

水利部

引进国际先进水利科学技术 成果概览



中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书是水利部引进国际先进水利科学技术成果概览,共摘要收录了36个项目。这些项目覆盖了农业节水灌溉及中低产田改造、防洪减灾及堤防除险加固、水土保持、农村供水及水环境保护、水电及农村电气化、水产品养殖加工等六个技术领域。

本书集中展示了水利部引进国际先进水利科学技术计划的执行概况,具有一定的专业性和科普性,可供有关部门、领导和社会各界参考。



水利部引进国际先进水利科学技术 成果概览

编辑委员会

主任委员	董哲仁			
副主任委员	王文珂	刘建明		
委 员	高 波	褚利明	曹广生	陈明忠
	赫崇成	张李平	吴春良	文秋良
	符金陵	秦维明	肖运来	李赞堂
	于兴军	刘志广	周明勤	赵国庆

主 编	高 波			
副 主 编	陈明忠	赫崇成		
参 编 人 员	费骥鸣	王国兵	王美婷	袁小勇
	刘 晶	吴宏伟	缪 荪	岳 力
工 作 人 员	刘意林	王立青		

责任编辑	马 延
美术编辑	王 创
责任校对	王勤杰
责任印制	张建农 常 力

前 言

为迅速解决我国农业生产中存在的关键技术问题,尽快缩小我国农业科学技术与世界先进水平的差距,促进科教兴国和可持续发展战略的实施,经国务院批准,由财政部、农业部、水利部、国家林业局共同组织实施“引进国际先进农业科学技术计划”(简称“948”计划),计划5年内引进1000项国际先进农业科学技术。

“948”计划中的水利项目由水利部组织和实施。从1996年5月开始,共安排引进项目60余项,包括100多项先进、适用技术。这些项目覆盖了农业节水灌溉及中低产田改造、防洪减灾及堤防除险加固、水土保持、农村供水及水环境保护、水电及农村电气化、水产品养殖加工等六个技术领域。

为了总结经验,展示引进项目国产化后的技术全貌,促进其进一步推广应用,水利部“948”项目管理办公室组织编辑了这本《水利部引进国际先进水利科学技术成果概览》。

希望本书的出版能有助于社会各界进一步了解水利部引进国际先进水利科学技术计划,有助于水利行业各单位进一步参与水利部引进国际先进水利科学技术计划,有助于引进新技术的推广、应用和产业化。

由于编者水平所限,加上时间仓促,书中难免有不当或错误之处,敬请读者批评指正。

水利部“948”项目管理办公室

2000年8月

目 录

前言

农业节水灌溉及中低产田改造

引进滴灌带生产技术	2
低压管道输水灌溉技术配套的田间闸管技术	5
以色列灌溉农业高效益水分技术	8
水稻高效节水与持续高产的灌排技术	11
灌溉节水增产自动监测技术	14
一千瓦级太阳能灌溉装置技术	17
人工草场节水灌溉增产技术	20
日本农田灌溉和排水新技术引进	24
农田鼠道成洞机具研制	28
日本川边多功能振动式机械	32
高扬程多梯级泵站提水灌区用水管理调度技术	35
变频节水节能技术	39
AcquaCard 灌溉电子自动控制配水系统	42
地下水合理利用与调控技术引进及在松嫩平原西部的应用	45
引进高效水泵汽油机组及微型喷灌机配套开发项目	48

防洪减灾及堤防除险加固

坝岸工程水下基础探测技术	52
引进意大利产劲马工程疏浚泵关键技术	56
浙江省大型水库防汛抗旱优化调度网络系统	60
B型超薄板防渗墙施工设备及技术引进	63

水土保持

水土保持与绿化技术的绿化植生带技术	68
水土保持优良植物引进	72
沙棘良种选育和无废料加工利用	76
沙棘良种集约化繁育技术及设备的引进和推广	80
黄土高原严重水土流失区生态农业动态监测系统技术引进	83

农村供水及水环境保护

有机污染劣质水的深度净化技术	88
实用型苦咸水改良技术	91
引进有机污水回用农灌的EM处理技术	94
长历时河口盐度预报技术的引进	97
水环境农药污染生物检测技术	100
CAF 涡凹气浮污水处理系统	102

水电及农村电气化

引进开发微水电技术, 加速老少边穷地区的农副业发展	106
中小水电无人值班技术	111
江都抽水站机组监控关键技术	113
引进先进的风力发电机组制造技术	117

