

文章编号: 1008-2786-(2007)6-678-06

# 祁连山青海云杉林截留对降水的分配效应

张学龙, 罗龙发, 敬文茂, 王顺利, 王荣新, 车宗玺

(甘肃省祁连山水源涵养林研究院, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:** 为了评估青海云杉林的水源涵养服务功能, 选择祁连山西水林区排露沟流域青海云杉林, 定位监测了在2006年中共83次降水事件的截留分配效应, 观测期降水总量为394.2 mm, 林冠截留、茎流和穿透水量分别是139.1、1.96和253.1 mm, 林冠截留率、茎流率、穿透率分别为35.28%、0.50%和64.22%, 当林外降水量>0.8 mm时才观测到林内穿透雨, 而大于13.60 mm时, 才观测到树干茎流。林冠对降水的截留分配与降水量、降水形态以及林分特征密切相关。冠层截留量、茎流量和穿透量与降水量均呈正相关, 冠层截留率与降水量呈负相关, 而茎流率和穿透率呈正相关; 林冠对降雪的截留强于降雨, 而降雨的穿透量强于降雪, 同一降水事件下树干茎流量随着胸径的增大而增加。青海云杉林冠的几何形态结构(枝叶的分布与排列)不利于形成树干茎流。

**关键词:** 青海云杉林; 茎流; 穿透水; 林冠截留

**中图分类号:** S715.2

**文献标识码:** A

作为载体, 水在森林生态系统中的循环与分配整合了能量流动和养分循环等生态过程<sup>[1]</sup>, 因而水文功能(水源涵养水土保持)是森林生态系统的作用中人们最为关注的一个重要服务功能。自20世纪50年代以来, 世界各国从多方面对森林的水文作用进行了富有成就的探索, 并取得了许多研究成果<sup>[2-5]</sup>。近年来, 国内外关于森林水文效应研究主要集中在林冠层对降水量的分配效应以及影响因素(降水特点和林冠特征)<sup>[6-8]</sup>; Gash和Rutter预测模型的应用<sup>[9]</sup>; 降水通过冠层形成的穿透雨和树干茎流中碳<sup>[10]</sup>、氮<sup>[11]</sup>等浓度变化; 大气降水通过森林冠层发生的各阴阳离子吸附淋溶现象等<sup>[12-14]</sup>。

青海云杉林是祁连山分布面积较大、分布范围较广的一个重要森林类型。付辉恩<sup>[16]</sup>、车克钧<sup>[17]</sup>、王金叶<sup>[18]</sup>、党宏忠<sup>[19]</sup>等学者分别在祁连山寺大隆

林区、西水林区、天祝林区对青海云杉林的水文功能进行了研究。这些研究探讨了林冠层、树干、苔藓枯枝落叶层对降水的截留分配效应, 为认识森林特点特别是青海云杉林的水文作用提供了可靠的依据。但是由于所研究的林分特征(如林分起源、年龄、密度、盖度、结构等)、立地条件、试验设计和研究方法特别是区域自然条件(如气候)等的差异, 要全面认识青海云杉林的水文效应还有不少工作需要继续进行。对不同阶段、不同区域的青海云杉林对降水的分配截留效应的案例研究, 就是其中一项十分重要的内容。

本文的目的在于, 进一步揭示祁连山西水林区青海云杉林冠层对降水的截留分配效应, 探讨不同降水条件下青海云杉林拦截降水的能力及其差异, 为青海云杉林生态功能特别是水源涵养功能评估,

收稿日期(Received date): 2007-05-13; 改回日期(Accepted): 2007-09-20.

基金项目(Foundation item): 国家林业局“十五”重点项目“甘肃祁连山水源林生态系统定位研究”(2001-09)、国家自然科学基金重点项目“干旱半干旱地区森林与资源相互影响及合理调控机理”(30230290)和国家自然科学基金项目(40671067)项目联合资助[Project supported by Nation forestry bureau "15" important program "Ecosystem Fixed Position Research on Water Resource Conservation Forest of Qilian Mountains in GanSu (2001-09), Nation natural science important program "the mechanism of forest and resources mutually influence and reasonable control in arid and half arid area" (30230290) and National Natural Science Foundation of China consociation subsidize (40671067)].

