

人类的知识

——其范围与限度

[英] 罗素著

商务印书馆



人 类 的 知 识

——其范围与限度

[英] 罗素 著

张 金 言 译

商 务 印 书 馆

1983年·北京

BERTRAND RUSSELL
**HUMAN KNOWLEDGE
ITS SCOPE AND LIMITS**

1948

Simon and Schuster, New York

本书据纽约西蒙—舒斯特公司 1948 年版译出

30.0/18

人类的知识

——其范围与限度

[英] 罗素 著

张金言 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号)

新华书店北京发行所发行

北京第二新华印刷厂印刷

统一书号：2017·303

1983 年12月第1版	开本 850×1168 1/32
1983 年12月北京第1次印刷	字数 428 千
印数 18,200 册	印张 20 ¹ / ₂

定价：2.50 元

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



www.docsriver.com 商家 本本书店
内容不排斥 转载、转发、转卖 行为
但请勿去除文件广告宣传页面

若发现去宣传页面转卖行为，后续广告将以上浮于页面形式添加

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



译 者 序

罗素(Bertrand Russell, 1872—1970)是二十世纪英国著名哲学家、数学家、散文作家和社会活动家。他的著作很多,论述范围极广。他对数理逻辑、哲学以及政治和社会问题都提出过自己的一套新看法。他的散文简洁明了、文笔流畅、富于风趣,赢得了广大的读者。有人就认为,自伏尔泰以来,还没有一个西方文人享有他这样大的声誉和产生过这样大的影响。

罗素对当代西方哲学起了重要的推动作用。他是分析哲学的奠基人,因为他第一次把分析方法引进了哲学研究领域。这种方法的应用引起了哲学的重大改变。除了他对英美哲学产生的影响外,欧洲大陆的哲学家如维特根斯坦和卡尔纳普等人也是在他的启发下从事哲学研究的。从本世纪初的新实在论到三十年代的逻辑实证主义都和罗素的思想密切相关。但罗素从不完全同意或追随任何哲学运动,而是往往带有若干保留意见。例如他的立场是经验主义的,但他并不认为一切可以接受的信念都能从纯经验的前提推导出来。又如他虽然强调哲学要使用分析的方法,却不象有些人那样为分析而分析,也不同意那种认为哲学就是分析的看法。

罗素的哲学发展大体可以分为三个阶段。(1)新实在论时期。十九世纪末,布拉德雷等黑格尔派绝对唯心主义者统治着当

时的英国哲学。首先对黑格尔派进行反抗的就是罗素和摩尔。罗素用外在关系说反对布拉德雷的内在关系说，从而得出了实在论的结论：外界事物的存在并不依靠人的意识。这本来是很明显的道理，但在当时却起了重大的变革作用。他在这段时期的主要著作有《数学原理》(Principles of Mathematics, 1903)和《哲学问题》(1912)。(2)逻辑构造主义时期。所谓构造主义就是“只要可能，就用由已知实体组成的构造来代替推导出未知实体的推论”。罗素在这一时期的工作有三个方面：(a)把数学还原为逻辑，这方面的著作有他和怀特海合写的《数学原理》(Principia Mathematica, 三卷, 1910—13)；(b)心的构成，这方面的著作有《心的分析》(1921)；(c)物的构成，这方面的著作有《物的分析》(1927)。在《心的分析》和《物的分析》这两本书中，罗素采用了詹姆士的中立一元论的立场，即认为心与物只是经验的两种不同形式。逻辑构造主义是就认识论讲的，如果就本体论讲就叫作逻辑原子主义。罗素认为常识世界中看来平常的和比较简单的事物实际上都是极其复杂的、由原子事实构成的复合。世界就是由许多互相独立的原子事实组成的总和。(3)后期发展。从四十年代起，罗素逐渐认识到经验主义是不够的，承认只有靠某些不依赖经验的原则才能把经验中得到的零碎知识串联起来构成科学的世界。所以他开始研究从原子事实推导出科学知识所必需的各种推论原则。这段时期的著作有《意义与真理的探讨》(1940)和《人类的知识：其范围与限度》(1948)。

《人类的知识》是罗素最后一部专门哲学著作。罗素的后期哲学思想在本书中得到最系统的阐述。他想把本书写成自己哲学见

解的最后总结。罗素传记作者伍德(Alan Wood)说过,这是罗素最重要的哲学著作之一,也是哲学史上一个里程碑。

既然经验不足以构成科学知识,那么科学在经验之外到底还需要什么必要的东西?罗素的答案就是本书最后列举的五个“公设”。其中第一个公设即“准永久性公设”是为了代替传统的“实体”观念而设立的。看来罗素再也不能随便使用他所喜欢的奥康剃刀了。罗素在他的后期哲学中仍然是一个中立一元论者,认为世界的构成要素在性质上是一样的,关于它们我们充其量只知道通过因果律推论出的结构。为什么我们要承认《人类的知识》所列举的五个公设?罗素提出三项理由:(1)如果不承认它们,我们会走向唯我论;(2)如果没有它们,我们就不能相信科学的一般真理;(3)如果我们对于这些公设所抱的信念是错误的,人类就不会生存下来。他并不主张我们可以认识到这些假定为真。他的论点现在变得跟康德的立场一样,即如果我们打算承认我们在日常生活中都承认的那些关于未经经验到的事件的推论,我们就必须承认这些假定。另外,他认为物体只是知觉的外界原因,是经过推论才被我们认识到的,因此我们一点也不知道物体的固有性质。这一点又和康德的说法相近。

在罗素的整个哲学发展中,他一直在追求着确定性。他在晚年却不得不承认确定性的获得比他所希望的要困难得多。他在《人类的知识》最后一页却作出这个令人沮丧的结论:“全部人类知识都是不确定的、不精确的和不全面的。”但是尽可能接近确定性却决定了他关于认识以及世界性质的想法。正是由于这个原因,他一直从事把知识分析为不存在任何疑问的成分。即使他不得不

