

# 在线教学经验分享



## 网络在线教学“敲黑板、讲重点”实践 ——以《地球物理勘探》课为例

地球物理学院 陈双全

# 背景

- 2020年的春季学期，由于“新冠”的影响，全国大、中、小学的教学都变成以线上为主，这对于传统的大学课堂带来很大的变化。
- 大学课堂的教学更多的是注重课程的“教”与“学”的过程，即：“**教学相长**”。
- 因此，如何在大学课堂的线上教学（在线）模式上再现传统教学方式，成为目前形势下的一个新课题。特别是对于上课老师来说，更是一个需要学习的全新过程。需要学习**新的上课环境、新的上课方式、新的上课工具**。

# 拟解决的重点问题

- “敲黑板、讲重点”是我们传统线下教学一个很好的模式，可以很好地实现老师与学生的互动，达到“教学相长”的目的；
- 网络在线教学也有它本身的优势，如资料、板书、课程重点等可以存为**电子资料**，方便查阅、传阅、浏览；
- 因此，对于网络在线教学，如何把“敲黑板、讲重点”这一传统的线下教学模式、教学体验，在线上教学过程中很好地体现出来？其关键问题是：如何方便、有效地利用好软件，在在线实时授课过程中进行板书、提问、材料（参考文献、作业等）的讲解。

# 案例分享

- 结合本人在几次上课摸索过程中，对所使用的教学平台、教学方式和软件，给大家一点分享。
- 主要以《地球物理勘探》2020年春季课堂教学为例，介绍一点使用体验：搭建一套“whiteboard+”的在线教学环境，方便、实时地实现在线授课过程中的板书、提问、材料（参考文献、作业等）讲解。
- 主要包括以下三方面：
  - I. 教学平台、软件的选用
  - II. 软件的获取、安装
  - III. 板书、提问、材料讲解过程的简单操作

# I. 教学平台、软件的选用

- 经过几种教学平台的测试（测试受老师与学生的网络影响），最终采用以下组合：
  - 老师与学生建立两个班级群：微信群+QQ群；
  - 教学平台：腾讯会议
  - 教学黑板：Whiteboard (windows), IPEVO教育 Whiteboard (Mac)
  - 作业、打卡考勤：QQ的老师助手

## II. 软件的获取、安装

- 对于windows操作系统、surface平板电脑用户，可以安装Microsoft Whiteboard软件。安装链接：<https://products.office.com/zh-cn/microsoft-whiteboard/digital-whiteboard-app>
- Microsoft Whiteboard支持ios系统，如iphone, ipad.



