

计算机程序设计（下）线上教学优秀案例展示

一、案例基本信息

课程负责人：李骏扬
所在学校：东南大学
课程名称：计算机程序设计
课程教材：不设教材，推荐参考资料
授课对象：大学一年级，工科试验班
授课平台：中国大学慕课 —— 在线课程
 腾讯课堂 —— 直播课程
 慕 课 堂 —— 直播辅助
 腾讯会议 —— 研讨课程
 Q Q 群聊 —— 答疑解惑

二、案例综述

（包括本课程运用信息技术在课程体系、教学内容和教学方法等方面的改革情况，教学方案综述，应对疫情的教学设计，主要教学模式实施经验分享，教学过程数据统计分析，教学效果分析或学生反馈）

1. 课程概况

- 【授课对象】工科试验班一年级学生
- 【主要内容】C++语言，面向对象的程序设计
- 【前置课程】计算机程序设计（上）：计算思维，以及面向过程的程序设计
- 【后续课程】数据结构、数值计算与最优化方法、人工智能导论等专业课程

2. 课程理念

【课程地位】支撑学生未来在科研与工程实践中对计算机综合能力的要求，支撑学生未来所学课程中对程序设计能力的要求，也是大学一年级新生第一门实践性较强的课程，支撑学生进入大学之后构建自主学习能力，锻炼团队协作能力，加强沟通表达能力的的需求。

【教学挑战】受疫情影响，在线教学的挑战具有共性，例如教学平台、教学过程、学习监督、在线评测等问题，但大多数问题来自于教师对“教”的关注，而忽略了学生“学”的本质。因此，当关注点由“教”变“学”，很多难题迎刃而解。

【教学理念】学习者的收获是教学的核心，在本次疫情的影响下，在线教学由关注“教”，转变为关注学生“学”的过程。设定合理的课程目标是为“学”，构建学习过程是

为“学”，设计评价闭环是为“学”。课程以学习目标为指引，以学生为中心，融合学习过程与评价过程。

3. 案例特色

【慕课主导、按需教学】与一般线上授课相反，本课程知识讲授以慕课为主导，线上教学为辅助，解决在线“如何教”的问题，抓住慕课可以反复看随时看的特点，即让学生可以“充分”学习，又通过碎片化的学习避免网络拥塞。直播前的调研，发现问题，按需授课，以学生为中心，学生需要学什么教师讲什么。

【四层四阶、面向挑战】教学的重点由“教”变为“学”，通过四层次学习目标构建四层次教学活动，从传统实验变个人项目自主实验，从知识到运用，从思维到项目挑战，引领学生层层递进。解决线上教学“实验难”、“难研讨”的问题。

【关注学习、重在评测】依据四层学习目标构建过程性教学评测体系，通过小问卷、碎片化测评，随时掌握学生学习动态，教学中面对反馈积极调整，多种评测方法结合，解决线上教学“不知道学生学的怎么样”的问题。

4. 学习目标

由课程地位可知，本课程对学生未来的科研与工程形成支撑，本课程面向实践，需要**与学生一起直面未来的挑战**，在此前的线下教学中，本课程就具有一定的挑战性，在疫情期间，课程难度与挑战并未降低，本课程的学习目标是：

【知识与技能】辨析基本语法及其逻辑，编写基本算法；

【方法与能力】利用计算机语言与算法，以全局的、多维的视角审视、剖析、解决其它学科学习中遇到的问题；

【思维与创新】以计算思维为起点，打好基础；以工程思维为路径，搭建台阶；以学科前沿与创新思维为引领，构筑有挑战的课程；

【学习与发展】在项目中克服苦难，坚持不懈，在组织与沟通中发现自己的闪光点，在思辨中理解信息社会与自我的关系；在分析与解决问题中提升学习能力，为未来的自我发展进行较为全面的能力与素养储备；关注计算机对社会的帮助，关注基础代码的重要性，看到前沿，心系国家。

