



高等职业教育“十二五”规划教材
全国高等职业教育制造类专业系列规划教材

机电设备维修技术

李志江 主编



科学出版社

高等职业教育“十二五”规划教材
全国高等职业教育制造类专业系列规划教材

机电设备维修技术

李志江 主编

滕 跃 陈 琛 李志忠 副主编

仇文宁 毕可顺 主审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了常用机电设备的维修知识和技能。其主要内容有机电设备维修的基础知识、常用低压电器的维修、CA6140 车床的维修、X62 铣床的维修、M1432A 型外圆磨床的维修、数控机床的维修和桥式起重机的维修等实用技术。

本书按照项目化教学进行编写，理论与实践相互衔接和渗透，精选案例，简明扼要，图文并茂，在通俗易懂的基础上，又有一定的理论深度。

本书可作为高职高专、技师学院或中等职业学校及技工学校的机械制造及自动化、机电设备维修、机电技术应用、机电一体化等机械类或机电类专业教材，也可作为成人教育和职业培训的教材，并可供从事机电设备维修的工程技术人员和工人学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电设备维修技术/李志江主编. —北京：科学出版社，2012

（高等职业教育“十二五”规划教材·全国高等职业教育制造类专业系列规划教材）

ISBN 978-7-03-034900-2

I. ①机… II. ①李… III. ①机电设备-维修-高等职业教育-教材
IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 131241 号

责任编辑：艾冬冬/责任校对：耿 耘

责任印制：吕春岷/封面设计：耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 9 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012 年 9 月第一次印刷 印张：25 3/4

字数：550 000

定价：43.50 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8212（VT03）

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

前 言

随着生产力与科学技术的不断进步,机电技术的发展日新月异,机电设备更是得到了突飞猛进的发展。现代机电设备在传统的机械加电气的基础上,又融合了液压气动技术、电子技术、计算机技术、信息技术等,目前正朝着全数控化的方向迈进,相信未来的机电设备将更加自动化、智能化、人性化。但无论多么先进的机电设备,均是在传统机电设备的基础上发展起来,只有掌握了普通机电设备的维修基础知识和基本操作技能,才能学习更加先进的设备维修技术。正是基于这种理念,本书结合编者自己多年的实践经验,从最传统的普通机床维修开始,遵循循序渐进原则,介绍了常用机电设备的维修知识和技能。其主要内容有机电设备维修的基础知识、常用低压电器的维修、CA6140 车床的维修、X62 铣床的维修、M1432A 型外圆磨床的维修、数控机床的维修和桥式起重机的维修等实用技术。

本书按照项目教学法进行编写,每个项目下面有若干个任务。每个项目相互独立,便于教师教,易于学生学,教师或学生可根据自己的实际情况有选择地进行使用。每个任务前面有任务目标、工作情境、知识目标、能力目标,每个任务中包含相关知识、任务实施、巩固训练、任务评价,还有知识拓展、任务小结和复习与思考。每个项目后面有供阅读的课外知识,书后附录提供了方便读者查阅的资料。

本书由江苏省徐州技师学院李志江任主编,滕跃、陈琛、李志忠任副主编,滕跃参加了项目 2 的编写,陈琛、李志忠参加了项目 4 的编写,蒋军参加了项目 6 的编写,其他各项目由李志江编写。全书由徐州技师学院仇文宁教授和徐州工程机械科技股份有限公司毕可顺工程师审稿。本书在编写过程中得到了江苏省徐州技师学院各级领导和各部门的大力支持,在此一并表示感谢。另外,本书在编写过程中,参考了大量教材和参考资料,在此对各位作者表示感谢。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请各位专家和广大读者批评指正。

