

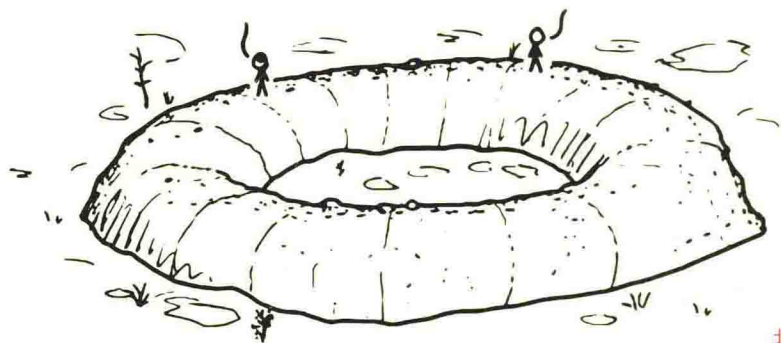
前 NASA 成员、美国最火科普博客 xkcd 幽默问答集

那些古怪 又让人忧心的问题

what if

SERIOUS SCIENTIFIC ANSWERS
To Absurd Hypothetical Questions

再荒诞的问题都可能有一个科学答案!



北京科普创作出版
专项资金资助

兰道尔·门罗 著
Randall Munroe

朱君玺 译
Ent 校译

北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

那些古怪又让人忧心的问题

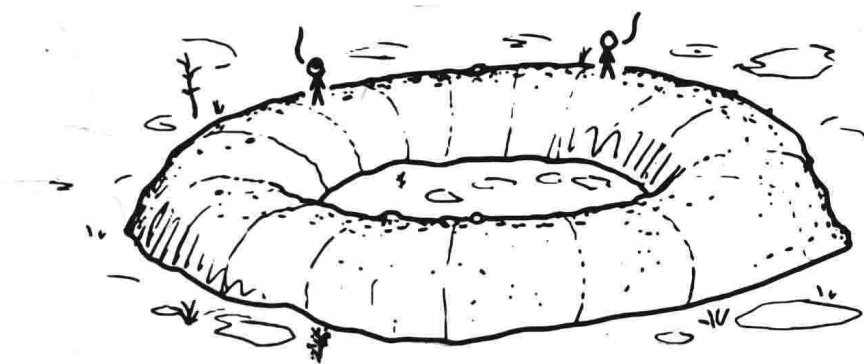
前 NASA 成员、美国最火科普博客 xkcd 幽默问答集

what if

SERIOUS SCIENTIFIC ANSWERS
To Absurd Hypothetical Questions

(美) 兰道尔·门罗 著
Randall Munroe

朱君玺 译
Ent 校译



北京科普创作出版
专项资金资助

 北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

图书在版编目 (CIP) 数据

那些古怪又让人忧心的问题 / (美) 门罗著 ; 朱君
玺译. — 北京 : 北京联合出版公司, 2015. 4
ISBN 978-7-5502-4808-3

I. ①那… II. ①门… ②朱… III. ①科学知识—普
及读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第044891号

What If?: Serious Scientific Answers to Absurd Hypothetical Questions
by Randall Munroe
Copyright © 2014 by xkcd Inc.
All rights reserved.
Simplified Chinese edition copyright © 2015 Beijing United Publishing Co., Ltd.

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2015-1070



关注未读好书

那些古怪又让人忧心的问题

作者: (美) 兰道尔·门罗
译者: 朱君玺
出品人: 唐学雷
策划: 联合天际
特约编辑: 郝佳
责任编辑: 李征 刘凯
美术编辑: 王颖会
封面设计: 颜耀铭

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街83号楼9层 100088)

北京慧美印刷有限公司印刷 新华书店经销

字数150千字 710毫米×1000毫米 1/16 19印张

2015年5月第1版 2015年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-4808-3

定价: 49.80元

联合天际Club
官方直销平台



未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容
版权所有, 侵权必究
本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换
电话: (010) 82060201

