



21世纪全国高职高专机电类规划教材

机电设备 装配安装与维修

JIDIAN SHEBEI ZHUANGPEI ANZHUANG YU WEIXIU

马光全 主 编
刘德斌 唐天德 副主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专机电类规划教材

机电设备装配安装与维修

马光全 主 编

刘德斌 唐天德 副主编

金东琦 主 审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书对机械设备的装配、设备的安装、设备管理维护和设备维修 4 个方面进行了讲解。

本书共分为 10 章, 讲解了联接零部件、轴承、密封元件和传动零部件的装配技术要求和装配工艺方法, 阐述了机械设备安装、机电设备管理、维修基本知识、电气设备维修、典型零部件维修等相关内容, 并列举了实用的实训内容。本书的特点是理论少、多技能、多图片, 在内容上符合实践生产的需求, 在形式上符合高职教育的特点。

本书是高职高专机械类专业的教学用书, 可作为机械类中专和技师的培训教材, 也可作为从事设备维修、设备管理人员和设备安装调试人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机电设备装配安装与维修/马光全主编. —北京: 北京大学出版社, 2008.8
(21 世纪全国高职高专机电类规划教材)

ISBN 978-7-301-13066-7

I. 机… II. 马… 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. TH17 TH182

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 192182 号

书 名: 机电设备装配安装与维修

著作责任者: 马光全 主编

责任编辑: 温丹丹

标准书号: ISBN 978-7-301-13066-7/TH·0065

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 涿州市星河印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 18.25 印张 397 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国高职高专机电类规划教材

编 委 会

编委会主任：黄泽森 闫瑞涛

编委会副主任（排名不分先后）

栾敏 秦庆礼 张晓翠 赵世友

编委会委员（排名不分先后）

邓先智 耿南平 何晶 侯长来 胡育辉 黄仕君

马光全 汤承江 王军红 王新兰 吴春玉 谢婧

辛丽 宇海英 袁晓东 张琳 张明 朱福明

前 言

机械设备的精度取决于零件的加工精度和装配精度,机械设备能否保持较长的寿命和正常使用取决于设备的正确安装调试和设备的维护维修管理。根据生产实践的需要,本书阐述了机械设备的装配、设备的安装、设备管理维护和设备维修4个方面内容,这些内容是学生将来从事设备装配、设备安装调试、设备管理和设备维修等相关工作必须掌握的基本知识和技能。

本书的特点是少理论,多操作、多图片,内容上符合实践生产的需求,形式上符合高职教育的特征。

本书共分为10章。第1章介绍了机械装配方法、机械零件清洗、平衡试验、机电设备几何精度的检验等相关知识;第2章介绍了螺纹联接、键联接、销联接、联轴器联接、过盈配合联接装配工艺要求和装配方法;第3章介绍了齿轮传动、带传动、链传动、丝杠螺母传动和蜗轮蜗杆传动的技术要求和装配方法;第4章介绍了轴承和密封元件的装配技术要求和装配方法;第5章介绍了机电设备的安装、机电设备试运转相关内容;第6章介绍了设备维护保养、设备更新改造的主要内容与方法和设备检修管理的基本知识与设备配件管理;第7章介绍了机械零件失效的形式、机械故障诊断的基本原理和基本方法、机械零件的修复技术、机电设备的拆卸、清洗等维修基本知识;第8章介绍了轴类零件、箱体轴承孔、轴承、导轨、丝杠螺母机构、齿轮的修复方法;第9章介绍了电气图形、文字符号、电气控制线路图等电器基本知识,讲解了常见设备电气控制系统工作原理和常见设备电气故障分析排除方法。第10章讲解了X62W型万能铣床的修理、卧式车床精度检验和蜗杆减速器的装配3个实训。

本书由黑龙江农业经济职业学院马光全任主编,四川机电职业技术学院刘德斌、绵阳职业技术学院唐天德任副主编,黑龙江农业经济职业学院金东琦任主审。编写分工如下:马光全编写第1、3章;刘德斌编写第7章、第8章第7节;唐天德编写第6、9章;孟祥坡编写第4章;刘哲夫编写第2章、第10章第3节;高福中编写第5章、第8章第1节;孔庆玲编写第8章第2~6节;胡福志编写第10章1~2节。

