

# 黑河下游绿洲植被优势种生物量空间分布 及蒸腾耗水估算

张 华<sup>1,2</sup>, 张 兰<sup>1</sup>, 赵传燕<sup>2</sup>, 彭守璋<sup>2</sup>, 郑祥霖<sup>2</sup>

(1. 西北师范大学地理与环境科学学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 兰州大学草地农业系统  
国家重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 基于典型样点试验, 建立了研究区植被优势种柽柳、胡杨与苦豆子地上生物量与其生态参数关系模型; 利用高分辨率遥感影像 Geoeye-1 对植被优势种进行分类得到生态参数, 实现了其地上部分生物量空间分布估算; 最后利用生物量与蒸腾系数关系, 估算植被优势种蒸腾耗水。结果显示: 植被优势种总生物量为  $2.53 \times 10^6 \text{t}$ , 河流距离对生物量影响显著。根据试验测得的植被优势种蒸腾系数估算出总蒸腾耗水量为  $10.89 \times 10^6 \text{t}$ , 柽柳、胡杨与苦豆子所占比例分别为 12.94%, 82.93% 与 4.13%。

**关 键 词:** 生物量; 植被优势种; 蒸腾耗水; Geoeye-1

**中图分类号:** Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2014)07-0876-06

黑河下游位于极端干旱区, 生态环境十分脆弱。河岸植被生长几乎全部依赖黑河水, 植被蒸腾耗水是其生态需水的主体<sup>[1]</sup>。20 世纪 60 年代以来, 黑河中游的大规模水土资源开发, 造成中游耗水量增加。下游于无黑河水补给, 出现绿洲萎缩、土地荒漠化、沙尘暴肆虐等一系列生态环境问题, 严重地威胁着全流域乃至西北地区的可持续发展。2000 年开始的水量统一调度工程, 在一定程度上保障了下游的植被耗水, 使得黑河下游生态环境向良好的方向转变<sup>[2]</sup>。中游则由于调水, 限制了工农业发展<sup>[3]</sup>。中游向下游下泄多少水量, 就能保障植被蒸腾耗水以维持绿洲的稳定, 即能满足基本的生态需水? 这一问题是黑河流域生态保护和水资源管理的关键问题。

有鉴于此, 黑河下游成为生态需水研究的热点区域。已有的研究集中在以植被类型或生态系统类型为单元估算蒸散量, 进一步计算生态需水<sup>[4,5]</sup>, 受到遥感影像分辨率的限制, 不能反映生态系统内部的差异性。也有利用仪器实测单株植被蒸腾耗水<sup>[6]</sup>, 仪器测量精确度高, 时间上具有连续性, 但从株尺度到林分尺度的扩展是其难以突破的瓶

颈。也有人利用水量平衡法, 通过中游来水、降水与蒸发之差估算生态需水<sup>[7]</sup>, 但是没有体现生态需水主体——植被的耗水。干旱区景观格局斑块小而破碎, 中低分辨率遥感影像分类结果无法体现绿洲内部植被的异质性。本研究使用的高分辨率遥感影像 Geoeye-1, 植被分类精度已达到冠幅尺度, 首先构建野外器测生态参数(冠幅面积和分布面积)与植被地上生物量关系式, 利用 Geoeye-1 影像提取的生态参数将植被地上生物量空间化, 再根据生物量与蒸腾系数(植物合成 1 g 干物质所蒸腾消耗的水分克数)的关系估算植被蒸腾耗水总量及其在不同缓冲区的空间分布。

柽柳(*Tamarix ramosissima*)是研究区灌木建群种, 占研究区林地面积的 72.3%<sup>[8]</sup>。胡杨(*Populus euphratica*)是研究区河岸带唯一的乔木, 对于干旱区绿洲生态系统的维护起极其重要作用<sup>[9]</sup>。苦豆子(*Sophora alopecuroides*)是研究区草本层的优势种。这 3 种物种是黑河下游绿洲的建群种和优势种, 对保持黑河下游河岸绿洲生态系统稳定与健康发展起着关键作用。由于空间异质性大, 精确估算植被蒸腾耗水一直是个难点。本研究试图通

收稿日期: 2013-05-16; 修订日期: 2013-07-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(91025015)、甘肃省青年科技基金计划(1107RJYA063)、西北师大青年教师科研能力提升计划骨干项目(NWNU-LKQN-11-12)资助。

