

## 青海省香日德河谷灌区典型地块作物耗水试验与模拟研究

金瑞琴<sup>1</sup>, 蒋秀华<sup>1</sup>, 任笑焱<sup>1</sup>, 张灿<sup>2</sup>, 吕文星<sup>1</sup>, 郭邵萌<sup>1</sup>

(1. 黄河水利委员会水文局, 河南郑州 450004; 2. 中水珠江规划勘测设计有限公司北京分公司, 北京 100044)

**摘要** 在对青海省香日德河谷灌区典型地块进行引退水监测试验的基础上, 分别采用引排差和 VSMB 模型 2 种方法开展耗水系数计算。2 种方法计算得到的灌区典型地块 2014 年耗水系数分别为 0.908 和 0.938, 差值仅为 0.03。研究区内计算耗水系数时, VSMB 模型的方法可以对引排差法进行较好的验证。研究可为灌区及黄河流域水资源合理利用和优化配置提供技术支撑。

**关键词** 作物耗水; 监测试验与模拟; 香日德河谷灌区; 青海省

**中图分类号** S274; TV211 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)18-0169-04

### Study on Crop Water Consumption Monitoring Test and Simulation of Typical Plot of Xiangride River Valley Irrigation Area in Qinghai Province

JIN Rui-qin, JIANG Xiu-hua, REN Xiao-yan et al (Yellow River Institute of Hydrology and Water Resources, Zhengzhou, Henan 450004)

**Abstract** On the basis of monitoring the surface diversion and drainage water, the two methods of diversion and drainage and VSMB model were adopted to calculate the crop water consumption coefficient of typical plot of Xiangride river valley irrigation area in Qinghai Province. The crop water consumption coefficient in 2014 calculated by diversion and drainage method and the VSMB model method were 0.908 and 0.938 respectively, whose difference was only 0.03. The VSMB model method could lead better validation to the diversion and drainage method for crop water consumption coefficient calculation in the scope of the study area. The study can provide technical support for reasonably using and optimally allocating water resources of the irrigation area and the Yellow River basin.

**Key words** Crop water consumption; Monitoring test and simulation; Xiangride river valley irrigation area; Qinghai Province

黄河多年平均可供水量  $370 \times 10^8 \text{ m}^3$ <sup>[1]</sup>, 国家分配给青海省的黄河用水指标  $14.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 其中青海省黄河流域农田灌溉耗水量占总耗水量的 70% 左右。根据《青海省水资源综合规划》, 2010 年青海省黄河流域地表水资源开发利用率仅为 7.5%, 需水量 22.5 亿  $\text{m}^3$ , 可供水量 18.8 亿  $\text{m}^3$ , 缺水率达 16.1%, 而且随着社会发展, 缺水形势将更加严峻。青海省黄河流域是经济政治中心, 水资源供需矛盾突出。因此率定灌区耗水系数是当前亟待解决的问题。水量平衡原理是耗水系数相关研究的理论基础<sup>[2-3]</sup>。近年来诸多学者基于水量平衡原理, 对耗水系数进行了大量研究, 主要方法包括河段差法、引排差法、大蒸发量法、作物总需水量法、蒸渗仪法、数值模拟法等<sup>[4-8]</sup>。用黄河干流入境年径流量减去出境年径流量加区间汇水量, 称河段差法; 直接从黄河取水的渠道统计年引水量之和, 减去各排水沟年排水量, 再减去灌区以潜流形式直接排入黄河的排水量, 称引排差法; 用彭曼公式计算灌区蒸发蒸腾量, 换算灌区耗水量, 称最大蒸发量法; 灌区作物生长期耗水来自灌溉、有效降水和作物根系吸收地下水, 3 项之和称作物总需水量法, 计算耗用黄河水量<sup>[1]</sup>; 用蒸渗仪模拟土壤水分蒸渗规律、小区灌溉水下渗试验等称作蒸渗仪法; 采用 SWAT、VSMB、BP 神经网络模型等数学方法和计算机技术建立模拟和预测水循环过程, 称作数值模拟方法。但是采用多种方法研究耗水系数还较少。在此背景下, 笔者分别采用引排差法和 VSMB 模型模拟 2 种方法开展青海省香日德河谷灌区典型地块耗水系数研究, 这不

