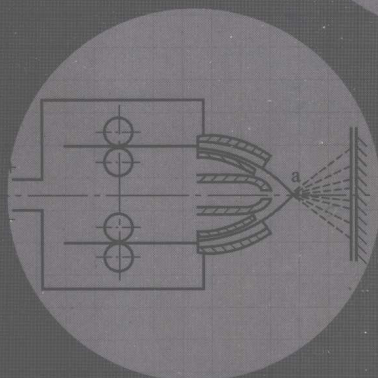
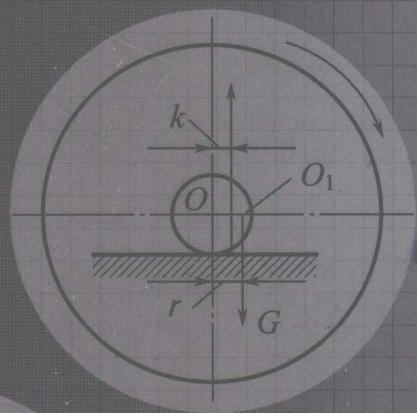
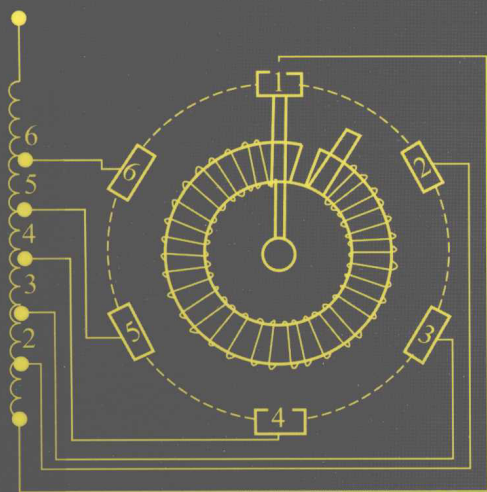


全国高职高专 **工作过程导向** 规划教材

机电设备 故障诊断与维修

解金柱 王万友 主编

JIDIAN SHEBEI GUZHANG ZHENDUAN YU WEIXIU



化学工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机电设备故障诊断与维修/解金柱, 王万友主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 3

全国高职高专工作过程导向规划教材

ISBN 978-7-122-05708-2

I. 机… II. ①解…②王… III. ①机电设备-故障诊断-高等学校: 技术学校-教材②机电设备-维修-高等学校: 技术学院-教材
IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 015505 号

责任编辑: 王 焯

文字编辑: 谢蓉蓉

责任校对: 周梦华

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{1}{4}$ 字数 528 千字 2010 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究

随着市场经济体制的完善、科学技术的进步、产业结构的调整及劳动力市场的变化，职业教育面临着“以服务社会主义现代化建设为宗旨、培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的高技能专门人才”的新任务。高等职业教育是全面推进素质教育，提高国民素质，增强综合国力的重要力量。2005年颁布的《国务院关于大力发展职业教育的决定》中，国家进一步推行以就业为导向、继续实行多形式的人才培养工程和推进职业教育的体制改革与创新，提出“职业院校要根据市场和社会需要，不断更新教学内容，合理调整专业结构”。在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高[2006]16号）文件中，教育部明确指出“课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点。高等职业院校要积极与行业企业合作开发课程，根据技术领域和职业岗位（群）的任职要求，参照相关的职业资格标准，改革课程体系和教学内容。”

新时期下我国经济体制转轨变型也带来对人才需求和人才观的新变化。大量新技术、新工艺、新材料和新方法的不断涌现使得社会对新型技能人才的需求更加迫切，而以传统学科式职业教学体系培养出来的人才无论从数量、结构和质量都不能很好满足经济建设和社会发展的需要，而满足社会的需要才是职业教育的最终目的。在新形势下，进行职业教育课程体系的教学改革是职业教育生存和发展的唯一出路。改革现行的培养体系、课程模式、教学内容、教材教法，培养造就技术素质优秀的劳动者，已成为高等职业学校教育改革的当务之急。

针对上述情况，高职院校应大力进行课程改革和建设，培养学生的综合职业能力和职业素养。课程设计以职业能力培养为重点，与企业合作进行课程开发与设计，充分体现职业性、实践性和开放性的要求，重视学生在校学习与实际工作的一致性，有针对性地采取工学交替、任务驱动、项目导向、课堂与实习地点一体化等教学模式。课程的教学内容来自于企业生产、经营、管理、服务的实际工作过程，并以实际应用的经验和策略等过程性知识为主。以具体化的工作项目（任务）或服务为载体，每个项目或任务都包括实践知识、理论知识、职业态度和情感等内容，是相对完整的一个系统。在课程的“项目”或“任务”设置上，充分考虑学生的个性发展，保留学生的自主选择空间，兼顾学生的职业发展。

