

物理人才会议 报告文集

曹昌祺主编

北京物理学会

1984年7月

本《文集》辑录了《物理人才作用研究报告会》上的报告稿。*

在会议上，报告主持人曹昌祺同志曾对每个报告作了简单介绍或加了简单按语。应会议代表要求，上述介绍或按语也一并刊出。

编辑组对辑录的报告稿作了若干文字上的加工和修改。

《文集》还刊出了会议纪要，并以它作为《文集》的前言。同时刊出了教育部何东昌部长和经委张彦宁副主任接见《经济日报》记者的谈话以及会议代表致全国厂长和经理的公开信。

文稿大致按《纪要》中所述的类型进行编排。

本《文集》既可供科技部门、计划部门、人事部门和企业部门负责同志阅读，也适宜于工厂技术人员、大专学校物理系师生和物理研究人员阅读和参考。

* 有三篇报告稿因报告人会后未将文稿寄来而未收入。

目 录

代前言——“物理人才作用研究报告会”纪要	
半导体工业需要物理学人才.....	胡志道 (4)
物理专业毕业生在阜新晶体管厂作出的贡献	
.....	冷 冰 仲玉林 (9)
从校办小厂看物理人才在开发新产品中的作用	
.....	梁晓春 (13)
开发半导体新技术需要物理人才.....	李松法 (17)
充分发挥物理专业人才的作用, 改革物理专业人	
才的培养.....	韩继鸿 (22)
从电视摄象管偏转聚焦线圈赶超世界水平看物理	
学人才在技术性课题中的作用.....	赵启正 (24)
北京无线电磁性材料厂使用物理人才情况.....	卢 迁 (34)
从宁波瓷厂的转产看物理人才的作用.....	姚宇良 (43)
我们企业需要物理人才.....	沈泽清 (48)
物理学人才在光学工厂大有作为.....	杨霁辉 (54)
物理工作者和新技术开发.....	宋菲君 (62)
冶金工业的技术改造需要物理人才	
.....	董绍章 李道凯 (70)
谈在汽车工业中发挥物理学作用的体会.....	柏建仁 (76)
谈在造纸厂从事质量监测工作的一些体会	
.....	梁家昌 凌 鑫 (84)
物理训练帮助我设计精密自动秤.....	李德辉 (89)
用物理知识研制电子引信.....	徐兰许 (92)
物理学与进口设备的无损检验.....	卢洪亚 (95)

发展检验新技术需要多科性人才 结 构.....	梁家惠 (101)
从新型电离真空规的发明看物理人才的作用	郭元恒 (106)
从精密光学双折射光程差测试仪的研制看物 理学在发展测试仪器中的作用	张合义 张远鹏 汪太辅 王 楚 (110)
从在大庆油田参加测井协作谈物理人才在技术部 门的作用.....	王明达 周介文 (115)
物理学基础帮助我在磁性材料研究中做出成绩	孙天铎 (123)
固体物理学在发展人造金刚石工业中的作用	苏文辉 (130)
核技术在材料科学研究与生产中的应用的启示	张秀芳 瞿振元 (139)
磁处理技术在生产实际中的应用	关品三 (145)
超导技术应用于金刚石及稀贵金属矿物的分选	李传义 张金龙 (150)
发展红外技术应用的一些体会.....	侯兰田 (154)
应用物理学原理, 发展噪声控制新技术.....	方丹群 (157)
用物理学对“土”地电进行评价.....	陈显杰 (163)
物理人才在其他学科和技术工作中发挥作用的内 在因素.....	陈天择 林秀华 (166)
物理学促进了对引进产品的消化.....	虞宝珠 (171)
物理学在消化和发展国外新技术中大有作为 ——研制测轨仪工作的体会.....	黄湘友 (176)
物理学知识和技术在激光汉字排版系统中的应用	李新章 (180)
新型传感器的研制是物理规律、工艺和技术三结 合的产物.....	范良藻 (186)

物理人才在工业部门作用的调查 报 告.....汤文及 (196)

关于物理人才情况的调查 报 告.....潘 根 (203)

美国物理人才的培养和在工业部门使用的情况

.....曹昌祺 (217)

附件一、教育部长何东昌接见《经济日报》记者的谈话

附件二、国家经委副主任张彦宁接见《经济日报》记者的谈话

附件三、致全国厂长和经理的一封公开信

代 前 言——

“物理人才作用研究报告会”

