

第三批国家级一流本科课程申报书

（线上线下混合式课程）

课程名称：电气控制与 PLC

专业类代码：0802

课程负责人：马立勇

联系电话：18932637968

申报学校：河北建筑工程学院

填表日期：2024 年 1 月 5 日

推荐单位：河北省教育厅

中华人民共和国教育部制

二〇二三年十一月

填报说明

1.专业类代码指《普通高等学校本科专业目录（2022）》中的专业类代码（四位数字）。

2.须截图上传教务系统中课程已完成学期的开设信息。申报课程名称须与教务系统中显示情况一致、所有团队主要成员须为教务系统中显示的授课教师。

3.文中○为单选；□可多选。

4.文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。

5.具有防伪标识的申报书及申报材料由推荐单位打印留存备查，国家级评审以网络提交的电子版为准。

6.涉密课程或不能公开个人信息的涉密人员不得参与申报。

一、课程基本信息

课程名称	电气控制与 PLC	是否曾被推荐	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否
课程负责人	马立勇		
负责人所在单位	河北建筑工程学院		
是否国家级一流本科专业建设点	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	(如是) 专业名称	专业代码 0802
课程编码+选课编码 (教务系统中的编码)	JX03043		
课程分类	<input type="radio"/> 通识课 <input type="radio"/> 公共基础课 <input checked="" type="radio"/> 专业课		
	<input type="checkbox"/> 思想政治理论课 <input type="checkbox"/> 创新创业教育课 <input checked="" type="checkbox"/> 教师教育课 <input type="checkbox"/> 实验课		
课程性质	<input checked="" type="radio"/> 必修 <input type="radio"/> 选修		
开课年级	本科三年级		
面向专业	机械设计制造及其自动化		
学 时	总学时: 40 线上学时: 6 课堂学时: 34		
学 分	2.5		
先修(前序)课程名称	高等数学; 电工电子学; 自动控制原理		
后续课程名称	机电一体化技术; 机电控制		
主要教材	现代电气控制及 PLC 应用技术; 9787512433151; 王永华; 北京航空航天大学出版社; 2023 年 1 月 (上传封面及版权页)		
最近两期开课时间	2022 年 2 月 27 日—2022 年 7 月 14 日 课程名称 电气控制与 PLC 教师名称 马立勇 (上传教务系统截图)		
	2023 年 2 月 20 日— 2023 年 7 月 7 日 课程名称电气控制与 PLC 教师名称马立勇 (上传教务系统截图)		
最近两期学生总人数	177		
使用的在线课程	<input checked="" type="radio"/> 国家级线上一流课程及名称 <input type="radio"/> 国家级虚拟仿真实验教学一流课程及名称 <input type="radio"/> 其他课程(填写课程名称、学校、负责人、网址)		
	使用方式: <input checked="" type="radio"/> MOOC <input type="radio"/> SPOC		
课程链接及查看教学	https://www.icourse163.org/course/ZZULI-		

活动的密码等	1002123026?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pc_ss_jg- 账号 maliyong0001@163.com 密码 MALiyong,,1218
--------	--

二、授课教师（教学团队）

课程团队主要成员（序号 1 为课程负责人，总人数限 5 人之内）								
序号	姓名	出生年月	单位	职务	职称	手机号码	电子邮箱	授课任务
1	马立勇	198712	河北建筑工程学院	教研室主任	副教授	18932637968	maliyong@buaa.edu.cn	课程负责人、主讲教师
2	李杰	197305	河北建筑工程学院	校纪副书记	副教授	13831385110	984335130@qq.com	主讲教师
3	吴东昊	199511	河北建筑工程学院	无	实验师	17736394622	921908487@qq.com	实验教师
4	宋明星	198403	河北建筑工程学院	无	讲师	18932636863	7678258@qq.com	生产实践
5	闫伟东	199504	河北建筑工程学院	无	助教	18833834176	1051466379@qq.com	线上课程
课程负责人和团队其他主要成员教学情况（500 字以内）								
<p>（教学经历：近 5 年来在承担该门课程教学任务、开展教学研究、获得教学奖励方面的情况）</p> <p>课程负责人和团队其他主要成员近五年来一直担任河北建筑工程学院《电气控制与 PLC》课程的主讲教师。</p> <p>依托本课程，承担教学研究项目 5 项，分别为：</p> <p>1、高校机器人竞赛与机电类专业产学研一体化培养模式研究，河北省高等教育学会，2023 年 4 月验收通过，负责人：马立勇，参与人：李杰、宋明星</p> <p>2、智能时代背景下的工科高校实践教学创新能力精准化培养研究，河北省教育厅，2019 年 5 月验收通过，负责人：李杰。</p>								

3、课程思政与工科专业课有机融合的线上线下混合式教学改革探索，河北建筑工程学院，2022年2月，在研。负责人：马立勇，参与人：吴东昊、宋明星

4、人工智能视野下高校工科类科技竞赛机制建设与产教结合研究与实践，中国建设教育协会，2021年5月验收通过，负责人：马立勇，参与人：宋明星

5、信息技术环境下高校《电气控制及PLC应用》智慧课堂构建方法与案例研究，河北建筑工程学院，2019年10月验收通过，负责人：马立勇，参与人：李杰、宋明星

课程负责人获得校级以上奖励4项，分别为：

1、面向中国制造2025机械工程专业创新创业人才培养模式改革探索与实践，河北建筑工程学院教学成果奖一等奖，2022。

2、河北建筑工程学院第二届教师教学创新大赛二等奖，2021。

3、河北建筑工程学院首届教案展示及评比活动二等奖，2021。

三、课程目标（300字以内）

（结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力水平）

《电气控制与PLC》本课程以“经世致用”为理念，主要从三个目标全面培养学生。

1、总体目标：培养学生进行人生规划，具备创新思维，掌握处理问题的方法和能力，具备电气控制与PLC工程知识和基础。

2、知识目标：通过实践和混合式教学使同学们对常用低压电器的原理及用途、电气控制原理图、PLC基本结构与常用指令、PLC编程软件使用方法等知识进行掌握；

3、思政目标：使学生热爱机械学科，具备实事求是的学风和创新精神，加强职业道德意识，努力为祖国的科学经济发展贡献自己的一份力，成为新中国新时代的人才精英。

四、课程建设及应用情况（2000字以内）

（本课程的建设发展历程，课程与教学改革要解决的重点问题，混合式教学设计，课程内容与资源建设及应用情况，教学方法改革，课程教学内容及组织实施情况。课程成绩评定方式，课程评价及改革成效等情况）

1、本课程的建设发展历程

本课程在2015年开始采用过程考核法，引入项目式教学，2017年开始制作微课。2018年开始采用线上线下混合式教学，并进行了多学科交叉融合。2019年评为河北省省级线上线下混合式教学一流本科课程。2020年引入“4+4+2”教学模式，在线上线下深度融合中迈上了新的台阶。

2、课程与教学改革要解决的重点问题

（1）从“以教师为中心”转变为“以学生为中心”

传统课堂学生并没有主动地在课堂上“忙”起来。究其原因，除了教学机制陈旧，教学内容低阶外，更重要的是教师是课程中心，而学生并未真正掌握课堂的主动权。因此，让学生自主建立起学习目标，真正地融入课堂教学，成为课堂的中心，是本课程改革要解决的重点问题之一。

(2) 从“学无所用”转变为“学有所长”

通过“4+4+2”模式完成实践——学习——再实践的过程，使学生深入领会知识的来龙去脉，回答“这门课以后会在哪用”的问题，解决了学生“学无所用”的担忧，引导学生深刻认识实际生产对本课程的具体需求，使学生的有针对性地学习与应用，真正做到“学有所长”。

3、混合式教学设计

深化问题导向，利用线上一流课程和雨课堂等现代教学技术平台，在线下课程前段完成线上基础知识学习的效果考核。根据线上考核结果，引导学生进行自我评价和互相点评，辅助学生完善基础知识架构。

夯实基础知识后，引出科技前沿与课堂内容有深刻关联的工程问题，协助学生成为问题的提出者，将一个主工程问题分解为环环相扣的若干子问题。在逐一解决子问题时，利用分组讨论、发弹幕、投票等方法，引导学生身临其境，切实从工程实践角度思考解决方法。鼓励学生在解决问题时发散创新思维，提出不同见解，针对典型的创新思维见解再次组织深入讨论。解决子问题后，引导学生归纳各子问题之间的关联要素，并完整回答主工程问题，进而总结本节课重点知识，**提高知识的挑战度**。课程最后布置线上考评与线下实践与研究任务，并对即将进行的新一轮线上基础知识与科学前沿的学习做出相应安排。

4、课程内容与资源建设及应用情况

课程内容与资源建设期初应用于河北建筑工程学院机械设计制造及其自动化。自2019年建设河北省省级线上线下一流本科课程以来，本课程内容与资源又应用于机械电子工程专业。

5、教学方法改革

改革传统线上教学“任务+慕课资源”、“慕课资源+考核”的教学内容，将多学科交叉融合的工程实践作为线上教学内容的有机组成部分，深入挖掘与国计民生息息相关的生产实践中大量存在的电气控制与PLC基础知识，用直播、视频或微课的形式补充线上教学资源，使线上基础知识教学内容与国防科技、航空航天、铁路公路交通、民用重工业、民用轻工业深度结合。

改革线下教学方法，主要以项目教学法为主。线下教学重点解决科技前沿中的电气控制与PLC工程问题，**突出所学知识的高阶性**。学生待解决的问题来自多学科交叉融合的工程实践的具体内容。本课程主讲教师近年来在多学科交叉融合方面进行了多方面的科学研究，并且注重在课堂上以科技前沿为指引。

6、课程教学内容及组织实施情况

利用全部课时的40%，带领学生深入智能制造工程生产一线。使学生充分认识到本课程所学知识在实际生产中的应用情况与应用方法。专项生产学习使学生充分认识到了电气控制与PLC在国防、航天、民用机械、商业等关系国计民生的行业中的重要作用。

利用全部课时的40%进行理论教学。第一章为电气控制系统常用器件的介

绍，分配 6 个学时；第二章为电气控制线路的相关基础知识，分配了 14 学时；第三章介绍可编程控制器的知识，了解现代控制技术的发展前沿，分配了 2 学时；第四章是 PLC 基本指令及程序设计，分配 12 学时；共三个实验，每个实验占用 2 学时，第一个为三相异步电动机启停控制实验，第二个为直流电动机正反转 PLC 控制实验，第三个为十字路口交通灯 PLC 控制实验。

用全部课时的 20%进行科学研究和学科竞赛，以研带学，以赛代练。以“人工智能”、“大数据”、“智能制造”等一系列与电气控制和 PLC 技术密切相关的科技前沿为主要内容，让本课程学生根据兴趣爱好和学习情况，参与科学研究与学科竞赛，使学生所学的知识真正地到实践中去。

7、课程成绩评定方式

基于“4+4+2”产学研一体化机制，分别进行课程评价。在生产实践环节，注重考查学生从实际生产中总结和建立学习目标的能力、严谨求实的工程素养和为国家科学技术发展不懈奋斗的精神，以线上评价为主。本项共 10 分。在理论教学环节，注重考查学生课堂参与讨论和解决问题的能力、基础知识的学习能力、综合问题的解决能力，以雨课堂平时考核成绩与课堂参与程度考核。本项共 20 分。在科学研究与学科竞赛环节，注重考查学生的动手实践能力、团队协作能力和创新能力，以线下实践考核评价为主。本项共 10 分。

此外，实验成绩占 10 分，期末考试成绩占 50 分。期末考试中客观题目主要考查基础知识掌握情况，占 40%；主观题目主要考查计算、推理、设计、编程和课程思政情况，占比 60%。

8、课程评价及改革成效

“4+4+2”课时分配改革及线上线下深层次改革后，课上与课下的任务数量和难度明显增加，学生的手机从“游戏机”和“播放器”也转变成了辅助学习的重要工具。学生在生产实践中，有效地加深了电气控制与 PLC 在实际应用中的印象，迅速地找到了进行理论学习的切入点。在理论课堂上，学生的参与度明显增强。

学生利用 20%学时及课下的科学研究与学科竞赛，也取得了丰硕的成果。2018 年以来共获批大学生创新创业项目 30 项，入驻和继承发展的众创空间 10 项，共同撰写学术论文 10 余篇，获得各级各类学科竞赛奖项 100 余项。

五、课程特色与创新（500 字以内）

（概述本课程的特色及教学改革创新点）

（1）“4+4+2”教学创新模式

用全部课时的 40%带领学生深入生产一线；同时穿插全部课时的 40%进行针对生产实践的理论教学；最后用全部课时的 20%进行科学研究和学科竞赛，以研带学，以赛代练。“4+4+2”课时分配新机制真正做到了产学研一体化教学，有效地促进了学生将所学知识充分应用到实践中去，引导学生深刻认识实际生产对本课程的具体需求，使学生的学习目标从“让我学什么”转变为“我要学什么”。

（2）以多学科交叉融合为引线，注重科研反哺教学，使线上线下教学内容深层次有机融合

改革传统线上教学与线下教学内容，重点解决科技前沿中的电气控制与 PLC 工程问题。结合主讲教师近年来在多学科交叉融合方面进行的科学研究，注重在课堂上以科技前沿为指引。既让学生明确了本门课程在促进我国科学技术发展中

的重要地位，又提高了学生学习的主动性。

(3) 创新评价方式，注重学生能力培养

打破传统“平时+实验+期末”的成绩评定方式，基于“4+4+2”产学研一体化机制，分别进行课程评价，与实验评价、期末评价一同组成总体评价形式，便于反馈学生课程目标的达成度，从各个维度培养学生的综合能力。

六、课程建设计划（500 字以内）

（今后五年课程的持续建设计划、需要进一步解决的问题，改革方向和改进措施等）

1、持续建设计划、需要进一步解决的问题

线上课堂资源广泛，但碎片化严重，知识重复率高，大幅度增加了学生负担；线下课堂能够实现较高的知识传递效率，但教学形式单一，教学节奏不能照顾所有学生。此外，线上课程和线下课程经常出现“两张皮”的情况，学生对线上不懂的知识不求甚解，等待线下教学解决；而线下教学时又与线上知识交集甚少，导致学生又求助于线上。如此恶性循环既延误了学习进度，又使学生产生了依赖心理，不能真正地思考并自主解决问题。因此需要将线上基础知识课堂与线下综合实践课堂进行深层次有机融合、优势互补，实现线上线下“1+1>2”。因此需要进一步挖掘和整理线上优秀资源，并着力打造可以经得住教学考验的线上教学素材，包括在线课程、在线习题等。

3、改革方向和改进措施

面向智能制造的新工科要求，对课程内容和方法进行智能化改革，结合 AI 模型，将教学重点从培养学生处理问题的能力逐步转化为发现问题的能力，为人工智能时代提供智力保障。

