

Exploration of Nature



1983·2

大自然探索

大自然探索

(自然科学学术季刊)

1983年 第二期 目 录 (总第4期)

科 学 家 论 坛

- 关于科技教育体制改革的设想.....温元凯(1)
- 科学的继承与发展.....丁锡祉(3)
- 如何发挥中年知识分子的作用.....张洪沅(5)

学 术 论 文

- 从板块构造观点论地槽.....李春昱(7)
- 达尔文学说影响下我国生物科学的成就.....李 璠(17)
- 人口与大自然生态.....刘海泉(26)
- 四川省人口简略寿命表.....吉铁肩(32)
- 成都动物园大熊猫的繁殖.....冯文和 张安居 何光昕 叶志勇(37)

(一)	生态学、医学与诊断学的泛系元理论(I)	吴学谋(47)
	生物系统与控制	胡中樾 赵光宙(56)
	生物流变学	
	——内容、进展及其他	吴云鹏(65)
	人工心脏双叶翼型机械瓣膜定常流模拟实验研究	
	 陈君楷 邹盛铨 王平子 雍化年 薛振南 高治人(80)	
	电子束曝光用精密X—Y工件台系统	陈国勋 王静汉(87)

	如何发挥川西平原水稻生产优势	刘文雪(94)
	对乐至县农业生态问题的调查研究	曾 伟(98)

四川旅游资源

	四川旅游资源的分析	郑 霖(102)
	兴文的奇峰异洞	雷 艺(106)
	天然绿色植物宝库——金佛山	汪蜀秋 荣大伦 刘培嵩(109)

科学学与科学管理

	科研成果的评价问题	[美]瑞德诺尔(113)
	科研成果向生产部门转移	[印]瑞特纳姆(117)
	从日本科研机构的社会化谈起	余永龙(122)

自然辩证法

	论 经 络	陈 步(124)
	加强对中医学理论的研究(建议与探讨)	李印生(135)

科技史

中国近代科学技术落后原因探讨(二)

研究科技史, 为四化建设服务	杨超(138)
关于中国近代科学技术落后原因研究的一些想法	范岱年(144)
科学技术结构及其历史变迁	
——论十七世纪之后中国科学技术落后于西方的原因	
.....金观涛 樊洪业 刘青峰	(147)
试论明末科技发展的限制因素	闻人军(158)
论中西画差别的科技原因	华大明(163)
日本近代数学的引进与发展	胡作玄(171)

科学与普及

九种常见恶性肿瘤的发病与防治	沈国芬(177)
----------------	----------

科技视野

孤雌生殖来源的油菜自交系 3529 (四川大学生物系遗传组 182) 生物防治红蜘蛛 (张格成 86) 银河系的中心是什么 (陈锡明摘译 64) 八十年代的天文学研究 (朱维和编译 137) 致癌基因的研究 (黄仲平译 134) 苯并[a]芘的致癌作用及其解除 (邓新鉴编译 180) 治疗肝癌的新方法 (张克译 182) 向 X 光挑战 (张克译 116) 利用荧光显微镜直接观测溶液内的 DNA 分子 (张荫起摘译 162) 控制细菌固氮作用的遗传因子 (张春宏译 170) 现今世界最大的重离子回旋加速器建成 (朱维和编译 185) 探测真空折射 (张延龄摘译 146) 等离子炼钢 (阎庆甲编译 101) 具有奇异磁性的玻璃钢 (化杉译 181) 第一台“会思考”的计算机 (化杉译 176) 谁最早记下了“飞碟”在地球上的行踪 (张红棋 183) 角闪石类石棉的开发利用 (潘先佐 184)	
编后	(186)
下期要目预告	(185)
封面设计	何一兵
封底: 剑门雄姿	康大荃摄
封二、封三: 兴文奇峰异洞、以虫治虫	武奇龄、葛加林等摄

EXPLORATION OF NATURE

THE ISSUE 4

NO. 2, 1983

CONTENTS

SCIENTISTS' FORUM

- Recommendations on Transformation of Education and Scientific Research
System..... *Wen Yuankai* (1)
Inheritance and Development of Science..... *Ding Xizhi* (3)
How to Give Play to Middle-aged Intellectuals..... *Zhang Hongyuan* (5)

ACADEMICAL PAPERS

- On the Subject of Geosynclines from the Viewpoint of Plate Tectonics
..... *Li Chunyu* (7)
China's Achievements in Biological Science under the Impact of Darwin's
Doctrine..... *Li Fan* (17)
Population and the Ecological Nature..... *Liu Haiquan* (26)
Brief Life Expectancy Chart of Sichuan Province..... *Ji Tiejian* (32)
Breeding of Giant Panda at the CHENGDU ZOO
..... *Feng Wenhe, Zhang Anju* (37)
Pansystems Metatheory of Ecology, Medicine and Diagnostics
..... *Wu Xuemou* (47)
Biological System and Control..... *Hu Zhongji, Zhao Guangzhou* (56)
Biorheology..... *Wu Yunpeng* (65)
Steady Flow Model Study for Bi-leaflet Cardiac Valve Prostheses with
Cambered Profile..... *Chen Junkai, Zou Shengquan* (80)
A Precision X-Y Stage System for Electron Beam Lithography
..... *Chen Guoxun, Wang Jinghan* (87)
How to Display The Preponderance of Paddy Rice Production of Western
Sichuan Plain..... *Liu Wenxue* (94)
Investigation on the Agricultural Ecology of Lezhi County..... *Zeng Wei* (98)