未讀 探索家
Unread Explorer
未读之书，未经之旅

免责声明

不要在家里尝试书中提到的任何行为。本书作者是一位互联网漫画家而不是健康或安全专家，他喜欢看到东西着火或者爆炸，换言之他并没有把你的首要利益放在自己心中。本书作者和出版商不承担任何由书中内容直接或间接导致的不良后果。

简介

这本书里包含了各种各样稀奇古怪的问题的回答。

这些问题都是通过我的网站提交给我的，而在这个网站上——除了充当疯狂科学家的答疑解惑专栏之外——我还会画“xkcd”，一套火柴人风格的网络漫画。不过我并不是画漫画起家的，我的专业是物理，在毕业后去了美国航空航天局（NASA）做机器人方面的工作。后来我离开了 NASA 开始全职画漫画，但我对科学和数学的热爱却并未因此而消减。最终我找到了一个发挥我的能力的途径：回答互联网上各种稀奇古怪、有时让人有些担忧的问题。这本书中包含了网站上我最喜欢的一些问题，以及许多从未在网站上出现过的问题。从我有印象以来，我就一直在用数学来解决稀奇古怪的问题。在我 5 岁的时候，我的母亲在一本相册中记录了当时她和我的一段对话。当她知道我在写这本书后，她翻出了这本相册并把它送到我手中。我从这张 25 年前记录的纸上一字不差地把这些文字摘抄下来贴在这里：

兰道尔：我们家里硬的东西多还是软的东西多？

朱莉：我不知道。

兰道尔：那全世界哪种东西多呢？

朱莉：我不知道。

兰道尔：嗯，每家每户都有三四个枕头，对吧？

朱莉：是的。

兰道尔：然后每家每户都有大约 15 块磁铁，对吧？

朱莉：我猜是吧。

兰道尔：所有 15 加上 3 或者 4，不妨加上 4 吧，就是 19，对吧？

朱莉：是的。

兰道尔：所以全世界一共有大约 30 亿个……软的东西，还有……
50 亿个硬的……东西。那么，谁赢了？

朱莉：我猜是硬的东西吧。

直至今日我都不知道当时 30 亿和 50 亿这两个数字是从哪里冒出来的，很显然那时我并不理解数字是怎么回事儿。后来我的数学水平慢慢地变好起来，但我使用数学知识的目的还是和我 5 岁那时一样：我想用它来回答问题。有人说世上没有愚蠢的问题。这句话很明显是不对的：比如说我觉得那时我问的关于硬的东西和软的东西的问题就十分愚蠢。但后来我发现想要完整地回答一个愚蠢的问题有时会带来许多十分有趣的东西。我现在还是不知道世界上硬的东西多还是软的东西多，但在回答问题的过程中我已经学到了许多其他的東西。接下来我将向你们呈现这段旅途中我最喜欢的那些部分。

兰道尔·门罗



目 录

QUESTIONS

全球风暴	1	太空潜水艇	82
相对论棒球	7	短回答环节	87
乏燃料游泳池	11	闪电	92
那些古怪而又让人忧心的	15	那些古怪而又让人忧心的	98
问题合集一		问题合集四	
纽约式时间机器	16	人力计算机	99
随机伴侣	24	小世界	105
激光笔	29	牛排坠落	110
元素周期墙	37	冰球一击	115
大家一起跳	45	普通感冒	117
一摩尔鼯鼠	49	半空的杯子	122
疯狂电吹风	54	那些古怪而又让人忧心的	128
那些古怪而又让人忧心的	62	问题合集五	
问题合集二		外星天文学家	129
最后的人类之光	63	消失的 DNA	133
机枪飞行背包	71	星级塞斯纳	139
匀速上升	77	那些古怪而又让人忧心的	144
那些古怪而又让人忧心的	81	问题合集六	
问题合集三		尤达大师	145



