

裘维裕先生与他的《大学物理纲要》*

王 诚 杲

(西安交通大学, 西安 710048)

裘维裕1891年出生于无锡知识分子世家,自幼聪慧过人,求学时一直名列前茅,深得师友赞誉.早年他曾赴美 M. I. T. (麻省理工学院)留学,后应聘纽约爱迪生电厂,从事工程技术工作先后八年.1924年回国,历任交通大学电机系教授、物理系教授和系主任.在他的倡议和推动下,交通大学创设理学院,他受聘为院长.1950年4月13日,不幸因脑溢血逝世,享年59岁.

30年代,美国杜威实用主义教育思想在我国盛行一时,使高等教育界一些人士主张大学课程,尤其工科应多学一些实用工艺,为学生创造就业条件.裘维裕力排众议,认为“急功近利”、“眼光短浅”是办不好大学的.他主张对学生加强基础科学理论学习,让交通大学学生的物理课改读两年.他亲自编写物理讲义,取材当时的先进基础科学理论,并尽量与工程应用实例相结合,逐年修改充实.1946年曾由苏新书社出版发行了《An Outline of College Physics》(《大学物理纲要》)一书.这是一本培养理工人才的好教材,对当时培养学生起了重要作用.通过学习这本教材既使学生理论功底扎实,又使其思维能力得到严格训练.

众所周知,学生要能获得科技知识,并能运用它分析和解决实际问题,必须靠学生智力.智力是人才培养的重要内容,它是由知识、能力和方法三方面合理地结合而成的.裘维裕的物理课把这三方面结合得非常巧妙,为当时的交通大学和中国工业专科学校(简称“中国工专”)培养了一大批合格人才.

我忝列裘维裕先生所创办的中国工专门下,终生受益,特撰文介绍裘维裕生平事迹、中国工专的教学情况和《大学物理纲要》一书.

25卷(1996年)第5期

1 裘维裕生平简介

裘维裕从1924年回国到抗战均在交通大学执教,事业蒸蒸日上,成绩显著.

太平洋战争爆发,汪伪政府强行接收交通大学后,裘维裕毅然离校而走,成为当时上海有名的反伪六教授之一.日伪当局曾想方设法,要他出任官职并许以厚禄,裘维裕甘于清苦绝不作虎作伥.

1940年秋,裘维裕以同学会名义在上海创办“中国工专”并被聘为校长,我是第一届学生.1942年日本侵入租界,“中国工专”停办.之后,裘维裕受聘南洋公司所属仪器制造厂任厂长.我随去当助手任技术员,曾负责工场和物料管理以及产品质量测试工作.

一年后,公司将工厂出盘,裘维裕经济来源断绝,又无积蓄,便将其住房和家俱全部卖掉,搬到一间几平方米的三层阁楼上,连白天也要开灯才能登梯入室.

当时,一大批科学家和教育家都蛰居沪滨,幽忧隐愤,共相策励,成立《乙酉学社》,从事于科学之述作,为复兴教育人才作准备.但苦于经济拮据,徒有心余力绌之感.后获社会人士资助,随以杨肇濂和裘维裕为首,邀大家详加商讨,均认为国内文化界中最感贫乏莫过于大学所需科学之教本.因而主张集当时一批德文名著,由有经验的学者译注,供大学讲授之用.他当时虽所处环境艰难,生活窘迫,但仍精神焕发,每天准时到中国科学社惠借的一间编辑室里工作,以此为乐.

1945年8月,日本投降后,我赶到上海看望

* 1994年11月15日收到.

