

云南省安宁市鸣矣河 窑坡拦河闸—甸西拦河闸段治理工程 堤型的选择及断面尺寸的确定

李婵

(昆明市水利水电勘测设计研究院, 云南 昆明)

摘要: 以工程实例为分析资料, 总结河道堤型的选择及断面尺寸的确定。

关键词: 堤型 河槽底宽 堤距 堤高

本着“人工干预最小化、生态效果最大化”的河道整治原则, 尽量维持现有河道断面, 宜宽则宽, 宜窄则窄, 平面形态保持河道蜿蜒性。针对主河槽有宽浅式、窄深式的特点, 河道分为主河槽及护坡两个部分, 具体尺寸结合河道现状和河道行洪要求确定。河道尽可能使河床开挖回填工程量较小的情况下, 维持现有天然河道。并通过生态修复, 营造出一个别具一格、极具观赏性的原生态河道。

1 工程概况

鸣矣河为金沙江支流普渡河一级支流, 位于安宁市西南部, 地处东经 $102^{\circ}21' \sim 102^{\circ}29'$, 北纬 $24^{\circ}29' \sim 24^{\circ}53'$ 之间, 全流域面积 908km^2 , 主河道长 68.1km , 天然落差 716m , 河道比降 2.8% 。鸣矣河发源于晋宁县双河乡马鹿山, 经晋宁双河营、安宁温水入车木河中型水库至鸣矣河村, 接纳二街河经耳目村下西元, 至通仙桥入螳螂川。其中安宁境内流程 51.2km , 径流面积 588km^2 , 多年平均径流量 8900万 m^3 。

自资料记载, 鸣矣河沿岸曾多次遭受洪灾, 危害两岸良田、村庄。长期以来, 鸣矣河两岸人民曾为防治水害作过不懈努力, 采取上堵、下疏等措施进行综合治理, 洪涝灾害明显减少。由于未进行统一的规划设计, 只采取“修补”的方式整治, 鸣矣河河道病险未得到有效根治, 目前河堤两岸多为土堤, 防洪标准低, 河堤垮塌严重, 鸣矣河防洪工作严峻, 治理工作迫在眉睫。安宁市鸣矣河窑坡拦河闸—甸西拦河闸

段治理工程全长 12.3km，治理起点为窑坡拦河闸，本次治理长度为 7125.62m，河道平均比降 1‰。

2 河道治理前现状特征及存在的主要问题

现状主河槽底宽为 8~10m 之间。河道天然落差较小，河底平均坡降为 1‰。河道河底高程 1885.30~1895.64m，河道堤顶高程 1886.97~1899.03。治理段穿两岸农田，整条河道呈蜿蜒曲变形态，两侧河堤分布部分大棚及菜地；河道大多为土堤，过建筑物段及局部有少量浆砌石堤，汛期洪峰流量大，一旦汛期来临洪水势必漫过河堤，淹没区域内农田，成为典型的遇洪成灾河流。河道岸坡均为粘土、粉质粘土、含砾粉质粘土边坡，河堤跨塌严重，淤积严重，排水不畅，防洪标准低。全河过水能力普遍不足，经计算，鸣矣河一旦遇 3 年一遇洪水时，洪水水位线已超过现状河堤进入至农田区域。严重影响了区域内防洪，造成区域内涝。

3 水文

根据河道治理工程规划需要，本次分析共布设了 6 个控制断面。各控制断面洪水均由车木河水库下泄洪水与区间洪水组成，车木河水库下泄洪水过程平缓，基于此，水库以下各控制断面设计洪水采用同频率组合，即车木河水库下泄与区间洪水迭加组成，详见表 3-1。

表 3-1 鸣矣河整治河段控制断面洪峰流量成果表 单位 m^3/s

序号	车木河水库 以下区间	面积 (km^2)	设计洪峰 (m^3/s)					
			P=2%	P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%	P=50%
1	东山闸断面 (0+000.00)	455.8	112	92.8	79.0	66.3	57.9	39.9
2	窑坡村 (0+686.03)	468.9	115	95.2	80.9	67.6	58.9	40.6
3	上河村闸桥 (2+146.03)	481.9	118	97.6	82.7	68.9	59.8	41.3
4	陆家湾 (4+195.90)	493.6	121	99.7	84.3	70.0	60.6	41.9
5	兴发村 (5+151.58)	504.7	123	102	85.8	71.1	61.4	42.5
6	甸心闸断面 (7+125.62)	513.0	125	103	86.9	71.9	62.0	42.9

10 年一遇洪峰流量 79.0~86.9 m^3/s ，2 年一遇洪峰流量 39.9~

42.9m³/s，施工导流 5 年一遇洪峰流量 6.91~8.15m³/s。

4 防洪标准及工程级别

鸣矣河作为流经八街及县街两镇的天然河道，承担着保护八街镇 3.2 万亩耕地及 3.8 万人、县街镇 2.6 万亩耕地及 2.7 万人的生命财产及安全任务。根据《防洪标准》(GB50201-2014)和《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)的规定，综合分析确定鸣矣河河道治理工程防洪标准为 10 年一遇 (P=10%)，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。

