

吴文俊先生荣获邵逸夫数学科学奖庆祝会

部分讲话汇编

2007-4-28

目 录

会议简报.....	3
邵逸夫奖评审委员会主席、诺贝尔奖获得者杨振宁教授讲话.....	5
中国数学会理事长文兰院士讲话.....	6
中国科学院数学与系统科学研究院院长郭雷院士讲话.....	7
中国科学院副秘书长郭华东讲话.....	12
国家自然科学基金委副主任王杰教授讲话.....	13
邵逸夫奖评奖委员会委员张恭庆院士讲话.....	7
马志明院士讲话.....	13
吴文俊先生谢词.....	15
吴文俊先生公众报告.....	17

吴文俊先生荣获邵逸夫数学科学奖庆祝会

隆重举行

“吴文俊先生荣获邵逸夫数学科学奖庆祝会”于2006年9月25日隆重举行。会议由中国数学会主办、中国科学院数学与系统科学研究院协办。全国人大常委会副委员长丁石孙先生，邵逸夫奖评审委员会主席、诺贝尔奖获得者杨振宁教授，国家科技部、中国科学院、国家基金委、中国科协的有关领导，来自全国各地的数学界代表近200人出席了本次会议。

举行这次会议的目的是庆贺吴文俊先生荣获邵逸夫数学科学奖，宣传吴文俊先生对科学的执着追求和勇于创新的精神，推动我国数学事业的发展。

杨振宁先生首先讲话。他对吴文俊先生获奖表示祝贺，并指出邵逸夫奖在数学方面已经有两位中国人获奖，即陈省身先生与吴文俊先生，生命科学与医学奖也有两位华人获奖。参与评奖的人，绝大多数都不是华裔科学家。这表示华人在国际科学界的贡献已经达到顶端的人数是相当多的。杨振宁先生相信，以后10年、20年得到国际大奖的华裔科学家会越来越多。

中国数学会会长文兰院士、中国科学院数学与系统科学研究院院长郭雷院士、全国人大常委会副委员长丁石孙先生、中国科技部副秘书长王志学教授、中国科学院副秘书长郭华东研究员、国家自然科学基金委副主任王杰教授、中国科协学会学术部部长沈爱民先生先后讲话。会上还宣读了全国人大常委会副委员长、中国科学院院长路甬祥院士的贺信。他们对吴文俊先生获得邵逸夫数学科学奖表示热烈祝贺，并表示吴文俊获得这一国际大奖是吴文俊先生的光荣，也是我国数学界的光荣，是我国数学界的一件盛事。吴文俊先生几十年来在拓扑学、数学机械化、数学史领域取得了卓越的成就，对我国数学事业的发展和人才梯队的培养做出了杰出的贡献，是我国数学界的一面旗帜。

文兰理事长在讲话中指出，我们应该像吴文俊先生那样，志在高远，脚踏实地，埋头苦干，坚持不懈，早日实现陈省身先生念念不忘的、也是全国数学界念念不忘的数学强国之梦。郭雷在讲话中指出，吴文俊先生在做学问中体现出的宏大气魄、开创精神和

勇气以及在做人方面体现出的淡泊名利、平易近人、朴实无华、处事公正豁达，待人始终充满善意的品质为青年科技工作者树立了学习的榜样。

张恭庆院士、马志明院士、胡国定先生、周毓麟院士、林群院士、李邦河院士、张继平教授、文志英教授、陈永川教授、范更华教授等二十余数学界代表先后发言。他们表示，吴文俊先生此次获奖极大振奋了我国数学界的士气，全国数学界应该以吴文俊先生为榜样，为中国数学的复兴努力奋斗。

吴文俊先生做了答谢，并做了精彩的公众讲演。吴文俊首先对各方面的领导以及合作者对他本人的长期支持以及对各位嘉宾的祝贺表示感谢。他提到，本次获奖使他本人最为高兴的是纯粹数学家对于数学机械化研究的认可。而以前对于数学机械化研究给予关注与支持的大多是国内外计算机科学家以及与计算机关系密切的数学家。他在公众讲演中回顾了数学机械化的发展历史以及他本人从事数学机械化研究的缘由及历程，并鼓励青年数学家为我国数学事业而努力工作。

各位贵宾：

我非常高兴参加今天这个庆祝会。

今年的邵逸夫数学科学奖，获得者吴文俊先生是我们大家都非常尊敬的。邵逸夫奖是从 2004 年第一次设立的。邵逸夫今年是 99 岁了，还是很健康。发奖的那一天他亲自来了，最后把这个奖牌交给吴院士，也是他亲手交的，明年要庆祝他 100 岁的生日。那么他设立这个奖，从最开始讨论的结果，认为应该给三个奖项，其中一个数学科学奖。大家晓得 2004 年数学科学奖的得奖者是陈省身(S.S.Chern)教授。第二年，2005 年得奖者是怀尔斯(A.Wiles)教授，今年是 David Mumford 教授跟吴文俊院士，这个推荐得奖是一个国际的数学家组成的临选委员会，今年这个临选委员会的 5 位委员，是英国的 Atiya，他是主席，张恭庆应该是大家都熟悉的，俄国的 Novikov，日本的 Hironaka，跟美国的 Griffis，五位评选委员里头有三位是得过 Fields 奖得主。他们经过几个月的讨论，推荐了 2 位，是吴文俊院士跟 Mumford 教授。Mumford 教授现在是在布朗大学作教授。