为此，化学工业出版社在全国范围内组织了二十所职业院校机械、电气、汽车三个专业的百余位老师编写了这套“全国高职高专教学改革规划教材”，为推动我国高等职业院校教学改革做了有益的尝试。

在教材的编写思路上，我们积极配合新的课程教学模式、教学内容、教学方法的改革，结合学校和企业工业现场的设备，打破学科体系界限和传统教材以知识体系编写教材的思路，以知识的应用为目的，以工作过程为主线，融合了最新的技术和工艺知识，强调知识、能力、素质结构整体优化，强化设备安装调试、程序设计指导、现场设备维修、工程应用能力训练和技术综合一体化能力的培养。

在内容的选择上，突出了课程内容的职业指向性，淡化课程内容的宽泛性；突出了课程内容的实践性，淡化课程内容的纯理论性；突出了课程内容的实用性，淡化课程内容的形式

性；突出了课程内容的时代性和前瞻性，淡化课程内容的陈旧性。

在编写力量上，我们组织了一批高等职业院校一线的教学名师，他们大都在自己的教学岗位上积极探索和应用着新的教学理念和教学方法，其中一部分教师曾被派到德国进行双元制教学的学习，再把国外的教学模式与我国职业教育的现实进行有机结合，并把取得的经验和成果毫无保留地体现在教材编写中。

同时，我们还邀请企业人员参与教材编写，并与相关职业资格标准、行业规范相结合，充分体现了校企合作和工学结合，突出了创新性、先进性和实用性。

本套教材从编写内容和编写模式方面，都充分体现了全国高职院校教学改革成果，符合学生的认知规律，适应科技发展的需要，必将为职业院校培养高素质人才提供强有力的保证。

编委会



前言

课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点。为贯彻教育部教学改革的重要精神，同时为配合职业院校教学改革和教材建设，更好地为职业院校深化改革服务，化学工业出版社组织二十所职业院校的老师共同编写了这套“全国高职高专工作过程导向规划教材”，该套教材涉及机械、电气、汽车专业领域，其中机械专业包括：《机械图样识读与测绘》、《机械图样识读与测绘》（化工专业适用）、《工程力学》、《机械制造基础》、《机械设计基础》、《电气控制技术》（非电类专业适用）、《液压气动技术及应用》、《机械制造工艺与装备》、《机电设备故障诊断与维修》、《数控加工手工编程》、《数控加工自动编程》、《数控机床维护与故障诊断》、《冷冲压模具设计》、《塑料成型模具设计》、《金属压铸模具设计》、《模具制造技术》、《模具试模与维修》、《电工电子技术》（非电类专业适用）18种教材。

编者在编写前进行了长时间、广泛地调研，吸收煤炭、化工、冶金、运输、制造等行业的机械设备现代维修理论和实际应用技术，按照高职机械、机电类专业的教学要求，兼顾行业特征要求进行编写。全书共有8个学习情境（37个任务）。每个学习情境设有【学习目标】、【学习小结】、【自我评估】、【评价标准】等部分；每个任务设有【任务描述】、【任务分析】、【知识准备】、【任务实施】和【知识拓展】。学习情境和学习任务的设置符合现代企业的工作需求，遵循“资讯—计划—决策—实施—检查—评估”的行动模式。每个任务基于完整的工作过程，具有可操作性和可行性，内容的安排合理。在教学过程中，建议不同院校根据本学校不同专业的设置和教学学时数的情况，可以选择适当的任务进行教学。

本书由解金柱、王万友主编，金英姬、凌桂琴、梁艳辉、杨千秋副主编。其中学习情境1由杨千秋编写；学习情境2由解金柱编写；学习情境3由凌桂琴编写；学习情境4由王万友编写；学习情境5由索阳阳编写；学习情境6由梁艳辉编写；学习情境7由金英姬编写，学习情境8由陈嘉编写。解金柱负责全书的组织和统稿。

北京鑫华源机械制造有限公司高级工程师蔡振南、京煤集团液压设备制造有限公司高级工程师可志海对本书初稿进行了细致的审阅，并提出许多宝贵意见，在此深表谢意。同时，我们也向文献资料的编著者和支持本书编写工作的人员、单位表示衷心的感谢。

