

雅鲁藏布江及其支流中部流域地区 水文特性分析

王 建 林

(西藏农牧学院·西藏林芝·860000)

提 要

该文论述了西藏雅鲁藏布江及其支流拉萨河和年楚河中部流域地区的自然地理状况和水文特性,为该区进一步搞好水土保持和流域治理工作,提供了大量的数据资料。

关键词: 西藏 水文特性 数据资料

Analyse of Hydrological Characteristics of Central Section Ralley Area of Ya Lu Zangbu River and the Tributary of La Sa River and Nian Chu River

Wang Jianlin

(Xizang Agricuulture and Animal Husbandry Colleage, Lin Zhi, Xizang, 860000)

Abstract

The physical geography condition and hydrological characteristics of central seeting valley area of Ya Lu Zangbu river the Fribulary of La Sa river and Nian Chu river have been discussed in this paper. A great deal of data has been provided for developing soil and water conservation works.

Key words: Xizang analyse of hydrological characteristic data

西藏雅鲁藏布江及其支流拉萨河和年楚河(以下简称“一江两河”)中部流域地区位于西藏自治区中南部,地处东经 $87^{\circ}\sim 93^{\circ}$,北纬 $28^{\circ}\sim 31^{\circ}$ 之间。辖拉萨市的林周、墨竹工卡、达孜、城关、堆龙德庆、曲水、尼木,山南地区的贡嘎、扎朗、穷结、乃东、桑日和日喀则地区的江孜、白朗、南木林、谢通门、拉孜、日喀则等18个县市(区)。东起桑日,西抵拉孜,南至藏南高原湖盆,北达冈底斯山——念青唐古拉山南麓。

一、自然地理概况

(一)地形地貌 该区在地貌上基本属藏南谷地,雅鲁藏布江自西向东横贯中部。地势南北高,中间低,西部高,东部低。全区平均海拔 $3\,500\sim 5\,050\text{m}$,土质松散,沟壑纵横,沟、川、坡、谷并存,以河谷为主。

(二)气候 “一江两河”中部流域地区属高原温带半干旱气候,冬季寒冷,夏季温和,春季多风、易干旱,日照充足。旱灾、冰雹、霜冻等灾害性天气较多。

(三)土壤 本区土层较浅,土壤以山地灌丛草原土和高山草甸土为主。分布规律具有明显的垂直带谱特点,一般河谷坡麓和山坡下部为山地灌丛草原土、山地中部为黑毡土或斑毡巴嘎土、山地上部为高山草甸土。

(四)植被 “一江两河”中部流域地区在植被区划上属于温带草原地带。占优势的地带性植被为草原。由低到高,因受水、热气候条件及地貌的影响,可以分为山地灌丛草原(海拔 3 500~4 300m)、高山草原(海拔 4 100~4 900m)和草甸植被(海拔 5 300m 以下)。

表 1 西藏“一江两河”中部流域地区主要河流		
河 流 名 称	河长(km)	流域面积(hm ²)
雅鲁藏布江(奴各沙—羊村)	400	6.88×10 ⁶
拉 萨 河	551	3.25×10 ⁶
年 楚 河	217	1.11×10 ⁶
湘 曲	173	7.35×10 ⁵
尼 木 玛 曲	91	2.31×10 ⁵
下 布 区	195	5.47×10 ⁵