Microsoft | Office 产品 资源 模板 支持 购买 Office 365 所有 Microsoft

# Microsoft Whiteboard

了解自由形态的数字画布，它可将灵感、内容和人员汇集起来

获取 Windows 版 Whiteboard

获取 iOS 版 Whiteboard

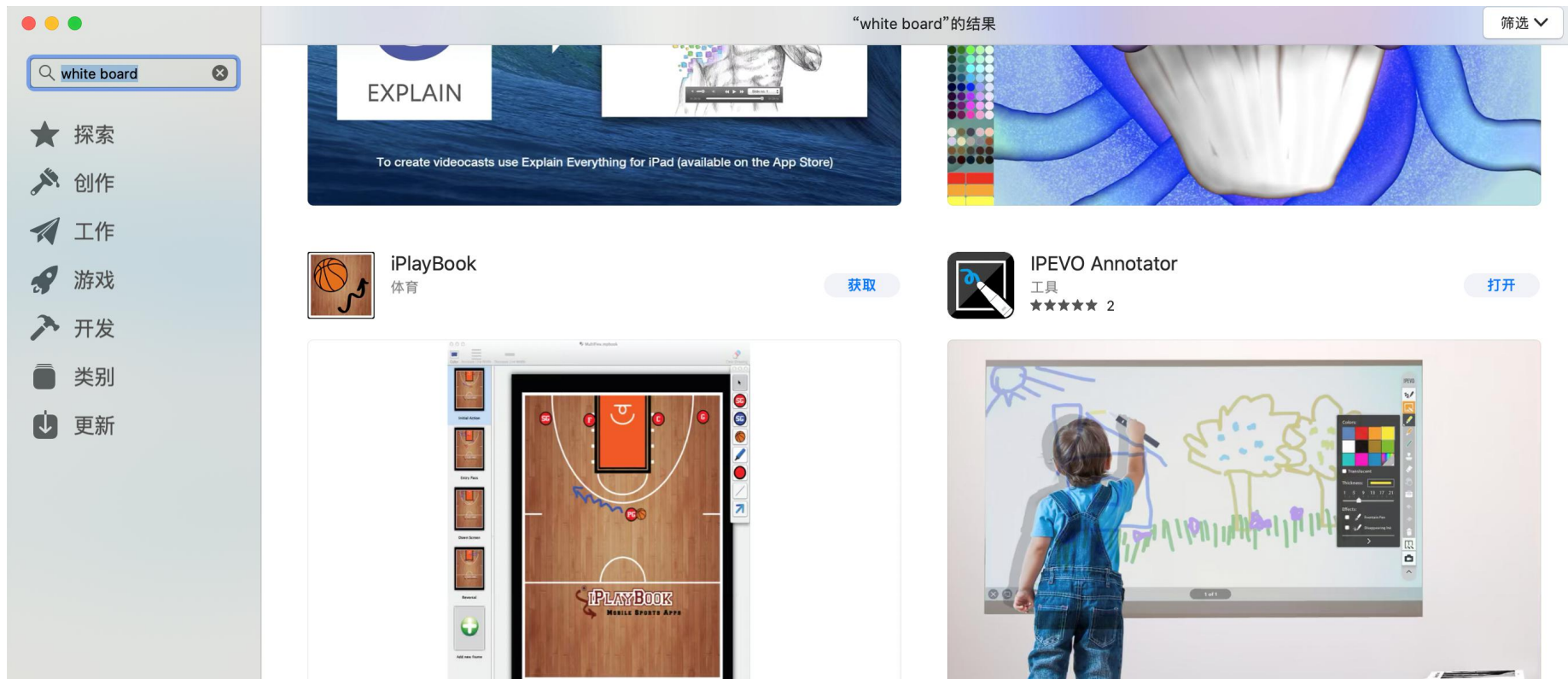
观看视频 >

PRODUCT DISTRIBUTION

Region	Percentage
US	35%
ASIA	25%
EUROPE	20%
LATAM	20%

## II. 软件的获取、安装

- 对于Mac操作系统用户，可以安装)， IPEVO教育 Whiteboard，如下图所示。在Appstore中搜索：white board. 找到下图中IPEVO Annotator软件获取即可。ios操作系统(iphone, ipad)也有该软件。





### III. 板书、提问、材料讲解过程的简单操作(教学案例)

- 结合课程、学生学习实际条件情况，本课程设计以下教学模式：
  - 课前：教学材料预习
  - 课堂：PPT展示、讲解 (Whiteboard)，要求学生笔记。
  - 课后：作业、笔记检查（老师助手提交）
- 下面分享实际教学过程实现，主要教学软件使用体验为主。