本书是高等职业技术学院机械、机电类专业的教学用书，亦可作为中专相应专业的教材或参考书，同时也可供从事机械、机电设备维修的工程技术人员参考。

由于编者水平有限，书中不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

学习情境 1 机械设备检修工艺流程的制定与实施

【学习目标】	1	4. 传动系统的常见故障	8
任务 1.1 修理前的技术准备	3	任务 1.3 机械零件的拆卸、清洗与 保管	9
【任务描述】	3	【任务描述】	9
【任务分析】	3	【任务分析】	9
【知识准备】	3	【知识准备】	9
修理技术文件的准备	3	1. 机械零件的拆卸	9
1. 设备大修理常用的技术文件	3	2. 清洗零件	10
2. 修理前技术文件的使用	3	【任务实施】	11
【任务实施】	4	CAK3665 数控车床 Z 轴系统拆卸	11
修理前技术准备的实施	4	【知识拓展】	12
1. 概述	4	常用零件的拆卸方法	12
2. CAK3665 数控车床 Z 进给轴 修理前技术准备	4	1. 齿轮副的拆卸	12
【知识拓展】	4	2. 轴上定位零件的拆卸	12
机械零件测绘时应注意的事项	4	3. 螺纹连接的拆卸	12
任务 1.2 机械零件的故障初步 诊断、检测方法	6	4. 过盈配合件的拆卸	12
【任务描述】	6	任务 1.4 检查已拆卸零件	14
【任务分析】	6	【任务描述】	14
【知识准备】	6	【任务分析】	14
1. 机械故障的基本概念	6	【知识准备】	14
2. 故障诊断的一般过程与步骤	7	机械零件的失效形式	14
【任务实施】	7	1. 机械零件的失效形式	14
CAK3665 数控车床 Z 轴故障诊断	7	2. 机械零件的失效分析	15
1. 现场调查	7	【任务实施】	15
2. 现场初步分析	7	CAK3665 数控车床 Z 轴丝杠副 拆卸后检查	15
3. 检验测试, 查清故障原因	7	【知识拓展】	15
【知识拓展】	8	1. 机械零件的变形失效与分析	15
机电设备常见故障	8	2. 机械零件的断裂失效与分析	16
1. 动力系统的常见故障	8	3. 磨损失效分析及预防措施	16
2. 机械紧固件的常见故障	8	任务 1.5 制定修理方案	17
3. 润滑系统的常见故障	8	【任务描述】	17

【任务分析】	17	任务 1.7 试车与验收	26
【知识准备】	17	【任务描述】	26
机械零件修复工艺的选择	17	【任务分析】	26
1. 修复工艺的分类	17	【知识准备】	27
2. 工艺选择的考虑因素	17	机械修理的验收程序	27
【任务实施】	19	1. 验收程序及内容	27
柴油机曲柄连杆机构连杆组修理		2. 填写验收卡片	28
方案的编制	19	【任务实施】	28
1. 查找主要问题	19	CAK3665 数控车床修理后的	
2. 拟定修理方案	20	验收	28
【知识拓展】	20	1. 试车验收前的准备工作	28
典型零件修复工艺的选择	20	2. 几何精度检查	28
任务 1.6 机械零件的装配与调试	21	3. 机床空运转试验	28
【任务描述】	21	4. 机床运动精度检验	28
【任务分析】	21	5. 机床工作精度检验	28
【知识准备】	21	【知识拓展】	29
1. 装配前的准备	21	设备维修技术资料的管理	29
2. 装配的一般工艺要点	22	1. 资料来源	29
3. 机械零件装配后的调整	22	2. 管理内容	29
【任务实施】	22	3. 管理程序	29
CAK3665 数控车床 Z 轴进给		4. 图样管理	29
系统装配与调试	22	【学习小结】	30
【知识拓展】	23	【自我评估】	30
1. 装配时若干工艺问题	23	【评价标准】	31
2. 滚动轴承装配	25		

学习情境 2 通用零件的故障诊断与修理

【学习目标】	33	【知识拓展】	39
任务 2.1 齿轮传动装置的故障诊断		1. 齿轮常用材料	39
与修理	35	2. 齿轮运行精度的影响因素	39
【任务描述】	35	任务 2.2 滚动轴承的故障诊断与	
【任务分析】	35	修理	44
1. 功能分析	35	【任务描述】	44
2. 齿轮传动的类型与应用	35	【任务分析】	44
【知识准备】	36	1. 功能分析	44
1. 齿轮传动的失效形式和防止		2. 滚动轴承的种类与应用	44
措施	36	【知识准备】	45
2. 齿轮传动的故障诊断	37	1. 滚动轴承的配合选择	45
【任务实施】	38	2. 滚动轴承的拆卸、清洗、检查	
1. 齿轮齿面磨损的修理	38	45
2. 齿轮轮齿的修理	38	【任务实施】	46
3. 齿轮轮缘、轮毂的修理	39	1. 滚动轴承的装配	46