本书是高职高专机械类专业的教学用书,可作为机械类中专和技师的培训教材,也可作为从事设备维修、设备管理人员和设备安装调试人员的参考书。

编 者

2008年6月

目 录

第1章 机械零部件装配基本知识.....	1
1.1 装配概述.....	1
1.1.1 装配的概念.....	1
1.1.2 装配工作的重要性.....	3
1.2 装配工艺规程.....	4
1.2.1 装配工艺规程的概念.....	4
1.2.2 装配工艺过程.....	4
1.3 装配工艺与生产类型.....	5
1.4 装配精度和装配方法.....	6
1.4.1 装配精度.....	6
1.4.2 保证装配精度的装配方法.....	7
1.4.3 密封的重要性.....	7
1.5 装配时零件的清理和清洗.....	8
1.5.1 零部件的清理.....	8
1.5.2 零件的清洗.....	8
1.6 旋转件的平衡.....	10
1.6.1 旋转件的不平衡形式.....	10
1.6.2 静平衡.....	10
1.6.3 动平衡.....	11
1.6.4 回转件平衡试验.....	12
1.7 机电设备几何精度的检验.....	13
1.7.1 主轴回转精度的检验.....	14
1.7.2 导轨直线度的检验.....	16
1.7.3 平行度的检验.....	21
1.7.4 平面度的检验方法.....	22
1.7.5 同轴度的检验方法.....	24
1.7.6 垂直度的检验方法.....	25
1.8 思考题.....	27

第2章 联接零部件的装配.....	28
2.1 螺纹联接的装配工艺.....	28
2.1.1 螺纹联接装配的技术要求.....	28
2.1.2 螺纹联接装拆工具.....	31
2.1.3 螺纹联接的装配工艺.....	34
2.2 键联接的装配.....	36
2.2.1 平键的装配.....	37
2.2.2 滑键和导键的装配.....	37
2.2.3 斜键(楔形键)的装配.....	37
2.2.4 半圆键(月牙键)的装配.....	38
2.2.5 花键的装配.....	38
2.3 销联接的装配.....	39
2.3.1 圆柱销的装配.....	40
2.3.2 圆锥销的装配.....	40
2.4 过盈联接的装配.....	41
2.4.1 过盈联接装配技术要求.....	41
2.4.2 过盈联接的装配工艺.....	42
2.4.3 液压无键联接装配.....	43
2.4.4 过盈联接的装配要点.....	44
2.5 思考题.....	44
第3章 传动零部件的装配.....	45
3.1 齿轮传动机构的装配工艺.....	45
3.1.1 齿轮传动机构概述.....	45
3.1.2 齿轮传动机构装配的技术要求.....	46
3.1.3 直齿圆柱齿轮传动机构的装配.....	47
3.1.4 锥齿轮传动机构的装配工艺.....	53
3.2 蜗杆传动机构的装配.....	56
3.2.1 蜗杆传动的精度和技术要求.....	57
3.2.2 蜗杆传动机构的装配工艺.....	59
3.3 带传动机构的装配.....	62
3.3.1 带传动机构的技术要求.....	63
3.3.2 带轮的装配工艺.....	64
3.3.3 V带的装配和调整.....	65
3.4 链传动机构的装配.....	66
3.4.1 链传动的布置.....	67

