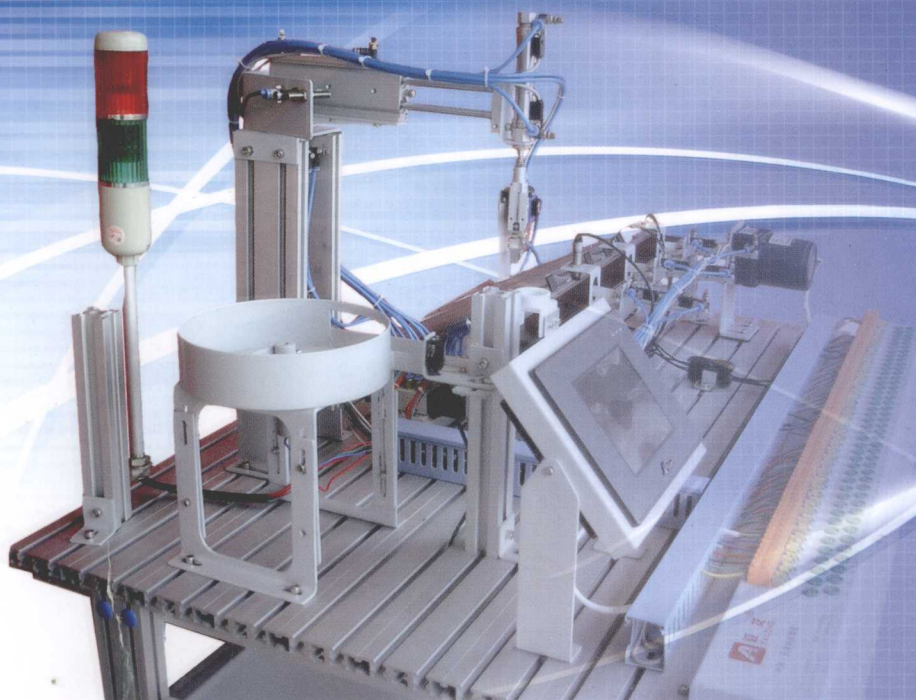




“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材
机电技术应用专业教学用书

机电设备装调 与维护技术基础

乐 为 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材
机电技术应用专业教学用书

机电设备装调与维护技术基础

主 编 乐 为
副主编 李卫国 严莉萍
参 编 李长文 陈建楼
主 审 王 猛 张国军



机械工业出版社

本书介绍了常用机电设备的结构原理、安装、调试与维护过程。其主要内容有设备安装基础知识,设备装配基础知识,常用零件装配,常用部件装调,减速器装配与调试,柴油机装配与调试,CA6140型卧式车床安装、调试与维护,数控机床安装、调试与维护,葫芦式起重机安装、调试与维护,自动生产线设备安装、调试与维护。在选取教学内容时努力做到紧扣教学基本要求,尽量降低知识的难度;在表述上力求深入浅出、简明扼要、通俗易懂。

本书可作为中职中专机电技术应用专业、高职高专机电一体化专业相关课程教学用书,也可作为机电类专业工程技术人员参考及培训用书。

为方便教学,本书配有电子教案,凡选用本书作为教学用书的学校,可登录 www.cmpedu.com 网站,注册后免费下载。

图书在版编目(CIP)数据

机电设备装调与维护技术基础/乐为主编. —北京:机械工业出版社, 2009. 10

(“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材)

机电技术应用专业教学用书

ISBN 978-7-111-27298-4

I. 机… II. 乐… III. ①机电设备-设备安装-高等学校:技术学校-教材②机电设备-维修-高等学校:技术学校-教材 IV. TH182 TH17

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第168370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:高倩 责任编辑:张值胜 版式设计:霍永明

责任校对:王欣 封面设计:路恩中 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2010年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·8.25印张·197千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27298-4

定价:15.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是江苏省“工学结合、校企合作”课程改革成果系列教材之一。可作为中职中专机电技术应用专业、高职高专机电一体化专业相关课程教学用书，也可作为机电类专业工程技术人员参考及培训用书。

