

水利部国际合作与科技司

2005年 水利科技成果公报

2005 NIAN
SHUILI KEJI CHENGGUO
GONGBAO



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

2005年

水利科技成果公报

2005 NIAN

SHUILI KEJI CHENGGUO

GONGBAO

水利部国际合作与科技司



中国水利水电出版社
www.waterpub.ccm.cn

内 容 提 要

本公报公布的项目成果为 2005 年经水利部国际合作与科技司组织验收或鉴定的水利科技项目成果。公报收录了 99 项成果。这些成果涵盖了水文水资源、防洪减灾、农田水利、水上保持、环境保护与生态建设、水工结构与材料、泥沙及江湖治理、工程建设与管理、岩土工程、水利技术设备、信息技术应用等领域。其中许多成果已广泛应用于生产实际,取得了显著的经济、社会及环境效益,具有广阔的推广应用前景。

图书在版编目 (CIP) 数据

2005 年水利科技成果公报/水利部国际合作与科技司
编. 北京: 中国水利水电出版社, 2006
ISBN 7-5084-3697-0

I. 2... II. 水... III. 水利—科技成果—公报—中国—2005 IV. TV-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 027135 号

书 名	2005 年水利科技成果公报
作 者	水利部国际合作与科技司
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京中科印刷有限公司
规 格	889mm×1194mm 16 开本 8.75 印张 297 千字
版 次	2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷
定 价	89.00 元 (含光盘)

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

2005年 水利科技成果公报

主办：水利部国际合作与科技司

承办：水利部科技推广中心

电话：010-63205473

传真：010-63205474

地址：北京市海淀区玉渊潭南路3号C座

邮编：100038

前 言

本公报收录了 2005 年经水利部国际合作与科技司组织验收或鉴定的 99 项水利科技项目成果。这些成果涵盖了水文水资源、防洪减灾、农田水利、水土保持、环境保护与生态建设、水工结构与材料、泥沙及江湖治理、工程建设与管理、岩土工程、水利技术设备、信息技术应用等领域。这些科技项目中，国家计划资助的项目有 55 项，省部级计划资助的项目有 26 项，计划外项目 18 项；这些项目成果中，有 38 项成果通过成果鉴定，其中 4 项成果达到国际领先水平，18 项成果达到国际先进水平，16 项成果达到国内领先或国内先进水平。许多成果已广泛推广应用于生产实际，做出了贡献，不仅取得了显著的经济、社会及环境效益，而且提高了水利科技的整体水平，促进了我国水利科技进步和水利现代化建设。

目 录

前 言

一、水 文 水 资 源

1. 基于人工神经网络技术和遗传算法的水文预报技术	3
2. 低功耗大容量自记式水位计技术创新	4
3. 水资源保护信息化管理技术研究	5
4. 动床型河道水位预报的非线性动态模型研究	6
5. 水流粒子成像测试系统	7
6. 济南市保泉综合技术研究	8
7. 松辽流域水资源使用权初始分配专题研究	9
8. 海河流域洪水资源安全利用关键技术研究	10

二、防 洪 减 灾

9. 交互式洪水预报系统	13
10. 江河崩岸监测及预防和抢护加固新技术研究	14
11. 土工合成材料在堤防除险加固中的开发研究	15
12. 水库汛限水位动态控制方法研究	16
13. 长江下游江阴以下河段洪水和风暴潮综合实用数学模型	17
14. 黄河中游干旱规律、影响及预测研究	18
15. 基于 GIS 的大型行蓄洪区防洪减灾决策系统的开发与研究	19
16. 螺旋锚快速下锚堵口设备改进定型与动水试验研究	20
17. 蓄滞洪区洪水利用关键技术研究	21
18. 城市洪涝灾害分析关键技术研究	22
19. 临淮岗洪水控制工程主坝施工安全监测技术研究	23
20. 淮河、荆江洪水预报、预警与调控系统关键技术研究	24

三、农 田 水 利

21. 水稻综合节水灌溉技术模式推广	27
22. 城市污水灌溉和污水资源化研究	28
23. 土工织物用于暗管排水反滤层的试验研究及其预包设备的研制开发	29
24. 河西滴灌技术推广转化	30
25. 微型喷灌机组推广转化	31