3.4.2 链传动的安装	68
3.4.3 链传动的张紧	68
3.5 丝杠螺母传动机构的装配.....	69
3.5.1 丝杠螺母传动机构的装配技术要求.....	69
3.5.2 丝杠螺母传动机构的装配工艺.....	70
3.6 联轴器的装配.....	72
3.6.1 常见联轴器介绍.....	73
3.6.2 联轴器的装配方法.....	73
3.7 思考题	76
第4章 轴承和密封件的装配.....	77
4.1 滚动轴承的装配.....	77
4.1.1 常见滚动轴承的类型特点和应用.....	78
4.1.2 轴承内径代号.....	79
4.1.3 滚动轴承配合.....	79
4.1.4 滚动轴承的游隙调整和预紧.....	80
4.1.5 滚动轴承的装配工艺.....	83
4.2 滑动轴承的装配工艺.....	88
4.2.1 滑动轴承的特点和工作原理.....	88
4.2.2 滑动轴承的装配.....	88
4.3 密封装置的装配.....	93
4.3.1 固定联接密封.....	94
4.3.2 动密封	95
4.4 思考题	99
第5章 机电设备安装.....	100
5.1 机械安装前的准备工作.....	100
5.1.1 组织、技术准备.....	100
5.1.2 工具和材料的准备.....	101
5.2 机械的开箱检查.....	101
5.2.1 开箱检查.....	101
5.2.2 保管	101
5.3 机电设备基础的验收.....	102
5.3.1 机电设备基础的类型.....	102
5.3.2 机电设备基础的一般要求.....	102
5.3.3 地脚螺栓的确定.....	103

5.4	一般机器基础的设计计算.....	105
5.4.1	选定基础的尺寸.....	105
5.4.2	机器基础的混凝土标号.....	106
5.4.3	机器基础的施工监督.....	106
5.4.4	基础的验收及处理.....	107
5.5	机械的安装.....	107
5.5.1	设置垫板.....	108
5.5.2	设备就位、找正、找平、找标高.....	110
5.6	二次灌浆.....	113
5.6.1	二次灌浆的定义.....	113
5.6.2	二次灌浆的作用.....	113
5.7	试运转.....	115
5.7.1	试运转前的检查.....	115
5.7.2	试运转的步骤.....	116
5.7.3	机床试运转检验.....	116
5.8	思考题.....	116
第6章	机电设备管理.....	118
6.1	设备管理概述.....	118
6.1.1	设备与设备管理.....	118
6.1.2	我国设备管理的发展概况.....	120
6.1.3	我国设备管理的发展趋势.....	120
6.2	设备的使用.....	122
6.2.1	设备使用前的准备工作.....	122
6.2.2	设备使用制度.....	122
6.2.3	设备操作规程和使用规程.....	124
6.3	设备的维护.....	125
6.3.1	设备的维护保养.....	125
6.3.2	设备的三级保养制.....	126
6.3.3	精、大、稀设备的使用维护要求.....	127
6.3.4	设备的区域维护.....	127
6.3.5	提高设备维护水平的措施.....	128
6.4	设备润滑.....	128
6.4.1	润滑材料.....	128
6.4.2	润滑材料的选用.....	132
6.4.3	润滑方式与装置.....	135

6.4.4 设备润滑管理的主要内容.....	137
6.5 设备检修管理.....	140
6.5.1 设备计划检修的类别.....	140
6.5.2 检修计划的编制.....	141
6.5.3 设备检修计划的实施.....	144
6.6 备件管理.....	146
6.6.1 备件的库存控制.....	146
6.6.2 备件的计划.....	149
6.7 设备的故障与事故管理.....	149
6.7.1 设备故障及故障管理.....	149
6.7.2 设备事故.....	150
6.8 设备的更新和改造.....	152
6.8.1 设备的磨损及其补偿.....	152
6.8.2 设备的更新.....	154
6.8.3 设备的技术改造.....	155
6.9 思考题.....	156
第7章 维修基本知识.....	157
7.1 机械零件失效的形式.....	157
7.1.1 机械零件的磨损.....	158
7.1.2 断裂.....	159
7.1.3 腐蚀.....	162
7.1.4 零件的变形.....	164
7.2 机械设备状态监测和故障诊断.....	166
7.2.1 机械故障及其分类.....	166
7.2.2 机械故障诊断技术.....	168
7.3 机电设备的拆卸清洗.....	179
7.3.1 拆卸.....	179
7.3.2 清洗.....	182
7.4 机械零件的修复技术.....	184
7.4.1 钳工修复与机械修复.....	184
7.4.2 焊接修复.....	192
7.4.3 热喷涂(熔)修复法.....	194
7.4.4 电镀修复法.....	194
7.4.5 胶接修复法.....	197
7.4.6 其他修复方法简介.....	199