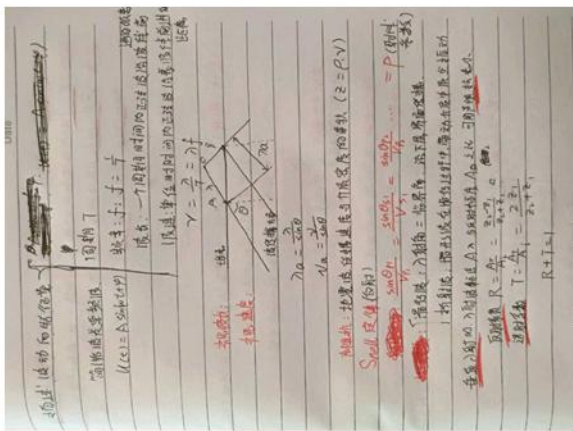
# 教学案例：老师助手的作业、笔记提交

表彰

书卷多情似故人，晨昏忧乐每相亲

“课程概述部分作业”  
获得 1 朵小红花表彰名单

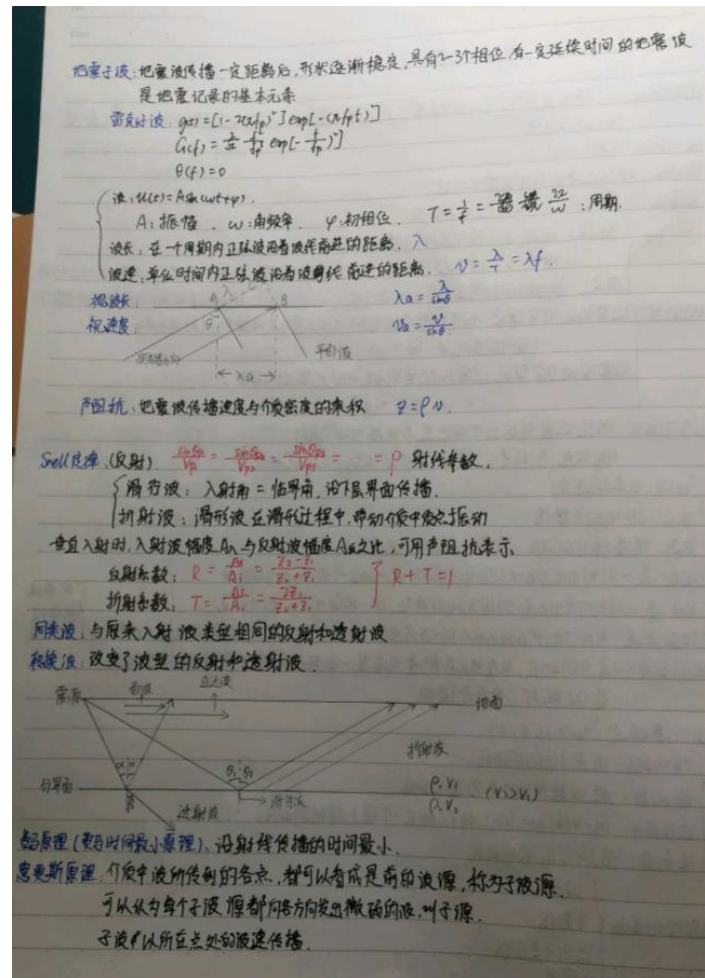
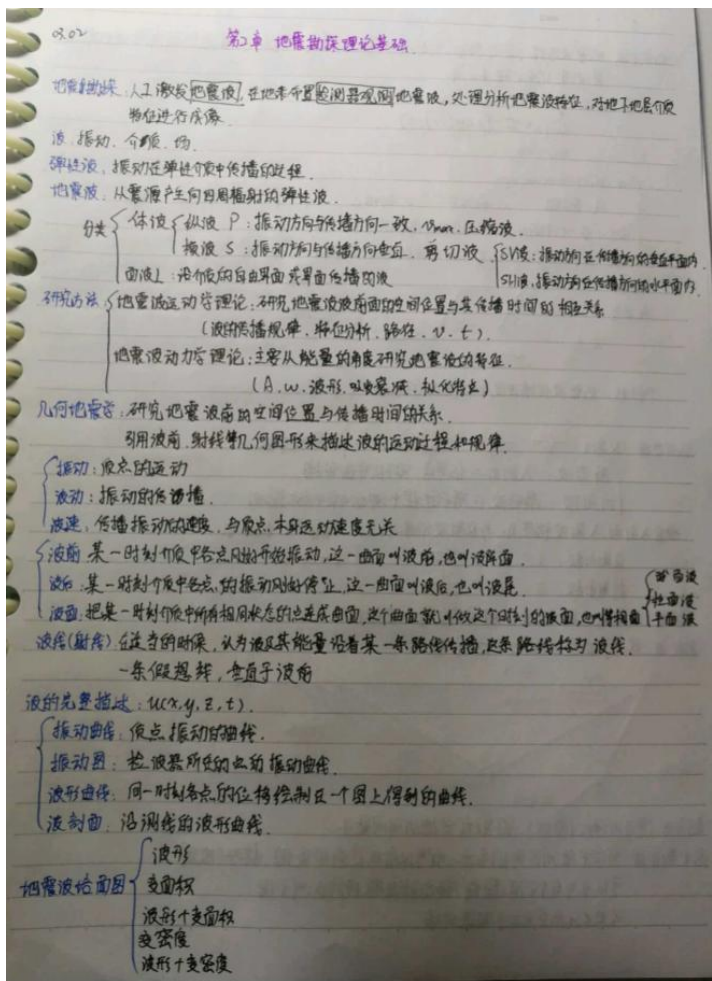
中国石油大学(北京)-测井17级



