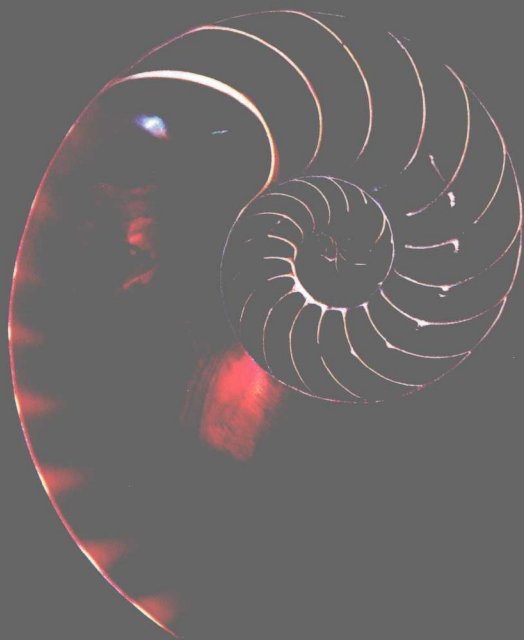


这是一本用螺旋曲线揭示生命与自然界中美学本质的科普读物



THE CURVES OF
LIFE

生命的
曲线

[英]特奥多·安德列·库克·著
周秋麟 陈品健·译

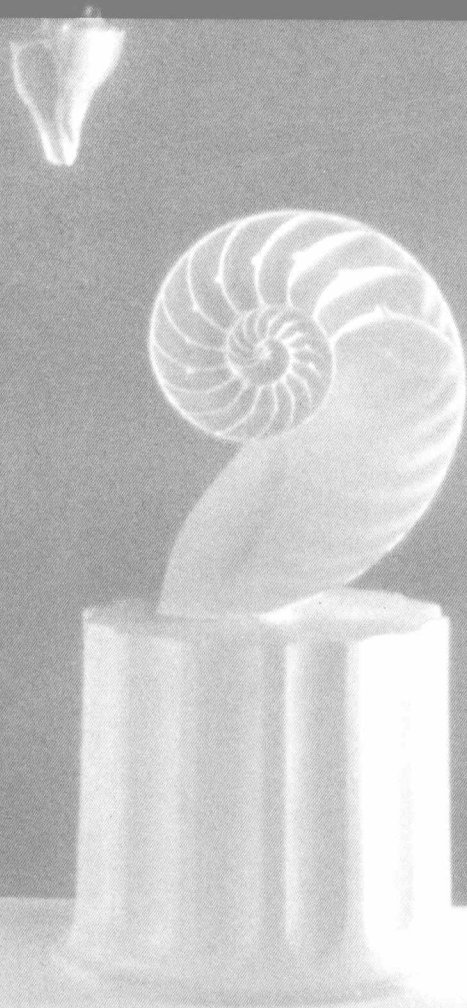
 中国发展出版社

生命的曲线

[英]特奥多·安德列·库克◎著

周秋麟 陈品健◎译

T H E C U R V E S O F L I F E



T H E C U R V E S O F L I F E

图书在版编目 (CIP) 数据

生命的曲线/ (英) 库克著; 周秋麟, 陈品健译. —北京:
中国发展出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 80234 - 428 - 0

I. 生… II. ①库… ②周… ③陈… III. 生命科学—
普及读物 IV. Q1 - 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 093948 号

书 名: 生命的曲线

著作责任者: [英] 特奥多·安德列·库克

译 者: 周秋麟 陈品健

出版发行: 中国发展出版社

(北京市西城区百万庄大街 16 号 8 层 100037)

标准书号: ISBN 978 - 7 - 80234 - 428 - 0

经 销 者: 各地新华书店

印 刷 者: 北京大地印刷厂印刷

开 本: 720 × 1000mm 1/16

印 张: 20.75

字 数: 351 千字

版 次: 2009 年 6 月第 1 版

印 次: 2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1—6000 册

定 价: 38.00 元

咨询电话: (010) 68990692 68990622

购书热线: (010) 68990682 68990686

网 址: <http://www.developress.com.cn>

电子邮件: fazhan@drc.gov.cn

版权所有·翻印必究

本社图书若有缺页、倒页, 请向发行部调换

译者前言

当我第一次见到《生命的曲线》这本书时,首先被精美的插图,尤其是精美的海洋生物插图所吸引,然后注意到该书初版于1914年,再版于1979年,60多年仍在再版,足可以反映其价值。详细阅读中,不禁沉浸于其中涉及的数学、植物学、动物学、天文学、建筑学、艺术诸多学科,折服于作者的真知灼见——以螺旋曲线贯穿始终,揭示出自自然界和美学的本质。因此就有了把它翻译介绍给国内读者的想法。

本书属于科学美学的范畴,其中还介绍了许多科学研究的方法。翻译过程也是一个学习过程,大量地参阅了参考书籍,对螺旋曲线在宇宙发生、生命起源、生命形态以及美学艺术诸领域的重要性加深了认识,觉得有必要翻译出来,与中国读者共享。

