

江苏人民出版社

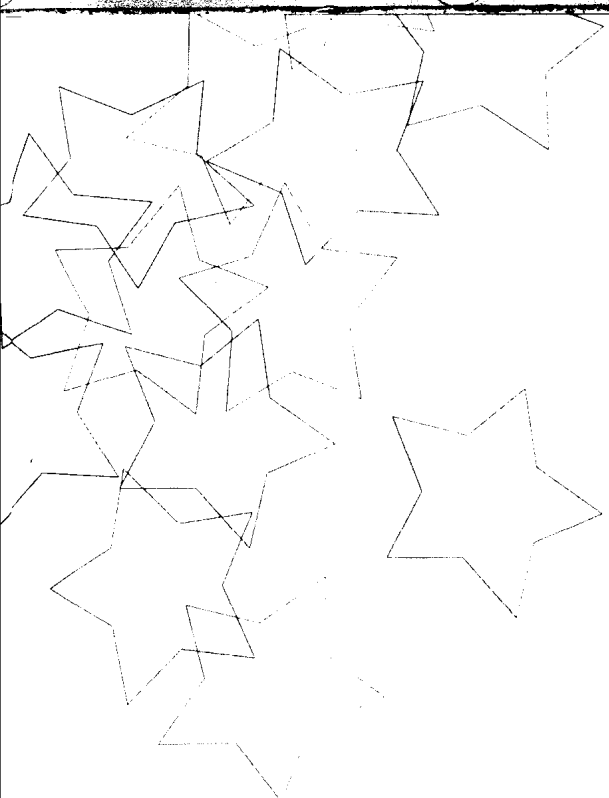
肖巍 / 著

科技前沿与
现代人丛书

YUZHOU XUE DE RENWEN SHIYE

宇宙学
的人文视野



A cluster of various-sized, five-pointed stars in the top left corner, some overlapping and some separate, all rendered as simple line drawings.

肖巍 / 著

江苏人民出版社

宇宙学 的人文视野

A large, solid black triangle that occupies the bottom right portion of the cover, pointing towards the bottom right corner.

图书在版编目(CIP)数据

· 宇宙学的人文视野/肖巍著. —南京: 江苏人民出版社, 2001. 12

(科技前沿与现代人丛书)

ISBN 7-214-03098-5

I. 宇... II. 肖... III. 宇宙学—普及读物

IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 094293 号

- 书 名 宇宙学的人文视野
著 者 肖 巍
责任编辑 彭晓路 曹 斌
责任监制 王列丹
出版发行 江苏人民出版社(南京中央路 165 号 210009)
网 址 <http://www.jspph.com>
<http://www.book-wind.com>
经 销 江苏省新华书店
印 刷 者 扬州鑫华印刷有限公司
开 本 850×1168 毫米 1/32
印 张 6.125 插页 2
印 数 1—5 125 册
字 数 170 千字
版 次 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 7-214-03098-5/B·61
定 价 11.00 元(软精装)
(江苏人民版图书凡印装错误可向本社调换)

