



湖南石油化工职业技术学院
Hunan Petrochemical Vocational Technology College

焊接技术与自动化专业 毕业设计课程标准

课程代码： 51009840

适用专业： 焊接技术与自动化

修订时间： 2019 年 8 月

湖南石油化工职业技术学院

目 录

1 课程概述.....	1
2 课程目标.....	1
2.1 素质目标.....	1
2.2 知识目标.....	1
2.3 能力目标.....	2
3 课题选择.....	2
3.1 选题类型.....	2
3.2 选题要求.....	3
3.3 选题示例.....	3
4 成果要求.....	4
4.1 产品设计类.....	4
4.2 工艺设计类.....	4
4.3 方案设计类.....	4
4.4 分析测定类.....	6
5 实施流程.....	6
6 时间安排.....	7
7 教师要求.....	7
8 技术规范.....	7
9 考核方式与评分标准	8
10 其它.....	12

课程名称：毕业设计

课程代码：51009840

总学时数：96

适用专业：焊接技术与自动化

1 课程概述

毕业设计是本专业必修的综合性实践课程,是体现人才培养特色和强化学生专业能力综合训练的重要教学环节,也是学生毕业资格认定的重要依据。毕业设计旨在通过系统训练,培养学生综合运用金属材料及热处理、熔焊原理等基础理论,焊接方法与设备、焊接工艺、焊接生产与检验专业知识和焊条电弧焊、熔化极与非熔化极气体保护电弧焊等专业技能分析解决实际问题的能力,有利于提升学生就业、创业和创新能力。通过毕业设计,既有利于为装备制造行业企业解决实际问题,又能使生产现场新知识、新技术、新工艺、新标准、新产品、新方法等有效融入人才培养过程。

2 课程目标

2.1 素质目标

(1) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(2) 勇于奋斗、乐观向上,具有自我管理能力、职业生涯规划的意识,有较强的集体意识和团队合作精神。

(3) 具有节约也是效益的观念。

(4) 具有良好的职业道德和吃苦耐劳、爱岗敬业精神。

2.2 知识目标

(1) 掌握机械基础、机械制图、电工电子、金属学与热处理以及与焊接生产过程相关的专业基础知识。

(2) 掌握焊接冶金、焊接方法、焊接设备、焊接工艺、焊接生产及检验等方面的专业知识。

(3) 掌握焊接生产管理、质量管理、技术经济分析等知识,熟悉焊接工件进行焊接工艺设计及改进的方法。

(4) 了解焊接新技术、新工艺的发展现状和应用状况。

(5) 熟悉焊接相关国家标准和国际标准，掌握翻阅参考书、设计手册等的方法。

(6) 熟悉毕业设计运作过程及答辩策略。

2.3 能力目标

(1) 具备基本的识图与绘图能力。

(2) 具备焊工或无损检测工（UT、RT、MT、PT）的基本能力。

(3) 能够根据生产需求选择恰当的焊接技术与设备。

(4) 能够根据产品工作要求选择焊接方法和材料。

(5) 能够根据生产需求制订焊接生产工艺规程。

(6) 具备焊接现场质量控制、安全管理和质量检验的能力。

(7) 能够熟练翻阅参考书、设计手册等。

3 课题选择

毕业设计选题应符合本专业培养目标，尽量贴近生产、生活实际，能体现学生进行需求分析、信息检索、方案设计、资源利用、作品（产品）制作、成本核算等能力和安全环保、创新协作等意识的培养要求。本专业应建立毕业设计选题动态调整机制，主动适应行业、企业发展新需求、新变化，选题每年更新 30%左右，每 4 年全部更新一次。指导教师要按要求指导学生选题。

3.1 选题类型

(1) 焊接工艺设计类课题

这类课题主要是对工厂的焊接工件如石油化工、压力容器、钢结构等，进行焊接工艺的设计及改进。

(2) 焊接操作类课题

这类课题主要是对焊接设备包括电弧焊、电阻焊、特种焊等焊机设备选用及焊接操作技巧等。

(3) 焊接方案设计类课题

这类课题主要针对如何提高焊接质量以及防止焊接缺陷的产生提出解决方案。

(4) 产品设计类课题

这类课题主要是指焊接工装设备的设计与制作以及针对各种不同材料的压

力容器焊接进行坡口设计。

(5) 焊件检测技术类课题

这类课题主要针对焊件外观检查、焊缝探伤及无损检测等焊接检测技术提出解决方案。

3.2 选题要求

(1) 选题应符合本专业培养目标，有一定的综合性和典型性，能体现学生进行焊接生产工艺设计、焊接工装设备设计与制造、焊件外观及焊缝检测方案的设计以及针对如何提高焊接质量以及防止焊接缺陷的产生提出解决方案等专业综合能力和安全环保、创新协作等意识的培养要求。

