



线上教学模式创新与交互策略

同济大学 土木工程学院

张伟平

2020. 06. 20

汇报提纲



- 疫情前线上教学探索
- 线上教学顶层设计
- 教学互动策略与实施
- 教学效果与问题

汇报提纲



- 疫情前线上教学探索
- 线上教学顶层设计
- 教学互动策略与实施
- 教学效果与问题

疫情前线上教学探索



- 学分内涵的审视与定位

$$160 \div 4 = 40$$

$$40 \div 2 = 20$$

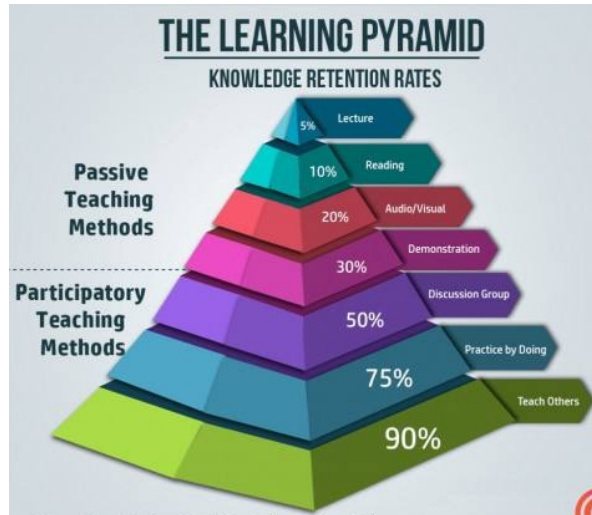
$$20 \div 5 = 4$$

1学分=1个课内学时+2个课外学时/周

疫情前线上教学探索



■ 教学方法改革



疫情前线上教学探索



■ 同济大学进阶式人才培养模式

主修学位 (160) 微专业 (172: 160+12) 辅修专业 (190: 160+30) “双学位 (主修+辅修)” (200: 160+40)

微专业 (12学分)



了解专业：知道什么是土木工程

辅修专业 (30学分)



专业思维：能用土木工程思考问题

辅修学位 (40学分)



从事专业：能做土木工程师的事

疫情前线上教学探索




2018.10.18

重磅新课 | 同济大学土木工程微专业首批13门课程上线

爱课程 2018-10-18

1914年，青岛德华特别高等专门学堂因战乱而停办，30名土木科学生随同部分教师转至上海同济德文医学堂，同济为此设立土木科，同济土木百余年的灿烂源流就此开启。

近两年，同济大学土木工程专业在世界学科排名中连番荣获全球第一，是同济当之无愧的王牌专业之一。

现在，每个人都有机会系统学习到国内顶尖的同济土木课程！同济土木微专业隆重问世，涵盖土木工程专业主要的专业基础课、专业必修课和部分特色专业选修课，经典、精品、精华一网打尽，达到学分要求还有机会获得同济大学颁发的土木工程专业学位证书。

同济土木微专业

在同济大学本科生院和爱课程中国大学MOOC的支持下，同济大学土木工程学院响应教育部《教育信息化2.0计划》，集中组织优秀教学团队着力打造“同济土木”微专业学习平台，从而为构建泛在学习环境、实现全民终身学习、促进学生个性发展、提升教育质量提供有力支撑。

本次推出的土木工程微专业系列课程，校内外学习者可随时随地在线注册选课学习。通过“同济土木”在线课程学习和考核，在达到规定的学分要求（20学分）后，可以获得同济大学土木工程专业在线学位证书。

课程亮点

体系完备，覆盖全面

同济大学土木工程微专业涵盖土木工程专业主要的专业基础课、专业必修课和部分特色专业选修课。

质量优秀，精品迭出

该系列课程多数为同济大学土木工程学院近年来获批的国家级/省部级精品课程、国家级精品资源共享课和省部级重点课程。

阵容强大，名师担纲

该系列课程由同济大学土木工程学院资深一线教师团队制作，“上海市教学名师”、“上海市领军人才”、“上海优秀学术带头人”、“国家杰出青年基金获得者”、“长江学者特聘教授”等专家学者担任主讲。