关注学生的学习，程序设计不再是学生难学，教师难教的课，而是学生积极学，教师激情教的，**有思想，有挑战**，活灵活现的一年级基础课。

5. 学习活动

根据学习目标，我们对学生的学习活动进行了设计，从学习目标的维度，学习活动可由下图所示：

学习目标	学习时间	学习方法	学习平台	学习评测
知识与技能	课前	自学慕课	中国大学慕课	慕课测试
	MOOC	课前学习调查	慕课堂等	
	周一 课后	共性问题解答 个性问题答疑	腾讯课堂 QQ群	慕课堂
方法与能力	课前	慕课讨论	中国大学慕课	慕课讨论
	周一	共性问题讲解	腾讯课堂	慕课堂
	周四	案例研讨	腾讯课堂/腾讯会议	
	课后			慕课作业（个人项目）
思维与创新	周四	案例研讨 / 翻转课堂	腾讯课堂/腾讯会议	
	课后			慕课作业（个人项目）
学习与发展	课前	项目研讨准备		
	周四	项目研讨	腾讯会议	团队项目汇报
	课后	项目实施		团队项目成果

图1 基于学习目标的学习活动设计

基于总体学习目标，课程学习内容与学习目标的对应关系如下：

		知识与技能	方法与能力	思维与创新	学习与发展
计算机 程序设计 一年级下 16周	1-3	结构体到类	案例1: 复数计算	程序中的时间与空间	
		专题 面向对象	案例2: 多边形	程序中的责任与义务	
	4-6	对象与数组	案例3: 医疗订单	面对工程中的复与杂	
		专题 内存管理	案例4: Bmp图像操作	反思程序中的程与序	
	7-10	模板与算法	案例5: 智能家电管理	寻找普适的解决方案	
		专题 数据结构	案例6: 全国身份证管理	工程背后的数学	
	11-16	继承和多态	案例7: 数据可视化	现象背后的统一	
		专题 程序架构	案例8: 体温监测仪	先设计还是先动手	
		异常的处理	案例9: 产线设备监控	求稳定还是求效率	
				项目开题	
				方案研讨	
				技术研讨	
				架构反思	
				项目结题	

图2 学习内容与学习目标的对应关系

从学生学习的角度，学习活动分为：

【慕课学习】自主学习：慕课学习是本课程学习的基础，采用自学的方式，学生在慕课上自行完成每个单元的测试。

【调研学情】每周课前，教师进行学情调研，试情况确定周一的教学内容。课前调研是十分重要的，教学不是教师“我觉得”，而是面向学生“你们觉得”。

【在线课堂】大班：周一在线课程以讲授为主，针对慕课学习、习题作业中的共性问题进行解答。如果说慕课是“教师想教什么讲什么”，而周一的课程则体现了学生学习的主动性，是**学生想听什么教师讲什么**。周一课程由课程负责人授课，大班 140 人授课，学生在线通过文字与教师互动。

【研讨交流】小班：看到传统实验实践性的本质，在疫情期间，不设置集体实验，而变为案例的在线研讨，周四在线课程以小班研讨为主，四位教师分别授课，对案例中各种问题的分析与思考，**对计算机解决当下各类问题的思考，对基础代码工作的思考(课程思政)**，对工程实践中的经验进行分享，计算思维、工程思维和创新思维在研讨中逐步体现。另外，团队项目研讨也在周四下午进行。

【项目学习】小组学习：项目教学是本课程的传统项目，在对于一年级学生具有挑战性的项目中，总结并实施了一套有效的项目管理方法和项目学习方法。疫情期间难点在于小组之间的沟通，教学团队通过在线会议的形式，在非授课时间与每一个小组定期会议，激励团队进步。