那么今年有个特点，是今年数学科学奖，特别给的两位，都是不只是在纯粹数学有贡献，而在应用数学上有贡献。那么这个评选委员会，今年选这两位的一个特点是很清楚的要表示，邵逸夫奖对于应用数学认为也应该包括在数学科学之内。我个人参与这个邵逸夫奖整个的运转，我有一点点感想，就是这个奖到现在数学方面已经有两位中国人获奖了，陈省身先生跟吴文俊先生，生命科学跟医学奖也已经有两位华人了是简悦威教授跟王晓东教授。这些评奖的人，绝大多数都不是华裔的科学家，所以这个所代表，是说华人在国际科学界的贡献已经达到顶端的，人数是相当多的。我相信这件事情也代表着在以后 10 年，20 年华裔到国际大奖的会越来越多。我因为底下还要赶去另外一个庆祝会，所以对不起，我要退席了。 谢谢！

杨振宁

9 月 25 日

各位前辈师长，各位领导，各位来宾：

早上好！

今天，我们在这里欢聚一堂，庆祝吴文俊先生荣获劭逸夫数学奖。劭逸夫奖是香港劭逸夫先生创立的一个重大的国际学术奖项，目前涵盖天文学、生命科学及医学、数学三个方面，自 2004 年起颁奖，每年一次。数学奖首届获奖者为陈省身先生，第二届获奖者为 Andrew Wiles，今年是第三届，获奖者为 David Mumford 和吴文俊先生。这是吴文俊先生的光荣，也是我国数学界的光荣，是我国数学界的一件盛事。吴文俊先生几十年来在拓扑学、数学机械化领域取得了卓越的成就，对我国数学事业的发展和人才梯队的培养做出了杰出的贡献，是我国数学界的一面旗帜。

秋天是收获的季节。尤其中秋，又是人们团聚的日子。今天前来出席庆祝会的，有几十年来为我国数学事业做出杰出贡献的德高望重的数学界老前辈，有代表我国数学事业的中坚力量的各大学数学系主任和各研究单位的研究所所长，有肩负着我国数学事业的更美好的未来的各地风华正茂的青年数学家。虽然我国数学就整体而言，与世界最好的水平相比还有相当的差距，但近年来我国数学实力的明显增强，尤其是经费和硬件方面的迅速改善，已经引起了世界同行的普遍注意，许多条件从来没有像今天这样好。让我们大家像吴文俊先生那样，志在高远，脚踏实地，埋头苦干，坚持不懈，陈省身先生念念不忘的、也是全国数学界念念不忘的数学强国之梦，就一定会实现。

谢谢各位！

文兰

9 月 25 日

各位领导，各位来宾： 早上好！

今天，我很荣幸在这个场合代表这次会议的协办单位----中国科学院数学与系统科学研究院热烈祝贺吴文俊先生荣获“2006年邵逸夫数学科学奖”；衷心感谢科技部、中国科协、国家基金委与中国科学院等有关部门的领导，和来自全国各地的学术界朋友们来参加这次庆祝会议，同时也感谢中国数学会主办了这次会议。

作为一名与吴文俊先生长期同在一个单位工作的同事与学术界的晚辈，吴文俊先生无论是在做学问方面，还是在做人方面都为我们树立了学习的榜样。下面我就此谈三点个人体会。

1) 首先，吴先生在科研中体现出的宏大气魄值得学习。吴文俊先生获得邵逸夫奖的理由是“对数学机械化这一新兴交叉学科的贡献”。在邵逸夫数学科学奖委员会所写的两位获奖者工作介绍中有这样一段话：“虽然 Mumford 和吴文俊的数学生涯是彼此平行展开的，他们仍然有很多共同点。他们都是以传统数学领域—几何学为起点，并为其现代发展做出了贡献。他们都转向了由于计算机出现而开启的新的领域与机遇。他们揭示了数学的广度。他们一起为未来的数学家们树立了新的榜样。应该得到邵逸夫奖的奖励”。我觉得这句话很值得回味，对年轻一代学者的学术发展应该有重要启发。