PROSPECT OF SICHUAN'S TOURISM

- Briefing on the Sichuan's Resources for Tourism.....*Zheng lin* (102)
Wonderful View of Peaks and Caves at Xing Wen County..... *Lei Yi* (106)
Jinfoshan Mountain—A Natural Green Plant Garden
.....*Wang Shuqiu, Rong Dalun, Liu Peisong* (109)

SCIENCE OF SCIENCE AND SCIENTIFIC MANAGEMENT

- Evaluation of Scientific Research Results (*U. S*) *Radnor* (113)
Shifting Scientific Research Results to Production (*India*) *Ratnam* (117)
Talks on the Socialization of Scientific Research Organizations in Japan
.....*Yu Yonglong* (122)

NATURAL DIALECTICS

- On JINGLUO (the Main and Collateral Channels)*Chen Bu* (124)
Strengthening the Theoretical Study of the Traditional Chinese Medicine
..... *Li Yinsheng* (135)

HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

- Discussions on the Reasons Caused Backwardness in Chinese Recent Science
and Technology (2)
Study the History of Science and Technology for the Four Modernizations
.....*Yang Chao* (138)
Some Ideas on the Studying of Reasons Caused the Backwardness of China's
Science and Technology at Modern Time *Fan Dainian* (144)
Structures of Science and Technology and Its Historical Changes
.....*Jing Guantao, Fan Hongye, Liu Qingfeng* (147)
On the Forces Restricting the Development of Science and Technology
Late Ming Dynasty*Wen Renjun* (158)
Scientific and Technological Reasons Leading the Differences between the
Chinese and Western Paintings *Hua Daming* (163)
Introducing and Developing of Modern Japanese Mathematics
..... *Hu Zuoxuan* (171)

POPULAR SCIENCE

- Nine Common Malignant Tumours and Their Prevention and Control
.....*Shen Guofen* (177)

关于科技教育体制改革的设想

中国科技大学副教授

温元凯



我于1980年2月由中国科学院和教育部派遣,去了法国巴黎彼埃尔·玛丽·居里大学和法国国家科研中心所属物理·化学生物学研究所理论生物化学实验室作为访问学者工作了两年多。在此期间,在世界著名量子化学权威、量子生物学开创者——波尔曼教授夫妇的指导下,我们完成了世界上第一个用精确波函数描述的蛋白质木瓜蛋白酶分子的分子静电势计算和讨论,引起各国学者注意和重视。因此,我有机会应邀去了法国、美国、英国、西德、比利时、荷兰、意大利、瑞士、卢森堡等国的二十多所大学和研究所讲学,进行学术交流和访问。其中包括比较有名的法国巴黎大学、国立师范大学、国立综合技术大学、巴斯德研究院、英国的剑桥

大学、比利时的鲁文大学、布鲁塞尔大学、荷兰的阿姆斯特丹大学、格罗宁根大学、美国的哈佛大学、普林斯敦大学、加利福尼亚大学、美国国家标准局、太空中心、意大利的比萨尔大学等学术中心。探索了人家得以持续产生第一流成果的科技体制,收获很大。

最近回国以后,经过调查研究,结合中国的国情和科技教育体制改革的方向,我们提出了一个为提高效率、改革大学教研室(我想也应该适合于研究所、室)管理体制的方案。其要点如下:

一、教研室主任负责制 目前,有条件的地方可以党、政、学三位一体以进行过渡。教研室主任兼任党支部书记,由校系任命,再设副主任、秘书各一人,处理日常事务。基础单位由内行领导,实行一元负责制以减少指挥、决定上的互相牵制和矛盾。教研室主任有权裁减、调动工作人员和施行经济奖惩手段,教研室人员由主任实行聘用制。实现工作、人事、财政一体化和职、权、利一致。

二、自行筹集教研室基金 教研室在完成校系交付的工作后,通过办短训班,向社会尤其是产业部门提供咨询,解决技术问题等途径获得有关部门的财政支持。

当前,我国科技、教育与生产、经济是比较脱节的,科学、教育远远跟不上经济振兴的需求。如何有力地扭转这种局面?光靠下指示、发号召是不够的,必须配以有力的政策,讲求经济效益,用政策来鼓励和引导科技人员为国民经济生产服务。另一方面,以基础研究而

论,从长远看,由于我们国力有限,都靠国家拿钱出来办会有困难。随着经济的发展,产业部门的财政支持正在和将会成为一个对我们大学和研究所愈来愈重要的新的财源,这样也就会逐渐从根本上扭转当前部分科技人员不热心为工厂产业部门服务的态度。

三、允许教职工兼职、兼课 允许和鼓励教职工在完成定额工作量的前提下,到社会上,尤其是到产业部门去兼职、兼课、当技术顾问、提供技术和学术咨询,发展新产品,对其所得的报酬不加数额限制,教研室用累进率的办法提取留成,作为教研室基金,用作奖励、岗位津贴和扩大再生产。

我国目前人才结构和分布都有很不合理之处,重点大学、研究所人员大量超编,不少产业部门和基层单位又急需技术人才。形势的发展也将迫使我们必须使人才能够流动起来,知识更要流动起来。

落实知识分子政策,改善知识分子待遇,已经一再强调,但单靠国家拿出钱来有困难,就算提升一、二级工资又有多少呢?可不可以变被动等待为主动,面向社会和产业部门,自己寻求发挥更多作用而又改善待遇?这也是当前如何发掘知识分子潜在生产力的重大课题,应该尊重和扩大知识分子工作上的自由度。我仔细比较过我国和国外各级科技人员的情况,我们的大学生比国外的,但从研究生朝上看,似乎越朝上差距就越大起来,论素质、训练并不比人家差,但差就差在:一、工作上的自由度远比他们小,各种各样莫名其妙的限制很多;二、我们以前一些年没有国际交往和联系。实行人才和知识流动,面向社会和产业,这又是改善当前我国科研选题上重理论轻应用、重基础轻技术的倾向,用政策和经济效益鼓励和引导科技人员解决工厂、产业部门生产技术、职工培训等问题,把科研和教育搞活的尝试。

定额工作量外兼职兼课的额外收入,不要有什么限制。收入过多了,征累进率所得税就是了。实行了改革也就自然地可以提高甚至较大幅度地提高那些工作能力较强的中年知识分子的待遇和收入,国家省下钱来每年多给行政干部调工资不是大家都有好处吗?

