

1 综合说明

1.1 概况

某河是黄河的一级支流，位于某省东南部，发源于甘、川、青交界处海拔 4260m 的西倾山北麓。干流在某省境内流经碌曲、临潭、合作、卓尼、岷县、渭源、临某、康乐、广河、东乡、永靖等十一个县，在永靖县茅龙峡汇入黄河某水库。某河流域面积 25527km²，干流全长 673.1km，干流在岷县境内全长 75km。河道平均比降 2.8‰，干流多年天然平均径流量 52.35 亿 m³，多年平均流量 163 m³/s，多年平均含沙量 5.48kg/m³，多年平均输沙量 2920 万 t，侵蚀模数 1081t/m²。某河在岷县正西方西寨乡冷地村进入岷县，于西北方向维新乡武旗村流入渭源。

某河流域暴雨频繁，洪水暴涨暴落，主流左右摆动，侧向侵蚀严重，致使两岸人民生命财产受到严重威胁。本次建议治理河段是在某河干流左岸某镇某村，拟配合已有的河道堤防工程，修建河堤 1.35km，进、退水闸各一座。

1.2 工程建设的必要性

近年来，随着岷县当地经济发展，城市规模增大，城区用地日益紧张，某河流域暴雨频繁，洪水暴涨暴落，主流左右摆动，侧向侵蚀严重，致使两岸人民生命财产受到严重威胁，而某河干流沿岸河道开阔（最宽处达 560m 以上），河漫滩有大片林地，又是岷县开发建设的黄金地段。该段现已建有若干堤防工程，为了保护某镇某村居民和农田的安全，在保证某河行洪宽度（250m）的前提下，拟规划设计某镇某村段堤防工程，可增加开发土地面积 12hm²，可作为城镇建设的一部分进行开发建设，对缓解当地土地紧缺状况，发展地方经济，以及对岷县城郊防洪、促进当地特色旅游产业的发展、改善岷县投资环境等将起到良好作用。新的堤防工程与已有的堤防工程配合发挥社会效益，发展前景及经济效益极为可观，因此修建该堤防工程是十分必要的。

1.3 工程布置

受岷县县政府的委托，我中心组织技术人员对该段河道进行了现场勘测

及规划设计，本次治理段河道中心线长 1.48 km，堤防工程位于已修河堤对岸，布量总长 1.35 km，同时布量进、退水闸各一座。

1.4 工程规模及效益

某河干流左岸某镇某村段河堤工程总长 1.35 km，总投资 163.81 万元，其中单位长度河堤投资 121.00 万元/km。工程建成后可保护某镇某村 900 人、990 亩农田的安全，新增土地 12hm²，还可保护沿线公路 1.35km。

该段堤防工程建设所需劳力 1.52 万工日。需水泥 1123t，钢材 0.34t，木材 38.73m³，铅丝 20.25t。

通过国民经济分析评价，内部经济回收率 15.6%，净效益现值 63.79 万元，经济效益费用比 1.27，各项指标均满足《水利经济计算规范》（SD139—85）要求，所以本项目在经济上是合理可行的，建议早日动工兴建。

1.5 工程特性

工程特性见表 1—1。

工程特性表

表 1—1

序号	项 目	单位	指 标	备 注
一	工程概况			
1	工程名称		某镇某村段堤防工程	
2	建设地点		某镇某村	
二	河流特性			
1	河流名称		某河	
2	流域面积	km ²	14350	
3	河流比降	‰	3.086	
4	多年平均洪峰流量	m ³ /s	630	
5	二十年一遇洪峰流量	m ³ /s	1465	
三	工程效益			
1	保护村庄	个	1	
2	保护人口	人	900	
3	保护公路	km	1.35	
4	保护耕地	亩	990	
5	新增土地	亩	180	
四	河堤			
1	型式		铅丝网砼护坡	
2	长度	km	1.35	
3	进、退水闸	座	2	

