

## 《西门子控制系统综合设计》教学大纲

课程名称： 西门子控制系统综合设计		实践类别： <input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 课程设计
课程英文名称： Synthesis Design of Siemens Control System		
周数/学分： 1 周/1 学分		
授课对象： 2021 级自动化 1—2 班		
开课学院： 电信工程与智能化学院		
开课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（ 西门子实验室 ） <input type="checkbox"/> 校外（ ）		
任课教师姓名/职称： 赵洋/副教授、胡亚伟/助理实验师		
<b>教学参考资料：</b> 1. 《PLC 原理及工程应用》孙同景编著，机械工业出版社 2. 《可编程控制器原理及应用》宫淑贞等编，人民邮电出版社 3. 《西门子 PLC 应用与设计教程》柳春生，机械工业出版社 4. 《自动控制原理基础教程(第四版)》，胡寿松 主编，科学出版社， 2017 5. 《传感器与电测技术》，刘焕成 主编，清华大学出版社，2017 6. 《机器人学基础》，蔡自兴等 编著，机械工业出版社，2015		
<b>考核方式：</b> 课程论文		
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1、每周一次在 9A104 以及 9B305 实验室与相关老师进行面对面沟通，采用一对一的方式回答学生问题； 2、平时可以与老师进行电话和邮件方式进行沟通。		
<b>课程简介：</b> <p>《西门子控制系统综合设计》是自动化专业集专业性、设计性、应用性于一体的相对独立的专业实践课程，是整个实践教学环节中的重要一环。主要目的在于通过学习和实践，加强学生应用西门子 PLC 对控制系统的总体设计、性能分析及控制方法的理论，提高对自动控制技术的应用能力，其教学过程是一次综合性的理论与实践相结合的训练，也是本专业的一次基本技能训练，为学生最终参与工程实践打下坚实的基础。</p>		
<b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑</b>		
<b>课程教学目标</b>	<b>支撑毕业要求指标点</b>	<b>毕业要求</b>
<b>目标 1（知识目标）：</b> 掌握可编程控制器原理、控制系统设计与校正方法和步骤，能针对具体任务设计较为合理的控制方案，培养学生的创新思维，在逻辑控制、运动控制和过程控制方面的工程实践能力。	2.3：能够综合应用专业知识，并借助文献研究分析智能制造自动化技术领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，得出有效结论。	2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析智能制造自动化技术领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
<b>目标 2（能力目标）</b> 培养学生独立使用 PLC 完成系统设计，培养自学能力、逻辑理解能力、基本运算技能，以及综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力，思维和分析方法得到一定的训练。	3.2：能够针对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题，进行特定的需求分析，设计实施过程中的控制流程、控制系统和单元，体现创新意识。  4.3：能够对实验数据进行处理、分析和解释，并通过信息综合得到合理有效	3.设计/开发解决方案：能够针对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题设计解决方案，开发满足特定需求的自动控制系统或装置，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因

练,并在此基础上进行归纳和总结,以逐步形成科学的学习观和方法论。	的研究结论。	素。 4.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
目标3(素质目标) 通过本课程的学习,启发学习控制类相关课程的积极性,培养作为一个自动化技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神,严谨治学的科学态度和健康向上的价值观,为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	9.2:能够独立开展工作,又能与团队成员进行合作,具有组织、协调和管理的能力。 10.1:掌握工程类问题各种表达方式,能够就智能制造自动化技术领域的复杂工程问题撰写报告,并能与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流,清晰表达或回应指令。	9.个人和团队:能够在多学科背景下的团队中,理解并承担个体、团队成员以及负责人的角色。 10.沟通:能够就智能制造自动化技术领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

### 实施要求、方法/形式及进度安排

#### 一、实施要求

##### 1.资源配置要求

本综合设计由承担过一门与西门子控制系统相关的课程且具有较高职称、学历或者实践经验丰富的教师指导,主要负责综合实践活动课程的规划、管理、协调、指导等工作。

##### 2.指导教师责任与要求

- 1). 指导教师在综合实践活动实施过程中,指导综合设计课题研究工作能有序、有效地、安全地进行;
- 2). 每周一次在相关课题教师实验室(9B301-304)引导学生自主地计划、决策并解决设计研究中所面临的问题,激励学生大胆想象、质疑、探究和创新,培养学生良好的道德情操和思维品质;
- 3). 通过现场或网络等各种途径和方法,及时了解学生设计的研究进展情况,与学生共同讨论,引导如何解决设计中所遇到的困难和问题,并及时做好相关指导记录;
- 4). 指导学生撰写课程设计报告,并批改及给出课程设计评定成绩;
- 5). 推动学生积极开展设计研究,鼓励学生发挥特长及想象力,力促其研究成果具有一定的创新性和社会价值。