科技前沿与现代人丛书

科技前沿与现代人丛书

• 网络空间的伦理反思

• 宇宙学的人文视野

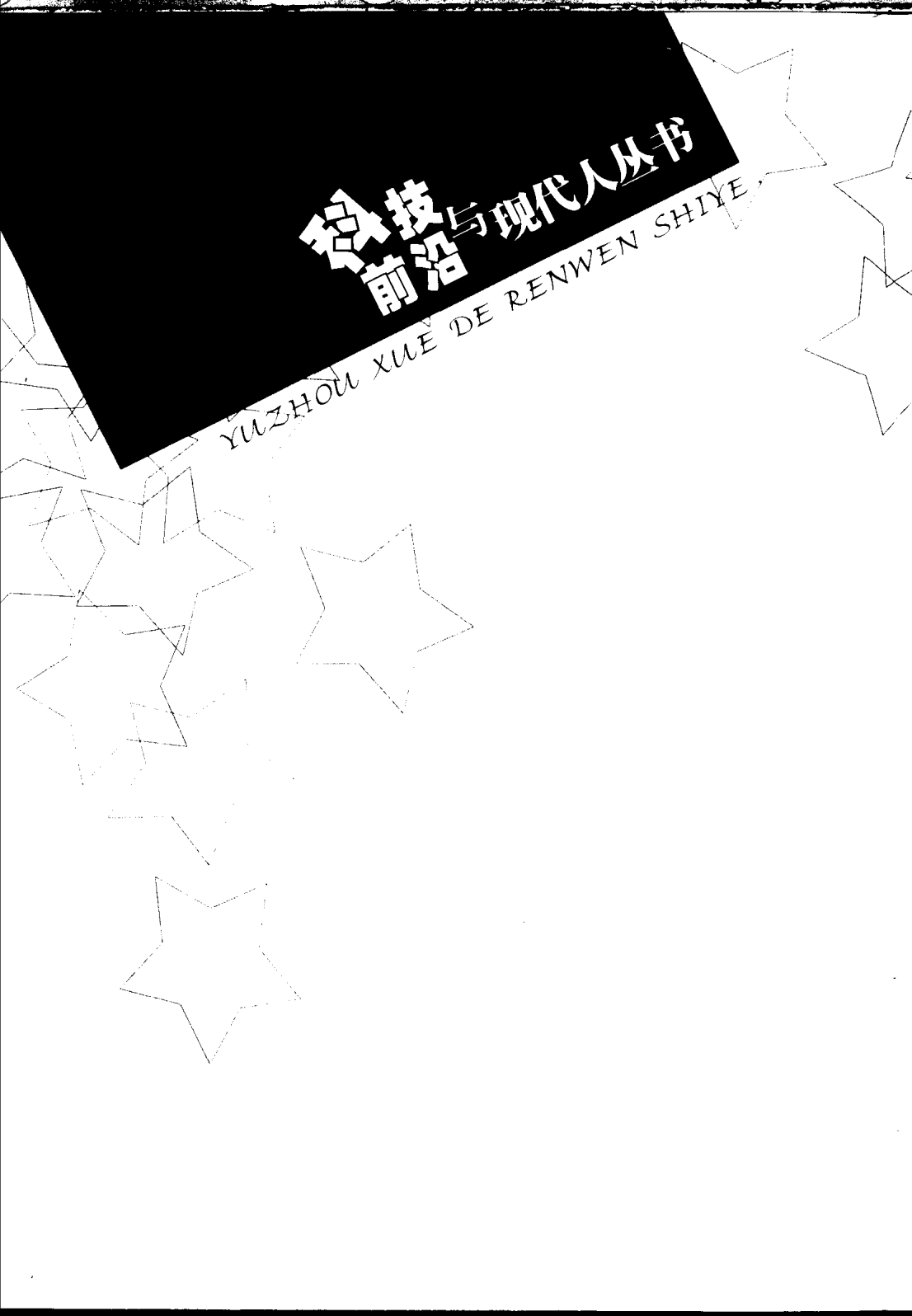
• 高技术时代的人文忧患

• 当代生命科技的伦理审视

► 装帧设计 荆草草 ◀

科技前沿与现代人丛书

YUZHOU XUE DE RENWEN SHIYE



目 录

一 “宇宙”观念三部曲

- 古代：“有序”的宇宙 /2
 - “神话”起源 /2
 - 希腊宇宙论 /5
- 近代：“万有”的宇宙 /11
 - 从“有序”到“万有” /11
 - 英雄时代 /16
- 现代：“膨胀”的宇宙 /21
 - 现代宇宙学的兴起 /21
 - 宇宙的创生 /24
 - 进一步的思考 /29

