

一、近代物理实验 I

06级陈文婷同学：

做物理实验，特别是高年级的物理实验，主要是物理思想方法的培养，因此做实验之前一定要把原理搞明白，并且想清楚步骤顺序，以及为什么要做这一步，这一步为什么要这样做，这样才能避免类似没有开电源却在分析没有信号的原因这种低级错误的产生，才能提高顺利完成实验的可能性，也只有这样才能有所收获。

近代物理实验还是比较复杂的，所以一次不成功也没有什么。像小质谱这种，过程复杂，器件多，操作细，耗时久的实验，一步出错就会导致没有信号，但是从10:00到5:00，发现问题还是来得及从头再来的，能够在一天完成。主要是要有耐心，不气馁，能抓住时机。像核磁共振成像这个实验感觉还是需要花很多时间的，我去了三次，但是还有很多东西没有做，像核磁共振成像这个实验感觉还是需要花很多时间的，看来要做好这个实验，不仅要去多次，课后还要花更多时间设计怎样控制变量比较参数设置，分析过程，分析如何改进成像效果的。如何改进成像效果的。

07级刘梦眉同学：

首先很感谢老师们对我们的认真指导。我觉得近物教学有以下几个闪光点：

第一，物理实验网站的开通起到了一个教学资源获取和信息交流平台的作用。它让我们更充分的做好预习准备，获得实用的软件，最方便的是我们的问题能很快的得到反馈，所以我认为这个网站的建设是非常成功的。

第二，我觉得一部分老师的教学方式非常好。他们鼓励我们要自己解决问题，尽量不要依靠老师。一旦我们遇到困难但没人帮助的时候，我们只有自己去摸索，在摸索的过程当中我们学会了课堂上老师不可能教的技巧，比如如何搜索文献，如何查找英文学术单词，如何建立一个总体上的思路等等。虽然采用这样的方式做出成果比别人慢，但是收获更多。

最后，我觉得选修实验的设立很能激发我们对物理的热情。老师会把一些项目简介列出来放在网上，让我们自己选择。这样我们能选择自己感兴趣的内容，更有激情的去完成实验。另外我们几乎能天天进实验室操作很贵重的仪器，这让我很感动，毕竟不是每个系都会给一个普通的本科生这样的优待的。

当然，凡事都有美中不足之处，我认为近物教学仍然有需要改进地方。我觉得老师需要统一思想，尽量让学生自己独立完成实验，不要一有问题就帮忙解决，这样虽然会提高效率，但是会助长一种依靠老师完成实验的风气。

然而一旦老师不帮助学生解决问题，可能会造成必做实验无法完成的情况。我觉得解决问题的方法是：实验报告评分时可不必要求把必做实验所有内容都做完，而把评分重点更多的放在实验记录上，特别是“发现问题——思考过程——解决问题”这一块。

06级杨深同学：

我是大四光源的学生，而且已经直研，在很多人看来再选近代物理简直无异于“抽风”。但我当初真的是因为感兴趣才选这门课，尤其是听说“悲剧”率最高的实验——小质谱仪，反倒激发了我穷的斗志。做实验真的和以往单纯只学课本上的知识大不一样，它不仅让我重新理解了很多概念，还让我锻炼了“假设—实验—假设”的思想方法。在做 X 光实验的时候，

我曾设想是入射角改变,使得 X 光透射能量增加,反射能量减少导致二级衍射峰峰值的减小。但当计算 LiF 晶面距离的时候,我发现不同级计算出的晶面距离并不相等,明显有增大的趋势,从而从实验上推翻了我前面的假设,在那一刻我突然有了作为一名科学工作者的感觉,虽然我知道那还很远。

最后一个实验是等离子体诊断。这也正好和我研究生阶段的方向吻合。当我前期谋划好后,第二次做实验时却计算出了负的电子温度。首先的解释就是光谱仪没有定标。但当定标后,用双线法求出的电子温度和探针法测量出来的结果还是差一个数量级。当时时间已经不够了,我怀疑还是模型本身出了问题。最后面临老师的质询时候,我才发觉问题不仅仅是模型那么简单,还有很多细节我没有考虑周全。但我坚信,一次失败的结果远比一次糊里糊涂强上百倍。