大家都知道，吴先生早年从事拓扑学研究，他给出了各种示性类之间的关系与他们的计算方法，在他的博士论文中命名了庞特利亚金性类和陈省身示性类，并引入了一类与陈类平行的示性类。他将示性类概念由繁化简，从难变易，形成了系统的理论，吴先生与他同时代的几位数学家一起使得有关示性类的理论成为拓扑学中最完美的一章。吴文俊先生也由于这些基本的、创造性的贡献，而被载入拓扑学发展的史册。

在 20 世纪 70 年代，吴先生有机会接触到计算机，敏锐地觉察到计算机的极大发展潜力，认为其作为新的工具必将大范围地介入到数学研究中来。他从几何定理机器证明与方程求解两个具体研究方向入手，引进新的方法，取得了数学机械化研究的突破性成果，被认为是几何推理的先驱性工作。

2) 其次，吴先生在科研中体现出的开创精神和勇气值得学习。前面提到吴先生是杰出的拓扑学家，已经取得公认的成就。但当他认定数学与计算机科学这一新兴交叉领域的发展前景时，便义无反顾地中断了拓扑学研究，全身心投入到数学机械化研究。当

时，吴先生已经年近花甲，从事一个全新领域的研究是需要何等的勇气、何等的艰辛。特别是他从零开始学习编写计算机程序，在相当艰苦的条件下，经过夜以继日的工作终于取得丰硕成果。吴先生还特别重视数学机械化方法与其他学科的交叉研究。为此，他自己做了大量的调查研究，将他的数学机械化方法用于机器人、计算机图形学、机构设计、化学平衡、天体力学等问题，还支持推动数学机械化方法在一些高技术行业的应用。吴先生在高龄时还保持这样的创新勇气，对年轻一代学者确实是榜样，有深刻的启发。

3) 此外，吴文俊先生的品格和为人也是我们学习的榜样。吴先生为中国现代数学发展所作出的贡献极其突出，而他本人却淡泊名利、平易近人、朴实无华、处事公正豁达，待人始终充满善意。正因为如此，这位有着崇高学术声望的长者，受到每一个认识他的人的普遍爱戴与敬重。

总之，吴先生获得邵逸夫奖不仅给中国数学界和科学界带来了巨大荣誉，更重要的是从吴先生身上所体现出的种种可贵的精神很值得学习，特别是在目前的学术环境下更值得提倡。

最后，我们再次对吴先生的学术贡献和此次获奖表示热烈祝贺，并祝愿吴先生健康长寿！谢谢大家！

郭雷

9月25日

祝贺吴文俊先生荣获邵逸夫数学奖

——庆祝吴文俊荣获邵逸夫数学奖大会的发言

敬爱的吴文俊先生和夫人：

各位领导，各位嘉宾：

女士们，先生们：

我首先要感谢中国数学会以及中科院数学与系统科学研究院召开这次大会，让我有机会来祝贺吴文俊先生荣获邵逸夫数学奖。

被媒体誉为“21 世纪东方诺贝尔奖”的“邵逸夫奖”是一项国际大奖。我们看一个奖项的大小，不光是看奖金的额度，更重要的是看得奖者的水平。邵逸夫数学奖的前两届得主，一位是现代微分几何的奠基人陈省身先生，另一位是 Fermat 大定理的终结者 A.Wiles，由此可见这个奖确实是一项顶尖级的大奖。

这项大奖的被提名人高手如林，吴先生和 D.Mumford 之所以能够胜出，当然是由于他们学术成就中突出的原创性和对数学科学发展影响的深远性。近来有机会看到一些国际上权威人物对吴先生工作的高度评价，我深有感受。

正如前面高小山教授所介绍的那样，吴先生的成就是极为巨大的。大家都知道吴先生在拓扑学上有“范围广泛、结论深刻、极高创造性”的贡献。如“吴示性类”、“ I^* 函子”、“嵌入不变量”、“分类空间的拓扑”等工作都有深远的影响。

而吴先生在几何机器证明（即“吴方法”）上的贡献更是划时代地完全革命化了这一个领域。几何机器证明的研究可以截然地分为：前吴时期（pre-Wu era）与后吴时期（post-Wu era）。在“吴方法”出现之前的近 20 年，定理机器证明的研究处于一片茫然之中，进展甚微。由于吴先生引进了深刻的数学思想，打开了一条全新的途径，因而找到

了一套不仅限于初等几何，而且对于非常广泛的一大类问题都行之有效的算法。他的方法不但可以证明定理，还可以发现定理。他的革命化方法带来了这个领域里一个专题接着一个专题的推进，使这领域成为了近年来快速发展的一个分支。

吴先生成就的意义和影响实际上不限于数学上这两个分支。正如世界著名数学家 Atiyah 爵士在颁奖会上所说的：“从 19 世纪初期到 20 世纪中叶，在整个计算机发展的进程中，数学家起着突出的作用。但是现在计算机科学已经发展成为一个庞大的事业，而它与数学的紧密联系却有丢失的危险。这对双方都有害。D. Mumford 与吴文俊是两位领袖数学家，在他们职业生涯的第二部分，以两种不同的方式重新建立了这种联系。”