(2) 选题应尽可能来源于焊接技术与自动化专业相关行业企业的真实生产或工程实际项目，可以解决生产或工程实际问题。选题提倡真题真做。

(3) 选题应大小适中、难易适度，难易度和工作量应适合学生的知识和能力状况。原则上做到“一人一题”，对于工作量大的选题，可以由学生合作完成，并在任务书中明确每名学生的具体任务，每名学生提交的成果应各有侧重。

(4) 建立本专业毕业设计题库和动态调整机制，每年更新 30%左右的选题，每 4 年要全部更新一次。同一选题每年最多不能超过 3 名学生同时使用，学生原则上独立完成设计任务。

3.3 选题示例

3.3.1 焊接工艺设计类

(1) L245 管道氩电联焊焊接工艺

(2) 大型结构座架的焊接工艺

(3) 球形罐体裂纹修复工艺

.....

3.3.2 焊接操作类

(1) 内法兰焊接结构生产

(2) 复合钢板的焊接

(3) 12Cr1MoV 钢管氩电联焊的焊接

.....

3.3.3 方案设计类

(1) XX 单面焊双面成型的质量控制解决方案

(2) A-TIG 焊接工艺及熔深增加机理方案

(3) 14CrNi4MoV 钢焊接热裂纹的原因及解决方案

.....

3.3.4 产品设计类

(1) XX 焊接工装设备的设计与制作

(2) 不锈复合钢压力容器焊接坡口设计

.....

3.3.5 焊件检测技术类

(1) 过滤器焊接工艺检验方案

(2) 手工电弧焊与 CO₂ 气体保护焊焊缝成形特征评定方案

.....

4 成果要求

4.1 焊接工艺设计类

4.1.1 成果表现形式

焊接工艺设计类毕业设计成果通常包括设计说明书、焊接工艺规程等。

4.1.2 成果要求

(1) 设计说明书的撰写要反映设计思路和设计过程，其格式、排版应规范；

(2) 选择的焊接工工艺路线可行、工艺规程设计合理、主要设备计算和选型必须充分考虑工艺要求和各种定型设备的规格型号、性能、技术特点与使用条件；

(3) 工艺规程等应正确、清晰、规范。

4.2 焊接操作类

4.2.1 成果表现形式

焊接操作类毕业设计成果通常包括对焊接设备含电弧焊、电阻焊、特种焊等

焊机设备的选用及焊接操作技巧的运用等。

4.2.2 成果要求

- (1) 操作说明书的撰写要反映设计思路和设计过程，其格式、排版应规范；
- (2) 主要设备计算和选型必须充分考虑工艺要求和各种定型设备的规格型号、性能、技术特点与使用条件；
- (3) 焊接操作技巧应正确、清晰、规范，具备可操作性。

4.3 焊接方案设计类

4.3.1 成果表现形式

方案设计类毕业设计成果通常为一个完整的方案，一般表现形式有某产品的焊接方案、工艺技术改造方案、分析检测方案等。

4.3.2 成果要求

- (1) 方案能清晰表达设计内容；
- (2) 方案设计合理，具有可操作性，能解决选题设计中所要解决的实际问题；
- (3) 方案撰写规范，图表、计算公式和需提供的技术文件符合行业或企业标准的规范与要求。

4.4 产品设计类

4.4.1 成果表现形式

产品设计类毕业设计成果通常包括产品设计说明书、设计图纸等。对于“XX的制作”之类选题要求学生制作出产品（样品）实物，并在毕业设计展示栏目中展示成果产品（样品）实物照片、产品功能演示视频等。

4.4.2 成果要求

- (1) 产品设计理论依据选择合理，符合国家或行业相关技术标准，相关参数计算准确，分析、推导正确且具有逻辑性等；
- (2) 设计说明书的撰写要详细反映产品设计过程，其格式、排版应规范；

(3) 产品设计图的绘制应正确、清晰、规范；

(4) 产品（样品）照片能够清晰展现产品形貌等。

4.5 焊件检测技术类

4.5.1 成果表现形式

焊件检测技术类毕业设计成果通常为真实的焊件检测分析报告。一般包含焊件的前处理方法、分析过程原始数据、焊件检测精密度及准确度评价方式等。

4.5.2 成果要求

(1) 报告能清晰表达焊件检测真实过程；

(2) 焊件检测精密度及准确度评价方式合理；

(3) 报告撰写规范，图表、计算公式和需提供的技术文件符合国家标准或行业、企业标准的规范与要求。

5 实施流程

1、明确毕业设计选题

指导老师与学生共同研讨，明确毕业设计选题。

2、下达毕业设计任务书

设计任务应具有一定的综合性，难易程度适当。任务书应明确设计任务及要求、进程安排、成果表现形式等。指导教师给学生下达了毕业设计任务，同一选题不超过3名学生同时使用，学生独立完成设计任务。