纪 要

由教育部和中国物理学会联合召开的“物理人才作用研究报告会”于6月4日至6月8日在北京举行。

会议经过了一年的筹备。去年六月，教育部和中国物理学会召开了部分大学代表参加的筹备会议，确定会议的主要内容，是以实际事例介绍物理人才在工业技术部门中发挥作用的情况，研究技术部门中合理的科技人才结构，以及影响、妨碍物理人才发挥作用的因素等问题，以进一步打开物理人才向生产和技术部门流动的渠道。

北京物理学会和北京大学受教育部和中国物理学会的委托，负责这次会议的具体组织工作。

会议开幕式由教育部高教一司司长王岳同志主持，中国物理学会教学委员会主任沈克琦教授致开幕词。中国科学院付院长、中国物理学会付理事长周光召教授在会上作了重要讲话，并代表中国物理学会理事长钱三强教授向会议祝贺。

大会报告由北京物理学会理事长曹昌祺教授主持。

出席这次会议的代表来自十六个省市，分属六十一个单位。代表中有中央有关部委和部分省市的负责同志和技术干部，有厂矿企业的负责人和科技人员，有大专院校的教师和党政负责人，有科研单位的研究人员，有报刊杂志的记者、编辑。共计八十位代表。

在会上四十位代表作了报告。其中有介绍物理人才在新兴工业部门（半导体、电子、光学）、传统工业部门（冶金、机械、

造纸)及普通产品工厂中发挥作用的事例报告,有介绍物理人才在检验、监测及新材料研制方面发挥作用的事例报告,有介绍由物理学发展出来的新技术(核技术、激光技术、红外技术、磁处理技术)在实际中应用并取得成果的事例报告,有物理人才在邻近学科或交叉学科中发挥作用的事例报告,有物理人才在消化引进的技术、检验从国外进口的产品设备、发展国外专利等方面取得成果的事例报告,还有国内外物理人才在工业部门使用情况的调查报告。

会议充分肯定了物理人才在加速经济建设、实现工业现代化方面所作的贡献。

与会代表听了这些生动的、具有说服力的事例报告,深受启发和鼓舞。一些旁听的物理系应届毕业生代表听后深受教育,认识到物理专业毕业生在广泛的技术领域中都可以很好地发挥作用、做出贡献,并坚定了走向生产基层献身四化的决心。

代表们指出,物理学是一门基础学科,它研究物质运动的基本规律;物理人才对于这些基本规律有着较深刻的理解,又有较深厚的数学基础,并且较好地掌握了先进的近代物理实验的方法和手段,因此物理人才应当而且可以在国民经济的各个部门发挥积极作用。促进这一过程,是物理学界义不容辞的历史任务。

与会代表认为,这样的会在国内是一个创举,它在向社会宣传物理人才在经济建设中的作用、促进物理人才向技术部门流动等方面将产生积极的影响。有些代表并倡议有条件的省市亦应筹备召开类似的会议,以进一步扩大影响造成声势。

会议决定将大会报告的稿件整理后印成文集,由北京物理学会负责编辑出版。

会议随后进行了分组讨论。代表们就物理人才进入技术和工业部门的前景、企业的合理科技人才结构、影响或阻碍物理人才发挥作用的因素以及如何更好地发挥物理人才作用等问题交换了意见,揭露出许多不合理现象。代表们还对大学物理系教学改革

革提出了积极的建议。

代表们认为，在当前城市经济改革的形势下，提出企业的合理科技人才结构问题具有十分重要的意义。有了理工结合的人才结构，就能取长补短、各自发挥自身的优势，在开发新技术中发挥巨大威力。国外的经验和会上的事例报告都说明了这一真理。我们国家的工业生产要摆脱单纯的仿制、赶超世界先进水平，必须对这一问题给予高度的重视。

代表们在发言中还指出，目前有些人事部门与用人单位对物理人才的作用和他们劳动的特点，还缺乏全面的认识；在企业中工作的物理人才提出的一些合理的工作上的要求还常常得不到满足；在分配制度和使用人才方面存在着不少缺陷和弊端。人事制度的改革已成为当务之急。

