

徒步穿越考察世界第一大峡谷最新成果^{*}

杨逸畴^{**}

(中国科学院地理研究所、中国科学探险协会 北京 100101)

提 要 介绍了人类首次徒步穿越和科学考察雅鲁藏布大峡谷的最新成果。

关键词 人类首次 徒步穿越

分类号 《中图法》N8, P904 **文献标识码** A

世界第一大峡谷指中国西藏雅鲁藏布江下游大拐弯峡谷, 简称大峡谷。1994 年 4 月中国科学家在长期实地考察的基础上, 经过包括测量在内的综合规模性论证和对比, 发现雅鲁藏布大峡谷才是真正的第一大峡谷。这是 20 世纪末一次重大的地理大发展, 是改写世界地理教科书的, 对人类深化认识自然作出的贡献。1998 年 10 月, 中国国务院正式批准世界第一大峡谷科学定名为雅鲁藏布大峡谷。大峡谷从此载入世界历史史册。

1998 年 10~12 月, 中国人实现了首次徒步穿越大峡谷(见大峡谷考察路线图), 这是人类科学探险史上一次伟大的壮举。探险考察获丰硕成果。地理、地貌、地质、水资源、大气物理、植物生态、昆虫、冰川环境、测绘等多学科取得了丰富的第一手资料。

1 精确测量, 再次确认大峡谷为世界之最

这次徒步考察, 采用现代高科技手段——全球定位系统(GPS), 在大峡谷中成功布设了 21 个全球卫星定位系统测量点, 首次实现了利用卫星精确测量大峡谷。同时配合常规的经纬仪等, 对大峡谷的特征地理河段进行了精密的测绘。地理、水文、冰川和测绘专家们在现场论证和确定了大峡谷的进口位置是在派乡转运站附近大渡卡村村前, 在这里河谷形态、水流性质发生明显转折变化; 在这里可以往东方向同时看到南迦巴瓦峰和加拉白垒峰; 在这里有历史上遗留下来的古堡, 屹立在峡谷进口陡崖上。于是在峡谷古堡旁基岩上(科新 1 号)、大峡谷下段墨脱背崩解放大桥(科新 2 号)、以及峡谷大拐弯顶端扎曲的“人类首次徒步穿越雅鲁藏布大峡谷”纪念碑上(科新 3 号)分别建立了水准测量基准点, 填补了大峡谷地区的测绘空白, 为地球动力学研究奠定了基础。同时, 科学家还对大峡谷 10 余处特河段, 进行了水文断面测绘和特征数据的测定, 尤其对南迦巴瓦峰和加拉白垒峰进行了交会测定, 对两峰之间的河谷最深处长和峡谷腹心无人区河段的瀑布群, 进行了实地测量。大峡谷主要测量结果:

南迦巴瓦峰海拔为 7 787 m(原为 7 782 m);

加拉白垒峰海拔为 7 257 m(原为 7 294 m);

