



云南大盈江流域 泥石流

张信宝 刘江 著



成都地图出版社

云南大盈江流域

泥 石 流

张信宝 刘 江 著

成都地图出版社

一九八九年九月

云南大盈江流域

泥 石 流

张信宝 刘 江 著

成都地图出版社

一九八九年九月

云南大盈江流域泥石流

张信宝 刘江等著

成都地图出版社出版发行

(成都市龙泉驿邮政编码 610100)

成都地图出版社印刷厂印刷

* * *

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 9 字数 200 千

1989 年 9 月第一版

1989 年 9 月第一次印刷

印数: 1~2000 册

ISBN7-80544-046-8/P·3

定价: 5.00 元

前 言

本书系我所对大盈江流域泥石流调查研究、观测实验和防治的总结,基本反映出1975年至1983年期间我所部分泥石流研究工作的进展与水平。

大盈江流域地处我国西南边陲,与缅甸毗邻、属亚热带,资源丰富,为云南省、乃至我国一块宝地。但因独特的自然条件和资源开发不当,100余年来,泥石流频频暴发,成为我国泥石流灾害严重地区之一。泥石流不仅威胁着城镇、村寨、农田、交通,还把大量泥沙石块输入江河。致使大盈江干支流河床迅速上涨,洪涝灾害频繁。泥石流和洪涝双重灾害威胁着当地各族人民的生命财产安全,妨碍社会、经济发展,影响着人民生活水平提高。解放以来,在各级政府领导和支持下,边疆人民对一些灾害性泥石流进行了治理,取得了明显成效。欲全面开展泥石流灾害的防治,就得查明大盈江流域泥石流的活动、危害情况,总结以往泥石流治理研究经验。同时也可为大盈江流域防治洪涝灾害提供依据。

对大盈江流域泥石流研究,大体上可分为三个阶段;即观测实验和防治试点阶段(1975—1980)、流域泥石流深入调查研究阶段(1980—1982)和成果推广研究阶段(1980年以后)。在实验研究阶段中,对浑水沟泥石流的形成条件、物质组成、力学特性、形成过程和运动特征等进行了系统研究,其成果编入第二篇;同时利用研究成果制定了浑水沟泥石流的防治方案及其实施方案的措施与步骤,其成果列入第三篇第九章和第十章第一节。在流域调查研究阶段,在对大盈江流域泥石流的形成条件、泥石流沟道类型和发展历史分析的基础上,提出了4个泥石流区,为大盈江流域泥石流治理提供依据,其成果编入第一篇。在成果推广研究阶段中,对梁河县大厂乡三家村和永安寨滑坡、泥石流灾害进行了防治工作。亦取得明显效果,其成果列入第三篇第十章第二节。

衷心感谢云南省、德宏州等各级政府的帮助和支持。尤其感谢盈江、梁河、腾冲三县有关部门的工作配合。

本书系集体著作,由张信宝、刘江两同志主笔。张信宝执笔撰写第一、二、四、六章,刘江执笔撰写第三、七、八、九章,王裕宜撰写第五章,罗家骥撰写第十章。参加撰写的还有张信宝(第三、五、七、十章),刘江(第一、二、十章),何淑芬(第四章),程尊兰(第八章),张军(第十章)。此外,参加浑水沟泥石流观测实验研究的还有陈精日、朱成仁、孙恩智、叶明富、胡发德、罗贵生、赵惠林、冯维敏、胡宏刚、胡兵、刁惠芳、柳素清、卫霞、高岚、张松林等。指导工作的有唐邦兴、吴积善、屠清瑛。德宏州水利局胡奇龙、雷强、浑水沟工程指挥部全体同志,云南省水利勘测设计院王绍成等同志亦参加观测实验研究。本书由田连权负责编辑。经沈寿长、田昭一、方光迪、钟学正和唐邦兴等有关专家审定。本书未能反映国内外其他地区的工作水平和研究成果,内容不够全面,恳望读者批评、指正。

本书出版承蒙云南省计划委员会国土办资助,成都地图出版社出版、印刷、谨此致谢。

编著者

1988年12月

内容简介

本书分析了大盈江流域泥石流发生、发展的地理环境，对泥石流沟道进行了分类、分区研究。探讨了泥石流的组构、性质、运动特征、形成过程和冲淤规律。阐述了泥石流防治研究成果。书中引用了大量实测资料，基本上反映了大盈江流域泥石流的研究成果。

本书可供滑坡、泥石流、水土保持、地理、地质、水利工作者和从事云南边疆农、林、牧生产与防灾、环境保护、国土整治有关的科技工作者、有关大专院校和中等技术学校师生参考使用。