七、附件材料清单

1. 课程负责人和团队成员的 10 分钟“说课”视频

[含课程概述、教学设计思路、教学环境（课堂或线上或实践）、教学方法、创新特色、教学效果评价与比较等。技术要求：分辨率 720P 及以上，MP4 格式，图像清晰稳定，声音清楚。视频中标注出镜人姓名、单位，课程负责人出镜时间不得少于 3 分钟。“说课”使用的语言及字幕为国家通用语言及文字。]

2. 教学设计样例说明

（提供一节代表性课程的完整教学设计和教学实施流程说明，尽可能细致地反映出教师的思考和教学设计，在文档中应提供不少于 5 张教学活动的图片。要求教学设计样例应具有较强的可读性，表述清晰流畅。课程负责人签字。）

3. 最近一学期的教学日历

（申报学校教务处盖章。）

4. 最近一学期的测验、考试（考核）及答案（成果等）

（申报学校教务处盖章。）

5. 最近两学期的学生成绩分布统计

(申报学校教务处盖章。)

6. 最近两学期的学生在线学习数据

(申报学校教务处盖章。)

7. 最近一学期的课程教案

(课程负责人签字。)

8. 最近一学期学生评教结果统计

(申报学校教务处盖章。)

9. 最近一次学校对课堂教学评价

(申报学校教务处盖章。)

10. 教学(课堂或实践)实录视频

提供完整的一节课堂实录视频(标注课程内容、课程对象、上课时间以及上课地点,至少40分钟。技术要求:分辨率720P及以上,MP4格式,图像清晰稳定,声音清楚。教师必须出镜,视频中需标注教师姓名、单位;要有学生的镜头,并须告知学生可能出现在视频中,此视频会公开。少数民族语言视频须配国家通用语言字幕。)

11. 课程团队成员和课程内容政治审查意见

(申报课程高校党委负责对本校课程团队成员以及申报课程的内容进行政审,出具政审意见并加盖党委印章;团队成员涉及多校时,各校党委分别对本校人员出具意见;非高校成员由其所在单位党组织出具意见。团队成员政审意见内容包括政治表现、是否存在违法违纪记录、师德师风、学术不端、五年内是否出现过重大教学事故等问题;课程内容审查包括价值取向是否正确,对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述是否准确无误,对于国家主权、领土表述及标注是否准确,等等。)

12. 课程内容学术性评价意见

[由学校学术性组织(校教指委或学术委员会等),或相关部门组织的相应学科专业领域专家(不少于3名)组成的学术审查小组,经一定程序评价后出具。须由学术性组织盖章或学术审查小组全部专家签字。无统一格式要求。]

13. 学校支持混合式教学、认定混合式教学工作量等有关政策文件(选择性提供)

(申报学校盖章。)

14. 其他材料,不超过2份(选择性提供)

以上材料均可能在网上公开,请严格审查,确保不违反有关法律及保密规定。

第六届全国高校出版社优秀畅销书一等奖

现代电气控制及 PLC应用技术

(第6版)

王永华 编著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书从便于教学需要和实际工程应用出发,介绍和讲解了继电器接触式控制系统和可编程序控制器控制系统的工作原理、设计方法和实际应用。与其他同类教材相比,本书有以下特点:(1)除基本的常用低压电器外,还介绍了与电气控制技术有关的其他器件;(2)对传统电气控制系统的内容进行了大幅度删减,简明扼要地讲解了其中最基础的知识,同时讲解了作者总结提出的电气控制线路和可编程序控制器程序的“简单设计法”;(3)讲解了变频器和人机界面 HMI 的基本原理和使用;(4)全面使用新的电气控制系统图形符号和文字符号国家标准;(5)结合大量实例讲解了 S7-200 SMART PLC 的指令系统和功能图(SFC)的使用;(6)对 PLC 的网络通信技术以及 S7-200 SMART PLC 的通信功能进行了详细的讲解,并给出了大量实例;(7)有详尽的工程设计案例,并附有相应程序和详细讲解;(8)作为进阶学习内容,从多个层面和角度对 S7-1200 PLC 的重要技术进行了讲解和分析;(9)附有思考题、练习题、实验指导书和课程设计、毕业设计素材指导书。

本版教材全面继承了前几版的精华,既包含全新的传统电气控制技术的内容,也包含对 PLC 精深透彻的讲解;既包含工业自动化常用设备,如变频器、HMI 和工业组态软件的详细介绍,也深度讲解了 PLC 通信联网技术。本教材力求做到语言通畅、叙述清楚、讲解细致,所有内容的安排都是为了便于实际应用和教学,并尽可能多地融进作者的经验和科研成果。

本书可作为高等院校和职业院校的自动化、电气工程、机电一体化及相关专业的“电气控制及可编程序控制器应用技术”或相关课程的教材,对于广大从事电气控制技术工作的工程技术人员来说,也是一本很好的参考书和自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

现代电气控制及 PLC 应用技术 / 王永华编著. -- 6 版

. -- 北京:北京航空航天大学出版社,2020.8

ISBN 978-7-5124-3315-1

I. ①现… II. ①王… III. ①电气控制②PLC 技术

IV. ①TM571.2②TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 140594 号

郑重声明:未经作者同意和授权,任何人不得抄袭、摘录、借用本书各章节(含附录)中的编排结构、文字内容、图、表、例题、思考题和习题、实验、设计指导书等,否则,将追究侵权者相应的责任。

现代电气控制及 PLC 应用技术(第 6 版)

王永华 编著

责任编辑 董 瑞

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱:goodtextbook@126.com 邮购电话:(010)82316936

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:26.5 字数:678 千字

2020 年 9 月第 6 版 2023 年 1 月第 6 次印刷 印数:26 001~30 000 册

ISBN 978-7-5124-3315-1 定价:69.00 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

导出

学年	2021-2022	学期	2	*维度	按教学班	校区	全部
开课类型	全部	开课学院	全部	课程类别	全部	课程性质	全部
课程	PLC	课程负责人	按工号、姓名模糊查询	学院	全部	年级	全部
专业	全部	班级	全部	专业方向	全部	开课状态	全部
选课标记	全部	学时类型	全部	任课教师	马立勇	教学地点	按教学地点名称模糊查询
考试形式	全部	考试方式	全部	考核方式	全部	教师部门	全部
职称	全部	教师性别	全部	场地类别	全部 全部	课程归属	全部
教学班	按教学班名称模糊查询	是否主教学班	全部	是否合班标记	全部	是否排课	全部
是否外聘	全部	有无调课	全部	课程类型	全部	教学模式	--请选择--
学位课程	全部	备注		选课备注		专业核心课程	全部
教职工类别	--请选择--	是否主讲	全部	起始周>=		结束周<=	

查询

注:课程总学时及课程分项总学时, 优先取计划, 计划取不到再取课程!



<input type="checkbox"/>	学年	学期	开课类型	开课学院代码	开课学院	课程号	课程名称	专业核心课程	教职工信息	教学班组成	教学班ID	学位课程	是
<input type="checkbox"/>	2021-2022	2	主修课程	05	机械工程学院	JX03043	电气控制与PLC	是	1943/马立勇/讲师[机械工程学院]	机191;机192	D20D7CD88C867AA1E055A039	否	是

导出

学年	2022-2023	学期	2	*维度	按教学班	校区	全部
开课类型	全部	开课学院	全部	课程类别	全部	课程性质	全部
课程	PLC	课程负责人	按工号、姓名模糊查询	学院	全部	年级	全部
专业	全部	班级	全部	专业方向	全部	开课状态	全部
选课标记	全部	学时类型	全部	任课教师	马立勇	教学地点	按教学地点名称模糊查询
考试形式	全部	考试方式	全部	考核方式	全部	教师部门	全部
职称	全部	教师性别	全部	场地类别	全部	课程归属	全部
教学班	按教学班名称模糊查询	是否主教学班	全部	是否合班标记	全部	是否排课	全部
是否外聘	全部	有无调课	全部	课程类型	全部	教学模式	--请选择--
学位课程	全部	备注		选课备注		专业核心课程	全部
教职工类别	--请选择--	是否主讲	全部	起始周>=		结束周<=	

[查询](#)

注:课程总学时及课程分项总学时, 优先取计划, 计划取不到再取课程!



<input type="checkbox"/>	学年	学期	开课类型	开课学院代码	开课学院	课程号	课程名称	专业核心课程	教职工信息	教学班组成	教学班ID	学位课程	是否
<input type="checkbox"/>	2022-2023	2	主修课程	05	机械工程学院	JX03043	电气控制与PLC	是	1943/马立勇/讲师[机械工程学	机203;机204	ED9575201A52D586E055A039A	否	是

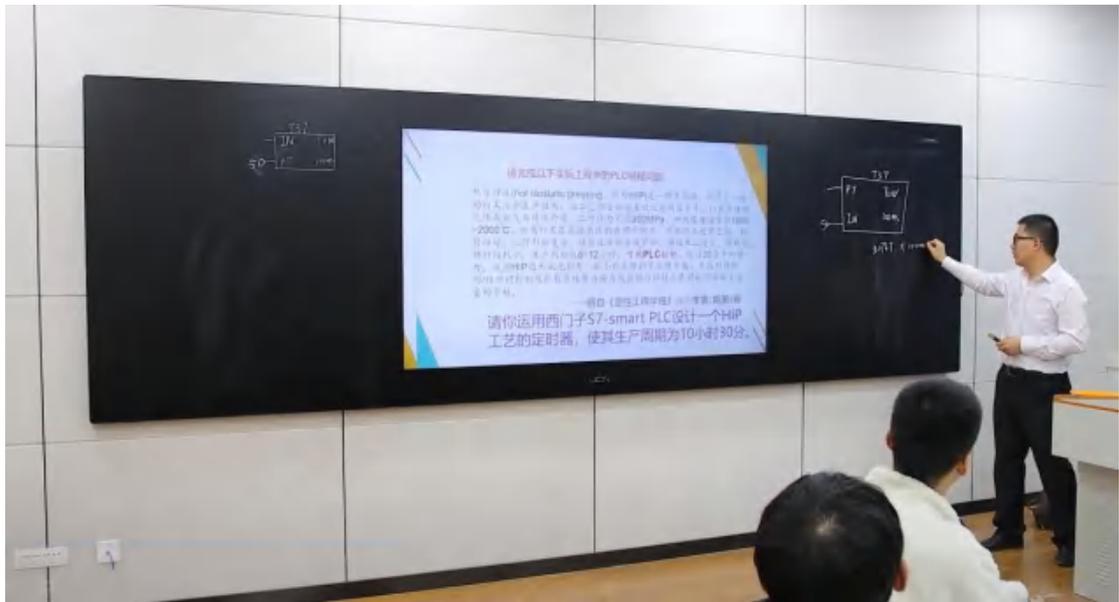
教学设计

马立勇

章标题	PLC 基本指令及程序设计		
节标题	4.6 PLC 程序设计（长定时电路）		
教学目标			
1、知识目标：掌握定时器和计数器的基本程序及其在 PLC 编程中的应用方法。 2、知识目标：学会运用 PLC 逻辑思维及设计方法编写简单的程序。 3、思政目标：培养为我国科学技术发展不断奋斗和创新的情怀。			
教学重难点			
重点：1、长定时电路的程序设计 2、长定时电路的时间分配 3、长定时电路的各定时器适时分配清零方法 4、课程思政 难点：长定时电路的程序设计			
学情分析			
1、学生们在抖音、B 站等平台上能够了解到一些 PLC 的相关知识，这也导致学生们对 PLC 的了解呈现碎片化，没有形成完整的体系。 2、由于缺少实践，学生们认为 PLC 在实际中无用武之地，形成一种“学无所用”的错误观念。			
教学方法			
1、任务引导教学法 2、案例教学法 3、小组合作讨论法			
教学内容和过程			
项目	教学内容	教学意图	时间分配
线上学习情况总结	提问 我们学习了定时器和计数器，那定时器和计数器呢的工作原理和使用方法是什么呢？梯形图怎么画呢？	引导学生对线上学习重点内容进行回顾。	8 分钟
	解答线上问题 画出分辨率为 100ms 的接通延时定时器的梯形图，定时 5s，并以任意合适的地址编址。	将分辨率为 100ms 的接通延时定时器的梯形图以板书的形式呈现，线上线下作比较。	7 分钟

线下实际工程 问题解决	课程思政 利用多学科交叉，让学生认知PLC在多种前沿科技与工程中的应用情况，引导学生树立为我国科学技术和工程技术发展而奋斗的决心，提升创新精神。	培养学生为我国科学技术发展不断奋斗和创新的情怀。	5分钟
	导出 给出前沿科技中的PLC应用问题（粉末冶金中的热等静压技术），引出本节课要解决的问题，为热等静压技术设计1个10h、30min的长定时器。	引起学生的思考，带着问题开始正式的授课内容。	5分钟
	提问+小组讨论 引导学生回顾定时器最大内存为32767，乘以分辨率，最大计时为3276.7s，不能满足10h、30min的要求，提出定时器内存不足的问题。 组织小组讨论，并采用线上投票，决定用定时器串联计数器的方法设计长定时电路。	引导学生各抒己见，增强团队合作意识，解决实际问题。	5分钟
	提问+小组讨论 设计方案确定后，再提出问题：各个定时器的时间又是如何分配的呢？	引起学生们的学习兴趣，提高创新能力，同时使学生们加深对知识点的理解、掌握和运用。	5分钟
	提问+小组讨论 定时器的分配问题解决后，再提出问题：各定时器如何让适时清零？	引起学生们的学习兴趣，发散创新思维，同时使学生们加深对知识点的理解、掌握和运用。	5分钟
	总结+板书 总结10h、30min长定时器的编程方法，引导学生说出编程时应注意的重点。	将长定时电路的PLC程序以板书的形式呈现出来，使学生们对长定时电路有一个更加直观地认识和理解。	10分钟