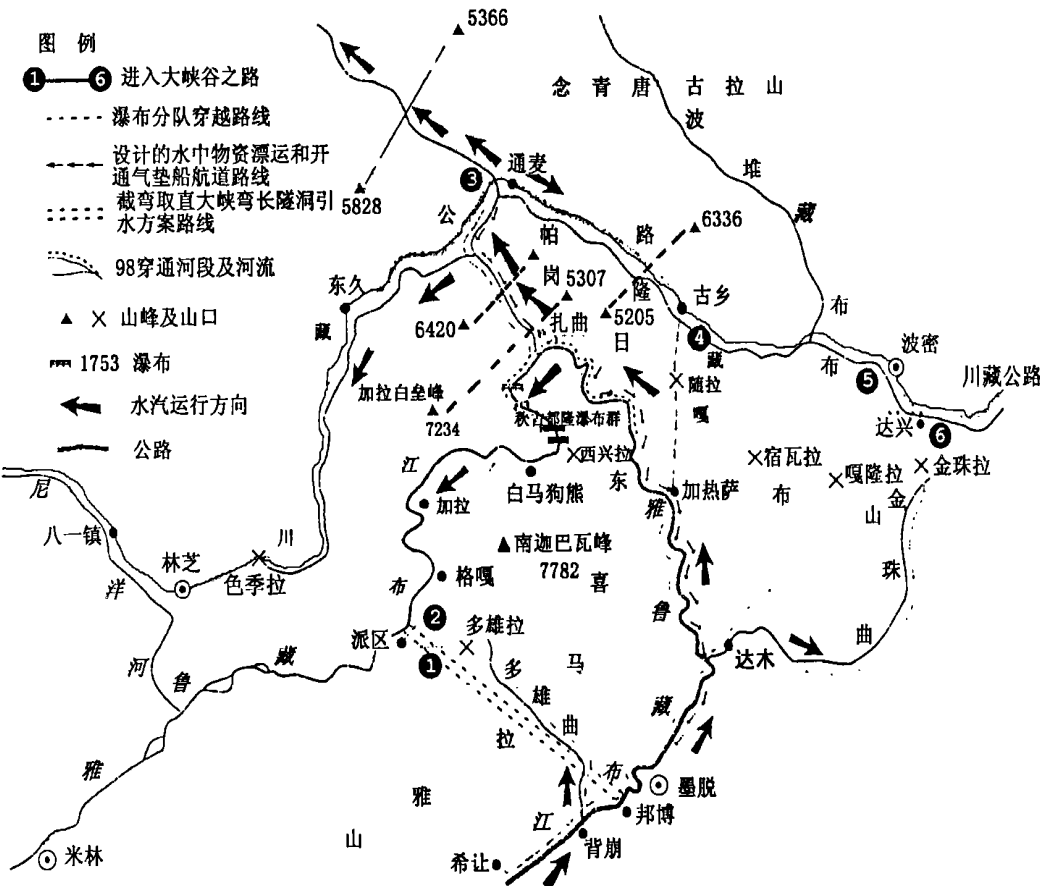
两峰之间的峡谷深为 4 817 m 峡谷最深处在南迦巴瓦峰和东侧里勒峰之间, 达 6 009 m; 峡谷围绕南迦巴瓦峰的核心河段平均深 2 673 m;

进口在米林县派乡转运站附近($29^{\circ}32'36''N$, $94^{\circ}54'20''E$), 海拔 3 108 m, 流量 $1\,900\text{ m}^3/\text{s}$; 峡谷出口在墨脱县的巴昔卡, 海拔仅 155 m, 流量 $5\,240\text{ m}^3/\text{s}$ 。峡谷长度为 504.6 km。

^{*} 中国科学院资环局重点支持项目(编号: KZ952—JI—039)资助。

^{**} 本文系作者根据集体考察结果综合整理。

收稿日期: 1999—05—03。



大峡谷考察路线图

峡谷江面最狭处 35 m；流速极值 12 m/s；洪枯水位高差 21 m；最大坡降 75.35‰，平均坡降 9.4‰。

以上有关大峡谷地理特征的测量数据，已由国家测绘局于 1999-02-26 向全世界公布，再次以权威性的数据证实：雅鲁藏布大峡谷才是真正的第一大峡谷。同时，大峡谷测量点的设立，为卫星精确测量大峡谷多种科学数据及长期监测、研究该区域地球动力特征和地壳运动规律奠定了基础。

2 瀑布群的发现

通过实地考察和测量，首次提出了大峡谷中河床瀑布群的概念，即在峡谷短距离内出现的瀑布往往有一个主体瀑布，主体瀑布上下游还有一系列小的瀑布和跌水。从西兴拉往下到帕隆藏布汇入口，这 20 km 多大峡谷核心无人区河段，河道急拐弯，河床特别陡急，平均每公里下降 22 m 之多。在这里发现和证实了四处河床瀑布群，从上游往下游出现的主体瀑布依次是：

藏布巴东瀑布 I (29°47′01″N, 95°10′48″E) 分两股跌落，左侧者高 33 m，宽 117 m；右侧者高 21.04 m。

藏布巴东瀑布 II (29°46′34″N, 95°10′54″E)，亦称白浪瀑布，高 35 m，宽 62.57 m。

白垒瀑布（也称秋古都龙瀑布）(29°46′34″N, 95°10′54″E)，瀑布高 7.17 m，宽 35 m。

绒扎瀑布($29^{\circ}51'01''\text{N}$, $95^{\circ}05'15''\text{E}$), 瀑布高 30 m, 宽 70 m。

在大峡谷中白马狗熊(格雄)以下河床上, 本世纪初的英国人 F·M·贝利和 20 年代的沃德(F·K·Ward)曾提到的“彩色瀑布”或“虹霞瀑布”, 这次考察证实已经消失, 遗址只剩下四处跌水残留。这一瀑布很可能是在 1950-08-15 日 8.5 级墨脱大地震中遭到破坏的。