随着我国从机械制造业大国向机械制造业强国的迈进，机电一体化技术在社会上发挥着越来越重要的作用，机电设备的种类和产量也越来越多，因此对高素质的机电设备安装调试技术工人的需求也越来越多。并且，随着近年来全国及各省市职业院校技能大赛如火如荼地开展，“机电一体化设备的组装与调试”项目已经成为工科职业院校普遍参与的竞赛项目。为此，学校纷纷开设相关课程，针对职业需求，强化训练项目，以提高机电专业学生的综合技术应用水平。基于以上需求，我们汇编了常用机电设备组装、调试与维护过程中相关技术基础知识，为学校开展“机电设备装调实训”做理论铺垫。

本系列教材中还编有《机电设备装调工实训与考级（中级）》一书，可作为本书的配套实训教材使用。

本书由乐为任主编，李卫国、严莉萍任副主编，李长文、陈建楼为参编。常州刘国钧高等职业技术学校的王猛副教授和盐城机电高等职业技术学校的张国军副教授审阅了全书，在此表示感谢。

由于经验不足，加之精力有限，书中难免存在错漏不足之处，我们殷切希望各位读者提出宝贵的修改建议。

编 者

目 录

前言

第1篇 机电设备安装、维护的基础知识	1
第1章 设备安装基础知识	2
1.1 设备基础的安装检查	2
1.2 地脚螺栓、垫铁和灌浆	3
1.3 设备试运转与验收	6
习题与思考题	7
第2章 设备装配基础知识	8
2.1 机器装配概述	8
2.2 零件的清洗	10
2.3 黑色金属的发蓝处理	12
2.4 粘合剂	13
2.5 装配方法	13
2.6 装配尺寸链	15
2.7 旋转零件的平衡试验	16
习题与思考题	19
第2篇 典型机构的装配	21
第3章 常用零件装配	22
3.1 装配时常用的工具	22
3.2 螺纹联接	26
3.3 键联接	29
3.4 销联接	31
3.5 管道连接的装配	31
3.6 过盈连接的装配	33
3.7 轴承的装配	35
3.8 轴的装配	42
习题与思考题	44
第4章 常用部件装调	45
4.1 带传动机构的装调、修理	45
4.2 链传动机构的装调、修理	47
4.3 齿轮传动机构的装调、修理	49
4.4 蜗杆传动的装调、修理	53
4.5 螺旋机构的装调	55
4.6 联轴器的装调	58

4.7 离合器的装调	60
习题与思考题	61
第3篇 典型机电产品的装调、维护	63
第5章 减速器装配与调试	64
5.1 蜗杆减速器的装配	64
5.2 蜗杆减速器装配后的润滑、调试	66
习题与思考题	67
第6章 柴油机装配与调试	68
6.1 气缸的装配	68
6.2 活塞连杆组的装配	69
6.3 曲轴飞轮组的装配	72
6.4 配气系统的装配	74
6.5 燃油供给系统及调速器的装配	76
习题与思考题	79
第7章 CA6140 型卧式车床安装、调试与维护	80
7.1 CA6140 型卧式车床主要部件装配调整	80
7.2 卧式车床总装配顺序和工艺要点	86
7.3 车床的润滑和维护	90
习题与思考题	92
第8章 数控机床安装、调试与维护	93
8.1 数控机床的组成	93
8.2 数控机床的安装、调试与验收	93
8.3 数控机床的维护和保养	97
习题与思考题	99
第9章 葫芦式起重机安装、调试与维护	100
9.1 国产电动单梁桥式起重机电动葫芦的装调	100
9.2 国产电动单梁桥式起重机桥架的装调	101
9.3 国产电动单梁桥式起重机电气系统的装调	103
9.4 国产电动单梁桥式起重机整机的装调与维护	104
9.5 葫芦式起重机的常见故障及排除方法	106
习题与思考题	107
第10章 自动生产线设备安装、调试与维护	108
10.1 物料传送和分拣机构的装调	109
10.2 气动回路	110
10.3 机械手搬运机构	117
10.4 电气电路组成	118
10.5 可编程序控制器 (PLC) 的调试	119
习题与思考题	124
参考文献	125

第1篇 机电设备装 调、维护的 基础知识

第1章 设备安装基础知识

第2章 设备装配基础知识

第1章

设备安装基础知识

1.1 设备基础的安装检查

设备基础分为素混凝土基础和钢筋混凝土基础两大类。

当设备固定在一定的基础位置上时，设备基础要能承受设备的全部重量和工作时的振动力，同时将这些力均匀传到大地上，基础还必须吸收和隔离设备运转时产生的振动，以防发生共振现象。为此设备基础必须有足够的刚度、强度和稳定性。

