

工程地质在经济建设中的作用及对地质部门

当前工作的几点意见

张宗祜 凌泽民

工程地质工作在四化建设中的重要意义

我国早在建国初期就提出了“施工前必先进行设计，设计之前必先进行勘测”的原则，说明在工程建设之始，首先要进行建设地区的工程地质调查研究，在此基础上使建设工程得到安全可靠而又经济合理的保证。

在国外，由于不重视工程地质工作而造成的建筑事故屡见不鲜。国内近年来随着人口的增加和国民经济建设事业的发展，因人类经济活动引起地质环境变化而没有得到应有重视的事例也很多。例如，我国的大型水利枢纽工程——黄河三门峡，由于50年代没有充分地考虑到黄河多沙的特点，建库后，中下游地区的侵蚀、泥沙搬运和沉积的原有自然规律发生了变化，影响工程建设，不仅达不到预期效益，反而带来了一系列问题：水库淤积加速、库岸坍塌的发展破坏了大量的耕地；渭河入库地带淤高、关中平原地下水位抬高，引起大面积土地侵没和黄土塌陷；水库岸边民井塌陷影响取水灌溉等等。为解决泥沙淤积问题，先后进行过两次改建工程，才基本上解决了泄流排沙问题。

宝成铁路在勘察过程中，由于对某些地段路基稳定缺乏区域性分析，仅在施工过程中作了一些局部处理，结果后患无穷，致使这些路段经常遭受滑坡、塌方的威胁；另一些地段，由于对线路的区域性地质条件进行了工程地质调查研究和分析，对许多不良地质现象有了防治措施，这些地段至今仍比较稳定、安全。

据1975年人民铁道出版社编印的《铁路工程地质经验汇编》中指出：成昆路全线共183处滑坡，属于工程建设引起或复活的古滑坡就有77处之多，占滑坡总数的42%。沿线共有大小泥石流流沟141条。该线有28条沟谷是由于人类活动引起的泥石流。成昆线沿金沙江右岸通过地段，发生崩塌上千次，特大者12次。给铁路沿线路基及建筑物带来了重大威胁。

在采掘矿产资源过程中，矿区及其邻边地段也常常出现滑坡、崩塌、地震等不良工程地质现象。例如，1980年6月3日湖北宜昌盐河池磷矿因山体被采空，引起山体开裂，在暴雨激发下形成大型滑坡，总体积达100余万方，造成严重损失。滑坡发生时引起的地震 $M_s=1.4$ 级。

我国著名的高产油田——河北任丘油田，自1977年开始高压注水后，同年3月地震台记录到有小震活动。几年来出视 $M_s=3.3$ 级、3.1级及一系列2级有感地震，显示了油田注水诱发地震在我国存在。

自然灾害的产生，有时是地质环境受到当地自然条件的改变，经过长时期的变化过程而引起突然灾变，给人民的生命财产造成极严重的危害。如1957年发生在陕西宝鸡以东的卧龙寺大滑坡，不仅使附近居民受到危害，而且将沿海铁路的一段线路向南推移了一公里多。又

如1982年发生在四川云阳县的鸡扒子大滑坡将长江部分河道堵塞，严重影响长江航运交通。再如1983年3月7日，在甘肃省东乡族自治县果园公社发生的一起罕见山体滑动灾害，当地群众的生命财产受到严重损失。据报导突然滑塌的洒勒山，山体向南滑动1.6公里，东西滑动1.7公里，下滑土方6000多万立方米，厚度20米，面积约3平方公里的地面建筑在不到三分钟时间里荡然无存。广河县至东乡县公路中断；一座小型水库被土石覆盖，3000多亩良田被毁，3个生产队遭到毁灭性破坏。

过量抽汲地下水，致使松散岩层压密而引起的城市或区域性地面沉降，已在我国不少地区出现。如上海市累积沉降量达两米多，天津市也达两米，台北盆地达1.9米，太原近一米，其他像北京、西安、福建的三明以及沪宁线沿线城市均不同程度的出现地面沉降现象。

因水土流失引起的经济损失也很可观。例如，在黄河中游连续分布黄土的面积约为43万平方公里，占黄河流域总面积的57%。但每年输送给黄河的泥沙却占全河总输沙量16亿吨的90%以上，严重的水土流失，使得黄土高原土地贫瘠、水库、渠道、河道严重淤积，黄河下游河道因淤积形成的悬河，国家每年要花数亿元巨额经费来维护黄河大堤，以确保安全。

通过以上所举事例，已可见工程地质工作在经济建设中的重要意义。

地质部门当前对工程地质应着重研究的几个问题

建国初期，随着我国国民经济的发展，许多工业部门如水电、交通、铁道、基建工程单位及军事工程部门，由于当时地质技术力量不足，纷纷要求借助地质系统的技术力量进行工程地质勘察工作。因此，地质部门曾在五十年代和六十年代初期，以主要力量为一些大中型建筑工程的设计与施工，进行过工程地质勘察工作，取得了不少成绩。此后，由于各工业部门逐步培养了各自的工程地质勘察队伍，基本上满足了这些部门的设计、施工要求，扩大了工程地质勘察领域。尽管如此，由于受到每个部门工作性质不同的限制，大量工作往往只重视局部性地质条件，忽视了全局性地质环境的影响，因任务紧迫、力量分散，只注意点不注意面上的工作，以致出现了一些因地质环境开发利用不当而造成不良环境的后果。

