

第 1 章

中国数学教育的国际地位及文化背景

- 数学教育的国际比较
- 中国传统文化对数学教育的影响
- 国际数学教育百年回顾
- 20 世纪中国数学教育的变迁
- 东西方数学教育的平衡
- 中国数学教育正在走向世界

中国的数学教育有自己的历史、文化背景和鲜明的民族特点。中国学生以其在数学奥林匹克竞赛以及国际数学教育评价中的优异测试成绩，表明了中国数学教育在国际教育界享有很好的声誉。但是，我们也有许多缺点需要克服。在 21 世纪的开端，我们面临的改革任务还十分繁重，尤其是数学教育的研究水平还和我国的国际地位不相称，国际数学教育研究中很少听到中国的声音。我们应当急起直追，用我们的努力，使中国数学教育在理论和实践上都能达到世界先进水平。

第一节 数学教育的国际比较

在中学的众多课程里，数学是最具国际比较性的学科，世界各国的中小学数学课程内容大同小异。从 1980 年以来，国际性的中小学生数学成绩测试一直在进行，许多国家把这些成绩作为国家教育水平的衡量标志。中国内地参加了其中的一次，这就是 IAEP (International Assessment of Educational Progress)。以下是一些国际测试的情况。

- 我国中学生自 1989 年起，一直在国际数学奥林匹克竞赛中名列前茅。取得总分第一的年份是 1989 年、1990 年、1992 年、1993 年、1995 年、1997 年、1999 年、2000 年。

- 1989 年，国际数学教育进展评价测试 (IAEP) 在 21 个国家和地区举行，中国以 80 分的成绩名列第一。

- 1996 年，第三次国际数学和科学教育测试 (TIMSS) 成绩公布。中国内地没有参加。获得前四名的都是东亚国家和地区 新加坡、日本、韩国、香港。2000 年，新的成绩公布。中国台湾地区首次参加 TIMSS 并列第二。

- 中国留学生以数学基础扎实在欧美等国家著称。华裔学生在美国学校的数学成绩领先。

对于国际数学奥林匹克竞赛，以及 IAEP 测试里的中国数学成绩，一方面我们应该引以自豪。中国在教育投入很少的情

况下，学生的数学成绩能位居世界前列。同样是发展中国家，中国内地 13 岁学生的数学成绩，竟比巴西高出一倍。另一方面，中国学生用在数学作业上的时间比其他国家多，而课外自主活动的时间则较少。用了这么多的时间，收益率高吗？特别是优秀学生受统一考试标准的束缚，发展的空间不宽，数学教学中的创新性不够，这不利于国家优秀人才参加未来的国际竞争。此外，我国幅员广大，国际数学测试的数据是通过抽样得来的，会有误差。注意到 1989 年时还没有普及九年义务教育，样本的代表性也有问题，所以不可过于乐观。

改革开放以来，中国高等教育发展迅速，数学博士大批出现，但是世界上最好的数学家群体中，中国数学家并不多。数学科学的水平是国家综合实力的反映。美国和解体前的苏联是世界上数学水平最高的国家，欧洲紧随其后，日本正在迎头赶上。中国现代数学的发展已经引起世人注意，但还没有成为“世界数学大国”。这有待于全社会的共同努力，包括中小学数学教育界的努力。

国际数学教育成就评价 (IAEP) 数学和科学成绩平均正确率
(依 13 岁学生数学成绩排列 1989 年公布)

国家和地区	9 岁(数学)	13 岁(数学)	9 岁(科学)	13 岁(科学)
中国大陆		80		
中国台北	68	73	67	76
韩国	73	73	68	78
瑞士		71		
苏联	66	70	62	71
匈牙利	68	68	63	73
意大利	68	64	67	70
法国		64		
以色列	64	63	61	70
加拿大	60	62	63	69
苏格兰	66	61	62	68