飞越州	148	乐高大桥	222
氦气球降落伞	153	最长的落日	228
人类大迁徙	156	随机祝福电话	233
那些古怪而又让人忧心的	160	那些古怪而又让人忧心的	236
问题合集七		问题合集十	
自体繁殖	161	地球扩张	237
高掷比赛	170	无重力射箭	244
致命中微子	175	太阳熄灭之日	248
那些古怪而又让人忧心的	179	纸质版维基百科	251
问题合集八		FACEBOOK 之死亡国	255
飞越减速带	180	日不落帝国的日落	259
走失的人	184	搅拌加热	262
轨道速度	188	汇聚闪电	266
联邦快递 VS 互联网	192	最孤独的人	270
自由落体	195	那些古怪而又让人忧心的	273
那些古怪而又让人忧心的	199	问题合集十一	
问题合集九		雨滴	274
斯巴达勇士	200	考试靠猜	278
把海水抽干	204	中子子弹	280
把海水抽干 (续集)	210	那些古怪而又让人忧心的	289
论 Twitter 的无穷性	217	问题合集十二	
		15 级地震	290
		致谢	296



全球风暴

GLOBAL WINDSTORM

Q. 如果地球和地上所有的东西都在一瞬间停止转动，但大气层还是保持原来的速度，会怎样？

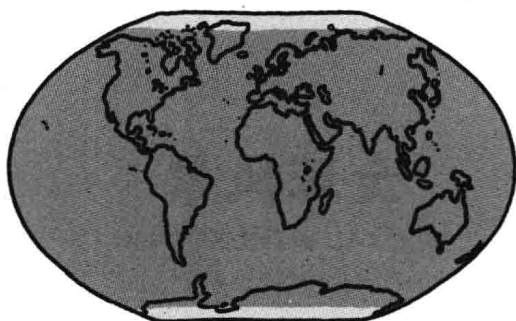
—— 安德鲁·布朗

A. 几乎所有人都会死去。但接下来事情就变得好玩儿了。

在赤道，地球表面相对于地轴的旋转速度约为每秒 470 米（约每小时 1700 千米）。如果地球一瞬间停止转动而空气不受影响，那么结果就是突然刮起一阵时速 1700 千米的大风。

风速在赤道处最大，但所有居住在南北纬 42 度线之间的人（约占全球 85% 人口）都将在一瞬间感受到超音速狂风。

尽管在地表最猛烈的狂风只能维持几分钟，与地面之间的阻力会使风速慢慢降下来，不过这短短几分钟就足以把几乎所有的人类建筑都摧毁殆尽了。



■ 这个区域里会发生很糟糕的事情。

□ 这个区域里也会发生很糟糕的事情,但没那么快。

我家在波士顿,那里的纬度足够高,恰好在超音速狂风区之外,但那里的大风的威力仍将是最强龙卷风威力的2倍。不管是棚屋还是摩天大楼,所有的建筑都会被连根拔起,夷为平地,大楼的碎片会在天空中飞得到处都是。

在极点附近,大风的威力会减弱一些,但没有一个人类城市能够逃离被彻底摧毁的命运,因为它们都离赤道不够远。挪威斯瓦尔巴特群岛上的朗伊尔城是全世界纬度最高的城市,它也会被威力媲美史上最强大热带飓风的狂风摧毁。

如果你打算一直等到风暴结束,那么你的最佳去处可能会是芬兰的赫尔辛基。赫尔辛基地处北纬60度左右,虽不足以避免被狂风荡平地面的结局,但赫尔辛基城市下的基岩里有一套复杂的地下通道,以及一个个地下购物中心、曲棍球场和游泳池等设施。

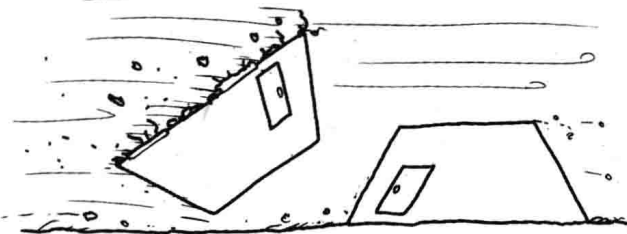


在狂风中没有一幢建筑是安全的，即使是那些足以抵御这种强风的建筑也会面临巨大的麻烦。正如喜剧演员罗恩·怀特说的那样：“不是风在吹，而是风在吹啥。”打个比方吧，你待在一个材料强度足够抵御时速 1700 千米大风的巨型地堡里。