1.1.1 设备基础的检查及要求

根据工艺施工图结合设备图和施工单位提供安装的基础检验记录，核对基础几何尺寸、标高、预埋件等项目；基础表面应无蜂窝、裂纹及露筋等缺陷，用50N重的锤子敲击基础，检查密实度，不得有空洞声音。对大型设备或精度设备及冲压设备的基础，建设单位应提供预压记录和沉降观测点。

1.1.2 设备安装基础放线

基础放线前，应将基础表面冲洗干净，清除孔洞内的一切杂物。一般设备安装时，采用几何法放线法，即确定中心点，然后划出平面位置的纵、横向基准线，基准线的偏差应符合规定要求。

1. 平面位置放线要求

1) 根据施工图和有关建筑物的柱轴线、边沿线或标高线划定设备安装的基准线（即平面位置纵、横向和标高线基准线）。

2) 较长的基础可用经纬仪或吊线的方法确定中心点，然后划出平面位置基准线（纵、横向基准线）。

3) 基准线被就位的设备覆盖，但就位后必须复查的应事先引出基准线，并做好标志。

2. 根据基准线或基准点放线

根据建筑物或划定的安装基准线测定标高，用水准仪转移到设备基础的适当位置上，并划定标高基准线或埋设标高基准点。根据基准线或基准点检查设备基础的标高以及预留孔或预埋件的位置是否符合设计和相关规范要求。

3. 联动设备基础放线

若联动设备的轴心较长，放线时易有误差，可架设钢丝替代设备中心基准线。

4. 有连接、排列或衔接关系的设备放线

相互有连接、排列或衔接关系的设备，应按设计要求划定共同的安装基准线。必要时应

按设备的具体要求,埋设临时或永久的中心标板或基准放线点。埋设标板应符合下列要求:

- 1) 标板中心应尽量与中心线一致。
- 2) 标板顶端应外露4~6mm,切勿凹入。
- 3) 埋设要用高强度水泥砂浆,最好把标板焊接在基础的钢筋上。
- 4) 待基础养护期满后,在标板上定出中心线,打上冲眼,并在冲眼周围划一圈红漆作为明显的标志。

5. 设备定位基准安装基准线的允许偏差要求

1) 设备与其他机械设备无联系的,设备的平面位置和标高对安装基准线有一定的允许偏差,平面位置允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$,标高允许偏差为 $(+20, -10)\text{mm}$ 。

2) 与其他机械设备有联系的,设备的平面位置和标高对安装基准线有一定的允许偏差,平面位置允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$,标高允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

1.1.3 设备安装基础研磨处理

对大型设备、高转速机组以及安装精度要求较高或运行中有冲击力的设备基础,为了保证机组的稳定性和受力均匀,应根据设计与设备技术要求,对基础安放垫铁的部位(超过垫铁四周20~30mm)进行研磨。基础研磨时,用水平仪在平板上测量水平度,其纵横之差一般不大于0.1/1000;用着色法检查垫铁与基础的接触面积,其接触面积一般不小于70%,并在均匀分布垫铁和基础研磨好之后,用水平仪或连通管测量各垫铁间的高度差,以垫铁的厚度和块数调整各组垫铁的标高,各组间的相对高差应控制在1mm以内,并且每组垫铁一般不超过5块(尽量少用薄垫铁)。垫铁位置以外的设备基础表层,凡需二次灌浆的部位应将基础表面的浮浆打掉,并清洗干净,方能进行设备就位。

垫铁放置方法还有座浆法。各组垫铁位置确定后,用扁铲对其进行加工,应避免产生孔洞。

1.2 地脚螺栓、垫铁和灌浆

1.2.1 地脚螺栓

1. 地脚螺栓的作用

地脚螺栓是靠金属表面与混凝土间的粘着力和混凝土在钢筋上的摩擦力而将设备与基础牢固连接的。

2. 地脚螺栓的分类

地脚螺栓可分为死地脚螺栓、活地脚螺栓和锚固定式地脚螺栓三种。

(1) 死地脚螺栓 死地脚螺栓一般用来固定工作时没有强烈振动和冲击的中小型设备。它往往与基础浇灌在一起,称地脚螺栓的一次灌浆法,头部多做成开叉和带钩的形状。有时还在钩孔中穿上一根横杆以防扭转并增大抗拔能力,如图1-1所示。二次灌浆法是浇灌基础时,预先在基础内留出地脚螺栓的预留孔,在设备安装时把地脚螺栓安装在预留孔内,然后再浇灌混凝土或水泥砂浆使地脚螺栓牢固。