“数字计算机在处理空间问题上并不十分有效，这是大家都知道的。因此象 Mumford 与吴所作的，在计算机与几何间的鸿沟上架起了桥梁，实在是一项伟大的成就，他们是未来数学家一种新角色的楷模。”

由此可见吴文俊先生正是引领世界潮流的数学大师。他荣获邵逸夫奖是当之无愧的！

我们庆贺吴先生赢得国际大奖，并不仅仅因为他是获得国际数学大奖的国内第一人，而且还因为：

第一，吴先生的成就是中华民族的光荣。

“吴方法”是来源于中国古代数学传统的思想与方法、结合现代代数学的某些理论、发挥当代计算机的功能而发展出来的数学机械化理论。与西方数学基于“公理化”的传统不同，“吴方法”继承和发扬了中国古代数学基于“计算”的传统，使它能在新世纪的数学研究中发挥威力。

第二，“吴方法”是中国自主创新的成果。

吴先生的成就是在中国大地上播种、开花、结果的。早在 70 年代后期，吴先生就以他的天才和智慧，在饱受文化革命创伤的恶劣环境中，找到了机械化证明的突破口。他埋头工作，建立自己的理论和方法，开始几年不为外界所知。数年后国外同行才惊异

地发现，由于吴的方法，中国自动推理的研究已经在国际上遥遥领先。近 30 年来，“吴方法”不仅已经根本改变了机械化证明的面貌，而且还被应用到许许多多不同的领域，例如智能计算机、机器人学、计算机图形学、工程设计等等。世界上许多大学和研究机构陆续举办“吴方法”的研讨班。欧美各发达国家的科学基金会和大企业都积极支持开展“吴方法”的研究。全世界这一领域的许多领衔学者来自中国，而以吴先生为首的中国学派也一直是机械化定理证明的主要推动力。所以“吴方法”完完全全是自主创新成果！

第三，吴文俊先生是中国数学家的骄傲。

吴先生在解放初期就学成回国，和全国人民一起经历了共和国半个多世纪的风雨。与国外同行相比，他没有那样优越的生活条件和工作环境，却在学术上做出了超越他们许多人的伟大成就。这个奇迹就发生在我们大家都很熟悉的吴先生身上。面对这次获奖，中国数学家当然会格外受到鼓舞，也倍感亲切。吴先生真是中国数学家的骄傲！

吴先生给我们中国数学家做出了榜样，我们要学习吴先生的爱国精神和作为科学家永远保持的创新激情。

衷心祝愿吴文俊先生和夫人陈丕和老师健康长寿！

张恭庆

9 月 25 日

尊敬的吴文俊院士

尊敬的吴夫人：

您们好，值此欢庆的日子里，我谨代表中科院基础局全体同仁，并以个人的名义，向您获得 2006 年度“邵逸夫”数学奖表示衷心祝贺！这也是国内科学家首次获此奖项，因此也向中国数学界表示热烈祝贺！

“邵逸夫奖”于 2002 年设立，以表彰在天文学、数学科学、生命科学与医学三个科学领域取得突破性成果，并对人类生活产生意义深远影响的科学家。

吴文俊院士是我国著名数学家。他于上世纪 50 年代对数学的主要领域-拓扑学做出了杰出贡献。70 年代后期，吴文俊开创了崭新的数学机械化领域。他建立了用计算机证明几何定理的“吴方法”，实现了几何定理的高效自动证明；提出了“吴消元法”，为代数与微分方程组结构确定与符号求解提供了完整的方法。吴文俊还将自己的理论应用于计算机图形学、机器人、机构设计、全局优化、化学平衡、天体运行等领域的问题。同时提出了著名的数学机械化证明的“吴文俊纲领”，逐步形成了数学机械化与自动推理的中国学派。路漫漫兮其修远，吴先生以数学大师独特的眼光，在晚年与日月争辉，走出了与西方科学发展不同的道路，形成了有自主知识产权的创新科技，为中国在高尖短技术领域打破西方列强的封锁建立了卓越功勋，为我院知识创新工程谱写了新的篇章。

最后祝愿您和夫人健康长寿！祝愿中国的数学事业在您和老一辈数学家的关心和领导下健康成长！

郭华东

9 月 25 日

尊敬的吴文俊先生，各位领导、各位来宾：

首先，请允许我代表国家自然科学基金委员会向吴文俊先生荣获劭逸夫数学科学奖表示最衷心的祝贺！正如大家所说，这是吴文俊先生的荣誉，更是我国数学界的荣誉，是我国数学界的一件盛事。吴文俊先生在拓扑学、数学机械化领域取得的成就对国际国内的数学发展产生了深远的影响，在我国的高科技领域得到了成功的应用。吴文俊先生多年来为我国数学事业的发展、人才的培养作出了卓越的贡献，是我国科技界与数学界的杰出代表与楷模。

