

科学家讲的
科学故事

100

韩国最受欢迎的科普读物
销量突破10000000册

哥哥



弟弟



岛上的人
是谎话精!



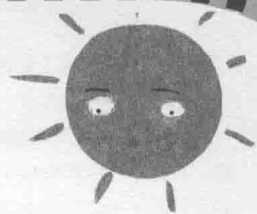
速度 $a+b$

最经典的科学，最前沿的技术加最通俗、最权威的解读

罗素讲的故事

[韩]吴某焕 著 季 成 译





罗素 讲的 悖论的故事

[韩]吴莱焕 著 季 成 译

图书在版编目 (CIP) 数据

罗素讲的悖论的故事 / (韩) 吴莱焕著; 季成
译. — 昆明: 云南教育出版社, 2011.12
(科学家讲的科学故事)
ISBN 978-7-5415-5939-6

I. ①罗… II. ①吴… ②季… III. ①悖论 - 青年读
物②悖论 - 少年读物 IV. ①O144.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第227404号
著作权合同登记图字: 23-2010-074号

The Scientist Tells the Story of Science
Copyright © 2008 by JAEUM&MOEUM Co., Ltd
Simplified Chinese translation copyright © 2011 by Yunnan Education
Publishing House
Published by arrangement with JAEUM&MOEUM Co., Ltd, Seoul
through Shanghai All One Culture Diffusion Co., Ltd
All rights reserved

科学家讲的科学故事100

罗素讲的悖论的故事

(韩) 吴莱焕 著 季 成 译

策 划: 李安泰

出 版 人: 李安泰

责任编辑: 李灵溪 蔡 俊

特约编辑: 赵迪秋

装帧设计: 齐 娜 张萌萌

责任印制: 张 旸 赵宏斌 兰恩威

出 版: 云南出版集团公司 云南教育出版社

社 址: 昆明市环城西路609号

网 站: www.yneph.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 深圳市精彩印联合印务有限公司