作者简介: 张 华(1978-), 女, 甘肃兰州人, 副教授, 博士, 主要从事生态水文与植被生态方面的研究。E-mail: zhanghua2402@163.com

过植被优势种生物量的估算评估植被蒸腾耗水量,寻找精度高且能够实现点-样方-区域尺度转换的新方法。

## 1 研究区概况

研究区为黑河下游河流两岸 15 km 缓冲带范围,总面积约  $1.07 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,经纬度位置为  $100^\circ 43' 42'' \sim 101^\circ 29' 55'' \text{ E}$ ,  $42^\circ 34' 58'' \sim 40^\circ 48' 17'' \text{ N}$  (图 1)。自然单元上属阿拉善高原,行政区划隶属与内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗。属温带大陆性极端干旱气候。根据额济纳旗气象站 1961~2010 年数据,年平均气温  $8.90^\circ \text{C}$ 。年平均降水量  $35.12 \text{ mm}$ 。年平均蒸发能力  $3\,317.08 \text{ mm}$ 。

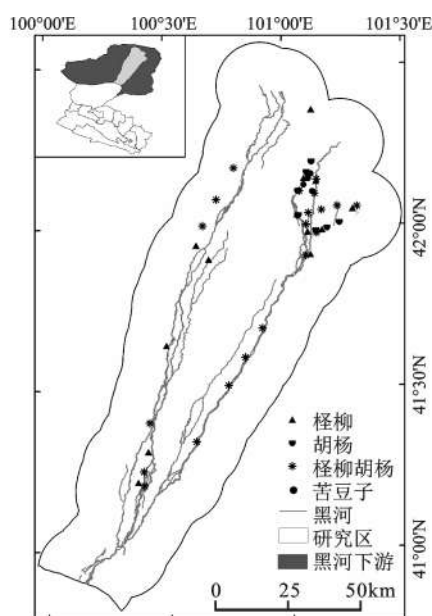


图1 研究区在黑河流域的位置及采样点分布

Fig.1 The location of the study area in Heihe River basin and the distribution of sampling points

## 2 数据来源与分析方法

### 2.1 数据来源

1) 高分辨率遥感卫星数据。遥感数据为研究区 2010 年 6~9 月的 Geoeye-1 遥感卫星影像。该卫星于 2008 年 9 月发射。其携带的高分辨率 CCD 相机,能提供全色  $0.41 \text{ m}$  分辨率和多谱段  $1.65 \text{ m}$  分辨率的超高分辨率影像。能够在 3 d 或更短的时间内重复地球任一点进行观测<sup>[10,11]</sup>。

2) 野外采样试验数据。野外采样试验时间为 2008~2010 年的 7~9 月。将研究区划分为  $5 \text{ km} \times$

$5 \text{ km}$  的网格。在河流附近网格中随机进行样方布设,共布设样方 105 个(图 1)。样方中主要观测参数为经纬度、丛(树,株)高,冠幅直径,基径,方位角,样品生物量。

### 2.2 方法

1) GeoEye-1 影像分类。使用 6S 辐射传输模型对 GeoEye-1 影像进行辐射校正<sup>[12]</sup>。用差分 GPS 对典型地面控制点精确定位,进行影像几何精纠正。使用决策树分类法对预处理后的 GeoEye-1 影像分类。最终得到怪柳与胡杨冠幅分布与苦豆子分布区及面积<sup>[13,14]</sup>。具体过程在 ENVI4.6 与 ArcGIS9.3 中完成(图 2~4)。对每个采样点进行 GPS 定位,将采样点植被与 Geoeye-1 提取的怪柳、胡杨冠幅与苦豆子分布区叠加,验证结果显示分类精度达 89%。

