

Comparison of Embankment Engineering and Embankment Type

Shimiao Xiang

Yangtze River Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

The embankment is an important flood control project in China. The project design plan should focus on the role of flood control, according to the local project needs, combined with the urban planning and construction and the safety of local residents' industrial production, the structural design should be done reasonably. In the design of embankment engineering, various data should be clear and clear, this paper briefly analyzes different design schemes of embankment engineering, and proposes design suggestions.

Keywords

embankment engineering; design; scheme

堤防工程与堤防型式比选

向世淼

长江勘测规划设计研究有限责任公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘 要

堤防是中国重要的一项防洪工程。工程设计方案应以防洪作用为主,根据地方工程需要,结合城市规划建设和当地居民工业生产安全等问题,合理做好结构设计。在堤防工程设计中各项数据应明了清晰,论文针对堤防工程不同的设计方案进行简要分析,并提出设计建议。

关键词

堤防工程;设计;方案

1 工程概况

本工程现状保护对象包括城镇、乡村、农田,保护人口约 1.2 万人,保护农田约 1.3 万亩。按照《防洪标准》(GB50201—2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2017)的规定,确定本工程等别为 V 等,防洪整治标准为 10 年一遇,主要建筑物级别为 5 级,次要建筑物级别为 5 级。

拟建工程场地类别属于 II 类,50 年超越概率 10% 时,地震动峰值加速度分区值为 0.2g,地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.40s,抗震设防烈度为 VIII 度,设计地震分组为第三组。

2 堤防型式比选

针对淹没范围较大、地形相对平缓且有重要保护对象部位,可采取堤防型式 A,如图 1 所示,即采用 M10 浆砌石衡重式挡墙防洪堤,墙顶宽 0.8m,超高部分采用 1.2m 高

钢筋混凝土防浪墙。防洪堤堤顶宽 4.0m,墙背采用开挖料回填。M10 浆砌石防洪堤设排水孔,间、排距 $2\text{m} \times 2\text{m}$,挡土墙每隔 15m 设结构缝,缝宽 2cm,缝内采用高压闭孔泡沫板填缝。该堤防型式主要用料为浆砌石和开挖料回填,施工条件相对简单^[1]。

针对淹没范围较大、地形相对陡峭且有重要保护对象部位,可采取堤防型式 B,如图 2 所示,即采用 M10 浆砌石仰斜式挡墙防洪堤,墙顶宽 1.5m,超高部分采用 1.2m 高钢筋混凝土防浪墙。防洪堤堤顶宽 4.0m,墙背采用开挖料回填。M10 浆砌石防洪堤设排水孔,间、排距 $2\text{m} \times 2\text{m}$,挡土墙每隔 15m 设结构缝,缝宽 2cm,缝内采用高压闭孔泡沫板填缝。该堤防型式主要用料为浆砌石和开挖料回填,施工条件相对简单^[2]。

针对淹没范围较大且有重要保护对象部位,也可采取堤防型式 C,如图 3 所示,即采用抛石、浆砌石挡墙、钢筋石笼等组合,具体为:采用两级挡墙复式断面,一级(最下一级,下同)挡墙为浆砌石衡重式,挡墙底脚河滩部位采用 1.5m 厚抛石护底至 $P=10\%$ 枯水期水位高程;一级和二级(上一级,下同)挡墙间设戗台,戗台高程为 $P=10\%$ 枯水

【作者简介】向世淼(1994—),男,土家族,中国湖北恩施人,本科,助理工程师,从事水利水电工程研究。

期水位以上1m,采用干砌石铺砌并设1.2m高沿河栏杆;二级挡墙为钢筋石笼重力式,挡墙顶部高程为P=10%洪水水位高程;挡墙顶部采用1.2m高钢筋混凝土防浪墙作为超高挡水结构,堤顶设混凝土防汛道路;堤防反坡根据地形采用草皮护坡^[3]。

本方案一级和二级挡墙间设戕台, P=10% 枯水期水位以上 1m 采用钢筋石笼重力式挡墙, 枯水期景观和生态效果较好, 但该方案回填土石料较多, 存在居民及游客攀爬钢筋石笼重力式挡墙导致坠落的安全隐患。