仅是灌区加强计划用水和节约用水的前提, 也为灌区及黄河流域水资源合理利用和优化配置提供技术支撑。

#### 1 研究区概况

香日德河谷灌区始建于 1956 年 2 月 26 日, 1972 年正式投入使用, 灌溉面积 0.452 万  $\text{hm}^2$ , 主要种植作物有枸杞、马铃薯、小麦、油菜、青稞、豆类等。灌区在每年的 3 月 25 日左右开始放水, 11 月 10 日左右停水, 5—8 月灌区用水量较大, 9—11 月灌区用水量逐渐减小。

香日德河谷灌区引水枢纽位于都兰县香日德镇大桥下游河道左岸, 距香日德镇大桥 0.48 km, 修建于 1972 年 9 月, 主要建筑物有进水闸(设 3 孔, 每孔净宽 3.0 m, 净高 1.2 m, 进水闸地板比冲砂闸地板高 1.0 m, 闸室后设 5.0 m 的斜坡段, 闸顶以上有启闭机工作室)、泄洪冲砂闸(设 5 孔, 每孔净宽 3.1 m)、溢流坝(长 330.0 m, 由主坝、消力池、浆砌石海漫等组成)。引水总干渠全长 7.69 km, 渠道断面为梯形, 渠底宽 2.0 m, 渠口宽 4.5 m, 渠深 1.1 m, 浆砌石砌筑, 主要建筑物有引水口 1 个、分水口 6 个、农桥 5 座, 灌溉总面积 3 246.67  $\text{hm}^2$ , 过闸设计流量 6.00  $\text{m}^3/\text{s}$ , 最大流量 9.00  $\text{m}^3/\text{s}$ 。

香日德河谷灌区全长 60.80 km, 共有支渠 7 条, 支渠断面为梯形; 共有斗渠 52 条, 全长 86.90 km, 拥有各类建筑物 659 座, 均为砼预制板梯形衬砌。

灌区属高原干旱大陆性气候, 年均气温 2.7  $^{\circ}\text{C}$ , 极端最低气温为 -29.8  $^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度达 33.0  $^{\circ}\text{C}$ 。年均降水量 179.1 mm。县域西部干旱少雨, 日照充足, 东部气候温凉, 昼夜温差大。年平均气温 1.4~5.1  $^{\circ}\text{C}$ , 年平均降水量 37.9~180.5 mm, 蒸发量 1 358.0~1 765.0 mm, 年日照时数 2 903.9~3 252.5 h。

香日德河谷灌区典型地块选在香日德镇到香日德农场

**基金项目** 国家自然科学基金项目(51579102); 青海省黄河流域灌区耗水系数研究(QX2012-019)。

**作者简介** 金瑞琴(1963—), 女, 河南郑州人, 经济师, 从事水文水资源计划统计研究。

**收稿日期** 2017-04-12

公路9.8 km处西侧,包括1号和2号2块相邻的地块。1号地块主要种植农作物为青稞,面积0.53 hm<sup>2</sup>(长198.0 m,宽约27.0 m);2号地块主要种植农作物为小麦,面积0.47 hm<sup>2</sup>(长198.0 m,宽约23.5 m),详见图1。

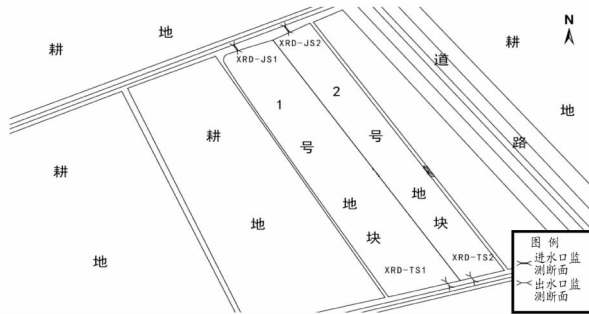


图1 香日德河谷灌区典型地块及监测设施布设示意

Fig. 1 Diagram of monitoring facilities layout and typical plot of Xiangride river valley irrigation area