26. 辐射井技术在农田灌溉排水中的推广应用	32
27. 节水设备先进检测技术装备引进	33
28. 涌泉灌溉技术在大田作物中的应用	35
29. 恒压自动化灌溉系统的中试开发	36
30. 污水灌溉利用与再生生态技术示范应用	37
31. 激光控制平地技术及国产铲运设备示范应用	38
32. 干旱区低压管道输水灌溉专用给水栓产业化与工程优化设计软件开发	39
33. 引黄灌区节水决策技术应用研究	40
34. 村镇供水工程辅助设计系统	41
35. 新型园林系列喷头研制与产业化开发	42
36. 地下滴灌成套设备研制	43
37. 水力驱动施肥泵的研制	44
38. 低压压力调节器研制	45
39. 节水工程经济可行的水价分析及水价改革研究	46
40. 农田灌溉高效用水管理评价指标体系研究	47
41. 太阳能光伏提水在农田灌溉排水中的推广应用	48
42. 微咸水安全利用技术	49
43. 多功能振动式深松机技术创新	50
44. 污水资源化与污水灌溉技术研究	51
45. 盐渍土地的磁感式调查与利用规划技术	52
46. 灌溉自动控制系统	53

四、水土保持

47. 紫色页岩水土流失区小流域综合治理技术转化应用	57
48. 水土保持与绿化植生带技术推广转化	58
49. 黄河中游地区开发建设项目新增水土流失预测研究	59
50. 南方花岗岩剧烈侵蚀区小流域综合治理技术创新	60
51. 城市化进程中水土流失的景观生态型治理模式理论与实践研究	61
52. 淮河流域沂蒙山区土壤侵蚀环境特征分析和水土保持生态功能评价	62
53. 东北地区沙棘良种选育研究	63

五、环境保护与生态建设

54. 草场沙化、退化综合整治技术试验示范研究	67
55. 海水入侵动态监测与预测模型技术研究	68
56. 霍林河流域和扎龙湿地生态环境需水量研究	69
57. 生物慢滤水处理技术研究	70

58. 利用生物操纵技术治理茜坑水库水污染的研究与示范	71
59. 生物—生态技术处理新沂河污水示范工程研究	72
60. 水环境保护废渣再生利用新技术	73
61. 污染物在低渗透性土体中迁移的离心模型试验研究	74
62. 水环境可持续承载评价方法研究	75
63. 中国分区域生态用水标准研究	76

六、水工结构与材料

64. 胶凝砂砾石坝筑坝材料特性及其对面板防渗体影响的研究	79
65. 新型土工复合膜料及技术	80
66. 大型薄壁预应力混凝土输水结构现浇施工技术	81
67. 堤防工程防渗墙结构设计及其对地下水环境影响的研究	82
68. 库坝病险诊断与治理理论与方法研究	83
69. 全级配大坝混凝土动态性能研究	84
70. 振动技术在水工结构损伤诊断中的应用研究	85

七、泥沙及江湖治理

71. SJS 气力泵系列的研制与转化	89
72. 黄河调水调沙试验	90
73. 长江中下游河道采砂规划研究与实践	91
74. 黄河水沙过程变异及河道的复杂响应	92
75. 太湖湖底淤泥测量的研究	94

八、工程建设与管理

76. 海堤建设工程经济社会效益评估方法研究	97
77. 重大水利工程病变机理与健康诊断方法研究	98
78. 重大水利工程下矿产开采对其安全影响的评价方法及防治措施研究	99

九、岩土工程

79. 复杂条件下岩体流变性状研究	103
-------------------------	-----

十、水利技术设备

80. 深孔基岩大地应力测定装置技术升级改造	107
81. 岩石流变仪的技术升级改造	108

82. 水压致裂地应力测试设备技术升级改造	109
83. 地层地温测量仪的升级改造	110
84. 南水北调西线工程测量、物探、勘探和信息技术	111
85. HL420—2S6000L 超大型预冷强制式混凝土搅拌楼研制	112
86. 贯流泵及装置研制(水力模型)	113
87. 深层搅拌地下连续墙施工装备研制	114
88. 有压瞬变流控制研究及其装置开发	115
89. 大型卧式双吸高效节能离心泵研制	116
90. 新型风力提水技术的研究	117
91. 城乡河网多功能疏浚设备及其关键技术	118

十一、信息技术应用

92. 长江荆江河段洪水预警公共信息平台的建设及应用	121
93. 取用水智能管理系统	122
94. 水库信息化及调度管理自动化系统研究	123
95. 南水北调水源区水土流失监测的“3S”技术引进	124

