

杨清德  
杨祖荣  
主编

国家示范校建设

“精品”教材·电类专业系列

# 低压维修 电工

本书特点:

工学结合, 结构新颖  
就业导向, 能力为本  
注重实用, 可读性强

7 个模块 + 26 个项目 + 72 个任务



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

模块 **1** 安全用电

模块 **2** 常用电工仪表和工具

模块 **3** 电气安装基本操作

模块 **4** 常用低压电器应用

模块 **5** 交流异步电动机应用

模块 **6** 工厂电气控制及应用

模块 **7** 变压器及其应用



策划编辑：王敬栋  
 责任编辑：王敬栋

ISBN 978-7-121-18104-7



9 787121 181047 >

定价：39.80元



国家示范校建设“精品”教材·电类专业系列

# 低压维修电工

杨清德 杨祖荣 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 提 要

本书共7个模块、26个项目紧扣国家职业标准（维修电工五级、四级）和特种作业人员安全技术培训考核管理办法，结合近年来国内大中型企业录用电工的技能要求，系统地讲述了低压维修电工必须掌握的基础知识及基本操作技能。

本书以简洁明快的语言描述，采用图、表释疑解惑，口诀归纳帮助记忆，围绕大量的真实工作场景来展开技能训练，做到了实用性和趣味性并重。

本书可以作为中等职业学校电类专业维修电工方向的专业课教材，还可以作为维修电工短训班教材，也适于广大维修电工、装饰电工、物业电工、电气工程技术人员阅读。

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。

### 图书在版编目（CIP）数据

低压维修电工/杨清德，杨祖荣主编. —北京：电子工业出版社，2012.9

国家示范校建设“精品”教材·电类专业系列

ISBN 978-7-121-18104-7

I. ①低… II. ①杨… ②杨… III. ①低电压-电工-维修-高等学校-教材 IV. ①TM07

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第202036号

策划编辑：王敬栋（wangjd@phei.com.cn）

责任编辑：王敬栋

印 刷：北京中新伟业印刷有限公司  
装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 印张：16.5 字数：422千字

印 次：2012年9月第1次印刷

印 数：3000册 定价：39.80元

凡所购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

## 国家示范校建设“精品”教材·电类专业系列 编写指导委员会

### 主任:

龚德才 重庆师范大学职教师资学院院长  
杨宗武 重庆工商学校校长

### 副主任:

曹华盛 重庆师范大学职教师资学院副院长  
蒲滨海 重庆工商学校副校长  
秦伟华 四川仪表工业学校校长  
何仁聘 重庆市经贸中等专业学校校长  
朱庆 重庆市轻工业学校校长  
杜宏伟 重庆市工业学校校长  
陈耕 重庆巫山职业教育中心校长  
丁建庆 重庆北碚职业教育中心校长  
张健 重庆南川隆化职业中学校校长  
杨兰云 垫江县第一职业中学校校长  
高翔 重庆荣昌县职业教育中心校长  
李永祥 湖南科瑞特科技股份有限公司总经理

### 秘书长兼任总主编:

辜小兵 重庆工商学校电子工程系主任  
杨清德 垫江县第一职业中学校高级讲师

### 委员(排名不分先后):

辜小兵 杨祖荣 林安全 沈文琴 官伦 杨清德 雷娅 阳兴建  
田嘉欢 鲁世金 赵顺洪 柯能伟 任毅 何光美 张川 周立丰  
李文靖 刘宪宇 吕正伟 刘汉厚 程国建 陈媛媛

# 前 言

落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》，高标准建设国家中等职业教育改革发展示范学校，精品教材建设是其中的重要内容之一。以重庆市巫山职业教育中心为牵头学校，依托重庆师范大学职教师资学院，组织重庆市电类专业学科带头人10名，国家级重点中职学校12所、学校主管部门1个、高校1所、企业3家、职业技能鉴定单位1个，组成一个教材研发团队，专门负责中职示范校精品教材建设。这些单位分别是重庆市工商学校、重庆市立信职教中心、重庆市工业学校、四川仪表工业学校、重庆市轻工业学校、重庆市巫山职业教育中心、重庆市北碚职业教育中心、重庆市龙门浩职业中学、重庆市南川隆化职业中学、重庆市垫江县第一职业中学、重庆市荣昌职业教育中心、重庆市经贸中等专业学校、重庆电子信息国家职业技能鉴定所、湖南科瑞特有限公司、重庆树德科技有限公司、格力电器重庆有限公司、重庆市永川区教育委员会教育技术与装备中心等，各单位推出精兵强将，共同组建了一支教材开发编写队伍。通过行业/企业调研、专家座谈、企业深度参与，认真分析了近年来电类专业毕业生就业去向，研究了中职电类专业课程体系的现状，我们精心编写了具有鲜明时代特色的国家中职示范校建设电类专业精品教材系列。《低压维修电工》是其中的一本教材。

