

云南干旱河谷特点与治理途径

刘 伦 辉 张 建 华

(中国科学院昆明生态研究所)

所谓干旱,系指对中生植物难以利用天然降水完成正常生命周期的统称。在气候学上通常采用年降水量与年蒸发力之比值—湿润度或干燥度为指标,区分为极干旱、干旱、半干旱不同的等级。其中 Walton (1971)通过对世界范围干旱区的研究分析^[1],拟订的湿润度指标是, <0.03 称极干旱区,植物不能生长,更无农牧活动出现; $0.03\sim 0.2$ 称干旱区,仅有肉质灌丛与一年生植物生长,常有游牧活动,不能开展农作; $0.2\sim 0.5$ 为半干旱区,自然植被为干草原或稀树干草原,牧业可以定居,也能开展旱作农业; $0.5\sim 0.75$ 为过渡性偏干地区,一年中湿润度变化显著,实际上为季节干旱的半湿润地区,天然植被发育繁茂,农业活动频繁。而罗顺富等^[2](1982),通过对川西干旱河谷的研究,提出该区干旱的划分标准为, <0.13 称极干旱区, $0.14\sim 0.30$ 为干旱区, $0.31\sim 0.60$ 为半干旱区。

云南地处低纬度热带、亚热带季风区,年雨量一般为1000~1500毫米,少于800毫米的干旱少雨地段,仅在某些河谷底部局部出现,而且多以季节干旱的形式表现出来,实际上属半干旱或季节干旱地区。只因其分布于河谷地带,故统称为干旱河谷地区。

一、云南干旱河谷的概述

云南属多山的高原地区,全省归属于六大水系,河谷区域极为广泛,海拔高差与水温变幅也较大。现以各代表地区的气候资料为依据,地表植被分异为标志(表1),按照罗顺富^[2]对川西干旱河谷的分级标准,参考 Walton^[1]的分类指标与植被特征,拟定了云南干旱河谷的类型划分。其中按年平均气温 $20^{\circ}\text{C} \geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 7000°C 为限,区分为热性与暖性两大类,每一类又按年均湿润度和干旱期长短,区分为半干旱、干旱、极干旱的不同类型。本次划分是根据中生植物对水分要求的特点,强调了湿润度在0.3以下干旱期持续时间和极干旱指标出现情况作为地域归并的依据。如元谋、渡口两地,若按年均湿润度指标,应归属于不同的类型,但按干旱持续一致的原则,无疑应归并同一类型。现分别简述如下:

1. 热性河谷

年平均气温 20°C 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $>7000^{\circ}\text{C}$,其中再按湿润度与地表植被之不同,分为两个亚类。

