

谈地理科学的内容及研究方法

(在 1991 年 4 月 6 日中国地理学会“地理科学”讨论会上的发言)

钱学森

(中国科学技术协会, 北京)

[提要] 本文作者在回顾了对“地理科学”的认识过程后,用系统的观点阐述了自己对“地理科学”的见解,指出“地理科学”是一个学科体系,是现代科学技术体系十大部门之一,是与自然科学、社会科学等并列的。文章还揭示了地理系统是“开放的复杂巨系统”,提倡“从定性到定量的综合集成法”是研究此系统的可行的新方法。以此摆脱传统的“叶根式还原论”方法所带来的困境。并认为地理工作者应树立起“地理哲学”思想,作为地理科学的哲学概括。作者在最后指出“地理建设”在社会主义建设中的重要地位和作用。号召从基础理论、应用理论、应用技术三个层次建立起“地理科学”,掌握和发展“从定性到定量综合集成法”。并大力宣传“地理科学”。

[关键词] 地理科学; 地理系统; 开放的复杂巨系统; 从定性到定量的综合集成法; 地理哲学

同志们,今天在座诸位是来参加“地理科学”讨论会的。诸位都是专家,而我对不是搞地理的。为什么今天叫我来就来了?这是因为近 8 年来,我一直在宣传,建设有中国特色的社会主义需要有一个新的科学技术大部门。这不是一个小的学科,而是一个大的科学部门,即地理科学。它跟自然科学、社会科学是并行的,所以合是一个大部门。我这个外行,怎么敢这么说,我是怎么想的?我把这个过程今人先向各位报告一下,然后再讲一点我的想法,作为这次“地理科学”讨论会的一个背景材料。

我对地理科学是有一个认识过程的。开始是在 1983 年,我读到一位中年地理学工作者浦议昕的文章,讲述环境(那时开始提出要保护环境),他在这篇文章中引用、介绍了“环境”这个词在苏联有种叫法,即“地球表层”,我觉得这个词好。那时我满脑子装的是“系统”概念,看了这篇文章后,觉得我们的环境是一个系统,感到当时一些流行的说法如“生态环境”等还不够。所以,1998 年我在《环境保护》杂志上写了“保护环境的工程技术——环境系统工程”一文,在这篇文章里我讲述了当时认识到的所谓环境——人类社会生活的环境,而这个环境就是指“地球表层”,并提出研究整个环境的科

学基础就是“地球表层学”。所以，我这个外行完全是从系统的概念出发，认为整个人类存在的环境是一个系统，并认为从一个侧面（或者是气象问题，或者是生态问题）去考虑都是不够的。

1985年，我参加了北京组织的一个研究北京市建设问题的会议，会上我强调了城市建设是一个系统工程，并提出：“会议上很多文章讲城市规划，那么城市规划这门学文靠什么理论？我觉得应该有一门理论，或者叫技术理论的学科。”那天陈希同市长也去了，他讲他的困难是：“外商来北京建公司要装好多电话，我没有那么多钱来装电话”。我说：“这不单是外商来办企业的问题，你这个城市的大系统要建设好。”所以我提出了“城市学”这个问题。作为一门城市发展与规划整体理论的城市学也属地理科学。

我正式提出“地理科学”这个词是在1986年，在“第二届全国天、地、生学术讨论会上。我提出，地理科学作为科学技术的一个大部门，与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人休科学、思维科学、军事科学、行为科学、还有文艺理论这九大部门并行，在十个科学技术大部门中，地理科学也是一大部门。当时我觉得地理要考虑的问题跟地学（地质学）不一样，因为地学考虑问题的时间概念非常长，最少1万年，动不动就是100万年。青藏高原隆起是最近的一件事，那也是200万年前开始隆起的，而地理要考虑的问题的时间不是那么长，最小的时间是十年、几十年，一般多是几十年、上百年这样的时间。那时我认识到，地理科学跟地学不一样。我的基本思想都是受系统科学、系统学、系统论哲学观点的影响，要没有这种系统观点，我不会有地理科学的想法。