目 录

前言

项目 1 机电设备维修的基础知识	1
任务 1.1 机电设备维修概述	2
1.1.1 设备维修的类别	2
1.1.2 设备维修的过程	3
1.1.3 设备维修方案的确定	4
1.1.4 设备维修前的准备	5
1.1.5 设备维修方案的熟悉与制定	8
任务 1.2 机电设备零件的失效、修复与更换	10
1.2.1 机电设备零件的失效	10
1.2.2 机电设备零件的修复与更换	15
1.2.3 常用零件的修复方法	16
1.2.4 失效零件维修方案制定	20
1.2.5 机床导轨面修复	20
任务 1.3 机电设备零件的拆卸与清洗	25
1.3.1 机电设备零件的拆卸	25
1.3.2 机电设备零件的清洗	26
1.3.3 常用的拆卸方法	27
1.3.4 常用的清洗方法	31
1.3.5 内燃机部件的拆卸	32
任务 1.4 机电设备维修中常用量具、量仪和仪表的认识	37
1.4.1 常用量具	37
1.4.2 常用量仪	41
1.4.3 常用仪表	44
1.4.4 用水平仪测量导轨铅垂平面内直线度的方法	46
1.4.5 用光学平直仪测量导轨直线度误差的方法	47
1.4.6 用万用表测量电流、电压和电阻的方法	47
1.4.7 兆欧表的选择与使用	48
1.4.8 用框式水平仪测量导轨铅垂平面内直线度	49
1.4.9 用光学平直仪测量导轨直线度误差	50
项目 2 常用低压电器的维修	56
任务 2.1 低压开关及其维修	57
2.1.1 负荷开关	57
2.1.2 组合开关	59
2.1.3 低压断路器	60
2.1.4 低压开关的常见故障及处理方法	62
2.1.5 低压开关的拆装与维修	64



任务 2.2 熔断器及其维修	67
2.2.1 熔断器的结构与主要技术参数	67
2.2.2 常用的低压熔断器	68
2.2.3 熔断器的选择	71
2.2.4 熔断器的安装与使用	71
2.2.5 熔断器的常见故障及处理方法	72
2.2.6 低压熔断器的识别与维修	72
任务 2.3 主令电器及其维修	75
2.3.1 按钮	75
2.3.2 行程开关	77
2.3.3 万能转换开关	79
2.3.4 主令控制器	80
2.3.5 按钮的安装与使用	81
2.3.6 按钮的常见故障及处理方法	81
2.3.7 行程开关的安装与使用	81
2.3.8 行程开关的常见故障及处理方法	82
2.3.9 万能转换开关的安装与使用	82
2.3.10 主令控制器的安装与使用	82
2.3.11 主令控制器的常见故障及处理方法	82
2.3.12 主令电器的识别与维修	83
任务 2.4 交流接触器及其维修	86
2.4.1 交流接触器的结构	86
2.4.2 交流接触器的工作原理	89
2.4.3 交流接触器的选用	90
2.4.4 交流接触器的安装与使用	90
2.4.5 交流接触器的常见故障及处理方法	91
2.4.6 交流接触器的拆装与维修	94
任务 2.5 继电器及其维修	98
2.5.1 热继电器的结构及工作原理	99
2.5.2 热继电器的选用	101
2.5.3 时间继电器的结构及工作原理	102
2.5.4 时间继电器的选用	104
2.5.5 热继电器的安装与使用	105
2.5.6 热继电器的常见故障及处理方法	105
2.5.7 时间继电器的安装与使用	106
2.5.8 时间继电器的常见故障及处理方法	106
2.5.9 热继电器的校验	107
2.5.10 时间继电器的校验与维修	108
项目 3 CA6140 卧式车床的维修	113
任务 3.1 CA6140 卧式车床简介	114
3.1.1 卧式车床的功用	114
3.1.2 卧式车床的运动分析	114