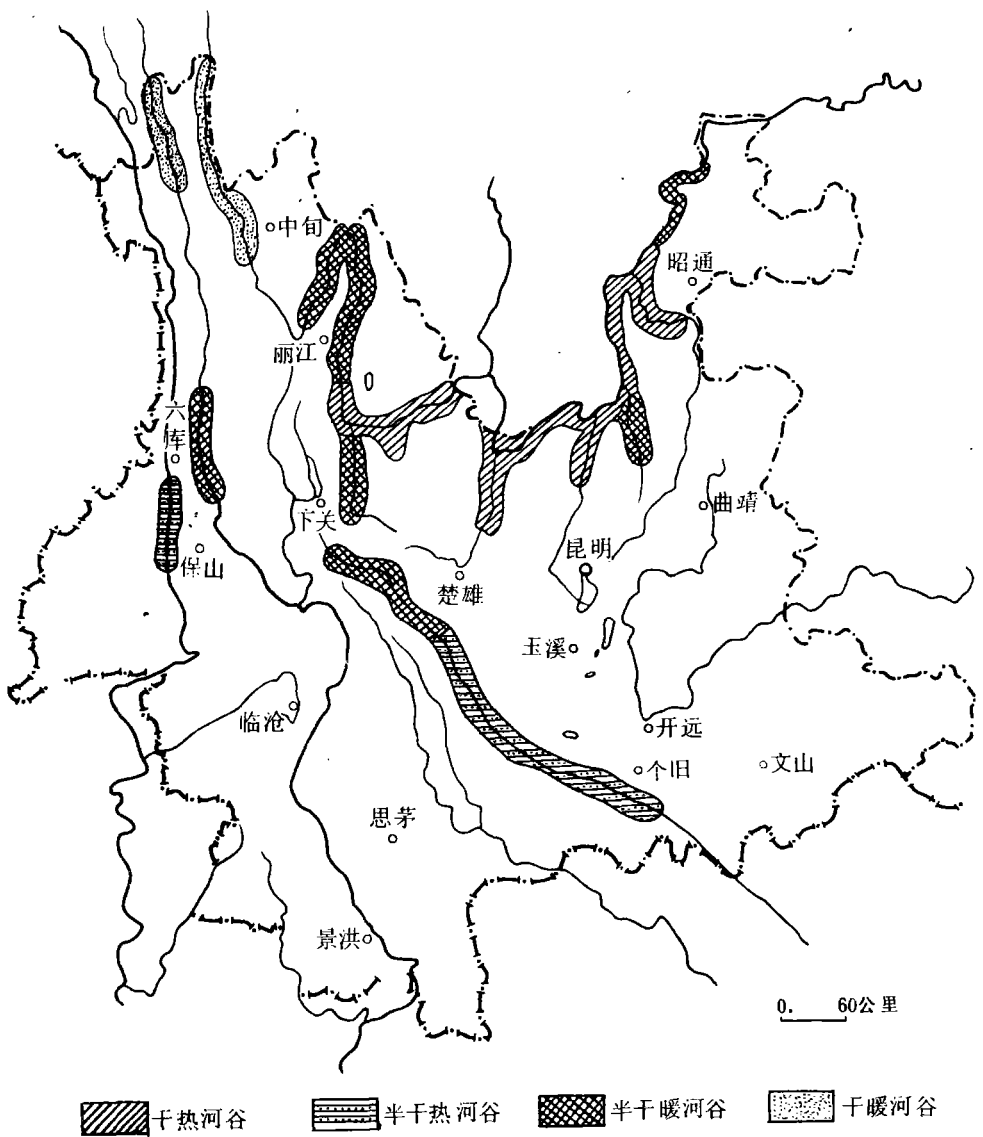
(1)干热河谷 年雨量 <800 毫米,年均湿润度 ≈ 0.3 ,其 <0.3 的干旱月在7个月左右,而且多数时间达到 <0.13 的极干旱程度。相反, >1.0 的湿润月多不足1个月,全年表现为干旱缺水环境。自然植被主要为荒漠灌丛与矮林。目前多为明油子 *Dodonaea*

表 1 云南干旱河谷代表地区水热资料及植被一览表
Tab. 1 Statistic data of the temperature, humidity and
vegetations in verious dry valley of Yunnan

河谷类型		干热性河谷						干暖性河谷					
亚类型		干热河谷			半干热河谷			干暖河谷			半干暖河谷		
代表地点		巧元渡 家谋口			怒红元 江坝河江			奔子栏			新宾南 村川洞		
年平均气温 (℃)		21.1	21.8	20.3	21.5	20.3	23.7	14.5			20.0	17.8	19.0
≥10℃积温 (℃)		7299.4	7996.1	7351.9	7800	7108	8708.9	4458.3			6703.9	5919.7	6643.0
年均雨量 (mm)		7900	634.0	761.6	751.4	866.6	805.1	324.7			700.5	567.0	709.3
湿润度	年平均	0.49	0.27	0.41	0.53	0.59	0.53	0.19			0.40	0.39	0.47
	≤0.3 (月数)	5	7	7	6	4	4	10			5	7	7
	>1.0 (月数)	1	0	1	3	1	0	1			0	2	4
主要植被类型		稀树灌木草丛			河谷季雨林 肉质刺灌丛			小叶具刺灌丛			扭曲云南松林 干旱禾草草丛		
代表植物		明油子、余甘子 铁橡栎、黄茅 孔颖草			余甘子、虾子花 云香草、黄茅草 霸王鞭、仙人掌			小叶马鞍叶 细叶野丁香 白刺花、岷谷木兰			云南松 余甘子 黄背草		

angustifolia)、余甘子 (*Phyllathus emblica*)、铁橡栎 (*Quercus cocciferoides*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、孔颖草 (*Bothriochloa pertusa*)等灌木、草丛所覆盖。农作有双季稻，反季蔬菜、甘蔗、花生、柑桔、西瓜等。主要分布在金沙江中段海拔800~1300米的元谋、巧家、渡口一带(附图)。

