮外形为基准

首先将蒙皮在型架(夹具)的外形卡板上定好位,再将骨架零件(或组件)贴靠到蒙皮上,并施加一定的压力使蒙皮紧贴于外形卡板上,之后将两半骨架连接起来。这种方法的误差是由外向内积累的,最终靠骨架的连接而消除。这种方法的外形准确度高,一般适用于高速飞机(如图 1-1 所示)。

2. 以蒙皮内形为基准

首先将蒙皮压紧在型架(夹具)的内托板(以蒙皮内形为托板的外形)上,再将骨架零件(一般为补偿件)装到蒙皮上,最后将骨架零件与骨架(或骨架零件)相连接(如图 1-2 所示)。

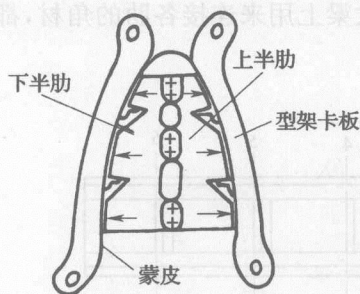


图 1-1 以蒙皮外形为基准的装配方法

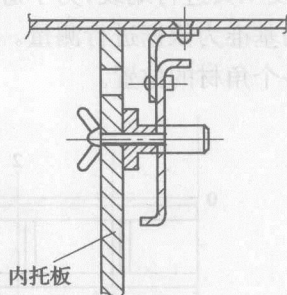


图 1-2 以蒙皮内形为基准的装配方法

这种方法与上一种相比较而言,基本相似,只是其外形比前者多了一道误差(蒙皮厚度公差)。国外广泛采用它来装配大型飞机的机身部件。

3. 以飞机骨架外形为基准

首先将骨架在型架上定好位并进行铆接,使其具有一定的刚度,然后将蒙皮装上,并对蒙皮施加外力,使蒙皮紧紧贴在骨架上,再将蒙皮与骨架铆接,其误差是从内向外交累的,故外形准确度差。一般多用于低速飞机(如图 1-3 所示)。

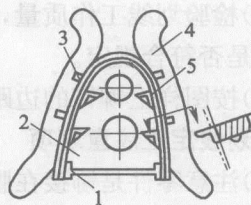


图 1-3 以骨架为基准的装配方法

4. 新的内定位装配方法

由于采用数字化协调技术,装配定位方法发生了根本性变化,即采用内定位为主的装配方法,也就是主要结构

1—梁 2—翼肋 3—工艺垫片
4—卡板 5—长桁

件在装配时都利用由数字化协调制造的坐标定位孔直接进行定位装配,不需要大量的型架外形卡板,即使局部需要少量的外形卡板,这些局部外形卡板也是采用数字化设计制造的。从而大大提高了制造和协调的准确度,提高了工作效率,缩短了制造周期。

二、定位方法

1. 划线定位法

根据产品图样上给的尺寸,用通用量具进行度量和划线确定零件的安放位置(如图 1-4 所示)。

这种方法因划线误差较大(约 1mm),而使其定位准确度较低。一般用于刚性较好的零件,且位置准确度要求不高的部位。如图 1-4 中翼肋的加强角材件号 4 及件号 5 可以采用划线定位。而上下缘条件件号 1 及件号 2,其位置准确度直接影响飞机的气动外形,故不能用划线法定位,即仅尺寸 L_1 及 L_2 可用划线法确定。

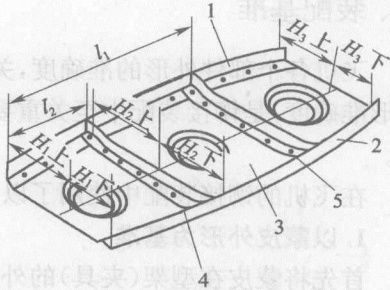


图 1-4 划线定位示意图

1) 划线定位程序

- (1) 首先要看懂图样,确定航向和图样表示的是右件还是左件,以免将零件装错或装反。
- (2) 确定划线基准,根据产品图样给的尺寸基准进行划线,在飞机装配图中肋和框的位置是以轴线为基准,机身和发动机舱是以构造水平线 and 对称中心线为基准,有的尺寸是间接尺寸,需要通过换算来确定。
- (3) 用划线工具进行划线,为了避免误差积累造成的不协调,对于尺寸链的各个环节都要按某一固定的基准为依据进行测量。如图 1-5 中大梁上用来连接各肋的角材,都应以某一端为基础确定各个角材的位置。