国家级一流本科课程申报课程教学日历

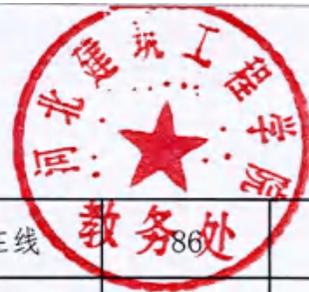
申报学校（盖章）：河南建筑工程学院

申报类型：线上线下混合式课程

课程名称：电气控制与PLC

课程负责人：马立勇

序号	日期	周次	讲次	学时（分钟）	教学内容（要点）	授课地点	学生人数	教学形式
1	2023.2.20	1	1	50	第1章 电气控制系统常用器件 1.1 电器的基本知识 1.2 接触器	智能制造工程实训平台	86	实践
2	2023.2.20	1	1	50	第1章 电气控制系统常用器件 1.1 电器的基本知识 1.2 接触器	A205	86	课堂
3	2023.2.21	1	2	50	1.3 继电器 1.4 开关电器 1.5 熔断器 1.6 主令电器 1.7 信号电器 1.8 常用执行电器 1.9 常用检测仪表	智能制造工程实训平台	86	实践、线上
4	2023.2.21	1	2	50	1.3 继电器 1.4 开关电器 1.5 熔断器 1.6 主令电器 1.7 信号电器 1.8 常用执行电器 1.9 常用检测仪表	B204	86	课堂
5	2023.2.27	2	3	50	第2章 电气控制线路基础 2.1 电气线路图的图形、文字符号及绘制原则	在线	86	线上
6	2023.2.27	2	3	50	第2章 电气控制线路基础 2.1 电气线路图的图形、文字符号及绘制原则	A205	86	课堂
7	2023.3.6	3	4	50	2.2 三相笼型异步电动机的基本控制线路	智能制造工程实训平台	86	实践



8	2023.3.6	3	4	50	2.2 三相笼型异步电动机的基本控制线路	在线	86	线上
9	2023.3.7	3	4	110	2.2 三相笼型异步电动机的基本控制线路	B204	86	课堂
10	2023.3.13	4	5	50	2.3 三相笼型异步电动机降压启动控制线路 2.4 三相笼型异步电动机制动控制线路 2.5 三相笼型异步电动机速度控制线路	智能制造工程实训平台	86	实践
11	2023.3.13	4	5	50	2.3 三相笼型异步电动机降压启动控制线路 2.4 三相笼型异步电动机制动控制线路 2.5 三相笼型异步电动机速度控制线路	A205	86	课堂
12	2023.3.20	5	6	110	三相异步电动机启停控制实验	机电一体化实验室	86	实践
13	2023.3.21	5	7	110	2.7 电气控制线路的简单设计方法	B204	86	理论
14	2023.3.27	6	7	110	2.7 电气控制线路的简单设计方法	A205	86	课堂
15	2023.4.3	7	8	50	第3章可编程控制器概述 第4章 4.1 SMART PLC基础知识	智能制造工程实训平台	86	实践、线上
16	2023.4.3	7	8	50	第3章可编程控制器概述 第4章 4.1 SMART PLC基础知识	A205	86	理论

17	2023.4.4	7	9	50	第4章PLC基本指令及程序设计 4.3 PLC的基本逻辑指令	智能制造工程实训平台	86	实践、线上
18	2023.4.4	7	9	50	第4章PLC基本指令及程序设计 4.3 PLC的基本逻辑指令	B204	86	理论
19	2023.4.10	8	9	110	第4章PLC基本指令及程序设计 4.3 PLC的基本逻辑指令	B204	86	课堂
20	2023.4.17	9	10	50	4.6 典型简单电路和环节的PLC程序设计	在线	86	线上
21	2023.4.17	9	10	50	4.6 典型简单电路和环节的PLC程序设计	A205	86	理论
22	2023.4.18	9	10	110	4.6 典型简单电路和环节的PLC程序设计	B204	86	课堂
23	2023.4.24	10	11	110	直流电动机正反转PLC控制实验	机电一体化实验室	86	实践
24	2023.5.8	12	12	110	十字路口交通灯PLC控制实验	机电一体化实验室	86	实践
25	2023.5.9- 2023.7.5	12-20	13	400	基于电气控制与PLC的科学研究和学科竞赛	智能制造工程实训平台、机电一体化实验室、图书馆等	86	实践

说明:

1. 请按照最近已完成的一学期实际课程开设情况填写。
2. 申报类型为“线下课程”、“线上线下混合式课程”、“社会实践课程”中的一种。
3. 日期须写清年月日，授课地点须填写具体地点（教室），如果是非集中的在线学习，填写“在线”即可。
4. 教学形式请填写：线上、课堂、理论、实践等。
5. 不得变动表格行、列的位置和布局，表格内容按照时间顺序依次填写，序号应连续且不重复。

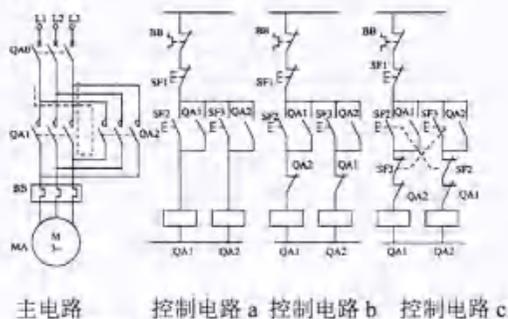
河北建筑工程学院
2022—2023 学年第二学期
《电气控制与 PLC》试卷 (A)

一、选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

- 熔断器具有()保护作用。
A 短路 B 过载 C 欠压 D 过电流
- 接触器的额定电流是指()。
A 线圈的额定电流 B 主触头的额定电流 C 辅助触头的额定电流 D 以上三者之和
- 通电延时时间继电器, 它的延时触点动作情况是()。
A 线圈通电时触点延时动作, 断电时触点瞬时动作
B 线圈通电时触点瞬时动作, 断电时触点延时动作
C 线圈通电时触点不动作, 断电时触点瞬时动作
D 线圈通电时触点不动作, 断电时触点延时动作
- 把线圈额定电压为 220V 的交流接触器线圈误接入 380V 的交流电源上会发生的问题是:()。
A 接触器正常工作 B 接触器产生强烈震动 C 烧毁线圈 D 烧毁触点
- 热继电器中使推动导板运动的元件是()。
A 触点 B 热元件 C 复位螺钉 D 双层金属片
- 下列对 PLC 软继电器的描述, 正确的是()。
A 有无数对常开和常闭触点供编程时使用 B 只有 2 对常开和常闭触点供编程时使用
C 不同型号的 PLC 的情况可能不一样 D 以上说法都不正确
- 在 PLC 梯形图中, 哪种软元件由线圈表示?()
A 输入继电器 B 计数器 C 输出继电器 D 定时器
- T37 中, 当“PT”为 200 时, 计时时间为_____。
A 20000s B 200s C 20s D 2s
- S7-200 SMART PLC 中“S”指令用于_____。
A 常开触点与母线连接 B 触点并联 C 置位 D 逻辑入栈
- S7-200 SMART PLC 中增计数器的符号是_____。
A TON B. CTD C. CTUD D. CTU

二、问答题(第 1 题 10 分, 第 2 题 10 分, 第 3 题 10 分, 第 4 题 10 分, 共 40 分)

1. 阅读下图, 填空或回答问题。



(1) 如果需要电动机能够实现“正-反-停”运转, 即电动机在正转状态下, 按下反转按钮, 电动机能够直接反转, 不许可中途停止, 则应该选择控制电路中的哪个电路? 并说明原因。

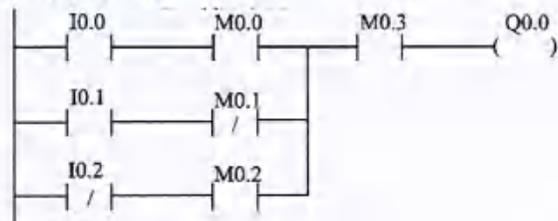
(2) 简述控制电路 c 中 QA1 辅助常开触点的作用。

(3) 简述控制电路 c 中 QA2 和 QA3 辅助常闭触点的作用。

(4) 当 MA 选用较大容量的笼型异步电动机 (大于 10kW) 时, 题 (1) 中选择的电路还存在什么问题? 并简单描述一种合理的改进措施 (不必画出电路图)。

2. 画出按时间顺序控制两台电动机先后启动的电气控制线路图 (包括主电路和控制电路)

3. 将下列梯形图转化为语句表



4. 将下列语句表转化为梯形图

```
LD      I0.0
LDW=    VD1, VD2
CTU     C20, +3
LDN     C20
=       M0.0
```

三、电气及 PLC 设计题(第 1 题 13 分, 第 2 题 13 分, 第 3 题 14 分, 共 40 分)

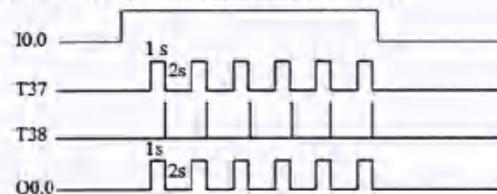
1. 请设计三项笼型异步电动机的电气控制线路, 画出主电路和辅助电路。要求:

(1) 电动机单向运行;

(2) 电动机可反接制动;

(3) 有必要的保护措施。

2. 按照以下时序图, 画出 S7-200 SMART PLC 程序梯形图和语句表



3. 请使用西门子 S7-200 SMART PLC 设计一个可以计数 100000 的计数器, 给出画出梯形图, 给出语句表。

2022—2023 学年度第二学期试卷标准答案及评分标准

《电气控制与 PLC》试卷 (A)

一 选择题 (每空 2 分, 共 20 分)

1~5: ABA CD 6~10: ACCCD

二、问答题(第 1 题 10 分, 第 2 题 10 分, 第 3 题 10 分, 第 4 题 10 分, 共 40 分)

1、

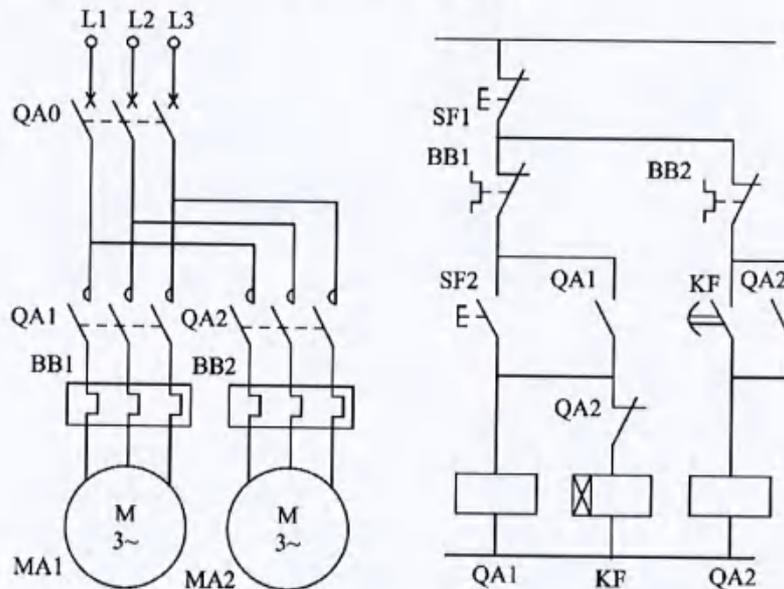
(1) (共 3 分) 选择控制线路 C (1 分), 因为控制线路 C 使用复合按钮 SF2 和 SF3, 当电动机正转时, 按下 SF3, 由于触点竞争, 其常闭触点先断开, 这时正转电路断开, 进而常开触点闭合, 这时反转电路导通, 电动机实现反转而不必中途停止; 反之亦然。(2 分, 意思对即可)

(2) (共 3 分) 自锁 (2 分)、失压和欠压保护 (1 分)

(3) 互锁 (2 分)

(4) (共 2 分) 启动电流大, 易烧毁设备 (1 分), 应设置降压启动电路 (1 分)

2、(主电路和辅助电路各 5 分, 错一处扣一分, 扣完为止)

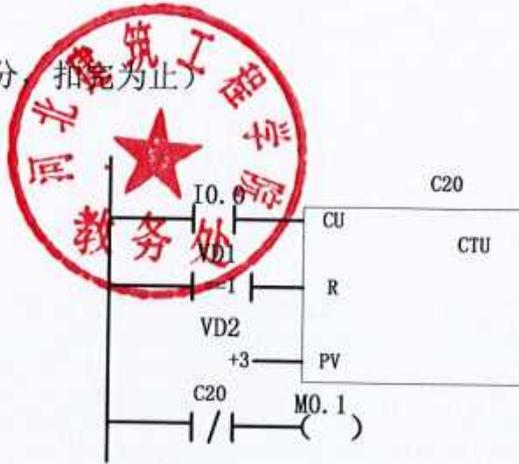


3、(10 分, 错一处扣一分, 扣完为止)

LD	I0.0
A	M0.0
LD	I0.1
AN	M0.1
OLD	
LDN	I0.2
A	M0.2
OLD	
A	M0.3
=	Q0.0

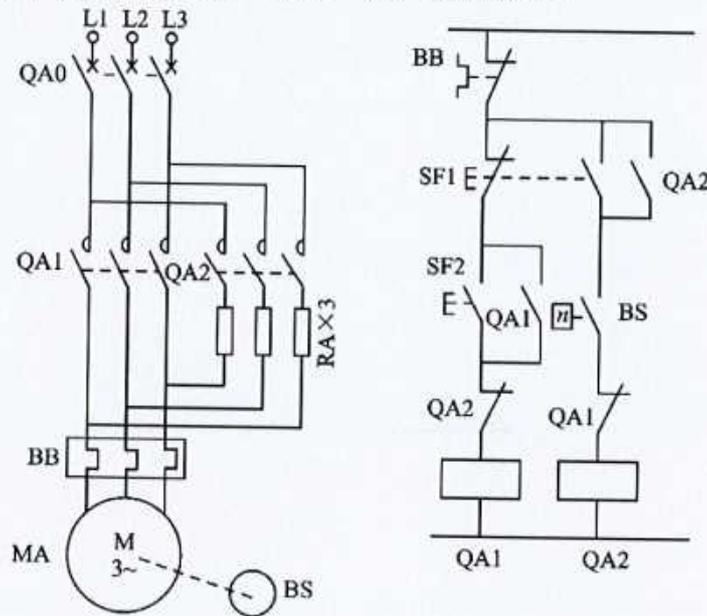
4、(10 分, 错一处扣一分, 扣完为止)

4、(10分, 错一处扣一分, 扣完为止)

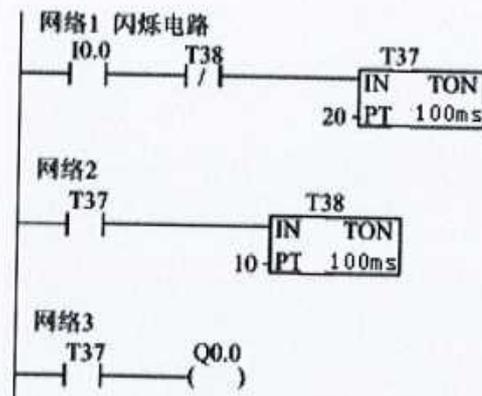


三、电气及PLC设计题(第一题13分, 第二题14分, 共40分)

1、(主电路6分, 辅助电路7分, 错一处扣一分, 扣完为止)



2、(13分, 错一处扣一分, 扣完为止)



