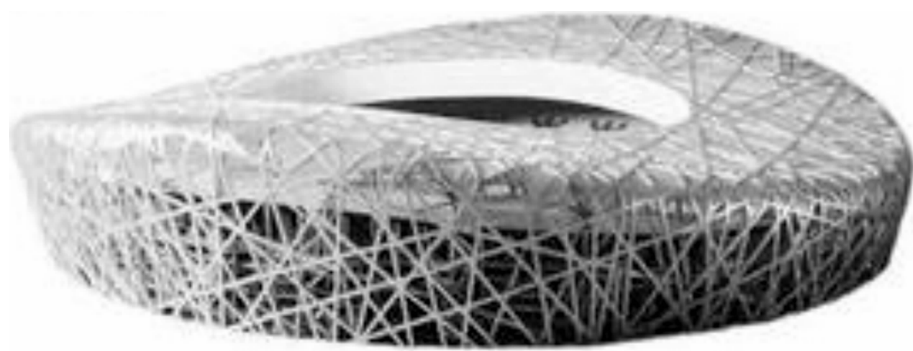


北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材

建筑起重机械司机类

物料提升机司机

北京市建设教育协会 组编



中国建材工业出版社

教材修订说明

为进一步做好北京市建筑施工特种作业人员培训考核管理工作，切实提高本市建设行业的培训质量，提升技能人才综合素质，受北京市建筑业执业资格注册中心委托，北京市建设教育协会组织修订了《北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材》。

这次教材修订，围绕住房和城乡建设部颁布的建筑施工特种作业人员考核大纲，结合北京市地方法规、标准政策和实际情况进行。修订后的《北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材》，具有较强的针对性和实用性。该教材除了可作为岗位考核培训教材外，同时也可作为施工现场专业人员的学习参考用书。

该教材在修订过程中，得到了我市建设工程物资协会、建工职业技能培训学校、城建职业技术学校、城乡建设集团职业技能培训学校、相关建筑施工企业及有关领导、专家的支持和帮助，在此一并致谢。

由于修订时间紧迫，该教材难免有不妥或疏漏之处，恳请专家和读者多提宝贵意见。

北京市建设教育协会

2014年7月

《北京市建筑施工特种作业培训考核教材》

编 委 会

编委会顾问 王宗礼 朱和平 林 寿

编委会主任 涂克保

编委会副主任 甄兰琼 史爱武

编委会委员 (按姓氏笔画排列)

于振华 王 强 邓春方 田树生 冯小川

付卫东 刘景茂 刘志远 孙曰增 李秋生

李相臣 李永华 汪小英 沈宏志 张宏鹏

张耀光 宋玉昆 庞元金 姜传库 党 辉

主 编 李子升

前 言

为进一步做好北京市建筑施工特种作业人员培训考核管理工作，切实提高培训考核质量，提升特种作业操作人员的综合素质，根据北京市住房和城乡建设委员会“2014年北京市建筑施工特种作业人员考核工作实施方案”要求，对原教材《建筑卷扬机（物料提升机）操作工》进行了修编。

修编本教材以现行《标准》、《规范》为依据。内容主要包括：安全生产法律法规、基础理论知识、力学基本知识、电工学基本知识、钢结构基础知识；起重作业常用机具、钢丝绳、卸扣、滑轮、滑车和滑车组以及花篮螺栓等型号、构造、参数及使用要求、检查要点报废标准，建筑卷扬机概述、构造原理、组成和工作特点、卷扬机的设置与固定；锚桩类型、锚桩的安全技术要求；物料提升机概述、类型、地基基础、架体结构和作用及稳定、架体防护的其他要求、物料提升机的使用管理规定；安全装置种类、安全装置及作用、物料提升机的概述、类型、地基基础、架体结构和作用及稳定、架体防护的其他要求、物料提升机的使用管理规定、操作规程和使用与维修保养、物料提升机常见故障的判断与处置、安全用电基本知识、消防基本知识、安全色、安全标志、急救常识等。

本教材突出安全技术理论知识、专业基础知识、专业技术理论知识和安全操作技能等岗位专业知识，注重安全操作技能，具有很强的针对性和实用性，是特种作业人员安全技术培训考试的必备教材，既方便授课教师面授培训辅导，也可作为从事特种作业人员自学的工具书。

