

《港机设备电气控制》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	(中文) 机电创新设计与制作				
	(英文) Electrical control of port machinery equipment				
课程代码	0010145	课程学分		4	
课程学时	64	理论学时	48	实践学时	16
开课学院	职业技术学院	适用专业与年级		机电一体化（贯通班），第 2 学期	
课程类别与性质	专业选修课	考核方式		考试	
选用教材	1. 《港口电气设备》，季本山，人民交通出版社，2015.1 第二版 2. 港口机械电气控制技术，孙洪昌，中国电力出版社 2011.8			是否为马工程教材	否
先修课程	【电子技术】、【电气与 PLC 控制技术】、【港口机械】等				
课程简介	《港机设备电气控制》是机电一体化专业港机设备控制与维修方向的选修课程，通过本课程的学习使学生获得港机设备结构与控制原理的基本知识。在了解桥式与门式起重设备结构和电气控制原理基础上，通过对起升机构、平移机构、旋转机构、门机行走机构、门机变幅等典型机构控制电路分析与实验实训，使学生掌握港机设备运行控制方法，为从事港机设备控制与维修奠定基础。 本课程总课时 64 学时，其中理论教学 48 学时，课内实验教学 16 学时。 本课程的教学遵循理论和实践相结合的原则，强调工程应用，具有如下特点： 1) 突出实用性，在项目教学和应用中提炼工作原理和控制方法，避免脱离实践的枯燥理论学习； 2) 注重实例分析，有利于进一步理解和巩固理论知识，做到学以致用； 3) 单元教学中配备相应的实验教学训练，在实践训练中掌握技能。 4) 项目分析总结、课外练习，为巩固理论知识和提升学生自学能力留出了				

	空间。 5) 本课程所涉的基本理论与实践能力与电工技能高级工证书紧密相关，为课证融通，获取“维修电工高级证书”奠定了基础。		
选课建议与学习要求	本课程为专业限选课，要求具备电工电子技术、电气与 PLC 控制技术和港口机械的专业基础知识，适合于机电一体化专业-港机设备控制与维修方向（中高贯通）大学生（第二学期）学习。		
大纲编写人	 (签名)	制/修订时间	2024 年 2 月 28 号
专业负责人	 (签名)	审定时间	2024 年 2 月 28 号
学院负责人	(签名)	批准时间	

二、课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	1. 能够读懂港机设备结构原理图、电气控制原理图、接口信号及控制图。 2. 理解掌握三相交流异步电动机和直流电动机结构、机械特性、起动、制动与调速方法； 3. 理解掌握变频器调速原理和方法； 4. 理解掌握港机设备基本控制电路原理和安装调试方法； 5. 理解掌握港口起重机设备中平移机构、起升机构、旋转机构、变幅机构与抓斗控制原理； 6. 掌握港机设备运行控制与故障诊断基本知识；
	2	1. 能用专业语言与用户沟通。 2. 能根据学习工作需要，合理选读专业辅助读物。 3. 能多途径检索技术文献，能比较、分析新技术、新方法，并能在工作中运用新技术、新方法解决问题。
技能目标	3	1. 掌握轮胎式起重机和桥式起重机设备控制电路原理与安装调试与排故方法； 2. 掌握门座式起重设备起吊、变频调速、行走机构与变幅机构、旋转机构的控制与排故方法； 3. 掌握集装箱设备 PLC 控制原理与排故方法。 4. 了解 CMS 状态监视和管理系统。 5. 具备从事港机设备安装、调试维修及工程项目管理基本能力。
	4	1+X 课整融通目标： 本课程与电子技术、电气与 PLC 控制、自动控制技术应用等专业课程群协同，达到“维修电工高级工”能力标准。
素养目标 (含课程思政目标)	5	专业知识、职业素养与德育目标并进，树立爱国、诚信、敬业、责任担当的精神，励志培养成国家建设需要的高技能人才。
	6	1. 要求学生向老一辈科学家和当代大国工匠学习； 2. 向优秀的学长学习，立志岗位成才，为民族复兴，学好本领； 3. 培养学生具有爱岗敬业、团队合作、协同创新精神； 4. 培养学生严谨踏实与优质服务的工作态度，有责任担当的使命感，把自己培养成企业技术能手和未来的大国工匠！

三、课程内容与教学设计

(一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

本课程教学共分为五单元：	
第1单元：绪论	
了解课程性质、主要内容与考核方法；了解港机设备电气控制方法；理解交直流电机控制原理；掌握港机设备起动、制动、调速方法；了解利用传感检测技术、PLC 和智能控制技术，实现集装箱码头的远程控制。	
第2单元 港口常用低压电器	
课题一、了解掌握常用非自动控制电器	
课题二、熟悉常用自动控制电器，并合理选用。	
课题三、掌握常用保护电器	
课题四、了解其他电器	
第3单元 电气控制基本电路	
课题一、掌握三相异步电动机基本控制电路原理	
课题二、熟练掌握绕线转子异步电动机基本控制电路	
课题三、理解掌握直流电动机的基本控制线路	
第4单元 港口机械电气设备与控制	
课题一、理解电气控制系统图	
课题二、掌握港口起重机电控设备控制原理与方法	
课题三、掌握桥式起重机电气设备与控制	
课题四、了解带式输送机电气设备与控制	
课题五、理解掌握电动轮胎式起重机的电气设备与控制	
课题六、掌握门座式起重机的电气设备控制	
课题七、理解掌握集装箱装卸桥的电气设备与控制	
第5单元 实验实训	
课题一、掌握电气控制基本电路实训操作	
课题二、掌握港口机械电气控制实训操作	