我国目前的科技人员和知识分子大都还属于“书生型”,也还存在着士农工商的封建清高观念,非常不利于他们把科技和工农业生产密切结合。我们应该开始鼓励科技人员具有“商业头脑”,去学习和懂得“生意经”、生财之道,在研究有成果时就更想到生产。还有大量的技术转移应用推广问题,更要通过经济立法如专利法、技术转让法等来保障发明人技术推广首创者的经济效益,要开始鼓励一部分科学家尤其是技术人员向企业家方面发展。当他在科技工作中有了发明创造和技术推广的想法时,干脆让他自己去组织一个公司企业去发展,这将有力地推动产业部门在发展的竞争中不得不以科技作为自己的生命线,从而有力地推动经济发展,同时也更有利于我国经济管理阶层更快更好地向专业化、知识化发展。

以上改革方案已得到国务院领导同志的批示、鼓励和支持,正准备实施。在中国科技大学化学教研室试点,亦由我出任该教研室主任。进行改革当然会牵涉到社会的很多方面,也会有来自各方面的阻力和困难。我年轻而又没有行政工作经验,非常希望能得到科技界和社会各方面同志的支持、鼓励和帮助。

科学的继承与发展

中国科学院成都地理研究所所长

丁锡祚



人们对某一个自然现象的认识往往要经过多次的反复。科学发展史告诉我们，每一个自然科学理论的发展和完善，也要经过多次的正确和谬误的论战，正确的观点才能取得胜利，即使在正确的观点已被大多数人接受的情况下，也还有谬误的论调。例如：我们现在都知道，地球是太阳系的一个成员，它绕着太阳公转，太阳系是银河系的一个组成部分，它绕着银河系中心转动，银河系只是宇宙中一个很小的组成部分。但在历史上，首先是“地中心说”，而在“地中心说”统治了千多年以后，1543年波兰的天文学家哥白尼创立了“太阳中心说”，意大利科学家伽俐略在1610年已经用望远镜观测到了太阳的黑子、月球上的“海”和“陆”、木星的四个较大卫星等等。但是，当时的剑桥大学副校长拉安福特博士还在大学的讲台上宣传：“大地生成于4004 B. C年10月26日上午九时，该时天地分野”。当然，“太阳中心说”也不是完全对的，以后由于科学知识的积累和科学仪器的不断更新，人们对自然现象的认识更为正确。射电天文台的建立和人造天体的出现，使得有关地球运动的知识更加全面了。

关于地球的起源问题，1755年德国哲学家康德提出太阳系形成的“星云假说”，革命导师恩格斯誉为“僵化的自然观上打开的第一个缺口。”（《自然辩证法》1971年中文版P.12和P.173）。但是，这个假说不能解释太阳系中存在的实际事实。如太阳的质量占据整个太阳系质量的99%以上，而它的角动量只占有1%左右，因此不可能在星云旋转中形成九大行星（当时为七大行星）。本世纪初，有人提出“潮汐说”，即地球是两个恒星在运动过程中相接近而引起的潮汐力所造成的，但这个说法更缺乏科学事实的依据。本世纪中叶又有人提出“俘获假说”。它认为宇宙中充满着尘埃物质，当太阳运动到尘埃物质较密的地方，俘获了它们，造成自己的行星。1978年又有人提出：太阳系乃是一次大超星爆发的产物。这四个假说中，星云假说和俘获假说是以宇宙中的正常情况来论述地球起源的，潮汐说和超星爆发说都是以偶然事件来论述地球起源的。另外，太阳系中现已发现的九大行星可以分为“类地行星”和“非类地行星”两大类，地球的形成和太阳系的形成是有异同的，我们还要用力量去研究，天体演化学家正在日夜辛劳着，只有继承过去各个学说的优点和正确的东西，才能有所发展，继续前进。