水产品养殖加工

日本鳊饵料添加剂配方及关键加工技术	122
欧洲鳊颗粒饲料配方及生产关键技术	124

农业节水灌溉

中低产田改造



引进滴灌带生产技术

承 担 单 位：中国灌排技术开发公司

引进国家或地区：瑞士

项 目 编 号：965116

一、引进技术内容摘要

根据我国大田条播作物和温室大棚对新型滴灌设备的强劲需求,从瑞士引进第五代滴灌带生产技术,包括薄壁内镶式滴灌管制造技术、特殊防老化膜制造技术、滴灌带成型粘接技术和滴头流道成型技术等。同时引进高效稳定挤出机、高速滴头分选系统、十字机头、滴头送入粘接系统、高速激光打孔设备、收卷机、集成控制系统等设备。

引进的滴灌带生产线为国际 90 年代中期国际先进水平,其生产速度



薄壁内镶式滴灌带生产线



100 ~ 120 m/min, 滴灌管壁厚 0.2 ~ 0.6 mm, 滴头间距 0.3 m、0.4 m、0.5 m。能够解决我国多年来大田条播密植作物所需要的高性能、低价格的滴灌管生产问题, 极大降低滴灌系统的投资, 节水、增产效果显著。性能达到水利部 SL/T67.2-94《微灌水器——微灌管、微灌带》标准的要求。

二、引进技术的消化、吸收、创新及应用推广情况

薄壁内镶式滴灌带关键技术之一是高性能、均一的内镶式滴头生产技术。此技术原被外方公司垄断, 不对外转让。在消化、吸收该生产技术后, 与国内五家塑料机械研究生产单位联合攻关, 经过五轮的试制工作, 成功地生产出满足高效滴灌带生产线要求的内镶式滴头, 使我公司成为世界上少数几家掌握此技术的企业之一。自行研制生产的内镶式滴头于 1999 年返销国外。

其关键技术之二是高效稳定的滴头粘接技术。这项技术也受到了国外专利的限制。经与国外挤出机生产线制造商联合研究, 成功地制造出具有自主知识产权的新型滴头粘接装置, 其性能达到设计要求。



滴灌带生产车间一角

为进一步降低生产线制造成本,还自主开发了高速滴头分选系统和送入粘接系统,成功地改造了四条生产线,极大地提高了生产速度和稳定性,生产成本下降近70%。

1998年和1999年共生产薄壁内镶式滴灌带5 000万m,供7万亩(4 666.7 hm²)大田条播作物滴灌系统应用。其中在新疆5万亩(3 333.3 hm²)棉花滴灌示范工程中,棉花增产30%、节水50%、节肥30%,取得了良好的社会效益和经济效益。

三、适宜推广的地区和前景

薄壁内镶式滴灌带价格低廉、出水均匀、抗堵塞、易于安装管理,适用于大田条播密植作物和温室大棚等保护地蔬菜灌溉,适宜在新疆、甘肃、宁夏、青海、内蒙古、陕西、山西等西北干旱、半干旱地区推广应用。对于华北、华东等地区大田棉花实施节水灌溉也有很好的推广价值。



低压管道输水灌溉技术

配套的田间闸管技术

承 担 单 位：中国水利水电科学研究院

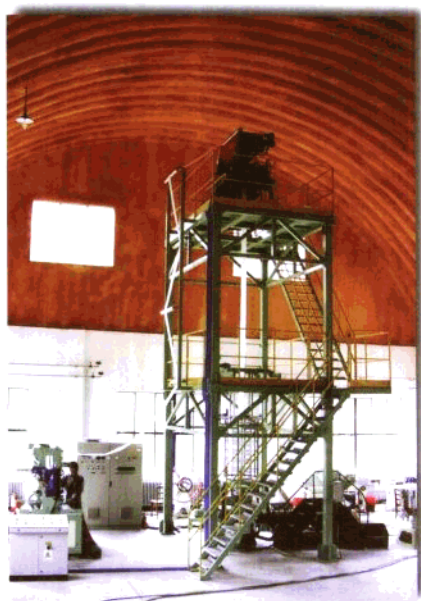
引进国家或地区：意大利

项 目 编 号：965120

一、引进技术内容摘要

针对国内渠道和低压管道输水灌溉系统中田间输配水技术相对落后的现状，引进意大利邦得拉（L.BANDERA）公司的薄膜软管生产技术和关键设备。其关键设备有：① TR50-30D AFS挤出机；② BDL 50 手动转换器；③ 150CFR 吹膜旋转模头；④ RA 1 200-8-6 /CS吹膜导向控制箱；⑤ TPE 800 牵引组；⑥ BPE 800/1、800/2 卷绕机；⑦ 生产线控制柜；⑧ 模具；⑨ BFAT/20真空料斗器。同时引进了薄膜软管生产的关键技术，包括试生产原料和配方等。

