



课程目标落实、考核与课堂教学模式改革

天津大学 胡绳荪

2018年1月10日

版权所有 请勿转载

问题



课程（教学大纲）如何体现OBE



课程目标与毕业要求指标点的关系



课程目标如何落实到教学过程中



如何进行课程评价

内容



课程的地位和作用



课程目标的设定

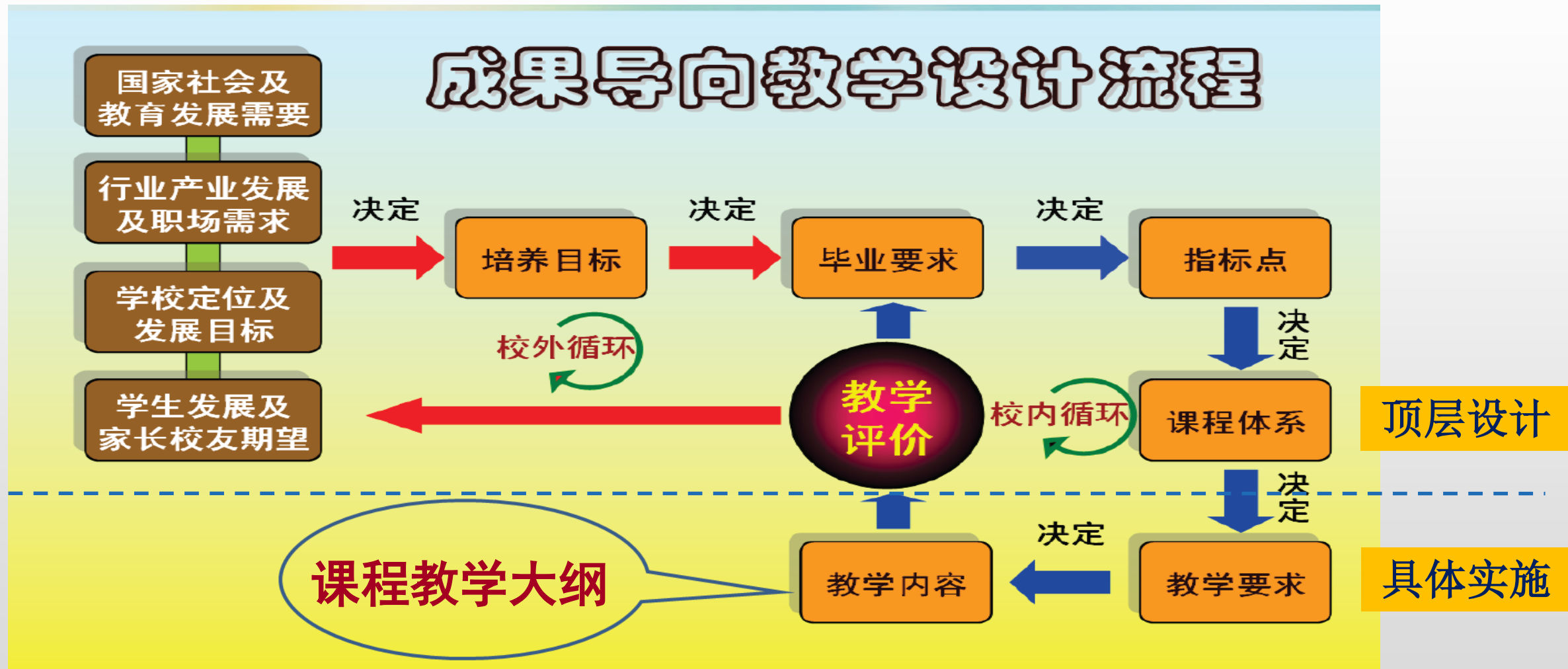


课程目标的落实与教学改革



课程目标达成情况的教学评价

1. 课程的地位与作用



怎样的课程体系能够支撑毕业要求？

课程体系能否支撑毕业要求：

- 整个课程体系是否覆盖全部毕业要求（由课程与毕业要求矩阵佐证）
- 每门课程是否实现其在课程体系中的作用（由课程大纲佐证）

课程教学中是否体现了“解决复杂工程问题的能力”的培养与训练

- 基础课、专业基础课、核心课是否都是以解决复杂工程问题为背景
- 哪些环节中进行了“解决复杂工程问题的能力”的训练（课程大纲）

毕业要求（指标点）的评价与相关支撑课程的对应关系

每门课程课程目标达成与毕业要求指标点达成的评价标准（课程大纲）

课程与专业**毕业要求**的关联度矩阵（**专业的顶层设计**）

教学环节	毕业要求1	毕业要求2		毕业要求12
课程-1	H	L	M	
课程-2		H		
实习实践-1		M		H
课程设计-1				
.....				

注：表中教学环节：课程、实践环节等；根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示，支撑强度的含义是：该课程覆盖毕业要求指标点的多寡，H至少覆盖80%，M至少覆盖50%，L至少覆盖30%。

课程与专业毕业要求指标点的关联度矩阵（专业的顶层设计）

教学环节	毕业要求1.1	毕业要求1.2		毕业要求6.2		毕业要求12.2
课程-1	√					
课程-2	√	√				
实习实践-1		√		√		√
课程设计-1		√				
.....						

注：表中教学环节，是根据专业的顶层设计，将毕业要求落实到课程（环节）中去。对各项毕业要求指标点的支撑与否，用“√”表示。

OBE课程的特征

学生在教学活动中应处于**中心地位**



学生为主体

学生的“学”是核心

学生“学到了什么”是关键

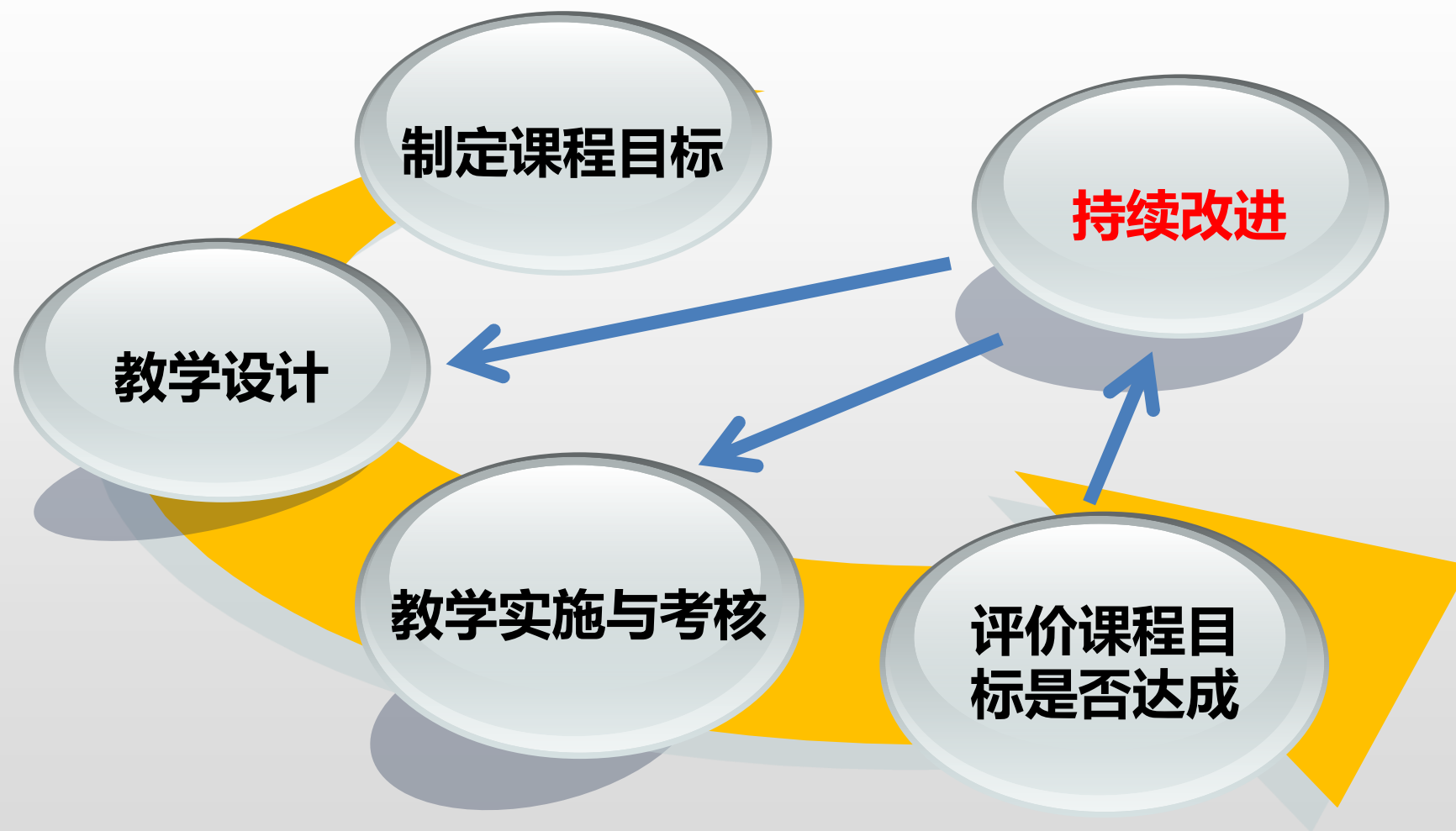


教师为主导

教师的“教”是指导

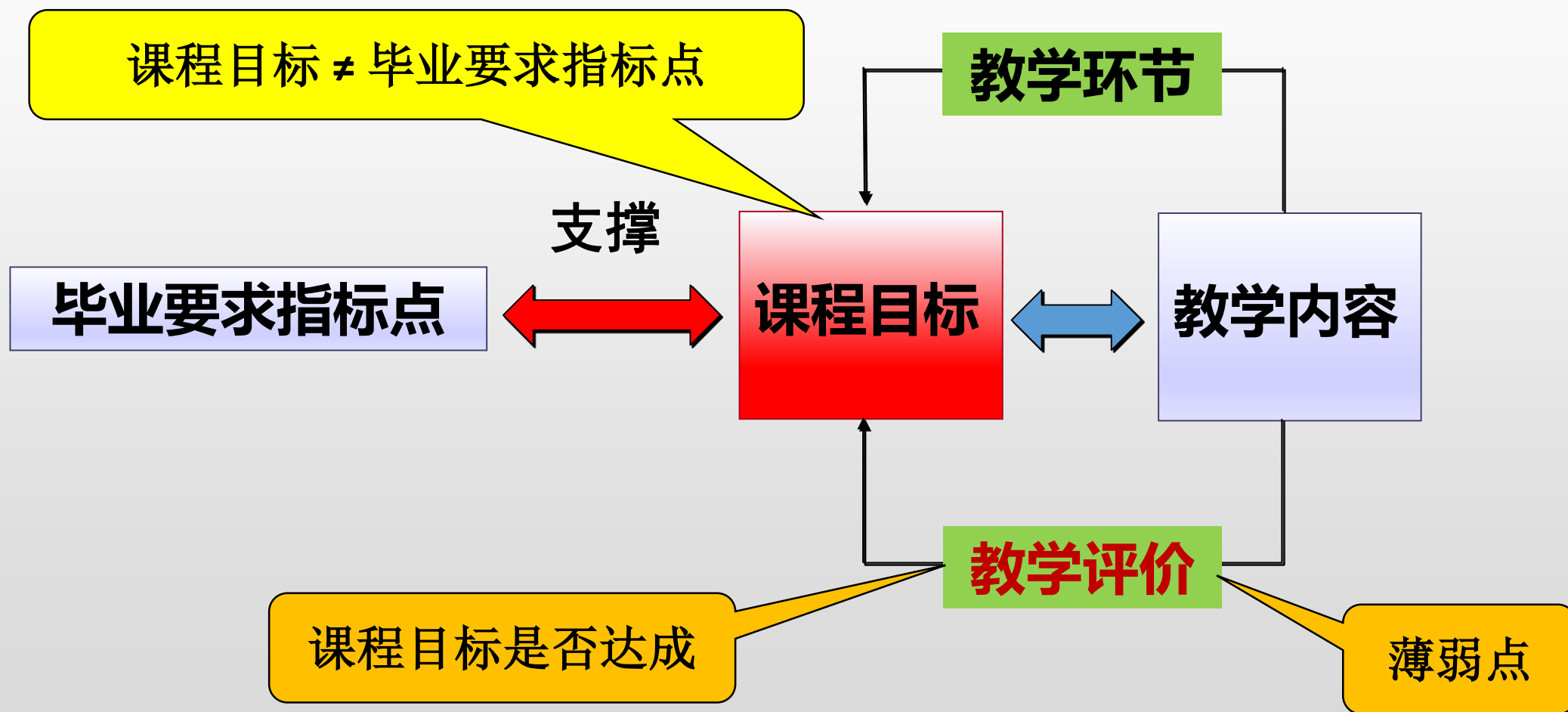
教师“教了什么”是手段。

OBE课程的流程

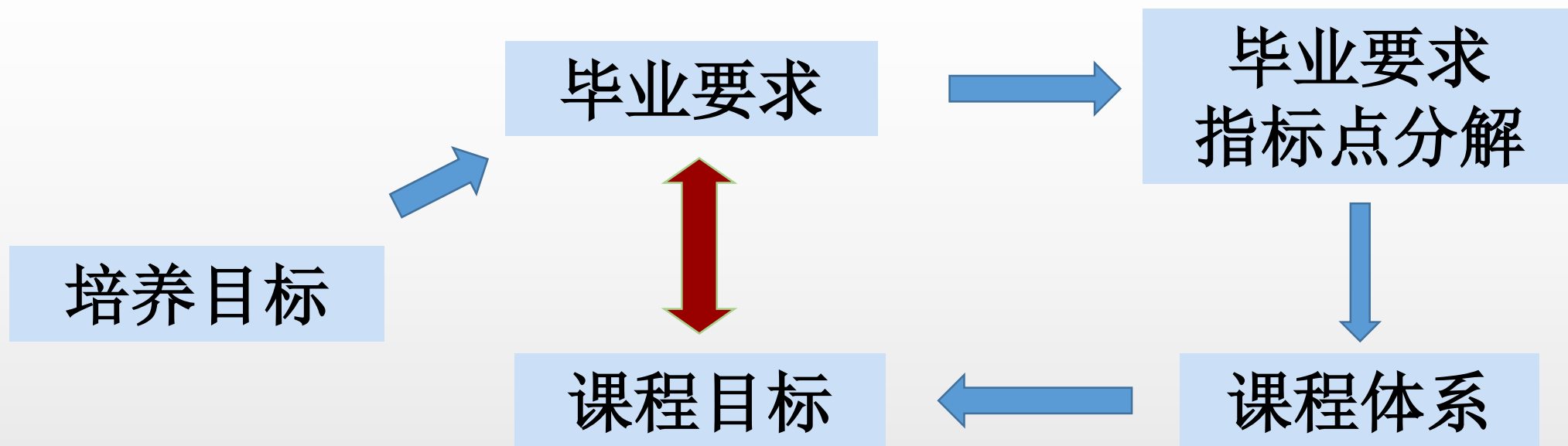


课程教学大纲的主要内容（OBE）

教学大纲应明确课程目标与毕业要求指标点的支撑关系



2. 课程目标的设定



课程目标的确定：

- 首先，确定专业顶层设计所要求该课程支撑毕业要求指标点的目标；
- 其次，根据课程内容、特点等设定课程的其他目标（可以结合毕业要求指标点来确定）。

课程目标设定的基本原则

基本原则一

根据OBE理念，
教学目标的确定
应该综合考虑专
业的毕业要求、
课程体系 and 课程
内容及特点。

基本原则二

课程目标必须完
全覆盖顶层设计
给出的该课程与
毕业要求指标点
矩阵中的要求；
可以适当扩展。

基本原则三

需要将课程目标
细化，结合教学
内容进行过程、
环节设计等，制
定教学大纲，指
导教学活动。

基本原则四

课程目标必须可
评价，也就是根
据课程目标进行
课程评价的标准
与方法要体现在
教学大纲中。

课程目标设定方法

缺乏可操作性

教学环节	毕业要求1	毕业要求2	毕业要求6	毕业要求8
课程-1	H	L	M	H

课程-1	毕业要求1.1	毕业要求2.3	毕业要求6.1	毕业要求8.3
课程-1的目标1	√		√	
课程-1的目标2		√		√
.....				
课程-1的目标4	√	√	√	√

课程目标应该可细化、分解，其目的是便于落实、考核和评价

举例：“材料成形及控制工程”专业部分课程与毕业要求指标点矩阵

	1						2					3			4			5			6			7		8			9		10		11		12	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2		
高等数学	√						√																													
线性代数	√																																			
材料力学				√																																
机械设计基础				√																																
传输原理					√		√												√																	
弧焊电源及控制			√							√																		√						√		
材料成型原理					√			√				√	√																			√				
材料成型方法及工艺						√				√		√																√	√					√		
焊接结构						√			√				√	√			√					√														
材料加工自动化			√							√		√																√						√		