在报告及讨论的基础上，会议通过了《致全国厂长和经理的一封信》。

代表们还认为大学的教学应适应国民经济发展各方面的需要。物理系还可发展一些新的专业方向，各校物理系可以有更多的自己特色。在重视基础研究的同时，应大力发展应用和开发研究。另外，学校应加强对学生的思想教育，使学生认识到物理系毕业生去从事技术开发是一个正常现象，促进国民经济发展以赶超世界先进水平是时代赋予他们的使命。

闭幕式上很多代表作了热烈的发言，曹昌祺教授对会议作了总结性讲话，并宣读了科技大学付校长钱临照教授致大会的贺电。最后教育部高教一司司长王岳同志致了闭幕词。

半导体工业需要物理学人才

长春市半导体厂 胡志道

主持人按 五十年代从事半导体工作的都是物理系毕业生，因为那时半导体还只是物理学研究的对象，尚未形成单独的技术学科。现在情况不一样了，半导体已发展成大规模的工业，并从物理学中分化出专门的技术学科，许多工科学校都在培养半导体技术人才。现在半导体工厂还需要物理人才（包括半导体物理的）么？物理人才在那里起什么作用？胡志道同志的材料从一个方面对此问题作了回答。他在半导体工厂工作，做的是半导体器件，但涉及的却有光学问题、材料形变问题等。在他解决砷化镓开关二极管的工艺问题时还应用了超声技术。这些情况表明，许多技术问题具有综合性，而它们的理论基础又都离不开物理学。这就构成了物理人才能在那里发挥作用的客观基础。

另外，胡志道同志近年来解决玉米水份测定问题的经历，也清楚地显示出物理人才对技术课题的广泛适应性。

我从吉林大学物理系毕业后，留校当了四年多助教。1965年末调到长春市半导体厂工作，至今已有十九个年头。下面结合工作谈一谈自己的体会。

物理学研究的是物质的基本运动规律，它不是一门具体的技术学科。因此当我初到半导体厂工作时，也有不适应的感觉。例

如设计某一特定参数的晶体管，我的能力就不如工科学半导体的同志。他们能根据所学的半导体工艺知识，很快确定出材料的参数、几何尺寸的大小以及对封装的要求等等，而我得从头学起。但是任何技术学科都带有一定的综合性，其理论基础又都离不开物理学，因此学物理的同志必然能在工业技术部门中发挥自己的作用。

我到工厂遇到的第一个问题是解决光电池消反射膜厚度的控制问题。制造的对象（光电池）是半导体器件，但遇到的却是光学问题。当解决这类问题时，学物理的人就显出优越性来了。砷化镓是很好的光电池材料，但它的表面光亮如镜，反射损失很大。因此要想提高光电池的转换效率，必须在它的表面上蒸发上一层消反射膜，工艺上也就出现对膜厚的控制问题。当时工厂所有的一些手段都不能解决此问题。例如有干涉显微镜，但只能在蒸发后对膜厚作测量，而不能在生产过程中对膜厚进行控制。那么能不能用控制蒸发量的多少来控制厚度呢？我们作了多次试验，皆不成功，因为一氧化硅会和加热器（钨兰）发生反应，蒸发量不等于加进去的量。经过考虑，我提出了解决这一问题的简便方法，就是蒸发前先将光电池接上电流表，将加热用的钨兰当成光源，在蒸发过程中会发现电流表指针随时间（也就是随着膜的厚度）发生周期性变化。很明显，它的极大值即是以钨兰作光源时的消反射膜的适宜厚度。再考虑太阳的光谱成份，作适当的修正，即很好地解决了这个问题。

我遇到的第二个技术问题是根氏管管芯的电镀形变问题和镀层出现颗粒状金问题。先说形变问题。根氏管是60年代出现的一种新的半导体微波器件，它主要用作小功率微波源来代替速调管。由于直流电能转换成微波能量的实际效率一般只有2—5%左右，大部份能量以热的形式耗散掉，所以这类器件一旦散热不好就会烧毁。为了改善散热情况，常在砷化镓片的一边镀上大约70微米厚的金层，砷化镓片本身也被磨到大致相同的厚度。为了使镀金层和砷化镓有较好的粘附性，改善欧姆接触，常常将电镀后