我怎么想到地理呢？这是在读到英国人 Ronald Johnston 编的 *The Future of Geography*（《地理学的将来》）这本书后，作者中大概多是英国教授，他们都感慨万分：英国地理学曾经了不起，而现在不行了。为什么英国人从前地理了不起，现在不行了？道理很简单。大英帝国原是太阳不落的帝国，从前侵略世界其它国家，在全世界呈威风，当然要研究地理学，而现在只剩下联合王国的几个小岛，地理学就无所施展，政府也不支持了。从这本书我更想到，大英帝国不行了，而我们社会主义中国正是兴旺的时候，所以地理学对我们中国社会主义建设是非常重要的。我觉得建设社会主义中国，就一定要在中国发展地理科学。这些方面我必须感谢黄秉维先生给我的多次鼓励，不然，我这个外行也就说说算了，不会再搞下去。

说到这里，同志们也许会问，我怎么没有提到我们中国科学院的老前辈竺可桢先生？在这里我要老实对同志们讲，竺可桢原是科学院的副院长，我在力学所，当然认识他，但那时我知道的东西太少了，跟地学不搭一点儿边，只知道竺可桢先生对物候学很有研究，

很尊敬他。唯一记得一次科学院学部在上海开会，有天晚上我跟地学部学部委员们在一起，说了这么一句话：“我一见你们搞地学的，就想到野外考察、地质勘探，你们用的方法是不是太落后了？是不是用先进一些的工具？”其它的我就什么也不知道了，当时连竺可桢副院长对于很重要的地理学的论述都不知道。后来我听说他很重视地理学，但是没有看到他到底是怎么说的。直到去年纪念竺老百年诞辰的时候，我才得到了《竺可桢传》这本书，在《竺可桢传》第六章，读到他对地理学很精辟的见解，这是他在1965年一次讲话中说的，竺可桢先生说：“地理学是研究地理环境的形成、发展与区域分异以及生产布局的科学，它具有鲜明的地域性与综合性的特点，同时具有明显的实践作用，与国民经济建设的各个部门有着极其密切的关系。”从这个《传》上还可见到竺可桢先生在建国初年就已经讲了地理对社会主义建设的重要性。所以读了之后，我觉得“地理科学”这个概念的提出应该归功于竺可桢先生，而不是我。我只是冒叫一声，还不知道竺老早就提出来了。竺老是前辈，我是后辈。所以“地理科学”这个概念不是我的，是竺可桢的。

我在地理学上并没有下过功夫，所以对诸位地理专家所做的工作并不很清楚。最近读了《河南大学学报》1990年第4期和中国科协学会部汇编的资料，才看到各位专家对“地理科学”的意见，学了不少东西，对我有很大启发。

二

第二个问题的说说“地理系统”的概念，这是根本的。

地理环境是一个地球表面系统，也就是他业系统。地理环境是人类社会、一个国家赖以生存和发展的环境，这个环境有自然的，也有人为的，有人所改造的自然环境。而这个地理环境是一个人与自然相互密切关连的系统，即地理系统。

现在能够接受“地理系统”这个概念的人大概比较多，因为系统概念已很普遍了。但是今大我要特别指出，光说地理系统是不够的，我们还要问它是什么样的系统，因为现在系统学已经发展到要为系统分类了。系统各有各的特点，而且这个特点影响研究、分析它的方法。比如说最简单的小系统，这个系统的子系统所组成的系统的部门，数量不多，七、八个，十来个，这好办，其理论是最成熟的。再复杂一些的系统，即子系统数目增加，比如有几十个、上百个，且子系统都相互关联，每个子系统都有自己的参数，所以这个系统形成的方程的未知数有好几百。这样一个系统称“大系统”，无非子系统数目多了，理论还是比较清楚，用人计算是不行的，但可用大型电子计算机来算。还有一种