举例：《材料加工自动化》—毕业要求指标点（加权重）

	1						2					3			4			5			6			7		8			9		10		11		12	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2		
高等数学	0.6						0.2																													
线性代数	0.2																																			
材料力学				0.2																																
机械设计基础				0.3																																
传输原理					0.2		0.3										0.4																			
弧焊电源及控制			0.2						0.2																		0.2						0.2			
材料成型原理					0.3			0.2				0.2	0.2																		0.1					
材料成型方法及工艺						0.3				0.3		0.4															0.2	0.2					0.2			
焊接结构						0.3			0.3			0.2	0.1			0.3				0.2																
材料加工自动化			0.2							0.2		0.2															0.2						0.2			

举例 《材料加工自动化》——毕业要求指标点与课程目标

毕业要求	指标点	支撑毕业要求指标点的课程目标
1.工程知识	(3) 掌握电工学及自动化控制等专业工程基础知识，具有应用相关知识解决焊接自动化工程问题的能力。	掌握材料加工自动化的基本概念、材料加工自动化常用传感器的工作原理、电动机速度控制原理与技术以及PLC控制技术，了解步进电机控制技术以及交流电动机变频控制技术；并能够将所学习的物理、电工电子、自动控制及材料加工自动化等基础知识和材料成型方法及工艺的专业知识用于解决焊接自动化的复杂工程问题。
2.问题分析	(4) 应用电工学、自动化控制等专业基础及焊接工艺理论专业知识进行焊接工艺、设备及自动化分析，分析焊接过程的规律，并能通过实验判断其合理性。	能够应用物理、电工电子、自动控制、材料加工自动化等基础理论和材料成型方法及工艺的基本原理对焊接自动化工程问题进行分析，并获得有效结论。
3.设计/开发解决方案	(1) 针对复杂焊接工程问题，具备基础的工程方案设计或工艺设计能力。	能够根据焊接工程要求，结合材料加工方法与工艺理论，提出焊接自动化系统的设计方案，设计满足焊接自动化需求的PLC控制程序，并能在设计环节中体现创新意识。
9.个人和团队	(2) 能够在团队中根据角色发挥作用，与团队其他成员能够进行有效的沟通，合作完成既定的任务。	能够根据焊接自动化系统设计需求，进行团队合作，承担个体、团队成员以及负责人的角色，合作完成既定的任务。
12.终身学习	(1) 能够结合问题，掌握自主获取知识的途径，具有阅读理解不断学习和适应发展的能力。	能够根据焊接自动化方案设计中的有关问题，掌握自主获取知识的途径，通过阅读理解，解决问题。

举例 《材料加工自动化》——课程目标与毕业要求指标点

毕业要求	指标点		对应1个毕业要求指标点
1.工程知识	(3) 掌握电工学及自动化控制等专业工程基础知识，具有应用相关知识解决焊接自动化工程问题的能力。	掌握材料加工自动化的基本理论、材料加工自动化常用传感器的工作原理、电动机速度控制及调速技术以及PLC控制技术，了解步进电机控制技术以及交流电机变频控制技术；并能够将所学习的物理、电工电子、自动控制及材料加工自动化等基础知识和材料成型方法及工艺的专业知识用于解决焊接自动化的复杂工程问题。（支撑毕业要求指标点1-3）	
2.问题分析	(4) 应用电工学、自动化控制等专业基础及焊接工艺理论专业知识进行焊接工艺、设备及自动化分析，分析焊接过程的规律，并能通过实验判断其合理性。	能够应用物理、电工电子、自动控制、材料加工自动化等基础理论和材料成型方法及工艺的基本原理对焊接自动化工程问题进行分析和解决。（支撑毕业要求指标点2-4）	对应2个毕业要求指标点
3.设计/开发解决方案	(1) 针对复杂焊接工程问题，具备基础的工程方案设计或工艺设计能力。 (3) 能够了解焊接工程行业国内外相关的标准，提出工艺实施结果的评价方法，能在开发/设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	能够根据焊接工程要求，应用材料加工方法与工艺理论，提出焊接自动化系统的设计方案，设计满足焊接自动化需求的PLC控制程序，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。（支撑毕业要求指标点3-1和3-3）	

举例 《材料加工自动化》——课程目标与毕业要求指标点

顶层设计中没有要求，但是，根据课程教学内容确定为课程目标之一。

毕业要求	指标点	课程目标
5.使用现代化工具	(2) 能够选择与应用现代工程工具和信息技术工具，如计算机技术、网络技术、数据分析及图形处理技术等，进行一般工程问题建模预测与模拟，并能够理解其局限性。	能够针对焊接自动化工程问题，选择与使用计算机绘图、网络文献检索等现代化工具，进行焊接自动化系统的方案设计。（支撑毕业要求5-2）
9.个人和团队	(2) 能够在团队中根据角色发挥作用，与团队其他成员能够进行有效的沟通，合作完成既定的任务。	能够根据焊接自动化系统设计需求，进行团队合作，承担个体、团队成员以及负责人的角色，合作完成既定的任务。（支撑毕业要求指标点9-2）
10.沟通	(2) 能够通过撰写报告、设计文稿、陈述发言、回应指令等形式，准确阐述和表达焊接工程领域复杂工程问题，并与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	能够根据焊接自动化系统的设计与研究，撰写设计方案，能够清晰的进行陈述发言表达自己的设计思想，能够有效地与他人进行沟通和交流。（支撑毕业要求指标点10-2）
12.终身学习	(1) 能够结合问题，掌握自主获取知识的途径，具有阅读理解不断学习和适应发展的能力。	能够根据焊接自动化方案设计中的有关问题，掌握自主获取知识的途径，通过阅读理解，解决问题（支撑毕业要求指标点12-1）。

3.课程目标的落实与教学改革

课程目标落实的教学过程与环节设计原则

原则一	原则二	原则三
所有的课程目标均有适当的教学环节（活动）作为支撑。	为了达成课程目标，设计灵活多样的教学环节，进行教学改革。	注意体现对“解决复杂工程问题能力”的培养。

举例：材料加工自动化课程教学知识内容

	课程知识内容	以往的教学环节
1	绪 论	课堂授课 课后自学 作业 实验 考试
2	焊接自动化控制基础	
3	焊接自动化中的传感技术	
4	焊接自动化中电动机控制技术	
5	焊接自动化中的PLC控制技术	
6	机器人焊接技术（知识扩展）	

课程目标落实的环节设计（教学改革）

课程目标（毕业要求指标点）	具体知识与能力要求	采用的教学环节
课程目标1（指标点1-3）	应用所学知识解决焊接自动化问题的能力（复杂工程问题背景）	授课、实验、课外作业
课程目标2（指标点2-4）	应用所学知识分析复杂工程焊接自动化问题的能力	授课、实验、课程设计
课程目标3（指标点3-1、3-3）	焊接自动化方案设计能力 设计中考虑非技术因素能力	课程设计（焊接自动化方案）
课程目标4（“指标点5-2”）	现代化工具使用能力	课程设计（计算机绘图、网络文献检索）
课程目标5（指标点9-2）	团队合作能力	分组活动（课程设计）
课程目标6（指标点10-2）	文字、语言沟通能力	文字报告、答辩
课程目标7（指标点12-2）	终身学习能力	自学（课外作业）、网络学习、文献检索（课程设计）

课程教学大纲中教学环节与学时的调整

教学内容	改革前（学时）		改革后（学时）		
	授课	实验	授课	实验	课程设计
绪论	1		1		
焊接自动化控制基础	4		3		
焊接自动化中的传感技术	5		4		
焊接自动化中的电动机控制技术	8		8		
焊接自动化中的PLC控制技术	8	4	8	4	
焊接自动化系统方案设计					12
其他（考试）	2				
总计：	28	4	24	4	12

课程设计环节的设计

课程设计支撑的课程目标与毕业要求指标点与环节设计

课程目标（毕业要求指标点）	具体知识与能力要求	课程设计环节
课程目标2（指标点2-4）	应用所学知识分析复杂工程焊接自动化问题的能力	结合工程实际进行设计方案分析
课程目标3（指标点3-1、3-3）	焊接自动化方案设计能力 设计中考虑非技术因素能力	方案设计及方案设计说明
课程目标4（指标点5-2）	现代化工具使用能力	计算机绘图、网络文献检索
课程目标5（指标点9-2）	团队合作能力	分组设计，明确分工
课程目标6（指标点10-2）	文字、语言沟通能力	文字报告、答辩
课程目标7（指标点12-2）	终身学习能力	网络学习、文献检索报告

《材料加工自动化》课程设计与要求

设计内容：针对焊接工程实际问题，应用焊接自动化的相关知识进行分析，提出以PLC为控制核心的焊接自动化系统设计方案。

- 焊接自动化整体系统；
- 焊接工艺方法与焊接电源的选择；
- 焊接自动化机械系统方案；
- 焊接自动化传感器的选择；
- 控制电动机及调速方案选择；
- PLC控制系统方案以及PLC控制程序设计。

《材料加工自动化》课程设计与要求

教学模式：分组开展课程设计；独立选题，独立设计；
撰写方案设计说明书， 分组汇报及答辩。

设计要求：

- 能够将焊接自动化知识应用到焊接自动化方案设计中；（应用知识解决复杂工程问题的能力，指标点1-3）
- 应用专业基础及专业知识，对实际焊接工程自动化问题进行分析，提出正确的解决方案；（分析能力，指标点2-4）
- 根据工程实际要求，进行焊接自动化系统的方案设计，进行焊接自动化PLC控制程序设计，设计中体现创新性。（设计能力，指标点3-1）

《材料加工自动化》课程设计与要求

设计要求：

- 评价提出的方案对社会、健康、安全、法律、环境以及文化的影响；（非技术因素的意识，指标点3-3）
- 在方案设计中，能够正确使用计算机绘图、文献检索等现代化工具；（使用现代工具的能力，指标点5-2）
- 具有团队合作意识，相互合作完成设计任务；（团队合作能力，指标点9-2）
- 完成设计方案的撰写，能够清晰的进行陈述发言表达自己的设计思想；（沟通能力，指标点10-2）
- 根据方案设计中遇到的问题，能够进行文献检索、自主学习，通过阅读理解，解决问题。并完成文献检索报告的撰写（终身学习能力，指标点12-1）

课程设计具体要求：

- 团队组建 组成设计团队，每个团队原则上为5人或5人以下。
- 选题 自主选题（可以通过网络查询焊接实例作为参考），可以在模仿基础上有所创新。
- 提交的最终设计成果及要求
 - 课程设计说明书
 - 项目背景（项目概述）

说明项目的应用场合，解决什么焊接问题；焊接自动化要求等。

课程设计具体要求：

➤ 总体方案说明

设计思路、系统简介（机械系统、电动机及调速系统、焊接系统、PLC 控制系统等），系统的主要性能；**设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；**

