

# 鞘褶皱式结构和运动方式的普遍性与生命动力学

杨志华

(长安大学 地球科学与国土资源学院 陕西 西安 710054)

[摘要] 鞘褶皱式的结构样式和运动方式并非韧性剪切带所独有,在自然界和生物界中也广泛存在,是世间万物表现形式和运动的普遍方式,是无机界与有机界、植物与动物连接的纽带与桥梁。鞘褶皱式结构和运动方式的不断变异,是生命发展与演化的主导因素,是生命科学中继DNA双螺旋结构之后的又一新发现。

[关键词] 鞘褶皱; 结构; 运动方式; 普遍性; 生命动力学

[中图分类号] P542; Q10 [文献标志码] A [文章编号] 1672-6561(2006)04-0049-05

## Universality and Life Dynamics of Sheath Fold Type Structure and Movement Mode

YANG Zhi hua

(School of Earth Sciences and Resources Management, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

**Abstract** Sheath fold type structure and movement mode is not only present in ductile shear zone, but also exist widely in nature and living nature. It is the manifestation of everything on earth and the universal mode of movement, and the ligament and bridge between inorganic and organic world, plant and animal. The ceaseless variation of sheath fold type structure and movement mode is the dominant factor of the development and evolution of life, and another new discovery after the discovery of DNA double helical structure in life sciences.

**Key words:** sheath fold; structure; movement mode; universality; life dynamics

## 0 引言

鞘褶皱(sheath fold)是20世纪70年代研究韧性剪切带时发现的一种新型的a型褶皱,a型和b型褶皱分别是褶皱轴与拉伸线理平行和垂直的褶皱。鞘褶皱可以由剪切作用直接形成,或者由b型褶皱随着剪切变形的加剧逐步改造而成,其几何样式类似剑鞘而得名<sup>[1]</sup>。其重要特征是拉伸线理在剑鞘头部的圈闭端与褶皱轴垂直,主体则与褶皱轴近于平行,实为一种ab型褶皱,常呈扁圆状、舌状,甚至呈圆筒状,多数为不对称褶皱,沿剪切方向拉得很长。目前认为它的规模主要是露头尺度的中、小型构造,从几厘米至数米不等,常成群出现。

为研究方便将鞘褶皱的长轴,即平行运动的拉伸线理的方向确定为X轴,Y轴与X轴垂直,并位于剪切面,Z轴垂直XY面。鞘褶皱在不同断面上的形态变化很大,在垂直X轴的YZ面上以封闭的圆形、眼球状、豆荚状;在XZ断面上多为不对称及不协调的平卧或同斜褶皱,其轴面倒向为剪切的方向;在XY面上显示出长条形或舌形,其上发育拉伸线理,并指示剪切运动的方向。鞘褶皱结构的几何学特征是在剪切运动过程中,由相对运动速度的差异造成的,当物体受力沿着X轴运动时,在二级的XY面上,除主要沿X方向运动外,还要沿Y方向即垂直拉伸线理的方向运动。在三维空间上物质除主要沿XY面运动外,还会沿XZ和YZ面的方向运动,因此结构样式和运动方式是统一的。鞘

褶皱从 70 年代开始经过 M Mattauer, J D Ramsay 以及至今的研究<sup>2-3</sup>, 都把它定义在韧性剪切带中才能出现, 并成为它存在的三大标志之一。鉴于鞘褶皱在确定韧性剪切带的重要性和判定运动方向的可靠性, 因此对它的研究一直比较重视。

## 1 鞘褶皱式结构样式和运动方式的普遍性

20 世纪 80 年代以来, 发现鞘褶皱式的结构并非韧性剪切带所独有, 它在岩石圈、水圈、气圈、生物圈中是广泛出露的, 其大小也不限于露头尺度的中小规模, 在地壳表面各种尺度、大小的鞘褶皱均有发现<sup>①</sup>。90 年代在中国四川省万县近水平产出的侏罗系细砂岩层、河南省汝阳傅店的熊耳群火山岩层、陕西省镇安鸡岭三叠系石灰岩层、紫阳县志留系粉砂岩层、河南省桐柏县的桐柏花岗岩中发现大量与鞘褶皱结构样式完全相同的褶皱, 它们与韧性剪切带没有任何关系<sup>②</sup>。此外在气圈、水圈, 特别是在生物圈中有更广泛的出露。核爆炸形成的蘑菇云是气圈中鞘褶皱式结构和运动方式的典型代表, 大气层不均匀的相对运动所形成的类似鞘褶皱式的结构随处可见。水圈中鞘褶皱式的结构较气圈更易保存, 其结构样式和运动方式更易见到, 例如所有的喷泉, 河流中的浪花、水泡, 雨滴以及水动力作用形成的沉积构造都是鞘褶皱式的结构样式。