(2) 活地脚螺栓 活地脚螺栓一般用来固定工作时有强烈振动和冲击的重型设备。安装活地脚螺栓的螺栓孔内一般不用混凝土浇灌(多数情况下只装砂子),当需要移动设备或更换地脚螺栓时较为方便。其结构有两种:一种是螺柱,两头都带有螺纹,均使用螺母;另一种是T形螺栓。活地脚螺栓必须与锚板配合使用,如图1-2所示。

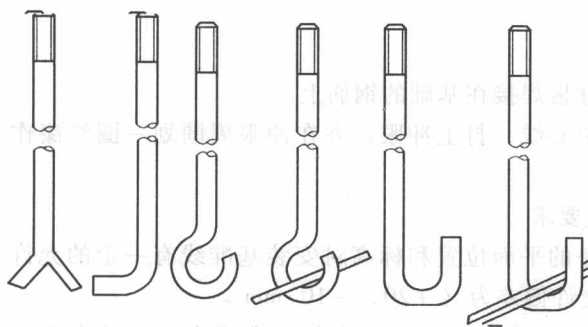


图 1-1 死地脚螺栓

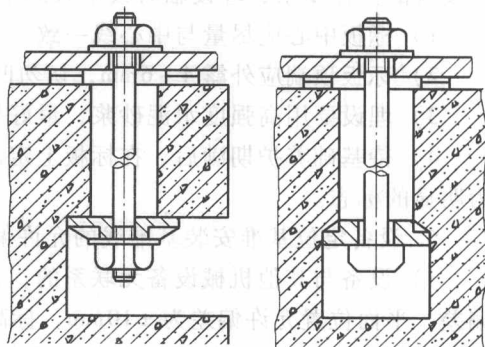


图 1-2 活地脚螺栓

a) 双头螺栓 b) T形螺栓

(3) 锚固定式地脚螺栓 锚固定式地脚螺栓又称固定式膨胀螺栓。这种螺栓的特点是依靠螺杆在地脚螺栓孔内牢牢楔住,使地脚螺栓与混凝土连成一体。锚固定式地脚螺栓比死地脚螺栓施工简单、方便,定位精确,其外形及固定方式如图 1-3 所示。

3. 地脚螺栓的形式和规格

地脚螺栓的形式和规格应符合设备技术文件或设计规定,当无规定时,地脚螺栓的直径一般可按比设备的地脚螺栓孔径小 2~4mm 设计,长度可按下式计算

$$L = 15D + S$$

式中 L ——地脚螺栓总长度;

D ——地脚螺栓的直径;

