

第三讲非科学的时代

feynman

当我接受邀请来做约翰·丹兹系列演讲时，我很高兴得知我有三次演讲的时间。我考虑过的这些问题涉及的范围很广，内容也很多，如果只通过一次演讲不能充分表达我的看法。我想，有了三次演讲的机会可以慢慢地、详细地展开我思路。但是，我发现，在前两次演讲中，我已经把我的一些看法作了详尽地介绍和解释。

我已经彻底讲完了事先准备好的材料。但是，这个世界上仍有许多令我感到不安的事情，尽管我还没能将它们进行整理以便以一种明确的、合乎逻辑的和有判断力的形式表达出来。既然我已经答应做三次演讲，所以我唯一能做的事情就是，把那些还没有经过整理的、令我感到不安的大杂烩塞给你们。

或许有一天，当我对这些现象的认识更为深刻时，我愿意再给你们做一次系统而富有判断力的讲座，而不像今天这样。同样，如果你开始相信我以前所说的一些东西是正确的，希望这是由于你们自己通过考虑这些观点本身所作出的判断结果，而不是因为我是一位科学家，以及你们从那个宣传小册子上知道我得过一些奖如此之类的原因。换句话说，你们知道，你们有着某种崇拜权威的感情因素，如果真的是这样，今晚我将临阵脱逃。我奉献给大家的这一讲是用来说明像我这样的人也能够得出的荒谬结论，也会有不成熟的观点。因此，我希望摧毁以前给人留下的一切权威形象。

要是总有一些以没有人相信的题目为题的讲座是一件不错的事情，它或者的确很独特，或者与你希望的恰恰相反。当然，也就是出于这个原因，我将今天的讲座的题目称之为“非科学的时代”。当然，如果你将“科学的”这个词指的是技术的应用，那么无疑，现在的确是一个科学的时代。毫无疑问，现在有各种各样的科学技术应用，它们既带给了我们各种各样的好处，也给我们添了种种麻烦。所以在这个意义上说，现在确实是一个科学的时代。

在过去的200年中，科学得到了长足的发展，发展的速度也越来越

快，并在今天达到了高峰。特别是在生物学领域，我们正在迈向获得最重要发现的门槛。很自然，这正是科学令人激动的地方。并且，在以后的几百年中，人们将会在这些新发现背后再连续不断地获得更新的发现，科学发展的速度也会不断加快。从这个意义上来说，这显然是一个科学的时代。当然，用一位科学家的话说，也是一个英雄的时代。关于这一点，没有哪个时代的人能认识到。有时我想，当后来的人们回头看看我们这个时代时，他们将会认识到这是一个非常重要的和非常不平凡的时代。这是一个从对世界知之甚少到知之甚多的飞跃，在我们这个时代取得的科学成就远比以前的总和还要多。

但是，如果你理解的科学时代是指，在艺术、文学、人们的生活态度和相互间的理解等方面，科学都扮演着重要的角色，从这种意义上来说，我认为我们的时代绝不是一个科学的时代。你知道，人们把古希腊称之为英雄的时代，是因为古希腊的不少诗歌描述的是战斗英雄。人们把中世纪称为信仰的时代，是因为中世纪的艺术与宗教直接相关，并且人们的人生态度与宗教思想也是紧密地联系在一起的，所以，中世纪才被称之为信仰的时代。从这种意义上来看，我们这个时代还不是科学的时代。

现在，不是我悲观，确实有许多非科学的事情存在。其实，非科学并不是一个坏的字眼，我的意思是说，我担心的不是那些非科学的事情。说某种东西是非科学的没有什么不好，跟这种东西无关，只是非科学而已。当然，“科学的”一词被限用于这类事物，即通过观察实验的检验能告诉你它们是对或错。例如，今天的年轻人所做的荒唐事，他们在谈论一些奇特民族的吃人风俗和猎犬，谈论一些我们一无所知的奇谈怪论。今天的男孩子唱着“来吧，约瑟菲，到我的飞船上来”，正好像“我愿意用一叶小船把你带到中国”一样时髦。所以，在生活中，在欢乐的气氛中，在情感上，在人类的快乐与追求中，在文学上，没有必要都是科学的。一个人必须学会放松和享受生活，在这些方面不应该有批评和指责，也无所谓观点的对或错。

如果你确实停下来考虑一下这一点，你将会发现有无数的、大量的琐事不必要是科学的。例如，在我们今天的讲演厅里，即使在前排仍有一些多余的空位，后面却还有一些人站着。

为了尝试检验一个观点是否正确，我想先说一下社会交往中一些小小的欺骗行为，然后，利用这一讨论的结果说明，科学中通过实验检验理论的观点和方法，在其他领域中也许是行不通的。然而，毫无疑问，一些检验方法和有关的经验会以其他方式起作用。下面我以几个例子开始我们的讨

论。

第一个例子是关于一个人是否知道他在说什么，他所说的是否有一定的根据。我所使用的招术相当简单。如果你问他一些智力方面的问题，也就是有趣的、诚实的、坦率的、直截了当的问题，以及一些不要花招的问题，这些问题就像一个天真的小孩经常问的问题一样，那么他很快会被戳到痛处。如果他是个诚实的人，当你问他一些坦率的但与他相关的问题时，几乎立即可以发现这个人会无法回答，意识到这一点是很重要的。我想，我能说明世界上的非科学方面很可能远比科学的方面重要。

让我们来谈论一下政治方面的事。设想两个政治家正在竞选总统，他们都路过一片农场。一位农场主向其中的一位竞选者问道：“如果你当了总统，关于农业方面你将做些什么？”这位竞选者慌忙灰溜溜地离开了。后来，另一位竞选者也路过这里，这位农场主又提出了上述那个问题。这位政治家回答说：“噢，我不知道。我过去是位将军，对农业一无所知。但是，对我来说，这确实是一个难题，因为在过去的许多年中人们一直为了解决这个问题而努力，并且有些人说他们知道如何解决农业问题。所以，我设想解决农业问题的方法是，把那些懂得解决这个问题的人们召集起来，花一定的时间总结以前在这方面的经验教训，然后找到一些解决这个问题的有效措施。现在，我不能先告诉你这些措施是什么。但是，我说出了我将采用的一些原则——对于其他问题也是这样，如果你还有其他具体的问题，我们一定认真地考虑。”

现在我们设想，这个农场主从没有到过其他地方，也没有尝试去这样做。这就是普通老百姓的思维方式，他们必须要有一个答案。对于他来说，给出答案的人显然要比不给出答案的人好得多。但是，真正的事实是，在大多数情况下是答非所问。这是一种机械性的反应，不可能得到遵守，其结果也说明没有人能够相信竞选者的许诺。所有的这些从一开始就决定了无法马上解决，或许这种分析有些简单，或许这种结果的产生都是由于这样的事实：老百姓的态度是希望找到解决他们问题的答案，而不是找到一个有能力解决他们问题的人。

现在，我们来分析一个来自科学方面的例子，这就是怎样对待不确定性。关于不确定性的观点有许多笑话。我想提醒大家的是，即使你具有不确定性，你也能非常坚定地肯定某些东西。你不要求自己保持中立，实际上根本没有中立。有人问我，“噢，如果你不知道，你怎样教育你的孩子什么是对的或什么是错的呢？”尽管我不能绝对地肯定对或错，一些经验也可能

改变我的想法，但是我知道什么是我希望教给他们的。当然，孩子们可能不学你教给他们的东西。

我想谈论一些稍微带点专业性的例子。你将认识到，这就是我们必须懂得如何对待不确定性的方法。一些东西几乎肯定是假的，它又怎样会变成几乎肯定是真的呢？你怎样对待确定性的变化与经验之间的关系呢？在技术上来说，这是相当复杂的，但是，我举一个简单且理想状态下的例子。

我们假定，关于某种现象将来会发生的方式，你有两个不同的理论，我们将它们分别称为“理论A”和“理论B”。现在开始变得复杂起来，在你进行观察实验之前，理论A和理论B各有自己的依据，这些依据来自你的经验、以往的观察或直觉等。假定你认为理论A远比理论B更可能是正确的，你现在所要做的是检验它们哪一个是正确的。假定根据理论A，被观察的物体颜色不会发生任何变化；根据理论B，被观察的物体颜色将会变成蓝色。那么你现在开始进行实验观察，结果发现物体颜色变成了绿色。然后你对照一下理论A，你会说，“这是不可能的”，然后考虑到理论B，你又说，“它应该变成蓝色的，而不应该变成绿色的。”所以，这个实验结果使理论A的支持证据变弱，理论B得到了加强。如果你继续做更多的实验，与理论B相违背的结果增多。顺便说一下，不能一遍又一遍地重复同一个实验。否则，不管你观察多少次，结果都是绿色的。但是，你仍不能断定哪一个理论是正确的，如果你又做了许多其他的实验来鉴别理论A和理论B，结果仍然是既不完全符合理论A也不完全符合理论B。但是，从积累了大量的实验材料中，你会发现与理论B相矛盾的事例也在增加。

让我再举一个例子。假设我在拉斯维加斯遇到了一位能测人心思的人，或更专业地说是具有心灵感应能力的人。也就是说，通过纯粹的思想活动，他能影响事物的行为方式。下面假设这样的事发生在我身上，他说：“我来给你表演一下，我们站在轮赌盘旁边，我能事先告诉你每次开盘将会出现黑色或红色。”

