

神奇的二维国

〔英〕E·A·艾勃特 著



当代科学启示录丛书

科学普及出版社

当代科学启示录丛书
华夏文化史研究所编

11.124/26

神奇的二维国

〔英〕 E·A·艾勃特 著

陈 忱 译

科学普及出版社

FLATLAND

Edwin A. Abbott

Dover Publications, Inc.

1952

* * *

当代科学启示录丛书

华夏文化史研究所编

神奇的二维国

[英] E·A·艾勃特 著

陈 忱 译

责任编辑 高宝成

特约编辑 王海峰

科学普及出版社出版

(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店发行

北京通县科海印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 3.375 字数: 80千字

1991年2月第一版 1991年2月第一次印刷

印数: 1—4000册 定价: 1.80元

ISBN 7-110-02077-0/G·530 登记证号: (京)026

科學為人類帶來
文明與進步

為當代科學啟示永恆

茅以升

一九八九年四月

当代科学启示录丛书编委会

主 编	沈志华		
副主编	张 蔼 玲	萧 阳	孙 枫
编 委	(按姓氏笔划)		
	王允芳	王 伟	王海峰
	李丹慧	萧 阳	陈东林
	沈志华	杨培林	张 蔼 玲
	郭正谊	姜淑华	高志其
			孙 枫
			沈志工
			赵忠贤
			暴永宁

当代科学启示录丛书总序

我们爱科学。正是它给予我们来自真理的启迪，正是它把我们一批醉心于探索的男女老少紧密地联系在一起。

世界，就像一个伟大而永恒的谜，它独立于我们人类的意识而存在。然而，随着科学技术的积累，我们登高望远，探幽入微的本领日益增加，这个世界正一部分一部分地进入我们观察思维能力所及的范围。我们的前辈、我们的同代人、我们自己对它凝视，对它深思。谜正一步步地解开，黑暗和迷雾正一步步后退。这发现的价值吸引着我们，鼓舞着我们，使我们摆脱了世俗的无知和偏见，忘却了人类无常欲望的桎梏，从而飞升到了一个客观知觉和理性思维的更高的境界。

这世界，又像一片无穷无尽的大森林。林中有许许多多蜿蜒曲折的路径，通向那美丽圣洁的去处。我们可以看到无数先行者在林中留下的足迹。有的通向了幽暗，有的引向了光明。今天我们站在一个新世纪的入口处，可以从容冷静地环顾前后左右，期望从前人的足迹得到启示，设计出自己前途的路，更便捷地进入光明的境地。我们也喜欢另辟蹊径，搜寻隐秘的小路，去发现尚无人知的奇丽景色。无论我们当中的谁，如能登临胜境，我们大家都会分享他艰苦攀登换来的喜悦；无论我们当中的谁，如能透过纯洁的空气望见天边远处升起的新星，我们大家都会循着他指点的方向去寻觅。

在前进的道路上有意趣相投的朋友们同行，一起辨识林间的路，一起眺望天上的星，这快乐决不是靠语言能够表达的。

亲爱的读者朋友，既然我们同行，那么，就请您翻开下一页，让我们一同上路吧！

华夏文化史研究所

1990年10月

译者前言

1884年,一位名叫艾勃特 (Edwin A. Abbott, 1838—1926) 的英国牧师写一本小册子,书名叫做《二维国》(Flatland)。他写这本书了的目的何在呢?是为了借一个子虚之地来针贬现实的社会?是为了从阵营内部猛揭一下宗教阶层的疮疤?是为了别开生面地宣讲生命的惊人适应性?是为了揭示实现认识突破的艰难以及歌颂人们追求这种突破的努力?都有可能。但可以肯定地说,无论作者的真实目的如何,这本书实际上成了第一本构想种种不同维数的物质世界,并科学地讨论它们之间的关系的科普著作。

能解决人们心中萦绕多年的疑团的人无疑是杰出之辈。然而,能够跳出习见囿定,从大多数人甚或几乎所有的人都认为当然如此的地方发现问题并提出别开生面的见解的人,恐怕是更为了不起的人物。艾勃特就属于后者。他冲破了人类自有意识以来就一直先验地信奉的物质世界“自然”有三个维数的观点。习惯势力是最可怕的势力。这一点,他是十分清楚的。因此,他巧妙地运用了迂回战术,即用较多的篇幅详细介绍了一个只有两个维的世界,通过对这个国度中的“人”如何进行作为有智慧生物的活动而使读者感到,这样的国度、这样的生物是确实有可能——只要存在着二维分子和原子——出现并不断发展和进步的。接下来,他又进一步通过二维“人”先后与三维生物和一维及零维生物的交往,揭示出维数之差的鸿沟是何等地难以逾越,并得出了类比是