目 录

第一篇

大盈江流域泥石流研究

第一章 大盈江流域概况

- 第一节 大盈江流域地质地貌特征 (1)
- 第二节 大盈江河谷发育历史 (4)
- 第三节 大盈江流域的气象概况 (7)
- 第四节 大盈江流域的水文形势与水利资源 (9)
- 第五节 土壤与植被 (11)
- 第六节 调查资料汇编 (11)

第二章 大盈江流域泥石流沟的类型与分区

- 第一节 泥石流沟道的类型 (16)
- 第二节 大盈江流域泥石流的分区 (22)
- 第三节 大盈江输沙量的推算 (26)

第二篇

浑水沟泥石流的观测、实验、研究

第三章 浑水沟流域概况

- (32)

第四章 泥石流体的组成

- 第一节 泥石流的容重和孔隙度 (35)
- 第二节 泥石流的机械组成 (42)
- 第三节 泥石流粘粒浓度及其性质 (45)
- 第四节 泥石流体内的水 (47)

第五章 泥石流浆体的静力学特征

- 第一节 浑水沟泥石流浆体的流变特征 (50)
- 第二节 粗粒浆体的有效粘度试验 (58)
- 第三节 细粒浆体的有效粘度试验 (61)

第六章 浑水沟泥石流的形成条件

- 第一节 滑坡活动 (65)
- 第二节 浑水沟泥石流的水土性质 (73)

第三节 地形条件	(80)
第四节 水源条件	(81)
第七章 浑水沟泥石流的形成与流量计算	
第一节 浑水沟泥石流的形成	(83)
第二节 泥石流流量计算	(86)
第八章 浑水沟泥石流运动特征	
第一节 浑水沟泥石流运动特征	(94)
第二节 浑水沟泥石流流速计算式	(95)
第三节 浑水沟下游河床的冲淤变化	(103)
第四节 浑水沟泥石流的输沙量	(107)

第三篇

大盈江流域泥石流的防治研究

第九章 大盈江流域泥石流的危害与防治	
第一节 泥石流的危害	(110)
第二节 泥石流的防治	(112)
第三节 防治工程设计中的某些问题	(115)
第十章 大盈江流域泥石流治理实例	
第一节 浑水沟泥石流治理研究	(119)
第二节 梁河三家村、永安寨泥石流治理	(125)

第一篇

大盈江流域泥石流研究

第一章 大盈江流域概况

大盈江流域位于云南省西南部，地处边陲，与缅甸毗连。位于东经 $97^{\circ} 41'$ 至 $98^{\circ} 38'$ ，北纬 $24^{\circ} 26'$ 至 $25^{\circ} 38'$ 之间。

大盈江源出腾冲东北的叫鸡山，流经腾冲、梁河、盈江三县，到缅甸境内汇入伊洛瓦底江。在我国境内，大盈江长 168km，落差 1390m，流域面积为 5800km^2 （从水文学讲，核桃江应为主流，为尊重历史习惯，不再改动）。

据调查，该流域泥石流分布密集，计有 116 条沟。泥石流沟的类型颇多，既有粘性泥石流沟，又有稀性泥石流沟。许多沟道泥石流频频暴发，输入江河，致使大盈江成为多沙河流。下拉线水文站断面年输沙量达 6470000t，还有大量泥沙落於河床，致使河床以每年 5-10cm 速度上涨，给当地带来极大危害。

第一节 大盈江流域的地质地貌特征

大盈江流域位于横断山区西南部。河流、山脉走向，北部以南北向，北东向为主，南部以北东向为主，总的地势北高南低，海拔 760-3574m。

大盈江河道为盆地、峡谷相间的串珠状河谷，自上而下分别为腾冲盆地、叠水河峡谷、和顺盆地、荷花塘峡谷、梁河盆地，葫芦口峡谷、盈江盆地，最后进入虎跳石峡谷而流入缅甸境。盆地内大盈江河床广阔，比降平缓；峡谷段河床深窄，比降陡急（表 1-1）。

表 1-1 大盈江主河各河段特征值

河 段 名 称		河流长度 (km)	落 差 (m)	比 降 (‰)	河床宽 (m)
腾冲盆地段		11	40	1.7	10-25
叠水河峡谷段		0.2	30	150	10-15
和顺盆地段		8.4	60	7.1	30-40
荷花塘峡谷段		11.2	420	37.5	15-20
梁河盆地段		22.4	85	3.8	40-70
葫芦口峡谷段		14.8	140	9.5	25-50
盈江盆地	南底河段	8.6	40	4.7	500-1000
	盈江段	49.2	55	1.1	500-700