作者简介(Biography): 张学龙(1963-), 男, 甘肃张掖人, 高级工程师, 主要从事森林水文和森林土壤研究工作。Email: zhangxuelong0707@yahoo.com.cn [Zhang Xuelong (1963-), male, born in Zhangye, Gansu, senior engineer, mainly engaged in forest hydrology and forest soil research work. E-mail: zhangxuelong0707@yahoo.com.cn]

青海云杉林改造以及科学经营和管理提供依据。

## 1 试验区概况

试验区选在祁连山中段西水林区的排露沟流域 ( $100^{\circ}17'E$ ,  $38^{\circ}24'N$ ), 海拔 2 600~3 800 m, 流域呈长卵形, 总面积 2.73 km<sup>2</sup>, 长 4.25 km, 纵坡比降 1:4.19, 流域阳坡为山地干草原, 阴坡为森林景观, 海拔 3 300 m 以上分布着亚高山湿性灌木林, 森林总面积 118.3 km<sup>2</sup>, 覆盖率 40.1%。主要乔木树种为青海云杉 (*Picea crassifolia*), 零星分布着祁连圆柏 (*Sabina przewalskii*), 主要灌木树种有鬼箭锦鸡儿 (*Caragana jubata*), 高山柳 (*Salix w. helmsiana*) 以及金露梅 (*Dasiphora fruticosa*) 等。流域出口 (2 650 m) 附近地面气象站 1994~2003 年观测的年平均气温 0.5℃, 年降水量 368 mm, 年蒸发量 1 051.7 mm, 空气相对湿度 60%。主要土壤类型有森林灰褐土、山地栗钙土以及高山草甸土等。林型以藓类云杉林为主, 海拔 3 000~3 300 m 有灌木云杉林分布。

## 2 研究方法

### 2.1 大气降水观测

利用 30 m 高铁塔在塔顶布设雨量筒测定森林上空的降水量, 在样地附近的空旷地布设承雨器以及自记雨量计测定林外降水量和降雨强度。

### 2.2 林冠截留、树干茎流观测

选择典型的地带性森林植被群落苔藓-青海云杉林分, 设 0.1 hm<sup>2</sup> 标准地, 每木检尺进行林分因子调查 (调查方法用罗盘仪精确定相邻树木的位置, 绘制林冠投影平面图, 在图中精确定位承雨槽的位置, 并计算与相邻树木的距离)。在林下设置 6 个承雨槽 (用铁皮制作, 宽 20 cm, 高 25 cm, 长 100 cm) 收集穿透雨。根据固定标准地的每木检尺结果, 选择不同径阶共 20 株立木进行树干茎流的测定。方法是 将橡皮管剖开后按 30°蛇形缠绕一周半, 用大图钉固定在树干上, 下接雨量桶测量茎流。橡皮管与树皮接触的地方用石蜡密封, 分东西-南北量取冠幅, 求算树冠平均面积, 在距离最近的林缘空旷地上放置一台虹式自记雨量器, 24 h 连续记录降水强度。

## 3 结果与分析

### 3.1 林外降水特征

共观测到 83 次大气降水事件, 降水总量 394.2 mm。降水事件按大小的分布频率 (图 1) 中, 最高降水频率的等级是 0~1 mm, 达 24 次, 而大雨及暴雨 (1 次降雨量达到 30 mm) 事件特别少, 占总降水量的 8.83%。