实现理解的重要手段的结论。这样，艾勃特便在根深蒂固的三维世界是唯一的存在这个固若金汤的阵地上打开了一个大缺口。这实在是他的高明之处。正因为如此，即使是到了爱因斯坦提出了多维空间的宇宙理论，并使之一举达到进入千家万户的普及水平的20世纪20年代，即使是到了情节更加引人入胜的种种有关多维世界的科幻小说层出不穷的60年代，即使是到了人们提出微观世界可能由十个维构成的80年代，《二维国》一书仍能作为一本“第一书”得到人们的推重和一再引用，仍能作为一本畅销书得到一代又一代的广泛读者。至1952年，此书已再版7次。

艾勃特还有过不少著述，但至今均已湮没无闻，唯有这本他当时不肯以真姓氏发表的小册子，还能在一百多年后的今天从主题上，想象力上和论述的巧妙上，给读者们以丰富的启迪。正因为如此，译者不揣冒昧，将这本书推荐给广大朋友们。希望有更多的人从阅读本书中享受到启示的快乐。

陈 忱

1988年10月

目 录

第一部 关于这个国家

1. 二维国的自然状况 (1)
2. 二维国的风土人情 (3)
3. 关于二维国的国民 (6)
4. 关于妇女们 (9)
5. 我们相互辨认的方法 (14)
6. 视觉辨认 (18)
7. 不规则图形 (24)
8. 历史上的色彩热 (27)
9. 《着色议案》 (30)
10. 镇压着色革命 (33)
11. 神职人员 (37)
12. 神职人员的教义 (39)

第二部 一维国和三维国

13. 我对一维国的访问 (45)
14. 向国王解释二维国的一番徒劳 (50)
15. 来自三维国的陌生人 (56)
16. 陌生人向我揭示三维国奥秘的一番徒劳 (60)
17. 徒劳一场的球又求助于行动 (69)
18. 我如何来到三维国，以及在这里的所见所闻 (72)
19. 球向我展示了三维国的其它秘密，我却仍然不满足。
 事情的最后结局 (77)
20. 我在梦中受到球的鼓励 (84)

21. 我试图向孙子传授三维理论，其过程及结果..... (88)

22. 我试图以其它方式散播三维理论，结局如何..... (90)

第一部 关于这个国家

——耐心点儿吧，因为
世界是如此广阔

1. 二维国的自然状况

这里所讲的世界叫“二维国”。这并不是我们随便给它起的名称，而是为使你们——有幸生活在三维空间的读者们——对它的本性更能清楚些才这样叫的。

设想平展着一张极大的纸，上面有直线、三角形、四边形、五边形、六边形以及其它图形；它们的位置不固定，能在纸面上自由移动，只是不能离开纸面做上下运动。它们很像是些影子，不同的是它们有明亮的轮廓，并且是硬的。这样一来，你该对我们这个国家及其国民们有一个较为明确的概念了吧！要知道，若是在几年前，我是会称它为“我的宇宙”的。可现在，我的眼界已经升级了。

你立刻会觉察到，在这样的国家里不可能存在你们称之为“立体”的东西。可是，据我猜想，你一定认为我们至少可以靠视觉识别我刚才描述的那些可移动的图形，如三角形、四边形等。其实不然，我们看不见这样的图形，至少不能直接看出它们之间的差异。我们所能看见的只有直线，此外就既无所见，亦无可见了。我有必要马上来说明这一点。

把你们立体空间中一枚硬币放在桌子中央，并从它的

上方俯身向下看，你会看到它是圆的。然后你退到桌边，逐渐把眼睛放低（这便越来越接近二维国的国民所能看见的情况了），你就会发现这枚硬币在你的眼里变成越来越扁的椭圆形；最后，当你的眼睛与桌面完全在一个水平位置上时（此时，你的所见就同二维国的国民们完全一样了），这个椭圆就变成了一段直线。