工程特性表

续表 1—1

序号	项 目	单位	指 标	备 注
五	工程量			
1	开挖砂砾石	m ³	14648	
2	夯填砂砾石	m ³	13041	
3	现浇砼	m ³	4311	
六	材料			
1	水泥	t	1123	
2	钢材	t	0.34	
3	铅丝	t	20.25	
4	木材	m ³	38.73	
七	劳动力	工日		
1	总劳力	工日	15204	
八	投资			
1	总投资	万元	149.85	
2	单位长度河堤投资	万元/km	111.00	
九	经济效益			
1	效益费用比		1.27	
2	经济收益率	%	15.6	
3	经济净现值	万元	63.79	
4	投资回收年限	年	11.6	

2 水 文

某河在岷县境内全长 75km，本治理河段以上流域面积 14350km²。洪水计

算采用上述成果，见表 2—1。

设计洪峰流量计算成果表

表 3—1

流域 面积 (km ²)	多年平均 洪峰流量 (m ³ /s)	C _v	C _s	各频率设计洪峰流量 (m ³ /s)			
				P=1%	P=2%	P=5%	P=10%
14350	630	0.66	3.5C _v	2193	1877	1465	1159

某河干流左岸某镇某村段河堤工程二十年一遇设计洪峰流量采用 1465 m³/s。

3 工程地质

3.1 地质概况

某河干流岷县地处祁吕贺山字形构造体系中部、贺兰山褶皱带南端、六盘山褶皱带西翼、鄂尔多斯台地南端。第四纪以来，受新构造运动、垂直升降运行影响，某河干流区发育成河谷盆地，盆地上游岷县境内均被第四系地层覆盖，干流流经区未发现有大型断裂及大型地质构造发育，区域岩体、构造相对稳定。

3.2 地层岩性及工程地质条件

岷山乡某镇某村段某河河堤工程全长 1.35km，在本河段内某河分叉多，河漫滩宽，最宽处大于 350m，而且主流游荡不定，因而形成了对两岸阶地地坎的淘刷。

河床、漫滩砂砾石厚 4.5~6.0m。漫滩局部地段表层上覆粉细砂、砂壤土，厚 0.2~1.0m，下为砂砾石层。漫滩高出河床 0.5~1.5m 不等。河床漫滩砂砾石物理力学指标：天然密度 $1.8\sim 2.28\text{t/m}^3$ ，干松密度 $1.65\sim 2.0\text{t/m}^3$ ，比重 $2.6\sim 2.78\text{t/m}^3$ ，天然休止角 $24\sim 32^\circ$ ，渗透系数 $K=20\sim 100\text{m/d}$ ，允许承载力 $[R]=0.3\sim 0.4\text{Mpa}$ 。

某河防洪堤堤基为冲积卵砾石层，其承载力完全可以满足本工程的要求。建议水下开挖边坡 1: 1.5。

根据左岸下段的山麓出露地层及产状推测，本段地层为三迭系（T）泥质砂岩、泥质岩、黑色板岩夹粉砂岩组成。以上岩石均较破碎。产状：倾向北东，倾角 $20\sim 40^\circ$ 。

根据近年来对岸新建河堤工程基础开挖深度推测，本段基岩埋深 4.5~6.0m 之间，设计中应将河堤基础埋置于最大冲刷深度以下。根据紧临某镇岷峰村段堤防工程地下水水质化验，地下水无任何腐蚀性。河床砂砾石平均粒径 $d_{50}=27\text{mm}$ 。在冲刷深度计算中堤坡脚处土壤计算粒径大于 15%（按重量计）的筛孔直径为 0.53cm 的级配，卵石含量为 57.4%，砾砂 33.4%，砂子 9.9%；在一般水深条件下，根据河床物质，按其加权平均值求得河床物质的允许不冲流速为 1.36m/s。河床质平均粒径参照过去试验值， d_{50} 采用 25mm。