承认进行超过直接与件范围的推论无可避免，他还是把这类推论缩小到最小限度。

罗素曾是一个逻辑原子主义者，一直认为世界是由原子事实所构成。但是他在《人类的知识》一书中这一立场有了新的发展。表示一件原子事实的原子命题如“这是红的”中的“这”字指的是某一特体(particular)。特体曾被认为是具有各种性质的东西，即性质所依附的基础。后来罗素相信并没有经验上的理由可以假定这样一种东西存在。在感觉经验中，人们觉察到许多性质和性质之间的相互关系，但却觉察不到某种具有各种性质的东西。性质的负载者原来不过是表示原子事实的句子的主语。罗素的最后看法是，性质的主体只是由共现的性质集合组成的结构。按照这种看法，“东西”被“性质束”所代替，性质本身成了构成世界的最后特体。罗素这样做的结果就是按照贝克莱的办法，把常识中的事物当作性质的集合，而这些性质则由一种叫作“共现”的关系结合起来。

罗素的目的一直是替公认的信念找寻理由，不管这些信念属于数学、自然科学、社会科学和常识当中哪一个领域。他的方法永远是从坚实可靠、不容置疑的命题出发，并以此为基础，用最少量的假定重建知识的大厦。使用这种方法的结果就是他通常采取分析的方式为信念提供合理根据，从而推动了当代哲学中的分析运动。在这一方面，以及在他刚健、优美的文体上，他都继承了英国经验主义的传统，成为二十世纪这派哲学的代表人物。

1982年6月12日

目 录

著者序	1
引论	3
第一部分 科学的世界	9
第一章 个人的知识与社会的知识	9
第二章 天文学的宇宙	16
第三章 物理学的世界	22
第四章 生物界的演化	38
第五章 感觉和意愿的生理学	48
第六章 心理的科学	55
第二部分 语言	68
第一章 语言的用途	68
第二章 实指的定义	76
第三章 专有名称	87
第四章 自我中心的特称词	102
第五章 推迟的反应: 知识与信念	114
第六章 句子	126
第七章 观念和信念的外界参照	130
第八章 真理的基本形式	134
第九章 逻辑字眼与虚妄	145
第十章 普遍的知识	158

第十一章 事实、信念、真理和知识	176
第三部分 科学与知觉	196
引论	196
第一章 事实的知识和定律的知识	199
第二章 唯我主义	212
第三章 常识的推理	220
第四章 物理学与经验	236
第五章 经验中的时间	254
第六章 心理学的空间	263
第七章 精神与物质	271
第四部分 科学概念	281
第一章 解释	281
第二章 最小量用语	290
第三章 结构	298
第四章 结构与最小量用语	307
第五章 公共的时间和个人的时间	318
第六章 古典物理学的空间	333
第七章 时空	344
第八章 个体化原理	350
第九章 因果律	370
第十章 时空与因果性	383
第五部分 概然性	400
引言	400
第一章 概然性的种类	403
第二章 概率计算	409
第三章 有限频率的解释	417

第四章	米西斯—莱新巴哈的频率说	432
第五章	凯恩斯的概率论	444
第六章	可信度	454
第七章	概率与归纳法	478
第六部分	科学推理的公设	502
第一章	知识的种类	502
第二章	归纳法的作用	517
第三章	自然种类或有限变异的公设	523
第四章	超越经验的知识	531
第五章	因果线	541
第六章	结构与因果律	550
第七章	相互作用	567
第八章	类推	575
第九章	公设提要	580
第十章	经验主义的限度	592
索引	607
人名索引	627

著 者 序

v

以下的篇幅并不是只为或主要为专门的哲学家而写的，它们的对象是那些在人数上多得多的广大读者。这些人对哲学问题感到兴趣，但又不愿或不能拿出较多时间来研究这些问题。笛卡尔、莱布尼兹、洛克、贝克莱和休谟的著作都是以这类读者为对象的，我认为不幸在过去一百六十年左右的时间内，哲学已经逐渐被人看成几乎和数学同样专门的东西。固然逻辑是和数学同样专门的学问，但我认为逻辑并不是哲学的一部分。哲学本身研究的是一般受教育的人感到兴趣的问题，如果哲学的内容只有少数几个专门研究哲学的人能够懂得，它的价值就要大大减少。

在本书中我曾试图以我所能达到的最广阔的眼界来研究一个很大的问题：既然人们和世界接触的时间短暂，观察事物又不免带有个人偏见和局限性，那么人们又是怎样得以获知他们的全部知识的？相信我们的知识这种信念有一部分是幻觉吗？如果不是，那么我们除了依靠感官之外，还必须知道些什么？我在以前写的一些书中谈过这个问题的某些部分，所以我只好较大的文章结构中重复我在别处已经考察过的某些问题的讨论。但是我已经在不妨碍我的主题的条件下，对这类重复做了最大的压缩。

我所讨论的题目的困难之一是我们必须使用日常语言中常见的词，例如“信念”、“真理”、“知识”和“知觉”。因为这些词的日常

用法意义含混而不准确，并且因为没有现成的准确的词可以代替它们，所以在我们的研究中早先阶段所说的每一句话，从我们希望最终到达的观点来看，难免令人不够满意。在我们成功的情况下，我们知识的增长好象旅行家在雾气朦胧中走近一座高山：最初只能辨清某些轮廓，甚至连这些轮廓的界限都看不分明，但是慢慢就 vi 能看到更多的东西，山的边崖也变得比较清楚了。所以在我们的讨论中，不可能先解决一个问题然后再去解决另外一个问题，因为中间的朦胧雾气笼罩着一切。在每一阶段中，尽管我们的问题的某一部分可能成为注意的焦点，所有各个部分还是或多或少与问题有关。我们必须使用的那些不同的关键词都是相互关联的，只要某些词的意义含混不清，其它词也就必然多少带有这种缺点。由此可以看出：前面所说的话应当受到后面所说的话的修正。谟罕默德说过，如果两种可兰经文有不一致的地方，那就要以后来的经文为准，我希望读者用同样的原则来解释这本书中所说的话。