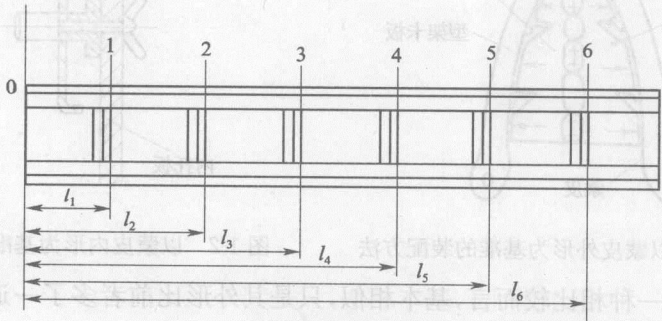


图 1-5 大梁各角材都以“0”肋为基准来划线

- (4) 检验划线工作质量,在划线完结后要按产品图样仔细地对照,检查划线有无差错、划线误差是否符合规定。
 - (5) 按图样上铆钉的边距和节距划线,适当的钻制初孔,进行暂时固定。
- 2) 划线定位注意事项
- (1) 注意零件是铆接在腹板前面还是后面。
 - (2) 认准零件是右件还是左件,哪个面与所划线对准,哪个面铆接,两端是否上下颠倒。
 - (3) 划线用笔按技术文件选用,以免划伤和腐蚀零件。
 - (4) 划线笔应削得细尖,以免线迹太粗,影响准确度。

(5)划线笔运动平面垂直于工作表面,尾部向前进方向倾斜(如图 1-6 所示)。

(6)暂时固定用具,应在与工件的接触面上粘以软质防磨材料,以防将产品表面划伤、碰伤和磕伤等。

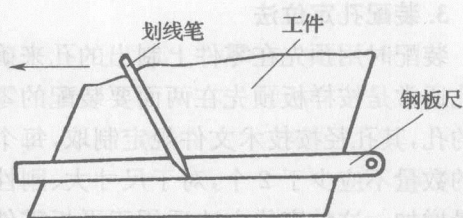


图 1-6 用划线笔划线

2. 晒线定位法

在腹板等平面零件上按明胶模线图板 1:1 地晒出了安装在其上的其他零件的形状和位置

线,这些零件各按其本身的位置线定位。这种方法省略了划线工序和工装定位,且比划线定位准确度高。常用于低速飞机的肋、隔框等装配和与外形无关的零件定位(如图 1-7 所示)。

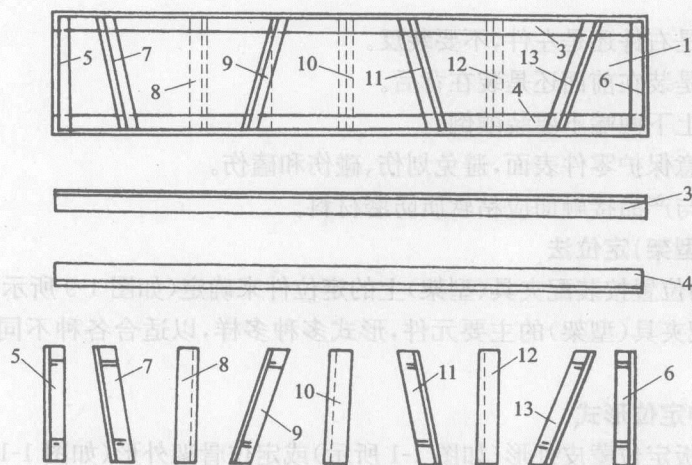


图 1-7 晒线定位法

1) 定位程序

(1)将晒线零件与装配图样对照,检查是否相符。

(2)按装配指令规定的次序将零件对号比试检查零件是否协调,对准位置线,在零件及晒线零件上一起钻制定位孔,用固定销固定。

以图 1-7 所示为例,先固定上下缘条 3 和 4,其次固定立柱 5、6、10,再固定加强角材 9、11、8、12、7、13。

(3)检验零件定位是否正确。

2) 注意事项

(1)认准零件是右件还是左件,哪个面是基准,不要装错。

(2)安装时将零件基准面对准基准线的中心,其他的外形线可能由于误差积累可稍有出入。

(3)操作时注意保护零件表面,避免划伤、碰伤和磕伤。

(4)定位孔应选在适当的铆钉位置,在划好边距、节距线后钻制,孔径应符合技术文件规定。

(5)用于固定的工具和固定销与产品接触面应粘软质防磨材料。