

人们只能徒劳无益地在黑暗的迷宫中游荡。”由此可见物理学家对数学的重视。因此，要学好物理，特别是近代理论，学好数学是至关重要的，否则就会感到越是现代物理越难以深入自学。比如，不懂得矩阵的理论对研究量子力学就会有困难，不了解黎曼几何对广义相对论的理解就无法透彻。

在学习数学时，关键要努力体会如何用数学语言表达物理思想。大学数学的基础是高等数学，内容涉及面较广，建议朋友们可找来工科的高等数学教材来学习，工科教材略去了许多细致的推导，内容简明，节省时间，这些内容在学习四大力学过程中也基本够用了。因此要较快地步入物理世界的殿堂，这也许是一种比较便捷的方法。

有所针对 有所突破

在掌握了物理学基础知识后，下一步就是根据自己的兴趣选择自己学习研究的主攻方向。与从事物理专业的科研人员不同，业余爱好者在时间、精力、设备和经费等方面都受到很大限制，主攻方向的确立显得尤为重要。如果方向选取不当，尽管费尽千辛万苦，仍可能见效不大。物理学是一门十分依赖于实验的科学，它的发展是前人不断积累的结果。物理理论的发展都需要有实验事实的支持和验证。然而多数实验设备都非常昂贵，一般单位的研究经费都不易支付，何况是业余从事物理研究的个人呢？因此朋友们要仔细分析自己具体的主客观情况，并结合个人的志趣爱好等慎重地确立研究的目标。做好这科学研究的第一个选择，可以避免许多的矛盾和挫折。然后围绕这个主攻方向所涉及的物理数学内容，再回过头去，仔细学习有关部分，此时，对这些内容不仅要理解，而且要学会运用。这将是一种更加具体、针对性更强、也更深入的学习过程。

水到渠成

下面谈的就是基本的科研步骤了。

首先，要多注意与本人主攻方向有关的物理学最新成果，这样既可避免重复他人工作，又可借助已有结果作更新的研究。这就需要学会充分利用图书馆，检索文献，查出与主攻方向有关的国内外同类论文，了解研究的最新进展。

然后再将这些材料分析、归纳、综合，经过研究和实验，对这一方向的疑难问题逐步形成自己的看法，并将之系统化。

下一步就自然而然地过渡到表达自己观点写论文的阶段。将所得结果实事求是地用严谨的逻辑性和严格的数学语言表达出来，这就基本上成为论文了。

整个科研的过程是既严谨又艰辛的，它绝不是拍拍脑袋就能想出来的。只有经过反复的思考和长期的积累，才能一瞬间“灵机一动”，所以科研工作特别需要恒心和毅力。

另外，写论文是水到渠成的事。研究者有了新的思

想、新的方法、新的成果，严谨的表达出来就是论文。论文是研究的结果而非目的，初从事科研的朋友一定不要急于追求写论文而舍本逐末。

以上是一些物理研究的基本方法和步骤。为了在科研工作中有更广博的视野和更灵通的信息，还有一点不可忽视，这就是多交流、多注意物理学各分支学科的最新进展。方法之一是定期翻阅一些中、高级科学期刊。这类期刊的特点是快速及时地反映科研进展，便于读者了解概貌而不陷于公式的推导细节，比较明了、便捷。方法二是在有条件的情况下，参加学术会议。这样既可了解专业的最新成果又可与同专业人员交流并加强联系与合作，避免孤陋寡闻；通过讨论，还可能受到启发，使正在从事的科研工作有新的思路而豁然开朗。

最后，对于从事非物理专业的朋友还有几句话，对物理学的爱好与追求，能使人们对客观事物的看法更加深入，能够开拓人们分析问题、解决问题的能力，相信大家对此已深有体会。朋友们学习和研究物理的环境比专业人员要艰难得多，我们衷心希望朋友们能处理好兴趣爱好与工作生活的关系，并善于把物理知识和方法运用于自己的本职工作，这本身就是一件了不起的事。

总之，我们利用这个机会，将我们的一片热忱奉献给爱好者朋友们。希望这几个不成熟的建议能在朋友们攀登科学高峰时有所帮助。不妥之处，也请朋友们指正。

黄艳华

乌 龟 塔

一位著名的科学家，据说是贝特朗·罗素，一次做天文学讲演时，描述了地球如何绕着太阳运动，太阳又如何绕着星系的中心转动。演讲结束时，一位坐在后排的矮个老妇人站起来批评说：“你说的这些都是废话！这个世界，实际上是驮在一只大乌龟背上的一块平板。”罗素听后颇有教养地微笑着反问：“那么这只乌龟是站在什么上面的呢？”“你很聪明，年轻人，的确很聪明。”老妇人说，“不过，你要知道，这是一只驮着一只一直驮下去的乌龟群啊！”

多数人会觉得，把宇宙喻为一个无限的乌龟塔相当荒谬。可是，我们凭什么自以为知道更多呢？宇宙从何而来，又将向何处去？宇宙有开端吗？倘若有的话，在开端之前发生过什么？时间的本质是什么？时间有终结吗？……也许有一天这些答案会象我们认为地球绕着太阳运行那样显而易见；当然也可能象乌龟塔那样荒唐可笑。

江向东摘自史蒂芬·霍金著《时间简史》