续表

国家和地区	9岁(数学)	13岁(数学)	9岁(科学)	13岁(科学)
爱尔兰	60	61	57	63
英格兰	59	61	63	69
斯洛文尼亚	56	57	58	70
西班牙	62	55	62	68
美国	58	55	65	67
葡萄牙	55	48	55	63
约旦		40		
巴西 (圣保罗)		37		53
巴西 (福塔萨)		32		46
莫桑比克		28		
总平均 正确率	63	58	62	67

第二节 中国传统文化对数学教育的影响

从上一节的国际测试结果可以看出,受儒家文化影响的东亚各国和地区的数学成绩普遍较好。中国内地、台湾、香港,13岁孩子的数学成绩名列前茅。汉字文化圈内的日本、韩国、新加坡等国家,数学成绩普遍优良。面对这一现象,有必要首先从文化的层面分析。

一、儒家文化的教育传统

儒家文化的教育特征可以概括为“苦读+考试”。中国古

代的读书人为了读书，提倡“头悬梁、锥刺股”。读书的目的则是为了通过科举考试，博取功名。这种传统至今对数学教育有重大影响。具体说来有：

- 儒家文化鼓励读书人“为今生今世建功立业而奋斗”，读书目的明确，有兴趣要学，没有兴趣也要学。读书的动力来源于现世功业，不寄托于“来世”。

- 家庭的严格管束。父母对子女的期望值很高，因而要求子女努力学习，“听老师的话”，遵守纪律、刻苦学习。

- 传统教育强调背诵、模仿记忆、“熟能生巧”。“熟读唐诗三百首，不会做诗也会吟”。大运动量的“数学练习”是考试成功的基础。

- 中国古代数学的“计算”传统。中国帝王称为“天子”，算学为天文历法服务。因此，计算为第一要事，而“推理、证明”则较少涉及。普遍使用“数学”一词是上世纪 30 年代以后的事。中国的珠算技能、善背口诀存在于民俗文化之中。此外，中国的数字读音为单音节，计算口诀朗朗上口，便于记忆，也是一大优点。

以上特点，在中国内地、台湾、香港，新加坡等华人聚居区，乃至日本、韩国、越南等国家，都不同程度地存在着。

二、儒家文化本身的演绎特征

首先，儒家文化本身是一个演绎系统。我们可以作这样的类比：

儒家经典相当于数学的公理，朱熹等为经典作注引申是构作定理和论证，读书人的任务是按朱熹的标准答案做练习。

儒家文化的思想体系，从表面上看似乎不讲究逻辑推理和演绎论证，但就整体来看，思维方式是收敛的、封闭的、演绎的。与此相反，凡是涉及创造、探索和发现的发散思维层面，只要和经典论述有抵触，绝对不能允许。这种演绎式的封闭思想体系不鼓励创新，自然会扼杀一切创造，包括数学上的创造。相比之下，儒家学说虽不重视数学，但是对数学上的逻辑演绎方法，却并不拒绝和反对。

儒家文化是一种注释文化。学者只能为圣人的话做“注解”，自己的学术研究都是为了证明“圣人”的话是对的。这种思

想体系不可避免地渗入中国知识分子的血液之中，在思想深处压抑着创造性，包括数学的创新精神。

三、清代儒家“考据文化”为数学的逻辑推理提供了舞台

如果说儒家文化宏观上是一个收敛的演绎体系，那么 18 世纪中国的考据文化则体现了儒家的治学方法。清代雍正王朝大兴文字狱，知识分子被迫到‘故纸堆’里讨生活，考证每一个字的古音古义以及各种古文献的版本、真伪、作者等等。戴震（1723—1777）为代表的考据学派，以慎重求证的治学态度，极力反对空泛而粗放的论证方法。戴震曾批评以前的治学方法是“依于传闻，以拟其是；择于众说，以裁其优；出于空言，以定其论；据于孤证，以信其通”。也就是说，考据学派把儒家文化体系在微观上进一步演绎化、逻辑化了。

