

团结合作，尽心尽责有担当

——高等数学课程疫情期间在线教学

《高等数学》在理工科各专业的教学计划中是一门十分重要的基础理论课程，为学习后继课程和进一步获取数学知识（如概率论与数理统计等）奠定必要的数学基础。《高等数学》开设在大学一年级，由大学数学部承担教学工作。来势汹汹的新冠疫情迫使高校不得正常开学，这严重影响了常州大学近 3000 名学生原有的数学学习计划。在常州大学发出“停课不停教，停课不停学”的号召下，大学数学部按照学校的部署，利用超星学习通、QQ 同步课堂及微信平台开展在线教学。

系部：大学数学部

线上教学基本情况（2019-2020-2 学期）			
开课教师总数	16	线上开课教师数	16
总课程数	24	线上开课数	24
自建课程数	1	爱课程建课数	0
学生人数	2860	超星建课数	24

图 1 系部线上教学总体情况

大学数学部所有教师均要从平时的课堂教学一跃进入网上教学。这对大家来说都是生平第一次。从哪开始？教学资源从哪来？选用的平台怎么操作？……带着这些问题，教研室全体教师团结合作，有责任有担当地开始了在线教学。

1、团结合作，做好开课前准备。

正常情况下，高数类课程均是合班上课，按时组织教研室活动开展教学研讨。疫情期间，大家不能像平时那样面对面的交流。为了能顺利开展在线教学并能取得较好的教学效果，教研室教师通过微信群，就网络教学各项工作展开讨论。内容包含：网络教学资料配备、教学实施方案设计、教学平台的选择、超星学习通平台使用及正式网络授课前的调试工作。

问卷调查。考虑到在线学习需要一定的设备和网络，而大学生的区域分布极为广泛，某些区域的学生可能在设备条件上无法满足。因此，在正式开课一周，教研室教师按要求发布“在线学习的问卷调查”，确定在线教学的可行性。

教学资料。按正常上课计划，教研室全体成员利用oCam录屏软件，分工录制开学后前8周的教学内容，教师们各自负责优化录制视频的PPT、编辑课堂练习和课后练习，选取同济版《高等数学》为电子版参考教材。



图 2 教研室微信互动

第五章 定积分			
(1) 定积分的两个实例	张芳	(5) 直线与直线(平面)的关系	李博
(2) 定积分的定义、主要性质	张芳	(6) 曲面	沈咏梅
(3) 变上限函数	张芳	(7) 曲线	沈咏梅
(4) 基本公式	张芳	第八章 多元函数	
(5) 换元法	刘佳	(1) 多元函数的概念	康慧燕
(6) 分部积分法	刘佳	(2) 多元函数的极限与连续	康慧燕
(7) 广义积分法	刘佳	(3) 偏导数	俞亚娟
第六章 定积分应用		(4) 高阶偏导数	俞亚娟
(1) 元素法	何哲飞	(5) 全微分	俞亚娟
(2) 直角坐标系下的面积的求法	何哲飞	(6) 复合函数的求导法则(一)	童凯郁
(3) 极坐标系下面积的求法	陈芳芳	(7) 复合函数的求导法则(二)	童凯郁
(4) 体积	陈芳芳	(8) 隐函数的求导法则(一)	王福利
(5) 弧长	陈芳芳	(9) 隐函数的求导法则(二)	王福利
第七章 空间解析几何		(10) 空间曲线的切线和法平面方程	邹定宇
(1) 向量及坐标的相关概念	张洪波	(11) 空间曲面的切平面及法线方程	邹定宇
(2) 数量积及向量积	张洪波	(12) 极值	元春梅
(3) 平面方程	周桦	(13) 最值	元春梅
(4) 直线方程	李博	(14) 条件极值	元春梅
		华智_19 微分方程	赵志新

图 3 视频录制分工

请输入关键字

序号	文件名	上传者	大小	创建日期	操作
	课程大纲	俞亚娟		2020-02-26	↓
	辅助教材	俞亚娟		2020-02-26	↓ ↑
	教案PPT	俞亚娟		2020-02-26	↑