根据某省地震烈度区划图（50 年超越概率 10%），本工程区地震基本烈度为七度。

3.3 河谷地貌

某河干流两岸普遍发育 I、II 级阶地，III 级以上阶地零星分布，II 级阶地为河谷内最发育，宽阔、连续展布，为重点农业保护区。多数 I 级阶地与现代河床、漫滩地无明显陡坎和分界。现代河床较宽，河床受下伏基岩体及河床砂卵石层控制，河床较稳定。

3.4 天然建筑材料

工程用砂粗骨料从当地河床筛选使用，但必须按要求控制好级配及含泥量，本工程所在区段河床砂砾层经取样试验，粗骨料成品率为 45~60%，质量良好可满足工程需要。细骨料成品率仅为 15~20%，且含泥量较大，并缺少中粗料，故细骨料从距工地 14.3km 某河上游的迭马某河漫滩拉运，该产地砂为粗中砂，质量、数量均满足要求。块石从位于某河下游 9.5km 处的茶埠沟拉运，该产地块石为新鲜石英砂岩，开采率 70%。施工用水从当地河床直接取用。

4 河堤规划布置

4.1 河道演变分析

采用 1/2500 地形图和现场踏勘对治理区 1.5km 河段调查分析,河道形态为:河床宽浅,滩槽高差小,河床比降大,主河槽随着每次洪峰涨落过程中的冲淤变化特征为涨水冲刷,落水淤积。主河槽位置也相应摆动。岸边抗冲能力差,河势变化剧烈,造成河床多滩心,弯顶位置多变,主河床左右游荡,形成 250~450m 宽的河漫滩。

4.2 河相关系

4.2.1 稳定河宽

冲积河流通过自动调整作用,作为较长时期的平均情况,有可能处于相对平衡状态,这种平衡状态内含有几个定量关系。本次设计采用阿尔图宁公式: $B=AQ^{0.5}/J^{0.2}$ 对稳定河宽进行计算。

式中: Q —造床流量, $430\text{m}^3/\text{s}$

J —河床比降,以实测河床比降 3.08%计

A —稳定河宽系数,取 $A=1.6$

经计算得稳定河宽 $B=106\text{m}$ 。某省水利水电勘测设计研究院完成的《某省防洪规划报告(黄河流域)》中为 110m,建议河宽为 200~250m。鉴于该河段上游已建成河堤距基本按 250m 控制实施,因此,该河段堤距仍按 250m 设计。

4.2.2 造床流量

确定造床流量的方法多为经验方法,此河段造床流量直接采用某省水利水电勘测设计研究院完成的《某省防洪规划报告(黄河流域)》成果,造床流量为 $430\text{ m}^3/\text{s}$ 。

4.3 堤线布置

4.3.1 堤线宽度

遵循新旧河堤统一规划,两岸兼顾,因势利导,大弯就势,小弯就直的原则;满足安全、通畅泄洪的要求;堤线宽度不小于造床流量下的稳定河宽。

堤线确定的依据:

现状河道摆幅大,右岸河堤已建成投入运行,左岸无河堤控制段,河势

向左岸扩展。治理段上从上到下基本控制在 250m，以稳定河宽结合河势布置。

4.3.2 治理段工程整体布置

本次某河治理段内右岸已建成河堤是治导线布置的重要控制节点。为了兼顾左右岸利益，又尊重已成的既成事实，本次设计以对岸河堤作为控制点布置，以保证最窄处河宽不小于稳定河宽。

河堤线共由四段组成：0+000~0+350 段，0+350~0+700 段，0+700~1+200 段，1+200~1+350 段。

4.4 河堤交叉建筑物布置

为便于保护区内农田及发展园林灌溉引取某河水，在 0+100 处布置进水涵闸 1 座，1+350 处布置退水涵闸 1 座。

5 工程设计

5.1 堤防级别及防洪标准

根据《防洪标准》GB50201—94、《堤防工程设计规范》GB50286—98，

本工程属Ⅳ等小（1）型工程，河堤工程按时完成级建筑物设计，防洪标准按二十年一遇洪水设计，设计洪峰流量 $1465\text{m}^3/\text{s}$ 。

5.2 河槽断面设计

本河段为游荡性河流，主河槽洪水冲刷后左右摆动，河槽呈宽浅式断面，河床质为砾卵石，河床内砂滩密布，河床糙率 n 取 0.035，河宽 B 按 250m 计，坡降 i 实测为 1/324，计算公式采用 $Q=Bh^{5/3}i^{1/2}/n$ ，河槽水力计算见表 5—1。

