

# “雨课堂+QQ群+超星学习通”多平台在线教学总结

数学系 熊荣川

疫情期间，本人承担了应数 2018 级的《实变函数与泛函分析》和《数学类专业英语》两门数学专业课程。为了积极响应教育部和学校“停课不停学”的号召，我们需要借助网络平台开展线上教学。面对“网课”这种形式，作为新教师，需要了解这种新方式如何有效开展并探索合适有效的教学模式。此次在线教学，我首先了解了同学们的基本情况如设备的齐全、网络的保障等，与同学们达成了共识，然后根据课程内容的难易程度和同学们的反馈，制定了相应的教学计划，确定了合适的学习平台，并在正式开课前完成学习平台的课程内容建设，使教学的形式更加灵活，最大程度满足同学们的差异化需求。接下来，我将以《实变函数与泛函分析》这门课程为例说明我的具体做法。

## 一、课前准备

### 1、线上教学平台的选择和使用策略

目前市面上存在许多能提供在线授课和学习的软件和平台，各有优劣。在接到在线授课的任务后，我和部分应数 18 级的同学下载学习使用了目前市场上很多主流 APP 和小程序，如超星学习通、QQ、ZOOM、钉钉、腾讯课堂、雨课堂等。其中，微信（雨课堂公众号）和 QQ 是每个学生必备的 APP，而学习通是学校最常用的在线学习平台。在保证授课和学习效果的前提下，经过反复研究和测试之后，我们选定了雨课堂、QQ 群和超星学习通三个平台。

为了确保疫情期间平台的良好运行和教学效果，根据这三个平台的特点，将雨课堂主要用于课前预习、QQ 群及其屏幕分享功能主要应用于课中语音讲解和答疑、超星学习通主要应用于学习周课后强化学习和大作业布置（见图 1）。

	课前（自主学习）	课中（互动学习）	课后（强化学习）
模式	预习 PPT+检测题	语音直播	视频+讲义+测试题
	趣味小视频	讲解+互动答疑	讨论+大作业
平台	雨课堂	QQ 群	学习通

图 1 学习平台和使用模式

## 2、平台课程内容建设

本人所授课程在上学期末已建立 QQ 群,并在群中发布了课程所使用的教材和参考资料。在开课前,本人尽可能完成了雨课堂和超星学习通课程内容建设。

### 1) 雨课堂课程内容建设和发布: 预习课件+诊断性检测题

首先需要在雨课堂中建课建班,并导入学生信息(见图 2)。为了取得良好的预习效果,预习课件最好不要过多内容,一般以不多于 8 页为宜(见图 3),每页内容可搭配语音讲解,并设置几道相关的诊断性测试题(以客观题为主)以检测预习效果(见图 4),也可以从 B 站或慕课插入约 5 分钟的相关优质趣味讲解视频以增加知识的趣味性(见图 5)。

学生只需要在微信中关注雨课堂加入班级即可开始学习,并能通过雨课堂相应功能反馈“不懂”的知识点和发表评论和学习感想。而老师则能在雨课堂中可视化了解学生的学习情况和反馈的问题(见图 6,7),并建立小组,分配小组任务,与学生课下互动。



