

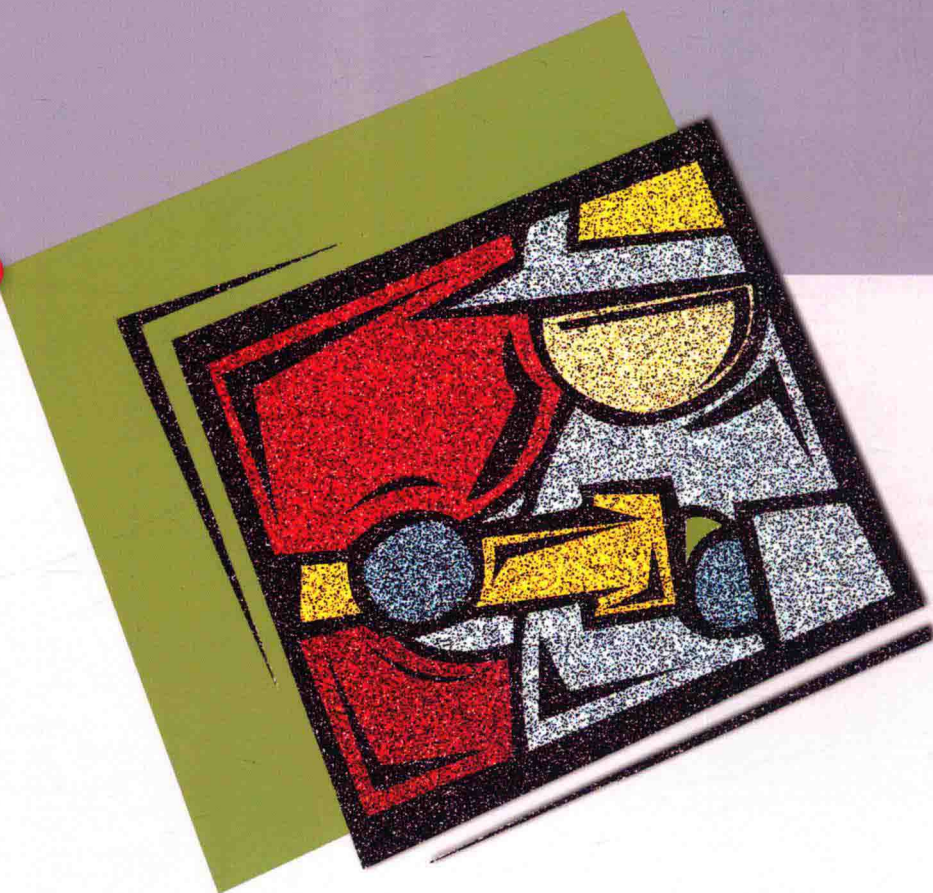
修订本

煤炭行业特有工种职业技能鉴定  
培训教材

# 信号工、把钩工

初级 中级

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编写



煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

# 信号工、把钩工

(初级、中级)

· 修 订 本 ·

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编写

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

信号工、把钩工：初级、中级/煤炭工业职业技能鉴定指导中心  
组织编写. -- 修订本. -- 北京：煤炭工业出版社，2016  
煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材  
ISBN 978-7-5020-5333-8

I. ①信… II. ①煤… III. ①煤矿开采—矿井提升—信号—职业技能—鉴定—教材 IV. ①TD65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 152381 号

信号工、把钩工 初级、中级 修订本  
(煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材)

组织编写 煤炭工业职业技能鉴定指导中心  
责任编辑 杨晓艳  
责任校对 李新荣  
封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
电 话 010-84657898 (总编室)  
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com  
网 址 www.cciph.com.cn  
印 刷 北京市郑庄宏伟印刷厂  
经 销 全国新华书店

开 本 787mm×1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 17<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数 424 千字  
版 次 2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷  
社内编号 8190 定价 39.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880  
(请认准封底防伪标识,敬请查询)