5 堤型的选择及断面尺寸的确定

5.1 堤型比较及堤型选择

根据本河道治理工程的具体情况，对河道断面型式进行如下技术经济比较：

方案一：下部采用生态格网石笼挡墙支砌，上部采用砼框格植草及藤蔓植物护坡生态断面，下部矩形，上部梯形的复式断面。

方案二：采用对河道治理的传统处理措施，下部采用浆砌块石挡墙支砌，上部采用砼框格植草护坡生态断面，下部矩形，上部梯形的复式断面。

方案三：下部采用生态挡墙砖砌，上部采用框格式生态绿化混凝土，下部矩形，上部梯形的复式断面。

方案四：下部采用预制箱式生态挡墙，上部采用框格式生态植物生长砖，下部矩形，上部梯形的复式断面。

四组方案中，从工程的耐久性、管理便利、河堤稳定性，抗冲刷性和工程的经济使用性等方面都是可行的。

方案二投资较省，生态景观效果一般。方案三、四生态保护和景观效果方面更具优势，方案三考虑了水生植物和鱼类的不同生存条件，景观层次感更强，但投资较方案四大。方案一具有良好的透水性能；理想的生态建设和生态修复功能，能生长植物、空隙率大、透水性强、可附着和栖息的生物量大；有较强的适应基础变形能力，地基

处理成本低；具有很好的抗冲刷性能，特别能适应洪水流速大的河道；施工工艺简便、施工不受季节影响，可带水作业，工期快；耐久性可达 30 至 50 年。

鉴于鸣矣河治理段具有防洪、生态保护等综合功能，必须从河道的抗冲刷能力、稳定性、生态环境保护、节省工程投资、工程占地及经济实用等方面综合考虑，且项目区处于安宁市八街、县街两镇旁边，周边土地、气候适宜经济作物种植，土地开发利用价值高，河道治理项目的实施对项目区的招商引资、可持续发展具有重大意义。因此，项目要求满足基本的使用功能，基本满足生态、环保、景观、经济等方面的要求。综合考虑，本工程的断面型式和堤型选择投资相对较省，效果也好的方案一作为推荐方案。

经过综合比较，本工程确定采用复式断面：即结合现状河道断面及底坡，按 10 年一遇洪峰流量 $79.0\sim 86.9\text{m}^3/\text{s}$ 进行泄洪断面控制设计，设计坡降根据调查洪痕水面坡降及河底允许不冲流速和控制挖方深度的原则，基本维持上、下游河床的天然高程及现状纵坡。为增强堤岸防洪能力和景观效果，河道堤岸按 2 年一遇洪峰流量 $39.9\sim 42.9\text{m}^3/\text{s}$ 采用格网石笼挡墙护砌，根据不同泄洪流量及洪水位，采用分台处理措施，从而保证河道发生设计洪水时，对河堤基础不产生冲刷破坏，提高防洪能力；上部为生态河堤，采用砼框格植草及藤蔓植物护坡等生态措施固堤护岸，增强河道堤岸防洪抗冲能力。设计断面见图 4-1。

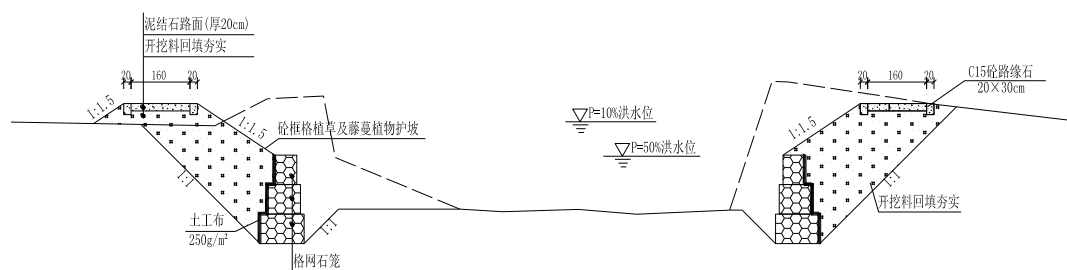


图 4-1 河道治理设计断面

5.2 设计断面尺寸的确定

河槽底宽、堤距及堤高的确定应依据河床现状、上下游衔接、工

程占地、工程措施及工程投资等多方面综合考虑确定。本工程确定河槽底宽、堤距及堤高时，在兼顾现在河道河槽底宽、堤距、堤高及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。根据洪水分析成果，现有河槽底宽、堤距及堤高大部分均不能满足要求，需加宽河槽底宽、加大堤距，加高堤高，使其防洪标准达到 10 年一遇。现状河道主河槽底宽为 8~10m，堤距为 10~20m，堤高为 1.28~4.35m。河槽底宽、堤距及堤高的选择，在治导线推荐方案和水工推荐堤型的基础上进行比较。根据确定的断面型式，按天然河道恒定渐变流方程式推算各组堤距下的设计水面线。根据流域防洪规划，河段设计流量 79.0~86.9m³/s (P=10%)，综合考虑河床演变，河床宽度对水位的影响、工程量及投资等多方面的因素，本次治理工程的河槽底宽确定为 10~13m，堤距确定为 15.6~18.6m，堤高确定为 3~3.4m。

6 结语

本工程项目的实施，河岸防洪能力由不足 3 年一遇提高至 10 年一遇。对下游城镇、农田、人民生命财产安全和交通干线起到重要的防洪保护作用。工程完工至今近 4 年，河堤两岸生态效果较好，与周边的村镇，特别是沿岸大棚形成一道亮丽的风景线。

治理前



治理后