老师助手

2020-03-03 20:09:24

长按二维码，培养好习惯



# IPEVO: 在课堂教学的应用

亲测：方便好用！

腾讯会议 会议号: 700 151 627

视波长:  $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$

视速度:  $\lambda_a = \frac{\lambda}{\sin \theta}$

波传播

2020/3/4 China University of Petroleum, Beijing 6

陈双全的屏幕共享

腾讯会议 会议号: 700 151 627 35:40

## 物理地震学和几何地震学的区别

- I. 如果断块的大小比地震波长大得多, 几何地震学是行之有效的。
- II. 如果断块很小, 小到与地震波长相当, 这时, 地震波的波动特点就表现得很突出。就应当用物理地震学的概念来解释小断块构造的各种地震波特点才比较符合客观实际的情况。
- III. 几何地震学只研究运动学问题, 它不能保留波的动力学特点, 对复杂地质构造产生的复杂的波场就不能作出正确的解释
- IV. 物理地震学处理地震波的波场时, 既考虑了波的传播时间, 又考虑波的速度, 同时研究运动学和动力学问题, 因此可能对复杂的地质体产生的波作出正确的解释。

学生回答

腾讯会议 会议号: 700 151 627

刘福江 平香其 唐孟龙 王一霖

解除静音 开启视频 共享屏幕 邀请 成员(41) 聊天 文档 设置 离开会议

白板中可以打开学生笔记、作业图片趋势进行讲解、点评!

在教学材料中进行“画重点”、“敲黑板”提问。观察学生的回答, 避免学生不愿或不好意思开 Mic 的问题。



# IPEVO: 在课堂教学的应用

工具栏在屏幕边悬浮，方便调出白板、返回PPT展示等。有不同的工具，大家可以测试！还可以分成两个屏幕。屏幕中调出图片（这一点比windows里的Whiteboard稍差一点，可以加载ppt\pdf文件）。  
**重点：白板可以增加、保存！**

Elastic orthorhombic anisotropic FWI C281

$$C = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & 0 & 0 & 0 \\ C_{12} & C_{22} & C_{23} & 0 & 0 & 0 \\ C_{13} & C_{23} & C_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & C_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & C_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & C_{66} \end{pmatrix} \quad (7)$$

where

$$e_{P_d} = \begin{pmatrix} \sin \theta_d \cos \phi_d \\ \sin \theta_d \sin \phi_d \\ \cos \theta_d \end{pmatrix},$$

$$e_{SV_d} = \begin{pmatrix} \cos \theta_d \cos \phi_d \\ \cos \theta_d \sin \phi_d \\ -\sin \theta_d \end{pmatrix},$$

and

$$e_{SH_d} = \begin{pmatrix} -\sin \phi_d \\ \cos \phi_d \\ 0 \end{pmatrix}.$$

The subscripts  $i$  and  $d$  indicate incidence and diffraction. The two angles  $\theta_i$  and  $\phi_i$  represent incidence angle, two angles  $\theta_d$  and  $\phi_d$  correspond to diffraction angle in Figure 1. We define  $\mathbb{R}_i^P$ ,  $\mathbb{R}_i^{SV}$ , and  $\mathbb{R}_i^{SH}$  as source radiations of incident P-, SV- and SH-waves from the seismic source  $s_i$ . The six terms  $\mathbb{R}_{m,Q}^{P-P}$ ,  $\mathbb{R}_{m,Q}^{P-SV}$ ,  $\mathbb{R}_{m,Q}^{P-SH}$ ,  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SV-SV}$ ,  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SV-SH}$ , and  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SH-SH}$  indicate parameter radiation patterns in different parameterizations ( $Q$ ) recently considered (Gholami et al., 2013a; Operto et al., 2013; Alkhalifah and Plessix, 2014; Kamath and Tsvankin, 2016; Oh and Alkhalifah, 2016). In this study, we ignore  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SV-P}$ ,  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SH-P}$ , and  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SH-SV}$  because  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SV-P}$  is the same as  $\mathbb{R}_{m,Q}^{P-SV}$  and the influences of the other two radiation patterns ( $\mathbb{R}_{m,Q}^{SH-P}$  and  $\mathbb{R}_{m,Q}^{SH-SV}$ ) are weak

