

50

中国工程地质五十年

中国地质学会工程地质专业委员会 编

地震出版社



中国工程地质五十年

中国地质学会工程地质专业委员会 编

地震出版社

2000

图书在版编目(CIP)数据

中国工程地质五十年/中国地质学会工程地质专业委员会编. —北京:地震出版社, 2000. 9
ISBN 7-5028-1829-4

I. 中... II. 中... III. 工程地质-科学事业史-中国-现代 IV. P642-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 46908 号

内 容 提 要

本书系由中国地质学会工程地质专业委员会策划、选编而成的。反映了中国工程地质学 50 年发展历程的历史性文献和学术成果。其中有创业开拓的艰难历程和奋斗精神;有理论联系实际的过程以及取得的经验和成果;有结合中国地域特色而形成的有中国特色的理论体系。同时,对中国工程地质学未来发展方向作出了展望。此书对工程地质学、水文地质学、岩土工程学、环境科学、自然科学史等学科以及对水利、铁路、矿山、城市等工程建设都有理论和实践的指导作用。

中国工程地质五十年

中国地质学会工程地质专业委员会 编

责任编辑: 商宏宽

*

地震出版社 出版发行

北京民族学院南路 9 号

北京地大彩印厂印刷

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 17.5 印张 448 千字

2000 年 9 月第一版 2000 年 9 月第一次印刷

印数 0001—1000

ISBN 7-5028-1829-4/P·1059

(2364) 定价: 28.00 元



前 言

《中国工程地质五十年》文集与读者见面了！这是广大工程地质工作者共同关心与撰稿者努力的结晶，可喜可贺！

中国的工程地质走过了风风雨雨的 50 年，艰苦奋斗的 50 年，从无到有，从仿到创。中国工程地质经历了工程地质条件与评价、以稳定性为中心的地质力学分析、环境工程地质与地质工程的发展阶段；开展了大量有针对性的专题研究；取得了一大批理论与应用的研究成果，获得了举世瞩目的公认的成就。今天，我国已建立起具中国特色的工程地质学的学科体系。工程地质是一门应用性强的学科，其发展无不与工程建设息息相关。中国工程地质发展同样离不开大规模的工程建设。丰富多彩广阔的实践场所为工程地质发展提供了取之不尽的源头。中国是一个发展中国家，工程建设方兴未艾；尤其是随着西部大开发的推进，中国工程地质将又一次经历难得的机遇。总结过去，面向未来，这是编辑出版本文集的宗旨。

中国地域辽阔地质构造复杂，地学环境脆弱，尤其大开发的西部地区更为典型。中国工程地质面临着地学全方位的挑战，有不少复杂问题和全新的研究领域。它们集中到一点，就是地质的基础地位更不能动摇。文集中各专业部门的 50 年总结同样阐明了与工程地质的紧密结合的重要性；工程建设不能脱离地质，工程地质更不能偏离工程。只有既认清工程地质背景与环境，又把握住基本工程条件与主控因素，然后加以科学论证与系统研究，做到地质与工程信息的互馈，确保工程的安全与达到经济、环境多重效益。这是一条行之有效的工程路径。可以说，这是编辑出版本文集的主导思想。

中国工程地质发展到今天，正处于一个关键的时期，由于教育部学位学科设置的变化，工程地质学科的更名（还值得商榷），而引发的不小的波动。实践是检验真理的唯一标准。大量的工程地质工作仍客观存在着，尤其一些新的工程地质难点与热点不断涌现，需要用工程地质的专业理论和知识去认识 and 解决。客观实际要求工程地质工作不仅不能削弱，相反更应加强。只要广大工程地质工作者认清形势，艰苦创新，中国的工程地质学有着更加美好的未来。让我们共同努力吧！

为全面反映我国 50 年来的工程地质发展，各部门的有关专家撰写了该行业 50 年来的发展、成就与对今后的展望，从所刊载的论文来看，基本实现了预期的目的。这里要感谢各位撰稿人，他们在百忙中抽出时间进行了系统的总结与分析，虽每篇论文有所侧重，但组合起来基本勾画出我国工程地质的发展概况，可

给广大工程地质工作者一定的启迪。

本文集是由中国地质学会工程地质专业委员会创意和组织编写的,很多老委员都给予了极大支持和关怀,并积极撰稿。这是文集得以顺利出版的基础。向所有的作者及对本文集出版资助的单位和个人表示深深的敬意和感谢。

专委会还要感谢本文集的编辑宋玉环、时梦熊及出版社编辑商宏宽先生,他们为本文集的编辑出版做了大量细致工作。

而今迈步从头越,发扬我国工程地质界的团结向上的优良传统,充分发挥创新精神,为 21 世纪中国的工程地质的腾飞而努力奋斗!