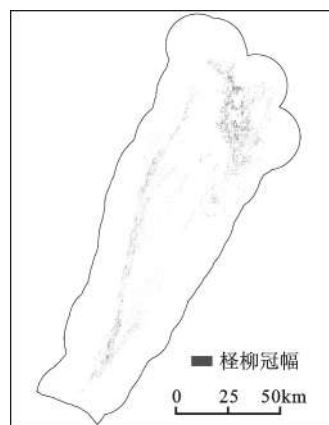


图2 怪柳冠幅分布

Fig.2 The distribution of *Tamarix ramosissima* canopy breadth

2) 植被优势种生物量建模。各模型如下。

(1) 怪柳生物量建模。随机获得 93 枝怪柳枝,测量每枝的基径和高,带回实验室  $80^\circ \text{C}$  恒温烘干测其干重;根据其中 76 枝干重、基径和高,建立单枝怪柳生物量与基径和高间的模型(1),用剩余的 17 枝对模型(1)进行验证,采用均方根误差 (RMSE) 检验模型的有效性。

$$B_{cd} = 23.970 + 0.048 d_c^2 h_c \quad (1)$$

其中,  $B_{cd}$  为单枝怪柳生物量(g),  $d_c$  为单枝怪柳基径 (cm),  $h_c$  为单枝怪柳高 (cm)。

样方中随机选取 84 丛怪柳,将鱼眼照相机固定在伸缩塔尺上垂直放入丛中心位置拍照,从伸缩塔尺上读取丛高,并用遥感技术处理照片提取冠幅面积<sup>[1]</sup>;选择其中 22 丛怪柳,测量每丛中所有枝的基径和高,并测量其中 6 丛干重。先用其中 16

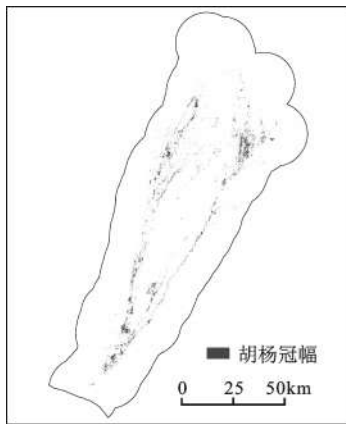


图3 胡杨冠幅分布

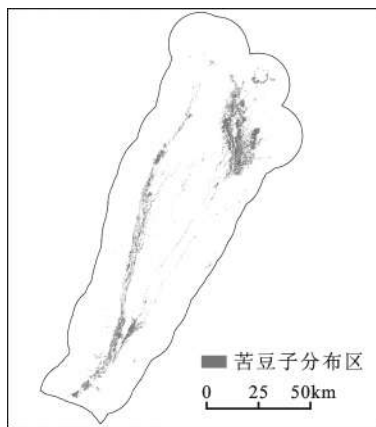
Fig.3 The distribution of *Populus euphratica* canopy breadth

图4 苦豆子分布区

Fig.4 The distribution area of *Sophora alopecuroides*

从柽柳单枝基径和高数据,利用式(1)计算每丛生物量,再利用其丛高与冠幅面积数据建立单丛生物量与丛高和冠幅面积关系模型(图5),其模型为:

$$B_c = 0.099 + 0.661 P_c H_c \quad (2)$$

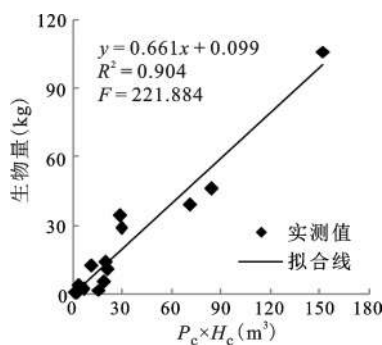


图5 单丛柽柳生物量与冠幅面积、丛高拟合模型

Fig. 5 The fitted model of biomass and canopy area, height at thicket level of *Tamarix ramosissima*

其中,  $B_c$  为单丛柽柳生物量(kg),  $P_c$  为冠幅面积( $m^2$ ),  $H_c$  为丛高(m)。

用其余有实测生物量数据的6丛对式(2)进行验证, RMSE 为 5.827, 实测值与模拟值非常接近。

假设单丛柽柳为圆柱体<sup>[1]</sup>, 则体积为  $V_c = P_c \times H_c$ , 则式(2)中系数 0.10+0.66 为单位体积柽柳的生物量, 即  $0.76 \text{ kg/m}^3$ 。