大盈江两岸山地海拔 2000—2500m, 高出主河床 800—1700m, 属中、深切割的中山区。

腾冲盆地两侧山地因盆地沉陷幅度较小和第四系火山熔岩的堵塞而遭切割的程度较弱, 岭谷高差最小, 仅 800m 左右, 属中等切割的中山区。另有全新世的火山, 如打葛山海拔 2614m。

梁河、盈江两个盆地的两侧山地和大盈江河床相对高差较大, 达 1200—1700m, 为深切割中山区。

槟榔江两岸山地海拔 2500—3700m, 和槟榔江河床相对高差 1200—1700m, 为深切割高中山区。右岸山地海拔大于左岸, 并集中有颇多的高峰(海拔大于 3000m)。槟榔江流域地势北高南低, 西高东低。流域左岸支流古永河沿岸山地和腾冲盆地相似, 为中切割中山区。

大盈江流域位于青藏、滇缅、印尼巨型歹字型构造体系中段。就板块构造观点来说, 流域恰恰处于欧亚板块南缘, 靠近我国雅鲁藏布江—缅甸阿拉干山脉的一级缝合线。故流域内地层多遭变质, 燕山期花岗岩、喜山期安山玄武岩活动强烈, 南北经向断裂和南北—北东东向弧形断裂及伴生的横向断裂均颇发育, 新构造运动十分活跃, 山地隆升, 盆地沉陷, 地震频繁, 温泉遍布, 火山不断喷发, 这些均显示晚近地质时期直至现代地壳处于强烈活动状态(图 1-1)。

流域出露岩层从古到新依次叙述如下。

下古生界深变质岩系(P_{z1}), 主要分布于盈江盆地两侧、梁河盆地东岸和槟榔江流域山地。盈江盆地两侧山地岩层变质较深, 多为混合花岗岩、混合岩化片麻岩、变粒岩、混合岩、云母片岩, 变质程度自西向东逐渐增强。槟榔江流域岩层变质程度较浅, 但岩类齐全, 包含有千枚岩、板岩、片岩、混合岩和混合花岗岩。浑水沟流域及梁河盆地东侧山地岩层遭构造破坏和强烈风化, 而极为破碎。

下泥盆统关上组(D_{1g}), 主要分布于槟榔江沿岸及盈江县城东北, 为轻变质的钙质、炭质粉砂岩, 千枚岩夹大理岩, 厚约 1400m。

石炭系勐洪群(C_{mh}), 主要分布于梁河盆地西岸山地和槟榔江沿岸地区, 为轻变质的深灰色砂岩、粉砂岩、板岩, 顶部为白云质灰岩, 厚度近 3000m。

新第三系(N), 主要分布于盈江盆地山麓地带和梁河盆地东岸山区。据钻孔资料, 盈江盆地和梁河盆地新第三系覆盖于第四系地层之下。该系包括二统, 即中新统(南林组)和上新统(芒棒组)。南林组下部为花岗质砂砾岩, 砾石已风化; 上部为泥质砂岩、粉质泥岩、炭质页岩、薄煤层夹砾岩、含砾砂岩层, 厚度大于 600m。芒棒组下部为花岗质砂砾岩, 玄武岩质角砾凝灰岩, 上部为玄武岩。玄武岩层厚约 300m, 遭受较为强烈风化。

第四系松散层(Q), 广布于各盆地内, 为河湖相堆积层和支沟泥石流和洪水堆积层。

燕山期花岗岩(γ_3), 广布于槟榔江两岸和梁河县城以北大盈江东岸, 呈岩基状, 以似斑状黑云母二长花岗岩、黑云母花岗岩为主。可见, 梁河县城以南大盈江东岸部分混合花岗岩(γ_m)亦为燕山期花岗岩。花岗岩和混合花岗岩经断层破碎后易遭风化。

喜马拉雅山期安山玄武岩($\alpha\beta$), 广布于腾冲一带, 在槟榔江两岸和梁河一带亦有零星分布。它可分为 4 期, 第一期为上新世芒棒组内的玄武岩, 第二期为下更新世的安山岩, 第三期为晚更新世的玄武—安山岩, 第四期为全新世玄武—安山岩。第一期玄武岩风化较