二 人所“看”到的宇宙

- 什么样的“眼光” /34

MAAD 59/01

- 35\ “观象授时”
- 40\ “拯救现象”
- 44\ “光”的隐喻
- 49\ “宇宙图景”的扩展
- 49\ 望远镜问世
- 51\ 光学阶段
- 56\ 射电阶段
- 58\ 向太空延伸
- 62\ 洞悉“可观测的宇宙”
- 62\ “红移”
- 64\ 星际分子
- 66\ 脉冲星
- 67\ 类星体
- 69\ 宇宙背景辐射
- 71\ “暗物质”

三 人所述“说”的宇宙

- 76\ 给宇宙一个“说法”
- 76\ 哲学之“说”
- 80\ 神学之“说”
- 83\ 科学之“说”
- 87\ 建立宇宙学模型
- 88\ “上帝说，‘要有牛顿’”
- 92\ 宇宙学模型
- 98\ 引力与斥力
- 101\ “我们的宇宙”大叙事
- 101\ “创世”这一刻

宇宙何去何从 /105

暴胀宇宙 /107

四 “无”中生“有”的宇宙

“无”中何以生“有” /113

宇宙创生于“无” /114

量子引力 /118

“无”的阐释 /121

“无限”的悖论 /126

何谓“无限” /127

无限,还是有限 /130

无界,可以有限 /133

“黑洞”传奇 /140

“黑洞”的提出 /140

“宇宙监督”和“黑洞蒸发” /144

黑洞不“黑” /148

五 “人的宇宙”纵横谈

关于“人择原理” /153

“大数之谜”解 /154

何谓“选择” /158

憧憬“多宇宙” /161

人的宇宙,宇宙的人 /164

生命是一个奇迹 /164

微观一隅 /169

理解的循环 /173

超越宇宙 /177

“大宇宙小宇宙” /178

宇宙变奏曲 /182

超越的宇宙学 /187

一 “宇宙”观念三部曲

YUZHOU GUANNIAN SANBUQU

上帝创世时,没人在现场。

——温伯格

话说“宇宙”,人们往往联想到“世界”,一个天上,一个天下,其实在中文里,宇宙和世界都是时空的意思^①;而西方人的宇宙概念,大抵有两种表述,一是 *cosmos*,来自希腊文 *kosmos*(斜体表拉丁文拼音,下同,本义秩序),反义词是 *chaos*(混沌),这是一个着眼于宇宙结构有序性的概念;二是 *universe*(拉丁文 *universo*),不妨注意其与普遍性(*universality*)、大学(*university*)的关系,都是指包罗万象,把它理解为万有似乎更为合适。

① “宇宙”释义:“四方上下曰宇,古往今来曰宙,以喻天地”(《淮南子·原道训》高注);“世界”乃佛语,“世为迁流,界为方位”(《楞严经》卷四)。(本书引文注释在每一章首次引用时,均标明文献全部信息,再次引用时只注明作者、文献名和页码;中西文经典、古籍只注原始出处——作者注)

古代：“有序”的宇宙

对于古人来说,外在的自然运动无不充满了神秘,而其中最值得称道和崇拜的,莫过于浩瀚天际的壮丽景象了,特别是这些景象往往被赋予可歌可泣的神话内容,并被认为具有井然有序的深刻含义。

“神话”起源

远古时代,人们以为自己所居住的地方就是“宇宙”^①。

古埃及和近东地区的宇宙模型是一个封闭的盒子,顶部为穹隆形的苍天,挂满了星星;底部是大地,本民族居住在大地的中央,四方或有擎天柱(山峰)支撑,或有神物镇压;周边大河(海洋)环绕,河(海)上有舟载太阳昼夜往返……

