



杜东生

当前,工业、农业、科学技术和国防现代化的建设热潮正在我国兴起。许多青年朋友壮志凌云,要把自己的青春献给祖国。他们渴望学习现代科学知识,掌握现代技术,以便为四化做出更大的贡献。

物理学是现代科学技术的基础。今天,国内外高等学校甚至社会科学各系都把物理学作为重要的基础课。没有物理知识,要掌握现代科学技术几乎是不可能的。很多青年来信要求介绍自学物理的方法,我谈一些自己的粗浅看法,供青年朋友们参考。

自学,首先要明确学习目的。学习是为了掌握现代科学技术知识,更好地为人民服务。因此,自学必须与国家建设和本职工作的近期和长远需要结合起来,这样学习目的明确,学以致用,劲头才足,才能勇于克服困难,坚持到底。如果没有明确的目的,学了用不上,就会觉得枯燥无味,容易知难而退,一曝十寒。

其次,自学要有正确的学习方法。我认为自学方法要坚持十六个字:选好教材,刻苦钻研,循序渐进,持之以恒。

选好教材可以避免走弯路。我接触过一些自学物理的青年,他们很刻苦,也很聪明,但由于缺乏指导,没有选好教材,随便抓到一本书就读下去,结果事倍功半。不少人在这方面有痛苦的经验,花了几年时间自学,结果只知道一些零乱的名词术语,定义和公式。系统的基本的物理知识仍然掌握不了,感到很失望,甚至丧失了信心。所以选好教材是十分重要的。

刻苦钻研才能攻破难关。一般情况下,自学的同志主要利用业余时间学。学习条件差,很可能也找不到合适的辅导老师。在这种情况下,没有刻苦钻研的精神是绝对坚持不下去的。马克思有句名言:“天才在于勤奋”。这句话千真万确。历史上任何一个伟大的科学家都是靠勤奋而有所成就的。凡是自以为聪明、喜欢耍小聪明而不刻苦钻研的人是不可能科学技术工作中有所建树的。

循序渐进才能真正学懂学通。由于每个人的起点不同,因而自学所走过的路也不一样。但都必须踏踏实实从最基础的学科学起。正如小孩子学走路一样,

必须首先学会走,才能学跑。我遇到过两个不同的自学青年,他们都是高中毕业后自学了大学物理学的全部课程,后来又都考取了硕士研究生。一位在自学过程中请教了一位师范学院物理学教授,请他开列了大学物理系应学的全部课程和教材。在

下乡插队期间努力学习,系统地、循序渐进地学习了这些课程,基础打得很牢实。在科学院某研究所1978年硕士研究生招生考试中名列第二名,取得了优异成绩。同年,他又以优异成绩考取了美国哥伦比亚大学的博士生,在国外学习期间成绩优异。而另一位青年,由于基本课程的内容没有牢固掌握,在以后的学习中很吃力。从上面二个青年的二种不同学习方法可以说明循序渐进是能否学懂学通的关键。还有一些青年,基本的物理知识还没弄懂,就急于搞研究。我们收到不少声称有“重大发现”的信件和“论文”。例如,有一位青年写信,提出一个“重大发现”,说电子的速度不能小于3厘米/秒。这种谬误说明他连最普通的力学知识都没有。青年人富有幻想,有创造性是十分可贵的。但是,任何发明创造都是长期辛勤劳动的结晶,绝不是灵机一动就可以成功的。循序渐进不等于因循守旧,知识是有连贯性和继承性的,因此学习时要由浅入深、逐步前进。只要坚持下去,知识就会日益积累和丰富。

持之以恒是成功的重要因素。自学的同志学习条件较差,时间要自己去挤,如果没有毅力和决心是很难获得成功的。知识的获取要靠积累,只有持之以恒细水长流才能奏效。从前,苏联青年请教著名的生物学家巴甫洛夫学习经验时,他回答:“持之以恒!持之以恒!持之以恒!”这是科学家们成功经验的总结,我们要牢牢记住这个经验。妄图一个早上就成为伟大物理学家,只是一个充满美丽色彩的肥皂泡。