十二、其他

96. 引进国际先进简易通用型小水电站二次系统计算机监控模块技术	127
97. 中小水电站无人值班技术	128
98. 小水电网电能量远程抄表和监控系统的研究	129
99. 世界国际河流管理案例研究	130

一、水文水资源

SHUIWENSHUIZIYUAN



成果名称：基于人工神经网络技术和遗传算法的水文预报技术

计划编号：CT200203

获奖情况：

任务来源：“948”计划项目

该项目根据人工神经网络处理大规模非线性动力系统、遗传算法具有较好的寻优能力的特点，开展了基于遗传算法的人工神经网络模型在水文预报中的应用与研究。针对河网地区、预报外延等水文难点，将人工神经网络和遗传算法有机结合，提出了适合水文预报的神经网络和自适应遗传算法的预报模型，开发了相应的预报软件。

该项目可以对复杂的非线性水文过程，不考虑水文物理现象的数学关系和模型结构，在人工神经网络模型技术的基础上，建立非线性映射关系的数学模型，以求得非线性目标函数最大值的遗传算法来建立流域水文模型，属于非结构性“黑箱”水文预报模型。

该模型建模便利，解决了少资料地区或水文规律紊乱的河网、河口河道断面的水文预报建模难的问题。神经网络遗传算法水文预报模型还可用于水文数学模型的实时校正，预报随机误差的预报模型，对洪水预报模型的建模、完善和预报精度的提高具有显著作用。

该项目以珠江三角洲芦苞、马口站为例，开发了基于自适应遗传算法的人工神经网络水文预报模型，并取得了较好的成果。该项研究在水文预报中具有广阔的应用前景。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院

主要完成人员：朱星明

单位地址：北京市海淀区车公庄西路 20 号

联系人：白婧怡

传真：010-68786150

邮政编码：100044

联系电话：010-68786157

电子信箱：inc@iwhr.com

成果名称：低功耗大容量自记式水位计技术创新

计划编号：CT200109

获奖情况：

任务来源：“948”计划项目

该项目为引进项目，通过消化、吸收和创新已获得 1 项实用新型专利（名称：低功耗自记式浮子水位计，专利号：ZL 03276818.4），产品技术性能指标先进，对提高我国灌区管理现代化水平、促进水价改革和农业节水具有重要意义。

该项目完成后，灌溉用水管理信息系统在技术方面有了一个新的突破，该系统为模块化结构的全开放系统，根据需要可以方便地增加或删除某些功能，不同灌区之间的移植所需要的工作仅仅是对具体灌区的描述，其他基本信息如水文气象、土壤质地等只需作为模型的参数输入。该引进项目在景泰川电力提灌管理局的 53333hm² 的灌溉面积上应用后，使渠系水利用系数从过去的 0.5 提高至 0.6 以上，粮食单产由过去的 3540kg/hm² 提高到 4650kg/hm²（提高 31.3%），仅就该灌区而言，年可节水 4000 万 m³，年增产粮食 5920 万 kg，经济效益十分显著。

自记式水位计在支渠口的应用，由于计量准确，透明度加大，避免了搭车收费，灌区农民实际支付水费反而比过去减少。而且由于可以实现公正的按立方米收费，农民节水的意识普遍得到提高，对景泰川灌区而言，节水更意味着节能，从而也减轻了能源压力。

“低功耗大容量自记式水位计技术创新”成果，具有很强的实用性。在我国，万亩以上的灌区有 5523 处，其中大型灌区有 400 多处，这些灌区都是我国粮棉生产的重要基地，在我国的农业生产中占有举足轻重的地位。特别是随着灌区信息化工作的逐步展开，该项目成果将拥有越来越广泛的市场前景。

该套技术的推广应用可提高我国大中型灌区的用水管理水平，方便于灌区的运行管理，尤其适用于地处偏僻水量监测，可实用于斗渠以上的渠道水位流量测量。这一技术的推广应用可提高我国灌区管理的现代化水平。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院

主要完成人员：高占义

单位地址：北京市海淀区车公庄西路 20 号

联系人：黄斌

传真：010-68451169

邮政编码：100044

联系电话：010-68786503

电子信箱：hboc@263.net

成果名称：水资源保护信息化管理技术研究

计划编号：200208

获奖情况：

任务来源：“948”计划项目

该项目完成了对美国 ESRI 公司 ArcGIS 系列软件的引进工作，对该软件进行了全面的学习、消化和吸收，并在相关科研工作中进行了应用。应用其嵌入式软件系统 ArcGIS Engine9，集成水质评价、水质趋势分析及水质预测等水环境专业技术模型，开发了全国重点水质测站水环境信息管理系统。

