

教育部2014第三期工程教育专业认证培训研讨会

# 基于学习成果的《钢结构设计原理》 课程教学构建与实施

报告人：喻莹

汕头大学土木系

yuying@stu.edu.cn



# 主要内容

1

引言

2

课程学习目标与专业培养标准

3

学习目标的达成与评估

4

反思与持续改进

5

总结

# 一、引言

## ❖ 基于学习成果的教学如何在课程中实施：

- 如何将OBE落实到课程知识点学习（知识目标）
- 如何将OBE落实到课程能力培养（能力目标）

## ❖ 基于学习成果的教学需要解决的三个关键问题：

- 如何设定学习目标
- 如何实现学习目标
- 如何评估学习结果

## 二、课程学习目标与专业培养标准

### ❖ 《钢结构设计原理》学习目标

《结构力学》

《工程力学》

《建筑材料》



《钢结构设计》

《组合结构设计》

《桥梁工程》

毕业设计

#### 知识目标

- 掌握钢结构的特点、应用及破坏；
- 掌握钢结构连接的受力分析与设计方法；
- 掌握钢结构基本构件的工作原理、分析、计算与设计方法；
- 熟悉钢整体结构中的压杆和压弯构件；
- 熟悉钢结构的正常使用极限状态计算与分析；
- 掌握钢屋架结构设计；

#### 能力目标

- 具备分析、推理和解决工程问题能力；
- 具备整合思维能力；
- 具备有交流的能力。

# 二、课程学习目标与专业培养标准

## ❖ 学习目标对专业培养目标的贡献

表1 课程学习目标对专业培养目标的贡献（矩阵）表（部分）

钢结构设计原理				课程学习目标																							
				掌握钢结构的特点、应用及破坏		掌握钢结构连接的受力分析与设计方法				掌握钢结构基本构件的工作原理、分析、计算与设计方法								熟悉钢整体结构中的压杆和压弯构件				熟悉钢结构的正常使用极限状态计算					
知识单元				钢结构基本概念				结构的连接				构件的强度、稳定性计算及设计								构件计算长度问题				钢结构正常使用极限状态计算			
知识点				钢结构的特点、应用范围、结构形式	钢结构用材的要求及影响因素	钢结构的破坏形式	钢结构对连接的要求及连接方法	焊接连接的特性、构造和计算，焊接残余应力和焊接残余变形	普通螺栓连接的构造和计算	高强度螺栓连接的性能和计算	焊接梁翼缘焊缝的拼接、构件与梁的连接、梁与柱的连接、柱脚设计	轴心受压构件的强度计算	梁的类型和强度、梁的局部压应力和组合受力	拉弯、压弯构件的应用和强度计算	钢结构稳定问题的特点和分析方法	轴心受压构件的整体稳定分析和局部稳定分析	受弯构件的整体稳定和局部稳定分析	压弯构件的内外整体稳定和局部稳定分析	钢结构构件截面设计基本要求和设计方法	轴心受压构件截面设计方法	受弯构件截面设计方法	拉弯、压弯构件截面设计方法	钢结构整体和分析原则和思路	桁架中压杆的计算长度	框架稳定和框架柱的计算长度	拉杆、压杆的刚度要求	梁和桁架的变形限制要求
毕业要求	专业培养标准																										
	标准一级	标准二级	标准三级																								
(1) 熟练掌握工程科学基础理论，具备人文社会科学素养 (2) 熟练掌握土木工程专业知识，能解决建筑工程、道路桥梁工程、工程管理等至少一个领域的工程问题	1. 掌握工程科学基础、工程经济管理知识及土木工程专业技术知识	1.1 应用数学、物理、化学等自然科学基础知识																									
		1.2 具备基本的人文社会科学素养																									
		1.3 具备核心工程基本知识																									
		1.4 具备土木工程领域的专业知识																									
(10) 具备项目建设动态的工程管理领域专业知识 (13级计划)	1. 识	1.5 具备土木工程相关领域综合知识																									
		1.6 具备项目建设动态的工程管理领域专业知识 (13级计划)																									
		2.1 分析、推理和解决工程问题																									
		2.2 具备整合思维能力，能够对土木工程问题进行推理、实验和分析																									
(3) 具备整合思维能力，能够对土木工程问题进行推理、实验和分析 (4) 有效管理时间，具备拓展知识、终身学习能力 (5) 展示良好职业道德和社会责任感	2. 具备整合思维能力	2.1 发现问题和表述问题																									
		2.2 建立假设																									
		2.3 批判性思维																									
		2.4 具有合格的个人素质																									