假设，在开始之前，我相信无论你选择哪一个数码都不会有什么区别。从我对自然界的观察和研究物理学的经验，我恰恰就对心灵感应之类的现象有某种偏见。因为我相信人是由原子构成的，因为我知道原子相互作用的各种方式，我不认为人脑中的奇怪念头可以对原子产生任何直接的影响。所以，由其他方面的经验和常识，我有很强烈的成见不相信那个自称具有心灵感应能力的人的话，若发生了那种情况，其概率最多不过一百万分之一。

现在我们开始了。那位有心灵感应的人说，将会变成黑色，结果真的成了黑色。他再说下一次将变成红色，又真的变成了红色。我开始相信那个人有心灵感应了吗？不，可能是巧合。那个人又继续说，下一次将会变成黑色，又真的成了黑色；说将会变成红色，又真的变成了红色。我的额头已经出汗了，我开始打算学点什么。就这样继续进行着，让我们假设进行了十次。从概率上来说，上述情况出现十次是可能的。但是，产生这种不寻常结果的概率只有一千分之一。因此，现在我不得不得出结论，认为这种不寻常的结果与那个人有关，是他把出现上述不寻常结果的机会提高了。但是，如果次数再多一些，结果还是那样，我会怎么样呢？我还是不能完全相信那个人真有所谓的心灵感应能力，因为人们总会提出另外的解释。应该指出的是，在上述事情发生以前，我就有另外的一个想法。当我走进轮赌盘场时，我一定就想到了这样一种可能性，即这个所谓的具有心灵感应的人与操纵轮赌盘的人相互勾结。这是可能的，尽管这个人也不像与该俱乐部的人员有过什么接触。然而，等他十次预言，而且每次都言中后，既然我对心灵感应是如此地抱有成见，我得出的结论是他们之间肯定有勾结。如果我仍抱着种可怕的成见，并且我现在声称这是一个阴谋，他怎样才能证明他具有心灵感应能力呢？好，我们可以进行另外的试验。我们可以去另一家俱乐部。

我们可以做另外的试验。我可以自己买骰子，可以坐在一个房间里掷骰子。我们可以一次又一次地不停地进行下去，一直到排除所有其他的解释。对于那个声称有心灵感应的人来说，站在那个特定的轮赌盘面前是无法证明他是对的。那怕他言中无穷多次，也无济于事。他能够预言这些结果，但是，我只是得出结论说这是阴谋。

除此之外，他仍有机会通过做其他事情来证明他具有心灵感应能力。现在，假设我们来到另一家俱乐部，结果还是一样。再换一家，也是如此。我买了骰子，自己掷，也是一样。我把他带回家，自己造了一个轮赌盘，结果还是没有什么两样。我能得出什么样的结论呢？结论只能是他具有心灵感应能力，这就是排除错误观点的方法。但是，显然结论仍具有不确定性。我的结论确实有某种错误的可能性。通过所有的这些经验，带着某些犯错误的可能性，我得出结论：他是个有心灵感应能力的人。现在随着我的新经验的增加，我可能发现，有一种用嘴角吹气但不容易被人察觉的方法等等。当我有了这些新发现时，上述结论成败的可能性又会再发生变化，并且，不确定性会一直存在下去。但是，在很长一段时间内，通过大量的试验，得出心灵感应存在的结论是可能的。如果是这样，因为我以前没有料想到会这样，

我会变得非常激动。因为物理学家愿意把它作为自然现象来研究，我学到了我不知道的东西。这种现象是否与他离那个球的距离有关呢？如果你在他与球之间放一玻璃片、纸片或其他材料的薄片会怎么样？这就是计算所有这些东西的方法，哪些是磁场力，哪些是电场力，心灵感应现象也应该采用足够的实验来进行分析。

总之，这是一个如何对待不确定性和怎样科学地看待事物的例子。对心灵感应有成见，并不意味着你永远不相信有具有心灵感应能力的人。不能让你相信一个人有心灵感应的唯一方式是具备下列条件之一：如果他只能表演有限的次数并且他不接受其他形式的测试；或者，如果你从一开始就具有极其强烈的成见，认为那是绝对不可能的。

因为在某种程度上在科学领域中适用的方法，在其他领域中很可能也是适用的，现在让我们来看看另一个检验理论真理性的例子。如果某个观点是正确的，要真的是这样，当你继续进行实验观察，并且不断改进实验观察的手段，结果应该更加明显。如果观察结果变得越来越不明显，而某个观点确实是正确的，这说明在你使用的观察仪器的镜片上有一层雾或其他东西，使你不能很好地观察。如果你擦亮镜片，使它变得更清晰，然后再观察，结果就会更明显，的确是那样。

我再举一个例子。大概是弗吉尼亚州的一位教授，多年来他一直潜心研究心灵感应这个与测人心术类似的课题。他曾做过大量的实验。在他的早期实验中，他使用了一系列具有不同图案的卡片（很可能你们见过，因为他们销售这种卡片，并且人们常常用来做游戏）。当一个人正在大脑中想象某一张卡片上的图案时，另外一个人可以猜出那张卡片上的图案到底是一个圆圈还是一个三角形等。实验程序是这样的：你和你的搭档两个人组成一组，你坐一个地方不看卡片，他看卡片并且在大脑里想象这张卡片的图案，然后由你来猜测这个图案是什么。在最初的研究中，这位教授发现效果非常明显。他发现在一叠卡片中，人们可以猜对10到15张，而按照概率来算平均数只是5张，试验结果远高于平均数。甚至，有些人几乎可以全部正确地猜出所有卡片上的图案，真称得上是有良好心灵感应能力的人。

许多人对此提出了批评。例如，一个反对的理由是，这位教授没有把所有那些不“灵验”的情况计算在内，并且只是考虑了他所做的少数案例，不能对其进行统计分析。此外，在两个被测试者中间，无论是有意还是无意，会通过表情或眼神来传递各种信息，使猜测者有了许多明显的线索。

还有人对实验技术和统计方法提出了许多批评。因此，他改进了实

验技巧，多次实验的结果是6.5张。他再也没有得到过诸如10、15或20张之类的结果。因此，这表明以前的结果是错误的。并且后来的实验证明，在最初的实验中观察到的结果是不存在的。现在，以后的多次实验的结果是平均为6.5张而不是5张这一事实就带来了新的可能性，即有可能存在着心灵感应之类的东西，不过其影响非常小。持不同观点的人认为，如果这种东西过去确实存在，在改进了实验方法后，那种情况仍应该出现，即猜对的平均数还应该是15张，为什么它会减少到6.5张呢？因为实验手段的改进，现在的6.5张只比5张这个统计平均值稍微高一点。持不同观点的人对他的实验进行了仔细的审查，并且注意到其他的一些微小的影响可能是造成这种结果的原因。按照这位教授的说法，实验表明，在实验过程中由于测试的次数增加，在实验的后一阶段受测试者相当疲惫。这一理由可以说明后一阶段的正确率要比平均正确率稍微低一点。但是，如果你去掉那些正确率低的测试，将无法满足统计规律的要求。所以，如果被测试者真的变得疲惫了，这最后2至3次测试的结果将被排除在外，将不能得出统计结果。

实验又进一步得到了改进，结果显示似乎心灵感应依然存在。但是，这次的平均值是5.1。因此，这暗示着关于平均值为6.5的实验结果是错误的。现在的结果多么接近平均值5啊！我们还能继续将试验进行下去。不要忘记，无论我们如何改进，实验中总会出现一些微小的、不易被发觉的错误。我不同意这位研究者有关心灵感应存在的理由是：随着实验技术的改进，他所认为的那种现象变得越来越弱了。总之，在各种情况下，后来的实验都证伪了以前的结果。

当然，对于心灵感应及类似的事物，人们向来存在着相当大的成见。这是因为它们源自19世纪神秘的招魂迷信和各种各样的欺骗活动，成见具有使人们难以承认某种东西的能力。当然，当某种东西确实存在时，这种成见往往会不攻自破。

催眠现象就是一个有趣的例子。为了使人们相信催眠现象确实存在，催眠术的倡导者们付出了极大的努力。催眠术开始于迈斯摩尔先生，当他治疗患有歇斯底里症的病人时，他让患者坐在浴缸旁，双手紧紧地握住水管或类似东西。但是，这就是以前人们所没有认识到的催眠现象的开端。你可以想象，从一开始要想使人们给予足够的注意，来做一定数量的实验是多么困难。幸运的是，尽管催眠术开始令人不可思议，但是现在它已经摆脱了人们对它的猜测和怀疑，并且得到了实验事实的支持。所以，尽管人们一开始就对催眠抱有成见，但是经过认真地研究后，就有可能改变自己的看

法。

认同这一观念的另一个原则是，我们描绘的结果必须具有某种持久性或不变性。如果一种现象难以与实验事实进行比较，如果一种现象需要人们从许多方面来理解，那么它必定或多或少有一些方面是相同的。

举例来说，要是我们来看飞碟这个例子，我们就又遇到了困难。因为几乎每一个看到过飞碟的人所观察到的结果互不相同。事实上，除非人们事先被告知什么现象是他们所期望看到的，否则就会出现上述情况。所以，在观察到飞碟的历史记载中，关于它的描述五花八门。有的认为它是橙色光球，有的说它是从地面上弹起的蓝色球，有的将其描述为消失了的灰苔藓，有的把它描绘成融化在大气中的薄纱状流体，还有人说它像罐头、铁饼和其他奇形怪状的东西。