该项目基于 ESRI 公司 ArcIMS9 开发的全国重点水质测站水环境信息 WebGIS 发布系统，结合 ArcXML 技术、ASP 技术及 JavaScript 等技术，具备了全国 160 多个重点水质测站信息的网络发布的技术能力，并具有数据在线上报和实时水质评价、数据入库、水质测站信息的空间图形浏览、查询、缩放、打印和专题图件另存等功能。该发布系统具有运行界面友好、操作方式简便易用、专业化和与 ArcIMS 高度集成化的特点，为重点水质站的水环境信息 WebGIS 发布提供了便利的技术支撑，提高了水利部水环境监测与评价研究中心为国家决策和公众服务的质量和效率。

研究选择典型流域进行了成果的推广应用，将全国水环境信息 WebGIS 发布系统进行了流域定制，具备典型流域长时间序列的水环境数据 WebGIS 发布的技术能力，具有在线数据上报、实时水质评价、数据查询和图表分析等强大功能，方便流域机构对水环境监测数据的管理。

该项目通过引进 ESRI 公司的 ArcGIS 软件系统，提高了科研工作的效率，实现了对水质测站空间数据、属性数据的统一管理和信息发布。通过构建的水资源信息化保护技术系统，对我国的水资源、水环境的变化趋势进行统一的分析、管理和趋势预测，充分了解我国或某流域（区域）的水资源、水环境的保护情况，实时发布和收集水环境变化特征，为水资源保护、水环境与水污染治理提供决策支持和技术支持。这对于我国水资源保护、水环境信息化及水利现代化、水资源优化配置与科学管理均有着重要的意义，具有良好的经济效益和社会效益。

目前，对水资源科学的保护技术、确实有效的保护方法和水环境治理与保护技术的需要日益迫切。该项目以先进的 GIS 产品为平台，应用数据库、网络技术和水资源保护专业理论和方法，研发功能全面、技术先进的水资源保护信息系统，为我国水利、水环境信息化技术的普及、推广提供支持技术。实践表明，引进的系统平台具有强大的应用价值，基于该软件平台开发的水环境管理信息系统和发布系统，体现出专业集成性强、应用性好的特点，具有较高的推广价值。

主要完成单位：中国水利水电科学研究院

主要完成人员：彭文启

单位地址：北京市海淀区车公庄西路 20 号

联系人：彭文启

传真：010-68572778

邮政编码：100044

联系电话：010-68781885

电子信箱：pwq@iwhr.com

成果名称：动床型河道水位预报的非线性动态模型研究

计划编号：SCX2001-20

获奖情况：

任务来源：水利部科技创新计划项目

针对黄河下游强烈游荡严重淤积的特性，采用更符合实际的随机数学的理论、方法和思维方式，研究其水位过程中的非线性特性，给出精度足够高的拟合模型。

该项目在黄河下游各断面水位过程高精度模拟，异常水位现象统一理论解释和个别水沙要素的作用特点分析等方面取得重要进展。由于这几年黄河下游来水量甚少，所建模型主要是用未参加建模的多年份的历史数据验证，未用于实际生产。

该项目主要在以下方面取得了进展：

1. 针对这类复杂水位过程的有效模拟，提出了能正确描述其中的主要非线性扰动、实现其水位过程高精度拟合、理论基础充分的一般性方法——分层变换筛选法。

2. 利用所建模型，对各年不尽相同的一些异常水文现象作出了统一的合理解释。指出黄河下游某断面上异常水位现象的产生，是由于相应上游水位与该上游水位的相应下游水位在断面上产生异化共振或异步熄灭这类非线性现象所致，也指出黄河下游上段断面上水位——流量过程线为复杂的“绳套”，主要是因为依据模型，同断面上水位与相应流量各自的强影响量，在黄河下游河道的特定物理背景下，不能同步所致。模型各项都有明确物理意义。

3. 发现黄河下游含沙量对相应下游水位的影响方式，其本身只在明显高含沙低流量类洪水下有较弱的直接作用，主要是与其他因素联合对水位产生作用。

4. 该项研究对这类非线性关系的有效逼近，提出了一个新方法，在一定程度上推动了非线性水文预报理论的进步。分层变换筛选法在处理复杂非线性关系中，具有一定的学术价值和推广应用前景。

