

问题：宇宙里的真空到底是什么？

空，并不是无。

空是一张没写字的纸。虽然没有字，但是既然是一张纸，就决定了什么能留下字迹、什么不能。
空虽无一物，但却有一切物的规则。

虽然一片真空中一个粒子都没有，但却存在着圆周率，也存在着普朗克常量——事实上，它有一切自然规律。

这就像你在新疆戈壁滩上画一个圆，里面一个中国人也没有，但是却有中国的法律一样。

无则是连这张纸也没有。

空并不是无。

很多人在说“宇宙中没有真正的真空”，这是错的。

哪怕你把暗物质都算上，“实体”所占据的空间仍然是宇宙中极小的一部分。

甚至可以说宇宙本来就是空的，只是空得不均匀。

人类误把疙瘩汤里咬不动的那些才算做有料罢了。

这本质上如同认定斑马是白底之上有斑，黑斑的部分才算存在，白底则被视为“没有花纹”。

这其实是人类的总体思维能力的欠缺造成的不自觉的简化。

编辑于 2021-06-06

<https://www.zhihu.com/answer/1268463350>

评论区：

Q: 不清楚作者对真空的阐述是基于哲学还是科学。若是哲学，那逻辑自洽即可；若把这当作一个科学问题，这篇回答里的某些观点和结论似乎与我学到的知识有些偏差，具体如下（引号中的内容代表引用的作者回答）：

1. “虽然一片真空中一个粒子都没有，但却存在着圆周率，也存在着普朗克常量——事实上，它有一切自然规律。”——首先，真空中并非一个粒子都没有：让我们只考虑光子。根据宇宙微波背景辐射（CMB）的实验结论，我们可以算得（在当前时间点）CMB 光子的数密度在 400 个/立方厘米左右（以上内容可在宇宙学教材或搜索引擎查得）。而这仅仅是考虑了 CMB 光子的结论，如果我们再加上星系产生的光子、各种自由状态的重子物质（氢、氦）以及各类中微子的数密度，这个结论只多不少。其次，即使不考虑这些粒子，根据量子力学的结论，真空（或者说我们以为的真空）本身也具有某些奇特的性质，比如其具有零点能（绝对零度下也存在能量），因而存在着能量涨落的基础，会发生粒子的产生与湮灭，卡西米尔效应的实验结果也为这种观点提供了佐证（参考相应词条即可）。另外，作者说真空存在着圆周率和普朗克常量，这种说法的形式让我感觉有些费解，就像说公路上存在米和厘米一样，这些常量的存在是以宇宙空间的几何形状以及物质的相互作用为前提的。

2. “甚至可以说宇宙本来就是空的，只是空得不均匀。”——这种结论的成立需要一定的前提条件，在（以宇宙学尺度来看）一个较小的范围内，物质确实是不均匀分布的，比如星系团的排列形状被比喻为“宇宙长城”，之间存在着巨大的空洞，但如果我们继续开阔视野，来到 100MPC（约 3.26 万亿光年）尺度上，实验观测（2df galaxy redshift survey & Sloan Digital Sky Survey）表明宇宙具有均匀且各向同性的性质（这也是现代宇宙学的前提假设之一）。

A: 两个光子之间是否存在空间？

Q: 规则也是受限的思维能力所创造出的人造物，不是永恒的，连普遍的都不是。如果挣脱“利弊”的世俗概念，到达神的灵性领域。那么为什么不再往前走一步，连神的概念也抛却，进入到万法皆空、舍舟登岸的境地呢，这难道不是一种更大的自由吗？

A: 人性有限，可望而不可及

更别有 2023/11/12