再举个例子：关于海洋和大陆的起源问题。从面积而论，全球中海洋占71%，陆地占

29%。十八世纪和十九世纪在地质学的研究中发现海浸海退，认为海洋和陆地是可以互相转化的。(我国古代就有“沧海桑田”说)。但到十九世纪的后半期，地质学的研究证明：海陆转化只限于大陆的边缘，大陆中心和海洋中心是不变的，前者是地台，后者是海盆。地台在不断地扩大，每次造山运动造成新的地台。到本世纪初叶，德国科学家魏格纳于1906—1908年在格陵兰考察时看到冰川的碎裂和漂移，他又发现大西洋两岸的海岸线形是可以拼合的，因此在1912年他就正式提出大陆漂移的假说。他的主要论据是大西洋两岸的化石相类似，地貌上和地质构造上的连续性和大量的古气候资料（如古生代晚期的冰碛物以及各个地质时期的煤层堆积等。）魏格纳又和柯本一起写了“地质时期的气候”一文（1924年发表），从气候变迁证明大陆的漂移。一般说来，他们的论据是正确的。魏格纳是继承了前人的许多科学成果而发展的：1620年培根曾从大西洋两岸的岸线轮廓而猜想欧洲和北美是相联的。1858年古生物学家斯奈德发现北美的石炭纪煤系和欧洲的石炭纪煤系中有同样的植物化石（舌羊齿和圆舌羊齿属）。后来，地史学家休斯又把原来认为的“泛大陆”和“泛大洋”分为“北大陆”和“南大陆”，两个大陆之间为“古地中海”。由于他们能从古生物地层、地貌特征、构造体系和古气候等多方面论证，因此在二十世纪的五十年代以前是广泛传布的。但是，这个学说有个致命的缺点，即大陆漂移的力源问题，所以大部分地球物理学家都反对他。由于海底地质调查，收集了很多海底地质资料，发现海底的最老地层只有1.4亿年，它和大陆上的40亿年的古老地层相比是十分年轻的。海底地层都由玄武岩和薄层的海洋沉积组成，没有经过变质作用。发现海底裂谷，在裂谷的两边对称地分布着由新到老的熔融岩类，它们是地幔物质带到表层来的，这就说明海底在不断扩张。在夏威夷群岛附近，每年海底的扩张为5—10厘米。地幔的热对流促使海底不断扩大，这就是大陆漂移的力源。现在大部分地学家相信，大概在2亿年以前，地球上只有一个泛大陆和一个泛大洋。到1.8亿年前开始分裂为南大陆和北大陆，两个大陆之间为古地中海。南大陆和北大陆又逐渐分裂和拼合。当前：大西洋在继续扩大，太平洋在逐渐缩小，澳洲在向北移动，阿拉伯半岛将和亚洲分裂，东非和西非将要分裂。印度次大陆原来的位置比现在要南，由于不断向北移动，和亚洲相撞，造成了喜马拉雅山和青藏高原。青藏高原还在不断抬高。这种假说，就是“板块学说”。由此可见：“大陆漂移→海底扩张→板块学说”是一个相联系着的理论。

上面举了三个例子，说明自然科学中一个学说的出现，一方面要继承已有的知识，另一方面要在继承的基础上向前发展。而新的资料的汇集，又将促使新的理论前进，不断丰富它的内容，不断完善。

如何发挥中年知识分子的作用

成都科技大学教授

张洪沅



党的十一届三中全会以来,知识分子的地位和作用,逐渐得到党和人民的重视和支持。广大知识分子心情舒畅,感到莫大的鼓舞。党的十二大和全国人大五届五次会议之后,知识分子更是信心百倍,认为英雄有了用武之地,正在各自的岗位上,为我国的“四化”建设献智献力。

我们提“充分发挥中年知识分子的作用”,主要在于表明中年知识分子所具有的特殊地位及时代赋予他们光荣而艰巨的使命,丝毫没有贬低或否定老年和青年知识分子的意图。

人们的成长和发展成才是受社会各种影响的。总的说来,人们在35岁以前的青年时代,主要是积累知识阶段。随着时间的

推移,人们进入36到55岁的中年时代,此时知识已经积累起来,经验也逐渐丰富,同时体力和精力还处于年富力强的旺盛时代。他们不仅能继承前人的创新知识,加以发扬光大,还有创造发明,展现自己的才华,故中年时代称为知识分子发明创造的黄金时代。事实正是这样,例如1982年我国颁发了122个项目的自然科学奖。据110个项目696人获奖者的年龄统计,他们的平均年龄为40岁强,其中36到55岁的中年知识分子占63%。再从国外情况看,从1901年到1978年近80年的时间里,世界上获得物理、化学和生理卫生医学等方面的诺贝尔奖者计301人,35到45岁年龄组的占40%。

上述事实充分说明中年知识分子之具有旺盛的创新能力。中年知识分子不仅在创新能力上占优势,在数量上也占优势。兹以成都市两所大学的师资情况为例。一所是具有悠久历史的大学,它有教师1476名,其中老年教师占3.4%,中年教师占62.4%,青年教师34.2%。另一所大学是新中国建立以后成立的,它有教师1370名,其中老年教师占4.8%,中年教师75.1%,青年教师20.1%。值得指出,中年知识分子的绝大多数是五十年代和六十年代,新中国建立以后培养出来的骨干力量。

最近胡耀邦同志在共青团十一届一中全会上所作的报告中,指出“青年同志应当胜过老一辈”。这是一项重要指示,“青出于蓝而胜于蓝”乃人类文化发展的自然规律。青年同志要胜过老一辈,除靠自己的发奋努力外,还需有老一辈的指引帮助。这项任务主要地需由中年知识分子来承担。“四化”建设,科技现代化为关键,教育为基础。由于十年动乱的贻误,当前已有人才青黄不接之感。倘不急起直追,预计到1990年国家经济振兴时期,情况当更为严重。故充分发挥中年知识分子的作用,不仅我国“四化”建设所必需,还与国家的前途和命

运密切相关的。

为了充分发挥中年知识分子的作用，必须为他们创造良好的环境和必要的工作条件。关于中年知识分子的实际困难，党和政府正在开始重视，会同有关部门采取有效措施，积极解决。要充分发挥中年知识分子的作用，必须依靠党的领导，加强政治思想工作及一些有效措施。下述几点应引起重视。