3.1.3	CA6140 卧式车床的组成	116
3.1.4	CA6140 型车床主要技术参数	117
3.1.5	卧式车床润滑方式	118
3.1.6	CA6140 型卧式车床传动系统分析	119
3.1.7	CA6140 型卧式车床的简单操作	123
3.1.8	CA6140 卧式车床润滑系统故障维修	123
任务 3.2	床鞍部件的维修	129
3.2.1	床鞍的结构	129
3.2.2	床鞍的工作原理	129
3.2.3	床鞍配刮与检验	129
3.2.4	中滑板间隙的调整	133
3.2.5	丝杠螺母间隙的调整	133
任务 3.3	刀架部件的维修	135
3.3.1	刀架部件的结构	135
3.3.2	刀架部件的工作原理	135
3.3.3	小滑板上表面的修理与检验	136
3.3.4	小滑板下导轨面的修理与检验	137
3.3.5	刀架转盘上导轨面的修理与检验	137
3.3.6	小滑板燕尾导轨及镶条的刮削	137
3.3.7	刀架转盘下表面（圆环形）的修理与检验	137
3.3.8	方刀架下表面（和小滑板接触的表面）的修理	138
任务 3.4	主轴箱部件的维修	140
3.4.1	主轴部件的结构	140
3.4.2	多片式摩擦离合器的工作原理	142
3.4.3	制动装置的作用及工作原理	142
3.4.4	主轴变速操纵机构工作原理	143
3.4.5	主轴的维修与检验	144
3.4.6	主轴箱壳体主轴座孔的检验与维修	145
3.4.7	摩擦离合器的维修	146
3.4.8	CA6140 车床主轴轴承间隙的调整	147
3.4.9	摩擦离合器间隙的调整	147
3.4.10	制动装置的调节	147
任务 3.5	溜板箱部件的维修	151
3.5.1	溜板箱的结构	151
3.5.2	开合螺母机构的工作原理	151
3.5.3	纵、横向进给操纵机构的工作原理	152
3.5.4	互锁机构的工作原理	153
3.5.5	安全离合器和单向超越离合器的工作原理	154
3.5.6	传动丝杠的修理	154
3.5.7	开合螺母机构的修理	155
3.5.8	光杠传动机构的修理	157
3.5.9	安全离合器和超越离合器的修理	157
3.5.10	纵横向进给操纵机构的修理	157



任务 3.6 进给箱部件的维修	161
3.6.1 进给箱的结构	161
3.6.2 基本螺距机构的工作原理	161
3.6.3 基本螺距机构、倍增机构及其操纵机构的维修	163
3.6.4 丝杠连接法兰及推力球轴承的维修	163
3.6.5 托架的调整与支承孔的维修	163
3.6.6 基本螺距机构的拆装与维修	164
任务 3.7 尾座部件的维修	166
3.7.1 尾座的结构	166
3.7.2 尾座的工作原理	166
3.7.3 尾座体孔的维修	167
3.7.4 顶尖套筒的维修	167
3.7.5 丝杠螺母副与锁紧装置的维修	168
3.7.6 尾座体装配后的精度检验与维修	168
3.7.7 尾座底板的刮削	169
3.7.8 尾座的拆装与维修	169
任务 3.8 CA6140 卧式车床电气控制线路的维修	172
3.8.1 车床电力拖动特点及控制要求	172
3.8.2 绘制和阅读机床电路图的基本知识	172
3.8.3 CA6140 卧式车床电气控制线路分析	174
3.8.4 CA6140 卧式车床电气控制线路的维修	175
任务 3.9 卧式车床的精度检验	180
3.9.1 卧式车床几何精度检验知识	180
3.9.2 卧式车床工作精度检验知识	181
3.9.3 卧式车床的几何精度检验	181
3.9.4 卧式车床的工作精度检验	187
3.9.5 车床常见故障及排除方法	188
3.9.6 卧式车床 18 项精度检验	189
项目 4 X62 型卧式万能升降台铣床的维修	192
任务 4.1 X62 型卧式万能升降台铣床简介	193
4.1.1 X62 型卧式铣床的主要部件及功用	193
4.1.2 X62 型卧式铣床主要技术参数	194
4.1.3 X62 型卧式铣床的性能及特点	195
4.1.4 X62 型卧式铣床的传动系统分析	195
4.1.5 X62 型卧式铣床的简单操作	197
任务 4.2 铣床主轴部件与工作台部件的维修	200
4.2.1 铣床主轴部件的结构	200
4.2.2 主轴的修理	201
4.2.3 主轴部件的装配与调整	201
4.2.4 铣床主轴与工作台位置精度的调整	202
4.2.5 铣床工作台纵向传动丝杠间隙的调整	203
4.2.6 铣床工作台导轨间隙的调整	204