科学家还论证了大峡谷河床瀑布群的群体性、多变化性和年青性等基本特点。瀑布群的形成主要受控于以上升为主的强烈的构造运动情况下, 不同方向的活动断裂构造系列等地质构造、岩性的差异, 以及巨大的崩塌堆积等, 在平均 $2\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 的巨大水量作用下, 在峡谷短距离内陡急河床上水动力的作用能量释放必然要出现的地貌表现; 从河流发育理论上说, 也是在青藏高原及喜马拉雅山这样强烈上升的特定情况下, 河流溯源侵蚀到达这里反复多变化的作用必然要出现的一种河床地形。这样巨大的水量, 在这样深狭的世界最大的峡谷中, 集中在这样急拐弯的短距离内, 出现的瀑布群, 应该说在中国的大峡谷中是独一的自然奇观, 也是世界大河峡谷中罕见的自然景观组合。它们作为珍贵的自然资源, 在祖国壮美山河中又添新景, 并在河流动力学地貌研究、在水力和旅游开发方面具有重要意义和价值。

3 多学科考察成果

不同专业的科学家在徒步穿越考察中, 均有很大收获。地质学方面采集岩石样品 100 余份, 建立了路线地质剖面; 水文学方面会同测量专业, 测量了特征河段 10 余个水文断面, 采集水样 50 余个; 生物学采集植物标本 1 000 余份, 昆虫标本 4 000 余份。拍摄了徒步穿越科学考察全过程的电影、录像和照像。

3.1 地质研究的理想地区

初步建立了一种全新的理论和概念来解释大峡谷地区的地质构造和山河的发育形成。峡谷大拐弯地区, 出露了三套经不同时代的两期变质作用的变质岩系。受板块作用的碰撞挤压, 这里是以上升为主的强烈地壳活动区, 以强烈频繁的地震和高温地热显示, 地温高梯度显示为集中表现, 证实了汤懋苍先生提出的大峡弯是地球“热点”之一的论点和作用的存在。大峡弯峡谷地区是南面印度板块向北面的欧亚板块俯冲、碰撞, 东侧又受到强大太平洋板块作用力的抵制, 它们间的复合复杂作用, 使这里地壳应力作用集中, 深部地幔物质强烈运动, 地壳以强烈上升为主的作用性质, 沿大拐弯峡谷是一条巨大的复杂构造弧弯的构造糜棱岩带, 上地幔物质在这里上涌, 最近 15 万 a 以来地壳上升最大达到 3 cm/a , 为世界上最强烈的地壳构造上升区之一; 峡谷河流发育受控于地质构造, “地热点”的存在和活动参与了大峡谷作为青藏高原最大水汽通道作用的形成和存在。也是全球最深大峡谷在这里形成的成因。大峡谷地区对研究壳幔相互作用和地球系统外圈层间相互耦合作用, 尤其是岩石圈物质和结构调整对大气圈、生物圈、水圈长尺度制约作用的研究, 提供了不可多得的、影响边界条件少的理想地区。历来认为青藏高原是研究地球动力学机制的金钥匙所在, 而这把金钥匙的锁孔的理想位置就是大峡谷地区。

3.2 地理地貌考察研究的新认识

大峡谷第一个基本特点就是它是围绕喜马拉雅山东端 7 787 m 的南迦巴瓦峰作奇特马蹄形大拐弯的峡谷, 这在世界河流峡谷发育史上是独一无二的自然奇观。实际上, 整段大峡谷在大拐的基础上还有一系列小的拐弯串缀而成, 如从大峡谷进口经大渡卡、宜定、格嘎、直白、龙悲、加拉、白马格雄到扎曲、八玉、甘代, 峡谷河段是出现一系列直角甚至超过直角的奇特、不协调的拐弯的; 在甘代以下经加热萨、邦辛到金珠曲汇入口(达国桥)段, 峡谷河段呈现最令人醒目的有规则连续的直角形拐弯, 我们形象的称之为“弓”字形峡谷段; 在金珠曲汇入口以下经墨脱、背崩、地东、希让到邦沟之间, 峡谷河段主要作拉长了的“S”形峡谷河段; 峡谷河段到邦沟又突然由原来的南西方向折变为南东方向流去, 这段峡谷流向的突变从卫星影像图上分析, 它显然受控于以邦沟为顶端的一个巨大北西向倾伏背斜构造轴部的巨大张性断裂带发育的。总之, 多拐弯的大峡谷及其流路是追踪和适应活动性的构造断裂带发育的。在印度板块以低角度向欧亚板块俯冲碰撞的挤压作用下, 东侧又受到强大的太平洋板块的作用力的抵制, 三大板

