

云南省 梁河县

南底河芒林段治理工程

# 初步设计报告

( 审定稿 )

德宏州水利电力勘察设计院

2019 年 3 月

## 责 任 表

批 准：徐 宏

核 定：徐 宏

审 查：段春文

校 核：宁德奇

项目设总：番华芬

水 文：番华芬

工程地质：杨宏武

规 划：番华芬

水 工：番华芬、杨世伦 王春勇

工程概算：高焕萍

## 总目录

- 第 1 章 综合说明
- 第 2 章 水文
- 第 3 章 工程地质
- 第 4 章 工程任务和规模
- 第 5 章 工程布置和主要建筑物
- 第 6 章 金属结构及消防设计
- 第 7 章 施工组织设计
- 第 8 章 工程管理设计
- 第 9 章 建设征地与移民安置
- 第 10 章 劳动安全与工业卫生
- 第 11 章 节能设计
- 第 12 章 环境保护设计
- 第 13 章 水土保持方案设计
- 第 14 章 设计概算
- 第 15 章 经济评价

# 目录

<b>第 1 章 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 绪言.....	1
1.1.1 已实施治理情况.....	1
1.1.2 规划成果及洪水标准.....	2
1.1.3 治理范围.....	3
1.1.4 自然、地理概况.....	4
1.1.5 勘测设计过程.....	6
1.2 水文.....	7
1.2.1 气象.....	7
1.2.2 基本任务.....	8
1.2.3 基本资料.....	8
1.2.4 设计洪水计算.....	8
1.2.5 施工洪水.....	10
1.2.6 水位流量关系.....	11
1.2.7 泥沙.....	11
1.2.8 排涝水文.....	12
1.3 工程地质.....	12
1.3.1 区域地质简述.....	12
1.3.2 地基工程特征.....	13
1.3.3 主要地质问题.....	14
1.3.4 堤防工程地质条件及评价.....	15
1.3.5 堤岸工程地质条件及评价.....	18
1.3.6 交叉建筑物工程地质条件及评价.....	18
1.3.7 天然建筑材料.....	19
1.3.8 结论和建议.....	21
1.4 工程任务和规模.....	22
1.4.1 河道现状及存在的问题.....	22
1.4.2 工程建设的必要性及任务.....	24
1.4.3 治理方案.....	25
1.4.4 工程规模.....	27
1.4.5 排涝规划.....	29
1.5 工程布置及主要建筑物.....	30

1.5.1 设计依据.....	30
1.5.2 治理方案选择.....	31
1.5.3 工程布置.....	33
1.5.4 堤防工程设计.....	34
1.5.5 护坡护脚、护岸工程设计.....	37
1.5.6 其它建筑物设计.....	38
1.5.7 生物措施.....	39
1.5.8 安全监测设计.....	40
1.6 金属结构及消防设计.....	40
1.6.1 金属结构.....	40
1.6.2 消防设计.....	40
1.7 施工组织设计.....	41
1.7.1 施工条件.....	41
1.7.2 施工导流.....	42
1.7.3 主体工程施工.....	42
1.7.4 施工程序.....	44
1.7.5 施工交通及施工总布置.....	44
1.7.6 施工总进度.....	44
1.7.7 主要工程量和材料.....	45
1.8 工程管理.....	45
1.8.1 工程管理体制.....	45
1.8.2 管理机构.....	45
1.8.3 工程管理范围和保护范围.....	45
1.8.4 主要管理设施.....	46
1.9 建设征地及安置.....	47
1.9.1 建设征地范围.....	47
1.9.2 移民安置.....	47
1.9.3 投资补偿.....	48
1.10 劳动安全与工业卫生.....	48
1.10.1 设计的任务和目的.....	48
1.10.2 工程布置中的安全卫生防范措施.....	48
1.10.3 劳动安全设计.....	49
1.10.4 工业卫生设计.....	49
1.10.5 安全卫生设施.....	49

1.11 节能设计.....	49
1.12 环境保护设计.....	50
1.13 水土保持设计.....	50
1.14 设计概算.....	52
1.14.1 编制依据.....	52
1.14.2 工程投资.....	53
1.15 经济评价.....	54

云南省梁河县南底河芒林段河道治理工程实施项目情况

项目基本情况	项目名称		云南省梁河县南底河芒林段治理工程	项目分类	县、乡镇防洪
	所在河流		南底河	所在水系	大盈江
	所在省		云南省	所在县行政区	梁河县
	项目所在地流域面积 (km <sup>2</sup> )		899-1525	前期工作深度	初设
工程基本情况	保护人口 (万人)		0.33	保护面积 (万亩)	1.76
	受益面积 (万亩)		1.76	建筑物级别	4、5
	治理标准		10年一遇、20年一遇	工程综合治理长度 (km)	4.77
工程量	加固堤防	治理长度 (km)	/	土方方量 (万 m <sup>3</sup> )	/
		相应投资 (万元)	/	石方量 (万 m <sup>3</sup> )	/
		单位长度投资 (万元/km)	/	综合方量单位投资 (万元/m <sup>3</sup> )	/
	新建堤防	治理长度 (km)	6.83	土方方量 (万 m <sup>3</sup> )	29.24
		相应投资 (万元)	1126.91	石方、砼方量 (万 m <sup>3</sup> )	2.33
		单位长度投资 (万元/km)	164.99	综合方量单位投资 (万元/m <sup>3</sup> )	0.04
	护岸	治理长度 (km)	0.23	土方方量 (万 m <sup>3</sup> )	0.37
		相应投资 (万元)	58.82	石方、砼方量 (万 m <sup>3</sup> )	0.19
		单位长度投资 (万元/km)	255.74	综合方量单位投资 (万元/m <sup>3</sup> )	0.03
	河道清淤	治理长度 (km)	/	土方方量 (万 m <sup>3</sup> )	/
		相应投资 (万元)	/	石方、混凝土方量 (万 m <sup>3</sup> )	/
		单位长度投资 (万元/km)	/	综合方量单位投资 (万元/m <sup>3</sup> )	/
指标	各项治理河长总和与综合治理河长之比		1.43	工程总投资 (万元)	1504.00
	人均保护投资 (元/人)		4557.58	保护面积亩均投资 (元/亩)	854.55
	受益面积亩均投资 (元/亩)		854.55	综合河长每延米工程量 (m <sup>3</sup> /m)	3.26
	综合方量单位投资 (元/m <sup>3</sup> )		46.82	综合河长单位投资 (万元/km)	315.30

# 第 1 章 综合说明

## 1.1 绪言

### 1.1.1 已实施治理情况

梁河县南底河芒林段治理工程位于梁河县境内的南底河坝区河段，南底河地处云南西南部，位于东经  $98^{\circ}08' \sim 98^{\circ}38'$ ，北纬  $24^{\circ}41' \sim 25^{\circ}11'$ ，北、东、南与瑞丽江为邻，西面为大盈江干流；地跨保山市的腾冲县和德宏州梁河、盈江两县，流域形状呈扇形，南底河流域面积  $1763\text{km}^2$ ，河长  $83.75\text{km}$ ，河道平均比降  $10.6\%$ 。南底河发源于腾冲县打苴乡花园村，在热水塘附近进入德宏州梁河县境内，沿山谷向西南行，过梁河县囊宋、遮岛入南甸坝后，再次进入山谷，浑水沟汇入后进入盈江县境内，在旧城下拉线流入大盈江。南底河在梁河县境内径流面积  $562.8\text{km}^2$ ，河段长  $26\text{km}$ 。

南底河经过了两期治理，具体治理及批复情况为：

2001 年 6 月德宏州水利电力勘察设计院编制完成了《大盈江续建防洪工程初步设计报告》，2001 年 9 月云南省计委、云南省水利厅以《关于对大盈江续建防洪工程初步设计的批复》（云水规计联【2001】5 号）批准了该初步设计报告，批准工程概算总投资为  $5945.56$  万元，其中：梁河县城区段治理工程投资为  $3702.97$  万元，完成 20 年一遇洪水标准堤防长  $15.99\text{km}$ ，其中左岸  $8.55\text{km}$ （从墩欠河汇口至新寨沙河汇口），右岸  $7.44\text{km}$ （从来帕河汇口至下芒别山脚），城区治理段河道长  $9.025\text{km}$ ，该工程于 2004 年实施完成。

2011 年 11 月德宏州水利电力勘察设计院编制完成了《云南省梁河县南底河梁河坝段治理工程一期初步设计报告》，2012 年 5 月云南省水利厅、云南省财政厅以云水资财[2012]30 号文对该报告进行了批复，批准工程概算总投资为  $2391$  万元，治理段长完成 10 年一遇洪水标准堤防长  $12.27\text{km}$ 。

南底河梁河段已建成堤防工程见表 1-1。

**表 1-1 南底河梁河坝段治理工程情况统计表**

审批时间	项目名称	治理范围	完成情况	批准投资
云水规计联【2001】5号	大盈江续建防洪工程	左岸从墩欠河汇口至新寨沙河汇口，右岸从来帕河汇口至下芒别山脚。治理段河道长9.025km，防洪标准20年一遇。	左岸治理段K8+350-K16+750；右岸治理段K10+420-K17+100。共完成干流堤防长度15.08km，支流堤防长0.91km，完成防冲坎6道（其中囊滚河3道）。	3702.97万元
云水资财【2012】30号	南底河梁河坝段治理工程一期	左岸从囊宋关大桥至墩欠河汇口，右岸从芒林沙河至来帕河汇口。治理段河道长7.524km，防洪标准10年一遇。	左岸治理段K2+985-K8+350；右岸治理段K2+550-K9+924。共完成干流堤防长度12.27km。	2391.00万元
南底河芒林段治理工程	上段 (干流河长2.985km，支流0.285km)	未达10年一遇洪水标准，需治理段为：左岸从喇叭河汇口至囊宋关大桥，右岸从南箐河汇口至芒林沙河，干流治理河道长2.985km，支流喇叭河治理段长0.135km，支流芒林沙河治理段长0.15km，防洪标准10年一遇。	左岸治理段K0+400-K2+985；右岸治理段K0+000-K2+550。拟完成堤防长度5.42km，串石护坡护脚5.32km，配套交通桥1座，排涝涵管及拍门15套，亲水台阶6处。	1504.00万元 (防洪工程部分)
	下段 (干流河长1.32km，支流0.18km)	未达20年一遇洪水标准，需治理段为：左岸从新寨寨脚防冲坎至链子桥，右岸从下芒别至链子桥，干流治理河道长1.32km，支流香火洼河治理段长0.1km，支流下芒别小沙河治理段长0.08km，防洪标准20年一遇。	左岸治理段K16+750-K17+600；右岸治理段K17+100-K17+410。拟完成堤防及护岸长度1.41km，串石护坡护脚1.18km，配套排涝涵管及拍门2套，亲水台阶2处。	

### 1.1.2 规划成果及洪水标准

1985年11月，德宏州水利局委托云南省水利水电勘测设计研究院进行大盈江流域水利规划，1989年3月提出了《大盈江流域水利规划报告》，1991年德宏州人民政府以德人字（1991）3号文对规划报告进行了批复，1992年省水利厅以云水规字（1992）第41号文对其进行了批复。2009年1月德宏州水利电力勘察设计院编制完成了《德宏州重点地区中小河流近期治理建设规划报告》（以下简称《建设规划报告》），并上报云南省水利厅，根据云南省水利厅 云南省财政厅文件云水规计【2009】288号文《云南省水利厅 云南省财政厅关于转发全国重点地区中小河流近期治理建设

规划的通知》，云南省梁河县南底河梁河坝段治理工程列入全国重点地区中小河流近期治理建设规划中小河流名录表中，包含本次治理段在其中。

2016年8月根据云南省水利厅印发的《加快水利薄弱环节建设云南省实施方案（2016-2019年）工作大纲》要求，编制完成了《加快水利薄弱环节建设德宏州利实施方案（2016-2019年）》，并将梁河县南底河芒林段治理工程纳入了该实施方案中，依据《云南省水利厅关于推进水利灾后薄弱环节建设加快流域面积200-3000平方公里中小河流治理实施意见的通知》下达的任务规模及投资表，南底河芒林段治理工程综合治理长度**3.8km**，总投资**1700万元**（其中防洪工程部分投资**1504万元**）。

南底河芒林段治理工程上段主要保护农田，保护耕地面积1.76万亩，保护人口0.33万人；下段主要保护耕地、沿岸居民及梁河县城的防洪安全。依据《防洪标准》(GB50201-2014)和《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)的规定，上段治理工程级别为5级，防洪标准为10年一遇；下段治理工程级别为4级，防洪标准为20年一遇。

### 1.1.3 治理范围

南底河芒林段治理工程包括上下两段：

上段：从南箐河至囊宋关大桥，地理坐标为东经 $98^{\circ}22'33.41''$ ，北纬 $24^{\circ}54'11.61''$ 至东经 $98^{\circ}21'30.23''$ ，北纬 $24^{\circ}52'55.96''$ ，河道里程K45+985~K48+970，干流段河长2.985km，堤防里程为K0+000~K2+985，河段平均比降5.29‰，河宽在55~70m之间，干流段综合治理长度为2.985km；左岸支流喇叭河K0+000（与南底河汇口处）至K喇叭0+135，河长0.135km，综合治理长0.135km；右岸支流芒林沙河K芒林沙0+000（与南底河汇口处）至K芒林沙0+150，河长0.150km，综合治理长0.150km。南底河芒林段治理工程综合治理河道长3.27km，堤防及护岸长5.42km。

下段：从新寨寨脚防冲坎至链子桥，地理坐标为东经 $98^{\circ}16'17.68''$ ，北

纬 24°48'8.77"至东经 98°15'48.51"，北纬 24°48'5.00"，河道里程 K62+450~K63+770），干流段河长 1.32km，堤防里程为 K16+750~K18+070，河段平均比降 3.41‰，河宽在 70~100m 之间，干流段综合治理长度为 1.32km。左岸支流香火洼河 K 香右 0+000（与南底河汇口处）至 K 香右 0+100，河长 0.100km，综合治理长 0.100km；右岸支流下芒别小沙河 K 下 0+000（与南底河汇口处）至 K 下 0+080，河长 0.080km，综合治理长 0.080km。南底河芒林段治理工程综合治理河道长 1.50km，堤防及护岸长 1.41km。

