

7月27日新修版

第18届非线性偏微分方程暑期讲习班

The 18th Summer School on Nonlinear Partial Differential Equations

暑期班指南
Summer School Guide



 授课形式: Zoom 会议

ID: 87881446873 密码: 123456

 课程时间: 2020.8.2-2020.8.24

 承办单位: 哈尔滨工程大学

 通知事宜: QQ 群 437250582 或扫码



第十八届非线性偏微分方程暑期讲习班第一次通知

“非线性偏微分方程暑期讲习班”是由香港中文大学数学研究所辛周平教授倡导、由国家自然科学基金委员会数学天元基金特别资助、由国内 19 所高校共同主办的系列学术活动。该活动的宗旨是促进学术交流与合作，并提高国内青年教师和研究生的专业水平和科研能力，至今已成功举办 17 届。在境内外知名专家、学者的大力支持与积极参与下，产生了良好的社会效应和深远的学术影响。

“第十八届非线性偏微分方程暑期讲习班”将于 2020 年 8 月 3 日-8 月 24 日采用网络形式举办，由哈尔滨工程大学承办，将为青年教师和研究生开设系列讲座和部分基础课程，主要内容有：调和分析讲座、流体力学方程讲座、椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题和随机微分方程与 PDE。在此期间还将邀请国内外知名学者做系列报告。

学术委员会

主 席：辛周平（香港中文大学数学研究所）

委 员（按拼音排序）：

曹道民（中科院数学与系统科学研究院）
 陈 化（武汉大学数学与统计学院）
 邓引斌（华中师范大学数学与统计学学院）
 郭柏灵（北京应用物理与计算数学研究所）
 洪家兴（复旦大学数学科学学院）
 黄云清（湘潭大学数学与计算科学学院）
 江 松（北京应用物理与计算数学研究所）
 蒋月评（湖南大学数学学院）
 李大潜（复旦大学数学科学学院）
 李海梁（首都师范大学数学科学学院）
 李辉来（吉林大学数学学院）
 李万同（兰州大学数学与统计学院）
 吕克宁（美国 Brigham Young University；四川大学）
 苗长兴（北京应用物理与计算数学研究所）
 屈长征（宁波大学数学与统计学院）
 沈继红（哈尔滨工程大学数学科学学院）
 肖 玲（中科院数学与系统科学研究院）
 徐超江（南京航空航天大学理学院）
 杨 彤（香港城市大学数学系）
 尹会成（南京师范大学数学科学学院）
 尹景学（华南师范大学数学科学学院）
 张 健（电子科技大学数学科学学院）
 张伟年（四川大学数学学院）

朱长江（华南理工大学数学学院）

朱熹平（中山大学数学学院）

承办单位：

哈尔滨工程大学数学科学学院，黑龙江省哈尔滨市

特别资助：国家自然科学基金委员会 数学天元基金

组织委员会

主 席：沈继红（哈尔滨工程大学数学科学学院）

委 员：（按拼音排序）

丁时进（华南师范大学华南数学应用与交叉研究中心）

杜力力（四川大学数学学院）

高洪俊（南京师范大学数学科学学院）

郭真华（西北大学数学学院）

黄 勇（湖南大学数学学院）

酒全森（首都师范大学数学科学学院）

琚强昌（北京应用物理与计算数学研究所）

刘正荣（华南理工大学数学学院）

彭双阶（华中师范大学数学与统计学学院）

王春朋（吉林大学数学学院）

王智诚（兰州大学数学与统计学院）

沃维丰（宁波大学数学与统计学院）

肖跃龙（湘潭大学数学与计算科学学院）

徐 江（南京航空航天大学理学院）

徐润章（哈尔滨工程大学数学科学学院）

姚正安（中山大学数学学院）

赵会江（武汉大学数学与统计学院）

周焕松（武汉理工大学理学院）

周 吉（四川师范大学数学科学学院）

协办单位：（按拼音排序）

北京应用物理与计算数学研究所

湖南大学数学学院

华南理工大学数学学院

华南师范大学华南数学应用与交叉研究中心

华中师范大学数学与统计学学院

吉林大学数学学院

兰州大学数学与统计学院

南京航空航天大学理学院

南京师范大学数学科学学院

宁波大学数学与统计学院

首都师范大学数学科学学院

四川大学数学学院
 四川师范大学数学科学学院
 武汉大学数学与统计学院
 武汉理工大学理学院
 西北大学数学学院
 湘潭大学数学与计算科学学院
 中山大学数学学院