7 第七章空间解析几何与向量代数

- 7.1 本章要点
- 7.2 7.1.1向量定义和运算
- 7.3 7.1.2数乘运算和坐标系
- 7.4 7.1.3点的坐标到定点比例坐标
- 7.5 7.1.4向量坐标刻画平行, 模长, 方向
- 7.6 7.2.1投影和数量积
- 7.7 7.2.2向量积
- 7.8 7.3.1曲面方程1
- 7.9 7.3.2曲面方程2
- 7.10 7.3.3曲面方程3
- 7.11 7.4.1空间曲线及其方程1
- 7.12 7.4.2空间曲线及其方程2
- 7.13 7.5平面方程
- 7.14 7.6直线方程

7.2 7.1.1向量定义和运算	视频	2020-03-03
7.3 7.1.2数乘运算和坐标系	视频	2020-03-10
7.4 7.1.3点的坐标到定点比例坐标	视频	2020-03-10
7.5 7.1.4向量坐标刻画平行, 模长, 方向	视频	2020-03-10
7.6 7.2.1投影和数量积	视频	2020-03-11
7.7 7.2.2向量积	视频	2020-03-11
7.8 7.3.1曲面方程1	视频	2020-03-13
7.9 7.3.2曲面方程2	视频	2020-03-13
7.10 7.3.3曲面方程3	视频	2020-03-13
7.11 7.4.1空间曲线及其方程1	视频	2020-03-17
7.12 7.4.2空间曲线及其方程2	视频	2020-03-17
7.13.1 平面方程: 点法式和一般式	视频	2020-03-17
	文档	2020-03-17
7.13.2 平面的位置关系	视频	2020-03-20
7.14 7.6直线方程	文档	2020-03-20

图4 上传至学习通内的教学资料

时间: 第三周周五 (3月27日) 上午 4-5 节

教学内容: § 8.3 全微分

具体安排:

10:40-10:50: 讲解上节课的课后作业。

10:51-11:10: 学生看视频(高阶偏导数, 时长约 14 分钟)。

解决问题:

1、高阶偏导数的定义? 纯偏导数、混合偏导数

2、二元函数二阶混合偏导数相等(与顺序无关)的条件

11:11-11:20 课堂练习、讲解

11:21-11:35: 学生看视频(全微分的定义及计算, 时长约 11 分钟)

解决问题:

1、全微分的定义, 全增量? (联系一元函数微分的定义理解)

2、全微分如何计算?

11:36-11:45 针对上述问题, 进行课堂练习

11:46-12:00 学生看视频(时长约 11 分钟)。

解决问题:

1、多元函数可微与可导的关系?

2、多元函数可微与连续的关系?

3、多元函数可导与连续的关系?

12:00-12:15: 课堂练习、讲解, 布置课后作业(Classviva)。

图5 教学方案

教学方案。授课方式的改变, 教学方案随之改变。为了能让学 生尽可能高效地完成学习任务, 教研室教师按照时间节点精心 设计教学方案(见图 5), 大致为: 作业讲解→视频学习→课后作业。其中, 视频学习又分三步走:

1. **观看视频**，20分钟内完成。这一过程要求教师把每段视频录屏时间控制在15分钟左右，学习时另加5分钟左右的时间给学生记笔记；

2. **课堂练习**。视频之后，针对视频内容，增加10分钟左右课堂练习；

3. **作业讲解**。在查看系统批改结果后，任课教师随堂在QQ群内进行10分钟左右作业讲解。

这样就完成一个视频学习。开放下一个视频学习任务，循环前面三步走过程。通常，一次在线教学活动完成两个视频任务。考虑到学习效果，视频学习最多不超过三个。最后，布置每次课程学习内容相关的**课后练习**。