疫情前线上教学探索




1 专业基础课

课程名称	主讲教师	学分
画法几何	王婉	2
结构力学	朱慈勉	5
弹性力学	朱合华	2
工程地质学	石振明	2
荷载与结构设计原理	李国强、孙飞飞	1
混凝土结构基本原理	顾祥林	3.5
钢结构基本原理	赵宪忠	2.5
基础工程设计原理	李锦培	2.5
工程机电	刘匀	1
土木工程施工基本原理	徐伟	2.5
★工程造价	刘匀	1.5
★土力学	钱建国	2

2 专业必修课

课程名称	主讲教师	学分
建筑结构抗震	熊海贝	1.5
桥梁工程	石雷飞	4
桥梁工程全过程课程 设计	阮欣	3
★建筑钢结构设计	罗烈	1.5
★建筑混凝土结构与 砌体结构设计	施卫星	1.5

3 专业选修课

课程名称	主讲教师	学分
结构概念分析及ANSYS 程序实现	郭小农	1
★桥梁工程、科技与 文化	孙利民	2
★建筑结构实验	卢文胜	1

注：标★课程为正在建设课程，后续推出，敬请期待！

2018. 10: +13

2019. 3: +1

2019. 9: +13

疫情前线上教学探索




同济大学土木工程专业系列课程

1949年，同济大学复校后，土木工程专业系列课程，作为土木专业学生必修的线上课程正式开课。课程为线上+线下、线上+线下+线上相结合的混合教学模式。

在疫情期间，同济大学土木工程专业系列课程在疫情期间，第一时间上线了线上课程。

疫情期间，同济大学土木工程专业系列课程在疫情期间，第一时间上线了线上课程。

疫情期间，同济大学土木工程专业系列课程在疫情期间，第一时间上线了线上课程。





汇报提纲



- 疫情前线上教学探索
- 线上教学顶层设计
- 教学互动策略与实施
- 教学效果与问题

线上教学顶层设计—教学模式



- 基于慕课的自主学习
- 线上直播教学
- 基于录播的混合教学
- 基于慕课的混合教学

线上教学顶层设计—组织模式



□学校/学院总体部署

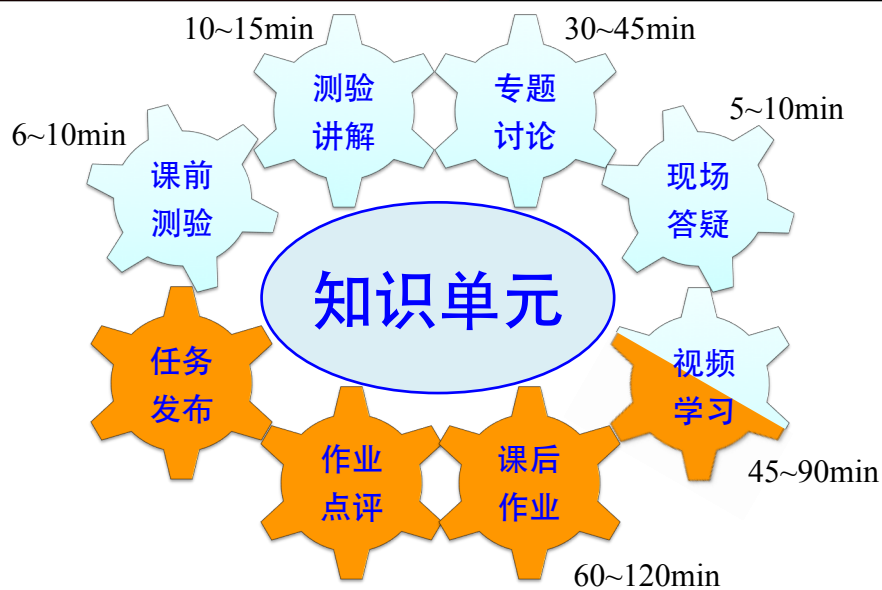
- 在线教学平台的培训：SPOC+ZOOM
- 教学平台技术支持群：教师+教务+IT+助教
- 课程班级学生微信群：教师+助教+学生