在剩余的62丛柽柳中选取40丛, 构建冠幅面积与丛高模型。得到的拟合模型为:

$$H_c = 1.734 P_c^{0.223} \quad (3)$$

用其余22丛柽柳丛高与冠幅面积数据对式(3)进行验证, RMSE 为 0.385, 实测值与模拟值比较接近。将式(3)代入式(2), 得到柽柳生物量与冠幅面积关系模型:

$$B_c = 0.099 + 1.146 P_c^{1.223} \quad (4)$$

式(4)用来计算单丛柽柳生物量。而对于连片分布的柽柳, 用下面的式子来计算:

$$B_{cp} = P_c \times H_{cp} \times B_{cu} \quad (5)$$

其中,  $B_{cp}$  为连片分布的柽柳生物量(kg);  $B_{cu}$  为单位体积柽柳生物量( $\text{kg/m}^3$ ), 由式(2)得其值为  $0.76 \text{ kg/m}^3$ ;  $H_{cp}$  为样方中所有柽柳丛高平均值(2.38 m)。根据所有柽柳丛样品分析, 单丛柽柳平均冠幅面积约  $20 \text{ m}^2$ , 当  $P < 20 \text{ m}^2$  时根据式(4)计算生物量, 当  $P > 20 \text{ m}^2$  时, 根据式(5)计算生物量。

(2) 胡杨生物量建模。随机选取76株胡杨, 使用卷尺测量周长后换算得到胸径; 测量胡杨东西与南北冠幅直径后得到冠幅面积。在76株中选择50株建立冠幅面积与胸径模型, 其余的26株用于模型验证。

建立胡杨冠幅面积( $P_h$ )与胸径( $D_h$ )模型。选择拟合优度最好的幂指数模型进行模拟(图6), 得到的拟合模型为:

$$D_h = 0.055 P_h^{0.541} \quad (6)$$

用其余的26株对式(6)进行验证, RMSE 为 0.046, 实测值与与1:1线比较接近。

李启森<sup>[15]</sup>通过少量破坏性调查分析, 建立胡杨胸径与树高估算地上生物量模型, 选择其中  $R^2$  与  $F$  值最大的模型(7)估算胡杨生物量( $B_h$ )。

$$B_h = 42.880 \times D_h^{2.64} \quad (7)$$

由式(6、7), 推导出胡杨冠幅面积与生物量关系模型:

$$B_h = 0.020 \times P_h^{1.4282} \quad (8)$$

式(8)中,  $B_h$  为胡杨生物量(g),  $P_h$  为冠幅面积( $\text{cm}^2$ )。

由胡杨样方观测数据, 确定当冠幅面积大于



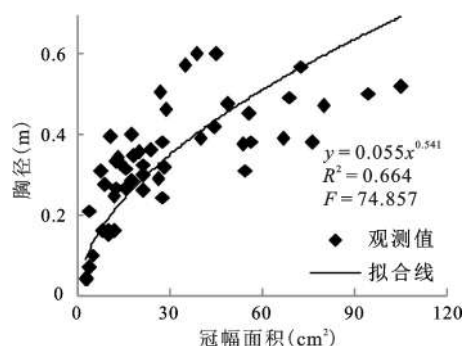


图6 胡杨冠幅面积与胸径关系模型

Fig. 6 Fitted models of canopy area and diameter at breast height of *Populus euphratica*

等于 120 m<sup>2</sup> 时胡杨为成片分布。根据冠幅面积小于 120 m<sup>2</sup> 的单株胡杨各个冠幅级别分布频率, 确定成片分布的胡杨中各个冠幅面积级别胡杨的株数, 计算其生物量。

(3) 苦豆子生物量建模。使用抛掷法随机设置 28 个苦豆子 1 m×1 m 样方; 用数码相机对苦豆子进行垂直拍照, 利用遥感技术提取盖度<sup>[16]</sup>, 并测量每株苦豆子的株高, 收割每株苦豆子地上部分, 随机选择其中 72 株带回实验室, 于 75 °C 烘干至恒重, 测量干重。根据其中 48 株株高与干重建立苦豆子株高与生物量模型, 其余 24 株用于模型验证。所建立的苦豆子株高( $H_k$ )与生物量( $B_k$ )模型为(图7):

