 机电类技师鉴定培训教材

钳工技师 鉴定培训教材

QIANGONG JISHI JIANDING PEIXUN JIAOCAI

机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写

梅建强 ○ 主编



- ◆ 汲取首套技师培训教材精华
- ◆ 紧扣职业技能鉴定考核要求
- ◆ 包含教材题库答案模拟试卷
- ◆ 注重分析解决问题能力提升

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书是依据《国家职业标准》装配钳工技师的知识要求，紧扣职业技能鉴定培训的需要编写的。本书的主要内容包括：装配工艺规程的编制；机械装配质量的检测；夹具设计知识；液压与气压传动系统的安装调试和故障排除；精密、复杂设备的装配调整与故障排除；数控机床的装配调整与精度检测；装配自动化。每章末有复习思考题，书末附有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门、技师学院作为技师鉴定的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

图书在版编目（CIP）数据

钳工技师鉴定培训教材/梅建强主编. —北京：机械工业出版社，2009.8

机电类技师鉴定培训教材

ISBN 978-7-111-27555-8

I. 钳… II. 梅… III. 钳工—职业技能鉴定—教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 114451 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：荆宏智 邓振飞 责任编辑：赵磊磊

版式设计：霍永明 责任校对：申春香

封面设计：王伟光 责任印制：李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2009 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·19 印张·468 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-27555-8

定价：34.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379080

封面无防伪标均为盗版

内容特色

汲取首套技师培训教材精华——保留了首套技师培训教材的经典内容，考虑了现阶段企业和市场的需要，更新了教材和题库内容，加强了论文写作和答辩内容。

依据国家职业标准要求编写——以《国家职业标准》中对技师的要求为依据，以便于培训为前提，提炼应重点培训和复习的内容，同时提出对技能方面的要求。

紧扣职业技能鉴定考核要求——按复习指导的性质编写，教材中的知识点紧扣《国家职业标准》和职业技能鉴定考核的要求，适合考前2~3个月短期培训使用。

包含教材题库答案模拟试卷——分公共基础、专业基础和专门模块。每部分培训目标、复习思考题、培训内容、试题库、答案、技能鉴定模拟试卷样例齐全。

注重分析解决问题能力提升——加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等方面的内容。

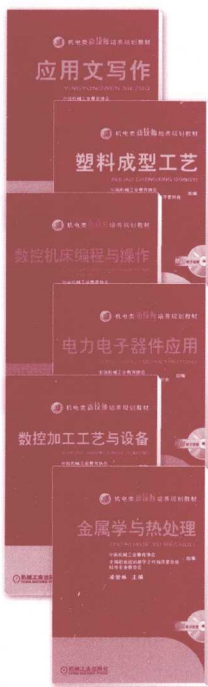
技师手册

高技能人才必备工具书!



书号	书名
16088	涂装技师手册
16111	数控加工技师手册
17626	热处理技师手册
18092	数控机床维修技师手册
12253	铣工技师手册
05853	车工技师手册
06181	焊工技师手册
13408	变压器修理技师手册
07767	汽车修理技师手册 (第2版)

机电类新技师培养规划教材 (共40本)



应用文写作	金属切削机床	电工与电子基础
实用数学	机械制造工艺	焊接结构与生产
工程力学	机床电气控制	焊接工艺
金属切削原理与刀具	自动检测技术	焊接检验与质量管理
液压与气压传动	特种电机与控制	现代焊接制造技术概论
数控机床编程与操作	变频调速	焊接技能培训
模具设计	模拟、数字电路的应用	相关工种技能训练 (焊工用)
模具制造工艺学	电力电子器件应用	数控编程
塑料成型工艺	直流调速系统调试与维修	数控加工工艺与设备
模具CAD/CAM	单片机控制系统调试与维修	模具制造工艺
模具现代制造技术概论	现代生产物流电气控制系统调试与维修	数控机床应用与维护
模具安装调试及修理技术	机械制图 (焊工用)	数控加工技能训练
钳工技能培训	金属学与热处理	数控机床维修与保养实习指导
相关工种技能训练 (模具工、机修钳工用)		