任务 4.3 铣床主传动变速箱部件的维修	207
4.3.1 变速操纵机构的工作原理	208
4.3.2 床身导轨的维修要求	208
4.3.3 升降台与床鞍、床身的装配	209
4.3.4 升降台与床鞍下滑板传动零件的组装	210
4.3.5 变速操纵机构的调整	211
任务 4.4 进给变速箱及升降台部件的调整与维修	213
4.4.1 轴Ⅺ的结构	214
4.4.2 进给变速操纵机构的工作原理	215
4.4.3 进给变速箱的维修	216
4.4.4 进给操纵机构的维修与调整	216
任务 4.5 X62W 卧式铣床电气控制线路的维修	220
4.5.1 X62W 型卧式万能铣床电力拖动的特点及控制要求	220
4.5.2 X62W 型卧式万能铣床电气控制线路分析	221
4.5.3 X62W 型卧式万能铣床电气控制线路的维修	226
任务 4.6 卧式铣床的精度检验	232
4.6.1 空运转试验	232
4.6.2 负载试验	233
4.6.3 工作精度检验	233
4.6.4 几何精度检验	234
4.6.5 铣床常见故障及排除方法	234
项目 5 M1432A 型万能外圆磨床的维修	237
任务 5.1 M1432A 型万能外圆磨床简介	238
5.1.1 M1432A 型万能外圆磨床的主要部件及功用	238
5.1.2 M1432A 型万能外圆磨床的主要技术参数	239
5.1.3 M1432A 型万能外圆磨床的机械传动系统	240
5.1.4 M1432A 型万能外圆磨床的简单操作	242
任务 5.2 M1432A 型万能外圆磨床机械部分的维修	244
5.2.1 “短三瓦”滑动轴承的结构	244
5.2.2 头架的结构	246
5.2.3 尾架的结构	247
5.2.4 横向进给机构	248
5.2.5 主轴部件的装配维修与调整	249
5.2.6 丝杆与螺母间隙的消除	250
5.2.7 横向进给机构的调整	250
5.2.8 砂轮的静平衡	251
任务 5.3 M1432A 型万能外圆磨床液压系统的维修	257
5.3.1 M1432A 型万能外圆磨床液压系统的特点	257
5.3.2 HYY21/3P—25T 型快跳式液压操纵箱的特点	258
5.3.3 M1432A 型万能外圆磨床液压系统分析	259
5.3.4 M1432A 型外圆磨床常见故障分析与排除	263
任务 5.4 M1432A 型万能外圆磨床电气控制线路的维修	268