根据近年来我国工程建设中出现的大量问题，结合地质部门工作的特点，建议在下列诸方面从事工程地质研究。

1. 环境工程地质研究 近年来人类工程活动对地质环境的影响日益频繁，已引起人们的关注。因此，我国今后的工程地质工作不仅局限于为某个具体工程项目，必须着眼于地质环境，考虑到地质环境与工程活动之间的各种形式的相互制约和相互作用，探索合理开发利用和保护、改造地质环境的途径。

为了达到上述目的，必须首先研究和认识建设地区各种自然和地质因素的相互关系，以及共同构成整个自然环境的依存关系，发生、发展趋势。在易发生多种地质灾害的地区，要着重研究下列这些自然地质灾害，如地震、地面塌陷、滑坡、塌方、泥石流等的存在，发生原因，发展条件。在此基础上为工程建设提供经济、合理地选择和利用自然条件的科学依据。这些工作不是着眼于小范围地区，而是在区域性地段上进行分析和评价。

在地区上应首先选择我国国民经济计划重点发展地区，如人口稠密，经济及工程活动频繁，环境受到严重影响的大城市或大工业区附近，以及能源开发任务紧迫、自然地质灾害经常发生的地区开始。

2. 为不同类型工程建设地区编制不同类别、各种比例尺的工程地质图 以往工程地

质工作,大多集中在大、中型工程建设地点的土体或岩体的稳定性分析研究上,对外围地质情况很少涉及。随着四化建设进程的飞速发展,原有的城镇区、工业区其工业布局势必要有新的调整和安排,这就需要地域更为广泛的工程地质勘察资料提供给工业部门参考。如果是重点工程项目就必须进行现场勘察。但也有大量的工程设计项目,仅仅要求一般性的工程地质评价就可满足设计要求,那么我们就可以利用已有工程地质资料,按不同要求编制不同比例尺的工程地质图来指导和圈定必要的工程建设地区。这样可以大大缩短建设周期,必要时只要略加少量勘探工作量就可取得较为满意的工作成果。

3. 为我国新能源开发利用及“资源再循环”进行工程地质勘察 能源短缺和供不应求当前四化建设中需要解决的重要问题之一。我国东南沿海15个省市,集中了全国工业人口的70%,而能源资源只占全国的10%左右。为解决常规能源不足的困难,发展核电站具有其现实意义。发展核电是解决我国能源紧张的主要措施之一。二十多年来,我国建立了相当规模的核工业体系,具备发展核电的基本条件。核电站的选址既要考虑放射性废水及废物的排放对环境安全的影响;也要研究工程地质条件对核电站安全运行的保证。

另外,在能源利用上应采取变废为宝,充分利用资源的办法,这是工程地质工作者的又一重要任务。

我国是世界第三大产煤国,年产煤已超过6亿吨,据估计到本世纪末,将产煤8亿吨(美国15亿吨,苏联10亿吨),在今后相当长一段时间内,我国都将采取以煤为主的能源战略结构。目前我国电厂年产灰渣数千亿吨。粉煤灰的处理问题。对我国来说已成为国计民生的突出问题。至今为止,我国处理粉煤灰的主要手段。仍把它运至远离城市的灰场堆放,每处理一吨粉煤灰,约耗费3—6元,处理数千万吨灰渣所费资金是惊人的,而且用灰场堆放还需大量场地、污染环境、堵塞航道、造成公害。

国外对粉煤灰的工程地质特征试验资料表明,它们具有粉砂土的结构,比重、容重较小,有较大的粘聚力和内摩擦角,透水性较好,压缩性小、压缩模量及变形模量较大,有水硬性,属水硬性材料。近年来,欧美各国已经成功地将粉煤灰用于挡墙、桥台后的回填,道路路基、承重地基、水坝、人造地貌等土建工程中,为粉煤灰利用开拓了一条新的途径。

应让“资源再循环”,这是第四届国际灰渣会议上的突出概念。工程地质工作者,在工程施工勘察中,扩大“资源”的再利用,变废为宝,采取这一措施将会在我国四化建设中产生深远的影响。

此外,在资源开发中,遇到的边坡塌陷、岩体失稳等一系列工程地质问题也是亟待解决的重要课题。

4. 加强对岩、土工程地质特性方面的研究 岩、土工程地质特性是与大中型建筑物基础直接有关的研究对象,此项工作除着重研究岩、土的基本工程地质性质外,对土的研究应在微观结构方面进行深入探讨;对岩体的研究其侧面应是其不连续性对岩体物理力学性质的影响。目前这方面的工作尚缺乏系统研究,应进一步加强。

上列问题并非包括工程地质工作的全部内容,我们仅仅根据当前地质部门工程地质工作首先应着手进行的项目。因为所有这些工作涉及的范围和内容、深度和广度其领域面都较广泛,依靠某一专业性较强的工业部门来完成这些任务是不易做到的,我们地质系统的工程地质工作者应担负起这一光荣任务。

参考文献 (略)

(地质矿产部水文地质工程地质研究所)