裘维裕。他对国民党接收大员，非常气愤，第一个赶到交通大学，保护实验室财产，免遭散失。他还嘱我与交通大学人员一起到震旦大学，中华学艺社和中国科学社搬回已坚壁的仪器与办公桌椅。因而1950年，吴有训校长在悼念裘维裕的悼词中说：“交大财产，得以保存，先生之功，当居其首”。

裘维裕当时受聘为“临时大学”主任委员。他分配我到注册组负责全校课程安排。后来我到资源委员会中央电工厂上海分厂工作，经常在星期天去探望裘师与师母，帮助他处理一些事务。1945年，国民党发动了内战，裘维裕对国民党的倒行逆施极为不满，同情进步学生反内战、反饥饿和反迫害行动。有一次，我到裘师家，听师母讲，他凭借在教育界的声望曾多次去市政府找市长吴国桢，要求释放被捕学生。

解放前，物价飞涨，裘维裕被邀请到江南造纸厂任厂长，家中才算过得较为宽舒。我被裘师邀去当人事处和机动处两处长，蒙裘师指导，使我提高了工作能力，受益匪浅。

1949年4月21日，家兄要我回苏州接双亲到上海，我向裘维裕请假获准。24日苏州解放，火车中断，我就在当地“苏南工专”代课。待火车一通，我赶至上海看望裘维裕，他给我印象非常深刻，至今仍记忆犹新。他第一句就说：“吾国几千年来，没有那个政府象共产党领导的政府这样廉洁”，而后谈笑风生，表现出一位科学家与教育家对国家前途的关心和对共产党的崇敬之情。我因对在苏南工专教物理颇感兴趣，便向裘师提出辞去纸厂工作。后来，裘维裕也辞去厂长，回交通大学任理学院院长。工厂老板给他酬金，他分文不取，表现了一个知识分子的崇高理想和情操。

上海解放前夕，裘维裕曾与上海科技界吴有训、侯德榜、茅以升、吴党农、吴学周、陆学善和张孟闻等知名人士，积极组织上海科学团体联合会，以团结上海科技人员，组织力量，迎接解放，并作解放后参加国家建设的准备。解放后，裘维裕一方面为实现团结科技人员的初衷，积极筹备全国科技工作代表大会，并担任筹备

委员；另一方面，积极从事多项社会工作，宣传和动员青年努力学习政治和技术，拥护党的领导，响应党的号召，参加建设工作和各项社会活动。由于裘维裕全力以赴为新中国的教育事业奔波操劳，原罹患高血压加剧导致脑溢血而病逝。时值1950年。

当我在苏南工专惊悉裘师逝世时，即赶赴上海帮助师母料理丧事。师母告知裘师临终时，直淌眼泪。本是国运逢春，先生大有作为之日，却病魔夺躯，无奈何去矣！

裘维裕一生培育过许多位品学兼优的理工科人才，其中至今已成为第一流人才的有我国科学泰斗钱学森，在美国有已故的电脑专家王安等。

2 “中国工专”与裘维裕的教学

中国工专创办于1940年9月，校长裘维裕，副校长是任金工课的周厚坤，校长秘书兼总管是任商业英文课的沈振夏。校址是在当时的康脑脱路（今康定路）。

学校在裘维裕主持下，工作效率很高，没有一个工友，职员只有一位，其他都是老师与助教。仅仅8个月，就建立了相当规模的物理、金工、电机与汽车修理4个实验室。

初入工专学习，每人发一本手册，内载与该校有关的非常详细的内容。例如，指出学校是由M. I. T. 上海同学会名义主办的，介绍了办学宗旨与章程、学制、暂设系科（电机工程与汽车工程）、校规与学生奖惩条例、课程设置及内容的深广度、教学环节、实验与学习、校董事会、校长和诸授课教师，等等。教师中有庚子赔款第一届留学生吴玉麟和周焯、吴金堤等。特别要指出的是，在手册中明确注明了办学目的和目标，即为了教育救国，培养人才，拟将中国工专办成像美国M. I. T. 那样有名大学。

该校学制也很特殊。不放寒暑假，四个月算一个学期，两年为六个学期。最后第六学期为毕业实习。各主课考试很多，有月考、期中考和期末考。考前需将平时复习后做的笔记交给助教

物理

审阅,签字盖章,要求严格.考试全用课余时间,所以十足上课的时数,相当于现在大学三年时间.监考非常之严,淘汰率几乎是50%.第一届两班进校60名,毕业时仅有31名,可见严格之程度.