1. 宇宙在螺旋中诞生演化

大爆炸宇宙起源学告诉我们,在宇宙的早期,温度极高,在100亿度以上。物质密度也相当大,整个宇宙体系达到平衡。宇宙间只有中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质。但是,因为整个体系在不断膨胀,结果温度很快下降。当温度降到10亿度左右时,中子开始失去自由存在的条件,它要么发生衰变,要么与质子结合成重氢、氦等元素,化学元素就是在这一时期开始形成的。温度进一步下降到100万度后,早期形成化学元素的过程结束。宇宙间的物质主要是质子、电子、光子和一些比较轻的原子核。当温度下降到几千度时,辐射减退,宇宙间主要是气态物质,气体逐渐凝聚成气云、星系,开始形成我们今天看到的宇宙。宇宙中80%的星系具有旋涡结构,称为旋涡星系。旋涡星系的旋涡形状最早是罗斯在1845年观测猎犬座星系M51时发现的。旋涡星系的中心区为透镜状,周围围绕着扁平的圆盘。从隆起的核球两端延伸出若干条螺旋形旋臂,叠加在星系盘上。旋臂是旋涡星系外形的主要特征,是由旋涡星系内年轻亮星、亮星云和其他天体从里向外旋卷分布成的旋涡状物质。大多数旋涡星系有两条旋臂,少数星系有三条以上的旋臂。宇宙中为什么80%的星系具有螺旋结构,螺旋结构在其中起到什么作用?天文学家希望弄清这些问题。显然,无所不在的引力起到了关键的作用,但到底它是怎样把灿烂的星系雕刻成美妙螺旋的呢?这仍然是个谜。但是,无

论如何,宇宙在螺旋中诞生的“遗传密码”一定传递给了她的子女之一——地球,让地球在螺旋曲线中演替进化。

2. 地球在螺旋曲线中进化

地球始终在自转和公转,转动的轨迹当然是曲线。自转时,地球上运动的物体就要受到一个附加力的作用,这个力是物理学家科里奥利首先发现的,因此叫做“科氏力”。它的大小等于物体的运动速度、地球自转的角速度与物体所在纬度的正弦这三个因子乘积的2倍;地球自转速度越快,科氏力越大;自转速度越慢,科氏力越小;地球不转,科氏力也就消失了。在北半球,它指向运动物体的右方90度,在南半球,它指向运动物体的左方90度。因此,在科氏力的作用下,北半球运动的物体要向右偏,南半球运动的物体要向左偏。如果把南北半球物体运动的方向各自画出线条,其形状与太极图的形状差不多。其间关系如何,值得人们探索。

科氏力作用与地球的两大动力系统——大气系统和海洋系统密切相关。在大气系统中,北半球的水平气旋呈逆时针旋转,南半球的水平气旋呈顺时针旋转,各自形成大型涡旋。气旋的分类方法很多,通常按气旋形成和活动的主要地区或热力结构进行分类。按地区不同,可分为温带气旋、热带气旋和极地气旋性涡旋等;按热力结构的不同,可分为冷性气旋和热低压等。温带气旋大多数属锋面气旋。热带气旋和地方性热低压属暖性低压,发生在热带洋面上强烈的气旋性涡旋,当其中心风力达到一定程度时,就称为台风或飓风,因此台风又称热带气旋。台风本身是一种反时针方向旋转的涡旋。台风形成之初,中心气压最低,温度最高,是一个暖心的圆形旋涡,其半径一般为500~1000公里。沿着圆形涡旋的半径,由外层向圆心方向,依次可分为外区、最大风速区和台风眼三个区域。台风是地球上最壮观的螺旋,也是最不受欢迎的螺旋。台风的典型螺旋形可以蔓延数百公里,在科氏力的作用下,新形成的台风变成为乌云、狂风和暴雨组成的浓密螺旋,一路上旋转前进,摧枯拉朽。

海洋中,在海面风力和热盐等的作用下,海水从某海域向另一海域流动,形成首尾相接的独立环流系统或流旋。在太平洋和大西洋,各自存在一股暖流和一股寒流,它们都是环流,即太平洋的黑潮暖流、亲潮寒流和大西洋的湾流暖流和拉布拉多寒流。暖流和寒流的消长运动控制着地球的温度,暖流和寒流的回流汇合形成世界著名的渔场,如我国的舟山渔场和加拿大的纽芬兰渔场。

