

杨凌国际节水科技园的功能建设与产业化

汪有科, 戚 鹏, 李 涛

(中国科学院水利部水土保持研究所, 西北农林科技大学, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 随着科技的迅速发展, 科技示范园在中国正在蓬勃发展, 作者首次提出了节水科技园的功能建造与产业化的观点, 打破以往示范基地的模式, 不仅重视示范基地的科学性、可观性、高科技性, 更为重视的是示范园功能与产业的紧密结合, 提出了节水科技园以节水灌溉试验示范为基础, 发展相关四个产业, 即节水科技观光产业、节水产品中介产业及节水科技产业。

关键词: 节水; 示范园; 产业化; 灌溉

中图分类号: S 274.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409-(2002)02-0150-04

The Functional Construction and Industrialization of National Water Saving Irrigation Sci-tech Park in Yangling

WANG You-ke, QI Peng, LI Lao

(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

**Abstract:** With the development of science and technology, the science and technology demonstration park developed quickly. Based on the good understanding of this, the authors first put forward the point of view of the functional construction and industrialization of national water saving irrigation sci-tech park. Break throw the traditional pattern, the authors not only attach importance to science, demonstrational region, but also pay much attention to the combination of the demonstrational function with industrialization. After further study, four industrial approaches are advanced, that is, the industry of science and educational tour, the agency, the experiment of the high technology in water saving irrigation, etc.

**Key words:** water saving; demonstrational park; industrialization; irrigation

随着世界科技的迅猛发展, 科学技术越来越被认为是社会进步和经济发展的支柱。当今世界也被称为科技时代。我国也在走科技兴园、科技兴省之路。科学技术受到从未有过的重视, 一个全民重视科学的氛围正在全国形成。社会渴望科学、政府渴望科学、越来越多的企业、个体户及自然人渴望掌握更多的科学知识。为了满足人们日益增长的对科学需求, 中国大地出现了很多科技示范园, 而且一些示范园成为观光旅游的热点, 形成了科技观光旅游产业。国家杨凌农业高新技术产业示范区, 除了蓬勃发展的各类农业高新产业外, 也成为中国农业的一个观光点。杨凌国际节水科技园正是在上述背景下, 由国家

节水灌溉杨凌工程技术研究中心按照科技部的要求建立的节水技术与设备展示园。为了达到科技部的要求, 满足社会的多样化需求, 增强科技园功能, 形成科技产业, 我们就杨凌国际节水科技博览园的功能建设与产业化问题谈点个人观点, 供参考。

1 节水科技园建设的目标

根据中国水资源短缺的状况, 中国政府已把节水灌溉作为一项革命性措施。面对目前节水技术落后, 缺少拥有自主知识产权的先进节水设备等现实, 节水科技园将展示国际先进的节水技术与设备, 推广宣传节水技术, 为国内外节水企业架起通向用户

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-02-25  
基金项目: 国家重大科技产业化示范项目“渠灌类型区高效节水产业化示范项目”(99-021-01-02)。  
作者简介: 汪有科, 男, (1958-), 甘肃民勤人, 研究员, 主要从事水土保持与节水灌溉技术研究工作。

的桥梁, 服务于西部大开发。节水科技园将建成国内一流的综合节水技术集散地, 形成节水成果与技术展示、知识与技术传播、实验与研究、节水教育与普及、节水科技旅游与生态观光于一体的多功能高科技节水博览园。

## 2 节水科技园的建设原则

### 2.1 充分体现节水灌溉技术与设备的丰富性、先进性

园内汇集国内外最先进的节水灌溉技术与设备, 具有极强的示范、教育、推广功能。高标准、高起点将基地建成国内一流、国际先进的节水灌溉技术与设备展示基地及宣传、推广中心。

### 2.2 注重节水灌溉的经济效益

先进的节水灌溉技术与设备必须与经济效益挂钩, 体现节水技术、工程技术、生物技术、自动化技术等多学科渗透的有机结合, 以取得最大的产投比为目的。

### 2.3 与周边环境相和谐

规划要做到与杨凌农业高新技术产业示范区总体发展规划相一致, 与示范区功能分区相结合, 与示范区城市建设相协调。将园区建成具有中国特色的高效节水灌溉农业科技园。

### 2.4 体现综合性

科技不仅包含各种节水灌溉技术和设备, 同时要利用杨凌现有科研教学单位的技术、人才优势, 使园区整体景观体现园林艺术, 充分反映节水灌溉技术与理论, 形成节水与花卉、林果、育种、蔬菜、观光旅游、教育等多产业的有机结合。