如果你对大自然和地球上生命演化的复杂性有正确的认识，你可以理解到生命存在的可能形态是多种多样的。人们常说离开了空气生命就不能存在，但是，水下确实有生命。事实上，最初的生命就是在大海里产生的。只要花上几分钟的时间思考一下生命形态的多样性，那么，你将会认识到有关飞碟的事情可能不像任何人所描述的那样，它很可能是不存在的。为什么飞碟只在这个特殊的时代来到了我们这里？为什么它们不早一点来呢？恰恰当我们的科学发展到足够认识从一个地方飞往另一个地方成为可能的时候，飞碟才来到我们这里。

有各种各样关于自然界不完美的观点暗示着飞碟可能来自其他星球。人们正在通过大量的精确实验来检验这些猜测，但是，由于被观察现象的特征缺乏一致性和稳定性，可能意味着飞碟根本就不存在。除非飞碟这种现象开始明朗起来，否则，不值得花费很多精力来注意它。

我曾经与许多人争论过飞碟。（顺便提一下，因为我是位科学家，我必须解释一下，这并不意味着我不与人们接触，这里的人们是指普通老百姓。我知道他们喜欢什么。我喜欢去拉斯维加斯，与脱衣舞女郎和赌徒聊天等等。）总之，你知道，我不得不与人们在海滩上谈论飞碟，而且，我也乐意这样做。他们坚持认为飞碟是可能存在的，并且相信这种看法是正确的。的确，飞碟是有可能存在的。但是他们没有认识到，我们真正关心的是飞碟来了没有，而不是想证明飞碟是否可能存在。是关于飞碟现象是否正在发生，而不是它是否会发生。

这样也就引出了我对理论观点的第四种态度，即这个问题不是关于什么是可能存在的问题，这不是我们要讨论的问题。这个问题是关于什么是

可能发生的和正在发生着什么事。他们能一遍又一遍地说明你不能证明可能存在着飞碟的说法是错误的，但是再作辩解没有任何益处。关于人们看到的是否是飞碟，这种推测是否有合理之处，飞碟的出现是否可能，我们必须进行判断。因为一般人并没有意识到这些可能情况发生的概率，所以，我们在处理这个问题时必须以大量的经验事实为基础，而不只是谈论它是否可能存在。对于提出这类问题的人们来说，他们不清楚有许多事情是可能的，但是将肯定不会发生的，不是所有可能的事情都会发生。事物的存在和发展是多种多样的，在你认为可能的那些想法中绝大多数是错误的。事实上，在物理学理论中这是一个普遍原则：无论一个人考虑什么，他的看法几乎总是错的。所以，在物理学的发展史上，有许许多多的人研究这个学科中的许多问题，却只有5个或10个是正确的理论，而这些正是我们所要得到的。当然，这也说明不是所有的想法都是错的，我们的任务就是发现那些正确的。

为了举例说明人们怎样将可能存在的误认为是可能会发生的，我们可以分析一下希顿修女授福这个例子。有一位圣洁的妇女，她为人们做了许许多多的好事，没有人会怀疑这一点，人们也广泛传颂着她所表现出的英雄美德。在那个时代，由天主教会来决定什么样的人的道德高尚的。我们的下一个问题是判断她是否创造出了奇迹。

有一个女孩患有急性白血病，医生对她的病也无能为力了。全家在痛苦和绝望之中尝试其他各种办法，给她服用了各种各样的药物但收效甚微。后来采用了一种方法，将这个女孩的被褥用一根丝带系在已故希顿修女的骨骼上，并且安排了几百人为她的康复做祈祷。结果是，这个女孩逐渐康复了。

一位专门的审查员受命调查此事。调查过程非常规范、严肃，并完全采用了科学的程序。每一件事都是按照这样的程序来做的：认真地提出了每一个问题，所有的内容都做了认真的记录。他的最终报告有上千页，送交梵蒂冈时全被译成了意大利文，并用特殊的绳子捆着。在这个案例中，当这位审查员询问医生这是怎么回事时，他们都回答说这是绝无仅有的事，因为在此之前绝没有哪个患了这种白血病的人，能够控制住病情活这么长的时间。但是，这个女孩活下来了，这是千真万确的事实。没有人知道到底发生了什么，只能说这是一个奇迹。其实，问题不是这种奇迹是否可能存在，唯一的问题是这种奇迹是否可能发生。对于这位审查员来说，他的任务是要断定这种奇迹是否可能发生，同时希顿修女是否为此女孩的康复做了什么。噢，由于他们是在罗马做的这些调查工作，我不知道他们最终是如何作出结

论的，但是，这一结论才是问题的关键所在。

这个女孩的康复与跟希顿修女授福联系在一起的祈祷过程是否有关。为了回答这类的问题，人们必须收集有关希顿修女通过祈祷医治病人的所有案例。其中，包括患不同疾病的患者和处于病情的不同阶段的病人。然后，他们必须把这些在希顿修女帮助下成功康复的人，与那些没有进行过祈祷但仍获得痊愈的人进行比较。这是解决这个问题的诚实方法，并且，其中没有任何令人怀疑的地方，所有的方面都无可挑剔。因为如果这种奇迹是存在的，它仍会显现出来。如果这种奇迹不存在，这种科学方法将会揭穿它。

在对女孩的治疗中，医学家和医生对于他们所能找到的每一种方法都感兴趣，并且积极改进了他们的治疗手段，也尝试了各种各样的药物，尽最大努力使这个女孩有所好转，恰恰在她病情好转之前，她身上曾出现了鸡皮疹，这与她后来的康复有关吗？问题不是去确定令人吃惊的事情是否发生，而是真正地利用这个线索来决定下一步做什么。因为如果证明女孩的康复与希顿修女的祈祷有关，那么挖掘她的尸体是值得的（事实上，已经挖掘出来了），把她所有的骨骼都收集起来，系上许多丝带，以便若有类似的患者便照上述程序诊治。

现在我转向另一类原理或观念，即在某种事情发生以后，是不能计算这种事情发生的概率和机会的。事实上，我最初涉及到这一问题的时候，我还是普林斯顿大学的一名研究生。有一位心理系的小伙子，他正在研究关于老鼠跑动的现象。他把一个T型的箱盖打开，老鼠就跑了出来。它们一会儿跑向左边，一会儿跑向右边，不断地改变方向。在这类实验中，心理学家的一般原则是使偶然事件减小到低于二十分之一。这意味着在他们得出的定律中的二十分之一可能是错误的。就像抛硬币一样，如果老鼠无规则地向左、向右跑，要进行概率统计方面的计算是很容易的。那位心理系的研究生设计了一个实验，我想不起来他是要证明什么了。假设是老鼠总是向右跑的情况，当然，从理论上来说这些老鼠总是向右跑的情况是会偶然发生的。不过，为了使他的结论中的偶然性减低到二十分之一以下，他必须要做大量的实验。这是很辛苦的事情，但是他完成了他需要的次数。他发现，他不能达到他所期望的结果。这些老鼠总是有的向左，有的向右。再后来，他明显地注意到，尽管它们不断地改变方向，但是总是先向右，然后向左，再向右，再向左，如此重复着。后来，他跑到我那里，跟我说，“帮我计算一下这个概率的大小，把这些老鼠改变方向的情况考虑进去，我想知道这种情况出现的概率是不是小于二十分之一。”我回答说，“计算出来的结果小于二十分之一倒是

可能的，但是，没有任何价值。”他说，“为什么？”我回答说：“因为在这些事情发生之后再来计算概率是没有意义的。你认识到这种特殊情况的存在，所以你才选择了这种特殊情况。”

例如当我来这儿的时候，我看了一个车的牌号是ANZ 2912。请帮我计算一下，在华盛顿州所有的车牌号中我碰巧看到ANZ2919的可能性有多大，当然这是个可笑的问题。同样，在上述例子中，那个小伙子一定要做的事情也是这样：老鼠改变方向这些事实暗示老鼠转弯的概率。如果他要检验这个结论是否小于二十分之一，他便不能再利用那些他已经从中得出结论的数据。他必须全部重新做另外的实验，然后看看结果是否发生了变化。他确实做了，但是，仍然没有得到满意的结论。

许多人相信奇闻轶事中描述的事情，通常轶事描述的只是一些特殊情况而不是经常发生的多种情况。不同的故事会产生不同的影响，发生在人们身上的事，人们会说都记得，怎样解释这种现象呢？我也能记得一些发生在我的生活中的事情。我告诉你们两次我非常难忘的经历。

第一次经历是发生在我在麻省理工学院参加一个联谊会时。当时，我正在楼上写一篇关于哲学方面的稿子。我全神贯注，除了要写的内容外没想任何东西。突然，我有一种非常神秘的感觉，我脑海闪过了这样一个念头：我的祖母去世了。当然，就像你讲这类故事的时候一样，我有点夸张。这是件大事，我对这个念头半信半疑地持续了一分钟，也许感觉没有那么强。就在这个时候楼下的电话铃响了，我清楚地记得这件事是因为下面你们将要听到的原因。接电话的人喊，“嗨，彼特！”我的名字不是彼特，他在喊其他的人。我祖母身体很好，根本就没有那么回事。现在我们必须做的就是，要收集大量的这类例子来反对那些可能发生的少数。事情可能发生，事情或许已经发生，这是无关紧要的。从那时起，难道我应该相信奇迹，告诉人们当我祖母去世的时候我已经感应到了吗？关于奇闻轶事的另一个问题是它们只是描述了少数例子。针对这个方面，我再描绘另一个情景，只是有些伤感。