➤ 机械结构 机械系统方案设计图（采用**计算机绘图**）

➤ 电动机及调速系统 电机选择及调速控制电路（已学过的知识）

➤ 焊接系统 焊接方法及工艺选择、焊接设备选型

➤ 焊接自动控制系统 传感器选择、PLC系统设计等

● 文献检索报告

● 汇报PPT

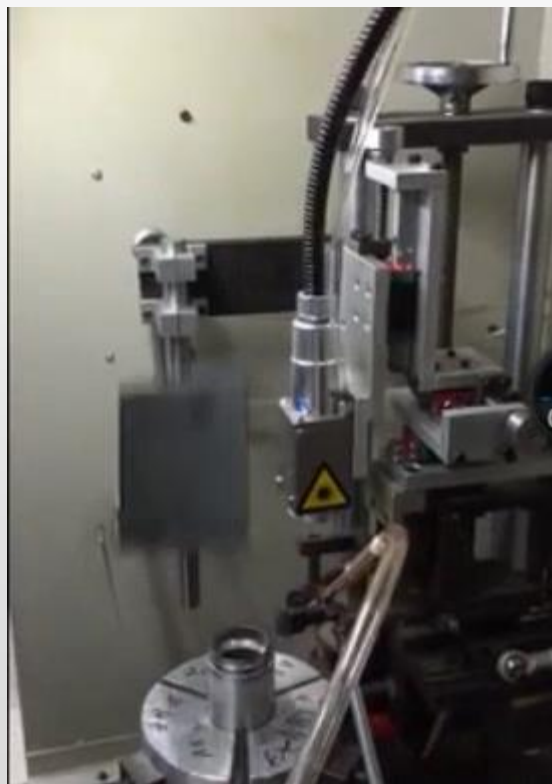
学生课程设计案例1—保温杯杯口环缝激光自动焊接（2017）

- 学生自主选题 —— 上网查找焊接自动化实例
- 在实际工程应用基础上，进行模仿并有所创新；提出系统方案设计。

网络
视频
材料



手动上料



自动夹紧



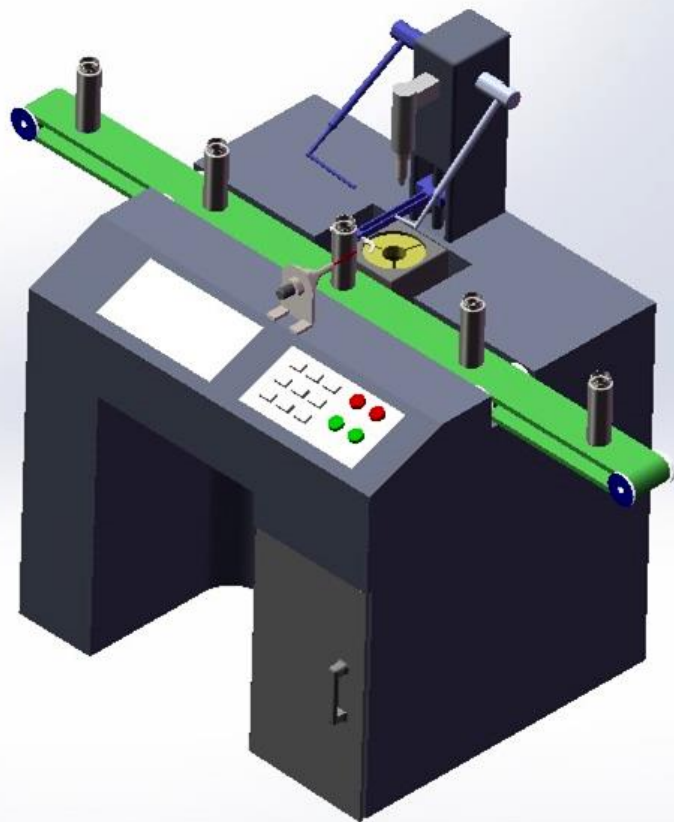
自动焊接



手动落料（成品）

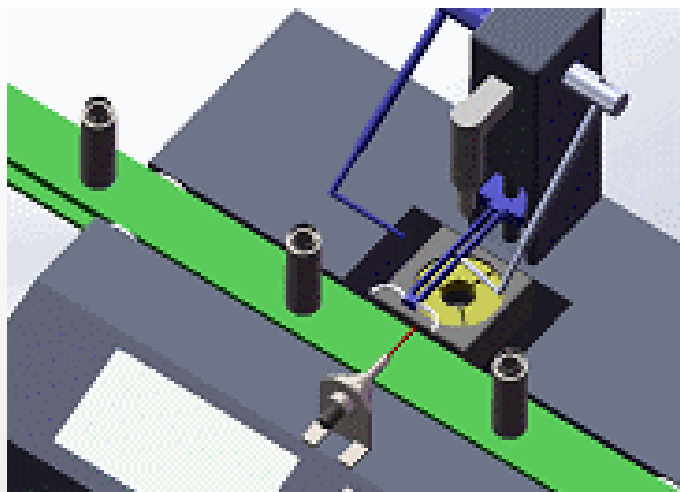
学生课程设计案例1— 保温杯杯口环缝激光自动焊接

系统方案

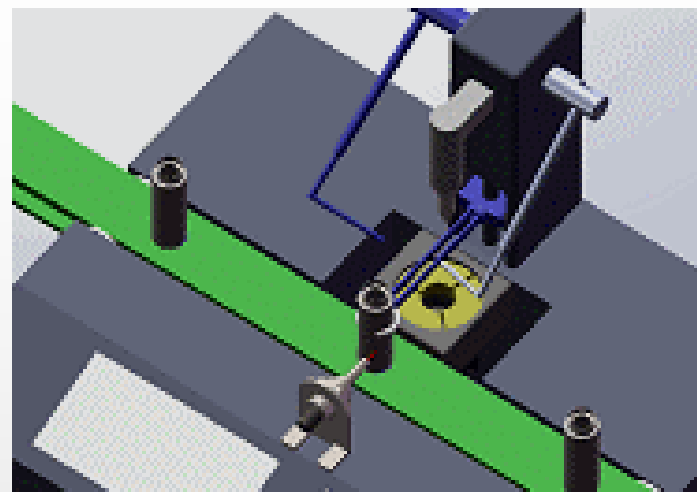


体现创新意识：

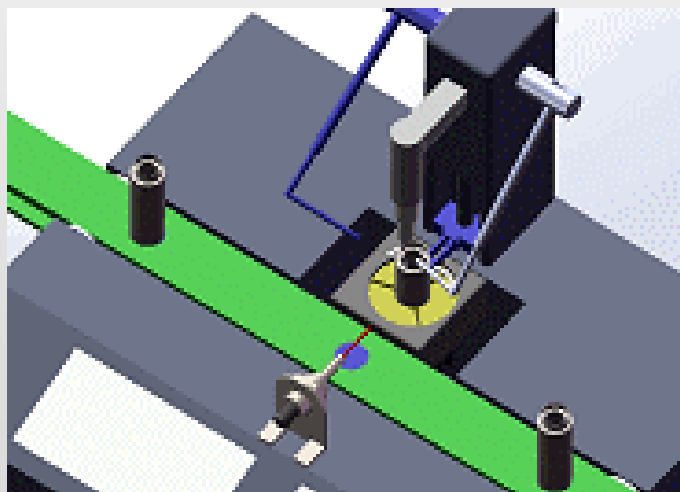
自动传输与上下料



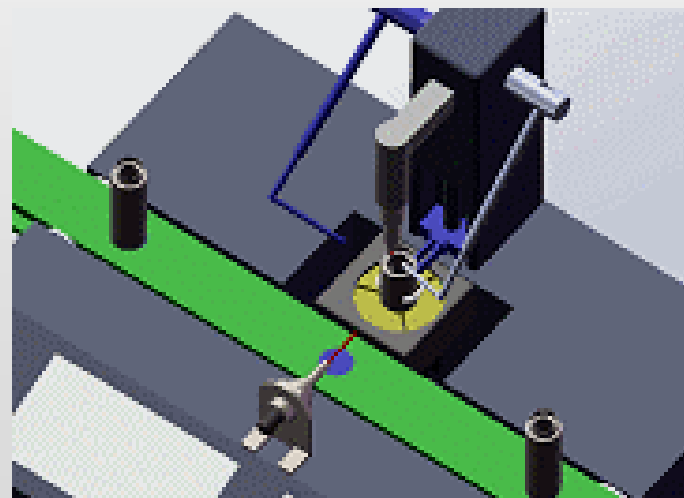
传输带传输



自动上料



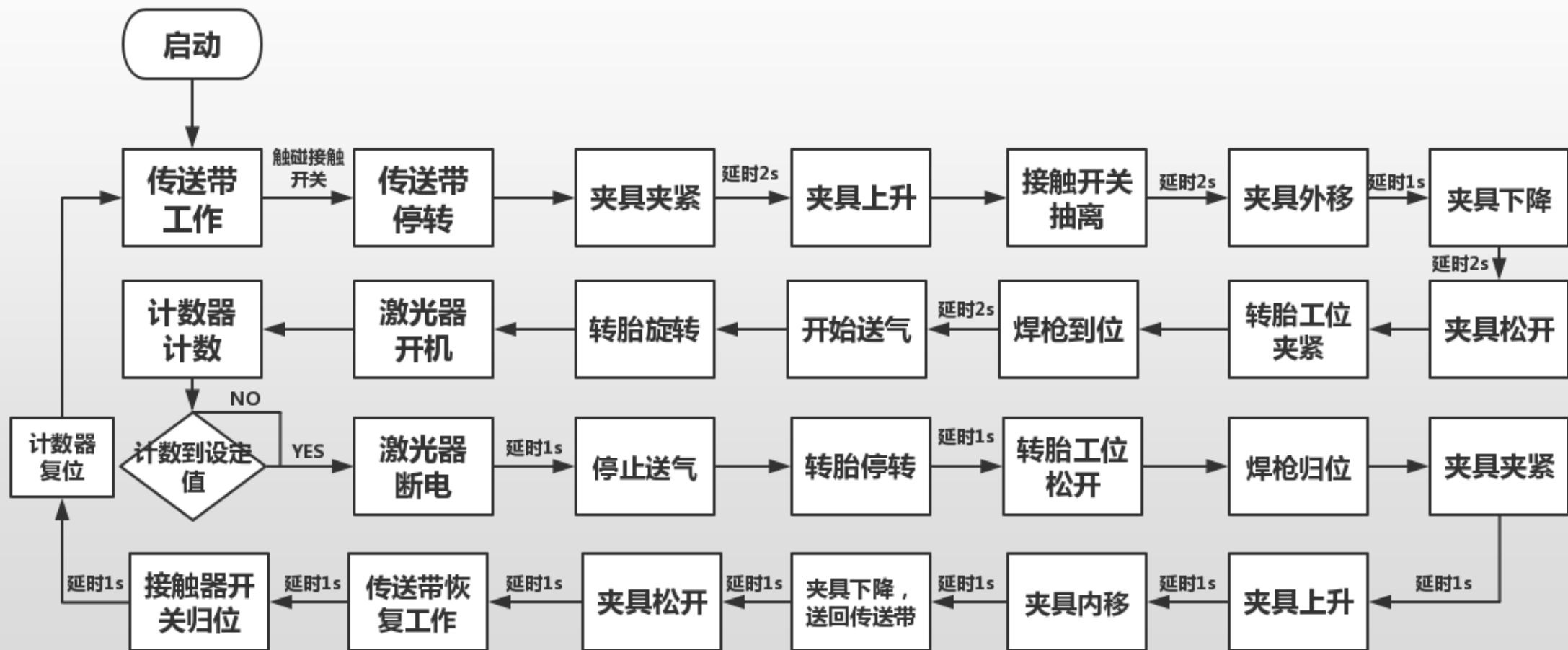
自动夹紧、焊接
版权所有 请勿转载



自动落料（成品）

学生课程设计案例1—保温杯杯口环缝激光自动焊接

保温杯杯口环缝自动激光焊接PLC控制流程——PLC程序设计



课程设计上交的材料

《材料加工自动化》课程设计说明书 保温杯杯口环缝自动激光焊接



学 院 材料学院
年 级 2015 级
班 级 材料成型及控制工程 1 班
组 长 付仕臻 3015208186
组 员 韩思远 3015208188
何思贤 3015208189
胡 锦 3015208190
康 粟 3015208191

2017 年 12 月 29 日

材料加工自动化课程设计说明书——保温杯杯口环缝激光自动焊接

目 录

项目选题与概述	2
项目研究方向	2
项目概述	2
创新点	2
综合环评（非技术因素分析）	2
产品信息	3
产品选用材料	3
产品尺寸参数	3
焊接方法及参数选择	4
焊接方法	4
所选焊接方法的优缺点	5
焊接过程前期准备	5
焊接参数选择	6
方案总体简介	7
工作流程	7
主要机电设备简介	7
机械结构介绍	14
工作台整体结构	14
总体流程	14
工作台组件功能	15
PLC 控制	17
PLC 型号及其基本性能	17
本项目系统控制要求	19
PLC 系统硬件设计	19
系统软件设计	21
献	25
工	25

第 1 页

材料加工自动化课程设计说明书——保温杯杯口环缝激光自动焊接

第一章 项目选题与概述

1 项目研究方向

保温杯杯口环缝自动激光焊接

2 项目概述

现阶段我国保温杯品牌纷繁复杂,较为常见的品牌为安徽省富光实业股份有限公司生产的富光牌保温杯,其产品质量位于业内前列,公司内部设立不锈钢事业部专门研究生产不锈钢杯,日产量可达十余万,同时韩国乐扣也占有一定国内保温杯产业份额,通过观看网络视频,我们了解到现阶段保温杯厂家对于杯口焊接的送料过程仍为人工送料,对生产线工人缺少一定保护,我们组设计的保温杯杯口环缝自动激光焊接技术及设备面向大型保温杯制造企业,主要目的是提高送料效率,将工人由操作岗转为质检岗,提高劳动环境,创造环境友好生产线,研项目可进行扩大化,扩大产能。

3 创新点

通过浏览网络资源视频,我们发现了工人在保温杯焊接过程中一直在进行机式的上料操作,易造成视觉精神疲劳,所以我们在焊接设备上加入传送带装置,PLC 控制下,可使保温杯半成品在机电带动下,完成送料、焊接、带离操作。

4 综合环评（非技术因素分析）

本项目注重提高保温杯生产水平与生产效率,为企业提供自动化程度高的激光自动加工生产设备,提高产品竞争力;注重消费者使用安全,选取激光焊这一需填充材料的高能束特种焊接技术,在 304 钢杯体上使用激光焊密封内外间,为下一步真空处理打下坚实基础,保证在《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国食品安全法》《钢铁行业规范条件》等法律条文与行业规范的约束下,根据地编写项目说明书,对已参考的期刊论文、专利文献进行参考文献标注,过撰写参考文献报告进行一一说明,保证基础材料可应用于食品工业,保证加工工艺参数与流程参数符合相应逻辑关系。

本项目对环境无污染,激光束影响范围小,将传统意义上的焊工操作转为焊监测,再借助工业摄像机大幅减少激光辐射对于工人眼部与皮肤损伤,与小规模企业使用的 TIG 自动焊加工保温杯相比,激光自动焊在价格上不占优势,且入了高品质电机驱动与工业摄像,机器加工成本增加,但 TIG 加工速率低,自动激光焊接设备相应地减少了人工成本,增加了产量与质量,一定程度抵消器成本,适用于中高端保温杯产品,产品保温效果更好,可借助技术概念模式引消费者购买产品。

第 2 页

材料加工自动化课程设计

文献检索报告



学 院 材料学院

年 级 2015 级

班 级 材料成型及控制工程 1 班

项目名称 保温杯杯口环缝自动激光焊接

撰 写 人 付仕臻 3015208186

同组成员 韩思远 3015208188

何思贤 3015208189

胡 锦 3015208190

康 粟 3015208191

新建文件夹

名称

动画效果

相关图片

保温杯杯口环缝激光自动焊接.pptx

材料加工自动化课程设计说明书.docx

材料加工自动化课程设计说明书.pdf

文献检索报告.doc

材料加工自动化课程设计——文献检索报告

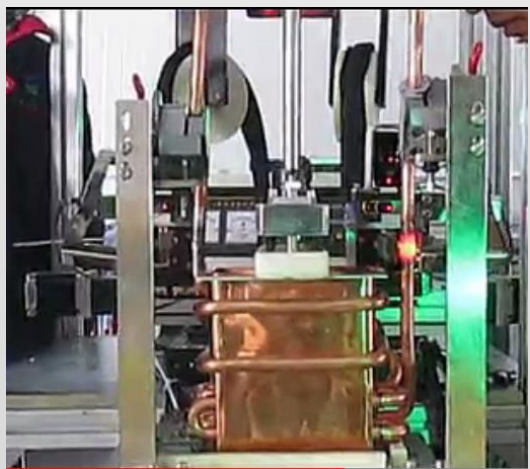
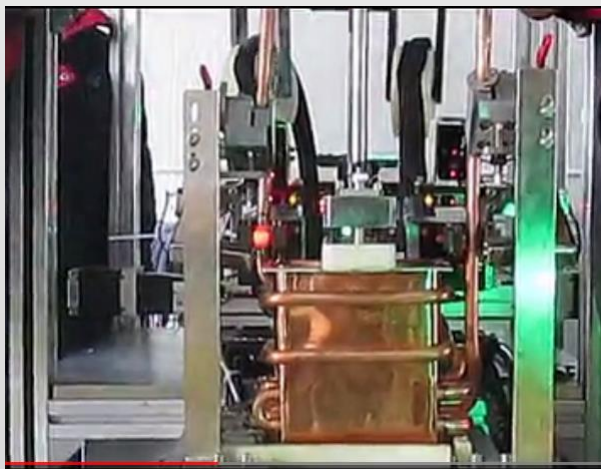
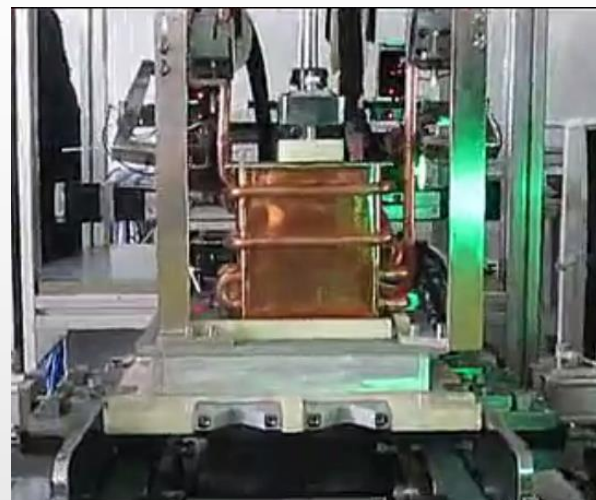
目 录

课题分析	1
检索策略	1
2.1 选择检索工具	1
2.2 选择检索词	2
2.3 拟定检索式	2
检索步骤、检索结果及其评价	2
3.1 中国期刊全文数据库（CNKI）	2
3.1.1 检索式	2
3.1.2 检索方式与检索结果	2
3.2 天津大学图书馆	3
3.2.1 检索式	3
3.2.2 检索方式与检索结果	3
3.3 中华人民共和国国家知识产权局	5
3.3.1 检索式	5
3.2.2 检索方式与检索结果	5
检索效果评价	6
4.1 检索词的选择	6
4.1.1 从课题字面选择	6
4.1.2 从课题内涵选择	6
4.2 检索技术	7
4.2.1 布尔检索	7
4.2.2 限制检索	7
4.3 数据库的选择	7
参考文献总结	7
文献综述	8
自我评价	8

