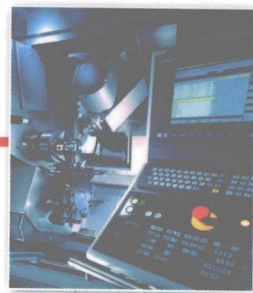




职业教育项目式教学系列规划教材  
电气运行与控制专业系列



# 机床电气控制

主 编 潘 毅 翟恩民 游 建  
副主编 黎磐安 于 磊

- 项目导向
- 任务引领
- 能力本位
- 图文并茂



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

职业教育项目式教学系列规划教材

电气运行与控制专业系列



# 机床电气控制

潘毅 翟恩民 游建 主编

黎磐安 于磊 副主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书为职业教育中项目式教学系列规划教材。电气运行与控制专业系列教材之一,内容包括典型低压电器拆装、检修,三相异步电动机基本控制线路安装调试,双速异步电动机变速控制线路安装调试,线绕式异步电动机变速控制线路安装调试及典型机床线路调试和故障排除等工作项目。本书可供技师学院、高级技工学校相关专业及相关职业培训教学、鉴定培训使用,也可供相关行业初、中级工自学使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

机床电气控制/潘毅,翟恩民,游建主编. —北京:科学出版社,2009  
(职业教育项目式教学系列规划教材·电气运行与控制专业系列)  
ISBN 978-7-03-024230-3

I. 机… II. ①潘…②翟…③游… III. 机床—电气控制—职业教育—教材  
IV. TG502.35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 034151 号

责任编辑:何舒民 卢 岩 / 责任校对:耿 耘  
责任印制:吕春珉 / 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>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 4 月第一次印刷 印张:15

印数:1—3 000 字数:355 000

定价:23.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137154(ST03)

版权所有,侵权必究

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

# 职业教育项目式教学系列规划教材 编写委员会

- 顾问** 邓泽民 教育部职业技术教育中心研究所研究员  
中国职业技术教育学会副秘书长  
骆德益 上海市教育委员会教研室职成教部主任  
张子厚 上海工程技术大学高等职业技术学院院长  
上海市高级技工学校校长  
刁建平 常州技师学院原院长
- 主任** 李春明 上海工程技术大学高等职业技术学院原副院长  
上海市高级技工学校原副校长
- 副主任** (按姓氏笔画)
- 王志强 毕燕萍 老孝国 刘东岩 杜光宇  
茅建华 郑亚平 骆子石
- 委员** (按姓氏笔画)
- 王锡生 方孔婴 艾国祥 庄敏琦 许锦彪  
杨八妹 邱平基 何舒民 张孝三 陈华英  
邵斌 周汝和 赵洪 饶舜 凌学群  
彭善生 景桂荣 蔡文敏 熊凌 翟恩民
- 秘书长** 张孝三 王锡生
- 秘书** 庞海龙

# 电气运行与控制专业分委员会

成员委员会

主任 毕燕萍 张孝三

委员 (按姓氏笔画)

王 洪 方孔婴 刘建华 杨八妹 张立民

骆子石 谢孝良 翟恩民 潘 毅

## 出版说明

为了深入贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》和教育部十六号文件精神，整体推进职业教育教学改革，我们精心组织出版了职业教育电气运行与控制专业、机电技术应用专业、汽车类专业和数控技术应用专业项目式教学系列规划教材。

这套教材是在教育部新调整专业目录和教学指导方案的基础上，以上海职业教育深化课程教材改革行动计划开发的职业学校专业教学标准为基础，结合全国其他省、直辖市、自治区职业教育教学改革与实践的实际情况，进行组织开发的。在组织编写的过程中，我们始终坚持科学的发展观，努力体现这样一种指导思想，即：以就业为导向，以能力为本位，以岗位需要和职业标准为依据，以促进学生的职业生涯发展为目标，并体现现代职业教育的发展趋势。