5.4.1	M1432A 型万能外圆磨床电力拖动的特点及控制要求	268
5.4.2	M1432A 型万能外圆磨床电气控制线路分析	269
5.4.3	M1432A 型万能外圆磨床电气控制线路的维修	272
项目 6 数控机床的维修		277
任务 6.1 数控系统故障诊断与维修		278
6.1.1	SIEMENS 和 FANUC 数控系统的组成	278
6.1.2	SIEMENS 和 FANUC 数控系统的故障诊断	279
6.1.3	数控系统报警维修	280
6.1.4	维修实例	282
任务 6.2 数控机床回参考点故障诊断与维修		288
6.2.1	数控机床回参考点方式在机床使用中的应用	288
6.2.2	回参考点常见故障现象及分析	292
6.2.3	数控机床回参考点故障维修	293
6.2.4	维修实例	294
任务 6.3 数控机床主轴驱动系统故障诊断与维修		297
6.3.1	数控机床的主轴传动系统	297
6.3.2	变频器的使用	299
6.3.3	数控机床主轴故障维修	305
6.3.4	维修实例	306
任务 6.4 数控机床进给伺服系统故障诊断与维修		310
6.4.1	611U 电源模块简介	310
6.4.2	数控机床主轴系统的常见故障及排除方法	314
6.4.3	数控机床伺服系统故障维修	322
6.4.4	维修实例	323
任务 6.5 数控机床刀库及换刀装置故障诊断与维修		326
6.5.1	数控机床刀库及换刀装置的分类	326
6.5.2	刀架及刀库常见故障及排除方法	327
6.5.3	数控机床换刀装置的维修	328
6.5.4	维修实例	329
项目 7 桥式起重机的维修		336
任务 7.1 桥式起重机简介		337
7.1.1	桥式起重机的分类	337
7.1.2	桥式起重机的型号	338
7.1.3	桥式起重机的基本参数	338
7.1.4	桥式起重机的工作特点	340
7.1.5	桥式起重机的简单操作	340
任务 7.2 桥式起重机桥架变形的维修		344
7.2.1	桥架的结构	344
7.2.2	主梁的主要性能参数	345
7.2.3	桥架变形的原因	347
7.2.4	主梁变形对起重机的影响	348
7.2.5	避免桥架变形的措施	348



7.2.6 桥架变形的测量	349
7.2.7 桥架变形的修理	351
任务 7.3 桥式起重机啃轨的维修	355
7.3.1 啃轨的现象	355
7.3.2 啃轨对起重机的影响	356
7.3.3 啃轨的原因	356
7.3.4 啃轨的检验	358
7.3.5 啃轨的维修	359
任务 7.4 桥式起重机小车“三条腿”的维修	364
7.4.1 小车“三条腿”现象对起重机的影响	364
7.4.2 小车“三条腿”产生的原因	364
7.4.3 小车“三条腿”的检查	365
7.4.4 小车“三条腿”的维修	366
任务 7.5 20/5t 桥式起重机电气控制线路的维修	369
7.5.1 20/5t 桥式起重机的供电特点	369
7.5.2 20/5t 桥式起重机对电力拖动的要求	371
7.5.3 20/5t 桥式起重机电气设备及控制、保护装置	371
7.5.4 20/5t 桥式起重机电气控制线路分析	372
7.5.5 20/5t 桥式起重机电气控制线路的维修	376
任务 7.6 桥式起重机的检查、保养与负荷试验	379
7.6.1 桥式起重机定期保养的目的	379
7.6.2 桥式起重机运转试验的目的	379
7.6.3 桥式起重机的日常检查与定期检查	380
7.6.4 桥式起重机的维护保养	381
7.6.5 桥式起重机的负荷试验	382
附录 1 常用机床组、系代号及主参数	388
附录 2 卧式车床精度标准 (摘自 GB/T 4020—1997)	391
附录 3 液压传动系统的故障分析	396
附录 4 桥架起重机的代号	399
主要参考文献	400



机电设备维修的基础知识

机电设备在现代工农业生产、国防科技、交通运输、航空航天等领域越来越显示出其巨大的作用，随着生产力水平的不断提高，机电设备对人类的贡献会更加明显。但机电设备在使用过程中，经常会由于维护保养不到位、操作不当或使用年限过长、零部件老化等原因，造成设备停机，甚至造成大的事故，影响生命财产安全。因此，掌握设备故障规律，延长设备使用寿命，及时发现设备问题并排除问题，防止发生安全事故，恢复设备原有的技术指标，是机电设备维修人员需要学习和研究的问题。

本项目主要介绍机电设备维修的基础知识，主要包括设备维修前的准备工作，设备零件的失效、修复与更换，设备零件的拆卸与清洗以及在机电设备维修中常用的量具、量仪和仪表的认识。



