

## 学部活动

## 中国地学教育的未来\*

中国科学院地学部地学教育研究组

(中国科学院 北京 100864)

关键词 地学教育, 咨询报告

## 1 近二十年地学和地学教育的变革

包括地质、地理、大气、海洋等众多学科在内的地球科学或地学,是自然科学中直接面对人类与自然关系的部分。地学不仅是认识地球固态、液态和气态各圈层及其与人类关系的渠道,而且通过找矿勘探、气象预测、水文、测绘、地震等学科,在资源、能源、环境和减灾等方面直接为社会经济服务,直接为国土安全和海上权益服务。

随着社会和科技的发展,地学的内涵、性质和社会功能也在变化,这在最近的20年中尤为明显:

遥感、信息技术和各种实时观测、分析技术的发展,使地球科学进入了覆盖全球、穿越圈层,即地球系统科学的新阶段,从局部现象的描述推进到行星范围的机理探索,获得了全球性和系统性信息。

随社会发展而出现的环境恶化和自然灾害后果的加重,使原来主要面向资源的地球科学向环境和减灾防灾发展,拓宽了地学为社会服务的领域。

社会越是发达,地球科学的社会功能也越大。现在的地球科学已从原来固体地球科学占压倒优势,发展到和海洋、大气三足鼎立的新局面。在进入新世纪前夕,人类终于从一味要“征服自然”的想像中醒悟过来,认识到只有理解自己的生存环境,找到人和自然和谐相处的途径,社会的发展才能持续,而这正是地球科学的研究对象。因此,在理论上,地球科学已经成为人类生存环境和社会可持续发展的理论基础;在应用上,地球科学的作用几乎无所不在,从采掘业、工业、农业到建设规划、旅游和军事,都是地球科学发挥作用的领域。

地球科学的变化必然要求地学教育作相应的

变革。发达国家的反应较快,不少国家不仅改变了课程内容和教学方法,而且实施了机构改组,80年代全英各大学地质系的大幅度合并、调整,便是一例;同时,中学地学教育内容也得到丰富和加强。

由于历史原因,我国未能参与六七十年代的世界地学革命,地学教育也不可能与国际同步发展。近20年来,我国高校地学教育在增强师资、更新设备、调整方向、拓宽领域方面取得了十分可喜的进展,一些地学专业已成为报考和就业的热点,但也有相当一部分地学专业生源短缺、需求脱节,在某些国家需要的领域出现了人才新断层的危险,并且广泛存在着教材老化、教法落后的问题。同时,我国还面临着由计划经济向社会主义市场经济转变、教学与产业部门脱钩以及“入世”后人才市场全球化等一系列新问题。如何从全国的社会需求和地球科学整体的高度出发,认真分析面临的挑战、指出改进的方向,是我国地球科学和教育界的当务之急。

## 2 未来社会的地学教育

社会对地球科学的需求和社会发展程度密切相关。一个“靠天吃饭”、但求温饱的社会对地球科学的需求主要涉及与采掘业直接相关的部分;一旦进入小康社会,对于资源和能源的需求大增,人们也开始关心周围环境,社会也有能力着手减灾、防灾,地球科学的社会功能便大为扩展。随着资源、能源的枯竭,有关产业中的科技含量相应增大;随着社会经济力量的加强,人类活动损害自然环境、破坏生态平衡的几率必然加大。这就使地学知识不仅为专业人员所需,而且成为计划、决策者的必备条件。近年来由于对自然环境的复杂性缺乏了解,建

\* 中国科学院地学部地学教育研究组在汪品先、赵鹏大等院士领导下,多次组织院士及教育部与有关大学负责人召开研讨会,最终完成该咨询报告。

收稿日期:2002年10月11日

设项目事与愿违、“好心办坏事”的案例在不少地方重复出现,更是从反面凸显了地学教育的重要性。

地学教育也是国民素质教育的重要组成部分。从树立正确的世界观到加强爱国意识、环境意识、海洋意识等,无不需要地球科学。地学教育提供的对于自然系统和人与自然关系的了解,不仅是抵御各种邪教歪理的免疫剂,也是走向中等发达社会的公众基础,是民族振兴的一种标志。同时,地球科学是科普教育中最能引起广泛兴趣的一部分,随着社会进步、教育普及,地球科学的社会影响和公众兴趣必然增大。许多青少年正是通过对大自然的热爱,对地球变迁、生命演化的好奇而对地球科学感兴趣的,而这正是地球科学后备力量的重要来源。