(二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	1	2	3	4	5	6
第1单元 绪论	√				√	√
第2单元 港口常用低压电器	√		√	√		
第3单元 电气控制基本电路	√	√	√	√	√	√
第4单元 港口机械电气设备 与控制	√	√	√	√	√	√
第5单元 实验实训	√		√	√	√	√

（三）课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
第1单元 绪论 1) 直流电动机原理与特性 2) 交流电动机原理与特性	课程介绍、考核方法、 学习方法与规范要求 讲授	学习笔记 课堂提问 测试成绩	10	0	10
第2单元 港口常用低压电器	讲授、案例分析 笔记	作业质量 课堂提问 测试成绩	6	0	6
第3单元 电气控制基本电路	讲授、案例分析 笔记、实验	作业质量 实验报告 测试成绩	4	10	14
第4单元 港口机械电气设备 与控制	讲授、案例分析 笔记、实验	作业质量 课堂测试 实验报告	24	2	26
第5单元 实验实训	讲授、案例分析 笔记、实验	作业质量 实验报告	4	4	8
合计			48	16	64

（四）课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验 时数	实验 类型
1	三相交流电动机 Y - Δ 起动实验	理解三相交流电动机 Y - Δ 降压起动控制原理与方法，掌握电气控制线路安装调试技能。	2	1
2	三相交流电动机能耗制动实验	理解三相交流电动机能耗制动原理与方法，掌握电气控制线路安装调试技能。	2	1
3	线绕式异步电动机起动调速实验	理解掌握线绕式异步电机起动、调速原理，掌握电阻自动切换调速控制线路安装调试技能。	2	1
4	直流调速控制实验	理解掌握直流调速控制原理，掌握电机直流调速控制线路安装调试技能。	2	4

5	变频调速控制实验	理解交流变频调速控制原理，掌握变频调速控制参数设置方法。	2	2
6	港口设备起升机构的 PLC 控制实验	理解港口设备起升机构 PLC 控制原理，掌握 PLC 控制编程与调试技能。	2	3
7	港口起重机电气控制线路实验	理解港口起重机电气控制原理，掌握控制线路安装调试方法。	2	3
8	集装箱电气控制操控及仿真实验	了解港口集装箱电气控制柜控制原理，掌握操控方法。	2	4

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

四、课程思政教学设计

课程思政教学方案应结合课程章节内容来设计，根据立德树人综合素养目标自然融合。

课程思政点：

绪论部分

1) **学习动力目标** 《港机设备电气控制》课程培养目标与上海建设航运中心和中国制造 2025 发展目标对高技能人才需求紧密相关，体现了课程学习的重要性，向老一辈科学家和行业大国工匠学习，为民族振兴发奋学习！

2) **学习方法** 理实一体，手脑并用，勤记复用，团队协作。

3) **素质目标培养** 未来工程师严谨踏实、认真负责、敬业精神的培养。

单元 1-2 交直流电动机原理与机械特性

1) **培养严谨踏实工作态度；**

2) **学习运用比较研究方法**，对交直流电机起动与调速方案，进行比较研究，寻求最优方案。

单元 3-4 港机设备电气控制基本电路

1) 学习弘扬振华港机企业创建世界品牌精神，学好专业真本领！

2) 结合港机设备典型控制线路设计，培养安全保护与优质服务意识。

3) 结合港机设备典型控制线路实验操作，培养认真仔细工作态度、吃苦耐劳精神，提高分析解决工程实际问题能力。

单元 5 港口起重机和集装箱电气控制实验

1) 通过参观振华港机和洋山港自动化码头世界知名企业，增强自豪感和企业认同感，争做未来有作为的港机人！

2) 提前熟悉企业先进设备，产教融合，仿真操作，学以致用，提升就业竞争力！

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标						合计
			1	2	3	4	5	6	
1	40%	期末考试	60	5	20	10	5		100
X1	25%	课堂测验	50	10	30	10			100
X2	20%	实验报告	40	10	25	10	5	10	100
X3	15%	考勤、课堂表现、作业	40	10	30	10	5	5	100

评价标准细则

考核项目	课程目标	考核要求	评价标准			
			优 100-90	良 89-76	中 75-60	不及格 59-0
1	1	期末考试	期末考试成绩90分以上	期末考试成绩76-89分之间	期末考试成绩60-75分之间。	期末考试成绩60分以下
X1	2	课堂测验	理论测试成绩90分以上	理论测试成绩	理论测试成绩60-75分之间	理论测试成绩60分以下
X2	3	实验报告	高质量独立完成实验+按时提交	较好地完成任务+按时提交	完成质量一般，延时提交	未完成+延时或未提交
X3	4	考勤与课堂作业表现	学习态度积极，课堂及作业表现好，平时分90以上	学习态度较好，课堂及作业表现良好，平时分80以上	学习态度一般，时有缺课与迟到，课堂及作业表现一般，平时分70以上	学习动力不足，缺课与迟到较多，课堂表现差，作业缺交多，平时分60以下

六、其他需要说明的问题

1. 本课程支持8项能力和专业培养计划课程知识目标。
2. 本课程支持8项能力中能用专业语言与用户沟通表达的能力目标。
3. 本课程支持8项能力和专业培养计划课程能力目标。
4. 本课程与相关课程协同支持 1+X 课证融通-电工高级工应知应会目标；
5. 本课程支持8项能力中有关拥护党的领导，坚定理想信念，弘扬社会主义核心价值观，爱岗敬业、责任担当等职业素养教育目标。
6. 本课程支持8项能力中团队协作、协同创新精神。