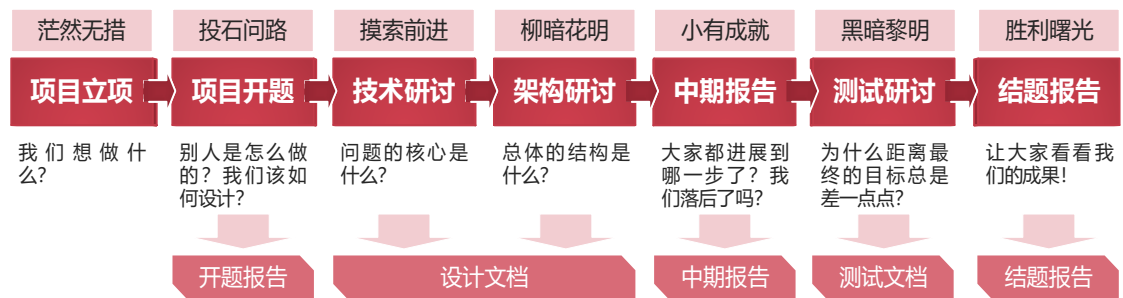


图3 团队项目实施过程

本学期团队项目共 40 个小组，4 位教师每人指导 10 个项目小组。本次项目的课题包括：

- 【智能算法相关】图像处理算法综合及其美图应用
图像连通域分析及其工业应用
基于聚类算法的文章核心句的提取
数据拟合及其工业软测量应用
表达式分析及其应用

- 【在线教学相关】参与式学习中学生学习成绩统计系统
支持小组视频研讨的在线教学系统
教师手绘示意图自动识别系统

6. 学习评测

学习评测指向学习目标，本课程学习评测方法与学习目标对应如下：

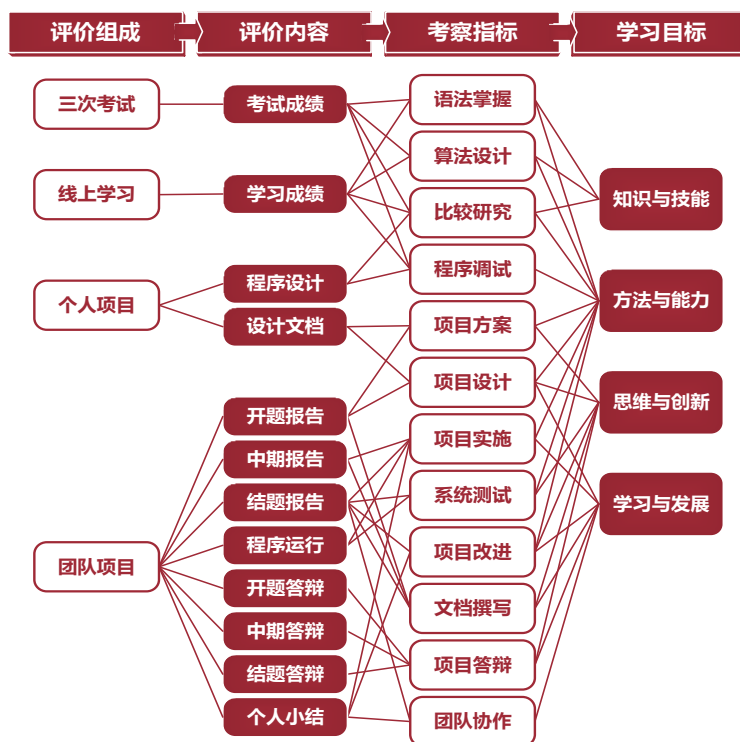


图4 评价评测指向学习目标

学习评测是学习的闭环，本课程学习评测从以下几个方面体现：

【**平时测试 10%**】过程性评测的一部分，来自于平时慕课测试、慕课研讨、与慕课堂测试等，体现学习的过程性；

【**个人项目 10%**】过程性评测的一部分，检验学生对所学知识的运用能力，对问题的解决能力；为鼓励学生进行深入的思考，完成基本任务得 80%，更高分数，则必须在此基础上有所改进，并且在注解中详细说明改进的方向。