堤顶超高： $Y=R+e+A$ ，式中：

R —设计波浪爬高(m)；

e —设计风壅水面高度(m)；

A —安全加高(取 0.5m)；

$$R=(K_0 K_w / \sqrt{1+m^2}) \sqrt{h\lambda}$$

$$e=(3.6 \times 10^{-6} W^2 D / 2g\bar{H}) \cos \beta, \text{ 其值很小忽列不计；}$$

K_0 —坡面粗糙系数, 取 0.90, K_w —查表 C.3.1—2；

$\bar{H}$ —设计水深(m)； $\beta=90^\circ$ ；

λ —浪长, $\lambda=0.389WD^{1/3}$ ；

h —浪高, 采用 $h=0.0166W^{5/4}D^{1/3}$ ；

V —最大风速, 取 $V=16\text{m/s}$, 设计风速 $W=1.5V$ ；

D —吹程, 按规划河宽计, 250m；

波浪爬高计算结果见表 5-1。

洪水河槽断面水力计算成果表

表 5—1

设计频率 (%)	洪峰流量 (m^3/s)	河床坡降	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	波浪爬高 (m)	备注
5	1465	1/324	250	2.19	2.68	0.55	

5.3 冲刷深度计算

5.3.1 一般冲刷深度计算

水流平行于岸坡产生的冲刷深度 h_B 按下式计算：

$$h_B = H_P + [(V_{cp}/V_{允})^n - 1], \quad (\text{《堤防工程设计规范》 D. 2. 2—1})$$

式中:

h_B — 一般冲刷深度(m), 从水面算起;

H_P —冲刷处的水深(m), 以近似设计水位最大深度代替, 取 3. 19m;

V_{cp} —平均流速, 2. 68m/s;

$V_{允}$ —河床面上允许不冲流速, 根据河床平均粒径查表, 取 1. 36 m/s;

n —与护坡在平面上的形状有关, 取 $n=1/4$;

一般冲刷深度 h_B 计算结果见表 5—2。

5. 3. 2 局部冲刷深度 Δh_p 计算

水流斜冲岸坡产生的冲刷深度 Δh_p 按下式计算:

$$\Delta h_p = 23tg(a/2)V^2 / (g\sqrt{1+m^2}) - 30d, \quad (\text{《堤防工程设计规范》 D. 2. 2—2})$$

式中: Δh_p —从河底算起的局部冲深(m), 从河底算起;

a —水流流向与岸坡交角, $a=32^\circ$;

m —防护建筑物迎水面边坡系数, $m = 1: 1. 5$;

d —坡脚处土壤计算粒径, 取大于 15%(按重量计)的筛孔直径 0. 053m;

V —有浅滩的河床水流的局部冲刷流速(m/s), (近似按平均流速 2. 68m/s 的 1. 25 倍算);

局部冲刷深度计算结果见表 5—2。

冲刷深度计算表

表 5—2

设计 频率 (%)	洪峰 流量 (m^3/s)	平均 水深 (m)	最大 水深 (m)	冲刷深度 (m)		备注
				一般	局部	
5	1465	2. 19	2. 99	3. 19	2. 60	

一般冲刷深度从水面算起, 局部冲刷深度从河床算起。

5. 4 河堤设计堤高和基础埋深

按 2001 年《某省防洪规划报告(黄河流域)》及《堤防工程设计规范》GB50286—98, 该堤防工程级别为 4 级, 超高为 0. 8m, 计算波浪爬高为 0. 55。