然后第 Q2 只小猪用贫化铀造了一幢房子。于是狼整个都震惊了。



这很好，你应该会没事儿……前提是你是唯一拥有地堡的人。不幸的是，你周围很可能还有邻居。如果位于你上风处的那个家伙的地堡没你的那么结实，那么你的地堡就将面临时速 1700 千米的撞击。



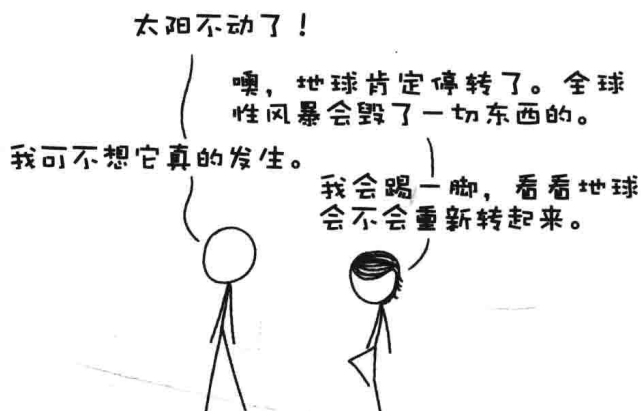
人类不会灭绝。¹ 总的来说，待在地面上的人没几个能活下来的，在空中飞舞的碎片会把任何不具备抗核爆能力的物体全部毁掉。然而待在地面之下的大部分人应该都能活得好好的。如果在这一切发生时你待在深深的地下室里（或是在更安全的地铁隧道里），那么你活下来的几率会非常大。

其他地方也会有幸存者。在阿蒙森 - 斯科特南极科考站的几十位科学

1. 我是指不会马上灭绝。

家及员工应该不会受到狂风的影响。但对于他们来说，出事儿了的第一个迹象是外部世界一下子变得静默了。

这诡异的宁静可能让他们一时摸不着头脑，但早晚会有人注意到更加奇怪的事情。



空气

随着地表的狂风消失，事情会变得更加奇怪。起初的狂风此时会转化成热浪。一般来说，大风中所携带的动能小到可以忽略不计，但现在我们面对的可不是一般的风。随着之前的狂风突然停止，空气会被加热。

整块大陆上的空气温度会急剧升高，而那些空气最为潮湿的地区将形成全球性的雷暴。

与此同时，横扫海面的大风会搅动表层海水，使之雾化。于是有这么一段时间，海洋将不存在表面一说——无法再区分出哪里是水珠结束的地方，哪里是海面开始的地方。

海水是冰冷的。在薄薄的表层水之下，是温度几乎均匀为 4°C 的深层水。风暴会将深处冰冷的海水带到表层，由此产生的冰冷的水珠遇上炽热的空气会产生一种前所未见的天气形态——一种夹杂着风、水珠、雾以及温度剧烈变化的混合体。

由于深层的新鲜营养物质随着水流涌到了表层，这种海水的涌升会使表层生物大量繁衍。但与此同时也会导致大量鱼类、蟹类、海龟等生物的死亡，因为深层的海水含氧量太低不足以供它们呼吸。任何需要呼吸空气

的生物，比如鲸类和海豚，面对翻涌的海水空气界面都将难以存活。

产生的海浪将会从东到西席卷全球，所有东面迎海的海岸都将直面有史以来最为凶猛的风暴潮。云雾状的海水水珠将会扫荡内陆，让你睁不开眼睛，随后是同样席卷而来的海浪。在一些地方，海浪将冲进数千米深的内陆。