任务 1.1 机电设备维修概述

工作任务

根据本校设备实际情况,编制一小型设备维修方案,并能够完成此设备维修前的技术和物质准备。

工作场景

一体化教室,多媒体教学设备,常用设备维修技术手册,企业设备维修技术资料;机修厂维修车间、资料室等。

知识目标

1. 掌握设备维修的工作过程。
2. 理解大修、中修、小修、项修、二级保养的含义。
3. 了解机电设备维修的类别。

能力目标

1. 能做好机电设备维修前的技术和物质准备工作。
2. 会编制小型设备的维修方案。

相关知识

1.1.1 设备维修的类别

机电设备在使用过程中,经常会由于零件磨损、腐蚀或操作人员维护不及时、操作不当等原因造成工作性能、精度或效率降低,影响正常的生产。为保证设备正常运行和安全生产,必须对其及时维修。

设备维修通常分为计划内维修和计划外维修两大类,按维修内容、技术要求和工作量大小,可分为大修、中修、小修、项修、二级保养和定期精度调整等。

1. 计划内维修

(1) 大修

设备大修是工作量最大、维修时间较长的一种修理。大修时,需将设备全部或大部分解体,修复基准件,更换或修复全部不合格的机械零件、电器元件;维修、调整电气系统;修复设备的附件以及翻新外观;整机装配和调试,达到全面消除大修前存在的缺陷,恢复设备原有的精度、性能和效率。通常,在大修时还可以适当对一些陈旧设备和专用设备进行适当技术改造,以消除设计上的缺陷或满足某些工艺的需要。

对设备大修总的技术要求是:全面清除维修前存在的缺陷,大修后应达到设备出厂或维修技术文件所规定的性能和精度标准。

(2) 中修

中修是将设备局部解体、修复或更换磨损件,调整零部件间不协调的环节,校正基准,以恢复并达到规定的精度和工艺要求。



(3) 小修

小修是指工作量最小的局部维修。小修是在设备现场进行的,小修的主要内容是更换和修复部分磨损的零件,调整设备的局部机构,从而使设备满足生产工艺要求。

(4) 项修

项修是根据设备的结构特点和实际技术状态,对设备状态达不到生产工艺要求的某些项目或部件,按实际需要进行的针对性维修。

注 意

项修时,一般要进行部分解体、检查,修复或更换失效的零件,必要时对基准件进行局部刮研,使设备达到应有的精度和性能。

(5) 二级保养

二级保养是以机修工人为主,操作工人为辅,对设备解体后进行检查和维修,修复或更换严重磨损的零件,恢复部件精度和达到工艺要求的维修。

(6) 定期精度调整

定期精度调整是指对精、大、稀设备的几何精度进行有计划的定期检查并调整,使其达到或接近规定的精度标准,保证其精度稳定以满足生产工艺要求。

2. 计划外维修

(1) 事故维修

事故维修是指因设备发生事故而进行的临时性维修。

(2) 故障维修

故障维修是指因设备发生突发性故障而进行的临时性维修。

1.1.2 设备维修的过程

设备维修的工作过程一般包括:解体前整机检查、拆卸部件、部件检查、必要的部件分解、零件清洗及检查、部件修理装配、总装配、空运转试验、负荷试验、几何精度检验、工作精度检验、竣工验收等。

提 示

在实际工作中应按大修计划进行并同时做好作业调度、作业质量控制以及竣工验收等主要管理工作。

1. 维修前的准备工作

为了使维修工作顺利进行,维修人员应对设备技术状态进行调查、了解和检测;熟悉设备使用说明书、历次维修记录和有关技术资料、维修检验标准等;确定设备维修工艺方案;准备工具、检测器具和工作场地等;确定维修后的精度检验项目和试验要求等。



2. 施工

维修工作开始, 首先应采用适当的方法对设备进行解体, 按照与装配相反的顺序和方向, 即“先上后下, 先外后内”的方法, 正确地解除零件和部件在设备中相互间的约束和固定, 把它们有次序地、完好地分解出来并进行妥善放置, 做好标记。防止零件和部件的拉伤、损坏、变形和丢失等。

对已经拆卸的零部件要及时清洗, 对其尺寸和形位进行认真检验, 然后按照维修的类别、维修工艺进行修复和更换。对修前的调查和预检进行核实, 以保证修复和更换的正确性。