表1 香日德河谷灌区典型地块引退水量监测实施方案

Table 1 Monitoring implementation plan of diversion and drainage water of typical plot of Xiangride river valley irrigation area

序号 Serial No.	断面名称 Section name	位置 Position	经度 Longitude	纬度 Latitude	方式 Ways	频次 Frequency	测流方式 Flow measuring method	垂线 Vertical line//条	测速历时 Velocity measurement duration	测深 Sounding
1	XRD-JS1	1号地块头	97°48'20"	36°02'43"	巡测	根据流量变化过程布置测次	流速仪法	3	≥100	悬杆
2	XRD-JS2	2号地块头	97°48'19"	36°02'43"	巡测		流速仪法	3	≥100	悬杆
3	XRD-TS1	1号地块尾	97°48'19"	36°02'49"	巡测		流速仪法	3	≥100	悬杆
4	XRD-TS2	2号地块尾	97°48'19"	36°02'49"	巡测		流速仪法	3	≥100	悬杆

**2.2 引排差法原理** 此次研究基于灌区尺度的灌溉试验及相关参数等有关资料分析,间接推求耗水量,以计算农田灌溉耗水系数。

$$K = \frac{M_z - W_z}{W_z} \quad (1)$$

式(1)中, $K$ 为耗水系数; $M_z$ 为总引水量(m<sup>3</sup>); $W_z$ 为总退水量(m<sup>3</sup>)。

### 2.3 VSMB模型原理

**2.3.1 概念基础。**根据根密度分布和田间持水量随土壤深度变化而不同,VSMB模型将包含根部在内的土壤剖面划分为若干个土层。Dyer和Robertson<sup>[9]</sup>最初给这个“土层”的定义是包含植物根部在内的土壤厚度。这个“土层”被分成2个排水层,用来计算地表漫灌至下渗到地下水层条件下,并延迟1 d的最小排水量。

排水层的概念是在VSMB3中对气候湿润的地区超过田间持水量的多余水量做预算时引进来的。VSMB3的两层系统模型是由简单的两层模型改编而来的,用于田间机动性研究<sup>[10]</sup>,可与各种土壤水分预算模型兼容<sup>[11]</sup>。

只有下过雨后和第2层已经排尽水时,第1排水层中的多余水分才会排进第2层。由于按顺序排水和延迟1 d排水的概念是VSMB3两层子模型的基础,同时也是下面所说的VSMB2000是三层子模型的基础,其流程见图2。

在这个文件里,VSMB新加了个底层(第3层),专门用来模拟潜水位。与其他排水层一致,这一层应该从第2层的

## 2 材料与方法

**2.1 引退水量监测设计** 香日德河谷灌区典型地块设有引水监测断面、退水监测断面各2处,可代表整个灌区进行引退水量监测。

流量监测:采取委托观测来水时间和专业人员巡测流量的方式进行监测。灌区典型地块的引退水量均采用实测流量过程线法推求。流量测验采用悬杆流速仪法,悬杆测深,布设5条测深垂线,3条测速垂线,测速历时不少于100 s。垂线的流速测点布置位置采用相对水深0.5、0.6,测点位置满足《河流流量测验规范》表4.3.3的规定;岸边流速系数采用0.7、0.9,符合《河流流量测验规范》表4.8.1的规定;测速垂线布设、水道断面测深垂线的布设及单次流量测验允许误差均符合《河流流量测验规范》的规定。灌区典型地块引退水监测断面水文监测实施方案见表1。

底部开始。但是,由于潜水位的动态变化特性,第3层被认为与上面两层是分开的,从而第2和第3层之间有可能存在重叠部分。这意味着只有当水位函数存在时才存在第3层;每个土层至少属于上面2个排水层中的一个。第3个排水层也称为“储水库”。

VSMB2000根据水分的动力学运动来管理土层内的水分:蒸散、渗滤、渗透、径流、排水水位,侧向排水和毛细上升。土壤剖面的水分来自降水或灌溉,通过蒸散、径流、渗透或侧向排水而失去水分。土壤剖面中发生的下渗、潜水位变化和毛细上升等运动,都需要在各个排水层中的每个土层进行预算。