工专重视给学生传授实际知识和培养独立工作与动手能力.例如,物理实验要求与交通大学一样,两人一组,每人选预习,按一定的规格格式做好实习报告,并画好数据表格,以便实验时,随时填入测量数据.需要计算项目,还需留出空格.学生进实验室,必须将预习报告和数据表交老师过目.合格者才能进实验室,不合格者需要重新画制.实验前,要求先检验仪器的使用情况,如果发现问题,即向老师申请调试.要求学生从刻度上得知可读到几位有效数字,再按仪器操作规程试测,然后按自己预习报告进行实验.实验主要靠学生自己独立进行和独立思考,培养其科学态度和科学作风.连米尺的使用和温度计的拿法、读法都要符合操作规定.实验数据填入数据表后,需经老师审阅签字.实验完毕,仪器需摆放整齐,老师检查后得到许可,方能离开实验室.整个实验过程,要求学生严肃认真,仔细观察,确切记录.发现问题要学生独立分析和解决.实验报告要求详加分析,计算误差,验证规律.报告卷面要求整洁,文字书写端正.凡不合格者,退回重做,从而培养了学生严肃的态度、严格的要求和严密的思维等“三严”作风.

工专课程面也很宽.基础课还有应用语文,例如讲授如何写公文与批示,商业英文,外贸知识(如怎样与洋行打交道,怎样与外商谈判,书写来往信件,签定合同等).数学除微积分、微分方程外,还增加一般大学没有的根据实验数据描点连线,由曲线求经验方程等内容.化学方面讲授工业材料课程.理工科还加学一门科学管理.物理是一门重头课,由裘维裕亲自教,要求与交通大学一样,加强基础科学理论学习与严格训练科学思维能力.因学时比交通大学少,具体内容相对有所删减.他教物理,没有课本,只发《大学物理纲要》,另指定五本参考书.我常看

到他手持《纲要》在办公室默默地思考.上课时,他却将《纲要》放在讲台上,从不翻动.讲课前,他总要双目扫视一遍学生,稳定学生情绪.然后在黑板左上角写上当堂要讲内容和顺序,随即将第一个内容的提纲写在黑板右上角.开始讲课,先与学生一起回忆上堂末尾讲的内容.他每次讲新章节,都要说明新章节讲的内容提要、重点、难点和讲解思路,使学生听课做到“心中有数”.在下课前,他总是与学生一起小结当堂讲的内容,从不拖堂.

他讲解时,从学生已有的知识出发,凭着他渊博知识,结合他的心得感受,详细深入地进行讲解.边讲边写板书.讲时也说中文,板书则全用英文,数学推导都写得整整齐齐.所讲内容,次序井然.每节课大、中、小标题与《纲要》保持一致.但讲到比较抽象的内容,他利用图表帮助学生理解,图画得非常清晰、整齐,一目了然.一些繁复的数学推导,也是一步一步循序渐进地认真推演.他要求学生认真听课,偶而他发现个别学生思想开不差,他会马上停讲,用粉笔在黑板上“笃笃”敲几个,集中学生注意力.所以他上课时学生非常安静.

裘维裕以满腔热情从爱护学生感情出发,用生动言语,深入浅出地讲清概念、规律和方法.同时,他还靠声调、语气、手势表情、示范比喻等等感觉形象方法,培养学生逻辑思维与形象思维能力.

他要求学生边听课,边思考.主要是跟着老师讲课的思路进行思考.由于课前预习,讲课内容已大概了解,听课时,主要是思考所讲内容的物理意义,以及怎样把新的知识与头脑已有的知识联系贯通起来,这样新知识才能通过“思考理解”的科学学习方法,循序渐进地加以掌握,而不是一般所谓的“强记”,即“囫囵吞枣”和“不求甚解”地硬背硬记.