(a) 梯形图

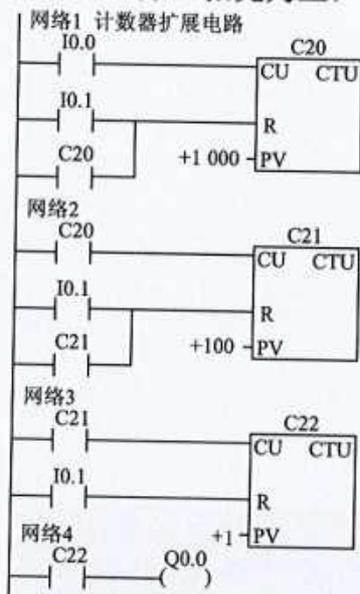
```
LD I0.0
AN T38
TON T37,20

LD T37
TON T38,10

LD T37
= Q0.0
```

(b) 语句表

3、(14分, 错一处扣一分, 扣完为止)



(a) 梯形图

```
LD I0.0
LD I0.1
O C20
CTU C20,+1000

LD C20
LD I0.1
O C21
CTU C21,+100

LD C21
LD I0.1
CTU C22,+1

LD C22
= Q0.0
```

(b) 语句表

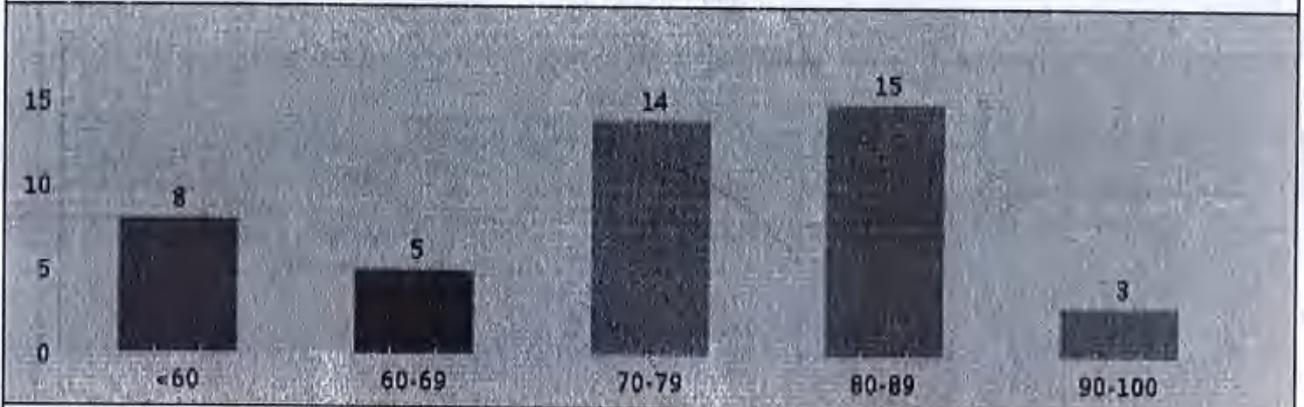


河北建筑工程学院课程试卷分析表

2022-2023学年第2学期

课程名称	电气控制与PLC			学时数	32		开课单位	机械工程学院	
教师姓名	马立勇			课程性质	选修		必修	√	
命题形式(打√)	试题库	√			试卷库				
考试形式(打√)	开卷		闭卷	√	教考分离(打√)	是	√	否	
学生班级	机203					应到	实到	缺考	违纪
						45	45	0	0
分数分布	分数段	<60	60-69	70-79	80-89		90-100		
	人数	8	5	14	15		3		
	比例	17.78%	11.11%	31.11%	33.33%		6.67%		
	平均分	74.4			标准差	13.07			
阅卷形式(打√)	本人阅卷	流水阅卷	√	机器阅卷	混合阅卷	其他			

学生成绩分布图



简要分析试题结构，成绩分布，学生掌握情况及其主要原因，提出教学改进意见与措施

试卷内容符合大纲要求，试卷知识点覆盖面较广，成绩分布基本合理，题量适中。学生对有些知识点掌握的不够好，对继电、接触器控制系统设计以及PLC编程的理解掌握不够，同时部分同学选择题得分不高，反映出对基础知识的掌握还不够扎实，今后要加强对重点知识的讲解，促进学生对所学知识的进一步理解与掌握。

本人签字：马立勇

教研室审核意见：

同意
张强
签字：
2023年7月19日

学院审核意见：

同意
签字：
2023年7月19日

注：1、本表一式两份，一份交系部，一份交教务处存档。

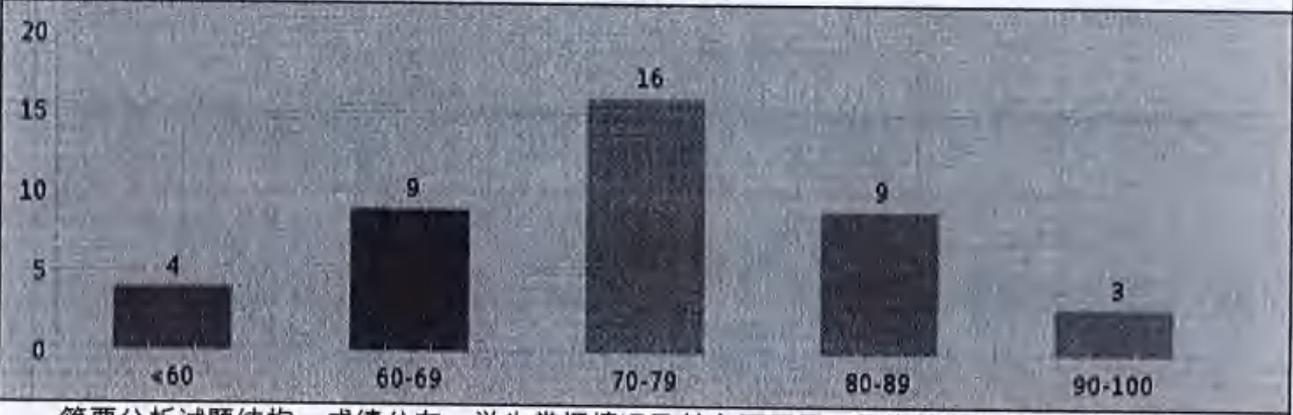
河北建筑工程学院课程试卷分析表

2022-2023学年第2学期



课程名称		电气控制与PLC		学时数	32		开课单位	机械工程学院	
教师姓名		马立勇		课程性质		选修	必修	√	
命题形式(打√)	试题库	试卷库		教师组题					
考试形式(打√)	开卷	闭卷	√	教考分离(打√)	是	√	否		
学生班级		机204				应到	42	实到	41
						缺考	1	违纪	0
分数分布	分数段	<60	60-69	70-79	80-89		90-100		
	人数	4	9	16	9		3		
	比例	9.76%	21.95%	39.02%	21.95%		7.32%		
	平均分	71.93			标准差	15.63			
阅卷形式(打√)	本人阅卷	流水阅卷	√	机器阅卷	混合阅卷	其他			

学生成绩分布图



简要分析试题结构，成绩分布，学生掌握情况及其主要原因，提出教学改进意见与措施

试卷内容符合大纲要求，试卷知识点覆盖面较广，成绩分布基本合理，题量适中。学生对有些知识点掌握的不够好，对继电、接触器控制系统设计以及PLC编程的理解掌握不够，同时部分同学选择题得分不高，反映出对基础知识的掌握还不够扎实，今后要加强对重点知识的讲解，促进学生对所学知识的进一步理解与掌握。

本人签字：马立勇

教研室审核意见：

同意
张美峰

2023年7月19日 签字：

学院审核意见：




签字：
2023年7月19日

注：1、本表一式两份，一份交系部，一份交教务处存档。

河北建筑工程学院课程试卷分析表

2021-2022学年第2学期



课程名称	电气控制与PLC	学时数	32	开课单位	机械工程学院			
教师姓名	马立军	课程性质		选修	必修			
命题形式(打√)	试题库	试卷库	教师组题		√			
考试形式(打√)	闭卷	√	教考分离(打√)	是	否		√	
学生班级	机191			应到	实到	缺考	违纪	
分数分布	分数段	<60	60-69	70-79	80-89	90-100		
	人数	0	7	31	0		0	
	比例	0.00%	18.42%	81.58%	0.00%		0.00%	
	平均分	71.97			标准差		3.71	
阅卷形式(打√)	本人阅卷	流水阅卷√	机器阅卷	混合阅卷	其他			

学生成绩分布图



简要分析试题结构，成绩分布，学生掌握情况及其主要原因，提出教学改进意见与措施

试题主要分为选择提、电气控制问答题和PLC问答题，学生成绩主要分布与60~79分之间。具体试题答题情况中，选择题和知识性问答题整体较好，电路设计题整体较差，尤其是涉及到工程分析的电气控制线路设计和PLC程序设计，学生作答情况不好。以上答题情况表明学生基本知识掌握较好，但是理论联系实际情况较差，把课上知识转化为工程应用的本领弱。在今后教学中应加强知识与实际的联系，从实践中来，到实践中去，多让学生动手动脑，增强学生的实践能力。

本人签字：马立军

教研室审核意见：

同意

张辉
签字：

2022年7月20日

学院审核意见：



同意
签字：
2022年7月19日

注：1、本表一式两份，一份交系部，一份交教务处存档。

河北建筑工程学院课程试卷分析表

2021-2022学年第2学期



课程名称		电气控制与PLC		学时数	32		开课单位	机械工程学院		
教师姓名		马立勇		课程性质		选修		必修		
命题形式(打√)	试题库			试卷库			教师组题			
考试形式(打√)	开卷	闭卷	✓		教考分离(打√)	是	否	✓		
学生班级	机192					应到	实到	缺考	选纪	
						46	46	0	0	
分数分布	分数段	<60	60-69	70-79	80-89	90-100				
	人数	1	11	32	2	0				
	比例	2.17%	23.91%	69.57%	4.35%	0.00%				
平均分	70.49			标准差		11.49				
阅卷形式(打√)	本人阅卷	流水阅卷	机器阅卷	混合阅卷		其他				

学生成绩分布图



简要分析试题结构, 成绩分布, 学生掌握情况及其主要原因, 提出教学改进意见与措施

试题主要分为选择提、电气控制问答题和PLC问答题, 学生成绩主要分布与60-79分之间。具体试题答题情况中, 选择题和知识性问答题整体较好, 电路设计题整体较差, 尤其是涉及到工程分析的电气控制线路设计和PLC程序设计, 学生作答情况不好。以上答题情况表明学生基本知识掌握较好, 但是理论联系实际情况较差, 把课上知识转化为工程应用的本领弱。在今后教学中应加强知识与实际的联系, 从实践中来, 到实践中去, 多让学生动手动脑, 增强学生的实践能力。

本人签字:

教研室审核意见:

张淑义 签字:

2022年7月20日

学院审核意见:

马立勇 签字:

2022年7月20日

注: 1. 本表一式两份, 一份交系部, 一份交教务处存档。

第一章数据:

综合数据:



综合数据

学生表现

课堂互动

教学互动

教学内容

学生表现

张加
得分: 25分

张冲
得分: 25分

张
得分: 25分

91
总人数

● 已出勤: 0
● 未出勤: 0

课程

总页数: 29

不懂: 1

课堂互动

5
有效互动

完成率: 100%
正确率: 93%

0
主动提问

完成率: -
待批改: 0

教学内容(1)

电气控制与PLC 29页

南京航空航天大学机电工程学院
1001333476

学生可向全部提问

教学笔记

怕忘记的事情,记录在这里吧!

职业技能

考生类型

复习习题

试卷分析

试卷内容

多选题 5分

以下有关低压断路器基本结构的是

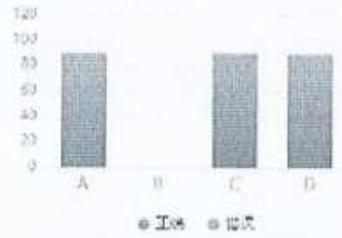
- A 触头
- B 导线
- C 电磁机构
- D 灭弧装置

25

91 /91
完成人数

100 %
完成率

98 %
正确率



[查看详细分析 >](#)

多选题 5分

接触器的能够

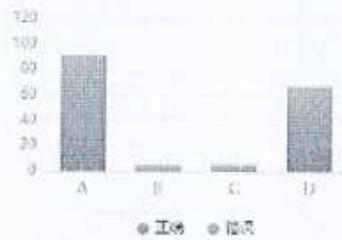
- A 通断主电路
- B 通断控制电路
- C 带动外负载
- D 实现电路的逻辑通断

26

91 /91
完成人数

100 %
完成率

68 %
正确率



[查看详细分析 >](#)

多选题 5分

灭弧的主要方法有

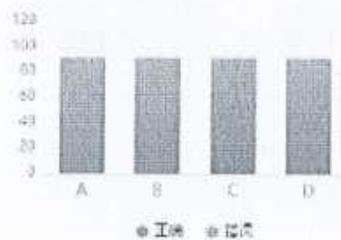
- A 灭弧罩
- B 灭弧栅
- C 磁吹式灭弧装置
- D 多点灭弧

27

91 /91
完成人数

100 %
完成率

100 %
正确率



[查看详细分析 >](#)

习题数据:

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容



单选题 5分

热继电器的工作原理是

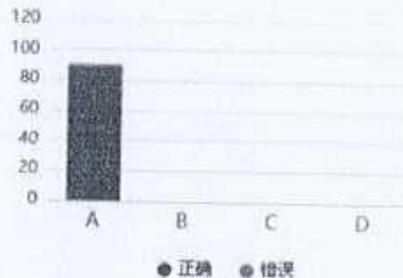
- A 电流的热效应 (焦耳定律)
- B 电磁效应
- C 压电效应
- D 压阻效应

28

90 /91
完成人数

99 %
完成率

100 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

单选题 5分

以下说法正确的是

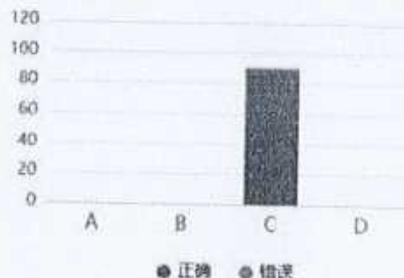
- A 热继电器有常开和常闭两种触点
- B 热继电器的双层金属片膨胀系数是相同的
- C 热继电器的金属丝应该放在主电路中
- D 热继电器的触点应该放在主电路中