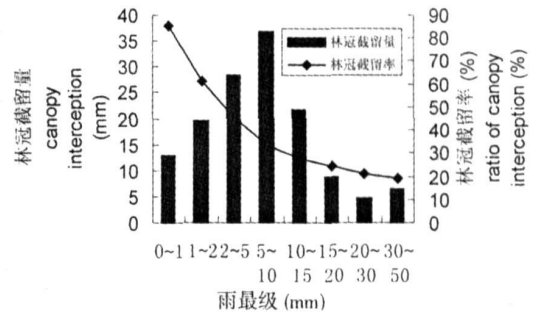


图 1 林外降水量级分布图

Fig. 1 Distribution of the rainfall level outside of the forest

林外降水具有明显的雨季和旱季变化 (图 2), 降水量主要集中在每年 5 月上旬至 9 月下旬, 降水量占全年的 87.62%。年初 1~4 月及年末 10~12 月, 降水量较少为 47.00 mm, 占全年的 12.38%。并且一年中降雪主要出现在 1~3 月及 11~12 月, 降雪量较小, 占全年降水总量的 5.71%。

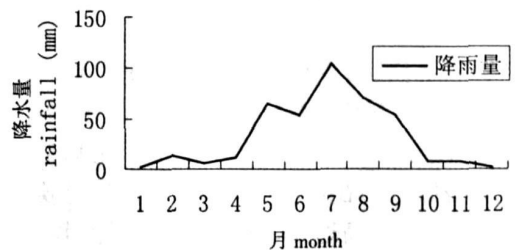


图 2 青海云杉林林外降水量月分配格局

Fig. 2 Monthly distribution of rainfall outside of the *P. crassifolia* forest

### 3.2 林冠截留特征

目前有关林冠截留的本质较为一致的认识是固体对于液体, 以及在形成浅薄的液层后, 液体对于液体的吸附作用, 因此树木对降水的截留主要通过树冠吸附、湿润与蒸发等形式来实现。降水特征是影响林分截留过程的主要外界因子, 主要有降水量、降

水强度、降水形态以及前期降水情况<sup>[18]</sup>。

### 3.2.1 不同雨量级对林冠截留的影响

观测期间,林冠总截留量和总截留率分别为 139.1 mm、35.29%。从降水事件与截留量的关系来看,当林外降水量小于 0.80 mm 时,林冠几乎将降水全部截留,截留率达 100%。在 0~1 和 1~2 mm 降水量级,截留率均高达 60.90% 以上;在 2~5 mm、5~10 mm 和 10~15 mm 降水量级,随着降水量的增大,截留量增加,截留率却迅速降低;而在 15~30 mm 降水量级,随着降水量的增加,截留量和截留率都基本趋于稳定,截留率在 20.7%~24.0% 波动并略有缓慢降低趋势;在整个降水量级中,林冠截留率有下降趋势(图 3),充分反映了林冠截留降水能力的有限性。

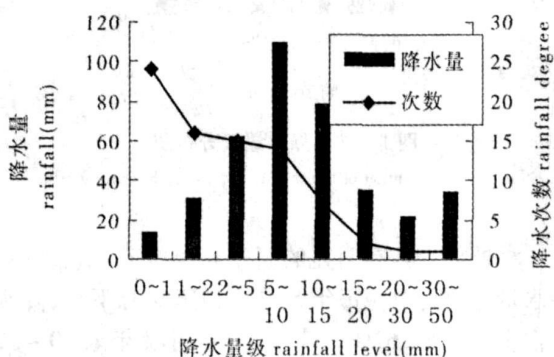


图 3 林冠截留与林外降水的关系

Fig 3 The relation between canopy interception and rainfall outside of the forest

### 3.2.2 不同降水形态对树冠截留的影响

不同降水形态的树冠截留差异很大,观测表明:林冠截留降雪的平均截留率为 49.1%,而林冠截留降雨的平均截留率为 32.8%,前者比后者增加 16.1% (表 1),但在 0~1 mm 降水量级的时候,林冠对降水的截留率高达 83.3%,而对降雪的截留率为 66.7%,主要由于在低降水量级情况下,林冠对液态降水能够及时充分的吸收,而遇到降雪的情况,多数发生在冬季,风大且林木叶量较小,被林冠截留的较小很可能被吹落。因此,风速也是林冠截留的一个重要影响因子,尤其是林冠对固态降水的截留作用表现更为突出。

