**自动化专业毕业设计（论文）教学大纲**

**一、课程基本信息**

1. 课程编号：（远程学院负责制定）

2. 课程层次：专升本

3. 课程性质：实践教学环节

4. 学时/学分：300/155. 适用专业：自动化

**二、毕业设计（论文）的教学目标及学生应达到的能力**

自动化专业毕业设计（论文）是学生在教师的指导下，深化专业学习、拓宽工程视野、综合运用所学知识解决轨道交通信号与控制领域分析、设计、运维等复杂工程问题的重要过程，也是对学生综合基础知识、专业基础知识、专业技能以及综合能力的检验，同时也应能够进一步引导学生掌握科学的世界观和方法论，提升思想品德和社会公德，培育家国情怀、社会责任感和职业责任感等非技术能力。毕业设计（论文）质量不仅是学生毕业和学位资格认定的重要依据，也是衡量专业教学质量的重要评价指标。

本课程的主要任务是通过开题报告、工程设计（或理论应用或仿真研究或试验研究）、技术文件编写、导师指导和交流、论文撰写、毕业答辩等环节，培养学生在轨道交通信号与控制专业领域内，依据相关法律、法规、专业规范、技术规程等，运用所学知识，利用现代工具，解决复杂工程问题的能力；具备评价工程实践对环境、社会及其可持续发展等方面的影响，并制定相应解决方案的能力。

课程目标及学生应达到的能力要求具体如下：

课程目标1：毕业论文进行过程中，学生应注重品德修养，增强家国情怀、社会责任感和职业责任感以及伦理规范意识，能够践行社会主义核心价值观。

课程目标2：学生应能够通过分析国内外文献，了解工程问题的研究背景、意义和动态，利用综合基础知识及专业基础知识，发现并分析问题，并提出针对性强、可操作的解决方案，完成文献综述和开题报告。

课程目标3、学生应能在教师指导下，考虑多因素（如技术经济、环境等限制或冲突）条件，使用现代工具（如文献检索工具、绘图软件、办公软件、仿真建模软件、通用分析软件、专业设计软件等），通过方案比选、建模分析，或理论研究或试验研究等手段，进行详细设计或项目管理研究或工程技术研究或运用维护研究，并绘制设计图，撰写设计说明书，完成设计文档或研究论文，并满足轨道交通信号专业相关的标准、规范等。

课程目标4、学生能够利用多媒体或其他辅助工具，清晰地展示、陈述自己的设计或研究意图、过程和结论，并能正确、有效地理解、回答及交流专业问题。

**三、毕业设计（论文）的选题基本要求**

1）指导教师申报毕业设计（论文）的题目应符合专业培养目标，满足人才培养基本要求，使学生在专业知识应用方面得到比较全面的训练。论文题目应与工作、社会等实际任务相结合，内容应属于学生所学专业或相关专业的范围。题目难度和工作量应适合学生的知识、能力、相应的实践条件和毕业设计所规定的时间，学生经过努力能够完成。

2）鼓励指导教师采用实际工程项目作为毕业设计（论文）题目，可结合学生工作实际拟定毕业设计（论文）题目。

3）毕业设计（论文）选题及任务书要注重科学研究方法和创新方法的训练，综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。理论研究类的选题应有工程应用背景，满足科学研究的基本规律，覆盖科学研究的各个方面。工程设计类的选题要符合工程规范和实际要求，涵盖工程设计的各个环节。

4）原则上一个学生一个题目，学生在教师指导下独立完成论文，工作量满足任务书要求。

**四、毕业设计（论文）内容及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识单元（章节） | 知识点 | 教学要求 | 推荐学时 |
| 1 | 文献检索及整理归纳 | 文献综述及开题报告 | 通过收集、学习、研究文献资料，了解课题相关领域的最新发展动态，总结归纳出工程设计或研究的基本内容、程序和方法，撰写开题报告。 | 40 |
| 2 | 工程设计（或理论研究，或软件编程，或试验研究） | 理论分析和计算，软件建模、计算及分析，试验研究及分析 | 根据功能要求、经济技术指标、环境与社会等因素，进行工程方案比选，培养学生的工程意识，建立工程整体概念。正确运用有关设计规范、规程、设计手册等专业工具书以及合理的分析方法建立正确的模型，进行设计和计算；或使用计算机软件进行建模计算、用数据处理软件或自编程序对计算结果进行分析；或利用有关理论方法、计算工具或试验手段，结合工程背景，表述、探讨、分析某一技术问题。 | 180~200 |
| 3 | 技术文件撰写 | 论文的撰写，或工程设计图册绘制及说明 | 利用编辑软件撰写计算书、论文，利用绘图软件绘制工程图。 | 40~60 |
| 4 | 答辩 | 沟通和交流 | 使用多媒体清晰地展示、陈述自己的设计或研究意图、过程和结论，并能够正确回答问题。 | 10~20 |

