

21

世纪高等职业技术教育规划教材

电气化铁道技术类

牵引电器

QIANYIN DIANQI

主编 张琳



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

内 容 简 介

本书主要针对电力机车专用电器的作用、结构、工作原理等,对接触器、继电器、主型电器以及其他电器进行介绍,对电器基本理论知识也做了阐述。本书结合职业教育特色,注重对牵引电器的应用,强调基本知识和基本技能的掌握,注重实践技能的培养。

本书以任务驱动式教学为特色,可作为高等职业技术教育电气化铁道技术、铁道机车车辆、电机与电器等相关专业的教材,也可作为中专及职工教育的参考资料和电力机务段相关人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

牵引电器 / 张琳主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2008.8

21 世纪高等职业技术教育规划教材. 电气化铁道技术类

ISBN 978-7-5643-0049-4

I. 牵… II. 张… III. 电力机车—牵引电器—高等学校: 技术学校—教材 IV. U264.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第133219号

21 世纪高等职业技术教育规划教材——电气化铁道技术类

牵 引 电 器

主 编 张 琳

*

责任编辑 高 平

特邀编辑 张 阅

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段111号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蓉军广告印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 18

字数: 451 千字 印数: 1—3 000 册

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-0049-4

定价: 29.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

伴随高等职业技术教育（简称“高职教育”）的发展，专用、适用教材缺乏的现象随之产生。为体现高职教育的特点，作者本着“必需、够用”的原则，编写了本书。在编写过程中，力求理论联系实际，紧跟电力牵引的发展趋势，将近年生产的电力机车上所采用的新型电器收纳其中，强调针对性、实用性。紧跟高职教育发展趋势，以工作过程为导向，采用任务驱动式教学模式完成教材编写。

本书作为高职教育教材，适用的课时范围较宽（40~80 课时），教师可根据实际情况选择教学模块、调整教学任务要求，结合各校实践条件，进行教学内容的组织。

一、本书主要内容

本书内容共分为五个单元，每个单元中包括不同的模块。

第一单元为接触器，主要介绍接触器的基础知识，以及各种常见接触器和机车专用接触器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第二单元为继电器，主要介绍继电器的基础知识，以及机车用电磁继电器和机械式继电器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第三单元为主型电器，主要介绍电力机车专用电器，包括受电弓、主断路器、司机控制器、位置转换开关、高压隔离开关等，并吸纳一些新的牵引电器作为拓展内容。主要介绍电器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第四单元为其他电器，包括避雷器、互感器、按键开关等电器，对机车上近年改进的一些电器也进行了补充。

第五单元为电器基本理论，包括电器的发热与电动力、电弧理论与灭弧装置、电接触与触头系统、传动装置等，主要介绍电器的基本理论，便于学生对电器工作原理的理解。

电器的选取主要以韶山 4 改进型（SS_{4G} 型）货运电力机车及韶山 8 型（SS₈ 型）客运电力机车为主。同时，增加了少量的韶山 9 型（SS₉ 型）准高速客运电力机车采用的主型电器，用以拓宽学生知识面，使其了解机车电器的发展。对于机车标准化改造中出现的电器也进行了介绍。

由于高职教育的特点，本课程的课时相对减少，因此在本书的编写过程中，基本理论知识的介绍中删除了较复杂的理论及数学推导，以掌握结论为本，为后继专用电器的学习作好铺垫。

二、对教与学的几点建议

(1) 我国使用的电力机车车型较多, 本书不能尽数收纳, 因此教学中应注重对知识的掌握及相关技能的提高, 注意学习能力的培养。

(2) 结合实际的教学设施, 可利用多媒体交互软件、电器实物和电器试验台进行逐层次的教学, 辅以电化教学等教学手段以提高教学效果。

(3) 可采用模块化任务驱动式教学模式, 以完成某项工作任务为目标, 引导学生自主学习; 运用案例教学、项目教学等教学方法, 使学生在短期内掌握相关的知识与技能。

(4) 教学中除应培养学生必须具备的电力机车电器相关技能外, 同时还应注意培养学生的职业操作规范, 以及资料收集整理、自主学习、分析检查判断、沟通协作、安全与自我保护等综合素质和能力, 使其树立良好的职业道德与责任心。

