



華東師範大學
EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY

近代物理实验课程教学中的一些做法

沈国土

华东师范大学物理学系

2019年1月

华东理工大学 上海



目录

- 零、图书馆的故事
- 一、课程目的
- 二、各个年级的关键词
- 三、精做实验
- 四、其他的关键词
- 五、教学中的几个瞬间



零、图书馆的故事

- 算账（计算器/**EXCEL**）
- 专业硕士（外地每个周末来上课）
- 图书馆的位置（一个学生家长问）
- 机关办事



思考

- 一个人除了知识以外还需要有什么？
- 理念、思维方法、做事态度及方式、与人沟通的方法？
- 如果需要那么怎样才能获得？
- 通过教学（教育）来获得？
- 课程教学（教育）中除了传授知识、培养能力还要做什么？
- 课程的目的是什么？

21st Century Skills: Workplace Requirements

Ways of Thinking

1. Creativity and innovation
2. Critical thinking, problem solving, decision making
3. Learning to learn, metacognition

Ways of Working

4. Communication
5. Collaboration (teamwork)

Tools for Working

6. Information literacy
7. ICT (Information, Communications and Technology)

Living in World

8. Citizenship – local and global
9. Life and career
10. Personal & social responsibility



一、近代物理实验课程目的三个方面

- 第一方面是知识层次（要让学生构建掌握近代物理实验中基本的方法、技术、仪器等方面的知识内容，加深对相关理论知识的理解）
- 第二方面是能力层次（要进一步培养正确、良好的实验习惯和严谨的科学作风，不仅要培养学生研究物理现象和规律的独立工作能力，而且要激发学生的探索精神和创新思维）



- 第三方面是在世界上生活（**Living in World**）层次（要培养学生在世界上的基本生存能力和能够获得和享受更好生活的能力，具体的有规则意识，与人沟通的能力，团队合作的能力，做正确决定的能力，整体规划协调能力等等）



原则：一石三鸟

- 做事原则：一箭双雕
- 做一件事情可以有二个用处
- 做一件事情交两次帐会比做一件事情交一次帐工作量要大，但是与做两件事情交两次帐相比工作量要小
- 一石三鸟：一个点或一个训练最好可以作为载体，实现三个层次的教育目的



二、各个年级的关键词

- **2006级** 精做实验
- **2009级** 讲义扩展实验
- **2010级** 绪论报告/汇报实验/名人堂
- **2011级** 自评/实验操作记录/送红包
- **2012级** 学习习惯调查/操作考试
- **2013级** 积分兑换平时分数
- **2014级** 课程手册/过程评分公开
- **2015级** 通用能力层次/节点表/网上预习/互评/错误汇总/大实验
- **2016级** 成长报告/无纸化/综述报告/无步骤实验



三、精做实验

- 设计性、研究性实验
- 经费和仪器设备有限
- 设计性、研究性实验的简版，称之为精做实验
- 精做实验指在现有的实验仪器基础上完成课程不要求的内容或对实验内容进行扩展并修改讲义



资格

- 如果第一学期近代物理实验总评成绩排名在前**20%**的同学，即第一学期总评成绩 **> 88**的同学，第二学期有资格选择精做实验/大实验。其他同学若想选做精做实验另外有**5**个名额须经教学小组讨论特别批准，第二学期才能选择精做实验



具体实施

- 第**9**周提交实验改进计划（查文献，提出想法）
- 计划的内容应着重叙述创新部分，老师将阅读实验方案并提出修改建议，精做实验报告的创新内容可以从以下三方面考虑：实验内容、实验方案、结果分析
- 第**10**周讨论实验计划。
- 第**11-12**周完成精做实验。
- 第**13**周提交初稿
- 第**14**周经指导老师提出修改意见，第**14**周提交终稿



特点

- 有一定限制（主要是仪器），具体方向不确定，由学生自己来考虑
- 培养学生如何在一定的硬件条件下选题的能力
- 模拟科研
- 有一个学生说：想做的别人都做了
- 希望是别人在同样的条件下没做过的
- 学生和老师是一个共同体



会议文章

- **2015级：**基于光栅光谱仪的两个拓展实验
- **2015级：**X射线布拉格衍射的另一种实验方法
- **2014级：**微波布拉格衍射实验中木板影响的探索
- **2013级：**遮阳伞布透过率的测量方法探究
- 磁光克尔效应实验装置改进与非标软磁材料的矫顽力测量
- 法拉第效应旋光不可逆性的实验验证