1. 制订规划，作好安排。我国是十亿人口的大国，知识分子所占的比重比较小，倘与先进国家相比，差距更大。一方面我们感到人才不足，而另一方面又有“用非所学”，“闲得发慌”，浪费人才，积压人才的现象。此外，人事上存在的“部门所有”、“单位所有”的制度，也影响知识分子发挥其应有的作用。再者，如何使科研课题和攻关项目密切适应国家经济建设的急需，如何开发利用地方资源，适应地方特点，轻重缓急如何，也需要有一致的认识，故须从全局出发，制订切实可行的规划，作好具体安排。在这方面的工作，有关的专门学会可起良好的参谋作用，但起关键作用的还是管这个工作的各级领导。

2. 树立良好学风。中国是个文明古国，中国的知识分子是有尊崇精神文明的优良传统的。我们重视物质文明，也强调重视精神文明。当前社会上出现一些不正常现象，如某一知识分子有了成就，成绩突出受到表扬，随之而来的却是各种非议。又如某人当上先进分子，往往遇到讽刺和讥笑，这些虽然有“文人相轻”，资产阶级名利思想的作祟，但主要的是社会上不正之风和“铁饭碗”，“大锅饭”的影响。中国的知识分子是有强烈的事业心，责任心和自尊心的。古语有“士可杀不可侮”，也有“士为知己者死”之说。只要我们有真正执行知识分子政策的“明白人”来做领导工作，上下齐心，奋发图强，抛弃小我，按照知识分子的特点和规律进行教育，良好学风是可以树立起来的。杨超同志在贵刊《代发刊词》中提倡在科技界树立“文人相助，相见有益，大力协作，共同提高”的新道德、新风尚，是值得大大推广的。

3. 重视进修与提高。知识是发展的，是不断老化和更新的。现代科学技术的发展速度越来越快，知识的老化周期越来越短。世界知识的积累量，在六十年代约每隔七至十年翻一番，而现在已缩短到三至五年。因此中老年知识分子的知识更新问题更为突出。不可想象，他们如何能以陈旧的知识，从事现代化工作或教育青年一代。应该承认，按照知识分子的特点，他们是根据工作的需要，随时自学提高的，因为不这样，他们就无法适应所从事的工作。但是由于时间所限，难于系统深入或使健康受到损害。因此，宜重视和对他们的进修提高作出适当的安排，特别对处于旺盛时代的中年知识分子。

(本栏科学家肖像画 毛钧光)

学术论文

从板块构造观点论地槽

中国地质科学院 李春昱

〔内容提要〕 虽然地槽学说已有一百多年的历史, 但它的概念则不断有所发展。近二十年来对它的认识, 更有分歧。现总结地槽概念的演变, 结合板块构造理论, 提出有关地槽的一些基本特征, 以供商榷。1. 地槽一般位于大陆边缘, 不是一个向斜状槽谷, 而是由大陆向海洋的斜坡。2. 大陆隆起部分, 长期受到剥蚀, 叫作地盾, 大陆架上浅海或陆相盆地, 有不太厚的稳定性沉积, 称为地台。靠近大陆的海域, 基底是大陆壳为冒地槽。离大陆较远部分, 基底是大洋壳、有火山活动, 为优地槽。3. 虽然地壳的升降运动对地层沉积起一定的作用, 但沉积基本上是由大陆向海洋方向逐渐推进的。4. 大陆边缘海域常有岛屿和微型陆块。在其上或其边缘也可以生成地台或地槽型沉积。5. 地槽沉积带常是靠近大陆部位先褶皱, 以至俯冲或逆冲。新的地槽又在褶皱带的边缘海域生成, 此即所谓地槽的向洋迁移。6. 大陆内部拗陷或断陷带, 可以形成大陆内部地槽, 一般规模较小, 只生成冒地槽, 而不是优地槽。

一 对地槽问题一些不同看法的商榷

地槽学说已经提出一百多年了。但在对地槽的基本认识上还有很大的分歧。特别是近二十年来, 更感到明显^[2,9]。这是地质学上的一个重大问题, 它不只关系到大地构造, 而且也关系到地层沉积, 岩浆活动以及矿床生成。我们广大地质工作者最好能根据各种现象, 深入研究, 取得比较符合实际的认识, 以推进地质学科的进展。现就作者不全面的了解来归纳, 大概有以下几种不同的意见。

第一种意见是传统的地槽说: 地槽是发生在大陆内部, 或两个大陆之间的一个狭长的活动地带, 生成于拗陷或断陷。由于长期的沉降运动, 在那里沉积了很厚的地层。有的地方伴有火山活动, 称之为优地槽。无火山活动处, 叫作冒地槽。到了一定时期, 这些长期沉积很厚的地层褶皱成山, 叫作地槽迴返或地槽封闭。山脉的所在地, 大致即原来地槽所在的位置, 所以有人称之为固定论。

第二种意见不重视地槽, 对地槽持怀疑态度。地球上为什么会发生许多地槽? 地槽区为什么会长期地沉降? 这是不大容易理解的现象。而且在现代的地球表面上确也很难见到这样的地槽。他们认为许多山脉的形成, 是由于地应力。不同的应力, 产生不同的构造形态。

第三种意见同意地槽的存在, 认为地槽是地壳演化中的一个阶段, 由某种形式的古老构造单元演化而来。继续发展, 地槽转化为地台, 地台转化为地洼。地洼也不是发展的最后形式和阶段, 它还可以转化为更新的构造单元。但这种转化是递进的, 而不是“可逆再生”, 也就是说地台或地洼不能再转化为地槽。