零部件修复后即可进行装配, 装配时应选择合适的装配基准面, 确定误差补偿环节的形式和补偿方法, 确保各零部件之间的装配精度。

设备大修的技术和工作量, 在大修前难以预测得十分准确。因此, 在施工时, 应从实际出发, 及时采取相应措施来弥补大修前预测的不足, 并保证维修工期按计划完成。

3. 修后验收

经过维修的设备, 都必须按有关规定进行精度检验和试验, 如几何精度检验、空运转试验、负荷试验和工作精度检验等, 全面检查所修设备的质量、精度和工作性能的恢复情况。

提示

设备维修后, 应记录对原技术资料的修改情况和维修中的经验教训, 做好维修后工作小结, 与原始资料一起归档, 以备下次维修时参考。

设备大修的工作过程一般为: 解体前的检查→拆卸部件→部件解体检查→部件维修装配→总装配→静态检查→空运转试验→负荷试验→精度检验。

任务实施

1.1.3 设备维修方案的确定

设备的维修不但要达到预定的技术要求, 而且要力求提高经济效益。因此, 在维修前应切实掌握设备的技术状况, 制定经济合理、切实可行的维修方案, 充分做好技术和生产准备工作。在施工中要积极采用新技术、新材料和新工艺, 保证维修质量, 缩短维修时间, 降低维修成本。

在详细了解设备维修前技术状况、存在的主要缺陷和产品工艺对设备的技术要求后, 分析确定维修方案, 其主要内容如下:

- 1) 按产品工艺要求, 确定设备的出厂精度标准能否满足生产需要。如果个别主要精度项目标准不能满足生产需要, 能否采取工艺措施提高精度, 哪些精度项目可以免检。
- 2) 对多发性重复故障部位, 分析改进设计的必要性与可能性。
- 3) 对关键零部件, 如精密主轴部件、精密丝杠副、分度蜗杆副的修理, 维修人员的技



术水平能否胜任。

4) 对基础件,如床身、立柱和横梁等的维修,采用磨削、精刨或精铣工艺,在本单位或本地区实现的可能性和经济性。

5) 为了缩短维修时间,哪些部件采用新部件比修复原有零部件更经济。

6) 如果本单位承修,哪些维修作业需委托外单位协作,与外单位联系并达成初步协议。

1.1.4 设备维修前的准备

设备大修前的准备工作包括修前技术准备和修前物质准备,其完善程度、准确性和及时性会直接影响到大修作业计划、维修质量、效率和经济效益。

1. 设备维修前的技术准备

设备维修的技术准备包括维修的预检和预检的准备、维修图纸资料的准备、各种维修工艺的制定及维修工具的制造和供应。各单位和设备维修组织和管理分工可能有所不同,但设备大修前的技术准备工作内容及程序大致相同,如图 1.1 所示。