S ——垫铁高度、设备底座高度、垫圈和螺母以及螺栓预留 1.5~5 个螺距长度的总和。

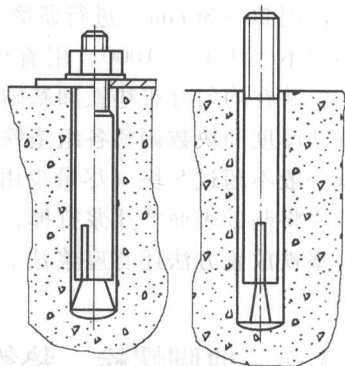


图 1-3 锚固定式地脚螺栓

1.2.2 垫铁

垫铁的主要作用是用于设备的找正找平,使机械设备安装达到所要求的标高和水平度,同时垫铁能承担设备的重量和拧紧地脚螺栓的预紧力,并能将设备的振动传给基础。

1. 垫铁的种类

垫铁按其材质分为铸造垫铁和钢制垫铁;按其形状分为平垫铁、斜垫铁、开口垫铁、钩头垫铁和可调垫铁等。

1) 平垫铁:又名矩形垫铁,用于承受主要负荷和有较强连续振动的设备。

2) 斜垫铁:不承受主要载荷,与同代号的平垫铁配合使用。安装时成对使用且应采用同一斜度

3) 开口垫铁:用于安装在金属结构上面的设备,或用于设备是由两个以上地脚支承且地脚面积较小的场合。

4) 钩头垫铁:多用于不需要设置地脚螺栓的金属切削机床的安装。

5) 可调垫铁:一般用于精度要求较高的金属切削机床的安装。

2. 垫铁的布置原则

- 1) 每个地脚螺栓两旁至少有一组垫铁, 垫铁组在能放稳和不影响浇灌的情况下, 应尽可能地靠近地脚螺栓。
- 2) 相邻两垫铁组间的距离, 一般应为 500 ~ 1000mm。
- 3) 每组垫铁的块数一般不超过 5 块, 尽量少用或不用薄垫铁; 当用薄垫铁时, 薄垫铁应放在厚垫铁上面, 垫铁的总高度宜控制在 30 ~ 100mm 之间。
- 4) 每一垫铁组总的面积应能承受设备的载荷。
- 5) 垫铁应放置平稳, 以保证每块垫铁之间及与基础面的接触良好。
- 6) 设备找平后, 垫铁应露出设备底座底面的外缘, 平垫铁露出 10 ~ 30mm, 斜垫铁露出 10 ~ 50mm。
- 7) 地脚螺栓拧紧后, 每组垫铁的压紧程度一致。
- 8) 每一组垫铁的面积应根据设备加在该垫铁组的重量和地脚螺栓拧紧力分布在该垫铁组上的压力来确定。

3. 垫铁的布置方式

垫铁的布置方式一般有标准垫铁法、十字标注法、井字标注法、筋底标注法、辅助标注法和混合标注法。

1.2.3 设备的灌浆

1. 设备的搬运、开箱、就位

设备搬运前应熟悉有关的专业规程、设计, 设备技术文件和设备搬运中的要求。了解箱体重量以及设备结构、捆扎点等, 再根据运输道路确定搬运方案。

设备开箱应采用合理的工具, 同时记录箱号、箱数及包装情况; 查看设备名称、型号和规格与施工图纸是否相符; 装箱清单、随机技术文件、资料及专用工具是否齐全; 设备有无变形、损伤和锈蚀的情况; 对易碎、易散失和精密的零件应单独登记; 设备箱内的电气、仪表应该由专业人员进行检查和保管; 对发现的问题要及时联系厂家, 尽快解决。

基础经验收合格, 设备基础放线以后, 把设备吊到设备的基础上。

2. 设备的找正

设备的找正主要是找中心、找标高和找水平, 使三者均达到规范要求。设备找正的依据, 一是设备基础上的安装基准线; 二是设备本身划出的中心线, 即定位基准线。设备找正的主要内容是使定位基准线与安装基准线的偏差在允许的误差范围之内。设备的找正可分以下两步进行:

(1) 设备的初平 初平主要是找正设备中心、标高位置和设备水平的初步找正。通常设备初平与设备吊装就位同时进行, 即设备吊装就位时要安放垫铁, 安装地脚螺栓, 并对设备初步找正。

设备的找正、调平的测量位置, 当设备技术文件无法规定时, 宜在下列部位中选择: 设备的主要工作面; 支承滑动部件的导向面; 保持转动部件的导向面或轴线; 部件上加工精度较高的表面; 设备上应为水平或垂直的主要轮廓面; 连续运输设备和金属结构上, 宜选在可调部位, 两测点间距离不宜大于 6m。

设备初平后, 便可进行地脚螺栓的灌浆, 也叫一次灌浆。初平后即灌浆, 优点是地脚螺栓与混凝土的结合牢固, 程序简单; 缺点是设备安装时不便于调整。

注意：灌浆时要将预埋混凝土部分螺栓表面的锈垢、油渍除净；在现场可用火烧加温，保证螺栓与混凝土的牢固结合；灌浆应采用比基础高一级的水泥。

(2) 设备的精平 精平是在设备初平的基础上（地脚螺栓已灌浆固定，混凝土强度不低于设计强度的75%），对设备的水平度、垂直度、平面度、同心度等进行检测和调整，使其完全达到设备安装规范的要求，使安装质量得到进一步提高，是对设备进行的最后一次检查调整。如大型精密机床、气体压缩机和透平机等，均应在设备初平的基础上，对设备主要部件的相互关系进行规定项目的检测和调整。