### 2.3.2 土壤蒸散发计算。

**2.3.2.1 土壤水分蒸发计算。**蒸散就是各个土层( $AETZ_i$ )每日实际蒸散量( $AET$ ),是土层中土壤蒸发和植物蒸腾作用的总和。VSMB中用下面的方程来表述。

$$AETZ_i = PET \cdot Zsol_i \cdot Cofkz_{ip} \quad (2)$$

式(2)中, $AETZ_i$ 为第*i*层土壤的实际蒸散量(mm/d); $PET$ 为潜在蒸散量(mm/d),以Penman-Monteith公式计算; $Zsol_i$ 为第*i*层土壤的持水性(mm)。其中:

$$Zsol_i = Zval_i \cdot Contz_i / Capacz_i \quad (3)$$

式(3)中, $Zval_i$ 为第*i*层土壤干燥曲线的修正系数; $Contz_i$ 为第*i*层土壤的有效水分含量; $Capacz_i$ 为第*i*层土壤的最大有效水分含量(田间持水量与永久凋萎系数之差); $Cofkz_{ip}$ 为决定于作物根系吸水特性的作物吸水参数,下标*i*表示第*i*层

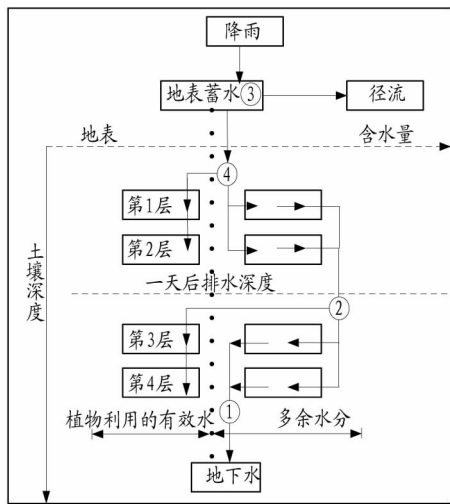


图2 下渗水通过根部土壤路径

Fig.2 Water penetration through the root soil path

土壤,  $p$  表示作物第  $p$  发育期(确定根系分布)。  $Zsol_i$  和  $Cofkzip$  作为重要的 2 个参数标志着 VSMB 模型优于其他土壤水分平衡模型。每日的  $AET$  是各个土层的实际蒸散量的总和,其中  $m$  是土层的总数量。

$$AET = \sum_{i=1}^m AETZ_i \quad (4)$$

土壤干燥的时候,  $Zsol$  系数往往占据主导地位;土壤含水量很高时,  $Cofkz$  系数就起主导作用。在水分充足的条件下,蒸腾速率可能超过  $ETP$ 。在生长期末当叶面积指数很高时,所有土层  $Cofkz$  的综合值可能超过 1.0,这恰恰能反映这种情况。

此次模拟采用均方根误差  $RMSE$  作为模拟效果的评价指标,其表达式如下:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}{n}} \quad (5)$$

式(5)中,  $x_i$  为实测剖面土壤含水量均值或地下水埋深均值;  $y_i$  为用 VSMB 模型模拟的同一天的土壤含水量或地下水埋深,  $n$  为观测值个数。

**2.3.2.2 土壤表面蒸发计算。**下渗后土壤表面或者接近土壤表面处还存有多余水分,或者潜水位在土壤表面,一些自由水分就将土壤表面蒸发。基于在较高  $PET$  条件下蒸渗仪试验研究中所发现的经验关系,学者们都是把表面蒸发当作土壤表面的水分、潜在和实际蒸散量及第 1 个土层内多余水分的函数来计算的。

$$\begin{cases} Evap = PET - AET, & \text{if } SW > PET - AET \\ Evap = SW + Xcesz_i \left[ \frac{Xcesz_i}{Xcapz_i} \right]^E, & \text{if } SW < PET - AET \end{cases} \quad (6)$$

式(6)中,  $Evap$  为水分蒸发量(mm),在 0 到  $(PET - AET)$  变化;  $SW$  为表面水分;  $Xcesz_i$  为土层  $i$  内的多余水分(mm);  $Xcapz_i$  为土层  $i$  内的最大多余水分(mm);  $E$  为控制文件中设置的系数,默认值为 1。  $E$  的最佳值是  $1/3$  的立方根。