系统，其子系统多到上万上亿，但是子系统种类不多。比如这个屋子里的空气，氧、氮等，它们的分子数目多极了，上万亿、上亿亿，但是即使这样的系统，物理学家们还是有办法，因为它的子系统种类并不多，可以用统计物理或统计力学的方法算。这项研究始于上世纪末本世纪初，近 20 年又有新的发展，把它应用到了非平衡态，形成非平衡态的热力学，这就是著名的诺贝尔奖金获得者普里高津的理论。后来这个理论又被更精确地发展，即由西德的赫尔曼·哈肯创建了协同学。但是不论是普里高津还是哈肯，尽管他们所处理的系统的子系统确实很多，可子系统种类并不多，也就是几种、十几种。对于这种系统，这些年我们给它起名叫“开放的简单巨系统”。所谓简单就是指子系统的种类并不是很多，那么用普里高津和哈肯的方法来处理是可以的。

我们现在所讨论的地理系统是什么样的系统？是不是小系统？当然不是。是不是大系统？也不是，它是比大系统大得多的巨系统。那么是不是简单巨系统？不是，是复杂的巨系统。所以我们要讨论的是系统里面最困难的一种，叫“开放的复杂巨系统”。“开放的复杂巨系统”有什么特征？第一，它是开放的。所谓“开放”就是跟系统之外有关联，有交往，既有能量物质的交往，又有信息的交往，而不是封闭的。例如，地球表层一方面接受从地球以外传来的光和其它各种波长的电磁波，另一方面又从地球表层辐射红外线；此外还有天体运动产生的引力作用；还有各种外来的高能粒子、尘埃拉子、流星，高层大气也有分子溢出。地球表层还接受地球内部运动的各种影响，以及地磁场的影响等。第二，它是巨系统，就是子系统成亿、上百亿、上万亿、上亿亿。第三，它是复杂的巨系统，就是子系统的种类非常之多。人是一种子系统，还有种类繁多的植物和动物、山山水水、以及地下矿产等等。这就形成一个特点，即这个“开放的复杂巨系统”的内部层次、结构多变，而且我们很难分清、确定，今天你看是这样，再过一天又不是这样。这就给我们研究分析地理系统这种“开放的复杂巨系统”造成很多困难。举例说，最近看到长江中上游防护林建设问题就非常复杂。在《经济参考报》3月13日第一版有一篇关于长江中上游防护林建设问题的报道，提出这决不仅仅是林业问题，它涉及的面非常广，水利、农牧、财政、商业、国土、环保、能源、以及铁路、交通等部门都涉及到了。所以这是一个层次复杂多变、内部关系非常错综复杂的系统。

这几年，我们组织了一个讨论班，讨论系统学，在这个讨论班上，我们发现了这个“开放的复杂巨系统”及它的特点，我们还发现对“开放的复杂巨系统”，用标准的科学方法即培根式还原论的方法去处理不行。还原论的方法是，如果要处理的这个问题太复杂，就把它切成几块来研究，如果这些块还复杂，可再切小，如果还复杂，再切小。越切越

小。用这种方法处理，你必须知道怎么切合理。这种“开放的复杂巨系统”的层次复杂多变，如果不知道怎么切，乱切就可能把这个问题的本质特征切掉了，就改变了原来问题性质。比如长江防护林问题涉及到那么多部门，如果切块，这块归林牧部，那块归财政部，行吗？不知道怎么切，结果互相打架，防护林也就干不成了。我们这个系统学讨论班三年以前开始感觉到这个问题，以老方法来对付这些开放的复杂巨系统看来不行。讨论班上一些同志研究过国民经济宏观调节问题，所以第一个认识到的“开放的复杂巨系统”是我们国家的社会经济系统。后来发现，人也是“开放的复杂巨系统”，人是不简单的，所以这些年西医也感到他们过去长期沿用的培根式还原论方法不行了，甚至人脑也是一个“开放的复杂巨系统”，因为人脑的神经细胞约有 10^{15} 个，而且神经细胞有各种各样。地理系统也是“开放的复杂巨系统”。首先要明确：研究的对象是一个巨系统；第二，它是系统里最复杂的、研究起来境困难的“开放的复杂巨系统”。在 1990 年 1 月号《自然杂志》上，我们才开始把这个问题讲出来。那篇文章把所用的方法叫“定性与定量相结余的综合集成法”，后来考虑到这个词不怎么恰当，所以最近我们用“从定性到定量的综合集成法”。今年年初又在《科技日报》（今年 1 月 21 日—22 日）上发表了于景元、王寿云、汪成云的文章，具体讲到社会系统与社会系统的环境-地理系统，讲清了这些都是开放的巨系统，要用从定性到定量的综合集成法。