深，但分布零星，其余三期分布较广，风化轻微，第四期火山口锥形地貌保存完好，几无风化层。

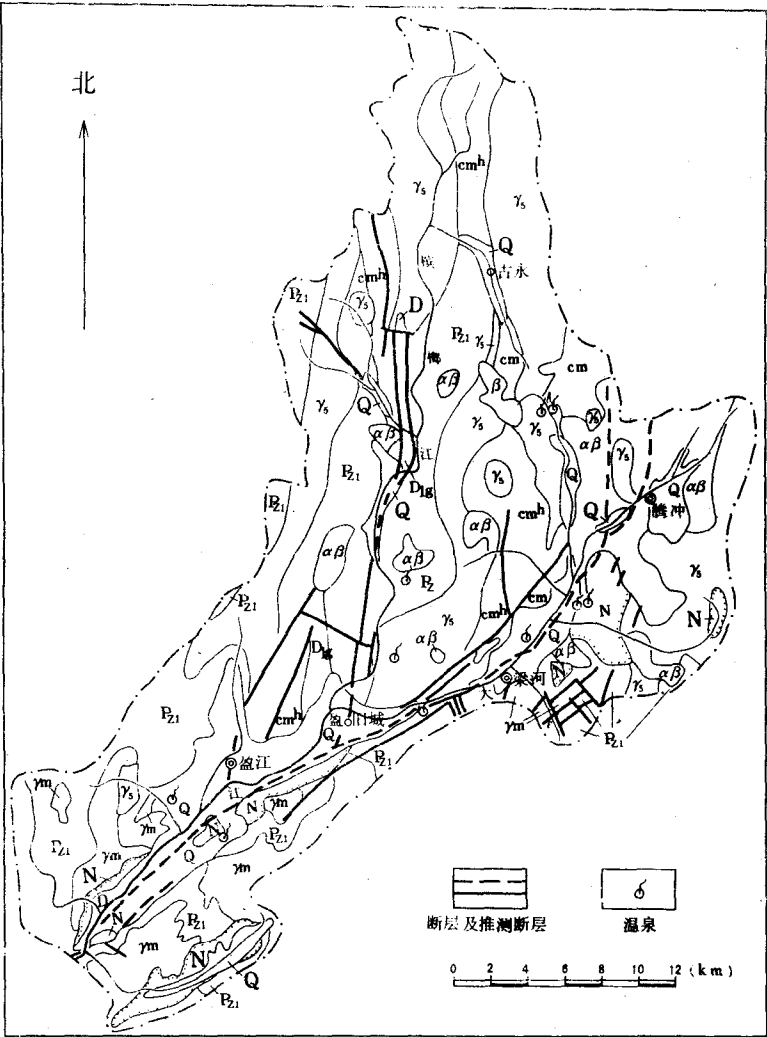


图 1-1 大盈江流域地质简图

P_{21} ·下古生界变质岩； D_{1g} ·志留系关山组； C_{mh} ·石炭系洪群； γ_m ·加里东期混合花岗岩； $\alpha\beta$ ·喜马拉雅期安山玄武岩； N ·新第三系； Q ·第四系

大盈江弧形断裂为流域内主要断裂，从打莺山经和顺、梁河、盈江直至曼允，延续长达 100 余 km，大致沿大盈江呈向南东突出的弧形，弧顶在梁河至浑水沟一带，挽近地质时期活动极为强烈，控制着腾冲、梁河、盈江三个新生代盆地的形成。沿该断裂北段及其次生断裂，喜马拉雅期安山岩广布，为超壳深断裂。断裂面倾向北西，为顺扭的压扭性断裂，又被新生代松散堆积层和喜山期玄武岩所覆盖，仅在葫芦口峡谷段有出露。断层两侧碎裂岩(糜棱岩)极为发育，宽度超过 500m。

主干断裂西盘发育有一组南北向(经向)断裂和一系列弧断带，与主干断裂交汇成向南

收敛的帚状构造体系。主要弧形断裂有盖达河断裂、槟榔江断裂和古永—旧城弧形断裂等。沿弧形断裂发育有小型第四系断陷盆地，如古永盆地，芒璋—关上盆地和支那盆地；且有少量喜山期安山玄武岩发育。断裂破碎带发育程度较主干断裂为差。

主干断裂南盘弧顶东侧(梁河至浑水沟一带)应力集中，次生纵向和横向断裂非常发育。岩层遭受强烈挤压，多呈碎裂岩状，糜棱岩也很发育，极易风化，可形成深厚的风化层，其厚度可超过 200m。而盈江盆地东岸有一条较大的次生纵向断裂，即浑水沟—老麻撒断裂，横向断裂不甚发育。