这套教材为“以就业为导向，能力为本位”的“任务引领”型教材，由全国重点职业院校和高级技师学院的一线教师编写。在编写过程中，得到了教育部职业教育专家和劳动部教学督导的悉心指导，并且广泛征求了全国各地职业院校一线教师的意见和建议，力求在教材体系、内容取材、图文表现等能符合职业教育的规律和特点，努力为中国职业教育教学改革与教学实践提供高质量的教材。

本套教材在内容与形式上有以下特色：

1. 任务引领。以工作任务引领知识、技能和态度，让学生在完成工作任务的过程中学习相关知识，发展学生的综合职业能力。

2. 结果驱动。关注的焦点放在通过完成工作任务所获得的成果，以激发学生的成就动机；通过完成典型产品或服务，来获得工作任务所需要的综合职业能力。

3. 突出能力。课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都要突出职业能力的培养，体现职业教育课程的本质特征。

4. 内容实用。紧紧围绕工作任务完成的需要来选择课程内容，不强调知识的系统性，而注重内容的实用性和针对性。

5. 做学一体。打破长期以来的理论与实践二元分离的局面，以工作任务为中心实现理论与实践的一体化教学。

6. 学生为本。教材的体例设计与内容的表现形式，充分考虑到学生的身心发展规律。一方面，以工作任务为主线设计教学内容，体例新颖；另一方面，版式活泼，图文并茂，能够增加学生的学习兴趣。

当然，任何事物的发展都是一个过程，职业教育的改革与发展也是一个过

程。我们今天完成的这套教材也必将在职业教育教学改革与发展的过程中不断修改完善。因此，我们恳切地希望广大的一线教学专家和教师，在使用这套教材的教学实践过程中，提出宝贵的意见和建议，并积极参与到我们今后对这套教材的修订、改版和重编或新编的工作中来，让我们一起为中国的职业教育改革与教材建设做出我们应有的贡献。

科学出版社职教技术出版中心

# 前 言

职业教育发展至今，传统的灌输式教学方法已不能完全适应现代的职业院校教学，这也是从事职业教育的广大教师在工作实践中所得到的共识。为此，“以行动为导向”、“任务引领”、“项目驱动”等教学方法应运而生，并在广大教师的积极探索和实践中得到不断丰富和完善，已成为现代职业教育的主流发展趋势而被职业院校所推广。正因为如此，我们编写了与此相适应，并具有创新特色的教材。

本教材在编写过程中坚持以职业活动为导向的职业教育目标，坚持以能力本位为依据，始终坚持贯彻落实“行动为导向”教学法的理念和技术。本教材在教学编排上克服了传统学科所要求的知识为先导的编写思路，从做入手，力求使学生在完成相应“工作任务”中实现“做学合一”的效果。本教材还特别设计引入了工作任务流程图，以期对学生在实施工作任务时如何准备、如何工作提供指南。

本教材结合编写者的工作实践和《上海市中等职业学校电气运行与控制专业教学标准》编写而成，其中主编潘毅老师编写了项目1的部分内容，项目2的大部分内容及全书各项目的工作流程设计；主编翟恩民老师编写了项目2的部分内容，并对教材整体编排模式进行了设计；主编游建老师编写了项目1的大部分内容，项目五的第1和第2个任务的内容；副主编于磊老师编写了项目5的第3和第4个任务的内容；副主编黎磐安老师编写了项目5的第5和第6个任务的内容；参编陈贤通老师编写了项目3和项目4内容。