这样一个认识是很重要的，这些概念很新，在这里我要向诸位报告，这是中国人的发明，外国人没有。到底是中国人行还是外国人行？我看中国人行。为什么外国人不行？我看差别在于我们有马克思主义哲学，我们用辩证唯物论观点看待问题，他们没有。为什么竺老提出“地理科学”这个概念并有了基本思路，却没有提出地理系统（外国人也没有提）？我认为问题在于没有“系统”这个概念，因为直到竺老去世，系统工程、系统学的概念还没有出现。所以这不能怪竺可桢先生，这是后来的发展。

再有，怎样处理地理系统这样“开放的复杂巨系统”？搞地理的人恐怕也很困难。要解决“开放的复杂巨系统”的问题，又没有好的办法，那么只得用老方法；即培根还原论的办法棗切块的方法。对搞地理的同志来说，古典地理是一门思辩学问，研究它还只能搞调查，加上议论，需要定量却又没法定量，可是与地理学家同道的地学家们却起劲地搞板块运动、地质力学等，这就给搞地理的带来很大压力：地理怎么样科学化？结果又想不出办法，很为难。我提出“地理科学”这个概念中，得到了黄秉维同志的一些鼓励，他还送一文章给我看。他说：“地理学太乱了，有各式各样的说法。”这是什么道理呢？我看就是这了道理，搞地理的人确实处在一个地困难的位置，要处理的对象是一

个“开放的复杂巨系统”，而又没有一个现成的研究“开放的复杂巨系统”的方法，结果就搞成这么一个状态，也就是分成小块，一块一块地分。这说明过去工作所遇到的困难。我们理解，各种问题，比如关于环境问题、生态问题等，那些理论多极了。现在看都是好心，但不解决问题。去年八月 3 月 8 日在国刊物 Nature 上有一篇 James Lovelock 教授（美国人，现在英国）写的文章，他提出的“地理环境”，用“Gai a”来表示，我从字典上查出，这是希腊大地女神的意思，但他那个概念还是自然的环境，人文方面他只是讲到人为破坏自然环境，他还没有把环境看作我们现在所认为的地理系统这样一个概念。中国同志也写了不少这方面的书，我也陆陆续续收到了，看到了，比如迟维钧同志的《生态经济理论方法》（中国环境科学出版社出版）、徐景航和傅国伟二位主编的《环境系统工程》（中国环境科学出版社出版）、及《青年地理学家》编委会编的《理论地股学的进展》（山东省地图出版社出版）。这些书都在试图用一些定量的方法，但由于以上原因，他们用的方法就是普里高津或哈肯的方法，而刚才已经说了，用普里高津和哈肯的方法处理地理系统是不灵的。

三

以上是讲我们应该怎样认识地理系统。但“从定性到定量的综合集成法”到底是什么？我在这儿给大家说说这个方法的特点及我们对这个问题是怎样认识的。

什么叫复杂巨系统？第一，我们要研究这个系统，一定要从定性知识出发，除此之外我们没有太多东西，这是我们对于这个问题的感性认识，不能脱离这个实际。我觉得现在的地理学，各门各行地理学讲的道理就属于这一类，它是感性认识，是有见解的，是很宝贵的，因为它是在大量的工作经验基础上形成的。但是它只是定性的，也不全面。