中国地质学会工程地质专业委员会

2000 年 6 月

● 封面设计：徐雁生

50

ISBN 7-5028-1829-4



9 787502 818296 >

ISBN 7-5028-1829-4/P · 1059
(2364) 定价：28.00元



目 录

新世纪的工程地质学	王思敬	(1)
中国工程地质教育 50 年	张咸恭	(4)
岩体工程地质力学的形成与发展	孙玉科	(11)
工程地质学发展中某些问题的探讨	黎青宁	(25)
岩体工程地质力学——具有中国特色的工程地质学	商宏宽	(36)
地质工程学的形成	孙广忠	(46)
跌跌撞撞的 50 年,学习实事求是的 50 年	常士骝	(51)
建国 50 年来的三峡工程地质勘察研究	刘广润	(58)
环境工程地质学研究的回顾与反思	李相然 胡广韬	(64)
工程地震学——我的实践和体会	蒋 溥	(70)
中国地震工程地质学之发展	陶夏新	(78)
煤炭建设工程地质 50 年	卞昭庆	(83)
中国煤矿软岩工程地质力学研究进展	何满潮	(109)
建筑工程勘察 50 年	顾宝和 常士骝	(118)
中国冶金矿山工程地质 50 年	许 兵	(126)
工程地质与矿山边坡工程——我国矿山边坡研究的回顾与展望	卢世宗	(131)
中国膨胀性岩、土一体化工程地质分类的理论与实践		
..... 曲永新 张永双 杨俊峰 覃祖森 冯玉勇		(140)
在综合勘探中加强对物探资料地质分析的基本思路	何振宁	(165)
优势面理论与环境岩土工程问题研究——优势面理论形成和发展简介		
..... 阎长虹 陈征宙 李晓昭		(168)
抽水蓄能电站的工程地质勘察	朱建业	(175)
核电厂的工程地质勘测与评价	戴联筠	(183)
电力系统工程地质勘测的回顾与展望	张政治 丁钟鼎 彭念祖	(192)
铁路河谷地区地质选线	叶宗荣	(196)
论中国铁路地质灾害与防治	石文慧	(202)
铁路越岭地区的地质选线	李法昶	(210)
对中国铁路地质工作之浅见	何振宁	(220)
南昆铁路路基岩溶地面塌陷的勘察与防治	唐民德	(223)
堤防工程与环境地质问题	韦 港 冀建疆	(228)
水库岩溶渗漏与防治	林仁惠	(233)
地基承载力确定方法与改革随想	关文章 黄 明	(239)
三峡工程库区巴东黄土坡滑坡稳态计算机智能仿真地质数据系统解析研究		
..... 石 林 崔政权 刘世凯		(245)

上海古潮谷特征与工程应用	高大铭 陈振荣 吕全荣	(251)
岩坡信息系统方法及其用于小浪底东苗家滑坡的试验		
.....	李冬田 余运华 李青禾	(257)
附录——工程地质专业委员会活动记事(1979 ~ 2000)		(263)

新世纪的工程地质学

王思敬

(中国科学院地质与地球物理研究所 北京 100029)

1 序 言

工程地质学作为地球科学的独立分支学科在世界上已存在 70~80 年之久,在中国也已有 50 多年的历史。总结 50 年来中国工程地质学的学科发展,包括其理论建树和工程贡献,是很有意义的。在由计划经济向市场经济转轨的今天,工程地质学的发展受到前所未有的冲击,遇到严峻的挑战。但是,在转轨的同时,也将为工程地质学的发展提供新的舞台和机遇。在这一历史条件下,回顾已走过的历程,理出经验和教训的头绪,可供我国工程地质界未来工作的借鉴和参考。

为此,本文扼要地讨论一下工程地质学作为现代科学学科分支的特色、成就,面临的问题和新世纪中本门学科的发展方向。在当前国家提出实施“西部大开发”战略和全球社会提出实施“可持续发展”战略的总的形势下,我国工程地质学家将大有作为,工程地质学的理论和实践将大有发展。

2 工程地质学的学科属性和特色

工程地质学是地球科学中一门相对年轻的分支学科。20 世纪 20~30 年代才开始出现工程地质工作,第二次世界大战后形成比较完善的学科。中国工程地质学研究在世界工程地质学的发展中占有一定地位,并起到积极的推动作用。例如,在 1994 年国际工程地质大会论文选集中,由全世界各国家小组提交的 1200 篇论文摘要中选刊了 680 篇论文,其中中国作者的论文约 70 篇,占刊出论文总数的 10%,是名列前茅的。

工程地质学是从地球科学中生长出来的,因此,它具有鲜明的自然科学属性。但是,它又同基础地球科学各分支学科有着很大的差异。它有着一些重要的特性,那就是它的综合性、边缘性和交叉性。工程地质学在很大程度上呈现它的应用性。并由此决定了它的工程技术科学属性。