第四种意见对地槽概念有所发展,不认为它属于固定论。地槽可以分为陆缘地槽(位于大陆边缘)与陆间地槽(位于大陆内部或两个大陆之间)。地槽与地台可以互相转化。

第五种意见似乎同意地槽现象的存在,而对地槽概念可能有不同的看法,或认为它有不足之处,因而不采用地槽这一术语,代之以其它词汇。

第六种意见对地槽说持否定态度。持这种意见的人认为现代大地构造的主导思想是活动论,对地槽概念的演变,未作深入了解,认为它属于“固定论”而否定之。

综合上述各种意见,虽对地槽的概念有不同的看法,但大多数并不否认地槽现象的存在。如果从一百多年来许多地质学家对地槽理论不断发展情况看来,地槽概念是逐渐演变的。我们应在前人不断发展的基础上,结合新兴的板块构造学说以及近年所获得的实际资料,对地槽问题,共同进行商讨。

地槽概念之外,“地台”这一术语的含义也是值得商榷的。现在不少地质学者认为地槽是活动区,地台是稳定区,地槽转化为地台。地槽和地台是两个对立面。并且在地槽、地台发展阶段之前提出所谓萌地槽与萌地台的说法。但顾名思义,地台应是一个大平台,不能解释为稳定区。英文字是platform,也是同样意思。火车站上的站台,叫作platform,因为它是一个大平台。一个地槽褶皱带往往形成崇峻的高山而不是平台。中国的天山、祁连山似不应称为地台,喜马拉雅和阿尔卑斯,也不应称为地台。欧美的地质学者过去也未尝以地台代表一个稳定地区。施蒂勒(H. Stille)称稳定地块为克拉通(德文Kraton,英文Craton)。克拉通不一定是平台。所谓地台型沉积,只能说是在比较平坦的地块上面的浅海或陆相地层沉积,而不能认为在崎岖的山岳地带会有浅海或陆相沉积。用“地台”代表稳定地块的含义来自苏联。苏联的俄罗斯地台和西伯利亚地台都是前寒武纪稳定基底,经过夷平作用,其上沉积了平坦的古生代及中生代盖层。那里既是平台,又是稳定地块。用地台代表稳定地块,虽不十分恰当,却也未始不可。如果一个崇山峻岭地区,未经夷平作用,似不应称之为地台,其上也不可能有地台型沉积。用“地台”代表稳定地块,将会导致对地台型沉积的混淆。

二 地槽概念的演变

科学认识总是由草创逐渐臻于完善,也可能对一个问题的发展,到后来和初期的设想,有很大的差距。但我们决不应该从后来的认识以蔑视前人的不足。而恰恰相反,不仅今天的知识是前人研究的积累,就是在今天看来前人有些不合理的地方,也往往会给后人以宝贵的启示,有利于对问题的思索。地槽概念的演化,可以说就是这样。

丹纳(J. Dana)在霍尔(J. Hall)设想的基础上,对北美地质现象观察研究,于1873年提出地槽(Geosyncline)这一术语,或称为地向斜。和它相对应的是地背斜(Geoanticline)。地槽位于大陆的边部,不断地下沉,其中地层不断地沉积,基本上都是浅海相的。地背斜位于地槽的外侧,不断地上升,不断地受到剥蚀,陆续供给地槽中沉积物质的来源。从今天看来,丹纳认为地槽位于大陆的边部,而不是位于大陆的内部,有其部分的正确性。

1900年法国地质学家豪格(E. Haug)从分析阿尔卑斯构造出发,提出另外一种看法,他认为地槽是位于两个大陆之间。因为阿尔卑斯山脉的北边是欧洲,其南边是非洲。但他也看到许多褶皱山脉是位于大陆和大洋的边缘上,并非在两个大陆之间。所以他曾设想,现在的大洋当年可能是大陆。因而他提出“太平洋大陆”、“北大西洋大陆”等新奇名称。从今天的认识看,这样设想是可笑的。但他却给我们一个重大启示,地槽是位于海陆之间,而且其