本教材在编写过程中，广州市高级技工学校骆子石校长、杨八妹副主任给予了大力支持和指导，并得到了彭智湘、陈勇生、寇长友、李艳等几位老师的大力支持，在此一并表示感谢。

由于编写者的经验和时间有限，教材中不足之处在所难免，希望各位同仁批评指正。

编 者  
2009年1月



# 目 录

## 前言

<b>项目 1</b>	<b>典型低压电器拆装、检修及调试</b>	<b>1</b>
任务 1	认识并拆装典型低压配电电器——低压开关、低压熔断器和主令电器	2
	工作任务	2
	相关理论知识	8
任务 2	认识并拆装典型低压控制电器——接触器、继电器	11
	工作任务	11
	相关理论知识	18
	知识拓展与链接	22
<b>项目 2</b>	<b>三相异步电动机基本控制线路及其安装调试、故障处理</b>	<b>24</b>
任务 1	点动、连续运转控制线路安装调试	25
	工作任务	26
	相关理论知识	33
任务 2	正反转控制线路安装、调试	35
	工作任务	36
	相关理论知识	44
任务 3	工作台自动往返控制线路安装、调试、故障处理	47
	工作任务	48
	相关理论知识	55
任务 4	电动机串电阻降压起动控制线路安装调试、故障处理	57
	工作任务	57
	相关理论知识	66
任务 5	两台电动机顺序起动控制线路安装调试、故障处理	68
	工作任务	69
	相关理论知识	75
任务 6	时间继电器自动控制 Y- $\Delta$ 降压起动控制线路安装、调试、故障处理	77
	工作任务	77
	相关理论知识	88
任务 7	电动机反接制动控制线路安装调试、故障处理	90
	工作任务	90
	相关理论知识	98
	知识拓展与链接	104

<b>项目 3</b>	<b>按钮和时间继电器控制双速异步电动机变速控制线路安装调试及故障处理</b>	<b>107</b>
	任务 按钮和时间继电器控制双速异步电动机变速控制线路安装调试及故障处理 .....	108
	工作任务 .....	109
	相关理论知识 .....	116
	知识拓展与链接 .....	120
<b>项目 4</b>	<b>绕线式异步电动机控制系统安装调试及故障处理</b>	<b>122</b>
	任务 绕线式异步电动机转子绕组串频敏变阻器自动起动控制线路的安装调试及故障排除 .....	123
	工作任务 .....	124
	相关理论知识 .....	130
	知识拓展与链接 .....	134
<b>项目 5</b>	<b>典型机床线路调试及故障处理</b>	<b>137</b>
	任务 1 Z3050 摇臂钻床控制线路调试、故障处理 .....	138
	工作任务 .....	139
	相关理论知识 .....	144
	任务 2 MY7132A 平面磨床控制线路调试、故障处理 .....	151
	工作任务 .....	152
	相关理论知识 .....	159
	任务 3 T68 镗床控制系统调试、故障处理 .....	165
	工作任务 .....	166
	相关理论知识 .....	172
	任务 4 20/5t 桥式起重机控制系统调试、故障处理 .....	178
	工作任务 .....	179
	相关理论知识 .....	186
	任务 5 X62W 万能铣床控制线路调试、故障处理 .....	192
	工作任务 .....	195
	相关理论知识 .....	201
	任务 6 G-CNC6135 数控车床控制线路调试、故障处理 .....	205
	工作任务 .....	208
	相关理论知识 .....	214
	知识拓展与链接 .....	222
	参考文献 .....	230

# 项目1

## 典型低压电器拆装、 检修及调试



### 教学目标

通过本项目的讲解，同学们了解典型的低压电器的种类、型号，掌握典型低压电器的拆装、维修，熟悉典型低压电器的功能、结构，能熟记典型低压电器的图形符号和文字符号。

### 安全规范

1. 低压电器的安装，应按国家标准进行施工。
2. 低压电器均应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件；设备应有铭牌。
3. 低压电器铭牌、型号、规格应与被控制线路或者设计相符。
4. 灭弧罩、瓷件、胶木电器应无裂纹和伤痕。
5. 低压电器安装高度应符合设计规定。

### 技能要求

1. 能根据三相异步电动机铭牌数据正确选用低压电器的型号和规格。
2. 能根据低压电器的外形结构识别各种电器。
3. 能熟练的拆装典型低压电器元件。
4. 能熟练的维修典型低压电器元件。
5. 能正确的调整典型低压电器的各种参数。