南底河芒林段治理工程综合治理长度 4.77km，投资概算为 1504 万元。

#### 1.1.4 自然、地理概况

梁河县地处云南省西南部，德宏州西北部，地理坐标东经 97°51'30"~98°25'30"，北纬 24°18'00"~24°55'30"之间，是祖国西南边睡县。东北部与保山地区腾冲县相邻，东部南部分别与龙陵县、潞西市相连，西部和西南部与盈江县、陇川县接壤。总占地面积 1159km<sup>2</sup>，县政府所在遮岛原镇距省会昆明市 679km，距州府潞西市 115km。

南底河发源于腾冲县打苴乡花园村，在热水塘附近进入德宏州梁河县境内，沿山谷向西南行，过梁河县囊宋、遮岛入南甸坝后，再次进入山谷，浑水沟汇入后进入盈江县境内，在旧城下拉线流入大盈江。南底河芒林段治理工程上段：上段治理段长 3.27km：从南箐河至囊宋关大桥（河道里程 K 45+985~ K48+970），干流段河长 2.985km，左岸支流喇叭河长 0.135km，右岸支流芒林沙河长 0.15m，治理河段平均比降 5.29‰，河宽在 55~70m 之间；下段治理段长 1.50km：从新寨寨脚防冲坎至链子桥（河道里程 K62+450~ K63+770），干流段河长 1.32km，左岸支流香火洼长 0.100km，右岸支流下芒林沙河 0.08km。河段平均比降 3.41‰，河宽在 70~100m 之间。

治理段河床质由沙卵砾石组成，涉及梁河县囊宋乡、河西乡及遮岛镇

等两乡一镇。

曩宋乡位于梁河县东北部，是全国阿昌族聚居的主要地区之一，全县国土面积 111.22km<sup>2</sup>，距县政府驻地遮岛镇 10.7km。地处梁河坝上部，南底河两岸。曩宋乡东接平山乡，南连小厂、九保阿昌族乡，西靠河西乡，北邻腾冲县荷花乡。该乡以农业为主，是梁河县的粮食主产区，是梁河县对外交通和贸易的重要窗口。曩宋乡共辖 9 个村民委员会，居住着汉、傣、阿昌等多个民族，2015 年共 25325 人，其中农业人口 24756 人，全乡总耕地面积 27016 亩，其中水田面积 16507 亩，人均占有耕地 1.09 亩，粮食总产量 9018t，油料产量 198t，甘蔗产量 18704t，茶叶产量 112t，农民人均纯收入分别为 6003 元。

河西乡位于梁河县西部，南底河右岸，距县政府驻地遮岛镇 3km。河西乡东接曩宋乡，南、西南部连遮岛镇、盈江县旧城镇，北邻腾冲县荷花乡。该乡以农业为主，是梁河县的粮食主产区，是梁河县对外交通和贸易的重要窗口。河西乡共辖 8 个村民委员会，居住着汉、傣、阿昌等多个民族，2015 年共 20641 人，其中农业人口 20545 人，全乡总耕地面积 28796 亩，其中水田面积 15746 亩，人均占有耕地 1.40 亩，粮食总产量 8634t，油料产量 364t，甘蔗产量 20331t，茶叶产量 56t，农民人均纯收入分别为 5941 元。

遮岛镇位于南底河两岸，梁河坝尾部。遮岛镇为梁河县县政府驻地，是全县政治、经济、文化中心，全镇国土面积为 25.62km<sup>2</sup>。遮岛镇东接大厂乡，南连芒东镇，西部琳盈江县油松林乡和旧城镇，北接河西乡。遮岛镇是梁河县对外交通和贸易的重要窗口。遮岛镇共辖 4 个居民委员会、2 村民委员会，居住着汉、傣、阿昌等多个民族，2015 年共 19091 人，其中农业人口 4236 人，全乡总耕地面积 8383 亩，其中水田面积 3272 亩，人均占有耕地 1.98 亩，粮食总产量 2426t，油料产量 92t，甘蔗产量 2441t，茶叶产

量 108t，农民人均纯收入分别为 6999 元。

工程区位置见南底河芒林段治理工程地理位置示意图。

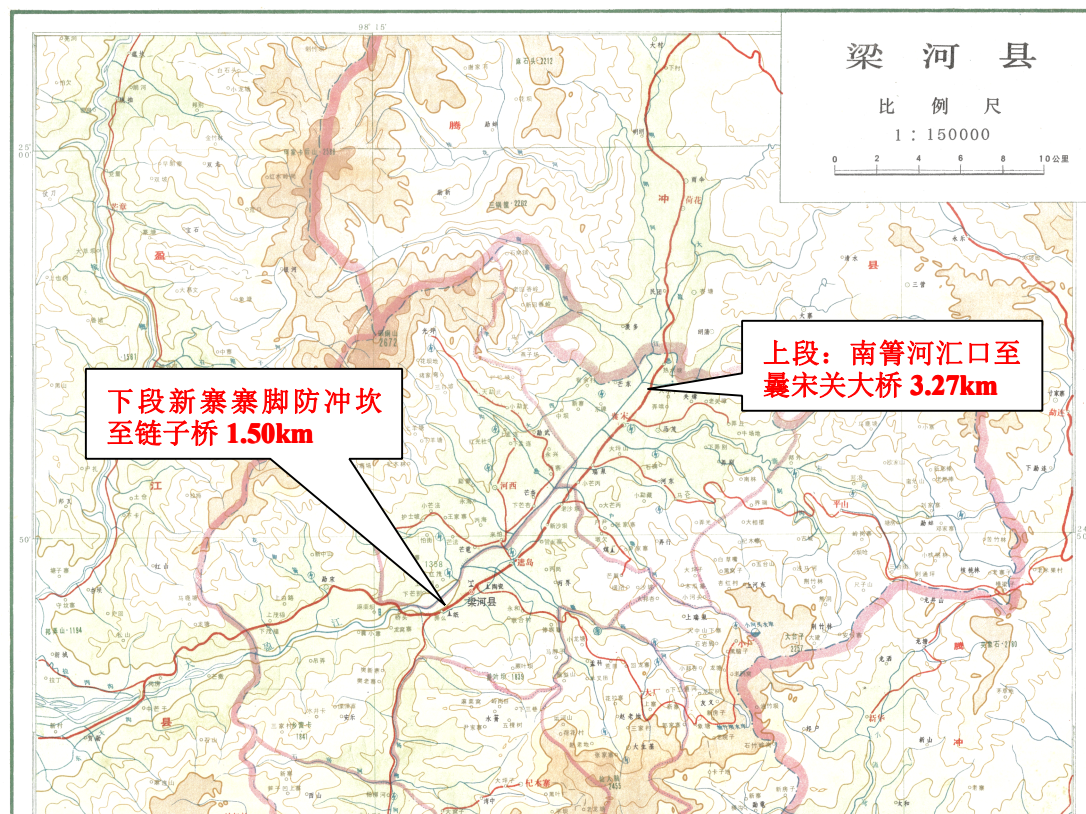


图 1-1 南底河芒林段治理工程地理位置示意图

### 1.1.5 勘测设计过程

2017 年 4 月梁河县水利局委托德宏州水利电力勘察设计院承担完成云南省梁河县南底河芒林段治理工程的初步设计报告编制工作。我院随即组织测量、水文、地质、水工等专业技术人员到现场进行勘察、资料收集等工作，我院在已批复的《大盈江流域水利规划报告》、《云南省重点地区中小河流近期治理建设规划》和《加快水利薄弱环节建设德宏州利实施方案（2016-2019 年）》的基础上，结合云水规计【2012】108 号文、云水规计【2013】108 号文和治理河段现状，按照 2017 年 6 月《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见（修订稿）、编制说明》、《防洪标准》

（GB50201-2014）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）等规程、规范的要求，于2017年12月完成云南省梁河县南底河芒林段治理工程初步设计阶段工作，并提交了《云南省梁河县南底河芒林段治理工程初步设计报告》及设计图纸等资料。

本次工作主要依据2011年1月至4月完成的勘察和测量工作，主要勘测工作量见表1-2。

**表1-2 完成的勘测实物工作量表**

序号	项目		单位	完成数量	备注
一	测量				
1	河道带状地形图	km <sup>2</sup>	1.01	河道带状地形图	
2	纵断面图	Km	9.54	纵断面图	
3	横断面图	个	145	横断面图	
二	地质勘察				
1	区域地质复核	1: 100000	km <sup>2</sup>	512	
2	地质测绘	1:1000	km <sup>2</sup>	0.45	
3	地质钻孔	Zk48~zk60	个/m	13/147.6555	2001年完成
		Zk1~zk3	个/m	3/30.8	
4	1:1000 地质纵剖面测绘		km	8.385	纵剖面
5	1:500 地质横剖面测绘		km	1.07	横剖面
6	土 样	大型直剪样	组	3	2001年完成
7		扰动样	组	6	2001年完成
8	水样	地表水	组	2	2001年完成

## 1.2 水文

### 1.2.1 气象

南底河流域属南亚热带季风气候，11月至次年4月为干季，主要受自北非、中亚和印巴半岛等干热地区而来的西风南支气流控制，气候干燥，降水少；随着5月末、6月初南支气流的北跃，太平洋副热带高压随之北上，低纬度的高空东风带也北进到青藏高原南缘，至7月，随着南支气流的进

一步北跃，印度低压发展强大，太平洋副热带高压也北上西伸，构成本地区的夏季环流形势，西南暖湿气流辐合，形成大量降水。据梁河气象台资料统计，多年平均气温 18.3℃，最高气温 34.0℃，最低气温零下 1.7℃；多年平均蒸发量 1841.0mm，多年平均日照数 2379.7 小时，平均风速 2.3m/s，风向为南西向。流域在平山一带为多雨区，年降雨量在 1800~2500mm；梁河坝区为少雨区，年降雨量在 1400~1500mm。降雨量的年际变化不大，年内分配不均。

### 1.2.2 基本任务

南底河芒林段治理工程的防洪标准为：上段 10 年一遇（ $p = 10\%$ ），下段 20 年一遇，因此要求分析  $P=5\%$ 、 $P=10\%$ 、 $P=20\%$ 、 $P=50\%$  频率的设计洪水。

### 1.2.3 基本资料

南底河流域内现有梁河水文站，邻近流域有腾冲、东营、木康、等 4 个国家基本水文站，11 个雨量站，2 个气象站的资料。这些资料具有较好的可靠性、一致性和代表性。

2017 年 4~10 月实测的治理段 12 个控制断面。

### 1.2.4 设计洪水计算

流域径流主要由大气降水形成，降水时空分布不均匀。南底河流域暴雨频繁，单点暴雨突出。日雨量大于等于 50mm 的暴雨在 1~12 月均有发生，暴雨主要集中在汛期 6~8 月，出现频次最多的是 7 月，季节性明显；暴雨的时程分配不均，24 小时暴雨中 60%~80% 的暴雨集中在 6 小时内；暴雨地区分布极不平衡，山区雨量大，坝区雨量小，暴雨是随海拔高度的增加而增加。南底河从降雨量来说属大盈江流域的低值区，暴雨量相对较小，它流经两个坝区，河道坡度较缓，洪水涨落率较小，峰型多为复式峰，

洪水历时 3~5 天，峰顶滞时不长。

根据《防洪标准》（GB50201-2014）及水规计【2017】182 号文要求，此次防洪标准：南箐河至囊宋关大桥（河道里程 K 45+60~ K48+945）段采用 10 年一遇；新寨寨脚防冲坎至链子桥采用 20 年一遇；并依次计算 20 年一遇、10 年一遇、5 年一遇的设计洪峰流量，本次以所在河段的防洪标准为设计洪水标准。本次以所在河段的防洪标准为设计洪水标准，设计洪水的计算采用种方法，即：一是由面积比拟法移用梁河水文站设计值推求设计洪水（水文比拟法）；二是以南底河及邻近流域共 5 个水文站实测资料经频率计算后，建立流域的地区综合公式推求设计洪水（地区综合公式法）。最终在 2 种方法中取用较为合理的计算成果。本次设计在南底河治理段共计算 12 个设计断面的设计洪水。

#### 1.2.4.1 水文比拟法

在本流域和邻近流域上有梁河、腾冲、东营、木康、等戛等水文站。5 个水文站的历史洪水，由保山市水文水资源分局及德宏水文水资源分局调查，云南省水文水资源局审核汇编。水文比拟法选择南底河流域上的梁河水文站为参证站，根据梁河水文站 1971~2013 年 43 年实测洪水资料。

面积比拟法移用梁河水文站设计值推求设计断面设计洪水，成果见表 1-3。

#### 1.2.4.2 地区综合公式法

以南底河及邻近流域共 5 个水文站实测资料经频率计算后，建立流域的地区综合公式  $\bar{Q}_m = 18.5 F^{0.409}$ 、 $C_v = 0.75 F^{-0.108}$  推求治理段各控制断面设计洪峰流量。成果见表 1-3。

**表 1-3 各控制断面两种方法设计洪峰流量计算成果表**单位: m<sup>3</sup>/s

位置	断面名称	河道里程	面积 (km <sup>2</sup> )	面积比拟法			地区经验公式法		
				P=5%	P=10%	P=20%	P=5%	P=10%	P=20%
南底 河芒 林治 理段 (上 段)	0+000 (与南箐 河汇口处)	45+985	899		375	317		433	368
	0+285	46+270	899		375	317		433	368
	0+475 喇叭河下 100m	46+460	946		389	330		452	377
	1+575 喇叭河下 1200m	47+560	952		389	329		452	376
	2+230 喇叭河下 1855m	48+215	955		390	330		452	377
	2+975 喇叭河下 2600m	48+960	961		392	331		452	378
	3+025 喇叭河下 2650m	49+010	961		392	331		452	378
南底 河芒 林治 理段 (下 段)	16+750 (防冲坎)	62+450	1507	610	530	447	615	534	452
	17+110 (下芒别)	62+810	1522	614	533	450	618	536	454
	17+450	63+150	1523	614	533	450	618	537	454
	17+750	63+450	1524	615	534	451	618	537	454
	18+070 (链子桥)	63+770	1525	615	534	451	618	537	454

### 1.2.4.3 成果取用

两种方法计算成果相差 16.2%~0.49%，其中上游段相差较大，下游段相差不大，究其原因是在上游段集水面积与参证站相差较大所致。考虑参证站梁河水文站位于下段治理范围，因此下段采用水文比拟法；由于地区经验公式法综合了该流域的产汇流特性，且成果偏安全，为此上段选用地区经验公式法的计算成果。