## 二、课程学习目标与专业培养标准

### ❖ 学习目标对专业培养目标的贡献

钢结构设计原理				掌握钢结构的特点、应用及破坏		掌握钢结构连接			
				钢结构基本概念		钢			
知识单元				钢结构用材的要求及影响因素					
知识点				特点、应用范围、结构形式	钢结构用材的要求及影响因素	钢结构的破坏形式	钢结构对连接的要求及连接方法	焊接连接的特性、构造和计算, 焊接残余应力和焊接残余变形	
毕业要求	专业培养标准								
	标准一级	标准二级	标准三级						
(1) 熟练掌握工程科学基础理论, 具备人文社会科学素养 (2) 熟练掌握土木工程专业知识, 解决建筑工程、道路桥梁工程、工程管理至少一个领域的土	1. 掌握工程科学基础、工程经济管理知识及土木工程专业知识	1.1 应用数学、物理、化学等自然科学基础知识							
		1.2 具备基本的人文社会科学素养							
		1.3 具备核心工程基本知识	1.3.1 力学原理						L3
			1.3.2 材料学						
			1.3.3 信息科学及计算机技术						
			1.3.4 环境科学						
		1.4 具备土木工程领域的专业知识	1.4.1 土木工程专业基础知识		L3	L3	L3	L3	L3
			1.4.2 结构基本原理和方法						L4
			1.4.3 工程项目经济与管理						
				1.4.4 施工原理和方法					L3

## 三、学习目标的达成与评估

### ❖ 基本思路

1. 细化可测评的课程学习目标（预期学习成果）
2. 围绕学习目标设计学习任务和学习活动
3. 评估实际的学习成果

# 三、学习目标的达成与评估

## 1. 细化可测评的课程学习目标（预期学习成果）

### 知识目标2：钢结构连接的受力分析与设计方法

- 掌握钢结构对连接的要求及连接方法
- 掌握焊接连接的特性、构造和计算，焊接残余应力和焊接残余变形
- 掌握普通螺栓连接的构造和计算
- 掌握高强螺栓的性能和计算
- 掌握焊接梁翼缘焊缝的计算、构件的拼接、梁与梁的连接、梁与柱的连接、柱脚设计



## 三、学习目标的达成与评估

### 1. 细化可测评的课程学习目标（预期学习成果）

**能力目标2：** 具备整合思维能力

- 批判性思维
- 创造性思维
- 系统性思维能力

# 三、学习目标的达成与评估

## 2. 围绕学习目标设计学习任务和学习活动

### ➤作业

围绕课程学习目标，布置一定量的作业。作业类型以简单概念题，分析题，计算题为主，更好地训练、考察学生对知识的深度理解与应用。

### ➤三级项目——焊接梯形钢屋架设计

通过钢结构设计原理课程设计，掌握屋盖系统结构布置和设计的方法。运用有关力学和钢结构课程所学知识对钢屋架进行内力分析、杆件截面设计和节点设计。培养学生解决实际问题的能力。

### ➤期终考试

围绕课程学习目标，根据课程性质，考试以填空、选择、问答和计算题为主。

### ➤案例分析、知识点讨论

钢结构工程案例、工程事故讨论、作业及课堂知识点讨论。

# 三、学习目标的达成与评估

## 2. 围绕学习目标设计学习任务和学习活动

表 2 知识目标 2：“掌握钢结构连接的受力分析与设计方法”的评估设计（部分）

学习成果		学习任务、过程和观测		实际学习成果评测（学生达到的平均水平）
预期学习成果	细化的预期学习成果及实施准则	预设的学习任务	观测点	
掌握钢结构连接的受力分析与设计方法	掌握焊接连接的特性、构造和计算，焊接残余应力和焊接残余变形	作业1	3.2题, 3.3题和 3.6题概念是否清晰，回答问题是否全面、正确， 3.10题, 3.11题， 3.13题的计算思路是否正确，构造是否正确。	
		三级项目	钢屋架节点焊接计算是否正确，构造是否正确	
		期末考试	选择题4和8回答是否正确，填空题5，计算题2是否正确	