**附件：**

**自动化专业毕业设计（论文）题目一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **题目名称** | **对本题目的解释（可包含知识点、对写作技巧的要求等）** | **备注** |
| 1 | ××站计算机联锁工程设计 | 依据车站计算机联锁设计规范要求，说明该车站基本情况和功能需求、站场特点，选取一种联锁制式，进行总体设计，完成站场平面图、联锁表、继电接口电路及采集驱动配线表、系统配置等设计；主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 工程设计类 |
| 2 | ××站6502电气集中工程设计 | 依据联锁设计规范要求，说明该车站基本情况及功能需求、站场特点，进行电气集中工程设计，完成车站信号平面布置图、电路图、各种配线图设计；主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 3 | ××线ZPW-2000系列自动闭塞系统工程设计 | 依据自动闭塞系统设计规范要求，说明该线路基本情况及功能需求特点，按照流程进行工程设计，完成轨旁设备、轨道连接线、补偿电钢轨绝缘、扼流变压器、调谐区、防雷接地设计及轨道电路调整；主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 4 | ××站25Hz相敏（或高压脉冲）轨道电路工程设计 | 依据25Hz相敏（或高压脉冲）轨道电路设计规范要求，说明该车站基本情况及功能需求和特点，按照流程进行工程设计，完成轨道电路设计调整；主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 5 | ××站车站电码化工程设计 | 依据《铁路车站电码化技术条件》和设计规范要求，说明该车站基本情况、功能需求和特点，确定电码化实施范围，选定二线或四线制，分析机车信号入口电流等技术要求、邻线干扰等主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 6 | ××线城市轨道交通列控系统设计 | 依据城市轨道交通列控系统设计规范要求，说明线路基本情况和功能需求和特点，选定CBTC或FAO等列控系统制式，按照流程进行列控系统设计；主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 7 | ××站微机监测系统设计 | 采用软件工程的方法，依据微机监测系统技术条件，说明车站或线路基本情况及功能需求特点，说明技术性能和指标、网络管理方式，完成电源屏、计算机联锁、列控设备接口设计，并对关键技术进行分析；说明主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 8 | ××站集中监测系统设计 | 采用软件工程的方法，依据信号集中监测系统技术条件，说明车站或线路基本情况及功能需求特点，说明技术性能和指标、网络管理方式，完成电源屏、计算机联锁、列控设备接口设计，并对关键技术进行分析；说明主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 9 | ××站驼峰信号设计 | 采用软件工程的方法，依据编组站综合集成自动化系统（CIPS）系统设计规范要求，说明编组站基本情况和功能需求和特点，按照流程进行工程设计，完成驼峰自动化主要功能设计（驼峰溜放等）；速度控制和测量技术方面主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 10 | ××信号设备（如道岔、信号灯丝）监测与报警系统设计 | 采用软件工程的方法，依据相关设备设计规范要求，说明功能需求和特点，给出主要技术指标、实现方法、设计流程，完成该监测报警系统的功能设计；讨论主要工程问题和解决方法，最后给出设计图册及评价。 | 同上 |
| 11 | ××信号设备性能及指标分析研究 | 分析具体信号设备（如：地面联锁、轨道电路设备，车载ATP、机车信号设备，室内TCC、TDCS、CTC、集中监测、室外转辙机等）工作原理，针对其可靠性、安全性及其他相关技术指标进行理论分析、模拟仿真，提出解决对策。 | 理论研究类 |
| 12 | ××方法研究与改进（优化） | 针对现场运营维护需求，对轨道交通（包括高铁、重载、普铁、城市轨道交通）信号系统及信号设备设计、调试、测量、监测、维护等方法（包括算法）进行分析，提出改进（或优化）措施，说明对于某个技术指标具有提升作用。 | 同上 |
| 13 | ××信号设备研究与试验 | 面向铁路（包括城市轨道交通）信号实际工程问题，结合相关研究课题和现场验证试验，记录测试工程数据，进行整理提炼，通过理论分析和对比，说明试验效果。如道岔工电联合整治措施及实施效果分析。 | 同上 |
| 14 | 人工智能新技术在铁路信号中的应用研究 | 利用人工智能、物联网、大数据、云计算、5G等新技术，结合铁路（包括城市轨道交通）信号需求，解决工程中存在的问题。 | 同上 |
| 15 | ××线LKJ数据文件编制与试验 | 采用软件工程的方法，基于功能安全的理念，依据《技规》和《列车运行监控装置（LKJ）数据文件编制规范》等LKJ设备设计规范要求，分析该线路基础数据内容、提报及闭环管理流程，针对数据提报和编制等环节主要问题提出解决方法，最后给出LKJ数据模拟检验结果及评价。 | 软件开发类 |
| 16 | ××站联锁软件编制与试验 | 采用软件工程的方法，基于功能安全的理念，依据该（铁路或城轨）车站特点和设计规范要求，给出软件功能和接口需求、技术指标要求、软件设计和调试平台、设计流程图和关键技术，主要问题和解决方法，最后给出软件在主要场景下的运行结果数据及评价。 | 同上 |