在古埃及的神话中,太初混沌中诞生了拉(Ra,主神),太阳、月亮分别是拉的双目,拉自身受孕,以口吐气生舒(Shu,代表光明、空气,支撑天宇者)和泰芙努特(Tefnut,代表雾,舒的配偶)。舒和泰芙努特又生了连成一体的子女格卜(Geb,大地)和努特(Nut,苍天);舒托起努特,使天地分离。天和地相结合又诞生奥西里斯(Osiris,植物生长,死而复生的化身,但在更多场合是阴间的统治者)、伊西斯(Isis,王者和崇拜的化身,也是奥西里斯的妻子)、塞特(Seth,沙漠及恶势力的化身)和奈芙蒂斯(Nephthy,王位宝座的化身)。奥西里斯和伊西斯之子就是荷拉斯(Horus,鹰头统治者)。荷拉斯长大成人,战胜了杀害其兄(父)奥西里斯的塞特,名正言顺地当上了埃及王。人们注意到,伊西斯和荷拉斯有后来近东圣母玛利亚和基督形象的影子。

而起源于美索不达米亚(Mesopotamia,两河之间地方的意思)

^① 例如在中文里,“宇”的本义是屋檐,引申为房屋、住所、疆域意,“宙”的本义是栋梁,“一演之为舟舆所极覆,再演之为往古来今”(见《说文》段注)。

苏美尔—阿卡得(Sumer-Akkad)文明的巴比伦神话表明,最重要的三大神是天神安努(Anu)、大气神恩利尔(Enlil)和水神恩基(Enki)。恩利尔使天与地分离,造化万物,并赐予人们劳作的工具,恩基监护万物生长,并掌管农事和繁衍,也是智慧的代表。此外,还有地神宁胡尔萨格(Ninhursag,又叫宁玛赫[Ninmah]、宁图[Nintu],恩利尔之妹),太阳神乌图(Utu,他“司掌整个宇宙”),月亮神南纳—辛(Nanna-Sin),风神尼努尔塔(Ninurta),游牧神玛尔图(Martu)和美丽女神英安娜(Inanna)等等。

巴比伦创世史诗《伊努玛·伊利什》(Enuma Elis,意谓“当初上界”,乃史诗开头语)叙述了混沌初开,众神纷争,巴比伦保护神马尔都克(Marduk)战胜原始水怪提亚玛特(Tiamat),将她庞大的尸体劈为两半,一半成天,一半成地;并为自己建造了“埃什拉”(Eshna,天穹),为诸神建造了居所和太阳升落之门,设置星辰,命令月亮定时隐去光辉……

古希腊神话将宇宙的起源与诸神降临混合在一起,根据赫西奥德(Hesiod,公元前8—公元前7世纪)的《神谱》:最先创生的是卡俄斯(Chaos,混沌),而后是该亚(Gaea,大地)。卡俄斯生了纽克斯(Nyx,黑夜)和厄瑞玻斯(Erebus,黑暗),他们结合又生了埃忒耳(Ether,以太)和赫墨拉(Hemera,白昼);该亚则生育了布满星辰的乌剌诺斯(Uranus,苍天),大地被苍天覆盖,成为诸神安居乐业的场所,而后又生育了群山,那里居住着纽墨菲(Nymphs,自然女神)、波涛汹涌的蓬托斯(Pontus,海)……^①

天(乌剌诺斯)地(该亚)共同生育了第一代希腊神,即以俄刻阿诺斯(Oceanus,深海)为首的12个提坦神(Titans,巨人),最小的克洛诺斯(Chronus,时间、收获神)^②颇有心机,他用镰刀阉割了性

① 见[古希腊]赫西俄斯:《工作和时日 神谱》,商务印书馆1990年版,第29—30页。

② 克洛诺斯的形象是挥舞着一把大镰刀的农神,他也是时令的代表,并因此派生出“时历”(Chronology)这个概念,罗马人把他叫做萨图恩(Saturn,来自siti,意思是种过的地),即土星神。

欲旺盛的父亲,开创了第二代希腊神。他又害怕自己遭到同样的命运,于是嗜杀生子,却被他的妻子瑞亚(Rhea)用石头掉了包,换下了日后不可一世的宙斯(Zeus,光明的天)。