(2) 半干热河谷 年雨量700~900毫米，年均湿润度0.51~0.60，其中< 0.3的干旱月达4~6个月，极干旱月为1~2个月，湿润月不足3个月，属于长湿短的生境类型。自然植被以河谷季雨林或稀树草原为主。目前多为余甘子、虾子花 (*Woodfordia fruticosa*)、云香草 (*Cymbopogon distans*)、黄茅等耐旱灌木草本茂密生长。另外，霸王鞭 (*Euphorbia royleana*)、仙人掌 (*Opuntia monacantha*) 有时在箐沟两侧或乱石堆上形成单优群落。农作以甘蔗、双季稻和冬季蔬菜为主，山坡地多种植咖啡 (*Coffea arabica*)、芒果 (*Mangifera indica*) 等经济植物。主要分布在怒江河谷怒江坝一带，海拔600~1200米，元江河谷的南沙至水塘，海拔350~900米。



云南干旱河谷分布示意图

Distributional diagram map of the dry valley in yunnan

2. 干暖性河谷

年平均气温 $< 20^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $< 7000^{\circ}\text{C}$ ，再按湿润度与现有植被之不同又分为两个亚类：

(1) 干暖河谷 年平均气温 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4000\sim 6000^{\circ}\text{C}$ ，年雨量 $300\sim 500$ 毫米，年湿润度 < 0.3 。1年中仅有1个月属多雨潮湿环境，有8个月处于无雨干旱状态，其中 < 0.13 的极干早期长达7个月左右。天然植被以小叶型稀疏荒漠灌丛的落叶丛生灌

木为主，其特征是植株矮小，覆盖度小，多半年处于停止生长的休眠状态。当前主要由小叶马鞍 (*Bauhinia faberi* var. *microphylla*)、细叶野丁香 (*Leptodermis microphylla*)、岷谷木兰 (*Indigofera lenticellata*)、白刺花 (*Sophora davidii*) 等组成的疏灌丛所覆盖。农作方面，仅在有灌溉条件的平缓地带种植水稻、玉米、小麦。干暖河谷主要分布于滇西北的澜沧江、金沙江偏北峡谷地带，海拔1900~2900米一带。

(2) 半干暖河谷 年雨量500~750毫米，年均湿润度0.31~0.60，<0.3的干旱月为4~7个月，其极干旱达3~4个月之久，而>1.0的湿润月4个月左右，属于一种明显的季节干旱环境。天然植被多以云南松 (*Pinus yunnanensis*)、余甘子、黄背草 (*Themeda triandra* var. *japonica*)、黄茅组成稀树灌木草丛为标志。不过，目前由于上层乔木被毁，常由林下禾草代替更为普遍。农作以水稻、玉米为主，甘蔗种植也十分普遍，但由于水分不足，单产不够稳定。半干暖河谷主要分布在澜沧江、元江等河谷局部地段，以及各大江河支流的低地坝区，如南涧、宾川、新村等地。