生物圈是鞘褶皱式结构的王国, 所有的生命实体, 从单细胞到多细胞、从低等(级)到高等(级)动植物的结构样式都是鞘褶皱式的<sup>[4-7]</sup>。长年生长的乔木表现得最为典型, 垂直树干横断面的同心圆式的年轮与鞘褶皱 YZ 面上的构造相当, 平行树干纵断面的同斜平卧“褶皱”样式与 XZ 面上的构造相当。因此, 鞘褶皱式的结构和运动方式在自然界、生物界中是广泛分布的, 是世间万物存在的普遍形式, 是植物与动物、有机与无机相互联接的纽带与桥梁, 也是相互耦合与成因的联接点, 这是因为它们具有鞘褶皱式的结构和相似的运动方式, 都是受相对论的相对运动和时空弯曲的控制。韧性剪切带

中的鞘褶皱只不过是无机界的一种表现, 极有可能大洋中脊构造系是地壳最宏伟的鞘褶皱式的结构样式。板块构造认为属于离散边界的洋中脊内部出来的岩浆(火山)岩系, 是垂直中脊的走向向两侧呈近对称的运动, 并推动大洋板块向汇聚边界移动, 离洋中脊远的火山岩系时代老, 近的时代新, 造成古地磁呈对称分布, 是海底扩张、板块构造理论的立论依据<sup>⑧</sup>。但长期从事大地构造研究并创立颤动构造理论的迈耶霍夫父子认为, 洋中脊(火山)物质运动的方向是平行中脊的, 完全否定有垂直中脊走向的横向扩张<sup>[8-9]</sup>。笔者从鞘褶皱式结构与运动方式的统一性出发, 大洋中脊构造系上述的两种情况是统一的, 是同一运动方式的两种表现。大洋中脊与树相似, 物质运动的方向主要是沿树干、平行洋中脊的走向纵向生长; 同时伴随年轮的增长又产生垂直中脊走向的横向扩张, 老的外、年轻的在内且呈对称分布, 造成海底扩张的表象, 类似的现象在生物中随处可见。

## 2 鞘褶皱式结构和运动方式的特性

鞘褶皱式的结构和运动方式在自然界、生物界普遍存在是因它们具有良好的特殊功能决定的。

(1) 鞘褶皱式的结构和运动方式与流线型、抛物线型或椭圆形-圆形的样式十分相似, 以致于它在运动过程中能有效的利用和节约能量, 能充分利用空间和发展空间。

(2) 鞘褶皱式结构和运动方式具有开放与包容(纳)的双重特性, 鞘褶皱的后方是开口的, 对外是开放的、自由的; 鞘褶皱的前方, 即鞘头是圈闭的、包容的。这种型式简称开放-圈闭型, 开放使外界的物质能顺利进入到系统的内部, 圈闭能使进入的成分得到有效的保存和吸取, 这是万物生长的重要条件, 也是某些大型-超大型矿床富集的场所<sup>[10-11]</sup>。除开放-圈闭型外, 还有圈闭-开放型、圈闭-圈闭型和开放-开放型。所有的花、叶为圈闭-开放型; 所有的果实、种子为圈闭-圈闭型; 动物中的原口动物是开放-圈闭型, 后口动物则是开放-开放型的。

(3) 鞘褶皱式结构和运动方式具有清晰的序次性和层次性, 自然界万物的生长都是按层次、有层次的进行, 在生物界尤为突出。例如树枝从树干分出, 再从树枝分出次级、更次级的树枝乃至叶、花、果都是有序按层次进行, 是按有成生联系的鞘褶皱

① 杨志华等. 1:50 000 甘溪幅(F 49 114 B)、蜀河镇幅(F 49 112 A)地质图及说明书. 西安: 陕西省地质矿产局, 1989.

② 杨志华等. 秦岭构造图册. 西安: 陕西省地质矿产局, 1992.