**2.4 数据处理** 采用 EXCEL 进行数据整理和分析,采用 EXCEL 和 CAD 作图。

### 3 结果与分析

**3.1 基于引排差法耗水系数计算** 典型地块主要种植的农作物为青稞(1号地块)和小麦(2号地块),并且灌溉时间和频次各不相同,小麦灌溉时间和频次比青稞要多。2014年香日德河谷灌区典型地块 XRD-JS1 共灌溉 7 次, XRD-JS2 共灌溉 8 次。灌溉期间,除了 1 号地块 4 月 23 日、2 号地块 5 月 13 日有退水外,其他时间均无退水。

灌区典型地块流量监测,测次必须根据高、中、低各级水位的水流特性,断面控制情况和测验精度要求,合理分布于各级流量变化的转折点处,掌握各个时段的水情变化。

1 号地块 XRD-JS1 引水灌溉时间一般为 1~3 h, 2 号地块 XRD-JS2 引水灌溉时间一般为 1~2 h。灌溉开始开闸放水至水量平稳、灌溉结束至流量为零一般需要 3~5 min,因此,流量测次一般布置 3 次,即引水灌溉开始至水量平稳时测流 1 次,中间测流 1 次,引水灌溉结束前测流 1 次。为了使监测到的引水量更加准确,可在灌溉过程中增加测次,最多可达 7 次,这样可控制水量的变化过程,符合《河流流量测验规范》要求。

1 号和 2 号地块退水断面 XRD-TS1、XRD-TS2 退水过程一般需要 1.5~3.0 h,为了控制退水过程,每个退水断面流量测次布置 3 次,这样可掌握水量的变化过程。

香日德河谷灌区引水断面 XRD-JS1、XRD-JS2,退水断面 XRD-TS1、XRD-TS2 垂线测点流速均采用 LS10 型流速仪施测。型号为 85210 和 85041,公式分别为  $V = 0.1030n/s + 0.0218$ 、 $V = 0.1040n/s + 0.0336$ ,流速使用范围 0.100~4.00 m/s。

在灌溉期间以及流量测验过程中,要加强与地块主人联系,及时了解和掌握引退水情况,并根据引退水情况布置流量测次,以满足能控制引退水口流量变化过程为原则。XRD-JS1、XRD-JS2、XRD-TS1、XRD-TS2 引退水量按照水文监测方案监测,采用实测流量过程线法推求水量。

通过对香日德河谷灌区典型地块 4 月 13 日至 11 月 4 日监测资料分析计算,得出典型地块引水总量为 5 600.0 m<sup>3</sup>,退水总量 106.1 m<sup>3</sup>。其中 XRD-JS1 的引水总量为 2 971.0 m<sup>3</sup>,退水总量 86.4 m<sup>3</sup>; XRD-JS2 的引水总量为 2 629.0 m<sup>3</sup>,退水总量 19.7 m<sup>3</sup>。

典型地块引、退水量统计见表 2, XRD-JS1、TS1 监测断面各时期引、退水量见表 3, XRD-JS2、TS2 监测断面各时期引、退水量统计见表 4。

表 2 香日德河谷灌区典型地块引、退水量统计

Table 2 The statistics of diversion and drainage water of typical plot of Xiangride river valley irrigation area

地块 Plot	引水量 Diversion water	退水量 Drainage water
1 号地块 No.1 plot	2 971.0	86.4
2 号地块 No.2 plot	2 629.0	19.7
合计 Total	5 600.0	106.1

表 3 1 号典型地块监测断面引、退水量统计

Table 3 The statistics of diversion and drainage water of No. 1 typical plot  $m^3$

序号 Serial No.	时间 Time	引水量 Diversion water	退水量 Drainage water
1	04-23	778	86.4
2	06-06	518	0
3	06-21	259	0
4	07-04	346	0
5	07-31	432	0
6	08-29	259	0
7	11-04	379	0
合计 Total		2 971	86.4