【**团队项目 25%**】以表现性评测为主，考察学生自主学习、综合运用和实践创新能力。团队项目评分包括开题、中期、结题、程序运行、代码规范等多项指标，并建立了对每一个项目的打分量表。

组号	项目名称	学号	姓名	性别	项目评分依据					小组成绩	组内调整	组员成绩	
					开题报告	开题文档	结题报告	结题文档	功能实现				代码规范性
17	曲线拟合	8013318	马硕	男	90	85	100	84	100	83	93.1	0.5	93.6
		8013314	焦雨庆	男								-1	92.1
		8013309	葛晖	男									
18	人脸检测	8013410	葛金鑫	男	95	86	85	87	96	84	91.4	0.5	91.9
		8013414	胡波	男								1	92.4
		8013416	蒋琪	男								-1.5	89.9

图5 团队项目评价表示例

【**阶段测试 20%**】两次阶段性测试以线上测试为主。

【**期末测试 35%**】作为终结性评测，是学生对一个学期学习的总结。按本课程惯例，课程考试时间 3.5 小时，5 题。题目要求对方案进行辨析、对比、改进，评分项目包括算法设计说明、比较改进、程序运行、代码规范等多个部分。

7. 教学反馈

学生反馈：

在 2020 年 3 月进行的全校第一次过程性在线教学评教中，本课程得分 9.74 分（学院前 1/3），部分学生评语如下：

学生 1：老师做得很好，和平时上课一样好；

学生 2：老师上课很棒，内容有逻辑，也很生动幽默，很有意思；

学生 3：李老师在课上授课很负责，也很有特点。

督导/同行评价：

本课程在授课过程中，督导（同行）听课四次，并对课程给予了充分肯定。课程被推选为在线授课优秀课程，东南大学官方微信对课程进行了详细报道，东南大学党委教学工作部（教师教学发展中心）对课程进行了推荐。

8. 课程资源

中国大学慕课《[程序设计基础——发现计算之美](#)》

网址：<https://www.icourse163.org/learn/SEU-1003771004#/>

或者登录中国大学慕课：<https://www.icourse163.org/>，搜索“[发现计算之美](#)”。

三、案例展示效果图

本课程自开学以来，教学过程与成效如下：

1. 慕课教学

疫情期间，慕课《程序设计基础——发现计算之美》由课程负责人在家中自行拍摄、剪辑、制作，视频场景多样活泼，以一种试图与学生交流的方式讲解内容，课程前半部分讲算法思想，后半部分注重工程实践。教师在慕课的制作中投入了大量的时间和精力，也对学生学习产生了有效地帮助。