本教材紧扣国家职业标准（维修电工五级、四级）和特种作业人员安全技术培训考核管理办法，结合近年来国内大中型企业录用电工的技能要求，系统地讲述了低压维修电工必须掌握的基础知识及基本操作技能。本教材在内容组织与结构编排上都进行了较大的改革与尝试，具有以下特点。

## （1）工学结合，结构新颖。

本教材采用模块化结构，项目引领，任务驱动，将理论与技能训练有机结合。针对当前中职教育的生源特点和培养目标，本教材组建了一个虚拟的“公共交通系统”，每一个模块就是一个“公交场站”，只要将各个场站摸熟摸透，就能真正熟悉这个大的“公共交通体系”。

加油站——介绍低压维修电工上岗必需的重点知识、重点技能及技巧，不求高深，只求实用。

中转站——衔接各个项目、任务的内容，适当拓宽相关任务涉及到的知识面，达到既形成熟练的职业技能又具备一定的适应职业变化能力的目的。

训练场——将实际工作中最常见、最实用的职业技能选作训练项目，进行手把手的技能实训操作与指导。在学中做，做中学，步骤清晰。

指点迷津——对关键的疑难问题、技能技巧进行点拨，一看就懂，一试就会。

通过上述片段的穿插，把各个“场站”联系起来，将知识点、能力点讲解得更加生动，更加容易理解和掌握。

## （2）就业导向，能力为本。

贯彻“以服务为宗旨，以就业为导向”的指导方针，突出职业能力培养，体现中职学

校人才培养的定位，以岗位分析和具体工作过程为基础来设计课程。力求做到课程设置合理，符合职业技术教育教学的普遍规律。

(3) 注重实用，可读性强。

本教材从学生的兴趣和认知规律出发，以简洁明快的语言描述，采用图、表释疑解惑，口诀归纳帮助记忆，围绕大量的真实工作场景来展开技能训练，做到实用性和趣味性并重。

本教材分为7个模块、26个项目，比较详细地介绍了安全用电、常用电工仪表和工具应用、电气安装基本操作、常用低压电器应用、交流异步电动机应用、工厂电气控制及应用、变压器及其应用等电工知识及应用技能，基本上可满足生产一线企业对高素质低压维修电工的技能需求。目录中标注“\*”为选学内容，各校可根据自己的教学实习计划及学时安排作调整。

本书是中等职业学校电类专业维修电工方面的专业课教材，也可作为维修电工短训班教材，也适于广大维修电工、装饰电工、物业电工、电气工程技术人员阅读。

本教材由杨清德、杨祖荣主编。其中，模块一由杨祖荣、叶洪编写；模块二由林安全、东发明编写；模块三由辜小兵、冉洪俊编写；模块四由鲁世金、邓平编写；模块五由邱绍峰、宦伦编写；模块六由张川、靖宽群编写；模块七由沈文琴、杨清德编写。全书由杨清德统稿，杨清德、杨祖荣负责大纲编写。

本教材在较大范围内征求了同行的意见，特别是重庆师范大学职教师资学院龚德才院长、曹华盛副院长、徐流老师、刘敏老师、母志强老师、贺应根老师、李洪老师、陈丹老师、申文缙老师等亲临现场指导教材的大纲和样章编写，在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中不足在所难免，敬请批评指正，盼赐教至 yqd611@163.com，以期再版时修改。