沿较大的断裂带，挽近活动性断裂形迹屡见不鲜。葫芦口峡谷中、晚更新世砂砾层和蒲寨、打莺山一带第四纪火山岩内均可见明显的新断层。

此外，强烈而频繁的地震和众多温泉也是该流域新构造运动强烈的标志。地震主要集中在北部腾冲地区，它的特点是震级不很大(最大为 $6\frac{1}{2}$ 级)，活动频繁，自 1521 年以来，5 级以上地震 71 次。而流域东侧的泸水—瑞丽大断裂，曾发生过三次强震(大于 7 级)，即 1879 年、1910 年、1976 年 5 月 29 日。流域内温泉多属中、高温，且沿较大断裂分布(图 1-1)。腾冲硫磺塘温泉水温达 101℃，已成汽泉。

大盈江流域地貌系内外营力共同作用下形成的，研究山体隆升、盆地沉陷、河系的形成发展等均有利于评定山体的稳定性和泥石流的发生、发展条件。

第二节 大盈江河谷发育历史

现据腾冲、梁河、盈江三个盆地的新第三系和第四系地层资料(图 1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、1-7)对大盈江水系，尤其对梁河盆地河段和葫芦口峡谷段的发育史作一分析。

腾冲盆地上更新统(Q_3)和全新统(Q_4)均为砂质粘土夹草煤的湖相沉积，两层间夹有安山玄武岩。上更新统为埋藏阶地。现大盈江河道曲折，比降极缓，仅 1.7‰，两岸沼泽发育，暴雨山洪宣泄不畅，常积水成灾。大盈江在腾冲盆地出口为瀑布，系由早更新世安山岩和全新世玄武安山岩堵塞而成，高达 30m，称为叠水河瀑布。

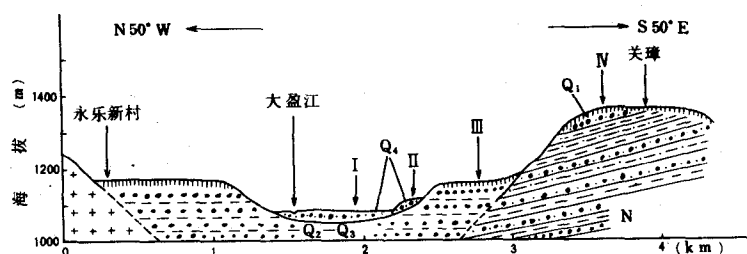


图 1-2 梁河盆地阶地剖面图

Q_1 ·下更新统; Q_2-Q_3 ·中、上更新统; Q_4 ·全新统;I、II、III、IV、·第一、二、三、四级阶地(本书均同)

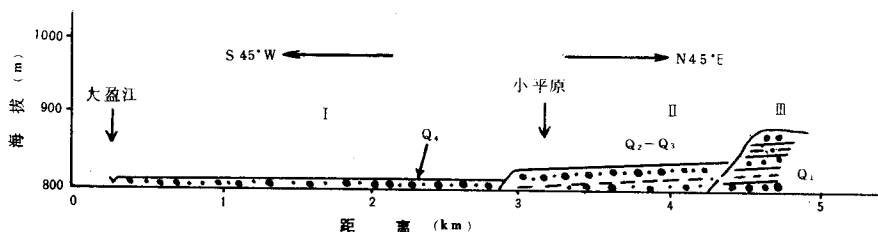


图 1-3 盈江盆地阶地剖面图

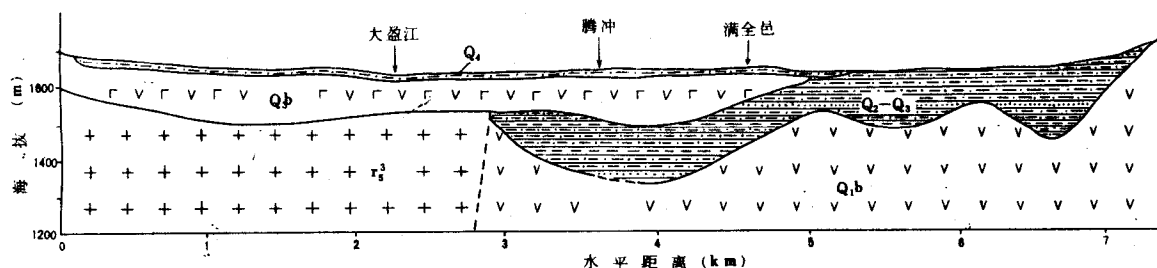


图 1-4 腾冲盆地电测剖面图(据 933 部队)

γ_1^3 • 上更新统安山玄武岩; Q_2-3 • 中、上更新统; γ_2^3 • 下更新统玄武岩;