2. 滚动轴承装配间隙的调整	47	【知识拓展】	65
3. 滚动轴承装配的预紧	48	工件磁化方法	65
【知识拓展】	49	1. 纵向磁化	65
可调型滚动轴承的间隙调整	49	2. 周向磁化	65
1. 箱体与轴承盖间加调整垫片		任务 2.5 滑动轴承的故障诊断与	
调整	49	修理	65
2. 螺纹调整	49	【任务描述】	65
3. 调整环调整	50	【任务分析】	65
任务 2.3 机械零件故障常用的修理		1. 功能分析	65
方法	51	2. 滑动轴承的种类	66
【任务描述】	51	【知识准备】	67
【任务分析】	51	1. 滑动轴承径向间隙的确定与	
1. 功能分析	51	调整	67
2. 应用分析	51	2. 滑动轴承轴向间隙的确定与	
【知识准备】	51	调整	68
1. 零件的焊修	51	【任务实施】	68
2. 零件的电镀修复	55	1. 滑动轴承的故障修理	68
3. 零件的喷涂修复	56	2. 滑动轴承的装配	70
4. 零件的粘接修补	57	3. 滑动轴承的装配与调整	71
【任务实施】	58	【知识拓展】	73
1. 焊接实训	58	滑动轴承间隙的测量	73
2. 胶带粘接	59	1. 塞尺法测量	73
3. 参观电镀工厂	59	2. 压铅丝法测量	73
【知识拓展】	59	任务 2.6 润滑材料的选择应用	73
1. 焊接种类	59	【任务描述】	73
2. 常用的胶黏剂牌号	59	【任务分析】	74
任务 2.4 轴类零件的故障诊断与		1. 功能分析	74
修理	60	2. 润滑材料的种类及其应用	74
【任务描述】	60	【知识准备】	75
【任务分析】	60	1. 润滑剂种类及其功能	75
1. 功能分析	60	2. 润滑油的质量指标	76
2. 轴的失效方式	60	3. 润滑剂的选择应用	78
【知识准备】	60	【任务实施】	79
1. 轴的选材	60	1. 滑动轴承润滑剂类型与润滑	
2. 新轴的配制	60	方式的确定	79
3. 轴类零件的拆卸方法	61	2. 滚动轴承润滑剂的选用	80
4. 轴拆卸后的清洗与检查	62	【知识拓展】	82
5. 轴的故障修复	63	特殊油号的配制	82
6. 轴的装配	63	任务 2.7 旋转零件的故障诊断与	
【任务实施】	64	平衡配重操作	82
1. 测量轴的磨损圆度	64	【任务描述】	82
2. 测量轴的平行度、垂直度、		【任务分析】	82
同轴度	64	1. 功能分析	82

2. 旋转零件不平衡种类	83
【知识准备】	83
1. 静平衡试验原理	83
2. 静平衡检验装置	83
【任务实施】	84
明显不平衡的检验与配重操作 方法	84

【知识拓展】	85
不明显不平衡检验与配重操作 方法	85
【学习小结】	85
【自我评估】	86
【评价标准】	87

学习情境 3 液压传动设备的故障诊断与修理

【学习目标】	89
任务 3.1 液压系统的故障诊断方法	91
【任务描述】	91
【任务分析】	91
【知识准备】	91
1. 液压传动系统概述	91
2. 液压系统故障诊断的一般步骤 与方法	92
【任务实施】	93
1. 查定故障部位的方法	93
2. 1HY40 型动力滑台液压系统 故障部位的查定	95
【知识拓展】	95
液压系统常见故障及特点	95
1. 液压设备安装调试阶段的故障	95
2. 液压设备的运行阶段故障	96
3. 液压设备的突发故障	96
任务 3.2 液压泵的故障诊断与 修理	96
【任务描述】	96
【任务分析】	96
【知识准备】	97
1. 液压泵故障分析	97
2. 齿轮泵常见故障诊断与修理	98
【任务实施】	100
齿轮泵修理	100
1. 主要零件分析	100
2. 齿轮泵修理	100
【知识拓展】	101
定量叶片泵的故障诊断和修理	101
1. 定量叶片泵	101
2. 双作用叶片泵拆装	102

3. 双作用叶片泵的故障诊断与 修理	103
4. 定量叶片泵的常见故障诊断及 排除	103
任务 3.3 液压缸的故障诊断与修理	103
【任务描述】	103
【任务分析】	103
【知识准备】	103
1. 液压缸拆装操作	103
2. 液压缸常见故障与排除方法	104
【任务实施】	104
平面磨床 (M7120E) 液压缸故 障诊断与维修	104
【知识拓展】	106
液压缸产生泄漏的原因及 危害	106
1. 密封不良	106
2. 连接处结合不良	106
3. 液压缸泄漏的其他原因	106
任务 3.4 液压控制阀的故障诊断与 修理	106
【任务描述】	106
【任务分析】	107
【知识准备】	107
1. 方向控制阀的故障诊断与修理	107
2. 压力控制阀的故障诊断与修理	109
【任务实施】	114
流量控制阀的故障诊断与修理	114
1. 节流阀的拆装	114
2. 节流阀故障诊断与修理	114