$$B_k = 0.003 \times H_k^{2.086} \quad (9)$$

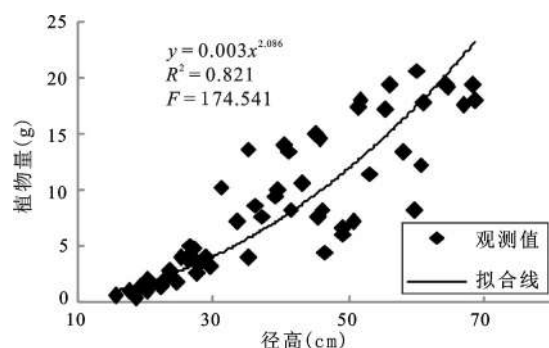


图7 苦豆子株高与生物量关系模型

Fig. 7 Fitted model of height and biomass of *Sophora alopecuroides*

式9中,  $B_k$  为苦豆子生物量(g),  $H_k$  为苦豆子株高(cm)。

用其余的 15 株对式(9)进行验证, RMSE 为 3.447, 实测值与 1:1 线比较接近。

根据测得的每个样方中苦豆子的株高, 由式9 计算出样方苦豆子生物量, 则苦豆子单位面积平

均生物量为 336.23 g/m<sup>2</sup>, 最后根据苦豆子分布面积估算出总生物量。

3) 植被优势种蒸腾耗水估算。蒸腾系数=蒸腾速率/净光合速率<sup>[17]</sup>。使用 Delta-TAP4 植物气孔计测定叶片蒸腾速率, 采用 GXH-3010E 红外线二氧化碳分析仪测定植物叶片净光合速率。生长季节根据物候对植被优势种连体叶片进行观测, 1 d 中不同时段多次采样测量, 求其平均值, 得到怪柳、胡杨与苦豆子蒸腾系数分别为 344、457 与 312。

### 3 结果与分析

根据 Geoeye-1 影像分类结果, 研究区怪柳冠幅总面积为 2 440 km<sup>2</sup>, 其中, 0~2 km 缓冲带占 55.63%, 2~5 km 占 27.03%, 5~10 km 占 16.06%, 10~15 km 占 1.29%。胡杨冠幅总面积为 36.1 km<sup>2</sup>, 其中, 0~2 km 缓冲带占 88.43%, 2~5 km 占 9.85%, 5~10 km 占 1.46%, 10~15 km 占 0.26%。苦豆子分布面积为 4 280 km<sup>2</sup>, 其中, 0~2 km 缓冲带占 70.41%, 2~5 km 占 21.00%, 5~10 km 占 8.01%, 10~15 km 占 0.58%。可知, 怪柳、胡杨与苦豆子分布受水资源约束明显, 均为距离河流越近, 分布密度越大。

根据上述所建生物量模型, 计算得到不同缓冲带植被优势种生物量(表1), 可知总生物量最大为胡杨, 其次为怪柳, 最小是苦豆子。怪柳、胡杨以及苦豆子单位面积生物量与河流距离相关系数分别为 -0.97、-0.78、以及 -0.89。缓冲带离河流越近, 怪柳、胡杨与苦豆子单位面积生物量均越大。

植被优势种总蒸腾耗水量如表2。则总蒸腾耗水量由大到小依次为: 胡杨、怪柳与苦豆子, 所占比例分别为 82.93%, 12.94% 和 4.13%。0~2、2~5、5~10、10~15 km 缓冲带植被优势种蒸腾耗水量比例分别为 83.68%, 12.45%, 3.46%, 0.42%。

### 4 结论与展望

本研究估算了研究区植被优势种蒸腾耗水总量, 计算河流不同缓冲带的蒸腾耗水空间分布, 这为制定合理的流域管理与水分配计划提供可靠参考。在整个研究区通过实地采样与生物量试验建立植物冠幅与生物量关系, 为精确地估算植被优势种生物量与蒸腾耗水提供保障。

黑河下游绿洲植被优势种多年蒸腾耗水总量为 10.89×10<sup>8</sup>t。该值比引言部分提到的其他研究估算值略小, 原因是本研究没有计算土壤蒸发耗

表1 植被优势种生物量及其空间分布

Table 1 The biomass of vegetation dominant species and its spatial distribution

缓冲带 (km)	面积 (km <sup>2</sup> )	柽柳		胡杨		苦豆子		合计(t)	平均(t/km <sup>2</sup> )
		总(t)	平均(t/km <sup>2</sup> )	总(t)	平均(t/km <sup>2</sup> )	总(t)	平均(t/km <sup>2</sup> )		
0~2	2861.50	233700.26	81.67	1748522.70	611.05	101389.53	35.43	2083612.49	728.15
2~5	2294.77	107156.38	46.70	195230.19	85.08	30241.78	13.18	332628.35	144.95
5~10	3120.75	63537.80	20.36	26638.22	8.54	11536.32	3.70	101712.34	32.59
10~15	2402.80	5171.41	2.15	5538.46	2.31	828.07	0.34	11537.94	4.80
合计	10679.82	409565.85	38.35	1975929.57	185.02	143995.70	13.48	2529491.12	236.85