有关自学的內容,我想有二个方面:基础部分和专业部分。下面列出自学大学物理的主要课程和已有大学程度的同志自学粒子物理(即高能物理)的基础课程供大家参考。

大学物理自学课程

1. 高等数学。可读斯米尔诺夫著的《高等数学教程》一、二、三卷。其中一、二卷包括极限论、微积分和常微分方程,三卷一分册为线性代数和群论。也可参阅樊映川著的《高等数学》等。

2. 复变函数论和数学物理方程。可读梁昆森著的

《数学物理方法》或郭敦仁著《数学物理方法》。

3. 普通物理学。可读福里斯·季莫列娃著的《普通物理学》或北京大学编《普通物理学》等

4. 四大力学。理论力学,周衍柏著《理论力学》,郎道著的《力学》;热力学与统计力学,王竹溪的《热力学》和《统计物理简明教程》;黄克逊的 *Statistical Mechanics*; 郎道的《统计物理》等;电动力学,曹昌祺著《电动力学》或郭硕鸿著《电动力学》, Jackson 的 *Electrodynamics* 等;量子力学,曾谨言著《量子力学》上、下册,周世勋的《量子力学》等。

5. 英语,可读北京大学公共外语教研室编的英语课本,也要适当读点英文故事的简易读物。

以上给出了综合大学物理学本科的主要基础课,对于不同专业的学生还要学不同专业的基础课如光学专业要学激光物理和非线性光学等,而低温物理专业还要学固体物理、低温物理等…。而最主要的是要打好基础,这样可以从事任何物理专业的工作和研究。专业课一般说来比基础课容易些,更主要的是专业课可以通过工作实践来学。另外,从事电工、无线电工作的青年朋友可以结合工作多学一点电子学和电工技术方面的知识。在学习过程中,每门课要选一本书为主精读,有问题可参阅其他的书。由于每本书的讲法不同,符号也不一样,所以在读的时候一定要抓住一本书精读,搞清概念,避免概念和符号上的混乱。乱读书是初学者的大敌,提请青年朋友们重视。英语学习也要从基本的学起,切忌一开始就读专业英语文选。学好了基础英语,专业英语是比较容易的。在自学过程中,切忌贪多嚼不烂,要少而精,一步一个脚印。要配合每门课做习题,培养自己分析问题和解决问题的能力。有些同志做习题只满足于推公式而不算出最后的数学结果,这是非常错误的。只给公式不知道数量级,会把自学者引上脱离实际的歧途。所以做习题一定要按部就班,培养自己严谨的科学作风。

粒子物理基础自学材料

1. 量子场论: 路里著的《粒子和场》, J.D. Bjorken 著的 *Relativistic Quantum Mechanics* 和 *Relativistic Quantum Fields* (即将有中译本), 朱洪之著量子场论等。

2. 群论和李代数。(a) B.G. 怀邦著:《典型群及其在物理学中的应用》(科学出版社);(b) Hamermash: *Group Theory and Its Application in physical problems*. (c), H. Bacry: *Lectures on Group Theory and particle physics*. 其中 (a) 包括了李代数内容, 这是 (b) 中缺少的。(c) 主要讲了 $SU(3)$ 和 $SU(6)$ 在 quark 模型中的应用。

3. 粒子物理和规范场。李政道著《场论简引和粒子物理》, 李华钟、戴之本的《规范场》, L. D. Fadeev, A.A. Slavnov 著 *Gauge Fields, Introduction to Quantum Field Theory*. 等

上面列举了从事粒子物理理论研究的基础课程。这里要指出的是,学了专业基础不等于会做研究,研究的课题不是从教科书上找来的,而是在科研第一线的战斗中形成的,所以在教科书中找古董——题目,绝不是成功之路。

最后,我想强调说一点,我并不赞成许多青年朋友盲目地去搞粒子物理理论研究。中国科学技术现代化,首要的是发展与国计民生有关的科学技术,所以有志的青年绝大多数应当转向与工农业有关的研究,而不是基础学科的研究。基础学科是很重要的,但不需要太多的人去搞。上面列举的课程对部分大学教师和研究生也许有参考价值。

在结束这篇短文时,请允许我引用马克思的名言与青年朋友们共勉:“在科学的道路上,是没有平坦的大道可走的。只有那些在崎岖小路的攀登上不畏艰险的人才有望达到光辉的顶点。”