设备安装在完成精平的各项检测合格之后（即设备的标高、中心、水平度以及精平中的各项检测完全符合技术文件要求），可进行二次灌浆。二次灌浆一般宜采用细碎石混凝土或水泥浆，其强度等级应比基础或地坪的混凝土强度等级高一级。灌浆时应捣实，同时地脚螺栓不能倾斜，当灌浆层与设备底座面接触要求较高时宜采用无收缩混凝土或水泥砂浆。当设备底座下不需要全部灌浆，且灌浆层需承受设备负荷时，应敷设内模板。灌浆工作一定要一次灌完，安装精度要求高的设备的第二次灌浆，应在精平后24小时内灌浆，否则要对安装精度重新进行检查测量。

1.3 设备试运转与验收

1.3.1 设备试运转

1. 设备试运转前的检查与准备

设备及其附属装置、管路等均应全部施工完毕，并经验收合格；润滑、液压、冷却、水、气（汽）、电气、仪表控制等附属装置均应按系统检验完毕，并符合试运转的要求；设备试运转用料、工具、检测用仪器仪表、记录表格和消防设施等应符合试运转的要求；对大型、复杂和精密设备，应编制试运转方案或操作规程；参加试运转的人员，应熟悉设备的构造、性能、设备技术文件，并掌握操作规程及试运转操作；设备试运转的现场照明应充足，周围环境应清扫干净，设备附近不得进行会产生粉尘或有较大噪声的作业。

2. 设备试运转的目的

设备试运转的目的主要是，检验设备在设计、制造和安装等方面是否符合工艺要求并满足设备技术参数，设备的运行特性是否符合生产的需要，并对设备试运转中存在的缺陷进行分析处理。

3. 设备试运转的步骤

设备试运转的步骤应先无负荷，后有负荷；先单机，后联动。设备试运转时应检查设备是否平稳无噪声、温度、振动、转速、轴移位、膨胀、各部压力和电动机电流等是否符合要求。

1.3.2 工程验收

安装工程竣工后，应由建设单位会同有关部门对施工单位按各类安装工程施工及验收规范进行验收，然后交付生产使用单位。工程验收时，安装单位应向设备使用单位提供竣工图或按实际完成情况注明修改部分的施工图；重要灌浆所用的混凝土的配合比和强度试验记录；修改设计的有关文件；重要焊接工作的焊接试验记录及检验记录；各重要工序自检的数据；试运转记录；重大问题及其处理文件；出厂合格证和其他有关资料。

习题与思考题

- 1-1 设备基础分为哪几类？其作用是什么？
- 1-2 设备基础的检查及要求是什么？
- 1-3 垫铁的种类有哪些？垫铁布置的原则是什么？
- 1-4 地脚螺栓的作用是什么？有哪些分类？
- 1-5 设备试运转的目的是什么？

第2章

设备装配基础知识

2.1 机器装配概述

2.1.1 装配的概念

机械产品是由许多零部件组成,按照规定的技术要求,将若干个零件组装成部件或将若干个零件和部件组装成产品的过程,称作装配。更明确地说:把已经加工好,并检验合格的单个零件,通过各种形式,依次将零部件连接在一起,使之成为部件或产品的过程叫装配。

由两个及两个以上的零件结合成的装配体称为组件。如减速器上的锥齿轮轴组件等。由若干零件和组件结合成的装配体称为部件。如车床主轴箱、进给箱、尾座等。

从装配的角度来看,部件也可称为组件。直接进入机器装配的部件称为组件。

由若干零件、组件和部件装配成最终产品的过程叫总装配。

只有通过装配才能使若干个零件组合成一台完整的产品。产品的质量和性能与装配质量有着密切的关系,即装配工作的好坏,对整个产品的质量起着决定性的作用。有些零件精度并不是很高,但经过仔细修配和精心调整后,仍能装出性能良好的产品。通过装配还可以发现机器设计上的错误和零件加工工艺中存在的质量问题,并加以改进。因此,装配工艺过程又是机器生产的最终检验环节。