开 本: 680mm × 980mm 1/16

印 张: 7.25

字 数: 70千字

版 次: 2012年1月第1版

印 次: 2012年1月第1次印刷

印 数: 1-10000

书 号: ISBN 978-7-5415-5939-6

定 价: 19.80元

版权所有, 翻印必究

目录

1

第一课

悖论的原意是什么？ 1

2

第二课

芝诺悖论的故事 9

3

第三课

芝诺悖论的数学成果——归谬法 23

4

第四课

东西方各种悖论的类型 35

5

第五课

数学悖论——集合 53

6

第六课

现代科学悖论1——相对论 67

7

第七课

现代科学悖论2——量子力学 85

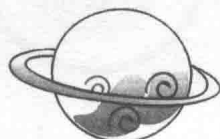
附录

科学家简介 100

科学年代表 102

核心内容测试 103

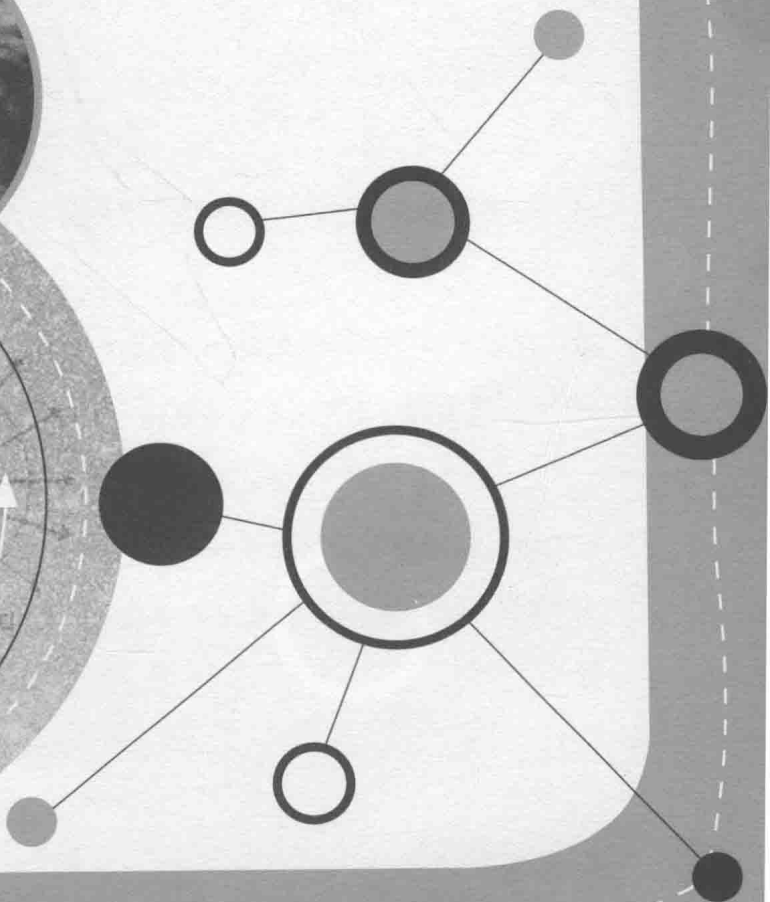
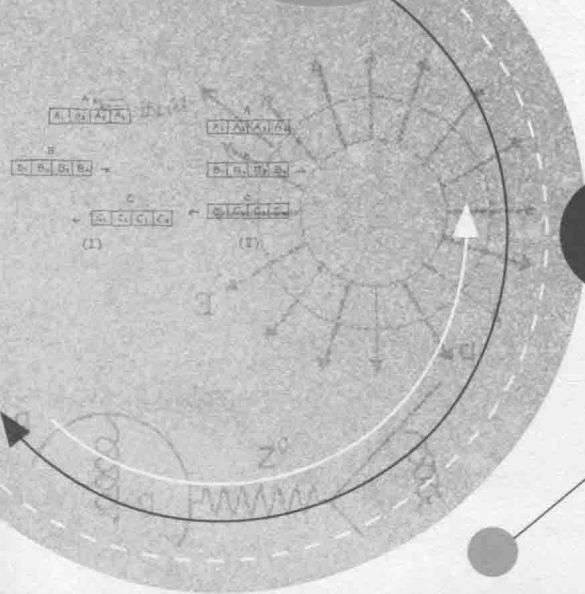
现代科学辞典 104