编者



# 目 录

模块1 安全用电 .....	1
项目1 人体触电 .....	1
任务1 探讨人体触电原因 .....	1
加油站1——主观原因造成的触电 .....	1
加油站2——客观原因造成的触电 .....	2
任务2 探讨电流对人体的伤害 .....	3
加油站1——电流对人体伤害的类型 .....	3
加油站2——电流对人体危害的因素 .....	3
任务3 探讨触电形式 .....	4
加油站——人体触电的三种形式 .....	4
项目2 触电预防措施 .....	5
任务1 学习保护接地措施 .....	5
加油站1——什么是保护接地 .....	5
加油站2——保护接地的应用 .....	6
任务2 学习保护接零措施 .....	6
加油站1——什么是保护接零 .....	6
加油站2——保护接零的应用 .....	6
任务3 学习绝缘、间距和屏护措施 .....	7
加油站1——绝缘措施 .....	7
加油站2——安全间距措施 .....	7
加油站3——屏护措施 .....	8
任务4 学习漏电保护措施 .....	8
加油站——漏电保护器的作用 .....	8
训练场——漏电保护器的选择 .....	9
任务5 了解安全电压 .....	9
加油站——安全电压等级 .....	9
项目3 触电急救 .....	10
任务1 学习触电急救须知 .....	10
加油站1——触电急救原则 .....	10
加油站2——触电急救方式 .....	11
任务2 触电急救训练 .....	13
训练场1——口对口人工呼吸法训练 .....	13
训练场2——胸外心脏挤压法 .....	14

训练场 3——口对口人工呼吸和胸外心脏挤压法并用 .....	14
项目 4 电气作业操作安全 .....	16
任务 1 停电与送电操作 .....	16
加油站——送电步骤 .....	16
训练场——停送电操作 .....	17
任务 2 验电与装设接地线 .....	18
训练场 1——验电操作 .....	18
训练场 2——装设接地线 .....	18
训练场 3——装设个人保安线 .....	19
模块 2 常用电工仪表和工具 .....	21
项目 1 万用表 .....	21
任务 1 认识万用表 .....	21
加油站 1——万用表的功能 .....	21
加油站 2——万用表的种类 .....	23
加油站 3——万用表的结构 .....	24
任务 2 指针式万用表测量操作 .....	28
加油站——操作准备 .....	28
训练场 1——表笔与插孔连接 .....	29
训练场 2——调零操作 .....	30
训练场 3——测量电阻 .....	33
训练场 4——测量交流电压 .....	34
训练场 5——测量直流电压 .....	35
训练场 6——测量直流电流 .....	36
任务 3 数字式万用表测量操作 .....	37
加油站——操作准备 .....	37
训练场 1——表笔连接 .....	41
训练场 2——功能/量程设定 .....	42
训练场 3——读取测量结果 .....	42
训练场 4——测量电阻 .....	43
训练场 5——测量电压 .....	44
训练场 6——测量电流 .....	45
项目 2 钳形表 .....	47
任务 1 认识钳形表 .....	47
加油站 1——钳形表的优缺点 .....	47
加油站 2——钳形表的种类 .....	48
任务 2 指针式钳形表的使用 .....	48
加油站——操作准备 .....	48
训练场——操作测量 .....	50
任务 3 数字式钳形表的使用 .....	51

加油站——数字式钳形电流表使用的几个问题 .....	51
项目3 兆欧表 .....	52
任务1 认识兆欧表 .....	52
加油站1——兆欧表的种类 .....	53
加油站2——兆欧表的特点 .....	53
任务2 兆欧表的选用 .....	54
加油站——兆欧表的选择 .....	54
训练场——手摇发电式兆欧表的使用 .....	54
项目4 常用电工工具使用 .....	58
任务1 常用电工工具的使用 .....	58
加油站——电工常用工具的类型 .....	58
训练场——电工常用工具的使用 .....	58
任务2 其他电工工具的使用 .....	60
训练场——其他电工工具的使用 .....	60
模块3 电气安装基本操作 .....	64
项目1 导线连接 .....	64
任务1 导线绝缘层的剥削 .....	64
加油站1——剥削导线绝缘层的技术要求 .....	64
加油站2——剥削线芯绝缘的方法 .....	65
训练场1——电工刀、钢丝钳剥削导线绝缘层 .....	65
训练场2——剥线钳剥削导线绝缘层 .....	66
任务2 导线线头的连接 .....	66
训练场1——单股铜芯线线头的连接 .....	67
训练场2——多股铜芯线线头的连接 .....	68
训练场3——电缆线头的连接 .....	68
训练场4——铜、铝导线的连接 .....	69
任务3 导线与接线桩的连接 .....	70
训练场1——线头与平压式接线桩的连接 .....	70
训练场2——线头与瓦形接线桩的连接 .....	70
训练场3——多股芯线与针孔线桩的连接 .....	70
训练场4——直导线与针孔螺钉的连接 .....	71
训练场5——线头与小型螺钉式平压桩的连接 .....	71
任务4 导线绝缘层的恢复 .....	72
训练场1——直线连接头的绝缘层恢复 .....	72
训练场2——分支接头绝缘层的恢复 .....	72
项目2 低压绝缘子安装与导线固定 .....	74
任务1 低压绝缘子安装 .....	74
加油站——低压绝缘子安装要求 .....	74
训练场——低压绝缘子安装练习 .....	74