# 三、学习目标的达成与评估

## 2. 基于预期学习成果设计和实施各种学习任务和学习活动

表3 能力目标 2：“整合思维能力”的评估设计（部分）

学习成果		学习任务、过程和观测		实际学习成果 评测（学生达到的平均水平）
预期学习成果	细化的预期学习成果的特征及实施准则	预设的学习任务	观测点	
整合思维能力	批判性思维	案例分析	世贸倒塌案例中的倒塌原因分析是否正确；戴高乐机场破坏事件原因分析是否正确；鸟巢的焊接问题分析是否正确。	
	系统思维	三级项目	钢屋盖设计过程的总体思路（三级项目平均成绩）	

# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果

### 细化评分标准

表 4 作业的评分标准表

完成情况	得分
严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	80-100分
基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理	60-79分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、不合理	40-59分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-39分

# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果

### 细化评分标准

表5 参与讨论、平常表现评分标准

完成情况	得分
资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	80-100 分
基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	60-79 分
做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-59 分
不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-39 分

# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果

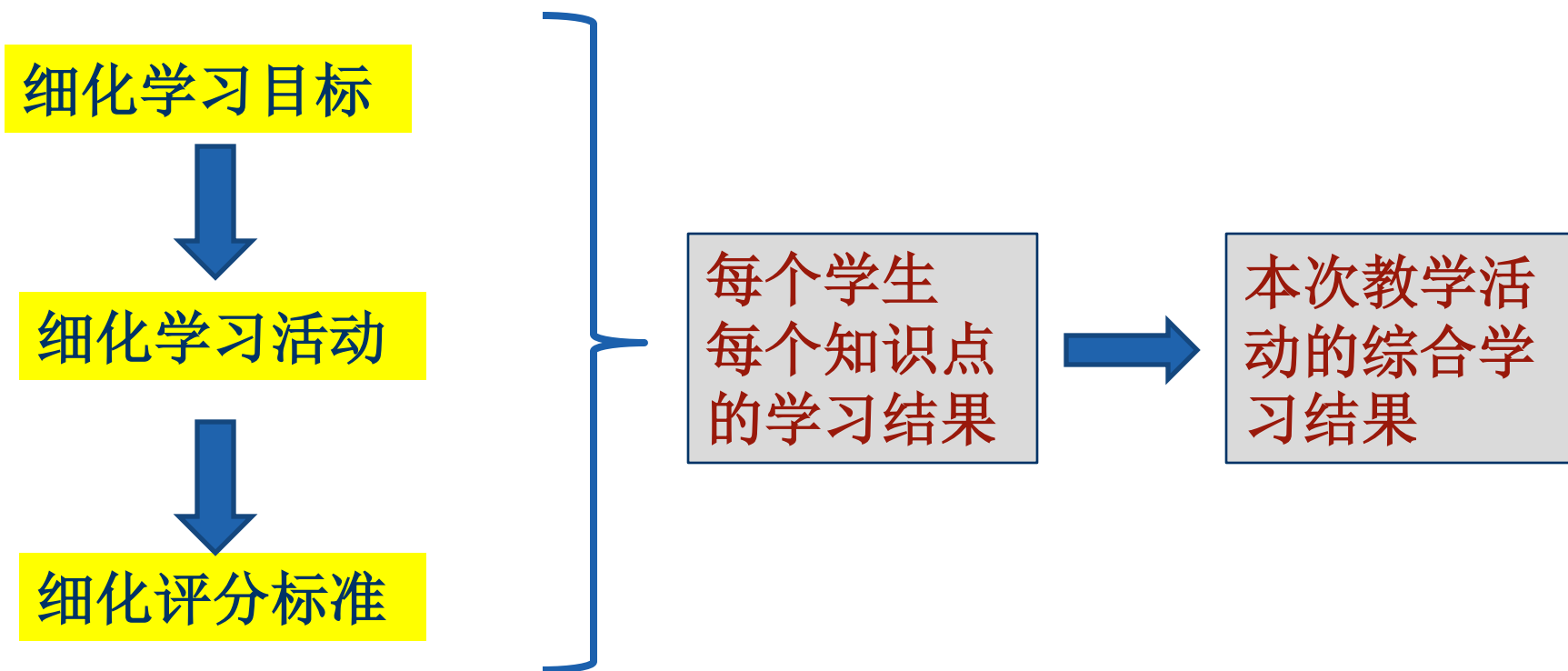
### 细化评分标准

表6 三级项目观测点

学习成果		学习任务、过程和观测
预期学习成果	细化的预期学习成果及实施准则	观测点
钢屋架结构设计	掌握钢屋架形式的选择, 钢材、焊条牌号的选择	钢屋架形式的选择, 钢材、焊条牌号的选择是否正确
	掌握钢屋盖各种支撑的作用、布置原则及表达方式	钢屋盖支撑布置是否正确
	掌握钢屋盖设计中荷载、内力的计算和组合方法	钢屋盖设计中荷载、内力的计算和组合方法是否正确
	掌握钢屋架各杆件截面选择原则、验算的内容及计算方法	钢屋架杆件的设计和验算是否正确
	掌握钢屋架典型节点的设计计算方法及相关构造、焊缝的计算方法及构造	屋架典型节点的设计是否正确