除了环流之外,海洋学家在20世纪50年代发现在海洋平均流场上,叠加着尺度从几十公里至几百公里的水平涡旋,称为中尺度涡。1973年,美国发射的“天空

实验室”的宇航员,拍摄到了大西洋西部热带海域水流中的大涡旋,该涡旋纵横60~80公里,冷的海水从100多米深处向上涌升,带来了大量的营养物质,形成了一个很好的渔场。“天空实验室”的宇航员在其他海域,如南美西海岸、澳大利亚东部和新西兰一带,非洲东岸和夏威夷群岛等地附近海域以及印度洋西北和中南海域也拍摄到了类似的旋涡,可以说海洋里到处有旋涡存在,没有这种旋涡的海域很难找到。这些旋涡厚薄不一,旋转的方向有左有右,中心海水的温度有热有冷。但按其起源或生存方式,基本可区分为流环、流环式中尺度涡和大洋中尺度涡等3类。中尺度旋涡的旋转速度很大,并且一面旋转,一面向前移动,很像大气中的台风,具有很大的动能。有人估计,这些中尺度涡的动能,占据了整个海洋里大、中海流动能的99%以上。

海洋占地球表面积的70%以上,大气更是笼罩着整个地球,这两大系统中充满着螺旋,再加上地球的自转和公转,整个地球不是在螺旋曲线中变化吗?在螺旋曲线中演替进化的地球,也一定把这样的“遗传密码”传递给生活在地球上的生命。

3. 生命在螺旋曲线中进化

地球上约有170万种生物(Wilson, 1985; Tanglely, 1986; Shen, 1987),其中微生物约10万种,植物约30万种,动物约130万种。生物界形态各异,但小至生物分子、病毒、细胞内部结构,大到生物器官、整个个体以及动物的运动等行为,随处可以看到螺旋形态。

半个世纪前,科学家利用X射线技术,弄清了脱氧核糖核酸(DNA)的分子结构,发现它是由两条方向相反的核苷酸长链扭曲构成的螺旋结构,从而揭开了生命遗传的奥秘。之后。人们陆续发现,核糖核酸分子(RNA)、多肽、蛋白质、直链淀粉等分子也都具有螺旋结构。可见构成生命的基本物质,尤其是承担生命的大分子,普遍具有螺旋形态。

细胞是构成生物体的基本单位。细胞内的许多小“器官”,如染色体、鞭毛或纤毛中的微管、内质网、高尔基体、线粒体、核小体、伸缩泡的收集管、细胞表膜的花纹、精子的尾部等,也都呈螺旋形排列。

许多生物体上的器官,如水螅刺细胞中的刺丝、轮虫类的轮盘(亦称担轮或纤毛盘)、软体动物中的螺类或鹦鹉贝的贝壳及内部器官、蝶蛾类的虹吸式口器、鲨鱼类肠中的螺旋瓣,许多动物的肠管、高等动物内耳迷路、牛羊头上的角以及人手指的指纹等均呈现神秘的螺旋,形成螺旋状绕曲。

许多植物,如蓝藻类的螺旋藻的形状、硅藻类中的圆筛藻表面的刻纹、向日葵

的花盘、攀缘植物的触须、许多植物的叶序、花序以及花瓣和雄蕊的排列，松树、柏树、杉树、苏铁、木兰、桑树等的果实，菠萝的果皮、百合、洋葱、水仙花鳞茎上的鳞叶，竹笋外包的叶片等也都呈螺旋形排列。

许多动物的运动行为，如趋光鱼类围着光源巡游；蛇类的盘曲休憩；猴子以长尾缠住树枝；蜜蜂寻找蜜源时的飞舞；鸡鸭产蛋时，蛋沿着输卵管旋转下行，所以蛋内的卵黄系带呈螺旋状；原生动物纤毛虫、鞭毛虫和动物精子的运动呈螺旋式前进等。

神奇的螺旋是如何形成的，它又具有怎样的魔力？有些人们已经了解，有的至今仍是谜。众所周知，DNA 分子的双螺旋，两条核苷酸链围绕着同一轴的旋转，依靠内侧碱基间的氢键相联系，于是四种核苷酸，即腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)和胸腺嘧啶(T)形成了配对偶合。双链上核苷酸序列和碱基配对记载了全部的遗传信息。DNA 不仅具有自己独特的“指纹”，还能自我修补和自我复制，指导 RNA 的合成。古希腊数学家阿基米德在两千多年前第一个发现了螺旋的能量和魔力，一方面解决了数学上长期未能解决的难题；另一方面他发现内装螺旋线的圆筒具有汲水，并使之上升的功能。如今这种称为“阿基米德升水泵”的机械已经得到广泛的实际应用。裸子植物原生木质部的螺旋管胞，其导管内壁就具有这种螺旋构造，植物藉此把水分从根部输送到植株的顶端。软体动物的腹足类，以贝壳螺旋形式降低高度，从而使身体的中心稳定。鲨鱼肠内的螺旋瓣构造，一方面增加了肠内壁表面积；另一方面可以延缓食糜行进速度，因此肠内营养物质的消化吸收更加充分。蝶类、蛾类钟表发条式曲卷的口器，当要吸食植物液体时就伸出拉直，不摄食时就旋转盘曲缩入头部下方，因此不至于影响飞行。