任务 2 导线在绝缘子上固定 .....	76
加油站——绑线缠绕方式 .....	76
训练场 1——顶部绑扎法 .....	76
训练场 2——颈部绑扎法 .....	76
训练场 3——终端绑扎法 .....	77
项目 3 开关及插座安装 .....	79
任务 1 刀开关安装 .....	79
训练场 1——刀开关的检测 .....	79
训练场 2——刀开关安装练习 .....	80
任务 2 照明开关的安装 .....	81
加油站 1——常用照明开关的种类 .....	81
加油站 2——照明开关安装施工要求 .....	82
训练场 1——单控开关的安装 .....	82
训练场 2——二控一照明开关的安装 .....	83
训练场 3——多联开关的安装 .....	85
任务 3 电源插座的安装 .....	85
加油站——电源插座接线规定 .....	85
训练场——电源插座安装 .....	86
项目 4 常用灯具安装 .....	88
任务 1 安装吸顶灯 .....	88
训练场——吸顶灯安装 .....	88
任务 2 安装筒灯 .....	91
加油站——筒灯简介 .....	91
训练场——嵌入式筒灯安装 .....	91
任务 3 安装壁灯 .....	93
加油站——壁灯简介 .....	93
训练场——壁灯安装 .....	93
项目 5 电能表的安装 .....	94
任务 1 安装单相电能表 .....	94
训练场——单相电能表安装 .....	94
任务 2 安装三相电能表 .....	95
训练场——三相电能表安装 .....	95
项目 6 PVC 电线管配线 .....	98
任务 1 PVC 电线管加工与连接 .....	98
训练场 1——PVC 管切断 .....	98
训练场 2——弯管 .....	98
训练场 3——PVC 管之间连接 .....	101
训练场 4——PVC 管与电气盒的连接 .....	102
任务 2 放线和穿线 .....	103

加油站——准备工作 .....	103
训练场1——放线和扎线接头 .....	103
训练场2——穿线 .....	103
<b>模块4 常用低压电器应用 .....</b>	<b>105</b>
<b>项目1 低压熔断器 .....</b>	<b>105</b>
<b>任务1 低压熔断器的识别与检测 .....</b>	<b>105</b>
加油站1——熔断器的作用 .....	105
加油站2——低压熔断器的结构及种类 .....	105
训练场——低压熔断器的检测 .....	106
<b>任务2 低压熔断器的应用 .....</b>	<b>106</b>
加油站——低压熔断器的选用 .....	106
训练场1——熔断器的安装及更换 .....	109
训练场2——低压熔断器常见故障处理 .....	109
<b>项目2 低压断路器 .....</b>	<b>110</b>
<b>任务1 低压断路器的识别与检测 .....</b>	<b>110</b>
加油站1——低压断路器的作用 .....	110
加油站2——低压断路器的分类 .....	110
加油站3——低压断路器的结构 .....	110
训练场——低压断路器的检测 .....	111
<b>任务2 低压断路器的应用 .....</b>	<b>112</b>
加油站——低压断路器的选用原则 .....	112
训练场——低压断路器的安装 .....	112
<b>项目3 交流接触器 .....</b>	<b>113</b>
<b>任务1 交流接触器识别及检测 .....</b>	<b>113</b>
加油站1——交流接触器的用途 .....	113
加油站2——交流接触器的结构 .....	113
加油站3——交流接触器的种类 .....	115
训练场——交流接触器检测 .....	116
<b>任务2 交流接触器的应用 .....</b>	<b>116</b>
加油站——接触器的选用 .....	116
训练场1——交流接触器拆装与维修 .....	116
训练场2——交流接触器安装 .....	119
训练场3——交流接触器常见故障及处理 .....	121
<b>项目4 继电器 .....</b>	<b>122</b>
<b>任务1 认识常用继电器 .....</b>	<b>122</b>
加油站1——继电器的特点及功用 .....	122
加油站2——继电器的分类 .....	123
<b>任务2 继电器的应用 .....</b>	<b>124</b>
加油站——继电器的选用 .....	124