本教材在筹划、修编、审定、校对过程中，得到了党辉、李相臣、田树生等专家的支持和帮助，在此表示衷心感谢！

本教材由于修编时间仓促，限于修编者的水平和经验，疏漏之处在所难免，诚望给予批评指正。

编 者

2014年7月

目 录

第一章 基础理论知识	1
第一节 力学基本知识	1
第二节 电工学基本知识	2
第三节 钢结构基础知识	5
第二章 起重作业常用机具	9
第一节 钢丝绳	9
第二节 卸扣	22
第三节 滑轮、滑车和滑车组	23
第四节 花篮螺栓	26
第三章 建筑卷扬机	28
第一节 概述	28
第二节 卷扬机构造、组成和特点、工作原理	30
第三节 卷扬机的设置与固定	42
第四章 锚桩	47
第一节 立式锚桩	47
第二节 卧式锚桩	48
第三节 混凝土锚桩	49
第四节 活动锚桩	49
第五节 锚桩的安全技术要求	49
第五章 物料提升机	51
第一节 物料提升机基本概述及分类	51
第二节 物料提升机的构造、组成及工作原理	52
第三节 地基基础、架体结构及作用和稳定性	55
第四节 架体防护要求	61
第六章 安全装置	64
第一节 安全装置及作用	64
第七章 物料提升机的使用与维修保养	71
第一节 物料提升机的管理及使用	71
第二节 物料提升机的维护保养	77
第三节 物料提升机常见故障的判断与处置	80
第八章 物料提升机常见事故隐患与案例	83
第一节 物料提升机常见事故隐患	83
第二节 物料提升机事故案例	83
第九章 相关知识	87
第一节 相关法规及规范	87

第二节	从业资格与权利义务	91
第三节	相关安全知识	92
第四节	安全用电基本知识	95
第五节	消防基本知识	99
第六节	安全色	101
第七节	安全标志	103
第八节	名词解释	104
附录 1	建筑起重机械司机（物料提升机）培训课时安排及权重	107
附录 2	JGJ 88—2010 龙门架及井架物料提升机安全技术规范	108
附录 A	附墙架构造图	118
附录 B	龙门架及井架物料提升机安装验收表	119
	物料提升机司机培训课时安排及权重	121
	参考文献	122

第一章 基础理论知识

第一节 力学基本知识

一、力学基本概念

(一) 力的概念

力学研究方法遵循认识论的基本法则：实践——理论——实践。力学家们根据对自然现象的观察、观测的结果，根据生产过程中积累的经验 and 数据，或者根据为特定目的而设计的科学实验的结果，提炼出量与量之间的定性的或数量的关系。在建筑行业中“力学”被广泛的应用，对于从事特种作业的人员需要了解一般的力学基本知识。

在力学中，力是一个物体对另一个物体的作用，它包括了两个物体，一个叫受力物体，另一个叫施力物体，其效果是使物体的匀速运动状态或发生形状的变化。作用力的方向不同，物体运动的方向也不同；力的作用点是物体上直接受力作用的点。

(二) 力的三要素

实践证明，影响力作用在物体上所产生的效果的因素，不但与力的大小和方向有关，而且与力的作用点有关。我们把力的大小、方向和作用点称为力的三要素。

例如，用手拉伸弹簧，用的力越大，弹簧拉得越长，这表明力产生的效果跟力的大小有关系；用同样大小的力拉弹簧和压弹簧，拉的时候弹簧伸长、压的时候弹簧缩短，说明力的作用效果跟力的作用方向有关系，如图 1-1 所示。

再如，用扳手拧螺母，手握在扳手手柄的 A 点比 B 点省力，所以力的作用效果与力的方向和力的作用点有关（杠杆原理）。其中三要素中任何一个要素改变，都会使力的作用效果发生改变，如图 1-2 所示。

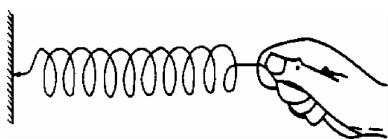


图 1-1 手拉弹簧

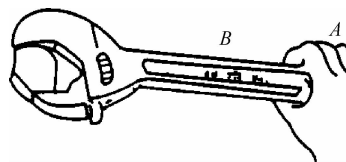


图 1-2 用扳手拧螺母

(三) 力的单位

在国际通用计量单位制中，力的单位用牛顿或千牛顿，简写为牛（N）或千牛（kN）。在建筑行业习惯采用公斤力、千克力（kgf）和吨力（tf）来表示。它们之间的换算关系为：

$$1 \text{ 牛顿(N)} = 0.102 \text{ 公斤力(kgf)}$$

$$1 \text{ 吨力(tf)} = 1000 \text{ 公斤力(kgf)}$$

$$1 \text{ 千克力(kgf)} = 1 \text{ 公斤力(kgf)} = 9.807 \text{ 牛(N)} \approx 10 \text{ 牛(N)}$$