配有电子教案 免费下载

汽车修理技师案例培训教程



书号	书名	定价 (元)
21915	轿车自动变速器故障诊断与分析	32.00
23963	轿车电喷发动机故障诊断与分析	35.00
27859	轿车底盘故障诊断与分析	43.00
	轿车车身电器故障诊断与分析	
	轿车检测仪器及维修设备使用技术	

机电类技师鉴定培训教材

编审委员会

主任 郝广发
副主任 季连海 刘亚琴 徐 彤 吴茂林
施 斌 荆宏智

委 员 (按姓氏笔画排序)

王平凡	王江宁	毛永年	尹子文
邓振飞	刘光虎	刘海涛	许顺生
朱为国	李 超	李世和	李援瑛
吴元徽	谷育红	陆根奎	陆文龙
张凯良	周泽祺	姜 平	贾恒旦
徐佩兰	殷作禄	梅建强	崔静波
谢中南	谢 剑	董桂桥	瞿云才

《钳工技师鉴定培训教材》编审人员

主 编 梅建强
副主编 蒋 可
参 编 王江宁 严正一
主 审 朱为国
特聘审定专家 贾恒旦



技师是技术工人队伍中的高技能人才，是我国人才队伍的重要组成部分，是各行各业产业大军的骨干，在加快产业优化升级、提高企业竞争力、推动技术创新和科技成果转化等方面具有不可替代的重要作用。而随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，高技能人才的总量、结构和素质还不能适应经济社会发展的需要，特别是在制造、加工等传统产业领域，高技能人才严重短缺，已成为制约经济社会持续发展和阻碍产业升级的“瓶颈”，企业迫切需要掌握真才实学的高技能人才。

为此，中共中央办公厅、国务院办公厅发布了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》，提出高技能人才工作的目标任务是，加快培养一大批数量充足、结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才，逐步形成与经济社会发展相适应的高、中、初级技能劳动者比例结构基本合理的格局。到“十一五”期末，高级技工水平以上的高技能人才占技能劳动者的比例达到 25% 以上，其中技师、高级技师占技能劳动者的比例达到 5% 以上，并带动中、初级技能劳动者队伍梯次发展。劳动和社会保障部也相应提出了《新技师培养带动计划》，计划在完成“三年五十万”新技师培养计划的基础上，力争“十一五”期间在全国培养新技师和高级技师 190 万名。

大力加强高技能人才的培养工作，除需要加强高技能人才培养模式的研究和师资队伍建设外，还需要开发出有技师培养特色的实用教材。但由于技师培养模式多样，教材编写难度大，因此市面上这样的教材实在难寻，我们原来组织出版的“机械工业技师考评培训教材”也已显龙钟之态。

为更好地为行业服务，满足行业技师鉴定培训的需要，我们经过充分调研，决定对我们 2001 年组织出版的国内机械行业首套技师培训教材“机械工业技师考评培训教材”的进行重新编写，并定名为“机电类技师鉴定培训教材”。

原来的“机械工业技师考评培训教材”是为配合技师评聘工作的开展，满足机械行业对工人技师培训和考评的需要，在没有《国家职业标准》的情况下，根据到各地调研了解的需求情况，为填补市场空白而编写的。教材出版后，以其独树一帜、适应需求、内容实用、针对性强等特点，受到全国各级技师培训、鉴定部门的欢迎，在市面上没有别的版本技师培训教材的情况下，成为各级技师培训、鉴定部门的不二选择，许多地方均是采用那套教材作为技师培训和鉴定用教材，那套教材也因此成为技师培训和鉴定的品牌教材。