### 2.5 注重园区的科技创新性

利用杨凌农业科技的优势, 结合科研、教学项目, 开展与节水灌溉有关的科学试验, 在科技园不断推出新成果, 为园区不断注入新的能量, 提高科技园的活力。

## 3 节水科技园的功能定位

科技园具有技术展示、技术传播、科普教育、科技旅游和实验研究 5 个功能。

(1) 技术展示功能。园区收集国内外多种形式的节水技术, 如渠道输水、暗管输水、地面波涌灌、集雨利用、农艺节水、自控技术及计算机节水专家管理技术等, 在园区均被展示, 人们可以看到实实在在的各种节水技术形式, 以及它适宜的种植类型。

(2) 技术传播功能。园区内集中的各种节水技术

与丰富多彩的国内外节水设备, 将通过专业人员的细心讲解、演示、分析、评价, 向广大用户宣传, 帮助用户选择适合自己需求的技术与设备, 架起科技与经济的桥梁, 将节水技术传向四面八方。

(3) 科普教育功能。科技园中的节水技术与设备均按技术类型进行了科学分类, 并按科普的水准布置了说明牌, 对节水技术与设备的原理、特点作了介绍, 面向中小學生、青少年专门编写了解说词和科普文字材料及录像资料, 让青少年懂得更多节水知识, 增强节水意识。

(4) 科技旅游功能。园区面向公众开放, 在设计上采用园林绿化艺术, 在确保科技园的知识性、科学性、丰富性的基础上, 增强景观美化和趣味性, 并把各种喷洒器的洒水形状作为一种独特的景观形式, 使蓝天、白云、绿草、花卉与千姿百态的喷洒器形成载歌载舞的美妙场面, 让游客在好奇中观赏形式多样的喷洒器世界。

(5) 实验研究功能。园区内全部灌溉实行遥控管理。各种灌溉方式和不同作物为多种设备的监测、评价、田间水肥关系研究, 灌溉制度探讨及节水种植栽培试验等提供了平台, 每年可接纳上百名大学生、研究生、博士生、留学生、高访学者等到此进行科学研究。

## 4 节水科技园的功能模块设置

科技园占地  $17.2 \text{ hm}^2$ , 共分为 3 大模块, 即节水技术与设备集中演示园、实验研究及成果展示、节水产业园展示园。

### 4.1 节水设备演示模块

该模块为整个科技园的核心, 园区汇集国内外的多种节水技术与设备, 按类型划分为节水灌溉首部工程设备区、园林绿地灌溉设备区、微灌、喷灌设备。

4.1.1 节水灌溉首部工程设备区 主要展示水泵、过滤、施肥器及无线远程遥控变频系统及不同类型的过滤器等产品。

4.1.2 园林绿化灌溉设备区 集中了目前国内外适合绿地喷灌的多种埋地式喷头、景观喷头, 对不同喷洒形状的喷头, 配以不同形状的绿地以显示喷头的异形喷洒效果。在演示中与蓝天、白云、绿地交相辉映, 呈现出靓丽的一道风景线, 使人赏心悦目。

4.1.3 微灌设备区 本区展示的微灌设备有滴头、微喷灌、雾滴、喷灌、管孔微喷灌和地下微灌等设备数 10 种。有古老的印巴瓦罐渗灌, 70 年代的发丝滴

头和90年代的压力补偿式滴头。微喷头中有折射式微喷头和旋转式微喷头两大类,品种繁多。可划分为以下6类:

(1)管上式灌水器滴灌。滴灌设备基本上为管上式,即灌水器直接安装在毛管壁上。按照压力水流在滴头中的不同消能方式,管上式滴灌又可分为孔口消能式滴头,长流道消能式滴头,涡流消能式滴头和压力补偿式消能滴头等。

(2)管间式灌水器滴灌。展示的滴灌设备基本为管间式,即灌水器布设在毛管中或两段毛管之间。这类滴灌设备有滴灌带和滴灌管两大类。

(3)管孔微喷。这里展示的是几种普通型和双翅型微喷灌带,带上在不同距离内分布有许多小孔,当压力水流进入管道后,管子充水成为圆柱形,各小孔与水平面的夹角也就不同。这时从小孔中喷射出来的水滴溅落在远近不等的地面上,湿润土壤。管孔微喷灌工作压力低,雨点小,移动方便。很适合条形绿地、苗圃、果园、菜地灌溉。