表 4 2 号典型地块监测断面引、退水量统计

Table 4 The statistics of diversion and drainage water of No. 2 typical plot  $m^3$

序号 Serial No.	时间 Time	引水量 Diversion water	退水量 Drainage water
1	05-13	604	19.7
2	05-22	259	0
3	06-08	259	0
4	06-20	346	0
5	07-05	259	0
6	07-27	259	0

综合考虑地表和地下退水量后,根据公式(1)采用引排差法计算得到香日德河谷灌区典型地块 2014 年耗水系数为 0.908。

**3.2 基于 VSMB 模型耗水系数计算** 2014 年香日德灌区典型地块降水量仅为 210.9 mm,灌溉水量 590.9 mm,潜在蒸散发量 1 213.7 mm,实际蒸散发量 752.4 mm,深层渗漏 55.8 mm。即有 93.8% 的水消耗于蒸发蒸腾,折算成耗水系数为 0.938。香日德灌区典型地块模拟结果 RMSE 为 1.86,模拟结果精度较高。土壤水分和蒸散发模拟结果见表 5、图

表 5 香日德灌区典型地块 2014 年 1 月 1 日至 12 月 31 日模拟结果

Table 5 Simulated result from January 1 to December 31 in 2014 of typical plot of Xiangride river valley irrigation area

月份 Month	降水+灌溉 Precipitation + irrigation//mm	潜在蒸散发量 Potential evapotranspiration//mm	实际蒸散发量 Actual evapotranspiration//mm	地表径流 量 Surface runoff mm	深层渗漏量 Deep seepage mm	模拟土壤含水量 Simulated soil water content//%	观测土壤含水量 Observed soil water content//%
1	0.6	55.0	6.6	0.0	4.5	27.1	—
2	6.2	53.6	7.3	0.0	4.6	25.9	—
3	2.4	94.1	40.4	0.0	5.5	24.1	—
4	132.0	123.5	109.2	0.0	5.8	21.7	—
5	5.9	159.4	61.3	0.0	6.8	18.8	23.4
6	262.2	131.7	160.3	0.0	7.6	25.8	26.4
7	130.3	164.4	160.9	0.0	6.5	25.6	24.1
8	149.4	140.7	46.2	0.0	6.7	22.2	22.0
9	14.0	114.8	68.7	0.0	5.3	28.4	30.2
10	19.1	80.2	32.5	0.0	2.5	24.9	—
11	79.7	50.4	34.0	0.0	0.0	29.7	—
12	0.0	45.9	24.9	0.0	0.0	27.5	—
合计 Total	801.8	1 213.7	752.4	0.0	55.8	—	—

4 结论

该研究得出,香日德河谷灌区典型地块监测期总引水量 5 600  $m^3$ ,总退水量 106.1  $m^3$ ,典型地块渗漏系数取值

3 和图 4 所示。

模拟结果表明,2014 年香日德灌区典型地块年实际蒸散发量等于当地降水和灌溉水量之和的 93.8%。

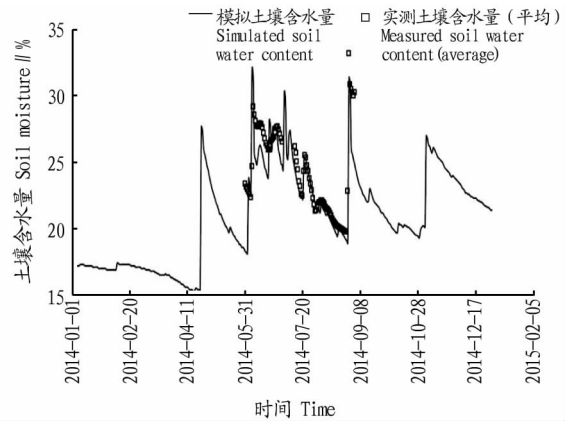


图 3 香日德河谷灌区典型地块土壤水分变化过程

Fig. 3 Soil moisture change process of typical plot of Xiangride river valley irrigation area