新版“机电类技师鉴定培训教材”按劳动和社会保障部颁布的《国家职业标准》中对技师的要求，根据各地技能鉴定部门、企业、学校对技师能力的要求和培训培养模式，采用模块化的形式进行编写，并在汲取首套技师培训教材精华的基础上，在以下几方面做了改进：

在模块设置上，除专业模块外，设置公共基础模块和专业基础模块。

公共基础模块包括《公共基础知识》、《技师论文写作·点评·答辩指导》，是本次新增模块，它是《国家职业标准》中对各工种技师的共同要求，适用于所有工种。内容包括：职业道德，职业培训指导，生产管理、质量管理、安全生产和通用的四新知识，以及技师论文写

作、点评与答辩内容。

专业基础模块包括《机械制图与零件测绘》、《机械基础与现代制造技术》、《金属材料与加工工艺》和《电工与电子基础》四种。《机械制图与零件测绘》中删减了基础的内容，重点加入了测绘方面的内容。《机械基础与现代制造技术》中增加了液气压故障诊断与排除、数控技术方面的内容。《金属材料与加工工艺》、《电工与电子基础》的内容也进行了相应的更崖。

在工种选择上，增加了近几年需求量较大的数控车工、数控铣工、模具工，并按新的《国家职业标准》规范了部分工种的名称，需求量较小的工种本次暂不重编。新版教材共包括车工、铣工、钳工、机修钳工、模具工、汽车修理工、制冷设备维修工、铸造工、焊工、冷作钣金工、热处理工、涂装工、维修电工、电工、数控车工、数控铣工 16 个机电行业主要工种。

在编写依据上，基础课教材以劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》相关工种技师知识要求中的通用部分为依据，专业工种教材则以该工种技师知识要求中的专用部分为依据，紧扣职业技能鉴定培训需要的原则编写。对没有国家职业标准，但社会需求量大且已单独培训和考核的职业，则以相关国家职业标准和有关地方鉴定标准和要求为依据编写。

在内容安排上，每本教材仍包括两大部分内容：第一部分为培训教材，第二部分为试题库和答案，试题库后还附有考核试卷样例。

教材部分按复习指导的性质编写，根据技师的定位，按相关工作内容和知识安排章节，提炼应重点培训和复习的内容，同时对技能方面提出要求。每章的章首有培训目标、章末附有针对本章内容的复习思考题。全书重点加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等几方面内容。

书末附有本工种技师考核鉴定的试题库和答案，以及便于自检自测的模拟试卷。我们对原试题库中的经典内容进行了精选和保留，补充增加了最新的职业技能鉴定试题、全国及部分省市和行业的大赛试题，使得试题更具典型性、代表性、通用性和实用性。

综上所述，新版技师鉴定培训教材的特色如下：

- 汲取首套技师培训教材精华——保留了首套技师培训教材的经典内容，考虑了现阶段企业和市场的需要，更新了教材和题库内容，加强了论文写作和答辩内容。
- 依据国家职业标准要求编写——以《国家职业标准》中对技师的要求为依据，以便于培训为前提，提炼应重点培训和复习的内容，同时提出对技能方面的要求。
- 紧扣职业技能鉴定考核要求——按复习指导的性质编写，教材中的知识点紧扣《国家职业标准》和职业技能鉴定考核的要求，适合考前 2~3 个月短期培训使用。
- 包含教材题库答案模拟试卷——分公共基础、专业基础和专业模块。每部分培训目标、复习思考题、培训内容、试题库、答案、技能鉴定模拟试卷样例齐全。
- 注重分析解决问题能力提升——加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等方面的内容。

新版教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；使教材更具先进性，内容更加实用。全套教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门作为技师鉴定的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家、工程技术人员、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然在编写这套技师培训教材中尽了很大努力，但教材中难免存在不足之处，诚恳地希望专家和广大读者批评指正。