工程地质学的基础是地质学,指导它的理论研究主要是自然历史观。它的基本理论是认为地质成因和演化过程决定地质体的工程特性,相应地在研究方法上就是从地质体某些特性或局部特性进行研究,追索地质体在生成时的地质环境和形成地质体的地质作用和演化过程,从而在整体上及深度上认识和把握地质体的组成和结构,以及发育分布规律,并进一步探讨和预测它在工程建筑物作用下的表现和工程行为。这就是所谓的工程地质成因和演化理论。

工程地质学的应用性从它的名字上就能体现出来,它的研究目的不是纯粹探索地质科

学奥秘,而是为工程服务,解决工程建设中与地质学有关的问题,或是从地质学角度来解决工程建设中的有关问题。它不仅同基础地质科学不同,甚至同有些应用地质科学也不同。例如,矿床地质学是从地质学出发,寻找矿产资源,进行矿床工程评价的。但是其主要科学技术问题比较偏重于地质矿物学方面。工程地质学的服务对象是人为设计、人工施工的建筑物。这一应用性决定了工程地质学的边缘性、交叉性和综合性等特性。

所谓边缘性是指它处在地质学科的外层,位于和工程学科接壤的部位。

所谓交叉性表明它在学科发展中不断吸收工程学科的理论、概念和方法,并和地质学结合起来。

由于工程地质学的目标是解决问题,它借助于地质学各基础学科的成就来综合地进行工作,所以不是单一的学科。它不仅是地质学科的综合,而且还要同工程学科结合和综合。

上述一些特性决定了工程地质学具有很强的工程技术学科属性。因此,在现代工程地质学中,自然应把工程结构和地质结构的依存关系和相互作用问题放在理论研究的中心位置。

3 我国工程地质学的成就

在经过一个世纪的发展后,工程地质学形成了一个体系,可谓工程地质学科,它包括 8 个基本领域:即区域(国土)工程地质学、工程岩土学、工程地质动力学、工程水文地质学、灾害地质学、环境工程地质学、工程地质勘测学和地质工程学。

我国工程地质学成为现代科学,有以下 5 个标志:

(1)由工程地质条件的勘测评价,进入工程地质作用机制和工程地质过程的预测和控制。

(2)从传统工程地质成因演化理论,进展到工程地质相互作用理论,尤其是非线性动力学理论。

(3)从传统的地质推理进展到系统综合思维和方法论。

(4)从建筑物工程地质进展到国土环境和全球环境的工程地质学境界。

(5)在工程地质工作中精细探测技术、微观技术、空间对地观测技术、信息和计算机技术得到空前广泛的应用。

中国工程地质学家有着很好的机遇,即在全球工程地质发展相近时刻,我国开始了建国后及改革开放后的大规模经济发展和蓬勃的工程建设。因此,中国工程地质学的长足进步与国际工程地质的进展接近于同步。中国工程地质学家关于区域地壳稳定性的研究及其工程应用颇具特色,中国黄土和喀斯特分布广,发育典型,其工程地质研究取得了举世瞩目的进展,由于我国地质构造复杂,构造活动性强,大型工程建设和矿山的工程地质工作取得许多理论成果和大量实践经验。世界知名专家 L. 缪勒教授对我国水电工程地质工作曾给予高度的评价。80 年代以来,我国工程地质学家在减轻自然灾害及环境保护方面又积极地开拓了新的学科领域。正是多方面努力下,形成大量科学积累,使我国工程地质学科进入现代科学行列。

从我国工程地质向现代科学的发展过程来看有两件事是值得一提的。第一件是以已故谷德振院士为代表的工程地质力学的提出和发展,它体现了现代工程地质学从传统工程地质理论脱颖而出的一个过程。由地质成因理论到地质结构理论,进而发展为工程地质相互作用理论,为将现代数学力学成就和现代物理学和工程学的有关非线性理论,系统理论、控制

理论融入工程地质学创造了基本的理论框架和友好环境,并为工程地质学拓展到地质工程学奠定了基础。这表明工程地质达到了新的高度。工程地质力学原则上不能说是工程地质学的一个分支领域,它应是我国工程地质学发展中的一个新的高度,具备解决现代大型工程建设问题的能力。

第二个重要的进程是现代人类社会所极为关注的可持续发展问题,开拓了减轻地质灾害,保护地质环境的新领域,工程地质学进入到环境地质学境界。自从第 26 届国际地质大会后,中国工程地质界大力推进了这方面工作,取得了丰硕的成果,打下了坚实的基础。

在工程地质学的现代进程中,不可忽视现代科学技术在工程地质学中的应用和发展。

4 我国工程地质学的前景

21 世纪,摆在我国工程地质工作者面前的是新的重大机遇和严峻挑战。工程地质学从学科上讲虽然取得了长足的进步,但是作为传统的产业却面临着现代科技的冲击而迫切需要更新和改造。整个工程地质工作的思路、原理、方法、硬件软件、标准规则、实用技术体系,离现代工业产业还有很大距离,比起欧美发达国家也有很大差距。