版权所有 请勿转载

学生课程设计案例2 — 热水器水箱高频感应钎焊自动化

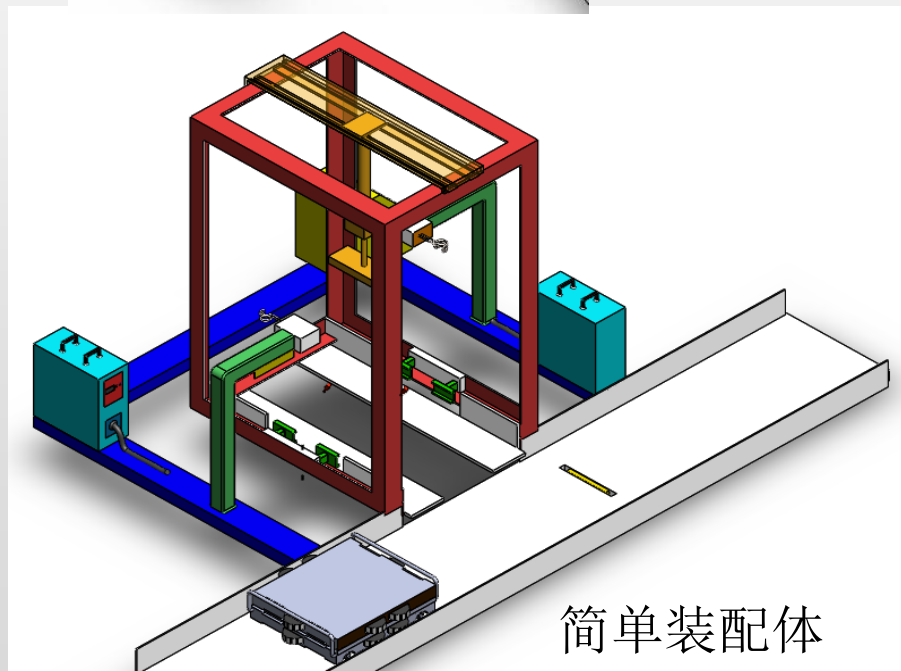
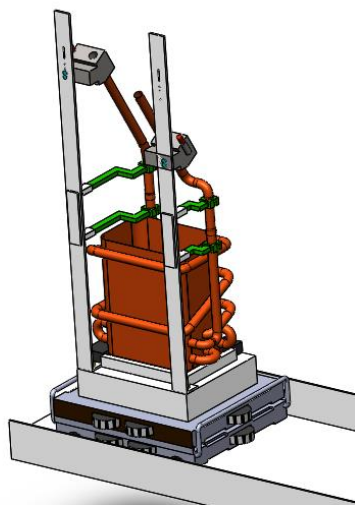
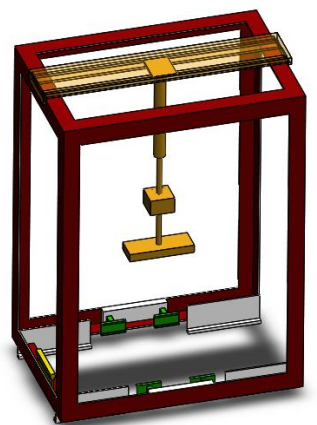
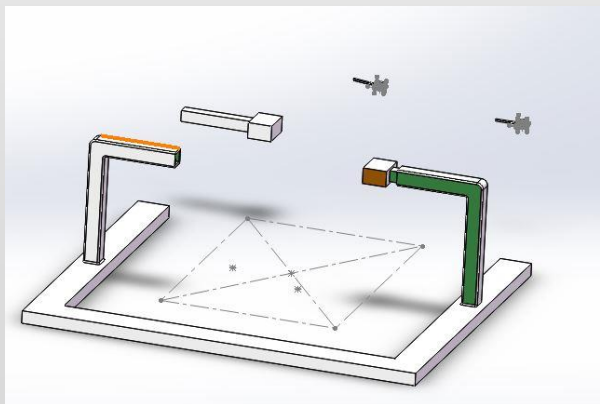
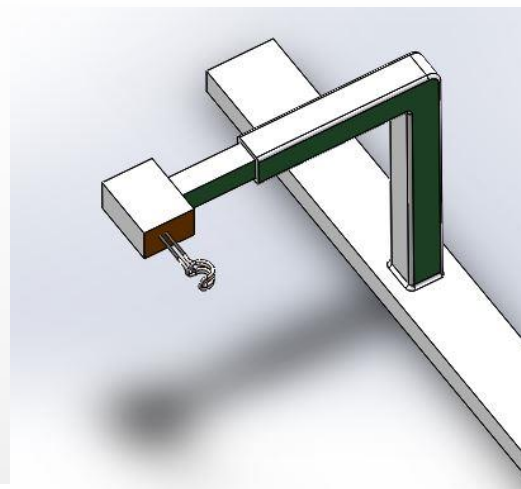
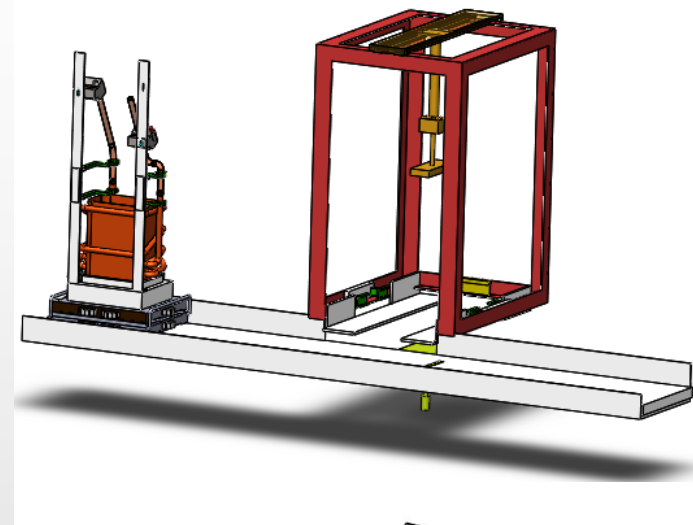
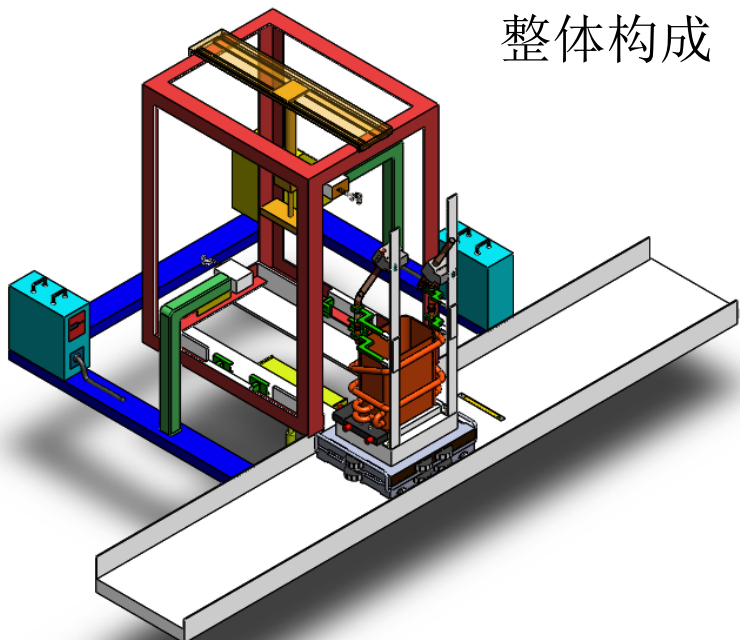
网络视频材料



版权所有 请勿转载

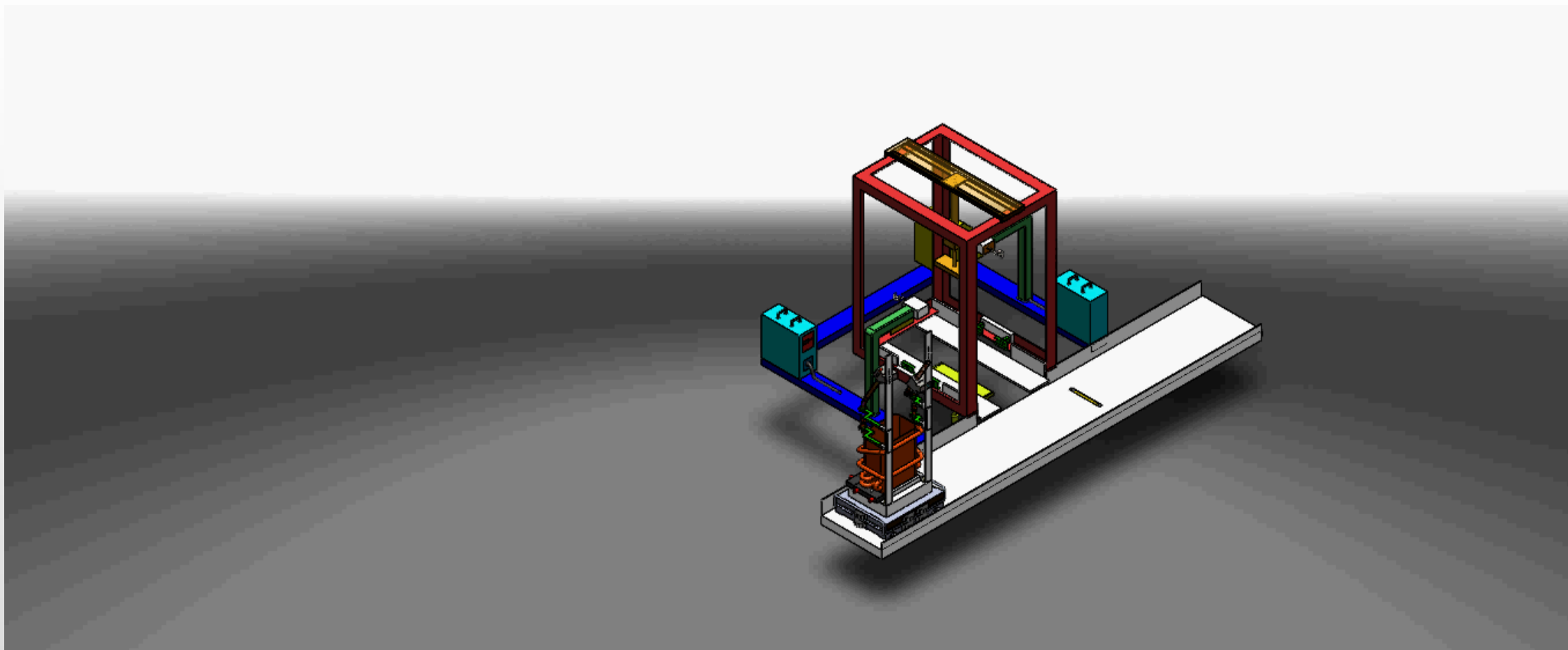
案例2 — 热水器水箱高频感应钎焊自动化方案机械结构

整体构成



简单装配体

学生课程设计案例2 —热水器水箱高频感应钎焊自动化方案动画

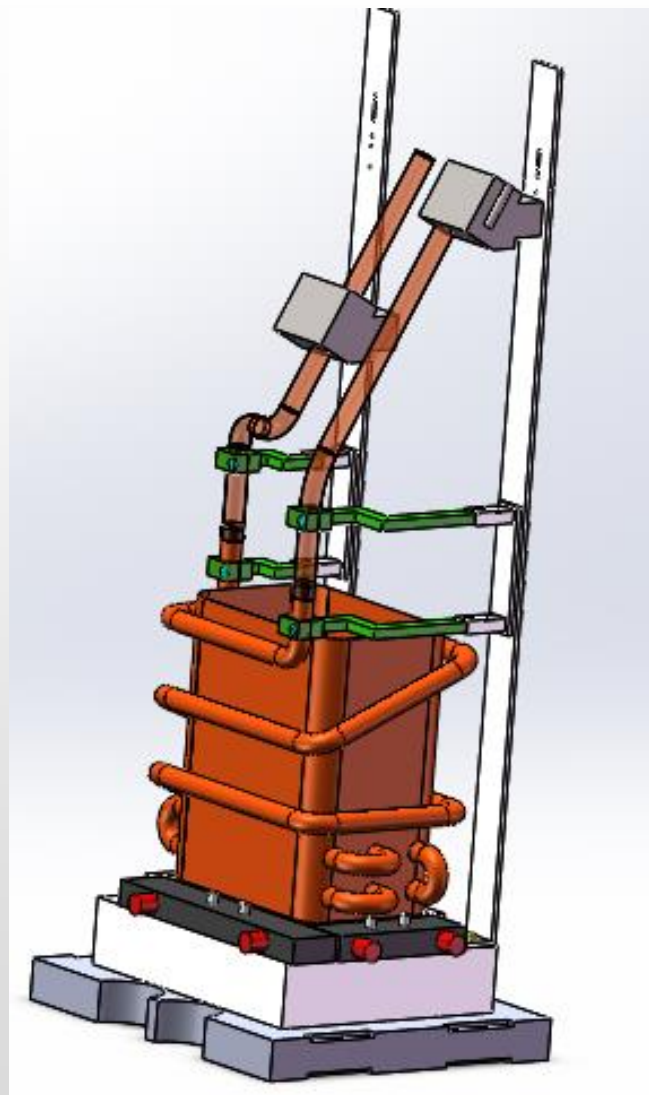


体现创新意识：

准确控制同轴心

结构：对口器

原理：对口器与支架保持固定位置，使其两个固定圆管通孔保持同轴心，并垂直固定底板。



课程设计上交的材料

共享 ▾

新建文件夹

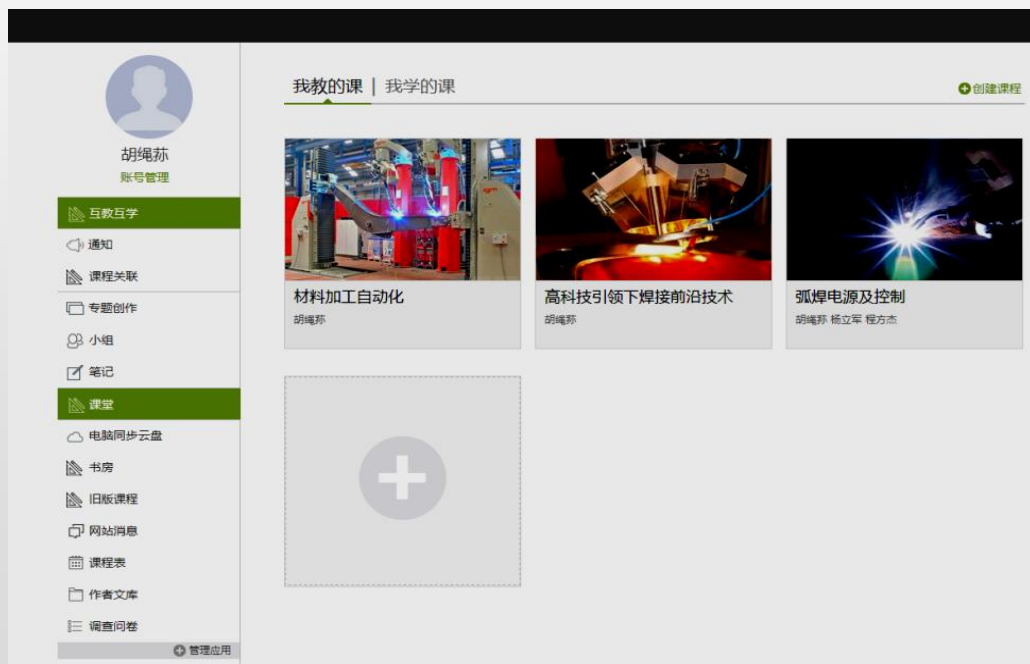
名称	修改日期	类型	大小
 3015208223-唐丽绒 (第五部分)	2018/1/1 19:27	Microsoft PowerPoint 97-2003 演示文稿	1,544 KB
 3015208228-夏明月 (第一部分)	2018/1/1 16:24	Microsoft PowerPoint 97-2003 演示文稿	692 KB
 3015208231-袁馨 (第三部分)	2018/1/2 8:27	Microsoft PowerPoint 演示文稿	1,188 KB
 3015208233-张雅晴 (第四部分 机械结...	2018/1/2 8:23	Microsoft PowerPoint 演示文稿	2,650 KB
 3015208236-张馨木 (第二部分)	2018/1/1 21:01	Microsoft PowerPoint 97-2003 演示文稿	1,192 KB
 3015208240-左安琪 (第六部分)	2018/1/1 1:38	Microsoft PowerPoint 演示文稿	46,407 KB
 PLC视频	2017/12/30 10:59	MP4 视频	45,016 KB
 焊接自动化课设说明书	2018/1/2 16:16	Microsoft Word 文档	4,304 KB
 模拟动画	2018/1/1 13:54	视频剪辑	38,010 KB
 文献检索报告	2018/1/2 13:16	Microsoft Word 文档	242 KB

课程设计答辩



利用网络进行课堂教学的扩展

- 知识扩展 —— 基础知识、工程案例。
- 自主学习 —— 提出问题，提供资料（包括网址）。
- 互动交流 —— 对话交流、小组讨论。



利用网络进行课堂教学的扩展

7

工程案例

7.1

全自动化助力焊接生产线的高效率

7.2

水泥磨辊堆焊焊接专机

7.3

肯比焊机机器人

7.4

自动化焊接生产线在奇瑞A3车型中的应用实例

7.5

高速列车焊接自动化技术

7.6

长城汽车机器人焊接自动化

7.7

双机头全位置全自动GMAW焊接设备

7.8

建筑梁的自动化焊接

7.9

嘉克机器人

7.10

汽车自动焊接

7.11

西气东输管道工程

7.12

高速列车侧墙结构搅拌摩擦焊接

7.13

高铁是怎么造出来的

7.14

KUKA 焊接机器人

7.15

中国最牛机器人工厂

7.16

世界四大机器人家族

7.17

焊接机器人的应用分析

8

补充阅读资料

8.1

继电器接触控制器控制系统

8.2

步进电机控制

8.3

触摸屏简介

8.4

伺服电机

文档：步进电机.doc 1.17 MB

收起

原图播放

请输入检索关键词

1 / 12

补充阅读资料 2

4.6 步进电动机及其控制原理

步进电动机是数字控制电动机。它将电脉冲信号转换成角位移的电动机。即给一个脉冲信号，步进电动机就转动一个角度。随着焊接自动化技术的发展，步进电动机在焊接自动化中的应用越来越多。本节主要介绍步进电动机的基本结构及其控制技术。

4.6.1 步进电动机的结构和工作原理

步进电动机每输入一个电脉冲，电动机就转动一个角度，前进一步。脉冲一个一个地输入，电动机便一步一步地转动，因此，这种电动机称为步进电动机。步进电动机输出的角位移与输入的脉冲数成正比，其转速与输入脉冲频率成正比。控制输入脉冲数量、频率及电动机各相绕组的通电顺序，就可以得到各种需要的运行特性。

1. 步进电动机的基本结构与分类

步进电动机和一般旋转电动机一样，分为定子和转子两大部分。定子由硅钢片叠成，装有一定相数的控制线圈。输入电脉冲对多相定子线圈轮流进行励磁；转子用硅钢片叠成或用软磁性材料做成凸极结构。

图 4-63 步进电动机结构图

4

第四章 课外阅读

4.1

基本焊接方法简介1

4.2

基本焊接方法简介2

4.3

基本焊接方法简介3

4.4

基本焊接方法简介4

4.5

文献检索参考教程

4.6

文献检索报告参考

4.7

开题报告参考

4.8

开题报告PPT参考

上次更新:960045 2016-05-11 14:45:45.0 更多

嘉克机器人

6月4日上午，第十七届北京埃森焊接与切割展览会今日在北京中国国际展览中心（新馆）盛大开幕了，展会将持续四天。北京嘉克公司高铬铸球焊接机器人在机器人焊接应用推广会中亮相并进行了焊接演示活动。