3、学生研究毕业设计任务书

学生接到毕业设计任务书后，应当详细地研究设计任务，明确设计要求，拟定设计计划。

4、学生调研分析

学生深入现场调查研究，收集资料，进行分析、综合和归纳，提出要解决的

问题和探讨解决的正确途径。

- 5、完成毕业设计设计方案并审定。
- 6、学生在老师的指导下，独立完成毕业设计任务。
- 7、完成方案、作品（产品），完成毕业成果说明书（或成果）。
- 8、毕业答辩及成绩评定。

6 时间安排

毕业设计时间安排在第 5 学期，共 4 周。

序号	工作阶段	完成时间	备注
1	确定毕业设计选题	第九周周三前	
2	下达毕业设计任务书	第九周周五前	
3	根据任务书查阅资料、调研，确定设计方案	第十周周二前	
4	进行毕业设计	第十周至第十一周	
5	完成毕业设计成果	第十二周周三前	
6	毕业设计答辩	第十二周周四、周五	如有变动具体 答辩安排另行 通知

7 教师要求

- 1、指导教师应具有中级以上专业技术职务或具有 1 年以上相关专业实践经验，每位教师指导学生数原则上 10 人左右，最多不超过 15 人。
- 2、第一次指导毕业设计的教师应配备有经验的教师协同指导。
- 3、鼓励企业兼职教师参与，积极探索毕业设计“校内指导教师+企业指导教师”的“双导师”制。
- 4、教师应具备现场实际工作经历及解决生产实际问题的能力。

8 技术规范

毕业设计技术规范必须符合国家、行业、企业标准、规范、规程等；如《焊工》国家职业技能标准（2009年修订）、GB50205-2001《钢结构焊接规范》、JB/T47301~6-2005《钢结构工程施工质量验收规范》、GB150-2011《钢制压力容器》、GB151《热交换器》、GBT19804-2005《承压设备无损检测》以及TSG R0004-2009《固定式压力容器安全技术监察规程》等。

9 考核方式与评分标准

毕业设计考核应涵盖学生完成任务的过程、成果和答辩表现等。过程评价主要考核学生是否完整地执行毕业设计实施计划，成果评价主要考核其科学性、规范性、完整性和实用性，答辩评价主要考核学生对设计任务的整体把握能力和回答问题的准确性。

1、毕业答辩

学生要进行毕业答辩前应认真准备好所有资料，经指导老师确认合格后方可参加答辩。答辩小组由专业老师和企业兼职教师共同组成。

2、毕业设计成绩的评定

学生毕业设计成绩根据其毕业设计过程评价、毕业设计成果评价、毕业设计答辩评价等进行综合成绩评定。（考核方式与评分标准见如下各表）

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计过程评分表

学生姓名：

专业：

班级：

学号：

评价项目	评价内容	分值	得分
1. 情感态度	能引起高度重视, 积极主动投入毕业设计工作	5分	
	积极提出设想和建议	5分	
2. 团结协作	主动与小组成员配合完成毕业设计工作	5分	
	乐于帮助同学完成毕业设计工作	5分	
	认真倾听同学的观点和意见	10分	
3. 学习技能	毕业设计构思新颖	10分	
	能利用多种途径和方法搜索、处理信息	10分	
	能按毕业设计任务书的要求进行毕业设计工作	10分	
4. 成果质量	作品(产品)、成果有创意	10分	
	能运用新知识、新技术、新工艺、新标准、新产品、新方法解决实际问题。	15分	
	能如期按要求完成毕业设计, 毕业设计资料齐全, 能顺利进入答辩。	15分	
总分			

指导老师: 年 月 日 审核人: 年 月 日

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计成果评分表

学生姓名 专业 班级 学号

一级指标	二级指标	指 标 内 涵	分值	得分
1. 设计任务 (20分)	1.1 专业性	毕业设计选题符合本专业培养目标; 设计任务体现学生进行需求分析、信息检索、方案设计、资源利用、 毕业设计成果制作、成本核算等专业能力和安全环保、创新协作等意识的培养要求。	5分	