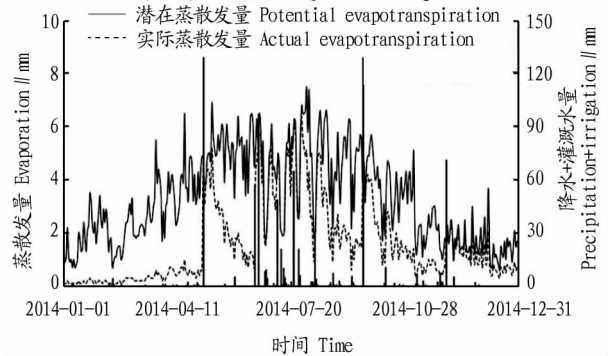


图 4 香日德河谷灌区典型地块降水、灌溉和蒸散发量变化过程

Fig. 4 Precipitation, irrigation and evaporation change process of typical plot of Xiangride river valley irrigation area

5.60%。采用引排差法计算得到香日德河谷灌区典型地块 2014 年耗水系数为 0.908。

委书记、县长为双组长的“一巡多功能”城管新机制,配置了无人机、大巴车、摩托艇、望远镜等巡查设备,做到了发现问题及时处置,第一时间现场处置率达85.4%<sup>[2]</sup>。美丽乡村长效管理既是一场持久战,又是一场攻坚战,只要建立健全县、乡、村三级组织网络,做到各级主要领导亲手抓、反复抓,相信这项工作一定会做好。

**2.2 加大政策扶持,推动示范引领** 美丽乡村长效管理涉及面广,需要大量经费,如淳安县仅农村保洁经费一项2016年就达1 143.47万元。目前,该县除了农村水务工程、康庄工程安排少量资金聘请专人管护外,其他诸如村道、公园、公厕、路灯、绿化等基础设施管护缺失现象较为严重,“以建代管”的现象较为普遍。故建议在现有扶持基础上,加大政策扶持力度,进一步扩大基础设施管护范围;在加强专项资金监管的同时,宜适当提高资金使用灵活度,便于更好地推进美丽乡村长效管理工作。

**2.3 加快产业培育,壮大集体经济** 发展产业,探索符合各地实际的增收渠道是解决村集体经济薄弱问题的重要途径和长久之计,也是美丽乡村建设的根本。各地应加强农业招商,加强农村产业扶持,探索“村企合作”模式,盘活农村闲置土地、房屋、生态景观等资源,以确保村集体获取分红或租金,探索“以商养厕”的运营模式<sup>[3]</sup>,将基础设施养护任务交给企业或个体经营户,以节省村级开支。如淳安县桃源凌家村、鳌山村、青田村、王家源村分别建成兰纳现代农业园区、淳香居民宿、美客爱途民宿、乡非云舍民宿,村集体经济每年增加近10万元。

**2.4 创新工作机制,引导全民参与** 农民群众是美丽乡村建设的直接受益者,也应是美丽乡村长效管理的参与者。只有结合农村实际,创新工作举措,充分发挥农民群众主体作用,让广大农民群众积极参与美丽乡村管理,才能让美丽乡村一直美下去。2014年淳安县建立了清洁乡村检查排名登报机制,每个月对全县423个行政村(不含2个撤村建居村)进行检查量分,并在《今日千岛湖》及相关媒体进行公示,营造“你追我赶”的氛围。淳安县屏湖村创新“红黑榜”机制,推进清洁乡村工作,即村委会每月组织清洁庭院评比,并在“红黑榜”公示。另外桐庐西武山村开设“鸡毛换糖”店,每

月的指定时间,村民们可以拿着自家或路上捡来的垃圾到店内换取生活用品<sup>[4]</sup>。事实证明,这些创新举措很符合淳安和桐庐农村的实际,起到了让农民群众参与美丽乡村长效管理的作用,取得了很好的成效。

**2.5 健全管理制度,强化督查考核** 要综合运用检查、考核、奖惩等方式,对美丽乡村的建设与运行实施动态监督和管理<sup>[5]</sup>。一方面,建立健全管理制度,将美丽乡村长效管理纳入乡镇党委政府、村级组织年度目标责任考核内容之一,并加强日常督查暗访。另一方面,要出台奖励政策,结合淳安地区村干部报酬标准低的特点,允许将适当比例资金用于奖励村干部,以激发村干部的积极性。