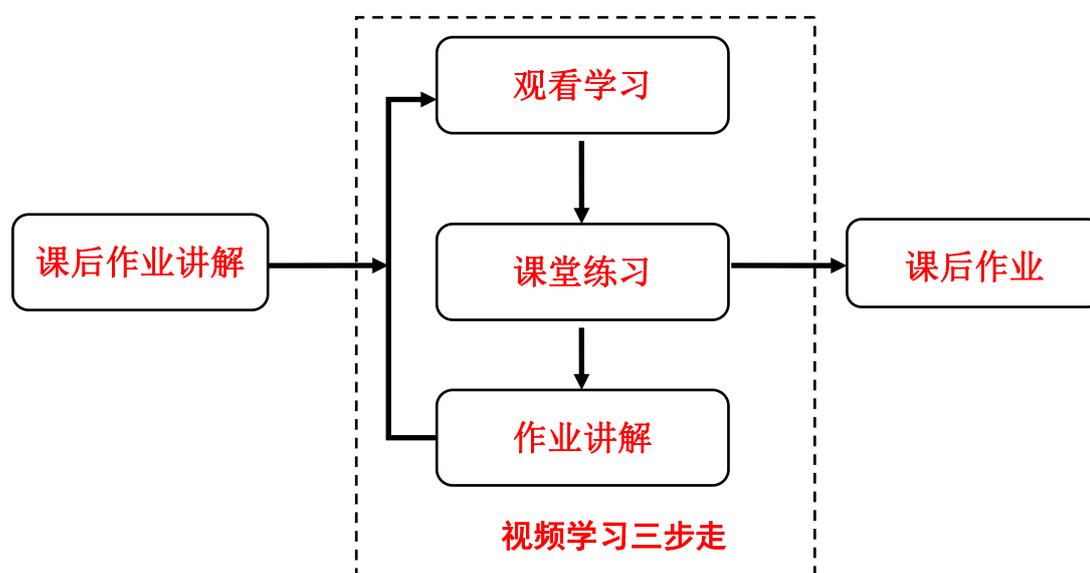
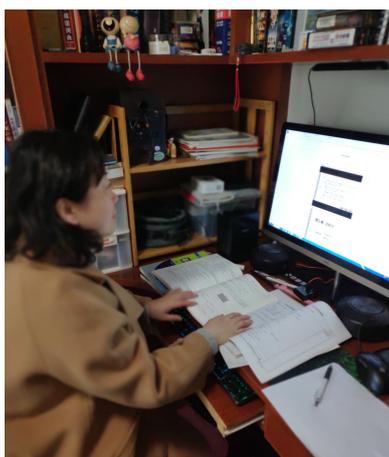


图6 教学方案流程图

2、精心设计在线课堂，促进学生学习

课前准备。主要包括：1) 每次课的教学资料（包括教学视频、PPT、教学方案）提前一天上传至QQ群，顺带提醒学生课程上课时间；2) 课前签到。每次课前，提前5-10分钟，发布学习通的签到活动。课前准备，有效地把学生招集至在线课堂。

视频学习。完成签到活动，在线课堂开始上课。教师把学习视频按教学方案、教学计划，在学习通中以任务点的形式发放。同时把视频内容的重点、难点以问题的形式在QQ群公布，提醒学生按照问题记笔记，让学生带着问题，有目的的去学习视频内容，真正做到有的放矢。



童凯郁老师在线教学



李博老师在线教学

图7 开学第一课

作业批改。高等数学的学习过程中，习题练习是极为重要的步骤。教师们按照视频内容，针对性的编辑习题。习题分为客观题和主观题两大类。客观题系统自动批改，主观题需要人工批改。课堂练习有时间限制，通常针对基本概念和性质，把习题设计为客观题。学生在规定的时间内完成练习，系统自动批改，教师把高错误率的练习和学生的疑问在 QQ 群在线答疑。课后作业在一定客观题的基础上再适当增加主观题，任课教师需要在规定的时间内完成批改，并针对作业中的问题进行讲解。为了促进学生更好的理解知识点，部分教师把主观题作业设置为互批形式，即学生相互批改。作业互批，不仅让学生深入理解知识点，同时也让学生学会对他人负责。

