

·成果简介·

国家自然科学基金资助祖国内地与 澳门合作研究的回顾与前瞻

王志石

(澳门大学科技学院 3001 信箱, 澳门)

[关键词] 科学基金, 澳门, 合作

澳门回归祖国怀抱已近两年。特区政府的施政方针已大致明朗。澳门特首何厚铨先生在他的治澳方略中强调:区域定位, 区域合作, 在“一国两制”下, 与内地合作, 将争取中央政府和部门的支持放到优先考虑的位置上。由此, 国家自然科学基金委员会对澳门科学研究的支持将会越来越重要, 合作前景也会越来越宽阔。

从 1995 年国家自然科学基金委员会开始资助祖国内地与澳门开展合作科学研究以来, 已取得了很好的成果。特别是在资助澳门开展环境科学研究方面, 成效显著。澳门大学与祖国内地清华大学、北京大学、中国科学院广州地球化学研究所、中国科学院生态环境研究中心以及中国科学院遥感研究所都建立了合作关系, 开展了合作研究工作。

目前, 已完成的科研项目有:

- (1) 澳门市区空气中有害气体的危险性分析 (1995 年);
- (2) 澳门水污染控制和水资源保护 (1995 年);
- (3) 澳门市区机动车尾气扩散的计算机模拟 (1996 年);
- (4) 澳门大气光化学过程的计算机模拟 (1997 年);
- (5) 遥感技术在珠江河口环境评价上的应用 (1996—1999 年);
- (6) 澳门河口有机污染的迁移、转化和控制过程研究 (1998—1999 年);
- (7) 珠江河口有机污染物迁移转化规律和控制途径研究 (1996—1998 年);
- (8) 澳门城市污水可生化降解性的研究 (1999

年);

(9) 21 世纪澳门城市规划的环境评价 (1999 年)。

上述项目研究是澳门大学与内地大学特别是清华大学环境科学与工程系和水力工程系、北京大学环境科学中心、中国科学院广州地球化学研究所等以合作的方式进行的。项目经费来自国家自然科学基金委员会、澳门基金会和澳门大学。

1998 年 3 月 20 日国家自然科学基金委员会国际合作局和地球科学部领导听取了我校关于澳门合作研究的建议。当时我校结合澳门的具体情况提出 5 个研究课题: 澳门城区尾气污染控制策略; 澳门河口泥沙迁移数理模型; 澳门河口底质生态化学机理研究等。同时确定了召开第一届澳门环境和城市发展研讨会。从而, 使得澳门环境合作研究上了一个新台阶。1999 年 3 月在澳门召开了第一届澳门环境与城市发展研讨会, 国家自然科学基金委员会主办了这次会议, 国家自然科学基金委员会孙枢副主任参加了研讨会的开幕式。

2000 年 4 月和 2001 年 5 月在国家自然科学基金委员会资助下又举办了两届澳门环境与城市发展研讨会, 国家自然科学基金委员会马福臣副主任参加了 2001 年会议。

这 3 次研讨会在澳门的影响是巨大而深远的, 澳门各主要媒体都派记者采访每次研讨会, 并做详细报道和发表社论。研讨会参加人员大多是澳门特区政府的公务员, 对澳门政府的环境管理和澳门社会的环保工作起到很大推动和指导作用。

由国家自然科学基金委员会资助的项目之一

本文于 2001 年 8 月 3 日收到。

是:1996—1999年间由澳门大学与清华大学合作完成的环境遥感研究项目:应用遥感技术对珠江河口西部水域的环境评价。由内地与澳门两地专家历经3年的研究,在澳门回归前夕完成了研究报告。研究运用先进的信息技术,识别和评价珠江河口西部地区的环境特征。主要内容包括:澳门土地利用的历史与现状的识别与评价,珠江河口悬浮泥沙的运动与分布特征,珠江西部河口的叶绿素识别,以及澳门地理信息系统及其应用。

从最近十年的卫星遥感数据分析可以知道,澳门的陆地面积从1988年的 17.71km^2 ,扩展到1997年的 24.18km^2 ,平均每年扩展 0.64km^2 。而从1912年至1986年的70多年间,澳门的陆地面积只增加了 5.04km^2 ,平均年增 0.068km^2 。这与澳门1980年代到1990年代的经济高速发展密切相关。下世纪初,澳门的经济发展仍将依赖于陆地面积的进一步扩展。

珠江河口西部是泥沙聚集和沉积区。泥沙的沉积给澳门沿岸建设深水港口造成困难,但是泥沙的沉积为澳门增加了不少的土地资源或为填海造地创造了条件。从卫星数据提取的泥沙信息说明路环公路两侧是泥沙沉积区,可因势利导,填海造地,为澳门的持续发展提供更多的土地资源。

从遥感数据中提取水中单个污染物的信息,是如何应用遥感技术进行水域环境评价的关键。本研究对于从TM数据中提取海水叶绿素含量的信息进行了探索。用黑箱经验模型分区处理方法取得较为满意的结果,同时对水色遥感的理论模型作了初步探索,为今后在这方面的深入研究打下了基础。

经研究发现,澳门的地域面积很小,卫星遥感信息与地理信息系统相互配合,将会取得更好的效果。本研究除了按照预定计划进行遥感信息处理,研究珠江河口西部环境特征与环境评价之外,还制作了1:5 000比例尺的澳门数字化地图,并将它与地理信息系统相结合,研究澳门的城市版图在本世纪的发展,评价了澳门半岛的道路空气污染状况。