γ_3^3 • 燕山期花岗岩; γ_m • 混合花岗岩; $\alpha\beta$ • 喜山期安山玄武岩。

梁河盆地新第三系为粉细砂岩、粘土岩夹砂砾岩、泥炭层,分布于盆地东侧,海拔 1400—1700m,盆底埋藏深度约 300m。下更新统砂砾层组成第Ⅳ级阶地。该级阶地亦分布于盆地东侧,地面海拔 1360m,高出大盈江河床 280m。砂砾层内夹泥炭层。中、上更新统砂砾层构成第Ⅲ级阶地。广布盆内大盈江两岸,为最发育的一级阶地,台面宽阔,可达 1.5km。阶地面大体水平,海拔 1180—1160m,高出大盈江河床的高度从上游到下游逐渐增大,比如永乐为 80m,梁河县城

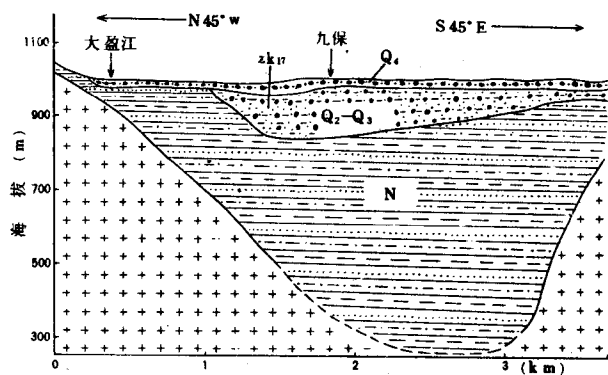


图 1-5 梁河盆地电测剖面图(据 933 部队)

N • 新第三系南林组 ZK17 • 钻孔编号

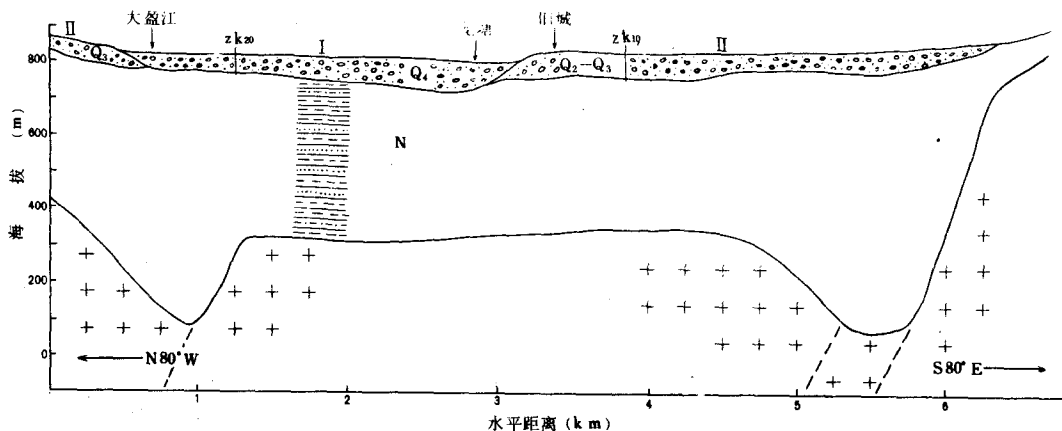


图 1-6 盈江盆地电测剖面图(据 933 部队)

为 150m, 茂福达 200m(图 1-7)。组成第Ⅲ级阶地的地层为微胶结的砂砾层夹灰兰色粘土岩、泥炭层。大盈江两岸第Ⅲ级阶地砾石来自各自的山地, 故砾石岩性各不相混。全新统砂砾层组成第Ⅱ级阶地。该级阶地分布于梁河县城及囊宋一带, 阶地面宽约 200m, 海拔在梁河城郊为 940(高出大盈江河床 40)m; 囊宋一带为 1110m(相对高 30m)。第Ⅰ级阶地广布于大盈江两岸, 相对高 1-10m, 由松

图 1-7 梁河盆地为盈江第三级阶地位相图

盈江盆地新第三系为粉细砂岩、粘土岩夹砂砾岩、泥炭层，分布于盆地内，最大埋深为海拔-200m。下更新统为半胶结砂砾层夹粘土层，组成第Ⅲ级阶地。该级阶地分布于盈江县城东、允罕一带，阶地面海拔 890m，相对高 80m。中、上更新统为微胶结的砂砾层，构成第Ⅱ级阶地面。阶地海拔 800-850m，且由上游向下游降低，相对高度 20m。第Ⅰ级阶地由松散砂砾层组成，相对高度 1-10m。此外，盆地东侧山麓地带堆积着全新统的泥石流堆积层。