考据依赖逻辑。例如，考据常用反证法。“假定此书为某人所著，则将和某事实违背，因此该书不可能为某人所撰。”这种重证据、实事求是的学术精神和方法是考据学派能够通向现代科学，特别是数学的桥梁。著名学者梁启超曾说：“自清代考据学派 200 年之训练，成为一种遗传。我国学子之头脑渐趋于冷静缜密。此种性质实为科学成立之基本要素。我国对于形的科学（数理）渊源本远。用其遗传上极优粹之科学头脑，将来必可成为全世界第一等之科学国民。”（《清代学术概论》）

这种“遗传”基因，直到今天依然存在。考据训练 = 科学精神，那么数学思想 = 逻辑方法，就是理所当然的了。

一般以为，清代学术之特色为考据学，“明清一代学术走的是一条从反义理、重训诂，到独尊考据，再到兼重义理”的学术道路。这种考据到了独尊的程度，也就形成了一种文化。我们不妨称之为“考据文化”。考据文化使数学教育“重证据、讲推理”的特点得到充分发挥。中国知识分子的“考据文化”传统，把西方数学中的“创新”层面“过滤掉”，只把“逻辑”层面留下，以至于数学 = 逻辑的观念得到普遍认可，而数学的创新则不可避免地被冷落了。胡适说：“大胆假设，小心求证”，恐怕是大胆猜想不足，小心求证有余。数学上的创新想法得不到鼓励，一旦有小

错 便被指责为“科学性错误”，一辈子抬不起头来。在数学课堂上，此类现象绝非少见。

四、儒家的“科举考试制度”形成了考试文化

考试作为教育的指挥棒 古今中外都一样 但在中国更为突出。自隋文帝于公元 587 年实行科举制度以来，通过考试博取功名成为知识分子的惟一目标。明清两代的八股文考试，使教育的目标更加贴近“金榜题名时，洞房花烛夜”的人生追求。这种观念成为一种考试文化，一直影响到今天，数学教育自然也不能例外。

1935 年爱因斯坦在纽约州立大学的一次毕业典礼上，指出旧学校给学生太多的“好胜心”而不注意培养学生的“好奇心”。李政道教授在复旦大学演讲时说过，我们的传统总把学习称作“学问”，为什么你们老是在做“学答”？这些话都是针对考试文化的弊端而说的。

实际上，考试是一把双刃剑。选拔人才，公平的考试是不可缺少的，至少在今天还无法取代。中国的统一高考制度，在历史上起过重要作用，在今后一段时间里必定还会继续。统一考试的弊端是“千军万马过独木桥”，大家都做同样的题目，没有创造，没有个性。当代“高考”的危险在于“八股化”对于八股考试的危害一面，我们的认识还不能说很多。

第三节 国际数学教育百年回顾

一百年前的数学教育是什么样子呢？至少在英国，欧几里得的《几何原本》仍然是一切教科书的蓝本。数学家庞卡莱曾经幽默地讽刺当时数学教育的失败：“教室里，先生对学生说‘圆周是一定点到同一平面上等距离点的轨迹。’学生们抄在笔记本上，可是谁也不明白圆周是什么。于是先生拿粉笔在黑板上画了一个圆圈，学生们立刻欢呼起来：‘啊！圆周就是圆圈啊，明白了！’”庞卡莱指责的这种数学教育到处都有，现在也并未绝迹。

1901年，英国工程师皇家理科学院教授 J. 培利 (Perry, 1850—1920) 在英国科学促进会发表演说，猛烈抨击英国的教育制度，反对“为培养一个数学家而毁灭数以百万人的数学精神。”他说：“我们再也没有欧几里得时代那样的空闲了。”培利主张“关心一般民众的数学教育”，取消欧几里得《几何原本》的统治地位，提倡“实验几何”，重视实际测量、近似计算、运用坐标纸画图、尽早接触微积分。他归纳学习数学的“理由”有七条：