式的结构样式和运动方式一个套一个有规律逐步完成的。这种情况即使在叶、花、果实、种子中也有类似的情况,是更深层次多维运动时空卷曲的结果。

(4) 鞘褶皱式结构和运动方式具有独特的穿时性和贯通性。按鞘褶皱式结构和运动方式形成的万物都具有穿时性和贯通性的特征,例如树干的年轮是每年生长一圈,如果树的年龄是 100 岁,它最外圈年轮是最老的与 100 岁相当,最年轻 1 岁年轮在最内圈;100 岁年龄的年轮沿  $X$  轴向上生长时,是每年按鞘褶皱式的结构样式和运动方式逐年向上长大的,最外圈年轮包含了从 1~100 年所有年龄段的产物,因此它是穿时的,而且是从下向上贯通的,这和地层学中岩石地层单位是穿时的道理一样<sup>[20]</sup>,它在自然界、生物界普遍存在。这种特性决定了生物体内部各个系统,如高度灵活的神经指挥系统、动力系统、呼吸循环系统、消化吐纳系统、生殖系统、经络系统和自卫(免疫)系统等,在生物体内部自由运动、上下贯通的根本原因,也是各种流体、粒子(带电荷与不带电荷的)运移的通道,也会成为癌细胞转移或扩散的过道。

(5) 鞘褶皱式结构和运动方式便于复制和遗传,由于它的优越性以及它在不均匀的相对运动中出现的普遍性和广泛性,就会以这种结构和运动方式重复表现和复制的特点,长期复制的固定化、模式化就成为遗传。新物种起源于变异<sup>[12]</sup>,生物变异的普遍性是由构成生命体内部的鞘褶皱式结构和运动方式不断变异的普遍性决定的。

### 3 生命动力学雏议

21 世纪是地球科学和生命科学的世纪。生命是生物圈的主体,生物圈是与生命有生成联系的所有要素的总合。生命动力学是研究生命在生物圈中形成、发展与演化原因的科学。生物界有多样性、合理性和统一性 3 大特征<sup>[4,7]</sup>,事实证明无机界也存在上述 3 大特性,关键是统一性。无机界和有机界、植物和动物的统一性在于它们有共同的鞘褶皱式的结构样式和相似的运动方式。只有由细胞膜、细胞质和细胞核等成分构成的原生质被称为细胞时,才具有实在意义的生命。有机体的生命现象及活动过程中,核酸和蛋白质起着决定性作用,但其他的成分,如水、无机盐、糖、脂肪和维生素在生

命活动中也是不能缺少的。原生质即细胞主要由有机化合物和无机化合物组成,组成它们的元素有 50 多种,数量较多的有 C、H、O、N、Ca、P、S、Cl、Na、K、Fe、Mg、Cu、Mn、Mo 等,含量最大的前 5 种元素是  $\varphi(\text{O}) 65\%$ 、 $\varphi(\text{C}) 18\%$ 、 $\varphi(\text{H}) 10\%$ 、 $\varphi(\text{N}) 3\%$ 、 $\varphi(\text{Ca}) 2\%$ ,余者约占 2% 左右<sup>[4,7,15]</sup>。

(1) 由于无机界和有机界长期处在鞘褶皱式结构样式和相似的运动方式的耦合过程中,促使无机质的成分转变为有机质的成分而显现出生命特征,这个过程大约经历了 110~120 亿年<sup>[7,13,16]</sup>,是生命发展的第一个里程碑。鞘褶皱式的结构和运动方式成为无机界和有机界相互转化与联系的桥梁。海洋是这种作用的最佳场所,这是生命从海洋开始的主要原因,极有可能最初生命发生在类似现代大洋的“黑烟囱”附近。