书中难免存有纰漏, 请参阅者给予批评指正。

编 者

2008 年 5 月

目 录

绪 论	1
第一单元 接 触 器	5
模块一 接触器基础	6
模块二 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器	9
模块三 CJ20 系列三相交流接触器	12
模块四 3TB 系列三相交流接触器	16
模块五 6C 系列三相交流接触器	20
模块六 TCK1-400/1500 型电空接触器	24
模块七 TCK7-600/1500 型电空接触器	28
模块八 EVS 型真空接触器	33
模块九 知识和能力的拓展	36
模块十 综合实训	44
第二单元 继 电 器	46
模块一 继电器基础	47
模块二 TJJ2 型接地继电器	51
模块三 JZ15-44Z 型中间继电器	56
模块四 JT3-21/5 型时间继电器	60
模块五 JL14-20J 型过流继电器	64
模块六 TJV1-7/10 型风速继电器	68
模块七 风道继电器	72
模块八 风压继电器	76
模块九 TJV2 型油流继电器	80
模块十 知识和技能的拓展	83
模块十一 综合实训	86
第三单元 主型电器	87
模块一 受 电 弓	89
模块二 主断路器	108

模块三	高压连接器	133
模块四	位置转换开关	140
模块五	司机控制器	153
模块六	高压隔离开关	170
第四单元	其他电器	173
模块一	自动开关	174
模块二	避雷器	181
模块三	互感器	185
模块四	传感器	195
模块五	万能转换开关及按键开关	207
模块六	蓄电池	214
第五单元	电器基本理论	218
模块一	电器的发热与散热	219
模块二	电弧及灭弧装置	233
模块三	触 头	253
模块四	传动装置	271
参考文献		282

绪 论

一、电器的定义

电器是应电能的运用而产生的。由于电能与其他形式的能相比具有易转换和便于控制、调整、输送等优点，因此在生产、生活及一切科学领域中获得了广泛的应用。然而电能从产生、输送到应用并不是一个简单的过程，而是较为复杂，且需要一系列的控制、调整、保护装置的作用才能很好完成的过程。如对电力电路实行通、断；对电动机实行启动、停止、正转、反转控制；对用电设备进行超载、过压、短路、断相等故障的保护；在电路中传递、变换、放大电或非电的讯号，从而达到自动检测和调节作用等。

所以，凡是根据外界特定信号，自动或手动地接通和断开电路，对电路或非电对象起控制、调整、保护及检测作用的电工设备，都称之为电器。

电器的用途广泛、功能多样、工作原理各异，因此产品种类繁多。

二、牵引电器及分类

一般把专门用于电力机车等各类机车或其他牵引设备上的电器称为牵引电器。

我们把用于电力机车上的电器称为电力机车电器，属牵引电器中的一类。在电力机车上，由于工作条件及工作环境的特殊性，既有专门为它设计制造的牵引电器，也有选用的一般通用电器，两者统称为电力机车电器。