针对淹没范围稍大、挡水高差不大且有重要保护对象部位,也可采用堤防型式 D,如图4所示,即采用抛石、钢筋石笼、钢筋混凝土生态框等组合,具体为:采用坡式断面, P=10% 洪水水位高程以下为阶梯式钢筋石笼贴坡护岸,坡比不陡于 1 : 1 随自然稳定坡比布置,石笼底部设置混凝土基础,必要时基础河滩部位采用 1.5m 厚抛石护底; P=10% 洪水水位高程上超高部分,采用钢筋混凝土生态框护

坡,框间铰接并内填充块石;堤防反坡根据地形采用草皮护坡^[4]。

本方案主要采用抛石、钢筋石笼、钢筋混凝土生态框,枯水期景观和生态效果较好,但该方案横断面相对较长,永久占地多,回填土石料较大,存在居民及游客攀爬钢筋石笼重力式挡墙导致坠落的安全隐患。

针对淹没范围较大、挡水高差大且有重要保护对象部位,也可采取堤防型式 E,如图5所示,即采用 C30 钢筋混凝土扶壁式挡墙防洪堤,墙宽 1.0m,底板厚 1.0m,扶壁宽 1.0m,扶壁间距 5m,挡墙顶部设钢筋混凝土防浪墙,高 1.2m,厚度 0.4m。防洪堤堤顶宽 4.0m,墙背采用碎石土回填,背水侧坡度 1 : 2,超高部分采用 1.2m 高钢筋混凝土防浪墙。该堤防型式主要用料为钢筋、水泥和开挖料回填。

