

陈省身_数学是有很强活力的

数学在 19 到 20 世纪有很大的发展，一般来讲，它是有连续性的，有一个主要的主题，然后由这个主题向各方面推展，有基础方面的澄清，有向各方面的应用。最近，数学和理论物理的关系、数论方面的重大发展、计算机的引进在数学上引出了新问题，等等，对老问题有很多帮助。种种迹象表明，数学是有很强活力的，所以 21 世纪有很多事情要留给大家做。

近些年来，中国的数学有很大进展，怎样根据这个进展，再向前推一步呢？20 世纪 20 年代法国有很伟大的数学家，如皮卡、阿达马、蒙泰尔，那时他们都老了，他们的工作方向都是复变函数论，与近代数学，像抽象代数、拓扑都失掉了联络。那时候法国一些年轻的数学家觉得不一定要跟这些老先生学，决心自己念书，自己发展。这就是后来出现的有名的布尔巴基学派，他们在数学的发展史上起了很大作用。

在此，我还想讲个故事：有些人可能会想，数学家们一天到晚没有事情可做，无中生有，搞这些多面体有什么意思？我认为，现在化学里的钛化合物就跟正多面体有关系。这就是说，经过 2000 年之后，正多面体居然会在化学里有用，有些数学家正在研究正多面体和分子结构间的关系。我们现在知道，生物学上的

病毒也具有正多面体的形状。这表明，当年数学家的一种“空想”，经历了这么长的时间之后，竟然是很“实用”的。

不做主流也无妨

现在谈谈主流数学与非主流数学的问题。大家知道，数学有很多特点。比如做数学不需要很多设备，现在有电子邮件，要的资料很容易拿到。做数学是个人的学问，不像别的学科必须依赖于设备，大家争分夺秒在一些最主要的方向上工作，在主流方向做出你自己的贡献。而数学则不同。由于数学的方向很多，又是个人的学问，不一定大家都集中做主流数学。1943年，我在西南联大教书，那年我应邀从昆明到普林斯顿高级研究所，该所靠近普林斯顿有一个小城叫新不伦瑞克，是新泽西州立大学所在地。我到普林斯顿不久，就在新不伦瑞克参加美国数学会的暑期年会。由于近，我也去听听演讲，会会朋友。有一次我和一位在美国非常有地位的数学家聊天，他问我做什么，我说微分几何，他立刻说“**It is dead(它已死了)**”。这是1943年的事，但战后的情形是微分几何成了主流数学。

因此，我觉得做数学的人，有可能找到现在并非主流、但很有意义、将来很有希望的方向。主流方向上集中了世界上许多优秀人物，投入了大量的经费，你抢不过他们，赶不上，不如做其

他同样很有意义的工作。我希望中国数学在某些方面能够生根，搞得特别好，具有自己的特色。这在历史上也有先例。例如第二次世界大战以前波兰就搞逻辑、点集拓扑。他们根据一些简单公设推出许多结论，成就不小。另外如芬兰，在复变函数论上取得成功，一直到现在。例如在拟共形映照上的推广一直在世界上领先。因为他们做的工作，别的国家不做，他们就拥有该领域内世界上最强的人物，我还可以举出更多的例子。

最近一个时期最热闹的数学即当前的主流数学是什么？刚才我说过我并不喜欢大家都去搞主流数学，不过主流数学毕竟是很重要的。所谓主流数学，是指一个伟大的数学贡献，深刻的定理，含义很广，证明也很不简单。如果在当前选一个这样的贡献，我想那就是阿蒂亚-辛格指数定理。阿蒂亚是英国皇家学会会长。他来过北京，还作过报告。这个指数定理可看成是上面所谈问题的近代发展，即将代数方程、黎曼曲面、亏格理论等等从低维推广到高维和无穷维。

因此，我觉得数学研究不但是很深很难很强，而且做到一定的地步仍然维持一个整体，到现在为止，数学没有分裂为好几块，依旧是完整的。尽管现代数学的研究范围在不断扩大，有些观念看来比较次要，慢慢就被丢掉了，但基本的观念始终在维持着。

中国数学的根必须在中国。现在我讲 21 世纪的数学，也就是要讲中国的数学该怎么发展，如何使中国数学在 21 世纪占有若干方面的优势。办法说来很简单，就是要培养人才，找有能力的人来做数学，找到优秀的年轻人在数学上获得发展。具体一些讲，就是要在国内办够世界水平的第一流的数学研究院。中国这么大，不仅北京要有，别的地方也应该办。