图 2 雨课堂建班建课

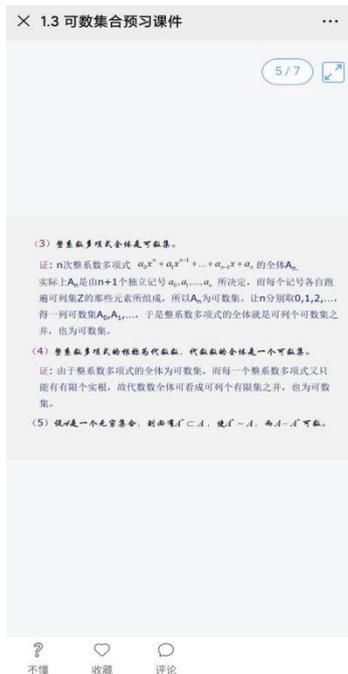


图 3 预习 PPT



图 4 检测题



图 5 视频



图 6 完成情况界面



图 7 答题情况界面

## 2) 腾讯 QQ 群直播内容建设: 雨课堂授课课件+随堂检测题

为了提高在线授课的交互性, 可以制作雨课堂授课课件, 一般包含数道随堂测试题 (见图 8)。课件的制作需要保留课程内容的精华部分, 以难点和重点为主, 适当消除一些内容, 配以随堂测试题、弹幕功能、板书和随机点名提问等功能增加师生互动因素。同时在直播授课时, 数学板书可使用 Mathtype 软件。需要说明的是, 雨课堂自带的直播功能在测试时画面延迟得厉害, 所以我们在实践中用 QQ 群屏幕分享替换了这个功能, 但雨课堂直播可以不用关闭, 这样学生可以课后回放。

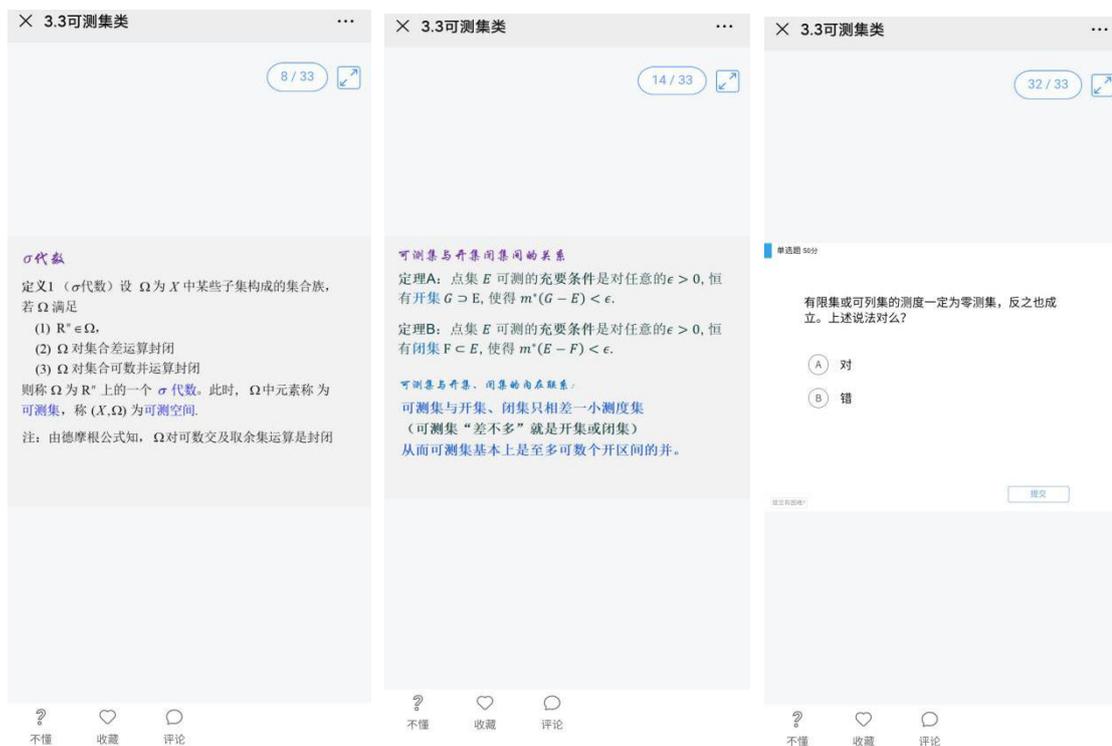


图 8 授课课件和随堂检测题 (手机端学生视角)

