

项目编号：97-

密 级：

# 江津滨江西段方案优化研究报告

重 庆 交 通 学 院

2000 年 11 月

项目编号：97-

密 级：

# 江津滨江西段方案优化研究报告

重 庆 交 通 学 院

2000 年 11 月

项目名称：江津滨江西段方案优化研究报告

委托单位：江津市滨江路西段河岸整治工程指挥部

承担单位：重庆交通学院

研究单位：河海建筑工程系

项目负责人：何光春副教授

主要研究

人 员： 何光春副教授      王绍成教 授  
汪 勇副教授      赵志舟讲 师  
沈 可工程师      周世良讲 师  
程 洁工程师      刘明维讲 师

陈嘉琴教 授

报告编写：何光春副教授

# 目 录

第 1 章	概论	1
1.1	课题的提出	1
1.2	工程概况	3
1.3	研究的主要任务和目的	8
第 2 章	工程建设条件分析	10
2.1	工程的自然条件	10
2.2	工程的施工条件	14
2.3	工程的资金和管理情况	15
2.4	工程建设条件综合分析	16
第 3 章	方案研究及优化方案	17
3.1	原工程拟用方案	17
3.2	新的方案拟定	21
3.3	方案优化	25
3.4	优化方案的设计计算理论研究	26
第 4 章	方案实施	38
4.1	方案实施步骤	38
4.2	优化方案的施工方法	41
4.3	方案实施的质量控制	53
第 5 章	研究结论及建议	59
5.1	研究结论	59
5.2	问题和建议	60

参考文献

致谢

附图

# 第1章 概 论

## 1.1 课题的提出

江津市位于长江上游，在重庆上游 72km。江津主城区由位于长江右岸的几江镇组成。长江在江津段蜿蜒成“几”字形，几江镇由长江环抱，三面临水。

江津是重庆组团式、网络化城镇发展格局中的重要组成部分。根据要把江津建设成为长江上游地域城镇核心和经济繁荣、文化发达、环境优美、社会文明的现代化中等城市的城市建设总体目标规划，整治江津长江河岸，是城市建设的基础工程，是城市防洪的需要，也是社会发展进步的必然。

江津长江几江河岸整治工程，即滨江路工程，早在 1988 年就列入重庆市人民政府批准的江津市城市总体规划中。1992 年~1995 年，滨江工程的示范段——中段车渡码头至通泰码头约 1200 米已开工并建成投入使用。江津滨江工程西段（通泰码头至江津长江大桥）是江津长江几江河岸整治工程的重要组成部分，是江津长江河岸整治工程的继续。江津长江几江河岸整治工程 91 年就开始收集资料和调查论证工作，91 年正式委托重庆交通学院水港工程系进行河岸线研究论证，94 年 2 月完成论证研究报告，94 年 12 月通过了专家评审鉴定。随后由建设单位

完成了该项目的工程可行性研究报告，提出了该工程的建设方案。

江津市滨江路西段河岸整治工程指挥部委托重庆交通学院工程设计所承担了江津滨江工程（西段）的主体工程——护岸大堤的设计任务。设计单位根据江津市人民政府 1995 年修编的《江津市城市总体规划》、重庆市农机水电局和重庆市防汛指挥部关于《江津长江几江河岸防洪工程的报告》的批复、重庆交通学院《长江鲤鱼石河岸整治初步研究报告》及专家评审意见、江津市人民政府和江津市滨江路西段河岸整治工程指挥部关于滨江路西段建设的有关意见，提出了 1 个平面方案和 6 个结构设计方案。考虑到整个滨江工程建造风格的统一，护岸大堤断面型式均推荐为路堤式形式；结构型式有条石圪工结构、水下混凝土结构、混凝土空箱结构、混凝土扶壁结、加筋土直立高墙和加筋土路堤结构。

考虑到工程的“三大一新”：工程规模庞大，上游自江津长江大桥、下游至米帮沱码头止长约 3600 米的滨江工程护岸大堤为江津历史上最大的市政和防洪工程；工程投资巨大，工程投资超过 2 亿多元；工程施工难度很大，有 2 公里多在水下施工，回填土石方约 300 多万方；工程结构型式新颖——推荐采用加筋土结构方案。工程方案的优劣对工程质量、工期和工程造价影响很大，特别是工程造价，优秀的方案将直接产生数千万元甚至上亿元的经济效益。为此，江津市滨江路西段河岸整