你若用同样的方式看用纸片剪成的三角形或四边形等图形，其结果也会与上述情况一样。只要你的眼睛在桌边并与桌面平齐，它们看上去都不再是什么图形，而只是一段直线。以一个等边三角形为例——它代表二维国中的一位处于可敬阶层的商人，图1（1）便表明你在他上方俯身向下时看到的样子，图1（2）代表你的眼睛接近桌面的水平位置时看到的样子，图1（3）代表你的眼睛几乎与桌面平齐时所看到的样子。如果你的眼睛完全与桌面在同一水平线上，看见的便只是一条直线，正像我们在二维国里所看见的一样。

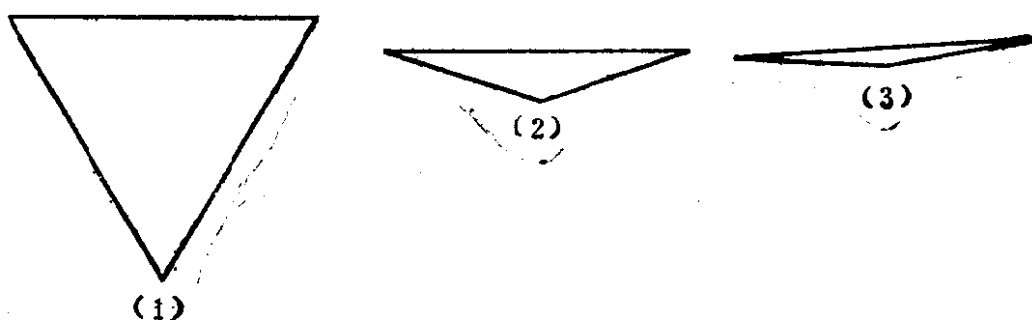


图 1

我在你们三维世界里曾听说，你们的水手也有相似的体验。当他们在海上航行时，会觉得天边的岛屿和海岸看上去也是这样。那遥远的陆地可能是左拐右折地蜿蜒着的海湾或

地岬，可你在远处却看不到这些，只觉得水面上是一条灰暗的线在连绵不断地伸延着。（如果有阳光照耀，就会看到它是相间的亮暗线段的组合。）

在二维国里，当这样一个三角形或其它老相识向我们走来时，我们所见的也正是这种情况。因为我们既没有太阳光，也没有别的什么光生成影子，因此没有什么能像你们在三维世界里那样帮我们观看。如果有人走近，我们会看见他的线段变长些，而在离去时则会变短些。无论是三角形、四边形、五边形、六边形，还是圆，我们看上去统统是一段直线。

你也许会问——这是很自然的，在这种不利的情况下，我们如何识别朋友呢？随着我对二维国国民的描述，这个问题会很容易地得到合乎情理的回答。因此，我暂且将这个问题放一下，先把我国的风土人情介绍一二。

2. 二维国的风土人情

同你们一样，我们的罗盘也指示四个方向：东、西、南、北。

我们这里没有太阳，也没有别的天体，用通常的方法来确定北方是不可能的。我们有自己的方法。根据我们那里的一条自然法则，二维国存在着一种恒定的向南的引力。它在温带处很微弱，因此连一般的妇女在那里也能毫不费力地向北走上几弗隆（弗隆是英国的长度单位， $1\text{ 弗隆} = 1/8\text{ 英里} = 201.167\text{ 米}$ 。——译者注）远。然而，在大部分地方，这种引力所产生的阻碍北行的效应也足以用来定向。此外，从北方送来的雨（降雨是定期发生的）也是一个附加的助力。在

城里，我们的房屋可以用来指向，因为房屋的边墙多是修成南北向的，以使屋顶能遮挡北方降下的雨水；乡下没有什么房屋，我们就靠树干定向。总之，我们要确定方向并不像你们想象的那样困难。

在温带地区，向南的引力几乎感觉不到。有时，我走在那里的荒漠平原之中，找不到房屋和树木给我指向，结果不得不一连驻足几个小时，直等到下起雨来才继续我的旅程。对于体质虚弱或上了年纪的人，特别是对娇弱的女性，引力所起的作用比对强健的男子大得多。因此，如果男人在街上遇到一位妇女，总要让给她路的北侧——这是个教养问题。能随时做到这点并非容易，因为男子们身体强壮，在温带地区很难辨别自己所处位置的北侧所在。