### 1.2.5 施工洪水

#### (1) 洪水分期的划分

点绘梁河水文站 1971~2013 年逐年月最大流量散点图，并勾绘外包线，见图 2-9，从图上可见，该站洪水有明显的分期性，5~11 月洪水峰高、量大，峰势陡峻多起伏，历年最大洪峰流量均发生于这一时期；12~4 月洪峰流量点据跳动不大，水势较为平稳。因此将 5~11 月定为汛期，12~4 月定为枯期，堤防主要施工期定于此期间。

## (2) 南底河治理段施工期设计洪水计算

根据梁河水文站 1971~2013 年 43 年枯期最大流量及最大 1 日洪量资料系列，分别进行频率计算。治理段施工期设计洪水采用水文比拟法计算，洪量采用面积比移用梁河水文站枯期洪水统计参数，成果见表 1-4。

**表 1-4 施工期最大洪峰流量、1 日洪量频率成果表**

位置	断面名称	P=20%	
		设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	洪量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )
南底河芒林治理段 (上段)	0+000 (与南箐河汇口处)	61	357
	0+285	61	357
	0+475 喇叭河下 100m	63.0	376
	1+575	63.0	376
	2+230	63.2	378
	2+975	63.6	382
南底河芒林治理段 (下段)	16+750 (防冲坎)	86.0	599
	17+110 (下芒别)	86.6	605
	17+450	86.7	606
	17+750	86.7	606

### 1.2.6 水位流量关系

根据我院 2017 年 4 月~10 月实测的断面资料，采用曼宁公式推求治理段最下游控制断面水位~流量关系曲线图，其上段比降取值为 5.29‰，糙率取 0.040~0.048；下段比降取值为 3.41‰，糙率取 0.040~0.045。

### 1.2.7 泥沙

由于南底河流域内无泥沙观测资料，该流域多年平均输沙总量采用《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》计算成果，推移质以悬移质的 30% 计。则南底河治理段设计断面泥沙成果见表 2-9。

### 1.2.8 排涝水文

排涝范围内均为水田，本工程仅计算水田的排涝模数。

治理段设计暴雨采用梁河水文站暴雨资料， $P=10\%$ 最大 24 小时暴雨量 124.9mm， $P=20\%$ 最大 24 小时暴雨量 108.7mm。

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）规定，水田排涝标准：按 1 日暴雨 3 日排干考虑。本工程建成后，保护区共形成 4 个排涝区，治理段上段分左、右岸各一个排涝区，左岸排涝区面积在  $2.49\text{km}^2$ ，右岸排涝区面积在  $0.96\text{km}^2$ ；治理段下段分左、右岸各一个排涝区，左岸排涝区面积在  $0.25\text{km}^2$ ，右岸排涝区面积在  $0.29\text{km}^2$ 。

经计算水田排涝模数为： $0.31\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2(p=10\%)$ 、 $0.25\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2(p=20\%)$ 。

## 1.3 工程地质

### 1.3.1 区域地质简述

工程区位于高黎贡山末段西侧，为山间盆地地貌。南底河穿过梁河盆地，流向北东～南西，与盆地展布方向一致，盆地呈似椭圆形，长约 28.5km，宽 4～5.2km，面积约  $124\text{km}^2$ ，盆地内地形起伏明显，南底河两岸分布不对称 I～IV 级阶地，I 级阶地宽广平缓，II 级阶地右岸缺失，左岸断续出现，III 级阶地分布于两岸广大地区，IV 级阶地仅在左岸河东街～热水塘 v 带分布，在 II～IV 级阶地，支流多呈“V”型谷，植被发育良好，阶面向河谷倾斜，海拔 1100～1300m。周边山区海拔 2200m 左右，与盆区比高约 1000m，属构造剥蚀之浅切割低中山缓坡地貌，地貌形态近于丘陵地形，山顶浑圆，波形起伏，低矮而平缓，坡面一般 20～30°，水系发育呈树枝状，局部呈环

状。沟谷断面呈“U”字型。地形表部片蚀作用明显，岩石风化剥蚀强烈，风化厚度一般数十米，厚者达百余米，植被较发育。

工程区及其外围主要出露有：下古生界（ $P_{z1gl}$ ）、石炭系（C）、上第三系（N）、第四系（Q）、喜山期（ $r_5^{3(2)}$ 、 $r_5^2$ ）等地层。

工程区位于青、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系的弧形构造带。按构造形迹及其展布方向，工程区内“歹”字型构造体系分布有三个弧形构造带中的两个：腾冲～梁河弧形构造带和槟榔江弧形构造带。本区主控断裂，主要为腾冲～梁河构造带之大盈江压扭性断裂（ $F_{21}$ ），槟榔江构造带之勐洪—茂福压扭性断裂（ $F_{61}$ ）。

工程区地下水主要出露有：松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水。

不良物理地质现象：区域内，冲沟、滑坡、泥石流等不良物理地质现象发育，河岸边有少量冲刷形成的坍塌。

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。属Ⅷ度地震烈度区。

### 1.3.2 地基工程特征

治理段大部分为天然河堤，河坎高一般为 1.00~1.50m，河坎以砂土、砂砾石为主。有两段为已建低矮堤防，且年代久远，损坏严重，均达不到防洪标准。局部紧邻河床地段，河水对堤基冲刷，下切掏蚀严重。河岸沿线多为农田，河坎和河漫滩上零星分布有灌木丛和芦苇丛，局部地段分布有建筑垃圾和生活垃圾。拟建堤防基础沿河床两岸布置，堤基为堤基地层为第四系冲积层（ $Q^{al}$ ），按物质组成共分为 4 个主要土层和 5 个亚层，从上至下为①回填土、②耕植土、③砂卵砾石、③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③<sub>3</sub>粘土、③<sub>4</sub>粉细砂、④粘土，结构松散~稍密，地下水易于排出，河床内因人

工采砂使河水改道剧烈冲刷堤岸，雨季河水暴涨时，局部堤岸坍塌，河水漫堤淹没农田及农作物。

### 1.3.3 主要地质问题

南底河治理区地层属现代沉积相的冲洪积层，地层压缩性为中等—高压压缩，透水性主要为中等透水，局部强透水或弱透水，根据水文地质条件分析，筑堤后不会产生管涌破坏和流土现象。

治理段两岸堤后地面一般高于河床 1.0~1.5m，洪水暴涨暴落，高水位历时短，堤内外水位差不大，靠近河床的局部地段产生浸没影响小。

梁河县南底河堤防工程堤基局部存在粉细砂、中粗砂，地下水埋深 0.8~3.50m，在洪水期堤基才达饱和，且考虑到堤岸工程等级较低又以柔性结构为主，且大部分地段上覆有砂壤土层，筑堤后可形成一定盖重，可减轻地震液化的影响。

综合考虑南底河的河岸现状、地层结构、岸前外滩宽度、水流形态、结合工程布置，治理河段由砂壤土、细砂、中粗砂、砂卵砾石构成的河岸前端，存在下切和侧蚀的冲刷问题。本治理段主要地质问题为冲刷问题。处理意见：对堤防进行护岸处理，建议护岸工程建基面深入河床最大冲刷线以下。

南底河沿线堤基，多为中等透水地层，但河道两岸地形均高于河床 1.0~1.5m，且平时均位于地下水位以上，仅在汛期高水位时存在堤基渗透问题可能，但历时较短，可不考虑堤基渗透问题。

南底河沿岸堆积的第四系冲积层，上部结构相对松散，物理力学性质差，地基土层承载力偏低，承载力特征值为 80~150Kpa，存在地基压缩变形问题。不能满足刚性建筑的承载力要求，因而堤防可选择以柔性为主的土

堤，建议大部份堤基以①<sub>1</sub>（砂壤土）、③<sub>1</sub>（中粗砂）、③<sub>2</sub>（砾砂）、③（砂卵砾石）土层作为堤基持力层。

### 1.3.4 堤防工程地质条件及评价

#### (1) 左岸

根据左岸堤防现状情况及堤基地层分布、物质组成，可将河堤分为五段进行评价。即 K 南左 0+000~K 南左 0+400、K 南左 0+400~K 南左 2+230、K 南左 2+230~K 南左 2+985、K 南左 16+750~K 南左 17+600、K 南左 17+600~K 南左 17+750（表 3.6-1）。分段评价见表 1-5。

#### (2) 右岸

根据右岸堤防现状情况及堤基地层分布、物质组成，可将河堤分为七段进行评价。即 K 南右 0+000~K 南右 0+100、K 南右 0+100~K 南右 1+550、K 南右 1+550~K 南右 2+550、K 南右 2+550~K 南右 2+985、K 南右 16+750~K 南右 17+100、K 南右 17+100~K 南右 17+250、K 南右 17+250~K 南右 17+750 分段评价见表 1-6。

表 1-5 左岸堤线工程地质分段评价表

工程地质分段	堤线长度(m)	地貌单元	堤岸地面高程(m)	堤防现状	主要工程地质问题	处理建议
K 南左 0+000~ K 南左 0+400	400	一级阶地	1080.44~ 1084.25	为腾冲段已建堤防	B类堤基,单一结构。 I类岸坡。	不处理
K 南左 0+400~ K 南左 2+300、 K 南左 17+600~ K 南左 17+750	2050	一级阶地	1024.88~ 1080.44	无河堤,为天然河岸,河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成,无护坡。不满足防洪要求。	达不到防洪标准,局部地段堤岸存在冲刷掏脚问题。B类堤基,单一~双层结构。III类岸坡。	新建土堤处理;K <sub>左</sub> 17+625~K <sub>左</sub> 17+750做钢筋石笼护岸处理
K 南左 2+300~ K 南左 2+985、 K 南左 16+750~ K 南左 17+600	1535	一级阶地	1023.58~ 1077.34	无河堤,为天然河岸,河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成,无护坡。不满足防洪要求。	达不到防洪标准,局部地段堤岸存在冲刷掏脚问题。属C类堤基,双层结构。III类岸坡。	新建土堤处理

表 1-6 右岸堤线工程地质分段评价表

工程地质分段	堤线长度 (m)	地貌单元	堤岸地面 高程(m)	堤防现状	主要工程 地质问题	处理建议
K 南右 0+000~ K 南右 0+100	100	一级阶地	1082.89~ 1083.61	无河堤，为天然河岸，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成。有浆砌石护岸。	达不到防洪标准，护岸年久失修。	新建浆砌石堤处理
K 南右 0+100~ K 南右 1+550	1450	一级阶地	1074.08~ 1082.89	无河堤，为天然河岸，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成，无护坡。	达不到防洪标准，局部地段堤岸存在冲刷掏脚问题。B类堤基，双层结构，III类岸坡。	新建土堤处理
K 南右 1+550~ K 南右 2+550、 K 南右 17+100~ K 南右 17+250	1150	一级阶地	1023.32~ 1074.08	无河堤，为天然河岸，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成，无护坡。	达不到防洪标准，局部地段堤岸存在冲刷掏脚问题。C类堤基，双层结构，III类岸坡。	新建土堤处理
K 南右 2+550~K 南 右 2+985	435	一级阶地	1070.74~ 1086.16	为近年已建堤防，有护坡。	B类堤基，单一结构。I类岸坡。	不处理
K 南右 6+750~ K 南右 17+100	350	一级阶地	1025.63~ 1031.09	为近年已建堤防，有护坡。	以C类堤基，单一结构。I类岸坡。	不处理
K 南右 7+250~ K 南右 17+750	500	一级阶地	1022.40~ 1023.32	无河堤，为天然河岸，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成，无护坡。	达不到防洪标准，局部地段堤岸存在冲刷掏脚问题。C类堤基，单一结构，III类岸坡。	新建钢筋石笼护岸处理

### (3) 支流

梁河县南底河芒林段治理工程本期治理范围内，共包括四条支流，即：喇叭河、芒林小沙河、香火洼沙河、下芒别小沙河（表 3.6-3）。根据支流堤防现状情况及堤基地层分布、物质组成，现分段评价如下：

①喇叭河 K 喇叭左 0+000~K 喇叭左 0+135、香火洼沙河 K 香右 0+000~K 香右 0+100，长 235m。无堤防，喇叭河河岸边即为农田耕作区，香火洼右岸为梁河县城，无护坡措施，河岸坎高一般为 0.50~1.00m，达不到防洪标准。为自然河岸，且年代久远，损坏严重。

喇叭河、香火洼沙河两条支流，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组

成，属中等～强透水，抗冲刷能力差。属稳定性较差岸坡（III类岸坡）。建议新建堤防处理。其中：喇叭河右岸为腾冲段，已于近年治理完成（已达标，不需治理）；香火洼沙河右岸 K 香右 0+000～K 香右 0+100 段，因保护农田面积数量有限和占地问题，可做钢筋石笼护岸处理。堤基可置于③砂卵砾石层之上，清除部分表土层，清基深度约为 0.30～0.50m。基坑开挖坡比：1:0.5～0.75。

本里程范围内属 B 类堤基，单一结构。由砂卵砾石组成，透水性中等，强度低，抗冲刷能力差。

②芒林小沙河 K 芒林沙 0+000～K 芒林沙 0+150、下芒别小沙河 K 下 0+000～K 下 0+080，共长 230m。无堤防，河岸边即为农田耕作区，无护坡措施，河岸坎高一般为 0.50～1.00m，达不到防洪标准。为自然河岸，且年代久远，损坏严重。

芒林小沙河、下芒别小沙河两条支流，河岸由砂壤土、砂土、砂卵砾石等组成，属中等～强透水，抗冲刷能力差。属稳定性较差岸坡（III类岸坡）。建议新建堤防处理。堤基可置于③<sub>1</sub>中粗砂层之上，清除部分表土层，清基深度约为 0.30～0.50m。基坑开挖坡比：1:0.5～0.75。

本里程范围内属 C 类堤基，单一～双层结构。由砂土、砂卵砾石层组成，透水性中等，强度低，抗冲刷能力差。

#### （4）堤基持力层选择建议

梁河县南底河芒林段治理工程，堤基多为单一～双层结构，一般表层为耕土，下部为砂土及碎石土，局部夹粘性土。南底河沿岸堆积的第四系冲积层，上部结构相对松散，物理力学性质差，地基土层承载力偏低，载力特征值为 80～100Kpa。不能满足刚性建筑的承载力要求，因而堤防可选