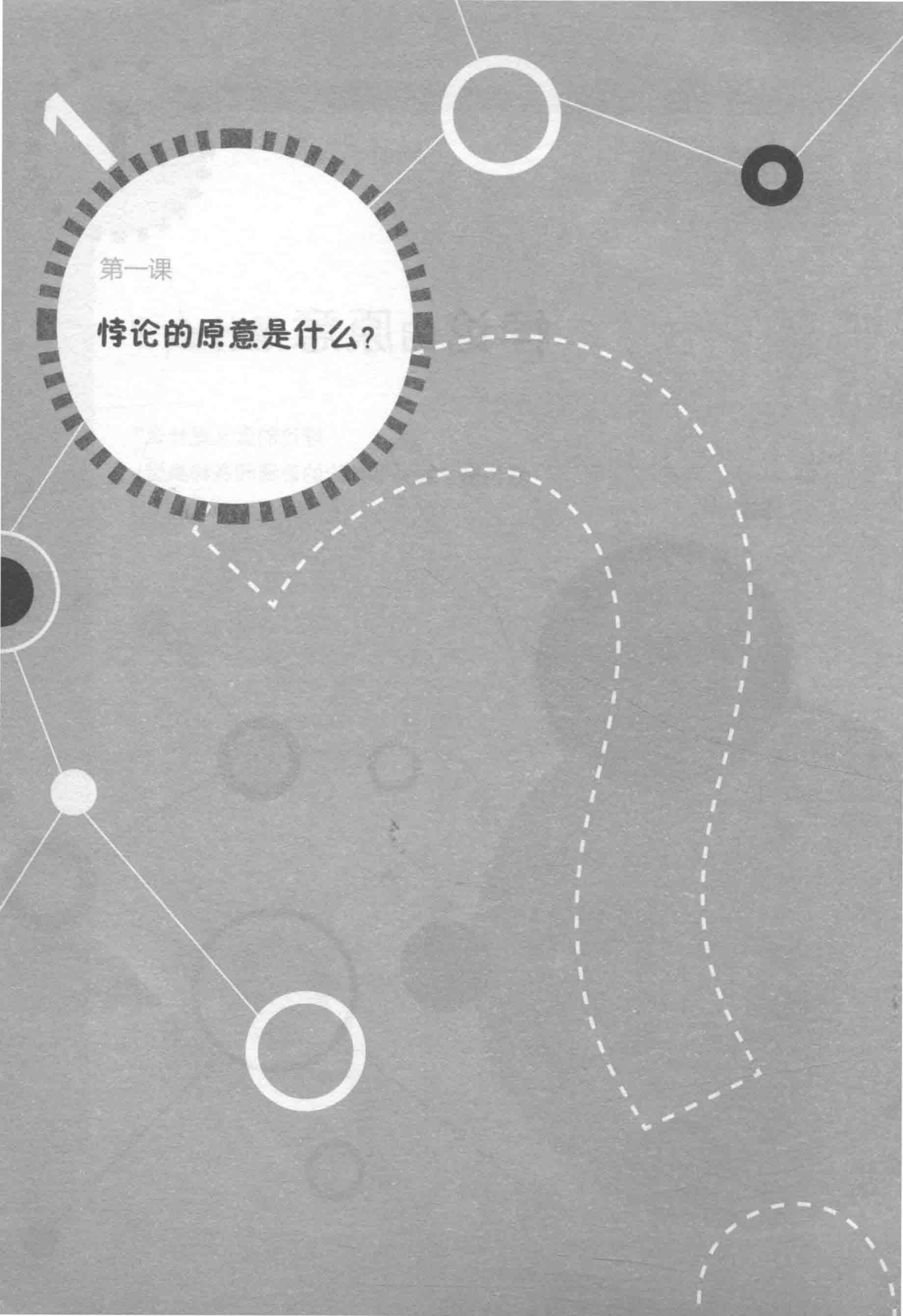


悖论的原意是什么？

悖论的含义是什么？

我们来了解一下悖论的语源和各种类型。



The background is a dark gray textured surface. It features several geometric elements: a large white circle with a thick black dashed border in the upper left; a white circle with a thin black border in the upper right; a solid black circle with a white center in the upper right; a white circle with a thin black border in the lower left; and a white circle with a thin black border in the lower right. Thin white lines connect some of these circles. A dashed white line forms a large, irregular shape in the center-right. A dashed white line also forms a smaller shape in the lower right. A white arrow points towards the top left corner.