示性类是拓扑学中的最基本的整体不变量。早在上世纪 40 年代末，吴先生就在拓扑学的研究中引入了与陈省身示性类并行的一组不变量：吴示性类，并给出了刻画各种示性类之间的“吴公式”。在他的工作之前，示性类的计算是很困难的。吴先生的工作给出了示性类之间的关系与计算方法，推动了拓扑学的发展，也使得拓扑学与数学的其它分支结合得更加紧密，许多新得研究领域应运而生。数学大师陈省身先生称赞吴先生“对纤维丛示性类的研究做出了划时代的贡献。”

拓扑学的嵌入理论，是研究复杂几何体在欧氏空间的实现问题。吴先生提出了吴示嵌类、吴示痕类等一系列拓扑不变量，系统研究了嵌入理论的核心问题，并由此发展了统一的嵌入理论，极大地推进了拓扑学的发展。吴先生的工作引发了大量的后续研究，许多著名的数学家从他的工作中受到启发，或直接以其成果为起点，获得了进一步的重要成果。吴先生还把嵌入理论应用到集成电路布线等重要的实际问题中，取得了创造性的成果。

随着计算机科学的发展，吴先生从拓扑学研究转向机器证明和自动推理的研究，在这个全新的领域做出了开创性和奠基性的工作。他的零点分解定理是数学机械化理论的核心，是方程求解和定理机器证明的基础。由他建立和发展起来的数学机械化的理论和方法对整个数学的发展乃至科学的进步发挥着越来越大的作用。对此，自动推理界有极高的评价。美国人工智能学会（AI）前主席 Woody Bledsoe 说“吴关于平面几何定理自动证明的工作是第一流的，他独自使中国在该领域进入国际领先地位”。另一位自动推理领域的权威人士 Larry Wos 指出“吴在自动推理领域的杰出贡献是极为辉煌的不可磨灭的”，“没有一个数学领域像自动推理这样从一个人那里得到这样多的贡献”。

吴文俊先生不仅在基础研究上勇于创新，还特别重视机械化方法的应用。他不仅

不断开拓新的应用领域，如机器人、曲面拼接问题、机构设计、化学平衡问题、天体运行的中心沟形等等，还积极支持、大力推动数学机械化方法在其它高技术领域的应用。吴文俊先生在科学上勇于创新、善于创新，同时又致力于将基础研究与应用研究有机结合，努力为国家的科技进步和社会经济发展做贡献。他是我们每一个科技工作者学习的榜样。

吴文俊先生多年来一直关心国家自然科学基金工作，特别是对基金委数学方面的工作，给予多方面的支持与帮助。1988年8月，正是吴文俊先生与陈省身、程民德、谷超豪以及当时担任基金委副主任的胡国定等著名数学家发起和组织，在天津南开大学数学所举行了“21世纪中国数学展望”学术讨论会，首次公开提出了“中国数学要在21世纪率先赶上世界先进水平”的宏伟目标，对此后中国数学的发展产生了重大影响。这次会议的另一个重要的直接成果就是促成了在国家自然科学基金委设立数学天元基金，吴文俊先生曾亲自担任数学天元基金学术领导小组负责人，为数学天元基金工作付出了大量心血，为中国数学事业的发展、为青年数学人才的培养、为数学与其他学科领域的交叉与发展做出了卓越的贡献。在此，我们向吴文俊先生表示衷心的感谢和崇高的敬意。对于此次他荣获劭逸夫数学科学奖，再次表示热烈的祝贺。

谢谢大家

王杰

9月25日

尊敬的吴文俊先生,尊敬的陈丕和老师:

首先我代表我自己同时也代表数学天元基金会对吴先生的获奖表示最崇高的敬意和最热烈的祝贺.

我想刚才大家对于吴文俊先生的科学成就在世界数学的影响做了非常详细的介绍以及高尚的人品也做了非常详细的介绍,所以我想我的讲话也就仅谈一点我自己的感想。刚才我听到大家在介绍当中,特别是杨振宁先生谈到吴文俊先生的获奖是华人在国际科技界的贡献,他用的词是达到了顶点;刚才张恭庆教授在介绍当中提到阿迪亚在评价吴文俊先生的工作时说道,他是世界上领袖数学家,这些确实使我们这些晚辈感到非常欣慰、非常的感动。我就体会到我们中国数学界已经能够在世界数学界是一支能够显示我们自己的力量,当然就是说从改革开放以来中国数学有了很大的发展,但是像吴文俊先生这样的老一辈很早的、从五十年代归国、孜孜不倦的在学术上勇于开拓、勇于创新、而且对中国数学发展付出了非常大的努力,这些都是使得我们中国数学能够有今天这样繁荣昌盛的局面的,所以我们感到吴文俊先生获得邵逸夫奖是我们大家的荣幸,大家也感到这也是对我们中国数学界的一个奖励。