择以柔性为主的土堤，建议大部份堤基以①<sub>1</sub>砂壤土、③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③砂卵砾石层作为基础持力层。

### 1.3.5 堤岸工程地质条件及评价

梁河县南底河由于历史上灾害频繁，对工农业生产危害大，在各政府和水利部门的领导下，南底河两岸陆续建有堤防。考虑梁河盆地面积小，人口众多，耕地少，在河道防洪治理上宜采用砂砾石堤防并结合串石护岸为主的防洪工程措施。梁河盆地地层属断陷沉积盆地，南底河两岸为上迭阶地，附近无粘性土分布，粘性土分布距南底河十余公里之外，如采用粘性土作为填筑材料，存在造价大，不抗冲刷等缺点。沿河两岸群众经过多年的防洪治理措施，取得了一些成功经验即：筑堤材料就地取材，采用河床现代冲积相沉积地层，该地层含泥砂较多，颗粒分选性差，孔隙充填紧密，抗剪强度大，渗透性中等透水；迎水面采用串石护坡护脚，选用适当大小块石钻孔，纵向用钢筋串成串，横向用钢筋固定，由于块石选用气孔状玄武岩，质量小，为防止洪水使下部石串浮动，在顶部底部将每5~10串钢筋串石在堤顶用一根 $\phi 10$ 的钢筋铰结在一起；堤上撒草籽、种植凤凰树，起到防冲固砂作用。

### 1.3.6 交叉建筑物工程地质条件及评价

#### 1、穿堤涵闸

小型穿堤涵闸建筑物主要有过水桥涵、小型闸门等。根据各建筑物的具体位置及地质勘察结果，建筑物地基均为第四系冲积（ $Q_4^{al}$ ）中粗砂、砂卵砾石层等，土体结构松散~密实，力学强度适中，地基承载力特征值约120~250Kpa。以③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③砂卵砾石层作为基础持力层。局

部低洼地段或穿越河流地段须采用级配良好的砂卵石进行置换法处理或进行加打竹、木桩处理（竹、木桩须保证长期位于地下水位以下）。并考虑最大冲刷深度。基坑开挖坡比 1:1~1.5，施工中应加强抽、排水措施。

## 2、上堤道路

根据各上堤道路的具体位置及地质勘察结果，地基基础均为第四系冲积（ $Q_4^{al}$ ）砂壤土、中粗砂、砂卵石等，属 B~C 类堤基，单一~双层结构。建议以①<sub>1</sub>砂壤土、③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③砂卵石层作为基础持力层，清除上部表土层，基坑开挖坡比：1:0.5~0.75。

## 3、芒林沙河农桥

根据地质勘察结果，桥基表层为②耕土和③<sub>1</sub>中粗砂层，中部为③砂卵石和③<sub>3</sub>粘土，下部为③<sub>2</sub>砾砂层，土体结构松散~密实，力学强度适中，地基承载力特征值约 100~250Kpa。建议桥基开挖至最大冲刷深度以下，并以③砂卵石、③<sub>2</sub>砾砂层作为基础持力层。。基坑开挖坡比 1:1~1.5，施工中应加强抽、排水措施。

## 4、已有交叉建筑物

该工程治理段内共有 1 座交通桥，即曩宋关大桥。

为梁河县城乡公路的跨河桥，在本次治理段 K2+985 处。出露地层为第四系冲洪积（ $Q^{al}$ ）砂卵石、砾砂层。附近无大的地质构造及断层，无大的不良物理地质现象。

曩宋关大桥为当地交通部门近年修建，基础已置于砂卵石层中，且埋深较大，稳定性较好。已正常运行多年，状况良好，无需处理。

### 1.3.7 天然建筑材料

#### 一、土料

(1) 南底河河漫滩土料场：位于南底河沿线河漫滩上，现有机耕道路通到河岸边。分布高程在 1022.00~1084.25m 之间，属河漫滩地形，地形坡度  $0^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。料场表层局部分布有芦苇丛和灌木丛，地形开阔，土料有用层厚度 1.0~1.5m，无用层 0.5m。

土料建议主要指标：最大干密度 $\gamma=2.05\text{g/cm}^3$ ，最优含水量  $w_y=2.66\%$ ， $\varphi=33.6^{\circ}$ ， $C=5.0\text{KPa}$ ， $K=8.84\times 10^{-3}\text{cm/s}$ 。

(2) 曩宋检查站土料场：位于南底河左岸梁河县曩宋检查站东面，距工程区直线距约 1.4Km，现有简易道路通到料场边。料场分布高程在 1055~1095m 之间，属大盈江 III 级阶地，地形坡度  $5^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。料场植被茂密，主要为乔木林和灌木林，平均开采深度 16.2m。地表为腐植土，松散，厚 0.5~1.0m。下伏地层为第四系上更新统 ( $Q_3^{al}$ ) 砂砾石。可利用第四系中更新统 ( $Q_2^{al}$ ) 砂砾石层作为筑堤土料。地下水位多数低于料场底部开挖线。土料有用层厚度 10.5~24.8m，无用层 0.5m。平均运距 3km。

土料建议主要指标：最大干密度 $\gamma=1.95\text{g/cm}^3$ ，最优含水量  $w_y=2.27\%$ ， $\varphi=27^{\circ}$ ， $C=2.5\text{KPa}$ ， $K=3.5\times 10^{-3}\text{cm/s}$ 。

## 二、石料

经与梁河县水利局技术人员实地察勘和确认，梁河县境内无石料场。本阶段选择腾冲市人民政府审批保留且为商业开采的蛇山石料场外购石料作为块石料料源，选择盈江县人民政府审批保留且为商业开采的阿江坡石料场外购石料作为粗细骨料料源。因料场均为私企正在开采，矿产权根据年限买断，建设单位确认采用外购方式解决设计用料。

块石料产地位于腾冲县蛇山，运距 45km，有腾陇公路和县乡公路通达料场。岩性为气孔状玄武岩，呈致密块状，出露于地表，丘陵地貌，上部

剥离层厚 3.0~3.5m，开采面广，开采厚度 4~8m，储量大于 30 万 m<sup>3</sup>。各项指标满足块石料质量要求。料场为正在开采的料场，储量根据开采断面计算。因石料场现在被私企开采，故工程用石料考虑商业购买即可。储量满足计要求。

### 三、碎石料

碎石料产地位于盈江县阿江坡，运距 60km，岩性为片麻岩，呈致密块状，现有加工设备全，开采规模大，可加工生产不同规格粗、细骨料。据初步调查该料场是建筑业粗、细骨料的主要供料料场。有腾陇公路和县乡公路通达料场。

### 四、砂料

经与梁河县水利局技术人员实地察勘和确认，梁河县境内无砂料场。本阶段选择盈江县人民政府审批保留且为商业开采的大盈江沿岸砂料场外购砂料作为细骨料料源。因料场均为私企正在开采，矿产权根据年限买断，建设单位确认采用外购方式解决设计用料。

工程所需的细骨料可采用大盈江里的天然砂。砂料场分布于盈江县大盈江河漫滩上，为河床漫滩地貌，砂料来源于上游河流，为中、粗粒石英砂。可采分布范围长约 4.0Km，宽度 5~10m，可采深度约 1~2m，估计可采储量 >1.5 万方，质量、储量均能满足要求。因砂料场现在均被私企开采，故工程用砂料考虑商业购买即可，运距约 55km。有腾陇公路和县乡公路通达料场。

## 1.3.8 结论和建议

### 一、结论

1、工程区内区域稳定性差，新构造运动强烈，根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度 0.20g，反应谱特征周期 0.45s（原地震烈度Ⅷ度区）。

2、堤防基础和各支流堤防基础，需采取清基、防冲护岸等处理措施，并应严格限制堤前后取土，保护好堤基天然铺盖层。堤防建议以土堤和钢筋石笼护岸处理为主，堤基以①<sub>1</sub>砂壤土、③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③砂卵砾石层作为基础持力层。

3、小型穿堤涵闸建筑物工程，以③<sub>1</sub>中粗砂、③<sub>2</sub>砾砂、③砂卵砾石层作为基础持力层，局部低洼地段或穿越河流地段须采用级配良好的砂卵砾石进行置换法处理或进行加打竹、木桩处理（竹、木桩须保证长期位于地下水位以下）。并考虑最大冲刷深度。基坑开挖坡比 1:1~1.5，施工中应加强抽、排水措施。

4、天然建筑材料：筑堤土料质量和储量满足设计要求，为低压缩性；砂、石料质量和数量满足设计要求，强度满足设计要求。

## 二、建议

1、堤后宜开挖排水沟，防止汛期对农田产生淹没。

2、因筑堤土料分布广，数量大，物理力学性质存在一定差异性，且室内试验数据有局限性，施工时须做现场碾压试验，以确定压实参数和相关物理力学参数。

### 1.4 工程任务和规模

#### 1.4.1 河道现状及存在的问题

##### 1.4.1.1 河道现状

根据实测纵、横断面资料及水文分析结果，运用恒定渐变流能量方程式，从下至上推算现状河道各种频率的水面线，并结合现状河道的堤顶高程比较确定安全泄量。经对南底河芒林段治理工程上段 7 个控制断面和下段 5 个控制断面现状河道的过水能力计算，上段治理段河堤防洪标准均未达到 10 年一遇洪水标准，下段治理段河堤防洪标准均未达到 20 年一遇洪水标准。南底河芒林段上段除左岸 K 南左 2+300 至 K 南左 2+985 段长 685m、下段 K 南左 16+750 至 K 南左 17+600 段长 850m 为低矮堤防外，其余河段均为基本为天然河道，两岸河堤低矮，行洪断面不足。因此，南底河芒林段治理工程主要是新建、加高培后堤防，新建护坡护脚、护岸工程及其它附属工程。

根据实测纵、横断面资料及水文分析结果，运用能量方程式，并结合现状交通桥的高程比较确定安全泄量，经对治理段内 2 座交通桥控制断面的过水能力计算，防洪标准已达到 10 年一遇、20 年一遇洪水标准。

#### **1.4.1.2 存在问题**

南底河芒林段治理工程分上下两段，上段为南箐河至囊宋关大桥，河道两岸现状为农田；下段为新寨寨脚防冲坎至链子桥，该段左岸为梁河县城所在地，沿河岸为梁河县公租廉租房，人口密集；右岸为梁河县金塔广场。

##### **一、南底河芒林段治理工程上段存在以下问题：**

- 1、治理段河道大量采砂、致使河道下切、河岸套刷、冲刷、垮塌严重。
- 2、右岸 K 南右 2+550 至 K 南右 2+985 段长 435m 为 2011 年建成 10 年一遇洪水标准、左岸 K 南左 2+300 至 K 南左 2+985 段长 685m 段为 2001 年前建设的低矮堤防及抢险布设的零星串石外，其余河段均为天然河道，防洪标准不一，达不到 20 年一遇设计洪水标准。每到汛期洪水淹没、冲毁两岸耕地。

3、由于投资所限，已建堤防大部分由砂卵石靠人工自然堆砌而成，老化严重，抗冲性差。

4、护岸工程仅局部堤段还保留着串石护坡，由于串石护坡未按冲刷深度布设，钢筋太细易断，再加上近两年来，腾瑞公路的建设，在南底河下游大量采砂，河床明显下切两岸堤脚掏刷严重，串石护坡已基本损毁。

5、沿岸村寨排涝口均以天然状态排入河流。洪水季节容易造成河水倒灌，影响沿岸村寨排污。

1、治理段河道大量采砂、致使河道下切、堤岸垮塌。

2、大部分河段河堤高度不足，防洪标准不一，达不到设计洪水防御标准。且已建河堤无任何护脚、护岸措施，河堤存在安全隐患。

3、城镇及村寨排涝口均以天然状态排入河流。洪水季节容易造成河水倒灌，影响城镇及村寨排污。

## 二、南底河芒林段治理工程下段存在以下问题：

1、治理段河道大量采砂、致使河道下切、河岸套刷、冲刷、垮塌严重。

2、在 2001 年《德宏州大盈江续建防洪工程》中，城区治理段仅完成了：左岸治理段 K8+350-K16+750，右岸治理段 K10+420-K17+100。左岸从 K16+750 以下，右岸 K17+100 以下均未进行治疗，沿河两岸冲刷、套刷严重，经复核没有达到设计防洪标准，没有形成完整的防洪体系，整体防御洪水的的能力较低，不具备抗御大洪水的能力。

3、在 2001 年前已建成的 K 南左 16+750 至 K 南左 17+600 段兼做农村机耕路，堤身单薄，堤防老化，冲刷坍塌严重，病险段突出，大大降低了河堤防洪水的的能力。

## 1.4.2 工程建设的必要性及任务

### 1.4.2.1 工程建设的必要性

梁河县洪水灾害发生频繁，治理段河道大量采砂、致使河道下切、河

岸套刷、冲刷、垮塌严重。治理上段除右岸 K 南右 2+550 至 K 南右 2+985 段长 435m 为 2011 年建成 10 年一遇洪水标准、左岸 K 南左 2+300 至 K 南左 2+985 段长 685m 段为 2001 年前建设的低矮堤防及抢险布设的零星串石外，其余河段均为天然河道，防洪标准不一，达不到 20 年一遇设计洪水标准。每到汛期洪水淹没、冲毁两岸耕地。治理下段除左岸 K 南左 8+350-K 南左 16+750、右岸治理段 K 南右 10+420-K 南右 17+100 等河段在 2001 年批复的《大盈江续建防洪工程》治理完成达到 20 年一遇的防洪标准外，左岸从 K16+750 以下、右岸 K17+100 以下均未进行治理，沿河两岸冲刷、套刷严重，经复核没有达到设计防洪标准；在 2001 年前已建成的 K 南左 16+750 至 K 南左 17+600 段兼做农村机耕路，堤身单薄，堤防老化，冲刷坍塌严重，病险段突出，大大降低了河堤防洪水的的能力。本次治理段河床质由沙卵砾石组成，涉及梁河县囊宋乡、河西乡及遮岛镇等两乡一镇，而遮岛镇为梁河县县政府驻地，是全县政治、经济、文化中心，地理位置非常重要。通过本次对芒林段治理工程的实施，使南底河梁河坝段形成完整的防洪体系，确保沿河两岸 1.76 万亩耕地，0.33 万人居民的生命财产及梁河县城免受洪水危害，该工程的建设是非常必要的。