	熟悉钢桁架结构施工图的绘制方法	钢屋架的施工图绘制是否符合要求

# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果





# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果

表 7 知识目标 2：“掌握钢结构连接的受力分析与设计方法”的评估结果（部分）

学习成果		学习任务、过程和观测		实际学习成果评测（学生达到的平均水平）
预期学习成果	细化的预期学习成果的特征及实施准则	预设的学习任务	观测点	
掌握钢结构连接的受力分析与设计方法	掌握焊接连接的特性、构造和计算，焊接残余应力和焊接残余变形	作业1	3.2题, 3.3题和 3.6题概念是否清晰，回答问题是否全面、正确， 3.10题, 3.11题， 3.13题的计算思路是否正确，构造是否正确。	84.5
		三级项目	钢屋架节点焊接计算是否正确，构造是否正确	85.6
		期末考试	选择题4和8回答是否正确，填空题5，计算题2是否正确	70.0

# 三、学习目标的达成与评估

## 3. 评估实际的学习成果

表8 能力目标 2：“整合思维能力”的评估结果（部分）

学习成果		学习任务、过程和观测		实际学习成果 评测（学生达到的平均水平）
预期学习成果	细化的预期学习成果的特征及实施准则	预设的学习任务	观测点	
整合思维能力	批判性思维	案例分析	世贸倒塌案例中的倒塌原因分析是否正确；戴高乐机场破坏事件原因分析是否正确；鸟巢的焊接问题分析是否正确。	L3
	系统思维	三级项目	钢屋盖设计过程的总体思路（三级项目平均成绩）	75.68

## 四、反思与持续改进

### ❖ 反思与持续改进

#### 基于学习成果评估的反思和持续改进

**知识目标2：**掌握钢结构连接的受力分析与设计方法。

.....

细化、分解该项技术知识目标，通过作业、期终考试等部分直接考核学生对知识的掌握，通过三级项目考核学生对专业知识的应用情况。特别是在作业中，通过要求完成焊接连接的特性、构造和计算，普通螺栓连接的构造和计算；深度考核学生理解、掌握和应用该方面的知识解决工程问题。**该项技术目标考核的平均分为：80.61，超过80分，达到预期学习效果。**

## 四、反思与持续改进

### ❖ 基于学习成果的教学反思与持续改进

#### 基于学习成果评估的反思持续改进

该知识点平均分73.1

.....

➤学生在构件的受力，尤其是**压弯构件的平面外稳定方面**的学习未达预期效果。该知识点是课程的重点，下学期准备优化课堂教学的方法，增加该部分增加练习量。

该知识点平均分75.6

.....

➤在三级项目方面，**钢屋架的支撑布置**方面的掌握程度欠佳，绘图方面尤其差。支撑部分可以在三级项目中重点讲解。绘图部分需要和AutoCAD老师进行沟通，另外课堂适当强调绘图的要点。

## 五、总结

❖ 基于学习成果的教学如何在课程中实施：

- 细化可测评的学习目标
- 细化学习活动
- 细化评分标准和评估过程



# Thank You!