## 内 容 提 要

本书以信号工、把钩工国家职业标准为依据，分别介绍了初级、中级信号工和把钩工职业技能考核鉴定的知识要求和技能要求。内容包括电、钳基本知识，矿井提升运输知识，矿井信号装置与通信装置，电气安全与防爆知识等。

本书是信号工和把钩工职业技能考核鉴定前的培训和自学教材，也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

## 本书编审人员

主编 程建业

编写 (按拼音为序)

高晓东 秦芝珍 王仁光 吴战修 郑 灵

主审 高志华

审稿 陈洪良 张黎明 王延林 安基胜 刘景旭

修订 程建业 陈 平 高晓东 黄翠柏

## 前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，加快煤炭行业高技能人才队伍建设步伐，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

本套职业技能鉴定培训教材以相应工种的职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色。在结构上，针对各工种职业活动领域，按照模块化的方式，分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师5个等级进行编写。每个工种的培训教材分为两册出版，其中初级工、中级工、高级工为一册，技师、高级技师为一册。

本套教材自2005年陆续出版以来，现已出版近50个工种的初级工、中级工、高级工教材和近30个工种的技师、高级技师教材，基本涵盖了煤炭行业的主体工种，满足了煤炭行业高技能人才队伍建设和职业技能鉴定工作的需要。

本套教材出版至今已10余年，期间煤炭科技发展迅猛，新技术、新工艺、新设备、新标准、新规范层出不穷，原教材有些内容已显陈旧，已不能满足当前职业技能鉴定工作的需要，特别是我国煤矿安全的根本大法——《煤矿安全规程》(2016年版)已经全面修订并颁布实施，因此我们决定对本套教材进行修订后陆续出版。

本次修订不改变原教材的框架结构，只是针对当前已不适用的技术及方法、淘汰的设备，以及与《煤矿安全规程》(2016年版)及新颁布的标准规范不相符的内容进行修改。

技能鉴定培训教材的编写组织工作，是一项探索性工作，有相当的难度，加之时间仓促，缺乏经验，不足之处恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2016年6月

# 目 录

|           |   |
|-----------|---|
| 职业道德..... | 1 |
|-----------|---|

## 信 号 工

### 第一部分 初级信号工知识要求

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 电、钳基本知识.....          | 7  |
| 第一节 电路、电器基本知识.....        | 7  |
| 第二节 常用电工工具.....           | 8  |
| 第三节 钳工基本知识.....           | 9  |
| 第二章 矿井提升运输知识 .....        | 10 |
| 第一节 矿井提升运输简述 .....        | 10 |
| 第二节 提升机房设施 .....          | 13 |
| 第三节 提升容器及其附属装置 .....      | 14 |
| 第四节 提升钢丝绳 .....           | 17 |
| 第五节 矿井提升系统的安全装置与设施 .....  | 19 |
| 第三章 矿井信号装置与通信装置 .....     | 21 |
| 第一节 矿井信号装置 .....          | 21 |
| 第二节 矿井通信装置 .....          | 24 |
| 第三节 软交换多媒体生产调度指挥系统 .....  | 26 |
| 第四章 矿井提升信号与信号工的安全操作 ..... | 28 |
| 第一节 信号工和提升信号简介 .....      | 28 |
| 第二节 信号工操作规程 .....         | 31 |
| 第三节 信号工的安全操作 .....        | 34 |
| 第五章 电气安全与防爆知识 .....       | 43 |
| 第一节 电气安全基本知识 .....        | 43 |
| 第二节 电气设备防爆知识 .....        | 47 |

### 第二部分 初级信号工技能要求

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第六章 信号工基本操作 .....   | 51 |
| 第一节 信号工收发信号操作 ..... | 51 |
| 第二节 提升异常的应急措施 ..... | 55 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第三节 提升信号系统简单故障的判断 ..... | 57 |
| 第四节 通信装置的使用 .....       | 57 |
| 第七章 常用电工工具的使用 .....     | 59 |
| 第一节 验电器的使用 .....        | 59 |
| 第二节 其他工具的使用 .....       | 60 |