治工程指挥部特委托重庆交通学院对滨江西段工程进行优化专题研究，以期获得最佳的经济效益和最好的工程效益。

## 1.2 工程概况

### (1) 工程背景

江津市幅员 3200 平方公里，人口 144.84 万，资源丰富，交通发达，成渝铁路、成渝高速公路横贯东西，川黔铁路、川黔公路、渝东公路贯穿南北。长江流经市境内 127 公里，境内长江沿线有较大港口 6 处，历来是相邻各县市的物资集散地，是黔北、川东南地区进入重庆的门户，同时也是重庆的工业区之一，素有蜀中巨邑之称。

自改革开放以来，江津的经济建设发生了巨大的变化，95 年国民生产总值达 60 多亿元，工农业总产值 30 多亿元，财政收入超过 1 亿元，江津为全国百强县（市）之一。但是，作为全市政治、经济、文化中心的江津城区，从公元 487 年设县至今已有 1500 多年，江津城区长江几江段河岸却一直处于天然状态，长期受江水侵蚀，岸线参差不齐，沿江垃圾成堆，污水横流，既影响城市景观和城市形象，更对长江造成很大污染。千余年来，沿江有大量历史遗留下来的公用与民用建筑，由于位于低洼地带，稍有洪水，沿岸居民苦不堪言，人民生命财产受

到严重威胁，并给国家和人民财产造成重大损失。按 50 年一遇洪水位计算，淹没城区面积达 150 公顷，被淹建筑 40 万平方米，造成直接经济损失达 1.5 亿元。以 1991 年“8.11”洪灾为例（洪水位 197.2 米），市区沿江受灾居民 793 户，受灾 2683 人，被淹房屋 3000 间，有 36 家企业被迫停工停产，直接经济损失 4500 多万元。

洪水给江津的经济建设带来严重影响，给江津人民生命财产安全带来严重威胁，人民迫切希望建设滨江路、整治几江长江河岸；江津城市建设和经济发展需要建设滨江路、整治几江长江河岸；长江河岸环境治理和江津城区环境治理也必须建设滨江路、整治几江长江河岸；改善江津城区交通、发展航运要求建设滨江路、整治几江长江河岸；提高江津人民的居住条件和促进文化旅游事业的发展应该建设滨江路、整治几江长江河岸。因此，整治长江几江河岸，建设滨江工程，是非常必要的，也是十分紧迫的。

## **(2) 工程任务和作用**

根据江津市城市总体规划，江津长江河岸整治工程的建设，首先是提高城市的防洪标准（20~50 年一遇），保护城市河岸，保护城市安全；第二，改善沿江环境，治理河道污染，保护三峡库区环境；第三，建设滨江公路，营建沿江绿化林带，改善城市面貌，美化城市环境，改善人民生活条件和招商引资基础



条件，促进当地的经济发展；第四，进行港口码头建设，发展水运；第五，保护土地资源，减少水土流失，促进城市建设发展。

### (3) 工程规模

江津滨江工程是集防洪、河岸整治、治理沿江环境、改善城市交通、发展水运、美化环境和进行城市建设的一项综合建设工程。按江津市城市规划、防洪要求、河道情况、建设的可能性和经济能力，该工程建设项目的具体规模为：

① 修筑长约 3640m 的护岸大堤工程，采用 20~50 年一遇的防洪标准；

② 改建江津米帮沱货运码头，货运泊位 4 个，200~500 吨级；

③ 铺设排水管涵约 601m；

④ 建设下河公路 2 条，总长 360 m；

⑤ 建设滨江路 3.6km，滨江路路幅占地面积 115200 m<sup>2</sup>，道路面积约 79200m<sup>2</sup>；

⑥ 建设沿江绿化林带 10.98 公顷（约 165 亩，含斜坡绿化带）。

### (4) 整治工程河岸线论证和确定情况

经过 3 年多的调查，收集资料和初步论证，在此基础上对

该河段建立了准二维数学模型，根据该河段实测的洪、中、枯水的水面线及流量，计算出河床糙率及有关参数。并根据河道情况和洪水水流情况，提出了三个可能的护岸大堤岸线（方案 I、方案 II、方案 III）。分别用建立的准二维数学模型对 I、II、III 方案的水位、流速变化和流向分布进行了详细的分析计算。得出了不同流量下水位、流速的变化情况、水位壅高值等。计算分析结果表明：与天然河道相比，大堤建设后水位最大升高值方案 I 为 0.176 米，方案 II 为 0.234 米，方案 III 为 0.308 米；流速分布位置不变，断面流速分布也基本不变。即整个河势基本不发生变化。详细的计算分析和多方案比较，为护岸大堤工程设计和该工程建设项目的实施提供了可靠的依据。