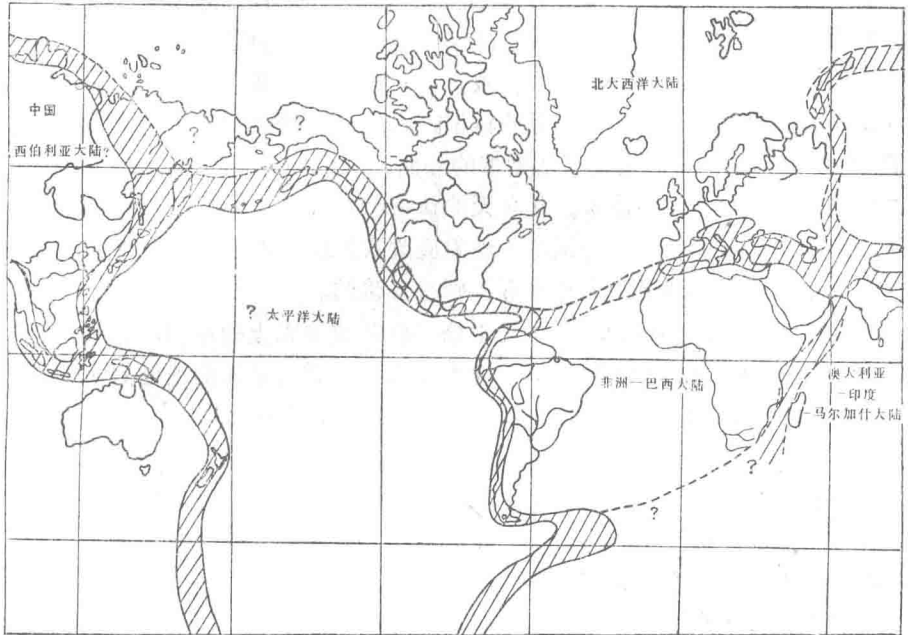


图1 豪格所设想的中生代地槽与古陆关系图 注意太平洋古陆, 北大西洋古陆等。根据奥保音 (Aubouin) 转引自豪格

间有深海。这一点也是正确的^[9](图1)。

1923年美国地质学家舒克特 (C. Scpuchert)^[18] 也是从美洲地质出发, 对地槽概念有新的发展。他认为既有两个大陆之间的地槽, 称为陆间地槽 (Mesogeosyncline) 或叫作地中海型地槽 (Mediterranean type geosyncline), 也有大陆上靠边部的地槽, 叫作副地槽或准地槽 (Parageosyncline)。他对美洲阿巴拉契亚地槽的陆地, 称为边缘陆地 (Borderland) 相当于丹纳的地背斜地位。边缘陆地不断地隆起, 供给地槽沉积物质来源。沉积物质不是来自中心大陆。他并认为在边缘陆地的外侧是永恒的海洋, 即现在的大西洋。实际上我们今天知道, 当阿巴拉契亚处于地槽时代, 现代的大西洋尚未张裂。阿巴拉契亚地槽属于古大西洋 (Protoatlantic)^[10]。所谓边缘陆地是古大西洋东岸, 属于古欧亚大陆的一部分。由这里供给地槽中沉积物质来源, 也可以说有其部分的正确性。

施蒂勒^[20, 21, 22] 在二十年代至四十年代对地槽学说有很大的发展。他不说地槽是在大陆内部或是在两个大陆之间, 而提出一个新的术语“克拉通”。大陆壳可以成为克拉通, 大洋壳也可以成为克拉通。大陆壳克拉通叫作高克拉通 (Hochkraton), 大洋壳克拉通叫作深克拉通 (Tiefkraton)。这里值得注意的是和“高”字 (hoch) 相对应的字, 不是用“低” (nieder) 而是用“深” (tief), 指的水下深部, 是大洋区或硅镁质的, 而不是较低的大陆壳克拉通, 硅铝质的。这里他给我们一个重要启示, 他当时已认识到地槽不一定是位于两个大陆之间, 而有些是位于大陆边缘, 或者说是海陆之间。但大洋壳相当薄, 能否成为一个克拉通, 则很成问题。这一点他未作论证。他称两个克拉通之间的地槽为正地槽 (Orthogeosynklinale), 一个克拉通内部的海盆拗陷叫作副地槽或准地槽。他的正地槽即相当于舒克特的陆间地槽。

施蒂勒^[22] 还提出地槽中有火山活动的叫作优地槽 (Eugeosyncline 真正的或完全的地

槽)。并且指出这些火山活动是非造山期的,或非褶皱期的活动,而是地槽初期的活动,生成蛇绿岩。他明白指出蛇绿岩是地槽期水下硅镁质岩浆活动,而不是褶皱期或后期的岩浆活动。这个想法和今天的板块构造理论基本一致。地槽中无火山活动的叫作冒地槽(Miogeosyncline,微小的地槽)。但他局限于当时的认识,以为优地槽是位于地槽的内部,所以称之为内构造带(Internides),冒地槽位于地槽带的外侧,称之为外构造带(Externides)。蛇绿岩只见于内构造带而不见于外构造带。从今天的认识看,地槽是围绕于大陆的边缘,靠近大陆为冒地槽,远离大陆是优地槽。根据这一现象应改冒地槽为内带,改优地槽为外带。但他认为优地槽距大陆较远,冒地槽距大陆较近,则是正确的。

1949年韦尔士(F. G. Wells)^[123]说优地槽是硅镁质地壳上的地槽,也就是说以硅镁质为基底的地槽(Ensimatic geosyncline)。冒地槽是以硅铝质为基底的地槽(Ensialic geosyncline)。他的说法和施蒂勒的划分的优地槽和冒地槽基本上是一致的。

凯依(M. Kay)^[14]在他1951年出版的《北美洲地槽》一书中,对地槽问题作了广泛的论述。他在副地槽范围内提出一种新类型地槽,称为“海滨地槽”,或可译为大陆边缘地槽(Paraliageosyncline 取义于 paralia=Coastal),是沿着现代大陆边缘的一种线形地槽。沿地槽有新生代沉积,并举现代的墨西哥湾为例。这是一个新的发展。由于当时板块构造学说尚未提出,他不会意识到许多大陆内部地槽褶皱带,是由两个板块的大陆边缘地槽彼此碰合,或板块边缘俯冲带所构成的。所以他只是指的现代大陆边缘地槽,而未演伸到古代地槽。按板块构造理论,乌拉尔褶皱带不是由一个简单的地槽所构成,而是由东欧板块东部边缘地槽和哈萨克斯坦板块西部边缘地槽彼此遇合所形成。欧洲的加里东褶皱带和北美洲的阿巴拉契亚褶皱带是由古大西洋两岸的两个大陆边缘地槽遇合到一起所形成的^[10]。同样情况,亚洲北部西起天山,中经中蒙边境,东至海参威之北的一个古生代大地槽褶皱带,是西伯利亚板块南侧边缘,和塔里木——中朝板块北部边缘彼此汇合所构成的^[6]。所以凯依大陆边缘地槽的概念,可以适用于在今天看来是位于大陆内部的古地槽。