他还要求学生在课堂上边思边记.所谓记,并不是单纯抄板书,而是要记下所讲的内容概要,分析推导过程与思路,重点和难点等内容.这样做的课堂笔记正是作为课后复习,做读书笔记,启发问题,整理课程内容和查阅参考书相

应章节的依据.如果当天的课程已经全部搞清楚了,就可以按照《纲要》的标题用自己的语言整理成读书笔记,以便月考前送交助教审阅.上一堂课,从复习、查阅参考书、整理思路与内容和做读书笔记,一般需要花约四五个小时.做笔记时,尽量用图示方法.图示可以清晰地反映讲课内容,过后复习,仍感趣味.

跟裘维裕学习一段时间后,在积累了一定的知识基础上,对学习新知识就会感到容易领悟与理解.这一点我有体会,听过裘维裕的讲课,学习的想象能力与联想能力会很快提高,这些能力正是科技人才必须具备的科学的学习方法和能力.

裘维裕有一颗热诚教育救国的事业心.他认为祖国不缺乏自然资源,而是缺少具有扎实基础的科技工程人才.因而,他与周铭老师二人,放弃在国外所学专业(一个学电机工程,一个学化学),志同道合地转到基础物理教学上来.一个教物理的基础理论,一个一生献身于物理实验.物理这门课是认识世界和改造世界的最基础理论,而且也是对学生进行严格的科学思维能力训练的最好课程.

人才来自发奋图强,知识在于坚持不懈地积累,如同滚雪球,越滚越大.滚前必须先有一个核心,这就是裘维裕讲的许多基本概念、规律、方法和技巧,以及教会你滚法.正如前人所讲的“授人之鱼,仅供一餐之需,教人以渔,则终生受用无穷”.

裘维裕除了上述精采的教学法外,还提倡一些开窍思维的学习方法.即:

(1)质疑.学起于思,思源于疑.他先将日常生活中大家误解的现象摆出来,引起大家的疑惑,再进行科学地分析,澄清大家错误的认识.

(2)勤学.一般地说,学习越勤奋,知识会越丰富,思维就越敏捷.他一直鼓励学生发奋勤学.

(3)引趣.凡是富有兴趣的东西,就能引起人们的思维,这是他在教学上常常用到的趣味性.

(4)攻难.思维的“脾气”喜欢同难的问题交

朋友,裘维裕平时举例生动;由易入难,到考试时,则题目难度更大.

(5)动情.传授知识先动以情,引起思维,再达到晓乎于理,这是他惯用的方法.

(6)求变.不断地将现有知识结构进行变化调整,重新组合,以刺激思维,使学生对已熟悉的事物进行变换角度或深一层的理解,并引起新的思考.他常在学到后面,又引出前面学过知识,联系起来解题,达到温故而知新与知新而温故.

(7)务本.应用辩证的观点全面思考问题,思维方法就会独特创新.例如:学到光的二象性时,真令人难懂.可是,他举了例子说“一个人既可是儿子又可是老子,对老子讲是儿子,对儿子讲就是老子”.这样就可以认识光的传播过程,反映出光的波动性.但当光在与电子作用时却反映光具有粒子性,这种粒子性仅从众多粒子的统计方面来理解,而不是象经典物理一个一个小粒子,学生就容易懂了.

从中国工专办学手册内容所开设课程,以及裘维裕的严以律己的办学作风,带动了老师的教风和学生的学风,形成无形的良好校风,从而反映出他的教学思想,即要求学生从学习中认识世界,掌握物性,运用科技知识,同时也学会办实业,发展生产力,创造财富的本领,促进国富民强和社会进步.我从中体会到裘维裕的人生价值,正如孙中山先生讲的“不要做大官,而要办大事业”、“人生以服务为目的”.他为这样的远大理想和真理在教学事业中奋斗终生.