	1.2 实践性	毕业设计选题贴近生产、生活实际或来源于现场实际项目；设计任务具有一定的综合性和典型性；有助于培养学生综合运用所学的专业知识和专业技能解决专业领域中实际问题的能力。	3分	
	1.3 可行性	毕业设计任务书目的明确，任务具体，进程安排合理，成果表现形式得当。	10分	
	1.4 工作量	设计任务难易程度适当，合作完成的每个学生有独立完成的具体任务。	2分	
2. 成果质量 (80分)	2.1 科学性	毕业设计成果能正确运用本专业的标准，逻辑性强，表达（计算）准确；引用的参考资料、参考方案等来源可靠；能体现本专业新知识、新技术、新工艺、新材料、新方法、新设备、新标准等。	25分	
	2.2 规范性	毕业设计成果相关文档结构完整、要素齐全、排版规范、文字通畅，表述符合行业标准或规范要求。	15分	
	2.3 完整性	毕业设计成果体现任务书的要求；物化产品、软件、文化艺术作品等应有必要的说明，说明应包含毕业设计思路、毕业设计成果形成的过程、特点等。	25分	
	2.4 实用性	毕业设计成果可以有效解决生产、生活实际问题。	15分	
<p>说明：1、学生毕业设计成果应表现为物化产品、软件、文化艺术作品、方案等形式。其中，表现形式为物化产品、软件、文化艺术作品的，须另附说明（内容包括毕业设计思路、毕业设计成果形成的过程及特点等）。学生毕业设计成果不得以论文、实习总结、实习报告等形式替代。</p> <p>2、凡发现毕业设计成果剽窃和抄袭他人成果（包括完全雷同），或以论文、实习总结、实习报告等方式呈现的，一律按零分处理。</p>				
总分			等级	

检查人： 年 月 日 审核人： 年 月 日

湖南石油化工职业技术学院毕业设计答辩评分表

学生姓名 _____ 专业 _____ 班级 _____ 学号 _____

评分内容	评分要求	分值	得分	备注
自述总结	对毕业设计任务整体把握的较好，思路清	30		

评分项目	评分成绩	备注
毕业设计任务完成过程评分（百分制）		指导老师对学生完成毕业设计过程的总体评价
毕业设计成果评分（百分制）		指导老师对学生毕业设计成果的总体评价
毕业设计答辩评分（百分制）		答辩小组对答辩情况的总体评价
毕业设计综合成绩（百分制）		毕业设计综合成绩=完成过程评分*0.3+毕业设计成果评分*0.4+答辩评分*0.3
学生毕业设计情况综合评语	<p>评语要求：</p> <p>1、对学生毕业的态度、掌握知识、提高能力、专业水平和完成过程情况等方面作评价；</p> <p>2、对任务书的专业性、实践性、可行性和工作量情况等方面作评价；</p> <p>3、作品（产品）、毕业设计成果或成果说明书的真实性、科学性、完整性、规范性；实用性、有无学术不端行为等方面进行评价。</p>	
最终成绩（等级制）		成绩评定负责人签字：_____年 月 日

注意：（1）毕业设计综合成绩采用结构分制，综合成绩采用优秀、良好、合格、不合格四级制（得分>85分为优秀、76-85分为良好、60-75分为合格、<60分为不合格）。

（2）综合评语栏必须按说明要求进行客观评价。成绩评定负责人不能是指导教师。负责人签字和时间必须由本人手写，不允许代签和打印，不允许涂改。

10 其它

毕业设计相关参考资料、工具书、技术资料、技术手册等列表如下：

《焊工》国家职业技能标准（2009年修订）

GB/T985.1-2008《锅炉钢结构制造技术规范》

GB/T6417.1-2005/ISO6520-1：1998《电弧焊焊接工艺规程》

GB/T19868.3-2005/ISO15612:2004《焊接及相关工艺方法代号》

GB/T19867.1-2005/ISO15609-1：2004《基于标准焊接规程的工艺评定》

GB/T19805-2005/ISO14732：1998《金属熔化焊接头缺陷分类及说明》

GB/T10044-2006《焊接工艺规程及评定的一般原则》

GB/T15169-2003《钢的弧焊接头——缺陷质量分级指南》

GB50205-2001《钢结构焊接规范》

JB/T47301~6-2005《钢结构结构施工质量验收规范》

GBT19804-2005《承压设备无损检测》

EN15614-2（欧洲标准）《焊接结构的一般尺寸公差和形位公差》

GB150-2011《钢制压力容器》

1998ASMEVIII-2（美国标准）《压力容器》

GB151《热交换器》

TSG R0004-2009《固定式压力容器安全技术监察规程》