第二，光定性还不够，不能停留的感性认识上，我们要一上升到理性认识，要努力达到定量。这里我讲一段历史：在 7、8 年前，我们国家开始研究粮油倒挂问题收购的价格高，卖出的价格低这个经济问题，收购价高是为了调动农民积极性，但是人民生活又要求不能把粮价一下提高，所以国家的贴补数量相当大，一年大概好几百亿元，后来发展到将近一千亿元，这个问题怎么解决？我记得那时宋平同志（当时任国家计委主任）大概想听听我有什么方法，就说：“讨论这个问题时你来参加”。我不干这行，但为了学习还是去了。参加的人都是经济学专家，各人说各人的看法。他们都有自己的一套理论，讲怎样解决粮油倒挂问题。有意思的是，他们之中有好几位在讲完后有这么一句话：“我

不保险按照我这个方法去做准能解决问题。”那些大专家都是这么讲的。所以说定性是不够的，必须要定量。那么从定性到定量的说法是从哪里开始的？是实际需要逼出来的。问题是什么叫“量”，什么是过硬的量，这个问题不是说说而已，比如说粮油倒挂的问题，这个“最”就是国家统计局的数字，是实实在在的数字。在地理系统中，这个实实在在的数字就是大量的地学活动中野外考察获得的数据，当然还有其他许多，也是统计的量，它不是人为的，必须是实际上可以获得的、客观存在的量。这一点非常重要，因为理论要联系实际。实际的“量”必须是实实在在的，而不是随意制造的。这些是在地理系统恐怕有成百上千，所以决非是简单问题。一方面量是定性认识，也就是地理学家的学问、见解，以及大量地理学文献里的各式各样见解，这是很重要的、很宝贵的，但这只是感性认识，是不够全面的；另一方面，要有实实在在的经过调查统计的数字。现在的问题是怎样才能把这两方面联系起来，只有这样才能做到从定性到定量，从感性认识上升到理性认识。这是辩证统一的认识论，是最难的。

这里可以说说，我所了解到的一些外国人的工作，比如他们去解决社会经济问题，就没有这个方法。怎么办？现在他们也说有处理简单的复杂巨系统的方法，比如普里高津、哈肯的方法。在美国麻省理工学院有一位 J. W. Forrester 教授，他介绍了一种方法系统动力学，这个方法实际上是从自己的某一个概念出发，来选择或创造一些参数，这是人为的，然后也定量，上机运算，得出的结果算是定量了。我国也有一些同志这样搞，他们也说是定性和定量相结合，先定性，再定量，也上机计算。因此，我说应该把定性、定量相结合改为从定性到定量。有些经济界名家也到处用上述的错误的方法，结果只能得出错误的结论。

我们所讲的从定性到定量中，到底怎样工作？也就是分为几个步骤？这是在近几年的经济分析中，在我国国民经济专家马宾同志指导下逐步发展起来的，很有成效。第一，明确任务、目的是什么？第二，尽可能地请有关专家提意见和建议，例如上面讲宋平同志曾经把经济专家请来，议论粮油倒挂。大家意见肯定不完全一样。此外还要搜集大量的有关文献资料，这个工作必须很认真，有了定性认识，在此基础上，要通过建立一个系统模型，加以摸索。在建立模型时，必须考虑到与实际调查数据结合起来，统计数据有多少就需要有多少参数，这是实际的，不能人为制造。比如经济问题，是国家统计局的统计数字，种类很多，有几百个，所以，模型的参数必须要从实际统计数字相结合。这个复杂模型靠人手工计算是不行的，只能用大型电子计算机完成，通过计算得出结果。但这个结果可靠性如何？需要再把专家请来，对结果反复进行检验、修改，直到专家认