据上述资料,大体上可恢复大盈江新生代发育史。从新第三纪起随地壳活动逐渐增强,山体隆升,沿大盈江主干断裂局部沉陷,形成梁河盆地和盈江盆地。从盆地堆积巨厚的粘土岩夹砂砾岩来看,这两个盆地属山间小湖盆。早更新世时,湖盆面积急剧缩小。到中、晚更新世,地壳运动又趋强烈,盆地又大幅度沉陷,堆积成较厚的中上更新统地层。梁河盆地有逐渐向西移动的趋势。堆积砂砾层的厚度达 300m。而盈江盆地已由河流所取代,所形成的第Ⅱ级阶地属堆积性,砂砾层厚度可达 110m,砂砾的岩性与槟榔江现代河

床砾石岩性的基本一致和与大盈江葫芦口的不一致(表 1-2)表明, 当时葫芦口峡谷段以上的大盈江的泥沙尚未进入盈江盆地。中、晚更新世时, 梁河湖盆水的出路可能有二, 一是经杨柳青到罗卜坝, 二是经葫芦口峡谷段。即使梁河湖水流经葫芦口, 其水量亦颇小。于是梁河湖盆水全部注入盈江盆地内的大盈江是发生在全新世, 这可从盈江盆地内大盈江

河床砾石主要来自葫芦口河段而得到证实(表 2-1)。梁河湖盆水出口改

表 1-2 大盈江砾石岩性统计表

百分含量 岩性 粒径 样点位置	20-10 (mm)				10-5 (mm)		
	花岗岩	变质砂岩	板岩	玄武岩	花岗岩	变质砂岩	板岩
槟榔江河床	46.2	46.1	7.7		52.0	34.9	13.1
葫芦口段河床	66.7	29.1	2.4	1.8	70.3	26.5	3.2
旧城Ⅱ级阶地	35.6	52.2	13.2		54.6	37.9	7.5
下拉线河床	61.7	38.3			65.0	31.3	3.7

葫芦口的原因, 可能与腾冲全新世火山熔岩的大量涌入有关。改道后, 葫芦口段河床迅速遭刷深, 其深度可达 200m。

腾冲盆地从中、晚更新世到全新世均为湖盆环境, 其出口叠水河瀑布(跌坎)至今尚未拉开。

第三节 大盈江流域的气象概况

大盈江流域地处亚热带(其中盈江盆地为南亚热带, 腾冲盆地为中亚热带, 梁河盆地介于南、中亚热带之间的过渡带), 为印度洋季风气候区。一年中干湿季分明, 雨季一般从 5 月至 10 月, 干季 11 月至次年 4 月。

在雨季, 流域处于西伸的太平洋副热带高压西侧和印度洋季风低压的东部, 盛行西南海洋性季风。该季风来源于印度洋和孟加拉湾, 水汽充沛, 层次深厚。雨季开始时, 强劲的西南季风沿着伊洛瓦底江向北推进, 又受北部高黎贡山阻挡、抬升, 致使流域降水特别丰沛。此外, 还有太平洋东南暖湿气流补给水汽。流域年降水量的 86% 集中在雨季(5-10 月), 而 6-8 月又集中了年降水量的 60%。故后者就成为泥石流频频暴发的月份或季节(表 1-3)。

流域年降水量还随海拔增加而递增, 比如梁河链子桥和油竹坝两地同期(1973-1979)分别为 1533.7、1905.6mm, 相差 480.9mm, 而两地海拔相差 1030m, 即地面海拔上升 100m, 年降雨量增加 46.7mm。槟榔江盖西水文站多年平均径流深度达 1806.2mm(1959-1979 年资料), 超过了谷地各气象站的年均降水量(表 1-4、表 1-5)。

表 1-3 梁河气象站降水量年内分配表(1958-1979)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降水量(mm)	17.1	22.8	26.1	51.5	133.2	258.7	294.2	226.1	140.2	119.3	47.2	21.2	1357.6
比例(%)	1.3	1.7	1.9	3.8	9.8	19.0	21.7	16.6	10.3	8.8	3.5	1.6	100