本书打字稿曾由我的朋友和学生C·K·希尔先生阅过，感谢他提出的许多宝贵的批评、意见和改正。打字稿很大部分也曾由希拉姆·J·麦克林登先生阅过，他提出了许多有用的意见。

本书第三部分第四章，《物理学与经验》，是剑桥大学出版部出版的同名小书的重版，只做了少数修改。我感谢他们允许我这样做。

勃特兰·罗素

引 论

xi

本书的主要目的在于考察个人经验与科学知识整体之间的关系。我们一般都认为科学知识大体上是可以承认的。尽管怀疑主义在逻辑上无懈可击,从心理学的观点来讲它却不能成立,因为每一种自称相信怀疑主义的哲学都带有轻率不真诚的成分。进一步说,如果怀疑主义想在理论上站得住,那它就必须否认一切从经验到的事物中得出的推论;一种不彻底的怀疑主义,例如否认无人经验过的物理事件的存在,或者那种承认在我的将来或记忆不到的过去有事件存在的唯我主义,都没有逻辑上的合理根据,因为它必须承认那些导致它所否认的信念的推论原理。

从康德到现在,也许更确切点说从贝克莱到现在,哲学家当中一直存在着一种我认为是错误的倾向,那就是让对于世界的描述不适当地受到从人类知识的性质得出的看法的影响。从科学常识(这是我所承认的)来看,显然人类的知识只限于宇宙中微乎其微的一小部分,过去有过长得无法估计的蒙昧时期,将来也可能出现同样长的蒙昧时期。从宇宙秩序和因果关系来看,知识是宇宙的一个不重要的方面;一门略而不谈知识的出现的科学,从我个人的观点来看,也许只算一种非常无关紧要的缺点。在描述世界时,主观性是一种坏习惯。康德认为自己完成了一次“哥白尼式的革命”,但是如果他说自己完成了一次“托勒密式的反革命”那就更为确切,因为他把人又恢复到哥白尼废黜他以前的地位。

但是如果我们问的问题不是“我们居住的是什么样的世界？”，而是“我们是怎样得到我们关于世界的知识的？”，那么主观性就有了它应有的地位。每个人的知识，从一种重要的意义来讲，决定于他自己的个人经验：他知道他曾看到和听到的事物、他曾读到和别人曾告诉过他的事物以及他根据这些与件所能推论出来的事物。这里所谈的是个人的而不是集体的经验，因为从我的与件过渡到承认证词需要经过推理。如果我相信有塞米巴拉丁斯克^①这样一个地方，我相信它是因为我遇到过的那些事物；除非承认某些重要的推论原理，我将不得不承认：没有这样一个地方，我也可能遇到过所有这些事物。

在描述世界时想摆脱主观性的愿望（这一点我也有）已经在有关认识论方面把一些近代哲学家引入迷途——至少在我看来是这样。因为他们发现认识论的问题不合口味，他们就设法否认这些问题的存在。认为与件是仅仅属于个人范围内的东西，这是从普罗塔哥拉斯时期以来就为大家所熟悉的一个论点。这个论点已经受到否认，因为人们和普罗塔哥拉斯同样认为，如果承认它，那就必然导致一切知识都是仅仅属于个人范围内的东西这个结论。就我来说，尽管我承认这个论点，却不承认这个结论；以下的篇幅就是说明我是怎样和为什么这样做的。

由于我个人生活中遇到过的某些事件，我对于我未经验过的事件抱有许多信念——别人的思想和感情、在我周围的物体、地球在历史上和地质上的过去情况，以及天文学所研究的宇宙中遥远的领域。就我来说，除了细节上的错误以外，我承认这些信念是正

^① 塞米巴拉丁斯克(Semipalatinsk)，苏联哈萨克苏维埃社会主义共和国都市，1920年著者访问苏联时曾去该地。——译者

确的。由于这种承认,我自己抱有这种看法,即从事件到其它事件之间存在着正确有效的推理过程——更具体地说,是从我无须推理就认识的事件推论到我不具这种认识的事件。发现这些过程的真相是对于科学和常识的工作程序的一种分析,只要这类程序一般认为在科学上正确有效。

从一组事件推论出其它事件的推理只能在世界具有某些在逻辑上并不是必然的特点的条件下才有其合理的根据。就演绎逻辑所能表明的来说,任何一个事件集合也许都有可能成为整个宇宙;这样,如果我能推论出事件,我就必须承认超出演绎逻辑范围的推论原理。一切从事件推论出事件的推理都要求在不同的现象之间存在着某种相互关联。传统上把这种相互关联用因果原理或自然律表示出来。像我们将看到的那样,它蕴涵在简单列举的归纳可能具有的有限正确性中。但是传统上表示这种必须作为公设的相互关联的方式,在许多方面都有缺点,有的失之于过于严格,有的则失之于不够严格。发现作为科学推理的合理根据所必需的最小量原理是本书的主要目的之一。 xiii

科学的重要推理与逻辑和数学的推理不同,只具有概然性,这已经是人所共知的了;换句话说,如果前提真并且推理正确,那么结论仅仅可能真。因此有必要考察“概然性”所表达的意义。人们将看出它可能表达两种不同的概念。一方面有数学上的概率:如果一个类有 n 个分子,其中 m 个分子具有某种特点,那么这个类中一个未确定的分子具有所说的这种特点的数学上的概率就是 m/n 。另一方面,有一种范围较大和意义更为含混的概念,我把它叫作“可信度”,这是我们有理由给予一个多少不带必然性的命题的相