### 3.2.3 不同降水强度对林冠截留的影响

林冠截留率也随降雨强度的不同而不同,一般地,降雨强度越大截留率越小。比较 6 月 27 日和的 7 月 21 号两次降雨:一次降雨量 10.7 mm,历时 5

h,截留量 2.5 mm,另一次降雨量为 10.9 mm,历时 3 h,截留量为 1.6 mm。前者的截留量是后者的 1.6 倍,截留率大 8.7%。强度大的阵性降雨,一方面由于雨滴的冲击力较大,造成枝叶的摇晃,停留在枝叶表面的水滴容易往下滴,削弱了林冠截留的功能;另一方面,降雨历时较短,林冠截留作用的表现时间也较短,截留的雨量也相应较少;毛毛细雨,降雨历时较长,截留作用得到充分的发挥,截留水分蒸发到大气的时间也较长,因而增加了截留量。

### 3.2.4 前期降水对林冠截留的影响

林冠枝叶的湿润状态、前次降水时间与截留率也有关系。前次降水时间越早,经历长时间的蒸发,在雨前,林冠愈干燥截留雨水的潜在能力愈大;反之,与前次降水间隔时间短,则林冠含有较多的未能蒸发的前次截留量,截留雨水的潜在能力就小了。如 2006-07-19 和 09-12 的两次降雨,前场降水之前的前 4 d 都有降雨,在降水量为 7.9 mm 的情况下,林冠截留雨量为 4.8 mm,而 9 月 19 日的降水前期没有降水发生,虽然降水量为 7.6 mm,较 7 月 19 日降水量小,而林冠截留量为 5.9 mm,说明前期降水量对林冠截留有一定的影响。

## 3.3 树干茎流特征

### 3.3.1 树干茎流规律

对于 83 次降水事件而言,总茎流量为 1.96 mm,总茎流率 0.49%,茎流率变幅在 0.00%~2.24% 之间,茎流量随着林外降水量的增加而呈增加趋势。青海云杉在降水量达到 13.60 mm 时才开始有树干茎流出现,随着降水增加而缓慢增加,其中最大的一次树干茎流率是在降水量最大值 34.8 mm 时出现。不同茎阶的青海云杉林的茎流率在 0.098%~0.860% 间,均低于 0.860%,说明只有在树体充分湿润后,树干才会产生茎流。青海云杉树干茎流占同期降水量的比例非常小,茎流率平均为 0.480%,是目前研究报道中较低的树种之一。

树干茎流与降水形态有着紧密的关系,当林外降水为降雪形态时,观测期间没有观测到树干茎流的产生,主要原因是降落到树体主干的降雪量本身很少,并且研究区降雪时气温较低,少量落在树干上的降雪也不容易融化形成树干茎流。

观测数据表明,树干茎流呈现随径级增大、树冠面积增加而增加的趋势。在林外降水相同的条件下,胸径越大,产生树干茎流量越多;胸径越小,产生树干茎流量越少,在林外降水量大于 16 mm 表现突

出。在胸径为 14.00 cm 以下时差异还不是十分明显,当胸径增加到 15.00 cm 时,产生的树干茎流量值增加很快,如胸径为 26mm 的干流时是胸径为 15 mm 的 3 倍左右,最大时达到 4.5 倍,但是在林外降水量较小,且降水且降水历时较长时,会出现树干茎流随着胸径的增大而减少。

3.3.2 树干茎流与林冠截留的关系

从观测期的降水事件分析可知,当林外降水量达到 13.60 mm 以上时才产生树干茎流,分析其产生的原因认为:大气降水通过森林植被,首先落在树木的叶、枝、干等树体表面,在表面张力与重力均衡时,水被吸附并积蓄在枝叶分枝处及表面。在没有达到最大吸附量时的情况下,随着降水量级的增

加,吸附量随之增加,所以截留量呈增加趋势;在接近或达到最大吸附量的时,林冠截留量达到最大值,林木枝叶的表面张力与重力失去均衡,其中一部分受重力或风力影响从叶转移到枝,再转移到树干以茎流的形式流到林地表面。常学向<sup>[20]</sup>在寺大隆林区的研究结果认为:青海云杉林在当降雨量为 18.67 mm 时,林冠截留量达到最大,为 14.72 mm。可以推论,在降雨条件下,青海云杉林冠接近最大截留量时,才开始有树干茎流开始产生,当达到或超过最大截留量时,树干茎流才大量产生。如表 2 结果,在林外降水量分别为 23.2 mm、34.8 mm 的情况下,树干茎流量分别为 0.37 mm 和 0.78 mm。