通过观察，人们发现向日葵花盘上的种子呈螺旋状排列，有时是 21 个顺时针、34 个逆时针；有时是 34 个顺时针，55 个逆时针。这些数字组成了一种特定的数列，即 1、2、3、5、8、13、21、34、55、80……数列中每个数都是前面两个数之和，即费氏数列。植物怎么“知道”这个深奥的数列呢？科学家为此苦苦思索了几个世纪。迄今为止最好的解释是 1992 年由两位法国数学家伊夫·库代和斯特凡尼·杜阿迪提出来的，他们证明，费氏数列使新花朵顶端的种子数最多。

生物学家和物理学家发现，一条直线弯曲为螺旋形状，不仅压缩了空间，而且增加了硬度。于是，动物的肠管多呈螺旋式盘曲在体腔有限的空间内。在人体内，脑回路和肠道都是螺旋状排列。

植物枝茎上的叶子，上下层之间总是呈交叉排列，互不重叠，这种螺旋状排列的叶序，使每一片叶子接受到更多的阳光，有利于光合作用的进行。

可以毫不夸张地说，无处不在的螺旋是生物机体的基本形式，是生命存在的基

本形式。它包含了许多内在的合理性和外在的美,是自然选择的鬼斧神工。它也一定随着“遗传密码”传递给地球上的生物之一——人类,不仅遗传在人体结构上,而且也遗传在人类的思维和美学鉴赏中。

4. 美学在螺旋曲线中育化

审美是文化传统和主观意识的产物,其中包含着人性。我们说一件自然物品“美丽”,因为它“赏心悦目”,因为它的结构线条满足了眼睛感官功能和心灵思维功能的需要。几乎任何一种美的感觉无不和曲线联系在一起。因此,从高空俯视气势磅礴的九曲黄河和浩浩荡荡的长江,绵延北国的万里长城,云贵高原的层峦叠嶂,无不激起美的感受,高歌出“山路十八弯、水路九连环”的激昂旋律。游览于江南庭院,盘桓于亭榭楼阁的园中之园,流连于涟漪荡漾、清风拂柳的湖畔,观赏着虬柏偃松的盆景,人们无不感受到曲径通幽之美,咏叹出“庭院深深深几许”的千古绝唱。漫步于乡村小径,远山近水、苍鹰盘旋;房屋错落、炊烟缭绕,人们无不感受到静谧;人体的婀娜多姿,乡村错落有致、炊烟缭绕无不具有曲线美;诗歌要回文、行文要曲笔,优美的故事一波三折、动人的歌声回肠荡气;建筑物有回廊、旋梯;装饰品有手链、脚镯;绘画艺术有西方的维纳斯,有中国的黄河万里行……

大千世界,一切无不关乎曲线、呈现螺旋,就连人类的思维也是波浪式前进、螺旋式上升……愿本书能启发读者重新认识这个大千世界的神奇和美妙。

周秋麟 2009年5月于厦门

目 录

原著前言 / 1

第一章 绪言——螺旋 / 9

生长和美与螺旋结构/兰克斯特爵士和华莱士博士的来信/骨骼的测量/数学语言无法完整表达的自然界/万有引力与完美运动,螺旋与定型生长/贝壳、旋风、人体器官及涡旋星云等的螺旋结构/螺旋形的分类、作用及古董/需要建立螺线理论

第二章 数学定义 / 25

主观螺线形/水平螺线形/左旋与右旋螺线形/圆锥与圆柱螺线形/贝壳画的爱奥尼亚螺线形/各种制作螺线形的方法/植物学家使用的奇妙术语

第三章 贝类的竖旋 / 38

贝壳螺旋的形成/围绕螺轴形成的管/贝类在壳体中的生命史/加速和滞迟/自然选择与环境的协调/存活和螺旋变种/右旋和左旋贝类/菊石和鹦鹉螺/外旋和内旋/对螺轴的支持和昆虫及植物的比较/多重螺旋

第四章 贝类的水平螺旋 / 51

鹦鹉螺和对数螺线/等角螺线是一种能量的显示/定型生长曲线的偏差/达·芬奇对贝壳的研究/古德塞教授的研究/各种颠倒的立方体和正方形/体管位置的重要意义/贝类和植物的垂直观与平面观