机电类技师鉴定培训教材编审委员会

前 言

为推动技师职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在从业人员中推行了国家职业资格证书制度，可促进职工队伍素质的提高，提升企业的核心竞争力。机械工业出版社组织专家，走访了江苏省十多个技师培训点，听取了他们的意见，依据《国家职业标准》钳工技师的知识要求编写了《钳工技师鉴定培训教材》。本教材内容突出了以技师职业活动为导向，以职业能力为核心的指导思想，针对钳工技师职业活动的领域，按职业功能（技能）分类编写。全书共分为两大部分：一是培训部分，共分七章，内容精炼、实用，有针对性；二是试题库，试题库后附有模拟试卷样例，题型有填空题、选择题、判断题、计算题、简答题等，并附有答案。精选编入本书试题的内容有代表性、典型性和实用性，得到了社会的认可，几年来在技师鉴定中得到了充分的验证。

本书由梅建强主编，蒋可任副主编，王江宁、严正一参加编写，朱潍国任主审，贾恒旦为特聘审定专家。

在编写过程中得到了江苏省许多企业和技师学院等相关领导、专家、教师的大力支持，在此一并感谢！

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

编 者

目录

Contents

序

前言

第一章 装配工艺规程的编制	1
第一节 机械装配概述	1
一、机械装配的一般工艺原则和要求	1
二、装配工艺过程及装配的作业组织形式	3
三、装配系统图	3
第二节 编制装配工艺规程	5
一、编制装配工艺规程的基本原则及原始资料	5
二、制定装配工艺规程的步骤	6
三、编制装配工艺规程实例	7
四、保证装配精度的方法	11
复习思考题	16
第二章 机械装配质量的检测	17
第一节 精密测量仪器的结构、原理及应用	17
一、合像水平仪	17
二、自准直光学量仪	18
三、双频激光干涉仪	23
第二节 机械装配中的精度检测	25
一、直线度误差测量	25
二、平面度误差测量	27
三、垂直度误差测量	31
四、分度误差测量	33
第三节 机械装配中的振动检测及其排除	34
一、旋转机械产生振动的原因	34
二、振动的基本特性	35
三、旋转机械振动标准	37
四、振动测量	38
五、振动故障的诊断及排除	41
复习思考题	48
第三章 夹具设计知识	49
第一节 概述	49

一、机床夹具的分类	49
二、机床夹具的组成	49
三、机床夹具的作用	49
第二节 工件的定位	50
一、定位原理	50
二、定位基准的选择	51
三、定位方法及定位元件	51
四、定位误差的分析和计算	58
第三节 工件的夹紧	64
一、夹紧装置的组成和要求	64
二、夹紧装置选用的基本准则	65
三、基本夹紧机构	67
四、复合夹紧机构	68
五、典型夹紧方案示例	71
第四节 钻床夹具的设计实例	71
一、夹具设计的基本要求	71
二、夹具的设计步骤	71
三、夹具设计中应注意的问题	72
四、夹具设计实例	73
复习思考题	81
第四章 液压与气压传动系统的安装调试和故障排除	83
第一节 液压传动系统实例	83
一、组合机床动力滑台的液压系统	83
二、数控车床的液压系统	85
三、装卸堆码机的液压系统	87
第二节 液压系统的安装调试和故障排除	89
一、液压系统的安装与调试	89
二、液压系统的故障分析与排除方法	92
第三节 液压伺服系统概述及应用实例	96
一、液压伺服系统的工作原理	97
二、液压伺服系统的特点及组成	97
三、阀控缸式液压伺服系统	98
四、阀控马达式液压伺服系统	100
五、电液伺服阀	100
六、液压伺服系统的应用	101
第四节 气压传动系统实例	103
一、气动机械手气压传动系统	103
二、数控加工中心气动换刀系统	105
三、气动生产线气压传动系统	106
第五节 气压传动系统的安装调试和故障排除	110
一、气压传动系统的安装与调试	110
二、气压系统主要元件常见故障和排除方法	111