##### 3.学生要求

- 1). 每周需灵活安排保证4个及以上课时自行在相应实验室完成课程综合设计。
- 2). 完成设计后认真撰写课程设计报告。

#### 二、实施方法/形式

- 1) 根据综合实践要求,每个指导教师设计2-4个与实践相关、难易适中的题目,每个行政班待选题目数为4-8题,学生以随机分配分组方式(2-3人一组)确定设计题目,由每班班长负责协调选题报指导教师最终酌情确定;
- 2) 题目确定后应及时与出题教师联系,出题教师对选题学生提出设计要求,讲解设计过程,重点和难点问题。
- 3) 学生根据题目要求完成硬、软件设计。

4) 整理设计文档，完成设计论文，按时交给指导教师评阅。

### 三、实施进度和安排

表 1 实施进度和安排

时间/周次	进度安排	实践内容（要点与重点）	实践场所	备注
13	讲解综合设计题目内容	<p>教师要向学生讲解详细的综合设计任务、具体的目标要求及初步的时间安排。注意工作量要适度，在有效的工作期间，经过努力是可以完成的。</p> <p>课程思政融入点：介绍西门子在自动化的发展应用历程，培养学生求真务实、理论结合实际的学习态度和思想意识。</p>	9B305 实验室	思政作业：阅读 1~2 篇有关自动化相关大企业的发展历程和应用场景的文章。
14-18	综合设计具体实施	<p>教师在指导综合设计过程中要经常答疑，检查学生综合设计进行情况、考勤，及时指出设计中存在的问题，协助解决在实施中遇到的技术问题，在解决问题的过程中应特别注意对学生的工程设计能力的培养，以保证设计方案按预定计划完成；要启发学生自己解决问题，注意培养学生的独立工作能力、创新能力和综合素质。</p> <p>课程思政融入点：学生刻苦钻研、勇于拼搏，热爱珠三角，全身投入到大湾区的建设当中。</p> <p>课程思政融入点：了解工业自动化技术的发展应用情况，国内外技术现状，培养学生的爱国精神。</p>	9B301-304 实验室	<p>思政作业：</p> <p>1. 阅读 1~2 篇具体行业领域生产工艺背景下自动化技术应用。</p> <p>2. 结合实践过程的新的体会，将自身对工业自动化技术应用的理解撰写进综合设计报告。</p>

### 考核方法及标准

考核形式		评价标准		权重	
设计作品和设计报告		1. 评价标准：评阅设计作品、设计报告，并结合过程表现进行综合评定。		100%	
		2. 总评成绩采用百分制：优秀(90-100)、良好(80-89)、中等(70-79)、及格(60-69)、不及格(60 分以下). 评分力求严格、公平。具体标准如下：			
		(1) 优秀			
		态度端正，遵守纪律，能很好地完成设计任务，达到大纲中规定的全部要求，设计报告能对设计内容进行全面、系统地总结，并能运用学过的理论对某些问题加以分析，具有一定创新性。			
		(2) 良好			
		态度端正，遵守纪律，能较好地完成设计任务，达到大纲中规定的全部要求，设计报告能对设计内容进行比较全面、系统地总结，并能运用学过的理论对某些问题加以分析。			
		(3) 中等			
		态度基本端正，能较好地遵守纪律，达到大纲中规定的主要要求，设计报告能对设计内容进行比较全面的总结。			
		(4) 及格			
		态度端正，能较好地遵守纪律，完成了设计的基本任务，达到大纲中规定的基本要求，能完成设计报告，内容基本正确，但不够完整、系统。			
		(5) 不及格			
		凡具备下列条件之一者，均为不及格：			
		*未达到大纲规定的基本要求，设计报告不认真，或内容有明显错误，有原则性错误；			
		*过程中有违纪行为，或有严重违纪行为者。			
课程考核					
序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例（%）		权重（%）
			设计作品	设计报告	

1	目标 1（知识目标）：	基础训练项目	20	20	40
2	目标 2（能力目标）：	综合训练项目	20	20	40
3	目标 3（素质目标）：	实训过程	10	10	20
合计			50	50	100
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》					
大纲编写时间：2024-03-1					
系（部）审查意见：					
<div>已审阅</div> <div> <div>系（部）主任签名：</div> <div>秦毅</div> <div>日期： 2024 年 3 月 1 日</div> </div>					