真心感谢乐老师,感谢所有实验指导老师。也为当初自己的决策感到庆幸。

07 级郑林同学:

近物实验结束也已经有段时间了,今天才来写下自己的一些感想体会,抱歉。怎么说呢,这学期在实验上倾注的心血确实还是比较多的,本来我们专业这学期没什么课的,但我觉得这学期过得特别忙碌。似乎每周都是以预习实验拉开序幕,做实验作为发展,而处理实验数据则是高潮和结局。真是每周一大戏啊。对于必做的六个实验,现在都还有些印象,但又都有些模糊了。我始终觉得,我们去做实验的收获不是为了去验证那些近代物理教材中的原理现象,当然从书本走向实践,有个直观感受还是能加深理解的。Anyway,可我们最终又记住多少了呢?就好像我们报告那天,最后乐老师问大家关于 F-H 实验的问题,大家都有些茫然。但相信只要再稍微看一下报告,就还是能回忆起来的。我觉得每次实验都能掌握一种仪器的操作方法,就是一个很大的收获。我一直对自己的动手能力很不自信,所以最初是有些恐惧实验的,但慢慢接触下来,觉得似乎还是能控制的嘛,当然这跟我们没有接触特别精细的实验也有关系。我最后选做的 X 光系列实验里,是要冲洗底片的,实验前上网查了一些资料,介绍了如何配显影液、定影液,如何冲洗等等。结果到了实验室仪器和预习的完全不一样(所以还是提醒大家预习实验之前最好先到实验室去看一下仪器),一下子懵了。不过,实际操作倒也都不难。俞老师说的关于冲洗底片的话我至今都还记得,他说“难道你们小时候没有玩过这个吗?这个很简单的。哎,都是没有童年的孩子啊。”原来这些都是小时候“玩”出来的本领,可惜我们的童年都荒废在跳橡皮筋上了(可能对于女生吧)。这又让我想到了现在的小、中学生,看着他们在节假日都不得不奔波于各个培训班,更加不会有多余的时间去“玩”。最近看到的报道说,中学生的大部分休闲时间就是用来上网,我觉得自己的童年不是那么“不幸”了。扯得太远了,再回到实验的问题上。如果要问这学期让我收获最多的实验,毋庸置疑,就是最后的选做实验了。已经记不清去过几次实验室了,反正最后的实验报告上,记录下了我从最初的“走弯路”,慢慢地纠正过来(实验原理、方法都有),一直到最终得到一些结论,这里说一些,是因为这个实验能继续做下去的工作还有很多,每次的查阅资料,我都能或多或少找到一些新的东西,好像是打开了一扇门,进去后发现还有好多窗,可能我只是打开了其中的一扇而已。我发现自己之前处理实验数据时,总会或多或少地设定一个参考标准,处理时难免想朝那个方向努力(也可以说是一种“被做实验”吧)。可能是之前也没出什么问题吧,就没太注意。但这次的实验,这个方法失效了,所以我不得不逼自己去改进,过程中发现了许多问题,而在解决这些问题的过程中,就不知不觉学到了很多新的知识(当然也认识到自己之前的“内存”太小了)。而通过几次和俞老师的谈话,也收

获了很多，他让我发现自己还是依赖性太强——碰到问题的第一个想法，不是自己想着怎么解决，而是跑去请教老师，但结果证明这些方法只要认真想想自己还是能想到的。而且还是不够坚持，许多问题我们都是可以研究下去的，只不过我们都做了“胆小鬼”，怕麻烦而放弃了。这样想的话，科研真的离我们不远，只是我们还缺乏一种坚持。

说了那么多，貌似都没什么“建设性”嘛。Above all，对于今后要学这门课的学弟学妹们，既然都是要花时间预习实验、做实验、处理实验数据，那么我们就真正放心思进去做吧！

07级王磊同学：

看了之前他人写下的诸多文字，有些汗颜。我就谈谈一下自己选作的高温超导实验的一些感想。预习时感觉这个实验没有深奥的实验原理也没有复杂的仪器操作，然而真正做起来才发现完全不是这回事，很多的东西都是大姑娘上轿头一回。还记得第一次打孔时，看着钻头上上下下的紧张，用氧气罐的担心，搞银引线的糟糕，还有配药、压片、研磨、焊接，这些最基本的琐碎事情我们搞了两天，实验的基本技能大大提高。更没想到这些不起眼的工作对实验结果产生了极大影响，一个焊点，一个套管，仪器的精细度……结果可能都完全不同。测了有近20条转变曲线才得到了较好结果，其中的很多细节都成了后来分析的绝佳材料。