【知识拓展】	115	【任务实施】	120
液压辅件的故障诊断与修理	115	液压系统的故障分析步骤和故障	
1. 过滤器的故障诊断与修理	115	预防	120
2. 油箱的故障诊断与修理	115	1. 液压系统故障分析步骤	120
3. 气囊型蓄能器的故障诊断与		2. 液压系统的故障预防	121
修理	116	【知识拓展】	121
任务 3.5 综合实训：液压设备的		液压设备的液压系统使用和维护	
液压系统故障与维修	116	保养	121
【任务描述】	116	1. 液压系统使用维护注意事项	121
【任务分析】	116	2. 点检与定检	122
【知识准备】	117	3. 定期维护	122
1. 液压系统的常见故障	117	【学习小结】	122
2. 数控车床液压系统的故障诊断		【自我评估】	123
与维修	118	【评价标准】	123

学习情境 4 大型设备的故障诊断与修理

【学习目标】	125	3. 连杆大头和小头轴瓦的故障修理	
任务 4.1 轴流式通风机的故障诊断与		141
修理	127	4. 十字头的故障修理	142
【任务描述】	127	5. 气缸的故障修理	143
【任务分析】	127	5. 气阀的故障修理	146
【知识准备】	127	【知识拓展】	148
概述	127	1. 压缩机安装找正	148
1. 通风机的类型	127	2. 安装找正要求	148
2. 风机的组成	127	任务 4.3 排水泵故障的诊断与修理	
3. 风机的形式	128	149
【任务实施】	129	【任务描述】	149
轴流式通风机的故障诊断与		【任务分析】	149
修理	129	【知识准备】	149
1. 拆装程序	129	1. 离心水泵的拆卸	149
2. 检修技术	129	2. 离心水泵的故障修理	151
【知识拓展】	131	【任务实施】	151
离心式通风机的检修技术	131	离心泵的检修	151
1. 拆装程序	131	1. 离心水泵泵体的检修	151
2. 检修技术	132	2. 离心水泵主要零件的修理	154
任务 4.2 空压机的故障诊断与修理	133	3. 离心水泵密封件的修理	154
【任务描述】	133	【知识拓展】	156
【任务分析】	133	1. 多级离心水泵参数的测量	156
【知识准备】	133	2. 多级离心水泵推力平衡装置的	
空压机运转中常见的故障	133	修理	158
【任务实施】	137	【学习小结】	159
1. 曲轴的故障修理	137	【自我评估】	159
2. 连杆的故障修理	139	【评价标准】	159

学习情境 5 起重设备的故障诊断与修理

<p>【学习目标】 161</p> <p>任务 5.1 桥式起重机的故障诊断与修理 163</p> <p> 【任务描述】 163</p> <p> 【任务分析】 163</p> <p> 【知识准备】 163</p> <p> 1. 桥式起重机的结构 163</p> <p> 2. 桥式起重机的故障分类及诊断方法 164</p> <p> 【任务实施】 166</p> <p> 桥式起重机起重小车三条腿故障的检修 166</p> <p> 1. 小车三条腿故障对起重机的影响 166</p> <p> 2. 产生小车三条腿故障的原因 166</p> <p> 3. 小车三条腿的检查 166</p> <p> 4. 小车三条腿的修理方法 167</p> <p> 【知识拓展】 170</p> <p> 桥式起重机的常见故障与排除方法 170</p> <p>任务 5.2 塔吊的故障诊断与修理 170</p> <p> 【任务描述】 170</p> <p> 【任务分析】 170</p> <p> 【知识准备】 170</p> <p> 1. 塔吊的分类 170</p> <p> 2. 塔式起重机的构造 172</p> <p> 【任务实施】 174</p> <p> 塔式起重机的常见故障及排除方法 174</p> <p> 1. 机械及液压系统 174</p> <p> 2. 电气系统 176</p> <p> 【知识拓展】 177</p> <p> 塔式起重机的使用与操作 177</p> <p> 1. 塔式起重机的使用要点 177</p> <p> 2. 塔式起重机的操作要点 178</p> <p> 3. 作业中安全注意事项 178</p> <p>任务 5.3 电动葫芦的故障诊断与</p>	<p> 修理 179</p> <p> 【任务描述】 179</p> <p> 【任务分析】 179</p> <p> 【知识准备】 179</p> <p> 1. 电动葫芦的结构与分类 179</p> <p> 2. 电动葫芦的常见故障及排除 181</p> <p> 【任务实施】 182</p> <p> 电动葫芦悬挂运输链的故障诊断与维修 182</p> <p> 1. 链条的故障及其排除方法 182</p> <p> 2. 轨道的故障及其排除方法 182</p> <p> 3. 运输链运行时的故障及其排除方法 183</p> <p> 【知识拓展】 184</p> <p> 起重小车与电动葫芦的性能比较 184</p> <p>任务 5.4 电梯的故障诊断与修理 184</p> <p> 【任务描述】 184</p> <p> 【任务分析】 184</p> <p> 【知识准备】 184</p> <p> 1. 电梯的结构与分类 184</p> <p> 2. 电梯的机械系统 188</p> <p> 3. 电梯的主驱动系统 190</p> <p> 4. 电气控制系统 191</p> <p> 5. 电梯的安全保护系统 193</p> <p> 【任务实施】 194</p> <p> PLC 在电梯控制电路中的应用及维修 194</p> <p> 1. 概述 194</p> <p> 2. PLC 故障检查 195</p> <p> 3. 故障现象与原因 196</p> <p> 【知识拓展】 198</p> <p> 电梯常见故障的诊断与排除 198</p> <p> 【学习小结】 198</p> <p> 【自我评估】 202</p> <p> 【评价标准】 202</p>
---	---