暑期讲习班主讲内容和主讲老师：（以主讲老师姓氏拼音为序）

1. 椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题，主讲人：麻希南教授（中国科学技术大学）
2. 流体力学方程讲座，主讲人：王德华教授（美国匹兹堡大学）
3. 随机微分方程与 PDE，主讲人：王风雨教授（天津大学）
4. 调和分析讲座，主讲人：徐超江教授（南京航空航天大学）

一、报到须知

暑期讲习班报到(设备调试)时间：2020 年 8 月 2 日

报到方式：采取网络报道，具体形式将在后续进行通知。

二、联系人与联系方式：

杨延冰：yangyanbheu@163.com Tel: 13206689356

陈玉莹：cheny_x@163.com Tel: 18846424727

三、报名方式与费用：

因为暑期班有严格的考勤，答疑，考核，奖励制度，所以需要严格控制规模。请各协办单位至多推荐 8 名学员参加暑期讲习班学习，并按要求填写并发送附件中的“暑期班报名回执”；非协办单位每单位原则上不超过 3 人，并且由单位负责人或者研究生导师填写并发送附件中的“暑期班报名回执”；组委会不接受学生个人报名。报名后，组委会将协商确定名单，并进行通知。

四、暑期讲习班主页：math.hrbeu.edu.cn

五、本届暑期班采用网络方式授课，使用 Zoom 软件，软件下载地址为：

<https://zoom.us/download>。会议 ID：87881446873 密码：123456

第十八届非线性偏微分方程暑期讲习班组委会

哈尔滨工程大学数学科学学院（代章）

2020 年 5 月 5 日

第 18 届“PDE 暑期讲习班课程表”(2020/8/2-8/24)

北京时间	8: 00-9:40	10: 00-11: 40	14: 00-15: 40	16:00-17:40
	美国时间 20: 00-21: 40 22: 00-23: 40		法国时间 8: 00-9: 40 10: 00-11: 40	
8 月 2 日 (周日)	报到、注册 (设备调试) 8: 00-10: 00			
8 月 3 日 (周一)	开幕式 流体力学方程讲座(王德华教授)		学术报告: 怪波和 Benjamin-Ono 方程 郭柏灵院士 15: 00	
8 月 4 日 (周二)	流体力学方程讲座(王德华教授)			
8 月 5 日 (周三)	流体力学方程讲座(王德华教授)			
8 月 6 日 (周四)	流体力学方程讲座(王德华教授)			
8 月 7 日 (周五)	流体力学方程讲座答疑			
8 月 8 日 (周六)			调和分析讲座 (徐超江教授)	
8 月 9 日 (周日)	学术报告: PDEs 中的公开问题与研究对策 苗长兴研究员 9: 00		调和分析讲座 (徐超江教授)	
8 月 10 日 (周一)			调和分析讲座 (徐超江教授)	
8 月 11 日 (周二)				
8 月 12 日 (周三)			调和分析讲座 (徐超江教授)	
8 月 13 日 (周四)	随机微分方程与 PDE (王风雨教授)		调和分析讲座答疑	
8 月 14 日 (周五)	随机微分方程与 PDE (王风雨教授)			
8 月 15 日 (周六)	随机微分方程与 PDE (王风雨教授)			
8 月 16 日 (周日)	随机微分方程与 PDE (王风雨教授)		学术报告: Local Well-posedness of Free Boundary Incompressible Elastodynamics 雷震教授 15: 00	
8 月 17 日 (周一)	随机微分方程与 PDE 答疑			
8 月 18 日 (周二)	椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题 (麻希南教授)			
8 月 19 日 (周三)	椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题 (麻希南教授)			
8 月 20 日 (周四)	椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题 (麻希南教授)			
8 月 21 日 (周五)	椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题 (麻希南教授)			
8 月 22 日 (周六)	椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题 答疑, 交大作业			
8 月 23 日 (周日)	面试		面试	
8 月 24 日 (周一)	闭幕式、颁奖			
上课、开幕式方式: Zoom。根据课程进程, 每门课安排 1-2 次中间答疑, 具体时间待定, 将在 QQ 群通知				