电力机车电器的种类繁多，其主要类型及分类方法多种多样。

1. 按所接入的电路分

(1) 主电路电器——指使用在电力机车主电路中的电器，如受电弓、主断路器、转换开关、高压连接器、高压互感器及电空接触器等。

(2) 辅助电路电器——指使用在电力机车辅助电路中的电器，如接触器。

(3) 控制电路电器——指使用在电力机车控制电路中的电器，如司机控制器、各种继电器及一些低压开关等。

2. 按用途分

(1) 控制电器——用来对电力机车上的牵引设备进行切换、调节作用的电器，如司机控

制器、接触器、转换开关等。

(2) 保护电器——用来保护电力机车上电气设备不受过电压、过电流及其他损害的电器，如自动开关、熔断器、接地继电器、避雷器、机械式继电器等。

(3) 检测电器——在电力机车用于检测的电器，如互感器、传感器等。

(4) 受流器——用于电力机车在接触网上取流的电器，如受电弓。

3. 按电流种类分

直流电器、交流电器。

4. 按接入电路电压的高低分

高压电器、低压电器。

5. 按传动方式分

手动电器、电磁式电器、电空传动电器、机械传动电器和电动机传动电器。

6. 按执行机构的结构分

有触点电器、无触点电器。

三、电力机车电器的工作条件和基本要求

电力机车电器是装在高速运行着的电力机车上工作的，所以其工作条件及环境与一般工作情况有所不同，因此相应的也有些不同的要求。

电力机车电器的工作条件及特点主要是：受较强烈振动、大气环境及污染严重、温度与湿度变化大、操作频率高、工作电压和电流波动大及安装空间位置受限制等。

1. 振动问题

机车运行中，当机车轮对通过钢轨接缝时，产生垂直方向的振动；当机车启动或制动时，产生沿机车纵向的振动；当机车通过曲线或道岔时，产生沿机车横向的振动。这样必然引起电力机车电器的各零件也产生振动。另外，机车内部的一些旋转性设备（如电机、通风机、压缩机等）也会引起一些振动。由于振动，使电器各部件受到附加力的作用，严重时会影响电器的正常工作。为此，在选用、布置、安装电器时应考虑到振动因素的影响。要注意紧固件应有弹簧垫及防松装置，以防松脱。电器中弹簧的力量及电磁吸力应适当增加，以防振动发生误动作。连接线（如母线、电子线路）连接要坚固，避免发生由于振动而产生接触不良、内部发热而造成事故。

2. 工作环境问题

由于电力机车露天运行，电器工作的环境温度变化范围大，工作时车内温度很高，车底及车顶在冬天或温度很低时甚至可能结冰。因此要求电力机车电器允许的温度范围为

-40~40℃（其中-40℃为存放温度，-25~40℃为工作温度）。由于大气中的粉尘及其他污染物对电力机车电器的腐蚀也较为严重，从而降低了电器的绝缘能力，严重时会影响其正常工作。因此，在电力机车电器选择时，相应的标准要高一些，并对电器要经常进行清扫、保养，以保证其工作正常。

3. 操作频率问题

电力机车主电路的电压在较大范围内变动而电流则随牵引电动机的工作状态而变化，故机车电器工作在电压、电流波动范围相当大的条件下。另外，机车常有启动、停车及在不同工况时进行调速的操纵，所以电力机车电器的操作频率是较高的。对电力机车电器而言则要求其操作频率的等级要高些。另外，其电气及机械寿命应长一些。

4. 空间安装位置问题

由于安装电器的机车内部空间是有一定限制的，因此对电器要求尽量小的安装尺寸。为了更有效地利用机车内部有限空间，应尽量采用成套装置。同一电路中的电器应安装在同一屏柜中，这样既便于安装又便于检修。

总之，电力机车电器的工作条件及环境是相当恶劣的，对其正常工作有一定的影响。为此，对电力机车电器的基本要求是：动作准确可靠、有足够的电气寿命与机械寿命、有较高的操作频率、能量消耗少和便于检修。在生产上则要求质轻体小、经济耐用和便于生产。

四、发展概况及趋势

随着我国电气化铁路及电力机车技术的迅速发展，电力机车电器在产品的结构、形式、质量方面都有了很大的改进和提高。在国产电力机车中，不断地采用了性能较好、运行可靠及免维护的接触器及继电器，真空断路器在电力机车上得到应用，无触点电器在机车上也得到越来越多的应用。

电力机车电器发展的一般趋势概括起来有以下几个特点。

1. 从有触点电器逐步过渡到无触点电器，且使两者互相结合，取长补短

随着电子技术的迅速发展，使用电子元件的无触点电器得到了广泛的应用。无触点电器有很多优点，如不怕振动、工作可靠、操作频率高、寿命长、体积小、重量轻、维修方便，适用于防火、防爆场合，有利于实现系统的自动化且动作可靠、灵敏。但也有不足之处，主要缺点是：导通时有较大的管压降、阻断时有较大的残余电流、不能完全切断电路；功率损耗大；承受过载和过电压的能力差。基于此，在机车电器的发展中，有触点电器与无触点电器联合使用，各自发挥其优点，从而推动机车电器的发展。

2. 从单个电器过渡到成套电器或成套装置

所谓成套装置，不是指将一般结构的电器简单地、机械地连接在一起，而是将所有电器、组件和小体积的零件按照一定的要求，有机地结合在一起。目前，电力机车同一电路中的电器安装在同一屏柜上，这样既便于安装又便于检修。

3. 趋向于标准化、系列化、通用化、小型化

机车电器在发展中越来越标准化、系列化、通用化、小型化。

总的来说,电力机车电器是向着提高工作可靠性、电气寿命,提高分断能力及减小体积、简化拆装线路、降低费用的基本方向发展的。随着我国电力机车更新换代速度的加快,将有更多性能及质量更好的电器产品应用在电力机车上。

