

第一次，现在这些二、三十岁的青年，刚才我说过就是我们的接班人，在不久的将来，他们将走上不同的工作岗位，许多基本建设项目，将靠他们来把关，我们有义务，也有责任把他们带好，要为国家把他们培养成一个优秀的、有独立工作能力、能够解决具体问题，而且具有较高的科学技术水平的接班人，形成一支强有力的岩石力学队伍，现在青年发展的条件远比我五十年代回国的时候好得多，特别是十三大之后，把科学技术提高到第一位，所以他们有美好的发展前景。

培养青年人，我认为高等院校肩负着更重要的责任，现在大学里的课程并不少，但关键是要给他们打下一个坚实的、但又有比较广泛的理论与基础，学习专业也不必太具体。例如岩石力学专业，最好是从地球动力学、地质、力学、物理和计算数学，把这五门的基础打好，而且很重要的是要给他们多做实验；多下工地；和有经验的专家、有经验的工人、有经验的施工队和勘探队接触的机会，提高他们的水平和独立思考的能力。实验技术非常重要，要培养一个物理概念、工程概念比较强的年轻人，使他们毕业以后，不但可以胜任他们的工作，而且能够独立思考的发展。这样一支年青的队伍，就有很大的潜力，我们要想方设法开发他们的智力。

最后，这次会议，还要讨论发展国际岩石力学学会中国小组的成员问题。现在我们对外开放了，我们的中国小组也应该讨论如何进一步加强国际的联系和学术交流，发挥国家小组的作用。

我们请外国专家来华讲学，主要是我们要多开些中外专家在一起的学术讨论会，应该请他们讲，我们也讲，开成学术交流会或座谈会（Workshop）的形式。我们可以用学会的名义接待，也可以举办讨论会。比如米勒讲锚索，我们水电部也可以来几个也做报告，彼此在学术讨论中交换意见。我们的水平，在某些方面并不比外国低。我说中国特色的岩石力学是什么呢？一般是指我们对不良岩石的认识和处理，积累了许多很好的经验。例如，葛洲坝工程、金川镍矿、江西钨矿等都遇到极其复杂的不良岩石，问题最多，我们有一套办法对付，可以说搞得比较好。很多国家还希望学习和参考我们的经验呢，所以我们还可以同国外合作搞课题，更可以互派人员参观考察。我希望国家小组好好讨论一下这个问题。

好，我的讲话就到这里，谢谢。



紧密结合工程实际是岩石 力学的发展方向*

——在中国岩石力学与工程学会第一届第二次理事会扩大会议的开幕词

陈宗基

(中国科学院地球物理研究所 北京 100083)

[编者按] 我国岩石力学的发展方向是什么?应该走什么道路?根据我国的具体情况,近期应以什么为重点?理论与实践应该怎样结合?怎样培养岩石力学的接班人?岩石力学还要开拓哪些新的领域等等,这都是广大岩石力学科技工作者共同关心的问题。为此,中国岩石力学与工程学会曾于1987年12月4—7日在北京召开了第一届第二次理事会扩大会议,将岩石力学发展战略作为这次会议讨论的主题之一。为使岩石力学在我国实现社会主义现代化的经济建设中发挥更重要的作用,本刊将增辟《岩石力学发展战略讨论》专栏,广泛地开展讨论,活跃学术空气,集思广益,统一认识,这里除陆续选登这次会议交流的文章外,我们诚挚地希望广大读者撰写观点鲜明、有独到见解,短小精悍的短文(一般不超过4000字),惠寄我们,积极参加讨论,帮助我们把这个栏目办好。