信的分量。在叙述科学推理的原理时这两种概然性都要涉及到。

我们的研究大体将采取以下的顺序：

第一部分讲科学的世界，它描述宇宙中由于科学研究而带有概然性的某些主要特点。这一部分可以看作是为推理定下必须达到的目标，如果我们的与件和我们的推论原理能为科学实践提供合理根据的话。

第二部分讲语言，它所谈的仍然是一些准备的条件。这些条件分为两类。一方面，弄清楚某些象“事实”和“真理”这一类基本名词的意义是非常重要的。另一方面，有必要考察一下感觉经验对于“红”、“硬”、“公尺”或“秒”这一类经验界的概念的关系。此外，我们还将考察象“此地”和“此时”等主要与讲话人有关的词对于象表明经纬度和日期等不带个人因素的词的关系。这种考察提出了一些相当重要和比较困难的问题，这些问题关系到个人经验对于社会公认的普通知识整体的关系。

xiv 我们的主要研究开始于讲科学与知觉的第三部分。我们在这里要做的是在一般被人当成经验知识的东西中把与件和推理区分开来。我们所要做的还不是为推理找出合理根据或是研究进行推理所依据的原理，而是要表明推理(与逻辑构造相对而言)对于科学是必要的。我们还要区别两种空间与时间，一种是主观的和属于与件的，另一种是客观的和从推理得出来的。我们也将顺便指出，除非唯我主义以从未为人主张过的极端形式出现，那么它就是在逻辑上不能成立的、位于片断的与件世界和完整的科学世界中间的一所房屋。

第四部分讲科学概念，它要做的是分析从推理得出的科学世

界的基本概念,特别是物理空间、历史时间和因果律。数理物理学中所用的名词需要满足两类条件:一方面它们必须满足某些公式;另一方面对它们所做的解释必须产生可以被观察证实或否证的结果。通过后一种条件它们和与件连系起来,尽管这种连系在意义上并不怎样精确;通过前一种条件它们在某些结构属性方面变得具有确定的性质。但是在解释上仍然有着相当大的伸缩范围。把与构造相对而言的推理的作用缩小到最小限度来使用这个自由范围是审慎可取的;例如,根据这种理由,把时空中的瞬间点做成由事件或性质组成的群。从这一部分的开始直到结束,时空结构和因果连锁这两个概念逐渐取得越来越大的重要性。第三部分是要发现什么可以作为与件,第四部分则要概括提出,如果科学可以找到合理根据,那么什么是我们一定能从我们的与件推论出来的东西。

因为一般公认科学的推理通常只能使它们的结论具有概然性,所以第五部分就来考察概然性。这个名词可以有各种不同的解释,不同的作者也为它下过不同的定义。我们对于这些解释和定义作了考察,对于想把归纳和概然性结合起来所做的尝试也作了考察。在这个问题上所得到的结论主要是凯恩斯所提出的主张:除非满足某些条件,归纳并不能使其结论带有概然性,并且只靠经验永远不能证明这些条件已经得到满足。 xv

第六部分讲科学推理的公设,它试图发现为我们从一组与件推论出定律找出合理根据所需要的先于经验的最小量的假定;并且进一步探讨在什么样的可能有的意义上,可以说我们认识到这些假定是正确有效的。这些假定所必须完成的逻辑功能是使满足某些条件的归纳结论具有很大的概然性。为了这个目的,因为要讨

论的只是概然性,我们不必假定某某一种事件关联永远出现,而只需假定它经常出现。例如,看来必要的假定之一是可以分离的因果连锁的假定,例如光线或声波所显示的那些因果连锁。这个假定可以叙述如下:当一个具有复合的时空结构的事件发生时,经常出现的情况是它只是一系列具有相同或非常相似的结构的事件之一。(比较精确的叙述将在这一部分的第六章出现。)这是属于一个范围较大的规则性或自然律的假定的一部分,可是这个假定却需要用比通常详细明确的形式加以叙述,因为在通常形式下,它成了一个重言式。

为了正确有效,科学推理需要一些不能由经验使之具有那怕是概然性的原理,我认为这一点是从概然逻辑得到的一个无法逃避的结论。对于经验主义来说,这是一个难以接受的结论。但是我认为通过第二部分所做的对于“知识”概念的分析可以让它变得比较更加合乎我们的口味。照我看来,“知识”是一个远远不及通常所想的那样精确的概念,它在不用文字表达的动物行为中扎根之深超过了大多数哲学家愿意承认的程度。我们的分析引导我们得出的逻辑上的基本假定,从心理学的观点来看,是一长系列改进的终点,这一系列改进以动物的预料习惯开始,例如有某种香味的东西将是好吃的等等。因此,问我们是否“知道”科学推理的
xvi 公设并不是象表面看来那样明确的问题。对它的回答一定是:从一种意义上说是,从另一种意义上说不是;但是从“不是”是正确回答的那种意义上说,我们是什么也不知道的,在这种意义上“知识”是一个幻相。哲学家们的疑惑,在很大程度上是由于他们不愿从这种幸福的梦境中觉醒过来。

第一部分 科学的世界

第一章 个人的知识与社会的知识

3

科学知识的目的在于去掉一切个人的因素，说出人类集体智慧的发现。在这一章里我要讨论一下科学知识在达到这项目的上获得了几分成功，和为了达到最大限度的成功而必须牺牲掉的个人知识因素。