裘维裕的教育思想还反映在他自己坚持的“求真”(探索科学,追求真理)、“崇善”(讲究德才和品行修养,教人一生不可做危害社会的事)和“爱美”(注重仪表和内在美的统一,待人接物和谐协调)方面.所以裘维裕不仅传授基础科学理论,而且要求培养、启发和熏陶学生求真、崇善和爱美的优良品德.多年来我按照这种指导思想,创办了一个义务辅导中学生物理的补习班,称为“基科圃”,在对宣传这种美德时,我心中总有一种裘师“精神犹在”的感觉.我想,在过去教育史中,大家熟知的教育家陶行知为

物理

提高工农平民的文化水平而办晓庄师范和育才学校,教育家黄炎培为培养职员的业务水平而办中华职业学校,而裘维裕出于同一宗旨,即为提高科技工程人员的品德与科学水平而创办了中国工专.惜乎“工专”校史太短,仅两年不到,裘维裕解放后不久就故世,以致他的献身科学教育的功德未能充分发挥和鲜为人知.惜哉!

我因多年来均执教物理,当年裘维裕的教材、讲义、习题等资料一直珍藏至今已40多年,其内容虽以经典物理为主,但其结构、教学思想和教学方法仍是我教学中的重要参考文献.为了纪念他的教学思想和崇高精神,最近我还拟集资把这些资料包括他的《大学物理纲要》陆续印刷出来,继续鼓励青年一代奋发图强,让大家一起纪念他.

3 《大学物理纲要》简介

《大学物理纲要》是裘维裕多年从事物理教

学工作实践的总结.从内容看,《纲要》是他精选基础科学理论中最基本和典型的部分;从结构看,《纲要》遵循了人们认识客观事物的规律,即由浅入深、循序渐进的原则.它充分地反映了裘维裕具有渊博的科学理论,极高的学术造诣和独特创新的教学思想和方法.《纲要》在当时是一本极好的大学物理教材,如今仍具有极高的参考价值.

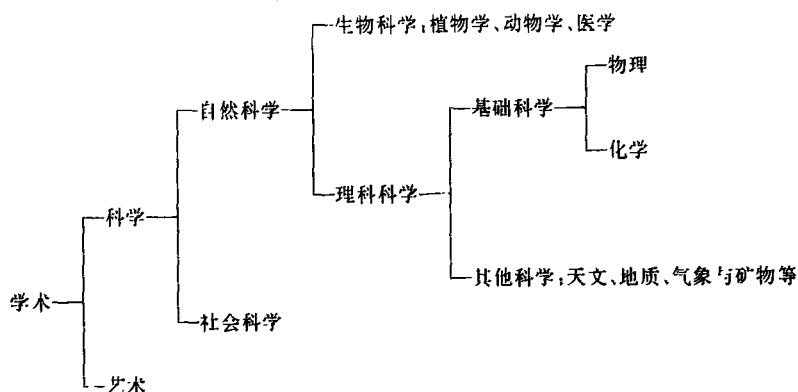
《纲要》教给学生系统和整体性的物理知识.内容除绪论外,有力学,物性学,热学,电磁学和波、光、声共五卷.其中力学、物性学和热学共25章,(章次见表1中数字所示).全书把经典物理总体结构及其相互关系均明确表现出来,使学生学到系统和完整的知识.

为了给学生了解物理在人们认识客观世界中的地位和作用,裘维裕在教学中还将学术含义列成表2的形式,给学生以系统完整的概念,提高了学生对物理学习的认识.