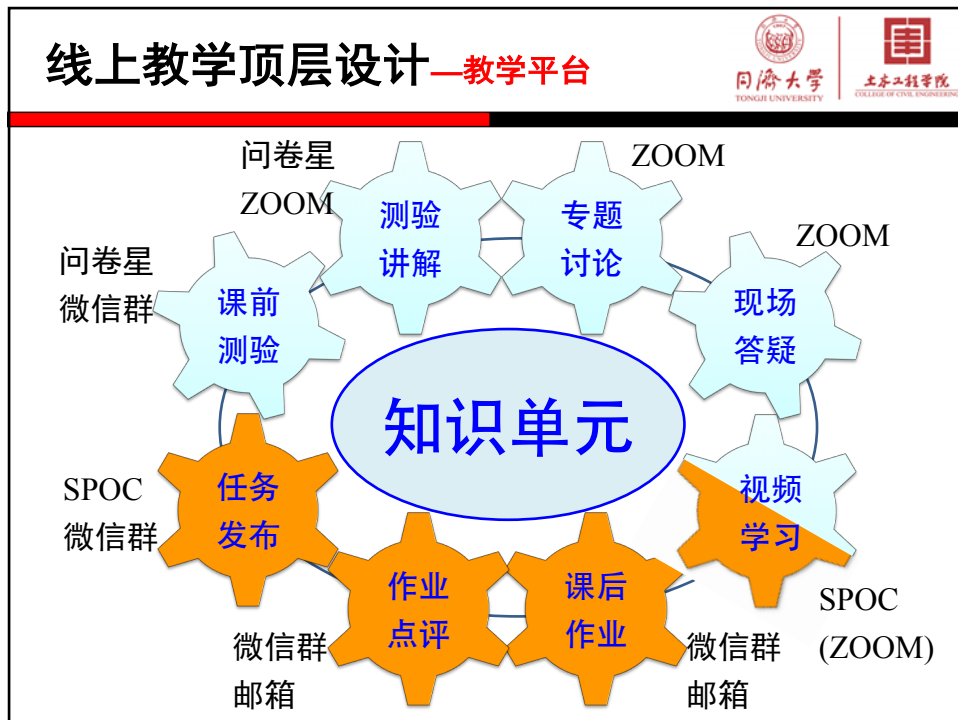
□教学团队集体贡献

- 共同探讨，相互借鉴，
- 共同建设，资源共享，
- 共同总结，持续改进。

- 教学团队分工合作
- MOOC资源上传
 - 教学进度安排
 - 随堂测验命题
 - 精品习题编制
 - 教学效果调研

线上教学顶层设计—教学模式





教学互动策略与实施






课前
测验

任务发布

公告



4月15日教学安排

4月13日教学安排

4月8日教学安排

- 教学内容
- 教学视频
- 思考题
- 课后作业

教学互动策略与实施

4月8日教学安排

教学内容: 单自由度体系的受迫振动——无阻尼强迫振动

教学视频: 11分45秒+17分54秒+15分19秒+17分04秒+18分46秒+14分21秒

思考题: (1) 动力系数的含义是什么? 如图 10-13 所示, 简谐荷载作用下单自由度体系发生受迫振动, 质点的位移幅值与静位移之比即为动力系数, 是否正确?

(2) 结合例题 10-9, 分析不同位置处不同物理量(内力、位移)的动力系数是否相同? 如何求解?