世界经济全球化导致人才市场全球化,必然影响未来地学教育的走向;而地球科学本身的全球化,又从学科角度提出了国际性人才的需求。为使地学教育培养的人才具有国际竞争力,必须使学生在知识结构、语言能力等方面与国际接轨。在全球化过程中,发达国家的地学教育固然占有优势,而我国也可以发展自己的特色,其中必然会有一部分教育单位经受住国际竞争的大浪淘沙,能直接面对国际人才市场,立足于国际地球科学高等教育之林。

20 世纪的地球科学借助于跨学科方法的引进和新技术的应用,取得了革命性进展;随着学科交叉和地球系统科学观念的贯彻,地球科学在整体上也进入定量研究和机理探索的新时期。与此相应,各领域的地学教育也在先后转向以高新技术支撑的新轨道。随着高新技术的发展,新世纪的地学教育必然日新月异,从内容到方法都将不断更新,陈旧的地学教育概念和方法必将淘汰。尽管我国这种更新进程在不同学科领域中参差不齐,地学教育反映学科的进展也难免有所滞后,尤其地学教育在公众心目中的形象尚待改变,然而历史的进程不容置疑。当我们面对目前国内部分地学教育严峻处境的时候,不能失去长远眼光和全球视野,要冷静地分析地学教育的前景和趋向,从中找出改革的方向。

### 3 中国地学教育的改革方向

在连续多年经济高速增长之后,我国面临着保持社会持续发展的重大任务,地球科学的社会需求显得格外突出;我国加入 WTO,使地学教育面临

国际竞争的机遇和挑战。建国以来我国地学教育的设置曾几度反复,其中虽有成功的经验,但更不乏失误的教训。一些院校的几度搬迁,众多专业的反复调整,留下了许多值得反思的问题。以专业而论,我国经历了早期“通才式”的“宽专业”,1952 年院系调整后的“工种、岗位/针对性”的“窄专业”和 1997 年专业与学科调整后的“拓宽性专业”三个阶段。然而,目前的专业设置仍存在不适应国际地学发展趋势以及国家经济建设和社会发展需要的问题。当前,再次处在社会转折时期的我国地学教育,能否借鉴历史、放眼未来、适应形势、遵循规律、走上正确的改革之路,不仅将在某种程度上决定我国地球科学的未来,还将影响我国社会持续发展的进程。

从未来着眼,建议从以下几方面推行改革:

1) 加紧地学教育内容和形式的更新。地球科学革命性的变化必须反映到教学中。近年来,部分地学教育单位在引进新技术、与国际接轨方面取得了显著进展,然而整体上讲,从师资到教材都难以适应新要求,从内容到形式都有待进行“脱胎换骨”的更新。教育内容无论理论或实践都应现代化。例如,野外教学应有现代化装备,内容可以包括信息技术和驾驶技术的培训。因此,相应教学设备的更新是刻不容缓的任务。另一个重要问题在于要克服过于狭窄的专业化和片面强调的本土化,对于科研型人才的培养尤其需要瞄准促进学科交叉、推进地球系统科学的新方向。要通过教材更新和师资培训,将高新技术和全球性、系统化的观念贯彻到地球科学教学中去。此外,还要进一步探索未来地学人才的知识结构及培养创新型优秀人才的有效途径,对教学质量评价标准、教学方式方法的改革及理论教学与实践能力的培养等问题做深入研究。

2) 促进高等教育与科研系统的结合。教学的关键在教师,目前甚至一些重点院校还有只教书而没有科研实践的专业课教师,很难跟上学术发展的步伐。近来引进人才和激励青年学者的措施颇有成效,应继续推行;然而一个根本问题在于我国科研和高教系统长期分家,既不利于教学及时反映科研进展,也不利于科研人员拓宽基础,严重限制了高教系统学生接触科学前沿及科研系统科学家面对学生的机会,使人才培养和科学创新两者俱伤。由

于地球科学的科研要求较多的野外与实验条件及经费,两者分家的影响更为严重。建议主管部门早日决策,从体系上加以调整;调整前应对两者之间各种形式的合作加以鼓励;将中国科学院的“知识创新工程”试点推广到研究型大学;产业部门切实实施与有关高校的“产、学、研”三结合,加强对原属高校的支持,为师生科研实践进一步提供条件。