这期我们发表了这次会议对岩石力学发展讨论的概况和中国岩石力学与工程学会理事长陈宗基教授在这次会议上的开幕词。

陈宗基教授的这篇讲话,就岩石力学领域如何贯彻落实党的十三大精神,对学会工作的进一步深化改革开放和我国岩石力学的发展方向,都提出了卓越的见解。他强调,我国岩石力学必须紧密结合能源资源开发为国民经济服务,理论联系实际,努力发展成为具有中国特色的岩石力学而奋斗,对培养接班人体现了老一辈科学家对青年的亲切关怀,鼓励他们到工程现场去,勇于实践,独立思考,成为既有一定理论水平,又能独立解决工程问题,国家需要的有用人才。这篇讲话,字里行间充满了他对祖国的无比热爱,对我国岩石力学的发展前景满怀信心,本刊特此全文发表,以飨读者。

——本刊编辑部

* 本文由石汉生同志根据录音记录,周思孟同志整理成文,并经作者审阅。

各位理事、同志们：

今天，我们能够在这里欢聚，我感到很高兴。大家工作都很忙，天气又很冷，同志们不顾旅途辛苦，千里迢迢来到北京，我代表理事会向大家表示热烈欢迎。

现在我宣布，中国岩石力学与工程学会第一届第二次理事会扩大会议开幕了。

我们这次会议是在一个关键的时刻召开的，大家都知道，党的十三大刚刚开完，全国正在学习、贯彻落实十三大的精神，十三大的精神是什么？我个人领会就是要以国民经济为中心，加快和深化改革，促进生产力的迅速发展，把我国建设成为具有中国特色的社会主义新中国。要发展生产力，国民经济必须依靠科学进步，科学又必须面向国民经济建设，提高劳动者的素质，培养大量合格人才，独立自主，自力更生。我们这次会议，就是要请大家按照这个精神来充分讨论我们学会应该怎样进一步加快和深化改革开放，研究岩石力学的发展方向，部署我们下步的工作，所以我认为，这次会议是一次非常重要的会议。

以国民经济为中心，必须大力开发能源和资源，我国水利资源、煤炭、金属和非金属矿产、石油，还有地热都非常丰富，潜力很大。以水利发电为例，现在只开发了5.5%，换句话说，还有94.5%尚待开发。要开发能源资源，又必须兴建各种地面和地下的岩石工程，能源和资源开发了，还必须建设交通才能运送出来，于是又碰到开挖隧道，修筑路基和桥梁等一系列的岩石工程。此外，随着现代化的城市不断扩建，高层建筑越来越高，象六十层、一百多层的高楼大厦基础，怎样设计施工，才能获得更好的经济效益。所以无论是开发能源资源，兴建交通，还是城市建设，凡在岩石中开挖地下工程、边坡工程以及基础工程，都离不开岩石力学。这就是为什么在最近二、三十年，岩石力学在全世界发展最快的根本原因。

我国岩石力学发展的规模和速度也是惊人的，受到国际的公认和赞扬。今年八月我到加拿大参加国际岩石力学学会(ISRM)第六届大会期间，在主席团的会议上，就有许多主席和副主席向我表示祝贺。他们说，亚洲地区，特别是中国的岩石力学发展得最快，中国岩石力学与工程学会也已经站起来了，这是我们的骄傲。

要使我国岩石力学进一步发展，这就需结合我国的实际，按照十三大的精神，制定一个具有中国特色的岩石力学发展战略部署。在讨论这个问题之前，我们首先回顾一下岩石力学究竟是怎样发展起来的？让我来讲点历史：

最早的工程统称为土木工程(Civil Engineering)，当时只有两类工程师，即军事工程师(Military Engineer)和民用工程师(Civil Engineer)，后者又叫做非军事工程师。而与土木工程有关的学科是建筑结构和地质，后来由于隧洞越来越多，边坡愈挖愈深，在建设这些工程中有必要探索一些规律性的东西，开始从地质入手，以后又发展成为二大分支，这就是土力学和岩石力学。现在岩石力学已成为一门很重要的学科了。