表 1 林冠截留降雨和降水量的比较  
Table 1 The difference between canopy rainfall interception and the rainfall

降水量 (mm)	林冠截雨量 (mm)	林冠截留率 (%)	林冠截雪量 (mm)	林冠截留率 (%)
0.6	0.5	83.3	0.4	66.7
1.4	0.8	57.1	1.1	78.5
2.8	1.2	42.9	1.8	64.3
6.5	2.4	36.9	3.9	60.0
11.6	3.7	31.9	6.8	58.6

表 2 青海云杉林林冠对各雨量级降水的分配规律  
Table 2 The discipline of the distribution under different rainfall levels bypass the *P. crassifolia* forest canopy

降雨量级 (mm)	测定次数	降水量 (mm)	截留		穿透		茎流	
			截留量 (mm)	截留率 (%)	穿透量 (mm)	穿透率 (%)	茎流量 (mm)	茎流率 (%)
0~1	24	14.9	12.8	86.0	2.1	14.1	0.00	0.00
1~2	17	32.0	19.5	60.9	12.5	39.1	0.00	0.00
2~5	16	62.8	28.4	45.2	34.4	54.8	0.00	0.00
5~10	15	111.0	36.8	33.2	74.2	66.9	0.00	0.00
10~15	7	79.7	21.7	27.3	57.7	72.4	0.32	0.40
15~20	2	35.8	8.6	24.0	26.7	74.6	0.49	1.37
20~30	1	23.2	4.8	20.7	18.0	77.6	0.37	1.59
30~50	1	34.8	6.5	18.7	27.5	79.1	0.78	2.24
合计	83	394.2	139.1		253.1		1.96	

3.3.3 树干茎流的水文生态意义

青海云杉树干茎流明显低于红松、落叶松、樟子松等针叶树种的茎流率,这主要是由于青海云杉树冠的几何形态结构(枝叶的分布和排列)不利于形成树冠茎流。树皮常龟裂呈片状,延缓茎流的运动,枝的开张角度较大,成熟枝接近 90°,针叶呈四菱形

保持直立或伸张状态,极不利于树冠承接降水向树干集中。树干茎流的数量虽然不多,但林冠对降水的拦截作用而导致林地矿质元素的输入增加<sup>[19]</sup>,以供林木吸收利用,对提高根际土壤水分、增加地力和促进林木生长具有重要生态意义。树干茎流不仅是引起局部地段产生径流的来源,更重要的是它对森

林生态系统养分和矿物质元素的输入影响很大,对林内树干附生植物如苔藓地衣等的生存与发展的影响尤为关键。

## 4 结论

1. 在观测期内,共有 83 次降水事件,降水量为 394.2 mm,林冠截留量、茎流量和穿透量分别为 139.1、1.96 和 253.1 mm,冠截率、茎流率、穿透率分别为 35.28%、0.50% 和 64.22%,分别在 18.7% ~ 86.0%、0.0% ~ 2.24%、14.1% ~ 79.1% 范围内波动。

2. 林外降水量大于 0.8 mm 才开始形成林内穿透雨,林外降水量大于 13.60 mm 时,才能观测到树冠茎流。对于每次具体降水事件而言,降水在青海云杉林冠层的分配与雨量级密切相关,随着降雨量级的增大,林冠截留量、茎流量、穿透量增加,林冠截留率降低,茎流率和穿透率则出现增加的趋势。其中,在 16 mm 以上降水量级时,茎流率和穿透率增加迅速。

3. 在降雨条件下,当降水量在 16 mm 以上降水量级时,茎流率增加迅速,说明青海云杉林冠接近最大截留量时,才开始有树干茎流开始产生,当达到或超过最大截留量时,树干茎流才大量产生。