则堤顶超高为:

$$Y=R+e+A=0.55+0.00+0.80=1.35(\text{m})$$

加上设计水深 2.19, 设计堤高应为 3.54m, 参照已完工河堤设计, 河堤距较宽等因素, 设计堤高取 3.50m。根据冲刷深度计算结果, 结合槽深 0.70m, 河堤埋深确定为 3.30m, 河堤几何总高度为 6.80m。

5.4.1 堤身防护材料

筑堤材料是制约工程造价的主要因素之一, 某河岷县地段河漫滩发育, 砂子石子储量丰富, 且易于开采。块石可在某河下游茶埠沟采运, 运距 10km, 但在开采过程中对生态环境有一定影响。

5.4.2 堤防设计

筑堤材料采用河床砂砾石, 用震动碾洒水碾压, 要求相对密实度不小于 0.6, 河堤形式为坡式断面, 内外边坡均采用 1: 1.5, 堤顶宽度 4.0m。迎水坡采用现浇砼和浆砌石护坡两种方案。

5.4.2.1 现浇砼护坡方案

砂堤碾压、修整成型后, 迎水坡现浇C₁₅砼护坡, 砼厚度由上而下从 0.20m 渐变到 0.30m; 齿墙深 0.70m, 宽 0.50m。为提高砼护面的整体性, 防止裂缝开裂, 在坡面C₁₅砼内布置 8#铅丝网一层, 铅丝网尺寸为 0.15m×0.15m, 铅丝网保护层厚 5cm。砼护坡顺水流方向每 5m 设计三毡四油伸缩缝一道, 缝宽 2cm。

为确保堤内渗水向的堤外排泄, 减小水压力对砼面板的压力和防止积水冬季造成砼面板冻胀破坏, 在护堤上河床面以上设 Φ 50PVC 排水管三排, 排间距 0.50m, 水平方向间距 4m, 排水管呈梅花形布置。

5.4.2.2 浆砌石护坡方案。

砂堤碾压、修整成型后, 迎水坡砌筑M_{7.5}护坡, 浆砌石厚度由上而下从 0.30m 渐变到 0.50m; 齿墙深 0.70m, 宽 0.80m。浆砌石护坡顺水流方向每 10m 设计三毡四油伸缩缝一道, 缝宽 2cm。排水管布置与砼护坡方案相同。

5.4.2.3 方案比较

以上两种护方案施工难度基本相同，浆砌石护坡比砼护坡造价高，且浆砌石护坡块石采运距离较远，对施工有一定影响，开采过程中对生态环境也有一定的不利影响，因此，将整体性较好且投资较省的砼护坡方案作为推荐方案。方案单位工程量投资比较见表 5—3。

表 5—3 河堤护坡形式方案比较表（每 10m）

项 目 名 称	单 位	单 价 (元)	浆砌石护坡		砼护坡	
			数 量	合价 (元)	数 量	合价 (元)
机械开挖砂砾石	m ³	266.47	1.68	447.67		
机械碾压砂堤	m ³	213.21			0.89	189.76
回填砂砾石	m ³	2.23	3.74	8.34	3.52	7.85
M _{7.5} 砂浆砌块石	m ³	13.16	8.25	108.57	8.03	105.67
C ₁₅ 现浇砼护坡	m ³	0.96	8.1	7.78	8.1	7.78
三毡四油伸缩缝	m ²	33.14	0.19	6.30	0.11	3.65
Φ 50PVC 排水管	m	7.53	8.25	62.12	8.25	62.12
8#铅丝网	t	57.15			0.15	8.57
合 计	元			640.86		451.73

5.5 河堤交叉建筑物设计

为便于保护区内农田及发展园林灌溉引取某河水，在 0+100 处各布置进水涵闸 1 座，1+350 处布置退水涵闸 1 座。进水、退水涵闸结构形式相同。涵洞长 800cm，临河侧渐变段长 465cm，背河侧渐变段长 180cm，断面为矩形，宽×高为 100×100cm，侧墙及底板采用现浇 C₁₅ 砼，侧墙厚 30cm，洞底板厚 20cm，顶部预制 C₂₀ 砼盖板厚 10cm。临河侧设 100×100cm 铸铁闸门一扇，采用 10kN 手动启闭机控制。