第五章 植物学:叶子螺旋排列的意义 / 66

获取空气和阳光/新叶盖住旧叶/叶子叠生对阻挡强光的益处/螺旋排列重叠最少/理想的角度/费氏级数/丘奇先生论叶序的对数螺线

第六章 与螺旋叶序相关的特殊现象 / 74

施姆坡的螺线理论/成年结构中的生长系统/平面上的对数螺线/再次讨论费氏级数/径向生长和螺旋模式/比较的标准/不同系统的例子

第七章 植物左旋和右旋生长的效应 / 87

旋转效应/叶子螺旋排列/重叠效应/主轴的不等量生长/生长端的螺旋运动/缠绕植物的螺旋生长/植物死亡后的螺旋效应/螺旋的命名/左旋和右旋的数值比例

第八章 植物左旋和右旋生长的效应(续):死亡组织和旋转的种子 / 100

死亡组织的螺旋旋转/死亡时卷曲、湿润时伸直/右旋纤维为主/种子旋转地飞翔/有翼果实的机制

第九章 植物左旋和右旋生长的效应(续):若干特殊的例子 / 107

异常变化导致螺旋的产生/“螺旋形楼梯”的建造/螺旋状游动精子的特性/铁树和银杏树的雄性细胞/螺旋与运动/左旋和右旋的盛行

第十章 贝类的左旋和右旋 / 114

树木和贝类的反差/内布拉斯加的螺旋化石/确定贝类的旋转方向/某些贝类的化石和现存种具有不同的旋转方向/象牙的左旋/左旋的贝类、右旋的动物/原始民族中的贝类/与太阳同行/“万”字/螺旋的形成和生命原则

第十一章 攀缘植物 / 129

攀缘的目的/有卷须和无卷须的攀缘植物/植物的手指和种类/德瓦尔先生论攀缘植物/在“摸索”中寻求支撑/遗传与记忆/环境因素/万有引力与光线的“感觉器官”/平衡石理论/光线和湿度的影响/气候的影响/螺线的逆转

第十二章 兽角的螺旋 / 144

一对兽角/奇蹄目和偶蹄目动物/兽角轴线的夹角/建议按几何方

法区别兽角/野生和家养兽类的区别/同形的兽角/“错位”的和异形的兽角/兽角与其他生物的螺旋生长,如植物和贝类的螺旋形的比较/威利博士规律的例外/驯养的动物反映出野生祖先的扭角/进化抑或退化

第十三章 人体的螺旋结构 / 164

生物并非有意生成螺旋线形/机械精确度的偏差/股骨上端的螺旋结构/生长和变化/鸟类和哺乳类相应的螺旋结构/耳蜗的锥形螺旋线形/种种螺旋线形结构:脐带、皮肤、心肌纤维、脚后跟腱、肱骨(旋转)、肋骨、关节、翅膀和羽毛、卵、微型动物

第十四章 左撇子和右撇子 / 177

左撇子和右撇子/婴儿的腿和臂/达·芬奇/偏爱左旋的东方人/史前人普遍是右撇子/左撇子的技能,引自《圣经》的例子/项链/交通规则/左撇子运动员(如钓鱼和射击运动员等)/左撇子艺术家/达·芬奇的更多轶事/克劳利先生的来信

第十五章 人为螺旋和传统螺旋 / 200

史前时代的螺旋装饰品/人种的延续/奥瑞纳西文明中的工艺技巧/马格达林文明/奥瑞纳西人和希腊之间的螺旋联结/迈锡尼时代和米诺斯时代/旧石器时代的装饰品/螺旋在英国的分布/斯堪的纳维亚和爱尔兰/丹麦塞尔特人中的埃及螺旋/新石器时代的石头和埃特鲁斯坎花瓶/神圣的莲饰/“倒霉的”卍/希腊艺术中的螺旋/涡螺的起源/理论与实验—铁器时代/现代化外群落/中世纪的哥特人/小提琴的琴头/螺旋柱、螺旋、腋窝、“衣领”

第十六章 螺旋式楼梯的发展 / 222

柱形螺旋/罕见的左旋/右手建筑师和工匠/螺旋线的偶然成因/实用性和美/螺旋式楼梯的实际原因/逐渐进化/中央支撑柱/楼梯扶手/防卫袭击/双螺旋式楼梯

第十七章 自然界和艺术品中的螺线 / 236

贝类和螺旋式楼梯/设计的实际问题和美/效率和美/斜塔的国际性设计/不对称性的魅力/巴特农神殿/建筑与生活/希腊建筑变化的质量/感情的表达/自然界的艺术选择

第十八章 布卢瓦的开放式楼梯 / 256

达·芬奇设计的楼梯/涡螺/皇家建筑师/左撇子/意大利人在法国的工作/达·芬奇的手稿/达·芬奇的艺术理论

第十九章 生长和美学的若干原则 / 284

丢勒和伽法罗骏马/丢勒的数学研究/但丁、达·芬奇和歌德/试验法/美是恰如其分地表达/微小变化的价值/“艺术修养”/科学思想的过程

第二十章 结论 / 303

原著前言

20多年前,我第一次注意到螺旋结构,并着手开始探索,为的是艺术探讨,而不是生物学研究。从此,我欲罢不能,深切地感觉到,考察自然界生命的形式,自己责无旁贷;进而认识到,美丽非凡的螺旋结构,在自然界中无处不在。即便是微型的有孔虫,甚至更小的生命形态,都具有螺旋结构。贝壳、植物以及人体与其他动物体也无不具有螺旋结构,只是螺旋结构形态大相径庭而已。随着探索的深入,我不得不寻求相关学科专家的帮助,对此本人没齿不忘。在前言中作此声明,目的在于回答世人的困惑,即我所探索的问题,涉及领域如此之广泛,当今当世,怎么会有人足以胜任呢?有的读者兴致勃勃地读完本书第一章的概述后,就顺着自己的思路有选择地阅读下去,直到集全书之大成的最后一章。究其原因,正在于此。读者可能选读有关贝壳的第三章、第四章和第十章,有关植物与花卉的第五章到第九章及第十一章,有关犄角的第十二章,有关解剖学和左撇子的第十三章与第十四章,有关生物生长形态的第十五章,有关建筑学的第十六章与第十七章,有关达·芬奇建筑设计的第十八章或有关19世纪数学家丢勒^①的数学问题的章节。