复习思考题	115
第五章 精密、复杂设备的装配调整与故障排除	116
第一节 齿轮磨床的装配与调整及常见故障的排除	116
一、Y7131 型齿轮磨床的组成及工作原理	116
二、Y7131 型齿轮磨床装配中传动链误差的补偿与调整	117
三、Y7131 型齿轮磨床主要部件的装配与调整	119
四、Y7131 型齿轮磨床的试机验收及常见故障	144
第二节 坐标镗床的装配与调整及常见故障的排除	149
一、T4163 型坐标镗床的组成及传动系统	149
二、T4163 型坐标镗床主要部件的装配与调整	151
三、T4163 型坐标镗床常见故障及排除方法	173
复习思考题	175
第六章 数控机床的装配调整与精度检测	176
第一节 数控机床概述	176
一、数控机床的工作原理与组成	176
二、数控机床的特点	177
三、数控机床的分类	177
第二节 主轴部件的装配与调整	178
一、CK7815 型数控车床主轴部件的装配与调整	178
二、NT-J320A 型数控铣床主轴部件的装配与调整	180
三、THK6380 加工中心主轴部件的装配与调整	181
第三节 进给传动部件的装配与调整	184
一、滚珠丝杠副的装配与调整	184
二、注塑、贴塑导轨的装配	188
三、伺服电动机的形式及安装	192
四、传动齿轮装配间隙的调整方法	194
五、十字滑板装配的精度检测与调整	197
第四节 回转运动部件的装配与调整	198
一、回转分度工作台的结构形式	198
二、510 加工中心回转工作台的装配与调整	199
第五节 自动换刀装置的装配与调整	201
一、数控机床自动换刀装置的形式	202
二、510 加工中心自动换刀装置的装配与调整	206
第六节 位置检测装置的装配与调整	212
一、位置检测装置的功用及要求	212
二、常用位置检测装置简介	212
三、位置检测装置的装配与调整	214
第七节 典型加工中心机床装配精度的检验	220
一、TC630 卧式加工中心主要结构	220
二、TC630 卧式加工中心装配精度的检验与调整	223
第八节 装配中主要部件的机械故障原因与排除方法	227
一、主轴部件故障及其排除方法	227

二、滚珠丝杠副故障及其排除方法	228
三、刀架、刀库及换刀装置故障及其排除方法	229
复习思考题	231
第七章 装配自动化	232
第一节 自动化装配技术	232
一、装配机的结构形式及特点	232
二、装配设备	237
第二节 装配机器人	240
一、装配机器人的结构形式	240
二、装配机器人控制技术	242
三、装配机器人的传感器	244
四、装配机器人的视觉	245
五、装配机器人在现代制造业中的应用	246
复习思考题	247
试题库	248
一、判断题 试题 (248) 答案 (273)	
二、选择题 试题 (253) 答案 (273)	
三、计算题 试题 (261) 答案 (274)	
四、简答题 试题 (265) 答案 (279)	
模拟试卷样例	269
模拟试卷一	269
模拟试卷二	271
模拟试卷样例答案	287
模拟试卷一答案	287
模拟试卷二答案	288
参考文献	290

第一章

装配工艺规程的编制

培训目标 掌握典型设备装配工艺规程的编制原则、方法、步骤及工艺分析。能对常见的装配尺寸链进行正确计算。

第一节 机械装配概述

一、机械装配的一般工艺原则和要求

任何一部庞大复杂的机械设备都是由许多零件和部件所组成的。按照规定的技术要求,将若干个零件组合成组件,由若干个组件和零件组合成部件,最后由所有的部件和零件组合成整台机械设备的过程,分别称为组装、部装和总装,统称为装配。

机械设备质量的好坏,与装配质量的高低有密切的关系。机械设备的装配工艺是一个复杂细致的工作,是按技术要求将零、部件联接或固定起来,使机械设备的各个零、部件保持正确的相对位置和相对关系,以保证机械设备所应具有的各项性能指标。若装配工艺不当,即使有高质量的零件,机械设备的性能也很难达到要求,严重时还可造成机械设备或人身事故。因此,必须根据机械设备的性能指标,严肃认真地按照技术规范进行装配。