风暴会把巨量尘土和碎屑抛射到大气层中。同时，冰冷的海洋表面将形成一层厚厚的毯状水雾。正常情况下这将导致全球气温急剧下降，事实上也将如此。

至少，在其中一个半球上是这样。

如果地球停止转动，平常的日夜交替将会终止。虽然太阳不会完完全全静止在空中，但以往每天仅有一次的日出日落此时将历时一年。

日夜将各有6个月长，即使是在赤道也是如此。在处于白天的那个半球上，地面将接受阳光不间断的炙烤，而在处于夜里的那个半球，气温会大幅下降。而且在对流的作用下，处于白天的那个半球，被阳光直接照射的地区将会产生巨大的风暴。²

如果日夜交替消失了，那我该
什么时候去喂这些小妖精呢？

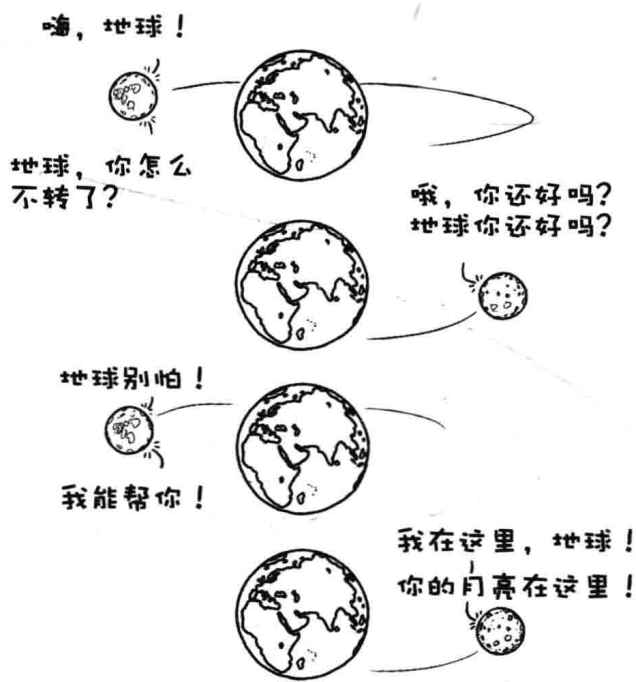


从某种角度来说，此时的地球会与那些潮汐锁定的地外行星类似——这样的行星常见于红矮星宜居带里，但更好的比较对象也许是非常早期的金星。金星由于其特殊的自转速度，每次都会有一个面朝向太阳长达数月之久，像我们现在的地球一样。不过，由于金星表面的稠密大气层环流速度非常快，所以处于白天和黑夜的两个半球之间的温度基本相同。

2. 此时由于没有了科里奥利力（来自物体运动所具有的惯性），风暴的旋转方向将变得无法预测。

虽然一天的长度会发生变化，但一个月的长度并不会！因为月亮还是在绕着我们的地球转。不过没了地球的自转给它提供潮汐能，月亮将不会像之前那样慢慢地飘离地球，而是会慢慢地朝地球方向移动。

事实上我们的忠实伙伴月亮会逐渐着手修复安德鲁设想的悲剧情形带来的伤害。目前地球的自转速度比月亮快，潮汐在不断地减慢地球的自转速度，同时将月球慢慢推离地球。³ 如果地球停止转动了，月亮将不再飘离地球，而且也不再会减慢地球的自转速度。相反，月亮产生的潮汐会逐渐加快地球的自转速度。慢慢地，月亮的引力将会拖动地球……