五、本教材主要内容

本教材主要是为电气化铁道技术等相关专业的“牵引电器”或“电力机车电器”课程编写的。其主要内容是使学生在了解有关电器基本理论的基础上,能掌握以韶山4改进型(简称SS_{4G})及韶山8型(简称SS₈)机车为主的牵引电器的结构、工作原理、性能等知识和解体、组装、检查与维护等技能,并为后续课程打下基础。

第一单元为接触器,主要介绍接触器的基础知识,各种常见接触器和机车专用接触器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第二单元为继电器,主要介绍继电器的基础知识,机车用电磁继电器和机械式继电器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第三单元为主型电器,主要介绍电力机车专用电器,包括受电弓、主断路器、司机控制器、位置转换开关、高压隔离开关等,并吸纳一些新的牵引电器作为拓展内容。主要介绍电器的作用、结构、原理、维护、检修等。

第四单元为其他电器,包括避雷器、互感器、按键开关等电器,对于机车上近年改进的一些电器也进行了补充。

第五单元为电器基本理论,包括电器的发热与电动力、电弧理论与灭弧装置、电接触与触头系统、传动装置,主要介绍电器的基本理论,便于学生对电器工作原理的理解。

六、教学实施特点

本教材的编写是以“任务驱动式教学模式”为基础进行的,在教材编写过程中,以职业岗位的真实工作任务为载体,结合职业岗位工作所需的知识与技能进行教学内容的组织和整合,以单元模块为单位进行教学内容的编写。

在教学过程中,教师对教学内容的选取,可根据各院校现有实践条件进行理论教学内容和实践教学环节的增补或删减。

教学组织中,以任务为驱动,按照任务布置、任务实施、任务评价、总结的过程进行。

任务实施过程中,结合实际的教学设施,可利用多媒体交互软件、电器实物和电器试验台进行多层次的教学,辅以电化教学等教学手段以提高教学效果。

本课程的学习可在学生已经具备一定的电器基本理论的基础上进行。如基本理论知识教学还未开始,在本教材的第五单元编写了电器基本理论的内容,教学过程中,教师可以根据各院校的实际情况选择此单元内容讲授。

第一单元 接触器

本单元主要介绍电力机车上常用的几种接触器的类型、作用、型号、结构、工作原理、特点和主要技术参数，并简要介绍接触器的选用和维修方法。

【综合学习目标与要求】

- (1) 认识各接触器的功能及作用；
- (2) 认识电空接触器、电磁接触器的结构；
- (3) 能够分析各接触器的工作原理；
- (4) 对部分接触器的技术参数有一定了解。

【教学实施要求】

本单元教学实行过程考核，将记录每一模块的得分，最终进行单元成绩总评。

教学实施是以工作任务为中心来选择、组织课程内容，并以完成工作任务为主要学习方式的课程模式，其目的在于加强课程内容与工作之间的相关性，实现理论实践一体化，提高学生职业能力培养的质量。

教学模块和具体任务的选择可以根据实际教学情况进行增补或删减，每一模块的教学按以下步骤实施：

- (1) 教师布置任务，并给出本模块实施方法与模块的评价标准。
- (2) 组织实施教学，将学生分成 4~6 人一个学习团队，接受一项工作任务模块，以团队形式组织讨论、查找与模块相关的学习资源、研究学习计划、实施模块教学。
- (3) 教师全程关注每一个团队的模块学习项目，提出引导性的意见，发展学生的反思习惯与解决问题的能力。
- (4) 完成模块学习任务后，团队要进行总结汇报演讲，或针对实践技能的掌握进行实作演示，学生进行自我评分及相互评分，给出各模块学习中的成绩，教师对学生测试检查或成果展示情况给出评分。
- (5) 教师根据学生的自评分、互评分及教师评分，给出综合评分。

模块一 接触器基础

任务：掌握接触器的基本知识

通过对接触器基本知识的学习，对接触器有整体掌握，为后续电力机车用接触器的学习奠定基础。

学习目标

- (1) 掌握接触器的用途；
- (2) 理解接触器的特点；
- (3) 掌握接触器的分类方式；
- (4) 掌握接触器的主要结构组成部分名称；
- (5) 掌握各结构组成部分的作用。