研究成果由重庆市农机水电局组织有水利、水文、防洪、航运、航道、港口等方面的专家组成的专家鉴定委员会。专家组鉴定意见认为，该项目研究分析技术路线合理，研究报告内容比较丰富，依据可靠，计算方法合理，结论符合客观变化规律，成果可信。考虑到码头等的作业条件，工程实施的可能性和经济性，建议护岸大堤工程以方案 I 至方案 III 之间进行选择确定。

设计方案以《长江鲤鱼石河岸整治初步研究报告》和专家评审意见为依据，综合考虑，相互兼顾，多方案进行技术经济论证，确定了护岸大堤工程的设计岸线方案，即关键段以方案 I 为准，其它段以方案 II 为准。

## (5) 平面布置及结构方案简介

平面上按研究报告的 3 个方案线和专家鉴定意见,提出了多个组合方案,经反复筛选比较后,设计单位正式提出了 1 个平面布置方案。

平面方案在上、下游两端与原河岸岸坡坡顶顺接,中间以研究报告和专家鉴定意见为依据确定护岸大堤工程前沿线。在上游和下游分别布置有下河公路,下游端改造江津货运码头——米帮沱码头;滨江路路幅 30m,路外侧绿化带 20~32m(其中斜坡宽 10 m)。护岸大堤挡墙墙顶高程 193.00,墙顶 2 m 宽平台,1:2 花格斜坡,坡顶高程 198.50~199.50,防汛墙顶高程 199.70~200.70。

货运码头为三阶直立式码头结构,第一阶码头宽 15 m,第二阶宽 15 m,可做码头装卸作业和枯、中水堆场。

根据该处的地形地质情况、护岸工程的使用要求和平面布置,结构方案提出了 6 种方案,经分析比选后提出了 2 种代表方案,即加筋土结构方案和圬工重力式结构方案。

两种方案断面型式均为路堤式,护岸大堤下部分为直立挡墙,上部分为斜坡。挡墙墙顶高程 193.00,墙顶 2 m 宽平台,1:2 砼花格斜坡,坡顶高程 197.00,坡顶设条石矮墙,墙顶高 199.00~199.80;矮墙上设防汛墙,防汛墙顶高程 199.70~200.70。

经综合比较，特别是考虑鉴定会专家对河岸线确定的意见、工程建设实施的可能、工程的景观要求和综合效益，**推荐采用加筋土结构方案。**

## (6) 设计方案的初步综合评价情况

江津滨江工程护岸大堤(西段)，工程效益主要体现在社会效益和环境效益上。首先，它保护了河岸，提高了城市的防洪能力，保障了人民群众的生命财产安全。第二，改善了沿江环境，减少了对长江的污染，特别是对三峡库区库尾河段的污染。第三，美化了城市沿江地区，使城市面貌得以改观，改善了人民的居住和生活条件。第四，对发展水陆交通，使江津的铁路、公路、水运形成一体，对江津经济发展和社会进步创造了良好的基础条件。第五，它有利于保护农用耕地，保护土地资源，推动城市建设，有利于促进旅游发展，促进经济技术开发。

总之，江津滨江工程护岸大堤(西段)，在经济上基本合理，防洪效益、社会效益和环境效益显著。

## 1.3 研究的主要任务和目的

鉴于该工程“三大一新”的特点，该课题研究的主要任务和目的就是优化护岸大堤结构方案，采用先进技术和先进的结构方案，大幅节约工程造价，以期获得最佳的经济效益和最好

的工程效益。

课题研究的具体任务和目的如下：

① 优化护岸大堤结构，使大堤工程造价大幅降低，力争节约工程造价在 50%以上；

② 减小施工难度和缩短工期，工程难度大幅降低，力争工期缩短 20%以上；

③ 工程主要材料和实物消耗量大大减少；

④ 工程外观壮丽，整体景观优于原方案；

⑤ 工程总体布局上综合平衡，防洪、交通、绿化、建设协调，该工程的综合效益达到最佳。

## 第 2 章 工程建设条件分析

### 2.1 工程的自然条件

#### (1) 河道概况

江津江津长江河段位于长江上游中段，上游距宜宾 300km，下游距重庆 72km。该河段属山区河流，河道蜿蜒曲折，宽窄相间，平面呈藕节状。长江在江津河段蜿蜒成“几”字形横贯东西。上游入口段为急弯段，中部为分汉段，下游出口为弯曲段。江津市市区位于三面环水的沿江地带。