6 施工组织设计

6.1 施工安排和要求

6.1.1 施工组织

为了保质保量按期完成施工任务，水利局应成立工程建设领导小组，统

一指挥工程施工，并抽调若干名技术人员，专职搞好技术及质检工作，确保工程质量。

6.1.2 施工安排

根据国家投资、当地劳动力以及季节等情况，该工程施工可按防汛要求，安排在一年内的非汛期施工，并在汛前完成河堤护坡砼施工。

6.1.3 施工条件

工程所在区域，道路通畅，车辆通行便利，交通方便。施工用电可就近从岸边接线，施工用水可就地解决。

6.1.4 施工要求

6.1.4.1 砂砾石堤：砂砾石堤填筑前必须清除基地的耕作层，施工必须采用震动碾分层洒水碾压填筑，碾压相对密度不小于 0.6，狭窄、边角部位辅以人工平整，蛙式打夯机夯实，并按施工规范要求 and 有关规定取样试验，做好记录，填筑砂堤砂卵石料限在迎水坡脚 60m 以外挖取，不能就近取砂堆堤，以防建堤后水流主流倒向河堤，形成横向水流加剧局部冲刷而影响河堤安全。

6.1.4.2 砼护坡：砼护坡对于基础的不均匀沉陷特别敏感，因此，必须在砂堤和边坡严格按要求夯实后浇筑。由于砼护坡边坡较陡，为了保证砼施工质量，现浇砼必须采用干硬性砼，水灰比控制在 0.6 之内，且采用有模（滑模）浇筑，并用振捣出浆，原浆收面，按规范要求定期养护。为保证浇筑厚度，浇筑砼前应采用低标号砂浆对砂堤表面固结。砼护坡完工后，要对基础开挖部分回填碾压密实，砼标号、浇筑尺寸、铅丝网绑扎必须按设计施工，经保证工程质量。