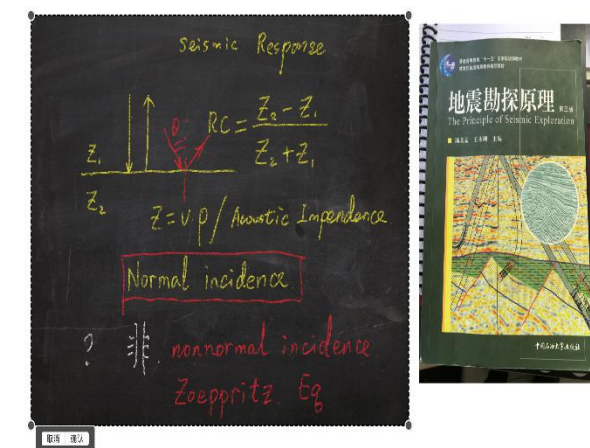
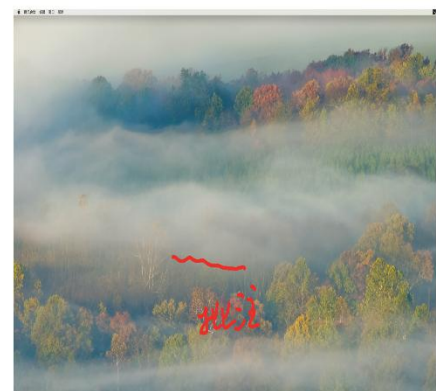
By taking the partial derivative of elastic-wave equations with respect to the model parameters  $p_{m,n}$ , we obtain the elastic-wave equations for the PDW in the same form as equation 2:

$$\rho \frac{\partial^2}{\partial t^2} \left( \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial p_{m,n}} \right) = \nabla \cdot \left( \frac{\partial \boldsymbol{\sigma}}{\partial p_{m,n}} \right) + \nabla \cdot \left( \frac{\partial \mathbf{C}}{\partial p_{m,n}} \boldsymbol{\epsilon} \right) - \left( \frac{\partial \rho}{\partial p_{m,n}} \frac{\partial^2 \mathbf{u}}{\partial t^2} \right).$$

The last two terms in the right side denote the virtual sources, which are generated by a model parameter perturbation and act as a source for the PDW. The first term acts as a point moment tensor source (Oh and Alkhalifah, 2015, 2016), whereas the second term acts as a point source.

Based on the fact that the PDW is governed by the same elastic-wave equation as the original wavefields, as equations 2 and 8 show, the PDW in terms of the displacement fields can be approximated as follows (Aki and Richards [1980], p. 111):

$$\mathbf{u}_{PDW(m,Q)}^{P-P}(\theta_i, \phi_i, \theta_d, \phi_d) \approx \mathbb{R}_i^P[(e_{P_d}^T \mathbf{M}_m^{P,Q} e_{P_d}) + (e_{P_d}^T e_{P_d}^{P,Q})] e_{P_d} = \mathbb{R}_i^P[\mathbb{R}_{m,Q}^{P-P}] e_{P_d}, \quad (9)$$

$$\mathbf{u}_{PDW(m,Q)}^{P-SV}(\theta_i, \phi_i, \theta_d, \phi_d) \approx \mathbb{R}_i^P[(e_{SV_d}^T \mathbf{M}_m^{P,Q} e_{P_d})$$