第二节 电工学基本知识

一、基本概念

(一) 电流、电压和电阻

1. 电流

在电路中导体做有规则运动的电荷称为电流。

电流不但有方向，而且有大小的。大小和方向都不随时间变化的电流，称为直流电，用字母“DC”或符号“—”表示；大小和方向随时间变化的电流，称为交流电，用字母“AC”或符号“~”表示。

2. 电压

电路中要有电流，必须要有电位差，有了电位差电流才能从电路中的高电位点流向低电位点。

电压是指电路中任意两点之间的电位差。电压的基本单位是伏特，简称伏，用字母 V 表示，常用的单位还有千伏 (kV)、毫伏 (mV) 等。

(1) 高压、低压与安全电压

电压按等级划分为高压、低压与安全电压等三个等级。

A. 高压：指电气设备对地电压在 1kV 以上电压称为“高电压”；

B. 低压：指电气设备对地电压为 1kV 以下电压称为“低电压”；

C. 安全电压有五个等级：42V、36V、24V、12 V、6 V。

3. 电阻

导体对电流的阻碍作用成为电阻，导体电阻是导体中客观存在的。在温度不变时导体的电阻，跟它的长度成正比，跟它的横截面积成反比。

(二) 电路

1. 电路的组成

电路就是电流流通的路径，如日常生活中的照明电路、电动机电路等。电路一般由电源、负载、导线和控制器件四个基本部分组成，如图 1-3 所示。

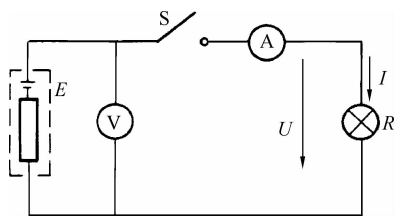


图 1-3 电路示意图

二、电器元件

(一) 低压电器

低压电器是指在供配电系统中常用于电路、用电设备等电气控制装置中，其电器元件电气控制装置中起着开关、保护、调节和控制的作用，按其功能分有开关型电器元件、控制型电器元件、保护型电器元件、调节型电器元件、主令电器和成套电器元件等。

(二) 主令电器

主令电器（也叫指令开关），是一种能发送指令的电器元件，主要有按钮开关、行程开关、万能转换开关和碰触（限位）开关等。利用它们可以实现操纵人员对控制电器的操作或实现控制电路的顺序达到其控制目的和控制效果。

1. 按钮开关

按钮是一种靠外力触动操作接通或断开控制电路中的一种操控电气元件，一般不能直接用来控制电气设备，只能发出指令，但可以实现远距离操作控制电气设备运行。如图 1-4 所示，为几种常见的按钮开关的外形与内部构造原理。

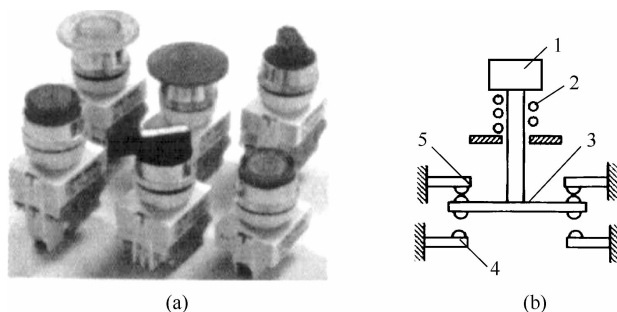


图 1-4 按钮开关的外形与内部构造

(a) 实物图；(b) 结构原理图

1—按钮；2—弹簧；3—动触点片；4、5—静触点

2. 行程开关

行程开关又称极限限位开关或终端断电开关，是一种将机械信号转换为电信号来控制运动部件行程的一种电器开关元件。它不用人工操作，而是利用机械设备某些部件来碰撞预设好的碰块（或挡板）来完成机械设备某个运行部位的行程限位，以达到控制某固件的运动方向或行程大小的控制开关，被广泛用于顺序控制器、运动方向、行程、零位、限位、安全及自动停止、自动往复等控制系统中。如图 1-5 所示，为几种常见的行程限位开关。