上述诸章内容广泛,主题明确,据此,作者当即可以强调人类出于好奇心,对周围世界探幽索隐所具有的价值。人类渴求对一些现象作出合理的解释,对此,孔德^②高傲地予以摈弃,但亚里士多德^③和斯宾诺莎^④却极其明确地加以推崇。马

① Albert Dürer, 1471~1528,德国画家。生于纽伦堡金匠家庭。初从其父学金工,后随沃格莫特学绘画与木刻,是德国宗教改革运动时期重要的版画家、雕塑家、建筑家。其作品充满人文主义观点,反映了当时人民反对罗马天主教会的精神。他较成功地将意大利文艺复兴的艺术理想与北方哥特式技法结合。代表作品有木刻组画《启示录》、铜版画《骑士、死神、魔鬼》、《圣哲鲁姆在书斋中》、《苦闷》、油画《四圣图》等,著有《人体比例研究》。——译者注

② Comte, 1798~1857,法国实证主义哲学家。认为哲学不应以抽象推理而应以“实证的”、“确实的”“事实”为依据,实际上就是以主观的感觉为依据。认为只能认识事物的现象而不能认识其本质,从而否定客观世界和客观规律的可知性。——译者注

③ Aristotle, 公元前384~前322,古希腊哲学家、科学家,柏拉图的学生。他将科学分为:(1)理论的科学(数学、自然科学、后被称为形而上学的第一哲学);(2)实践的科学(伦理学、政治学、经济学、战略学、修辞学);(3)创造的科学,即诗学。“分析学”或逻辑学则被他认为是一切科学的工具。他不仅是形式逻辑的奠基人,而且研究了辩证思维的最基本形式,被恩格斯称为“古代世界的黑格尔”。——译者注

④ Spinoza, 1632~1677,荷兰唯物主义哲学家,肯定“实体”即自然界,是一切事物的统一基础,否定超自然的上帝的存在。“坚持从世界本身说明世界”,猜测到事物的普遍联系、相互依存、相互作用等。——译者注

赫^①和基尔霍夫^②等人在其著作中很少进行科学的阐述,这难免使作者认为,他们已经倒退到孔德那脆弱不堪的立论上去了,因为人类所需要的并不是仅仅列出目录。倘若世世代代的大思想家失去探索世界的激情,那么,现代科学也就不会进化到如此之精细复杂,如此之灿烂缤纷的地步。惟有通过发现其中的某些关系,人类才可以合理地解释生命与自然界的生生息息,从而对生命和自然界的认识日见精进。在人类的心灵深处,有一种直觉,“无所反悔地奔赴思维盛宴”,吸引着人类去思索。在这方面,人类已经取得相当大的胜利。而正因此,人类一定经得住生存的最终考验。

现代研究正在逐渐地、越来越脱离于偶尔的偏见和华而不实等两个标准。在哲学创新中,有一种新的精神在起作用,它使得哲学从来没有这样迫切、这样富有创造性、这样强烈。而正是在这个时期,由于通讯方式的更新,知识在世界传播的速度大为提高,人们更易于获得新的知识。这意味着思想变得更加清晰、更加具有批判性,也意味着稍作观察、稍作自由想象,就可以迫使最懒惰者去观察周围世界,迫使最勤奋者去思维和探究。这种普遍的冲击波的一圈涟漪已经产生出这本书。然而,上述的这个探索过程也给人们带来了困难。现代劳动分野带来明显的效益,人们无可回避地区分成各种专业,于是,要把各门各科的调查结果综合起来,弄清其中的关系,还其本来面目,则难乎其难。因此,分析是作者的首要目的。在本书撰写到最后两章之前,我一直不敢着手作出提纲挈领的阐述,尽管这能全面地证实本书详细的目录。而正是由于这一原因,我大胆地提出一种权宜之计,用于描述各种错综复杂的自然现象。

螺旋结构普遍和生命及生长紧密联系,这个论断可以说在世界上概莫能外。螺旋线结构也存在于非生命世界中,其中的对数螺旋线^③同样与本书描述的生命与生长的能量形式最密切相关,例如电的数学定义,或天文学的涡旋星云等。牛顿通过提出圆运动(perfect movement)和通过对地球明显的弹性轨道^④的计算,创立了太阳