1. 培养高尚的情操，唤起求知的喜悦。
2. 以数学为工具学习物理学。
3. 为了考试合格。
4. 给人们以运用自如的智力工具。
5. 认识独立思考的重要性，从权威的束缚下解放自己。
6. 使应用科学家认识到数学原理是科学的基础。
7. 提供有魅力的逻辑力量，防止单纯从抽象的立场研究问题。

培利嘲笑那些只关心第 3 条（为了考试合格）的教师说，这些数学教师尽管什么用处也没有，但他们却像受人顶礼膜拜的守护神。

培利的演说获得广泛赞同，1902年，以培利演说为中心内容的《数学教学的讨论》一书出版。20世纪初，以培利为代表的数学教育改革运动拉开了序幕。

与英国的培利改革相呼应，德国数学家 F. 克莱因 (Klein, 1849—1925) 继续推动世界数学教育改革。早在 1900年，他在德国学校协会上，强调应用的重要性，建议在中学讲授微积分。1904年，克莱因在哥廷根大学演讲，主张中学数学内容应以“函数概念”为中心。同年，在自然科学家的布列斯劳会议上，建议大学教师不仅要懂教育学，还必须注意数学教育的方法。1905年，由克莱因起草的《数学教学要目》在意大利米兰公布，世称米兰大纲，其要点是：

1. 教材的选择和安排，应适应学生心理的自然发展。
2. 融合各个数学学科，密切数学与其他学科的联系。
3. 不过分强调形式的训练，应重视应用。
4. 以函数思想和空间观察能力作为数学教学的基础。

米兰大纲是一份向世界各国推荐的模范大纲，其指导思想贯穿于整个 20 世纪，至今仍然具有指导意义。

20 世纪以来，国际数学家联合会是国际数学界惟一的权威组织。1908 年在罗马举行国际数学家大会，决定建立国际数学教育委员会，现在它的通用英文名字是：International Commission of Mathematics Instruction 简称 ICMI。克莱因是本世纪初无可争辩的数学教育领袖，理所当然地被选为国际数学教育委员会的第一任主席，他担任这一职务直到 1925 年去世。

20 世纪中叶，经历了两次世界大战。由于教育和各国政府的政策密切联系，国际性的数学教育活动不太多。ICMI 做了一些组织工作，主要是交流各国数学教育的情况，包括数学教学大纲的制定、教学方法的改进、数学学习水平的评价等等。

第二次世界大战之后，各国普遍实行 9—12 年的义务教育制度，这是一项根本性的转变。如果说以前的数学教育只是为了培养少数科学家、律师、医生、国家管理人员等，那么现在就必须面对全体民众，不能淘汰，不能留级，不能退学。以前的数学往往被作为筛子用于选拔人才，现在则必须把数学作为“泵”来提高大众的数学能力，于是“大众数学”的口号应运而生。

20 世纪 60 年代，一项由国际政治触发的数学教育改革运动风靡全球。1957 年，苏联的人造卫星早于美国上天，美国朝野震惊。1958 年，美国国会通过国防教育法，要求政府和公众支持教育改革，用提高科学教育质量来保卫国防。大批的政府拨款和企业资助投向科学教育和数学教育，以布尔巴基为代表的数学家积极参与其中。当时的思潮是，数学教材内容太陈旧，基本上没有反映 20 世纪的数学成就，一大批新的数学教材在西方各国涌现，用“新数学”代替“旧数学”的改革运动席卷全世界。1958 年，美国成立“学校数学研究小组”(SMSG)着手编写《统一的现代数学》教材。1959 年，欧洲经济共同体编制《中学数学教育现代化大纲》。1960 年，日本召开全国数学教育大会，着手研究数学教育现代化。1961 年，英国的“学校数学设计”(SMP)研究组织推出一套全新的教材。比较稳重的苏联，也在 1965 年成立了以数学家柯莫哥洛夫为首的委员会，全面编写新数学教科书。即使处于封闭状态的中国，虽然和美国的数学教育改革

没有直接关系，但于 1960 年在上海举行的中国数学会代表大会上，也提出“打倒欧几里得”的口号，编写的高中数学教材竟包含偏微分方程，力求实现数学教育内容的现代化。