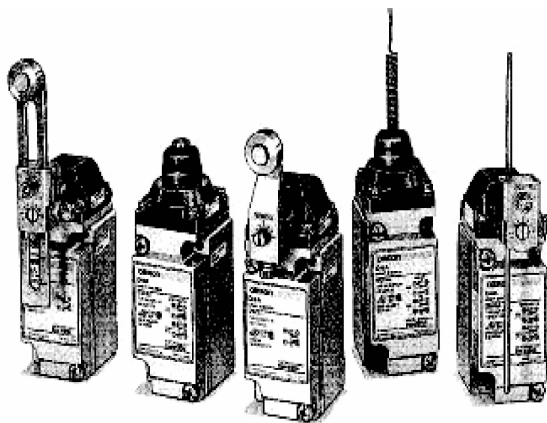


图 1-5 几种常见的行程开关

3. 万能转换开关

万能转换开关是一种多对静触头和动触头、多挡位组合形式的转换控制开关。主要由操作手柄、转轴、静触头和动触头及带号码牌的开关盒等构成。常用的转换开关种类很多，有 LW2、LW4、LW5-15D、LW15-10、LWX2 等，如 LW5 型万能转换开关。如图 1-6 所示。

注：JGJ88—2010《规范》规范中规定，龙门式、井架式物料提升机的控制系统中必须采用按钮型开关作为操控开关，禁止使用万能转换开关。

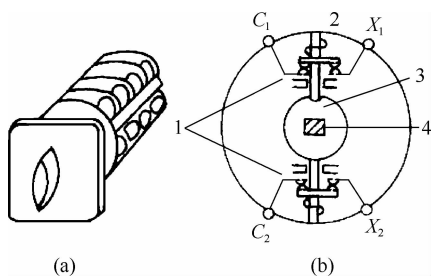


图 1-6 万能转换开关

(a) 外形图；(b) 结构原理图

1—触点；2—触点弹簧；3—凸轮；4—转轴

(一) 控制型电器

1. 接触器

接触器是利用操控按钮开关实施发出动作指令使其自身线圈通过电流产生磁场效应，使动触头与静触头闭合，以达到控制设备运行的电器元件。接触器用途广泛，是电动设备运行和控制系统中应用最为广泛应用的一种电器元件，它可以操控用电设备频繁启动、停止吸合断开动作，也适用于远距离操控电动设备闭合、断开主电路和大容量用电设备控制电路中采用的电器元件，接触器可分为交流接触器和直流接触器两大类。

接触器主要由电磁系统、静触头和动触头、闭合和辅助触头系统和灭弧罩装置等四个部分组成。交流接触器的交流线圈的额定电压有 380V、220 V 等，如图 1-7 所示，为几种常见的接触器。



图 1-7 几种常见的交流接触器

2. 继电器

继电器是一种自动控制电器，常用的继电器有：中间继电器、过热继电器、时间（延时）继电器、温度继电器、过流继电器、欠流继电器等。如图 1-8 所示，为几种常见的继电器。

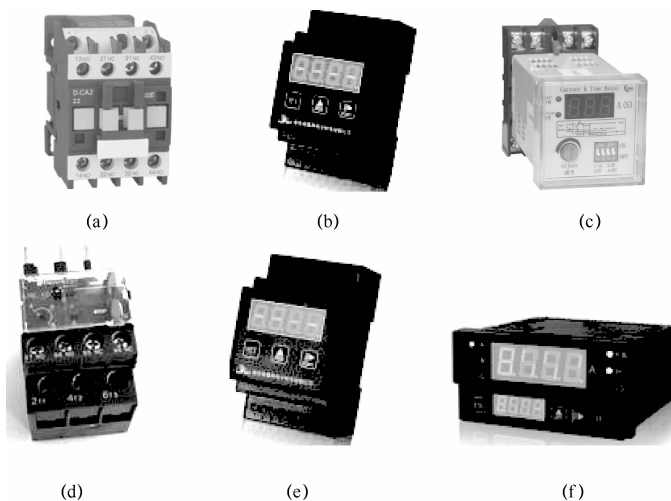


图 1-8 几种常见的继电器

(a) 中间继电器；(b) 过热继电器；(c) 时间（延时）继电器；(d) 温度继电器；(e) 过流继电器；(f) 欠流继电器