4. 对不同的降水形态,林冠截留一般是固态(降雪)大于液态(降雨),穿透则是液态(降雨)大于固态(降雪),降雪则不能观测到茎流的产生,降雨时树干茎流除受降雨量的影响外,茎流量同胸径出现正相关。

5. 青海云杉树干的形态结构不利于形成树干茎流,树干次茎流率均低于 2.24%,平均为 0.48% 是目前研究报道中较低的树种之一。青海云杉树皮常龟裂呈片状,延缓了树干茎流的运动,加大了茎流损失。枝的开张角度大,针叶呈四菱形保持直立或伸张状态,极不利于树冠承接降水向树干集中。

6. 青海云杉林树干茎流不仅是径流的来源,更重要的是它对森林生态系统养分和矿物质元素的输入具有重要影响,对林内树干附生植物如苔藓地衣等的生存与发展的影响尤为关键。

## 参考文献 (References)

[1] Anna A, Anselm R. Tracemetal fluxes in bulk deposition, throughfall and stem-flow at two evergreen oak stands in NE Spain subject to

different exposure to the industrial environment[ J ]. *Atmospheric Environment*, 2004( 38 ): 171 ~ 180

[2] Bosch JM, Hewlett JD. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration[ J ]. *Journal of Hydrology*, 1982( 55 ): 3 ~ 23

[3] Black P E, Amer J. Research issues in forest hydrology. *Water Resource*, 1998, 34 ( 4 ): 98 ~ 115

[4] Franklin J. Toward a new forestry[ J ]. *American Forests*, 1989 ( 5 ): 37 ~ 44

[5] Hombeck JW, Adams M B, Corbett E S, et al. Long-term impacts of forest treatments on water yield—A summary of northeastern United States[ J ]. *Journal of Hydrology*, 1993, 150: 323 ~ 344

[6] Carlyle M, Osed E. Throughfall, stem-flow, and canopy interception losses in a semiarid Sierra Madre Oriental maternal community[ J ]. *Journal of Arid Environments*, 2004, 58 ( 2 ): 180 ~ 201

[7] Tobón M, Arin C, Bouten W, Sevink J. Gross rainfall and its partitioning into through-fall, stem-flow and evaporation of intercepted water in four forest ecosystems in western Amazonia[ J ]. *Journal of Hydrology*, 2000( 237 ): 40 ~ 57

[8] Robin L H. Interception loss as a function of rainfall and forest types: stochastic modeling for tropical canopies revisited[ J ]. *Journal of Hydrology*, 2003( 280 ): 1 ~ 12

[9] Abol J, Jesús R, Jiménez M S, Domínguez Morales, et al. Rainfall interception in laurel forest in the Canary Islands[ J ]. *Agricultural and Forest Meteorology*, 1999 ( 97 ): 73 ~ 86

[10] Chiang P L, Bor H S. Dissolved organic carbon in precipitation, through-fall, stem-flow, soil solution, and stream water at the Guandashi sub-tropical forest in Taiwan[ J ]. *Forest Ecology and Management*, 2003 ( 172 ): 315 ~ 325

[11] Colin N, Brian R, Margaret N, et al. Nitrogen in rainfall, cloud water, through-fall, stem-flow, stream water and groundwater for the Plynlimon catchments of mid Wales[ J ]. *The Science of the Total Environment*, 2003( 314 ~ 316 ): 121 ~ 151

[12] Rodrigo A, Avila A, Rodó F. The chemistry of precipitation, throughfall and stem-flow in two holm oak ( *Quercus ilex* L. ) forests under a contrasted pollution environment in NE Spain[ J ]. *The Science of the Total Environment*, 2003( 305 ): 195 ~ 205

[13] Hauch M, Hesse V, Runge M. The significance of stem-flow chemistry for epiphytic lichen diversity in a dieback-affected spruce forest on Mittenberg northern Germany[ J ]. *Lichenologist*, 2002, 34 ( 5 ): 415 ~ 427