主讲教师和课程简介

1. 《椭圆方程的 Neumann 问题与最优传输边值问题》，主讲人：麻希南教授（中国科学技术大学）

麻希南教授，中国科学技术大学教授，1996 年博士毕业于杭州大学数学系，2013 年长江学者特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者。从事椭圆偏微分方程与几何分析的研究。

本课程共分四讲。第一讲：回忆线性椭圆方程的 Neumann 问题的边界梯度估计，然后推广到平均曲率方程， σ_k 方程与高阶曲率方程；第二讲：Monge-Ampere 方程 Neumann 边值问题的二阶导数估计 (Lions-Trudinger-Urbas, CPAM 1986)；第三讲：最优传输问题的二阶导数估计 (Urbas Crelles 1997)；第四讲： σ_k 方程 Neumann 边值二阶导数估计 (Ma-Qiu, CMP, 2019)。

2. 《流体力学方程讲座》，主讲人：王德华教授（美国匹兹堡大学）

王德华教授，美国匹兹堡大学终身教授。于清华大学获得数学学士学位，其后在芝加哥大学获得数学博士学位。王德华教授的研究主要涉及偏微分方程和应用数学，特别地有，双曲守恒律中的非线性问题，流体力学及其应用。

本课程聚焦源自流体力学及相关领域的偏微分方程的分析。所涉及的问题包括但不限于欧拉方程与 Navier-Stokes 方程等基本方程解的存在性，唯一性，稳定性，正则性以及奇性，同时也将讨论一些相关的最新研究成果以及公开问题。

3. 《随机微分方程与PDE》，主讲人：王风雨教授（天津大学）

王风雨教授，天津大学教授，长江学者特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，曾获教育部自然科学一等奖等。于安徽师范大学数学系获学士学位，随后在北京师范大学数学系先后获硕士、博士学位，师从严士健教授和陈木法院士。王风雨教授主要研究随机分析及其在微分几何与泛函分析等领域的应用。所建立的新型Harnack不等式受到广泛的引用，在文献中被称为王氏 (Wang' s) Harnack不等式。

本门课程着重介绍随机偏微分方程的一些基本理论工具和基础知识框架，以及相关的应用。课程将为大家带来以下六个方面的内容。第一讲：Brown运动：从分子动力学到Weiner过程；第二讲：Kolmogorov 理论：从Fokker-Planck方程到随机过程；第三讲：Ito 随机变分：从SDE到Fokker-Planck方程；第四讲：Malliavin分析：Fokker-Planck方程解的正则性；第五讲：耦合方法与应用；第六讲：非线性Fokker-Planck方程与分布依赖SDE。

4. 《调和分析讲座》，主讲人：徐超江教授（南京航空航天大学）

徐超江教授，法国鲁昂大学特级教授，南京航空航天大学特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，国家有突出贡献中青年专家、获联合国教科文组织 ICTP 中心 Atiyah 奖等。于武汉大学数学系本科毕业，其后获得法国南巴黎大学理学博士学位。徐超江教授从事偏微分

方程微局部分析的理论研究，包括非线性退化椭圆型方程的光滑性，Boltzmann 方程整体解的存在性和光滑性，Euler 方程和 Navier-Stokes 方程的解的光滑效应等。

本门课程内容涉及调和分析的经典理论，特别是与偏微分方程研究密切相关的理论方法与技巧。课程涵盖以下五个方面的内容。第一讲：Fourier 变换和 Sobolev 空间。简单回顾 Fourier 变换和 Sobolev 空间的一些基本性质，集中关注各种紧嵌入关系和研究 PDE 所需要的插值、Sobolev、Poincare、Hardy、Hardy-Littlewood-Sobolev 和 G-N 等不等式。第二讲：拟微分算子的定义和基本性质。第三讲：Littlewood-Paley 理论。通过定义 Littlewood-Paley 二进分解研究 Sobolev、Holder 和 Besov 空间以及证明第一讲中的部分不等式。第四讲：非线性调和分析。使用 Littlewood-Paley 二进分解研究仿乘积运算、非线性复合和仿线性化算子等非线性运算，并结合拟微分算子和仿微分算子研究非线性亚椭圆方程解的光滑性。第五讲：非线性动力学方程。针对上述的调和分析工具，给出两个不同的应用，重点介绍如何使用调和分析工具建立关键的非线性估计而对定理不作完整证明。两个应用参考主讲教师的两篇文章：

1 Well-posedness of Cauchy problem for Landau equation in critical Besov space (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02064905v1>)