1. 装配的技术准备工作

1) 研究和熟悉机械设备及各部件的总成装配图和有关技术文件与技术资料。了解机械设备及零、部件的结构特点,各零、部件的作用,相互之间的联接关系及联接方式。对于那些有配合要求、运动精度较高或有其他特殊技术条件的零、部件,尤其应该引起特别的重视。

2) 根据零、部件的结构特点和技术要求,确定合适的装配工艺、方法和程序。准备好必备的工量具、夹具和材料。

3) 按清单检测各备装零件的尺寸精度与制造质量,核查技术要求,凡有不合格者一律不得装配。对于螺柱、键及销等标准件稍有损伤者,应予以更换,不得勉强留用。

4) 零件装配前必须进行清洗。对于经过机械加工的零件,要把金属屑末清除干净;润滑油道要用高压空气或高压油吹洗干净;相对运动的配合表面要保持洁净。

2. 装配的一般工艺原则

装配时要根据零、部件的结构特点,采用合适的工具或设备,严格仔细地按顺序装配,注意零、部件之间的方位和配合精度要求。

1) 对于过渡配合和过盈配合零件的装配,如滚动轴承的内、外圈等,必须采用相应的铜棒、铜套等专门工具和工艺措施进行手工装配,或按技术条件借助设备进行加温加压装配。

2) 对油封件必须使用芯棒压入;对配合表面要进行仔细检查并擦净,如果有毛刺应经修整后方可装配;螺柱联接按规定的扭矩值分次均匀紧固;螺母紧固后,螺柱露出的螺牙不

少于两个且应等高。

3) 凡是摩擦表面,在装配前均应涂上适量的润滑油,如轴颈、轴承、轴套、活塞、活塞销和缸壁等的表面。各部件的密封垫(纸板、石棉、钢皮、软木垫等)应统一按规格制作。自行制作时,应细心加工,切勿让密封垫覆盖润滑油、水和空气的通道。机械设备中的各种密封管道和部件,在装配后不得有渗漏现象。

4) 过盈配合件装配时,应先涂润滑油脂,以利于装配和减少配合表面的初磨损。

5) 对有些有装配技术要求的零、部件,如装配间隙、过盈量、灵活度、啮合印痕等有要求,应边安装边检查,并随时进行调整,以避免装配后返工。

6) 在装配前,要对有平衡要求的旋转零件按要求进行静平衡或动平衡试验,合格后才能装配。

7) 每个部件装配完毕,必须严格仔细地检查和清理,防止有遗漏或错装的零件。严防将工具、多余零件及杂物留存在箱体之中,确认无疑之后,再进行手动或低速试运行,以防机械设备运转时引起意外事故。

3. 机械设备的组成及零、部件的联接方式

(1) 机械设备的组成 按装配工艺划分,机械设备可分为零件、合件、组件及部件。按其装配的从属关系分,将直接进入总装配的部件称为部件,将进入部件装配的部件称为1级部件,将进入1级部件装配的部件称为2级部件,将2级以下的部件则称为分部件。

(2) 零、部件之间的联接方式 零、部件之间的联接一般可分为固定联接和活动联接两大类。每类联接又可分为固定可拆卸联接和固定不可拆卸联接两种。

1) 固定联接:固定联接能保证装配后零、部件之间的相互位置关系不变。

① 固定可拆卸联接:在装配后可以很容易地拆卸而不致损坏任何零、部件,拆卸后仍可重新装配在一起。常用的有螺纹联接、销联接、楔联接等结构形式。

② 固定不可拆卸联接:在装配后一般不再拆卸,如果要拆卸,就会破坏其中的某些零、部件。常用的有焊接、铆接、胶接、注塑等工艺方法。

2) 活动联接:活动联接要求装配后零、部件之间具有一定的相对运动关系。活动可拆卸联接常见的有圆(棱)柱面、球面、螺旋副等结构形式。活动不可拆卸联接可用铆接、滚压等工艺方法实现。如滚动轴承、注油塞等的装配就属于这种类型的联接。