(2) 根据史蒂芬·霍金关于宇宙及其万物是通过弦-膜-泡逐步演变形成的量子宇宙学理论<sup>[13-14]</sup>,地球上的生命也是这样生成的,由 RNA 特别是 DNA 构成的链条相当弦,由弦编织成膜,由膜形成泡,泡就是地球初期原始的、按鞘褶皱式结构样式构建的单细胞,再由单细胞衍生出万物,这个过程经历了 20 亿年左右<sup>[7,13-16]</sup>,是生命发展的第二个里程碑。因此,最初的泡或原始的单细胞是从具体的两维的弦,经三维的膜到四维的泡(以上三者中的一维是时间)的过程中逐步完成的。泡或细胞就是封了口的鞘褶皱式的结构态。类似弦的 DNA、RNA 链条在生成膜时是决定性的,但泡或细胞的形成是由膜在相对运动中所产生的鞘褶皱式的结构决定的,泡(细胞)是弦通过膜以鞘褶皱式结构为自身表现形式的凝聚态(图 1)<sup>[19]</sup>,膜是弦与泡之间的桥梁与纽带。因此,类似弦的 DNA、RNA 链条是微观的,它距宏观的生命还有一段相当长的距离,这是它不能解开生命之谜的原因<sup>[19]</sup>,只有它经过膜按鞘褶皱的样式演变到宏观结构的泡-细胞时,才赋有生命的特征。生命及其物种的多样性表现在有限的物质组成与无限结构的耦合上,结构决定一切,因此基因应是弦、膜和泡的总合,这可从分子水平进化的“中性学说”(木村资生(M Kimura), 1968;金和朱克斯(J L King and T H Jukes), 1969)<sup>[7,12]</sup>和脊椎动物胚胎的比较中得到证明<sup>[4,7]</sup>,它是继 DNA 双螺旋结构(沃森和克里克(J Watson and F Crick, 1953)<sup>[7]</sup>之后生命科学中的又一新发现。

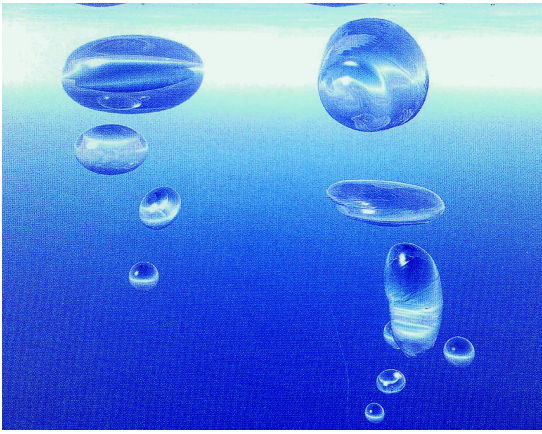


图 1 泡(细胞)的形成类似膜世界  
在沸腾水中蒸汽泡的形成一样<sup>[14]</sup>

Fig. 1 Formation of Bubble (cell) is Similar to the  
ormation of Vapor Bubble from Membrane in Boiling Water

(3) 细胞生成后由(有鞭毛的)单细胞分化成植物和动物是生命发展的第三个里程碑。由于植物与动物的营养方式分别为自养性和异养性的, 动物主要是靠吸纳植物而营养自身, 这是动物依赖植物发展和滞后的原因<sup>[4-7, 13]</sup>。动物要吸纳植物必然在组成、结构及运动方式有其相似性或相融性, 否则是不能相互耦合和兼容吸收的。生命体只有采取鞘褶皱式的结构样式和运动方式才能实现这种耦合, 这是由鞘褶皱式结构的特异功能决定的。史蒂芬·霍金指出由于泡形成时被表面膜围限的内部是高维的空间, 因空间弯曲所产生的多维运动<sup>[13-14]</sup>, 能充分利用和节约能量, 达到有效的利用和发展空间, 是鞘褶皱式结构和运动方式产生的源泉, 是生命体发生、发展与演化的根源和原动力。这是因为爱因斯坦的广义相对论使空间和时间弯曲, 把它们从被动的事件发生的背景改变成为发生时事件的动力参加者, 从而使空间和时间变成动力量<sup>[14]</sup>, 这是世间万物随结构演变的根本原因。生物随地球核元素的燃烧(发展)阶段和因相对速度导致的时空弯曲、多维运动而引发结构的变革与重新构建, 促使生物不断从低级走向高级。因时空弯曲导致弦-膜-泡(细胞)结构的演变, 在生物的俱生、俱灭中起决定性的作用, 在地球质量极限值的制约下, 鞘褶皱式的结构样式是地球内部物质时空弯曲的最佳选择。本能是生命按鞘褶皱式结构和运动方式的惯性。决定物种(群)及其组织、器官的干细胞, 就是具本能化的鞘褶皱样式及运动方式的、有着特殊功能的宏观结构, 可分别叫原生鞘(鞘褶皱