这场运动，世称“新数学”运动。新数学运动的指导思想是：

1. 增加现代数学内容，如集合、逻辑、群、环、域、向量和矩阵、微积分、概率论、二进制数系等等。
2. 强调公理方法，提倡“布尔巴基”的结构主义。MSG 数学教材中有一个由 30 条公理组成的系统。
3. 废弃欧几里得几何。
4. 削减基本运算，用计算器代替基本的运算技能。
5. 提倡发现教学方法，要求学生像数学家发现定理那样去学习数学。

经历了 20 世纪 60 年代和 70 年代，新数学运动最终以失败告终。学生无法接受大量的抽象而不切实际的数学，如二进制数系、群的概念、数理逻辑公式、交换律、结合律等等。与此同时，基本训练大大削弱，学生不知道 $2+2$ 等于几，因为被二进制数弄糊涂了。80 年代，大多数新数学运动的教材都宣布失败，提出“回到基础”的口号，重新注意基本训练。

新数学运动也有积极的一面，例如将概率统计、向量、微积分等内容纳入中学教学内容，在教学方法上注意学生发现知识的过程等。但是它的负面影响颇为巨大，学生的基本训练剧烈下降，长期未能恢复。至于平面几何之类的内容，不仅西方国家的中学生已经久违，连中学教师也不甚了了，恢复起来十分困难。

与新数学运动差不多同时，第二次世界大战时中断的国际数学教育活动也恢复起来了，这一时期的世界数学教育领袖是弗赖登塔尔 (Freudenthal, 1905—1991)。

弗赖登塔尔是荷兰数学家，1930 年毕业于柏林大学，专长李群和拓扑学，长期在荷兰的乌德勒支大学任教授。在研究数学之余，关注数学教育，并有大量著作问世。他主张学习现实数学，提倡从学生的现实出发，注意数学学习心理学的研究。新数学运动风起云涌之际，弗赖登塔尔持激烈反对态度。后来的事实证明他是正确的，这使他的声誉鹊起。1967 年，弗赖登塔尔当

选为国际数学教育委员会主席，在他任职期间，做了两件影响深远的事。

1. 单独举行国际数学教育大会 (ICME)。第一届 ICME-1，于 1969 年在法国里昂举行，从此数学教育成为国际性的研究领域。本章第六节将详细叙述国际数学教育大会的情况。

2. 提倡数学教育的科学研究。20 世纪 60 年代前，大多数数学教育研究都是经验式的，各国的研究只是报告自己的数学教学大纲，谈谈数学教学的一般情况。弗赖登塔尔认为数学教育研究应该和数学研究一样，应探讨数学教育的规律，提出新观点，增加新内容，努力在前人研究的基础上有所前进。论文的内容应提出问题，引用前人的结果，提出自己的新见解，有论证和数据，不空谈。在 ICME 上要分组讨论，力求深入。

为了推动数学教育研究，弗赖登塔尔创办了新的杂志《Educational Study in Mathematics》(数学教育研究) 作为国际数学教育委员会的机关刊物。

另一位数学教育的领袖人物，当推 G. 波利亚 (Polya, 1887—1985)。他是匈牙利人，在布达佩斯、哥廷根、巴黎等地求学，1912 年获博士学位，主要工作领域为泛函分析、组合数学、概率论等。波利亚在 1944 年发表《怎样解题》一书，先后被译成 14 种文字出版，在数学教育界影响巨大。以后又推出《数学的发现》、《合情推理》等一系列有关解数学题的理论，并用大量的例子加以解释，风行世界。20 世纪 80 年代，美国数学教育界在“回到基础”的口号之后，又提出“数学问题解决”的口号，主张数学问题的解决应是数学教育的主要目标。至此，波利亚的解题理论更成为数学教育研究的热点。