我曾遇见过一位大约十三四岁的少女，我非常爱她。大约又过了十三年我们结婚了。你们将会知道，她不是我现在的妻子。她患了肺结核，实际上，好多年她一直患这种病。当她刚刚患病的时候，我给她买了一个小钟表。那是一个数字显示的钟，没有指针与刻度的钟面，她很喜欢它。她生病那天我送给了她，后来的五六年她一直把它放在床边。由于她的病情不断恶化，后来她去世了。她去世的时间是晚上9点22分。那个小钟表也在9点22分停下了，再也不动了。幸运的是，我注意到这个事件的一些细节。那只钟用

了5年后，发条的弹性减弱。每次我去修理它时，总是齿轮咬合得不紧。另外，那天当护士写死亡证明的时候，需要准确的时间，由于房间里的灯光太暗，为了看清楚显示时间的数字，她拿起那只小钟表，使它斜向她，然后又将它放下。如果我没有注意到这些细节，我也会陷入困境，无法理解发生的这件事情。所以，人们应当认真地对待这类奇闻轶事，注意事件发生的各个细节。要是有些细节你没有注意到，很可能会用充满神秘色彩的理由来解释。

总之，你不能通过几件事来说明所有的东西，必须对每一件事情进行严格地检验。否则，你就成了这类人当中的一员，他们相信各种各样的荒唐事，不理解他们生活着的这个世界。尽管没有人敢声称他完全地认识了这个世界，但是，在这方面有些人会比其他人了解得多。

下面来谈谈关于统计中的抽样问题。前面，当我说他们试图对事件进行某种安排以便能使偶然性低于二十分之一时，我就暗示了这种思想。统计中抽样这个问题是数学方面的，在这里我不能详细地讨论它，但是，它的基本思想是容易理解的。如果你要知道有多少人高于1.8米，你只要随意选取一群人，或许你了解到他们中的40人高于1.8米，所以你可以计算出每一个人身高超过1.8米的概率是多大。这种做法看起来好像是很荒谬，实际上，它既有可能是对的也可能是错的。如果你看到一群人是从一个矮小的门进来的，并且在他们中间挑选了100人，那么，你得出的结论将会是错误的。如果你从你的朋友当中选100人，你也将得出错误的结论，因为他们往往都是在这个国家的某一个地方。但是，如果你按照一种与所选者的身高和所处地区等方面都没有任何联系的方式选取100人，其中有40人的身高高于1.8米，那么，你可以计算出在1亿人当中大约有4千万人高于1.8米。到底是比4千万多多少或少多少，还可以进行相当精确的计算。事实上，结果表明，要使上下浮动的值达到1%，你必须选取10 000人做样本。人们没有意识到，要想得到一个更精确的结论是多么困难。为了达到1%或2%的误差，你需要有一个10 000人的样本。

调查电视宣传效果的人们也采用这种方法。不，应该说他们认为自己是在采用这种方法。实际上，这种方法实施起来是非常困难的。其中，最困难的部分是选取样本。他们怎样才能做到让一个普通的小伙子同意在他的房间里安装一个小装置，使他们能知道他正在看什么电视节目？什么样的小伙子是才算普通的小伙子呢？怎样才能使这个小伙子同意每隔15分钟一次的铃声响过后就把他所收看节目的频道写在日志上呢？他的记录具有多

大的准确性呢？我不知道。因此，由于没有人对样本的代表性提出疑问，我们无权评判这种来自上千或上万调查者的调查结果。这就是他们所做的事情，这就是他们得出一般人正在看什么节目的过程。

统计工作是广为人知的，并且如何获得一个好样本是一个非常严肃的问题。大家都了解这种方法，这是一种严肃的科学活动，否则，你就别做这件事。在所有这类研究者的眼中，世界上所有的人都笨得不能再笨。当然，这种调查结果也可能是正确的。但是，另一方面，它也可能是错误的。如果这些结论是错的，那么我们正在犯一种可怕的错误。因此，如何测量人们是否对各类广告予以关注，是一个值得注意的责任问题。

我认识许多人，正如我说的，指普通人。我认为，他们的智力正在遭受侮辱。我的意思是说，到处都存在这类事情。当打开收音机，如果你还有点思想的话，你将会发疯。人们有一个办法拒绝，那就是不听它、我不知道如何对待这种情况，为了准备这次演讲，我在家里打开收音机，听了三分钟，我听到了两个节目。

首先，我听到了一段印第安音乐，由来自新墨西哥州的印第安人演奏。我知道这个乐队，并且很喜欢他们的音乐，在盖洛普公司的一次集会上我就听过他们的演奏。尽管我很想给你们模仿一下，但是我实在模仿不出这首曲子。我被吸引住了，这是一首非常有趣的曲子，它表达了印第安人灵魂深处的宗教信仰和他们所敬仰的东西。因此，说实话，我高兴地了解到，在无线电台播放的节目中也有一些有趣的内容，这就是文化类的节目。如果你听了三分钟收音机播放的节目，你也可以说说你所听到的内容。我继续听着，我不得不告诉你们我有点上当了。我继续听是因为我喜欢这首曲子，它确实很好听。突然，乐曲中断了，一位男播音员说“我们要采取措施减少公路交通事故”。接着，他继续说，在汽车造成的交通事故中你应当如何如何地小心等等。这不仅是对听众智力的侮辱，而且也是对那些印第安人及其宗教信仰和思想观念的侮辱。我一直听到他谈论某一种饮料，我记得是说百事可乐。播音员评论说，这种饮料是为那些希望自己年轻的人准备的。于是，我说，好了！好了！够了！我想了一会儿。首先，这个说法都是荒谬的。什么是希望自己年轻的人？我推测，他是指喜欢做年轻人做的事的人。好吧，让他们那样希望去吧。那么，这种饮料就算是为这类人设计的。我猜想，这家饮料公司开发部门的研究人员可能会按照下列思路决定加多少酸橙汁：“噢，现有的饮料都只是普通的饮料，我们必须重新配制饮料中各种原料的比例，创造出新型的饮料，它不是面向普通人，而是面向那些希望自己

年轻的人。多加点糖吧。”因此，这整个观点，即一种饮料是专门为那些希望自己年轻的人设计的，是一种地地道道的谬论。

所以，这类事件的结果是我们不断地被愚弄，我们的智力一直在被侮辱。至于如何识破这类骗局，我有一个想法。假定你在大西雅图商厦买了26个户外广告牌，一个月以后发现只有其中18个的照明灯还亮。你可以在这些广告牌上写道“你的智力曾经被侮辱过吗？请别买这种产品。”你也可以在电视台或广播电台买一点插播广告的时间，在某个节目中间，一个人出来说：“请原谅，我很抱歉打断你们，但是如果你们发现所听到的任何广告宣传的产品侮辱了你的智力或以任何方式使你们烦恼，我忠告你们不要买这种产品。”这样，事情会很快好起来。

你也许可能会说，“这没有什么大不了的，做广告的商人总得卖他们的商品吧”，如此之类的话。另一方面，认为普通人是愚钝的这一观点是十分危险的。即使真的是这样，也不应该像现在这样对人们的智力进行愚弄和侮辱。

在新闻记者和评论员中也有许多人认为，公众不如他们聪明，他们不懂的事情公众也不会懂得，这真是荒谬。我不想说他们比一般人还笨，但是，在某些方面他们确实

不如另外一些人。当我曾经不得不向一位记者解释科学方面的事情时，他说，你说的是什么意思？那好，我就像给我的邻居解释一样，一字一句给他解释。他还是不理解，怎么可能呢？因为他成长的背景不同，他不会修洗衣机，不知道什么是发动机，或类似的事情等。换句话说，他没有一点技术方面的经验。世界上有许多工程师，有许多精通机械的聪明人，有许多比这位记者聪明的人。因此，不管他是否理解某种东西，准确的和忠实的报道是他的责任。在经济和其他领域中的情况也是一样，记者们意识到他们不懂得国际贸易中的复杂事务这一事实，而是在他们的报道中，或多或少地使用了“某人说什么”或类似的说法。但是，当涉及到科学方面的内容时，出于某些原因，他们将拍拍我的头，给我戴些高帽子解释说这些内容愚蠢的读者理解不了，因为他就是个傻瓜，就理解不了。没有哪个人看报纸必须理解报纸上的每一篇文章。有些人对科学没有兴趣，有些人感兴趣。他们可能会了解到这些内容是关于什么方面的，而不至于会认为原子弹是由一台7吨重的机器制造出来的。我看不懂报纸上的这类文章，我不知道他们在说什么。我不知道制造原子弹的是一种什么样的机器，因为从报道中只知道它有7吨重。现在有62种原子，我想知道他所说的是什么原子的原子弹。

