

小心算错了；但如果你能给出一个合理的图像描述为什么是这样一个结果，就能让你的论述看起来更合理，也能增进对课题的理解”。所以每次讲报告、约讨论前，我都会反复打磨报告的内容，推敲课题的主线逻辑，并不断反问自己：这个结果对应的物理图像是什么样的，能不能用更简洁的语言概括对应的机制。这样一次次的“拷打”，帮助我摸清了物理学术报告的逻辑架构，让我深刻地理解到科研不只是闷头苦干，更需要精准的表达与交流。

未完待续

在本科毕业之际，抱着去探索世界、追寻理想的决心和勇气，我选择了前往美国普林斯顿大学开启PhD学习。异国他乡的求学生活总是充满了波折和挑战，但也让我看到了更丰富的可能性，我也得以在新生活中不断革新自己、不断向前求索：从不熟悉英语环境的胆怯和无措，到逐渐能明晰地讨论问题、讲报告；从进入新的课题组入门新方向的迷茫和困惑，到逐渐上手自己喜欢的新课题、一点点积累成果……普林斯顿大学物理系丰富的学

术资源、活跃的合作氛围、自由的工作方式给每一个研究者提供了一片小小的净土，让我们可以专心地在这里，以自己喜欢的方式，做自己喜欢的科研。

过去的每一段经历和每一程上相携而过的人们，帮助我踏入物理研究的大门，赋予我在物理研究的道路上向前奔跑的底气；而每一站新的风景，每一段新的旅程，让我得以不断地打破又重构自己的边界，不断地为自己注入新的力量。生命不息，步履不停。愿我们每一个人都能在自己热爱的道路上，勇敢地奔跑。

Q&A

读者和编者

Q: 时间有最小单位吗？

A: 现有的物理理论可以描述的最小时间是普朗克时间。它是一个非常小的时间单位，数值大小约为 $t_p = \sqrt{\hbar G/c^5} \approx 5.39 \times 10^{-44}$ s，光在普朗克时间中传播的距离称为普朗克距离，由海森伯不确定性关系可以得到普朗克质量。这三个物理量是常用的普朗克量，它们之间是相互等价、相互关联的。

普朗克量被认为是宇宙的“极限”量，一方面，普朗克质量是能稳定存在的最小的黑洞质量，如果黑洞的质量小于普朗克质量，那么由于能量涨落会产生新的黑洞，从而这个黑洞不能稳定存在，同时它也是对撞机实验所能探测到的能量极限；另一方面，普朗克能标是我们目前所有物理理论能描述的最高能标，对于普朗克能标以上的物理，没有任何理论可以进行描述，比如大爆炸发生的内宇宙的温度要高于普朗克能量，此时所有的物理规律将全部失效。

值得一提的是，虽然普朗克时间是目前最小的时间单位，但这并不意味着我们的时间是离散化的，它只是目前已知的物理理论所能描述的最小时间，关于时间更本质的内容还需要进一步探索。

Q: 光速不变性在物理学中有没有更本质的解释？

A: 光速不变性实际上是作为原理被接受的，就像欧氏几何中的公设一样被接受。求解真空麦克斯韦方程组可以得到电磁波(也就是光)的波动方程，而其中的光速由真空介电常数和真空磁导率给出，是一个常数，这就引出了真空光速的问题，如果要保持经典的时空观，那么就说明解出来的这个光速是在哪个参考系给出的，或者我们必须舍弃物理规律在所有参考系中相同的原理。

历史上，在这一问题出现后，许多科学家都做了不同方向的尝试，而最终的结果我们也已经知晓——爱因斯坦舍弃了经典的时空观，将光速不变作为基本原理得到了相对论，也被实验与观测验证了其正确性。