的复合片在450℃下进行处理。处理后复合片常出现三种不同情况：平坦的、向下凹，和向上凸起。我们当然希望得到平坦的复合片，但常常出现后两种情况，并同时伴随着砷化镓片的碎裂，使产品报废。我看到这种现象时，很快就认识到，这是由于金镀层和砷化镓单晶的膨胀系数不同引起的。但为什么有时候向上凸起？有时候又向下凹？我不能马上回答。从物理上分析，可能电镀材料的膨胀系数与它的制备过程有关。后来经过多次实验证实了：电镀金的膨胀系数确与电镀速度有关系。电镀慢时，金层较致密，膨胀系数就大；电镀快时金层疏松，膨胀系数就小，从而出现下凹和上凸的情况；只当电镀速度适中，才出现平坦的复合层。这样只要调节好电镀的速度，使电镀出来的金层膨胀系数和砷化镓单晶相一致，问题就可解决。电镀的另一个问题是表面出现颗粒状金问题。镀层愈厚，出的颗粒愈大，镀层在70微米厚时，有时会出现直径1~2毫米大的金粒。背面的砷化镓片子是很脆的。工人要在不弄碎片子的条件下去掉金的颗粒，只好将片子固定在抛光盘上去抛光。这往往需要用几天时间，有时甚至要用一个星期才能完成。普通物理中研究电位分布的实验启发了我，我仔细研究了电镀槽中的电位分布，对电极位置作了重新布置，使要电镀的片子处于等位面上，又将恒压源改成了恒流源。这样一来，大大改善了表面状态，基本消除了颗粒金问题。现在工人只要用几十分钟抛抛光就可以了，大大地提高了劳动生产率。

我厂主要产品是砷化镓微波器件。砷化镓微波器件工艺在国际上发展较晚，我厂1964年开始研制砷化镓开关管时，国内尚无砷化镓平面工艺，所以当时选用了点接触工艺。经过七年时间的努力，可以做到开关管的性能很好，但存在两方面的问题。一是稳定性不好，机器搬动后，性能会改变。二是成品率太低，一组十多个人一年最多生产1000只管子（1969年）。1970年每只成本高达800元，可是按四机部规定，售价只有12元左右。

当时四机部指定我厂为微波器件厂，专搞砷化镓微波器件。

因此生产砷化镓开关管只此一家别无分店，赔钱赚钱都得干。可是到1971年出现了新情况。这一年战备任务很紧张，在部里的订货会上，向我厂订购的砷化镓开关管猛增到五万只，一下扩大了五十倍。订货增加应当是好事，但我厂来说，却是一场大灾难。首先是经济问题。原来一年生产1000只，约赔近80万元，要是生产五万只，就得赔上4000万元！这对当时只有400人左右的小厂来说，简直难以设想。四机部考虑我厂的困难把售价调到25元，但仍然无济于大事。其次是生产问题，原来一年干1000只管子要十几个人，这样，生产五万只得要700~800人，也就是说，即使全厂人都来生产开关管，人手还只够半数左右。

在这种紧急情况下，领导号召全车间职工都要出主意想办法。我本来并不搞开关管，这时也只好来考虑开关管的问题。1971年前后国内仍无砷化镓平面工艺。我觉得靠点接触工艺是解决不了问题的。那么还有什么工艺呢？我们车间学物理的、学化学的、学半导体的、学电路的各类技术人员都在发挥各自的专长思考这一问题。我认真地分析了点接触工艺的要点：一是要有清洁的表面；二是要有半导体和金属的紧密接触。工艺中通电加热的目的就在于使两者接触紧密。我在中级物理实验中曾做过超声波实验，知道超声波有清洗和加热的作用，我反复考虑超声波的键合作用是否能形成具有实用价值的表面势垒。在一次攻关会上我大胆地说出了自己的“离奇”的想法。虽然有人不赞成，但得到车间领导和大多数工人、技术人员的支持。经过半年的努力，终于搞成了这种新工艺，我们称它为超声面垒工艺（也就是用超声波形成表面势垒的意思）。经国内许多单位试用证明，无论样品的机械性能还是电气性能，都是通常点接触工艺所无法比拟的。当年就使成本由800元降至15元，劳动生产率提高了几百倍，11月一个月了完成了五万只生产任务，不仅没有亏损，还替厂里获利50万元。从1971年到1980年这十年中，此项产品为工厂共赚得利润400万元左右。这虽不是一个什么重要的新发明，但在那样