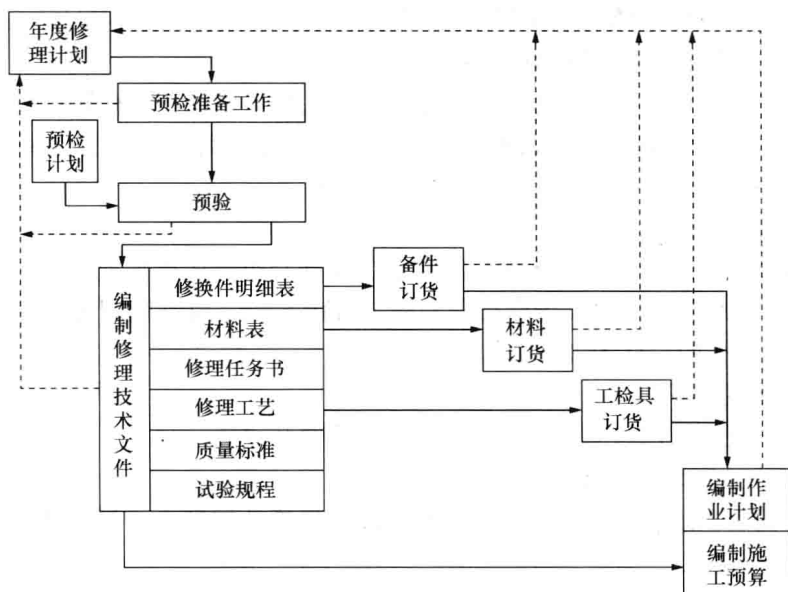


图 1.1 设备大修准备工作及程序

(1) 预检

预检就是在设备维修前安排的停机检查。预检既可验证事先预测的机床劣化部件和程度,又可发现事先未预测到的问题,从而结合已经掌握的设备技术状态劣化规律,作为制订维修方案的依据。

1) 预检前的准备工作。

① 阅读设备使用说明书,熟悉设备的结构、性能和精度要求。

② 查阅设备档案。了解设备安装验收或上次大修验收记录和出厂检验记录;每次维修的内容,修复或更换的零件;历次设备事故报告;近期检查记录;设备运行中的状态监测



记录等。

③ 查阅设备图册，为校对、测绘修复件或更换件做好图样准备。

④ 向设备操作人员和维修人员了解设备的技术状态；设备的精度是否满足产品的工艺要求，性能是否下降；气动、液压系统及润滑系统是否正常和有无泄漏；附件是否齐全；安全防护装置是否灵敏可靠；设备运行中易发生故障的部件及原因；设备当前存的主要缺陷；需要修复或改进的具体意见等。

将上述各项调查准备的结果进行整理、归纳，制订初步的预检计划。

2) 预检的内容。

① 按出厂精度标准对设备逐项进行检查，记录实测值。

② 检查设备外观。有无掉漆，标示标牌是否齐全清晰，操纵手柄是否损坏等。

③ 检查设备导轨。若有磨损，测出磨损量，检查导轨副可调整镶条的调整余量，以便确定大修时是否需要更换。

④ 检查机床外露的主要零件，如丝杠、光杠等的磨损情况，测出磨损量。

⑤ 检查机床运行状态。各种运动是否达到规定速度，尤其高速时运动是否平稳、有无振动和噪声。低速时有无爬行，运动时各操纵系统是否灵敏和可靠。

⑥ 检查气动、液压系统及润滑系统。系统的压力是否达到规定压力，压力波动情况，有无泄漏。若有泄漏，查明泄漏部件和原因。

⑦ 检查电气系统。除常规检查外，注意用先进的元器件代替原有的元器件。

⑧ 检查安全防护装置。包括各种指示仪表、安全连锁装置、限位装置等是否灵敏可靠，各防护罩有无损坏。

⑨ 检查附件有无磨损、失效。

⑩ 部分解体检查，根据零件磨损情况来确定零件是否需要更换或修复。原则上尽量不拆卸零件，尽可能用简易方法或借助仪器判断零件的磨损，对难以判断的零件磨损程度和必须测绘、校对图样的零件才进行拆卸检查。

3) 预检达到的要求。

① 全面掌握设备技术状态劣化的具体情况，并做好记录。

② 明确产品工艺对设备精度、性能的要求。

③ 确定需要更换或修复的零件，尤其是保证大型复杂铸锻件、焊接件、关键件和外购件的更换或修复。

④ 测绘或核对的更换件或修复件的图样要准确可靠，保证制造或修配的顺利进行。

4) 预检的步骤。

做好预检前的各项准备工作，按预检内容进行。在预检过程中，对发现的故障隐患必须及时加以排除，恢复设备的工作性能。预检结束要提交预检结果，在预检结果中应尽量定量地反映检查出的问题，以便为维修人员作出相对准确的参考。

(2) 编制大修技术文件

通过预检和分析确定维修方案后，必须准备好大修用的技术文件和图样。设备大修技术文件和图样包括：维修技术任务书，修换件明细及图样，材料明细表，维修工艺，专用工、检、研具明细表及图样，维修质量标准等。