附录：各类考核评分标准表

专业设计作品评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>目标 1（知识目标）： 掌握可编程控制器原理、控制系统设计与校正方法和步骤，能针对具体任务设计较为合理的控制方案，培养学生的创新思维，在逻辑控制、运动控制和过程控制方面的工程实践能力。 （支撑毕业要求指标点 2.3）</p>	能够准确理解实训项目目标与目的，能够正确使用设备中元器件，能够正确使用仪器、仪表，对实验原理理解准确，逻辑清晰。实训操作过程符合安全要求。	能够较准确理解实训项目目标与目的，能够较正确使用设备中元器件，能够较正确使用仪器、仪表，对实验原理理解比较准确，逻辑清晰。实训操作过程符合安全要求。	能够基本理解实训项目目标与目的，能够基本正确使用设备中元器件，能够基本正确使用仪器、仪表，对实验原理理解基本准确，逻辑基本清晰。实训操作过程符合安全要求。	实训项目目标与目的理解不准确，设备中元器件不能够正确地使用，仪器、仪表使用有损坏情况，实验原理理解不准确。实训操作过程符合安全要求。	20
<p>目标 2（能力目标） 培养学生独立使用 PLC 完成系统设计，培养自学能力、逻辑理解能力、基本运算技能，以及综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力，思维和分析方法得到一定的训练，并在此基础上进行归纳和总结，以逐步形成科学的学习观和方法论。 （支撑毕业要求指标点 3.2, 4.3）</p>	能够准确按照电气原理图安装，接线工艺质量良好。调试流程操作准确，有故障存在能够正确利用仪表等工具快速排查。实验结果符合原理预期，运行稳定可靠。自己动手设计的电气控制系统符合规范要求，原理清晰、元器件应用合理。	能够较准确按照电气原理图安装，接线工艺质量较好。调试流程操作较准确，有故障存在能够利用仪表等工具排查。实验结果符合原理预期，能够正确运行。自己动手设计的电气控制系统符合规范要求，原理正确、元器件应用比较合理。	能够准确按照电气原理图安装，接线工艺一般。调试流程操作基本准确，有故障存在能够利用仪表等工具排查。实验结果符合原理预期，能够运行。自己动手设计的电气控制系统符合规范要求，原理基本清晰、元器件应用基本合理。	能够按照电气原理图安装，但接线工艺混乱。调试流程操作不准确，有故障存在不能够有效利用仪表等工具排查。实验结果不符合原理预期。不能够自己动手设计的电气控制系统。	20
<p>目标 3（素质目标） 通过本课程的学习，启发学习控制类相关</p>	团队分工明确，配合密切，操作现场整洁。实训	团队分工明确，配合较密切，操作现场	团队有分工、有配合，操作现场基本整	团队分工不明，配合不畅，操作现	10

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程的积极性，培养作为一个自动化技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和健康向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。（支撑毕业要求指标点 9.2，10.1）	结束后，工具、器件摆放有序，元器件准确恢复原状。	较整洁。实训结束后，工具、器件摆放较有序，元器件较准确恢复原状。	洁。实训结束后，工具、器件摆放基本有序，元器件基本恢复原状。	场混乱。实训结束后，工具、器件摆放无序，元器件不能准确恢复。	

专业设计报告评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1（知识目标）： 掌握可编程控制器原理、控制系统设计与校正方法和步骤，能针对具体任务设计较为合理的控制方案，培养学生的创新思维，在逻辑控制、运动控制和过程控制方面的工程实践能力。（支撑毕业要求指标点 2.3）	设计报告内容完整、书写规范，实验步骤清晰。实训项目原理图正确，画法规范。实验原理能够用书面语言分析准确、完整。	设计报告内容完整、书写较规范，实验步骤清晰。实训项目原理图正确，画法较规范。实验原理能够用书面语言分析较准确、完整。	设计报告内容基本完整、书写基本规范。实训项目原理图基本正确，画法基本规范。实验原理分析基本准确、完整。	设计报告内容不完整、书写不规范。实训项目原理图有原则性错误，画法不规范。实验原理缺，或分析错误。	20
目标 2（能力目标） 培养学生独立使用 PLC 完成系统设计，培养自学能力、逻辑理解能力、基本运算技能，以及综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力，思维和分析方法得到一定的训练，并在此基础上进行归纳和总结，以逐步形成科学的学习观和方法论。（支撑毕业要求指标点 3.2，4.3）	有效、准确地记录实验过程的现象和数据，结合实验原理能够对实验现象做准确地分析，对实验数据做有效地处理，结论正确、有效，符合实验目标。	较准确地记录实验过程的现象和数据，结合实验原理能够对实验现象较准确地分析，对实验数据做较有效地处理，结论正确、有效，符合实验目标。	能够记录实验过程的现象和数据，对实验现象做基本准确地分析，对实验数据做一定处理，结论基本正确。	实验过程的现象和数据无记录；或对实验现象不做分析或分析错误，对实验数据处理与事实差别较大；不做结论，或结论错误。	20

教学目标要求	评分标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 3（素质目标） 通过本课程的学习，启发学习控制类相关课程的积极性，培养作为一个自动化技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和健康向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。（支撑毕业要求指标点 <b>9.2</b> ， <b>10.1</b> ）	制作报告期间能经常主动同老师沟通、交流。报告内容能够清晰、逻辑地反映分析问题的过程，报告的总结部分深刻、实事求是。	制作报告期间能主动同老师沟通、交流。报告内容能较为清晰、逻辑地反映分析问题的过程，报告的总结部分能够实事求是。	制作报告期间能不同老师沟通、交流。报告内容能仅提及分析问题的过程，报告的总结部分较为潦草。	制作报告期间能不同老师沟通、交流。报告内容能没有分析问题的过程，报告没有对课程设计的总结。	10