近汇入雅鲁藏布江。

经统计,全区流域面积在 2.00×10⁵hm² 以上的河流有 6 条(见表 1)。

二、水文特征

(一)降水 本区地处西藏高原中南部,显著的大陆性气候,年降水量较少,多年平均降水量 300

表 2 西藏“一江两河”中部流域地区主要水文站年降水量分配						
河 流 名 称	拉 萨 河		年 楚 河		雅 鲁 藏 布 江	
站 名	拉 萨	唐 嘎	日 喀 则	江 孜	奴 各 沙	羊 村
年降水量(mm)	447.2	518.8	429.9	295.7	429.1	463.2
6~10 月降水量	409.2	454.0	402.8	273.9	387.1	432.4
占全年(%)	91.5	87.5	95.5	92.6	90.2	93.4
11 月~翌年 5 月降水量	38.5	64.8	19.1	21.8	42.0	30.8
占全年(%)	8.5	12.5	4.5	7.4	9.8	6.6
3~5 月降水量	34.5	58.2	17.8	19.5	38.5	28.1
占全年(%)	7.7	11.2	4.2	6.6	8.9	6.1
最大月降水量	132.5	134.2	137.2	91.5	120.9	142.9
占全年(%)	30.0	26.0	33.0	31.0	28.0	31.0
最小月降水量	0.2	0.7	0	0.1	0.3	0.2
占全年(%)	0.04	0.13	0	0.03	0.07	0.04

蒸发量小,一般仅占全年的 14%~18%;春夏季气温较高,多风沙,蒸发量最大,约占全年的 61%~65%(见表 3)。

(五)流域及主要河流 本地区主要河流有雅鲁藏布江及其支流拉萨河和年楚河。其中雅鲁藏布江(拉孜至羊村段)流域面积 688×10⁶hm²,由喜马拉雅山北麓的杰马央宗冰川发育,向东经萨噶、昂仁两县流入本区;拉萨河流域面积 3.25×10⁶hm²,由嘉黎县北部发源,向西南流经林周、墨竹工卡、拉萨、堆龙德庆,在曲水附近汇入雅鲁藏布江;年楚河流域面积 1.11×10⁶hm²,由喜马拉雅山北麓发源,向西北流经康马、江孜、白朗,在日喀则附

~500mm。本区降水特点是年内分配不匀。降水主要集中在 6~10 月,一般占年降水量的 90%左右。11 月至翌年 5 月降水极少,一般不及全年的 10%,特别是 3~5 月,正值农、林、草用水高峰,用水集中、量大,多数地区降水量仅占全年的 4%~8%(表 2)。

(二)蒸发 青藏高原由于辐射特别强,温度又较高,蒸发则强烈。多年平均水面蒸发量在 2 205~2 944mm,相当于年降水量的 6~8 倍。蒸发量的季节分配受气候的季节变化支配,冬季气温低,

表 3 西藏“一江两河”中部流域地区各站多年蒸发量

站 名	年蒸发量 (mm)	3~5 月		6~8 月		9~11 月		12~翌年 2 月	
		蒸发量(mm)	占年(%)	蒸发量(mm)	占年(%)	蒸发量(mm)	占年(%)	蒸发量(mm)	占年(%)
拉 萨	2205.6	734.6	33	665.9	30	458.2	21	346.9	16
尼 木	2268.3	703.8	31	714.9	32	502.7	22	346.9	15
贡 嘎	2944.3	896.8	35	764.9	30	518.2	20	364.4	14
泽 当	2653.9	872.9	33	752.5	28	588.1	22	440.4	17
日喀则	2353.0	866.1	37	666.2	28	453.3	19	367.4	16
江 孜	2528.1	842.0	33	706.3	28	536.0	21	443.8	18

(三)径流 本区地表径流较为丰富,总水资源量为 233.9 亿 m³。其中地表水总量为 159.1 亿 m³,地下水总量为 74.8 亿 m³。

1. 地表径流的空间分布。本区地表径流的空间分布在水面方面,拉萨河流域径流深最大,多为 250~350mm,且由上游向下游递减;年楚河流域径流深最小,多为 150mm 左右,其中部山地还不足 150mm;雅鲁藏布江中段的径流深也有自下游向上游减少的总趋势。在垂直方向,河谷受下沉气流的影响,降水少、气温高,两岸高山海拔高,气温低,水汽容易凝结,降水量大。从河谷到高山,海拔每增高 100m,径流深约增加 10~50mm。