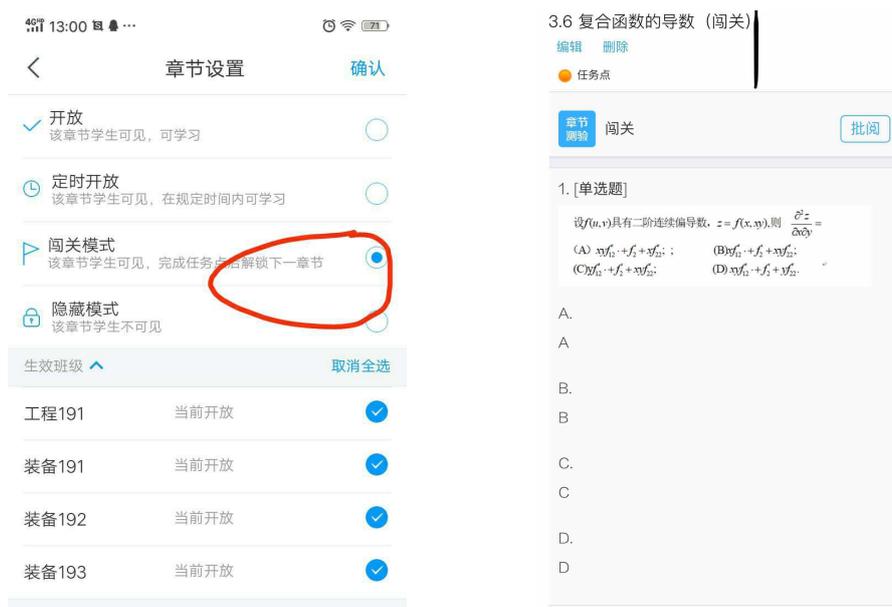


图8 任务点闯关设计

闯关设计。在线课堂与正常的课堂教学相比，缺少了固定的教室。这赋予学生较高的自由度。视频学习以及课堂练习的完成度很难实现 100%完成度。教研室同事间利用微信平台进行交流学习，发现，采用闯关模式（即在开始下一个任务点前，学生必须完成前一个任务点的闯关也即学习任务）发放任务点，可以在很大程度上促使学生按序、有计划的完成学习任务。教师也不需在课堂上不断地提醒。



图9 系统任务点和作业反馈

3、尽心尽责，保证教学质量

多形式结合。课上老师们利用学习通给学生录播上课，与直播相比较，教师不能及时语音和书写，数学公式、几何图形的实现在录播中很难及时实现。教师们各显神通，部分教师自主购置了教学辅助设备数位板，利用QQ屏幕共享功能，采取了手写与课件配合讲解的方式，既考虑到了学生习惯的学习方式，又提高了授课的效率。大家认真仔细地一步一步讲解内容，尽量还原在课堂上的讲课效果。部分任课教师为了让学生尽可能的体会正常的课堂教学，除了学习通的练习之外，还要求部分作业写在作业本，开学后上交后作批改。