### 第三部分 中级信号工知识要求

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第八章 电工基本知识 .....             | 65  |
| 第一节 直流电路知识 .....             | 65  |
| 第二节 交流电路知识 .....             | 66  |
| 第三节 电容器 .....                | 69  |
| 第四节 晶体管基本电路 .....            | 69  |
| 第五节 电工仪表的使用 .....            | 73  |
| 第六节 电气线路图的识读 .....           | 75  |
| 第九章 机械基本知识 .....             | 77  |
| 第一节 常用连接件基本知识 .....          | 77  |
| 第二节 常用机构的类型及特点 .....         | 78  |
| 第十章 低压电器基本知识 .....           | 80  |
| 第一节 低压配电电器知识 .....           | 80  |
| 第二节 低压控制电器知识 .....           | 83  |
| 第十一章 提升系统安全装置及设施 .....       | 87  |
| 第一节 矿井提升机电控系统设置的安全保护装置 ..... | 87  |
| 第二节 承接装置 .....               | 88  |
| 第三节 阻车器 .....                | 90  |
| 第四节 推车设备 .....               | 90  |
| 第五节 安全门 .....                | 91  |
| 第六节 安全装置的闭锁 .....            | 92  |
| 第七节 倾斜井的安全装置 .....           | 94  |
| 第十二章 矿井提升信号系统 .....          | 98  |
| 第一节 提升系统中的信号装置 .....         | 98  |
| 第二节 提升系统中的局部信号 .....         | 101 |
| 第三节 主井提升信号系统 .....           | 104 |
| 第四节 副井提升信号系统 .....           | 108 |
| 第五节 信号系统 PLC 控制简介 .....      | 109 |

### 第四部分 中级信号工技能要求

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第十三章 信号工基本技能操作 .....       | 115 |
| 第一节 信号系统电气维修的一般要求和方法 ..... | 115 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 第二节 信号系统的故障判断 | 118 |
| 第三节 安全装置的故障判断 | 124 |

## 把 钩 工

### 第一部分 初级把钩工知识要求

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第一章 钳工基本知识      | 129 |
| 第二章 矿山电气和机械安全知识 | 132 |
| 第一节 矿山电气安全知识    | 132 |
| 第二节 机械设备安全知识    | 134 |
| 第三章 矿井提升基本知识    | 136 |
| 第一节 矿井提升概述      | 136 |
| 第二节 矿井提升信号      | 139 |
| 第四章 提升容器        | 143 |
| 第一节 普通罐笼        | 143 |
| 第二节 防坠器         | 152 |
| 第三节 提煤箕斗        | 154 |
| 第四节 矿车          | 158 |
| 第五章 提升钢丝绳及连接装置  | 163 |
| 第一节 提升钢丝绳       | 163 |
| 第二节 钢丝绳连接装置     | 167 |
| 第六章 矿井轨道        | 170 |
| 第一节 轨道结构        | 170 |
| 第二节 钢轨接头        | 172 |
| 第三节 轨枕与道床       | 178 |
| 第四节 道岔的种类       | 180 |
| 第七章 井口机械与安全设施   | 183 |
| 第一节 承接装置        | 183 |
| 第二节 阻车器         | 185 |
| 第三节 推车设备        | 186 |
| 第四节 井口安全门       | 191 |
| 第八章 倾斜井巷运输的安全设施 | 194 |
| 第九章 把钩工岗位责任制    | 198 |

### 第二部分 初级把钩工技能要求

|               |     |
|---------------|-----|
| 第十章 钳工操作知识要求  | 203 |
| 第一节 钳工基本操作    | 203 |
| 第二节 检查拆装螺纹连接件 | 210 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第三节 检查连接圆环链·····       | 212 |
| 第十一章 把钩工安全操作要求·····    | 216 |
| 第一节 立井把钩工安全操作要求·····   | 216 |
| 第二节 倾斜井巷把钩工安全操作要求····· | 220 |
| 第三节 平巷把钩工安全操作要求·····   | 223 |
| 第四节 人车跟车工操作规程·····     | 226 |