整个统计抽样工作都是十分严肃的事情。这种方法正在开始得到它应有的声誉，但是，它往往被人们滥用，对此必须非常地小心。它被用于挑选职员（通过对人们进行考核）、婚姻咨询和其他事情。它也被用于决定人们是否能考入大学，虽然关于这方面我不赞成。但是，我将保留我的意见，我将向加州理工学院负责招生的人们表达我的看法，关于这方面，等我有了成熟的想法后将回来告诉你们。除了得到样本困难以外，在其他方面，还有一个重要的特征。这就是，只使用能够被测量的东西作为标准是一种趋势。也就是说，人的精神和对事物感受的方式，可能是难以测量的。进行面试和设法修正所得的结论也是某种趋势，可以使结论变得更好。进行更多的考试是比较容易的，不需要把时间花费在面试上面，结果是只有那些可以测量东西是有价值的。实际上，那些东西不过是他们认为可以测量的东西，因此许多有价值的东西被漏掉了，许多优秀的年轻人失去了深造的机会，所以这是很危险的，必须十分认真地核查。这些事情就像婚姻问题的调查一样，使用“你和你丈夫相处得怎么样”等等之类的问题，出现在杂志上的这类东西简直是废话。他们不停地这样说，“就这个问题，对1000对夫妇进行了调查”，然后他们会告诉人们被调查者是如何回答的，他们又如何得出的结论，并且要求你根据这个结果来衡量一下自己的婚姻是否幸福。下面就是他们所做过的：他们编排了一组问题，如“你把早饭送到你丈夫的床边吗？”如此之类的问题。然后，他们把这份问卷分发给1000对夫妇。关于婚姻的幸福与否，调查者有一个独立的标准，这就是问卷中问题的内容。但是，他们从来没有注意到，即使这项调查完善无缺，也无济于事，因为问卷中的问题并不能衡量一对夫妇的生活是否幸福。

他们做的事情如下：幸福的夫妇是怎样回答在床上吃早餐的呢？他们如何回答这个问题和那个问题的呢？你将会认识到，根据这个样本来确定幸福婚姻出现的概率，这与上述老鼠跑向左边或跑向右边的例子是完全一样的。他们应该诚实认真地去做的：按照他们在上述调查中的记分方法，重复进行调查来检验他们得出上述结果的正确性。在上述调查中，他们确定，对每一个问题的积极回答可得5分。按照这种方式，在被调查的1000对夫妇中，如果他们的婚姻是幸福的，他们将得到相当高的分数；相反，如果他们的婚姻生活很糟，他们的得分也会很低。现在，要对上述调查结果进行检验，他们不能采用已经得出上述结论的那个样本，否则，这样做是毫无意义的。他们必须用由另外的1000对夫妇组成的样本进行调查，看看婚姻生活幸福的夫妇得分高还是低。他们没有这样做，因为这是非常麻烦的事情。假定他们

最初的调查结果是A，后来几次进行检验得到的结果是B，B与A不一致，证明A不是一个正确的结果。

现在，让我们来看看所面临的困难，在这个世界上我们有这么多非科学的和奇怪的事情。我认为，它们中的许多并不是由于我们不知道怎样考虑它们，而只是由于缺乏某种可靠的材料。特别是有许多人相信占星术这一现象，毫无疑问，我们当中就有不少人。占星术士认为，某些天去医院治疗牙齿要比其他时间好；如果你在哪一天、哪个时辰出生，你最好在那个日期或时辰乘飞机，这些都根据星象学按照严格的规则进行计算得来的。如果这些预言是正确的，占星术将是非常令人感兴趣的事。因为这样人们乘飞机旅行时会更安全，保险公司的人将会对此非常感兴趣，并会调整那些按照占星术的规则行事的人们的保险金额。但是，占星术士从来没有做过这样的实验，来检验是否人们不按照他们所忠告的日期乘坐飞机会得到较坏的结果。所以，关于哪天适合于做生意，哪天不适合做生意，也没有确定下来。那么，这是怎么回事呢？

当然占星术或许可能是正确的，但是在另一方面，多得惊人的事实材料暗示它是错误的。因为我们了解事物是怎样发生和变化的，了解人、宇宙、恒星和行星是由什么组成的，甚至我们还知道什么力量使得它们运行，并且我们非常肯定地知道在下一个2000年中它们将处于什么位置，只是人们不需要查找它们所在的位置而已。进一步说，如果你留意，不同的占星术士所给出的预测结果是不一致的，那么，你应该相信谁呢？听从谁的忠告呢？最好是谁的也不信。他们的预测没有任何依据，纯粹是废话。你唯一可以相信的一点是，他们缺乏关于恒星、宇宙和类似事物的起码的知识。如果真的像他们所说的那么一回事，占星术将成为最重要的学科。但是，在大量的其他事实面前，除非某些人能够以真正意义上的实验，通过选取相信和不相信占星术预测结果的人们进行严格的实验，并且确实证明占星术的预言是正确的，否则，不要听信他们。顺便提一下，在科学的早期阶段，曾有过这类的实验，听起来好像很有趣。我记得，好像是在氧气的发现前后，人们就做了一些观察，试图发现传教士与船舶失事或船只遇难之间的关系。这个问题看起来似乎是一个愚蠢的问题，而实际上是因为人们害怕检验“好人会有好报”这个古老的信念。传教士终日祈祷、做善事是人们公认的好人。如果有传教士乘坐的船，比没有传教士搭乘的船发生海难的比例小，也就从某些方面支持了那个古老的观念。所以，在那时有许多传教士乘船去遥远的国家进行传教活动时，人们可以收集有关船只出海和船只遇难的材料，并根据是否

有传教士乘坐将这些遇难船只分类，结果并没有发现有传教士搭乘的船发生海难事件的可能性小。事实上，结果表明两者没有什么区别。所以，许多人认为船只是否遇难与有无传教士乘坐没有任何区别。

如果你打开收音机——我不知道这儿可以收到多少个电台播放的节目，可能与加州差不多——在加州你可以听到各种各样有关信仰疗法的节目。在电视屏幕上，我也曾经看到过一些这类的节目。这是我所面对的一个难题，因为我绞尽脑汁试图说明为什么它是一种荒谬的观点。事实上，纯粹的宗教是令人尊敬的，有一种所谓的“基督教科学”，是建立在信仰疗法的基础上的。如果它是正确的，它不应该以个别人的奇闻轶事为基础，而应该经受得住严格地检验，建立在目前被广泛应用的、有效的、技术上先进的优秀治疗方法的基础上。如果你相信信仰疗法，你将回避其他治疗方法，很可能你将要稍微多花一些时间才能去医院治疗，因为有些人对信仰疗法深信不疑，这将使他们迟迟不去医院接受治疗。但是，很可能是信仰疗法并不像有些人声称的那样好，或者很可能它根本就没有什么作用。因此，可能的情况是，对于相信信仰疗法的人来说，在生病时可能会存在着某种危险，这不是小事，也是与不起什么作用的占星术不同的。对于相信占星术的人们来说，他们必须在某个确定的日期做某类事情，这只是造成不方便而已。每个人都有权知道，由于人们相信耶稣基督的治病能力，是会使更多的人遭到伤害还是得到救助；采用信仰疗法，到底是有更多的治疗成功的例子还是有更多的遭到伤害的案例。也许信仰疗法是另外一种治疗方法，对于相信它的人们来说，不应该听之任之，而应该对它进行研究。

广播节目中不仅有人宣传信仰疗法，而且还有人利用《圣经》预言将会发生的各种现象。我曾经听到一个人说他有一次在梦里见到了上帝，并且得到了各种各样的具体信息。咳！这个非科学的时代——但是，我不知道对于这些应该做些什么。我不知道能采用什么样的推理规则能很快证明这是一种信仰狂热。我认为，这只是属于对这个世界的多样性、复杂性缺乏基本理解的一种表现形式。当然，在没有经过更认真的研究之前，我不能证明这些东西是错误的。或许，作为一种习惯总是要问，那些宣传或者相信这些东西的人们怎么知道它们是正确的。总之，只要你想到了他们或许是错误的，你就可以避免陷入其中而付出沉重代价。

当然，世界上存在着许多现象，虽然它们只是一般的愚蠢行为造成的结果，但是你也不能把它们彻底地驳倒。我们都有可能做蠢事，并且，也知道有一些人比其他人的做了更多的蠢事。但是，要想确定谁做的蠢事最多也

没有任何用处。有些人试图通过政府的规章制度来保护这类事情，保护这种愚蠢的行为，但这是百分之百行不通的。

举个例子来说，为了买一片土地我到一片沙漠去了一趟。那儿要新建一座城市，这项计划的发起人要卖土地，这是多么令人激动、多么美妙的事啊！尽管地上除了有一些插着标有门牌号码和街道名称的旗子之外什么都没有，但只要想象一下你自己在沙漠上将拥有一块土地，你是一定会去的。你驾驶着汽车穿过沙漠找到了第4大街，然后又找到了第369号这块地。你在想，这就是你的。你站在那儿，用脚踢着沙子，与销售员争辩着靠着平坦的宽马路边上拐角处的那块有多好，因为从那一侧进来很方便。更糟糕的是，信不信由你，你会发现你自己正在讨论把它建成沙滩俱乐部，甚至你连会员守则和准许带几位朋友都想好了。我发誓，我很快便进入了角色。