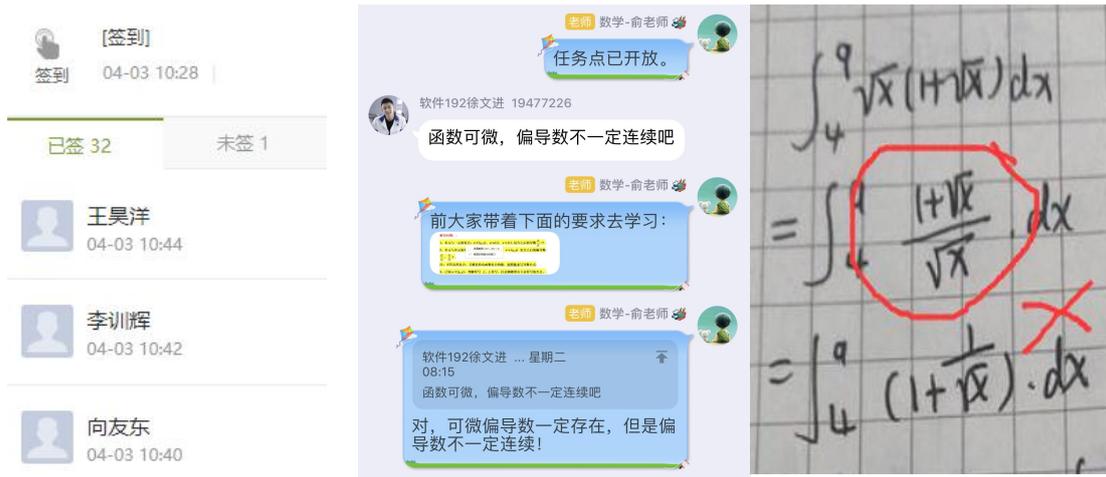


图10 签到、互动和作业批改



图11 系统作业、学生互评及成绩统计

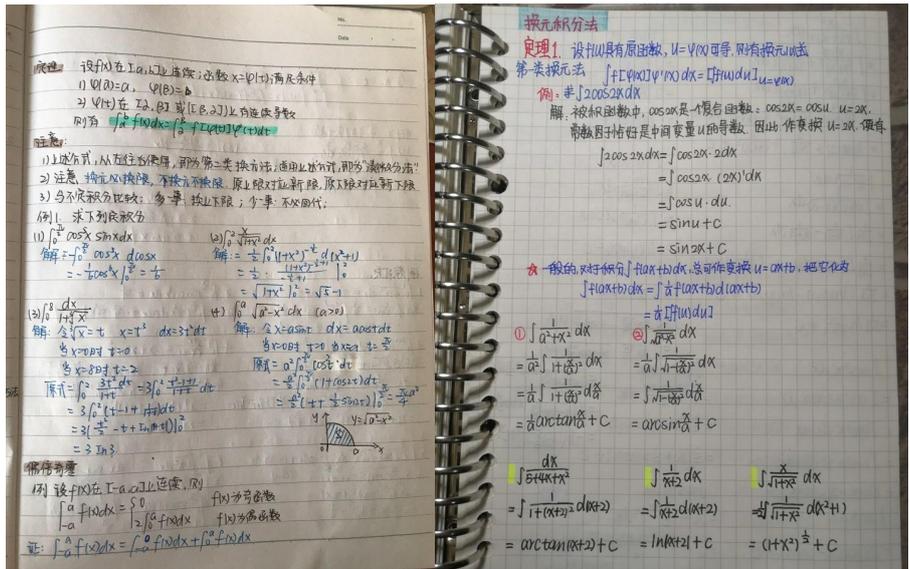


图12 学生笔记

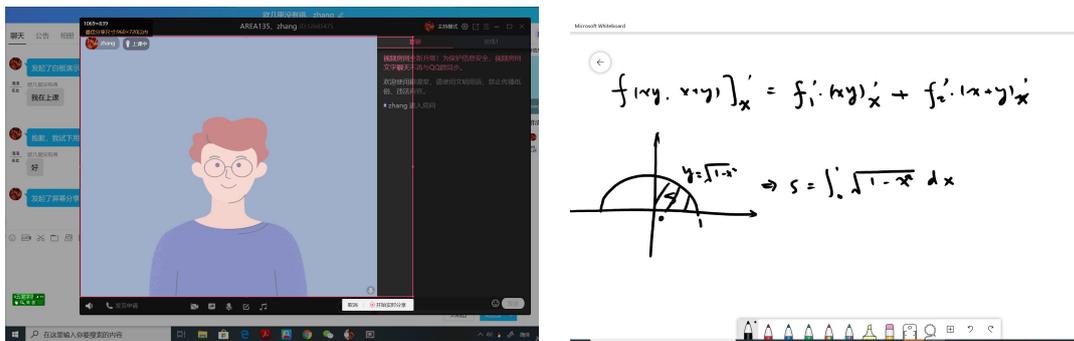


图 13 QQ 屏幕共享、手写课件相结合

课后及时反馈。学习通有较为齐全的统计工具。签到、作业及任务点的完成情况均能通过统计表清楚显示。认真负责的教师们，每次课后均进行数据统计。对于学习情况较为不理想的学生，教师利用QQ群给出一定程度的提醒。这在很大程度上督促学生要认真进行在线学习。