的时期，那样的环境下，它对我国电子学某些领域的发展是起了积极作用的。

我的物理学知识不仅在半导体元器件的研制中发挥了作用，在其他技术性课题中也发挥了作用。大家知道，吉林省是我国玉米的主要产区，年产量接近 1 千万吨。但是长期以来，玉米水份的测定方法没有很好解决。原有的方法主要是烘干法，就是将待测样品进行称量（用天平），然后把样品磨成粉末状再放到烘箱中进行烘烤，在 135°C 烘烤半小时后取出再称其重，由此确定样品的含水量。如果样品水份太大，还得分二次烘烤。先将整粒粮食作一次烘烤，在烘去一定水份后，再进行研磨，以下程序和前面相同。这样测量一个样品少则一个小时，多则两三个小时。这种方法在粮食收购中实在无法使用。能否用其它物理的方法来解决这一问题？国内外也做过大量工作，已研制的各种测谷物水份的仪器，原理有电阻法、电容法、微波法、红外法种种，但都不适宜测玉米水份（因为玉米粒的形状比较特别）。尤其在东北地区玉米水份含量变化较大（东北地区气温有时可到零下四十多度，即使水份含量再大，粮食仍可安全过冬），给仪器的研制带来了特殊的困难。到了夏天，气温能上升到三十多度。这样，气温变化可达 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，这也给研制增加了困难。近年来我利用自己的数理知识，和粮食部门一起对已有的仪器进行了认真的分析。了解到各种电测方法的本质总的说来在于测量玉米的复介电常数。经过两年多的时间我终于找到了一种解决问题的办法，使研制出的仪器所测水份的误差不超过 0.5% ，一般在 $0.2\sim 0.3\%$ ，并可在零下四十度到零上四十度使用。

总之，在生产斗争实际中，有大量的问题需要物理学工作者去解决。我国的四个现代化是一个十分复杂十分艰巨的事业，它需要各方面的人才为它奋斗，包括学物理的人才。但愿今后有更多的学物理的同志勇敢地投身到生产第一线去，那里的天地是广阔的。

物理专业毕业生 在阜新晶体管厂作出的贡献

辽宁大学物理系 冷 冰 仲玉林

主持人按 大学理科学学生所受的是一种基础科学方面的教育和训练，并不是一种职业教育，因此不能把“专业”中所设置的“专门化”看得过重。有些用人部门不了解理科的这一特点，以为物理专业的学生只能教物理课，不能搞半导体、磁性材料、激光器件等方面的工作，其结果使得许多物理人才未能得到很好的使用。其实目前理科是四年制，许多物理专业下面不分专门化，就是分专门化也只是最后一年课程有所不同，大部分的课程仍是共同的。有些学校实际未分专门化，只是在最后半年多的时间安排不同专门化方向的选修课和毕业论文训练，但为了毕业时好分配，就给学生挂上一个专门化招牌。据说此举居然能起到重要效果。

本来物理人才一个重要特点是数理基础厚、适应面广。可是在目前情况下有些学校却不得不得把学生的适应面弄得窄一些，专一些，否则毕业分配就要吃亏。

从阜新晶体管厂的例子以及下一个北京师范大学半导体厂的例子，人们可以看出：在校未学过晶体管和半导体专门课程的物理系毕业生，照样能从事半导体新产品的开发工作，并取得好的成果。

一般认为物理专业毕业生不适于到工厂去作技术工作，只适

于到学校去教书或到科研部门去从事基础性的研究工作。这种看法是片面的。实际上物理专业毕业生，由于在大学期间学习了高等数学、普通物理、理论物理、电子路线、物理实验等课程，知识面较广，基础雄厚，为其做好技术工作，特别是开发性的技术工作奠定了坚实的基础。这也就是人们常说的有“后劲”。下面以我校物理系物理专业六五届两名毕业生为例来说明这一问题。

肖桂庆、杨洪水两位同志一九六五年毕业于辽宁大学物理系物理专业。毕业后，先后于一九六六年和一九六七年调到阜新市晶体管厂工作。当时该厂产品是晶闸管，由于技术水平低，产品质量存在许多问题。他们二人在学校中没有学过有关晶体管和半导体方面的专门课程，所以刚进厂时感到十分生疏。压力较大。然而，由于他们所受的物理学方法论方面的训练，善于对现象进行分析归纳，从中找出本质的东西。所以在熟悉了工艺过程后，对各道工序逐步进行分析，很快找出了影响产品质量的因素。他们运用近代物理实验课中所受的训练，重新标定了所用的仪器，如热电偶、电位差计等，改进了扩散炉的炉丝绕制，扩大了炉子的恒温区。经过几次实验，找到了最佳的条件，使成品率大大提高。他们说，从进厂到熟悉工艺过程这一阶段，是物理专业毕业生搞生产技术工作的“困难阶段”。一般人也正是根据物理系毕业生这一阶段的表现而认为他们不适于到工厂搞生产技术。