图1 教师在家中录制慕课的场景

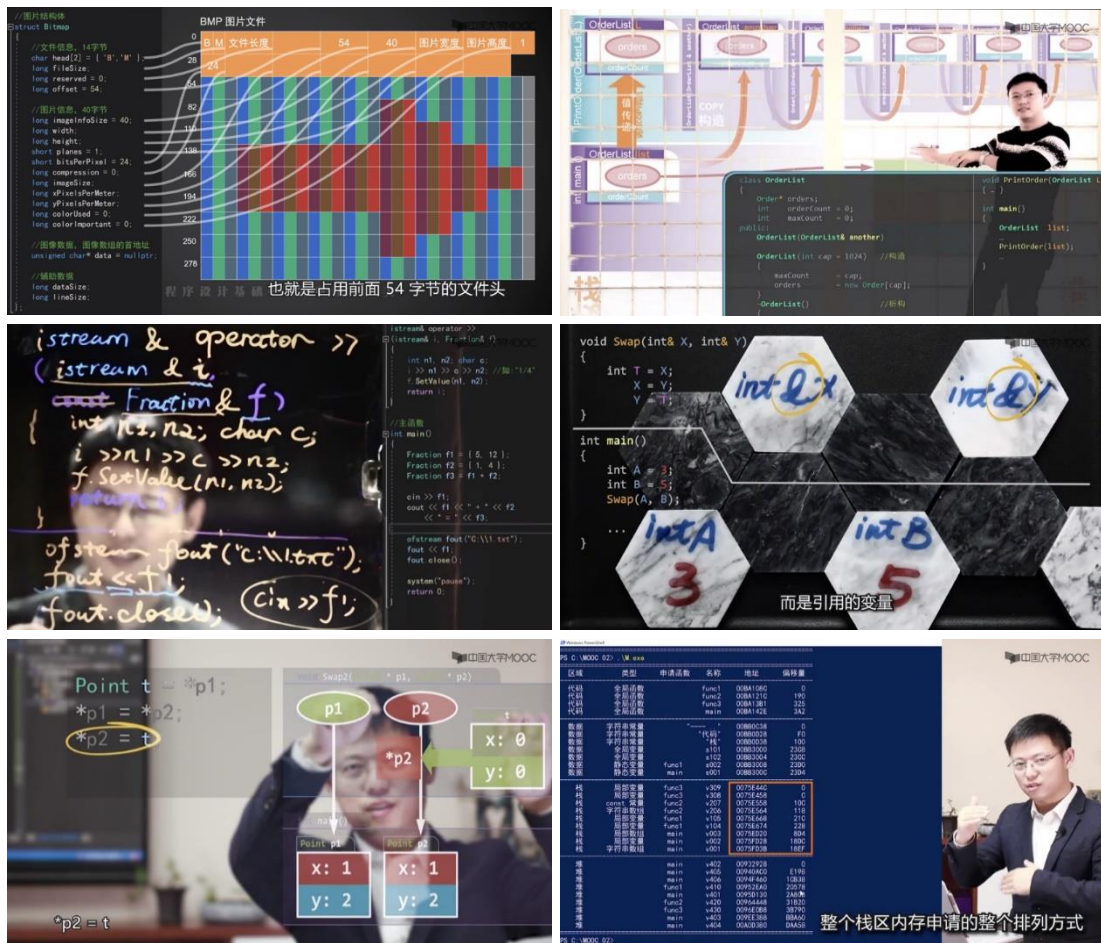
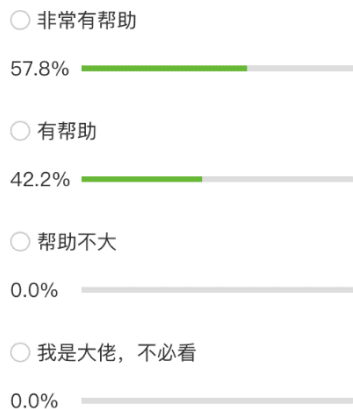


图2 多样化的慕课场景

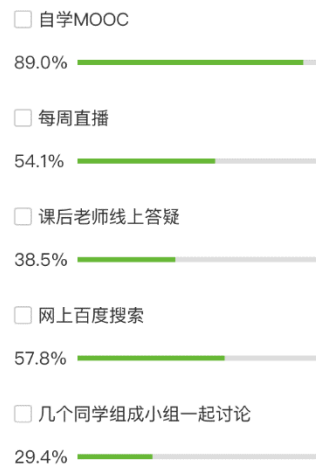
2. 课前调查

课前调查有助于了解学生的学习状况。在状态的调查中，大多数学生表示慕课对学习很有帮助，另外，对于在线直播课，学生最希望听到的作业或测试中的共性问题。

MOOC《程序设计基础——发现计算之美》对你的学习有帮助吗？



本课的学习方式中，你觉得有效的是



每周直播课程，你觉得老师最需要怎么讲



图3 课前关于学习平台与在线课程讲授重点的调查

教师课前通过测试和问卷，认真分析学生的学习情况，记录学生提出的各种问题，并整理归纳，以便在课堂中有针对性地解决学生学习过程中的困难。教师还多次通过腾讯会议，在非授课时间与学生视频交流，掌握学生学习动态。