[14] Chiwa M, Crossley A, Sheppard L J, et al. Throughfall chemistry and canopy interactions in a Sitka spruce plantation sprayed with six different simulated polluted mist treatments[ J ]. *Environmental Pollution*, 2004( 127 ): 57 ~ 64

[15] Bao wen Bao, Weikaj et al. Interception and Distribution Effects of Mixed Artificial Pinus tabulaeformis and Pinus amandii Forests on Precipitation in the Upper Reaches of Minjiang River. *Journal of Beijing Forestry University*[ J ], 2004. 26( 3 ): 10 ~ 16 [ 鲍文, 包维楷. 岷江上游油松人工林对降水的截留分配效应 [ J ], 北京林业大学学报, 2004. 26( 3 ): 10 ~ 16 ]

[16] Fu Huifen. The primary discussion of the relationship among climate

- change, water resources and forests in Qilian mountains (north slope) [A]. In: Chinese Forest Ecosystem Localization Research [C]. Shenyang Press of Northeast Forestry University, 1994: 288~291 [付辉恩. 气候变化与祁连山(北坡)水资源、森林关系的初步探讨 [A]. 见: 中国森林生态系统定位研究 [C]. 沈阳: 东北林业大学出版社, 1994: 288~291]
- [17] Che Kejun, Fu Enhui, Wang Jinye. The structure and function of the water conservation forest ecosystems in Qilian mountains [J]. *Scientia Silvae Sinicae* 1998, 34(5): 29~37 [车克钧, 傅恩辉, 王金叶. 祁连山水源林生态系统结构与功能的研究 [J]. 林业科学, 1998, 34(5): 29~37]
- [18] Wang Jinye, Wang Yiliu, Jin Bowen, et al. Studies on regulating function of forest hydrology and microclimate in arid and semiarid area of west China [J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2001 (5): 120~125 [王金叶, 王艺林, 金博文. 干旱半干旱区山地森林的水分调节功能 [J]. 林业科学, 2001, (5): 120~125]
- [19] Dang Hongzhong, Zhou Zefu, Zhao Yusen. Study on forest interception of *Picea crassifolia* [J]. *Journal of Soil Water Conservation*, 2005, 19(4): 60~64 [党宏忠, 周泽福, 赵雨森. 青海云杉冠截留特征研究 [J]. 水土保持研究, 2005, 19(4): 60~64]
- [20] Chang Xuexiang, Zhao Aifen. Precipitation characteristic and interception of forest in Qilian Mountain [J]. *Plateau Meteorology*, 2002(03): 274~280 [常学向, 赵爱芬. 祁连山大气降水特征与森林对降水的截留作用 [J]. 高原气象, 2002(03): 274~280]

## Study on the Distribution Effect of Canopy Interception of *Picea Crassifolia* Forest in Qilian Mountains

ZHANG Xuelong LUO Longfa JING Wenmao WANG Shunli WANG Rongxin CHE Zongxi

(Academy of Water Resource Conservation Forests in Qilian Mountains of Gansu Province, Zhangye 734000, China)

**Abstract** To evaluate water conservation function of *Picea Crassifolia* forest in the Xishui of Qilian Mountains, interception distribution effect of 83 precipitation cases were monitored in 2006. The total precipitation is 394.2 mm, canopy interception, stem-flow, throughfall are 139.1 mm, 1.96 mm, 253.1 mm, which account for 35.28%, 0.50%, 64.22% respectively. When precipitation over 0.8 mm and 13.6 mm, throughfall and stem-flow could be recorded respectively. Canopy interception and redistribution are closely related with precipitation, precipitation situation and forest stand characteristics. The canopy interception, stem-flow and throughfall are positively correlated with precipitation amount, but canopy interception rate was negatively related with precipitation, stem-flow rate and throughfall rate are positively correlated with precipitation. The capability of canopy interception snow is much higher than rainfall interception, rain throughfall is higher than snow. The stem-flow increases with the increase of tree diameter. The stem-flow does not happen easily since the canopy shape structure of *Picea Crassifolia* forest.

**Key words** *Picea Crassifolia* forest, stem-flow, throughfall, canopy interception