宙斯后来率众神推翻克洛诺斯,建立了奥林匹斯(Olympus)第三代希腊神系,宙斯(Zeus,天界)、波塞冬(Pseidon,海洋)、哈德斯(Hades,冥世)就成为主管宇宙事务的三巨头。

而至少在公元前二三百年来,所流传的犹太人“立约”(Testament,即《圣经》的旧约部分)之开篇《创世记》(Genesis,意思是“起初”,也是开头语)就叙述了上帝创世的过程:上帝首先说,要有光,并在第一天创造了白天和黑夜;第二天创造了空气和天;第三天创造了大地和海洋,地上的植物蔬果;第四天创造了分掌昼夜、记时定节的光亮天体;第五天创造了有生命的动物、飞鸟,各从其类;第六天创造了牲畜、昆虫、野兽,各从其类,并照自己的形象创造了人,赐福给他们,要他们“生养众多,遍满地面,治理这地,也要管理海里的鱼、空中的鸟,和地上各种行动的活物”。直到第七天才歇了一切的工,安息了。

饶有意味的是,这个上帝造物的系列,基本上符合人们现今所知的地质、生物进化(演化)顺序。

神话的语言和形象表达了人类对自己与宇宙的关系的感知。人类神话的外在形式随着人类生活千万年来的变化而变化,但它的内在结构基本上始终如一。因此,任何一个神话都是迷信和宗教真理的结合,是原始人的畏惧与对宇宙的理解的结合。^①

所有创世神话均具有一个共性:从“混沌”(chaos)到“有序”(cosmos)。特别是希腊,存在着一种疏离神话,而向理性思想发

^① [美]戴维·利明、埃德温·贝尔德:《神话学》,上海人民出版社1990年版,第59页。

展的倾向^①。

希腊宇宙论

早期希腊的宇宙论(cosmogony)^②往往用美妙的寓言把宇宙与自然相提并论,宇宙被看做是一个具有生命的、渗透着神性的“自然”(physis,本义生成,即本性)。

这是早期希腊作者们心目中的惟一含义,并且是作为贯穿希腊文献史的标准含义。但非常少见地且相对较晚地,它也富有第二种含义即作为自然事物的总和或聚集,它开始或多或少地与(宇宙)——“世界”一词同义。^③

随着希腊哲学的展开,人们更加关注宇宙所呈现的秩序。

在米利都,从泰勒斯(Thales,约公元前624—公元前547)开始形成的爱奥尼亚学派尤其关心宇宙的生成(自然),并确立以某种元素作为宇宙最原始的基础(arche,始基),如泰勒斯的“水”,阿拉克西曼德(Anaximander,约公元前611—公元前546)的“无定”(apeiron),阿拉克西米尼(Anaximenes,约公元前588—公元前524)的“气”(aer);并认为在这种始基支配下,首先演化出最初的对立,如冷与热、湿与干、吸气与嘘气,再从它们中转而生成宇宙的其他部分。尽管他们对生成过程有不同的见解,但都认为宇宙是演化而不是创造的,也不希望诉诸于超自然的力量,(神的)设计在这里

① 见 W. K. C. Guthrie, *A History of Greek Philosophy*, Vol. 1, Cambridge Univ. Press, 1962, Ⅺ。

② 宇宙论(cosmogony, -gony〈希腊文 gonos〉= creation)与宇宙学(cosmology)有所不同,前者基本上是纯粹思辨的宇宙生成论(或宇宙演化论),古代的宇宙学大抵属于这种类型,中世纪以后,许多人士则在基督教科学和自然哲学意义上使用宇宙学的概念,而现代宇宙学乃是天体物理学的一个重要分支。

③ [英]R·G·柯林伍德:《自然的观念》,华夏出版社1990年版,第47页。

没有地位。泰勒斯认为大地就像盘子一样漂浮在浩瀚无际的海洋上,周围都是大气;阿拉克西曼德的宇宙是从对立中生长出一团火球,形成包围大地的空气,当宇宙球破裂成为个别的环时,天体就纷纷出现了,而大地(不是地球)自由地悬浮在“无定”当中;阿拉克西米尼把宇宙描述为扁平的大地浮在“气”上,天体固定在一个半球形的水晶体上,像只帽子覆盖在地球上,围绕着大地转动。