# 任务1

## 认识并拆装典型低压配电电器

低压开关、低压熔断器和主令电器

### 场景描述

你见过这些图片(图1.1)上的元器件吗?都知道它们有什么作用吗?在工厂或者企业加工车间的机床或者控制柜上,可以找到它们的身影,这些就是本项目要给大家介绍的典型低压电器。

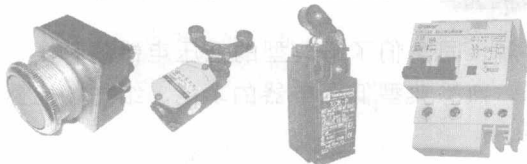


图 1.1 常见的典型低压电器

### 任务目标

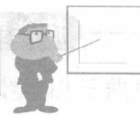
技能点: 1. 识别和拆装各种典型低压电器。

2. 正确使用常用电工工具。

知识点: 1. 典型低压电器的功能、型号和文字图形符号。

2. 典型低压电器的工作原理。

## 工作任务



本任务流程如图 1.2 所示。

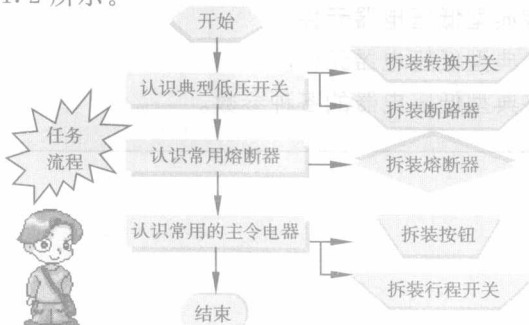


图 1.2 工作任务流程图

## 实践操作

### 一、认识典型低压开关并拆装转换开关

#### 1. DZ47 断路器和 HZ10 转换开关

DZ47 断路器和 HZ10 转换开关如图 1.3 所示。

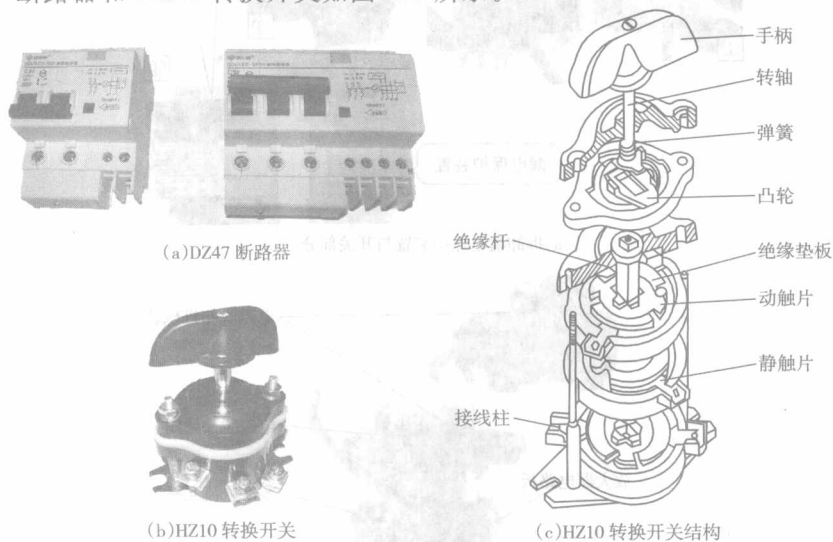


图 1.3 DZ47 断路器、HZ10 转换开关

#### 2. 转换开关的拆卸操作过程

具体步骤如图 1.4 (a~f) 所示。

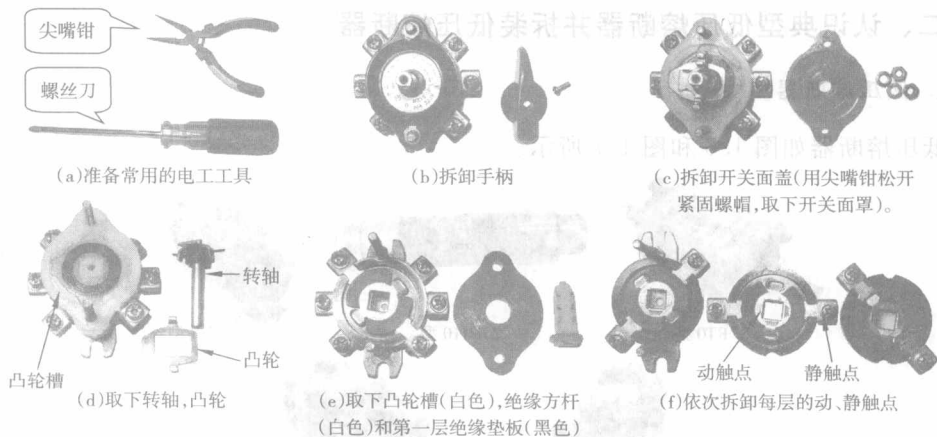


图 1.4 转换开关的拆卸操作过程组图