### 3) 学习通课程内容建设与发布：讲解视频+讲义+章节测试题+大作业

学习通的课程内容建设包括课程门户的维护、课程的创建、课程具体章节内容的建设、课程资料的上传和大作业的发布（见图 9、10、11）。其中课程具体章节内容的建设是核心部分，一般包含了讲解视频、讲义、配套章节测试题和大作业四部分（见图 12）。学习通的建课目的是为了强化学生的学习效果，因此对于相同的知识点，学习通的讲解视频和配套讲义可以与直播讲解有所区别或侧重（学习通讲解视频取材于优质公开课视频），为学生提供多元化讲解思路，以加深学生对知识点的理解，同时配套章节测试题以确保学生们有足够的练习，最终达到较好的思维训练和学习效果。

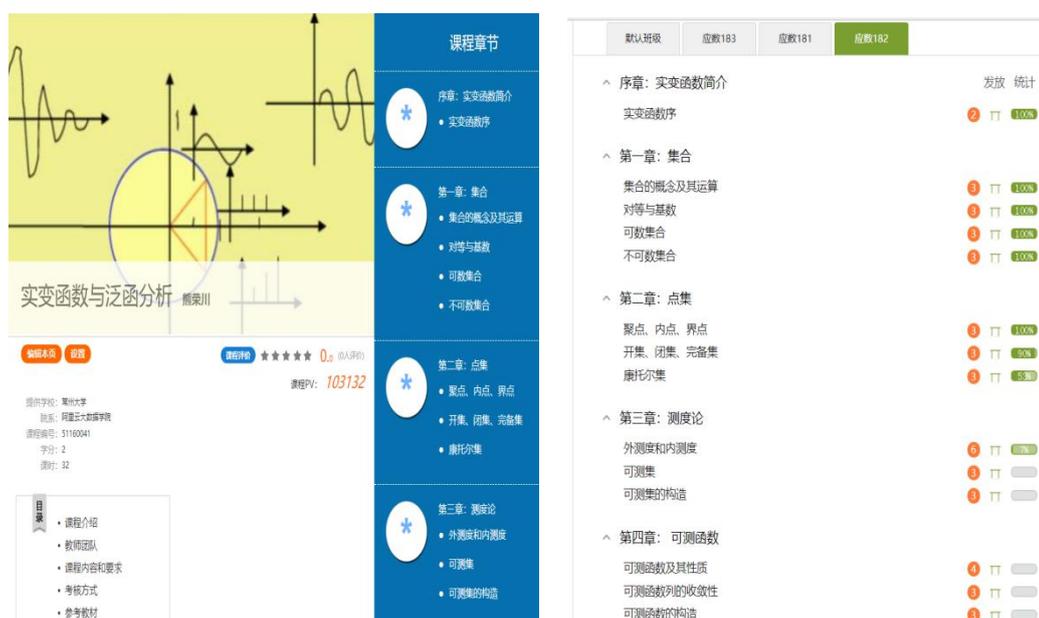


图 9 课程门户和首页

请输入关键字

序号	文件名	上传者	大小	创建日期	操作
<input type="checkbox"/>	 实变函数与泛函分析基础 (中文第三版—程其襄等) .pdf	熊荣川	4MB	2020-02-29	<input type="button" value="上传"/> <input type="button" value="下载"/> <input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/>	 实变函数与泛函分析 (郑维行-第四版) .pdf	熊荣川	4MB	2020-02-29	<input type="button" value="上传"/> <input type="button" value="下载"/> <input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/>	 积分思想基础-冯良贵_朴志会_廖基定编, 国防科技大学出版社, 2004-2.pdf	熊荣川	3MB	2020-03-06	<input type="button" value="上传"/> <input type="button" value="下载"/> <input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/>	 实变函数 许凤.pdf	熊荣川	8MB	2020-03-19	<input type="button" value="上传"/> <input type="button" value="下载"/> <input type="button" value="删除"/>