2.1.2 装配的工艺过程

装配的工艺过程由4部分组成。

1. 装配前的准备工作

1) 研究和熟悉产品装配图及有关的技术资料,了解产品的结构,各个零件的作用,相互关系及连接方法。

2) 确定装配方法。

3) 确定装配顺序。

4) 检查装配时所需的工具、量具和辅具。

5) 对照装配图清点零件、外购件、标准件等。

6) 对装配零件进行清理和清洗。

7) 对某些零件还需进行装配前的钳加工(如:刮削、修配、平衡试验、配钻、铰孔等)。

2. 装配工作

1) 组件装配。

2) 部件装配。

3) 总装配。

3. 调整、检验、试运转

1) 调整工作就是调节零件和机构的相互位置、配合间隙、结合松紧等,目的是使机构或机器工作协调(轴承间隙、镶条位置、齿轮轴向位置的调整等)。

2) 精度检验就是用量具或量仪对产品的工作精度、几何精度进行检验,直至达到技术要求为止。

3) 试运转包括空载运转和负载运转,其目的是试验其灵活性、振动、温升、密封性、转速、功率、动态性能。凡要求不发生漏气、漏水和漏油的零件或部件在装配前都需做密封性试验,如各种阀类、泵体、气缸套、汽阀、油缸、某些液压件等。密封性试验的方法有两种:气压法,适用于承受工作压力小的零件;液压法,适用于承受工作压力较大的零件。

4. 喷漆、涂油、装箱等

1) 喷漆是为了防止不加工面锈蚀和使产品外表美观。

2) 涂油是使产品工作表面和零件的已加工表面不生锈。

2.1.3 生产类型及组织形式

生产类型一般可分为三类:单件生产、成批生产和大量生产。

件数很少,甚至完全不用重复生产的,即单个制造的生产方式称为单件生产。

每隔一段时间,就需要成批制造相同产品的生产方式称为成批生产。

产品的制造数量很庞大,各工作地点经常重复地完成某一工序,并有严格的节奏性的生产方式称为大量生产。

1. 单件生产装配组织形式的特点

- 1) 地点固定。
- 2) 用人少(从开始到结束只需一个或一组工人即可)。
- 3) 装配时间长、占地面积大。
- 4) 需要大量的工具装备。
- 5) 需要工人具有较全面的技能。

2. 成批生产装配组织形式的特点

- 1) 一般可分为先部装后总装。
- 2) 装配工作常采用移动式。
- 3) 对零件可预先经过选择分组,达到部分零件互换的装配。
- 4) 可进入流水线生产,装配效率较高。

3. 大量生产装配的组织形式的特点

- 1) 每个工人只需完成一道工序,这样对质量有可靠的保证。
- 2) 占地面积小,生产周期短。
- 3) 工人并不需要有较全面的技能,但对产品零件的互换性要求高。
- 4) 可采取流水线,自动线生产,生产效率高。

2.1.4 装配工艺规程

装配工艺规程是在装配过程中的指导性文件,是工人进行装配工作的依据,它包括产品或零部件装配工艺过程 and 操作方法等,主要有以下内容:

- 1) 规定所有的零件和部件的装配顺序。
- 2) 对所有的装配单元和零件规定出既保证装配精度, 又是生产率最高和最经济的装配方法。
- 3) 划分工序, 决定工序内容。
- 4) 决定必需的工人等级和工时定额。
- 5) 选择完成装配工作所必需的工夹具及装配用的设备。
- 6) 确定验收方法和装配技术条件。

2.1.5 装配精度

机器的质量主要取决于机器结构设计 correctness, 零部件的加工质量以及机器的装配精度。装配精度包括零部件间的配合精度和接触精度、位置尺寸精度和位置精度、相对运动精度等。

零部件间的配合精度是指配合面间达到规定的间隙或过盈的要求。

零部件间的接触精度是指配合表面、接触表面和连接表面达到规定的接触面积大小和接触点分布的情况。

零部件间的位置尺寸精度是指零部件间的距离精度。

零部件间的位置精度是指平行度、垂直度、同轴度和各种跳动。

零部件间的相对运动精度是指机器中有相对运动的零部件间在运动方向和运动位置上的精度。

装配精度和零部件精度有密切的关系, 多数情况下, 机器的装配精度由与它相关的若干零部件的加工精度决定。

2.1.6 装配工作的要求

每一个组件、部件以至每台产品装配完成后, 都应满足各自的装配要求。装配要求的内容很多, 主要内容包括相对运动精度(如铣床工作台移动对主轴轴心线的垂直度)、相对位置精度(如同轴度, 垂直度和平行度)、配合精度(间隙或过盈的正确度)等。