整个社会的知识和单独个人的知识比起来，一方面可以说多，另一方面也可以说少：就整个社会所搜集的知识总量来说，社会的知识包括百科全书的全部内容和学术团体会报的全部文献，但是关于构成个人生活的特殊色调和纹理的那些温暖而亲切的事物，它却一无所知。如果有个人说：“我没法说出我看到布痕瓦尔德^①所感到的恐怖”，或者“我没法用语言表达我过了多年的集中营生活之后重见大海所感到的快乐”，这时他是在说一件千真万确的事实；他从亲身经验所得到的知识是那些与他经验不同的人所没有的，这种知识并不是用语言可以完全表达出来的。一个运用语言文字的能手可能在敏感的读者心中创造一种与他自己相差不多的心境；可是如果他用的是科学的方法，那么他的经验之流就会烟消

^① 布痕瓦尔德 (Buchenwald)，第二次世界大战中纳粹德国最大集中营之一。
——译者

云散,永远消失。

语言,这个我们借以表达科学知识的唯一工具,在其起源及其主要功用方面,基本上是社会性的。固然数学家乘船遇险漂到荒岛,他很可能掏出随身带的笔记本和铅笔,用数学语言做一些演算,来消磨这种难受的寂寞;同样,人们记日记也完全是为了自己看的。再就日常生活中更常见的事来说,大多数人也是通过语言进行内心思维活动的。可是语言的主要目的毕竟还是传达思想,为了达到这个目的,语言就必须是大家公用的语言,而不是说话人独创的一套自家语言。其结果就是在把思想翻译成语言的过程中,每个人经验中最具个人特点的东西几乎都失掉了。此外,就连语言的共同性本身在很大程度上也是一个错觉。某种形式的一句话通常可以为适当的听者一致认为对或是错,但是这句话的意义对于所有的听者来说却并不相同。影响不到一句话的真或伪的那些意义上的差别,通常在实际生活中没有什么重要意义,因而被我们忽略掉,结果使得我们认为个人的世界与公共的世界非常相似,这种相似远远超过了实际的情况。

研究一下学习语言的过程,我们就会很容易证明这一点。理解一下词的意义有两种方法:一种是通过别的词给它下定义,这样的定义叫作文字的定义;另一种是通过让人经常当着一个词所指的物体听到这个词,这样的定义叫作实指的定义。显然开始只能使用实指的定义,因为文字的定义要是假定一个人已经认识用来下定义的那些词。你可以通过文字的定义懂得五边形是具有五条边的平面图形,可是小孩子却从来不是用这种方法学会那些常用的词的,例如“雨”、“太阳”、“午饭”或“床”等。这些词是

通过小孩子看着我们要说的东西，由我们用加重语气读出相应的词让他们学会的。所以小孩子对于一个词的意义理解要受他个人经验的影响，要受他的环境和感觉系统的决定。一个经常看到毛毛细雨的小孩和一个只见过热带倾盆大雨的小孩，对于同一个“雨”字的意义会有不同的理解。一个近视眼的小孩和一个远视眼的小孩对于同一个“床”字也会有着不同的意象。

不错，教育力求把语言变成不带一点个人因素的东西，并且获得了某种程度上的成功。“雨”不再是大家都熟悉的那种现象，而成了“从云块落到地面的水点”，“水”不再是把你弄湿的那种东西，而成了 H_2O 。关于氢和氧，我们必须牢牢记住它们的文字的定义；至于你是否理解这些定义倒无关紧要。一个人所受的教育越高，文字的世界和感官的世界的距离也就越大；你学会怎样正确使用文字，正象你学会拉小提琴一样；你终于成了一个运用文字的能手，熟练到连文字还有其意义这一点也丢在脑后了。这时你已经成了一个只具有社会性的人，连藏在你心头深处的思想也适合刊载在百科全书上了。但是你却再也没有希望作一个诗人，如果你想谈情说爱，你会发现你说的那种不带一点个人色调的语言很难引起你所希望引起的那种感情。你为了传达而牺牲了表达，结果你所传达的最后只能是既抽象而又干燥无味的东西。

我们越是接近逻辑上的完全抽象，不同的人理解一个词的含义上所出现的无法避免的差别也就越小。这一点是很重要的。没有理由认为两个受过适当教育的人在理解“3481”这个数字的含义上会有什么不同。对于两个逻辑学家来说，“或”和“不”可以有完全相同的意义。纯粹数学自始至终都在使用能够为大家所公

认、不带一点个人因素的概念。这是因为数学概念中没有从感官得来的东西，而感官乃是形成个人世界的门户。人体是一件反应灵敏的记录器，不断传进来自外界的消息；传到一个人体的消息绝不会和传到另一个人体的消息完全一样，尽管实际生活和社会的需要让我们学会不去理会两个邻近的人在知觉结果方面的差别。在物理学的建立上，我们特别强调知觉知识的时宜方面，这是知觉知识中最抽象和最接近逻辑和数学的一个方面。我们这样做是为了要做到让概念成为大家共同理解的东西，把可以传达的都传达出来，不能传达的就听其沉没到黑暗朦胧中去。

可是人类所理解的空间和时间，实际并不象科学所说的那样不带一点个人的因素。在神学家的心目中，上帝超然地对全部时间和空间一览无遗；科学在模仿这种非片面性的努力上获得了一些表面上的成功，但是这种成功有一部分实在是我们的错觉。人类与神学家的上帝不同：人类的时间和空间总有个“此时”和“此地”。凡是属于此时此地的事物都是清晰分明的，事物越是遥远就越变得模糊不清。我们对于一个事件的全部知识都是从一个时空中心向外辐射出去的，这个中心就是此时此地我们所占有的这块小小的领域。“此地”是个意义含糊的字眼：天文学中的宇宙论可以把银河系当作“此地”，在研究银河系时“此地”指的是太阳系，在研究太阳系时“此地”指的是地球，在地理上“此地”指的是我们居住的城市或地区，在感觉的生理研究上“此地”指的是与身体其它部分相对而言的脑子。大的“此地”总是以小的“此地”作为它的部分的；一切“此地”都包含说话人的脑子或者脑子的一部分。至于“此时”，情况也相仿。