块之间的挤角部位出现的地缝合带—复杂的构造弧弯系统, 以及地壳深部地幔物质的上涌和右旋运动, 于是带着巨大水量在强烈上升的情况下, 雅鲁藏布中上游适应地缝合线构造作西东向流动, 到下游出现大峡谷主要追踪和适应复杂构造弧弯中不同方向的活动断裂带发育, 遂形成多拐弯的世界最大峡谷。

大峡谷在垂直方向上的特点是峡谷一个叠套着一个, 一个深切于一个, 它反映了这里地壳的强烈上升, 而且是一种间歇性的上升。于是峡谷河流间歇性地下切, 才出现 V 形峡谷一个个的叠套, 甚至出现“ ”形的峡谷形态, 并在河谷剖面上出现夷平面的残留、谷肩和阶地, 使坡面具有平缓转折的成层地形, 河谷切入基岩, 出现嵌入的曲流、山嘴的连锁交错。如大峡谷进口附近的大渡卡、宜定、格嘎、直白、龙悲等阶地平台; 在白马格雄前方的错卡烈边坝的沼泽草甸平台, 在大拐弯顶端的扎曲平梁, 墨脱上方的仁钦朋平台, 背崩对岸的月儿工平台, 地东后山梁的平台等, 都是 2 000 m ~ 3 000 m 之间的复合基座阶地平台, 平台上往往有一种粘性的黄土状土堆积。在西兴拉以下到扎曲间, 河床深切入基岩呈石槽状, 短距离内出现急拐弯的 S 形嵌入曲流, 都是十罕见的。

在以南迦巴瓦峰为首的东西马拉雅山, 倒置地形十分典型, 构造上的向斜构成高耸的山岭, 背斜成为低下的山口和谷地。如南迦巴瓦峰就是处于向斜构造轴部直立岩层部位, 形成的三角形峰顶就特别高耸尖矗, 多雪崩, 难于攀登; 南峰以北包括朗加堡等一系列 > 7 000 m 以上山脊皆处于南峰向斜一侧陡倾角的单斜地层部位; 由南峰向东南为凹下去的被称为南坳的大断裂带通过部位; 加上南峰西坡北北东向大断裂通过, 表现出一系列的连续断崖陡壁, 它们对南峰的围割, 明显的表现出南峰是作强烈间歇上升的, 褶皱基础上的断块山峰。南坳以西南, 又出现平缓舒展的乃彭峰(7 043 m)向斜构造; 乃彭峰到多雄拉之间是一系列的高角度单斜构造, 出现覆瓦状的单斜山岭, 到多雄拉山口又出现背斜构造部位的低凹山口地形, 再往西南过渡到德阳拉背斜等, 地形与构造的明显不一致, 倒置地形典型。

3.3 冰川和古冰川地貌认识的新充实

由于大峡谷是高原最大的水汽通道所造就的海洋性气候控制, 高山峡谷的地形, 高山上发育支雪崩补给为主的季风型海洋性冰川(温性), 在海洋性气候控制下的水汽通道范围内, 以南峰这些高峰为中心, 亦成为现代冰川发育的中心。南峰东南坡为迎风坡, 发育有三条大的山谷冰川, 如央朗藏布冰川, 白弄巴冰川, 它们长约 10 km, 延伸入海拔 3 000 多 m 的针阔混交林中; 南峰北坡和西坡各有一条山谷冰川, 西坡的则隆弄冰川长约 10 km, 它是受地震触发作分段跃动作超长运动的跃动冰川, 经 10 多年的前后观测对比, 该冰川正在快速的消融变动之中。以南峰为中心发育的冰川呈不均匀、不对称的掌状分布为特点。峡谷北侧的加拉白垒峰也是冰川发育的中心, 东坡发育一条大型山谷冰川, 叫列曲冰川, 这里雪线为 4 700 m, 冰川末端海拔 2 850 m, 冰川补给丰富, 消融区中下部表碛覆盖, 动态变化比较稳定。