当今,全世界范围的科学技术革命正在兴起,工农业各领域在可持续发展的需求下正在励图革新,争先恐后的开拓新兴领域以替代传统。工程地质学在科技和工农业生产技术革命的进程中将开拓一系列新生长点和新兴领域。例如,洁净煤技术,水煤浆技术,煤层气技术,无人采煤技术等将极大地改变煤炭工业和矿山的生产,提出许多工程地质学可开拓的研究热点。

随着我国四化建设的推进,交通、能源、工农业、水利等设施及城乡工程建设都将相应地得到高速度发展。预期在 21 世纪初出现新的高潮。例如,西南区巨大水能等待开发,南水北调,纵贯南北、东西交通干线,能源运输等,其规模将是空前的。

在全国经济可持续发展的方针指引下,在国土建设中将极为注意环境保护、减轻自然灾害以及资源的合理利用等问题。长江、黄河和大湖的治理,沿海及岛屿资源开发利用,黄土地区和喀斯特化地区的开发,平原及山地开发,以及古代历史文化遗址保护、名山名水旅游开发等项目,在工程地质工作者面前展现了大好的前景。

最近,国家提出实施“西部大开发”战略,这给我国工程地质工作者提出了新的世纪性艰巨任务。“西部大开发”第一步工作就是加速交通、水电、管道等基础设施的兴建,以及生态环境的保护和整治。我国西部自然环境和地质条件和东部地区大不相同。那里自然环境恶劣、生态系统脆弱、地壳活动强烈、水资源不足、岩土结构复杂、内外动力作用活跃。因此,基础设施建设的规划、选线、选址和设计施工都需要认真而谨慎的工程地质论证,方可使工程建设安全可靠,经济合理,并和环境协调。我国工程地质学家在西部地区将会遇到许多在东部地区所未曾遇到的工程地质难题,例如,极活动构造问题、内外动力交互作用下的地质灾害、蠕变不稳山体的稳定性、活动地应力条件的岩体特性、强震区山体稳定性以及挤压性盆地,断陷河谷的工程开发等等。同时,我们也可以预见,在通过新一轮的巨大工程实践后,我国工程地质学将会提高到新的水平,工程地质工作者将在伟大祖国的现代振兴中作出新的贡献。

愿我国工程地质工作者,尤其是年轻同志们,和相邻学科的同志们紧密合作,在新一轮工程地质学理论创新和工程开拓中创建新的辉煌业绩。

中国工程地质教育 50 年

张咸恭

(中国地质大学(北京) 北京 100029)

1 初期阶段

解放前我国没有工程地质专业,地质教育也不发达。查考史料,成立于1898年的京师大学堂,于1909年办了个地质学门类,有学生4人,请了两位德国教授任教。后来一直在北京大学地质系任教的王烈氏即4个学生之一。1912年因德国教授索尔格(F. Solgar)回国而停办,直到1918年北京大学首先建立了地质系。随后中山大学于1924年、清华大学和中央(现南京)大学于1927年也设立了地质专业。到1936年这4所大学培养的地质毕业生只有188人(据章鸿钊统计)。抗战期间和以后又增加了重庆大学、西北大学、台湾大学、山东大学、北洋大学等校开办地质教育,唐山铁道学院设地质组。其时北大地质系和清华地质系在西南联大合办地质地理气象系,地学学生人数有所增加,中山地质系也较发达。到1949年止,全国地质毕业生约600多人,从事地质工作的不过200余人。

工程地质基本上是一片空白,只有为工学院土木系讲一点地质知识,稍稍结合工程,谈不到工程地质教育。

全国解放后展开了大规模社会主义经济建设,根据苏联经验制订了基本建设程序:一项工程没有设计不准施工,否则不予批准。为此需要一大批工程地质人员,遂于1952年进行了全面的院系调整,成立了北京和长春两所地质学院,设有水文地质工程地质系,南京大学地质系也设立了这一专业,并按照苏联的教学计划,设置课程,培养工程地质人才。培养目标是取得“工程师的基本训练”,毕业设计答辩通过后即授予“工程师”的称号。在教学计划中有画法几何,机器零件,电工学,组织计划等工程师应学的课程。许多课程有课程设计,毕业前要做毕业设计而不是毕业论文。在最初毕业的2,3个年级(即1956、1957、1958或1959年毕业的年级)就是完全照搬的,而且许多课程的考试是口试,按5分制。这一套学习内容和方法是按照苏联5年制搬过来的,而我国因急于用人,最初两个年级的学制定为4年。也就是说要在4年之内学完苏联5年的课程,学生负担之重可想而知。但是当时学生和教师的干劲特别大,也就学下来了,而且成绩还真不错,大多数的学生的考分都是5分,4分,课程设计和毕业设计也做得很出色,请校外专家共同主持毕业设计答辩,评价一般都很高,很多都是优秀。这些毕业生在后来的工作中,表现都很突出,很多人被评为先进工作者,说明了教育是成功的,成绩很好。