2 Analytic smoothing effect for the nonlinear Landau equation of Maxwellian molecules (<https://arxiv.org/pdf/1910.13600.pdf>)

主要参考文献：

- 1 陈恕行：拟微分算子，2016 高等教育出版社
- 2 S. 阿里纳克，P. 热拉尔：拟微分算子和 Nash-Moser 定理，2011 高等教育出版社
- 3 苗长兴：调和分析及其在偏微分方程中的应用（第二版）1999 科学出版社
- 4 齐民友，徐超江：线性偏微分算子引论(下册)，1986 科学出版社

考核，结业与奖励

- 考核：大作业或小论文，由任课老师决定，并给出适当提示。学员从四门课中任选两门作答，中英文均可，手写扫描或者打字电子版，格式必须为 PDF。每门课需提交大作业（包括两个问题）或一篇小论文。上交截止时间 8 月 22 日上午 12 点整，学员通过邮件随附件提交。

接收邮箱为：exam18pde2020heu@163.com

邮件主题命名：所在学校+姓名

附件命名：所在学校+姓名+课程名（请分成两个附件，我们将分别发送给不同的助教进行批阅）

- 结业：学员保持 75%以上的出勤率（该出勤情况报告将抄送导师、组织委员会和学术委员会），并任选两门课上交大作业或小论文后，可获得结业证书。
- 奖励：
 - 设置有特等奖，一等奖，二等奖和三等奖。
 - 任课老师与学术委员会选出优秀作业，并通知特等奖与一等奖候选学员参加面试。面试时间：8 月 23 日上午 9 点-11 点，下午 2 点-4 点。由任课老师作为主考官，确定特等奖与一等奖名单。并根据考核结果确定二等奖和三等奖。
 - 于闭幕式宣布结业和获奖情况，并随后邮寄结业和奖励证书，颁发奖金。

Zoom 操作指南

目前 Zoom 已无法在国内注册，然而大家无需注册成为 Zoom 免费用户，即可参加 Zoom 会议。为了达到良好的听课效果我们建议大家使用电脑端。以电脑端为例，具体进入 Zoom 会议的流程如下：

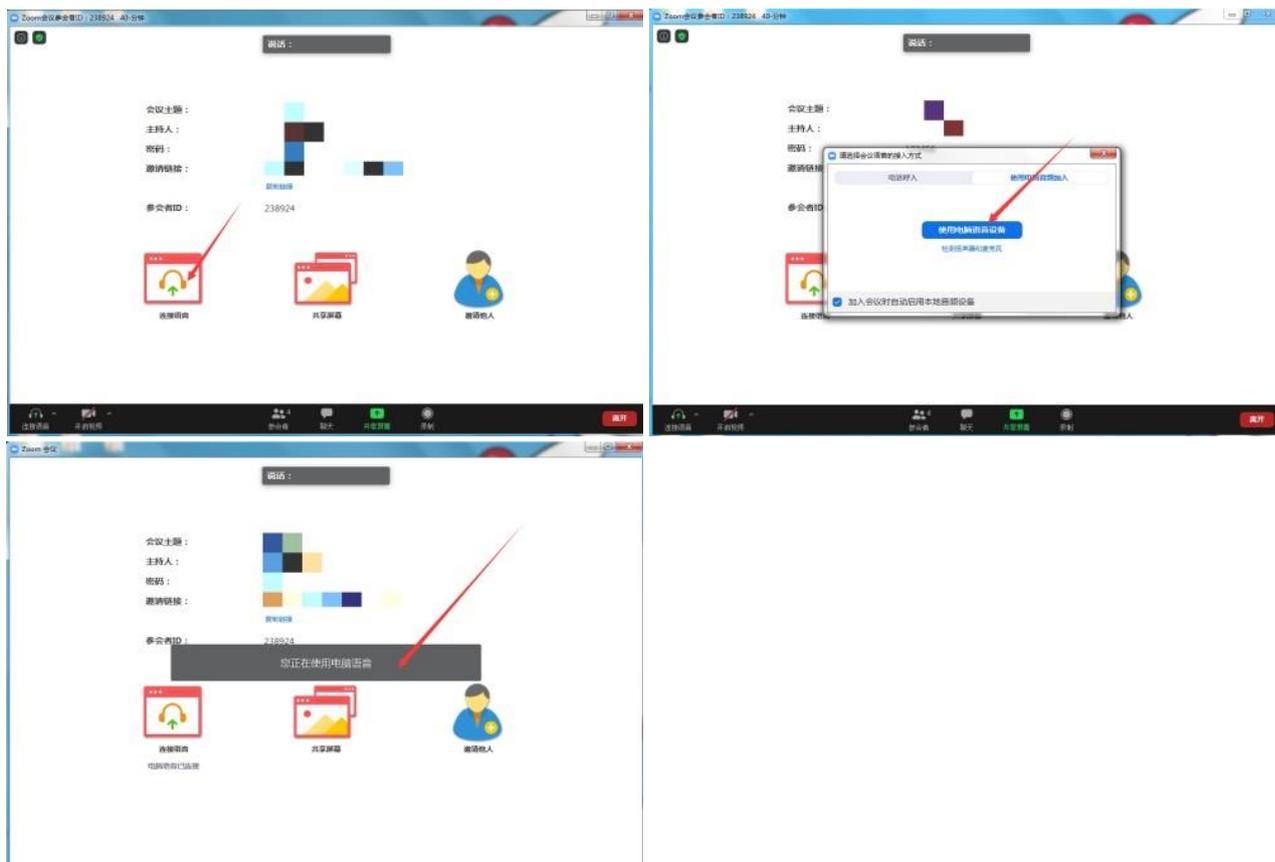
- 下载 Zoom 客户端：访问[此网站](#)直接下载
- 打开 Zoom 客户端，点击**加入会议**（此处无需登录），输入会议 ID（87881446873）和所在**学校+名字**，（大家务必按照下图步骤 2，将三个选项正确勾选，且在课中保持状态不变）



