

正确处理横向联系中的学科与任务的关系

徐 志 华

(武汉岩土力学研究所)

1983 年以来,我所共承担 101 项岩土工程科研项目,工作量成倍增加,为了更好地完成任务,科研人员赴现场,下洞室,解决了一个个工程技术难题,使科研工作出现了一个充满活力的崭新局面。虽然多数人心情为之振奋,但也有些人担心学科得不到发展,优势会丧失,后劲会不足。问题的实质是,对岩土力学而言,学科应该如何发展,应该通过什么途径保持优势和后劲,归根到底就是如何正确认识和处理岩土力学学科与任务的关系问题。

一、对岩土力学学科与任务关系的认识

岩土力学,是一门应用性很强的学科。岩土力学除了要致力于研究岩土介质内在的力学规律以外,还必须将解决岩土工程中的难题放在重要的位置,而岩土力学本身也是在解决一个个岩土工程中的难题的过程中发展起来的。遵循这一指导思想,科研人员将室内试验与野外现场试验、学科理论研究和解决岩土工程中的难题有机地结合起来,从而促进了科研工作的发展。例如:

1. 湖北省宜昌天福庙水库建成后,因坝肩稳定性问题,长期只蓄一半水,不能发挥工程效益。我所科研人员受湖北省水利局的委托,承担了该水库坝肩稳定性的研究课题。经过两年多的工作,做了大量的室内及现场试验,提出了“双层水”的概念,并在这一概念的基础上提出了坝肩加固方案,被设计部门采纳。与原加固方案比较,我所提出的方案可节约工程投资 400 万元,水库年经济效益提高 100 万元。这一任务的完成,经济效益是十分明显的。同时,由于“双层水”概念的提出,对今后研究裂隙水的规律和促进岩土力学的学科发展也是有意义的。

2. “山西阳泉瓦斯抽放方法的研究”是院攻关项目。经过两年多的试验研究,为解决阳泉煤矿瓦斯抽放方法找到了一条新途径,取得了较高水平的科研成果。为了提出一个新的瓦斯抽放方法,承担这一课题科研任务的科技人员将应用于金属材料的断裂力学引用到岩石力学领域,为发展岩石断裂力学,特别是动态断裂力学提供了有用的方法。为了提高煤层透气性,增大瓦斯抽放量,他们从理论上和试验技术上研究了国外正在研究的“裁剪脉冲法”,从而提出了一种使煤层裂而不碎的新方法。阳泉煤矿瓦斯抽放方法的研究不仅使岩石力学向新的领域中渗透,而且又为经济建设解决了难题。

3. 深圳蛇口赤湾港西防波堤孔隙水压力现场试验研究是一项直接为工程服务的课题。这一课题的顺利完成靠的是土力学的坚实理论基础,同时,在完成这一课题的过程中又为

发展土力学提供了十分宝贵而丰富的试验资料。

我国在以往的防波堤施工中,很少进行现场孔隙水压力的长期观测,因而防波堤施工加荷不是根据堤基淤泥孔隙水压力的消散和固结的实际情况来决定,往往由于基础强度尚未达到要求而荷载已经加上去了,从而使防波堤发生较大的水平位移和沉陷,造成工程破坏。这一次,我所科研人员对赤湾港西防波堤进行了孔隙水压力的现场长期观测,用孔隙水压力的消散度来控制施工进度,从而保证了施工和工程的安全。同时,由于控制了施工进度,堤基淤泥随着孔隙水压力的消散,强度不断提高,设计单位根据我所的这一现场试验结果,修改了设计,将防波堤的镇压层宽度从 123 米减少到 75 米,大大降低了工程造价,其经济效益是十分明显的。另一方面,由于科研人员在解决这一工程难题的过程中研究了淤泥孔隙水压力的不同消散度对土的固结和强度的影响,并获得了许多室内和现场的宝贵资料,这些工作对于土力学的发展,其意义也是很大的。

近几年来,由于承担的工程任务逐年增多,在不增加人员的情况下要完成这些任务,只有从设备上要效率,从自动化上要速度。形势迫使科研人员积极开展微型计算机的开发工作,研究岩石土力学试验数据的自动采集和处理。三年来,我所研制成功了 TSR-1 岩石力学参数测试分析综合系统、DW 位移智能机、岩石声波综合数据处理系统等。这些项目都处于国内领先地位。