为了减轻学生的负担,并适当加强专业课程,教学计划的修订成为系和教研室的重要工作之一。基本上是年年修订,总希望能有优化的方案稳定下来,而实际始终没有稳定过。修订的走向一直是减少工程课程及时数,增加专业课程的门数和时数。画法几何和机器零件首先被削掉,继之是组织计划课,而专业课程的门数增加了。后来为了在规定的总时数内保持

专业课的分量,工程建筑课也精简掉了,甚至地质基础课也削弱了。

教学的特点是十分重视野外实习:一年级为地质教学实习和测量实习,为期约6周;二年级为专业教学实习,为期6周;三年级为生产实习,为期8~10周;四年级为第二次生产实习,并搜集毕业设计的资料,为期8~10周。1958~1960年提倡真刀真枪搞生产,一次生产实习就长达4~6个月。累计起来就有一个学期或一个学年的时间是在野外学习,同学们得到了较好的地质基本功和野外动手能力的训练,毕业后能够较好地胜任生产实际工作,是其好的一面。

由于人才的急需从1952年在长春地院和南京大学地质系办了几班专修科,学制一年,学的东西并不少,他们分到生产部门解决了人力短缺的问题,很受重视。有些部门,更急迫地自己培养这方面的人才。1953年燃料工业部水电总局面临着许多工程中的地质问题,征得各方同意后把金华师范学校的数十名学生调到北京改学工程地质。在北京地质学院请了许多教师为他们讲授有关的课程,半年后委托各方面的力量带领这些学员到工地上实习,随后分配到各设计院担负实际工作。收到很好的效果,生产任务完成了,也培养了一批人才,后来许多人都成为骨干力量。1956年水电部又在北京水电学院办了一期大专班,培养水电工程地质人才,所学课程内容与大学本科基本相同。我给他们讲授工程地质课,就基本上用给1956届本科生授课的讲稿。他们学习很用功,毕业后工作也认真负责,在水利水电工程建设中发挥了很好的作用。地质部也于1959年办了一期水文工程地质大专班,聘请地质学院各课程的教师讲授。此外1959~1963年水电部委托北京地质学院办了几期进修班,是把第一线的工程地质人员抽调一个班(30人)送到地质学院进修两年,随本科班学习上课。他们学习特别刻苦,每天学习到深夜,部里为他们修建的自修室就在我宿舍的前面,我每天工作到晚12点以后到阳台上活动一下,总是看到他们的自修室依然灯火辉煌。他们也随本科生考试,成绩都很好。这说明了工作一段时间之后再学习,就会更深切地体会到学习的可贵,而且有了一定的实践经验再学习理论就会易于接受,理解得更深刻,学习效果特别好。由此我产生了一个念头,大学本科最好实行二段制,先学习2~3年,然后到生产部门去实践两年,再回学校学1~2年,这样会学得更好。当时我有3名研究生,是各届毕业生中留下来的,他们一口气学了5年,接着读研究生,可能效果不如中间实践一段时间再来学习。

1956年成都地质学院成立,就有了三所地质学院,加上此前已有此专业的同济大学、唐山铁道学院,全国就有六所大学设有本专业了,培养专业人才的能力有所加强。

万事开头难,在初期阶段对这个专业大家都是陌生的,开些什么课,讲些什么内容也不知道,一无经验,二无参考书,心中无底,实在着急。当时我想,一些老的工程建设部门一定会有些经验和想法,应该去访问请教。首先想到的是铁道部,1950年东北曾大量修林区铁路,南京地质调查所不少人都去作过铁路地质调整后,他们路过北京时来看我,谈到了沼泽、冻土地区修路的许多地质问题。我怀着迫切的心情到铁道部门访问,得到有关人员的热情接待,给我讲了在铁路修建中地质的重要性,并举例说明因忽视工程地质而发生的事故,很有启发性。又给了我几本蓝皮的参考书,这是他们开办学习班的材料。我如获至宝,再三致谢。回来后我便如饥似渴地专心阅读,都是苏联专家讲工程地质课的参考材料。后来又得到了一些苏联教材,教学计划,教学大纲等,逐渐地对工程地质有了一些认识。当时最大的困难是俄文阅读能力差,只能边“突击”学习俄文,边看原文的书藉和资料,准备讲稿给由清华转来的要学这个专业的10多位学生讲课,那真是边学边教,共同研讨,树立了师生合作的新风。