29

90 /91
完成人数

99 %
完成率

100 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

综合实训

学生素质

课堂习题

课堂互动

教学内容



电气控制与PLC

河北建筑工程学院机械工程学院
闫伟东
18833834176

1

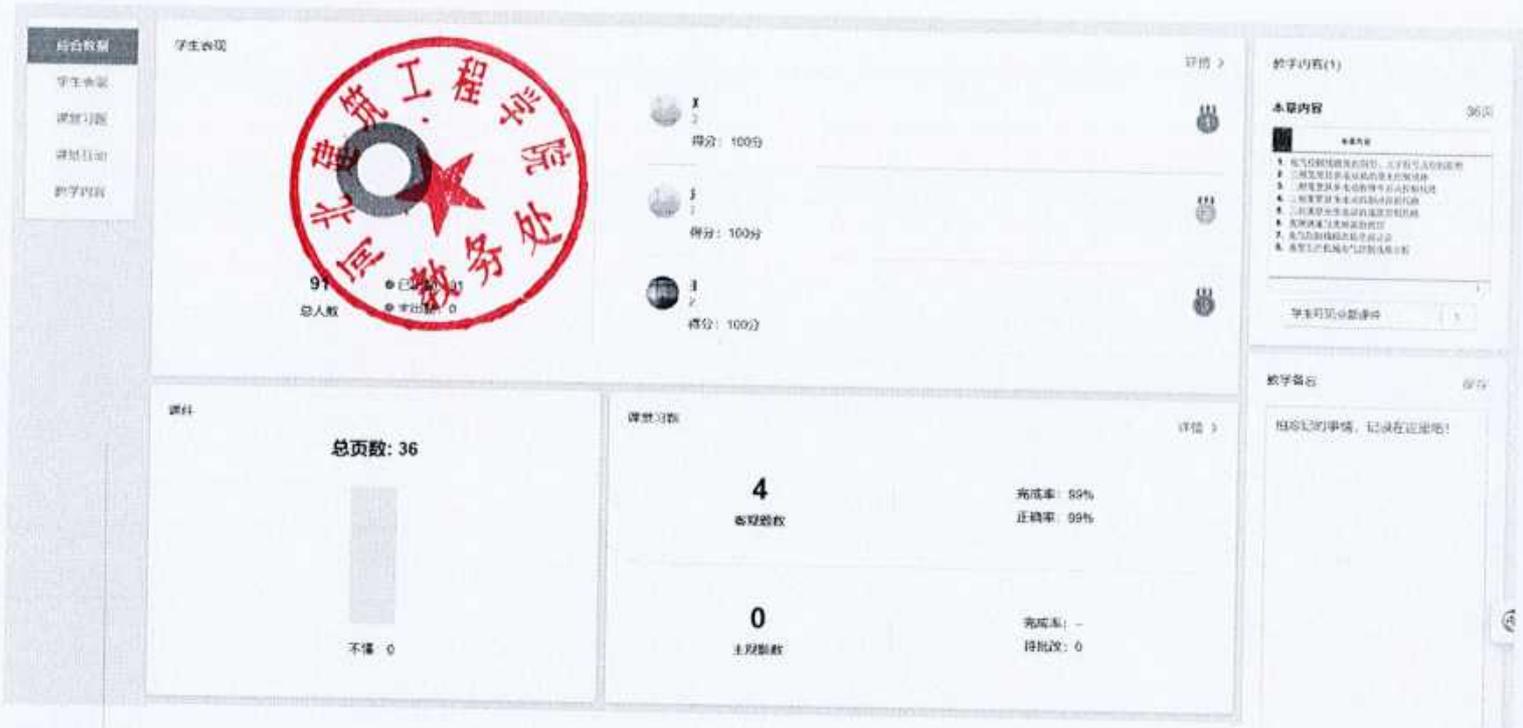
电气控制与PLC (29页)

学生可见全部课件



第二章数据:

综合数据:



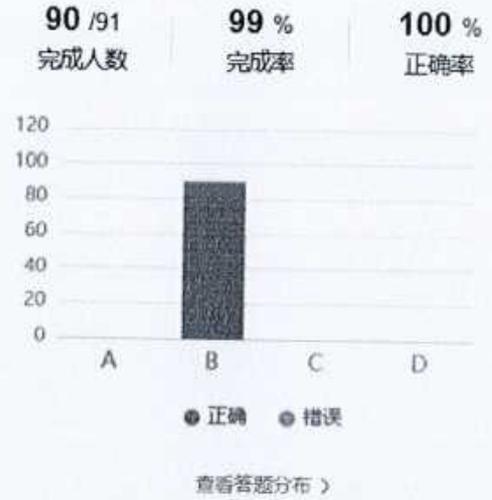
习题数据:

单选题 25分

电源反接制动的核心继电器是

- A 时间继电器
- B 速度继电器
- C 热继电器
- D 电流继电器

35

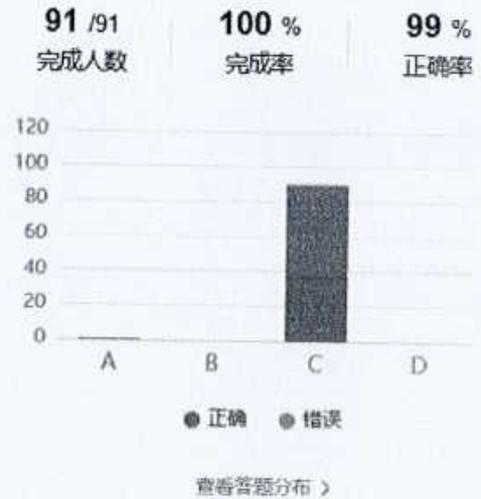


单选题 25分

星形-三角形降压启动的电流是正常启动电流的

- A 1/5
- B 1/4
- C 1/3
- D 1/2

36



综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

课堂习题 (4)

单选题 25分

起保停电路的接触器辅助常开触点的作用为

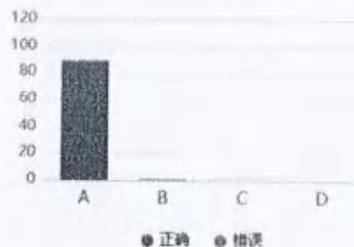
- A 自锁
- B 互锁
- C 断电
- D 启动

33

90 /91
完成人数

99 %
完成率

99 %
正确率



查看答题分布 >

单选题 25分

正反转控制的主要思想是

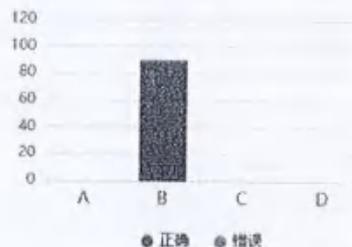
- A 自锁
- B 互锁
- C 断电
- D 启动

34

90 /91
完成人数

99 %
完成率

100 %
正确率



查看答题分布 >

教学内容样例:

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

本章内容

1. 电气控制线路图的图形、文字符号及绘制原则
2. 三相笼型异步电动机的基本控制线路
3. 三相笼型异步电动机降压启动控制线路
4. 三相笼型异步电动机制动控制线路
5. 三相笼型异步电动机速度控制线路
6. 变频调速与变频器的使用
7. 电气控制线路的简单设计法
8. 典型生产机械电气控制线路分析

1

本章内容 (36页)

学生可见全部课件

>

第三章数据:

综合数据



习题数据:





综合教程
学生表现
学习过程
课堂互动
教学内容

单选题 5分

PLC的扩展模块按处理信号种类分为数字量和_____

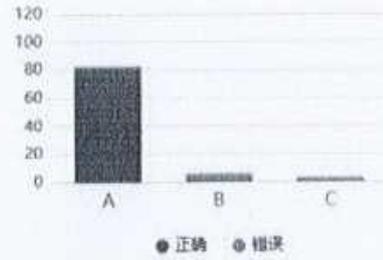
- A 模拟量
- B 矢量
- C 实数

26

91 /91
完成人数

100 %
完成率

90 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

单选题 25分

PLC的扩展模块的地址位能否与CPU有重合?

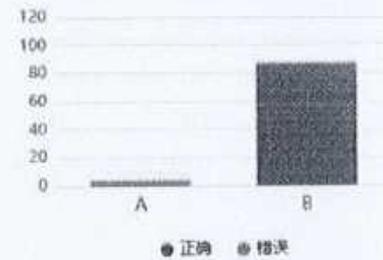
- A 能
- B 不能

27

91 /91
完成人数

100 %
完成率

96 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

教学内容样例:

综合教程
学生表现
学习过程
课堂互动
教学内容

本章内容

● 可编程序控制器概述

1. PLC的产生和定义
2. PLC的发展和应用
3. PLC的特点
4. PLC与其他控制系统的区别
5. PLC的分类
6. PLC的系统组成
7. PLC的工作原理
8. PLC的编程语言

1

本章内容 (27页)

学生可见全部课件 >

第四章数据:

综合数据:



综合数据

学生表现

课程习题

课堂互动

教学内容

91 总人数

● 已出勤: 91

● 未出勤: 0

课程习题

4 主观题数

完成率: 100%

正确率: 94%

0 主观题数

完成率: —

错误数: 0

总页数: 33

主观: 0

教学内容

本章内容

4.1 PLC的从站地址及寻址

4.2 程序控制指令

4.3 PLC的梯形图程序

4.4 典型的顺序控制程序

4.5 PLC程序的简单设计及应用案例

教学提示

您记忆的事情，记录在这里吧！

习题数据:

综合数据

学生表现

课程习题

课堂互动

教学内容

单选题 25分

西门子PLC定时器的PT值最大为

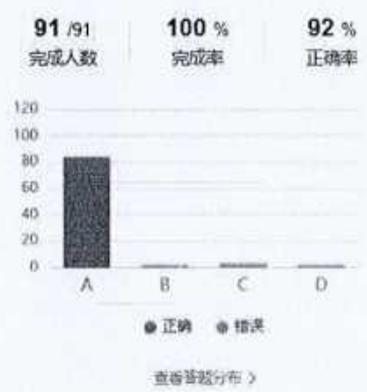
A 32767

B 10000

C 32766

D 100

2023-12-19 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 32



单选题 25分

以下那个不是西门子PLC定时器的100ms定时器地址?

A T36

B T37

C T38

D T39

2023-12-19 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 33



综合数据 课堂习题 (4)

学生表现

课堂习题

课堂互动

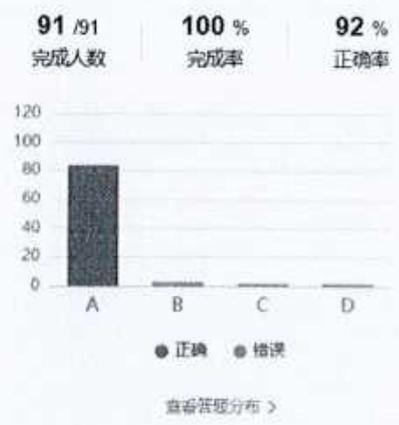
教学内容

单选题 25分

西门子PLC的输入地址位为多少位?

- A 8
- B 10
- C 16
- D 32

2023-12-28 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 30

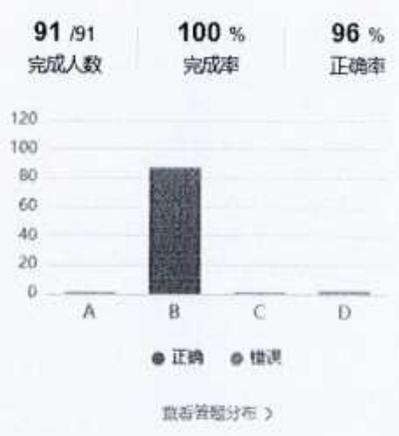


单选题 25分

西门子PLC的堆栈读取操作为

- A LPP
- B LRD
- C LPS
- D READ

2023-12-28 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 31



教学内容样例:

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

本章内容

● PLC的基本指令及程序设计

- 4.1 PLC的基本逻辑指令及举例
- 4.2 程序控制指令
- 4.3 PLC初步编程指导
- 4.4 典型的简单电路编程
- 4.5 PLC程序的简单设计法及应用举例

2023-12-28 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 1

本章内容 (33页)

学生可见全部课件 >

期中线上考试数据:



第一章数据:

综合数据:



习题数据:



多选题 5分

灭弧的主要方法有

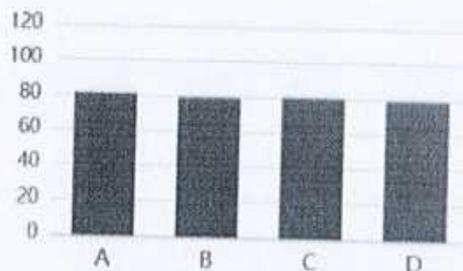
- A 灭弧罩
- B 灭弧栅
- C 磁吹式灭弧装置
- D 多点灭弧

27

84 / 85
完成人数

99 %
完成率

87 %
正确率



● 正确 ● 错误

[查看答题分布 >](#)

单选题 5分

热继电器的工作原理是

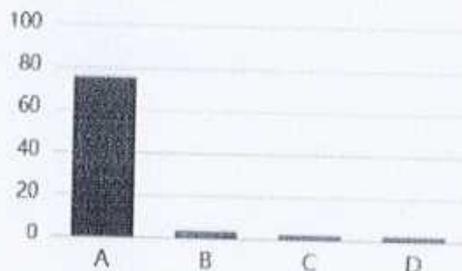
- A 电流的热效应（焦耳定律）
- B 电磁效应
- C 压电效应
- D 压阻效应

26

82 / 85
完成人数

96 %
完成率

91 %
正确率



● 正确 ● 错误

[查看答题分布 >](#)

单选题 5分

以下说法正确的是

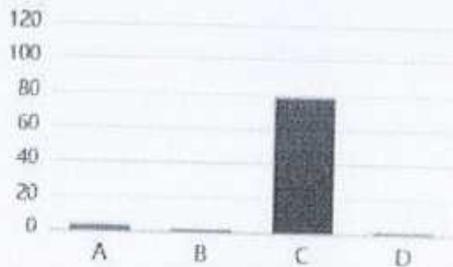
- A 热继电器有常开和常闭两种触点
- B 热继电器的双层金属片膨胀系数是相同的
- C 热继电器的金属丝应该放在主电路中
- D 热继电器的触点应该放在主电路中

29

83 / 85
完成人数

98 %
完成率

94 %
正确率



● 正确 ● 错误

[查看答题分布 >](#)

教学内容样例：



The image shows a screenshot of a course page. On the left is a vertical navigation menu with five items: '综合数据', '学生表现', '课堂习题', '课堂互动', and '教学内容'. The '教学内容' item is highlighted with a dark background. In the top left corner, there is a red circular stamp with a star in the center and the text '河北建筑工程学院 教务处' (Hebei University of Architecture and Engineering, Academic Affairs Office) around the perimeter. The main content area has a title '电气控制与PLC' at the top. Below the title, the text reads: '河北建筑工程学院机械工程学院', '马立勇', and '18932637968'. At the bottom right of the main content area, the number '1' is visible. Below the main content area, there is a footer with the text '电气控制与PLC (29页)' and a button labeled '学生可见全部课件' with a right-pointing arrow.