表 4 西藏“一江两河”中部流域地区主要水文站径流年内分配

河 流 名 称		拉 萨 河		年 楚 河		雅 鲁 藏 布 江	
站 名		拉萨	唐嘎	日喀则	江孜	奴各沙	羊村
多年平均径流量(亿 m ³)		87.35	76.32	8.89	6.59	158.31	282.88
各 时 期 径 流 量	6~10 月	73.50	64.22	6.02	5.13	123.55	227.69
	占全年(%)	84.1	84.1	67.7	77.8	78.0	80.5
	11 月~翌年 5 月	13.85	12.1	2.87	1.46	34.76	55.49
	占全年(%)	15.9	15.9	32.3	22.2	22.0	19.5
	3~5 月	5.96	5.57	0.89	0.42	13.67	21.25
	占全年(%)	6.3	7.3	10.0	6.4	8.6	7.5
	最小月	1.23	1.04	0.019	0.10	3.95	6.27
	占全年(%)	1.4	1.4	2.2	1.5	2.5	2.2

2. 地表径流的年内分配。地表径流的年内分配受气候和降水的影响,主要集中在夏、秋两季,冬春季不大。一般夏秋季(6~10 月)地表径流占年径流量的 67.7%~84.1%,冬春季占 15.9%~32.2%。在冬、春季节常发生河流干涸或河底冻结现象。最大月径流一般出现在 7、8 两月,最小月径流一般出现在 2、3 两月(年楚河最小月径流出现在 5 月)(表 4)。

表 5 西藏“一江两河”中部流域地区径流的 Cv 值分布

河 名	站 名	集水面积 (km ²)	统 计 年 限		历年年平均流量 最大与最小比值	Cv
			年 份 (年)	年 数 (年)		
雅鲁藏布江	拉 孜	49 370	1980~1986	7	2.06	0.30
	奴各沙	106 378	1956~1986	31	4.27	
	羊 村	153 191	1956~1986	28	3.65	
拉 萨 河	唐 嘎	20 367	1967~1986	26	2.33	0.22
	拉 萨	26 225	1956~1986	27	2.66	0.25
年 楚 河	江 孜	6 216	1964~1986	20	3.86	0.31

3. 径流的年际变化。“一江两河”中部流域地区径流的年际变化较小,变差系数 C_v 值均在 0.31 以下(表 5)。其中年楚河江孜站最大为 0.31,拉萨河拉萨站最小为 0.22,在我国河流中是偏低的。但是,所有各站的年际变幅均有增长趋势(表 6),各站 R_m 值的增大范围均在 15%~114%之间。

表 6 西藏“一江两河”中部流域地区径流的 R_m 值变化趋势

站 名	资料年份	1975 年以前			1986 年以前			R_{m2}/R_{m1}
		最大值	最小值	R_{m1}	最大值	最小值	R_{m2}	
奴各沙	1956~1985	957	334	2.87	957	224	4.27	1.49
羊 村	1956~1985	1 640	684	2.40	1 640	449	3.66	1.53
奴 下	1956~1985	2 870	1 400	2.05	2 870	1 220	2.35	1.15
拉 萨	1956~1985	458	201	2.28	458	175	2.66	1.17
江 孜	1956~1985	29.1	16.1	1.80	40.5	10.5	3.86	2.14

(四)泥沙 本区属西藏土壤侵蚀较为严重的地区之一,由于气候、植被等自然条件的差异,各地水土流失情况差异悬殊。其中雅鲁藏布江干流多年平均含沙量为 $0.284\sim0.737\text{kg/m}^3$,侵蚀模数在 $125\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 左右;年楚河含沙量最大,一般在 1.25kg/m^3 左右,侵蚀模数高达 $145\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;拉萨河含沙量最小,一般在 0.098kg/m^3 左右,侵蚀模数仅 $37.5\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。从侵蚀模数可以看出,本地区的水土流失是比较严重的,见表 7。