在意大利南部,毕达哥拉斯(Pythagoras,约公元前580—公元前500)创立了神秘意味很浓的毕达哥拉斯学派,这个学派认为数学世界同杂乱无章的现实世界不同,是一个简单和谐的“宇宙”(kosmos=order)。毕达哥拉斯本人即用这个cosmos来指称宇宙^①,就像音乐中谐音(harmonia)基于弦的和谐频率(比例),宇宙的情景也是如此,天文学就是天体的音乐,天体之间也应该是和谐的。

他们把全部时间用在这种研究上,进而认为数的本原就是万物的本原。……认为整个的天是一个和谐,一个数目。因此,凡是他们能够在数目和各种和谐之间指出的类似之处,以及他们能够在数目与天的特性、区分和整个安排之间指出类似之处,他们都收集起来拼凑在一起。……因为他们认为“十”这个数目是完满的,包含了数目的全部本性,所以他们就认为天体的数目也应该是十个,但是只有九个看得见,于是他们就捏造出第十个天体,称之为“对地”^②。

在毕达哥拉斯宇宙论看来,地球不过是诸天体中的一个,而球形是所有图形中最美者,他们提出地球是一个球的观念,而没有诉诸于经验。宇宙乃是一个有序的整体,所有天体都围绕着中心火,

^① 见 G. S. Kirk, J. E. Raven, *The Presocratic Philosophers*, Cambridge University Press, 1960, p. 159。

^② 亚里士多德:《形而上学》,985b—986a。引见王太庆主编:《西方自然哲学原著选辑》(一),北京大学出版社1988年版,第16—17页。

按照特定的比例作圆圈运动。

米利都学派和毕达哥拉斯学派以外,还有爱菲索的赫拉克利特(Heraclitus,约公元前536—公元前470),在他那里,秩序获得了一种更明确的表达,世界是一团永恒的活火,火代表了万物流变的本质;所有变化都按照某种“尺度”(logos,即逻各斯)进行。爱利亚的巴门尼德(Parmenides,约公元前520—公元前445)则把作为宇宙本质的“一”(hen)概括为“存在”(estin)。宇宙之初,“爱”和“争”的力量发生冲突,从混沌中分离出以太(天空),接着是火(太阳)和土,土中有水,水和土一起形成大地,水被火蒸发产生了气,火和气又形成星辰,宇宙万物即由此化生。

阿克拉加的恩培多克勒(Empedokles,约公元前495—公元前435)明确阐明构成宇宙的四大元素(火、水、土和气),而雅典学派的开创者阿拉克萨哥拉(Anaxagoras,约公元前500—公元前430)则把宇宙的本原归之于各具特色的“种子”(spermata),种子本身并不运动,它必须受到带来秩序的“理性”(nous,努斯)推动,万物通过旋涡运动分离,重的(浓、冷、暗、湿,如大地)下降,轻的(稀、热、明、干,如天体)上升,水和气居中。宇宙秩序被有目的地进行了安排,这就为后来(柏拉图)“理念”说开辟了宇宙论前提。

但是,德谟克利特(Democritus,约公元前460—公元前370)对“种子”说不以为然,他试图将宇宙现象简化为不可分、不可入的“原子”(atomos,本义即不可分)运动,以期更直观地图解宇宙。

原子在大小和数量上都是无限的,它们在宇宙中处于涡旋运动之中,因此形成各种复合物:水、火、气、土。这些东西其实是某些原子集合而成的;原子由于坚固,是不能毁坏也不能改变的。太阳和月亮是由光滑的圆形原子构成的,灵魂也是由这种原子构成,灵魂就是努斯。①

① 引见王太庆主编:《西方自然哲学原著选辑》(一),第80—81页。