4. 装配精度

机械设备的质量是以其工作性能、使用效果、精度和寿命等指标综合评定的。它主要取决于结构设计正确性(包括正确选材)、零件的加工质量(包括热处理)及其装配精度。装配精度一般包括以下三个方面的内容:

(1) 各部件的相互位置精度 有距离精度(如卧式车床前后两顶尖对床身导轨的等高度)、同轴度、平行度和垂直度等。

(2) 各运动部件之间的相对运动精度 有直线运动精度、圆周运动精度、传动精度等。如在滚齿机上加工齿轮时,滚刀与工件的回转运动应保持严格的速比关系,若传动链的某个环节(如传动齿轮、蜗杆副等)产生了运动误差,将会影响被切齿轮的加工精度。

(3) 配合表面之间的配合精度和接触质量 配合精度是指配合表面之间达到规定的配合间隙或过盈的接近程度,它直接影响配合的性质。接触质量是指配合表面之间接触面积的大小和分布情况,它主要影响配合零件之间接触变形的大小,从而影响配合性质的稳定性和寿

命。

一般来说,机械设备的装配精度要求高,则零件的加工精度要求也高。但是,如果根据生产实际情况制定出合理的装配工艺,也可以由加工精度较低的零件装配出装配精度较高的机械设备。反之,即使零件精度较高,而装配工艺不合理,也达不到较高的装配精度。

二、装配工艺过程及装配的作业组织形式

装配工艺过程一般由装配前的准备(包括装配前的检验、清洗等)、装配工作(部件装配和总装配)、校正(或调试)、检验(或试机)、油封和包装等组成。

装配工艺过程通常是按工序和工步的顺序编制的。

装配的作业组织形式可分为固定式装配和移动式装配两种。

1. 固定式装配

一台机械设备或部件的装配工作全部固定在一个装配工作地点(或一个装配小组里)来进行,所有的零件或部件都输送到这一装配工作地点(或装配小组里)。它又分为集中装配和分散装配两种形式。

(1) 集中装配 由一个工人或一组工人在一个工作地点完成某一机械设备的全部装配工作。这种装配形式适合于单件和小批量生产。

(2) 分散装配 将产品划分为若干个部件,由若干个工人或若干小组,以平行的作业组织形式装配这些部件,然后把装配好的部件和零件一起总装成产品。这种装配形式最适合于品种较多、批量较大的产品生产,也适合于较复杂的大型机械设备的装配。

固定式装配比较便于管理,装配周期长,需要的工具和装备较多,对工人的技术水平要求较高。

2. 移动式装配

产品按一定的顺序,以一定的速度,从一个工作位置移动到另一个工作位置,在每一个工作位置上只完成一部分装配工作。根据其移动速度的限制程度又分为自由移动装配和强制移动装配两种形式。

(1) 自由移动装配 是指对移动速度无严格限制的移动式装配。它适合于修配工作量较大的装配。

(2) 强制移动装配 是指对移动速度有严格限制的移动式装配。对每一道工序完成的时间都有严格要求,否则整个装配将无法进行。它又分为间断移动装配和连续移动装配。前者装配对象以一定周期定期移动;后者装配对象连续不停地移动。

移动式装配适合于大批量生产单一产品的装配作业,如汽车制造中的装配。它的特点是生产效率高、对工人技术水平的要求不高、质量容易保证,但工人劳动时较紧张。

三、装配系统图

在装配过程中,部件装配或总装配都是以某一个零件或部件作为装配工作的基础,这一零件或部件就称为基准零件或基准部件。

机械设备的装配顺序可按装配单元以图解法表示,如图 1-1 所示。图中每一个零件、部件或分部件都用长方框表示,这种图称为装配单元系统图,用来表述装配单元之间的联接关系及装配顺序。