全选

图 10 教材和参考文献的上传

<p><b>第六次作业 新</b></p> <p>开始时间: 2020-04-11 18:06</p> <p>截止时间: 2020-06-19 18:06</p> <p>提交数: 0/30</p> <p><b>0</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>	<p><b>第五次作业</b></p> <p>开始时间: 2020-02-20 13:25</p> <p>截止时间: 2020-05-15 13:25</p> <p>提交数: 0/30</p> <p><b>0</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>	<p><b>第四次作业</b></p> <p>开始时间: 2020-02-18 21:16</p> <p>截止时间: 2020-04-30 21:16</p> <p>提交数: 1/30</p> <p><b>0</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>
<p><b>第三次作业</b></p> <p>开始时间: 2020-02-18 21:08</p> <p>截止时间: 2020-04-20 21:08</p> <p>提交数: 7/30</p> <p><b>6</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>	<p><b>第二次作业</b></p> <p>开始时间: 2020-02-18 20:53</p> <p>截止时间: 2020-04-11 20:54</p> <p>提交数: 29/30</p> <p><b>0</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>	<p><b>第一次作业</b></p> <p>开始时间: 2020-02-13 23:45</p> <p>截止时间: 2020-03-14 00:11</p> <p>提交数: 30/30</p> <p><b>0</b> 份待批 <input type="button" value="重设发放"/> <input type="button" value="查看"/></p>

图 11 大作业的发布

## 不可列（数）集：

需要掌握的知识点：

- 1、直线上的任意区间，尤其是闭区间 $[0,1]$ 和开区间 $(0,1)$ ，是不可列集的证明
- 2、 $p$ 进制小数（ps:  $p$ 进制数之间的如何互相转换？）
- 3、连续势（基数）集的性质：比如对至多可数并、连续势并、至多可数个卡式积封闭，至多可数个指有限或可数。
- 4、Cantor 定理和连续统假设。

可数集可以和自然数集建立起一一对应的关系。这是什么意思呢？也就是可以把一个可数集中的每个元素都对应到一个自然数，相当于给他们编了号码，从而我们可以去数它们（这就是可数这个词的来历）。也就是说，我们可以按照1号、2号、3号这么一直数下去，虽然总数是无穷的，但是只要我们在理论上一直数完所有的自然数，我们就能真正数遍这个集合的所有元素（至少在想像里是这样）。而不可数集比如直线上的任一个区间上的点，无论我们如何巧妙的给这些点编号，都不可能给所有的点都编上号，然后一个个的数（这也是不可数这个词的由来）。那对于无穷集，无论可数还是不可数，都是无穷集，实际上都不可能真正数过来，这样还去区分它们，具有什么样的意义？



图 12 具体内容建设

## 二、上课流程

目前在线平台运行六次以来，已经形成如下教学流程：提前发布预习课件和学习周在线学习任务（学习通和 QQ 群发布）、按课表上课时间考勤（如学习通签到）、腾讯 QQ 群或 QQ 屏幕分享语音直播讲解和答疑。