① Mach, 1838~1916, 奥地利物理学家,唯心主义哲学家。在哲学上,否认客观世界的存在,认为没有主体(意识、感觉)就没有客体(世界),物体只不过是色、声、味等感觉“要素”的复合,把“要素”说成是既不属于心理的也不属于物理的所谓“中立的东西”,因而标榜自己的哲学超乎唯物主义和唯心主义之上。——译者注

② Kirchhoff, 1824~1887, 德国物理学家。——译者注

③ 也称等角螺旋线,1638年由笛卡尔首先研究,后贝努利发现了其许多性质。对数螺旋线的主要性质有两条。一是在螺旋线截半径所得的各线段长度,依次成等比数列,螺旋线按几何级数增大。其对数螺旋线的名称即由此而得。二是在螺旋线与半径的交点处画切线,则切线与半径所形成的角全部相等。这就是为什么对数螺旋线也称等角螺旋线的原因。对数螺旋线普遍存在于自然界、建筑设计和艺术创作中。对数螺旋线是本书探讨的数学依据。——译者注

④ erratic orbit, 所谓弹性轨道是指地球运转的轨道并非一成不变,而是有所改变的。因而导出下文的非定型生长,亦即生长并非总是遵循同一模式。——译者注

系天体运行的理论。为什么世人并没有以同样的形式提出生物的定型生长(perfect growth),不能计算和定义明显的生物非定型生长(erratic growth)和形式?无论如何,高等数学一直是哲学探索的最佳手段,因为数学的科学性本身没有什么用处,但一旦得到正确的运用,则变成确定事物相互关系的最全面、最合适的手段。智者在孜孜以求中可以用数学对事物进行归类。正是雷斯利爵士(John Leslie)率先注意到对数螺线的“生命内涵”。后来,莫斯利(Canon Moseley)把对数螺线的“生命内涵”应用于对某些螺旋状贝壳的研究上。古德塞(Goodsir)教授从中探索某些生理学规律。由于万有引力在物理世界中无处不在,因此,生理学一定主宰着生物的形态和生长。最近,牛津大学的丘奇先生(A. H. Church)据此建立了完整的现代叶序(modern phyllotaxis)理论。早在12世纪,中国哲学家就已经认同对数螺线是生命的标志。但是,实际上,最适合于基础概念的对数螺线的确切形态却从来没有找到令人满意的标本。本书提出的生长公式称为螺线或费氏螺线。这是巴尔先生(Mark Barr)和斯库陵先生(William Schooling)根据古典原则研究出来的一种新的数学概念。读者可以在本书的第二十章看到斯库陵先生关于该数学概念的某些可能性的阐述。

生物螺旋形态的应用具有一种非常重要的特征:世间万物并不只具有数学特性;换一句话来说,生命形式中普遍存在着令数学困惑不解的因素。本书对此正在进行研究,我们可以称之为生命螺线。鹦鹉螺是世界上最近似于对数螺线的天然物体,不过也就是近似而已。鹦鹉螺是一种活体生物,因此不可能用简单的数学概念准确地描述。也许,我们在将来能够用某种对数螺线来定义鹦鹉螺形态的种种差异。早就阐述过正是这样的差异才构成了生命的特征。对此,人们可以从另一个角度认识,但达尔文^①早就阐述过,他指出物种起源以及适者生存在很大程度上取决于物种形态的变异,取决于物种对环境的渐次适应,变异与适应使得生物改善了身体,诞生出适应环境的后代。

关于生命和生长的这些理论与美学(或读者认为是艺术)的类似理论之间的联系之一,就在于所观察到的细微差异和微妙变化之中。如果仅仅在数学上是正确的,无论任何东西都不能表明生物的特征或美的吸引力。正是由于这种变化说明了个体本身的微妙变化,使艺术家赋予自己的作品非凡的魅力。但是,艺术创作和生物的生命一样,对简单的数学公式都具有反叛性。正是出于这个原因,我把螺线形成(尤其是螺线或费氏级数)作为一把钥匙。利用这把钥匙,不仅要解决自然现

^① Charles Robert Darwin, 1809~1882, 英国博物学家, 进化论的奠基者。——译者注

象,而且也要解决艺术和建筑学的问题。因此,我认为有必要在本书的自然生长的标本以外,再加上一些艺术学和建筑学的实例。

有人可能认为,努力用科学的分析方法来总结美的规律是过分遵循事物的客观性。某些艺术家可以从孔德的思想中觉得自己的观点是正确的,因为孔德说过美作为事物本身是没有质量的,它只存在于迷恋于美的人的头脑中;也可以从贝尔福先生^①那里感到自己观点的胜利。贝尔福先生在分析我们称为“壮丽”、“美丽”、“哀怜”、“幽默”、“悦耳”等的质量并认定它们的存在无不与感情相关时,曾经说过:“除了按其产生的激情来衡量外,美还有别的衡量标准吗?除了这样的感情被非法地现实化以外,难道还有其他吗?除了用美的感觉来描述美丽物体的高尚美学价值外,并没有别的方法来描述,而若以美的感觉为标准(ex vi termini),这样的描述是主观的。”在无处不在的造物主及其行为(对此,我们称之为客观)面前,我们无所逃避,一定要触及思维活动。在头脑中发生的过程(虽然人们往往把主观这个词拉扯进来)和山脉的形成以及钢铁的生锈等自然界的不可改变的性质相似。两者都受控于法则,即受事件的顺序的控制,虽然我们不可能轻而易举地发现,甚至永远不可能发现这种法则。