式结构的简称)干细胞和专职鞘干细胞, 克隆技术不是单纯对 DNA 片段的提取, 而是对原生鞘干细胞的复制, 调节基因是不存在的, “间断平衡”进化论(艾德列奇和戈尔德(N Eldredge and S Gould), 1972)的理论基础值得重新考虑<sup>[7]</sup>。诺贝尔奖金获得者李政道在关于对称与非对称的论述中指出, 对称性愈高产生不对称性的万物就愈大<sup>[17-19]</sup>, 一个具体的自组织结构的实体或物种就是一个不对称。由于组成细胞的 DNA、RNA 链条的对称性十分有限, 它不可能成为众多宏观生命体形成的主要原因, 只有无限对称的点状球形体才能产生无穷无尽的不对称, 这是宇宙万物起源于点状大爆炸、地球上众多生命体发源于球形泡泡即细胞的原因所在, 1 700 多万种生物<sup>[7]</sup>就是在它的基础上产生与变异、进化的过程中形成的。

(4) 生物圈的生命体由单细胞向多细胞转化, 由低级向高级演变, 乃至在形成人类的 6~7 亿年中, 都经历了细胞的增殖和生殖单位的繁殖<sup>[4-7, 13]</sup>。生命体及其组织、器官都是在原生质细胞(泡)的基础上, 以鞘褶皱式的结构样式和运动方式按分形几何的样式在生长、发展、变异和演化。动物中由原口动物向后(新)口动物演化是动物发展的重要阶段, 动物的原口以及原口向后口的转变都是受精卵经卵裂、囊胚发育期后, 以鞘褶皱式的结构样式和运动方式逐步演变形成的。以箭虫为例<sup>[4]</sup>, 由于囊胚以鞘褶皱式的内陷形成原肠及原口, 进一步发展使原口封闭, 使其相对面的内胚层形成两条并行的(封闭的鞘)褶皱伸向原肠腔, 将原肠分隔成 3 个不完全的分室, 其中左右 2 个体腔囊继续扩大, 并和中间剩下的原肠腔分离, 形成了成体的真体腔, 是鞘褶皱式结构的发展与细化。与此同时, 胚体前端的外胚层也按鞘褶皱式的结构样式向内陷入并和剩余的原肠接通而形成成体终生的(新)口, 而原来的原口转变为肛门。左右的 2 个体腔囊则由前而后按鞘褶皱式的结构, 再分别分隔成头、躯干和尾 3 对体腔囊, 是高等动物(包括人)发展的前奏<sup>[4, 7]</sup>。由于任何生命体都是由一个具体的鞘褶皱式结构发展、演变而成的实体, 它不可能无限制的生长, 当过程到一定的阶段后它必然要圈闭和封口, 就象人们包包子要封口一样, 不是左旋就是右旋两种方式。人体封口主要在手指、脚趾和头部, 因此人的指纹不是左旋就是右旋, 它的细微差别成为鉴别身份的重要标志, 也是物种内部异样的主因。

(5) 生命体是细胞(泡)不断发展的产物,也是鞘褶皱式结构样式不断变异的过程,所有生命个体,包括高等动植物都是一个类似鞘褶皱式结构巨大的有机集合体。为了全面认识生命的特性,应加强对膜和细胞(泡)结构的研究,由于膜具有界限、屏障与交换的功能<sup>[4,7]</sup>,又是弦与泡之间的联接点。因此对膜的组成特别是其结构的特性研究应给予更大的关注,例如膜的厚薄(埃级、纳米级或微米级)、由弦编织成膜的工艺程序、网眼的大小及形态等,这些都对生命体及其组织、器官、表层或皮肤的功能起着重要的制约作用,人牙齿外层的珐琅质就是纳米级的薄膜构成的,故坚韧耐用。台湾大学赵治宇所提出的一种被称为物质第五态的酯膜结构,实为膜结构的一种状态,所有动植物的气孔都是膜弯曲导致表皮(或皮肤)鞘褶皱式结构化的产物,达到增加功能的目的。研究证明生命体及其内部的组织、器官大致都经历了两个不同或彼此交叉的阶段,开始都是从微观的弦通过膜到宏观结构的泡和组构,显现出生命的功能;然后再由宏观结构到微观的膜或弦,如叶、花、果实以及细胞;线粒体、染色体、叶绿体乃至更细微组构的形成都是由宏观结构的枝体(如组织器官)逐步分阶段按层次有序的细化、微观化为泡、膜与弦的进程中出现的,也是鞘褶皱式的结构样式不断细化、微观化的过程中形成的,从而制造出营养成分和传输、交流各种信息、粒子与流体的类似光导纤维的粗、细管道以及具有遗传功能的种子,所有这些都是为了有利于生命体内部物质与能量的交换、代谢、储存、生长、遗传和繁衍<sup>[4-7,12,15,16]</sup>。生命体的死亡都是其中的组织或器官的鞘褶皱式的结构或运动方式发生功能性的破坏造成的,人的恶性肿瘤就是这样,植物也存在类似情况导致它的枯萎与死亡,也是“痛则不通,通则不痛”的原因所在。史蒂芬·霍金认为整个宇宙是由一个果壳状的瞬子演变而来,包括粒子、生命和星体都是从类似果壳状的膜开始发生的,并在膜的基础上发展和演化<sup>[13-14]</sup>。果壳状膜组成与结构的无限差异性是世间万物、生命体不同的根本原因,膜的三维和多维空间的最佳样(形)式是鞘褶皱式的结构态,这就是世间万物以鞘褶皱式的结构样式和运动方