印象最为深刻的是拓展部分，根据老师给的一篇文章，将上面的内容做出来。原理并不复杂，但是做的时候却花费了相当大的功夫。不停得绕制各种线圈，测试，分析失败的原因，再继续做，直到最后都没有做出文献上的结果，连一丝的信号变化都没有。后来又改换了线圈改换了材料才勉强观察出现象，想要测量数据则遇到了更大的阻碍，最终只能演示现象无法出数据。后来查阅了很多的资料又更换思路，利用直流观测互感，理论上这样是可行的，但怎么做都没有观察到现象，尽管最后用好些测量精细的电表。实验前前后后花了整整五天，不停得重复、思考、检测。难得的是老师们给予了最大的帮助，只要我们有了任何可行的想法，老师都不厌其烦找来各种测量仪器和工具，并且帮想办法和我们交流讨论。五天里做了很多事情，也花去了很多的功夫，最美好最值得回忆的是过程而不是结果，乐趣就在于思考讨论并把自己的想法付诸于反复的实践，trial and error，山重水复柳暗花明——或许科研的乐趣也是如此吧。也发现理论和实践完全不同，理论可能很简单，但要通过实验做出来却可能困难重重，需要考虑很多的原理之外的仪器测量方面的东西，顿时感觉物理学家用实验验证理论之不易。还有一个遗憾，五天的实验总共持续了近一个月，每周一次的实验结果没有好好的整理，等到选作时间结束后写总结报告时才发现有很多的东西很多的疑点需要检验验证，但是选作时间已经结束，没有机会了。所以，很赞同之前一位学长讲的选作中可以来个中期的总结，这样后期就可以有一些比较明确的内容了。

06级赵忠祥同学：

回想起来，为什么我的实验报告一直拿不来高分，为什么我实验内容完成的总是比人家少——我一大部分时间都在不停的为自己的马虎大意买单。但是我想，我收获的肯定比没有犯过错误的人多。低级的错误犯过了，以后再犯的可能性就小了很多；高级的错误犯过了，自己懂的知识就比原来多了很多。让我再做一次小质谱仪，我坚信自己肯定可以做得很好，因为我已经把能犯的错误犯了个遍。

06级徐国强同学：

近代物理实验这门课程，让我获益良多，有实验技术上的，如掌握了真空系统的操作、实践了锁相放大器检测微弱信号的思想、精确估计能谱仪的不确定度等；也有理论知识上的，如练习使用了有限元软件计算了小型质谱仪离子源室的电位分布、设计磁流体动力学偏微分方程组的数值求解程序、设计 Hermite 插值积分算法将 X 光透射率的计算精度从一阶提高到三阶等。但是，这些对我来说都不是最大的收获，近代物理实验让我通过一次又一次的亲身实践改变了一些自己固有的观念和思想，愿与大家分享：

灵感来自不懈的思考与实践

年少轻狂。我曾天真地认为凭借自己的聪明才智便可以在思维的第一次对抗中战胜所有“平庸者”。记得大一在做“曦园计划”时，便妄想到自己一定可以“做”出别人“想”不到的东西，后来在屡屡碰壁中才有点明白不是自己“做不到”，而是自己“想不到”。如果你能想到别人想不到的东西，或许你可能凭借你的聪明才智把它做出来，但问题往往是你在一闪念间轻易得来的想法，肯定有一麻袋一麻袋的人在你没出生之前就想过了，或许甚至已经付诸实际了。近代物理实验这门课通过言传身教的实践精神让我更深刻的理解了这个问题：灵感，来自何方？

在做等离子体数值计算程序时，在周六简单的学习完磁流体动力学后，由于期末考试临近，时间比较紧迫，我只有三天的时间调试程序，周日，程序结果不收敛，查文献，论文中也没有这么细节的东西；周一，优化了大部分算法后还是不收敛；周二，算法已经没办法优化了，只能调试程序参数，于是我就那么坐在电脑前，一个又一个小时的思考并修改参数，18点，19点，20点，我已经决定要摔笔放弃了，就在这时，“鞘层”这两个字映入我的眼帘，然后突然间如火山爆发般，“空间网格要精细，时间步长要小于弛豫时间”的灵感涌入我的脑海。在减小了空间、时间步长后，结果收敛了！类似的经历还发生在塞曼效应、弗兰克赫兹实验中。