吴文俊先生在学术上有很高的贡献,在人品上有很多值得我们学习的地方,我自己最感动的有两项:一个是吴文俊先生对中国数学界的发展寄予非常大的希望,刚才基金委王杰提到咱们数学天元基金的创建,吴文俊、胡国定、陈省身等老一辈数学家为天元基金的创立作出了非常大的贡献,而且数学天元基金每次开会、特别是每次召开数学界新春茶话会,如果吴文俊先生在国内,他基本上都参加,而且每次吴文俊先生的讲话都给我们留下了深刻的印象。在我印象当中最深的是,在每一次讲话中吴文俊先生都谈到我们做数学研究最重要的是如何开创我们自己的领域、创造我们自己的方法、提出我们自己的问题,他经常说,从长远看我们要创新、我们要走自己的路、我们要有自己的方向、自己的思想,他说这样的话,他自己也是身体力行,在拓朴学、数学机械化等领域,他做出了开创性的工作,得到国际上的承认,国际对他给予了高度评价,而他也经常用这样的话来教导我们年轻的一代数学工作者。

今天我们在这里祝贺吴文俊先生,可能最好的是要埋头苦干、扎扎实实的,真正开创出我们中国数学之路来,在世界数学界我相信我们将来一定能够成为世界数学强国,就像吴文俊先生和许多老一辈数学家期望的那样,我觉得我们在数学界已经有一定的地

位，我们当然还有些差距，但我们要挺起腰杆来做我们的科学研究，像吴文俊先生那样对国外数学界不卑不亢的态度，这个是很值得我们学习的，所以我就随便谈谈一点感想，后面还有很多朋友还要讲话，借此机会敬祝吴文俊先生健康长寿、科研顺利。谢谢大家！

马志明

9月25日

各位领导、各位来宾、各位朋友：

我很荣幸获得了今年的劬逸夫数学奖。

众所周知，具有重大意义的诺贝尔奖，有一个重大的不足，就是它没有在天文学、生命科学与数学方面的奖项。而众所周知，这三个方面，不论是对科学的发展，还是对人类的贡献，都是具有重大意义的。香港的劬逸夫爵士，洞察这一诺贝尔奖的不足，捐献巨资，设立了劬逸夫奖员会，每年颁发这三方面奖金，奖额每项高达 100 万美元，被誉为东方诺贝尔奖，它是一项补充诺贝尔奖不足的伟大创举。

由于我是一名数学工作者，故想在数学的过去与未来的发展方面说说一些个人的看法。

美国的科学大师 N. Wiener (1894-1964) 在他 1948 年的名著《控制论》一书中，对于过去与当前的工业革命提出了以下的看法：

“第一次工业革命是人手由于和机器竞争而贬值。”

“现在的工业革命便在于人脑的贬值，至少人脑所起的较简单的较具有常规性质的判断作用将要贬值。”

我想把 N. Wiener 对工业革命的看法改成另一种方式来表达。我的说法是：

过去工业革命的特征是由某种形式的机器来减轻或甚至代替体力劳动。或直截了当地说，是体力劳动的机械化。

现在进行中的工业革命的特征，则是用某种新型的机器来减轻甚至代替脑力劳动。或直截了当地说，是脑力劳动的机械化。

我们正进入 21 世纪。上世纪 40 年代所创造的计算机，正是一种新型的机器，它使脑力劳动的机械化，多少有了现实的可行性。对于这一点，只要回顾一下 50 年来人工智能这一新型科学的创造与发展就可知其大概。

数学是一种典型的脑力劳动，因之数学的机械化，在脑力劳动的机械化中，占有着典型的重要地位。它在一切可以考虑的脑力劳动中应该受到特别的关切与重视。我感到幸运的是，我在近些年来，发现了一种方法，得到各方面领导部门，包括科学院、基金委、科技部与它的前身科委的巨大关怀与支持，又由于科学院数学与系统科学研究院等

同事们的帮助，得以茁壮成长。目前这一数学机械化的方法，不仅已成功地应用于数学本身，而且还成功地应用于数学以外的许多科学与工程等不同领域。正是由于这些方面的成就，取得了国内外诸多数学家的认可，使我荣幸地获得了本屆的劭逸夫数学奖，并在今天荣幸地受到了众多嘉宾的祝贺。我将在数学的机械化方面继续努力，以答谢贵宾们的厚爱。

谢谢大家!!!