7.5 思考题	202
第8章 典型零部件的修理	203
8.1 轴类部件的修理	203
8.1.1 轴类精度的检测	203
8.1.2 轴类零件修理	204
8.2 箱体轴承孔的修理	206
8.3 轴承的修理	208
8.3.1 滑动轴承修理	208
8.3.2 滚动轴承修理	210
8.4 丝杠螺母机构的修理	211
8.4.1 丝杠的检查与校直	211
8.4.2 精车丝杠的螺纹和轴颈	211
8.4.3 丝杠的研磨	212
8.5 齿轮的修理	213
8.5.1 调整换位法	213
8.5.2 裁齿修复法	213
8.5.3 镶齿修复法	213
8.5.4 堆焊修复法	214
8.5.5 塑性变形法	215
8.5.6 热锻堆焊结合修复法	215
8.5.7 变位切削法	216
8.5.8 真空扩散焊修法	216
8.5.9 金属涂敷法	217
8.6 导轨的修复	217
8.7 零件修复实例	219
8.7.1 修复实例一——轧辊堆焊修复	219
8.7.2 修复实例二——轧机机架窗口磨损的修复	222
8.7.3 修复实例三——1MN 摩擦压力机曲轴前孔严重裂成三瓣的修复	223
8.8 思考题	225
第9章 设备电气维修	226
9.1 设备电气控制线路常识	226
9.1.1 常用电气图形、文字符号	226
9.1.2 电气原理图	228
9.1.3 电气安装接线图	230
9.1.4 机械设备电气故障常见诊断方法	231

9.1.5 机械设备电气故障的检修步骤.....	234
9.2 车床电气控制系统.....	236
9.2.1 机床结构及控制特点.....	236
9.2.2 电路工作原理.....	237
9.2.3 常见故障及处理.....	238
9.3 钻床电气控制系统.....	239
9.3.1 机床结构及控制特点.....	239
9.3.2 电路工作原理.....	241
9.3.3 Z3040 摇臂钻床常见故障分析.....	243
9.4 思考题.....	244
第10章 实训.....	246
10.1 X62W 型万能铣床的修理.....	246
10.1.1 主要部件的修理.....	246
10.1.2 主传动变速箱的修理.....	248
10.1.3 床身导轨的修理要求.....	250
10.1.4 升降台与床鞍、床身的装配.....	251
10.1.5 升降台与床鞍下滑板传动零件的组装.....	252
10.1.6 进给变速传动系统的修理和变速箱与升降台装配的调整.....	253
10.1.7 工作台与回转滑板的修理.....	255
10.1.8 悬梁和床身顶面燕尾导轨的装配.....	256
10.1.9 X62W 型万能铣床试车验收.....	257
10.2 卧式车床精度检验.....	259
10.3 蜗杆减速器的装配.....	270
10.3.1 蜗杆减速器的结构.....	270
10.3.2 蜗杆减速器的装配技术要求.....	270
10.3.3 蜗杆减速器的装配工艺过程.....	271
参考文献.....	278

第 1 章 机械零部件装配基本知识

【教学目标】

- ▶ 理解装配的重要作用
- ▶ 掌握装配工艺规程的内容
- ▶ 掌握保证装配精度的装配方法
- ▶ 掌握机械零件清洗的方法
- ▶ 掌握旋转件的平衡试验方法
- ▶ 掌握机电设备几何精度的检验方法

1.1 装配概述

机械装配是机械制造过程中最后的工艺环节，它将最终保证机械产品的质量。如果装配工艺制订不合理，即使所有机械零件都合乎质量要求，也不能装配出合格产品。

1.1.1 装配的概念

机械产品一般由许多零件和部件组成。按规定的技术要求，将若干零件结合成部件或若干个零件和部件结合成机器的过程称为装配。

零件是组成机器不可再分的基本单元。机器零件一般包括以下部分。

- (1) 基本零件。即主体件，如：机座、床身、箱体、轴、齿轮等。
- (2) 通用零件或部件。带有通用性质的零件或部件。
- (3) 标准零件。如：螺钉、螺母、轴承、接头、垫圈、销子等。
- (4) 外购零件。如：密封填料、电气零件等。