这一时期,国家全面学习苏联,苏联专家纷纷来华帮助建设,展开各种形式的活动:有

的咨询,有的指导,有的讲学。许多院校都聘请苏联专家授课,指导研究生。水文地质工程地质更是如此。北京地质学院来了许多苏联教授,其中有克雷洛夫教授讲授水文地质学,指导沈树荣等研究生。兄弟院校派人来听课,工程地质诺沃日洛夫在长春地质学院授课,培养研究生,我校彭一民前往读研究生,张倬元前往进修,表现都很突出。其余大部分研究生多为1953年工程类专业毕业生。这部分人后来成为我国工程地质界的重要的带路力量。还有派往苏联莫斯科大学及地质勘探学院的留学生也都学习成绩优异,很多成为我国工程地质的尖锋和领导。如获得副博士学位于1955年初回国的张宗祜、张忠胤,以及稍晚回国的副博士王思敬等。还有大批本科留学生于1958~1961年间毕业回国。所以在这一阶段,通过各种方式,我国的工程地质队伍基本形成了,在生产、科研、教学等方面发挥着重要作用。

全国6所院校设有本专业,平均每年可有毕业生500人上下。此外还有南京、西安、宣化等几所中专地校培养中技人才。

2 稳定发展时期

1961年国家制定了高等教育60条,保证了教学秩序不再受政治运动的冲击,取得了稳定发展的条件,教学质量不断提高。经过50年代的实践,我国工程地质人员在生产、科研和教学战线取得了很大的成绩。完成了许多大型工程的建设任务,积累了实际经验和大量宝贵的资料,为教学提供了素材。教师也在参加生产实际工作和带领学生实习中获得感性认识,有了不少心得体会,掌握了丰富的第一手材料,提高了理论和实践水平,苏联专家的撤退。给了教师们独立思考,发挥创造性的责任感,成为工程地质发展的动力。所有这些情况,为1962~1965年毕业的同学们,提供了有利的学习条件,同学们在业务学习和政治思想方面都得到了较为理想的培养,素质较高,他们多被分配到生产部门,很多人自愿申请到边疆去到艰苦的地方去,大大充实了一些缺人的单位和地区的人力,他们也都做出了较大的贡献。

在教学中我们虽然参考苏联教科书,但是一直是把我们的实践经验和点滴体会与从许多书籍期刊吸收来的知识结合起来,不拘泥于某一本书。编写的讲稿比较全面系统,层次较为分明,才能在讲课中有血有肉,启发学生思考。虽然我连续讲了四次课,而讲稿总是不断更新,每次都是广泛阅读文献资料,吸取新材料,充实新内容,写出的新讲稿。在此基础上1959年编写了工程地质讲义,供同学们参考。这是一次教学 and 实际工作的总结,也为教材的编写打下基础。

按照高教60条的要求,各门课程都要编写教材,并要“课前到手,人手一册”。1960年底上级通知,水文地质工程地质各门专业课的教材由北京地院编写。系上决定工程地质学由我负责,我找了讲过此课的张忠胤和沈孝宇,商量了一下,决定由我拟定编写大纲,分工编写。我提出编写大纲后经过教研室讨论,决定分为两册,上册主要内容是与工程有关的自然地质作用与现象——物理地质现象,包括:岩石风化,海岸和湖岸的冲刷与堆积,河岸侵蚀与冲沟,泥石流崩塌与滑坡,喀斯特,多年冻结,新构造运动,地震等。这些作用与现象对工程的破坏性很大,常具有控制意义。下册为工程地质勘察,包括一般原则,各种勘察手段,以及各类工程建筑的专门勘察。为此我们称之为专门工程地质学。书中对工程地质条件的概念予以明确的阐述,并提出以工程地质问题分析为核心的见解。初步形成了“以工程地质条件研究为基础,以工程地质问题分析为核心,以工程地质评价为目的,以工程地质勘察为手段”的理论体系。此前,受苏联专家的影响,在工程地质勘察中侧重于工程地质条件的评价,与工程

结合得不够紧密。在生产实践中体会到必须根据工程建筑的类型,规模和结构可能遇到的工程地质问题,进行工程地质条件的分析才能得出正确评价。为此,在这个第一本《工程地质学》统编教材中,重点放在工程地质问题的分析方面。各种建筑物各有其工程地质问题,例如房屋建筑的主要工程地质问题是地基承载力和地基变形(沉陷)问题,地下建筑的主要工程地质问题是围岩稳定性问题等。工程地质勘察就应环绕要解决的工程地质问题,取得分析问题所需的资料。不同的勘察阶段对问题分析的深度不同,对地质资料要求的深度和详细程度不同,使用的勘察方法手段和勘察工作量也就不同。所以工程地质问题分析能指导勘察工作正确合理地使用工作方法和工作量。这就是为什么工程地质问题分析居于勘察工作的中心地位。