### 1) 提前发布预习课件和学习周在线学习任务

通过雨课堂提前发布 PPT（见图 13），并通过学习通通知功能和 QQ 群公告提前发布学习周在线学习任务（见图 14），确保通知到每位同学。

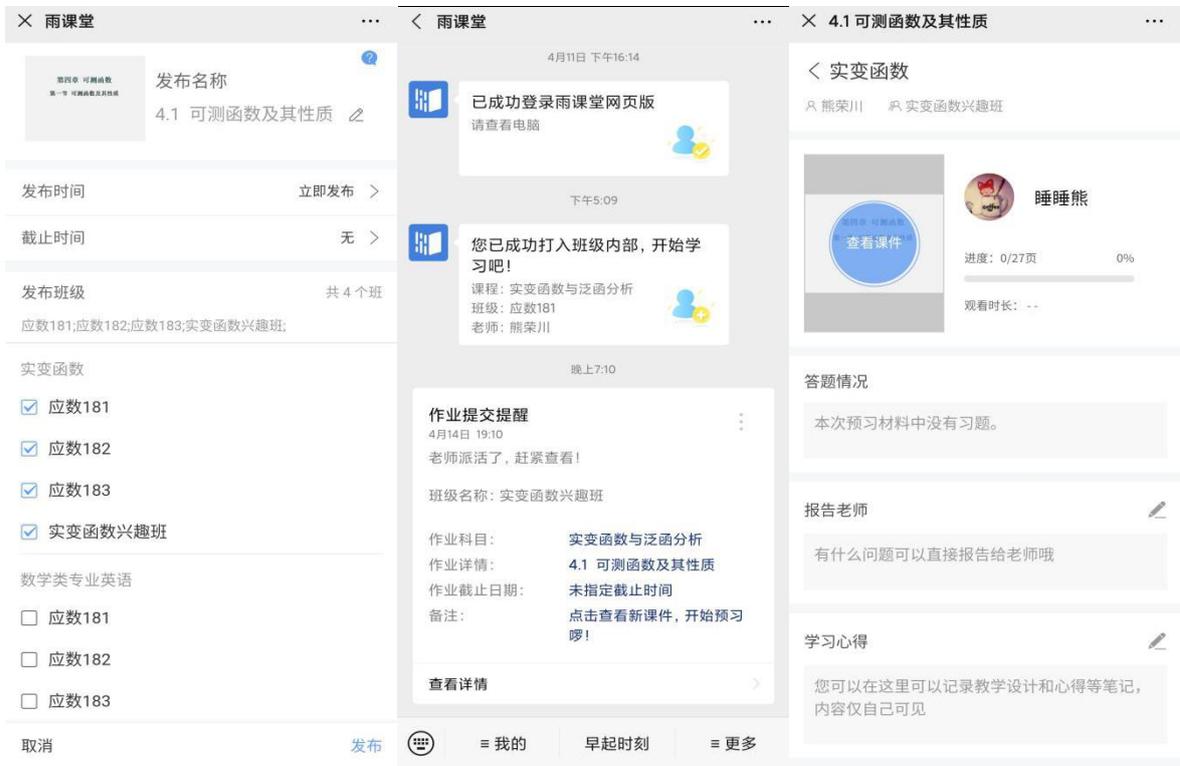


图 13 发布预习 PPT (示例)



图 14 发布学习任务

## 2) 按课表上课时间考勤

考虑到同学们的实际学习方式、学习习惯和网络状况等因素，为了确保同学们出勤数据的真实性，出勤考核方式不唯一。出勤数据主要来自学习通签到（见图 15），并以学习通学习记录、腾讯 QQ 屏幕分享语音直播听课情况、雨课堂签和随堂测试题答题等学习记录作为补充。

未开始(0)	进行中(0)	已结束(6)
未分组		
签到	《实变函数与泛函分析》课程第六次在线课程签到 04-10 14:14	已签 29   未签 2
签到	实变函数与泛函分析第五次在线课程签到 04-03 14:19	苏越 03-06 13:32   徐浩 03-06 13:32
签到	实变函数第四次在线课程签到 03-27 14:12	吴廷叶 03-06 13:32   刘玉迪 03-06 13:31
签到	《实变函数》第三次在线课程签到 03-20 14:00	黄奥宇 03-06 13:31   严翔铭 03-06 13:31
签到	《实变函数》第2次在线学习签到 03-13 13:50	李恒 03-06 13:31   李文丽 03-06 13:30
第一课时	《实变函数》第一次在线学习签到 03-06 13:34	肖丽 03-06 13:30   刘昊 03-06 13:30
		吴旋 03-06 13:30   宋株谊 03-06 13:30
		谭宗期 03-06 13:30   龚展鹏 03-06 13:30
		马可欣 03-06 13:30   丁婧杰 03-06 13:30