装配是一个多层次的工作。图 1-1 为装配过程示意图。若干零件永久联接（如铆接、过盈配合等）或联接后再加工成套件（又称合件）。例如，蜗轮是由齿圈与轮毂零件过盈联接后再经加工成的合件（见图 1-2）。若干个零件组合或若干个零件与若干个合件组合成组件，例如，机床主轴箱中的主轴与其上的键、齿轮、垫片、套、轴承和调整螺母组成主轴组件（见图 1-3）。若干个零件、合件和组件组合成部件，部件是机器中具有完整功能的一个组成部分。例如，卧式车床的主轴箱、进给箱和溜板箱、刀架、尾座、床身等是组成卧式车床的组成部

分,是卧式车床的部件。图 1-4 是 CA6140 型卧式车床尾座部件图,由 23 个零件组成,具备完整的功能,可以安装顶尖、钻头,车床尾座可以在导轨上滑动,快速紧固手柄 8 可以把车床尾座锁紧固定在导轨的任一部位,摇动手轮 9 可以使顶尖或钻头前后运动。

将零件、合件装配成组件称为组装。将零件、合件和组件装配成部件称为部装。将零件、合件、组件和部件最终装配成机器称为总装。

比较复杂的产品,其装配工艺常分为部装和总装两个过程。把产品划分成若干个部装是保证缩短装配周期的基本措施。因为划分为若干个部装后,可在装配工艺上组织平行装配作业,扩大装配工作面,而且能使装配按流水线组织生产,或便于大协作生产。同时,各部装能预先调整试验,各部分以比较完善的状态送去总装,有利于保证产品质量。

产品的总装通常是在工厂的总装配车间(或装配工段)内进行。但在某些场合下(如重型机床、大型汽轮机和大型泵等),产品在制造厂内只进行部装工作,而在产品安装的现场进行总装工作。

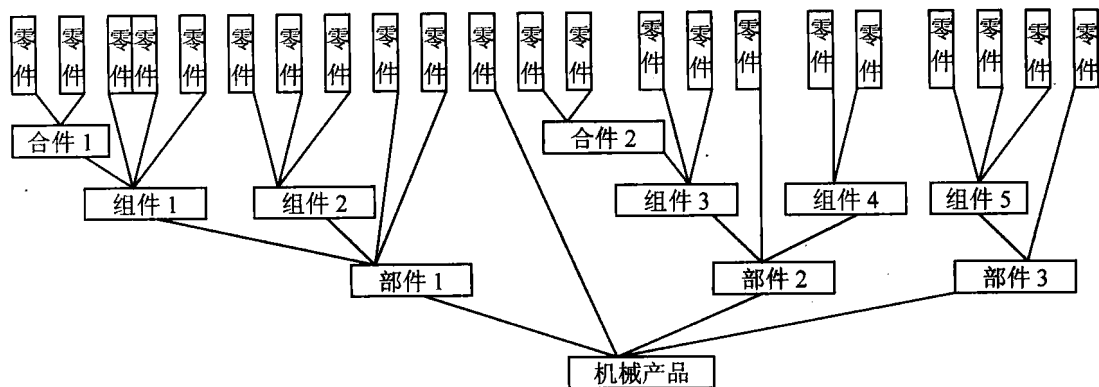
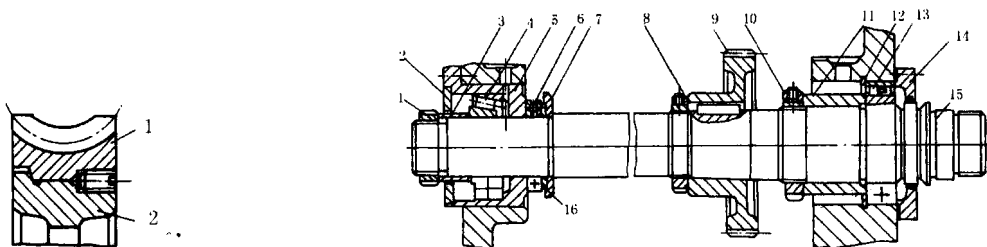