### 第三部分 中级把钩工知识要求

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第十二章 机械基本知识·····      | 231 |
| 第一节 起重和搬运常识·····      | 231 |
| 第二节 机械常用连接·····       | 233 |
| 第十三章 安全用电与电气设备防爆····· | 236 |
| 第一节 安全用电知识·····       | 236 |
| 第二节 电气设备防爆知识·····     | 239 |
| 第十四章 矿井提升运输基本知识·····  | 243 |
| 第一节 提升钢丝绳的使用与维护·····  | 243 |
| 第二节 平巷轨道运输·····       | 246 |
| 第十五章 弯曲轨道与道岔·····     | 249 |
| 第十六章 操车设备联动和信号闭锁····· | 258 |

### 第四部分 中级把钩工技能要求

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第十七章 把钩工安全操作要求····· | 267 |
| 参考文献·····           | 272 |

## 职 业 道 德

### 一、职业道德基本知识

#### 1. 职业道德的含义

所谓职业道德，就是同人们的职业活动紧密联系的符合职业特点要求的道德准则、道德情操与道德品质的总和，它既是对本职人员在职业活动中行为的要求，同时又是本职业对社会所负的道德责任与义务。职业道德的主要内容包括爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会等。

职业道德的含义包括以下 8 个方面：

- (1) 职业道德是一种职业规范，受社会普遍的认可。
- (2) 职业道德是长期以来自然形成的。
- (3) 职业道德没有确定形式，通常体现为观念、习惯、信念等。
- (4) 职业道德依靠文化、内心信念和习惯，通过员工的自律实现。
- (5) 职业道德大多没有实质的约束力和强制力。
- (6) 职业道德的主要内容是对员工义务的要求。
- (7) 职业道德标准多元化，不同企业可能具有不同的价值观，其职业道德的体现也有所不同。
- (8) 职业道德承载着企业文化和凝聚力，影响深远。

每个从业人员，不论从事哪种职业，在职业活动中都要遵守职业道德。要理解职业道德需要掌握以下 4 点：

(1) 在内容方面，职业道德总是要鲜明地表达职业义务、职业责任以及职业行为上的道德准则。它不是一般地反映社会道德和阶级道德的要求，而是要反映职业、行业以至产业特殊利益的要求；它不是在一般意义上的社会实践基础上形成的，而是在特定的职业实践基础上形成的，因而它往往表现为某一职业特有的道德传统和道德习惯，表现为从事某一职业的人们所特有的道德心理和道德品质。

(2) 在表现形式方面，职业道德往往比较具体、灵活、多样。它总是从本职业交流活动的实际出发，采用制度、守则、公约、承诺、誓言、条例，以及标语口号之类的形式。这些灵活的形式既易于从业人员接受和实行，也易于形成一种职业道德习惯。

(3) 从调节的范围来看，职业道德一方面用来调节从业人员内部关系，加强职业、行业内部人员的凝聚力；另一方面也用来调节从业人员与其服务对象之间的关系，从而塑造本职业从业人员的形象。

(4) 从产生的效果来看，职业道德既能使一定的社会道德原则和规范“职业化”，又

能使个人道德品质“成熟化”。职业道德虽然是在特定的职业生活中形成的,但它绝不是离开社会道德而独立存在的道德类型。职业道德始终是在社会道德的制约和影响下存在和发展的;职业道德和社会道德之间的关系,就是一般与特殊、共性与个性之间的关系。任何一种形式的职业道德,都在不同程度上体现着社会道德的要求。同样,社会道德在很大程度上都是通过具体的职业道德形式表现出来的。同时,职业道德主要表现在实际从事一定职业的成年人的意识和行为中,是道德意识和道德行为成熟的阶段。职业道德与各种职业要求和职业生活结合,具有较强的稳定性和连续性,形成比较稳定的职业心理和职业习惯,以至于在很大程度上改变人们在学校生活阶段和少年生活阶段所形成的品行,影响道德主体的道德风貌。

## 2. 职业道德的特点

职业道德具有以下几方面的特点:

(1) 适用范围的有限性。每种职业都担负着一种特定的职业责任和职业义务,各种职业的职业责任和义务各不相同,因而形成了各自特定的职业道德规范。

(2) 发展的历史继承性。由于职业具有不断发展和世代延续的特征,不仅其技术世代延续,其管理员工的方法、与服务对象打交道的方法等,也有一定的历史继承性。

(3) 表达形式的多样性。由于各种职业道德的要求都较为具体、细致,因此其表达形式多种多样。

(4) 兼有纪律规范性。纪律也是一种行为规范,但它是介于法律和道德之间的一种特殊的规范。它既要求人们能自觉遵守,又带有一定的强制性。就前者而言,它具有道德色彩;就后者而言,又带有一定的法律色彩。也就是说,一方面,遵守纪律是一种美德;另一方面,遵守纪律又带有强制性,具有法令的要求。例如,工人必须执行操作规程和安全规定,军人要有严明的纪律等等。因此,职业道德有时又以制度、章程、条例的形式表达,让从业人员认识到职业道德又具有纪律的规范性。

## 3. 职业道德的社会作用

职业道德是社会道德体系的重要组成部分,它一方面具有社会道德的一般作用,另一方面又具有自身的特殊作用,具体表现在:

(1) 调节职业交往中从业人员内部以及从业人员与服务对象之间的关系。职业道德的基本职能是调节职能。它一方面可以调节从业人员内部的关系,即运用职业道德规范约束职业内部人员的行为,促进职业内部人员的团结与合作。如职业道德规范要求各行各业的从业人员,都要团结、互助、爱岗、敬业,齐心协力地为发展本行业、本职业服务。另一方面,职业道德又可以调节从业人员和服务对象之间的关系。如职业道德规定了制造产品的工人要怎样对用户负责,营销人员怎样对顾客负责,医生怎样对病人负责,教师怎样对学生负责,等等。

(2) 有助于维护和提高一个行业和一个企业的信誉。信誉是一个行业、一个企业的形象、信用和声誉,指企业及其产品与服务在社会公众中的信任程度。提高企业的信誉主要靠提高产品的质量和服务质量,因而从业人员职业道德水平的提升是提高产品质量和服务质量的有效保证。若从业人员职业道德水平不高,就很难生产出优质的产品、提供优质的服务。

(3) 促进行业和企业的发展。行业、企业的发展有赖于高的经济效益,而高的经济

效益源于高的员工素质。员工素质主要包含知识、能力、责任心三个方面,其中责任心是最重要的。而职业道德水平高的从业人员,其责任心是极强的,因此,优良的职业道德能促进行业和企业的发展。

(4) 有助于提高全社会的道德水平。职业道德是整个社会道德的重要组成部分。职业道德一方面涉及每个从业者如何对待职业,如何对待工作,同时也是一个从业人员的生活态度、价值观念的表现,具有较强的稳定性和连续性。另一方面,职业道德也是一个职业集体,甚至一个行业全体人员的行为表现。如果每个行业、每个职业集体都具备优良的职业道德,将会对整个社会道德水平的提升发挥重要作用。

## 二、职业守则

通常职业道德要求通过在职业活动中的职业守则来体现。广大煤矿职工的职业守则有以下几个方面。

### 1. 遵守法律法规和煤矿安全生产的有关规定

煤炭生产有它的特殊性,从业人员除了遵守《煤炭法》《安全生产法》《煤矿安全规程》《煤矿安全监察条例》以外,还要遵守煤炭行业制定的专门规章制度。只有遵法守纪,才能确保安全生产。作为一名合格的煤矿职工,应该遵守煤矿的各项规章制度,遵守煤矿劳动纪律,尤其是岗位责任制和操作规程、作业规程,处理好安全与生产的关系。

### 2. 爱岗敬业

热爱本职工作是一种职业情感。煤炭是我国当前的主要能源,在国民经济中占举足轻重的地位。作为一名煤矿职工,应该感到责任重大,感到光荣和自豪;应该树立热爱矿山、热爱本职工作的思想,认真工作,培养职业兴趣;干一行、爱一行、专一行,既爱岗又敬业,干好自己的本职工作,为我国的煤矿安全生产多做贡献。