这一思路在工程地质教育中起了巨大的作用;提高了同学们学习的目的性和解决实际问题的能力,在从事工程地质勘察工作中能够正确合理地制定勘察大纲和计划,在教学科研中也少走弯路。有的毕业同学说,“几十年来,这一观点在我思想中深深地扎下了根,在它的指导下使我顺利地完成了各项任务”。

随着生产和科研工作的进一步发展,这一理论体系也逐渐完善和明确起来,减少了工作中的盲目性。

区域工程地质课程的开设,扩展了学生的思路。北京地质学院编写了《中国区域工程地质概论》论述了我国工程地质条件的区域变化规律,工程地质区划原则,以及主要区和亚区的工程地质特征。从1961年到1965年为高年级学生讲授此课,收到良好的效果。

3 受干扰和停滞时期

“文化大革命”十年动乱给党和国家带来了严重灾难,高等院校混乱,教育难于进行,招生停顿,造成人才“断层”,其影响是巨大的,直到现在还表现出教师队伍结构不合理。工程地质教育当然不能例外,以致承前启后的骨干力量有所欠缺。在思想意识上造成了忽视工程地质的勘察程序,特别是“三线”建设很多都没有经过勘察,设计也欠慎重,造成许多工程失事,或运行困难,有的较大工程由于实行“三边”而造成返工,浪费极大。

尤其是许多学校设备受到很大破坏和损失,都是下放劳动,不敢看书,荒疏了业务,离校他往,一些单位和个人乘虚而入,侵占校舍,难于恢复,工程地质教育基本停滞,甚至倒退落后。事实证明,“运动”搞得愈烈的学校破坏愈大,一蹶不振。政策执行得较好的学校,损失轻微,保存了力量,快速前进。

4 改革开放,蓬勃发展时期

1978年迎来了“科学的春天”,在改革开放的路线政策指引下,科技教育得到了前所未有的发展机遇。经济建设的全面展开,为工程地质事业注入新的活力,工程地质教育蓬勃发展起来。高等院校恢复招生,兰州大学,合肥工业大学,贵州工学院,华东地质学院,桂林冶金地质学院等校也设立了水文地质工程地质专业。西安地校改为西安地院,宣化地校改为河北地院,后又迁往石家庄均有此专业。还有武汉水电学院,华北水电学院,太原工业大学,河海大学,矿业学院等,也都设了工程地质专业。原北京地质学院于1987年改名为中国地质大学,分设于武汉和北京均设有本专业。总计起来设有本专业的院校达20所上下,真是一片兴

旺发达的景象。

大量培养研究生是这一时期的重要特点,许多学校都设有硕士点,副教授以上即可招收硕士生。博士研究生教学点也有多处,包括研究单位和少数生产部门,经过国家学位委员会投票通过批准,可以招收学员。80年代后期又在少数院校和科研单位设博士后流动站。实践证明,通过研究生培养了一大批高级专业人才,很多人成绩优秀,创新进取,对推动工程地质学科的发展起到了巨大的作用,特别是在吸收和应用新技术新理论方面有所建树。出了不少拔尖人才,被破格提升为高级职称,担负起学科带头人的责任。

出国留学的人数也相当大,许多国家都有工程地质方面的留学生,而以发达国家为多。他们也学有所成,但是按时回国服务的还不够多。国家正采取多种形式吸引他们回来为祖国服务,中国人是爱国的,他们迟早会回来的。

在课程安排上这一时期不论本科生还是研究生都加强了数学力学课程的教学,增加了新技术新方法的训练,以及新理论的内容,目的在于提高分析问题和定量评价的能力。由于环境地质的兴起,环境工程地质受到重视,在教学中设置了有关的课程,部分院校还举办了环境工程地质培训班。

中国地质学会工程地质专业委员会于1979年在苏州召开首届大会,正式成立,活跃了学术空气,加强了学术交流,成为工程地质界的团结核心,对工程地质教育十分关心。会上也曾议论成立工程地质学院的想法,分为若干专业,培养各方面的专业人才,学会的活动对推动各院校的教学工作起了促进作用。

由于对外开放,打开了20多年的封锁孤立状况,一些新理论新技术迅速引进,并与国际工程地质学会取得联系,外国学者来华讲学,我国学者出国参加会议,相互交流经验,促进了学术发展,对我国工程地质教育也产生了巨大的影响。

80年代初成立了工程地质课程指导委员会,担负起制订教学计划,课程设置,教材编写与审查,教学经验交流等项目领导工作。在此期间,出版了系列教材,包括《工程地质分析原理》、《工程地质学》(上、下册)、《工程岩土学》、《土力学》、《岩石力学》、《工程地质学基础》、《专门工程地质学》等,以及一些选修课教材。有的教材还出了修订版,这些教材在工程地质教育中发挥了巨大作用,也逐步形成了工程地质学的理论体系。