我们的房屋不开窗子，因为无论何时何地，无论白天还是夜晚，屋内屋外都是一样的。我们从来不知道光是从哪里来的。很久以前，学者们最感兴趣并经常研究的问题，就是光是如何产生的。但他们反复尝试研究解决的结果，只是使越来越多的人发疯。因此，在许多毫无结果的尝试之后，立法机构只好用课收重税的对策间接地阻止这种研究；近来，这一活动已被绝对禁止。在二维国里，目前只有我一个人完全知道这个神秘问题的答案。可是，在我们二维国里却压根儿没有人理解我，结果我反倒成了笑柄！我，一个掌握了三维空间的基本理论的人，却像是狂人中的最不堪者！还是不谈这些令人痛心的枝节东西，回到有关房屋的问题上来吧。

我们最普通的房屋是五边形结构，如图 2 所示。两条面北的边 RO、OF 构成屋顶，一般不在这里设门；东边有一扇专为妇女开的小门，西边是为男人开的一扇大门；南边是地

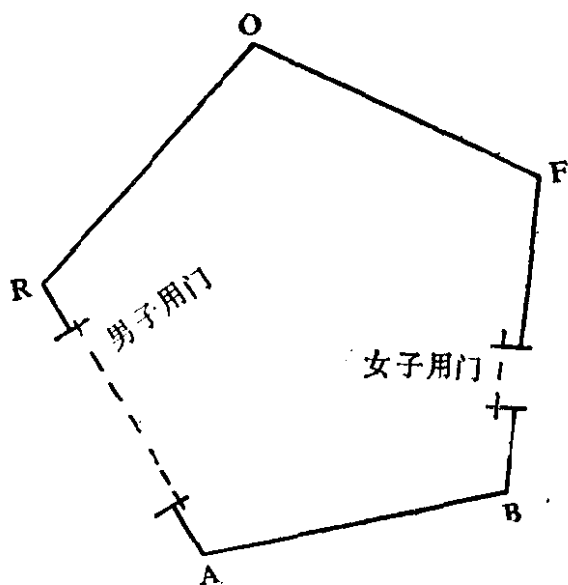


图 2

板，通常也没有门。

出于下述原因，我们那里不许建造四边形和三角形房屋。因为四边形（这里是指正方形。后文中提及的各种多边形，除特别说明的之外，均应理解为正多边形。

——译者注）房屋的墙角要比五边形的

小，三角形的就更小些，而无生命物体（如房屋）的边线比男人和妇女的边线更来得暗淡，所以，四边形或三角形房屋的尖角若被不经心的人撞上，就会造成严重伤害。按我们的纪元算来，早在十一世纪，法律便已规定，除了碉堡、军火库、兵营等民众未经允许不得接近的国防设施外，禁止建造三角形的建筑。

在这个时期，四边形的房屋虽不受禁止，但政府以加征特别税的办法予以限制。大约又过了三个世纪后，法律又规定，考虑到公众的安全，凡拥有一万人口以上的城市，五边形房屋的墙角是合法的最小构角。立法机关的努力得到了公众良知的反应。现在，即使在乡村，五边形的房屋也已取代了其它形式的建筑。只有在非常偏僻落后的农业区，考古学家才会发现一些四边形房屋。

3. 关于二维国的国民

二维国里最高的成年人用你们的尺度表示约为11英寸（1英寸=2.54厘米），12英寸被认为是我们人体高度的极限。

我们的妇女是直线。

我们的士兵和最下层的工人是有两个边相等的三角形。这两条边各长约11英寸，第三边也叫基边，它相当短（一般不超过半英寸）因此他们有一个极尖利的令人生畏的顶角。其实，他们的基边可以小到不足 $\frac{1}{8}$ 英寸的程度，这时，他们几乎与呈直线状的妇女没有什么区别。为了区别于其它形状的图形，我们也同你们一样，把他们称为等腰三角形。以后我就这样叫他们。

我们的中产阶级由等边三角形组成。

我们的知识界人士是四边形（我本人便属于这一阶层），绅士则是五边形。

边数再多的就是贵族。他们又分为几个等级，从六边形起，然后边数逐渐增加，最高贵的被尊称为多边形。最后，当他们的边数增多（而边长同时缩短）到与圆没有多少区别时，就进入了圆的行列。圆是神职人员，属于最高的社会阶层。

我们还有一条自然法则：男孩总能比他父亲多生出一条边来。按此规律，每一代就会提高一个等级，直至成为贵族。这样，四边形的儿子是五边形，而五边形的儿子是六边形，以此类推。

但这一条规律不一定作用于商人，更少发生在士兵和工