科学素以消除“此时”和“此地”为本身的目标。对于地球表面发生的某个事件，我们要指出它的经纬度和日期，借以确定它在时空簇中的位置。我们已经发展了一种技术，它可以保证所有具有精密仪器的精确观察者在经纬度和日期上会得出相同的数字。结果只要我们满足于这些数字，不去深究它们的意义，那么这些数字就不会再有任何个人的因素。在我们人为地把格林威治的经度和赤道的纬度规定为零度之后，其它地方的经纬度也就随着确定下来。但是什么是“格林威治”？这类名词原是不该在完整的宇宙概观中出现的，它的定义并不是数学上的定义。如果想给“格林威治”下定义，最好的办法是把一个人带到格林威治，并对他说“这里就是格林威治”。如果另外某个人已经确定了你所在的地方的经纬度，那么你就可以用格林威治相对于这个地方的经纬度来给格林威治下定义；举例说，格林威治位于纽约以东多少度和以北多少度。但是这样仍然逃避不开“此地”这个概念，“此地”在这里指的是纽约而不是格林威治。

此外，通过经纬度来给格林威治或纽约下定义本身就很荒谬。格林威治是个实有其地并且住有居民的地方，这里有些建筑在确定以格林威治的经度作起算点之前就已经有了。自然你可以对格林威治作一番描写，可是你总会碰上具有同样特点的其它城镇。如果你要让你的描写一定指格林威治，唯一的办法是说出它和另外某个地方的关系，比方说它在泰晤士河伦敦桥下游若干哩。可是这样你又得给“伦敦桥”下定义。迟早你还是免不了要把某个地方定义为“此地”，而这却是一个以自己为中心的定义，因为所说的那个地方并不是每个人所公认的“此地”。可能有一个逃避开这个结

论的办法;以后我们还要讨论这个问题。但是显而易见或轻而易举的办法是没有的,除非找出一个办法,否则所有经纬度的确定都会掺杂着“此地”这种主观因素。这就是说,虽然不同的人给一个地方确定了相同的经纬度,他们对于他们所得出的数字到底还是没有给予相同的定义。

我们相信我们生活于其中的这个共同的世界是一个结构,这个结构一部分是科学的,一部分是先于科学的。我们知觉到的桌子是圆形或长方形,尽管画家为了表现它们的外形,不得不把它们画成椭圆或非长方形的四边形。不管一个人离我们有二呎还是十二呎,我们看他总是差不多同样大小。除非我们注意到这些事实,我们很少觉察到经验让我们在解释可感觉的形相上所做的校正。从一个在一张侧面像上画出两只眼睛的小孩子到一个谈论电子和质子的物理学家,中间要经过一段很长的路程,可是在走这段路程时却有个始终不变的目标:消除感觉的主观性,而代之以对所有知觉者都相同的一种知识。感觉到的事物和人们认为是客观的事物之间的差别逐渐扩大;小孩子画的有两只眼睛的侧面像和看到的还是很相近的,但是电子和质子和感觉世界之间却只剩下一点点逻辑结构上的相似。然而电子和质子有一种好处,就是它们可以不靠感官而实际存在,而我们的直接视觉材料,由于它们掺有主观性因素,差不多可以肯定地说不是我们见到的物体的真实情况。

电子和质子的存在——假定相信它们的存在从科学上讲是正确的——并不依靠它们是否被知觉到;相反,我们有充分理由相信
8 它们在宇宙还没有一个知觉者以前就已经存在了无数的年代。虽然它们的存在并不依靠知觉,但是我们还是依靠知觉才有理由相

信它们的存在。几十万年以前。从一个广漠遥远的区域发射出多到让人难以相信的光子，这些光子在宇宙中向四面八方流动。最后有很少数光子击中了一张激光板，使感光板发生化学变化，这些变化使得感光板的有些部分在天文学家的观察下呈现黑色而不是白色。对于一个渺小的但却受过高等教育的有机体所发生的这点微小的效果，是我们相信有一块大小和银河差不多的星云存在的唯一理由。认识的顺序和因果的顺序恰好相反。就认识的顺序说，观察黑白形状的天文学家的短暂的主观经验发生在前，而那块广漠、遥远和属于很久以前的星云出现在后。

在研究我们为什么相信一个关于经验的语句的理由时，我们逃避不开带有个人局限性的知觉。我们从这个不纯的来源得到的知识，经过科学方法的一番提炼，到底能达到怎样纯净的程度，做到和上帝一样超然而无所偏，显出自己辉煌的成就，这是个困难的问题，我们以后将要多加研究。可是有一件事从开始就很明显：只有在原来的知觉材料确实可信的条件下，才有理由相信以它为基础推论出来的那座高大的宇宙大厦。

我的意思并不是说一定要把原来的知觉材料看成无可置疑而加以接受；实际情况并不是这样。加强或削弱个人的证词有着种种人所共知的方法；在法庭上我们使用一些方法，在科学上我们使用一些多少有些不同的方法。可是一切都依靠一个原理，那就是证词当中每一小部分都必须具有一些分量，因为只有依靠这个原理，彼此一致的证词才能具有很大的概然性。个人的知觉知识是我们全部知识的基础，我们还没有一种能在许多观察者所共有的与件上开始研究的方法。

第二章 天文学的宇宙

天文学是一门最古老的科学，对于天体及其周期性运行规律的观察使人类得到了关于自然界规律的最初的概念。可是尽管天文学非常古老，它却仍然和以前任何时期一样富有生命力，在帮助我们正确估量人在宇宙中所占的地位上也仍然起着重要的作用。