从最客观的角度来说,美是一种“自我适应”的问题。如果一种连续不断的感觉,以压倒一切的证据证明它与任何东西搭配都让人适应、感觉良好(对于某些人来说,这种感觉在生活中的权威性要比任何一种宗教教义都大),那么,这种感觉就暗示了各种事物之间的“超自然”的适应。如果我喜欢一只景德镇的花瓶,那么我的某些品质和景德镇花瓶的某些品质则组成某种超自然等式。如果我不喜欢这只花瓶,其结果也是一样。一位科学工作者在看到一种现象的时候,无论是万有引力的吸引、玫瑰花的盛开、金属的融化或者甚至是感情的激化,都希望能作出解释。这并不是浪费精力,在这样的过程中,他会越来越知其然,而不是越来越不知其所以然。

巴尔先生对本书的撰写提出过许多精辟的建议,作者对他感激不尽。他想象说,世界上的第一个科学家是发现回声并非精灵的人^②。这位科学家要求得到更多的回声,而不是要求得到较少的回声。而当他发现了比另一位造物主多得多的声音时,他发现了更多的迷人的奇迹(如果这正是他所要求的),而不是较少的奇迹。科学的愿望并非排斥奇迹,因此奇迹在日益扩大。

① Arthur Balfour, 1848~1930。1902~1905年任英国首相,1916~1919年任外交大臣。保守党首领之一。1902年《英日同盟条约》和1904年《英法协约》的策划者。1917年发表《贝尔福宣言》。——译者注

② 西方人认为,回声是山林中的精灵回应造成的,并认为该精灵名叫 Echo,即回声。——译者注

在连续的证据和有序的偶然性的冲击下,科学工作者有时受到结构思想的困扰,对偏见作出反应。但如果具有艺术气质的人对他们称之为“机械论”的内容反抗过激烈,事情则走向另一个极端。受美学感染至深的人对科学所宣称的内容表现出过分的不可容忍,而这样的不可容忍是相当不理智的。因为艺术创作不管是多么具有真情,都可以使思维的情性得到激活。由于对事物的分析在其创作中起到必要的作用较少,艺术家对分析是没有耐心的。但还存在另外一种事实。对艺术的欣赏在很大程度上取决于天赋,而天赋是世人都具有的,只是多少而已。因此,瞬时艺术创作就会对大多数人产生吸引力。音乐甚至可以使粗暴的野蛮人得到安慰。于是艺术工作者都生活在现成的受人仰慕的世界里,自然而然反对任何创造性或感官性气氛的干扰。通过年轻时代爱伦坡(Allan Poe)的口吻,艺术家对科学呼喊出:

“你还没有把戴安娜从车里拖出来,
也没有把森林的精灵从森林中赶出来,
让他们到更幸福的星球上安家吗?”

不,巴尔先生一定会回答说,这既不是科学分析的目的,也不是科学分析的结果。但是多年以来事实却的确如此。美的形成一直在许多冲动的头脑之间较量,其主要原因在于使用的词语千差万别。即使较量的一方同意某些词语的含义,不耐烦和偏见则往往掩盖住问题的本质。在本书中,作者极其大胆地假设双方总有意愿达成共识。如果事实果真如此,那么,科学工作者就会不那么勇猛地推动一般原则,而具有美学气质的人们就会缓慢地逐步接受科学的论据。对此,具有直觉的人们早就盼着两者的结合。

我认为,立场代表一切,也坚信能够在某些指导性原则上达成共识。达成共识的愿望远远地超出了科学分析的限制。但丁(Dante)、丢勒和歌德(Goethe)是这条漫漫长路上求索的先驱者。这种自然界的科学研究和艺术原则的结合正是达·芬奇手稿的精髓所在。从他的手稿中,我们可以想象出达·芬奇的广见博识。本书大量地复制了达·芬奇的绘画作品,因为它们可以说明主题,而且可以为我在第二十章提出的理论提供许多依据。这样的理论,我相信一定会引起专业艺术家和一般公众的兴趣,而且说明应该把螺旋线(其本质是自然生长公式)应用于研究绘画精品的比例,如果读者愿意的话,也可以说是应用于研究构成艺术大师的“高层次艺术修养”的原则。在其著作《批判与美学》(1910年版)中,贝尔福先生论述了情感的两大分支。他指出:“现代分野的最高价值在于美的感情,而现行分野的最高价值在于爱的感情……。爱情并不受任何主观原则的控制,不遵循宇宙原则,也没有