- 输入会议密码（123456），点击**加入会议**即可成功入会



- 成功入会后大家请查看自己的设备是否处于电脑语音的状态，如果不是，请按照如下图示操作，确保自己的设备处于电脑语音的状态



- 为了保持在线课堂秩序，所有同学进入会议时，已被提前设置了静音和禁止屏幕共享

注意事项：

- 1、开幕式和闭幕式期间，为了维持会场良好的秩序，请大家始终保持自己的软件设置为静音！
- 2、如果突发 Zoom 无法上课的情况，我们选择腾讯会议作为备选方案，届时会及时在 QQ 群发送给大家腾讯会议的会议 ID 和密码，供大家及时转移上课平台。腾讯会议的操作流程见下页。
- 3、如有其他临时的变动，会务组也将通过 QQ 群通知。QQ 群：**437250582**



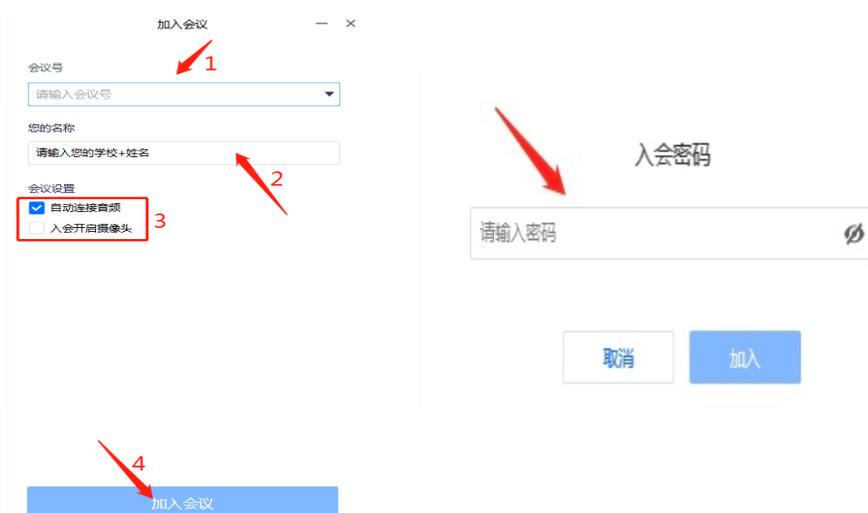
腾讯会议操作指南

本次暑期班主要采用 Zoom 进行视频授课，选取腾讯会议作为视频授课的备选方案，也许此方案最终不会用到，但是大家一定要使得自己的设备中同时具备 Zoom 和腾讯会议。下面我们给出腾讯会议的下载方式和操作流程：