表 1-4 大盈江流域年降水量统计表

河 段	站 名	年 降 水(mm)	资 料 年 限	海 拔(m)
槟榔江	盏 西	1548.4	1957-1979	1030
槟榔江	郎外河	1646.6	1965-1979	980
大盈江上游	新 岐	2023.6	1965-1979	2000
大盈江上游	太极村	1473.2	1954-1978	1625
大盈江中游	梁 河	1357.6	1958-1979	1030
大盈江中游	油竹坝	2014.6	1973-1979	2060
大盈江中游	链子桥	1533.7	1973-1979	1010
大盈江中游	浑水沟	1561.4	1976-1978	1014
大盈江下游	下拉线	1345.6	1955-1979	837
大盈江下游	小平原	1489.7	1954-1979	820

表 1-5 大盈江流域控制站年径流深统计表

河 段	站 名	海 拔(m)	控制面积(km ²)	年径流深(mm)	资 料 年 限
槟榔江	盏 西	1030	1548	1806.2	1959-79
大盈江(中)	梁链桥	1010	1525	959.4	1971-79
大盈江(下)	下拉线	837	4012	1364.5	1955-79

此外,降水量与坡向有关,迎风坡的降水量大于背风坡。比如,盈江昔马位于西坡,实测年降水量超过 4000mm(实测 3 年,完整的仅 1 年),月最大降水量超过 1000mm,为国内罕见。1976 年年水量为 4093.6mm,1977 年 1-9 月降水量为 3944.3mm,1975 和 1976 两年的 7 月降水量分别为 1164.7、1006.5mm,1977 年 6 月为 1069.6mm。盈江小平原与昔马仅一山之隔,但位于背风坡,年降水量仅 1489mm,最大月降水量仅 687.6mm(1974 年 9 月)。雨季雨日多,多阴云天气,日照少,昼夜温差较小,故无酷热之感。

旱季，流域上空由南支西风急流所控制，多日照、降水少，空气干燥。天气晴朗，又无寒潮侵袭，故气温较高，无严寒，但昼夜温差较大。

大盈江流域气候特征是干湿分明，夏无酷热、冬无严寒，四季难辨。现以流域腹部梁河县城为例，年平均气温为 18.3℃，最冷月平均气温 11℃，最热月平均气温 22.7℃。流域上游的腾冲，历年极端最低气温-4.2℃，极端最高气温 30℃，年平均气温 14.7℃。流域下游的盈江小平原，历年极端最高气温 36.3℃，极端最低气温-1.2℃。年平均气温 19.3℃。总之，大盈江流域气候宜人，胜过闻名于世的春城——昆明，但它地处边疆，尚未引起世人瞩目。

第四节 大盈江流域的水文形势与水力资源

大盈江流域形状似芭蕉扇，水系呈 Y 状，设有 3 个水文站点，即下拉线、链子桥、盏西三个站。盏西站控制槟榔江，链子桥站控制大盈江上游，下拉线站(1980 年迁至拉户连大桥上游)控制大盈江中游。此外，大盈江源头还有一个太极村水文站。

流域的水文形势主要取决于气象条件，其次受地貌、地质、土壤、植被等条件影响。区内河川径流来自降水，即雨多水亦多。“盈”者，多也，即多水之意。降水量的年内分配不均性决定着河川径流月份分配的差异。大盈江三个控制站的主要水文要素统计值列入表 1-6，盏西站槟榔江径流量的年内分配值列入表 1-7。

表 1-6 大盈江控制站主要水文要素统计

站名	径流面积 (km ²)	年平均流量 Q(m ³ /s)	年径流量 (10 ⁸ m ³)	年径流深 (mm)	径流模数 (dm ³ /km ² ·s)	最大流量 Q (m ³ /s)	最小流量 Q (m ³ /s)	资料年限
链子桥	1525	46.4	14.63	959.4	30.4	448	3.8	1971-79
盏西	1548	88.6	27.96	1806.2	57.2	1350	12.8	1959-79
下拉线	4012	173.5	54.74	1364.5	43.2	2240	18.6	1955-79

表 1-7 盏西站径流年内分配表(1959-1979)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流量(m ³ /s)	34.3	31.0	28.7	29.0	44.5	141.9	219.9	183.3	126.4	104.4	68.5	88.6
百分比(%)	3.3	2.7	2.7	2.7	4.2	13.2	21.1	17.6	11.7	10.0	6.4	4.4

由表 1-6 可见，盏西和链子桥两站所控制的汇流面积相同，但由于槟榔江流域降水量大，盏西站径流量远远大于链子桥站。链子桥站汇流区森林覆盖率低，人口密集，垦殖率高，断裂发育，地上水丰富，而枯水流量亦仅为盏西站的三分之一。上游腾冲地区广布着颇多泉水，比如荷花乡的坝派泉，流量达 3.91m³/s。