该河段平面上呈连续弯曲形态。上游急弯段洪水河宽 500~600m，急弯段右岸形成五举沱，左岸形成汤包沱，汤包沱以下进入江津分汉河段。德感坝为位于左岸一侧的大磙坝，长约 4km，最宽处约 800m，磙坝坝顶高程 191m（黄海，下同）左右，枯水期全部出露；当水位超过 184m（相应流量  $8500\text{m}^3/\text{s}$ ）时，江津坝左汉开始分流，当洪水期水位超过 191m 时，江津河段洪水河宽大约 1200m，枯水期水流归右汉，河宽约 400m。分汉段下游为弯河道，洪水河宽约 400m，枯水河宽 300m 左右。

#### (2) 气象

江津地处亚热带湿润东南季风气候区。冬暖、春旱、夏热是其一大特点。常年平均温  $18.4^{\circ}\text{C}$ 。雨量充沛而多夜雨和秋雨是又一特点，常年平均降雨量  $1030.7\text{mm}$ ，5~9月降水量约占全年的70%，在时空分布上不均匀。该地气候的第3个特点是湿重、雾多、日照少。年平均相对湿度为70%~80%。由于受地理环境影响，风速较小，年平均风速  $1.2\text{m/s}$ ；风以冬、春两季较多，强风大都发生在夏季，并常伴有雷雨天气过程，常风向NE。

### (3) 水文

#### ① 特征水位

江津长江河道属山区河流，其水位特点是洪枯明显，水位差大，枯水期水位平稳，洪水期暴涨暴落，变幅大，历时短。江津上游71公里处有水利部长江水利委员会朱沱水文站。根据该站40余年资料（1954年~现在），采用水面比降和相关分析推算，滨江工程护岸大堤（西段）下端（即米帮沱码头处）各特征洪水位如下（黄海高程）：

P=20%洪水位	194.90m
P=10%洪水位	196.34m
P= 5%洪水位	197.68m
P= 2%洪水位	198.33m
P= 1%洪水位	200.46m

江津市政府 96 年发布的河道防汛“三线”管理规定:

警戒水位线水位	194.50m
保证水位线水位	196.50m
河道管护线水位	193.00m

## ② 水流泥沙概况

根据上游 71km 处的朱沱水文站有关资料,该河段年径流量 2688 亿  $m^3$ , 年平均流量 8523  $m^3/s$ , 洪水流量约为 30000  $m^3/s$ , 枯水流量 2180  $m^3/s$ 。悬移质年输沙量为 3.2 亿吨, 年平均含沙量为 1.16  $kg/m^3$ , 侵蚀模数 457  $t/km^2$ 。推移质年平均推移量 322 万吨, 卵石最大粒径大于 200mm, 中值粒径 57mm。

该河段来水来沙量年内分布不均匀, 来水来沙主要集中在汛期的 7~9 月, 其径流量占全年的 52.7%, 输沙量占全年的 78.3%, 其推移质占全年的 90% 以上。

## (4) 地貌及地质

工程场地位于长江右岸河漫滩上, 枯水期漫滩宽度 50~290 米不等, 地面高程 179~191 米, 临江前部坡度 2~6 度, 大部分呈凹型河岸。沿岸有多条污水小冲沟, 漫滩上形成多处人工坑。

工程场地处于近南北向江津向斜两翼近轴部地段, 岩层为中侏罗统遂宁组紫红色泥质岩层, 在西段河岸底部均有出露, 岩层成单斜薄层状产出, 倾向  $85^\circ\sim 165^\circ$ , 倾角  $6^\circ$ 。层面裂隙发



育，岩体完整性较好。

场地表层覆盖层为第四系全新统淤泥质沙土、砂土、砂卵石层，为坡积和洪积而形成；靠城区岸坡为人工堆积的各类垃圾。在护岸工程构筑物范围内，场地表层大部分为砂卵石；岸坡后缘有部分砂壤土和亚粘土，表层下均为砂卵石层。砂卵石层主要由卵石和中细砂组成，呈中密~紧密状，卵石粒径50~150mm，呈浑圆形和扁园形状，卵石约占50%以上。

### (5) 水文地质

场地位于江边岸坡，地下水丰富，水深随江水涨落而变化。砂卵石层均为含水层，其孔隙大，富水条件好，径流畅通，渗透系数大。根据附近工程的现场试验，渗透系数达116m/昼夜。地下水径流坡度小、埋藏浅、矿化度低， $\text{Ph}=6.5\sim 7.0$ ，呈中性。

### (6) 地震

江津为少震、弱震区，根据重建委〔1992〕82号文件，该地区场地基本地震烈度为VI度。

### (7) 地质条件评价

工程场地地形平缓，地质构造简单，持力层或岩层埋深浅，岸坡除上游岸坡后缘上方原“聂帅馆”有滑坡产生外，其余地段均未发现滑坡等不良地质现象，场地稳定性好，适宜于河岸