**2.6 转变建设理念,注重农村实际** 美丽乡村建设要转变以往照搬照抄城市建设的理念,应因地制宜、尊重民意,充分挖掘地方文化特色;要尽量多用乡土用材、木本花卉等养护成本低的材料,多建能壮大集体经济或带动农民增收的工程,少用草皮、防腐木等养护成本高或使用寿命短的材料,少建牌楼亭台等无历史渊源的形象工程<sup>[6]</sup>。在景观效果方面,既要尊重农户意愿,又要保证色彩协调;在绿化选择方面,既要考虑安全美观,又要考虑后期养护;如在环境整治方面,既要投入资金,又要发动群众参与。

### 3 结语

综上所述,美丽乡村离不开农村经济建设,更离不开健全的长效管理机制。各地应通过加强组织领导、强化资金保障、壮大集体经济、创新工作机制、引导全民参与等措施,不断探索美丽乡村长效管理经验,推动美丽乡村由“一时美”向“持久美”转型,最终实现“美丽中国”的宏伟蓝图。

### 参考文献

- [1] 田希恩,王增来.领导重视是做好安全保卫工作的重要前提[J].河北金融,1999(7):53-54.
- [2] 陈东升.淳安创新“一巡多功能”城管新机制:巡湖巡路让千岛湖更美丽有序[N].法治日报,2016-12-19(01).
- [3] 邢丽涛.“以商养厕”需要注意什么[N].中国旅游报,2015-06-08(007).
- [4] 徐军勇.垃圾可兑日用品[N].人民日报,2017-02-21(09).
- [5] 郑勤,应珊珊,云振宇,等.美丽乡村建设指南:GB/T 32000—2015[S].北京:中国标准出版社,2015.
- [6] 浙江省淳安县农业和农村工作办公室.富丽乡村建设指导手册[Z].2017.
- [7] 吕文星,周鸿文,王永峰,等.青海省大峡灌区典型地块作物耗水系数研究[J].湖北农业科学,2015,54(19):4692-4698.
- [8] 周鸿文,翟禄新,吕文星,等.基于VSMB模型的灌溉水损耗模拟研究[J].湖北农业科学,2015,54(23):5866-5871,5940.
- [9] 王则玉,冯耀祖,陈署晃,等.彭曼-蒙太斯法定阿克苏红枣根渗灌灌溉制度[J].新疆农业科学,2010,47(11):2189-2194.
- [10] 郑利均,贾彪,何海兵,等.膜下滴灌制种玉米需水量与需水规律的研究[J].新疆农业科学,2013,50(11):2000-2005.
- [11] BAIER W, ROBERTSON G W. A new versatile soil moisture budget[J]. Canadian J Plant Sci, 1996, 46(3): 299-315.
- [12] DYER J A, BAIER W. Weather-based estimation of field workdays in fall[J]. Canadian Agric Eng, 1979, 21(2): 119-222.
- [13] DYER J A. A new infiltration sub-model for soil moisture budgeting [C]//Proceedings of manitoba society of soil science 27th annual meeting. Winnipeg, Manitoba, Canada: University of Manitoba, 1984: 79-93.
- [14] 王学全,卢琦,高前兆.内蒙古河套灌区引用黄河水量分析[J].干旱区研究,2005,22(2):146-151.
- [15] 岳卫峰,杨金忠,王旭升,等.河套灌区义长灌域耗水机制分析[J].中国农村水利水电,2004(8):11-13.
- [16] 雷志栋,杨汉波,倪广恒,等.干旱区绿洲耗水分析[J].水利水电技术,2006,37(1):15-20.
- [17] 金双彦,张萍,张春岚,等.水量统一调度以来黄河宁夏河段引黄耗水量分析[J].水文,2015,35(6):82-86.

(上接第172页)

VSMB模型模拟结果表明,香日德河谷灌区典型地块净灌溉水量中有93.8%消耗于蒸发蒸腾,折算成2014年耗水系数为0.938。2种方法耗水系数差值仅为0.03,说明在香日德河谷灌区典型地块内,在耗水系数计算方面,VSMB模型可以为引排差法提供较好的验证。

### 参考文献