训练场 1——继电器的测试 .....	124
训练场 2——时间继电器常见故障修理 .....	124
训练场 3——热继电器常见故障修理 .....	125
<b>项目 5 常用主令电器</b> .....	<b>126</b>
<b>任务 1 认识主令电器</b> .....	<b>126</b>
加油站 1——按钮开关 .....	126
加油站 2——位置开关 .....	128
加油站 3——主令控制器 .....	129
加油站 4——凸轮控制器 .....	130
<b>任务 2 主令电器应用</b> .....	<b>131</b>
训练场 1——按钮开关的选用 .....	132
训练场 2——位置开关的选用 .....	132
训练场 3——位置开关的安装 .....	132
训练场 4——主令控制器的选用 .....	132
训练场 5——凸轮控制器的选用 .....	133
<b>模块 5 交流异步电动机应用</b> .....	<b>134</b>
<b>项目 1 单相异步电动机</b> .....	<b>134</b>
<b>任务 1 认识单相异步电动机</b> .....	<b>134</b>
加油站 1——单相异步电动机的优缺点 .....	134
加油站 2——单相异步电动机的基本结构 .....	134
加油站 3——单相异步电动机的种类 .....	136
<b>任务 2 单相异步电动机常见故障检测</b> .....	<b>139</b>
加油站——单相异步电动机的故障类型 .....	139
训练场——单相异步电动机常见故障检修 .....	139
<b>任务 3 常用单相异步电动机检修</b> .....	<b>141</b>
训练场 1——电风扇电动机的检修 .....	141
加油站——洗衣机中的电动机及控制方式 .....	143
训练场 2——洗衣机电动机检修 .....	144
<b>项目 2 三相交流异步电动机</b> .....	<b>146</b>
<b>任务 1 认识三相异步电动机</b> .....	<b>146</b>
加油站 1——三相交流电动机的种类 .....	146
加油站 2——三相交流异步电动机的结构 .....	147
<b>任务 2 三相异步电动机的安装</b> .....	<b>149</b>
训练场 1——底座基础建造与地脚螺栓埋设 .....	149
训练场 2——电动机的搬运 .....	149
训练场 3——就位与校正 .....	150
训练场 4——传动装置的安装和校正 .....	151
训练场 5——三相异步电动机的接线 .....	152
<b>任务 3 三相异步电动机拆装训练</b> .....	<b>153</b>