当到了买那块地的时候，你将得到一份关于这笔交易的具体文件，卖给你这块地的人说，这就是有关的法律，我们必须把这个文件给你阅读。他们把这份文件给你，文件上说，这很像是在加州的许多其他房地产交易，在另外的一些条款中，我读到尽管他们说打算在这个地点建一个有5万人的城市，但是，由于没有足够的水供这么多人生活，他们希望就算从来没有说过这话，敬请大家原谅。人数少了许多——我记不清准确的数字——可能是变成了一个5千人的城市，或类似这么小的地方。当然，以前他们也注意到这方面的情况，并且告诉我们说，他们刚刚在一个离这儿很远很远的地点发现了水源，并正在设法将水抽出来再引过来。当我询问这事时，他们非常认真地对我说，他们刚刚发现这一点，根本没有时间写进这个州里印发的小册子中。哼哼！

关于同样的事情，我再举一个例子。有一次，我在大西洋城，走进其中一家像是商店的建筑物，里面有许多座位，有不少人坐着听一个人演讲。这位演讲者是个非常有趣的人，他关于食物的知识相当丰富，他正在谈论有关营养和其他方面的内容。我记住了他说的几句重要的话，如“苍蝇不叮没缝的蛋”等。他讲得相当好，也相当生动有趣。接着，他继续往下讲，向人们描绘联邦纯净食物和药品法案，说明这个法案是如何保护你的。他解释说，关于那些声称是健康食品和期望帮助人们增加矿物质之类的产品，在它们的包装盒的底部必须要有一个标签，用于准确地告诉人们里面装的是什么，它有什么作用，并且所有的说明都必须简明易懂，以免发生什么差错等。而且，他还分发给在场的听众各种各样的东西。我自言自语地说，“他怎么能赚到钱呢？”各种各样的食品从瓶子里倒出来，分给大家。后来，真相大

白了，他要向众人销售一种褐色瓶装的特殊健康食品。眼前发生的情景与他刚进来时一样，众人变得吵吵嚷嚷，他们开始争先恐后地买他的健康食品，他忙得不可开交，又是收钱又是递货。贴好标签的商品卖完了，他也没有时间往瓶子上贴标签。这边是盛着食品的瓶子，那边是这种瓶子的标签。他匆忙地销售着它们，一只手给你要买的食品，另一只手给你这种食品的标签，让你自己把标签贴在瓶子上。这个人真有勇气，他首先向人们解释怎样鉴别健康食品，告诉人们应该注意什么，然后他自己明目张胆地干起了不法的勾当，欺骗人们。

谈到缺乏起码的知识这些问题，除了在特定的方面知识缺乏外，我认为，我们对许多比占星术更严重的现象也了解甚少。

为了准备今天这一讲的内容，我特地到我所居住的城镇的购物中心了解了一些情况。有一家店铺门前挂着一面旗子，那是一家美国文化中心，全名是艾尔塔德娜美国文化中心。于是，我走进这家文化中心想看看他们到底是做什么的。后来才知道，原来那是一个志愿者组织。走进大厅，那儿摆放着《宪法》和《人权法案》，以及根据《宪法》和《人权法案》起草的一份声明，阐明这个组织的宗旨和权利，这份声明表达了他们的基本思路。他们所做的工作只是教育性的，他们有许多书籍供人们购买，这些书籍的内容大多是帮助或教育人们提高公民意识；在其他方面的书籍中，他们还有国会记录和关于国会进行的案件调查方面的小册子等，供研究这些问题的人们阅读。晚上，他们还有学习小组的聚会之类的活动。既然我对这方面的了解不多，而我又对人们的权益感兴趣。于是，我就问道，我想要一本关于南方黑人自由选举方面的书。服务人员告诉我说，他们没有这方面的书。事实上，那儿是有的，后来她在其他书下面翻出来了一本，我自己也瞥见了两本，其中一本就是记载的有关密西西比州黑人选举自由方面的内容。

为了发现那个文化中心正在做些什么，我还得再详细地了解些情况，我和那位帮我找书的女士聊了一会儿。她谈到了其他一些方面的事情（我们谈论了许多事情，并且我们的谈话相当友好，听到下面的话你可能会感到吃惊），她说她不是白桦会（Birch Society）的成员，她只看过有关它的一些影片之类的东西，当然对于白桦会她确实知道一些情况。如果你是一个白桦会的会员，你是不能保持中立的。至少，如果你是白桦会的成员，你应该知道你赞成什么。因为你不同意它的宗旨，你就不要加入它，这就是创会者威尔希先生所说的：这就是白桦会的原则，如果你相信它的信条，你就加入它；如果你不相信它的信条，你就别加入它。我试图向她解释，没有上

面他所说的那种自由，在任何组织内部，都应该有讨论的余地。骑墙观望是一种艺术，也是很难坚持的，但是，这样做也是非常重要的，不应该草率地相信或排斥某种观点。如果你不能确定对或错，不采取行动不是更好吗？

就这样，我只是随便买了几本他们的书。一本是《丹·斯穆特的报告》，该书讨论的是宪法，我将它的基本观点概括如下：在最初起草的时候，宪法的原则是对的，但是后来的有些修订是错误的；原教旨主义者的观点，不仅存在于《圣经》中，而且体现在宪法中；在表决中，它演变成给予国会议员申诉的权力，以及决定他们如何进行投票表决等。在解释了这些的观点之后，书中又进行了非常具体的叙述：“接下来的是给予众议员和参议员申诉的权力，让他们投票表决是符合还是违反宪法。”值得你注意的是，这里说的申诉不只是一种凭空的想法，而是要以事实为基础。书中的内容都是关于投票过程的记录，实际上没有任何观点。当然这只是投票表决的记录，每一项都是要么符合宪法要么违反宪法。我试图说明的是，他们违反他们自己的原则。按照宪法，所有的事情都应该通过投票来决定。每一条款是正确的或错误的都不应该事先被确定好的。否则，就没有必要去发明一种由议员投票的方法。只要你完全享有投票的权力，那么，投票的目的就是试图让你决定选择哪种方式。对某人来说，在没有了解足够的有关事实之前，来决定哪一种情况更合理是不可能的。

这本书开始写得很好，以善、爱和耶稣基督等作为开端，不断地展开，一直谈到对敌人的恐惧。然后，它忘记了它原来的观点，甚至完全颠倒过来，变得与一开始的论点绝对地对立。我认为，像本书作者那样做事的人们，特别是艾尔塔德娜文化中心的那些女志愿者们，都有一颗善良的心，并且也了解宪法具有的一些优点，但是，她们在这样的组织体制中被误入了歧途。我不知道怎样做、做什么才能够避免这种情况发生，我一点也不知道。

下面我们来举一个类似妄想狂的例子。一个女人变得有点神经质，她开始怀疑他丈夫正在有意找她的麻烦。她不愿意让他进家门，而她的丈夫却想尽各种办法进入家中。在她看来，这恰恰证明了他要给她制造麻烦。这位丈夫找了一位朋友试图同他的妻子谈谈，而这位妻子知道来劝说的这个人是他丈夫的朋友，于是，产生了一种念头，认为这位劝说者也必定偏向她丈夫，从而拒绝接受这位劝说者的说法。她的邻居们跑过来安慰了她一阵，有一段时间效果还相当好。后来，邻居们回到自己的家中，替这位丈夫劝说的朋友也来找她的邻居们谈。现在邻居们也被搞糊涂了，不知道谁对谁错。然后，邻居们又告诉她丈夫关于他的妻子所说的所有那些可怕的事情。噢，天

哪！她说了些什么呢？她丈夫觉得不可理解。但是，她继续认为她丈夫正在试图利用这些人来对付她，她给警察局打电话说，“我感到害怕”，她现在被锁在自己的房间里。她说，“有人正试图进入她的房子”。后来警察来了，并且与她进行了交谈，过了一会儿，警察没有发现有人试图进入她的房子，就撤走了。她忽然想到，她的丈夫是这个城市举足轻重的人物，并且有一位朋友在警察局工作，看来警察局也成了他丈夫的同伙。为了证明她的想法是正确的，她从窗户里往外看，发现在马路的对面她邻居的门口，有一些人站在那里，他们正在谈论着什么呢？在后院里，她看见有某种东西在矮树丛中时隐时现地活动，“天哪，他们正在通过望远镜监视我”，后来证实，那只不过是几个孩子拿着小树枝之类的东西在玩耍。就这样，她不断地为自己头脑中的想象寻找证据，一直到把所有的人都牵涉进去，认为所有的人都在与她作对。后来，她找了一位律师，她又想起，这位律师曾经是她丈夫的朋友。在她看来，给她看病接她去医院治疗的医生，也明显地站在她丈夫的一边。

摆脱这种妄想狂的唯一方法是进行一定的分析思考，想一想，整个城市的人都与她作对是不可能的。不可能每一个人都认识她丈夫这个笨蛋，也不可能每一个人都为了她丈夫而与她作对，这完全是一些牵强附会的想象和东拼西凑的结果。所有的邻居、城市的所有人都与她作对，这是不合乎情理的。这种不合乎情理的事是绝无仅有的。但是，对这样一个不按常理行事的人，你如何向她进行解释呢？

这是一种妄想狂现象，也许我不应该称其为妄想狂，因为我不是医生，我不知道应该称它什么。但是，它确实是一种非常可怕的现象，它导致了人与人之间、国家与国家之间的不信任，必将给个人甚至全人类带来巨大的不幸。