吴文俊

9月25日

脑力劳动机械化与数学机械化

吴文俊

Norbert Wiener 在他的名著《控制论》里提到，第一次工业革命是用机器来代替手，即“由于机器的使用手的价值降低了”。我们可以换一种说法，过去工业革命时代的特征是用某种机器来减轻甚至代替体力劳动。同样，按照 Wiener 的说法，现在正在进行的工业革命，是使用某种适当的工具来使得人脑在做某些简单与规则化决定时的价值降低。我们可以说，新的工业革命时代的特征是用某种新型的机器来减轻甚至代替某些脑力劳动。简单地说，过去的工业革命是体力劳动的机械化，现在正在进行的工业革命是脑力劳动的机械化。

脑力劳动的机械化，并不是在有了计算机以后，或者在 Wiener 提出来以后才有的。事实上，脑力劳动机械化的思想，在很早的年代就已经有了。R. Descartes 就有脑力劳动机械化的思想。M. Kline 在他的名著《古今数学思想》中提到了 Descartes 关于脑力劳动机械化的思想。他说：“Descartes 认为，代数应该可以把数学机械化，使得思维变得简单，不需要再让头脑费很大的力气。数学的创造也极可能成为自动的。... 甚至逻辑原理和方法也可以被符号化，并且整个系统都能被用来把所有的推理过程机械化。” Leibniz 也有同样的想法。Kline 在其书中讲到：“代数可以将几何推理符号化甚至机械化，这种力量使 Descartes 和 Leibniz 印象深刻。...，Leibniz 开始了一个更加雄心勃勃的计划。... Leibniz 对于一种广义计算（broad calculus）的可能性产生了兴趣，这种计算可以使人在所有的领域都能机械地、不费力地进行推理。... 一般的科学可以提供用于思考的通用语言，各种概念...可以用机械的方式结合起来”。

历史上已经有许多用某种方式减轻甚至代替脑力劳动的尝试。我们可以举些例子。第一个例子就是 Napier 创造了对数。利用对数可以将对于脑力劳动来说比较费劲的乘法、除法变成对于脑力劳动来说相对简单的加法、减法。第二个例子是，Descartes 在他 1637 年的名著《几何学》中提出了一些几何代数化的想法。就是引入后来所说的坐标系，它使得对于脑力劳动来说比较艰难的几何推理变成脑力劳动相对轻微的代数计算。第三，Pascal 和 Leibniz 相继在十七世纪制造了一些计算机器。Pascal 用这些机器来进行加法运算，把加法这种脑力劳动完全用某种机器来代替。而 Leibniz 改进了 Pascal

的机械，使其既能做加法又能做乘法。这是用机器来代替脑力劳动的创新。Leibniz 用拉丁文写了一篇文章来介绍他的机器是怎样使用的，后来被人翻译成英文。他在这篇文章中说：“一个出色的人像奴隶一样把时间浪费在计算的劳动上是很不值得的。如果有了机器，这种工作可以放心地交给任何人。”Leibniz 的意思是不要把时间浪费在加减乘除这样烦琐的脑力劳动上，只要靠机器自动做就可以了。当然我们也可以推而广之，加减乘除可以这样做，别的脑力劳动也可以这样做。

接下来，我将简要介绍脑力劳动机械化的发展情况。即脑力劳动机械化从 Descartes 和 Leibniz 提出比较笼统的想法以来，有些什么样的进展。首先，Boole 创立了现在所说的 Boole 代数，他把思维在某种程度上形式化，用代数形式加以描述。这是一个很大的进步，比起 Leibniz 和 Descartes 的想法至少有了某种程度的数学化。在 19 世纪至 20 世纪，两位数学哲学家，A.N. Whitehead 和 B. Russell，在 1910-1913 年出版了《数学原理》，里面罗列了几百条数学定理。到了二十世纪，D. Hilbert 正式提出了数学公理化的概念，还创立了数理逻辑这门学科，特别是在数理逻辑里面创立了证明理论，而且他还提出来数学本身的相容性问题。Hilbert 在最后的若干年尽力来证明数学是相容的，是不会产生矛盾的。

前面都是理论方面的进展，在实际应用方面，J. Herbrand 创立了一种可以用来证明任何定理的算法。可是这一算法是不完全的，因为照此算法进行下去，不能保证可以在有限步骤之内结束证明。这种算法提供了一种进行推理的途径，任何定理都可以根据这种推理方式一步一步进行下去。假定在有限的步骤之内结束了，定理就被证明了。如果不能在有限步内结束，就不能得出结论。因此这种算法是不完全的。但是它提供了一种方法，可以使推理过程实现一定程度的自动化。因为 Herbrand 在数学的逻辑推理方面提供了一般的方法，所以后来美国能源部 Argonne 实验室的一些教授提出建立 Herbrand 奖来纪念他在这方面的贡献。1931 年，奥地利数理逻辑学家 Goedel 发表了一篇论文，向 Hilbert 的计划泼了一盆冷水。Hilbert 想证明数学是圆满无缺的，是相容的，不会出问题。Goedel 说不见得是这样。他提出了不完全定理，说有些逻辑系统和有些定理，尽管我们知道是对的，可是不一定能够证出来。结果使得 Hilbert 数学圆满无缺的想法彻底破产。