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

电气控制与PLC

河北建筑工程学院机械工程学院

马立勇

18932637968

1

电气控制与PLC (29页)

学生可见全部课件

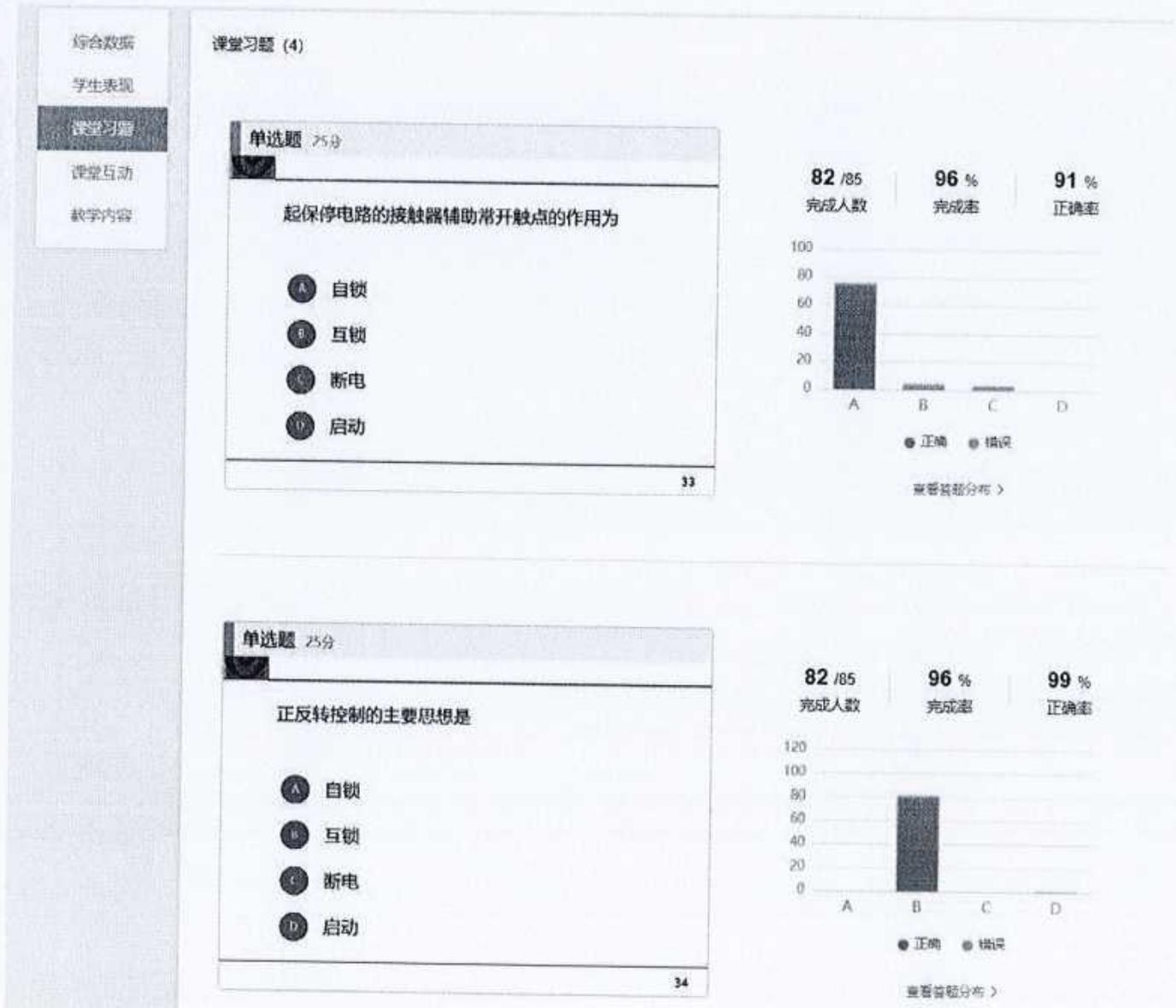


第二章数据:

综合数据:



习题数据:



综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

单选题 25分

电源反接制动的核心继电器是

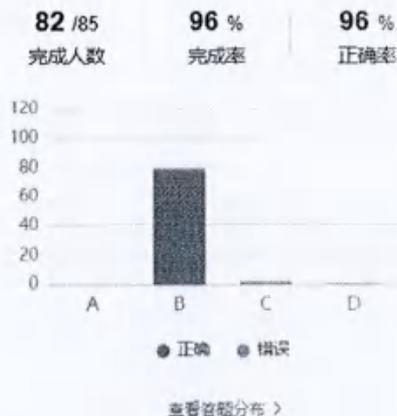
A 时间继电器

B 速度继电器

C 热继电器

D 电流继电器

35



单选题 25分

星形-三角形降压启动的电流是正常启动电流的

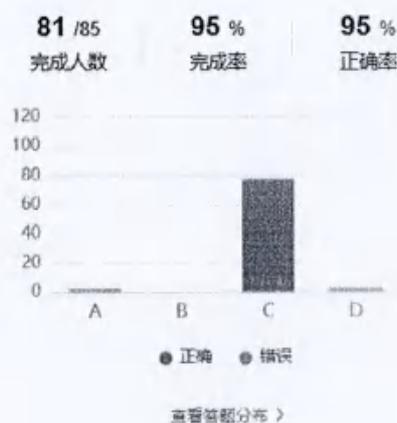
A 1/5

B 1/4

C 1/3

D 1/2

36



教学内容样例：

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

本章内容

1. 电气控制线路图的图形、文字符号及绘制原则
2. 三相笼型异步电动机的基本控制线路
3. 三相笼型异步电动机降压启动控制线路
4. 三相笼型异步电动机制动控制线路
5. 三相笼型异步电动机速度控制线路
6. 变频调速与变频器的使用
7. 电气控制线路的简单设计法
8. 典型生产机械电气控制线路分析

1

本章内容 (36页)

学生可见全部课件 >

第三章数据:

综合数据:

综合数据

- 学生表现
- 课堂互动
- 学习内容



86 总人数

● 已出勤: 84

● 未出勤: 2

学生表现

张三	得分: 100分
李四	得分: 100分
王五	得分: 100分

教学内容(1)

本章内容 27页

1. PLC的组成
2. PLC的编程语言
3. PLC的I/O
4. PLC与变频器的应用
5. PLC的维护
6. PLC的故障排除
7. PLC的选型
8. PLC的编程

课件

总页数: 27



不懂: 1

课堂练习

客观题数	4	完成率: 99%	正确率: 100%
主观题数	0	完成率: -	评价数: 0

教学笔记

0/0

添加笔记

习题数据:

综合数据

- 学生表现
- 课堂互动
- 学习内容

课堂习题 (4)

单选题 25分

PLC的工作方式是

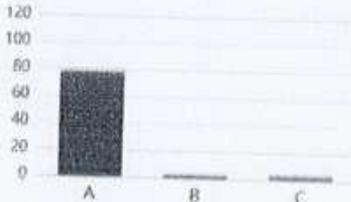
- A 串行
- B 并行
- C 混合

24

83 / 84
完成人数

99 %
完成率

94 %
正确率



● 正确 ● 错误

[查看答题分布 >](#)

单选题 25分

PLC的核心部件是

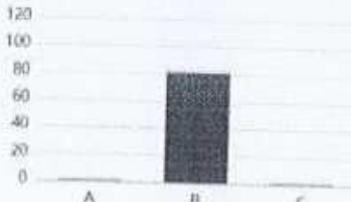
- A 扩展模块
- B CPU
- C I/O接口

25

83 / 84
完成人数

99 %
完成率

98 %
正确率



● 正确 ● 错误

[查看答题分布 >](#)

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容



单选题 25分

PLC的扩展模块按处理信号种类分为数字量和_____。

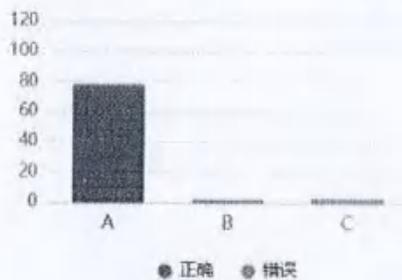
- A 模拟量
- B 矢量
- C 实数

26

83 /84
完成人数

99 %
完成率

94 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

单选题 25分

PLC的扩展模块的地址位能否与CPU有重合?

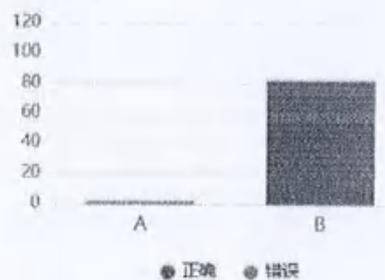
- A 能
- B 不能

27

84 /84
完成人数

100 %
完成率

98 %
正确率



[查看答题分布 >](#)

教学内容样例:

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

本章内容

● 可编程序控制器概述

1. PLC的产生和定义
2. PLC的发展和应用
3. PLC的特点
4. PLC与其他控制系统的区别
5. PLC的分类
6. PLC的系统组成
7. PLC的工作原理
8. PLC的编程语言

1

本章内容 (27页)

学生可见全部课件



第四章数据:



习题数据:

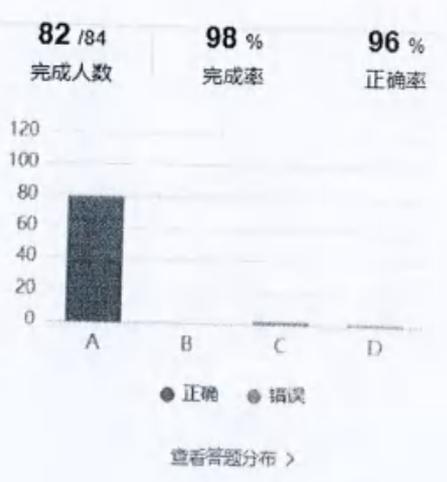




西门子PLC定时器的PT值最大为

- A 32767
- B 10000
- C 32766
- D 100

32

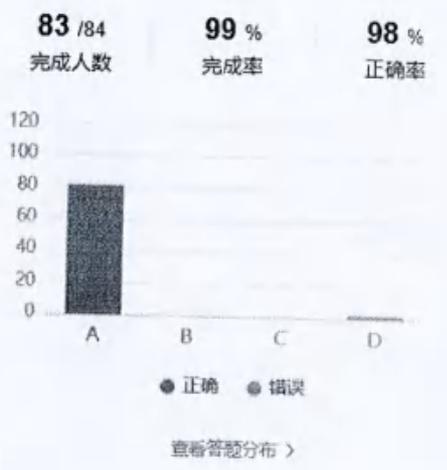


单选题 25分

以下那个不是西门子PLC定时器的100ms定时器地址?

- A T36
- B T37
- C T38
- D T39

33



教学内容样例:

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

● 本章内容 ● PLC的基本指令及程序设计

- 4.1 PLC的基本逻辑指令及举例
- 4.2 程序控制指令
- 4.3 PLC初步编程指导
- 4.4 典型的简单电路编程
- 4.5 PLC程序的简单设计法及应用举例

2023-12-29 Copyright by Wang Yonghua (www.zzictec.com) 1

本章内容 (33页)

学生可见全部课件 >

期中线上考试数据:

电气控制与PLC期中考试 考试时间: 2023-03-21 10:10 - 2023-03-21 11:12 乙

带外屏下载 帮助



考试情况



进行中: 0人

未开始: 0人

查看详情

试卷统计与得分分析: 课程工单制, 主要统计试卷人数统计, 如为已答题人数

学生人数 (人)

平均分: 81.9



客观题数: 40

正确率: 81%

学生表现

总人数: 86人 | 已完成: 86人 | 进行中: 0人 | 未开始: 0人

输入学号或姓名

Q

排名	姓名	学号	完成状态	考试得分	操作
1	张明	202030704	已完成	92.5	查看 更多
2	李华	202030705	已完成	92.5	查看 更多

第一章数据:

综合数据:



综合数据

学生人数: 91
● 已出勤: 91
● 未出勤: 0

张 20 得分: 25分
张 20 得分: 25分
张 21 得分: 25分

课程: 总页数: 29
不借: 1

课程习题: 客观题数: 5 (完成率: 100%, 正确率: 93%)
主观题数: 0 (完成率: -, 待批改: 0)

教学内容(1): 电气控制与PLC 29页
湖南建筑高等专科学校
15832824176

教学备注: 怕忘记的事情, 记录在这里吧!

电气控制与PLC

教案

所在学院 机械工程学院
课程类型 专业核心课程
主讲教师 马立勇
职 称 副教授
授 课 对 象 机械设计制造及其自动化专业三年级

马立勇

河北建筑工程学院机械工程学院

目录

第一讲 电气控制系统的常用器件

- 第 1 学时 低压电器 接触器
- 第 2 学时 低压断路器 熔断器 主令电器

第二讲 继电器

- 第 3 学时 电压继电器 电流继电器 中间继电器 热继电器
- 第 4 学时 时间继电器 速度继电器

第三讲 电气控制线路基础（一）

- 第 5 学时 三相笼型异步电动机全压启动电路
- 第 6 学时 三相笼型异步电动机正反转控制线路

第四讲 电气控制线路基础（二）

- 第 7 学时 三相异步电动机的点动控制线路
- 第 8 学时 三相异步电动机的顺序控制线路

第五讲 电气控制线路基础（三）

- 第 9 学时 三相异步电动机的自动循环线路
- 第 10 学时 三相异步电动机的星形-三角形降压启动控制线路

第六讲 电气控制线路基础（四）

- 第 11 学时 三相异步电动机的反接制动控制线路
- 第 12 学时 三相异步电动机的变级调速控制线路 ✓

第七讲 电气控制线路的设计（一）

- 第 13 学时 电气控制线路的简单设计法（一）
- 第 14 学时 电气控制线路的简单设计法（二）

第八讲 电气控制线路的设计（二）

- 第 15 学时 电气控制线路的简单设计法（三） ✓
- 第 16 学时 电气控制线路的简单设计法（四）

第九讲 电气控制线路的设计（三）

- 第 17 学时 电气控制线路的简单设计法（五）
- 第 18 学时 电气控制线路的简单设计法（六）

第十讲 S7-200 系列 PLC 的基本逻辑指令

第 19 学时 S7-200 系列 PLC 的基本逻辑指令 串联电路块的并联指令与并联电路块的串联指令

第 20 学时 延时接通电路 瞬时接通延时断开电路 延时接通延时断开电路

第十一讲 定时器与计数器

- 第 21 学时 定时器
- 第 22 学时 计数器

第十二讲 长定时电路与计数器的扩展

- 第 23 学时 长定时电路
- 第 24 学时 计数器的扩展

第十三讲 PLC 程序设计（一）

- 第 25 学时 PLC 程序的简单设计法（一）
- 第 26 学时 PLC 程序的简单设计法（二）

第十四讲 PLC 程序设计（二）

第 27 学时 PLC 程序的简单设计法（三）

第 28 学时 PLC 程序的简单设计法（四）

第十五讲 PLC 程序设计（三）

第 29 学时 PLC 程序的简单设计法（五）

第 30 学时 PLC 程序的简单设计法（六）

第十六讲 闪烁电路与报警电路

第 31 学时 闪烁电路

第 32 学时 报警电路

第一讲 电气控制系统的常用器件

第 1 学时 低压电器 接触器

第 2 学时 低压断路器 熔断器 主令电器

课题名称	电气控制系统的常用器件
教学目标	
掌握电器的基本知识, 掌握接触器的全部知识, 掌握低压断路器的作用原理	掌握熔断器的作用原理, 掌握继电器.
教学内容	
1. 电器的基本知识. 2. 接触器, 用途, 原理, 符号, 选择 3. 低压断路器: 用途, 原理, 符号选择 4. 熔断器. 5. 继电器.	2. 思政之表: 举例我国科学家在电气控制 系统中的贡献, 激发学生 的学习热情和爱国意识.
教学重点和难点	
重点: 接触器, 低压断路器, 熔断器, 继电器 难点: 电器的基本知识.	
教学方法和手段	
1. 每课 SCI. 2. 线上课下混合教学.	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程

备注

第一章. 电气控制系统的常用器件.