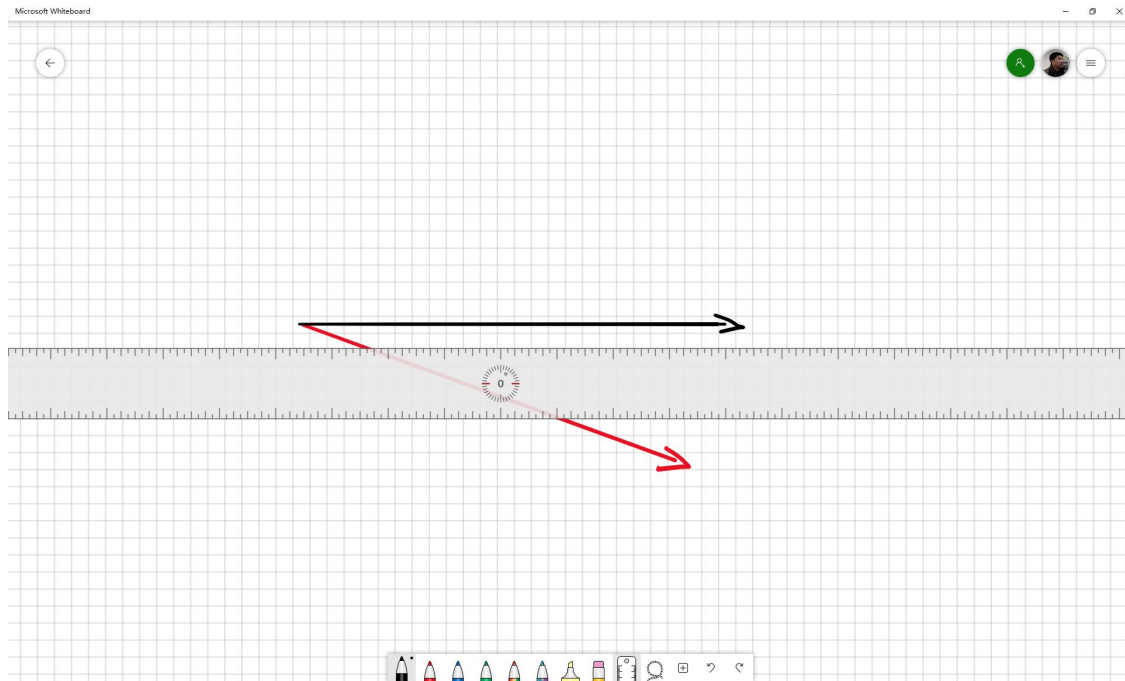
对于研究生课程，可以直接进行文献的讲解，减少老师制作PPT

# ■ windows Whiteboard的使用

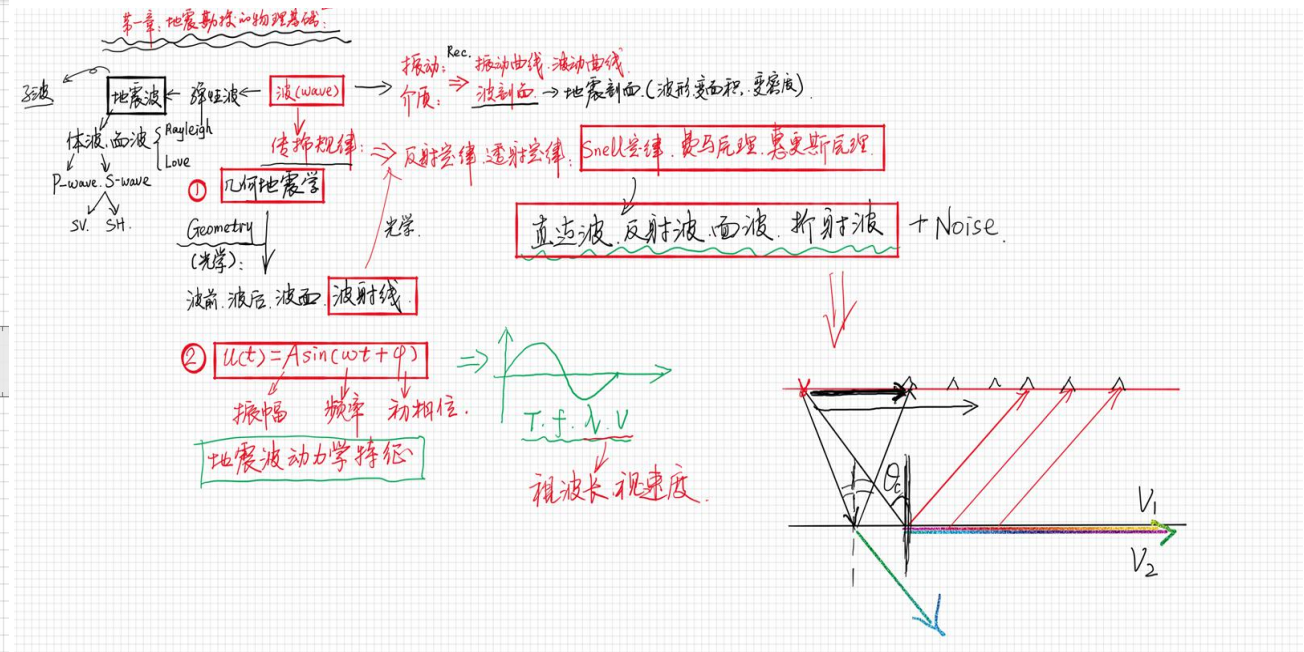
- 对于这个软件的使用，我们已经有许多老师使用过，具体的功能大家可以探索。
- 该软件有windows版、ios手机版、ipad版。需要有邮箱帐号登录使用，方便存储。
- 重点：（1）可以打开ppt\pdf文件；（2）可以多人协同！不同设备同步！