二、干旱河谷植被的主要特征

地表植被作为一种可见的自然地理景观要素，常常被直接或间接地用以对某一地区的自然资源作出相应的分类与评价。那么，干旱河谷植被又有什么样的特征？

1. 分布地段上的局限性

在云南的干旱地区，仅有限地出现在某些深切河谷底部，多呈断续的时隐时现分布(表2)。其分布的海拔范围与植被差异，大致以28°N为界，南部为干热性河谷，间断分

表2 云南干旱河谷的类型与分布 *
Tab. 2 Types and distribution of the dry valley of Yunnan

类型名称	分 布 河 段	海拔范围(米)	江面长度(公里)	面积(平方公里)
干 热 河 谷	金沙江：永善码口—丽江金江	800~1300	540	1200
半 干 热 河 谷	元江：元阳南沙—新平水塘	350~900	180	1000
	怒江：施甸费通—保山芸宽	600~1200	80	380
半 干 暖 河 谷	金沙江：永善佛滩—永善码口	600~800	118	150
	丽江金江—丽江大坝	1200~1800	212	400
	小江河：东川大树—金江江口	800~1200	55	520
	宾居河：宾川坝以下	1000~1500	46	580
	元江：新平水塘—楚雄清水河	800~1200	107	420
	澜沧江：兰坪石登—兰坪旧州	1200~1600	110	1200
干 暖 河 谷	金沙江：德钦拖顶以北	1900~2900	170	110
	澜沧江：德钦燕门以北	1900~2800	110	95
合 计			1688	4975

* 本表元江面长度与面积，系采用50万图幅粗测，误差较大，仅供参考。

布于怒江河谷海拔600~1200米, 元江河谷350~900米, 金沙江中段800~1300米。北部为干暖河谷, 分布在各大江上游峡谷, 海拔1900~2900米, 个别地区上升到3000米, 金沙江下游则分布在600~800米。

2. 植物群落外貌随干湿交替变化明显

干旱地区植物的萌发、展叶、开花、结实、落叶与休眠都与干湿交替的气候相一致。每当雨水来临植物抽枝展叶, 很快形成一片嫩绿景色, 继后转入干旱无雨季节, 多数植物又枯黄落叶, 或地上部分死亡, 显示毫无生气的干枯景象。这种植物群落外貌随干湿而交替的特点, 是所有干旱河谷的共同特征。

3. 群落垂直分层单一, 木本植物矮化而散生

干旱地区水分不足使植物生长受到限制。这种限制不仅表现在种类贫乏, 也极大地影响到植物对空间的有效利用。通常在干旱河谷中生长的木本植物, 其高度多局限在1~3米范围内, 多由灌木、草本构成主层次, 矮化树木从中散生, 构成稀树草丛景观。不过, 目前由于人为干扰, 树木不复存在, 形成灌草丛景观更为普遍。

4. 由中生植物群落组成, 旱生形态突出

由于本区干旱河谷只具有半干旱或季节干旱属性, 因而长期发育的天然植被, 多由中生植物组成, 但旱生形态突出。

(1) 树木矮化, 分枝密集。如常见的青香木 (*Pistacia weinmannifolia*), 当长在干暖河谷中, 植株高度仅1~2米, 呈灌丛状。然而在紧靠南部的半干暖河谷中生长的植株, 长到了5~10米高度, 呈弯曲矮林存在。同种植物生长在湿润环境下, 树高达20米以上, 还可形成高大茂密的纯林。有趣的是, 最干旱地奔子栏生长的细枝蒿 (*Artemisia sp.*)、头花香蒿 (*Elsholtzia capituligera*), 植物体常由无数细小分枝相互交织, 构成半球体形状, 更能适应干旱环境。

(2) 叶片细小干季脱落。如余甘子、虾子花、细叶野丁香、岷谷木兰等, 也是适应长期干旱的一种反映。

(3) 如虾子花、岷谷木兰、栒子木 (*Cotoneaster spp.*)、白叶菰 (*Caryopteris forrestii*) 等, 全株披灰白色茸毛, 而白刺花、刺枣 (*Zizyphus mauritiana*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*)、铜钱树 (*Paliurus orientalis*)、蔷薇 (*Rosa spp.*)、小檗 (*Berberis spp.*) 等, 植物体又具有枝刺或叶刺, 从而增加阳光反射, 减少蒸腾, 有抵御干旱、防止牲畜危害的作用。

(4) 如霸王鞭、仙人掌、景天 (*Sedum erythrostictum*) 等肉质植物, 本身具有旱生内部结构, 最能适应干旱环境。

(5) 还有一种吸湿反苏特征, 如久死还魂草 (*Selaginella tamariscina var. pulvinata*)、石胆草 (*Corallodiscus flabellatus*) 等丛生草本, 通常在无雨干旱时期, 植物体总是紧缩卷合, 处于假死状态, 一旦雨水来临, 一夜间可以伸展分开变为绿色, 对短暂的水湿条件反应十分敏感, 这也是干旱环境的特有生态现象。