在北入口大厅举办的“中国机器人焊接应用推广会”上，北京嘉克公司的高铬铸球焊接机器人和成都焊研威达、杭州凯尔达、北京中电华强、昆山华恒等厂家的机器人一起，向观众展示了机器人在焊接方面的应用，吸引了众多观众的眼球。

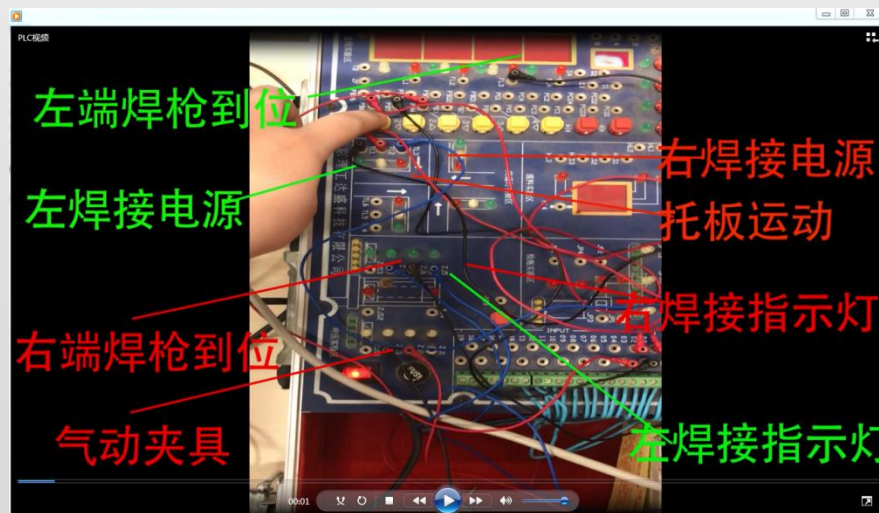
众所周知，高铬铸球的焊接性差，铸造缺陷多，要实现完美的堆焊焊缝，工艺难度高。我公司本次展出的焊接机器人集成系统，以双持双轴变位机相配合，实现了高铬铸球全方位协调堆焊，并且TAWERS机器人脉冲MIG堆焊实现了一脉一滴的滴漏过渡方式，焊缝成形好，无飞溅。



自学文献检索，并通过实践，既学会了文献检索，又提高了通过文献检索、网络学习，阅读理解，解决问题的能力。

基于OBE的课程设计特点

- 设计要求针对性强——课程目标
- 不仅仅涉及知识——结合了各种能力
- 可以对能力达成进行考核
- 注意调动了学生的兴趣和能力
- 注意了非技术因素



课程讨论环节的设计探索

《高科技引领下焊接前沿技术》课程目标包括：

课程目标1：通过授课讲座、文献检索等方法，了解焊接技术的发展现状、趋势与生产加工的结合情况，焊接技术领域的创新研究成果；

课程目标2：能够针对实际问题，进行自主学习，并能够用文字、语言清晰表述自己的学习收获，与他人进行沟通和交流。



船舶焊接领域的发展现状



船舶焊接技术是现代造船模式中的关键技术之一。先进的船舶高效焊接技术，在提高船舶建造效率，降低船舶建造成本，提高船舶建造质量等方面具有重要的作用，也是企业提高经济效益的有效途径。

对我国造船业来说，船舶焊接方法及设备的整体发展趋势应是向高效焊接工艺及设备发展。船舶制造中的高新焊接技术：机器人焊接、激光与电弧复合焊接技术、搅拌摩擦焊等等。

课程讨论环节的设计探索

讨论课要求

主题：先进焊接技术在工程结构制造领域的应用与发展

内容要求：

- 结合工程领域（第四章规定的领域为主）说明焊接先进技术的重要性和必要性。
- 焊接新技术的概念、原理。
- 焊接新技术研究与应用的关键问题。
- 焊接新技术实际应用效果。
- 焊接新技术应用的前景与发展趋势。

课程讨论环节的设计探索

形式要求:

- 提前明确选题，5人一组。
- 分组PPT汇报、课堂讨论、质询。
- 提交文字报告、文献检索报告、PPT讲稿。



版权所有 请勿转载

文字报告

船舶舰艇制造领域先进焊接技术

一、船舶焊接领域发展现状概述

船舶焊接技术是现代船舶模式中的关键技术之一。先进的船舶高效焊接技术,是提高船舶建造效率、降低船舶建造成本、提高船舶建造质量等方面具有重要的作用。随着金属焊接科学原理的有效应用,先进的船舶高效焊接技术涉及到船舶制造中的工艺设计、计算机数控下料、小合金、中合金、大合金、平头分枝、平头立体分枝、管状端盖焊接、型材零件施焊等工艺和特殊焊接工艺。同时也会涉及到与之相关的焊接产业链,如焊接材料、焊接设备和专用工装、焊接辅助具、金属的加工、焊接接头设计、焊接接头性能与质量控制、焊接标准与规范等。

另外,先进船厂在船舶制造中特别注重焊接新工艺。焊接新材料以及焊接自动化设备的应用。软件建造和零件施焊时,船厂一般采用机器人进行施焊与焊接。分枝施焊采用气保护半自动或自动焊。端盖焊、微光焊、点状式模块施焊采用气保护半自动或自动焊。机头大合金采用垂直气电焊。横头气电自动焊。由部分采用自动智能机器人焊。对数端盖施焊来说,船舶焊接方法及设备的研发应用应面向高效施焊工艺及设备发展。船舶制造中的高新焊接技术,机器人焊接、激光与电弧复合焊接技术、搅拌摩擦焊等等。数端盖施焊焊接材料基本实现了国产化,然而仍有部分材料来自进口,如船厂大型平头分枝流水线上多数端盖焊接材料为,气电垂直自动焊工艺中的管壳焊丝,双丝 MAG 焊以及端盖特殊材料 LNG、LPG 船、化学系船等所用的焊接材料。

二、船舶焊接的特点与难点

1. 施工环境

空气中湿度大,工作条件差,有害气体气浓度严重。

2. 焊接位置

先进的船舶高效焊接技术涉及到船舶制造中的工艺设计、计算机数控下料、小合金、中合金、大合金、平头分枝、平头立体分枝、管状端盖焊接、型材零件施焊等工艺和特殊焊接工艺。

3. 焊接设备

较高的施焊技术,而焊接设备实现高速化和高效化,端盖、中板、特别是钛合金金属材料焊接问题而展解决,满足金属端盖模式对焊接设备数字化、智能化的要求,而实现特殊船舶、小合金船舶的快速施焊。

随着焊接机器人和自动化设备应用的不增加,船舶行业将从技术密集、资金密集、劳动密集型的造船模式向技术密集、资金密集、设备密集型的造船模式转变。

4. 工艺特点

(1) 船舶焊接材料的使用要严格按照使用规范来制定。

对于普通船舶的船体结构,其用性能低劣焊接,而对于船体环型对接焊缝、各种型材和零件对接、机头及基座焊接构件、船艏性及各种管状、和开口结构等,则采用低合金低合金耐蚀性低合金或可耐蚀的二氧化碳气体保护焊;而对于端盖自动拼焊,而其性能不同的钢板,选择不同厚度的低合金钢板。

(2) 船舶焊接过程用其尺寸相应的机头。

具体来讲,船舶焊接要求施工要严格按照《焊接规范》进行施工,严格控制焊接顺序。船体建造部分和船体分枝部分从结构的中央向基座和船首部分对称的进行焊接;在端盖

基座板的对接缝,先焊接横头焊缝,后为端盖,再焊接空型半小的焊缝。方便可操作。

位置,包括各种角接焊缝及少量的对接焊缝。

基座内外板、船艏板、甲板、船底板及其与平直型材的焊接,包括纵桁与甲板构件的焊接。型材和型材之间的焊接,包括所有环型大行自动焊的角接焊缝等。

端盖焊接角焊缝,各种构件对接接头。的

焊接缝在时域区域内应为双头焊缝。长度,在时域范围内应为双头焊缝。焊接,在时域范围内应为双头焊缝。长度应不小于焊缝的高度,纵桁切切处

先焊的部位不能机头焊。

基座对接焊缝,焊后要打磨清除焊口。

力部位的甲板与横板、纵桁等要采用双

头开口口、面拼焊,并保证焊缝对接

上端部制板施焊好,焊好对接缝后,才

能进行对接缝施焊。

人的劳动强度,使世界各国都特别重视人

人适应性大。适应性的特点,受到

后,后来逐步扩大至平头分枝中制。

的焊接以及管状空间中管状与管状

机器人的焊接技术要求也日益提高。

性化生产。焊接机器人本体及焊接机

关键技术和本体的新型焊接机器人

OMAW) 焊头关键在于控制电弧的设计,

的导电电弧。焊接过程中在导电的带

导电电弧。为了加快焊接效率,焊接工具

OMAW 焊头。

的情况下仍然具有稳定的

较大惯性,高速焊接不能有

半只有导电电弧和一小段焊丝,

焊接时,也能保证有效的

焊和焊材,船舶设计在保证

控制电弧引导双丝 OMAW

小角焊缝的能力也加快了熔

效率为固定。

本系特船舶工作开发的

为焊前、焊中、焊后三个阶

长度,推荐合理的焊接工艺。

对焊接接头、缺陷进行分析。

自动化与智能化方向发展。

丁级有焊接机器人无法不

对焊缝形状自动识别。焊接

信号被焊工件的位置。放口

工艺计算,确定焊接位置分

其基针对船舶 T 型材焊

像提取,利用图像处理算端

端位置数字,从而得到焊接

端位置。焊接电流、焊

大大降低了劳动强度,焊接

发展为船底环头焊接。平头

的效率,降低了船舶建造

焊接等方向发展快速施焊。

软件,满足不同焊接条件

软件,使用虚拟可视化技术

工艺与设备的自动控制选择。

的自动化焊接。

参数规范,有利于提高焊接

效率。

上制造出的新工艺。基

端,焊接开始,搅拌头

摩擦,母材局部温度升高

和摩擦等作用,随着搅拌

件进行开口等复杂的焊

供电设备及焊接设备,运

课程讨论环节的设计探索

文献检索报告

目 录

1. 课题分析	3
2. 检索策略	3
2.1 选择检索工具	3
2.2 选择检索词	3
2.3 拟定检索式	4
3. 检索步骤及检索结果	4
3.1 中国期刊全文数据库 (CNKI)	4
3.1.1 检索式	4
3.1.2 检索步骤及结果	4
3.2 万方数据知识服务平台	8
3.2.1 检索式	8
3.2.2 检索步骤及结果	8
4. 文献综述	14

析。

是水上交通、海洋开发和国防建设等提供技术装备的
业,也是劳动、资金、技术密集型产业,对机械、钢铁、
海洋资源开采等上、下游产业发展具有较强的带动作用。
就业、发展出口贸易和保障海防安全意义重大。中国船
为最具国际竞争力的产业之一。

船舶焊接技术是船舶工业的主要关键工艺技术之一。船企在 20 世纪 90 年代中期已普遍完成了一轮现代在此基础上,又陆续启动了新一轮现代化改造计划,投资新技术,投资力度进一步加大,大量采用全新的造船高度柔性的自动化焊接生产系统和先进的焊接机器人技术,有力地保证了这些造船强国在国际竞争中拥有独

先进造船国家的船舶焊接技术正飞速向自动化、高效数字化的方向不断发展,研究船舶板缝制造领域先进焊接具有重要意义。..

答。

工具

名称	访问方式	检索年代	文献类型
CKI	www.ckinet.com	1990—2017	文献
多平台	http://g.wanfangdata.com.cn/	1990—2017	文献

道

题字面选择:	从课题内涵选择:
--------	----------

1

船舶:	焊接机器人:
焊接:	搅拌摩擦焊:
发展、特点:	激光与电弧复合焊接:

情客式。

不同检索工具的字段不同,因此将检索式(亦称提问式)在“输入及检索结果”的各个具体检索工具中给出。

步骤及检查结果

期刊全文数据库 (CNKI)。

5元

and 焊接,

and 持续发展。

and 焊接特点:

治療及結果

中国知网搜索页面, 在搜索框内输入检索式A, “and”以空格

辩论形式的讨论课

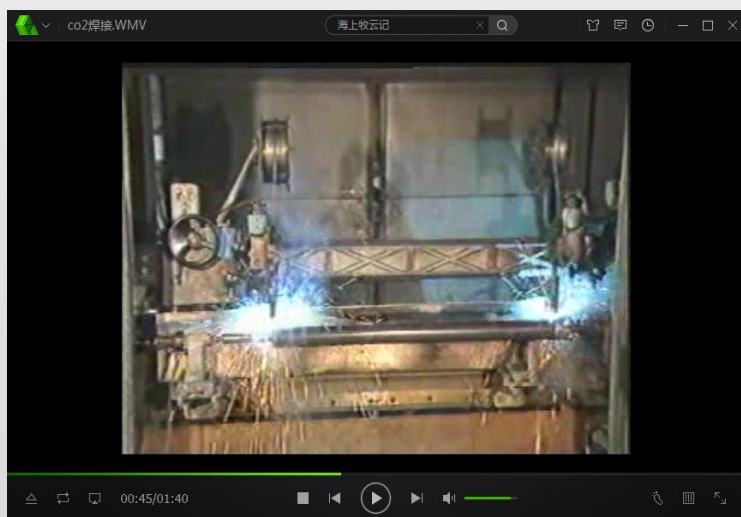
内容要求：

世界焊接发展史学习，分时段了解焊接发展，描述该时段你认为最有价值的焊接科技发展。

形式要求：

- 提前明确各组的辩论的焊接发展时段，分甲乙双方5人一组。
- 分组辩论，每组出三个人，结合PPT讲述、辩论。
- 提交PPT讲稿。

辩论形式的讨论课



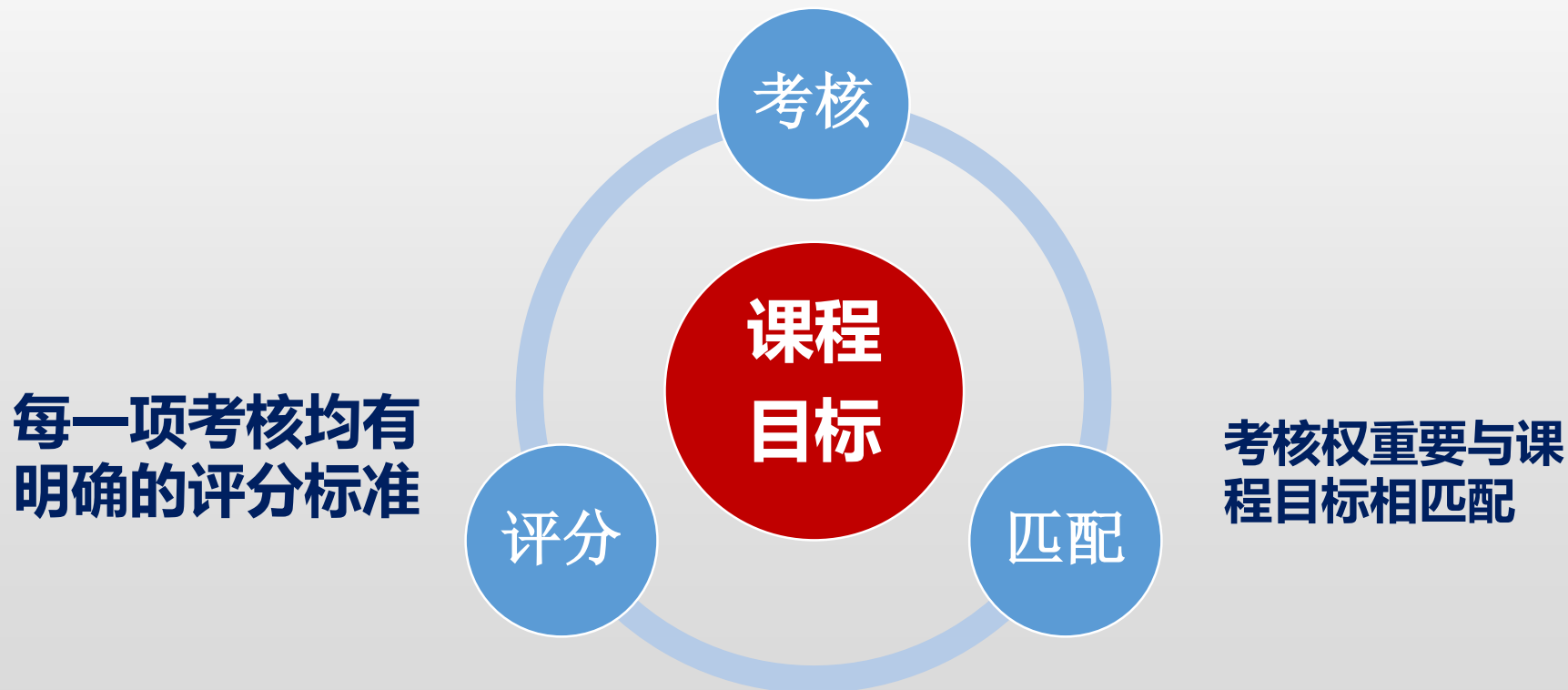
版权所有 请勿转载

4. 课程目标是否达成的**教学评价**

课程教学评价的设计原则

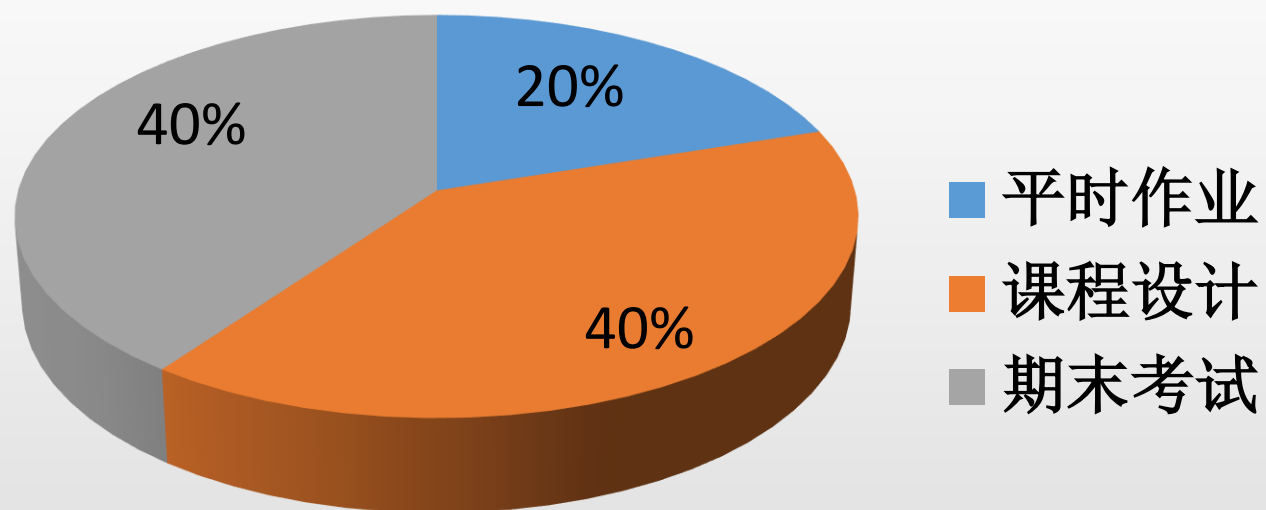
围绕课程目标（毕业要求指标点），依据教学环节逐项评价（考核）。

所有的课程目标均有适当的评价（考核）方式



《材料加工自动化课程》考核与评价方式及成绩比例

各个环节成绩比例



平时成绩占20%：**包括出勤、上课表现、课堂小测验**及课后作业、实验。

课程设计占40%：包括设计说明书、口头报告（PPT）与答辩。

结课考试占30%：课程闭卷考试。

《材料加工自动化课程》课程目标考核与评价方式及成绩比例

序号	课程目标	毕业要求指标点	考核与评价方式及成绩比例（%）				成绩比例（%）
			平时	实验	设计	考试	
1	掌握材料加工自动化的基本概念、材料加工自动化常用传感器的工作原理、电动机速度控制原理与技术以及PLC控制技术，了解步进电机控制技术以及交流电动机变频控制技术；并能够将所学习的物理、电工电子、自动控制及材料加工自动化等基础知识和材料成型方法及工艺的专业知识用于解决焊接自动化的复杂工程问题。	1-3	4	2	4	16	26
2	能够应用物理、电工电子、自动控制、材料加工自动化等基础理论和材料成型方法及工艺的基本原理对焊接自动化工程问题进行分析，并通过文献检索，研究分析焊接自动化工程问题，并获得有效结论。	2-4	4	1	4	20	29
3	能够根据焊接工程要求，结合材料加工方法与工艺理论，提出焊接自动化系统的设计方案，设计满足焊接自动化需求的PLC控制程序，并能在设计环节中体现创新意识，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1		5	6	4	15
		3-3			4		4

《材料加工自动化课程》课程目标考核与评价方式及成绩比例

序号	课程目标	毕业要求 指标点	考核与评价方式及成绩比例（%）				成绩比例 （%）
			平时	实验	设计	考试	
4	能够针对焊接自动化工程问题，选择与使用计算机绘图、网络文献检索等现代化工具，进行焊接自动化系统的方案设计。	5-2			6		6
5	能够根据焊接自动化系统设计需求，进行团队合作，承担个体、团队成员以及负责人的角色，合作完成既定的任务。	9-2			6		6
6	能够根据焊接自动化系统的设计与研究，撰写设计方案，能够清晰的进行陈述发言表达自己的设计思想，有效与他人进行沟通和交流。	10-2		2	6		8
7	能够根据焊接自动化方案设计中的有关问题，掌握自主获取知识的途径，通过阅读理解，解决问题	12-1	2		4		6
合 计			10	10	40	40	100

平时作业评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
掌握材料加工自动化的基本概念、材料加工自动化常用传感器的工作原理；掌握电动机速度控制原理，能够正确地分析电动机控制电路；了解步进电机控制技术以及交流电动机变频控制技术。 (支撑毕业要求1-3)	按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。	按时交作业；基本概念基本正确、论述基本清楚；语言较规范。	不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。	40
结合所学习的相关知识，能够应用材料加工自动化等基础理论对焊接自动化工程问题进行分析。 (支撑毕业要求2-4)	按时交作业；能够正确应用相关知识分析解决实际工程问题，论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	按时交作业；能够应用相关知识分析解决实际工程问题，论述清楚，语言较规范。	按时交作业；基本能够应用相关知识分析解决实际工程问题，论述基本清楚，语言较规范。	不能按时交作业；有抄袭现象；或者概念不清楚、论述不清楚。	40

平时作业评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
能够结合作业中的相关问题，通过文献查阅等手段，完成作业规定内容，掌握自主获取知识的途径。 (支撑毕业要求12-1)	按时交作业；能够结合作业中的相关问题，通过文献查阅等自主学习手段，完成作业，论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	按时交作业；能够结合作业中的相关问题，基本通过文献查阅等自主学习手段，完成作业，论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	按时交作业；能够结合作业中的相关问题，初步通过文献查阅等自主学习手段，完成作业，论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	不能按时交作业；有抄袭现象；或者概念不清楚、论述不清楚	20

注：按照平时成绩所占权重，三项得分满分分别是：40、40、20分，合计100分。

实验教学评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
明确材料加工自动化的基本概念；掌握PLC程序设计及程序调试方法。 (支撑毕业要求1-3)	按时进行实验；基本概念正确；能够正确运用所学知识并结合要求进行PLC程序设计及调试。	按时进行实验；基本概念正确；能够运用所学知识并结合要求进行PLC程序设计及调试。	按时进行实验；基本概念基本正确；基本能够运用所学知识并结合要求进行PLC程序设计及调试。	不能按时进行实验；有抄袭现象；或者基本概念不清楚。	20
能够应用所学专业基础知识及相关专业知识分析PLC实验结果，判断并讨论PLC程序设计的合理性。 (支撑毕业要求2-4)	按时进行实验；能够正确应用所学专业基础知识及相关专业知识分析PLC实验结果，判断并讨论PLC程序设计的合理性。	按时进行实验；能够应用所学专业基础知识及相关专业知识分析PLC实验结果，判断并讨论PLC程序设计的合理性。	按时进行实验；基本能够应用所学专业基础知识及相关专业知识分析PLC实验结果，判断并讨论PLC程序设计的合理性。	不能按时进行实验；有抄袭现象；或者基本概念不清楚。	10

实验教学评价标准

基本要求	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
能够根据实验指导书规定的实验目的与要求，进行 PLC 控制程序设计，并完成模拟实验，验证程序的正确性。 （支撑毕业要求3-1）	按照要求完成预习；按照实验安全操作规则进行实验，PLC 程序编制正确；实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	能够预习，按照实验安全操作规则进行实验，PLC 程序编制正确；实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	按照实验安全操作规则进行实验，PLC 程序编制基本正确；实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。	没有按照实验安全操作规则进行实验；或者 PLC 程序编制有重大错误；或者实验步骤与结果不正确。	50
能够根据实验结果，撰写实验报告。 （支撑毕业要求10-2）	按时交实验报告，实验数据与分析详实、正确；图表清晰，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析正确；图表清楚，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析基本正确；图表较清楚，语言较规范，基本符合实验报告要求。	没有按时交实验报告；或者实验数据与分析不正确；或者实验报告不符合要求。	20

注：按照实验成绩所占权重，四项得分满分分别是：20、10、50、20分，合计100分。

版权所有 请勿转载

课程设计评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
能够将焊接自动化知识应用到焊接自动化方案设计中。（支撑毕业要求1-3）	在设计方案中能够正确的应用焊接自动化的知识，基本概念正确，原理论述清楚。	在设计方案中能够正确的应用焊接自动化的知识，基本概念正确、原理论述基本清楚。	在设计方案中能够应用焊接自动化的知识，概念基本正确、原理论述基本清楚。	在设计方案中不能够正确应用焊接自动化的知识，基本概念不清楚、论述不清楚。	10
应用专业基础及专业知识，对实际焊接工程自动化问题进行分析，提出正确的解决方案。（对应毕业要求2-4）	问题分析正确，能够正确选择焊接工艺方法及弧焊电源，提出的解决方案正确、合理。	问题分析正确，能够正确选择焊接工艺方法及弧焊电源，提出的解决方案基本正确、合理。	问题分析基本正确，焊接工艺方法及弧焊电源选择基本正确，提出的解决方案基本正确、合理。	问题分析不正确；或者焊接工艺方法及弧焊电源选择不正确；或者提出的解决方案不合理。	10
根据工程实际要求，进行焊接自动化系统的方案设计，进行焊接自动化PLC控制程序设计，设计中体现创新性。（支撑毕业要求3-1）	能够正确完成机械系统方案设计、控制系统方案设计；具有一定创新；传感器、电动机选择合理，PLC程序正确。	能够完成机械系统方案设计、控制系统方案设计；传感器、电动机选择合理，PLC程序正确。	能够基本完成机械系统方案设计、控制系统方案设计；传感器、电动机选择基本合理，PLC程序正确。	没有完成机械系统方案设计或者没有完成控制系统方案设计；或者传感器、电动机选择不合理；或者PLC程序不正确。	15

课程设计评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
能够在设计中考考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 (对应毕业要求3-3)	能在设计环节中正确考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。并在设计说明书中进行分析。	能在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。并在设计说明书中进行正确的表述。	能在设计环节中初步考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。并在设计说明书中进行表述。	不能在设计环节中很好体现创新意识，未考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。设计说明书中没有表述。	10
在方案设计中，能够正确使用计算机绘图、文献检索等现代化工具。 (支撑毕业要求5-2)	能够合理选择与应用计算机绘图工具，完成系统设计，图纸质量好；在方案设计中能够正确应用文献检索解决设计中问题。	能够合理选择与应用计算机绘图工具，完成系统设计，图纸质量较好；在方案设计中能够应用文献检索解决设计中问题。	能够选择与应用计算机绘图工具，完成系统设计，图纸质量一般；在方案设计中能够应用文献检索解决设计中问题。	计算机绘图错误多；不能正确应用文献检索解决设计中的问题。	15
具有团队合作意识，相互合作完成设计任务。 (支撑毕业要求9-2)	能够很好地完成团队分配的任务，并能积极开展合作交流，系统设计整体质量高。	能够较好地完成团队分配的任务，并能开展合作交流，系统设计整体质量良好。	能够完成团队分配的任务，并能开展合作交流，系统设计整体质量一般。	不能完成团队分配的任务，不能开展合作交流，系统设计整体质量差。	15

课程设计评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
完成设计方案的撰写，能够清晰的进行陈述发言表达自己的设计思想。 (支撑毕业要求10-2)	设计方案撰写层次清晰，论述正确；方案陈述清晰，PPT制作质量高，回答问题正确。	设计方案撰写论述正确；方案陈述清楚，PPT制作质量较高，回答问题正确。	设计方案撰写论述基本正确；方案陈述基本清楚，PPT制作质量一般，回答问题基本正确。	设计方案撰写有原则性错误；或者方案陈述有原则性错误，回答问题有原则性错误。	15
根据方案设计中遇到的问题，能够进行文献检索、自主学习，通过阅读理解，解决问题。并完成文献检索报告的撰写。 (对应毕业要求12-1)	能够正确结合课程设计中的相关问题，通过广泛文献查阅等手段，综合考虑设计需求、方案及具体方法，很好掌握自主获取知识的途径。	能够正确结合课程设计中的相关问题，通过一定的文献查阅等手段，综合考虑设计需求、方案及具体方法，较好掌握自主获取知识的途径。	基本能够结合课程设计中的相关问题，通过初步文献查阅等手段，综合考虑设计需求、方案及具体方法，初步掌握自主获取知识的途径。	未能够展开相关文献查阅等工作，未掌握自主获取知识的途径。	10

注：按照设计成绩所占权重，八项得分满分分别是：10、10、15、10、15、15，15、10合计100分。
版权所有 请勿转载

课程考试评价标准

基本要求	评价标准				权重 (%)
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
掌握焊接自动化基础知识、传感器工作原理、电动机控制原理与方法、PLC控制原理等。 (对应毕业要求1-3)	应用焊接自动化基本概念判断问题正确，传感器工作原理、电动机控制原理论述正确，语言简练。	应用焊接自动化基本概念判断问题基本正确，传感器工作原理、电动机控制原理论述正确。	应用焊接自动化基本概念判断问题基本正确，传感器工作原理、电动机控制原理论述基本正确。	应用基本概念判断问题错误很多，传感器工作原理、电动机控制原理论述不清或有原则性错误。	40
应用传感技术解决焊接自动化问题；应用基本控制原理分析焊接自动化的电动机控制电路。 (对应毕业要求2-4)	结合焊接工程问题选择传感器正确、合理；应用电路分析方法，结合控制原理，对焊接自动化中电动机控制电路分析正确；系统方块图绘制正确；语言论述正确、精练。	结合焊接工程问题选择传感器正确；应用电路分析方法，结合控制原理，对焊接自动化中电动机控制电路分析基本正确；系统方块图绘制正确；语言论述正确。	结合焊接工程问题选择传感器正确；应用电路分析方法，结合控制原理，对焊接自动化中电动机控制电路分析基本正确；系统方块图绘制基本正确；语言论述基本正确。	选择传感器有错误；焊接自动化中电动机控制电路分析有错误、不完整；系统方块图绘制有原则性错误；语言论述有原则性错误。	50
结合焊接自动化问题，进行PLC典型控制单元的编程。 (对应毕业要求3-1)	程序流程及语句编制正确。	程序流程正确，程序编写基本正确。	程序流程基本正确，语句有瑕疵。	程序流程错误或关键语句错误。	10

注：按照考试成绩所占比例，三项得分满分分别是：40、50、10分，合计100分。

举例：考试试题及成绩

考试成绩占学生总成绩的**40%**，即占**40分**：

基本要求	该项卷面 满分	试题类型与分数分配	
掌握焊接自动化基础知识、传感器工作原理、电动机控制原理与方法、PLC控制原理等。 (对应毕业要求1-3)	40	判断题	20
		综合题	20
应用传感技术解决焊接自动化问题；应用基本控制原理分析焊接自动化的电动机控制电路。 (对应毕业要求2-4)	50	综合题	50
结合焊接自动化问题，进行PLC典型控制单元的编程。 (对应毕业要求3-1)	10	PLC编程	10

课程目标达成情况评价分析

课程（全体学生）单项课程目标的达成度：

$$\text{X项课程目标达成度} = \frac{\text{该项课程目标实际得分班级平均分}}{\text{该项课程目标的额定分值}} \times 100\%$$

- 1) 课程目标达成情况评价与分析的方法是多种多样的
- 2) 课程目标达成情况评价目的是持续改进，注意增量变化
- 3) 课程目标分解、考核的合理性是达成情况评价分析的基础