#### 1.4.2.4 工程建设任务

根据南底河芒林段治理范围内的河流特性、防护对象、征占地及拆迁量、洪灾损失等因素，分段确定河道治理任务。治理上段左岸从喇叭河汇口至囊宋关大桥，右岸从南箐河汇口至芒林沙河，治理河道干流段长 2.985km，支流段长 0.285km，防洪标准 10 年一遇，治理措施为：左岸干流治理段 K 南左 0+400~K 南左 2+985，左岸支流喇叭河 K 喇叭左 0+000~K 喇叭左 0+135；右岸治理段 K 南右 0+000~K 南右 2+550，右岸支流芒林沙河 K 芒林左 0+000~K 芒林左 0+150。拟完成堤防长度 5.42km，串石护坡护脚 5.32km，配套交通桥 1 座，排涝涵管及拍门 15 套，亲水台阶 6 处。

治理下段左岸从新寨寨脚防冲坎至链子桥，右岸从下芒别至链子桥，治理河道干流段长 1.32km，支流段长 0.18km，防洪标准 20 年一遇，治理措施为：左岸治理段 K 南左 16+750~K 南左 17+600，左岸支流香火洼 K 香右 0+000~K 香右 0+100；右岸治理段 K 南右 17+100~K 南右 17+410，右岸下芒林沙河 K 下左 0+000~K 下左 0+080。拟完成堤防及护岸长度 1.41km，串石护坡护脚 1.18km，配套排涝涵管及拍门 2 套，亲水台阶 2 处。通过采用生态河道治理理念、技术和方法，保护水土资源，建立健全防洪体系，提高河道的防洪、抗冲能力，形成流域生态环境不断改善，可持续发展的健康生态河流，并使治理河段达到 10 年一遇或 20 年一遇防洪标准，确保沿河两岸 1.76 万亩耕地、0.33 万人生命财产安全及梁河县城防洪安全，促进民族团结、社会稳定和国民经济的发展。

### 1.4.3 治理方案

本着全面建设“人水相亲，自然和谐”的生态河道治理思路，本次治理河段尽可能维持河流的自然状态，保留自然曲折蜿蜒、深潭和浅滩交错的完整性，以减缓流速，提高滞洪补潜能力；采取的主要工程措施如下：新建、加高或培厚堤防工程，新建护坡、护脚、护岸工程，新建交叉工程，新建堤后排水排涝沟工程，植物措施工程（水保）等措施。分段治理方案见表 1-7。

本工程治理段上游基本无已建、在建、规划蓄水工程。结合南底河已治理段的实施效果，未治理段工程治理方案以防洪、防冲、防掏为主，因地制宜地采取加高加固和新建堤防、护岸及护坡护脚等措施，并与已治理段形成完整的防洪体系，使治理河段上段达到 10 年一遇防洪标准，下段达到 20 年一遇防洪标准，并确保沿河两岸 1.76 万亩耕地、0.33 万人生命财产安全及梁河县城的防洪安全。因此，治理方案与治理任务是符合的。

表 1-7 南底河芒林段治理方案分析表

位置	断面名称	治理长度 (m)	河道现状	保护对象	处理措施
南底 河芒 林段 治理 上段	K 南左 0+400~K 南左 2+300	1900	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田	防洪防冲:新建砂砾 石堤、护坡护脚
	K 南左 2+300~K 南左 2+985	685	已建低矮堤防,掏刷、 冲刷,防洪标准低	保护农田	防洪防冲:加高培厚 砂砾石堤,护坡护脚
	K 喇叭左 0+000~0+135	135	无堤,冲刷,防洪标准 低	保护农田	防洪防冲:新建砂砾 石堤,护坡护脚
	K 南右 0+000~K 南右 0+100	100	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田 和堤后灌 溉沟	防洪防冲:新建浆砌 石堤
	K 南右 0+100~K 南右 2+550	2450	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田	防洪防冲:新建砂砾 石堤,串石护坡护脚
	K 芒林左 0+000~0+150	150	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田	防洪防冲:新建砂砾 石堤,串石护坡护脚
	合计	5420			
南底 河芒 林段 治理 下段	K 南左 16+750~K 南左 17+600	850	已建低矮堤防,掏刷、 冲刷,防洪标准低	保护县城	防洪防冲:加高培厚 砂砾石堤,护坡护脚
	K 南左 17+600~K 南左 18+070		高坎,满足防洪要求		
	K 香右 0+000~0+100	100	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护县城	防洪防冲:加高培厚 砂砾石堤,护坡护脚
	K 南右 17+100~K 南右 17+250	150	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护县城	防洪防冲:新建砂砾 石堤,串石护坡护脚
	K 南右 17+250~K 南右 17+410	150	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田 7 亩	防冲不防淹,钢筋石 笼护岸
	K 南右 17+410~K 南右 18+070		高坎,满足防洪要求		
	K 下左 0+000~0+080	80	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护县城	防洪防冲:新建砂砾 石堤,串石护坡护脚
	下右 0+000~0+080	80	无堤,天然状态,冲刷, 防洪标准低	保护农田 7 亩	防冲不防淹,钢筋石 笼护岸
合计	1410				

## 1.4.4 工程规模

### 1.4.4.1 堤型选择

根据治理段所处的地理位置、重要程度、堤址地质、筑堤材料、水流特性、施工条件、运用和管理要求、环境景观、工程造价等因素,结合当地的实际情况,经过技术经济比较综合确定。本阶段对粘土筑堤、浆砌石堤和砂砾质土堤进行了比较,根据当地材料、堤线附近环境景观和以往治理的成功经验,并按照生态治理理念,推荐采用土堤(砂砾质土)方案。

#### 1.4.4.2 治导线和堤距

综合考虑河道现状，并结合生态治河理念，在满足河道自身水流、行洪要求及堤防安全的前提下，节省工程量，增加保护耕地面积。本次治理段内的堤距拟定，有堤段堤距基本维持原有堤距不变，行洪不足部分局部进行调整，基本保持原有河道的蜿蜒、曲折。这样既可减少筑堤工程量、征地补偿费及征地协调问题，且自然蜿蜒的河道能够缓解洪峰，消减流水能量，控制流速，减少对河岸的冲刷，并为水生生物提供繁衍及洪峰来临时的避难场所，增加了河道的生物多样性，体现“人水相亲，自然和谐”的生态治河理念。

上段：在保证堤防安全的前提下，尽可能多的考虑节省工程量和保护耕地面积。上段现状河宽在 55~70m，经综合考虑，治理段堤距确定为 55m~70m；下段现状河宽在 70~100m，经综合考虑，治理段堤距确定为 70m~100m。

#### 1.4.4.3 设计水面线的推求

根据确定设计的堤距及洪峰流量，上段由 K2+975(距喇叭河口 2.6km)，下段由 K18+070 断面为起调设计水面线，断面资料根据 2017 年 4 月和 2017 年 10 月我院实测的地形资料，一般断面糙率取 0.040~0.045。据此按恒定非均匀渐变流能量方程推求各控制断面水面线。曩宋桥桥址和链子桥桥址处位置河段稳定，河道内没有大的孤石，地形随高程变化，桥墩与水流方向一致，泄洪时主要受桥墩影响，故大桥河段设计水面线也采用能量方程推求。

各控制断面水面线成果见表 1-8。

表 1-8 治理段各控制断面水面线成果表

位置	断面名称	河道里程	面积 (km <sup>2</sup> )	设计洪峰流量(m <sup>3</sup> /s)			设计水面线 (m)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
南底河 芒林治 理段 (上 段)	0+000 (与南箐河 汇口处)	45+985	899		433	368		1084.28	1083.98	
	0+285	46+270	899		433	368		1082.88	1082.58	
	0+475 喇叭河下 100m	46+460	946		452	377		1081.98	1081.68	
	1+575 喇叭河下 1200m	47+560	952		452	376		1076.44	1076.11	
	2+230 喇叭河下 1855m	48+215	955		452	377		1072.99	1072.69	
	2+975 喇叭河下 2600m	48+960	961		452	378		1069.55	1069.21	
	3+025 喇叭河下 2650m	49+010	961		452	378		1069.41	1069.08	
南底河 芒林治 理段 (下 段)	16+750 (防冲坎)	62+450 上	1507	610	530	447	1030.385		1029.88	
		62+450 下	1507	610	530	447	1027.89		1027.29	
	17+110 (下芒别)	62+810	1522	614	533	450	1027.77		1027.18	
	17+450	63+150	1523	614	533	450	1027.69		1027.1	1025.98
	17+750	63+450	1524	615	534	451	1027.62		1027.03	1024.64
	18+070 (链子桥)	63+770	1525	615	534	451	1027.54		1026.96	

### 1.4.5 排涝规划

排涝范围内均为水田，本工程仅计算水田的排涝模数。

根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)规定，结合梁河县实际，其治理标准为5年一遇，水田排涝标准：按1日暴雨3日排干考虑。本工程建成后，保护区共形成4个排涝区，治理段上段分左、右岸各一个排涝区，左岸排涝区面积在2.49km<sup>2</sup>，右岸排涝区面积在0.96km<sup>2</sup>；治理段下段分左、右岸各一个排涝区，左岸排涝区面积在0.25km<sup>2</sup>，右岸排涝区面积在0.29km<sup>2</sup>。

按农田排涝工程的现有布局，考虑地形、地貌、水资源特点、水资源条件近似性及水利措施近同性的特点，上段共分2个区设15个排涝口，下

段分 2 个分区设 2 个排涝口，设排涝拍门。各分区用 1:1 万地形图量得各分区面积，再与排涝模数相乘得出各排涝口的排涝流量。见表 1-9。

经过多年小型农田水利工程建设、烟田项目建设，治理范围内排涝工程均已配套，仅需增加埋设排涝涵闸。由于本工程排涝流量均不大，为方便工程施工，排涝涵闸尺寸统一采用Φ400 的涵管配套Φ500 的拍门。

**表 1-9 排涝规划表**

位置	排涝口位置	坐标(m)		排涝面积 (km <sup>2</sup> )	排涝流量 (m <sup>3</sup> /s)	备注
		x	y			
南底河芒 林段治理 (上段)	K 南左 0+625	2755028.9242	436633.8433	0.33	0.083	水田
	K 南左 0+920	2754779.8732	436473.9777	0.35	0.088	水田
	K 南左 1+425	2754398.5306	436146.9040	0.37	0.093	水田
	K 南左 1+650	2754200.9277	436044.4778	0.34	0.085	水田
	K 南左 2+175	2753729.1729	2753729.1729	0.35	0.088	水田
	K 南左 2+550	2753470.5901	435537.6274	0.37	0.093	水田
	K 南左 2+750	2753316.2343	435402.7195	0.38	0.095	水田
	K 南右 0+410	2755223.1503	436739.8062	0.08	0.020	水田
	K 南右 0+600	2755082.2025	436597.2970	0.09	0.023	水田
	K 南右 0+770	2754940.7868	436504.1162	0.12	0.030	水田
	K 南右 0+920	2754818.3051	436418.1919	0.13	0.033	水田
	K 南右 1+250	2754572.7695	436213.9408	0.13	0.033	水田
	K 南右 1+600	2754279.1238	436010.5525	0.09	0.023	水田
	K 南右 2+200	2753769.9269	435723.4670	0.15	0.038	水田
	K 南右 2+560	2753534.3909	435456.5681	0.17	0.043	水田
小计	15					水田
南底河芒林 段治理(上 段)	K 南左 17+600	2744391.7423	425603.2662	0.25	0.063	水田
	K 南右 17+250	2744674.9845	425868.3840	0.29	0.073	水田
小计	2					水田

## 1.5 工程布置及主要建筑物

### 1.5.1 设计依据

云南省水利厅文件云水规计【2012】108号文《云南省水利厅关于强化重点中小河流治理前期工作管理要求的通知》、云水规计【2013】108《云南省水利厅关于印发中小河流生态治理初步设计指导意见和评审要点的通知》和2017年6月《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见(修订稿)、编制说明》、2017年7月31日印发的《云南省水利厅关于推进水利灾后薄弱环节建设加快流域面积200-3000平方公里中小河流治理实施意见的通知》。

南底河芒林段治理工程上段主要保护农田，保护耕地面积1.76万亩，保护人口0.33万人；下段主要保护耕地、沿岸居民及梁河县城的防洪安全。依据《防洪标准》(GB50201-2014)和《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)的规定，上段治理工程级别为5级，防洪标准为10年一遇；下段治理工程级别为4级，防洪标准为20年一遇。

根据1:400万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)划分，工程区地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.45s，本区地震基本烈度为Ⅷ度，本工程可不进行抗震设计。

## 1.5.2 治理方案选择

### 1.5.2.1 堤型方案比较

本次治理方案本着全面建设“人水相亲，自然和谐”的生态河道治理思路，采取的主要工程措施如下：新建、加高或培厚堤防工程，新建护坡、护脚、护岸工程，重建或新建河道整治工程，新建交叉工程，新建堤后排水排涝沟工程，植物措施工程等措施。根据云南省江河治理的成功经验和当地材料供应条件，本次堤防工程选择的主要型式有土堤（砂砾料筑堤），生态混凝土堤，刚性堤（浆砌石堤或混凝土堤）等三种型式，针对以上堤型经比较后择优选用。

**土堤（砂砾质土堤）：**在治理段河道和附近有大量的砂砾料分布，可

就地取材，通过护坡护脚、植物措施处理后，砂砾质土堤既能有效降低水流对河岸的侵蚀，不阻断地下水与河水间的水循环，又有利于植物生长增强堤身稳定且美化环境，突出生态治河效应，同时能减少堤防基础开挖，降低投资。

**刚性堤（浆砌石堤）：**2001年支流囊滚河回淹区建成浆砌石堤1.0km，由于南底河河道比降相对较大，运行中时有吊脚现象出现，目前分段对堤脚增加石笼护脚进行保护，若基础加深太深造成开挖工程量和浆砌石工程量均较大，投资大，同时与生态治河的理念不太适应。

**生态混凝土堤：**该方案的优点是河堤治理面的绿化率可达100%，而且可在河堤挡墙、堤坡面种植各种草、藤本、低矮灌木，通过不同植物种植的变化，形成不同的景观。另外由于箱式绿化混凝土砌块的多孔通透性，河道内外水体可自然交换，水生动植物及两栖动物均有生存空间，河道生态景观性明显。但该堤型一般适用于堤高在3m的河堤，河道比降不宜太大，养护周期较长，投资相对较大。