在希腊人开始提出天文学上的假说以前，巴比伦人和埃及人对于太阳、月亮和行星在恒星中间的运动已经观察了好几千年，他们也掌握了准确地推测月蚀和非常不准确地推测日蚀的方法。希腊人和古代其它民族一样，相信每个天体都是神，或者至少受天体自己的神或女神的严格支配。确实也有人怀疑过这种看法：庇里克里斯时期的安那克萨哥拉就认为太阳是一块赤热的石头，而月亮则是土做成的。可是他却因为主张这种意见而受到迫害，被迫离开雅典。不管是柏拉图还是亚里斯多德，他们的唯理主义倾向都不见得能达到这样的程度。但是当时最好的天文学家并不是唯理主义倾向最强的人；最好的天文学家是毕达哥拉斯学派的学者，他们受了迷信的启示，碰巧提出了最好的假说。

在纪元前第五世纪末，毕达哥拉斯学派的学者发现大地是个球体；大约一百年之后，伊拉托斯提尼斯正确推算出地球的直径，和实际相差不到五十哩左右。在纪元前第四世纪，旁都斯的希拉克里底斯主张地球每天自转一周，金星和水星按照轨道围绕太

阳运行。纪元前第三世纪，沙摩斯的亚里斯塔库斯提出了一个完备的哥白尼体系，并且得出一个理论上正确的推算地球与太阳和月亮之间距离的方法。虽然由于他掌握的数据不够准确，这个结果就太阳来说错误非常之大；可是一百年以后，波西顿尼乌斯所做的一次推算和正确数字相差就不过一半。可是这种非常蓬勃的发展并没有继续下去，其中很大一部分成就由于古代后期理智的普遍衰退而被人遗忘了。

比方说把普洛提努斯著作里所说的宇宙和后来对于宇宙的看法对比一下，他所说的宇宙就显得象个舒适宜人的小寓所。整个宇宙受最高的神的管理，但是每个星球也是一个等级较低的神，这些神和人相差不多，然而不论在哪一方面都比人高贵聪明。普洛提努斯指责诺斯提教派，因为后者相信在创造出来的宇宙中最值得人们称赞的莫过于人类的灵魂。在他看来，天体不仅看来是美的，而且在道德和理智上也是美的。太阳、月亮和行星都是高贵的神灵，受这位哲学家在他最高境界中感到兴趣的那些动机所支配。他愤怒地谴责诺斯提教派（以及后来的摩尼教徒）的悲观看法，按照这种看法，有形的世界是一个邪神创造出来的，所以要受到每个真心向上，向往美德的人的鄙弃。恰好相反，这些装饰天空的明亮的神灵是聪明而善良的，这些神灵正是在倾覆罗马帝国的种种愚行和灾祸所造成的混乱当中唯一使这位哲学家得到安慰的东西。

中古时代基督教的宇宙虽然不及摩尼教的宇宙那样严峻，可是它却失掉了非基督教直到最后还保留着的一些富有诗意的想象力。然而这个变化并不算很大，因为天使或大天使多少代替了多

神教中天体上的神灵。中古时代的宇宙，包括它的科学和诗的方面，都写进了但丁的《天堂篇》；其中科学一方面是沿袭亚里斯多德和托勒密的。大地是个球体，位于宇宙的中心；撒旦在地球的中心，地狱是座倒立的圆锥，撒旦就是圆锥的顶端。在地球另一面和耶路撒冷正好相对的地方是炼狱，它的最高峰就是地上的天堂，正好和月亮接触。

天体是由十个同心的天球构成的，最靠下面的是月球。凡是比月亮低的东西都是可以腐化败坏的；凡是比月亮高的东西都是永不毁灭的。比月亮高的天球照顺序排有水星、金星、太阳、火星、木星、土星和各恒星，再往上就是最外层的天球。过了最外层的天球最后还有最高天，最高天没有运动，也没有时间和地点的分别。上帝，这个亚里斯多德所谓的不受动的推动者，先使最外层的天球运转，再由最外层天球把运动传到恒星层，这样依次把运动最后传到月球。但丁的作品并没有提到这些不同的天球的大小，可是他却能够在二十四小时之内走遍天球。显然他所想象的宇宙用现代的标准来衡量未免小了一点；因为这个宇宙不过是几千年前才创造出来的。所以它的开始并不是很久以前的事。各天球都以地球为中心，它们是上帝选民的永久住所。上帝的选民包括那些受过洗礼，在信仰和德行两方面都达到要求标准的人，那些预见到基督降生的教长和先知，以及少数在尘世受到奇迹的启示的非基督教徒。

近代天文学的开路人正是为了反对这样一种宇宙观而进行斗争的。把哥白尼所引起的震动和亚里斯塔库斯所遭到的默默无闻作一个对比是很有意思的。斯多葛学派的克林提斯认为亚里斯

塔库犯了亵渎神明的罪，应当受到审判，但是当时的政府对这个提议却表示了非常冷淡的态度；假如他真和伽里略一样受到迫害，说不定他的学说会变得人所共知。亚里斯塔库斯和伽里略后世声名的不同当然还有其它重要的原因。希腊时代的天文学是有闲富人的一种消遣——尽管是种高尚的消遣，却不是整个社会生活的一个组成部分。到了十六世纪，科学已经发明了火药和罗盘针，美洲的发现使人们看出了古代地球构造学的局限，天主教的正统开始成了阻挡物质进步的一道障碍，蒙昧主义的神学家的狂怒使得科学家在世人眼中成了代表新智慧的英勇战士。十七世纪由于发明了望远镜、动力学和万有引力定律，科学的世界观取得了完全的胜利，人们不仅把科学看成探索纯粹知识的一把钥匙，而且也把它当作推动经济进步的一个有力工具。从这时起，人们才认识到科学并不只是关系到个人，而且是关系到整个社会的一件事情。