第一课

悖论的原意是什么？



做过自我介绍后， 罗素开始了他的第一课。

大家好，我叫罗素，是英国的数学家、哲学家、逻辑学家、社会评论家。

我们这节课的题目叫做“悖论”。大家听过吗？从大家的表情可以看出你们虽然听过这个词，但是并不知道它真正的含义。

那么从现在开始我们一起来学习一下吧。

“悖论”由“paradox”一词翻译而来，源于希腊语。由表示反对、违背的“para”和表示常识性见解的“doxa”结合而成，即“违背常识的见解或主张”的意思。





因此在尊重常识、以常识为基础的知识领域中，悖论就成为了一件让人头疼的事。

小明：如果这种思维方式是违反常识的，那我们不能无视它吗？

我们不能这么做是有原因的。因为前后不相符的荒谬主张并不是悖论，而是诡辩（将假话修饰成真话的论式）。

所谓悖论，尽管结论的非常理性让人感到荒唐，但推理过程却是十分健全、合理和有说服力的。我们很难逻辑地指出它哪里不对，因此就不能轻易地无视它的存在。

悖论的例子很丰富、很有趣，如果暂时将解决问题的负担感抛在脑后，一起思考一下这些问题的话，乐趣也是无限的。

悖论的类型

说起有趣的悖论，现今被世人所知晓的例子中就有很多。因此，我们有必要将这些例子分类整理一下。大致可分为两类。

第一类：某一推理的主张最后会得出与常识相违背的结果，这

一主张就叫做悖论。第二类：推理的主张会同时得出两个相矛盾的结果，这两个结果都与常识相违背，这种主张叫做悖理。

研究悖理时又需要分为两个方面来研究，一种是从语言意义出发的意义论悖理，另一种是违背逻辑规则限制的逻辑悖理（认识论悖理）。

但是我们的学习目标不是研究悖论细致的分类，而是通过悖论重新探讨数学和自然科学的基础。因此，在无伤大雅的情况下我们决定不对悖论进行分类，而是将这些统称为悖论。

全体学生：还真是很复杂呢！

可以简单地对其进行如下整理：

悖论

*违反常识的见解（悖论）

——芝诺悖论（阿基里斯悖论等）

*结论相矛盾的见解（悖理）

①导出意义性矛盾的见解——说谎者悖论

②导出逻辑性矛盾的见解——理发师悖论（集合性悖论）





以上是拉姆齐（Frank Ramsey，1903~1930）博士进行的分类，但是我并不同意这种分类方法。

小光：那么老师是怎样分类的呢？

我认为拉姆齐博士所区分的——导出意义性矛盾的悖论和导出逻辑性矛盾的悖论，其实都只违反了一个原理。

小光：它们违反的共同的原理是什么呢？

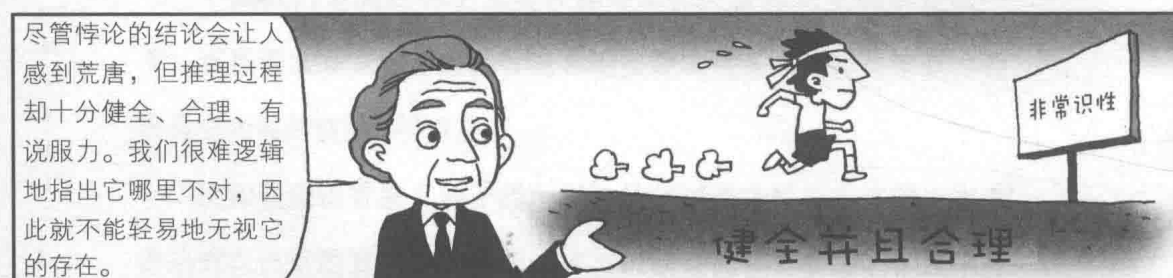
下文我们将通过例子来进行详细解释，在这里先简单介绍一下。违反语言意义性矛盾的悖论和违反逻辑性矛盾的悖论都是在包含自身内容的前提下产生的。

比如说由语言意义的矛盾所引起的“说谎者悖论”是因为说谎者追究自己话的真伪时产生的。还有以集合理论为基础的逻辑矛盾问题——“理发师悖论”，是在是否将自身划为集合范围的过程中产生的。