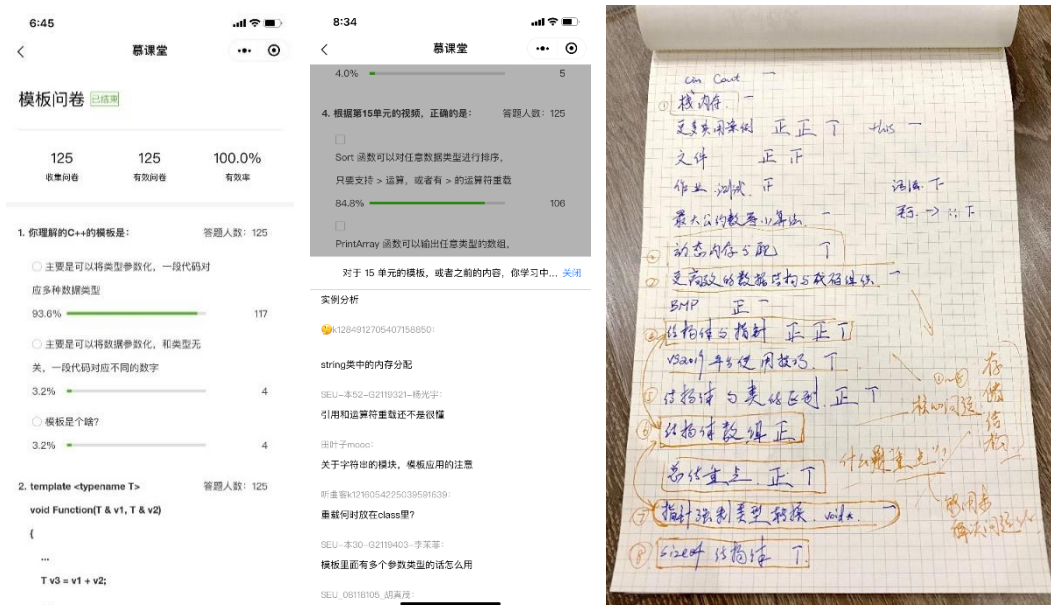


图4 课前 MOOC 自学情况的调查，以及教师对学生问题的归纳笔记

3. 在线授课

大班在线授课虽然以讲为主，但基于学生的问题，所以授课过程中，能够得到学生的积极反馈。学生通过文字与教师交流，既不打断教师讲课，也能够降低学生提出问题的心理门槛。授课过程中，教师发现学生比以往提出了更多的问题。