**注意事项：**拆卸的顺序为从上到下，元件拆卸下来后，请按照顺序摆放零件，否则容易出现混乱。安装顺序则为反序。另外，在拆卸中，组合开关的零件比较零散，

注意它的组合方式。不清楚时勿拆卸得过于零散。

### 3. DZ47 断路器的拆卸操作过程

DZ47 断路器的拆卸操作过程如图 1.5 (a, b) 所示。

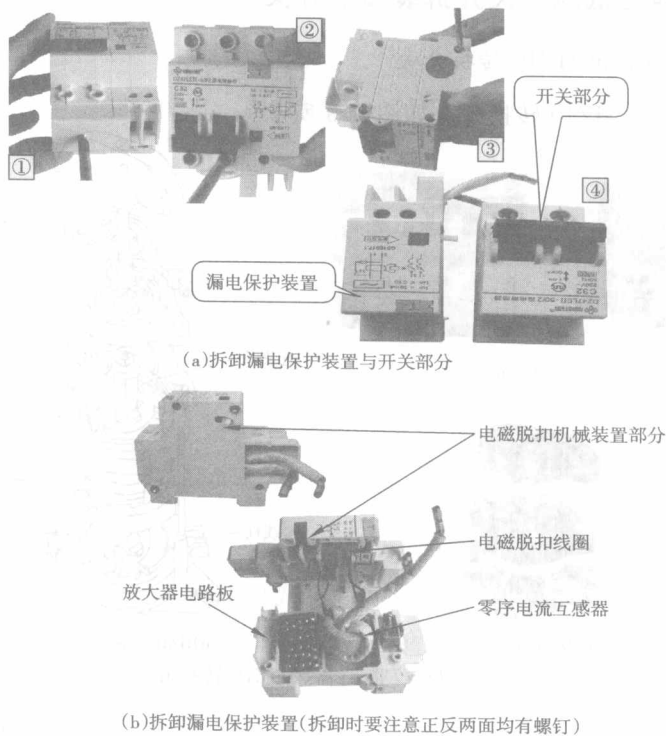


图 1.5 DZ47 断路器的拆卸操作过程组图

## 二、认识典型低压熔断器并拆装低压熔断器

### 1. 低压熔断器

低压熔断器如图 1.6 和图 1.7 所示。

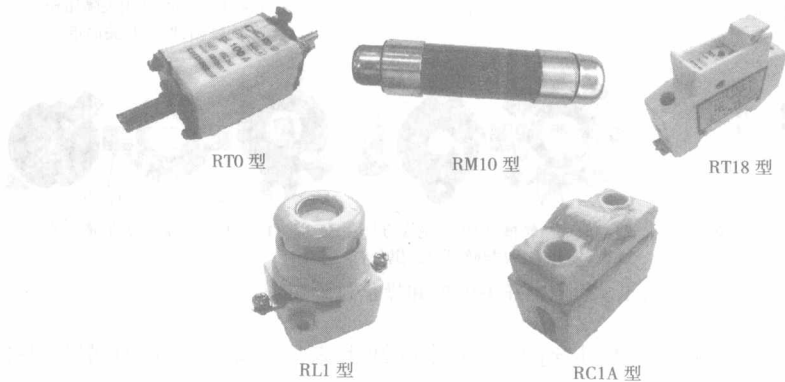


图 1.6 低压熔断器外形图

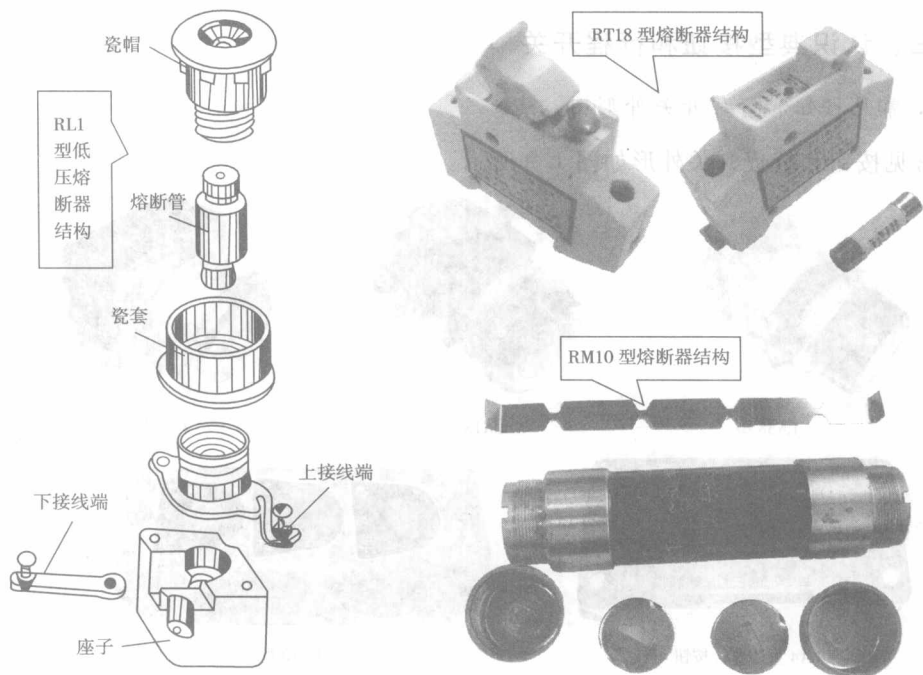


图 1.7 低压熔断器结构图