中国科学的根子必须在中国。中国科学技术在本土上生根，然后才能长上去。可是要请有能力的人来做数学很不容易。我从 1984 年开始组建南开数学所。开始想请有能力的人来工作就是了。可是由于种种原因，很难做到这一点。我们办第一流的研究所就是要有第一流的数学家。有了第一流的数学家，房子破一点，设备差一点，书也找不到，研究所仍是第一流。不然的话，房子造得很漂亮，书很多，也有很贵的计算机，如果没有人来做第一流的工作，又有什么用处？我看到这种情形，就改变想法，努力训练自己的年轻人，培养自己的数学家，送他们出国学习，到世界各地，请最好的数学家给予指导。我很高兴地告诉大家，这些措施已经开始出现成效。比方说贺正需，他到美国加州大学圣地亚哥分校跟弗里德曼学。弗里德曼得过 Fields 奖，是年轻的领袖人物。他亲自对我说，贺正需是他最好的学生。我还可以提到一些人，这里不一一列举了。

发展数学势必要办够水平的研究院，怎样才能够水平呢？

第一，应当开一些基本的先进课程。学生来了，要给他们基本训练，就要为他们开高水平的课。所谓的基本训练有两方面。一是培养推理能力，一个学生应该知道什么是正确的推理，什么是不正确的推理。你必须保证每步都正确。不能急于得结果就马马虎虎，最后一定出毛病。二是要知道一些数学，对整个数学有个判断。从前是与分析有关的学科较重要，20世纪以来是代数，后来是拓扑学等等。总之，好的研究中心应该能开这些基本课程。

第二，我想必须要有好的学生。我们每年派去参加国际奥林匹克数学竞赛的中学生都很不错。虽然中学里数学念得好将来不一定都研究数学，不过希望有一部分人搞数学，而且能有成就。我和在北京的一些数学竞赛获奖学生见面，谈了话。我对他们说，搞数学的人将来会有大前途，十年、二十年之后，世界上一定会缺乏数学人才。现在的年轻人不愿念数学，势必造成人才短缺。学生不想念数学也难怪。因为数学很难，又没有把握。苦读多年之后，往往离成为数学家还很远。同时，又有许多因素在争夺数学家，例如计算机。做一个好的计算机软件，需要很高的才能，很不容易。不过它与数学相比，需要的准备知识很少。搞数学的人不知要念多少书，好像一直念不完。这样，有能力的人就转到计算机领域去了。也有一些数学博士，毕业后到股票市场做生意。

例如预测股票市场的变化，写个计算机程序，以供决策。这样做，虽然还是别人的雇员，并非自己当老板，但这比大学教授的薪水高得多了。因此，数学人才的流失，是世界性的问题。

相比之下，中国的情况反而较为乐观，因为中国的人才多，流失一些还可以再培养。流失的人如真能赚钱，发财之后会回来帮助盖数学楼。总之，我们应取一个态度：中国变成一个输送数学家的工厂，希望出去的人能回来，如果不回来，建议我们仍然继续送。中国有的是人才，送出去一部分在世界上发挥影响也是值得的。

我们要做的事是花不多的钱，打好基础，开出好的课。基础搞得好了，至于出去的人回来不回来可以变得次要些。这是我的初步想法。比方说，参加国际奥林匹克数学竞赛的人，数学都是很好的，如果他们进大学数学系，我建议立刻给奖学金。这点钱恐怕很有限，但效果很大，对别人也是一种鼓励。中国的孩子比较听家长、老师的话。孩子有数学才能，经过家长、老师一劝，他就念数学了。

对好的数学系学生来说，到国外去只是时间问题。你只要在国内把数学做好，出国很容易。国内做得很好的话，到了国外不必做研究生，可以直接当教授。中国已有条件产生第一流的数学

家，大家要有信心。

培养学生我主张流动。19世纪的德国数学当然是世界第一。德国的大学生可以到任何大学去注册。这学期在柏林听魏尔斯特拉斯的课，下学期到格丁根听施瓦兹的课，随便流动。教授也可以流动。例如柏林大学已有普朗克、爱因斯坦，一个理论物理学家在柏林大学自然没有发展的希望，就不妨到别的学校去创业。

我希望中国的学生、教授都能流动。教授可以到别的学校去教课，教上半年。各个数学研究院的教授也能互相交换。 [王静整理]