(4)微喷。这里展示的插针式微喷头将近20种,可分为折射式和旋转式两大类。该类喷头水滴小,仰角小,移动方便,适于草坪、花卉、果园、苗圃及条形绿地的灌溉。

(5)雾滴喷灌。顾名思义,雾滴喷灌是指喷出的雨滴呈雾状,烟雨汇集濛濛。雾滴喷灌喷头孔口小(1 mm),雾化指标高达10 000~25 000,不损伤作物,很适合苗圃、草坪、花卉、茶园、食用菌的灌溉之用。展区有5种不同形式的雾化喷头供人欣赏。

(6)地下灌溉。地下灌溉是指地下渗灌和地下滴灌。从理论上来说,地下灌溉是将灌溉水直接输送到作物根区,蒸发损失小,不破坏土壤结构,是一种最科学的灌水技术。但由于水源中的有机物和固形物及作物根系对灌水器孔口的堵塞,常会使灌水系统失效报废。本区展示的有瓦罐渗灌、冒汗管渗灌、细孔渗灌和地下滴灌的模型和实物。

4.1.4 喷灌设备区 主要展示各种喷头系列、喷灌机等。

(1)喷头。喷头是喷灌系统或喷灌机最重要的组成部件,其性能的好坏以及对它的使用是否得当,将对整个喷灌系统或喷灌机的喷洒质量、经济性和可靠性起决定性的作用。喷头的种类很多,通常按喷头的工作压力(或射程)将其划分为低压喷头(或称近射程喷头)、中压喷头(或称中射程喷头)和高压喷头(或称远射程喷头)3类。

本园展示的PY120、PY130、PYC40、PSH-20SH、PSH-30SH和20PY2S等水平摇臂式、垂直

摇臂式、水流互控步进式和塑料喷头即代表当代的技术水平。还有国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心研制的GJYA系列和YHJ系列喷头。与国内外同类型产品相比,具有射程远,喷洒均匀的优点。

(2)时针式喷灌机。时针式喷灌机又称圆形喷灌机、中心支轴式喷灌机。它是将装有许多喷头的薄壁金属长管的一端,用可旋转的弯头与位于地块中央的固定竖管联接,竖管作为支承轴并供给压力水。薄壁金属管高架在等间距的若干个塔车上,中心支轴处和各塔车上有一套保证管道可靠移动的系统,使管道保持近似直线绕中心支轴按调节好的速度连续进行喷灌作业。时针式喷灌机自动化程度高,每台喷灌机控制面积在66.67 hm<sup>2</sup>左右,工作效率很高。这种喷灌机1952年首创于美国,其喷灌面积约占美国总喷灌面积的40%。我国1978年从美国引进,现已有不少省研制生产。

本区展示的时针式喷灌机为陕西省西安泵阀总厂生产。单跨桁架长度52 m,桁架跨数4~10跨,控制面积13.3~83 hm<sup>2</sup>。喷头为悬挂折射式,雾化程度高。

## 4.2 节水技术展示模块

4.2.1 灌溉水传输节水技术区 灌溉水传输节水技术,是指从渠首引(提)入总干渠到最末一级固定渠道(分渠和引渠)的输水过程中,采用何种技术措施可以减少水在传输过程中的渗漏、蒸发和跑水等项损失。我国是世界上灌溉面积最大的国家之一,历史悠久。现今,我国约有98%的灌溉面积为地面灌溉。农业年用水量约3 800亿 m<sup>3</sup>,而渠系水利用系数仅0.55,渠系渗漏损失每年高达1 700亿 m<sup>3</sup>,相当于3条黄河的年径流总量之和。因此渠道传输节水的潜力很大。我国目前采用的传输节水技术,主要为渠道防渗衬砌和低压暗管输水。全国已防渗衬砌渠道总长55.11万 km,占渠道总长18%;固定式管道输水灌溉达标面积186.52万 hm<sup>2</sup>,占全国有效灌溉面积3.6%。

本区展示的有水泥块衬砌、水泥+石子、HEC固化土渠、土渠4种材料的8种渠道的输水效果。

4.2.2 田间灌溉节水技术区 田间灌溉节水技术,是指从末级渠道进入田间的灌溉水,如何在田块中均匀、准确地分配。我国好的灌区田间水利用系数在0.88左右,而在那些长畦、宽畦、地面不平、管理不善的灌区,田间水利用系数不足0.8,水的浪费亦十分严重。