另一个这类的例子是著名的犹太元老协议，那是一个伪造的文件。有人认为，犹太教的元老与犹太人领袖召开了一次会议，在会上他们聚集在一起制订了一个统治世界的计划。因为在国际上，许多大银行家是犹太人，而且许多银行是世界性的大银行，具有非常强大的实力。实际上，这只不过是一个不太合乎情理的猜测，但是它的不合理程度远没有达到使人们不可相信的地步。所以，在反犹太主义的发展过程中，这个所谓的犹太元老协议成为人们反犹行动最强大的力量来源之一。

我试图寻找的是一种谦虚、诚实的态度。并且，在政治方面，我们更应该具有这种谦虚、诚实的态度。而且只有这样，我们才能从那种妄想狂中解脱出来。

我想指出的是，人是不诚实的，科学家也不诚实。既然所有的人都不诚实，你诚实是无用的。科学家是不诚实的，但是，人们通常认为他们是诚实的，这将会使情况变得更糟。这里所说的诚实，并不是指你只告诉别人正确的东西，而是指你能说清楚事情的前因后果。也就是说，你要给出有助于其他人理解的某一事件的所有信息。

例如，谈到核试验，我不清楚我自己是赞成还是反对核试验，两方面都有一些理由。核试验会产生辐射，核试验也会带来危险，更糟糕的是它会被用来发动战争。但是，究竟是有了核试验将会阻止战争的发生，还是没有核试验将会阻止战争的发生，我不知道。所以，我很遗憾地说，两种观点都有道理。这就是为什么我在这个问题上能够保持谦虚、诚实的态度。

当然，随之而来的一个重要问题是，核辐射是危险的。在我看来，关于核试验最危险的事情和最严重的问题是，它对未来产生的后果。核战争导致的死亡要比核试验产生的辐射导致的死亡多许多倍，核战争在将来持续的危害要比现在产生的辐射更为严重得多。然而，达到多大的辐射量会对人体有危害？没有人认识到一般的辐射是有好处的。但是，如果你在大气中增加辐射的总量，那么你便正在制造有害的东西。因此，就这方面来说，核试验会产生有害的物质。如果你是位科学家，那么你有权而且也有义务指出这一事实。

当我提出放射性这个问题时，我们要注意随着地点和建筑材料的不同，辐射产生的效果也有很大差别。如果一个人是在一个砖结构的建筑物中，而另一个人是在一个木质结构的建筑物中，两者接收辐射量的差别，比核试验产生的辐射量与正常状态下辐射量的差别还要大。而位于海平面的位置是与位于1500米高的地方辐射量的一百分之一，这种差别要比由于原子弹试验增加的辐射量大。

现在，我想说的是，这也是我在科学界的朋友们常说他们试图要做的：如果一个人是绝对诚实的，并且乐于保护普通百姓免于遭受辐射带来的后果，那么，他应该告诉人们哪些地方存在着的辐射更强，而不是说出一些无关紧要的数字。假设丹佛市的辐射很高的话，他应该告诉人们居住在丹佛市所遭受的辐射是相当严重的，这种辐射量要比原子弹爆炸产生的背景辐射高100倍，并且建议丹佛市的所有居民移到地势比较低的地方。但是，真正的情况是丹佛市的辐射也不大，它与其他地方相比没有多大区别，只是稍微强一些。我坚信，这种由于原子弹爆炸所产生的辐射差别，并不比由于地势高低造成的差别大。为了得到这个问题的答案，我想问你们这样一个问题：

正像担心有辐射从而要求禁止核试验那样，你们是否就不走进砖结构的建筑物？当然有许多充足的理由使你们觉得应该在政治上采取某种方式反对核试验，但是，那又是另一个问题。

在这类科学问题上，由于政府对科学的重视与支持，我们正在卷入与政府有关的一些事务之中并且失去了所有的诚实。特别是在那些有关登陆星球和各种各样太空冒险计划的报告及其可行性论证方面更是缺乏诚实。举个例子来说，我们能够进行水手二号飞船飞向金星的计划。这是一件令人极度兴奋的事情，也是一件神奇的事情。它表明人类能够将地球上的一件东西发射到6 000万公里远的另一个地方，即在离金星3万公里远的地方对它进行近距离观察。对于我来说，这种激动的心情是难于用语言来表达的，我必须用更多的时间来品味它给我们带来的乐趣。

在这次航行中发生的事情也同样令人感兴趣和令人激动。飞船在飞行过程中曾经看上去几乎将要崩溃，事实上是因为飞船上电池的电能快要耗尽了，整个系统也快要停下来。必须暂时把飞船上所有的仪器都关闭，然后再把它们打开，让飞船再次发动起来。那么，飞船又是怎样发动起来的呢？为什么一个接着一个的仪器都不能工作，后来又能开始工作了？所有的这些偶然事件都是令人激动的新冒险。正像哥伦布或麦哲伦环球旅行那样，其中有兵变、艰险和海难，这就是整个过程，形成了一个扣人心弦的故事。例如，当它又发动起来时，在报告中这样说到，“它又发动了起来，我们正准备着从中学点什么。”我们究竟学了些什么呢？如果你知道某些东西，你也就认识到有些东西你是不知道的。你把卫星发射到围绕着地球的轨道上，并且你能知道它将从太阳上获得多少辐射。那么，当飞船接近金星的时候，飞船上的宇航员将受到多大的辐射呢？我们可以根据一个精确的、著名的平方反比定律来计算。你离得越近，光线就越强。所以，在飞船表面涂多少白颜色和黑颜色，以便可以自行调节温度，也是很容易计算出来的。

事实上，从这一事件中我们学到的唯一东西是，飞船的故障不是因为任何其他方面的原因，而是由于我们在制造这艘飞船的最后阶段过于仓促，对一些仪器的内部构造进行了某些调整，以致于在飞船内部产生了更多的热量，使得飞船抗热要求变得比原来设计的更高了。因此，尽管我们学到的不是科学方面的内容，但是我们学会了必须再细心一点，关于这类事情不要再如此仓促，并且学会在最后时刻仍然要保持冷静的头脑。由于某种神奇的力量，每当飞船接近金星时，它几乎都能运转正常。就像大家从电视上了解到的那样，飞船原计划接近金星21次，现在它只完成了三次。不错，在这

种情况下能完成三次确实是一项奇迹。哥伦布说他是去找金子和香料，他没有找到金子，也只带回来了少量香料，但是那次航行是一项非常重要和令人激动的壮举。水手二号飞船是为了更大的目标和寻找更重要的科学信息，但是没有找到，我是说它没有获得所要得到的信息。但是，这次探索本身就是美妙的和令人激动的经历。

关于对金星的观察，在报告中说，他们发现金星云层表面下的温度是800℃和其他一些东西等。这在理论上已经被计算出来了，只能算是验证通过了帕勒玛山上的天文望远镜和在地面上对金星进行观察的结果。人类是如此的聪明！同样的信息既可以是来自飞船在太空中的观察，也可以是地球上的测量。我有一位朋友，他有不少关于金星的资料，在他的房间里就挂着一张划有等高线和不同温度区域的金星图，非常详细。当然，在所得到的信息中只有一个信息，即与地球周围不同的是，金星周围没有磁场，这条的信息是我们无法从地面上观察到的。

关于飞船离开地球、在太空中和在飞向金星的途中也有非常令人感兴趣的信息。应该指出的是，如果你不准备让飞船在一个行星上着陆，你不一定非得再携带另外的火箭用来重新发射使它返回地球，以及额外的内部修正装置。如果你真的要发现星际空间存在着什么，你也不用准备在金星上着陆，这样你就能在飞船中携带更多、更好的仪器，为了观察太空而进行更精心地设计。

另一件事情是关于流浪者计划。当我在报纸上读到在它一次接一次的试验中，接连五次都没有成功，我心里很难过。每次我们都从中汲取了一些教训，然而我们还是不能成功地完成这项计划。我们确实学会了不少东西，我们了解到某个人忘记了关闭阀门，知道了又有某人把沙粒弄进仪器里了。有时我们会增长见识，但是，大多数情况下我们知道的只是与生产有关部件的厂家的产品质量或者工程师和科学家的错误等有关的事情，正是由于他们的疏忽和错误导致一次又一次的发射失败，但是公众得不到合理的哪怕是简短的解释。我敢说我们的这么多次失败是不必要的。在这项计划的组织、管理、工程设计或仪器制造等方面，都存在着问题。重要的是在发射之前就应该认识到这些，我们不值得以一次又一次的失败为代价来认识它们。

有时人们问我，为什么我们要登陆月球？我回答说，因为这是科学中的伟大探险活动。顺便提一下，这也是为了技术上的发展和进步。为了在月球上登陆，就必须制造出所需的各种仪器设备，如火箭等。对于发展新技术来说，这是很重要的。当然这样的计划也会令科学家感到惬意，如果他们

心情愉快，或许他们将研制出对军事有用的其他东西。另一个可能性是探讨军事上直接利用太空技术。我不知道会怎么样，没有人知道会怎么样，但是也许最终会证明是有用的。也就是说，如果你制造出了巨大的运载火箭，那么，你就可以更直接地利用它们从地球上的一个地方到达另一个地方，而不一定非得到达月球。另一个理由是出于政治宣传的目的。当然，这些理由中的任何一个都不能单独地作为解释我们必须实施登月计划的理由。然而如果你将它们连在一起，再加上我考虑不到的所有其他理由，这项登月计划是值得的。