20 世纪末，数学教育面临许多困难，西方工业发达国家中、小学生的数学水准每况愈下（见本章第一节）；政府和民间团体大规模投资数学教育研究；数学教育的观念随之发生重大改变。主要内容有：

● 第二次世界大战后，工业发达国家先后普及中学教育。教育的普及使得数学内容必须适合大众的需要。“大众数学”的口号应运而生。

● 新数学运动失败之后，提出“回到基础”的口号。但是仅

仅强调“打基础”，形成单纯操练，数学变得枯燥无味，学生死记硬背，引起社会的不满。于是 20 世纪 80 年代又提出“数学问题解决”的口号，认为数学教学的主要目标是为了培养学生“解决数学问题”的能力。这里的数学问题，主要指非常规的、应用性的、具有探索性的问题。

- 心理学对数学教育提出了新的要求，数学教学要适合“学生主动建构”的过程。建构主义和认知心理学取代了以“刺激—反应”为基础的行为主义心理学。

- 随着计算机技术的发展，数学教学大量使用信息技术。学生普遍使用计算器，计算机软件 Maple 等用于符号运算，数学和计算机的科学整合使数学的面貌发生巨大变化。

- 数学教育的国际化趋势日益显露。与此同时，“民族化的数学(Ethnomathematics)”也受到重视。

到了本世纪末，国际数学教育测试(TIMSS)继续表明，东亚国家的中小学生获得最好的数学成绩，而欧美发达国家的数学成绩仍然比较落后。为此，美国国内出现了激烈的争论，人称“数学战争”。

进入新世纪后，数学教育的进步仍然是各国政府、社会团体以及教育界关注的焦点。什么是“优质的”数学教育？答案是

优质数学教育 = 扎实基础 + 创新能力

西方文化关注学生个性的发展 如果陷入“自流放任”则多数人基础不牢。东方的文化强调“熟能生巧”，如果陷入“死背硬记”，则虽然掌握了一些基础，却不善创新发展。二者各在一个事物的两端。在 21 世纪，这两种做法将会相互接近，找到动态的平衡点。

参考文献

- 1 国际展望：九十年代的数学教育（ICMI 研究丛书）上海：上海教育出版社，1990
- 2 Learning mathematics (IAEP 测试报告) Educational Testing Service, Princeton, 1992
- 3 美国国家研究中心报告第 7 号。原载 TIMSS, 1996(12)

- 4 美国国家研究委员会：人人关心数学教育的未来，北京：世界图书出版公司，1993
- 5 张奠宙，曾慕莲，戴再平近代数学教育史话，北京：人民教育出版社，1990
- 6 Downsizing at Rochester（在罗彻斯特的削减），Notices of AMS, Vol 43 No.3 March 1996

第四节 20 世纪中国数学教育的变迁

中国古代的数学教育曾经相当发达。隋朝的国子寺置算学博士两人，算学助教两人，学生 80 人。唐宋时期的算学学校，高峰时定为 200 人。明清以后，算学衰落。八股文取士，和算学无关。

清末的中国传统算学，全靠私人授徒维持。1840 年以后，传教士在中国的教会学校里宣讲西方数学，水平不高。1862 年，京师同文馆专设天文算学馆，是为现代数学教育开始。1898 年，京师大学堂成立，开设算学课。直到 1906 年，京师大学堂的代数学课本，仍然直排，用甲乙丙丁表示常数 a, b, c, d ，天地人元表示未知数 x, y, z, w 。至于在中国的基础教育中普设数学课程，完全采用西方数学体系，则是 1911 年辛亥革命以后的事了。

自 1919 年“五四”运动到 1949 年中华人民共和国成立，中国数学教育主要学习欧美，用英美教材。至于教学方法，还是传统的注入式，教师讲，学生听。1949 年之后，整个教育体系照搬苏联，数学教育也不例外。20 世纪 50 年代数学教育的特点是：