【学生自我评价标准： 满分 10 分】

序号	评价指标	评价标准	自评	互评
1	能说出接触器的主要组成部分名称	2		
2	理解接触器各组成部分的作用	4		
3	能说出接触器的用途及特点	2		
4	明确接触器的分类	2		
合计		10		
综合评分				

【学习资料】

一、接触器的用途和基本特点

接触器在工业控制中应用非常广泛，是用来接通或切断带有负载的主电路或控制大容量电路的自动切换电器。它在电力机车上用于频繁地接通或切断正常工作情况的主电路和辅助电路。与其他开关电器相比，它有以下特点：

- (1) 动作频繁，每小时开闭次数可达 150~1 500 次。

(2) 能通、断较大电流。接触器一般情况只开断正常额定电流，而不能开断短路或故障电流。

(3) 可以实现一定距离的远程控制。

二、接触器的组成

虽然接触器的结构种类很多，但对于任何一种接触器来说，一般均由以下几部分组成。

1. 传动装置

包括驱使触头闭合的装置和开断触头的弹簧机构以及缓冲装置。传动装置用来可靠地驱使触头按规定要求动作，完成接触器本身的功能。

2. 触头装置

一般由主触头和联锁触头两部分组成。

主触头由动、静主触头和触头弹簧支持件等组成。它是接触器的执行部分，用于直接实现电路的通、断。主触头接通和分断的电路其额定电流通常比较大，一般为数安到数百安，甚至可能高达数千安。

联锁触头（又称辅助触头）通常由两对以上常开联锁触头和两对以上常闭联锁触头组成。联锁触头用于控制其他电器、信号或电气联锁等。它接通和分断的一般为控制电路，额定电流较小，只有 5~10 A。

常开联锁触头指的是接触器的吸引线圈失电时处于断开状态的触头；与此相反，常闭联锁触头指的是接触器吸引线圈失电时处于闭合状态的触头。

联锁触头与主触头是联动的，在接触顺序上要求：主触头闭合前常开联锁触头应提前闭合，常闭联锁触头应滞后分断；主触头分断时常开联锁触头应同时或提前分断，常闭联锁触头应同时或稍滞后闭合。

联锁触头与灭弧系统通常在产品上要分开安装，以防电弧弧焰的危害。

3. 灭弧装置

灭弧系统一般与主触头配合使用，主要用于熄灭触头开断电路时产生的电弧，减少电弧对触头的破坏作用，保证触头可靠地工作。根据电流的性质、灭弧方法和原理，可以制成各种灭弧装置。

4. 支架和固定装置

支架和固定装置属于非工作部分，用于合理地安装和布置电器各部件，使接触器构成一个整体。它应有足够的机械强度，并能对内部部件起到保护作用，保证接触器达到一定的寿命。

三、接触器的分类

接触器的用途很广，种类繁多，一般有以下几种分类方法。

1. 按传动方式分

按传动方式主要有电磁接触器和电空接触器之分。电磁接触器采用电磁传动装置，电空接触器采用电空传动装置。电磁接触器一般应用于机车的辅助电路中，电空接触器应用于机车主电路中。

2. 按通断电流的种类分

按通断电流的种类有交流接触器和直流接触器之分，这里指的是主触头通、断电流的种类，它与传动方式无关。如主触头通、断的是交流电，则不管它采用的是直流电磁机构传动、交流电磁机构传动还是电空传动，都称交流接触器。

3. 按主触头所处的介质分

按主触头所处的介质可分为空气式接触器、真空式接触器和油浸式接触器。空气式接触器的主触头敞在大气中，采用的是一般的、常用的灭弧装置。真空式接触器的主触头密封在真空装置中，它利用的是真空灭弧原理，具有很高的切换能力。

4. 按接触器同一传动机构所传动的主触头数目分

按接触器同一传动机构所传动的主触头数目可分为单极接触器和多极接触器。单极接触器只有一对主触头，多极接触器有两对以上的主触头，它们分别用于控制单相和多相电路。

模块二 CZ5-22-10/22 型 直流电磁式接触器

任务一：认识电器

对 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器进行现场观察，通过对学习资料的学习，掌握此型接触器的相关知识。

学习目标

- (1) 掌握 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器的结构组成；
- (2) 熟悉直流电磁式接触器的型号含义；
- (3) 理解 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器的工作原理；
- (4) 理解 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器在电力机车上的用途。