表1 《大学物理纲要》内容及其相互关系

| 经典物理基础 | | | | | | 近代物理 | | |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------|-----|------|
| 绪论 | 卷(一)力学 | | 卷(二)物性学 | | | 天体 | 相对论 | 量子力学 |
| | 质点 | 固体 | | 流体 | | | | |
| | | 刚体 | 弹性体 | 液体 | 气体 | | | |
| 运动学 | 1. 运动学一(移动) | 6. 运动学二(转动) | | | | 12. 万有引力 | | |
| 动力学 | 10. 运动学三(振动) | | 13. 固体性质(碰撞、梁柱) | 15. 液体动力学 | 17. 气体力学 | | | |
| | 2. 质点动力学 | 7. 质心 | | | | | | |
| | 5. 功、功率、能 | 8. 转动惯量 | | | | | | |
| 静力学 | 11. 振动力学 | | | 14. 静态液体性质 | | | | |
| | 3. 静力学 | | | 16. 液体分子性质 | | | | |
| 卷(四)电磁学 | 卷(三)热学 | 18. 计温学一(温度质量) | | 19. 计温学二(膨胀) | | | | |
| 卷(五)波、光与声 | | 20. 量热学 | | | | | | |
| | | 21. 状态变化 | | | | | | |
| | | 22. 传热学一(对流与传导) | | 25. 传热学二(辐射) | | | | |
| | | 23. 热力学一(热力学第一定律) | | | | | | |
| | | 24. 热力学二(热力学第二定律) | | | | | | |

表2 物理学科的学术含义



《纲要》既反映了当时的基础科学理论知识, 又不断增加科技新成就. 裘维裕认为大学课本, 不可能随时相应增减内容, 印好后需要稳定一段时间. 但教师在授课时, 可以结合科技新知识和新成就补充进去. 如讲到近于光速的高速度物体运动时, 就推导出相对论力学方程, 使我们学到的力学知识更深广一步. 在《纲要》中多次提到 $m = m_0 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, 公式说明物体的质量 m 随速度 v 的增加而变大. 实际是他将20世纪初爱因斯坦建立和发展起来的现代物理学的理论基础之一——相对论, 在讲经典力学部分时增加了进去.

《纲要》有许多独特创新之处, 使教学获得了极好的效果. 最突出的是在许多地方采取用类比方法化解难点, 提高授课质量. 如刚体转动定律, 别的书本不是用力矩分析法, 就是从能量观点推导得出. 而裘维裕则采用刚体转动的三条牛顿运动定律. 牛顿三条运动定律是质点动力学中大家所熟悉的, 用此对照类比而得出刚体转动定律, 达到化解其难. 再如, 简谐振动, 他采取与简谐振动类比的方法, 将简单系统有序规律, 用类比法推广到更复杂的运动规律, 确使

人开窍, 轻松理解.

《纲要》是理论联系实际的典范. 在物质三态各章中, 在探讨基本理论, 得出规律之后, 就运用到工程技术实例或仪表原理中. 如固体物性联系建筑梁的弯曲与柱的扭曲理论的推导; 流体静力学联系冲压机、水坝、船只设计、比重计、虹吸和毕托流速管; 气体力学联系各种气压计、压力计、真空泵、水泵和气体分子运动论等. 这样讲述对学习掌握基本理论和运用基本理论认识物质世界的各种现象起到极好的效果.

《纲要》限于30—40年代以经典物理为主的科技水平, 这应该历史地看待. 但是, 我们应该正视这一事实, 《纲要》在30—40年代为交通大学培养了一大批基础扎实的理工科学生. 他们几十年来在现代科技发展和社会进步方面成绩卓著, 驰名中外. 裘维裕的《纲要》价值就在于它对培养高质量的理工人才不仅具有重要现实意义, 也具有未来发展新科技的意义. 当前, 我国高等教育正在面向21世纪, 要培养适应经济建设、科技发展和社会进步的高层次人才, 应该开展对裘维裕的教育思想、教学方法、办学精神, 以及由他创立的物理课结构、内容和精湛的教学艺术进行研究, 从中吸取精华, 获得裨益.