(3) 正确理解图 10-26 中动力系数与激振力频率与自振频率比值的关系, 分析汽车、机器设备上楼减振的原理和方法; 并判断静力学中“承载能力不够, 增大截面”的方法在动力学中是否适用。

(4) 采用杜哈梅积分的方法求解简谐荷载作用下单自由度体系的动力响应。

(5) 比较分析水平地面(地震)运动和竖向地面(地震)运动作用下的运动方程和结构响应。


课后作业: 习题集 10-7、10-8

目的: 带着问题去学习

路径: 工程背景, 激发兴趣

与课前测验/专题讨论关联

教学互动策略与实施




目的

督促学生学习
加强形成评价
检验教学效果
发现知识难点

手段

一课一小测
一章一大测

课前测验

- 结构力学课前测验10 (未发布)
- 结构力学课前测验9 (已发布)
- 结构力学课前测验8 (已发布)
- 结构力学课前测验7 (已发布)
- 结构力学课前测验6 (已发布)
- 结构力学课前测验5 (已发布)

第四章单元测验

结构力学课前小测

1. 移动荷载与影响线的概念
2. 静力法作影响线

* 您的姓名: _____

* 您的学号: _____

* 1. 在单位集中荷载作用下, 某影响线的量纲是 ()

弯矩单位

无量纲

力单位

长度单位

任务发布

* 2. 如果是在单位集中力矩作用下, 则截面弯矩影响线的量纲又是 ()

无量纲

长度单位



力单位

弯矩单位

* 3. 教材中例4-2中E点左侧截面剪力影响线有突变, 如下图(c)所示。以下关于突变处特征值表述正确的是 ()



教学互动策略与实施

目标

达成度
区分度
挑战度

路径

由简入难
层层递进
概念认知
知识理解
灵活运用
综合分析

第3题

在单位集中荷载作用下, 某一截面弯矩影响线的量纲是 () [单选题]

正确率: 91.04%

选项	小计	比例
弯矩单位	0	0%
力单位	1	1.49%
长度单位 (答案)	61	91.04%
无量纲	5	7.46%

第4题

如果是在单位集中力矩作用下, 则截面弯矩影响线的量纲又是 () [单选题]

正确率: 67.16%

选项	小计	比例
弯矩单位	3	4.48%
力单位	0	0%
长度单位	19	28.36%
无量纲 (答案)	45	67.16%

第5题

教材中例4-2中E点左侧截面剪力影响线有突变, 如下图(c)所示。以下关于突变处特征值表述正确的是 () [单选题]

正确率: 37.31%

选项	小计	比例
当荷载作用于E点时, E左截面的剪力为-5/8	16	23.88%
当荷载作用于E左截面的左侧时, E左截面的剪力为-5/8 (答案)	25	37.31%
当荷载作用于E点时, E左截面的剪力为5/8	22	32.84%
当荷载作用于E点时, E右截面的剪力为3/8	2	2.99%
当荷载作用于E点时, E左截面的剪力可能是5/8, 也可能是3/8	2	2.99%


第6题

根据教材例4-2图(c)、(d)E左截面和E右截面剪力影响线图, 可以判断当单位移动荷载作用在E点时, E左和E右截面剪力分别为 () [单选题]

正确率: 16.67%

选项	小计	比例
-5/8, -1/4	6	9.09%
-5/8, 3/4	33	50%
3/8, -1/4 (答案)	11	16.67%
3/8, 3/4	16	24.24%

教学互动策略与实施

课前



目标

掌握重点，攻克难点
调动积极性，树立自信心



路径

- TOP10~15：以资鼓励
- 成绩分布：相对水平
- 逐题正确率：知识难点

典型错误同学讲解思路
正确答题同学指出问题
根据需要讲解难点重点


排名	姓名	得分/总分	状态
1	王家玮	10分/321s	自
2	郭仕豪	10分/334s	自
3	黄熙彭	10分/339s	自
4	李守仁	10分/346s	自
5	张宝贤	10分/409s	自
6	王永帅	10分/453s	自
7	程鑫瑛	10分/455s	自
8	杨雨松	10分/464s	自
9	吴孟楦	8分/335s	自
10	郑乔那	8分/414s	自