为满意时，这个模型方算完成。在经济问题上我们摸索出的方法，所谓从定性到定量的综合集成法，是综合了许多专家意见和大量书本资料的内容，不是某一专家的意见，而且是从定性的、不全面的感性认识，到综合定量的理性认识，这个方法已经过实际应用。也许有人会问，应用效果如何？可以这样说，在经济问题上，这些年来受国务院的委托，这方面的同志已经作了不少工作，与其他部门专家的预测相比，他们在经济领域运用综合集成法预测的数字是最准的，是讨硬的。所以，可以说，对于这种“开放的复杂巨系统”，开始找到了一个可行的方法，我们把这个方法叫做以定性到定量的综合集成法。可以说我们走上了正确的道路，而这条道路的特征就是认定性到定量，从感性认识到理性认识。这个思想就是马克思列宁主义、毛泽东思想。没有马列主义、毛泽东思想的人，不可能提出这个方法。所以我们说，解决开放的复杂巨系统，要跳出培根式还原论方法，那是机械唯物论的方法，要摆脱这种思想的束缚，用马克思主义哲学的办法。

有了以上认识，可以这样明确地理工作者所面临的任務，宣传地理科学，并不是说地理学不行了，地理科学发展还是要依靠过去地理学大量工作的基础，包括专家意见，不能脱离这个基础。要对地理学家的工作及过去使用的方法给予充分重视，这些丰富成果是广大地理学家的贡献，是在座诸位的丰功伟绩。现在我要更上一层楼，把它综合起来，目前要强调一下综合性的工作。使得这一部门学科的研究取得更大的成就。

四

中国人对自己的环境到底持何看法，这也是地理学问题。其中一个核心问题是人对生存环境已经从被动转移到主动阶段，即不是盲目地开发利用资源。今天的科学已经能够使我们认识我们改造客观环境将会有什么样的后果，是好的还是不好的，好的就利用，不好的需经采取措施加以治理。关于这个问题，哲学家有些评论不免带有片面性。去年4月《哲学研究》上有一篇题目是“传统地理环境理论之反思”的文章，后来在第六期又有一篇题目是“读传统地理环境理论之反思”的文章。批评前者的观点。两人观点不一样。根据地理哲学的观点，人对地理环境可以改造，而且可以克服由于我们的行动所产生的不良后果。我们中国在中国这块大地上就是要创造一个建设社会主义，并将过渡到共产主义的地理环境。比如不久前，中国林学会曾召开过一次“沙产业讨论会”，意思就是说，中国有这么多戈壁、沙漠，而且还有那么多沙化现象，难道我们就认输了？没有！我们可以改造、治理沙漠。几十年来我国的治沙工作已经证明，人可以改造自然。

另外，前几年三峡建坝问题也是一个讨论得很热闹的问题。当时曾提出建立三峡省，我对浦汉昕同志说，你应该到那里看看，三峡省所处的地理位置、气候条件和瑞士差不多，为什么不能把三峡建成为东方的瑞士？我们应该有这个雄心壮志。不久前。我跟中国科学院综考会考察队的同志说，你们考察青藏高原，了不起。青藏高原共有 250 万平方公里，这么高大的高原是世界所没有的，用现在的科学技术，包括高技术和新技术，为什么不能把占国土总面积 $1/4$ 的青藏高原建成 21 世纪的乐土呢？搞地理科学的人就应该有这样一种观点，这就是一地理哲学，是辩证唯物主义的：人可以认识客观，可以改造客观。哲学是指导我们具体工作的，那么地理工作者就应该有这么一种思想——地理哲学；地理哲学是地理科学的哲学概括。