三、对云南干旱河谷改造治理的意见

干旱河谷地区, 具有光热充足、昼夜温差大等有利气候因素。但降雨少而集中, 坡

度大土层薄,再加上冬温较高,病虫害突出,人口集中,牧业活动频繁,山火经常发生,伐薪面逐年扩展,水土流失十分严重,因而发展农业生产难度较大。在这种情况下,如何去弊益利,对于不同的干旱河谷地区,确有着相似的治理途径。总方针可归纳为两方面:一是兴修水利,增加蓄水,解决水源不足问题;二是包括种植需水量较少的旱作品种,增加土壤持水量,改变环境质量等生物措施。下面将从生态学角度,采用生物与工程措施并重的办法,提出几点治理设想:

1. 从山地整体着眼,合理布局农业生产

现有云南各地的山地,几乎都由三种不同利用方式的土地组成。上部为森林,下部农耕基地。中部多是放牧、伐薪和种植经济林木的地方。三者共同组成一个相互联系的整体。比如元江地区,本属亚热带山地环境,具有背靠哀牢山,脚踏元江河属典型的山谷地形。山地上部多雨、风大、气温低、光照少,不利于粮食生产,但适合某些树木生长,多由茂密的森林覆盖。当地为解决山下水源不足,选择一些有利地形修水库,并有计划搬迁林区农户,大搞营林、护林,从而把山地上部建成一个大型的综合性水库。山下有水,一切可垦荒地得到充分利用。再结合土壤改良、品种搭配、耕作制度的改进而形成了一套瓜(西瓜)、稻、菜,或稻、稻、菜配搭的耕作制度,使干热坝区农业生产得到发展,经济效益十分明显。同时在平缓山坡发展芒果等,收益也较显著。至于半山区,主要以控制放牧,大搞草山改良,发展经济林木,适当开展旱作,重视保护环境等生态措施,使整个地区形成一种较合理的立体布局,对提高区域经济效益起到了积极作用。

2. 大力发展经济林木,逐步压缩山羊头数

放养山羊是目前干旱山坡利用的主要途径。但山羊食性杂,活动范围大,除啃食青草,拔吃草根外,树叶也是它的好饲料。同时,山羊对土壤有很强的破坏力,这对于林业生产和水土保持极为不利,是一种得不偿失的土地利用方式。因此,应提倡大力发展多年生木本油料植物。如干热地区发展小桐子 (*Jatropha curcus*)、西蒙得木 (*Simmondsia chinensis*)、干暖河谷种植核桃 (*Juglans regia*)、油橄榄 (*Olea europaea*) 等。这样,不仅绿化了荒山,也弥补了由于减少山羊所造成的经济损失,具有显著的生态、经济和社会效益。

3. 绿化荒山要有长远战略眼光

干旱河谷地区,由于土壤稀少,水分奇缺,荒山植树种草,需有一套合适的措施。据有关方面试验结果,可归纳为以下两方面:

(1) 采用适地适树,多品种混播技术。这种方法是应用耐旱木本与草本植物多品种、高密度同时混播,然后在自然选择下形成稀树灌木草丛景观,以后再逐步发展经济作物。如干热河谷应用明油子、余甘子、扁担杆 (*Grewia celtidifolia*)、合欢 (*Albizia julibrissin*)、金合欢、殃青 (*Dalbergia szemaoensis*) 等木本植物与多种禾本科、豆科植物,采用大塘混播效果较好。而干暖河谷试用扁柏 (*Platyclatus orientalis*)、冲天柏 (*Cupressus duclouxiana*)、藏柏 (*Sabina tibetica*) 和白刺花、岷谷木兰,以及多种禾草混播也可望成功。

(2) 先易后难,逐步绿化。任何山地,具有以水热为中心的上、中、下三种立体环境。大致山麓、平坝和缓坡,土层厚,水湿条件好,对其保护与经营较方便,植树造林易见成效;土地上部气温低,雨量较多,现有植被也较好,森林的天然更新比较容易;山地中部气温较高,土层薄,人为影响严重,生境退化突出,种草植树最为困难。因此,