本区田间节水灌溉技术主要有小畦短畦灌、沟灌、波涌灌、膜上灌、隔沟灌等。

4.2.3 集雨节水灌水技术区 在干旱和半干旱地区,为了人畜生存和发展农业而开展导引、收集、蓄存和保护地表径流的水窖集雨技术,在我国有悠久历史,现今黄土高原有水窖约 250 万眼,蓄水约 1 亿  $\text{m}^3$ ,对解决人畜饮水和经济作物、粮食作物节水灌溉有重要意义。本区展示的为收集黑色路面集雨自压微灌工程的实体模型,包括集流面(路面)、沉沙地、蓄水池和自压微灌工程 4 部分。

4.2.4 农艺节水技术区 我国有 58% 的非灌溉农田主要靠农艺节水技术来支撑。本区主要展示不同化学节水剂的应用效果,对人们选用、了解化学制剂有积极指导意义。同时展示了不同覆盖处理技术的节水方式,如砂石覆盖、秸秆覆盖、薄膜覆盖等供人们学习。

4.3 实验研究模块

该模块中包括国家攻关项目、863 项目及陕西省攻关等多种研究项目的试验研究,有各种雨水集流模型、抗旱盆栽试验大棚及人工模拟降雨装置。这里常年进行常规气象要素的观测,多种作物耗水需水及不同节水技术的功效定位观测,为我国特别是西北地区节水农业的发展提供科学依据。同时对目前的节水最新研究成果予以展示,如新的抗旱品种,新的保水化学剂、新的渠道衬砌材料、新的集雨材料及最新节水技术等。也包括各种设备、产品的中试示范。面向国内外开放,欢迎国内外有关节水专家、学者、学生在此进行研究,为他们提供研究平台,也欢迎国内外企业展示自己的最新产品。作为西北农林科技大学的教学实验基地,这里是大学生乃至中小學生及一切对节水科学感兴趣的人们学习的好场所。

4.4 节水产业模块

节水措施在目前的水价条件下可以说是省水不省钱,所以节水农业的产业化示范对推广节水技术有着十分积极的意义。

本区追求节水技术与种植的最佳配合,实现节水高效种植业,让用户直接感受什么节水技术适合什么种植方式,同时达到园区效益创收的目的。主要包括:

- \* 固定式喷——木本花卉区
- \* 固定式喷——草本花卉区
- \* 地埋式喷——草坪繁育区

- \* 日光温棚室内种植——微灌区
- \* 半固定喷灌——园林大苗区
- \* 微喷——猕猴桃区
- \* 滴灌——杂果区
- \* 雾喷——花卉品种繁育区
- \* 综合农艺节水——农作物区
- \* 暗管输水+ 波涌灌、膜上灌——农作物
- \* 渠道输水+ 波涌灌、膜上灌——农作物
- \* 移动式喷灌——蔬菜区

5 节水科技园产业化构思

节水科技园虽然按照多功能的目标建设,具有很多公益性的作用,但它诞生在市场经济时代,就必须符合市场经济的要求才能健康生存,它的真正出路和核心目标仍是产业化,如何实现节水科技园产业化目标,我们认为有以下途径:

5.1 科技观光产业

利用全社会对科技的热望和杨凌农业高新技术示范区的品牌效应。将节水科技园打造成具有科技性、知识性及休闲观光性的景点,在传播节水知识的同时,兴办节水科技观光产业。

5.2 中介服务产业

节水科技园尤如一个广告园、产品展示园,企业的各种节水设备在此起到了良好的宣传作用,这里场地宽阔,有专人常年为园中的设备作详细介绍,这种宣传作用较很多博览会有其独特的优势,所以有形成节水服务产业的潜势。

5.3 实验研究平台

研究作为一种产业的说法不一定恰当,但科技园中的研究平台可创造收入是肯定的良好的研究平台可吸引国内外学者带项目来此工作,研究设施更是科技观光的硬件,同时,研究成果转化后又产生经济效益,所以可以把科技园中的研究作为一种产业来做。

5.4 节水种植产业

选择具有高科技含量的作物新品种,结合市场需求分析,种植有市场前景的植物,直接为市场提供产品,如苗木、牧草等经济作物。在园区获利的同时,高效产品还可向周边辐射,形成更大的规模产业。