在大峡谷水汽通道北行的当口部分是念青唐古拉山东段北坡, 这里发育有卡钦冰川, 长达 33 km, 在帕隆藏布上游的来姑冰川, 长达 35 km, 它们都是我国海洋性温性冰川中最长大的山谷冰川, 冰川末段伸入到亚热带的常绿阔叶林中, 可以达到海拔 2 500 m 左右的地方, 构成自然奇。

第四纪中, 本区山地发育过多次冰川作用, 遗留下完整的古冰川 U 形谷, 特别在大峡谷地区的波堆藏布中上游古冰川作用过的 U 形谷底部平原上, 发育密集的冰碛丘陵, 似坟似琢, 这是一种原来只出现于大陆冰盖前缘消融平原才有的基碛丘陵, 今天出现在青藏高原的山谷冰川槽谷底部, 是一种新发现的特殊堆积类型分布, 它是水汽通道上的特定环境下的古冰川作用堆积遗迹。

3.4 有关水汽通道效应的新认识

大峡谷另一个基本特点是, 峡谷切开了喜马拉雅山和青藏高原的巨大地形屏障, 构成印度洋暖湿气流得以进入高原的最大水汽通道, 奠定了大峡谷地区(藏东南)绿色的环境基础, 使大峡谷还成为生命的东行西走、南来北往交流的“走廊”。根据我们多次实地考察的切身体会, 水汽通道作用的范围, 西北面沿尼洋河而上到达其源头的米拉山口一带; 西侧沿雅鲁藏布江而上, 到达布达拉山口一带; 北侧以念青唐古拉山为界, 东侧到达帕隆藏布江上游与另一些水系的水汽通道相复合。总的看来, 水汽通道作用效应的边界大体与森林的分布界线相吻合。在水汽通道作用的范围, 充裕的水热条件, 造就了高山峡谷

的上部季风型海洋性冰川的发育和作用,造成了沿通道河谷的尼洋河、帕隆藏布水系的河谷出现〈西藏江南〉的自然风貌;造就了整个高山峡谷具有世界上最齐全完整的地带垂直自然带,以及满山满坡绿色原始森林居我国仅次于东北和云南的第三大林区;出现一系列高山堵塞湖泊,如海拔 4 200 m 的然乌湖,林芝日吉木错(海拔 4 200 m),工布江达县的巴松错(海拔 3 500 m)和波密县的易贡错(2 200 m)等,它们都具有美的风景,蕴藏丰富的资源,如其中的巴松错以自然风光的美丽已辟成为西藏第一处旅游度假村;日吉木错以一盆丰富的水资源,已梯级开发为林芝地区最大的能源供应基地;易贡湖已开辟为西藏高原上第一处茶园,所产珠峰牌云雾茶已闻名遐迩。

不能不指出,大峡谷以上的雅鲁藏布江河谷,愈向上游受水汽通道的影响就愈小,而人类的活动却是愈来愈剧烈,两岸植被受破坏,水土流失严重,风沙作用正在加剧,荒漠化的迹象已蔓延严重。但不管怎么说,大峡谷水汽通道沿谷西行的水热总是能惠及到中游宽谷,在高寒的雪域大地上造成了相对优越的生态环境,水汽惠泽和滋润了山南大地,使高原先人从原来的西部阿里地区为中心的象雄文化,逐渐转移到山南泽当的雅鲁河谷,吐蕃王朝的兴起,雅鲁文化的建立和高原藏文化的源起,建成藏民族和文化的渊源和历史,应该说与大峡谷是高原最大水汽通道有密切的关系;而大峡谷本身从历史到今天,还一直成为高原和河谷低地人们交往的走廊。