好吧，关于这项计划我们就谈到这里。

我想再谈论的另一件事情就是，你是怎样获得新观点的？这个问题主要是为了让在座的同学们高兴而提出的。你怎样得到新的想法呢？在大多数情况下，你是通过类比的方法，并且你在使用这种方法时经常会犯严重的错误。首先，我们以江湖巫医为例。巫医说他知道怎样医治疾病，他说你的体内有某种邪气，必须用鸡蛋把它驱除出来，如此等等。在鸡蛋上贴一层蛇皮，并且涂一些从树皮上刮下来的黏液，结果黏液果然发挥了作用。他不知道发生了什么，而且不知道他得出的结论是错误的。假设我们生活在一个原始部落，当我们生病时，我们就得到巫医那里看病。因为在这方面，他比别人知道得多。但是我能告诉他，巫医也不知道自己在做什么。总有一天人们会彻底地研究这种疾病的治疗方法，而完全抛弃巫医这些复杂的想法，从而找到医治这种疾病的更好办法。

我还有一个更有趣的例子，这是特别为这里的同学们准备的。在其他民族中，我想到了中世纪阿拉伯科学界的学者们，他们自己的确对科学没有做出多少创造性的贡献，但是他们为他们之前的伟人们的工作撰写注释，他们也对别人的注释进行再注释。他们描述了别人关于其他人的描述，他们只是不断地写注释，写注释就成了知识界的一种通病，一种很重要的传统。在那里，探寻新思想和新可能性的自由被窒息了，在那种情况下，人们认为撰写注释要比能做的任何其他事情更好。我无权改变这种状况，而去发明任何东西或思考任何别的事情。就如你们的英语教授，他们沉浸在传统之中，他们也写注释。当然，他们也教我们或我们中的一些人语言知识。因为这样，类比的思维方法不再被采用了。

现在如果我们继续打比方，如果他们有一个具有启发性的世界观，我们将看到那将会有许多令人感兴趣的问题。或许，语言中会有多少个部分呢？我们应该发明语言的其他部分吗？那么，词汇会怎么样？我们单词会太

多了吗？不，不会。我们需要它们表达思想。我们掌握的单词会太少吗？不会。当然，出于某种偶然的因素，经过一代又一代的继承，我们碰巧发展了单词间的完美结合。

现在让我们在一个更低的层次上再讨论一下这个问题。大约三四千年以前，腓尼基人或腓尼基地方附近的人，就能从他们的语言中发展出一套用符号来描绘声音的系统。这个系统非常简单，每一种声音对应一个符号，并且每一个符号也对应于一种声音。所以，当你知道符号的发音时，你再看到单词就知道它怎样发音。多么了不起的发明啊！现在英语中许多东西似乎不再发生变化。为什么我们不能改变拼写的形式呢？如果不是英语语言学教授来负责这件事，那么应该由谁来做这件事呢？如果我对你们说“朋友”这个单词应该如何如何地拼写，英语教授一定会向我抱怨说现在的大学生经过几年的学习还不能拼写出“朋友”这个单词。

或许，如果他们愿意，他们还会争论说在语言学中这是一个有关文体和美的问题，创造新单词和在语言中增添新内容，将会破坏语言的结构和固有的美。当然在拼字谜中拼写会使得风格有所区别，除了这个唯一的例外之外，没有哪种艺术形式或文学形式会因为拼写的变化而受到影响。如果英语语言学教授不负责在语言中增加新的内容，并在两年的时间里也没有发生任何改变，那么我们将会请教语言学家和通晓多种外国语言的学者，因为他们知道怎样做这些事情。你知不知道他们可以用字母写出任何一种语言，以便当你遇到外来词时，你能按照它在原来的语言中的读音进行发音吗？这才是他们的真本事，所以仅在英语语言中他们也应该能做这类的事情。

现在，我们讨论了许多许多的问题。在一些肯定的事例中，科学推理可以发挥作用，但是，我挑选了不少反面的事例。我希望你们知道我更欣赏肯定的事例，存在着许许多多的正面例子，其中喜欢动脑筋的人们采用了一些相当有洞察力的方法，并在非常努力地研究着。例如，人们建立了交通系统，并且将这种系统推广到其他城市。犯罪案件的侦破在关于如何获得证据、怎样辨别证据等方面，已经发展到了非常高的水平。

当我们想到人类的进步时，我们不应该只想到技术上的发明。有许多非常重要的非技术发明是不容忽视的。例如，在经济领域中关于支票和银行等诸如此类的发明，国际金融方面的调解等等都是非常了不起的发明，它们是完全必要的并且代表着一种先进的潮流。又如财会制度，企业财会是一个科学过程，或许不是我所说的那种科学意义上的过程，但是它是一个理性的过程。法律体制也是一项得到了逐步发展的伟大发明，它是一个有

法律条文体系、陪审员制度和审判制度组成的体系。当然，尽管其中有不少缺点和错误，我们也必须继续以它们作为处理法律事务的基础，我对这样的一个法律体系充满敬意。经历了长期发展的政府组织也是一项伟大的发明，尽管某些国家解决问题的许多做法有时我们可以理解，有时我们不能理解。我提醒你们一点，因为这一点一直困扰着我。我们不得不忍受这样的事实：军事力量对政府的控制确实是一个严重的问题。大多数时期，因为最强大的军事力量试图控制政府而产生很大的麻烦。不可思议，但并非不可理解的是，没有掌握军队的人可以控制那些掌握军队的人。这在罗马帝国时代，是根本行不通的，因为拥有禁卫队的罗马皇帝必须要比元老院掌握更多的军队。然而，在我们的国家，我们有一支训练有素的军队，因此他们从不试图直接地控制参议院。不管我们如何对待他们，我们的文职官员还是能控制住军队。我认为，这种明确了军队在政府中的地位、军队不干涉政治的职业军人训练制度，是我们的伟大财富之一，也是最伟大的创举之一。我认为，我们不应继续如此强烈地疏远自己的官兵，以免使他们达到不可容忍的地步，从而摆脱了他们自愿接受的职业角色。请大家不要误解我的意思，就像其他任何事物一样，军队也有许多缺点。

那好，如果我向前看，我应该讨论未来在机械制造领域的发展，以及未来将出现的种种可能性。因为我们控制了聚变，我们也就几乎有了免费的能源。在不久的将来，生物学领域的发展将产生出前所未有的新前景，当然生物学领域中的这种迅速发展正在引发各种各样令人欣喜和忧虑的问题。我没有时间描述它们，所以我只是向你们提一下阿尔德斯·赫胥黎的著作《勇敢的新世界》。在这一本书中，作者暗示了未来生物学将涉及到的有关问题的类型。

关于未来，有一点令我感到欣慰。我认为有许多事情正在沿着正确的道路发展。首先，即使有些国家有意封闭自己，但是由于相互间的交流增多，许多国家在相互地听取着对方的意见和态度。因为到处传播着各种各样的创新观点，要想疏远或排除这些观点的影响是非常困难的。

我需要花一点时间略加说明的另一个问题是：道德和伦理判断问题是不可能通过科学来解决的，我也不知道用什么合适的字眼或合适的方式来表达它们。然而，我看到了一种可能性，就像我们必须进行观察实验来证实一个理论，然后才能相信它是正确的做法一样，在伦理道德领域，我们也需要某种机制，一种选择道德价值标准的机制。在伽利略时代，关于什么使得物体下落的问题上存在着激烈的争论，关于介质、排斥和吸引等方面都

存在着各种各样的观点。伽利略的做法是撇开这些争论，而去研究假定物体下落，它的下落速度有多大，并且只是描述这一现象。在这一方面，人人都会同意他的结论，有了这个大家都同意的共同基础，沿着这个方向继续进行研究，尽可能不去想物体下落这一现象背后隐藏的机制和原理。后来，积累起来的经验事实渐渐地增多，你就发现隐藏在现象背后的、满足要求的其他原理。

所以，我们的问题是，关于道德问题是否可以采用类似的做法（通过类比）。我坚信，不是完全没有可能，尽管在推理过程中存在着各种各样的观点，但是我们最终会达成一致，或许，我们应该做的不是在推理方面。例如，在基督教的早期，关于耶稣是像一位神父还是类似于神父一样真实存在，曾在希腊的本体相类派和本体同一派之间引发了一场激烈的争论。这场争论尽管看起来有点可笑，但是双方的感情在争论中都遭到伤害，造成人们的尊严被低毁，许多人被杀害。今天，我们应当从中吸取教训，如果我们赞同某一种伦理道德价值，就不要再讨论有关为什么我们会赞同这些之类的问题。

或许，我不同意某些有关上帝创造万物的观点和解释机制，就我个人来说，我也不相信这类观点和解释是早期教皇思想发展的一种自然结果和完美形式。但是，我不会讥笑这种说法，我只是不同意而已。我认为教皇表达的这种责任和义务代表着人们的责任和义务。我认为教皇表达的思想很可能会成为一个新未来的开端。到那时，只要我们最终相信的是同一种东西，或许我们会忘掉有关为什么会相信之类的问题。

非常谢谢大家！我感到很愉快。