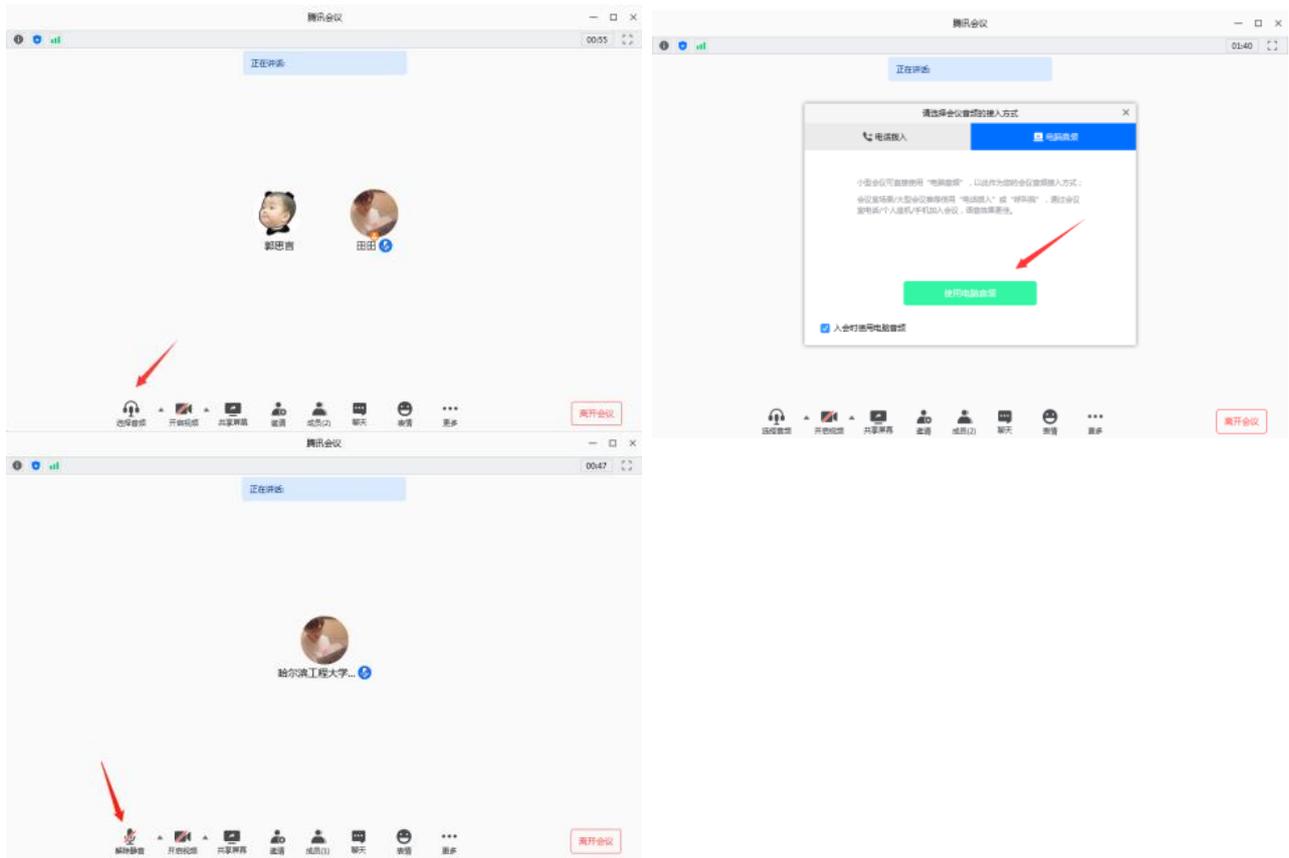
- 下载腾讯会议客户端，访问[此网站](#)直接下载
- 打开腾讯会议客户端，点击“注册/登录”或“其他登录方式”（不登录则无法进入会议）



- 依次输入“会议号”（将在 Zoom 无法使用时通过 QQ 群通知）、“学校+姓名”，并按照下图所示对“会议设置”进行勾选，随后点击“加入会议”，输入密码（将在后续通过 QQ 群随会议 ID 一并发送）



- 入会后大家请查看自己的设备是否处于电脑语音的状态，如果不是，请按照如下图示操作，确保自己的设备处于电脑语音的状态



- 为了保持在线课堂秩序，所有同学进入时，已被提前设置了静音和禁止屏幕共享