3.5 丰富的珍稀物种资源

发现了较大面积天然红豆杉林。为这种珍稀药用植物资源提供了新的地理分布。

再次发现并采到 30 余份世界上最古老、原始的“活化石”昆虫—缺翅虫标本,丰富了它的地理分布记录。缺翅虫在赤道非洲热带丛林有少量分布,在我国 70 年代青藏高原综合科学考察中,黄复生教授曾在察隅和墨脱汉密发现过少量缺翅虫,分别定名为中华缺翅虫和墨脱缺翅虫,仅有的几个缺翅虫标本被视为科研和教学上的珍品。这次发现的较多缺翅虫出现位置北移到喜马拉雅山北坡的水汽通道上,不能不说是又一地理新分布纪录,不能不说是这一“活化石”再次发现上的大丰收。在对 4 000 余份昆虫标本的 1/4 初步鉴定发现已有 20 余个新种。对大峡谷水汽通道上植物、动物的地理格局新分布和生物的交流等方面,有了新的认识和证实,如对扎曲以上到派乡之间植物、动物考察上的空白区,作了沿江路线上的考察,发现原来只应在南坡的针叶树铁杉等,明显沿着峡谷水汽通道出现在喜马拉雅山脉北坡的生物地理分布格局;还证实大峡谷无人区核心河段的确是野生动物的天然乐园,狗熊、羚牛、红斑羚、苏门羚、猕猴、岩羊、大鼯鼠(飞鼠)、藏马鸡、白马鸡等珍贵物种到处可见;植物方面,以丰富的内容充实和证实,大峡谷地区的确是“高原上西双版纳”、“植物类型的天然博物馆”、“植物界的联合王国”、“制造植物新种的加速器”、“山地资源植物的基因库”等等,对国民经济的可持续发展有着重要意义。

对大峡谷的优势特点,即齐全的山地垂直自然带和特别丰富的生物多样性资源,以及独特的自然环境和众多自然奇观等,丰富了新的资料,建立了新的理论分析体系。相信通过对大量标本的分析鉴定,一定还会有更多的新种、新纪录被发现出来。

3.6 丰富的水资源

大峡谷出口巴昔卡附近,多年平均流量为 $5\,240\text{ m}^3/\text{s}$ 是黄河的 2.8 倍。雅鲁藏布下游段水能蕴藏量为 $9\,361\times 10^4\text{ W}$, 占全流域的 82.5%; 下游干流河道水能蕴藏量竟高达 $6\,881\times 10^4\text{ W}$, 占全干流的 87.0%。由此可见,雅鲁藏布大峡谷地区是水资源最为丰沛的地区之一。由于河道呈马蹄形大拐弯,加之水量与落差大,给水能资源的开发创造了极好条件。采用开凿隧洞、裁弯取直引水等开发方式,可装机容量超过 $3\,800\times 10^4\text{ W}$ 的墨脱水电站,将是世界上最大水电站。超过正在建设的长江三峡电站的 2.5 倍。无论开发条件会有多少困难,开发时间要等待多么长久,但作为资源的客观存在,就给了我们希望。作为可持续发展的基础性储备资源,它是我国珍稀的、远比黄金还贵重的“富矿”。也对一些科学家拟议中的西部南水北调解决我国西北干旱面貌以可能提供了潜在的能源蕴藏。

测量了雅鲁藏布江 10 多个断面的水面高度、宽度、流速、水温及洪水位等,还在干、支流上 23 处采集了水样。获得了大峡谷河流水特征,河流形态,河道特征、水资源环境等方面的大量宝贵资料。对水

资源的开发利用,特别是对规划中的世界级水电站—墨脱水电站的坝址、厂房位置等,通过考察又有了新的设想,为大峡谷的水资源保护和水资源合理开发利用提出了科学依据,也为今后的深入研究创造了良好的条件。对发展小水电,以电代柴,解决当地的能源保障和环境保护提供了积极建议。

● 灿烂的民族文化

这次考察,对墨脱地区的主人—门巴族、珞巴族的民族风情,宗教人文、大峡谷文化,也进行了全面考察。尤其对珞巴族的“生殖崇拜”文化,以及大峡谷作为水汽通道对藏民族及其文化的形成发展影响,进行了重点考察,获得了新的资料,建立了全新的概念。

● 环境上脆弱的美丽

考察了大峡谷区域内的高山湖泊、现代冰川和古冰川遗迹及历史上发生过和目前正在发生的山崩、雪崩、滑坡、泥石流等巨大的自然灾害,以及人类活动对大峡谷的破坏等诸多表现。大峡谷地区以强烈的地壳构造运动为主,地质破碎,高山峡谷坡面上稳定;水汽通道带来了强大的水热作用。内、外营力共同决定了这里的生态环境本质上是极为脆弱的,潜伏着容易破坏、失衡的危险。于是明确提出,应以生态环境本质上是极为脆弱的基本观点来看待现在的青山绿水,不要为现在原始、洁净、美丽的自然环境所迷惑。在大峡谷的开发利用中,一定要保持清醒的头脑、科学规划,以可持续发展为目标,以分期开发为原则,以保护为基础,保护与开发同步,在保护生物多样性、环境与资源基础上,优先开发旅游资源,发展地方经济。