在1999年底,国家自然科学基金委员会为进一步推动这种合作又做了新的安排,批准了一批新资助项目,包括:

- (1)澳门市区机动车尾气污染的控制策略研究(2000—2002年)(清华大学环境系郝吉明);
- (2)水色遥感反演中不确定性的概率分析(2000—2002年)(清华大学环境系程声通);
- (3)澳门水域抛泥工程的环境影响评价(2000—

2002年)(清华大学水力系王光谦);

(4)珠江口难降解有机物高污染区的形成和影响研究(2000—2002年)(中国科学院广州地球化学研究所傅家谟)。

这些项目研究是一个整体,都是针对澳门当前和今后一个时期面临的主要环境污染问题,首先是有关澳门市区机动车尾气污染的控制策略研究。

前期澳门环境研究发现:澳门城区机动车尾气污染是在新世纪初面临的突出的环境问题。早在1995年对澳门空气质量监测时发现多种有毒有害有机污染物(PAH),特别在气溶胶中。在交通繁忙区挥发性有机碳也很高。经气溶胶正烷烃的碳数分析和挥发性有机碳的分布特征,确定这些多种有毒有害有机污染物来自尾气污染。风洞空气动力学试验发现:澳门城区旧街道存在“街区峡谷”效应(低流速,高湍流),这引起尾气在街区内积聚。

如何控制尾气污染,成为改善澳门空气环境质量的关键。这就产生了这一合作项目。它由内地3个科研单位参加(清华大学,北京大学和中国科学院的有关研究所),澳门3个单位参加(澳门大学,澳门气象台,环境技术办公室)。由国家自然科学基金委员会和澳门大学共同资助。

除了继续深入已开展的研究外,集中进行计算机模型评价。考虑交通状况,车辆情况,天气条件,由计算机模拟出各种控制方案,并用地理信息系统把不同方案预测出的各种不同结果表示出来,便于方案优化选择。

另一个合作研究是关于澳门周围水域的环境评价。上述3项批准的关于澳门水域的环境研究是相互联系的。已完成的合作项目:应用遥感技术对珠江河口西部水域的环境评价,发现从TM遥感数据中提取叶绿素的图像信息受悬沙的影响极大。所以,提出在利用黑箱模式提取叶绿素信息时,按悬沙浓度分布划分水域为近区、远区和过渡区。为进一步弄清这一问题,提出水色遥感反演中不确定性的概率分析(2000—2002年)的新项目。

与中国科学院广州地球化学研究所合作进行的有关珠江口底质中有毒有害有机污染物监测研究中发现:澳门水域底质中有机农药残留,PAH,PCB都高于上游水域,属于高污染区。为了控制这种污染,改善水生态环境,这些污染的来源,在水域中的迁移转化是首先必须搞清的。为此,就有了这一新合作项目:珠江口难降解有机物高污染区的形成和影响研究(2000—2002年)。

而清华大学王光谦教授的项目:澳门水域抛泥工程的环境影响评价(2000—2002年),正是上述两个项目的补充,为污染物的迁移途径的研究提供一理论基础,即澳门水域泥沙迁移的物理的和数学的模型。而且,王教授的研究意义还在于澳门水域泥沙迁移规律对澳门经济发展的极端重要性。程声通教授的研究项目成果之一就是:发现了填海造地对澳门城市发展和经济发展的重要性。最近,由澳门大学科技学院和清华大学建筑学院联合起草的“21世纪澳门城市发展规划纲要”中,提出为了发展,澳门还须造出20 km²的土地。如何进行这样大规模造地,前期科学研究必不可少。利用遥感技术可以解决部分问题。最终还需靠泥沙迁移的模型研究与现场监测。

总之,澳门已经回归祖国,特区政府必然将会把加强与内地合作作为其主要施政方针。而科技合作又是最迫切需要的。而且会长期坚持的。国家自然科学基金委员会已在支持内地与澳门合作科研方面作了大量工作,取得了明显成效,有了一个很好的基础,因此,希望进一步加强这方面工作,必会收到更大成效,受到澳门特区政府和人民的欢迎。

建议今后研究的领域可以进一步扩大。澳门特首何厚华先生在他的施政方针中提出“经济重建”的紧迫性,将单一的博彩业为支柱的澳门经济,转变为:博采旅游业,房地产业,出口加工业和金融服务业四大支柱互补并存的格局。其中出口加工业已经起步,建立了“联生工业园区”招商引资,已有八间企业进入园区,包括精细化工、成衣、家用电器等。目前,迫切期望引进高新技术产业。一定的高新技术的基础研究很有必要。譬如,澳门大学与清华大学化学系张复实教授合作研究“激光立体光刻的快速光固化树脂”的研究,技术新,有科技难点,需要进行机理研究。该项研究的应用前景也很广阔。

另外,合作层次有待提高。可否考虑建立联合实验室或研究“双”基地等。从组织上加强这种合作。充分利用澳门与内地双方的科研资源,促进人员和信息流动和交流。譬如,类似于香港中文大学与中国科学院建立地理科学联合实验室的形式,澳门大学与清华大学是否也可建立环境科学联合实验室。同时,资助的渠道是否可进一步正规化,像与香港一样,国家自然科学基金委员会是否可与澳门也建立某种联合科学研究资助基金等。

RETROSPECT AND PROSPECT OF NSFC-SUPPORTED MACAO COOPERATIVE RESEARCH

Wang Zhishi

(University of Macau, P. O. Box 3001 Macau)

Key words Macao, cooperation, retrospect, prospect