2.2 零件的清洗

清洗是指清除零部件表面的油脂、污垢和所黏附的机械杂质, 并使零件表面干燥并具有一定的防腐能力的操作。

在装配的过程中, 必须保证没有杂质留在零件或部件中, 否则, 会迅速磨损机器的摩擦表面, 严重的会使机器在很短的时间内损坏。由此可见, 零件在装配前的清理和清洗工作对提高产品质量, 延长其使用寿命有着重要的意义。特别是对于轴承精密配合件, 液压元器件, 密封件以及有特殊清洗要求的零件等尤为重要。

2.2.1 装配时, 对零件的清理和清洗内容

清洗工作必须认真细致地进行。一台设备很难一次全部清洗干净, 故应在安装过程中配合各工序的需要分别进行清洗。

- 1) 装配前, 清除零件上的残存物, 如型砂、铁锈、切屑、油污及其他污物。
- 2) 装配后, 清除在装配时产生的金属切屑, 如配钻孔、铰孔、攻螺纹等加工的残存切屑。
- 3) 凡是在部件或机器试运转及调试过程中涉及到的零部件, 都要洗去因摩擦而产生的

金属微粒及其他污物。

2.2.2 设备清洗用材料和工具

1. 材料

保持场地和环境清洁用的苫布、塑料布、席子等；清洗用的布头、棉纱、砂布；汽油、煤油、轻柴油等化学清洗液。

1) 汽油主要适用于清洗较精密的零部件上的油脂，污垢和一般粘附的杂质。

2) 煤油和轻柴油的应用与汽油相似，但清洗效果比汽油差，优点是比汽油安全。

3) 化学清洗液（又称乳化剂清洗液）具有配制简单、稳定耐用、无毒、不易燃烧、使用安全、成本低等特点，如 105、6051、6053 清洗剂可用于喷洗钢件上以机油为主的油污和杂质。

2. 工具

镊子、钢丝刷、油盘、油枪、油筒、油壶、毛刷、牛角、木制刮具、铜棒、空气压缩机、清洗用喷头（如图 2-1 所示）和压缩空气喷头（如图 2-2 所示）和洗涤机（如图 2-3 所示）等。

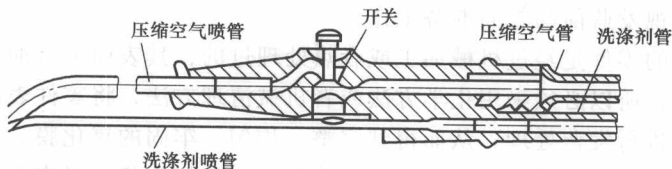


图 2-1 清洗用喷头

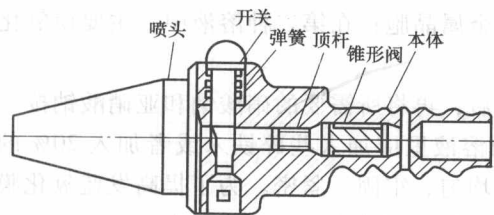


图 2-2 压缩空气喷头

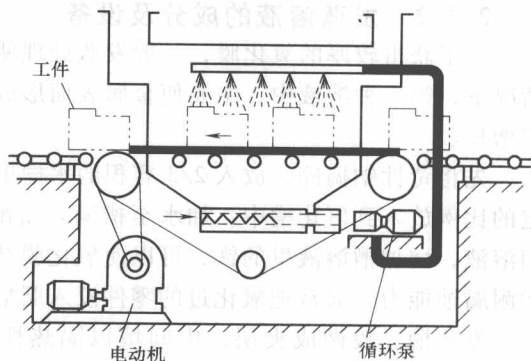


图 2-3 洗涤机

2.2.3 装配时，对零件的清理清洗方法及步骤

1. 清洗方法

1) 清除非加工表面的型砂、毛刺可用镊子、钢丝刷。

2) 清除铁锈可用旧锉刀、刮刀和砂布。

3) 有些零件清理后还须涂漆，如箱体内部、手轮、带轮的中间部分等。

4) 单件和小批量生产中，零件可在洗涤槽内用抹布擦洗或直接进行冲洗。

5) 成批或大批量生产中，常用洗涤槽清洗零件，如用固定式喷嘴来喷洗成批小型零件；利用超声波来清洗精度要求较高的零件，如精密传动的零件，微型轴承、精密轴承等。