6.2 河堤管理

河道堤防工程管理，按照水利部 1981 年颁发的《河道堤防工程管理原则》执行。

该段河堤工程完工后，移交岷县水利局管理。要求管理人员要搞好河堤的检查、养护、维修、绿化、防汛抢险及经营管理等各项工作。

为了便于防汛抢险，堤顶留有 4.0m 宽的路面。

7 环境影响评价

7.1 工程施工对环境的主要不利影响

7.1.1 建筑材料开挖对环境的影响

本次规划的堤防工程建设，其建筑材料以砂石料为主，在开挖过程中将

破坏原地貌和自然植被，引起局部水土流失。

7.1.2 基础开挖对环境的影响

由于防洪堤施工中布设的点多线长，基础开挖深，产生泥沙量相对较多，除部分可利用外，其余直接进入河流，增加河流的泥沙含量。

7.1.3 施工人员丢弃的生活垃圾对环境的影响

施工人员的生活垃圾、生活污水等若管理不善，会对施工场地、营地附近的水环境带来不利的影响。

7.1.4 施工噪声对环境的影响

施工期间，施工机械、建筑材料运输交通噪音和扬尘等将会对周边居民产生噪声、大气环境方面的不利影响。

7.2 防洪工程对环境的主要有利影响

7.2.1 减轻洪灾对当地人民生命财产安全的威胁，具有较大的社会效益。

7.2.2 治量水土流失，具有较好的环境效益。

7.2.3 减轻洪水对耕地的侵蚀和岷县某河十里风情线的威胁，具有较好的经济效益。

通过综合整治，将有效地保证岸边土地，减轻洪水对土地的侵蚀和造成的经济损失，充分发挥土地的生产能力。

7.3 结论与建议

防洪工程在工程施工期间对环境的不利影响是短暂和轻微的，而工程对环境的有利影响是长远和显著的。

在工程施工过程中对料场植被和原地貌的破坏，必须进行恢复，岸边应营造防护林进行绿化美化。

8 工程投资估算

8.1 编制说明

8.1.1 编制原则

工程地处定西地区岷县境内，海拔高程 2000~2500m 之间。人工费乘以

1.1 的系数，机械乘以 1.25 的系数。工程隶属河道治理项目，投资估算按以工代赈小（二）型农田水利工程标准编制。

8.1.2 编制办法

参照水利部水规（1990）825 号文关于试行《水利水电工程可行性研究投资估算编制办法》、某省水利厅甘水规发[1992]15 号文颁发的《某省水利水电工程初步设计预算编制办法》、《某省以工代赈小型水利工程概（估）算费用构成及计算标准》进行编制。

8.1.3 采用定额

建筑工程采用某省水利厅（1996）颁发的《某省水利水电建筑工程概算定额》，水利部（1992）颁发的《水利水电工程设备安装概算定额》，计算单价扩大 10%，施工机械台班费执行《某省水利水电施工台班费定额》。

8.1.4 基础单价

1、人工工资：工程地处岷县境内，工资按工程等级和地区类别计算结果为：土方工程人工工资：13.57 元/工日；石方砌筑工程人工工资 14.43 元/工日，砼、安装机械台班人工工资 15.29 元/工日。

2、主要外调材料：工程所需水泥选用武山鸳鸯镇水泥厂产品。汽油、柴油由岷县石油公司供应。钢筋、钢材、木材等其它材料均从岷县物资部门或市场直接采购。上述材料均由汽车运输至工地，工地材料预算价包括原价、运杂费和采购保管费。

3、当地建材

砂子：当地购买价 20.00 元/ m^3 ，汽车运输 5km，经计算单价为 27.75 元/ m^3 。

石子：当地购买价 15.00 元/ m^3 ，汽车运输 5km，经计算单价为 22.85 元/ m^3 。

块石：地购买价 25.00 元/ m^3 ，加拖拉机运输 20km，经计算单价为 45.94 元/ m^3 。

4、电价：采用电网供电，每度电价 0.63 元。

5、水价：当地河道拉运，确定为 0.50 元/ m³。

6、风价：采用单价 0.18 元/m³。

8.1.5 间接费：以人工费为基数计取，土方工程按人工费的 15%，石方、砂石备料工程按人工费的 20%，砼工程按人工费的 35%，设备安装工程按人工费的 45%，其它工程按人工费的 30%计取。

8.1.6 计划利润、税金：计划利润按直接费和间接费之和的 3.0%计取，税金按直接费、间接费、计划利润之和的 3.22%计取。

8.1.7 其他费用

1、建设管理费：按建安工程费的 1.5%计取。

2、建设监理费：按建安工程费的 1.0%计取。

3、勘测设计费：按建安工程费的 2.0%计取。

4、工程质量检测费：按建安工程费的 0.1%计取。

8.1.8 预备费

基本预备费按一至四部分投资合计的 5%计取。

8.2 估算指标

经投资估算，该工程总投资 149.85 万元，单位造价 111.00 万元/km。其中河堤工程投资 126.77 万元，水闸工程投资 1.41 万元，金属安装工程投资 1.15 万元，临时工程投资 7.12 万元，其它费用 6.27 万元。

主要工程量：开挖砂砾石 14648m³；填筑砂砾石 13041m³；砼及钢筋砼 4311m³；制作钢筋 0.34t，绑扎 8#铅丝网 20.25t。

主要材料：水泥 1123t；钢材 0.34t；木材 38.73m³，铅丝 20.25t。

总工日：15204 个工日，所需人工费 23.25 万元。

工程估算详见附表。

9 经济评价

某河干流左岸某镇某村段河堤工程是一项防洪工程，规划河堤长 1.35km，保护岷山乡某村 900 人、990 亩农田的安全，新增土地 12hm^2 （180 亩），还可保护某镇某村段公路 1.35km。