训练场 1——电动机的拆卸 .....	153
训练场 2——电动机的装配 .....	155
任务 4 电动机运行维护 .....	157
加油站——电动机运行维护要点 .....	157
任务 5 三相异步电动机的维修 .....	160
训练场 1——定子部分的检修 .....	160
训练场 2——转子部分的检修 .....	161
训练场 3——重新绕制线圈 .....	162
训练场 4——异步电动机常见故障的处理 .....	167
<b>模块 6 工厂电气控制及应用 .....</b>	<b>170</b>
<b>项目 1 认识电动机基本控制电路 .....</b>	<b>170</b>
<b>任务 1 识读电动机启动控制电路 .....</b>	<b>170</b>
训练场 1——识读三相异步电动机全压启动控制电路 .....	170
训练场 2——识读三相异步电动机降压启动控制电路 .....	172
<b>任务 2 识读电动机制动控制电路 .....</b>	<b>175</b>
训练场 1——识读电磁机械制动电路 .....	175
训练场 2——识读反接制动电路 .....	176
训练场 3——识读能耗制动电路 .....	177
<b>任务 3 识读电动机调速控制电路 .....</b>	<b>180</b>
加油站——识读双速电动机变极调速控制电路 .....	180
训练场——识读变频器调速框图 .....	182
<b>项目 2 电动机控制线路安装与调试 .....</b>	<b>183</b>
<b>任务 1 熟悉安装步骤及方法 .....</b>	<b>183</b>
训练场 1——根据电路图选择元器件 .....	183
训练场 2——选用导线 .....	184
训练场 3——导线编号 .....	185
训练场 4——电气元件布局 .....	186
训练场 5——固定元器件 .....	187
训练场 6——布线后的接线 .....	187
训练场 7——通电前的检查 .....	191
训练场 8——试车与调试 .....	191
<b>任务 2 接触器自锁正转控制电路安装与调试 .....</b>	<b>191</b>
训练场 1——电路安装 .....	192
训练场 2——电路调试 .....	194
<b>任务 3 Y-<math>\Delta</math>降压启动电路安装与调试 .....</b>	<b>194</b>
训练场 1——电路分析 .....	194
训练场 2——电路安装 .....	195
训练场 3——电路调试 .....	197
<b>任务 4 电动机正反转控制电路安装与调试 .....</b>	<b>197</b>

训练场 1——电路分析 .....	197
训练场 2——电路安装 .....	198
训练场 3——电路调试 .....	200
<b>* 项目 3 变频器、触摸屏和 PLC 应用基础</b> .....	<b>200</b>
<b>任务 1 变频器应用</b> .....	<b>200</b>
加油站——变频器的选用 .....	200
训练场 1——变频器周边设备的选配 .....	202
训练场 2——变频器的日常维护 .....	206
<b>任务 2 触摸屏的应用</b> .....	<b>208</b>
加油站 1——常用触摸屏简介 .....	208
加油站 2——触摸屏的特征 .....	210
训练场 1——安装触摸屏 .....	210
训练场 2——触摸屏的日常维护 .....	211
<b>任务 3 可编程控制器 PLC 的应用</b> .....	<b>211</b>
加油站 1——PLC 的分类 .....	211
加油站 2——PLC 的安装环境要求 .....	212
训练场 1——PLC 的安装 .....	213
训练场 2——PLC 的使用 .....	215
训练场 3——PLC 的日常维护 .....	217
<b>* 模块 7 变压器及其应用</b> .....	<b>219</b>
<b>项目 1 小型电源变压器</b> .....	<b>219</b>
<b>任务 1 认识小型电源变压器</b> .....	<b>219</b>
加油站 1——铁芯 .....	219
加油站 2——线圈 .....	220
加油站 3——小型变压器的结构形式 .....	220
<b>任务 2 小型单相电源变压器的绕制</b> .....	<b>221</b>
训练场 1——模心制作 .....	221
训练场 2——制作骨架 .....	221
训练场 3——线圈绕制 .....	222
训练场 4——安装铁芯 .....	224
训练场 5——测试 .....	224
训练场 6——小型变压器常见故障的修复 .....	225
<b>项目 2 电力变压器</b> .....	<b>226</b>
<b>任务 1 认识电力变压器</b> .....	<b>226</b>
加油站 1——常用电力变压器简介 .....	226
加油站 2——电力变压器的结构 .....	227
加油站 3——变压器铭牌及参数 .....	228
<b>任务 2 室外配电变压器的安装</b> .....	<b>231</b>
加油站 1——室外变压器的安装方式 .....	231



加油站 2——变压器安装前的准备工作 .....	232
训练场 1——安装变压器台架 .....	233
训练场 2——起吊变压器 .....	234
训练场 3——接线 .....	234
训练场 4——避雷器的安装 .....	235
训练场 5——接地装置的安装 .....	235
训练场 6——引落线的安装 .....	236
<b>任务 3 变压器运行检查与维护 .....</b>	<b>237</b>
训练场 1——变压器的外部检查 .....	237
训练场 2——变压器的负荷检查 .....	239
训练场 3——变压器特殊巡视 .....	239
训练场 4——变压器停电检查 .....	239
<b>任务 4 变压器常见故障处理 .....</b>	<b>240</b>
训练场——变压器常见故障原因分析与处理 .....	240
<b>附录 维修电工国家职业标准 .....</b>	<b>242</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>246</b>