“困难阶段”过后，也就是掌握了生产工艺过程之后，他们便开始对产品的设计原理进行探讨和研究。由于他们在校时学过力、热、电、光、固体物理等各门课程，对固体能带、表面势垒、载流子等基本概念都了解，因此对晶闸管从宏观到微观的机制都易于掌握，设计要用的数据能较快推算出来。在此基础上他们自己动手设计了几种新产品，使晶闸管从小功率到大功率成了系列，初步改变了照抄照搬外厂设计的情况。产品质量也提高得很快。仅二、三年的时间，该厂的产品便在国内享有一定的声誉。一些军工单位纷纷前来订货，从产品无销路到供不应求。他

们两人也成为制造晶闸管的行家。一九七三年肖桂庆被提升为该厂技术科长，杨洪水因身体有病，担任了该厂情报室负责人，专职从事情报资料工作。这可以说是他们的“适应阶段”。也就是能独立进行技术工作，适应生产上的需要了。

在普通晶闸管产品系列化之后，他们并不就此停步。按照物理学工作者的特点，总喜欢去探索未知的东西，开拓新的领域。杨洪水专门负责情报资料的收集工作，他懂英文和日文，又具有较广泛的数理基础和一定的工艺实践技能，因此，对许多国外的资料不仅能很快整理出来，还能加以验算、推理、作出新产品的初步设计。肖桂庆则负责研制工作，在研制过程中进一步修改和完善设计。在全厂科技人员的配合下，十余年来，该厂的产品质量不断提高，品种不断扩大，已开发出快速可控硅、双向可控硅、可关断可控硅等许多新产品，用户也不断扩大，尤其在军工和航天部门销路很广。我国第一次地下核试验就用了该厂的产品，并获得了表扬。

在生产实践中，他们对晶闸管的理论和制造有了比较深刻的认识和丰富的经验，一九七四年肖桂庆应清华大学邀请到该校作了有关晶闸管原理及制造技术的学术报告。其中有一段话说：晶闸管的原理对具有物理知识的人来说是很简单的，因为学物理的人了解微观粒子的运动规律，但缺乏物理知识的人，了解起来可能就很困难；制造工艺也没有什么奥秘，只要你能控制宏观条件，使其符合规律就行了。当时流行一种说法：不学物理也能搞好技术。在这种年代里，他的话引起了强烈的反响。

由于该厂产品品种扩大，质量提高，使该厂连年盈利。1982年电子行业不景气，该厂还盈利几十万元。随着生产的发展，该厂规模也不断扩大，已从几百人发展到一千多人，成为电子工业部第一批定点的专业晶闸管厂，并列为国家重点投资企业。现在该厂是阜新市的先进单位。

肖桂庆于一九七六年被提升为副厂长，现在又被提升为厂

长。杨洪水已被调到阜新市电子研究所担任所长。这可以说是他们的“成熟时期”，也可以看作是物理专业毕业生在搞生产技术工作中“后劲”显露阶段。

目前，他们并不满足已取得的成绩，正在向新的领域开拓前进。一方面继续搞新产品的开发。他们听说辽宁大学物理系半导体专业在搞“静电感应晶体管”，便积极合作，把静电感应原理应用到晶闸管上，进行“静电感应晶闸管”的研制。另一方面，正积极引进国外先进技术，准备更新设备，改革工艺，提高产品质量，扩大产品品种，以适应我国四个现代化的需要。

作为我们培养物理人才的大学物理系来说，应该既看到物理专业毕业生在工厂中有“后劲”的长处，继续发展它；也应该看到他们刚进工厂时有一个“困难”阶段的短处。我们认为应根据现实情况，考虑在课程设置中适当增加一定的技术课（如制图、金属工艺等），使所培养的人才能尽快适应生产技术的需要。另外，还应该考虑增加一些专题讲座，介绍物理学在开发新技术方面的一些苗头和动态，以引起他们对技术开发的兴趣，并开阔他们的眼界。这些都是在今后修订教学计划时要进一步探讨的问题。