## 2. RL1 型螺旋式熔断器拆卸步骤

RL1 型螺旋式熔断器拆卸步骤如图 1.8 (a~d) 所示。

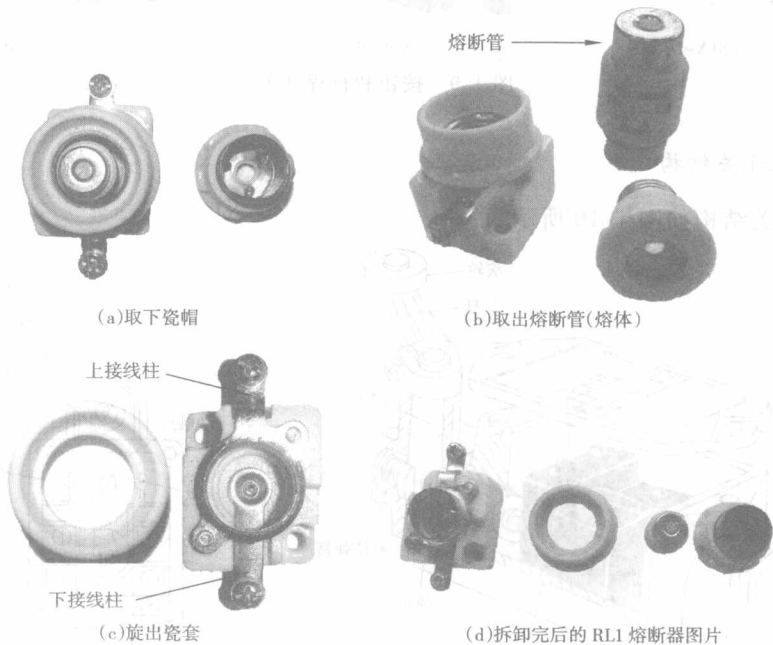


图 1.8 RL1 型螺旋式熔断器的拆卸操作过程组图

### 三、认识典型按钮和行程开关

#### 1. 常见按钮和行程开关外形图

常见按钮和行程开关外形如图 1.9 所示。

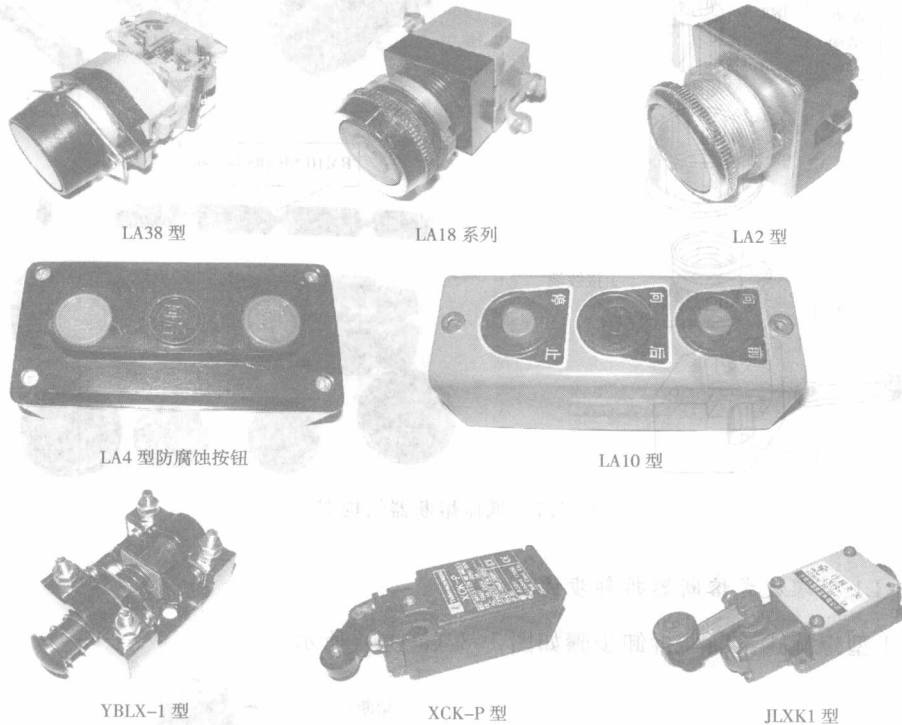


图 1.9 按钮和行程开关

#### 2. 行程开关结构

行程开关结构如图 1.10 所示。

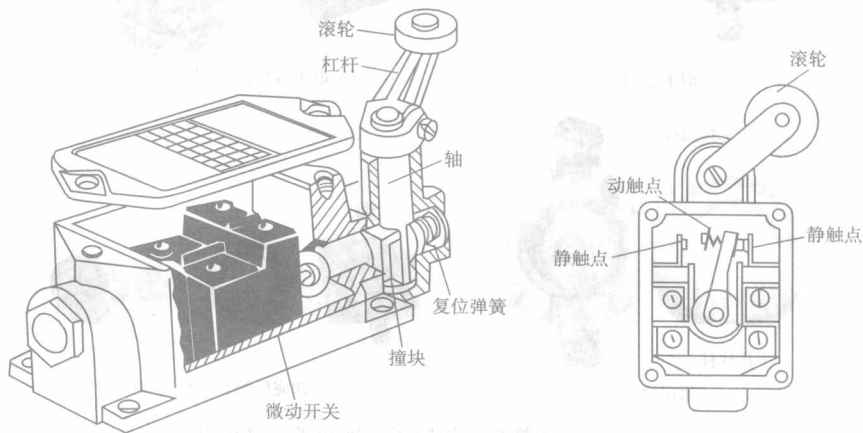


图 1.10 行程开关结构图