一. 电器的基本知识. (电气和电器的区别)

1. 电器的定义和分类.

定义: 根据外界施加的信号和要求, 能自动或手动
断开或接通电路, 并连续改变电路参数
以实现对电或非电对象的切换, 控制, 检测,
保护, 变换, 调节的电器元件.

低压电器: 交流 120V 以下, 直流 110V 以下.

二. 电磁式低压电器的基本结构和工作原理

1. 触点: 有触点电器的执行元件, 由动静触点组成.

点接触 小电流.
线接触 中等容量. 滚动动作 A-B-C. 图1-3.
面接触

2. 电弧的产生和灭弧.

(1) 产生原理. 与危害.

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>(2) 灭弧方法.</p> <ul style="list-style-type: none">①. 多断点灭弧.②. 磁吹式灭弧.③. 灭弧栅.④. 灭弧罩. <p>(3) 电磁机构.</p> <p>组成: 磁轭和激磁线圈.</p> <p>工作方式: 直动. 衔合.</p> <p>工作原理: 电磁铁.</p> <p>· 直流电磁机构和交流电磁机构的区别</p> <p>工作过程: 吸力特性. 反力特性.</p>	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p style="text-align: center; color: blue;">1.2. 接触器</p> <p>1. 接触器的用途和分类.</p> <p>(1). 定义.</p> <p style="padding-left: 20px;">接触器是频繁地、远距离地接通或分断电动机主电路或其他负载电路的自动控制电器.</p> <p>(2). 用途.</p> <p style="padding-left: 20px;">① 控制电动机的起动、反转、制动和调速等等.</p> <p style="padding-left: 20px;">② 控制电动机的主电路和大电流电路的通断的开关电器.</p> <p>(3). 分类.</p> <p style="padding-left: 20px;">① 交流接触器.</p> <p style="padding-left: 20px;">② 直流接触器.</p> <p>2. 接触器的组成和工作原理.</p> <p>(1). 组成.</p> <p style="padding-left: 20px;">电磁机构、主触点、灭弧系统、辅助触点、反力装置、支架和底座.</p>	<p style="text-align: center;"><u>1分钟</u></p> <p style="text-align: center;"><u>1分钟</u></p> <p style="text-align: center;"><u>1分钟</u></p> <p style="text-align: center;"><u>2分钟</u></p> <p style="text-align: center;">点与灭弧系统的作用.</p>

教学过程	备注
<p>(2) 工作原理</p> <p>①. 实质: 电磁机构.</p> <p>②. 工作原理: (如图).</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p><u>5分钟</u></p>
<p>3. 图形符号.</p> <p>■ 图形和文字符号</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>(a) 线圈</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(b) 主触点</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(c) 辅助触点</p> </div> </div>	<p><u>5分钟</u></p>
<p>4. 接触器的技术参数.</p> <p>(1). 额定电压: ①主触点额定电压, ②线圈额定电压.</p> <p>(2). 额定电流: 主触点的额定电流.</p> <p>(3). 接通和分断能力, 负载类型.</p>	<p><u>5分钟</u></p>

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>5. 接触器的选择.</p> <ol style="list-style-type: none">(1). 根据负载类型选择接触器.(2). 根据负载大小选择额定电流.(3). 选择额定电压.(4). 选择交流接触器的经验法. <p>6. 课外作业.</p> <p>习题 4-6.</p>	<p>根据时间 灵活安排 讲解.</p>

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p style="text-align: center;">低压断路器 (开关电器)</p> <p>开关电器的作用: 电源隔离、电气设备的^{维护}和控制。</p> <p>刀开关 (略讲) 结构简单, 价格低廉, 容量小于 500kVA 以下。</p> <p style="text-align: center;">已被低压断路器所取代。</p> <p>低压断路器 (空开): 集控制和保护功能于一身, 除完成接通和分断电路外, 对电路或电气设备发生的短路、严重过载及欠电压等进行保护, 也可用于不频繁启动电动机。</p> <p>优点: 操作简单, 动作可靠, 安装简单, 动作后不需更换元件, 在民用、工业中得以广泛应用。</p> <p>结构和工作原理:</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 过电流脱扣器 ② 欠压、欠电压脱扣器 ③ 热脱扣器 ④ 手动操作 	<p style="color: red; font-size: 1.2em;">引入与课中</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">总复习</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">工作原理 (10分钟)</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">电磁铁、电流产生磁通</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">变压器, 电流产生磁通</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">磁感应片</p> <p style="color: red; font-size: 1.2em;">手动电磁铁</p>

河北建筑工程学院教案纸

教学过程

备注

主要参数.

- ①. 额定电压.
- ②. 额定电流.
- ③. 通断能力. 能接通和分断的短路电流值 *
- ④. 分断时间. 切断故障所用时间.

选择. ①. 额定电压和电流大于等于线路正常工作的电压和电流之和.

②. 热脱扣器的整定电流与负载额定电流一致或大于(不多).

③. 欠电压脱扣器的额定电压等于线路的额定电压.

④. 过电流脱扣器:
单台: $I_z = k I_g$. k 取 1.5~1.7

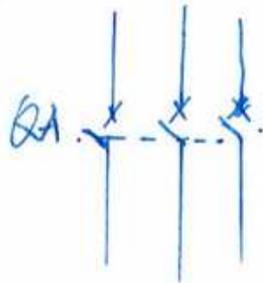
多台: $I_z \geq k I_{g \max} + \sum I_{zet}$.
 k 取 1.5~1.7

河北建筑工程学院教案纸

教学过程

备注

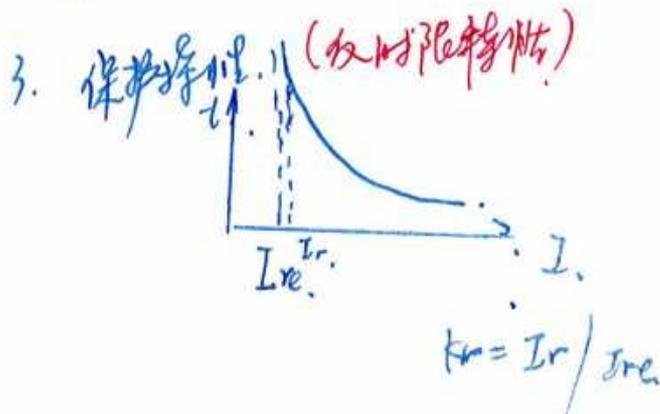
低压断路器的文字符号和图形符号



熔断器

熔断器的结构和分类

1. 结构. 熔断管: 硬纤维或瓷质绝缘材料
熔体材料: 铜(铝、锡、锌、铜、银) 串联
2. 作用. 短路保护和过载保护



与熔断器
中保护特性
的区别

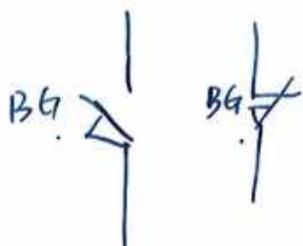
河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>1.5.3. 熔断器的技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压: 大于负荷设备额定电压. 2. 额定电流: 额定熔断电流 (长期工作) 3. 极限分断能力: 分断最大电流的能力 最大值短路电流. <p>1.5.4. 熔断器的选择</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 类型: 容量小: 熔断合金. 熔断: { 短路电流小: 熔断. { 大: 分断能力有限. <p style="text-align: right;">熔断器</p> <p>额定电流的选择</p> <ol style="list-style-type: none"> ①. 保护照明或纯电阻设备, 电流稳定, 电流应等于或稍大于负载的额定电流. ②. 单台长期工作的电流: $I_{re} \geq (1.5 \sim 2.5) I_e$. <p style="margin-left: 40px;">轻载取1.5. 重载取2.5.</p>	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p style="text-align: center;">主令电器</p> <p>作用 发送和转换控制命令，不可直接分合主电路。</p> <p>1. 控制按钮：手动发出控制信号以控制信号以控制接触器、继电器。</p> <p>2. 组成：按钮帽、复位弹簧、触点和外壳。</p> <p>触点从一开一闭到 6开 6闭。</p> <p>按下时常闭触点是断开，常开触点后闭合。</p> <p>释放后，复位弹簧作用复位。</p> <p>文字和图形符号。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>2. 行程开关.</p> <p>利用生产机械某部位的运动量发出控制命令.</p> <p>文字图形符号.</p> 	

课题名称	继电器
教学目标	
<p>掌握电磁式继电器工作原理</p> <p>掌握电压、电流、热、时间、速度、中间继电器的工作原理和符号</p>	
教学内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 电磁式继电器的工作原理。 2. 热、电压、电流、时间、中间、速度继电器 3. 思政教育：举例我国科学家在继电器中的贡献，激发学生的学习兴趣。 	
教学重点和难点	
<p>重点：各继电器的工作原理；思政教育</p> <p>难点：速度继电器的应用</p>	
教学方法和手段	
<p>查阅SCI。</p> <p>讲授法。</p>	

第二讲 继电器

第3学时 电压继电器 电流继电器 中间继电器
热继电器

第4学时 时间继电器 速度继电器

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">第三节. 继电器: (一)</p> <p>1. 继电器. 根据输入信号来接通或断开的电流控制电路, 以实现远距离控制和保护的自动控制电器.</p> <p>组成: 输入检测机构 输出执行机构.</p> <p>2. 电磁式继电器.</p> <p>(1). 与熔断器区别与联系.</p> <p>(2). 电压继电器.</p> <p style="padding-left: 2em;">电压保护装置与负载并联.</p> <p>过电压继电器: 正常工作时, 不产生吸合作用 电压大时, 线圈电流增大, 产生吸合作用. (常闭触点)</p> <p>欠电压继电器, 失电后断开 (常开触点)</p> <p>图形符号</p> <div style="text-align: center;"> </div>	

河北建筑工程学院教案纸

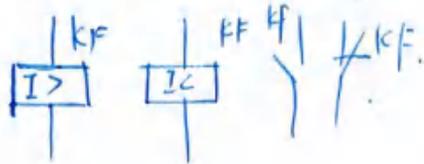
教学过程

备注

3). 电流继电器.

工作原理与电压继电器相近. 只是电流继电器串联.

电压继电器并联.



4). 中间继电器.

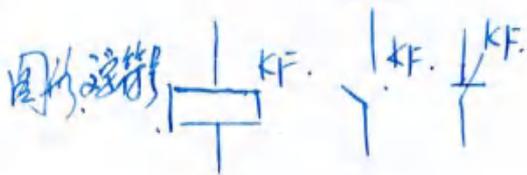
①. 作用. 传递. 放大. 切换和逻辑控制等作用
接触器及辅助触点的扩展触头.

②. 与接触器的异同.

同: 工作原理同.

不同: 接触器. 大电流. 有灭弧
通断电路

中间: 小电流 无灭弧.
辅助电路



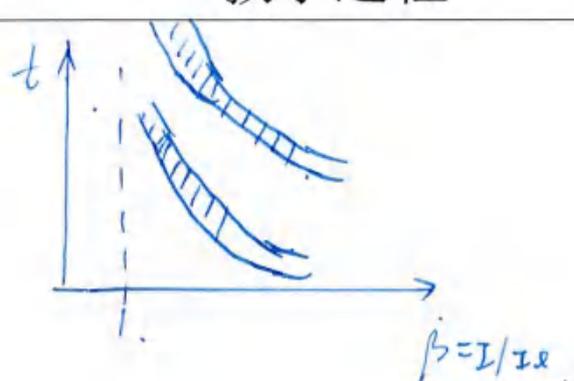
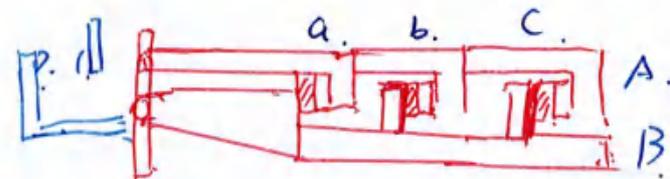
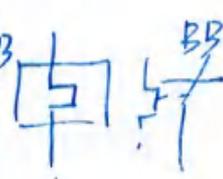
5). 热继电器.

①. 作用: 过载保护.

②. 原理. 电流的热效应. 和发热元件热膨胀

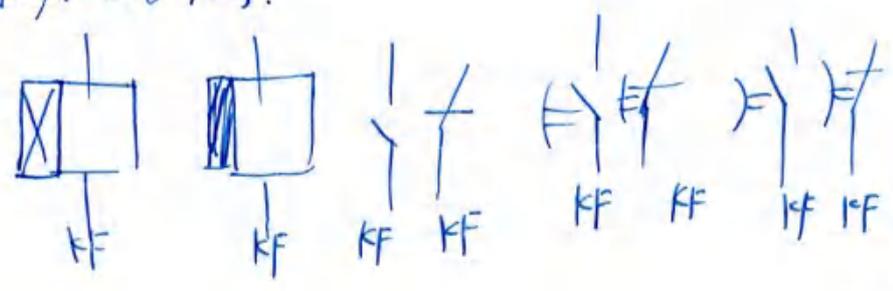
③. 电动机过载保护和热继电器的保护特性.