專利

- **201620669629.X** 一種紫外低透過率測量用衰減片
- **201520987115.4** 一種提高磁光克尔效应实验精度的调节装置
- **201320202516.5** 一種法拉第效应不可逆性的验证装置



菁英班的实施

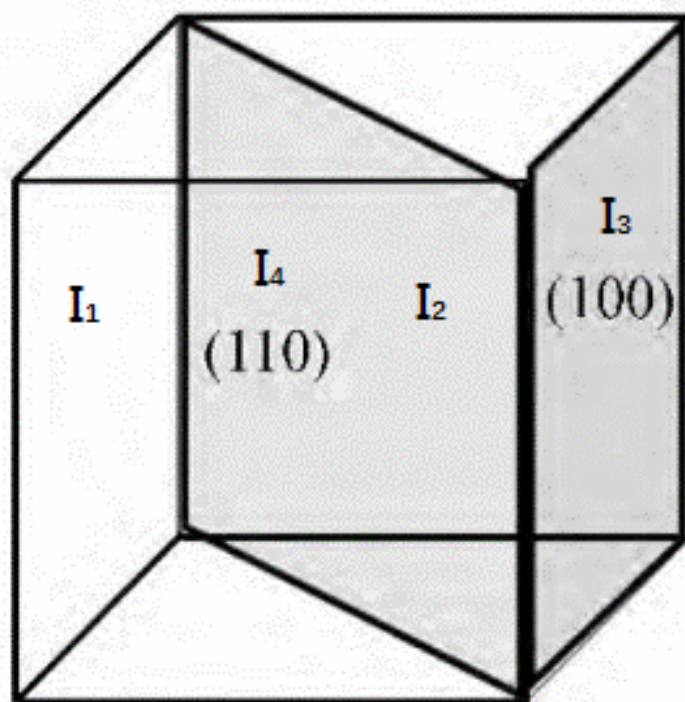
- 每个学生都要求做精做实验
- 同其他班原来的要求
- 只好放宽条件



一个例子

- 微波布拉格实验，可以做**100**，也可以做**110**





(b)



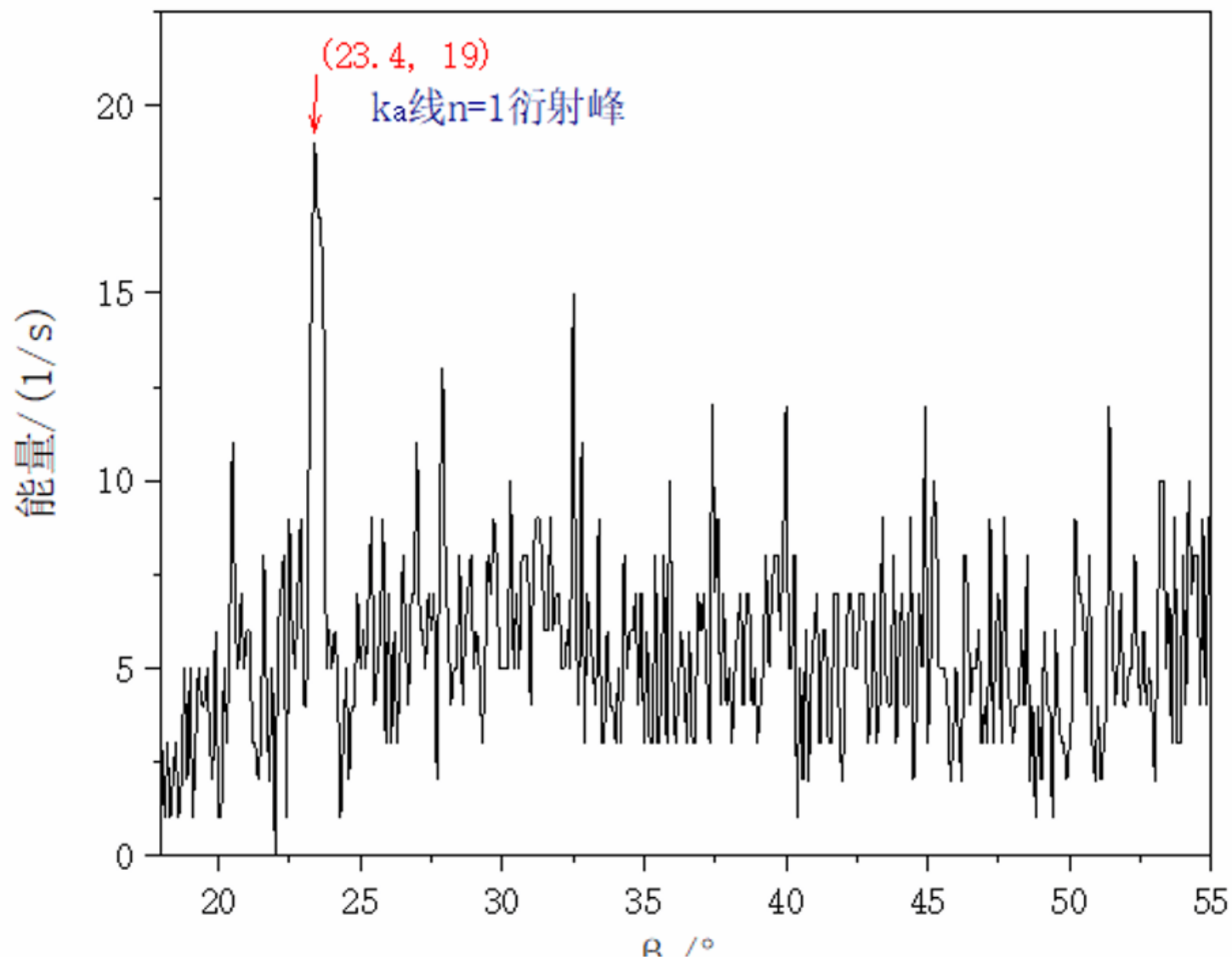
- **X衍射实验一般只能做100，那能做110吗？**
- 学生分析由于仪器的原因，只能做部分的晶面，扫描了一个晚上没有成功，有点失望
- 后来我跟学生讲了一个功能，让他再试一下