图 15 学习通签到情况（非最终考勤数据）

## 3) 腾讯 QQ 群或 QQ 屏幕分享语音直播讲解和答疑

在网络情况普遍较差的情况下，利用腾讯 QQ 群消息的方式讲解和答疑（见图 16）；在网络情况良好的情况下，通过腾讯 QQ 屏幕分享的方式语音直播讲解疑点和难点（见图 17），直播讲解时课件可使用雨课堂弹幕、投稿和板书等功能以保证教学交互性，数学板书可使用 MATHTYPE 软件以尽可能保证教学效果（见图 18）。

对于无法进行直播学习的同学，在向学院和本人报备后，先自主学习，然后在有条件的时候观看讲解视频，并可随时通过 QQ 消息找教师答疑解惑。



图 16 QQ 群消息讲解和答疑

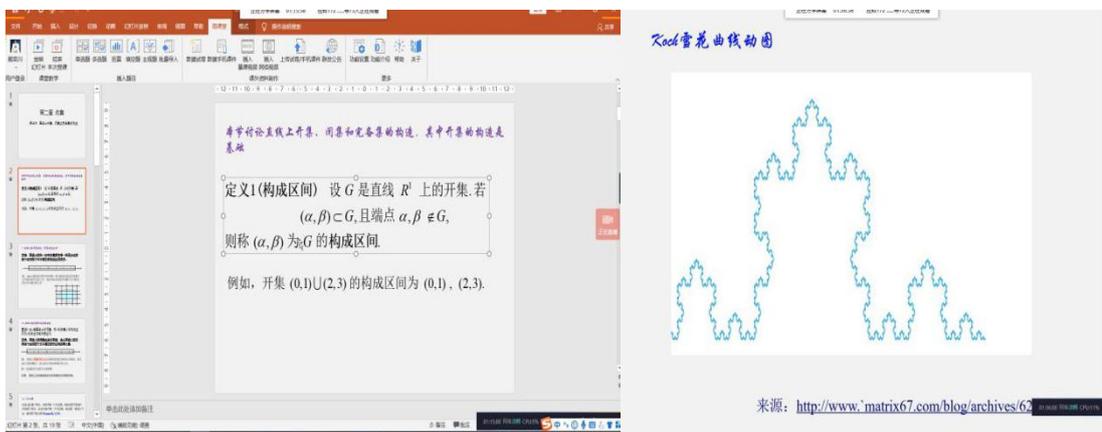


图 17 QQ 群屏幕分享语音直播 (学生视角)

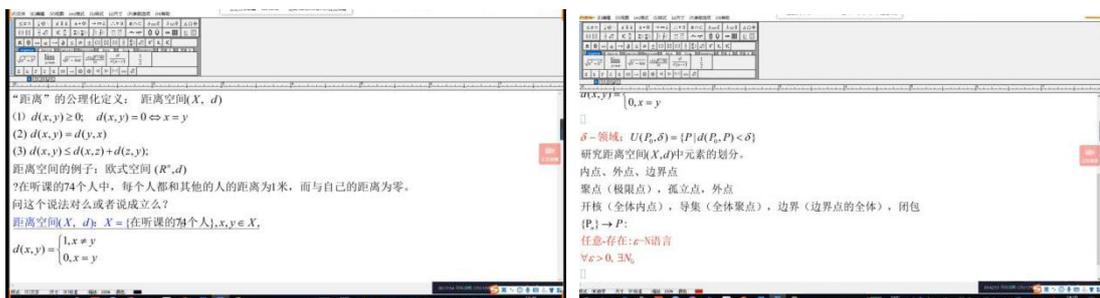


图 18 MATHTYPE 板书 (学生视角)

### 三、课后强化学习和作业批改

考虑到同学们的数学基础和差异性需求,我在学习通平台中以闯关模式方式发布了本门课程的全部任务点(包含讲解视频、讲义、讨论和章节测试题)和大作业。在学习周内,同学们需要自主完成大作业和任务点的学习,以强化学习效果,部分QQ屏幕分享语音直播讲解答疑视频可在雨课堂中观看。同时,老师需要批改作业和学情分析,并随机查看部分人的课堂笔记。(见图19-23)