岩土工程中难题的解决靠的是岩土力学学科的坚实理论基础和先进的测试设备。几年来,在重大岩土工程课题的带动下,测试设备也取得了较大的进展,WRM-1 型多点伸长计、钻孔弹模计、软包体三维应力计、静动态孔隙水压力传感器等都是近年发展起来的新设备,在国内受到同行们的普遍欢迎。由于这些设备的出现,试验的精度提高了,过去得不到的数据,现在可以得到了。因此,对岩土力学学科的发展也起了相当重要的促进作用。

综上所述,岩土工程科研课题中确实存在着十分丰富的岩土力学学科研究课题。在解决一个个重大工程问题中,岩土力学学科理论和试验研究手段也获得相应的发展。

二、促进岩土力学学科发展的几条措施

岩土力学与岩土工程存在着如上所述的密切的内在联系,工程和学科也有着相互促进的良好条件,但是,如果在科研实践活动中没有明确的指导思想,没有得力而有效的措施,要想获得工程和学科双丰收还是比较难以实现的。为了防止只搞工程不注意理论提高的倾向,我所改革时,采取了以下几条主要措施:

1. 在进行课题组人员自由组合后,经过课题组和所学术委员会充分的讨论,制定了“各课题组学科研究内容”,并作为所正式文件下发,要求各课题组的研究工作必须围绕这个方向进行,在承担横向合同任务、申请科学基金时都注意不要偏离这个方向。

2. 经所学术委员会的反复讨论,制订了我所“岩土力学学科发展规划(意见)”,明确了学科发展重点,扩大了学科研究领域(如岩体渗流特性、软岩的基本力学性质、岩土热物理特性、海洋土的物理力学性质等)。从而能在全所范围内集中优势兵力,攻克在岩土力学领域中综合性的课题,这样做既能保证在纵向的学科发展的深度,又能使岩土力学中各分支学科的横向有机联系更为紧密,使分支学科的布局更趋合理,使那些与经济建设联系紧密的科研课题得到优先

发展。

3. 积极鼓励各课题组, 在承担岩土工程科研任务的同时, 选择那些与岩土力学学科发展直接有关的科研课题开展研究。这些课题有的是所里直接安排的, 如岩石应力-应变全过程的研究、岩土力学数值计算方法的研究等。有的申请了院内外基金, 如 1985 年我所共申请了五项基金课题, 全部获得批准。

4. 要求各课题组要选那些与本组学科发展方向联系紧密, 研究周期相对长一些的岩土工程科研课题来研究。这样的课题有利于比较系统地安排学科研究内容、积累资料, 便于总结提高, 并使之上升为理论。

5. 我所在科研工作考核中明确规定, 各课题在完成岩土工程科研任务以后, 必须进行认真的总结提高, 找出带规律性的东西, 并力求使之上升为理论。这样做能防止工程科研项目在低水平上的重复, 同时又能从工程科研成果中不断向岩土力学学科理论输送新鲜血液。

三、实际效果

由于我所在科技体制改革中, 有明确的指导思想, 正确认识了岩土力学与岩土工程的内在联系, 制订了切实可行的措施保证岩土力学学科的发展, 因此, 我所在面向经济建设、承担岩土工程科研任务的过程中, 也促进了岩土力学学科的发展, 保持了优势, 增大了后劲。

我所从 1962 年开始从事岩土力学研究以来, 一直在岩土介质强度理论、流变理论以及地应力理论等领域内开展研究工作, 所涉及到的工程课题也只限于矿山边坡、地下洞室、水利工程中的大坝基础等。自 1983 年实行科技体制改革以后, 除了继续使上述研究内容进一步深化外, 又开辟了岩体渗流特性、岩土介质热物理特性、岩土介质声学特性及特殊土的物理力学特性等新的研究方向, 在岩土工程方面也有新的开拓, 除了上述的“洞”、“基”、“坡”研究领域外, 近几年, 我们又开辟了三下采矿(即城下、水下、路基下)、核电站选址、海洋工程、高层建筑基础等新的研究领域。

在学科理论和研究手段方面, 改革以来也取得明显进展。除前面已述的成果之外, 我所还将近几年发展起来的边界元法、无界元法等新的计算分析方法引用到岩土力学领域, 并取得可用于工程实际的成果。

三年多来, 我所先后派出 8 人次参加国际学术会议, 发表学术论文 7 篇, 受到国际同行专家的好评。

三年来的实践说明: 通过承担经济建设中重大岩土工程课题的研究, 提炼出带有共性的学科发展课题, 促进岩土力学学科的发展, 在更高的水平上为经济建设作出更大的贡献, 这是一条既能发展学科理论、又能为经济建设做出贡献的正确途径。