5 90年代的工程地质教育

改革开放以来,各项经济建设蓬勃发展,而首当其冲的是城市建设,新城市的建设,旧城市的改建,工程量极大。高层、超高层建筑如雨后春笋,拔地而起。在基坑开挖,地基处理中遇到了很多新的地质问题和工程技术问题。工程地质向着岩土工程的方向倾斜,从勘察到地基工程的设计和施工,都由勘察人员负担,至少是参与地基处理的施工工作。这就要求工程地质人员不仅要了解或掌握建设地区的工程地质条件,而且还要熟悉如何应用桩、铆、挖方、排水等工程技术去解决基坑开挖和地基处理中的地质问题。过去,这类工程技术工作工程地质人员参与较少,更不曾负担设计和施工的任务。在这种情况下,在教学中如何加强工程技术知识的培养,就面临着新的问题。随着社会主义市场经济的发展,为了适应市场的需要,不能不加强这方面的教学工作。1992年工程地质第四届全国大会上,提出了工程地质向工程领域拓展的号召,这是很适时的。

在此形势下,同时由于地质工作比较艰苦,报考学生较少,各校招生系科名称尽量避免

“地质”字样,而改用“地球科学”、“环境科学”、“能源科学”等作为系的名称。工程地质也就改用“岩土工程”、“地质工程”作为专业的名称。工程地质专业的名称逐渐少用,以适应市场经济的走向。恰在此时,教育部对高等教育专业设置进行了大幅度的调整,把原有的 215 个本科专业,压缩合并为 110 个,旨在拓宽学生的知识面和推进素质教育。把水文地质与工程地质专业并入环境工程专业,研究生学科目录中把工程地质与探矿工程组建为地质工程专业。在土木工程学科中设有岩土工程专业。据此,各院校进行了院系调整,把工程地质专业改称为地质工程专业或岩土工程专业。在一些地质院校专业名称虽然改了,但仍然保持着鲜明的工程地质特色。并精心研究了教学计划。在课程设置上除数学力学课程已有所增加之外,还加强了土木工程方面的基础课程,使学生向精地质、懂工程的方向发展。

目前的情况是,各校均在根据自己的情况进行教育改革,工程地质教学并不强求一致,课程指导委员会已不再活动,统编教材也不再要求。由于要开的课程太多,地质基础课不可避免地要受到削弱,有的学校地质课程已减到只有百余小时,这就有点过偏了。

6 感想与体会

(1)我国工程地质是在建国后应大规模经济建设的需要,从无到有,从小到大,迅速发展起来的。现在已成为一门具有自己的理论体系和中国特色的学科,跻身于世界先进行列。50 年来,在许多重大工程建设中做了大量的工程地质工作,提供了工程设计所需的地质资料,解决了各种地质问题,保证了建设的安全可靠经济合理和运营正常。在工程地质队伍的形成,人才培养中,工程地质教育做出了重要贡献。各个部门都有建设任务,都需要工程地质人员,所以那么多院校,培养的人才总是不敷分配。有些单位还办训练班,培训班等。

(2)工程地质学是介于工程与地质之间的一门科学,二者之间有着宽阔的研究范畴,涉及到许多学科。任何一个人想全面精通所有的方面是作不到的,只能精一方面,懂其它方面。这就必然有所偏,有的人偏工程,有的人偏地质。这实际上就有了岩土工程和工程地质之分,都属于工程与地质之间专业。随着建设情况的变化,社会主义市场经济对人才需要也会不同。如前所述,90 年代以来岩土工程人才需要的人,专业设置可以是岩土工程,随着西部开发的启动,地形地质条件复杂,断裂活动强烈,不良地质现象层出不穷,建设中会遇到很多地质问题,这就必需工程地质人员开展工作,解决地质问题。工程地质人才的培养就成为市场的需要。由此看来,工程地质专业还必须恢复,可以根据不同情况,在不同时期制定培养目标,调整课程设置,更换专业名称,不必强求统一。也可以工程地质与地质工程并存,不同学校各有所偏,各有所长,相互配合。

(3)工程建设给环境带来的负面影响不容忽视。对地质环境的影响,必须在勘察工作中作出预测,提出利用、改造和保护地质环境的论证。这就加深了工程地质工作的深度,拓展了服务的领域,在教学中必须加以考虑。设置相关的课程,特别是对于地质灾害,要培养学生预报和防治的能力,具备环境工程地质学的知识。

(4)地质基础知识和地质工作基本技能对工程地质工作至关重要。缺乏地质基本概念和地质基本功,就无法解决地质问题和提供有水平的勘察报告。因此工程地质教学中绝不可以过分削弱地质基础课程和地质教学实习。有经验的土木工程专家总是希望得到地质人员的协助,优化设计,保证建筑与地质环境相协调,不致出现地质问题。我们培养的工程地质人才应当精于地质,与设计人员密切配合。