灵感，就在脚下，只有脚踏实地的去思考去实践，并且在经过几天甚至几个星期的持续思考都毫无思路的时候依然咬着牙坚持坚持再坚持，灵感才会在你绝望又坚定的迷茫中眷顾。我不相信，会有这样一个绝顶聪明的人，他的第一次思考就能设计出类似自然界中细胞分裂那样的晶体生长方法。但是我相信，会有这样一个人，在他无数次的实践失败后得到实现这个问题的灵感。

06级杨东伦同学：

近代物理实验这门课对我来说收获相当大。但是做到最后，仍然觉得很多工作没有做，没有做好，这种不完整的感觉始终围绕在我的实验过程之中，而且在选做部分核磁共振成像技术实验中表现得特别突出。我从我做实验的流程说起吧。

一开始接触原理性实验，按部就班就这么做下去，一切都很顺利，想得也很周到，做得也很有条理，但是进入成像环节之后，由于实验中参数很多，很容易碰到各种问题，实验的过程就不再那么完美，总是在不断地尝试，像无头苍蝇一样改变参数，去寻找最好的值。不过一周后，这个困难就得到了克服，实验再次进入正轨，此时，虽然新的问题仍然不断涌现，但是实验基本技术熟练之后，也就不会再手忙脚乱，反而能够腾出精力去研究产生问题的原因。再过一周，大部分由于实验仪器以及实验参数产生的问题都能够得到很好的解决了，而

最后剩余的问题就是一些无法用现有的技术和参数去解决的难题，在这些问题面前，我习惯性地总结之前的结果并提出自己的假设，认为万事大吉了，因为这个实验其实已经有了很好的成像结果，最后留下几个无法解决的问题也往往和仪器本身相关。

但是我错了，在细致深入地书写实验论文的过程中，随着对于整个实验内容的温习和强化，以及理论上的再学习与再认知过程之后，我开始意识到，那些原本无法解决的问题是可以解决的，周末在家，我兴奋地思考了整整一天，大致构想除了2-3个设计性实验去解决问题，例如如何确定梯度场大小和选层厚度的定量关系等等。但此时，实验已经结束，我也没办法再把自己的构想付诸实施，而我认为，这些实验的价值远远胜过之前对于质子密度像等成像的分析。是为遗憾。

纵观整个实验过程，随着实验过程和思辨过程的不断深入，实验的价值也渐渐地得到了提升，而不仅仅是一开始定性的、原理性的实验这么简单了。可以想见，假以时日，任何看上去已经被做滥的实验都可能找到属于自己的突破点，不论是技术难题的攻关，还是现有技术的新应用，好的想法会不断丰富你的实验内容而让人乐此不疲。同时，你也会发现自己可以做的事实在太多太多，而那时，我认为才真正进入了“研究”的环节。

实验抑或研究不在于目标的高远，而在于是否能坚持，是否会思考，是否敢挑战。实验，总是越做越精彩的。

二、近代物理实验 II

06级张代谦同学：

我觉得这门课的特点就是非常自由，从头到尾都没有受到什么制约，想研究什么就研究什么。比如说离子光学，我自己选择了三种不同的透镜，对它们的聚焦性能进行了比较，也没有人告诉我这个实验应该怎么做，但是我就这么的做了。（可能做的很烂，这个以后再说）LabVIEW 实验就更不用说了，完全是自定义的，我想到做Ising 模型是因为统计物理课上正好学到这个，而且我也用C 语言编过，但是LabVIEW 明显要强大的多，可以更直观的得到想要的结果。感到遗憾的地方是自己程序设计水平不是太牛，数据处理效率比较低，比如说离子光学实验我感觉可以做的事情还有很多，其中我最想做的就是计算出各电极的最优参数，使离子束汇聚到最细，但是需要精通Lua 语言，这学期的时间恐怕就不够了。其他的没什么遗憾了，学会了LabVIEW 和Simion 还是很满足的。