经综合比较，新建或加高培厚堤防堤型推荐采用土堤（砂砾质土堤），本次治理中浆砌石堤仅用在南箐河沟头取水口下100m堤段。

### 1.5.2.2 护坡护脚、护岸方案比较

护坡、护脚、护岸工程选择的主要型式有：护坡和护脚有串石护坡、护脚，雷诺护垫护坡、格宾石笼护脚，混凝土预制块护坡、浆砌石护脚等三种型式；护岸工程钢筋石笼护岸、格宾石笼、生态混凝土挡墙护岸等三种型式。

经比较，串石护坡护脚每米造价比雷诺护垫护坡格宾石笼护脚投资少2824元，比混凝土预制块护坡浆砌石护脚投资少1381元，虽然雷诺护垫护坡和格宾网护脚符合保护自然环境与河道生态整治的要求，但与串石护坡护脚相比施工难度大，而且造价较串石护坡护脚高。总结2001年浆砌石护

脚预制块护坡的实施经验，因是砂卵石筑堤，加之南底河河道变迁频繁，河床下切，掏刷堤脚，致使刚性的预制块护坡断裂，见下图。而钢筋串石护坡护脚为柔性护岸，施工简单，适应地基沉降变化，对迎水面的凤尾竹和乔木没有影响，因此经综合比较，选择经济适用的**串石护坡护脚**作为本次治理方案。

### 1.5.3 工程布置

南底河芒林段治理工程包括上下两段：

上段：从南箐河至囊宋关大桥，地理坐标为东经  $98^{\circ}22'33.41''$ ，北纬  $24^{\circ}54'11.61''$  至东经  $98^{\circ}21'30.23''$ ，北纬  $24^{\circ}52'55.96''$ ，河道里程 K 45+985~K48+970，干流段河长 2.985km，堤防里程为 K0+000~K2+985，河段平均比降 5.29‰，河宽在 55~70m 之间，干流段综合治理长度为 2.985km。左岸支流喇叭河 K 喇叭 0+000（与南底河汇口处）至 K 喇叭 0+135，河长 0.135km，综合治理长 0.135km；右岸支流芒林沙河 K 芒林沙 0+000（与南底河汇口处）至 K 芒林沙 0+150，河长 0.150km，综合治理长 0.150km。南底河芒林段治理工程综合治理河道长 3.27km，堤防及护岸长 5.42km。

下段：从新寨寨脚防冲坎至链子桥，地理坐标为东经  $98^{\circ}16'17.68''$ ，北纬  $24^{\circ}48'8.77''$  至东经  $98^{\circ}15'48.51''$ ，北纬  $24^{\circ}48'5.00''$ ，河道里程 K62+450~K63+770），干流段河长 1.32km，堤防里程为 K16+750~K18+070，河段平均比降 3.41‰，河宽在 70~100m 之间，干流段综合治理长度为 1.32km。左岸支流香火洼河 K 香右 0+000（与南底河汇口处）至 K 香右 0+100，河长 0.100km，综合治理长 0.100km；右岸支流下芒别小沙河 K 下 0+000（与南底河汇口处）至 K 下 0+080，河长 0.080km，综合治理长 0.080km。南底河芒林段治理工程综合治理河道长 1.50km，堤防及护岸长 1.41km。

南底河芒林段治理工程上段从南箐河汇口至囊宋关大桥共布置：新建浆砌石堤 0.1km，新建土堤 4.635km（其中支流 0.285km），加高培厚土堤

0.685km，新建串石护坡护脚 5.32km，配套交通桥 1 座，排涝涵管及拍门 15 套，亲水台阶 6 处。

南底河芒林段治理工程下段从新寨寨脚防冲坎至链子桥共布置：新建土堤 0.33km（其中支流 0.18km），加高培厚土堤 0.85km，新建钢筋石笼护岸 0.23km，新建串石护坡护脚 1.18km，配套排涝涵管及拍门 2 套，亲水台阶 2 处。

### 1.5.4 堤防工程设计

南底河芒林段治理工程新建堤防推荐堤型为土堤，已建堤防在原有堤型基础上加高培厚，本次治理段堤防总长 6600m，其中：土堤长 6500m（新建土堤长 4965m，加高培厚土堤 1535m）；新建石堤长 100m。按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）进行设计。

#### 1.5.4.1 土堤

根据工程布置，新建土堤 4965m，加高培厚土堤 1535m，根据稳定和交通要求，上段：拟定土堤断面为：顶宽 3m；迎水坡堤坡 1:1.75，背水坡堤坡 1:1.5；下段：拟定土堤断面为：顶宽 4m；迎水坡堤坡 1:1.75，背水坡堤坡 1:1.5；迎水坡采用串石护坡护脚，背水坡种植凤凰树。串石每米布置 2 串，串石规格 30×40×25cm，串石钢筋采用Φ10，堤顶为砂砾质土路面，堤后设排水沟。

##### （1）堤身断面布置

根据当地材料，采用土料筑堤，断面型式为梯形断面，上段建筑物级别为 5 级，下段建筑物级别为 4 级。

##### （2）筑堤材料与土堤填筑标准。

###### ①土料场选择

本工程选择了 1 个外运土料场和利用治理河段开挖料。料场情况为：

曩宋检查站土料场：第四系上更新统（ $Q_3^{al}$ ），岩性为砂砾质土，位于

南底河左岸梁河县曩宋检查站东面有用层总储量为 $33.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离量为 $0.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比为0.03，平均运距3km。

南底河河漫滩土料场有用层储量为 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

沿治理区河道分布有多处河滩，河滩砂砾石土可用作回填料。

本阶段勘察选择了3组外运土料场和2组治理段河道开挖料进行大样试验，经试验其物理力学指标均可满足筑堤要求，从降低投资角度考虑优先利用治理段开挖料，不足部分再考虑利用曩宋检查站土料场。

主要力学指标：土料场——内摩擦角 $\varphi=27^\circ$ ，粘聚力最大值为 $C=2.5\text{KPa}$ ，最优含水率2.27%，最大干密度 $1.95\text{g/cm}^3$ 。开采时清除料区上部第四系残坡积层厚0.5m。

河道开挖料——内摩擦角 $\varphi=32^\circ$ ，粘聚力最大值为 $C=3.5\text{KPa}$ ，最优含水率2.66%，最大干密度 $2.05\text{g/cm}^3$ 。

### ②串石石料

串石石料从腾冲县蛇山石料场外购，运距45km，选用多气孔的玄武岩。

### ③填筑标准

上段堤防工程建筑物级别5级，下段堤防工程建筑物级别4级，经综合分析，根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）要求，土料压实度取0.91，无粘性土按相对密度 $D_r \geq 0.75$ 控制。

砂砾料：设计指标以试验成果确定，最大干密度为 $1.95\text{g/cm}^3 \sim 2.05\text{g/cm}^3$ ，渗透系数 $K=3.8 \times 10^{-3}\text{cm/s} \sim 3.5 \times 10^{-3}\text{cm/s}$ ， $\varphi=27^\circ \sim 32^\circ$ ， $C=2.5\text{KPa} \sim 3.5\text{KPa}$ 。

串石的孔隙率为25.0%，控制干密度 $1.95\text{g/cm}^3$ 。

### （3）堤顶高程确定

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），土堤堤顶高程的确定按设计水面线加超高确定，超高按设计波浪爬高加安全超高确定，即 $y=R$

+e+A。经计算取  $y=0.8\text{m}$ 。

根据规范要求，土堤应预留沉降量，按《堤防工程设计规范》（GB50286—2013）第 7.3.4 条规定，沉降量宜取堤高的 3%~5%。

#### （4）土堤堤顶结构

南底河芒林段治理上段堤防工程建筑物级别为 5 级，堤顶宽度确定为 3m；下段堤防工程建筑物级别为 4 级，堤顶宽度确定为 4m。考虑治理上段已有多条机耕路联通至河道两岸，本次治理不设汇车道及专门的上堤道路；治理下段堤防长度较短，可通过新寨至河道的机耕路至工程区，工程区可满足堤防防汛抢险需要。根据规范要求，堤顶向一侧或两侧倾斜，坡度为 2%~3%。

#### （5）堤坡的选定

根据堤防等级、堤身结构、堤基、筑堤土质、护坡型式、堤高、施工及运用条件，经稳定计算，砂卵砾石堤坡选用：迎水坡坡比 1:1.75，背水坡坡比 1:1.5。本工程按照单一性河床断面确定堤距，**为保护砂卵砾石堤和迎水面护堤林木**，在迎水面堤脚和堤坡布置钢筋串石护坡护脚，护坡护至 5 年一遇设计洪水位。上段在迎水面布置踏步 6 处，其中左岸 3 处，右岸 3 处，分别布置在 K 南左 0+700、K 南左 1+600、K 南左 2+800、K 南右 0+500、K 南右 1+550、K 南右 2+400 处，交通桥布置在右岸 K 南右 2+550 处；下段在迎水面布置踏步 2 处，左右岸各 1 处，布置在 K 南右 17+100、K 南左 17+600 处。

#### （6）排水设施

根据地质报告提供的回填土料和堤基物理力学指标进行渗流计算，上段选择右岸断面 K 南右 2+400，下段选择左岸断面 K 南左 17+300 进行典型计算，两断面渗流溢出堤面，但考虑堤较低，且级别低，因此，在堤脚布

置排水沟，排出堤身渗水及田间积水，排水沟断面采用土渠，梯形断面，底宽 0.7m，顶宽 1.9m，高 0.6m。最终通过排涝涵管排入南底河。

#### (7) 堤基处理

根据地质条件土堤基础满足要求，基础处理为清除表层腐殖土。

#### (8) 防冲保护

为防止水流对岸坡的冲刷、岸脚的淘刷，迎水坡需采用必要的护坡形式，本方案采用串石护坡护脚，迎水坡护坡护至 5 年一遇设计水位，5 年一遇水位以上撒草籽，护脚平铺长度同冲刷深度，背水坡种植凤凰树。

### 1.5.4.2 浆砌石堤

本工程共建成浆砌石堤 100m，主要为了考虑对南箐河取水灌溉沟影响，仅在右岸 K 南右 0+000~K 南右 0+100 段布置浆砌石堤。浆砌石堤采用重力式，顶宽确定为 0.5m，根据冲刷深度计算，基础埋深 1.0m，迎水坡坡比 1:0.1，背水坡坡比 1:0.3，为 M7.5 浆砌石。浆砌石堤设变形缝，缝距为 10m~15m。

### 1.5.5 护坡护脚、护岸工程设计

南底河芒林段治理工程土堤段采用钢筋串石护坡护脚，对保护面积较小的河段采用钢筋石笼护岸只防冲不防洪，本工程共布置钢筋串石护坡护脚 6500m，布置钢筋石笼护岸或护脚 230m。

#### 1、串石护坡护脚工程

钢筋串石护坡护脚布置土堤段长 6500m，根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）设计要求，护坡厚度按照计算厚度确定，取 25cm。按照以上计算成果，结合钢筋串石护坡护脚在大盈江治理上应用的实践经验，沿堤防长每米布置 2 串钢筋串石，串石规格为 30cm×40cm×25cm，钢筋规格为 $\phi 10$ ，每 5~10 串钢筋串石在堤顶用一根 $\phi 10$  的钢筋较结在一起。根据计算的基础冲刷深度，钢筋串石护坡顶部护至 5 年一遇设计水位，护脚从

堤脚中弘线高程向河心水平延伸至冲刷深度长（最大冲刷深，以中弘线高程为建基面），为减少土方开挖工程量和便于施工，根据实测地形分河段分比降确定开挖高程，详见纵断面图。串石与串石间隙不大于 0.05m，石与石间空隙不大于 0.03m，对施工时存在的空隙用卵石或碎块石充填饱满。

## 2、钢筋石笼护岸护脚工程

钢筋石笼护岸布置在保护面积较少的干流 K 南右 17+250~K 南右 17+410 段，下芒别小沙河右岸 K 下右 0+000~K 下右 0+080 段，总长 230m。查表 5-26 冲刷深度计算成果，布置钢筋石笼护岸或护脚河段的冲刷深度为 1.78m，基础埋深按平均冲刷深度 1.8m 计，顶部高度至 2 年一遇水面线高程，采用梯形断面形式：顶宽 1.5m，底宽 3.2m，高 3.5m，钢筋网采用  $\Phi 6.5@20\text{cm}\times 20\text{cm}$  绞接编制而成。

## 1.5.6 其它建筑物设计

### 1.5.6.1 交叉工程

为确保堤防工程的安全，满足沿河两岸农田灌溉用水要求，排除内涝和便于上堤、跨堤、防汛抢险、交通、管理维修等，新建排水涵管级排洪拍门 17 处及堤后排水沟 4 条。具体布置如下：

#### 1、排水涵管设计

排水涵管主要布置在加高培厚砂卵石或新建堤身内，涵管采用混凝土预制管（ $\phi 40\text{cm}\times 85$ ），总长 236m，配套拍门 17 道。

#### 2、堤后排水沟设计

堤后排水沟上段布置在左岸 K 南左 0+400~K 南左 2+985、K 南右 0+100~K 南右 2+550、K 喇叭左 0+000~K 喇叭左 0+135、K 芒林左 0+000~K 芒林左 0+150 段共布置排水沟 4 条，总长 5320m，为土渠。梯形断面：底宽 0.7m，顶宽 1.9 m，高 0.6 m，边坡 1：1。最终通过排涝涵管排入南底河。

下段布置在左岸 K 南左 16+750~K 南左 17+600 段共布置排水沟长 850m，该段排水沟与灌溉沟共用，采用 C20 混凝土结构。矩形断面：底宽 0.6m，高 0.6 m，衬砌后 0.2m。最终通过排涝涵管排入南底河。

### 3、上堤道路设计

本工程治理段较短，工程区有多条机耕路通至南底河两岸，在填筑工程量中已将上堤道路工程量包括在堤防填筑量中，不单独计算上堤道路工程量。

### 4、农用桥设计

为便于防汛检查，在治理上段右岸 K 南右 2+550 处的支流芒林小沙河上修建农用桥一座，芒林小沙河发源于曩宋乡大窝子一带，源头海拔高程为 1842m，河流由西北向东南流至新寨附近汇入南底河，汇口以上径流面积 2.51km<sup>2</sup>，河长 4.2km，河道比降 13.5%，查《云南省暴雨统计参数图集》采用暴雨洪水法计算得芒林小沙河 10 年一遇洪峰流量为 12m<sup>3</sup>/s。经计算，桥涵为 1 孔净跨 7m，桥孔净高 2.6m，桥面宽 4.5m，长 8.6m，采用 C25 钢筋混凝土简支梁结构。