9.1 工程投资及费用

9.1.1 工程投资

堤防工程估算总投资 149.85 万元，工程计划三个月完成。

9.1.1 工程费用

工程费用包括项目的固定资产投资和年运行费。

1、本工程固定资产总投资 149.85 万元。

2、工程年运行费包括管理人员工资及福利费、维修费、其它费用等。

(1) 工资及福利费：工程管理人员 2 人，人员工资按每人每年 7800 元计。

(2) 维修费：根据《水利工程经济评价规范》(SL72—94)，折旧费按固定资产价值折旧率 3.6%求得为 5.39 万元，大修理费按固定资产投资的百分率 1.5%计取为 2.25 万元，共计维修费为 7.64 万元。

(3) 日常维修费：按大修理费的 50%提取，即 1.13 万元。

(4) 其它费用：其它费用包括行政管理、辅助材料等，按以上费用之和的 10%计取，即 1.03 万元。

以上四项目作为设计水平年年运行费，共 11.36 万元。

9.2 工程效益

本工程是以防洪为主的工程项目，其工程效益有防洪效益、综合效益。

9.2.1 防洪效益

防洪效益为新增土地效益，用于开发旅游业、兴建度假村等，平均收益为 2000 元/亩，年效益为 36 万元。

9.2.2 综合效益

工程建成后，可保护某镇某村 900 人、990 亩农田的安全，还可保护沿线公路 1.35m。由此产生的综合效益为 2.6 万元。

本工程总效益为 38.6 万元。

9.3 经济效益评价分析

根据《水利建设项目经济评价规范》(SL72—94)，堤防工程的折旧年限为 25 年，社会折现率采用 12%，工程投资以当年年初一次投入，基准年选在工程受益年年初，即工程开工后的第二年，分析采用动态法。

9.3.1 主要经济指标

工程投资现值： $K_0 = \sum K_i (1+R)^{-T_i} = 149.85$ 万元。

工程运行费现值： $C_0 = A[(1+R)^n - 1] / R(1+R)^n = 89.1$ 万元。

工程效益现值： $B_0 = A[(1+R)^n - 1] / R(1+R)^n = 302.74$ 万元。

主要经济指标

1、总净效益现值

$P_0 = B_0 - (K_0 + C_0) = 63.79$ 万元

2、平均年净值效益

$P = P_0 \times R(1+R)^n / [(1+R)^n - 1] = P_{(A/P, 12\%, 25)} = 7.65$ 万元

3、效益费用比

$R_0 = B_0 / (K_0 + C_0) = 1.27$

4、经济内部收益率 (EIRR)

经济内部收益率按式 $(EIRR) = \sum (B - C)_T (1 + EIRR)^{-T} = 0$ 计算。

式中：EIRR——经济内部收益率

B——年效益 (万元)

T——计算期各年序号，基准点序号为 0

计算得 $EIRR = 15.6\%$

5、投资回收年限，动态： $T_d = 11.6$ 年。

项目现金流程计算见表 9—1。

9.3.2 财务敏感性分析

为检验本工程项目的抗风险能力和预测经济评价的可靠程度，选择影响经济评价的主要因子 (投资、运行费及效益)，对其可能变化的幅度和组合机遇进行分析，计算出相应指标，以供评价和决策时参考，见表 9—2。

敏感性分析表

表 9—2

浮动因子	经济效益费用
投资+10%	1.23
效益+10%	1.25
效益-10%	1.24
投资+10% 效益+10%	1.32
投资+10% 效益-10%	1.18
设计情况	1.27

9.3.3 经济评价

从国民经济评价指标来看，按动态投资计算时，项目经济内部回收率 15.6%，高于社会折现率 12%，经济净收益现值（当 $R=12\%$ 时）为 89.1 万元，经济效益费用比 1.27，大于 1.0。从敏感性分析结果可以看出，在各种情况下，效益费用比都大于 1.0，有较强的抗风险能力，说明本项目国民经济评价指标良好，在经济上合理可行。

本项目实施后，将在防洪、综合经营管理等方面取得较大的经济效益，而且对改善当地生态环境具有良好的社会效益。因此建议应尽快立项建设，及早发挥效益。