## 3. 行程开关拆卸

如图 1.11 所示, 拆卸端盖面板后, 就可以看见行程开关的接线端子。通常接线端子中有一对常开和一对常闭触点, 若不清楚也可用万用表进行测量。

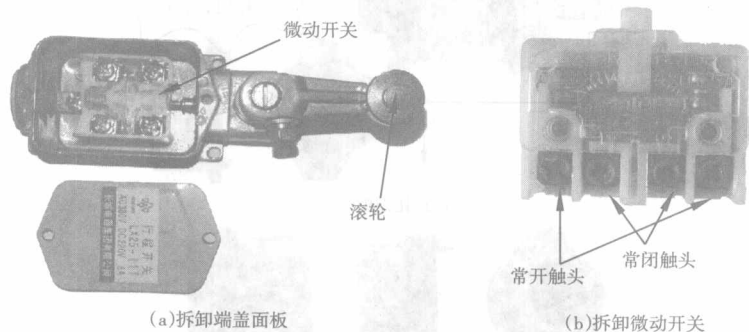


图 1.11 行程开关拆卸图

## 4. LA10 型按钮的拆卸

拆卸图如图 1.12 所示, 按住按钮帽, 往上稍微提一点, 将按钮帽顺时针旋转一定角度, 即可将按钮帽从按钮座中取出来。

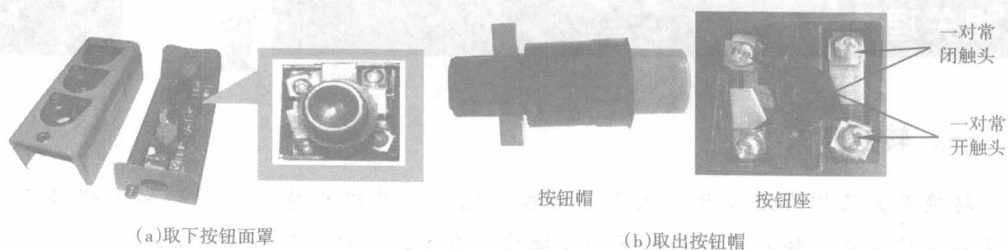


图 1.12 LA10 型按钮拆卸图

## 5. LA38 型按钮的拆卸步骤

拆卸步骤如图 1.13 (a~c) 所示。

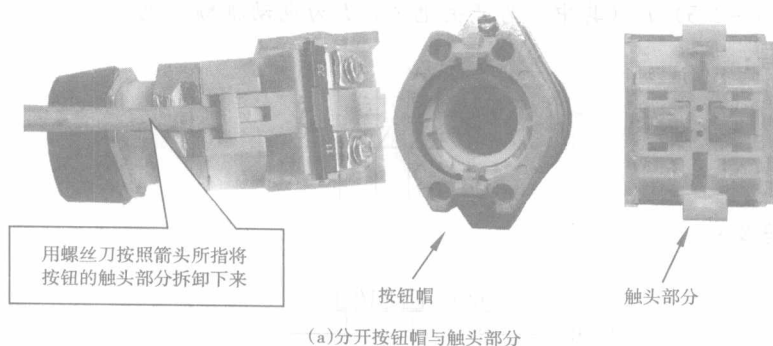


图 1.13 LA38 型按钮的拆卸操作过程组图