岩石力学的研究对象是地球介质，用通俗的语言来表达，就是石头、岩石。我们目前的工作范围是什么样的岩石呢？当然，象三峡那样坚硬的岩石也有，但已经不多了，而很多工程是建设在有结构面的岩体上，在结构面之间又有比较软弱的岩石。它必需运用力学、数学的方法，使岩石力学数值化，这是五十年代、六十年代的一个新动向。现在很明显，我们要按照中央的精神，密切结合国家的基本建设，重大工程、国防工程、煤炭工程等等，为国民经济服务，解决工程中的岩石力学问题，才能使岩石力学这门学科得到更好地发展。所以我们的学会不是单纯地定名为岩石力学学会，而是叫做岩石力学与工程学会。

就国际岩石力学的发展来看也是如此，国际岩石力学学会(ISRM)的会员，也要求能够解决工程具体问题的人才能参加。所以我反复强调，岩石力学必须紧密结合工程实际是非常重要的。

岩石力学应该怎样结合工程实际呢？二、三年以前，我在一次工程地质学术讨论会上曾经讲过，我们研究岩石力学要树立一个正确的概念，这个概念应该是从实际出发，从现在的基础科学出发，对工程有一个很清楚的物理概念和工程概念。我刚才提到岩石力学要数值化，这是完全正确的，可是实际情况却并非如此，有些现象是不能令人满意的，所以我希望大家重视这个问题。

例如，今年国际岩石力学学会第六届大会期间，有一个专门研究隧洞破坏的委员会(Commission on Rock Failure Mechanics in Underground Opening)召开了讨论会，许多科学家都踊跃参加，会场坐得满满的，有的人挤都挤不进去，讨论得十分热烈，是这次大会上最活跃的一个委员会。因为隧洞的破坏，并不是想象的那样，用很多公式就可以计算出来，讨论的目的正是要通过一些工程事故的实例，了解隧洞是怎样破坏的？同计算的理论基础研究有哪些差别？所以大家都很感兴趣，理论必须能指导实践。

又如，前两天我们在复评青年岩石力学科技论文中，发现有个青年，调查了几十个隧洞的塌方，总结了各类岩石破坏的规律，研究顶板是怎样开裂的，尽管他考虑的问题还不全面，我们不能过高的要求，但是他这种勇于面向工程实际的精神值得提倡，这个方向也是正确的，对这样的青年我们要爱护。

因此，我认为，我们理事会现在的任务，应当提出一个正确的发展岩石力学的战略部署，引导我们岩石力学与岩石工程的科技工作者，向解决工程问题的这条道路上迈进。

发展岩石力学的战略要讨论什么问题呢？

第一个就是我上面所说的，过去我们联系实际是不够的，我们国家这两年的基本建设投资总额很大，如果我们用岩石力学的观点和方法进行优化设计的话，那么有许多是完全可以节约的，至少可节约10%，这个数目就很可观了，我们学会有责任把岩石力学优化设计提到议事日程上来。

第二个问题是重视施工工艺。这一点我们与国外不一样，比如在加拿大的那次会议(ISRM)，专门召开了一次爆炸施工的大会，会议是我主持的。会议认为，如果适当地控制爆破和改进施工方法，可以获得快速、高效益的生产。这个问题在我国研究得还不多，也许有人会认为爆破施工是技术问题，不是力学问题。其实，这正是个力学问题，而且是国民经济中有重大意义的力学问题。

第三个是改进勘探方法。现在设计部门提出的勘探方法还是靠钻探的方法，打一钻孔要化几千甚至几万元，而且要求打得很多，这就使勘探周期拖得很长，成本高，工效低。例如，三峡大坝的复盖层或不良岩层，究竟要挖多深？如果我们根据岩石力学的观点，控制坝基的岩石强度来确定开挖深度，是完全可以满足设计要求的。采用层面X线照相术(Tomography)就可以解决。通过激发出来的地震波，将岩体的内部结构就可以分析清楚，这就大大地缩短了勘探周期，事半功倍。所以，还是个密切为国民经济服务的问题。