【学生自我评价标准： 满分 10 分】

序号	评价指标	评价标准	自评	互评
1	能针对接触器实物指出其主要组成部分名称	2		
2	能说出组成部分的作用	3		
3	正确说出其型号含义	1		
4	清楚此接触器应用于机车上的作用	2		
5	能理解此接触器的作用原理	2		
合计		10		
综合评分				

【学习资料】

电磁接触器采用的是电磁传动装置，通常又分为直流、交流和交直流 3 种类型。

一、型号含义

C——接触器；

Z——直流；

5——设计序号；

22——派生代号；

10/22——分子第一、二位分别表示常开和常闭主触头数，分母第一、二位分别表示常开和常闭联锁触头数。

二、作用

该型接触器用于控制调压开关、伺服电动机电源和机车前照灯。

三、结构

该型接触器结构如图 1-1 所示。

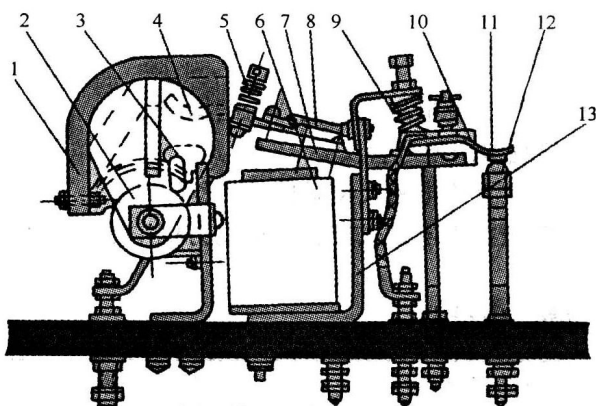


图 1-1 CZ5-22-10/22 型接触器

1—灭弧罩；2—吹弧线圈；3—主静触头；4—主动触头；5—触头弹簧；6—吸引线圈；7—衔铁；
8—软连接；9—反力弹簧；10—绝缘底座；11—动联锁触头；12—静联锁触头；13—磁轭

接触器主要由触头装置、灭弧装置和传动装置等组成。

1. 触头装置

触头装置是由单相主触头、二常开和二常闭联锁触头组成。主静触头为铜质 T 形结构，与弧角一起装在支架上；主动触头为铜质指形结构，直接装于衔铁上。动联锁触头为指形结构，装于衔铁上；静联锁触头为半球形，装于螺杆上，为提高触头寿命，在联锁触头的紫铜块上镶有耐弧材料银氧化镉片。另外，主动、辅助触头上都有触头弹簧，防止触头闭合时产生有害振动。

2. 灭弧装置

灭弧装置是由带有灭弧罩的磁吹灭弧装置构成，只设在主触头上。磁吹线圈与主触头串联，当主触头在打开过程中产生电弧时，电弧受到磁吹线圈产生的电动力而被拉向灭弧罩，使电弧因拉长冷却而熄灭。

3. 传动装置

传动装置由直流拍合式电磁铁组成，改变反力弹簧和工作气隙可以改变其动作值。为了防止剩磁将衔铁黏住，在衔铁的磁极端面处装有 0.1~0.2 mm 厚的紫铜片，称非磁性垫片。在铁芯的磁极端面处一般还加装有极靴，以改善吸力特性，从而使直流接触器的吸力特性平坦，减少吸合时的冲击。

四、作用原理

当吸引线圈未通电时，衔铁在反力弹簧作用下打开，其常开触头打开，常闭触头闭合；当吸引线圈得电时，铁芯与衔铁间产生吸力将衔铁吸合，使常开触头闭合，常闭触头打开。

任务二：拆装电器

对 CZ5-22-10/22 型直流电磁式接触器进行拆装实践，进一步理解此接触器的结构和作用原理，掌握接触器拆装技能。

学习目标

- (1) 能够按照安全操作规范进行操作实践；
- (2) 掌握接触器解体方法；
- (3) 掌握接触器组装方法；
- (4) 能够对该接触器进行参数调整；
- (5) 注意环保，操作台面整洁。

【学生自我评价标准： 满分 10 分】

序号	评价指标	评价标准	自评	互评
1	能够正确地对接触器进行解体	2		
2	能够正确地对接触器进行组装	3		
3	能够对接触器动作值等参数进行调整	2		
4	操作规范	2		
5	环保意识	1		
合计		10		
综合评分				