主要完成单位：河海大学

主要完成人员：袁永生、朱庆平、赵学民、时正华

单位地址：江苏省南京市西康路1号

联系人：张毅华

传真：025-83787749

邮政编码：210098

联系电话：025-83786332

电子信箱：zyh888@hhu.edu.cn

成果名称：水流粒子成像测试系统

计划编号：200423

获奖情况：江苏省科技进步二等奖

任务来源：“948”计划项目

该项目引进了丹麦 Dantec 公司水流粒子成像测试系统和澳大利亚水流监测系统，通过对该套设备和技术的消化吸收，结合图像处理、边缘检测、轮廓提取和神经网络技术，自主开发了实体模型表面流场测试分析系统，实现了对河工模型表面速度场和河势的自动化测试，该系统具有以下特点：

1. 改善了组合图像处理方法，适合不同对比度条件下大型河工模型表面流场测试。
2. 能自动提取河势数据，解决了洪水非恒定过程中动床模型河床变形的自动化测量难题。
3. 提出了利用像缩小法、权值提取法和基于最小二乘法的圆拟合法提取示踪粒子，测量精度更高。
4. 能够实现 8 路图像数据的同时采集，保证了系统的同步性和瞬时性，系统兼容流速仪、水位仪等其他传感器测量数据。
5. 采用 Visual C++6.0 编程，界面友好、操作简便，具有速度及河势提取、流谱图显示和流函数求取等功能。

该套系统在科技部“863”计划中镇江内江水沙环境改善、亚行“模型黄河”开发、赣江航道整治模型等项目中得到应用，在表面流场和河势的测量中，取得了一定的经济与社会效益，在河工模型复杂水流测试等领域具有广阔的应用前景。该系统获得江苏省科技进步二等奖和江苏省教育厅三等奖各 1 项，培养出 2 名博士和 3 名硕士。

主要完成单位：河海大学

主要完成人员：严以新、唐洪武、陈红、肖洋

单位地址：江苏省南京市西康路 1 号

联系人：陈红

传真：025-83731332

邮政编码：210098

联系电话：025-83786970

电子信箱：postmaster@chmt.org

成果名称: 济南市保泉综合技术研究

计划编号: CT200133

获奖情况:

任务来源: “948” 计划项目

济南是闻名中外的“泉城”, 区内岩溶发育, 分布着以趵突泉、黑虎泉、珍珠泉、五龙潭等四大泉群为主的泉水 130 处。该项目经过 4 年研究, 开发了济南市区地下水位自动监测系统, 对市区 15 眼地下水位观测井进行了自动、实时监测, 首次精确记录了市区地下水位连续、动态的变化过程。根据地下水位自动监测情况, 及时调整了地下水开采方案, 保证了济南泉水常年喷涌。组织实施了济南玉符河大型人工回灌试验和济西大型抽水试验研究, 证明了西郊地下水与泉群之间水力联系密切, 查清了玉符河人工回灌对济南泉水补给的效泉; 提出了建设人工回灌补源保泉工程和回灌工程规划方案, 优化调整了地下水开采布局, 提出了济南市区不同水平年城区、西郊和东郊地下水开发方案。建立了完善的水文地质模型及不同条件下的地下水位预测预报方案, 切合实际, 可操作性强, 为合理开发利用地下水资源、保持泉城特色奠定了坚实的基础。该项目还针对水资源状况, 研究提出了补源开源、节流、南部山区生态环境保护三大措施, 目标明确, 技术可行, 对于保泉及建设和谐济南具有重要的现实意义。

该项技术成果具有显著的实用性, 可作为国内外同类问题研究的示范, 特别对于石灰岩地区的泉水保护、岩溶地下水开发、人工补给等方面具有重要的示范作用, 推广应用前景广阔。

该研究成果总体上达到了国际先进水平, 在保泉综合修复的技术体系研究方面达到了国际领先水平。

主要完成单位: 济南市水利局、山东省水利科学研究院、济南大学

主要完成人员: 吴兴波、陈学峰、郭小雅、邢立亭、狄成斌、李福林、董咏梅、董祥明、陈学群、
局甄好、马光宗、史永利

单位地址: 山东省济南市文化东路 45 号

邮政编码: 250014

联系人: 吴兴波

联系电话: 0531-88921636

传真: 0531-88921636

电子信箱: wxbjsk@163.com