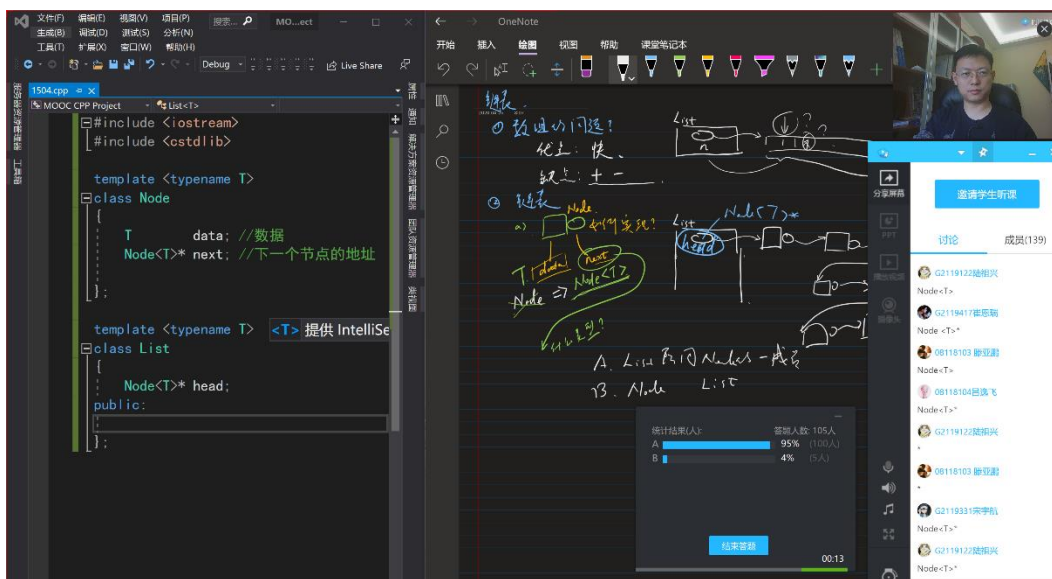


图5 教师通过腾讯课堂的授课过程

小班授课则通过腾讯会议、腾讯课堂等多种形式进行。研讨是教学过程中重要的组成部分，重点在于教师对学生提出各种方案的把握，做到“**学生画龙、教师点睛**”。

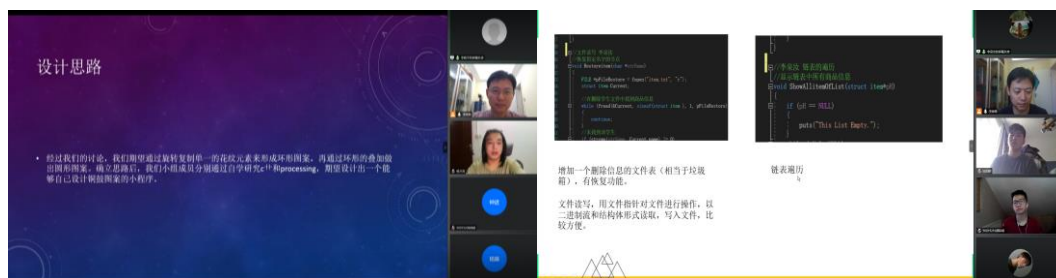


图6 与学在线研讨

与此同时，学生积极参与慕课中的研讨，慕课研讨与小班课堂研讨形成相互呼应，相互关联的关系。



图7 慕课在线研讨

4. 学习成效

通过慕课堂数据分析，可以看到，学生学习态度积极，学习成效显著。



图8 学生在线学习情况统计

目前，在调查中，42.7%的学生表示课程学习状态良好，约 46.8%的学生表示学习略有困难，但可以克服。表示课程很难的同学占 10.5%。这表明课程既有一定的挑战性，但对于大多数学生，课程的难度属于“跳一跳可以够得着”。

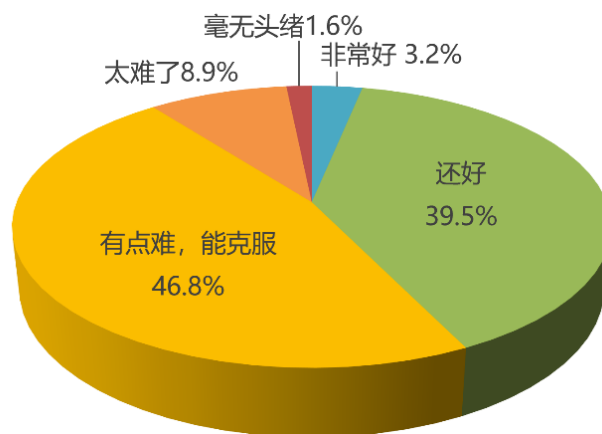


图9 学生学习情况调查

学生总体反馈学习状况良好，有很高的学习积极性，学生经常对 MOOC 中的细节提出建议，自行撰写博客协助教师丰富教学内容，甚至帮助教师提供 MOOC 的背景音乐。



图10 学生博客，互助学习



图11 东南大学官微，以及东南大学教师教学发展中心对课程的报道与推荐



图12 “优秀线上教学分享案例”证书