- 数学教学内容少而精。体系严密，重逻辑演绎。课程以函数为纲。微积分、概率、方程式论等内容不再讲授。

- 教学理念是以“教师为中心”、“知识传授为中心”、“课堂为中心”。

- 实行“组织教学—导入新课—讲授新课—巩固练习—布置作业”的 5 环节授课模式。

- 教学方法有讲授法、谈话法、课堂讨论等。

这样的数学教学内容和教学方式，较之解放前大有进步。严谨的形式化的数学体系和中国严谨治学的理念相近，对培养学生的数学思维产生了很好的影响。5 环节的教学模式比起过去一讲到底的注入式，确实进步很大，而且这种教学方式和中国的传统教学模式并不违背，于是很快风行全国，其影响一直保持至今。与此相对照，杜威“以儿童为中心”、“以学生活动为中心”、“以社会生活为中心”的教育理念，虽然曾经有强有力的宣传和实践，仍然无法在中国的教育界生根。

1963 年，中国颁布了自己的教学大纲。在学习苏联的基础上结合中国国情提出“加强双基（基本知识、基本技能）”发展学生的三大能力，即基本运算能力、空间想象能力、逻辑思维能力。教学方法主张“精讲多练”，在“练”中学。教学模式仍然沿用 5 环节，更多强调“启发式”、“注意”、“课堂活跃”、“学生思维积极”。历史地看，当时的数学教学达到了新的高度，其中许多地方值得我们继承和发扬。

1966 到 1976 的十年期间，数学教育的正常教学秩序受到破坏。数学课程缺乏系统性，以数学联系实际的名义，将几何分为“画线”、“制图”、“度量衡”等内容。社会动乱使得数学教学质量直线下降，当然其中也有一些群众的创造，如“三算结合”、“与工农业生产相结合”的数学内容等，局部上可以借鉴吸收。

1976 年以后，数学教育进入新阶段。“拨乱反正”的口号，使得数学教育迅速回到 1960 年的轨道上来，教学质量明显提高。高考恢复后，广大中小学生学习数学的积极性空前高涨，而考试也逐渐成为影响数学教学走向的决定因素。随着改革开放政策的实行，数学教育开始和西方国家交流，出现了一些新的数学教育思想和做法。重要的有：

- 了解并分析西方“新数学”运动从兴起到失败的过程。欧美各国“回到基础”的提法和我国“回到 20 世纪 60 年代”的要求相吻合。

- “标准化考试”的理论，为我国高考所采用。严酷的高考竞争，“覆盖 70% 知识点”等命题原则，决定了数学教学以“解答考题”为主要目标。

● 布鲁姆的“目标教学”和中国的考试目标相结合 风行一时。

● 1980 年美国数学教育推出“问题解决”的口号，迅速传到中国。波利亚的解题教学理论，成为中国数学教育界争相学习的对象。

● 各种数学竞赛相继恢复。1986 年我国首次参加国际数学奥林匹克竞赛。1989 年中国代表队首获总分第一名。

由上可见，20 世纪 80 年代的数学教育主要是恢复性的。一个不容回避的事实是高考乃至各种考试的制度、方法、内容，以前所未有的深度介入日常数学教学。从国外引进的数学教学理论，也多半和考试相结合。考试文化是一把“双刃剑”，既能激励学生学习数学的动机，加强“双基”训练，提高解题能力，也使教学中因过度竞争而出现的弊端陆续显现。1990 年之后，数学教育出现新的动向。

1. 国家提出素质教育的口号。数学教学的研究课题是如何把素质教育的要求落实在课堂上。

2. 九年义务教育制在全国实施。“大众数学教育”的观念逐步普及。数学后进生的问题日益突出。

3. 加强创新精神和动手能力的培养成为数学教学改革的指导思想。一系列的研究陆续开展。

4. 实行新的数学教学大纲。微积分、概率内容再次进入中学数学课程。1999 年始，国家拨款研制新世纪的《国家课程标准》新的《国家九年义务教育数学课程标准》公布。

5. 计算机技术用于数学教学。多媒体手段普遍用于公开课教学。少数教案已经在实质上使用计算机（器）技术进行数学教学。上海的 2000 年高考，要求学生在考场中使用计算器。