06级周敏同学

从大一的普通物理实验到专业物理实验、设计性研究性实验、近代物理实验我感受到了实验技能上一步步地提高。这些课程都是根据学生的水平作相应的安排，我是在这些课程是体验到了物理学习的快乐，并不仅仅局限于课本理论上的知识，加深了理论上的理解，更加帮助于去理解生活中的规律。实验的选择也很有趣，有些实验看上去觉得没什么，只有真正去做才能感受到其中的快乐。一直觉得遗憾并不能把所有的实验都做完，我倒觉得每个学期都有实验课是一件很有意思的事情，这样才能感受到实验的快乐。另一方面，收获与付出的成比例的，实验能学到很多东西，但是下的功夫和花的时间也要很多。所以虽然有选修课，但是知道一旦学了就要花很多时间与精力而不会选。如果是必修课，其实还是完全可以完成的，记得我们的大二下学期课程就相对轻松，当时多一些必修课就好了。通过这些课程

的逐步训练，自己从做物理实验需要老师一步一步指导示范，自己独立做实验的能力在逐渐提高，为将来作科研打下很好的基础。现在大四自己选了近代物理实验II，课程很自由，无奈在这样一个关键的时期实在是抽不出足够的精力来完成预期的要求。不过也正因为更自由了，自己要独立做实验，很多时候会觉得是自己一个人在埋头苦干，要找人讨论都有困难，进展缓慢。我认为能在实验室的完成的实验已远能满足一个本科生的学习要求，虽然自己大四了，还是感觉有不少实验没有接触，觉得自己所做的实验还不够多。

另外在理论上我觉得还需加强，特别是实验数据的处理，论文与ppt的制作有很多学术上的要求应该是只有这门课才能学到的，不过实验可总归是要大部分的实验用于做实验。希望老师能在实验指导、交流的过程中予以指导。而且做实验似乎都是靠自己去感受，老师并不会对我们做实验的水平作一个评价，所以我对自己做出来的结果与别的同学相比有什么可取或是改进的地方都不得而知。

实验室的老师都非常好，在教学过程中都非常认真，对待学生们提出的要求绝对是放在首位的，实验室里极其自由的氛围让我受益匪浅。能在实验室学习的开心绝对离不开老师们亲切地指导。这也将会是我在物理系学习过程中一份难忘而美好的经历。相信我们系由这样一群平易近人，以学生为本的老师团体一定能将实验中心建设得更好，真心希望实验中心一直都有所进步！

三、设计性研究性物理实验

06级陆尧杰同学：

怀着混点专业选修学分的心情选了设计研究性实验3，怕自己物理基础太差于是选了一个原理很简单的实验，简单到一张图几句话就可以向一个初中生说明。原来以为，物理实验只要搞懂了原理，剩下的工作就是摆弄一下仪器凑几个数据然后抄点原理拼成一份实验报告（在有实验仪器的情况下似乎确实是这样）。但随着一切实际操作的开始，事情变得不那么简单。

买水箱，开洞，挑选温度计、照度计，接水管，连电线，我们总是习惯于把这些“简单”的事情交给工人去做，因为我们认为自己应该多用点时间里探讨一些很“物理”的学术问题。这学期我亲自体验了一下这些“小工”做的工作，真的不简单。从温度计的测量问题到水箱的漏水再到天台上需要的电源，几乎每一个看似很无聊的问题都几乎让我崩溃、束手无策。我们总听前辈说实践很重要，跟理论工作差别很大，但是直到真正动手参与了实践，你才能切身体会到实践有多么困难。真空，低温，隔热，多么容易理解的概念，但在实践中人类真正做到了吗？

记得大学物理实验的时候我的实验报告中总会把实验结果的误差归咎于仪器问题，觉得学校真是吝啬，实验室老师真是不负责任，尽搞些劣质仪器来给我们做实验。现在自己尝到了搭仪器的苦头，开始想念实验室里那一套套为我们精心准备好的实验仪器，这是多少心血的结晶啊！一学期的实验，没学什么物理知识，但让我亲身体会到了实践的重要性和难度。