最后的一个问题是岩石力学试验研究非常重要。我们国家对试验重视是不够的，最近的十几年好象都把试验研究忽略了。试验包括实验室的试验和野外的现场试验，实验室试

验的重要性在于可以小规模地模拟应力、应变、时间的规律，当然参数在室内试验是提不准确的，因为现场的一般参数要比室内测得的低得多。按照我的估计，坚硬的岩石可能要低2—3倍，不良岩石则可达7—8倍。现在野外试验有的人认为太麻烦，似乎都不做了，这是片面理解的结果。国际岩石力学学会有一个专门制定试验建议方法的试验方法委员会，既考虑实验室试验，也包括现场试验。

对于岩石力学的试验仪器设备，我个人意见最好不要买。1958年我设计了一台土动三轴仪，当时在国际上还是第一台。前阶段我们进口了不少仪器设备，有的效果并不理想，为什么我们自己不研制仪器？所以要改革。我们号召国内的工厂要大量研制岩石力学仪器设备，因为进口的设备已经是商品化了，做不了很多的研究，这样的设备，它有固定的程序，因而年轻人就没有办法再去开动脑筋。根据我个人的经验，一个年轻人如要懂得岩石力学，岩石介质的基本本质，就应该自己去摸索，一步一步地去创造仪器。我的流变学，1948年以后就是这样摸索得来的，靠自己装仪器。比如我们用买进口设备的钱自己来加工岩石力学的试验仪器设备，可以肯定，用不了多少年可以办成一个很大的工厂，这既可使我们不断创新，也贯彻了勤俭办科学事业，自力更生的精神。

我国经济建设的战略部署大体分三步走，我们已经走完了第一步，现在我们进入了第二步，一直要到本世纪末，第三步要到下个世纪中叶，基本实现现代化。在后二步，我们岩石力学应该发挥重大作用。今天我们在座的，我估计平均年龄可能是50岁左右；常务理事，昨天我算了可能是55岁。所以按照这个战略部署，到本世纪末，我国的经济建设是要靠我们这批人，但是我们有责任要培养接班人。至于接班人怎样来培养，还是我刚才说的，主要是指导思想一定要端正，要学会解决工程实际问题。

岩石力学是需要数值化，我自己也搞计算，但是计算的本质、计算的理论基础、计算的目的、计算的物理概念以及计算的工程概念，你都应该懂。否则，你的计算毫无用处。何况有的岩石力学问题完全用计算也解决不了。我们计算的目的，并不是要算出那里的应力有多大就行了，而是通过计算，检验我们的概念是否正确，应该采取什么样的加固措施。因此，我认为当前的数值计算工作应当是加强，而不是削弱。问题是要紧密结合工程实际，搞计算的人要到现场去参加试验，熟悉工程设计施工，丰富感性知识，使计算的力学模型和假定符合客观实际，计算的结果要受到工程实际和实测资料的检验。

我们培养的接班人应当是勇于实践，能深入工程现场第一线的人，其次，还要注意提高他们的政治素质，关心他们的成长。这个问题很重要，所以我给大家多讲一讲，也请大家好好讨论一下。

赵紫阳总书记在党的十三大报告中，把发展科学技术和教育事业放在战略部署的首要位置，说明中央对我们寄予很大的希望。现在我们的岩石力学队伍，无论从质量还是数量，都满足不了基本建设的需要，而基本建设的规模还在不断地扩大，速度急剧加快，我们的队伍必须相应地赶上。当然，如果我们岩石力学搞不上去，许多工程建设还是要继续进行的，问题是浪费不会减少，速度不可能加快。所以我们必须认清形势，我们的工作方法和指导思想要改进，要有强烈的责任感和紧迫感。我们召开一次理事会很不容易，我们不要辜负中央对我们的期望，进一步搞好我们学会的自身改革。

这次大会我们还要对青年优秀论文颁奖，青年参加我们这次会议，在我们的学会还是