引进的吹塑先进膜管生产设备，耐磨、精度高、温控好、冷却效果佳，使用寿命长、生产效率高。采用计算机模拟流动设计，控制膜管厚度，生产出的膜管表面均匀光滑。可生产壁厚为0.015～0.4 mm、折径为160～900 mm的系列膜管。



闸管生产车间

二、引进技术的消化、吸收、创新及应用推广情况

引进的设备于1998年4月安装调试成功。在消化、吸收引进技术的基础上,针对国内渠道和低压管道输水灌溉系统的田间输配水问题,研制开发了新型地面节水灌溉产品——闸管灌溉系统,实现了闸管灌溉产品国产化。1998年底进行中试生产和田间应用考核。1999年初开展示范区建设。根据田间应用考核结果和示范区应用情况,我们对产品进行了改进和创新。



国产化田间闸管系列产品

1. 改进材料配方

由于引进的配方是用国外的原材料,价格高且在市场上购置困难。我们对配方进行了改进,现已实现所有生产原料国产化。同时,针对闸管的抗老化、抗穿刺、抗撕裂等性能及使用情况,进行了进一步的改进和提高。产品经水利部灌排设备检测中心测试,管材拉伸强度 $\geq 20\text{MPa}$,断裂伸长率 $\geq 500\%$,工作压力达到4.2 kPa,其他参数均达到国家标准。

2. 配水口系列化

针对西北地区砂性土渗漏严重的情况,制作了3 in (75 mm)的配水口,增大了配水口的出流能力,并制作了相应的开口器。同时,对配水口压环进行了改进。

3. 研制快速接头

由于闸管系统重复使用时间长, 拆装移动频繁, 各管间的接头成为影响其使用的关键问题。我们正在开发价格低廉、拆装方便、性能可靠的快速接头。

国产化的闸管灌溉系统, 代替配水垄沟直接进入沟畦, 极大地提高了水的利用效率。利用配水口的闸板开度, 可准确调节流量, 调节范围宽, 大大地提高了灌水的均匀度。闸管系统携带、铺设、安装方便, 省时省工。因此, 具有广泛的适用性与灵活性。

在北京大兴县、昌平区和新疆库尔勒地区建立试验示范区, 配合低压管道等综合节水措施, 灌溉水的利用系数在原有基础上提高 0.1~0.2, 增产粮食 15%~20%。在新疆、内蒙古、宁夏、河南、河北及山东等地推广应用 3 万亩 (2 000 hm^2), 产品以低廉的价格、简单易行的操作、显著的节水效益, 受到用户的一致好评。



闸管灌溉系统在示范区使用

三、适宜推广的地区和前景

田间闸管系统价格低廉、操作简单、节水效果好, 可广泛用于大田、经济作物、蔬菜 and 果园的灌溉; 也可用作全移动管道输水, 完成从斗渠到田间沟畦配水; 还可用作波涌灌溉的末级配水管道。在我国农村, 特别是华北、东北、西北等干旱缺水问题极为突出的地区, 具有非常广阔的市场。

以色列灌溉农业 高效益水分利用技术

承 担 单 位：水利部农田灌溉研究所

引进国家或地区：以色列

项 目 编 号：965121

一、引进技术内容摘要

以色列灌溉农业高效益水分利用技术在国际上处于领先地位,结合我国农业发展的实际需求,引进以色列灌溉农业高效益水分利用技术,包括:

(1) 高效输配水技术,包括喷灌、滴灌高效输配水设备、布设模式及其运行控制技术

(2) 滴灌条件下灌溉施肥技术,包括灌溉施肥系统的首部设施、注肥设施及控制技术

灌溉施肥是将肥料溶于灌溉水中,并通过灌溉系统与灌溉水一起施用的一项新技术。这项技术真正做到了水、肥供应同步,对于提高水分及肥料的利用效率有明显效果

(3) 温室环境控制技术,主要包括两个方面:

① 温室光、温、湿、气动态监测系统,包括空气温度、相对湿度、土壤温度、土壤含水量、辐射强度、CO₂浓度的自动监测设备。

② 温室环境控制系统,包括加热设施、换气设施和CO₂施用控制系统

(4) 高效益用水管理技术

包括灌溉系统管理技术、温室生产管理技术及高效、外向型农业运作技术



二、引进技术的消化、吸收、创新及应用推广情况

本项目根据我国当前高效用水技术的实际状况与发展需求,在充分借鉴以色列先进技术和成功经验的基础上,开发适合我国国情的配套设备及运行管理技术,为我国灌溉农业高效用水技术的发展提供技术支持。

在对引进技术进行充分消化、吸收的基础上,做了以下一些开发与创新工作:

(1) 根据国内高效用水发展的需求及现有灌溉设备的生产状况,选择适宜的灌溉设备,并进行必要的改进与组装配套,提出了适合我国国情的高效灌溉模式,包括:大田喷灌设备及控制模式;果园微灌设备及控制模式;日光温室滴灌及灌溉施肥条件下的设备选型及控制模式。

(2) 选择了适合我国北方地区的新型节能高效日光温室模式,并对其内部环境的变化进行监测研究,提出了相应的控制管理模式。



示范日光温室外观

(3) 研制了满足我国现阶段灌溉自动化控制需要,易为灌溉用水户接受、便于使用的灌溉自动控制系统。

(4) 开展了日光温室内作物需水规律、水肥一体化利用及温室内环境变化监测与控制技术等方面的研究,为我国北方地区利用日光温室,发展高效农业提供了必要的参数与管理依据。



灌溉系统首部设施及控制系统

在对引进技术进行消化吸收的同时，项目的示范推广工作也同步开展。示范基地建在山东即墨，分为两大部分：一是大田作物高效用水示范区，以推广大田作物喷灌及果园微灌高效用水技术为主；二是温室高效益用水示范区，以日光温室反季节蔬菜生产为基础，结合滴灌供水、施肥灌溉、温室环境控制及高效市场运作等先进技术，体现高效用水和高效益用水有机结合的管理模式。目前，示范工作已取得很大的进展，总面积约2 000亩（133.3 hm²）的大田作物高效用水示范区和近500亩（33.3 hm²）的温室高效益用水示范区已建成，应用经过消化吸收的引进技术，取得了很好的效果。此外，这些技术也开始在河南新乡、山西临汾、山东青岛等地得到一定程度的推广应用。

三、适宜推广的地区和前景

该项技术在充分借鉴、吸收以色列灌溉水分高效益利用技术及经验的基础上，研究开发适合我国国情的高效用水配套设备及管理技术，与我国目前正在开展的节水农业及高效农业的需求完全吻合，可在全国范围内推广应用，最适合的地区是黄淮海流域。

水稻高效节水 与持续高产的灌排技术

承担单位：武汉水利电力大学

引进国家或地区：菲律宾 美国

项目编号：965122

一、引进技术内容摘要

本项目分别从菲律宾引进稻田间歇灌溉技术、合理施肥技术，从美国引进农田实时灌排管理技术。具体内容如下：

(1) 稻田间歇灌溉技术。该项技术是根据水稻不同生长阶段的不同需水要求，轮流进行淹水和落干的间歇灌溉，以达到节水、高产的目的。其具体方法是：从水稻插秧到返青期末，稻田保持20~50 mm浅水层；以后采取重复地淹水与落干，即：每灌水（或降水）一次后，田间淹水3~5天，水层深在40 mm以内，落干2~3天，土壤含水率下限为饱和含水率的80%，而后再次灌水，又保持淹水3~5天，落干2~3天，反复进行直至黄熟期自然落干。

(2) 与间歇灌溉相配合的合理施肥技术。此项技术配合间歇灌溉，改我国原有以施基肥为主，追肥一次的传统施肥方式为施基肥一次（占施肥总量的30%左右），追肥三次。第一次追肥在插秧后10天左右，第二次在拔节初期，第三次在抽穗初期。总施肥量不变，氮肥挥发减少，肥效大大提高。

(3) 农田实时灌排管理技术。引进美国实时灌排管理软件及先进的水稻体内水分状况和稻田冠层小气候监测仪器。该项技术是根据天气预报以及所观测的水稻茎流与田间水分状况数据，推测和确定灌水日期及灌水量。