……然后地球又会再度开始自转。



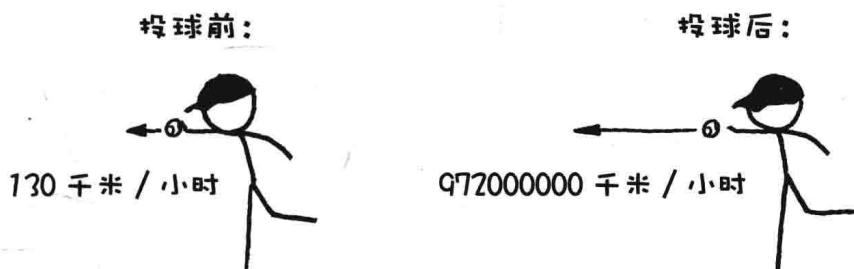
3. 这一现象成因请参见第 26 期 What If 文章“闰秒”。

相对论棒球

RELATIVISTIC BASEBALL

Q. 如果棒球被以 0.9 倍光速掷出会产生什么后果？

——艾伦·麦克马尼斯



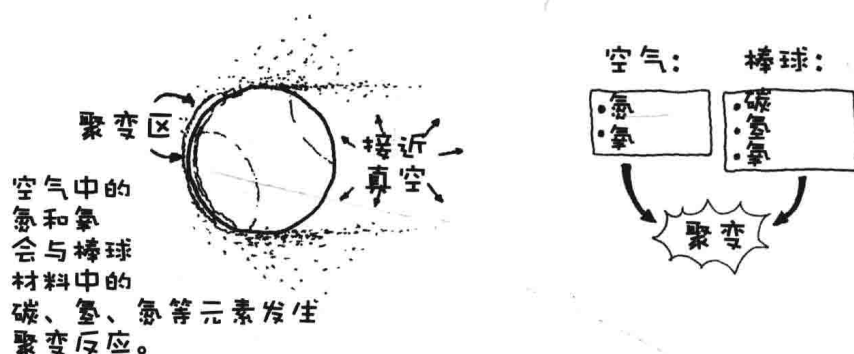
让我们先不要去纠结棒球是如何加速到这么快的，假设这只是一次普通的投球，但在投手掷出球的那一刻，棒球被魔法加速到了 0.9 倍光速。从那一刻起，正常的物理规律再度开始发挥作用。

A. 答案是“会发生很多事情”，而且这些事情发生在相当短的一段时间内，对于击球手（或投球手）来说他们的结局有些悲惨。为了弄清楚到底会发生什么，我找来了一些物理书、一个诺兰·莱恩¹人偶，以及一堆核爆试验的录像带。接下来我将向你展示尽我所能推理出来的纳秒级事件记录。

1. 美国棒球史上投球速度最快的投手。

棒球的速度实在是太快，以至于其他任何东西看上去都像静止了一样。即使是来回振动速度可达每小时上千千米的空气分子，相比起移动速度高达每小时9亿千米的棒球，看上去也会像冻结在空中一样。

空气动力学在此时已经不起作用了。正常情况下，空气会流过运动物体的表面，但此时棒球前方的空气分子根本没有时间躲开棒球，棒球会直直地撞上这些空气分子，其力度之大甚至能使棒球表面空气分子的原子核发生聚变反应。每一次碰撞都会释放出一股伽马射线暴和四处飞散的粒子。²



这些伽马射线和碎屑会形成一个以投手丘为中心不断扩大的气泡，它们会扯碎空气中的分子，把电子从原子核里剥离出来，整个球场内的空气都会变成不断膨胀的炽热等离子泡。这个等离子泡的边缘会以接近光速的速度（比棒球本身的速度略快一些）向击球手飞去。

棒球前方不断发生的聚变反应所产生的反作用力会把棒球向后推，慢慢地降低它的速度，就像一枚引擎点燃、尾部还在朝前飞的火箭。不幸的是，棒球的速度实在是太快，以至于这持续不断的热核反应所产生的巨大反作用力，仍然不足以使棒球的速度降低多少。然而它还是会不停地侵蚀棒球的表面，把棒球产生的细小碎屑向四面八方喷射出去。这些飞散的碎屑一旦撞上别的空气分子，其本身的巨大速度又将引发两到三轮新的核聚变。

2. 在我最初发表这篇文章之后，麻省理工学院的物理学家汉斯·林德克奈彻特联系我说，他们在他们实验室的计算机上模拟了这一场景，他发现在棒球刚飞出去的一小段时间内，绝大多数空气分子的移动速度甚至高到无法产生聚变，它们会直接穿透棒球飞出。较之我原先文章所描述的结果，空气加热的速度会更慢，同时也更均匀。