#### 1.5.6.2 亲水台阶

南底河芒林段治理工程位于梁河县坝区，河道经治理后两岸将是梁河县一道亮丽的风景线。本段堤防工程建设应充分考虑美观及市民休闲娱乐，在适当的位置设混凝土亲水台阶。

随着经济的发展长，要求防洪工程应与城镇的美观，河堤休闲娱乐及旅游观光、排水、农业灌溉、环保等相衔接，并使之有机的结合。为此，本段堤防工程在充分考虑美观及市民休闲娱乐的前提下，在村庄附近治理河段设置亲水台阶，上段左右岸共设置亲水台阶 6 个，台阶宽 1.2m，采用 C20 混凝土结构，（台宽 0.35m，台高 0.2m）。

#### 1.5.7 生物措施

根据工程措施与生物措施相结合的治理原则，南底河芒林段治理工程建成后，对堤防进行绿化。

在土堤迎水坡撒草籽，在堤后种植凤凰树，间距为 15m，共种凤凰树 428 棵。

### **1.5.8 安全监测设计**

南底河芒林段治理工程治理后的河道管理由梁河县水利局已组建的梁河县大盈江河道管理所统一管理。河道治理工程设河道观测设施一套，每 1.0km 设置水位尺及安全警示牌各一套，共设置水位尺及安全警示牌各 4 套。

## **1.6 金属结构及消防设计**

### **1.6.1 金属结构**

根据排涝口设置，布置 17 道拍门，拍门材料采用复合材料，均布置在干流上。

### **1.6.2 消防设计**

#### 1、施工期消防设计

南底河芒林段治理工程施工设有施工生产生活区需要消防的场所，这些场所为临时建筑，因此不设长期消防设施。为严防火灾的发生，按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140—2005）和施工组织设计情况，施工生产生活区需配置 2kg 手提式 MF2 磷酸铵盐干粉灭火器 6 只。

#### 2、运行期消防设计

南底河芒林段治理工程为河道治理工程，工程建筑物比较简单，运行管理期的消防主要为河道管理所。

河道管理所设在梁河县水利局内，为砖混结构，耐火等级三级，属轻危险级，已配有消防设施，本次不考虑。

## 1.7 施工组织设计

### 1.7.1 施工条件

南底河芒林段治理工程位于梁河县境内，涉及梁河县曩宋乡、河西乡和遮岛镇两乡一镇，工程区对外交通距盈江县 47km，距腾冲县 45km，距州府芒市 118km，沿三级公路—潞盈路可直达芒市，沿二级公路—腾瑞公路可直达昆明，距离 818km，瑞丽至腾冲国防公路干线从县城经过。工程施工现场距县城 0.1~10km，距公路干线 0.5~1km，且有多条机耕路与公路干线相连，交通十分方便。

施工场地沿河布置，主要为河滩地，交通方便，施工条件较好。

#### (1) 水电供应

施工现场附近有 10KV 输电线路经过，可就近搭接。

#### (2) 通讯

工程区已开通程控电话，并设有移动通信基站，通信发达，对外及内部联系可采用程控电话、移动电话进行联系。

#### (3) 生产、生活用水

施工用水可沿河采取，水质满足砂浆和混凝土用水要求，生活用水可用梁河县乡镇供水。

#### (4) 水泥、钢材、木材供应

施工用的钢筋拟在梁河县或芒市组织供应；水泥由盈江水泥厂供应；施工用木材可在当地解决。

#### (5) 土料

本工程砂卵砾石填筑工程量为 19.81 万  $m^3$ ，根据地质勘探结果，分段采用以下料场的砂卵砾石料，储量、质量满足本工程需用量。

料场 I：砂砾质土，含泥质，主要分布于南底河河漫滩，地形开阔，开采厚度 1.0~1.5m，可开采量为 5 万  $m^3$ ，就近供应。南底河河漫滩探坑，深

度1.1~1.6m，取大型直剪样三组，最大干容重17.934~19.698KN/m<sup>3</sup>，最优含水量1.83~2.66%，压缩系数2.0~9.0kpa<sup>-1</sup>，中等透水。

料场Ⅱ：砂砾质土，含泥质，主要分布于曩宋检查站土料场，地形开阔，开采厚度16.2m，可开采量为33万m<sup>3</sup>，平均运距3km。。

#### (6) 石料

石料场：石料产地位于腾冲县蛇山，运距45km，岩性为气孔状玄武岩，呈致密块状，出露于地表，丘陵地貌，上部剥离层厚3.0~3.5m，开采面广，开采厚度4~8m，储量大于30万m<sup>3</sup>。料场为正在开采的料场，储量根据开采断面计算。石料场质量可满足工程用料要求。

#### (7) 砂料

从大盈江沙料场购买，平均运距 55km，质量储量满足要求。

根据测算，所选砂卵石料场、石料场、土料场及 砂料均满足工程施工要求。

### 1.7.2 施工导流

由于南底河流域雨季降雨量大，因此雨季施工难度大，施工最佳时段为12月1日至次年4月30日。串石施工时考虑施工围堰，由于串石施工不必把水排干，因此围堰采用河滩地砂卵石填筑，以满足施工质量要求。施工导流采用分段围堰河床导流，施工导流标准为枯季5年一遇，

### 1.7.3 主体工程施工

南底河芒林段治理工程施工必须严格按《堤防工程施工规范》(SL260—2014)及有关规程、规范进行施工。采取机械化施工与人工辅助作业相结合，民间抗洪防洪成功经验与施工新技术相结合的施工方式，按设计标准分河段、分期、分项逐段逐年实施的方法，加强施工管理，保证施工质量，做到当年施建当年发挥效益的目的。

### (1) 堤防工程施工

①清基土方：堤防基础土方开挖自上而下进行，由人工配合机械开挖，再用 3.5t 自卸汽车运至弃渣场弃渣。

②堤身土方填筑：砂卵石料采用  $1.0\text{m}^3$  挖掘机挖装 5t 自卸汽车运料至堤面，74KW 推土机平土，再用 9~16t 轮胎碾压实。开采选用立面开挖方式，由近至远，逐段开采，若土料含水量偏大，宜采用平面开挖的方式，由上至下分层开挖。

填筑标准：根据不同堤段、筑堤土料性质等实际情况，按如下标准控制：砂卵石料填筑标准采用设计相对密度值控制，不应小于 0.75，设计相对密度值为  $1.95\sim 2.05\text{g/cm}^3$ ，洒水量宜为填筑方量的 20%~40%。

### (2) 浆砌石堤施工

①基础土方：开挖程序采用自上而下分层开挖，采用  $1\text{m}^3$  反铲挖掘机开挖、人工配合就地堆放。强风化岩层用 YT-24 手风钻孔，松动爆破。

②浆砌石护岸施工：石料采用外购并运至工作面附近，人工砌筑， $0.4\text{m}^3$  搅拌机拌制砂浆。

### (3) 钢筋串石施工

钢筋串石采用人工和机械配合制作，钢筋串石护脚护坡的施工应符合下列要求：

①串石石料尺寸应满足  $30\text{cm}\times 40\text{cm}\times 25\text{cm}$ （长×宽×厚），钢筋的强度应满足设计要求；

②沿防洪堤迎水面每米布置两串钢筋串石；

③钢筋串石铺至堤脚后，沿河心方向水平铺 3.0m，施工时建基面尽量清至河心高程下 0~0.5m；

④在堤顶每 5~10 串石串用一根  $\Phi 10$  的钢筋纵向水平固定在一起；

⑤串石石料孔径控制在 16~22mm 间；

⑥串石与串石间孔隙不大于 0.2m，石与石间孔隙不大于 0.05m，对施工时存在的孔隙用卵石或毛石填充饱满。

#### **(4) 混凝土预制管施工**

混凝土预制管施工：从预制管场运至施工场地后，与浆砌石同步施工，采用人工安放。

### **1.7.4 施工程序**

根据治理河段工程布置特点和工程施工条件，采取分期分段实施，先主体后附属，先水下后水上的施工程序，主次分明，突出重点，统筹兼顾。即按先完成临建工程，再进行主体工程施工，其次完成附属配套工程。

### **1.7.5 施工交通及施工总布置**

施工总布置原则是：以主体工程施工需要为中心，统筹兼顾，全面规划，布置紧凑，少占耕地，便于管理，方便生产和生活，减少相互干扰；减少物资的重复往返运输，合理利用地形，减少准备工程量；场地划分和布置应符合国家的关安全、防火、卫生、环保等有关规定。根据堤防工程的施工特点，采用分散为主，集中为附的布置原则。工程建设单位总管理机构办公室设在水务局，由有关负责人及技术人员组成。施工总布置由于本工程地形平缓、开阔，便于施工布置，根据河道工程施工特性，施工单位管理机构办公及生活区沿河岸布置，左右岸各布置二个施工区，共布置四个施工区。

各治理河段沿线基础开挖土石方清除表层后其余用于回填堤身，表层清除的土石方除回用部分，其余摊入堤后坑洼地，不专设弃渣场，占用堤后低洼地 6.75 亩。

### **1.7.6 施工总进度**

施工总工期为 1 年。

### 1.7.7 主要工程量和材料

完成主体工程量：土方开挖 103908m<sup>3</sup>、土方填筑 197399 m<sup>3</sup>、浆砌石方 1414m<sup>3</sup>、钢筋串石 21493m<sup>3</sup>、钢筋石笼 1860m<sup>3</sup>、混凝土 473.44m<sup>3</sup>、钢筋制安 128t、混凝土管 290m、拍门 17 套。需主要材料量：水泥 259.58t、钢筋 259.24t、柴油 154.91t、块石 3629m<sup>3</sup>、串石 16550m<sup>3</sup>，砂 802m<sup>3</sup>、碎石 399m<sup>3</sup>、投工 7.2711 万工日。计划施工总工期一年。

## 1.8 工程管理

### 1.8.1 工程管理体制

为保证堤防工程建设质量，安全运行和充分发挥投资效益，提高堤防工程管理制度化、规范化水平，提高防洪能力，本工程建设期间由梁河县人民政府组建法人机构，隶属于梁河县水利局管辖；工程运行期间由已成立的大盈江河道管理所管理，属于梁河县水利局管理，实行分级管理相结合的管理体制。

### 1.8.2 管理机构

梁河县南底河芒林段治理工程位于南底河上，治理段堤防的日常维护由已设置的梁河县大盈江管理所负责，该管理所现有编制3人。根据国家、水利部有关项目管理规定，大盈江管理所作为项目法人，对项目建设的质量、进度、资金管理和生产安全负总责，并对项目主管部门负责。管理人员不足部分从梁河县水利局现有人员中调配，管理处组织机构健全，下设办公室、技术科、质检科、管理科和财务科等职能科室。

### 1.8.3 工程管理范围和保护范围

堤防工程的管理范围主要包括：（1）堤身及堤内、外护堤地；（2）护岸工程，包括钢筋串石、钢筋石笼、土堤、桥涵及采用生物措施护岸的工程。（3）附属工程设施，包括观测、交通、通讯设施、测量控制标点、

里程碑及其它维护管理设施；（4）管理单位管理用房。

管理范围的护堤地范围：以堤脚线、堤端为起点，分别向横向延伸 5m、纵向延伸 5m 为界。堤外护堤地和首尾端护堤地为陆地，其余为河道水域、河床或滩地等。

堤防工程保护范围为：（1）首尾端护堤地边界线以外纵向延伸长 30m 以内区域；（2）堤防工程背水侧以护堤地边界线向背水侧横向 30m 为界的条状区域；（3）河道水域、河床或滩地等。

保护范围的首尾端区域和背水侧区域陆地，其余为河道水域、河床或滩地等。

#### **1.8.4 主要管理设施**

工程管理设施包括水位观测、控制点观测、交通、通讯和生产生活等设施。

##### （1）观测设施

根据实际地形地质情况，本工程不再单设专业的工程观测设施，仅需进行一般的外形观测（如裂缝、坍塌、隆起等）。

##### （2）交通设施、工具

为满足工程管理需要，利用原有公路和施工道路作为上堤公路。

##### （3）通讯设备

管理所已配备。

##### （4）办公设备

办公设施管理所已配备。

##### （5）生产、生活区设施

生产区设施包括办公用建筑、生产和辅助生产建设及文化设施所需的基础设施和配套工程。根据工程管理编制依据，结合当地实际情况，管理所设在梁河县大盈江河道管理所内，此次不新列。

## 1.9 建设征地及安置

### 1.9.1 建设征地范围

南底河芒林段治理工程上段从南箐河汇口至曩宋关大桥共布置：新建浆砌石堤 0.1km，新建土堤 4.635km（其中支流 0.285km），加高培厚土堤 0.685km，新建串石护坡护脚 5.32km。南底河芒林段治理工程下段从新寨寨脚防冲坎至链子桥共布置：新建土堤 0.33km（其中支流 0.18km），加高培厚土堤 0.85km，新建钢筋石笼护岸 0.23km，新建串石护坡护脚 1.18km。永久征地范围采用堤防建筑物轮廓线确定，根据实测的 1:1000 地形图和堤防设计布置图进行确定。

南底河芒林段治理工程施工临时占地主要是土料场、堆料场、施工临时占地（包括沿河低洼地弃渣场占地和生产生活区占地）。

工程永久及临时占地面积统计详见表 1.9-1。

**表 1.9-1 工程永久及临时占地表**

序号	项目区	河滩地	机耕路	灌木林地	水利设施用地	小计
一	永久占地区	190.01	4.98		23.37	218.36
(一)	上段	147.78			23.37	171.15
	浆砌石堤	1.80				1.80
	土堤	145.98			23.37	169.35
(二)	下段	42.23	4.98			47.21
1	土堤	40.13	4.98			45.11
2	钢筋石笼护岸	2.10				2.10
二	临时占地区	7.65		21.87		29.52
1	土料场			21.87		21.87
2	施工临时占地	7.65				7.65
	合计	197.66	4.98	21.87	23.37	247.88