教学互动策略与实施

目标

工程教育，成果导向
连点成线，连线成面
知识传授 + 能力培养





路径

专题设计，
源于书本，
面向实践，
问题导向，
抽丝剥茧，
揭开真相，
层层递进，
拓展延伸。

手段

汇报区，音频，个别提问，循循善诱
公聊区，文本，集体讨论，相互启发
Surface, Ipad, Repaper.....各显神通

教学互动策略与实施

专题讨论

<ul style="list-style-type: none"> □ 影响线概念与突变原因 ——从影响线的工程思维说起 □ 论影响线与虚位移的关系 ——吹出来的虚位移就是影响线吗？ □ 论结点转角产生的根源 ——顺时针还是逆时针？ □ 转动刚度的概念与拓展 ——转我试试？ □ 论结点线位移角产生的根源 ——向左走还是向右走？ □ 抗侧刚度的概念与拓展 ——推我试试？ □ 论概念分析的数学本质 ——从先有鸡还是先有蛋说起 	<ul style="list-style-type: none"> □ 自振频率的概念与应用 ——从万能的公式失灵说起 □ 动力系数的概念与拓展 ——动力系数究竟有几个？ □ 共振是怎么发生的 ——自振频率是老虎屁股吗？ □ 阻尼系数的概念与拓展 ——阻尼究竟有多神？ □ 从单自由度到多自由度 ——外推法的风险与内插法的应用 □ 鞭梢效应、薄弱层与减震 ——从例10-18的疑问说起 □ 振型分解法的奥秘 ——结构抗震计算的诺贝尔奖级发现
--	--