图 19 PC 端统计

序号	任务名	类型	说明	学生人数	详情
1.1. 实变函数					
任务点1	实变初探-概念.mp4	视频	5:59分钟	46/46	详情
任务点2	实变函数讲义1-21.pdf	文档	4.0M	46/46	详情
2.1. 集合的概念及其运算					
任务点1	第一讲-集合及补运算.mp4	视频	49:25分钟	46/46	详情
任务点2	集合及其运算1-21.pdf	文档	4.0M	46/46	详情
任务点3	集合及其运算	作业	4.0M	46/46	详情
2.2. 对等与基数					
任务点1	第二讲-基数与测度.mp4	视频	45:53分钟	46/46	详情
任务点2	对等与基数1-21.pdf	文档	4.0M	46/46	详情
任务点3	对等与基数	作业	4.0M	46/46	详情
2.3. 可数集合					
任务点1	第三讲-可数集.mp4	视频	51:09分钟	46/46	详情
任务点2	可数集合1-16.pdf	文档	4.0M	46/46	详情

图 20 PC 端任务点界面



姓名	学号/工号	状态	提交时间	IP	批阅时间	批阅人	批阅ip	成绩	批改
安小双	18453201	批改	2020-03-05 18:37	116.171.245.56	2020-03-05 18:54	魏荣川	183.209.113.134	91.7	查看 打印
刘玉洁	18453206	批改	2020-03-11 09:29	182.114.225.52	2020-03-11 13:43	魏荣川	183.209.112.1	100	查看 打印
韩雨	18453212	批改	2020-03-03 17:51	117.136.65.74	2020-03-04 15:38	魏荣川	183.209.113.134	100	查看 打印
李雨杰	18453223	批改	2020-03-04 17:23	112.87.12.225	2020-03-04 20:49	魏荣川	183.209.113.134	91.7	查看 打印
李生杰	18453222	批改	2020-03-04 21:29	118.213.13.6	2020-03-05 13:18	魏荣川	183.209.113.134	91.7	查看 打印
李文甜	18453205	批改	2020-03-04 22:34	223.104.56.82	2020-03-05 13:18	魏荣川	183.209.113.134	100	查看 打印
吴俊	18453228	批改	2020-03-04 23:46	49.84.134.217	2020-03-05 13:18	魏荣川	183.209.113.134	100	查看 打印
苏楠	18453210	批改	2020-03-13 09:27	223.104.56.146	2020-03-13 12:03	魏荣川	183.209.114.5	100	查看 打印
马可欣	18453207	批改	2020-03-13 11:04	180.111.217.28	2020-03-13 12:03	魏荣川	183.209.114.5	100	查看 打印
曹帆	18453225	批改	2020-03-06 08:03	223.104.146.153	2020-03-06 10:27	魏荣川	183.209.113.118	91.7	查看 打印
张奕冉	18453230	批改	2020-03-06 11:58	222.214.200.4	2020-03-06 13:30	魏荣川	183.209.113.118	100	查看 打印
梁倩	18453221	批改	2020-03-13 14:14	171.95.241.93	2020-03-13 14:23	魏荣川	183.209.114.5	91.7	查看 打印
李瑞	18453204	批改	2020-03-11 16:06	112.137.162	2020-03-11 19:06	魏荣川	183.209.112.1	100	查看 打印

图 21 作业发布和批改情况



图 22 雨课堂直播回放 (示例)