- 第二周又来尝试，我晚一点过去的时候，跟我说有一点现象，但是不明显
- 我启发学生增加扫描时间，现象比较明显了
- 我鼓励学生，说我一直想做，没有做成功，现在你做成功了，学生很高兴，我也很高兴
- 那天晚上住在招待所，在去招待所的路上很得意

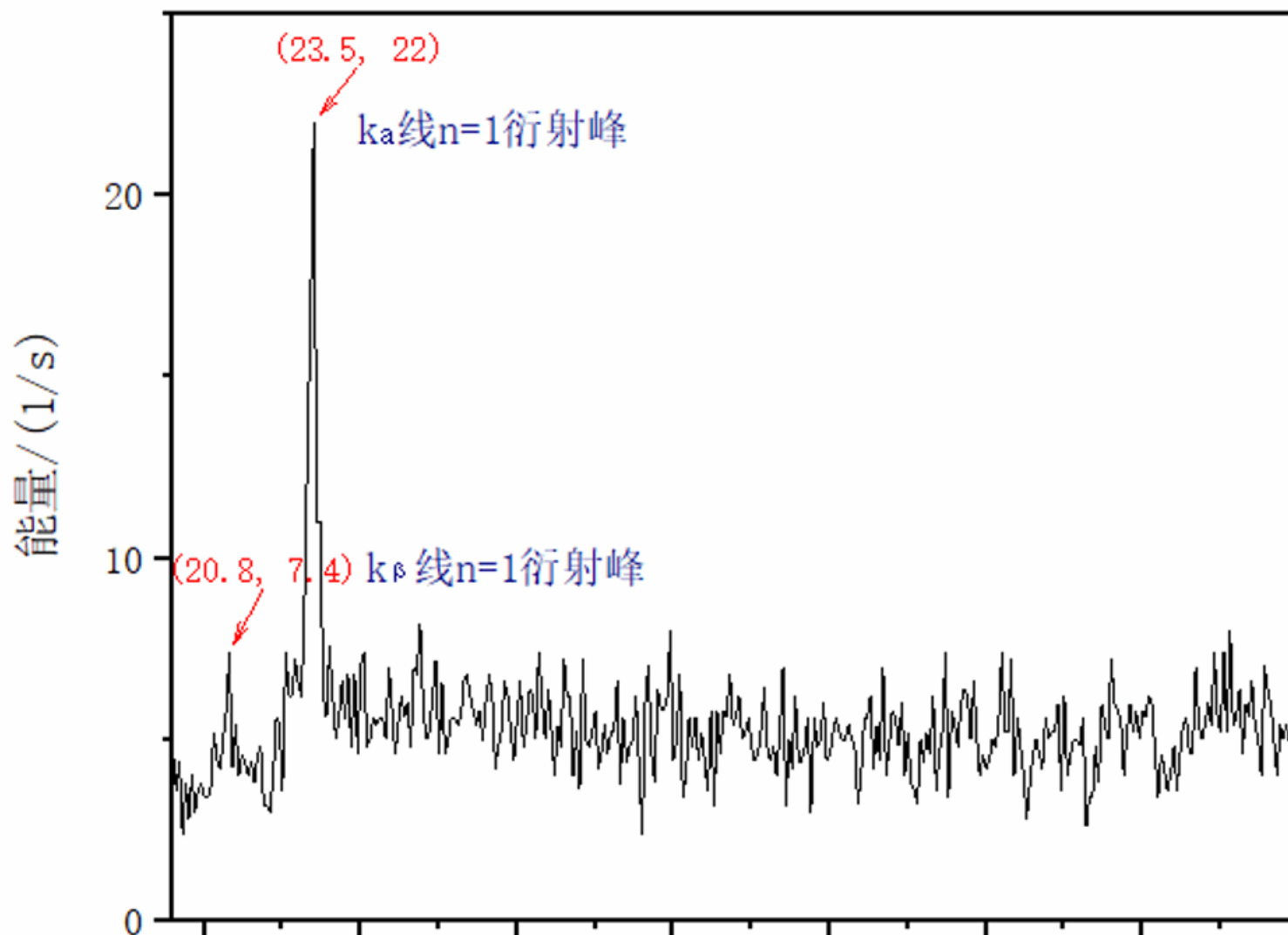


不明显的图





比较明显的图





四、其他的关键词

- 成长报告：由同学本人对本学期的各种规范的执行情况进行叙述，然后自评打分
- 无纸化：在平台上交电子版，直接批注
- 综述报告：选择一个实验查找有关的拓展资料（包括期刊网上有关文献），根据查找到的资料写一篇综述，可以选择围绕实验的某一个方面进行综述，并论述自己观点，提出可以拓展的某一方面内容
- 无步骤实验：只给定一个实验要求



本科生毕业论文题目

- **2014**
- 普通高中三维目标在近代物理实验课程中实施的探索
- 在近代物理实验讲义中融入“三维教学目标”的初探
- **2015**
- 大学生学习习惯的调查研究——以近代物理实验课程为切入点
- **2016**
- 激励式教育在实验教学中的应用探讨——以近代物理实验为切入点
- 开放性作业在实验教学中的应用探讨——以近代物理实验为切入点



本科生毕业论文题目

- **2017**
- 物理实验教学中的教育功能挖掘初探——以近代物理实验课程为切入点
- 高等教育目的的分层实施初探——以近代物理实验课程为切入点
- **2018**
- 人力资源管理理论在中学班团队养成和学科教育中的应用
- **2019**
- 物理实验课程中综述论文撰写训练的初步探索
- 物理实验课程中**steam**教育理念渗透的初步探索
- 物理实验课程中精做实验训练的探索



五、教学中的几个瞬间

- 不要学分修读课程的学生（**2013年**）
- 完成不要求作业的学生（**2018年**）