# ■ windows Whiteboard的使用

对于有画图过程的课，这个尺子作用很好！



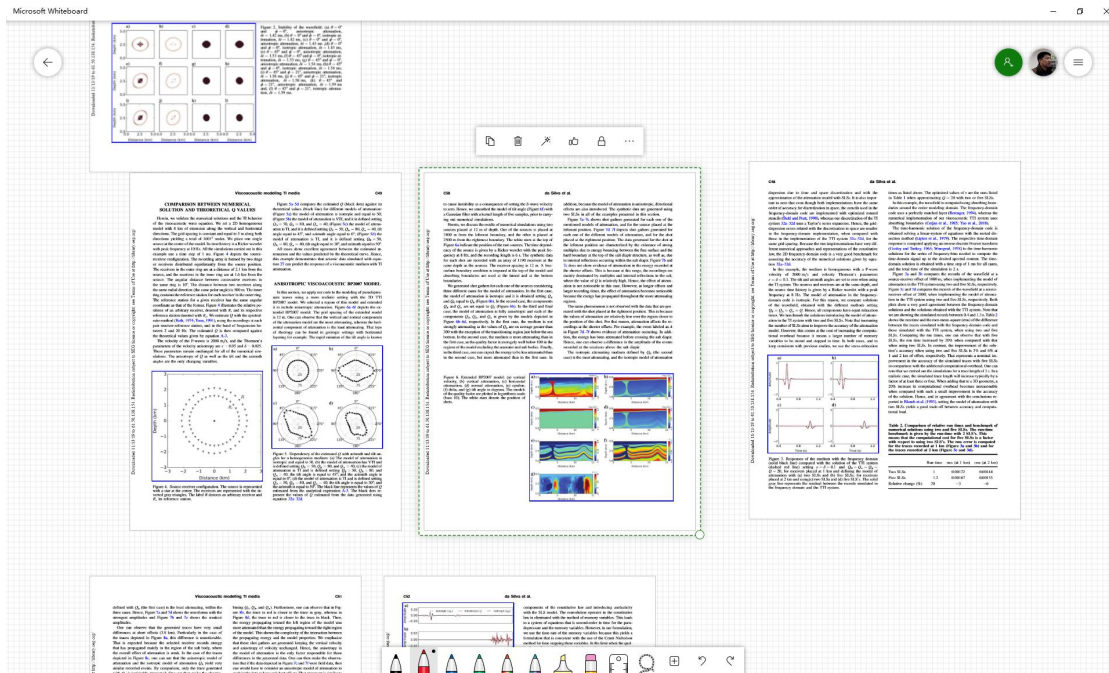
老师板书、课程知识点思维导图！



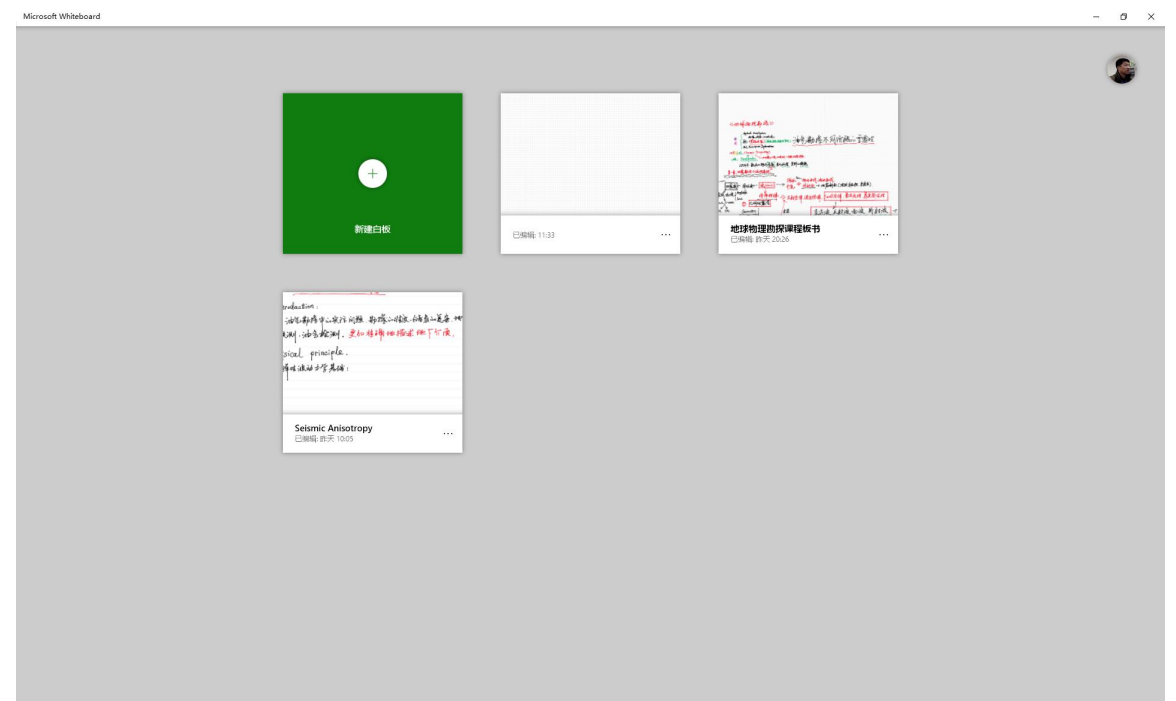


# windows Whiteboard的使用

直接打开pdf文件



每次课的保存



# 几个问题的回复

① Q: 选用的软件，这些软件如何获得，是否免费，操作步骤是否简单易学？

R: 两款软件目前都是免费的。操作特别简单易学。

② Q: 腾讯会议模式下，切换上述软件操作具体流程？

R: 腾讯会议上课时，用屏幕分享播放PPT时，IPEVO软件是悬浮在右侧，可以随时调出、收回whiteboard。Microsoft 的 Whiteboard需要切换（有老师测试过说可方便调出，或许与我的电脑是双屏有关）

③ Q: 除了可以与腾讯会议配合使用，还可以在什么平台下使用？是不是只要有屏幕共享模式的直播平台都可以使用？

R: 由于Whiteboard软件是独立的，因此也可以与其它屏幕共享类教学平台共用。



# 写在最后……

- Acknowledgements:
  - Whiteboard软件在课程中的介入，感谢郑仕敏老师、董艳军书记的介绍。
  - 感谢刘福江老师提供的上课截屏图！
  - 感谢测井17级学生的笔记、作业。
  - 感谢牛花鹏老师的问题及建议！
- 2020年的“冠状”病毒都是的“新”（Novel）了，而不是十七年前的那个“New”的了，我们的教学也该有点Novel了！
- “习惯”之所以成为“习惯”，是因为已经“习惯”了。我们也需要习惯新的（Novel）习惯了！
- 一点小经验分享给大家，不足之处批评指正！



陈双全，四川省乐至县人，博士（后），教授（研究员）、博导，SEG、EAGE会员，中石油物探重点实验室副主任。先后承担本科生《C语言程序设计》、《地球物理勘探》及《地球物理勘探野外实习》等课程的教学任务。主持、参与完成国家油气重大专项、国家自然科学基金、省部级创新基金及中石油、中石化油田项目20余项。发表学术论文50余篇，其中SCI、EI收录30余篇，获国家发明专利7项。科研成果获北京市科技进步奖一等奖1项和二等奖1项、中国石油化工联合二等奖1项、中国地球物理学会三等奖1项。