(3)改变地学教育的现行专业体制。随着近几年高校系统的改组,单科性学校和行业办学的问题已基本解决,然而生源和专业的问题依然存在。现行的专业选择过于僵硬,应改变入学时专业定终身的做法,有步骤地推行学生专业自选的原则,由学生入学后在教师指导下选择课程,毕业前按照个人志愿和就业前景确定专业。只有这样才能实施人才分流,使适于研究深造的学生和准备从应用方面就业的学生各得其所,以利于培养有志于地学的拔尖人才。同时也要推行淘汰制,特别要在研究生培养中废止那种“入学定能毕业”的做法。地学教育要多层次、多类型,不能笼统地一概按照“科学家”的目标培养学生。当前大量需要的是地学实际工作者(工程师、技术员),而地学科学家只是少数,前者已经青黄不接,有的地区和部门地学人才缺乏的严重程度超过文革时期,应引起主管部门的严重关注。

(4)直接参与国际地学教育的竞争。面对“入世”后的新局面,应争取更广泛的国际合作交流并直接参与国际地学教育的竞争。根据我国地球科学的良好基础和强劲的发展速度,完全有可能通过若干年的努力,使若干单位建成直接培养国际级地学人才的基地。应充分利用中国地球科学的特色,发挥现有和潜在的优势,将优秀毕业生流失的被动处境改变为主动参与国际人才市场竞争的新局面。为此,要在聘用国际级师资、提供国际级设施和国际合作办学等方面创造条件,为高校提供更多的外事自主权,并依靠各校的努力和竞争,通过试点逐步实现。

(5)加强青少年的地学教育,大力普及地学知识。应当从素质教育、世界观教育、爱国教育的高度,重视面向青少年的地球科学教育活动。中学的课堂教育应当加强探索和实践的成分,正确反映地球科学的现代概念。要大力提倡和赞助青少年夏令营、实践园地和课外兴趣小组及知识比赛活动。各

有关地球科学的学会对此做出了不少努力,但从全局来看只是杯水车薪。应当为中小学教师提供条件,参加地学教育的进修和实践活动,通过他们带动学生。通过电视、展览等公众喜闻乐见的形式,通过高质量的科普材料、高校的非专业性地学课程与实习及研究单位和高校举办开放日等活动,广泛传播地学知识,培养地学兴趣;要避免那种片面强调艰苦性的宣传,纠正对地学的不正确印象,这也是改变高校生源现状的重要措施。

(6)将地学知识列入干部培训计划。作为社会可持续发展的理论基础,地球科学知识是制定经济计划、处理社会发展的必要基础,这对于主持地方工作的干部尤为重要。建议编制干部用地学知识教材和参考丛书,举办有针对性的讲座,组织专门为干部举办的现场实习,将地学知识列入干部培训和考核计划。相信此举必将具有战略意义,有助于干部扩展视野,发掘地方资源的潜力,正确处理发展与环境保护的矛盾,更好地应对国际挑战。

(7)采取切实措施,对地矿类专业实行鼓励政策。地球科学的服务对象有很大一部分属于社会公益事业,反映着国家的长远利益,相应的人才培养也不可能完全遵照市场经济的规则。对一些预期收益不高、回报时间较长、又属国家需要的专业,可通过减免收费、提高奖学金比例等手段加以扶植,主管部门应为此制定政策,切实保障。同时必须认识到我国现状与发达国家的区别,矿产资源的勘探开发依然任重道远,国家要采取切实措施,通过宏观调控鼓励有关专业人才的培养,保证就业后的待遇。突出的一点是当前地矿系统生源短缺与人才严重供不应求的现象同时出现,说明急需通过政府行为尽快改善地矿从业人员的物质待遇和工作、生活条件,重塑地矿行业在公众心目中的光荣形象。建议国务院参照 50 年代国家领导人接见地质毕业生的做法,召开地学教育座谈会,端正和提高相应行业的社会形象。

在我国现代自然科学中,地球科学及其教育起步较早,长期以来为国家做出过重大贡献,至今保持着优良的历史传统。在当前的转折时期,只要能客观地分析现状,准确预测趋势,必定能早日调整步伐,更好地肩负起国家建设和国际竞争的重任。