06级潘涛同学：

我们的课题是平板式太阳能集热器的效率问题，和其他一些课题相比，没有那么多高深的理论知识，但是对于我的动手和实践能力是一次很好的锻炼，原理的简单反而更能刺激我

们思考。

在实验中，我们很感谢指导老师对我们的指导和督促，让我们能够在规定时限内完成实验。设计研究性物理实验让每个老师指导某一些学生，和过去的物理实验相比，可以让学生得到更大的帮助，这样也让我们为以后从事的物理科研做好准备。在我们因为其他琐事而将实验搁置一旁的时候，老师催促我们，希望我们即时地告诉他实验的进展。在我们实验进展缓慢时，老师还会发来有帮助的文档，提供我们思路，也会和我们用手机保持联系，也积极地为我们联系提供帮助的其他老师，竭尽全力让我们的实验顺利完成。

在实验中，我们深刻地感受到自己动手能力的不足。在组装平板集热器和水管时，我们遇到了一系列的问题：水管漏水，平板干晒的危险，顶楼的大风吹走仪器，传感器被雨淋坏等等。在解决这些问题时，我们也发现自己的另一个不足：考虑问题过于理想，不能很好地结合实际，提供问题解决的多种方案，以备特殊情况。比如传感器被雨淋湿的事情，当时我们以为传感器用塑料膜覆盖后便不会出现问题，但是由于物理楼顶楼的风很大，晚上薄膜被吹走，传感器进水被损坏。在我们自己从厂家购买仪器的过程中，我们意识到自己实地实践的重要性，因为一些在网络上查询的资料是过期的，有的厂家倒闭或者转行，有个仪器和我们所需并不一致等等。总之，我们从中得到了极大的锻炼，我相信这样的经历对于我们以后的学习和实验会是很宝贵的财富。

有一点让我印象深刻的是，有几次，我独自一人待在实验室内早早地在调试仪器，遇到问题后自己提出解决方法，再实践，直到克服难题。从中，我获得极大的成就感，虽然所做的事情很微不足道，但是这种享受自己探索，自己解决难题的感受让我十分难忘，也让我感到物理实验给我带来的乐趣。尤其是有一次，和其他几位同样是俞熹老师指导的学长一起解决 LabVIEW 中的打印编程问题。我们当时“忍饥挨饿”下定决心解决问题，最终寻得方法时，我的心中充满了喜悦和满足。

07级林芸同学

很高兴在本学期选修了这门课程，早在上学期期末的时候，就得知在本学期会开设这样一门实验课，课程的目标是能够撰写出一篇值得发表的实验论文。这一点对于我们来说是非常有挑战的。

学期开始，我们有一个礼拜的时间去寻找自己中意的课题和导师，在这个过程中，导师和我们都是一个双向选择的过程，这种经历让我们变得更成熟：了解自己，了解导师和课题，做出负责任的选择。这或许是在未来的学习之路上一种最为理性和科学的工作方式。

很高兴张老师选择了我们，在学年的第三周我们就前往了上海应用物理研究所进行学习和考察，这一经历对于我们整个实验过程是弥足珍贵的，这也是在别的课程中所没有经历过的。

学期中，我们要为我们的实验作出安排和计划，每一周每一天要做些什么，都必须自己清楚，及时和导师或者其他老师进行联系，如果遇到困难和障碍就必须尽自己所能去解决，这种工作方式更接近 Project 式的工作方式，导师在那里，你可以去请教，到万不得已的时候，但是实验的目标，完成的程度全部取决于你的态度，你的信心和你的努力。

不得不说在这一个学期中，我们经历了很多困难，但是我们学到了更多。真的非常感谢物理实验中心能够提供这样的平台，实验中心的老师热情耐心，并且能够激发我们的斗志和创造力。

虽然学期结束了，但是实验并没有结束，还要继续我们的实验，还要完成我们没有解决的问题。这是一门课程，却让我们得到了很大的锻炼。

对课程几乎没有任何更好的建议，然而如果现在时间可以倒流，在学期开始的最初时间里可能会更积极，更主动，做出更合理的安排和计划。这种“如果时间可以倒流，一定会…”的状态或许正是实验课的最大收获，因为它教会了我们任何更合理地去完成一个项目，去执行一个计划。所以如若可能，我希望给予同学们一次和导师沟通，确立全部计划，当然在学期末也可以来回顾这个实验过程是否满足了计划要求。

非常感谢物理实验中心，很高兴遇到了这么多好老师。