大峡谷的开发,首先要解决墨脱“高原孤岛”的交通问题。为此,需修建米林县派乡经多雄拉进入墨脱的传统交通路线,打通多雄拉公路隧道,提高多雄拉南坡公路线的高程,直通墨脱;修建林芝县排龙乡沿帕隆藏布江到扎曲的公路,试验用气垫船从扎曲直通墨脱,开辟水运来解决墨脱“孤岛”的交通困难,都是比较可行的方案。应赶快着手科学规划,扩建墨脱自然保护区,建设大峡谷自然保护区,根据生物多样性和地域集中分布,下设若干自然保护区,并开发若干旅游线路和景点,作为大峡谷走向世界的“窗口”,同时带动地区产业的尽快发展,发展地区产业,提高人民生活水平。应建立川藏公路通过的色季拉森林公园;开发帕隆藏布“西藏江南风景旅游线”,下设若干特色旅游线点;开发尼洋河风景旅游区,下设若干自然和人文旅游线点。

致谢:感谢高登义队长和李渤生、仁青平措以及以关志华、丹增多吉、张文敬、高登义为首的三个分队和牟正蓬、李乐诗、李丹、顾群四位巾帼英雄提供了第一手资料。感谢西藏地方各级政府,西藏登山队仁青平措、丹增多吉、小齐米、加措以及上千少数民族民工的支持、帮助和支援。

参 考 文 献

- 1 新华通讯社每日电讯报导. 1994—04—17, 1998—10—19, 1999—01—06, 1999—02—26
- 2 杨逸畴, 高登义, 李渤生. 20世纪末的一次重大地理发现——雅鲁藏布大峡谷为世界之最的论证. 地理研究, 1996, 15(4)
- 3 科学时报报道, 国家测绘局公布最新数据, 得出大峡谷权威结构. 1999—02—28
- 4 张文敬, 高登义. 世界第一大峡谷——雅鲁藏布大峡谷科学考察新进展. 山地学报, 1999, 17(2): 99
- 5 F·M, 贝利. 无护照西藏之行. 春雨译. 西藏社会科学院资料情报研究所编印, 1983. 6
- 6 F·K, Ward. The Riddle of the Tsangpo Gorges. 藏布江之瀑布. 1926. 232~250
- 7 徐近之编著, 青藏自然地理(地文部分). 北京: 科学出版社, 1966
- 8 新华通讯社北京4月10日电. 光明日报, 1999-4-11

9 杨逸畴主编. 神奇的雅鲁藏布江大峡谷. 海燕出版社, 1997, 12
10 杨逸畴, 高登义, 李渤生. 雅鲁藏布江下游河谷水汽通道初探. 中国科学 B 辑, 1987, (8)
11 黄复生等. 南迦巴瓦峰地区的昆虫. 北京: 科学出版社, 1988
12 李渤生, 卯晓岚. 南迦巴瓦峰地区的生物区系. 北京: 科学出版社, 1995
13 杨逸畴. 川藏公路通麦天险段山地灾害及其防治. 山地研究, 1997, 15(4): 288 ~ 290

作者简介 杨逸畴, 男, 63 岁, 中国科学院地理研究所研究员, 中国雅鲁藏布大峡谷科考探险队副队长, 八次进大峡谷考察, 长期从事地貌与环境的考察研究工作, 发表论文 60 余篇, 专著文集 10 部。

NEW EXPLORING RESULTS OF THE
GREATEST CANYON IN THE WORLD

YANG Yi-chou

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract During October, 1998, Chinese scientists first time completed passing through the whole Yalungzangbu Great Canyon and made scientific investigations by the scientists of multidisciplines and got some discoveries and brought forth new ideas. The geographic characteristic section of the Great Canyon was surveyed accurately. The datum point for level survey was established, and according to the field surveying the depth of the Great Canyon at its deepest section is 6009 m, the length of the Gread Canyon is 504.8 km, and by these authoritarian data, the Great Canyon as the greatest canyon in the world was confirmed once again. The fact that there are four groups of waterfall on the river bed of Great Canyon was discovered and confirmed, a lot of first hand materials in the fields of geography, geology, the channel of moisture, biology, water resource, the environment and the programme for exploiting were obtained.

Key words New exploring results, the greatest canyon