### 1.9.2 移民安置

本工程无直接征占房屋人口，也没有占用耕地，因此本工程没有发生

农业生产安置人口和无搬迁人口。

### 1.9.3 投资补偿

梁河县南底河芒林段治理工程建设征地补偿费为 2.19 万元，列入工程投资概算中。

#### 1、工程永久占地

该工程永久占地面积为 218.36 亩，新增永久占地 190.01 亩（全部为河滩地），不计算征地补偿费用。

#### 2、工程临时占地

施工临时占地补偿费，根据水利行业相关规定，按 1000 元/亩计列，计入工程概算总投资。该工程临时占地征地面积为 21.87 亩，补偿投资概算为 2.19 万元。

## 1.10 劳动安全与工业卫生

### 1.10.1 设计的任务和目的

为了贯彻“安全第一，预防为主”的方针及“以人为本”的原则，对工程建成投入运行后，劳动者在生产劳动过程中，可能直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，采取符合规范要求的工程防护措施等进行了阐述。做到工程投产后，保障劳动者在劳动中的安全和健康的要求。同时根据国家现行的劳动安全与工业卫生有关标准的规定，在下阶段工作中对工程所需的设备和材料，做好选用工作。

### 1.10.2 工程布置中的安全卫生防范措施

施工招标时应对施工时的防护措施提出明确的要求，选择防护措施好的施工单位进行施工，施工期要求施工单位严格按投标文件的承诺加设相关防护措施和设备。为保证工程的安全施工，在开挖时，根据开挖的实际地质情况，对不同的边坡地质情况采用不同的支护方式，以保证边坡工程

的稳定。

### 1.10.3 劳动安全设计

工程消防设计对主要机电设备进行了防火、防爆设计，对电气设备装置了安全监测仪表防电气伤害，并对防机械伤害、防坠落伤害进行了警示设计；各项建筑物均按国家相关法规进行了防洪、防淹设计。

### 1.10.4 工业卫生设计

采用的施工机械采取各种防噪声、防振动措施防止对人体的伤害；照明系统采用正常照明，如有需要，需采取事故照明、疏散指示照明及直流长明灯照明等几种方式以满足各种条件下的照明需求。

### 1.10.5 安全卫生设施

1. 设专门的安全与卫生管理部门，负责安全卫生方面的宣传教育及专门归口管理。该部门管理人员配置 1 人。
2. 配备必要的幻灯、录像设备、照像器材，供安全、卫生宣传教育使用。

## 1.11 节能设计

工程施工机械尽量选用同类产品中能源转化率高的节能产品，施工中照明灯选用节能灯。定期检修设备使设备良性运行；合理规划施工场地、尽可能集中规模化生产砂石料等半成品，运距的缩短，生产规模的扩大有利于“节约能耗”。

施工生活中尽可能不购买过度包装的产品，减少一次性用品、餐具、纸杯等的使用量，延长单个产品的使用时间，对废物进行循环利用做到间接节能降耗，收集施工废水，对砂石料加工系统产生的废水经沉淀处理达标排放、混凝土拌和系统产生的废水经加酸处理沉淀后达标排放。

对生活污水，在施工生活区建排污沟、旱厕和配套的化粪池；工程建

设中产生的弃渣运往规划的弃渣场集中堆放，对各渣场进行拦渣、护坡、排（截）水等系统的工程设计。弃渣场工程措施采用挡渣墙、排水沟和临时措施。通过工程措施和植物措施综合治理，达到治理效果。按照水土保持方案落实渣场水土流失防治措施。

### 1.12 环境保护设计

南底河芒林段治理工程的实施可提高河段防洪能力至 10 年一遇、20 年一遇，保障人民群众生命财产安全有十分重要的意义；同时河道治理也为沿河乡镇的发展打下了坚实的基础。

工程查勘，工程区沿岸村庄为环境敏感保护目标，因此在工程建设过程中应综合考虑合理布置施工生产设施，结合施工管理如设置标识、减速慢行等减免噪声对保护目标的影响；通过洒水降尘、渣土覆盖运输等防治粉尘污染。

沿河两岸现状多为水田、鱼塘，工程开发建设对自然植被基本无影响，受征占地影响的主要是人工植被，待工程结束后经由复垦、土地调剂人工植被得到恢复，临时占用的耕地也将逐步恢复原功能。工程实施对区内野生动物基本无影响，对河流鱼类的影响主要是鱼类数量暂时减少，从全河来看鱼类资源总量变化不大，工程建设对鱼类影响小。施工中产生的“三废”及噪声对这些景点和周围环境会造成一些不利影响，由于这些影响是暂时的，在采取严格可行的保护措施后不利影响可得到改善和减免，并且随着护岸工程的完成，这些影响也将逐渐消失。因此，南底河芒林段治理工程的建设不存在制约性环境因素，从环境保护角度看，工程建设是可行的。

工程环境保护投资按工程建安工程的0.5%计列为6.18万元。

### 1.13 水土保持设计

本工程水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，防治责任范围总面积为 18.67hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 16.53hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.14hm<sup>2</sup>。

工程所在地属云南省“三区”划分中属云南省水土流失重点预防保护区，该地区水土流失类型以降雨和地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，其表现形式以溅蚀为主。

经分析工程区的水土流失以微度侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类标准》（SL190-2007）的划分，工程区域位于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失允许评估值为  $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本工程扰动原地貌、损坏土地和植被面积包括主体工程施工区及辅助工程施工区。主要工程量集中在主体工程施工区、料场施工区，工程施工累计扰动原地貌、损坏土地和植被面积  $18.67 \text{ hm}^2$ ，工程开工后的清基开挖，产生了一定数量的土石方，占用了部分沟道及坡面，同时会使建筑物附近的原生土地产生裸露坡面，遇到大的暴雨时，弃土在水力和重力作用下沿坡面移动产生流失。

本工程土方开挖总量为  $20.76 \text{ 万 m}^3$ ，土方回填利用  $20.76 \text{ 万 m}^3$ ，其中剥离的  $0.29 \text{ 万 m}^3$ ，表土堆放于临时表土堆场，用于后期覆土。本项目挖填平衡，不产生永久渣。

本项目工程建设过程中因施工活动将扰动原地貌、损坏、占压和影响的土地面积为  $18.67 \text{ hm}^2$ ；可能造成水土流失面积  $16.53 \text{ hm}^2$ ，损坏的水土保持设施面积  $1.46 \text{ hm}^2$ ；工程施工原生水土流失总量为  $233.8 \text{ t}$ ，建设期水土流失总量为  $889.7 \text{ t}$ ，工程新增水土流失量为  $655.9 \text{ t}$ 。

根据工程特点、施工布置，本项目共设置 4 个监测点，堤防工程监测区、施工临时占地监测区、土料场区监测区、表土堆存场监测区各 1 个监测点。根据对本项目监测的重点地段及重点对象分析，结合该工程的实际情况，本工程采用调查巡查法。

南底河芒林段治理工程水土保持工程总投资为  $48.62 \text{ 万元}$ （主体设计水

水土保持措施投资 20.36 万元，本方案新增水土保持投资 28.26 万元）。方案新增水土保持投资中，工程措施 4.08 万元，植物措施 6.89 万元，施工临时工程 3.57 万元，独立费用 1.67 万元，基本预备费 0.49 万元，水土保持设施补偿费 11.57 万元。

通过方案的实施，工程区的扰动土地治理率达到 99%，水土流失总治理度为 99%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 100%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 32.6%。各项防治指标均能达到预期目标值，能够有效防治本工程建设产生的新增水土流失及所带来的危害，改善建设区及周边生态环境。

综上所述，南底河芒林段治理工程建设所产生的水土流失影响，可以通过多种措施(包括工程措施、植物措施、临时措施、管理措施等)加以消除或减免，把工程水土流失影响降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要认真落实主体工程中的水土保持措施和本方案设计的水土保持措施，工程的建设对当地生态环境造成影响不大，本工程的建设是可行的。

## **1.14 设计概算**

### **1.14.1 编制依据**

1. 云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（云水规计[2016] 171 号）；
2. 水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（水总[2014]429 号）--工程部分和建设征地移民补偿部分；
3. 《云南省水利厅 云南省发改委关于调整云南省水利厅工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计[2018] 103 号）；

4. 水利部水总[2002]116 号文颁发的《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》；水利部水总[2005]389 号文颁发的《水利工程概预算补充定额》；水利部水建管[1999]523 号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》。

5. 云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于印发《关于调整云南省水利工程造价计价依据有关税率及系数》的通知，云水规计【2018】103 号文。

6. 其他相关文件，本工程设计资料、现场调查资料。

7. 概算编制物价水平年按 2019 年 2 月的《云南德宏建筑经济信息》的价格水平结合项目区实际进行编制。

### 1.14.2 工程投资

梁河县南底河芒林段治理工程工程概算总投资 1504 万元，包括工程部分 1469.56 万元、移民和环境部分 34.44 元。

(1) 工程部分投资概算 1469.56 万元，包括建筑工程 1180.89 万元、金属结构设备及安装工程 6.04 万元、施工临时工程 54.17 万元、独立费用 158.48 万元、基本预备费 69.98 万元。

(2) 移民和环境部分投资概算 34.44 万元，包括水土保持工程 28.26 万元、环境保护工程 6.18 万元。

环境保护工程费控制工程部分的建安工程投资的 0.5% 以内。

总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
I	工程部分投资					
一	第一部分 建筑工程	1180.89			1180.89	84.37%
	芒林上段工程	839.63			839.63	

	芒林下段工程	341.26			341.26	
二	第二部分 机电设备及安装工程	0.00	0.00		0.00	0.00%
三	第三部分 金属结构设备及安装工程	0.79	5.25		6.04	0.43%
四	第四部分 施工临时工程	54.18			54.18	3.87%
五	一至四部分投资合计	1235.85	5.25	0.00	1241.10	
六	第五部分 独立费用			158.48	158.48	11.32%
1	建设管理费			45.25	45.25	
2	工程建设监理费			27.45	27.45	
3	质量抽检费			12.36	12.36	
4	审计费			12.22	12.22	
5	联合试运转费			0.00	0.00	
6	生产准备费			0.00	0.00	
7	科研勘测设计费			59.01	59.01	
8	建设及施工场地征用费			2.19	2.19	
七	一至五部分投资合计	1235.85	5.25	158.48	1399.58	100%
八	基本预备费				69.98	5.00%
九	建设期融资利息				0.00	
十	静态总投资				1469.56	
十一	总投资				1469.56	
<b>II</b>	<b>水保及环境部分投资</b>				34.44	
II.2	水土保持工程费				28.26	
II.3	环境保护工程费				6.18	
<b>III</b>	<b>投资总计</b>				1504.00	

## 1.15 经济评价

根据国民经济评价指标计算，项目的经济内部收益率(EIRR)=7.96 %大于 6%社会折现率，经济效益费用比(EBCR)=1.18 大于 1，经济净现值 232.49 万元大于 0，国民经济评价指标已满足“规范”要求，所以该工程在经济上是合理的，效益是显著的。敏感性分析表明该工程具有一定的抗风险能力。

财务评价由于工程属社会公益性质的水利建设项目，无财务收入。按“规范”要求，只进行了财务分析计算。

梁河县南底河芒林段治理工程通过采用生态河道治理理念、技术和方法，保护水土资源，建立健全防洪体系，提高河道的防洪、抗冲能力，形成流域生态环境不断改善，可持续发展的健康生态河流，并使治理河段达到 10 年一遇或 20 年一遇防洪标准，确保沿河两岸 1.76 万亩耕地、0.33 万人生命财产安全及梁河县城防洪安全，同时对保护和美化生态环境，改善水环境状况，促进当地经济的发展和进步具有重要的作用。

工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文气象			
1、流域面积			
南底河流域面积	Km <sup>2</sup>	1763.0	下拉线以上
2、气象			
多年平均降水量	mm	1423	坝区
多年平均气温	℃	18.3	
多年平均风速	m/s	2.3	
最大风速	m/s	18.0	1984年9月10日
3、设计水位			
10年一遇洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	452	K46+460断面
相应水位	m	1081.98	
20年一遇洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	614	K62+810断面
相应水位	m	1027.77	
二、工程规模			
1、芒林段治理上段			
(1) 干流 K0+000-K2+985	Km	2.985	梁河县境内
治理段河长	Km	2.985	
(2) 支流喇叭河			
K喇叭左 0+000-K喇叭左 0+135	Km	0.135	
治理段河长	Km	0.135	
(3) 支流芒林小沙河			
K芒林左 0+000-K芒林左 0+150	Km	0.15	
治理段河长	Km	0.15	
2、芒林段治理下段			
(1) 干流 K16+750-K18+070			
治理段长	Km	1.32	
(2) 支流香火洼河 K香右 0+000-0+100			
治理段长	Km	0.10	
(3) 下芒别小沙河 K下0+000-0+080			
治理段长	Km	0.08	

工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
三、主要建筑物			
1、堤防工程			
堤防长	Km	6.6	上段 2.72km, 下段 1.18km
堤顶宽度	m	上段 3m、下段 4m	土堤、梯形
最大堤高	m	3.97	
堤防型式		土堤、梯形	
堤坡			迎水坡 1:1.75, 背水坡 1:1.5
涵洞及拍门	套	17	
堤后排水沟	Km	18.424	6 条
2、堤岸防护工程			
钢筋串石护坡护脚	km	6.5	其中 100m 为石堤, 不用护
3、生物措施			
撒草籽和种凤凰树	km	6.5	
四、主要工程量			
土方开挖	万 m <sup>3</sup>	103908	
土方填筑	万 m <sup>3</sup>	197399	
串石	万 m <sup>3</sup>	21493	
浆砌石	万 m <sup>3</sup>	1414	
石笼石方	万 m <sup>3</sup>	1860	
Φ400 涵管	m	290	
五、主要建材量			
钢筋	t	259.24	
水泥	t	259.58	
块石	m <sup>3</sup>	3629	
串石	m <sup>3</sup>	16550	
砂	m <sup>3</sup>	802	
碎石	m <sup>3</sup>	399	
柴油	t	154.91	
六、施工进度			
总工期	年	1	

工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
七、经济指标			
总投资	万元	1504.00	
静态总投资	万元	1504.00	
年均防洪减灾效益	万元	118.54	
年运行费	万元	18.72	
经济内部收益率	%	7.96%	
经济效益费用比		1.18	
经济净现值	万元	232.49	