- 在关门瞬间用手机照明的学生（**2018年**）



文字评教中评价最高的话

- 我对该课程满意的是？
- **2018-12-23 10:20:03** 明确的教学目标，学生任务也特别清晰
- 我对未来修读该课程同学的建议是？
- **2018-12-23 10:20:03** 老师特别认真，让你也不得不认真



- 我对该课程满意的是？
- **2018-12-13 21:47:55** 沈老师很有热情，虽然一开始看起来要求很多，实际上并不难完成，老师也会带来很多新的思路。
- 我对未来修读该课程同学的建议是？
- **2018-12-13 21:47:55** 好好享受。



- 我对该课程满意的是？
- **2018-6-7 12:56:31** 这是一个多维的课程，课程设计给满分，充分调动大家试验的积极性和科学严谨态度，老师们都认真负责。
- 我对未来修读该课程同学的建议是？
- **2018-6-7 12:56:31** 加油呀



- 我对该课程满意的是？
- **2017-12-26 10:02:13** 沈老师是我上大学以来认识的最认真负责的老师，不但教会了很多知识也教会了很多道理。
- 我对未来修读该课程同学的建议是？
- **2017-12-26 10:02:13** 加油！认真做好每一步



《诺贝尔文学奖颁奖典礼》

- 文学和科学相比，的确没什么用处，但文学最大的用处，也许就是它没有用处。教育也如此，所谓的分数、学历、甚至知识都不是教育本质，教育本质是：一棵树摇动另一棵树，一朵云推动另一朵云，一个灵魂唤醒另一个灵魂。
- ——莫言



- 祝各位老师在新的一年里像生肖动物一样心态平和，知足者常乐！
- 新年快乐，万事如意！



華東師範大學
EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY

谢谢！

请各位老师批评指
正！