学习情境 6 电气设备的故障诊断与修理

<p>【学习目标】 205</p>	<p>任务 6.1 电气设备的故障诊断、修理</p>
--------------------------------	----------------------------

措施与操作步骤	207	【任务描述】	220
【任务描述】	207	【任务分析】	221
【任务分析】	207	【知识准备】	221
1. 电气故障产生的原因	207	电器开关触头故障	221
2. 电气设备的结构不同, 导致电气故障的因素	207	1. 触头过热	221
3. 故障的分析和检修	208	2. 触头磨损	222
【知识准备】	208	3. 触头熔焊	222
1. 电气设备的维护保养、检修及注意事项	208	【任务实施】	222
2. 电气设备的检修	209	1. CJ20-40 接触器触头的检修	222
【任务实施】	209	2. 车间配电柜电路设计 (参观车间配电柜)	222
电动机位置控制部分的故障诊断和修理	209	【知识拓展】	223
1. 对电动机位置控制部分进行故障诊断	209	1. 热继电器	223
2. 对电动机位置控制部分进行故障修理	210	2. 速度继电器的故障及维修	223
【知识拓展】	210	3. 电磁铁的故障及维修	223
电路分析方法	210	任务 6.4 电动机的故障诊断、修理措施与操作步骤	223
1. 电压测量法	210	【任务描述】	223
2. 电阻测量法	211	【任务分析】	227
3. 短接法	212	【知识准备】	227
任务 6.2 电力变压器的故障诊断、修理措施与操作步骤	213	1. 三相异步电动机工作原理分析	227
【任务描述】	213	2. 三相异步电动机的结构	229
【任务分析】	213	3. 电动机的拆卸与装配	230
1. 变压器运行中出现的异常现象	213	【任务实施】	233
2. 变压器运行中的检查	213	1. 电动机的拆装	233
【知识准备】	214	2. 电动机的故障诊断与检修操作	234
1. 变压器的基本工作原理	214	【知识拓展】	234
2. 电力变压器的结构	214	电动机的维护与保养	234
【任务实施】	218	任务 6.5 综合实训: 数控机床的电气故障诊断、修理措施与操作步骤	234
1. 变压器空载试验操作	218	【任务描述】	234
2. 电力变压器及低压配电装置的检修操作	219	【任务分析】	234
【知识拓展】	219	1. 直流主轴传动系统的故障及排除	234
电力变压器的铭牌参数	219	2. 交流主轴传动系统的故障及排除	235
1. 变压器型号	219	【知识准备】	235
2. 额定技术数据	219	数控机床主轴传动系统	235
任务 6.3 控制开关的故障诊断、修理措施与操作步骤	220	1. 直流主轴传动系统	236
		2. 交流主轴传动系统	238

【任务实施】	239	2. 建立数控设备的维护保养	
主轴传动系统的日常维护及故障		制度	240
检修	239	3. 重点抓好数控装置的维护	240
1. 主轴传动系统日常维护	239	4. 加强实训时的巡回指导	240
2. 根据主轴电动机不转的故障现象		5. 做好机床排故工作	240
进行检修和故障排除	239	6. 数控机床维护与保养的目的和	
【知识拓展】	240	意义	241
数控机床的维护与保养	240	【学习小结】	241
1. 配备高素质的编程、操作和		【自我评估】	242
维护人员	240	【评价标准】	244