把太阳和行星看作一个完整体系的学说实际上是由牛顿完成的。¹²这个学说与亚里斯多德和中世纪的哲学家所不同的地方在于：它不是以地球，而是以太阳作为太阳系的中心；天体在不受外力作用下，沿着直线而不是圆来运动；事实上天体运动的轨道既不是直线也不是圆，而是椭圆；保持它们的运动并不需要外力的作用。但是关于太阳系的起源，牛顿却没有说出什么科学性的意见；他设想上帝在创造世界时，用手沿着切线的方向把行星掷了出去，然后就交给万有引力定律去支配它们。在牛顿之前，笛卡尔曾经提出太阳系起源的学说，可是他的学说看来是站不住脚的。康德和拉普拉斯发明了星云说，根据这个假说，太阳是由一块原始星云凝聚形成的，行星则是由于太阳自转越来越快而被抛出去的。这个学说

看来也有缺点,近代天文学家都趋向一种看法,认为行星是当另外一个星体经过太阳附近时形成的。在这个题目上人们所知道的仍然不多,但是没有一个人怀疑行星是由于某种内部作用从太阳产生出来的。

晚近天文学最显著的进步是关于星体和星云这一方面。恒星中最近的半人马座 α 星离地球大约有 25×10^{12} 英里,或4.2光年。(光速每秒186,000英里;一个光年是光在一年内所走的距离。)最早一次测定星体的距离是在1835年;从那时起,人们使用各种巧妙的方法算出越来越远的距离。人们相信用现有的威力最强的望远镜可以看到的最远目标离地球大约有五亿个光年。

人们现在有了一些关于宇宙的一般结构的知识。太阳是银河系中的一个星体,银河系由大约3,000亿颗星体汇集而成,广度大约有150,000个光年,厚度大约有25,000至40,000个光年。银河的总质量大约为太阳质量的1,600亿倍;而太阳的质量大约为 2×10^{27} 吨。整个银河系缓慢地绕着它的重心旋转;太阳需要2.25亿年才能走完它绕着银河系所走的轨道。

- 13 我们用望远镜可以观察到,在银河以外的空间相当均匀地散布着和银河系大小差不多的其它星系。这些星系叫作外银河星云;其中可以观察到的估计约有三千万个;但是这个统计还不完全。两个星云之间的平均距离大约有二百万个光年。(这些事实大多数采自赫伯尔的《星云的世界》,1936年版。)

有关星云的最奇异的事实之一就是除了极少例外,它们的光谱线都向着红端移动,移动量和星云的距离成正比。唯一看来合理的解释是说星云正在远离我们,最远的星云离开的速度也最快。

在 13,500 万个光年远的距离这种速度达到每秒 14,300 英里。(赫伯尔,第 118 页,第八图。)速度到了一定的距离就会和光速变得相等,结果不管我们用的望远镜威力有多大,星云仍然不会被我们观察到。

广义相对论对这个奇异的现象提出了一种解释。这个理论认为宇宙的大小是有限的——这并不是说它有一个边缘,超过了这个边缘就不再是宇宙的一部分,而是说宇宙是一个三度的球体,其中无可再直的直线最后都又回到出发点,象地球表面的情况一样。这个理论进一步推测宇宙一定不是逐渐缩小就是逐渐扩大;然后它根据从星云上观察到的事实断定宇宙是在逐渐扩大。照爱丁敦的说法,宇宙每十三亿年左右扩大一倍。(《科学的新途径》第 210 页。)如果这是正确的话,那就是说宇宙以前曾经很小,但是将来会变得很大。

这就使我们想到地球、星体和星云的年龄问题。根据大部分从地质学得来的证据,人们估计地球的年龄大约有 30 亿年。太阳和其它星体的年龄仍然是一个争执不决的问题。如果在星体的内部,物质能够因一个电子和一个质子转化为辐射而归于消灭,那么星体的年龄可能有好几亿万年;如果不能,那么星体的年龄可能只有几十亿年。(H. 斯宾塞·琼斯:《无尽的世界》第 231 页。)总的说来,后一种看法似乎更为普遍。 14

我们甚至有理由相信宇宙有一个时间上的开始;爱丁敦一直主张宇宙大约从纪元前 900 亿年开始。这比起我们的曾祖父一辈所相信的纪元前 4004 年确实要长,但是它仍是一段有限的时期,至于这个时间以前到底是什么样子,这类古老的谜语仍然没有得

到解答。

我们从这个天文学的宇宙概观所得到的最重要的结论是：虽然宇宙确实很广大很悠久，我们却有理由——尽管这些理由现在看来还带有很大的臆测性——相信宇宙既不是无限广大，也不是无限悠久。广义相对论，通过把观察和推理巧妙地结合起来，自认能够告诉我们宇宙整体是什么样子。如果这是确实的话——我并不相信它是这样——那么一直成为天文学的特点的空间和时间上的度量的增加将会有有一个限度，这个限度是我们测度能力所及的范围。爱丁敦主张宇宙的周界的数量级是 60 亿个光年。（《科学的新途径》第 218 页。）如果真是这样，更好一些的望远镜将使我们“完全掌握这个令人感到棘手的局面”。我们正在开始看到，我们不久也可能“把它击成粉末”。但是我并不认为我们将来能够“把宇宙改造得更合乎我们的心愿”。

第三章 物理学的世界

目前最先进的并且看来最能阐明世界结构的科学是物理学。这门科学实际上是从伽里略开始的，但是为了充分估计他的成就，我们最好对于伽里略以前的思想做一番简括的说明。

- 15 中世纪的经院派学者带着大体上从亚里斯多德那里得来的看法，认为天体与地球上的物体受着不同法则的支配，有生命的物质与没有生命的物质也是这样。他们认为没有生命的物质，如果听其自然，便会逐渐失去它可能发生的运动，至少在地球上是这样。