表2 植被优势种总蒸腾耗水量(10<sup>4</sup>t)

Table 2 The total and environmental water requirement of vegetation dominant species(10<sup>4</sup>t)

缓冲带(km)	柽柳	胡杨	苦豆子	合计
0~2	8039.29	79907.49	3163.35	91110.13
2~5	3686.18	8922.02	943.54	13551.74
5~10	2185.70	1217.37	359.93	3763.00
10~15	177.90	253.11	25.84	456.85
0~15	14089.07	90299.98	4492.67	108881.70

水量,农田与其他非优势植被(梭梭、沙拐枣、白刺、霸王等)的蒸腾耗水量。研究区水量的收入为正义峡下泄水与降水,支出为天然生态需水与人工需水。天然生态需水即植被蒸腾耗水、荒漠区土壤蒸发与河道水域蒸发;人工需水即农田灌溉、居民生活用水。国务院批准的正义峡下泄水量为 $9.50\times10^8\text{t/a}$ ,2000~2010年度,正义峡年平均下泄水量为 $10.08\times10^8\text{t}$ ;根据多年平均降水量计算得出的降水补充水量为 $3.76\times10^7\text{t/a}$ 。引言部分的相关研究结果显示:荒漠区土壤蒸发耗水为 $1.11\times10^8\text{t/a}$ ,河道水域蒸发耗水为 $1.12\times10^8\text{m}^3$ 。农田灌溉用水为 $14.40\times10^6\text{t/a}$ ,城镇居民生活用水为 $2.88\times10^6\text{t/a}$ 。则收入: $9.50\times10^8\text{t}+0.38\times10^8\text{t}=9.88\times10^8\text{t}$ ;支出: $0.56\times10^8\text{t}+1.11\times10^8\text{t}+1.12\times10^8\text{t}+0.14\times10^8\text{t}+0.03\times10^8\text{t}=2.97\times10^8\text{t}$ 。水量的盈余部分用于补充地下水与注入东居延海等湖泊。因此, $9.50\times10^8\text{t/a}$ 的正义峡下泄水量能够在维持绿洲植被现状分布与面积,保持现有生态功能的前提下,使下游生态环境进一步好转,相关研究也证明这一结论。

本研究是流域尺度上对植被优势种的生物量与蒸腾耗水进行估算,不能精确到点或样方尺度,可以忽略某些小尺度的过程,允许存在一定的误差。干旱区植被根系延伸范围与深度很大,受到采样条件的限制,本研究只估算了植被优势种地

上部分的蒸腾耗水。在今后的研究中可进一步估算其地下部分生物量,从而估算植被的总蒸腾耗水;植被是环境的指示器,在极端干旱区,非地带性植被状况直接反应了地下水位。还可根据柽柳、胡杨与苦豆子生存的地下水位阈值与植被优势种生长状况对地下水位及分布状况进行模拟。

参考文献:

[1] 张 华.基于生物量的黑河下游绿洲植被优势种生态需水估算[D].兰州:西北师范大学,2011.

[2] 蒋晓辉,刘昌明.黑河下游植被对调水的响应[J].地理学报,2009,64(7):791~797.

[3] 赵锐锋,张丽华,赵海莉,等.黑河中游湿地土壤有机碳分布特征及其影响因素[J].地理科学,2013,33(3):363~370.

[4] 王根绪,张 钰,刘桂民,等.干旱内陆流域河道外生态需水量评价——以黑河流域为例[J].生态学报,2005,25(10):2468~2476.

[5] 赵文智,常学礼,何志斌,等.额济纳荒漠绿洲植被生态需水量研究[J].中国科学(D辑),2006,36(6):559~566.

[6] 冯 起,司建华,席海洋,等.极端干旱区天然植被耗水规律试验研究[J].中国沙漠,2008,28(6):1095~1103.

[7] 杨国宪,候传河,韩献红.黑河额济纳绿洲生态与水[M].郑州:黄河水利出版社,2006.