材料加工自动化平时成绩

N20 fx											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	学号/账号	姓名	平时作业				实验				
2			1-3	2-4	12-1	分数	1-3	2-4	3-1	10-2	分数
3	3015208179	陈丹	95	90	90	92	95	85	95	90	93
4	3015208180	陈宇涵	95	90	90	92	90	90	90	90	90
5	3015208181	陈轼	80	90	85	85	90	90	90	90	90
6	3015208182	翟策	80	80	80	80	90	85	90	85	88.5
7	3015208184	段士华	90	90	90	90	95	90	90	90	91
8	3015208185	付乐琪	90	90	90	90	90	80	90	85	88
9	3015208186	付仕臻	90	90	85	89	90	85	90	85	88.5
10	3015208188	韩思远	85	90	85	87	95	90	95	90	93.5
11	3015208189	何思贤	90	90	85	89	95	90	95	95	94.5
12	3015208190	胡锦	90	90	80	88	90	85	85	80	85
13	3015208191	康粟	80	90	80	84	90	85	85	85	86
14	3015208192	来存	90	95	90	92	90	85	85	85	86
15	3015208193	雷天蔚	80	90	80	84	90	85	85	85	86
16	3015208194	李广	90	95	90	92	90	80	85	85	85.5
17	3015208195	李欣雨	90	80	80	84	90	85	90	90	89.5

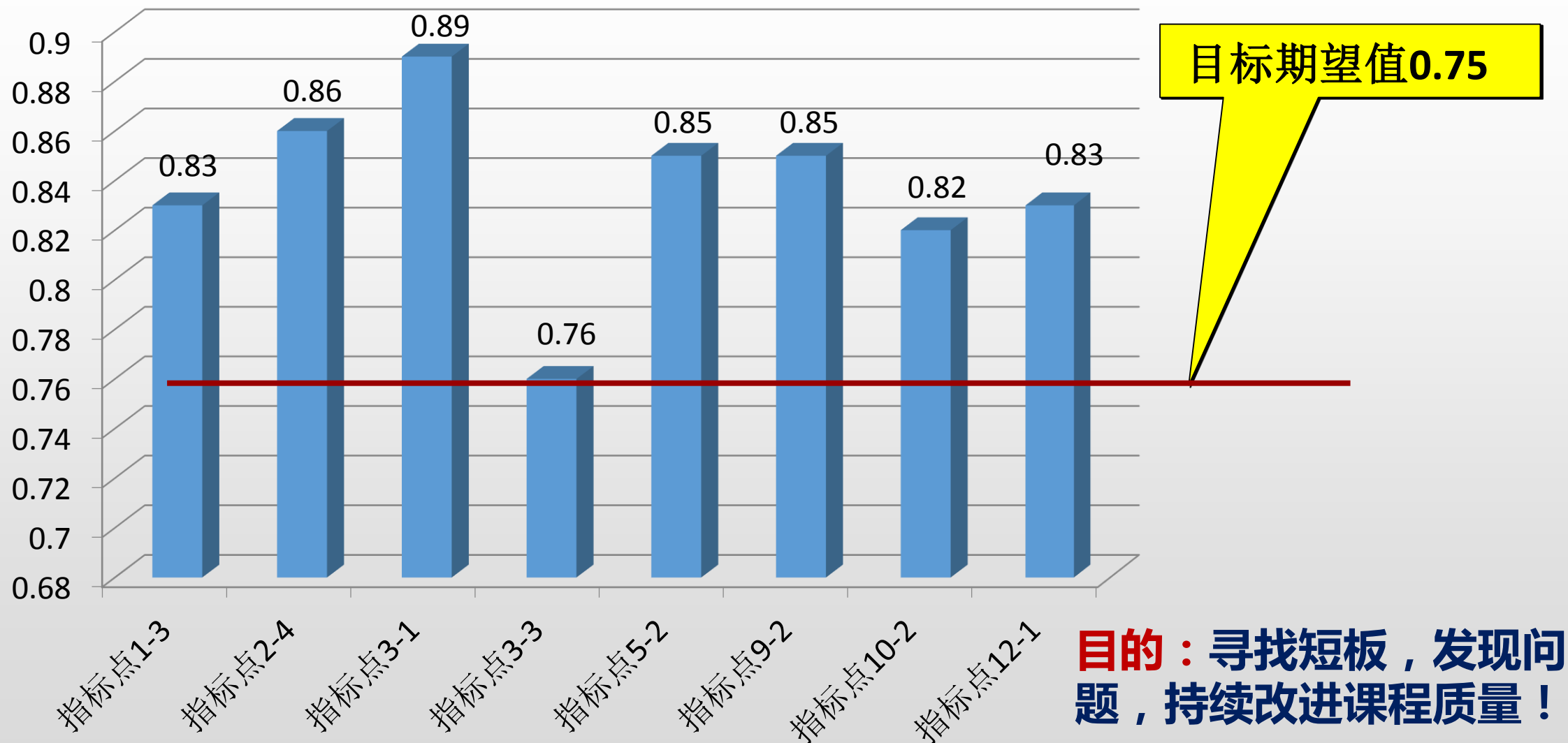
材料加工自动化课程设计

A28		3015208206									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	学号/账号	姓名	课程设计								分数
2			1-3	2-4	3-1	3-3	5-2	9-2	10-2	12-1	
3	3015208179	陈丹	83.00	83.00	80.00	83.00	80.00	83.00	82.00	75.00	81.15
4	3015208180	陈宇涵	87.00	87.00	85.00	80.00	90.00	85.00	82.00	90.00	85.7
5	3015208181	陈轼	87.00	87.00	85.00	80.00	90.00	85.00	80.00	90.00	85.4
6	3015208182	翟策	87.00	87.00	85.00	80.00	90.00	85.00	80.00	90.00	85.4
7	3015208184	段士华	87.00	87.00	85.00	80.00	90.00	85.00	82.00	90.00	85.7
8	3015208185	付乐琪	87.00	87.00	85.00	80.00	90.00	85.00	82.00	90.00	85.7
9	3015208186	付仕臻	90.00	90.00	90.00	83.00	85.00	88.00	82.00	80.00	86.05
10	3015208188	韩思远	90.00	90.00	90.00	30.00	85.00	90.00	82.00	80.00	81.05
11	3015208189	何思贤	90.00	90.00	90.00	83.00	90.00	90.00	82.00	80.00	87.1
12	3015208190	胡锦	90.00	90.00	90.00	83.00	85.00	88.00	82.00	80.00	86.05
13	3015208191	康粟	90.00	90.00	90.00	83.00	85.00	88.00	80.00	80.00	85.75
14	3015208192	来存	90.00	90.00	90.00	68.00	85.00	85.00	80.00	85.00	84.3
15	3015208193	雷天蔚	90.00	90.00	90.00	68.00	85.00	85.00	80.00	85.00	84.3
16	3015208194	李广	90.00	90.00	90.00	68.00	85.00	85.00	80.00	85.00	84.3
17	3015208195	李欣雨	83.00	83.00	80.00	83.00	80.00	83.00	80.00	75.00	80.85
18	3015208196	梁糖钰	83.00	83.00	80.00	83.00	80.00	83.00	82.00	75.00	81.15
19	3015208197	梁玉	83.00	83.00	80.00	83.00	80.00	83.00	82.00	75.00	81.15
20	3015208198	刘夷松	90.00	90.00	90.00	68.00	85.00	85.00	80.00	85.00	84.3
21	3015208199	刘宇隆	90.00	90.00	90.00	68.00	85.00	85.00	80.00	85.00	84.3
22	3015208200	娄智	83.00	83.00	80.00	83.00	80.00	83.00	80.00	75.00	80.85

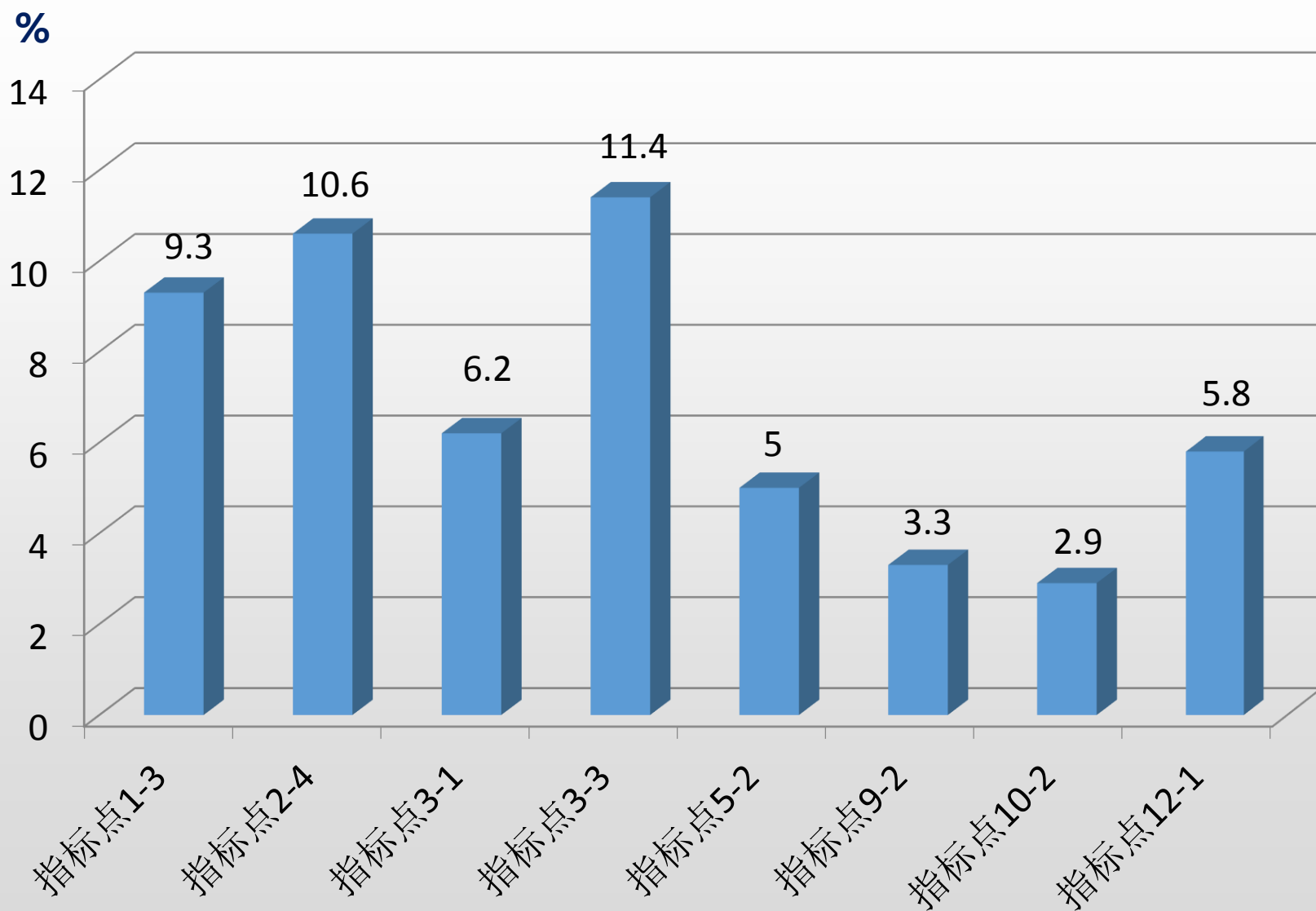
材料加工自动化期末考试成绩

P9														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	学号/账号	姓名	课程考试											
2			1	2	3	4	5	合计	1-3	2-4	3-1	1-3	2-4	3-1
3	3015208179	陈丹	18	23	23	15	10	89	33	46	10	82.5	92	100
4	3015208180	陈宇涵	20	21	25	18	10	94	38	46	10	95	92	100
5	3015208181	陈轼	18	23	24	19	10	94	37	47	10	92.5	94	100
6	3015208182	翟策	16	15	0	4	2	37	20	15	2	50	30	20
7	3015208184	段士华	16	23	25	18	10	92	34	48	10	85	96	100
8	3015208185	付乐琪	16	22	25	12	10	85	28	47	10	70	94	100
9	3015208186	付仕臻	20	22	25	15	4	86	35	47	4	87.5	94	40
10	3015208188	韩思远	20	23	25	17	10	95	37	48	10	92.5	96	100
11	3015208189	何思贤	16	23	23	17	10	89	33	46	10	82.5	92	100
12	3015208190	胡锦	16	20	6	16	10	68	32	26	10	80	52	100
13	3015208191	康粟	18	20	21	15	10	84	33	41	10	82.5	82	100
14	3015208192	来存	12	18	23	11	10	74	23	41	10	57.5	82	100
15	3015208193	雷天蔚	18	18	21	16	9	82	34	39	9	85	78	90
16	3015208194	李广	16	21	25	18	10	90	34	46	10	85	92	100
17	3015208195	李欣雨	16	21	21	17	8	83	33	42	8	82.5	84	80
18	3015208196	梁糖钰	16	16	19	15	7	73	31	35	7	77.5	70	70
19	3015208197	梁玉	20	24	25	17	10	96	37	49	10	92.5	98	100
20	3015208198	刘夷松	18	21	13	19	10	81	37	34	10	92.5	68	100
21	3015208199	刘宇隆	18	16	25	16	10	85	34	41	10	85	82	100
22	3015208200	娄智	20	23	25	18	8	94	38	48	8	95	96	80
23	3015208201	苏宗源	18	21	15	13	10	77	31	36	10	77.5	72	100
24	3015208202	王骏	18	25	19	2	10	74	20	44	10	50	88	100
25	3015208203	王绍磊	20	23	25	16	10	94	36	48	10	90	96	100
26	3015208204	王希多	16	22	24	16	10	88	32	46	10	80	92	100
27	3015208205	许凝	10	21	3	7	2	43	17	24	2	42.5	48	20