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
	
<p>④ 工作原理: 双层金属片.</p> <p>⑤ 带断相保护的熱继电器. <u>杠杆原理</u>. 差动机构</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>c. 相断线: ab继续动作, c相不动 B. 杆被压, A杆相对向后, 顶开触头</p>	
<p>⑥ 图形文字符号: \overline{BB} </p>	
<p>⑦ 技术参数: 额定电压、额定电流、相数。 整定电流调节范围 (允许电流长期超过额定电流但不致热继电器动作的电流)</p>	
<p>⑧ 热继电器选择: (1) 额定电流按电动机额定电流选择 (2) 不平衡三相电动机按额定电流选择</p>	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p data-bbox="223 313 909 425">3) 确定热媒的汽液操作点。</p> <p data-bbox="175 582 750 739">学时: P43. 8. 9. 11.</p>	

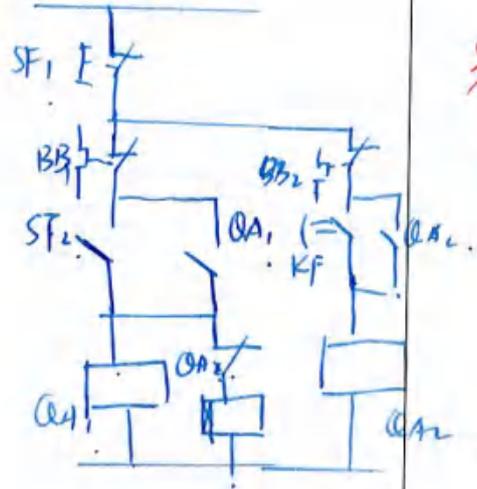
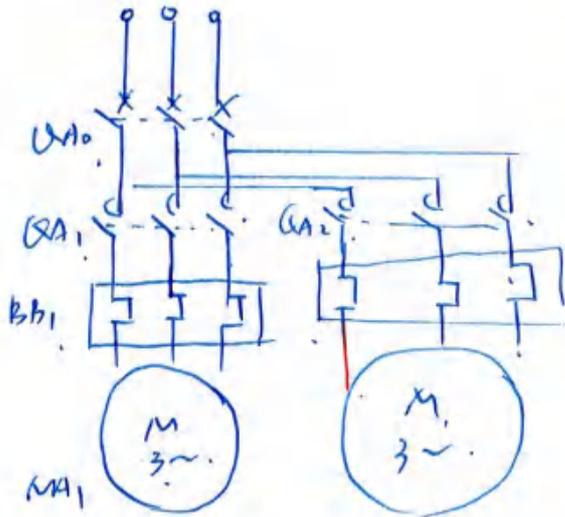
教学过程	备注
<p style="text-align: center;">继电器 (二)</p> <p>时间继电器 (最常用继电器之一)</p> <p>一. 定义: 从得到输入信号 (线圈的通电或断电) 开始, 经过一定的延时后才输出信号 (触点的闭合或断开) 的继电器</p> <p>二. 时间继电器的分类</p> <ul style="list-style-type: none"> 通电延时 断电延时 <p>通电延时: 接受输入信号后延迟一定的时间, 输出信号按设定值, 当输入信号消失后, 输出瞬时复原.</p> <p>断电延时: 接受输入信号时, 瞬时产生相应的信号, 当输入信号消失后, 延迟一定时间 输出复原.</p> <p>三. 图形和文字符号.</p> 	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程

备注

时间继电器在电路中的应用：顺序启动电路



举实际例子

速度继电器

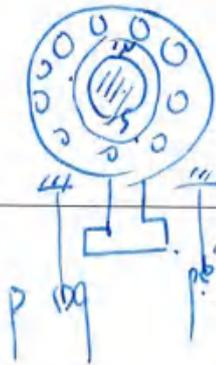
按速度原理动作的继电器，称为速度继电器。
它主要用于控制异步电动机反接制动。

组成：定子、转子、触点。

转子：永磁铁。

定子：空心圆环，硅钢片叠成，极靴绕组。

相当于一个小电动机（反向）。



详细讲解
工作原理

河北建筑工程学院教案纸

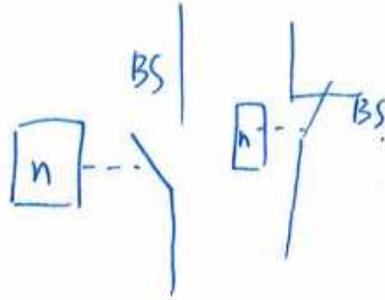
教学过程

备注

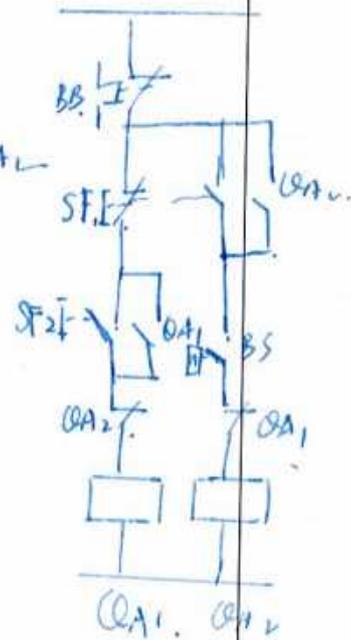
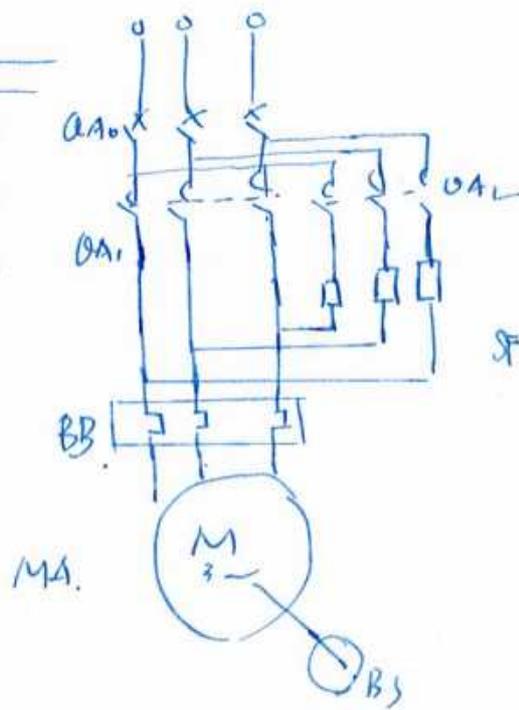
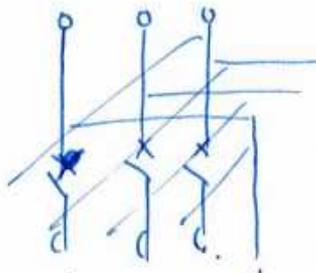
图形和文字符号



轴



应用：反接制动



第三讲 电气控制线路基础（一）

第 5 学时 三相笼型异步电动机全压启动电路

第 6 学时 三相笼型异步电动机正反转控制线路

课题名称	三相笼型异步电动机全压启动电路
教学目标	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电气控制线路的基本知识。 2. 掌握三相笼型异步电动机全压启动线路。 	
教学内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 全压启动线路（起停线路）的工作原理。 2. 自锁思想的理解。 3. 全压启动控制线路的保护环节。 	
教学重点和难点	
<p>重点：(1). 自锁控制的使用和作用。 (2). 全压启动控制线路的工作原理和线路画法。</p> <p>难点：自锁的作用、使用。</p>	
教学方法和手段	
<ol style="list-style-type: none"> (1). 方法：案例法、讲授法、演示法、互动法。 (2). 手段：多媒体演示、黑板演示。 	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>(3). 工作原理.</p> <p>①. 启动过程.</p> <p>②. 操作过程. (保持).</p> <p>③. 重要概念.</p> <p style="padding-left: 20px;">依靠接触器本身辅助触点使其线圈保持通电的现象称为自锁. 起自锁作用的触点称为自锁触点.</p> <p>④. 停止过程.</p> <p>(4). 控制线路的保护环节.</p> <p style="padding-left: 20px;">短路保护. FA.</p> <p style="padding-left: 20px;">过载保护. FR.</p> <p style="padding-left: 20px;">失压和欠压保护. QA. (自锁)</p> <p style="color: red; padding-left: 20px;">作业. 习题 2-1. 2-2.</p>	<p style="text-align: center;"><u>精神</u></p> <p style="padding-top: 100px;">注意自锁在失压和欠压保护的作用.</p> <p style="padding-top: 10px;">提问: 为什么不能换成旋转开关.</p>

课题名称	三相笼型异步电动机正反转控制线路
教学目标	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相笼型异步电动机的基本知识。 2. 能够熟练分析电动机的正反转控制线路。 	
教学内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 正反转控制线路的工作原理。 2. 互锁思想的理解。 3. 正反转控制线路的画法。 	
教学重点和难点	
<p>重点 (1). 互锁的控制思想</p> <p>(2). 正反转控制线路的工作原理和画法</p> <p>难点 正—停—反控制线路的电路和画法</p> <p>正—反—停</p>	
教学方法和手段	
<ol style="list-style-type: none"> (1). 方法: 案例法, 讲授法, 演示法。 (2). 手段: 多媒体演示, 黑板演示。 	

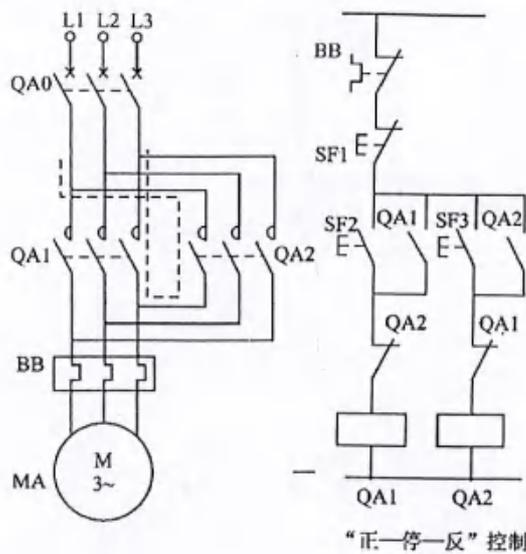
河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>1. 工作原理 ①. 基本控制线路: (不能使用)</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">(a) 无互锁</p> </div>	<p style="text-align: center;"><u>10分</u></p> <p>① 注意主电路中接触器主触点/线圈与动作数相符</p> <p>② 注意正反转主电路的连接即把三相电的任意两相调换</p>
<p>②. 正-停-反控制线路:</p> <p>重要概念. 将其中一个接触器的常闭触点串入另一个接触器线圈的线路中, 则任何一个接触器线圈无带电后, 即使按下相反方向控制按钮, 另一接触器也无法得电. 这种联锁就称为互锁. 即二者存在互相制约的关系.</p>	<p style="text-align: center;"><u>5分</u></p>

河北建筑工程学院教案纸

教学过程

备注

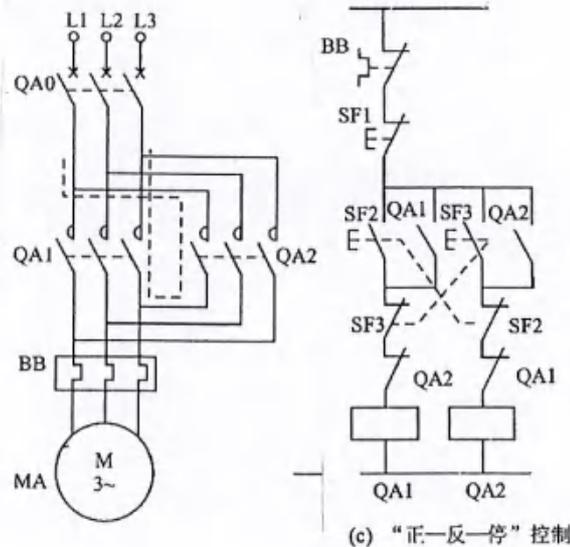


10分钟
注意: QA1, QA2
的常闭触点与
常开触点间在
在触点竞争.
因此不能存在
其中直接按下
反转按钮.

(3) 正反停控制线路.

注意 正反停与正停反线路的区别

20分钟
(最常用线路)



思考: 为什么
可以实现正-
反-停? 比
正-停-反
线路的区别
在哪?

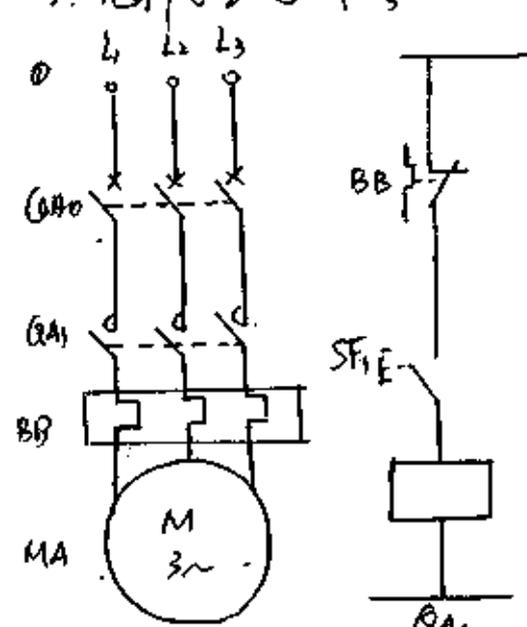
第四讲 电气控制线路基础（二）

第 7 学时 三相异步电动机的点动控制线路

第 8 学时 三相异步电动机的顺序控制线路

课题名称	三相异步电动机的点动控制线路。
教学目标	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相异步电动机的基本知识。 2. 掌握三相异步电动机的点动控制线路原理和画法。 	
教学内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 点动控制线路的工作原理。 2. 点动控制线路的画法。 	
教学重点和难点	
<p>重点：点动和连动同时存在的线路。</p> <p>难点：点动连动互相切换的方法。</p>	
教学方法和手段	
<p>方法：讲授法、演示法。</p> <p>手段：多媒体课件、板书示教。</p>	

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>1. 生产实际的需要</p> <p style="margin-left: 20px;">①. 对刀</p> <p style="margin-left: 20px;">②. 调试</p>	<p><u>5分钟</u></p>
<p>2. 工作过程</p> <p style="margin-left: 20px;">①. 要求, 既能点动, 也能连续动</p> <p style="margin-left: 20px;">②. 点动与连续不能互相干涉</p>	<p><u>5分钟</u></p>
<p>3. 几种控制线路</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>最基本控制线路, 启动按钮SF1没有并联接触器QA1的自锁触点, 按下SF1, QA1线圈通电。</p>	<p><u>10分钟</u></p> <p style="margin-top: 20px;">点动只能 不能连续</p>

河北建筑工程学院教案纸

教学过程	备注
<p>电动机启动运行。按下SF₁, QA₁线圈又断电释放。电动机停止运行。</p> <p>②</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>②为带转换开关 SF₃ 的点动控制线路。当需要点动控制时，将 SF₃ 断开，当需要连续运行时，只要把开关 SF₃ 合上，将 QA₁ 的自锁触点接入，即可实现连续控制。</p>	<p><u>②分种</u></p> <p>点动控制不方便连续。</p>