教学互动策略与实施

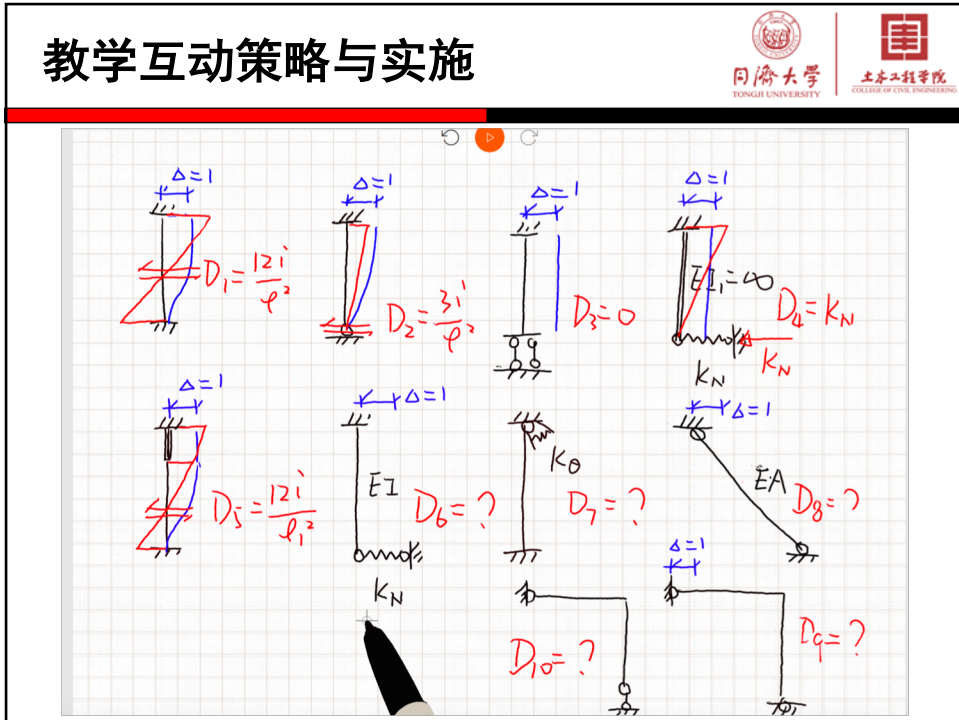




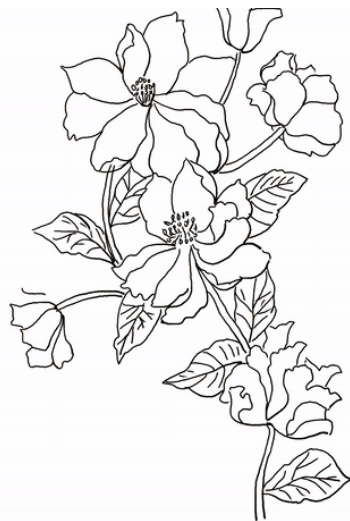



Repaper 手绘板/数位板



教学互动策略与实施



教学互动策略与实施



教学互动策略与实施

教学互动策略与实施




全部主题 最新发表 | 最后回复 | 回复数 | 投票数

<p>老师参与 最不利荷载位置的确定</p> <p>张体平 老师 于2020年03月15日发表 1852285获赞... 最后回复 (3月30日)</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">浏览: 58 回复: 10 投票: 0</p>
<p>老师参与 机动法影响线十四字口诀的正确理解</p> <p>张体平 老师 于2020年03月07日发表 1852285获赞... 最后回复 (3月30日)</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">浏览: 109 回复: 24 投票: 0</p>
<p>突变处特征值的含义</p> <p>1853766王永... 于2020年03月03日发表</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">浏览: 30 回复: 0 投票: 0</p>
<p>老师参与 影响线突变处的物理含义</p> <p>张体平 老师 于2020年03月02日发表 1851088王... 最后回复 (3月9日)</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">浏览: 153 回复: 29 投票: 0</p>

学生互答
你问我答

单位荷载经过支座处导致剪力突变, 变化的剪力由支座承担

whn1850372郑... 3月4日 ❤️ 0 | 🗨️ 评论(1) | 举报 | 🗑️ 管理

不对哦, 所求点不在支座处, 剪力影响线也有突变呀

tongjiwz2163... 助教 3月8日 ❤️ 0 | 🗨️ 评论 | 🗑️ 管理

添加评论...

单位运动荷载在截面左右时剪力突变值为一, 突变处的两个值分别为荷载在左右截面时的剪力。

1853766郭仕... 3月3日 ❤️ 0 | 🗨️ 评论(1) | 举报 | 🗑️ 管理

基本正确, 不过不是“单位移动荷载”, 不是单位运动荷载

张体平 老师 3月4日 ❤️ 0 | 🗨️ 评论 | 🗑️ 管理

添加评论...



现场
答疑

视频
学习

课后
作业

SPOC主题讨论
微信群实时讨论

教学互动策略与实施

- 题量适当加大
- 分级习题集：A级必做
B级限做
C级选做
- 拓展作业：选做
 - (1) 论疲劳荷载与移动荷载的关系
 - (2) 横梁截面刚度多大是无穷大？
 - (3) 震损框架结构的自振特性与动力响应
 - (4) 设备隔震体系响应分析与参数优化

教学互动策略与实施




□ 实时讨论
生生/助教/教师

□ 微信催交

□ 邮件反馈

□ 范本发布

□ 难题解析

汇报提纲



- 疫情前线上教学探索
- 线上教学顶层设计
- 教学互动策略与实施
- 教学效果与问题

教学效果与问题



效果：

- 学生作业提交率高
- 学生互动参与度高
- 学生形成评价完整
- 获督导与学生好评

问题：

- 网络卡顿时时有发生
- 学习状态难以掌控
- 随堂测验题型单一
- 期末考试面临挑战

扎根大地不离**土**

培育栋梁参天**木**