式作为自身表现形式的主要原因。一切都生活在膜上,一切都在鞘褶皱式结构和运动方式膜的基础上生长、发展、变异和演化,这就是生命的动力学,是“物种起源”与进化新的理论基础。

成文中得到李勇、刘开平、苏生瑞教授的帮助,谨致感谢。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 朱志澄. 构造地质学[ M ]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2002.
- [ 2 ] Mattauer M. 地壳变形[ M ]. 孙坦, 张道安, 译. 北京: 地质出版社, 1984.
- [ 3 ] Ramsay J G, Huber M I. The Techniques Modern Structural Geology, Volume 2 Folds and Fracture[ M ]. Academic Press, 1987.
- [ 4 ] 顾宏达. 基础动物学[ M ]. 上海: 复旦大学出版社, 1992.
- [ 5 ] 高信曾. 植物学[ M ]. 北京: 人民教育出版社, 1978.
- [ 6 ] 王全喜, 张小平. 植物学[ M ]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [ 7 ] 陈阅增. 普通生物学-生命科学通论[ M ]. 北京: 高等教育出版, 2004.
- [ 8 ] 马宗晋, 杜品仁, 洪汉净. 地球构造与动力学[ M ]. 广州: 广东科学技术出版社, 2003.
- [ 9 ] Meyerhoff A A, Toner I, Morris A E L, et al. Surge Tectonics: A New Hypothesis of Earth Dynamics[ M ]. // Chatterjee S. New Concepts in Global Tectonics. Lubbock: Texas Univ Press, 1992.
- [ 10 ] 杨志华, 张传林, 李 勇. 论西成铅锌矿床的后生成因[ J ]. 地质学报, 1997, 71(4): 360-366.
- [ 11 ] Zhang Chuanlin, Li Yong, Yang Zhihua. Epigenesis of Pb Zn Deposits in the Xicheng Ore Field, Western Qinling[ J ]. AGT A Geologica Sinica, 1998, 72(2): 230-236.
- [ 12 ] C R 达尔文. 物种起源[ M ]. 舒德干, 译. 西安: 陕西人民出版社, 2001.
- [ 13 ] 史蒂芬·霍金. 时间简史[ M ]. 许明贤, 吴忠超, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2002.
- [ 14 ] 史蒂芬·霍金. 果壳中的宇宙[ M ]. 吴忠超, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2002.
- [ 15 ] 南京大学地质系古生物地史学教研室编. 古生物学[ M ]. 北京: 地质出版社, 1980.
- [ 16 ] 刘本培, 蔡运龙. 地球科学导论[ M ]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [ 17 ] Lee T D, Yang C N. Question of Parity Conservation in Weak Interaction[ J ]. Phys Rev, 1956, 104: 254.
- [ 18 ] 李政道. 对称、不对称和粒子世界[ M ]. 北京: 北京大学出版社, 1992.
- [ 19 ] 李政道. 对称与不对称[ M ]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [ 20 ] 杨志华. 简论多种岩石地层单位[ J ]. 西安地质学院学报, 1996, 18(1): 17-21.