学习情境 7 数控机床的故障诊断与排除

【学习目标】	247	数控机床主传动系统的常见故障	
任务 7.1 数控机床的日常维护与		诊断及排除	263
故障诊断方法	249	1. 场地及设备	263
【任务描述】	249	2. 数控机床主传动系统常见故障	
【任务分析】	249	诊断及排除	263
【知识准备】	249	3. 进给传动系统故障诊断及排除	
1. 数控机床的组成及工作过程	249	265
2. 数控机床的日常维护	250	4. 刀架、刀库及换刀装置故障	
【任务实施】	252	诊断及排除	266
1. CKA6150 型数控卧式车床维护	252	5. 数控机床机械装置故障诊断与	
2. CKA6150 型数控卧式车床通电		排除示例	267
检查	253	【知识拓展】	268
【知识拓展】	255	技术资料管理	268
故障诊断前的准备工作	255	1. 数控机床使用说明书	268
1. 技术准备	255	2. 数控系统的操作、编程说明书	
2. 工具准备	255	(或使用手册)	268
3. 备件准备	255	3. PLC 程序清单	268
任务 7.2 数控机床的机械装置故障		4. 机床参数清单	268
诊断与排除	255	5. 数控系统的连接说明、功能	
【任务描述】	255	说明	269
【任务分析】	255	6. 伺服驱动系统、主轴驱动系统的	
【知识准备】	256	使用说明书	269
数控机床的组成	256	7. PLC 使用与编程说明	269
1. 数控机床机械结构的组成	256	8. 机床主要配套功能部件的说明书	
2. 数控机床主传动系统	256	与资料	269
3. 滚珠丝杠螺母副	258	任务 7.3 数控机床数控系统的故障	
4. 数控机床的导轨副	259	诊断与排除	269
5. 自动换刀装置(带刀库及机		【任务描述】	269
械手)	260	【任务分析】	270
6. 数控机床回转工作台	262	【知识准备】	270
【任务实施】	263	1. FANUC 数控系统组成	270

2. 数控系统故障诊断技术	273
【任务实施】	275
1. 数控系统故障诊断与排除	275
2. 数控机床的开机回零及其故障 诊断与排除	276
3. 数控机床操作中常见故障诊断 与排除	279

【知识拓展】	281
1. 常用主轴驱动系统	281
2. 常见进给驱动系统	281
【学习小结】	282
【自我评估】	282
【评价标准】	283

学习情境 8 机电设备的安装

【学习目标】	285
任务 8.1 设备安装的准备工作	287
【任务描述】	287
【任务分析】	287
1. 功能分析	287
2. 应用要求	287
【知识准备】	287
1. 熟悉设备施工的图纸, 了解 设备的工作性能	287
2. 设备开箱检查	287
【任务实施】	288
1. 编制施工组织设计	288
2. 安装中的安全技术措施及安全 规程	288
【知识拓展】	288
施工设备、工具、材料方面的 准备	288
1. 施工设备	288
2. 仪器、量具	289
3. 工具及刃具	289
4. 消耗材料	289
任务 8.2 机器和基础的连接	289
【任务描述】	289
【任务分析】	289
【知识准备】	289
地基尺寸的设计	289
1. 基础的简易计算	289
2. 基础的验收	291
3. 轨座的形式	292
【任务实施】	292
1. 地脚螺栓规格与长度的选择 计算	292

2. 地脚螺栓安装方式的选择	293
【知识拓展】	295
1. 垫板	295
2. 二次灌浆	298
任务 8.3 经典设备安装工艺	298
【任务描述】	298
【任务分析】	299
1. 功能分析	299
2. 空压机安装程序	299
【知识准备】	299
1. 安装前的准备工作	299
2. 压缩机的开箱验收和保管	299
3. 基础验收	299
【任务实施】	300
压缩机安装程序	300
1. 垫铁和地脚螺栓	300
2. 机体的安装	300
3. 电动机的安装	300
4. 整体定子的装配	301
5. 电机气隙的检查	302
6. 二次灌浆	302
7. 润滑系统的安装	302
8. 附属设备的安装	302
【知识拓展】	302
设备试运转	302
1. 试运转的准备工作	302
2. 试运转中的检查和注意事项	303
3. 压缩机的试运转	303
【学习小结】	304
【自我评估】	304
【评价标准】	305

参考文献	306
------------	-----

学习情境 1

机械设备检修工艺流程的制定与实施

1



学习目标

机械设备检修工艺流程的制定与实施可分为几个步骤。首先要为机械的修理提供技术准备；第二是确定故障位置和原因；第三是对设备零件拆卸、清洗；第四是做进一步检查，分析其失效原因；第五是制定合理的修复方案；第六是零件的装配与调试；第七是对修理后的机械设备试车和验收。