每一个长方框内部的上方写明装配单元的名称,左下方写装配单元的编号;右下方写装配单元的数量。当机械设备较复杂时,可以绘制成装配单元系统分图,如图 1-2 所示。

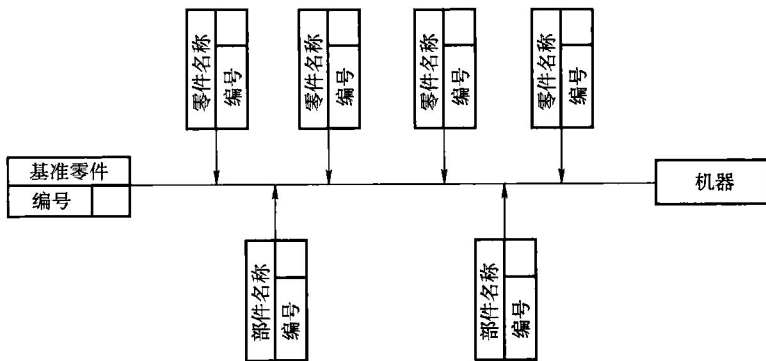


图 1-1 装配单元系统图

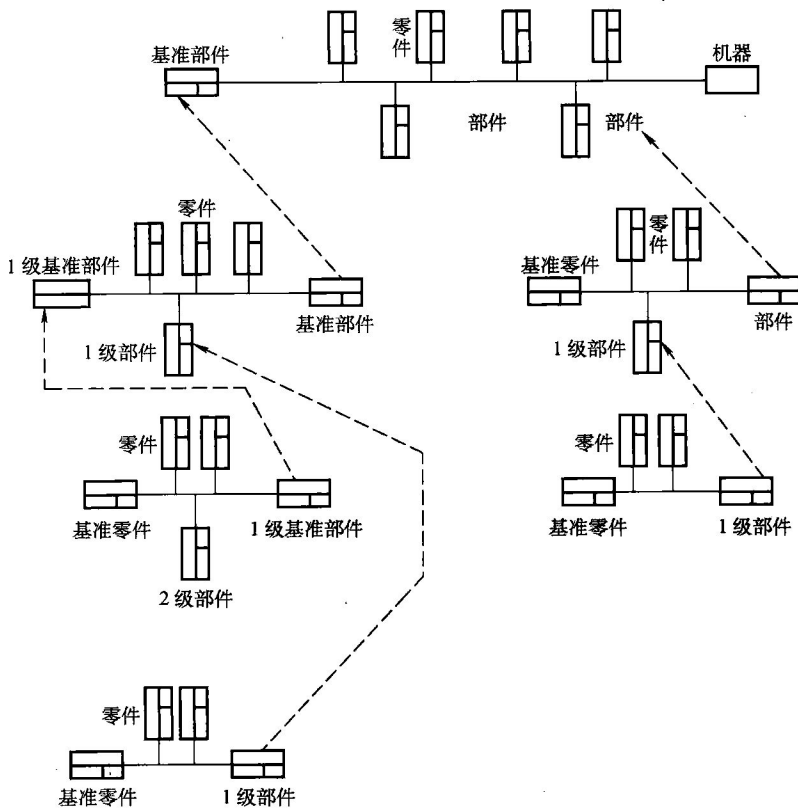


图 1-2 装配单元系统分图

用来表示装配工艺过程的图称为装配工艺系统图。装配工艺系统图是以装配单元系统图为基础绘制而成的。一般情况下，是在装配单元系统图中加入补充的文字说明，即成为装配工艺系统图，以明确其操作内容，如图 1-3 所示就是卧式车床床身部件的装配工艺系统图。

装配工艺系统图是装配工艺过程中的主要技术文件之一，对于组织和管理装配工作十分有用。