五

地理科学为社会主义建设服务的工作。属“地理建设”；“地理建设”是我国社会主义的环境建设。刚才提到《科技日报》年初那篇文章中讲到的就是“地理建设”。这个概念是什么呢？在政协和人大讨论李鹏总理关于“八·五”和今后十年计划的报告和纲要时，我们提出了社会主义建设包括社会主义物质文明建设和社会主义精神文明建设，也有整个国家的政治方向的建设——社会主义民主建设和社会主义法制建设。这些建设都要依靠一个环境——社会主义“地理建设”。这个思想已在前面提到的今年年初的文章中讲过，目前正在讨论的李鹏总理报告和纲要中，用的是另外一个词，叫基础设施，但用我们的话说叫“地理建设”。什么是社会主义的“地理建设”呢？它包括交通运输、信息、通讯、邮电、能源、发电、供煤供气、气象预报、水资源、环境保护、城市建设、灾害预报与防治等等，都是我们整个国家、社会所存在的环境，这些都是“地理建设”。但这是非常复杂的多方面的工作。光是长江中上游的防护林一项就涉及到那么多的部门，除林业部门外，还有水利、农业、财政、商业、国土、环境、能源、以及铁路、交通等。正如《经济参考报》记者所说的，整个社会都要来办的事叫社会工程。这样一个复杂的事情——地理建设，不能都说是地理科学，否则就太广泛了，就把所有其它学科都吃掉了。地理建设实际上是一个庞大的社会工程，地理科学工作者要起很大很大的作用，但其它学科也要起很大的作用，要共同协作才能搞好地理建设。这并不意味着地理科学应该包括其它所有学科。我们应该想到社会主义物质文明建设也包括很多，不但包括自然科学，还在社会科学。所以讲地理建设，不是说地理科学要把地理建设所需知识

全包括进来。这是重要的，因为我们这个会是讨论地理科学的体系问题，应该把整个体系搞清楚，以便使所有学科都承认这个体系。

六

最后我提几点建议，请同志们考虑。提出“地理科学”概念是我们中国人要做的一件大事，而且很紧迫，关系到社会主义建设大问题。在这个问题上，地理科学工作者能否大致统一认识？只要大多数同志认识比较统一就好办了。

至于学科体系，应逐步在实践考验中建立起来，现在有一个大致的体系就可以了。我建议分三个层次：一是某基础理论的层次；二是直接应用的技术性层次；三是介于两者之间的技术理论层次。因为现代科学技术大概都有三个层次，最典型的是自然科学这个大部门。有了三个层次概念之后，再看看属于地理科学范围内的学科有多少？有几十门。目前已成立学会、研究会的学科就有几十个。这里不排斥任何一门学科，只是大致地排一排，有个位置。

有了这样一个认识和这样一个大致的体系就可以开始工作了，至于细节的调整可以在工作中逐步加深认识，现在一定要把系统的结构搞得很细，一门门都定下来恐怕还欠成熟，现在只要有一个大致的位置就行了。这是第一个建议。

有一个问题是发展地理学科必须抓的，这就是要研究开放的复杂巨系统的方法，要举掌握并且要发展从定性到定量的综合集成法。现在回会用这个方法的人不多，只是刚才说的那些搞经济的人，大概都在航空航天部的 710 所；现中科院自动化所搞人工智能的部分人也对这个工作感兴趣；还有国防科工委的系统工程研究所，他们也有人对这个方法感兴趣。请大家考虑，要建立地理科学是不是有一个任务，即搞地理科学或有志于搞地理科学的同志，要下功夫来学这个方法，这是没有书的，而且尚未完全定型，还在发展中，是否搞一个研讨班或讨论会，请有关方面的人来讲课，研究一下这个问题，希望有志于此的同志来学习。然后把这个方法用于地础科学。比如 198 三年探出的地球表层学，建立这门学科要运用定性、定量的综合集成法，否则没法建立。这是第二个建议。

第三个建议：这次会议的内容是非常重要的，关系到社会主义建设大局，所以我们应该把讨论的情况、今后工作设想，向党和国家报告。我参加政协会议，想到地理科学，感觉国家对地理科学还本够重视，但比以前好多了，提出要加强基础设施的建设了。我们中国人建设社会主义应该有远大的眼光，看到 21 世纪，不能只看眼前的事情，要看到

更长远的环境建设、地理建设。如果同志们和我一样认为地理科学很重要，就应该消除顾虑，人力宣传。这个宣传是对党和国家负责，所以应该把这个思想向国家汇报。尤其是中国科学院地理所还挂靠国家计委，可以向国务院副总理邹家华同志报告，这是应该做的。