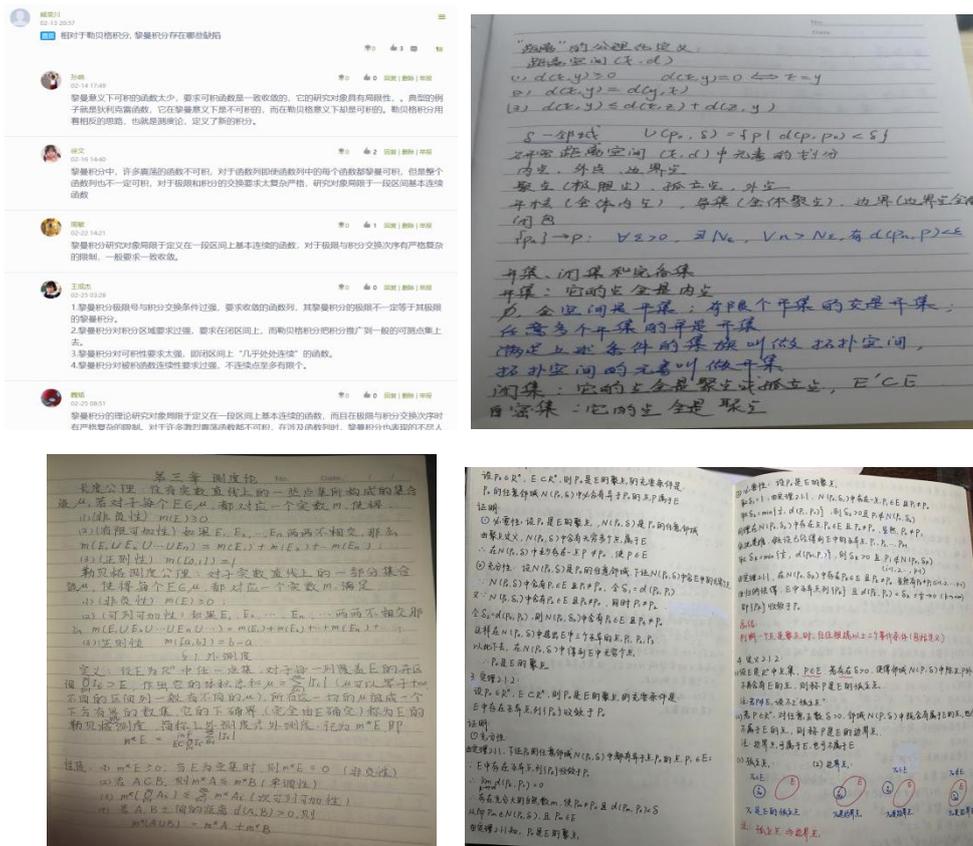


图 23 讨论和部分同学听课笔记

## 四 教学反思

1、《实变函数与泛函分析》是数学、数理统计和数理经济学等领域的基础课程之一，课程内容侧重较为抽象，同学们中流传着“实变函数学十遍，泛函分析泛心难”。然而在本学期该课程是一门 32 学时的专业任选课，这导致了学生们选修该课程的动机存在较大差异，对本门课程的讲授存在不同的期望。而在正式上课前，我们是按照课前自主学习、课中互动学习和课后强化学习的思路进行具体的课程内容建设，并提前一周正式开课。课程建课内容和学习难度实际上需要占据学生们很多的课余时间，客观上导致了部分同学学习压力巨大和没有时间学习。

解决措施：将建课内容层次化，设定一个必须完成的学习任务量，平时成绩考核多元化，以满足不同学生的差异化需求。这样既减轻了部分学生“学不过来”的压力，又满足了部分学生“要吃饱”的需求。

2、知识的逻辑顺序与历史顺序是不同的，比如建立数学分析基础的逻辑顺序是：实数理论—极限理论—微积分理论，而历史顺序则刚好相反。通常，教材的讲授方式一般是按照逻辑顺序展开，这种方式在一定程度加重了学生们的枯燥感和理解难度。另外，多数同学仍然以高中生的学习方式学习，使得难以在有限的课时和紧张的课余时间中高质量掌握课程的内容。

解决措施：在授课的过程中，适当按照知识产生的“历史顺序”进行教学，多阐述下知识的产生背景，尽可能赋予知识“血肉感”，以引导学生的兴趣和加深他们对知识的理解。在这个过程中，也使得同学们认识到知识产生过程的困难和发现知识的快乐，增加课堂的思政元素。