采用先绿化山体上下两头, 使中间地带形成林间草地的环境, 绿化也就比较容易了。这方面, 元谋、渡口已先后作出了较好示范。

4. 兴修水电, 尽快实现以电代柴的战略布局

干旱河谷地区人口集中, 山地绿化难度很大, 薪柴缺乏是一个突出问题。目前生活能源主要靠上山砍树解决。据调查, 每个农业人口平均每年需0.8~1.0立方米木材作燃料。按每个小村寨100人计, 每年需消耗80~100立方米木材, 折合中等云南松老林(100年生, 30立方米/亩)需3亩林地, 再加上建房及生产性用材, 每年至少毁林5亩。近山伐光了, 只好往深山推进。这就大大加剧了对地表植被的破坏, 使各地林木生长下线逐年上升, 生态环境日趋恶化。比较可行的办法是走以电代柴, 积极发展薪炭林和开发太阳能利用的新路子。也只有这样, 才能达到保护森林, 逐步实现山地生态系统良性循环的目的。

5. 解决交通, 适当集中居民点, 大力普及科学文化知识

云南的干旱河谷, 地形破碎, 交通不便, 而且多数居住着少数民族, 村寨特别分散, 科学文化十分落后, 人口低素质。为了解决这些问题, 首先必须适当集中分散居住的农户, 逐步解决交通问题, 普及科学文化, 强化商品经济观念, 逐步发展乡镇企业, 将所生产的农副产品加工成商品出售, 从而提高经济效益。只有这样坚持下去, 才有可能达到脱贫致富的战略目标。

参 考 文 献

- (1) Walton: 干旱地区的土地利用类型, 干旱地区土地利用问题译丛(一), 农业出版社, 1980。
- (2) 罗顺富: 川西干旱河谷的气候特征及成因分析, 四川干旱河谷治理学术讨论会论文选编, 1982。
- (3) 虞泽荪: 初论金沙江、雅砻江、大渡河干旱河谷灌丛特点, 南充师范学院学报, 1, 1980。
- (4) 四川省农业科学研究所: 金沙江干热河谷渡口地区荒山造林技术的研究, 渡口地区荒山造林研究集刊, P68~86, 1975。
- (5) 云南森林编写组: 云南森林, P503~505, 云南科技出版社, 1986。

A STUDY ON THE DRY VALLEYS IN YUNNAN

Lin Lunhui Zhang Jianhua

(*Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica*)

Abstract

The distribution of the dry valleys in Yunnan and the characteristics of the vegetation in the valleys are expounded in this paper. According to the annual mean temperature and the accumulated temperature of above 10°C, the dry valleys are classified as warm and hot types, which are further divided into extreme dry, dry and semi-dry valleys on the base of their annual mean humidity, annual precipitation and the duration of dry period. Five suggestions are finally given to the development and management of the dry valleys in Yunnan Province.

广东省第二届青年地理工作者 学术讨论会在华南师大召开

广东省地理学会第2届青年地理工作者学术讨论会于1988年11月20日在华南师范大学举行。会议共收到论文32篇。参加会议的有来自广东省高校、科研等18个单位的代表54人。广东省地理学会副理事长温长恩研究员和华南师范大学地理系主任、省地理学会副理事长刘南威教授应邀出席了会议。

会议以环境与生态、自然地理学、区域研究及中学地理教育为主题进行了大会报告和分组深入讨论,提出了不少新的论点,有了较深刻的见解。体现青年地理工作者思想活跃、基础扎实、科研能力较强等特点。会议为青年地理工作者探讨学术、交流思想、沟通联系等方面提供了充分条件。

会议增补了新的理事,成立了以田向平为主任委员、袁晓华、王伟臣为副主任委员、王良平、郭有立、欧阳南江、张虹鸥、韩延为理事的领导班子。

会议初步决定第3届青年地理工作者学术讨论会将于1989年底或1990年初由广州地理所主持召开。号召广大青年地理工作者积极准备,争取提交更多更好的学术论文。

袁晓华 王伟臣