以上这些结果都是反面的，Herbrand 算是比较正面的，但是并不能够提供任何真

正有效的证明方法。1950年，波兰数学家 A. Tarski 发表了一篇文章，证明初等代数和初等几何定理可以用一种算法来证明或否决。这是完全正面的一个结果，可以给出一个算法证明或否定代数和几何定理。也正因为这个结果，Tarski 计划制造一些类似计算机的逻辑证明机来进行几何和代数定理的证明。这当然是非常了不起的，可是他的算法复杂到了一定程度，不要说当时的计算机，就是现在的计算机，恐怕也不能用他的方法得出有意思的结果来。在 Tarski 之后，70 年代美国进行了许多试验，用 Tarski 的办法来证一些几何定理。他们能够证出来的最复杂的一个定理是：假定有 1、2、3、4、5 五个点，知道 1、2、3，1、2、4 和 1、2、5 分别在一条直线上，结论是 3、4、5 在一条直线上。这个定理在我们看来就像没有说一样。所以说 Tarski 的算法在理论上是完美无缺的，可是在实际上行不通。因为它的过程太复杂了。后来有美国、奥地利等国的数学家把 Tarski 的方法加以改进，增加它的效率。可是到现在为止，用这些改进了的方法能够证明的定理还是很简单的。

另一方面，1950 年以来，一些计算机科学家，像 McCarthy、Minsky、Newell 等人，提出了一个想法：是否可以利用计算机进行某种脑力劳动，由此成长起来一门新的学问——人工智能。今年刚好是人工智能 50 周年纪念。这是用计算机来代替脑力劳动的一次成功的尝试。比如说用计算机来进行翻译、诊断病情、与人下棋，各种专家系统、机器人踢足球等等。人工智能发展到现在已经五十年了，现在还在进行之中。

另外，我们还要提到王浩先生的工作。他有一篇关于数理逻辑的很长的文章，标题叫“Toward Mechanical Mathematics”——我的数学机械化的名称不是我创造的，正是看到王浩先生的这个文章，联系到我们的工作，于是才有了数学机械化这个名称。他在文章中提到：“一个应用逻辑的新的分支产生的时机已经成熟，这个分支可以被称为‘推理分析’，它可以像计算数学处理数值那样来处理证明。我相信这种方法在不远的将来会导致用机器证明很难的新定理... 适用于所有数学问题的普遍的判定方法是不存在的，可是形式化看来可以保证让机器做一大部分工作，而这些工作占据了今天的数学家们的宝贵时间。”可以说，我们做的数学机械化，正是像王浩先生所说的“推理分析”。它对待定理的证明就像计算数学对待数值那样，而且在不远的将来可以证明很难的定理。事实上我们的数学机械化可以说已经做到一定程度了，对几何定理的证明可以说不在话下。我们的方法也已经推广到微分情形，微分几何定理的证明应该也可以说不在话下，只是我们的机器设备和软件环境还跟不上。理论上应该可以做到这一步。

计算机科学大师 D. Knuth 在《计算机科学与数学的关系》这篇文章里说：“所谓计算机科学说穿了就是算法的研究。算法是把许多知识统一起来的有效途径，但是算法的研究一直要等到计算机器的出现才可能实现。”Knuth 说，并不是有了计算机才有计算机科学的。事实上计算机科学在计算机出现的很长一段时间以前就已经有了。总而言之，计算机科学深深植根于历史之中。先有计算机科学，然后才有计算机。事实上，计算机科学很久以前在古代中国就已经存在了。中国古代的数学是一种算法形式的数学，其主要的结论不是由定理的形式来表示，而是用算法的形式表示的。不光在理论上要求知道 why，而且还要知道 how，要知道是怎么做出来的。我们可以举很多中国历史上的例子。就拿加减乘除来说，加减乘除都是根据某种算法一步一步进行的，这正是中国古代的传统。很早以前就有加减乘除这种我们大家现在都很熟悉的算法了，一直流传到现在，这是最简单的算法。还有很多其他的算法。如解线性联立方程，现在大家都知道高斯消去法，其实在公元前二世纪《九章算术》里就讲得清清楚楚。为了搞清楚高斯消去法的来历我查了高斯的原著。高斯是天文台台长，数学研究只是他的业余爱好，他主要的工作是天文台的观测计算。高斯消去法出现在他的一篇天文方面的著作中。他要观测行星的运行进行计算，归结到某种线性联立方程。可是我把原著查来一看，这篇文章因为考虑了特殊的天文方面的计算问题，他的方程组是有特殊形式的，而我们的《九章算术》是没有任何特殊形式的。这是一些古代的一个例子。现在，我们要跟现代的西方进行比较，看究竟是谁的方法更高明。这需要我们当代数学家和青年一代的共同努力，将来的世界要靠我们这一代、下一代和下下一代来决定胜负。