表 7 西藏“一江两河”中部流域地区主要水文站输沙量特征值

河 流	水文站	多年平均输沙量(10^4t)	侵蚀模数($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	多年平均含沙量(kg/m^3)	最大年输沙量(10^4t)	最小年输沙量(10^4t)	资料年数(年)	最大/最小	实测最大含沙量(kg/m^3)
雅鲁藏布江	奴各沙	1 450	136	0.737	4 620	275	14	16.8	1.53
	奴 下	1 900	100	0.284	4 620	576	12	8.02	0.509
年楚河	江 孜	90.4	145	1.25	183	30.5	5	6.00	1.99
拉萨河	拉 萨	98.3	37.5	0.098	160	40.3	7	3.97	0.142

(五)洪水 降水是形成本区洪水的最主要因素。洪峰量及过程和半干旱地区降水特性相对应,因下垫面不同有较大差异。洪水主要发生在汛期 6~10 月,以 8、9 月最多。本区夏秋两季雨多,量大,历时长,且一次降水过程往往是由东南向西北推移,即从河流下游向上游推移,许多河流的流域面积多呈狭长形状,从而导致本区河流洪水过程线比内地河流起伏变化平缓,洪水历时长,洪水过程线缓涨缓落,洪水历时一般在 2 个月以上。另外,洪峰流量的年际间变化小。根据各水文站资料统计,各站年最大洪峰量的变差系数 C_v 值,雅鲁藏布江为 0.24~0.35,拉萨河为 0.23(见表 8)。

表 8 西藏“一江两河”中部流域地区主要河流年最大洪峰流量特征值

河 流	水文站	资料年份(年)	年数(年)	年 最 大 洪 峰 流 量					
				历年最大值		历年最小值		多年平均	C_v
				(m^3/s)	年、月、日	(m^3/s)	年、月、日	(m^3/s)	
雅鲁藏布江	奴各沙	1956~1975	20	4 920	1962 08 31	1 040	1965 08 29	2 850	0.35
	羊 村	1956~1975	20	8 870	1962 09 02	2 960	1965 08 08	4 880	0.31
	奴 下	1956~1975	20	12 700	1962 08 31	4 710	1967 07 22	8 040	0.24
拉萨河	拉 萨	1956~1975	20	2 830	1962 08 31	1 060	1972	1 810	0.23

(六)地下水 本区地形复杂,降水分布不均,地下水资源无论就类型、储量以及分布等诸方面。

尚未深入认识,只能作一般性的叙述。

这一地区地下水资源比较丰富,总量约为 74.8 亿 m^3 。山岳地带裂隙水发育,单泉涌水量多在 1L/s 左右。山前洪积层潜水分布较广,埋藏深 5~15m。宽谷内冲积层较厚,其潜水埋深 3~8m,比较容易开发。

本区的一些河流,多系常年性河流,河水补给情况复杂,但冬季主要靠地下水补给。从年径流的组成来看,地下水占全年的 35% 左右。

三、结 语

本区水资源较为丰富,但雅鲁藏布江干流切割较深,水低田高,目前利用较困难;拉萨河、年楚河等支流虽然有自流引水灌溉的条件,但作物生长前期的 4~6 月份,河流水量小,春旱严重,而汛期河流含沙量大,对河道造成严重淤积,影响了该区人民生命财产的安全。因此,本区今后搞好水土保持工作具有十分重要的现实意义。

国家专利成果

新型径流自动记录装置

中科院西北水土保持研究所研制出一种新型径流自动记录装置,并获国家专利,专利号:922448841。该装置不用电而采用机械驱动,应用于野外径流观测尤为适宜。其体积小、重量轻、记录精度高、操作简单,记录流量 3.8×10^{-6} — $1.22 \times 10^{-2} \text{m}^3/\text{s}$,误差小于 5%,适用于树杆、微型小区、标准小区及小集水区等林地草地径流观测,可自动记录径流的时间与流量过程。

地 址: 陕西省咸阳市杨陵区西北水土保持研究所

联系人: 汪有科 刘向东

邮 编: 712100

电 话: 0910—712412 转 3036 传 真: 0910—712210

电 挂: 3932