### 3. 坚持安全生产

煤矿生产是人与自然的斗争,工作环境特殊,作业条件艰苦,情况复杂多变,不安全因素和事故隐患多,稍有疏忽或违章,就可能导致事故发生,轻则影响生产,重则造成矿毁人亡。安全是煤矿工作的重中之重。没有安全,生产就无从谈起。安全是广大煤矿职工的最大福利,只有确保了安全生产,职工的辛勤劳动才能切切实实、真真正正地对其自身生活产生较为积极意义。作为一名煤矿职工,一定要按章作业,努力抵制“三违”,做到安全生产。

### 4. 刻苦钻研职业技能

职业技能,也可称为职业能力,是人们进行职业活动、完成职业责任的能力和手段。它包括实际操作能力、业务处理能力、技术能力以及相关的科学理论知识水平等。

经过新中国成立以来几十年的发展,我国的煤炭生产也由原来的手工作业逐步向综合机械化作业转变,建成了许多世界一流的现代化矿井,特别是国有大中型矿井,大都淘汰了原来的生产模式,转变成为现代化矿井,高科技也应用于煤炭生产、安全监控之中。所有这些要求煤矿职工在工作和学习中刻苦钻研职业技能,提高技术能力,掌握扎实的科学知识,只有这样才能胜任自己的工作。

#### 5. 加强团结协作

一个企业、一个部门的发展离不开协作。团结协作、互助友爱是处理企业团体内部人与人之间，以及协作单位之间关系的道德规范。

#### 6. 文明作业

爱护材料、设备、工具、仪表，保持工作环境整洁有序，文明作业；着装符合井下作业要求。

# 信号工

安全生产知识读本

## 第一部分

### 初级信号工知识要求

初级信号工知识要求

- ▶ 第一章 电、钳基本知识
- ▶ 第二章 矿井提升运输知识
- ▶ 第三章 矿井信号装置与通信装置
- ▶ 第四章 矿井提升信号与信号工的安全操作
- ▶ 第五章 电气安全与防爆知识

初级信号工知识要求



# 第一章 电、钳基本知识

## 第一节 电路、电器基本知识

### 一、电路

电流经过的路径称为电路。最基本的电路由电源、负载和连接导线组成。电源是把其他形式的能量转换为电能的设备。电路分为外电路和内电路。从电源一端经负载回到另一端的电路称为外电路。电源内部的电路称为内电路。

电路中基本物理量有电流、电阻、电压。

(1) 电流。电流有大小和方向,分为直流电流和交流电流。与此对应的电路是直流电路和交流电路。

(2) 电阻。电路中导体对电流有一定的阻碍作用,叫作电阻。电路中电阻可以进行串联连接和并联连接。

(3) 电压。电路中任意两点电位之差叫作电位差,又叫作电压。电压是闭合电路中产生电流所必须的条件。

### 二、交流电路

生活中、工程中常见的电路是交流电路,交流电路的供电电压有 220 V、380 V 等多个电压等级。供电线路分为三相交流电路和单相交流电路,三相交流电路又分为三相三线制交流电路和三相四线制交流电路。单相交流电路有一根火线(L)和一根零线(N);三相三线制交流电路有三根火线( $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ );三相四线制交流电路有三根火线( $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ )和一根中线(N)。三相是指三根火线( $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ )分别用U相、V相和W相表示,它们之间有一定的次序:U、V、W为正序,W、V、U为逆序。

### 三、低压电器基本知识

低压电器通常是指工作在交流电压小于 1200 V、直流电压小于 1500 V 的电路中起接通、分断、保护、控制或调节作用的电气设备。

低压电器的种类繁多,就其用途或所控制的对象可概括为两大类:

(1) 低压配电电器。这类电器包括刀开关、转换开关、熔断器和断路器,主要用于低压配电系统中,要求在系统发生故障的情况下动作准确、工作可靠。

(2) 低压控制电器。这类电器包括接触器、控制继电器、启动器、控制器、主令电