| 17 | ××线地面应答器报文编制与试验 | 采用软件工程的方法，基于功能安全的理念，依据该线路应答器设备报文编制规范要求，理解报文格式和相关字段含义，给出功能需求、技术指标要求、编制和调试平台、设计流程图和关键技术，主要问题和解决方法，最后给出应答器报文解析和一致性检查结果及评价。 | 同上 |
| 18 | 列控系统××设备软件编制与测试 | 采用软件工程的方法，基于功能安全的理念，依据该列控设备设计规范要求，给出软件功能需求、技术指标要求、设计和调试平台、设计流程图和关键技术，主要问题和解决方法，最后给出软件运行结果数据及评价。 | 同上 |
| 19 | ××信号设备控制（或监测）软件设计 | 采用软件工程的方法，依据该设备技术条件和指标要求，说明硬件特性，给出软件功能需求、接口方式、设计和调试平台、设计流程图和关键技术，主要问题和解决方法，最后给出软件运行结果及评价。 | 同上 |
| 20 | 牵引电流干扰对××站信号设备影响分析和防护对策 | 结合该信号设备（如轨道电路）工作原理和环境，依据构成电磁干扰三要素，分析牵引电流干扰源特性、传输途径和受扰设备特点，通过实际工程案例，定量分析干扰对信号设备的影响，并提出可行的干扰抑制和防护对策。 | 干扰防护类 |
| 21 | 雷电电磁干扰对××站信号设备影响分析和防护对策 | 结合该信号设备（如信号机）工作原理和环境，依据构成电磁干扰三要素，分析雷电电磁干扰源特性、传输途径和受扰设备特点，通过实际工程案例，定量分析干扰对信号设备的影响，并提出可行的干扰抑制和防护对策。 | 同上 |
| 22 | ××信号设备电磁兼容设计与分析 | 结合该信号设备（如计算机联锁）工作原理和环境，依据构成电磁干扰三要素，分析环境中牵引电流及雷电等干扰源特性、传输途径和受扰设备特点，根据GB24338系列电磁兼容标准，提出可行的电磁兼容设计方案，并进行定量分析。 | 同上 |
| 23 | ××信号设备防雷电路分析与改进 | 结合该信号设备（如轨道电路）工作原理和环境，依据构成电磁干扰三要素，分析雷电电磁干扰源特性、传输途径和受扰设备特点，遵循分区分级分设备的防护原则，通过实际工程案例，定量分析雷电干扰对信号设备的影响和改进措施。 | 同上 |
| 24 | ××线ZPW-2000轨道电路故障分析与处理 | 分析ZPW-2000轨道电路工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处线路环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 故障处理类 |
| 25 | ××站25Hz相敏轨道电路故障分析和处理 | 分析25Hz相敏轨道电路工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处车站环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 26 | ××型号转辙机故障分析和处理 | 分析特定型号（包括常用ZD系列电动、ZY系列电液、S700K等转辙机）工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 27 | ××站道岔故障分析与处理 | 分析道岔工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处车站环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 28 | ××站联锁设备故障分析和处理 | 分析特定型号联锁设备工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处车站环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 29 | ××车载ATP设备故障分析和处理 | 分析特定型号车载ATP工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 30 | ××站车站电码化故障分析和处理 | 分析车站电码化设备工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 31 | ××机车信号故障分析和处理 | 分析特定型号机车信号设备工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 32 | ××站CTC设备故障分析和处理 | 分析CTC（调度集中设备）工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 33 | ××站××信号设备故障分析和处理 | 分析信号设备（如：TCC、TDCS、RBC、集中监测等）工作原理、结构、相关性能指标，结合具体设备所处环境，分析造成故障的原因，并通过实物复现或仿真进行定量分析验证，提出故障处理措施以及预防策略。 | 同上 |
| 34 | 微机监测在××信号设备故障分析（诊断、预测）中的应用 | 根据该信号设备工作原理和技术指标，通过对微机监测记录数据变化特性分析，结合本设备电气特性时间变化规律以及相关设备之间的关联性，分析设备故障原因。 | 同上 |
| 35 | ××新技术在××信号设备故障处理（分析、诊断、预测）中的应用 | 根据该信号设备工作原理和技术指标，利用机器学习等新技术，通过对集中监测系统中大量记录数据变化特性分析，结合本设备电气特性时间变化规律以及相关设备之间的关联性，分析设备故障原因，并提出故障预测方法。 | 同上 |