图 1-1 装配过程示意图

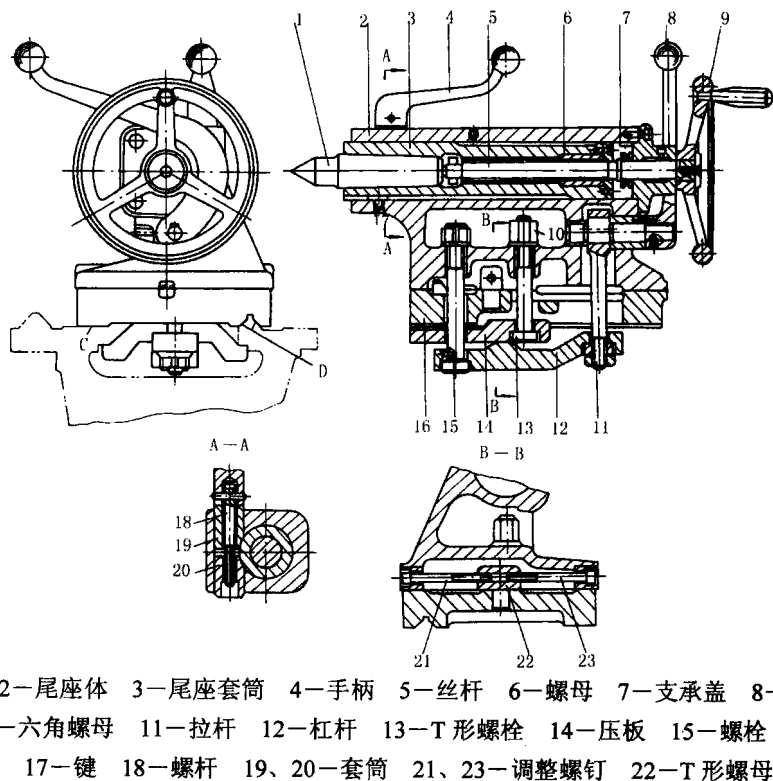


1—齿圈（铸铜）
2—轮毂（铸铁或钢）

1、8、10—螺母 2—盖板 3、11—衬套 4—圆锥滚子轴承
5—轴承座体 6—推力球轴承 7、16—垫圈 9—齿轮
12—弹性挡圈 13—圆柱滚子轴承 14—前盖 15—主轴

图 1-2 组合式蜗轮（套件）

图 1-3 车床主轴部件



1—后顶尖 2—尾座体 3—尾座套筒 4—手柄 5—丝杆 6—螺母 7—支承盖 8—快速紧固手柄
9—手轮 10—六角螺母 11—拉杆 12—杠杆 13—T形螺栓 14—压板 15—螺栓 16—尾座底板
17—键 18—螺杆 19、20—套筒 21、23—调整螺钉 22—T形螺母

图 1-4 CA6140 型卧式车床尾座

1.1.2 装配工作的重要性

装配不仅是最终保证产品质量的重要环节，而且在装配过程中可以发现机器在设计和制造过程中所存在的问题，如设计上的错误和结构工艺性不好，零件加工过程中存在的质量问题以及装配工艺本身的问题，从而在设计、制造和装配方面不断改进。因此，装配在保证产品质量中占有非常重要的地位。

装配工作，包括部装、总装、调整、检验和试机等工作。装配质量的好坏，对整个产品的质量起着决定性的作用。通过装配才能形成最终产品，并保证它具有规定的精度及设计所定的使用功能以及验收质量标准。如果装配不当，不重视清理工作，不按工艺技术文件要求装配，即使所有零件加工质量都合格，也不一定能够装配出合格的、优质的产品。这种装配质量较差的产品，精度低、性能差、功率损耗大、寿命短、不受用户的欢迎。装配工作是一项非常重要而细致的工作，必须认真按照产品装配图的要求，制订出合理的装配工艺规程，采用新的装配工艺，以提高装配精度，达到优质、低耗、高效。