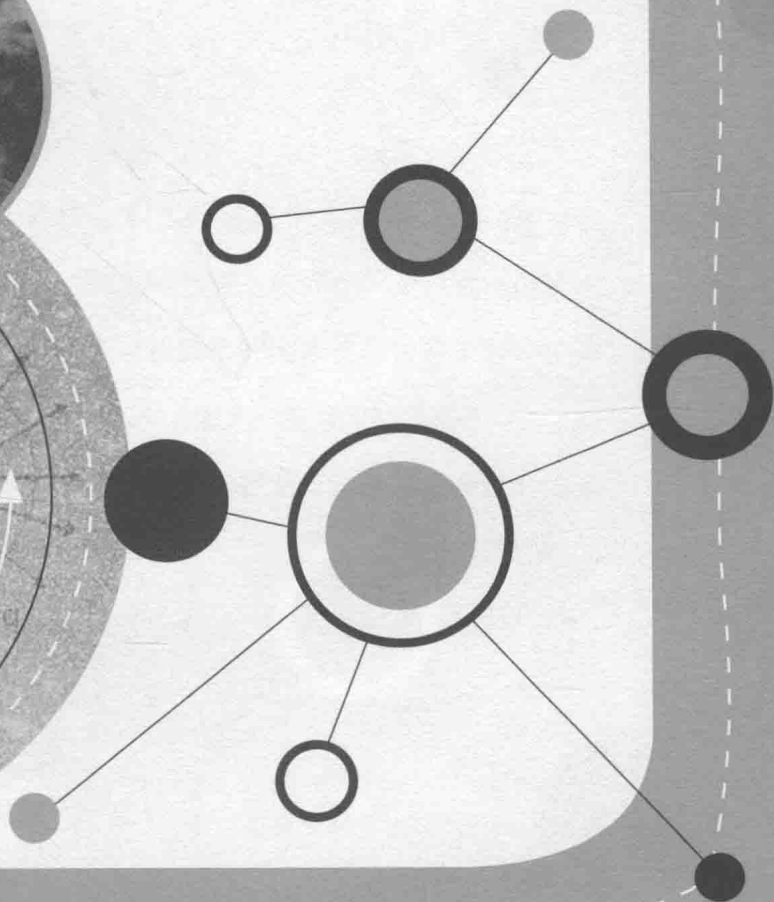
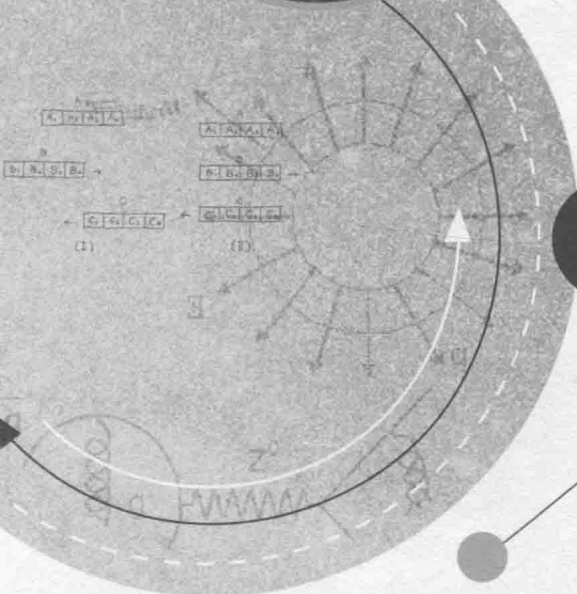
小明：没有“说谎者悖论”和“理发师悖论”的例子，听起来很难懂啊！

我很理解你这种心情，所以从现在开始我们就一起看一看这些有趣的例子吧。





芝诺为什么提出了“阿基里斯悖论”呢？我们来了解一下这其中的原因和成果吧。



2

第二课

芝诺悖论的故事



从芝诺提出的悖论例子讲起， 罗素开始了他的第二课。

这节课我们就来学习一下古希腊哲学家芝诺（Zenon ho Eleates，约公元前490~约前436年）提出的悖论例子。他提出的悖论的背景是什么？这种悖论的提出给当时还不完善的数学理论和科学理论的发展带来了哪些影响呢？让我们一起来看一看吧。

芝诺悖论中最古老、最有名的例子就是“阿基里斯悖论”，这个例子也带着寓言故事的色彩。





阿基里斯悖论

阿基里斯无论如何也无法超过率先出发的乌龟，因为当阿基里斯接近乌龟的位置时，乌龟已经先行一步了，而这个过程在无限反复。

小明：我好像听说过。罗素老师，这和龟兔赛跑的寓言故事很相似呢！

是的。故事中世界上速度最快的阿基里斯和速度最慢的乌龟进行比赛。在这个故事中登场的阿基里斯是活跃在特洛伊战争中的英雄，他以速度著称。

因为速度相差悬殊，两人决定让乌龟在起跑线之前的位置出发。从常识的角度看，尽管这样，不用多久阿基里斯还是会超过乌龟。

但是按照芝诺的主张来看，这是不可能的。因为当阿基里斯到达乌龟的位置时，乌龟也在慢速地向前移动，因此两者之间的差距只是在缩小。并且因为这个过程在无限重复，所以阿基里斯永远都无法追上乌龟。故事里将阿基里斯设为乌龟对手的原因是为了放大