本方案挡墙为 C30 钢筋混凝土结构,工程所在地水泥和钢筋材料价较高,挡墙高度 8~13m,墙面板和扶壁很薄,江河枯水期短,水势较大,施工立模困难、施工难度大。

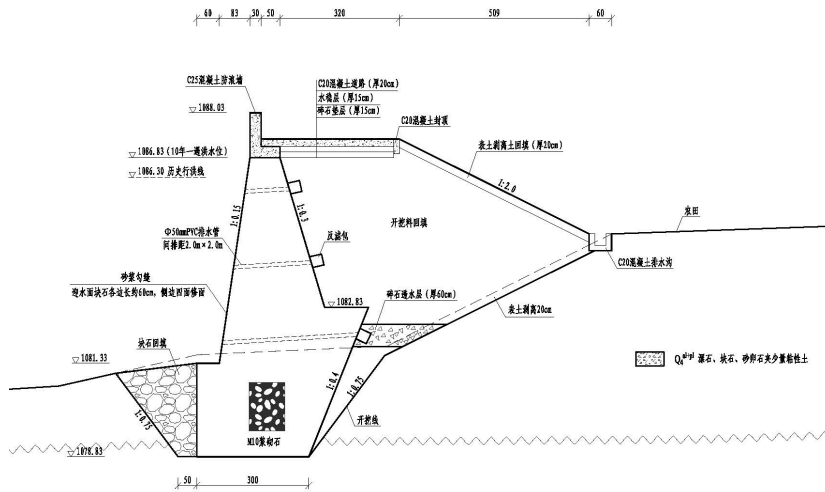


图 1 堤防型式 A 断面示意图

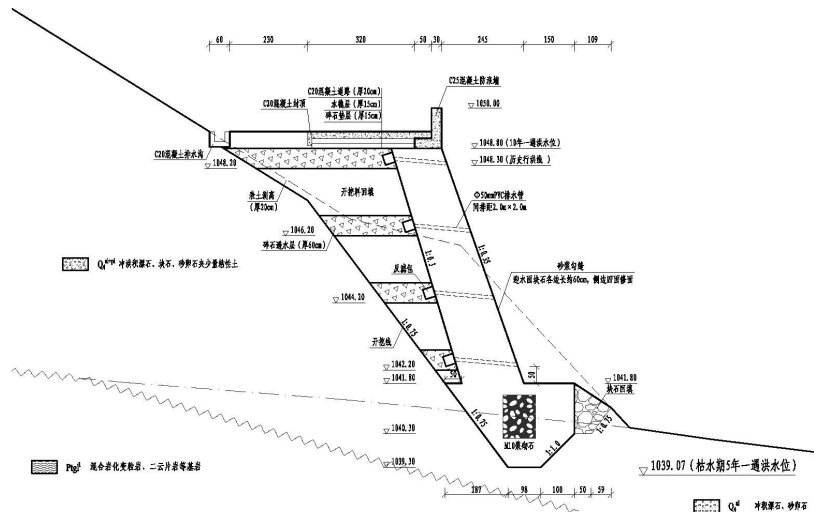


图 2 堤防型式 B 断面示意图

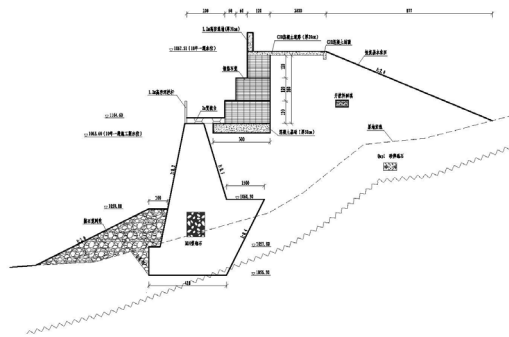


图3 堤防型式C断面示意图

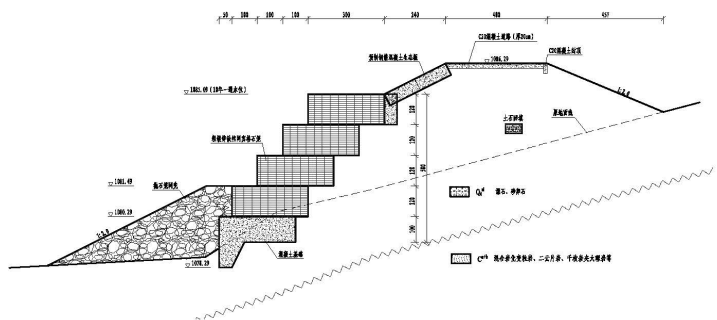


图4 堤防型式D断面示意图

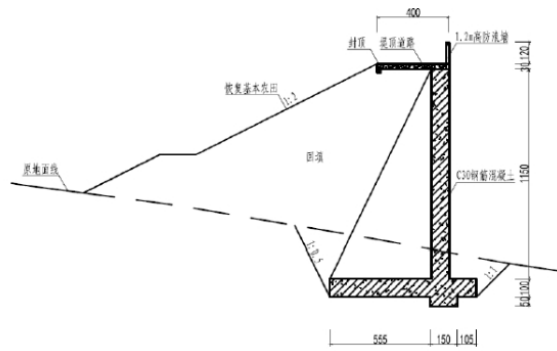


图5 堤防型式E断面示意图

综合技术、生态效果、施工难易和造价等方面的对比，五种堤防方案均有较好的抗冲能力，结构安全均可以满足要求，本工程临水侧挡墙基本采用浆砌石衡重式和仰斜式挡墙，堤防型式A、B与已建防洪堤整体协调性较好；堤防型式C、D生态效果较好；堤防型式E施工立模困难、施工难度大，其余堤防型式施工难易相当；堤防型式A、B造价相对较低，堤防型式C、D、E造价相对较高；本工程所在地为高山峡谷地区，大多数人口的主要经济来源为农业生产，土地是当地人民生存的根基，且工程环保要求较高，土石料开采受到诸多限制，堤防型式A、B回填土料相对较少，堤防型式E回填土料居中，堤防型式C、D占地较多，回填土石料较多，同时存在居民及游客攀爬钢筋石笼结构导致坠落的安全隐患^[5]。

综上所述，针对淹没范围较大、地形相对平缓且有重要保护对象部位，推荐采取堤防型式A（浆砌石衡重式防洪堤）；针对淹没范围较大、地形相对陡峭且有重要保护对象

部位，推荐采取堤防型式B（浆砌石仰斜式防洪堤）。

3 结语

解决工程设计选择方案等问题，应根据堤基地层、堤身填土、移民占地和工程投资等因素，综合分析比选。选择技术可行、经济合理的防渗透破坏措施。

参考文献

[1] 王淳.河道堤防工程混凝土病害诊断与修补防护研究[J].水利技术监督,2021(3):19-23.

[2] 杜明松.水利工程中的堤防工程施工及其质量控制分析[J].居舍,2020(11):113.

[3] 张国潮.水利工程中河道堤防防护岸施工技术的探讨[J].珠江水运,2021(13):2.

[4] 钟雅.水利工程中河道堤防防护岸工程施工技术[J].工程建设与设计,2021(3):3.

[5] 吴彬,秦开文.堤防工程施工技术在水利工程建设中的应用研究[J].四川水泥,2021(2):27-31.