6. 高考实行改革。应用题、开放题、情景题陆续进入数学试卷，高考指挥棒发挥正面指挥作用。

7. 奥林匹克数学竞赛走上更加健康的发展道路。一方面，在国际竞赛继续取得优秀成绩；另一方面在国内的竞赛使数学优秀生得到锻炼，过度竞争有所“降温”。

8. 数学教育研究空前活跃。

1992 年底，当时国内比较活跃的数学教育工作者聚首宁

波，在教育部人事司的支持下举行数学教育高级研讨班，产生了《数学素质教育设计》的文献。其中一些建议，预示着中国数学教育的未来走向，此后的实践证明了这一点。数学教育高级研讨班每年一次，连续十年没有终止，已成为数学教育学术研讨的重要阵地。

跨入新世纪之后，中国数学教育正在进行重大变革。

第五节 东西方数学教育的平衡

东西方的数学教育在文化背景、教育观念、制度运行、教师培养等许多方面都存在着深刻差异。在国际数学教育测试结果的基础上，东西方的数学教育工作者都在反思。美国认为东方国家的学生虽然能够获得优良的数学成绩，但创造性不强，所以不能笼统地提出“向东方学习”。东方国家的数学教育同行，则认为数学考试的成绩只能说明平均成绩比较好，基础比较扎实，但是，学生学习数学的主动性不够，优秀学生缺乏世界一流的数学竞争力。

(TIMSS) 国际测试中取得第一名的新加坡教育部官员说，考试就是考试而已，不能说明太多的问题。新加坡在教育上的口号是“会思考的学校 爱学习的国家”。

寻求数学教育的东西方平衡，已成为全球性的共识。

东西方数学教育比较表

西 方	平衡点	东 方
多种选择		统一要求
考试温和		考试严厉
学生建构		教师中心
强调整解		熟能生巧
基础松散	——美国——西欧——俄国——日本——港台地区——大陆——	基础扎实
非形式化		形式演绎
适当演练		反复演练
个性发展		进度一致
轻松学习		负担过重

第六节 中国数学教育正在走向世界

改革开放 20 年来，中国数学教育打破孤立状态，加强与国际数学教育界的交流。许多中国数学教育工作者访问欧美各国，把世界各国的数学教育经验带到中国。例如，“大众数学”、“数学问题解决”、“建构主义”等等重大的数学教育思想很快传到中国，并发生了很大影响。1987 年，国际著名数学教育家弗赖登塔尔应邀在上海华东师范大学讲学两周（讲稿《访问中国》的中译本已由上海教育出版社出版）。但是，最重要的国际交往是和国际数学教育委员会的联系。

1986 年，中国数学会和位于台北的数学会作为一个整体加入国际数学联盟（IMU）。这样，中国在数学上“统一”了。此后，中国内地正式参与国际数学教育委员会（ICMI）的活动。

1990 年和 1994 年，分别在北京和上海举行国际数学教育委员会与中国联合召开的国际数学教育会议。

1994 年，张奠宙当选为国际数学教育委员会的执行委员（1995—1998），王建磐继续当选执行委员（1999—2002）中国人由此陆续进入国际数学教育组织的领导机构。

2000 年的第九届国际数学家大会在日本东京的幕张国际会议中心举行。到会的各国数学教育工作者约两千人，其中日本学者 800 人，美国学者 209 人，为外国到会人数最多的国家，其次就是中国。会议公报表明，来自中国大陆的有 114 人，另有 21 人来自香港，17 人来自台湾。与会的中国内地的数学工作者达到百人以上，盛况空前，引起广泛注目。

在这次大会上，华人学者担负的职务或演讲的题目有：

王建磐（华东师范大学）现任国际数学教育委员会执行委员

王长沛（北京教育学院）大会国际程序委员会成员（因故未到会）

张奠宙（华东师范大学）前任国际数学教育委员会执行委员（大会的筹备工作者之一）