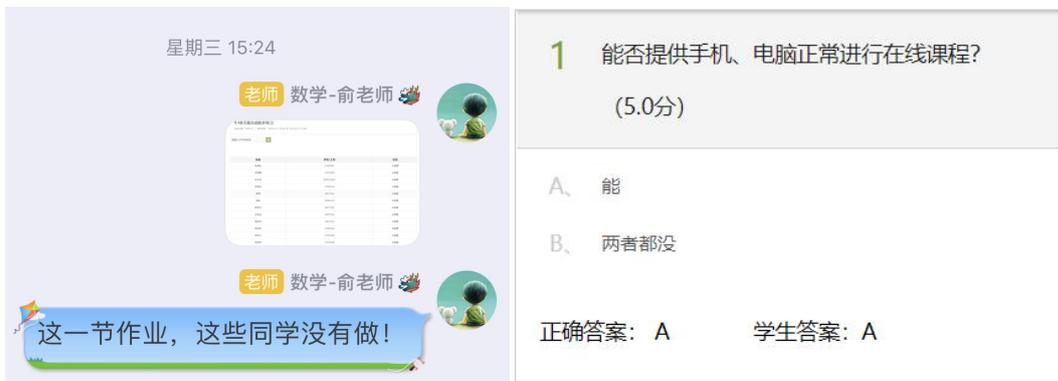


图14 督学和问卷调查

4、课程思政

新型冠状病毒的传播具有特定的传播模型，疫情一开始就有学者利用传统的传染病模型与官方数据进而拟合进而预测疫情的发展情况。数学在线课堂中，教师结合当前疫情和授课内容，进行线上育人工作。例如，把疫情感染人口数量化，人口数量可视为多个因素的多元函数。这个多元函数对某个变量的偏导数可理解为改因素对疫情的影响程度，进而引出数学建模的实用性。后继加强爱国主义教育，增强学生战胜疫情的信心，不信谣，增强学生勇于探究的科学精神。让学生真正感到数学的应用价值，激发学生的求知欲望，提高学生面对复杂事物的分析力、想象力和创造力。

5、总结

从二月初开始，教研室就开始组织在线教学工作。从核对个人教学任务，选定平台上建立课程，开课前的课程测试等等，每位老师都动起来，尽心尽责地做了大量工作，保证在线教学工作顺利实施。目前，教研室已完成4周的教学

系部： 大学数学部

2020年4月3日

序号	教师姓名	课程名称	上课时间	师生到课情况 (优良中差)	师生互动情况 (优良中差)	学生学习效果 (优良中差)
1	王峰	高等数学(二)(下)	第二周 周二、周四	良	良	良
2	张芳	高等数学(一)(下)	第二周 周二、周四	良	良	良
3	张芳	线性代数	第二周 周五	良	良	良
4	陈芳芳	高等数学(一)(下)	周一、周四	良	良	良
5	王福利	高等数学(一)	第二周 周二、三、四	优	优	优
6	元春梅	高数二下	周二、五	优	优	优
7	元春梅	高数一下	周一、周二、周五	优	优	优
8	赵志新	高等数学一下	周一、周三	优	优	良
9	赵志新	高等数学一下	周一、周三	优	优	良
10	康慧燕	高等数学(二)下	周二、五	优	优	优
11	康慧燕	高等数学(一)下	周二、周五	优	优	优
12	俞亚娟	高等数学(一)下	周二、周五	优	优	良
13	俞亚娟	微积分下	周二、周五	优	良	良
14	周桦	高数一下	周二、周四	良 (旷课重修到课率低)	优	良
15	童凯郁	高数一(下)	周一、周三	优	优	良
16	童凯郁	高数二(下)	周一、周三	优	良	良
17	邹定宇	高等数学一下	周三、五	优	优	良
18	邹定宇	微积分(下)	周三、周五	优	优	良
19	刘佳	高等数学一下	周二、五	优	优	优
20	刘佳	高等数学二下	周一、周三	优	优	优
21	李博	高等数学一下	周一、周五	优	良	良
22	李博	高等数学二下	周一、周五	优	良	良
23	张洪波	高等数学一下	周二、周三	优	良	良
24	张洪波	微积分下	周二、周五	优	良	良
25	何哲飞	高等数学(二)	周三、五	良	良	良
26	沈永梅	高等数学一(下)	周二、周五	优	优	优

图 15 教研室第四周教学情况统计表

任务，也取得了良好的教学效果（见图 15）。

疫情当前，在线教学和传统教学有很大的不同，老师们为此付出了很多的艰辛。但作为一名教师，应该不忘初心，尽心尽责做好教学工作，认真备课，发现问题，解决问题，上好在线课程每节课。我们只有保证学生的学习质量，才能像白衣天使那样，担起自己的一份防疫责任！