通过学习，认识机电设备检修的程序，掌握各程序的操作技能，最终达到制定和编制机电设备检修方案、检修工序、检修进度、安全操作规程、方案实施的技术措施等能力。

知识目标：

1. 了解机电设备检修工艺流程的制定与实施所包含的内容和程序；
2. 掌握机械设备修理前的技术准备内容；

3. 熟悉零件故障类型，掌握故障诊断检测方法与操作步骤；
4. 掌握设备零件拆卸、清洗的一般工艺原则；
5. 掌握零件失效的形式和零件失效的原因；
6. 掌握零件修复工艺的选择；
7. 掌握零件装配工艺的特点和装配后的调整原则；
8. 掌握试车与验收的内容和基本程序。

技能目标：

1. 能进行设备修理前的技术准备；
2. 能进行故障诊断操作，初步确定故障的位置；
3. 能制定零件拆卸清洗的工艺流程，进行拆卸清洗工作；
4. 能确定已拆卸零件的失效形式，并分析其失效原因；
5. 能制定已失效零件的修理方案；
6. 能进行零件装配前的准备工作，以及零件的装配和装配后的调试；
7. 能组织试车和验收。

能力目标：

1. 具有为机械修理提供技术依据，如设备图册、机械修理年度计划或修理准备工作计划、设备使用过程中的故障修理记录、设备的修理内容及修理的方案、设备的各项技术性能的能力；
2. 具有根据设备的损坏状况及年度修理计划确定机械修理的组织形式，以达到保证维修质量、缩短停修时间、降低修理费用的目的；
3. 具有合理安排拆卸前的准备工作，根据拆卸的一般原则和注意事项，正确制定拆卸工艺的能力；
4. 具有根据零件的材质、精密程度、污物性质和各工序对清洁程度要求的不同，采用不同的清除方法，选择适宜的设备、工具、工艺和清洗介质，获得良好清洗效果的能力。
5. 具有通过检查已拆卸零件，识别零件失效形式，分析失效原因的能力；
6. 具有针对零件的失效形式，制定合理的修理方案的能力；
7. 具有制定零件装配工艺流程，进行零件装配和装配后调试的能力；
8. 具有提供机械修理后的验收标准，并为设备的使用、维护与保养准备必要的资料的能力；
9. 具有编制设备检修计划和检修工艺的能力；
10. 具有良好的协作工作能力和具有主动性工作的自觉性。

任务 1.1 修理前的技术准备

【任务描述】

机器设备修理前要制定技术准备文件，技术准备的及时性和正确性，是保证修理质量、缩短修理时间、降低修理费用的重要因素。因此熟悉技术文件内容和制定技术文件，是每位职工必须掌握的技能。

【任务分析】

技术准备主要是为维修提供技术依据。其内容包括准备现有的或需要编制的机械设备图册；确定维修工作类别和年度维修计划；整理机械设备在使用过程中的故障及其处理记录；调查维修前机械设备的状况；明确维修内容和方案；提出维修后要保证的各项技术性能要求；提供必备的有关技术文件等。

【知识准备】

☆ 修理技术文件的准备 ☆

1. 设备大修理常用的技术文件

- ① 修理技术任务书；
- ② 修换件明细表及图纸；
- ③ 电器元件及特殊材料表（正常库存以外的品种规格）；
- ④ 修理工艺及专用工、检、研具的图纸及清单；
- ⑤ 质量标准。

2. 修理前技术文件的使用

设备主修工程技术人员根据修理类别，对修理前设备的技术状况进行充分的调查后，编制上述文件，交给机修部门的计划人员或生产准备人员。机修部门的计划人员或生产准备人员应设法尽量保证在机械设备大修理开始前将更换件（包括外购件）备齐，并按清单准备好所需用的工、检、研具。

(1) 修理工作的类别 修理类别是按修理工作量大小、修理内容和要求对修理工作的划分。修理类别分为大修、项修（中修）、小修等。

设备大修是工作量最大的一种计划修理。设备大修需对设备进行全部解体，修理基准件，更换或修复磨损件；全部研刮和磨削导轨面；修理、调整设备的电气系统；修复设备的附件以及翻新外观等，从而全面消除修前存在的缺陷，恢复设备的规定精度和性能。

项目修理（简称项修）是对设备精度、性能的劣化缺陷进行针对性的局部修理。现在项修代替了中修。项修时，一般要进行局部拆卸、检查，更换或修复失效的零件，必要时对基准件进行局部修理和修正坐标，从而恢复所修部分的性能和精度。项修的工作量视实际情况而定。

设备的小修是维修工作量最小的一种计划修理。小修的工作内容主要是针对日常点检和定期检查发现的问题，拆卸有关的零部件进行检查、调整、更换或修换失效的零件，以恢复设备的正常功能。

(2) 修理前技术状况调查的步骤和内容