德拉克等(C. L. Drake et al. 1959)^[13]用各种地球物理方法测验美洲东北部的海滨,得出结果,平行于海岸有两条沉积槽带,一在近海的大陆架上,沉积厚度可达17,000英尺,另一在外侧的大陆坡上,沉积可达30,000英尺,中间有一个山脊相分隔。他们认为分别相当于施蒂勒的冒地槽与优地槽,可以和凯依划分阿巴拉契亚冒地槽带与优地槽带相对比。沉积层之下有两个地壳层,一个波速为大陆壳,一个波速为大洋壳。前者位于后者之上,向海洋方向逐渐尖灭。这种现象很可以说明古代的阿巴拉契亚地槽和现代的大陆边缘沉积带是很相似的。但他们在相当于优地槽的沉积带中,未见到现代火山岩,因此认为施蒂勒对于优地槽的定义,不够严格。同时他们认为沉积层之下有埋藏强磁异常的潜山,说明有洋壳基底的存在。这也可以说是优地槽的象征。

1966年迪茨(R. S. Dietz)和霍尔登(J. C. Holdon)^[11]研究近代大陆边缘沉积,他们认为相当于以前的冒地槽沉积。但这个大陆边缘带可能始终并未形成向斜状。因此他们称这个沉积带为“地斜”,或“大地斜坡”(Geocline),也就是凯依的大陆边缘地槽,他们推测到古代的冒地槽大概也是如此,所以他们称冒地槽为冒地斜坡(Miogeocline)。但他们只说到冒地斜坡,而未发展到优地斜坡。1972年迪茨^[12]进一步提出优地斜坡。但他对冒地槽和冒地斜坡,以及优地槽与优地斜坡提出了产生地区的差别。在移动板块的尾部,即所谓被动边缘,产生冒地斜和优地斜。而在移动的前缘,即所谓主动边缘,则产生冒地槽和优地槽。实际

上在板块的主动边缘发生碰撞后,地槽带已褶皱成山,不能成为地槽。只能说由俯冲带所形成的深海沟才具有地槽的形态。所以他们说在俯冲褶皱之后,原来沉积带的情况是难于区分的。

米契尔(A. H. Mitchell)和瑞丁(H. G. Reading)^[10]研究现代大陆板块与地槽的关系,他们划分地槽为三大类型。一是大西洋型,两个板块分向两侧分裂,大陆边缘地槽均位于移动板块的尾部,没有俯冲带或碰撞带。二是安第斯型,大洋板块直接俯冲于大陆板块之下,在俯冲带上生成一个深海沟。三是岛弧型,大洋板块沿岛弧外侧向大陆板块下俯冲,距大陆边缘尚有一段距离,在俯冲带上也有一个深海沟。在岛弧与大陆之间,有一个弧后盆地,这叫着日本海型盆地。弧后盆地也可以有大洋壳,形成优地槽。称为日本海亚型地槽。各类型地槽在新的板块移动条件下,可以互相转化。

1973年赛福特(C. K. Seyfert)与斯尔金(L. A. Sirkin)^[10]合写一本书,书名《地球历史与板块构造》,1979年出了第二版。他们将显生宙每个时期的地槽都画在当时大陆板块的周围。冒地槽靠近大陆,优地槽在其外侧。当两个板块相遇汇合时,其所形成的褶皱带看起来是位于大陆的內部,或两个大陆之间。但在地槽时期,仍是位于大陆的边缘(图2)。

三 根据板块构造学说对地槽认识的刍议

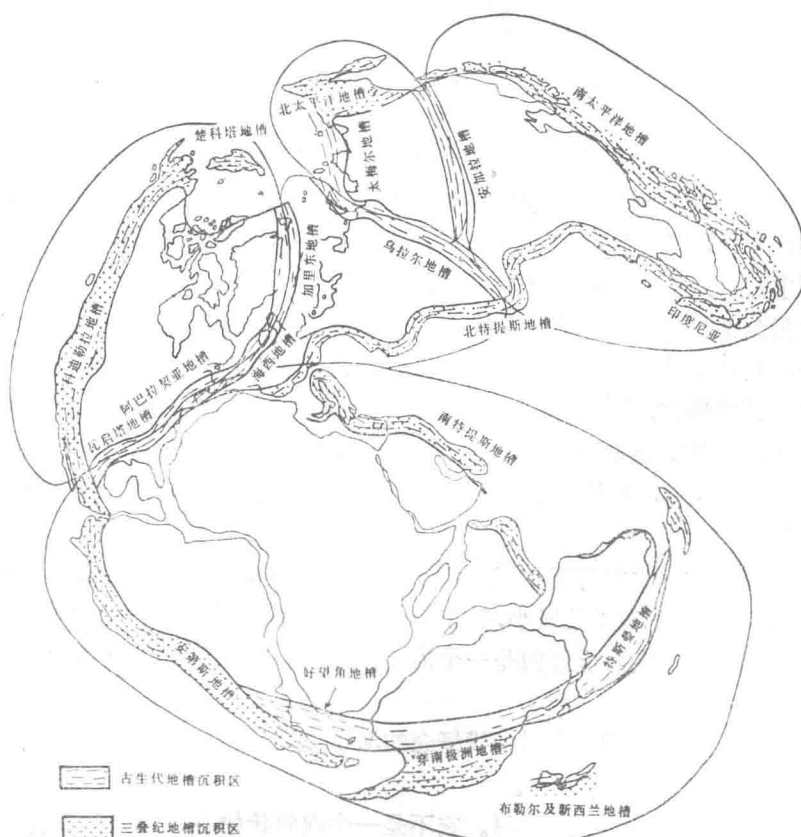


图2 古生代及三叠纪地槽与古陆的位置关系图 根据赛福特及斯尔金 注意三叠纪地槽(黑点区)均在当时古陆的周围。古生代地槽(短线区)在古生代早期五个陆块尚未联合之前,也均位于当时古陆的周围。