课程目标（毕业要求指标点）达成情况评价分析



毕业要求指标点评价统计学分析（差异系数 CV ）



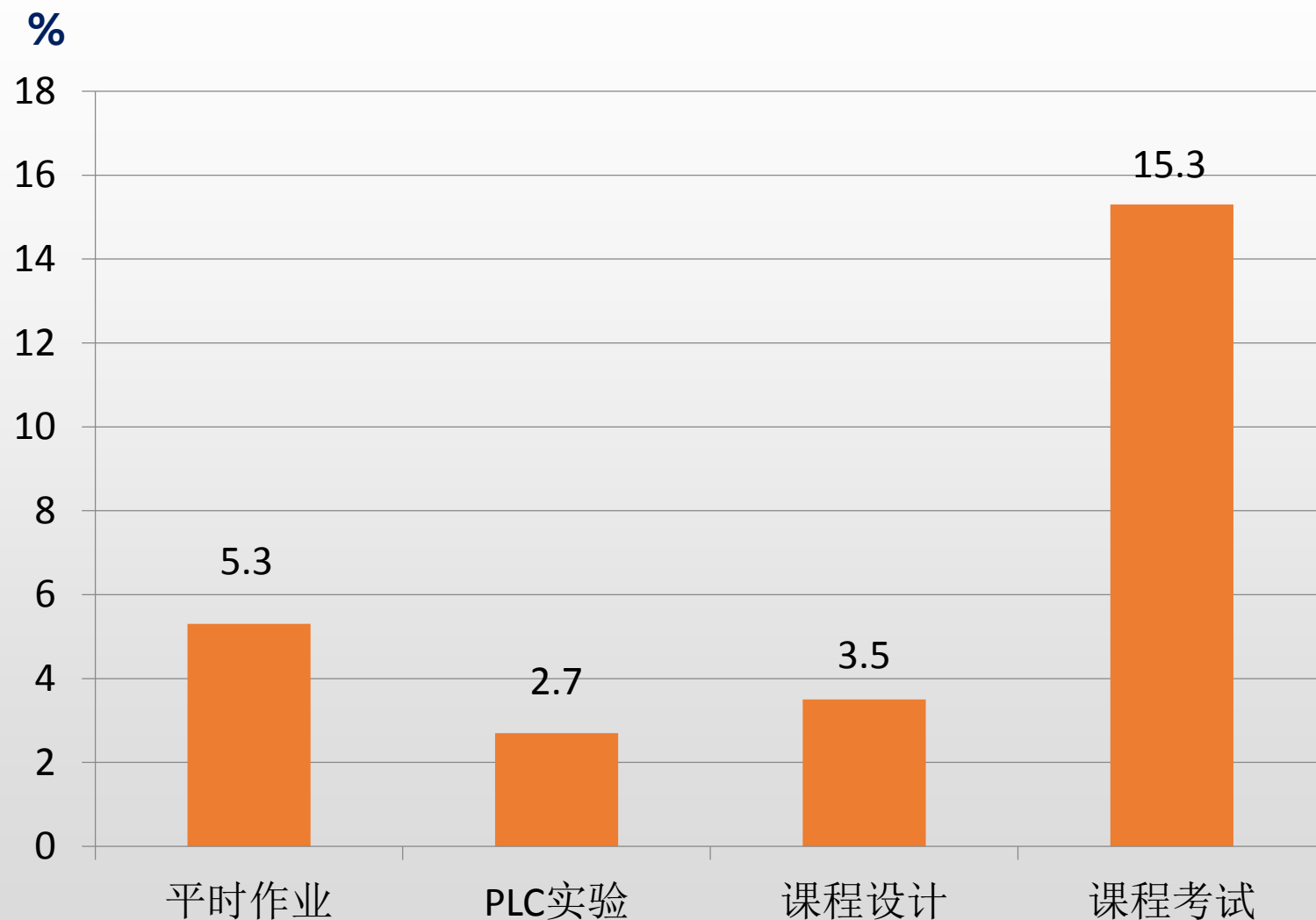
表示分散情况，一般：

$CV < 9\%$ 分化不大

$CV = 9 \sim 20\%$ 有分化

$CV > 20\%$ 分化较大

毕业要求指标点1-3评价统计学分析（差异系数CV）



表示分散情况，一般：

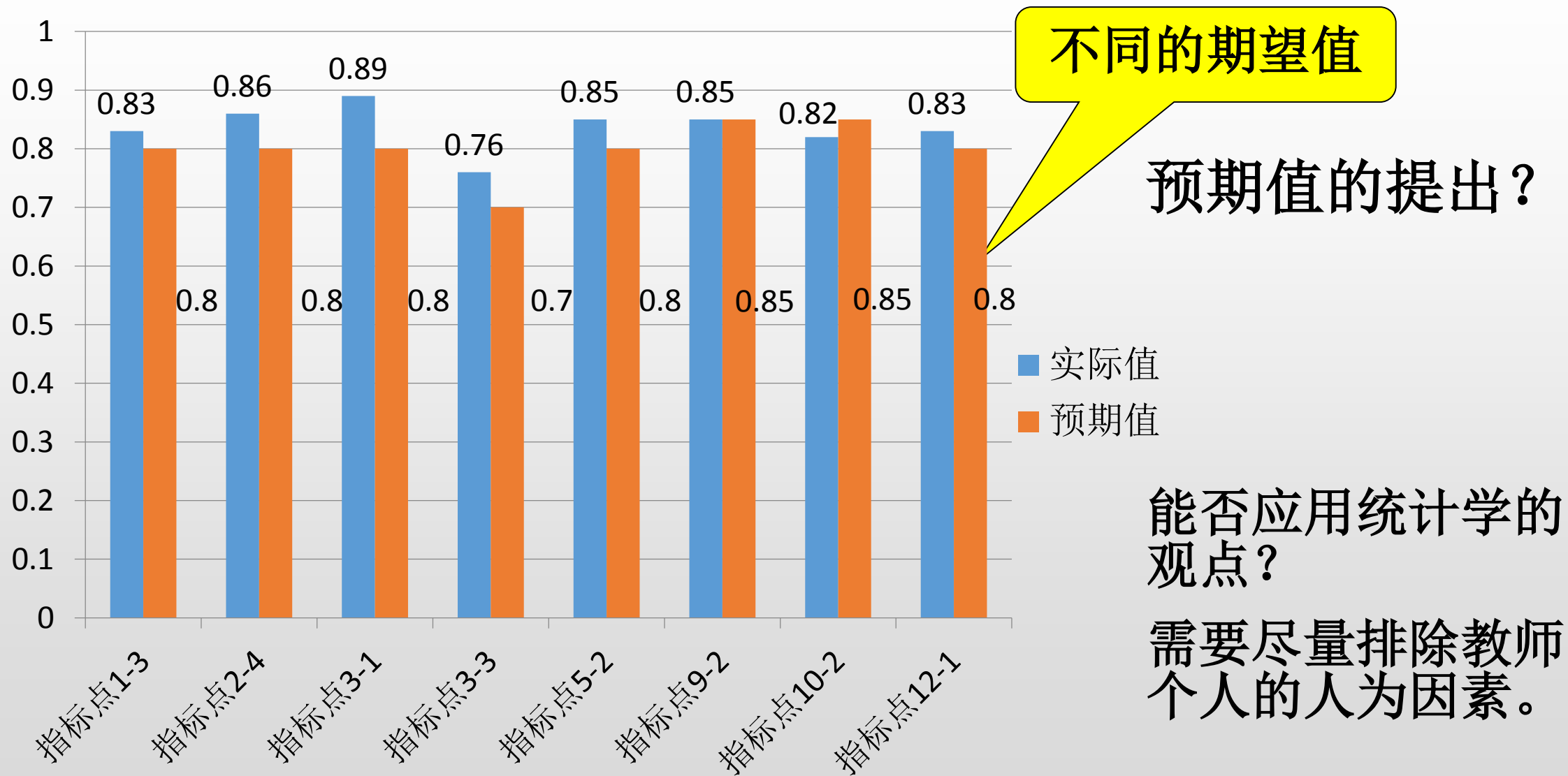
$CV < 9\%$ 分化不大

$CV = 9 \sim 20\%$ 有分化

$CV > 20$ 分化较大

关键是-分析

课程目标（毕业要求指标点）达成度评价分析



课程评价分析

课程目标和毕业要求达成度分析，以往问题改进情况，目前存在的主要问题及改进措施：

- 1) 指标点1-3考试的分散性大，主要是在电路分析方面在考试中分数差异较大，需要加强平时作业的训练。
- 2) 指标点3-3较低，且有一定的分散性，说明学生这方面的意识较弱，而且差异较大，需要在今后课程设计中强化训练。
- 3) 指标点3-1较高，主要是PLC程序设计学生掌握比较好，而系统方案整体设计方面，由于学生还没有进行有关机械设计方面的课程学习，因此机械结构细节的设计差异较大，希望顶层设计加以考虑。
- 4) 指标点10-2比预期值低，主要是学生对于科技报告的规范性了解较少，需要加强辅导。

课程目标达成度学生问卷

《材料加工自动化》课程质量评价问卷

对于单选题，必须进行选择；对于多选题至少选择1个答案，可以多选。

1、对《材料加工自动化》课程的教学目标与知识、能力培养要求了解的程度：

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

2、通过什么途径了解的课程目标与知识、能力培养要求：

a. 教师讲述 b. 学习内容 c. 网络 d. 自己感悟

3、《材料加工自动化》课程本人出勤情况：

a. 全勤 b. 缺1-2次课 c. 缺3次课 d. 缺3次课以上

4、是否喜欢学习本课程，喜欢的原因：

a. 专业学习需要 b. 课程内容 c. 教师授课 d. 不喜欢

5、利用网络自主学习情况：

a. 20学时及以上 b. 10学时及以上 c. 10学时以下 d. 从来没用过

课程目标达成度学生问卷

6、《材料加工自动化》每次课程讲述的重点、难点的了解情况：

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

12、掌握材料加工自动化基本概念的程度

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

13、掌握焊接自动化设备中常用位置、位移、速度传感器检测原理和方法的程度

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

14、掌握焊接自动化设备常用电动机转速调节原理和方法的程度

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

15、掌握电弧自动焊接设备PLC控制系统的设计方法与应用的程度

a. 90-100% b. 75-89% c. 60-74% d. 60%以下

16、能否应用相关知识，结合工程实际焊接自动化需求，正确选择与应用位置、位移、速度传感器。

a. 可以 b. 基本可以 c. 不可以

课程目标达成度学生问卷

17、能否应用相关知识与分析方法，结合工程实际焊接自动化系统，分析电动机反馈控制方法及原理、分析电机控制电路。

a. 能够进行控制原理和电路分析 b. 基本可以 c. 只能分析控制原理 d. 不能分析

18、通过课程设计训练，能否根据对实际焊接工程进行分析，提出系统焊接自动化的方案，并进行方案设计

a. 能够提出系统方案并进行方案设计 b. 只能够提出系统方案 c. 不能

19、能否根据工程实际焊接自动化要求，进行焊接自动化装备的PLC控制系统设计

a. 能够进行系统方案设计与简单PLC程序设计 b. 只能够进行系统方案设计

c. 只能进行简单的PLC程序设计 d. 都不能设计

20、在焊接自动化系统方案设计中是否理解有关非技术因素问题，并在方案设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化、以及环境等因素

a. 理解非技术因素的含义并在方案设计中加以考虑 b. 理解非技术因素的含义但是考虑较少

c. 只能理解技术因素的含义但不知怎么考虑 d. 方案设计时不会考虑非技术因素

课程目标达成度学生问卷

21、通过本课程学习，对现代化工具应用在哪些方面帮助大

a. 计算机绘图 b. 网络查询 c. 文献检索 d. 没帮助

22、通过本课程的学习，在团队合作方面你感觉的收获

a. 很大 b. 一般 c. 没帮助

23、通过本课程的学习，在沟通交流方面你感觉收获较大的有哪些方面

a. 撰写系统方案 b. 文献检索报告 c. PPT制作 d. 讲述方案 e. 团队内的沟通交流

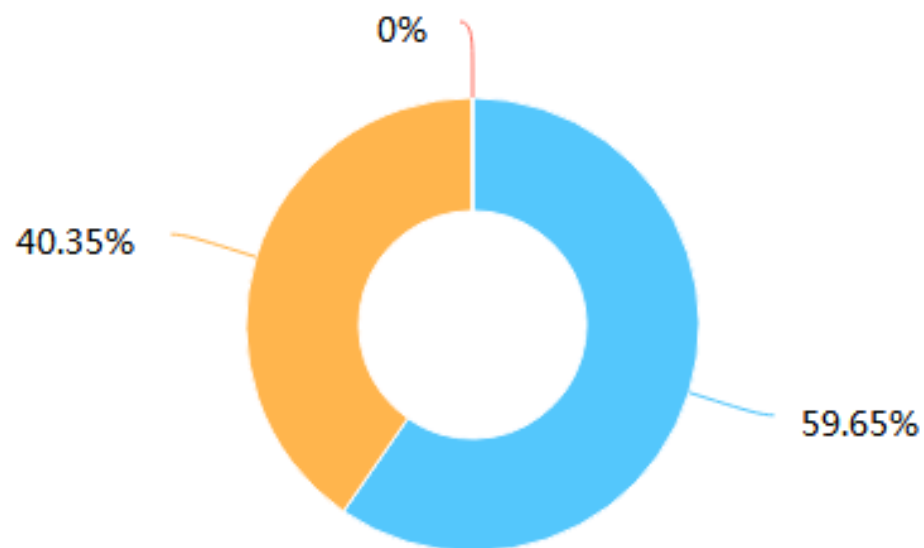
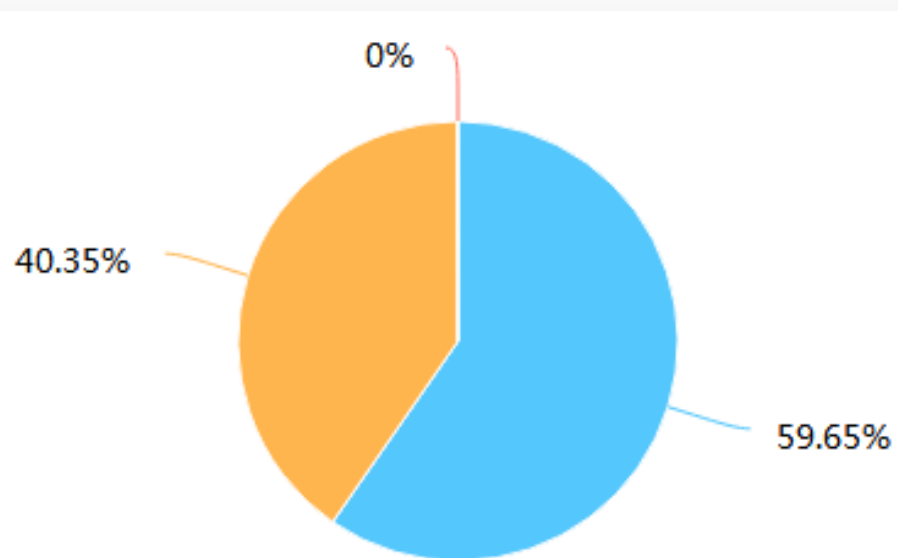
24、通过本课程的学习，除了上课以外，你在自主学习获取知识解决问题的途径与能力方面

a. 合理选用途径，能力得到很大的提升 b. 能够选择途径，能力得到了一定提升

c. 途径比较单一，能力提升不多 d. 没有什么效果

课程目标达成度学生问卷数据统计

第 18 题 通过课程设计训练，能否根据对实际焊接工程进行分析，提出系统焊接自动化的方案，并进行方案设计 [单选题]



a. 能够提出系统方案并进行方案设计

b. 只能够提出系统方案

c. 不能

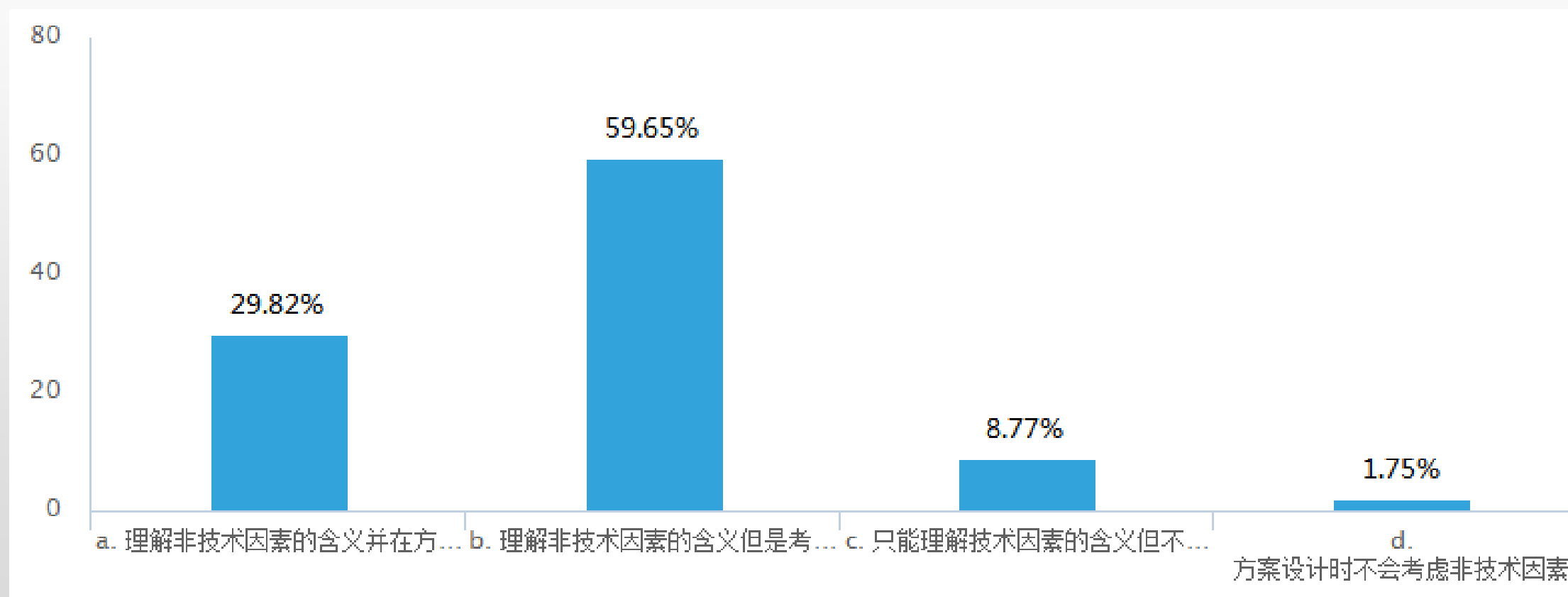
a. 能够提出系统方案并进行方案设计

b. 只能够提出系统方案

c. 不能

课程目标达成度学生问卷数据统计

第 20 题 在焊接自动化系统方案设计中是否理解有关非技术因素问题,并在方案设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化、以及环境等因素 [单选题]



课程目标达成度学生问卷数据统计

第 23 题 通过本课程的学习，在沟通交流方面你感觉收获较大的有哪些方面
[多选题]

选项	小计	比例
a. 撰写系统方案	49	85.96%
b. 文献检索报告	32	56.14%
c. PPT 制作	26	45.61%
d. 讲述方案	44	77.19%
e. 团队内的沟通交流	42	73.68%
本题有效填写人次	57	

课程目标达成度学生问卷数据统计

第 24 题 通过本课程的学习，除了上课以外，你在自主学习获取知识解决问题的途径与能力方面 [单选题]

选项	小计	比例
a. 合理选用途径，能力得到很大的提升	23	40.35%
b. 能够选择途径，能力得到了一定提升	31	54.39%
c. 途径比较单一，能力提升不多	3	5.26%
d. 没有什么效果	0	0%
本题有效填写人次	57	

结语

本文引用了
金森教授、喻莹教授及多位专家报告的材料
一併衷心感谢！

不妥之处请批评指正！