1.2 装配工艺规程

1.2.1 装配工艺规程的概念

装配工艺规程是指规定装配部件和整个产品的工艺过程，以及该过程中所使用的设备和工具、夹具、量具等的技术文件。

装配工艺规程是生产实践和科学实验的总结，是提高劳动生产率、保证产品质量的必要措施，是组织装配生产的重要依据。只有严格按工艺规程生产，才能保证装配工作的顺利进行，降低成本，增加经济效益。装配工艺规程随生产力的发展而不断改进。

1.2.2 装配工艺过程

装配工艺过程一般由以下 5 个部分组成。

1. 装配前的准备工作

(1) 研究装配图及工艺文件、技术资料，了解产品结构，熟悉各零件、部件的作用、相互关系及联接方法。

(2) 确定装配方法，准备所需要的工具。

(3) 平衡实验。旋转体的平衡是装配过程中一项重要工作；对于转速高且运转平稳性要求高的机械，尤其应该严格要求回转零件的平衡，并要求总装后在工作转速下进行整机平衡。如精密磨床、电动机和高速内燃机等，为了防止运转中发生振动，应对其旋转零、部件进行平衡实验。

(4) 有的还要进行渗漏试验和气密性试验等。

2. 装配工作

装配不只是将合格零件简单地联接起来，它包含一系列内容。

(1) 去掉零件上的毛刺。

(2) 检查。在装配过程中，要随时对装配零件进行检查，避免全部装好后再返工。

(3) 清理和清洗。经检验合格的零件，装配前要经过认真清理和清洗，其目的是去除粘附在零件上的灰尘、切屑和油污，并使零件具有一定的防锈能力。清洗对轴承、配偶件、密封件、传动件等特别重要。如装配主轴部件时，若清理和清洗工作不严格，将会造成轴承温升过高，并过早丧失其精度；对于相对滑动的导轨副，也会因摩擦面间有砂粒、切屑等而加速磨损，甚至会出现导轨副“咬合”等严重事故。为此，在装配过程中必须认真做好这项工作。

(4) 联接。这是装配的主要工作。联接包括可拆联接（用螺纹、键、销联接等）和不可拆联接（用焊接、粘结、铆接和过盈配合等）两种。

3. 校正、调整与配作

在机器装配过程中，特别是在单件小批生产条件下，完全靠零件互换装配以保证装配精度往往是不经济的，有的甚至是不可能的，所以在装配过程中常需做校正、调整与配作工作。

校正是指相关零、部件间相互位置的找正、找直、找平及相应的调整工作。如床身导轨扭曲的校正，卧式车床主轴中心与尾座套筒中心等高的校正等。

调整是指相关零、部件间相互位置的调节工作，使机构或机器工作协调。如轴承间隙、导轨副间隙的调整等。

配作是指几个零件配钻、配铰、配刮和配磨等，这是装配中间附加的一些钳工和机械加工工作。配钻和配铰要在校正、调整后进行。配刮和配磨的目的是为增加相配表面的接触面积和提高接触刚度。

4. 试验与验收

机器装配完成以后，要按照有关技术标准和规定进行试验与验收。如发动机需进行特性试验、寿命试验，机床需进行温升试验、振动和噪声试验等。又如机床出厂前需进行相互位置精度和相对运动精度的验收等。

5. 喷漆、涂油、装箱

喷漆是为了防止不加工面的锈蚀和使机器外表美观；涂油是使工作表面及零件已加工表面不生锈；装箱是为了便于运输。它们也都需结合装配工序进行。

1.3 装配工艺与生产类型

随着产品生产类型和复杂程度的不同，装配工艺的组织形式也不同。机器装配的生产类型，大致可分为单件生产、成批生产和大量生产三种。生产类型与装配工艺的组织形式、装配工艺方法、工艺过程、工艺装备、手工操作等方面，有着本质上的联系（见表 1-1），并起着支配装配工艺的重要作用。

表 1-1 各种生产类型装配工作的特点

生产类型	大批大量生产	成批生产	单件小批生产
基本特性	产品固定，生产活动长期重复，生产周期一般较短	产品在系列化范围内变动，分批交替投产或多品种同时投产，生产活动在一定时期内重复	产品经常变换，不定期重复生产，生产周期一般较长