[8] 赵 雪,张小由,李启森,等.额济纳绿洲沙漠化对柽柳群落影响的研究[J].中国沙漠,2004,24(4):467~472.

[9] 叶 茂,徐海量,龚君君,等.不同胸径胡杨径向生长的合理生态水位研究[J].地理科学,2011,31(2):172~177.

[10] GeoEye Inc.Imagery Source Eye-1[EB/OL]. <http://www.geoeye.com/corpsite/products-and-services/production-services/Default.aspx>,2011-06-01.

[11] GeoEye.Inc.About GeoEye-1[EB/OL].<http://launch.geoeye.com/LaunchSite/>,2011-06-30.

[12] Vermote E F,Tanre D,Deuze J L,et al.Second simulation of the satellite signal in the solar spectrum[J].IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing,1997,35:675-686.

[13] 刘 睿,冯 敏,孙九林,等.基于环境减灾卫星CCD数据与决策树技术的植被分类研究[J].地理科学,2012,32(12):1488~1495.

[14] 马 娜,胡云锋,庄大方,等.基于遥感和像元二分模型的内蒙古正蓝旗植被覆盖度格局和动态变化[J].地理科学,2012,32

- (2):251~256.
- [15] 李启森.黑河下游绿洲胡杨发育与水土等环境变化的对应[D].兰州:兰州大学,2009.
- [16] 章文波,刘宝元,吴敬东.小区植被覆盖度动态快速测量方法研究[J].水土保持通报,2001,21(6):60~63.
- [17] 黄子琛,沈渭寿.干旱区植物的水分关系与耐寒性[M].北京:中国环境科学出版社,2000.

## Biomass-based Transpiration Water Consumption of Dominant Species of Vegetation Estimation in the Oasis of Lower Reaches of Heihe River

ZHANG Hua<sup>1,2</sup>, ZHANG Lan<sup>1</sup>, ZHAO Chuan-yan<sup>2</sup>, PENG Shou-zhang<sup>2</sup>, ZHENG Xiang-lin<sup>2</sup>

(1.College of Geography and Environmental Science, Northwest Normal University, Lanzhou, Gansu 730070, China;

2. State Key Laboratory of Pastoral Agricultural Ecosystem, Institute of Arid Agroecology, School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000, China)

**Abstract:** The research object of this study are the *Tamarix ramosissima*, *Populus euphratica* and *Sophora* which are the dominant species vegetation in lower reaches of Heihe River. Guided by the theories of Ecology Hydrology, Geobotany, Statistics theories and other disciplines, field investigation combined with remote sensing and spatial analysis methods were applied to study biomass and transpiration water consumption of dominant species of vegetation in study area. Firstly, biological characteristics of typical samples survey and biomass observation of dominant species of vegetation was made. The relational model of aboveground biomass and the ecological parameters (canopy area or coverage area) of dominant species of vegetation were constructed. Then, ecological parameters of dominant species of vegetation were obtained from high resolution satellite imagery Geosy-1 which were classified by decision tree method to realize the spatial distribution estimation of aboveground biomass of dominant species of vegetation. Finally, the transpiration water consumption of dominant species of vegetation was estimated by the relationship between biomass and transpiration coefficient. According to the studying results, the spatial distribution characteristics of aboveground biomass and transpiration water consumption of 0-2 km, 2-5 km, 5-10 km and 10-15 km river buffer zone were analyzed. The spatial distribution pattern of transpiration water consumption was revealed. The following results were gotten. According to the classification result, the total canopy area of *Tamarix ramosissima* and *Populus euphratica* are  $2.44 \times 10^2 \text{ km}^2$  and  $3.61 \times 10^2 \text{ km}^2$  respectively. And the coverage area of *Sophora alopecuroides* is  $4.28 \times 10^2 \text{ km}^2$ . The total biomass of dominant species of vegetation was  $2.53 \times 10^6 \text{ t}$ . The distance to river on the biomass of dominant species of vegetation is significant. According to the experimental results of the transpiration coefficient of dominant species of vegetation. The total transpiration water consumption of dominant species of vegetation is  $10.89 \times 10^8 \text{ t}$ . The proportion of *Tamarix ramosissima*, *Populus euphratica* and *Sophora alopecuroides* are 12.94%, 82.93% and 4.13% respectively.

**Key words:** transpiration water consumption; biomass; vegetation dominant species; Geosy-1