

山东黄河堤防堤身填筑土的主要工程地质特性

张兴鹏, 黄日祥

(山东黄河勘测设计研究院, 山东 济南 250033)

关键词: 黄河堤防; 堤身填筑土; 工程地质特性; 黄河

中图分类号: TV891

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2001)07-0081-02

1 山东黄河堤防概况

山东黄河堤防是明清以来断续修建, 经过多次加高培厚而成的。左岸堤防由左岸临黄堤、河口北大堤组成, 长 381.013 km。左岸临黄堤自阳谷县的陶城铺西接北金堤为起点向东北经东阿县、惠民县到利津县四段为止, 长 345.192 km。

河口北大堤自利津县四段起, 到垦利防潮堤止, 走向北东东, 长 35.821 km。

右岸堤防由右岸临黄堤、河口南防洪堤组成, 长 476.33 km。右岸临黄堤分上下两段, 上段自东明县的姜寨经菏泽市、鄄城县、郓城县, 到梁山县徐庄止, 长 191.95 km。下段堤防自济南市的西郊宋家庄起, 向东北绕过济南市经邹平县、高青县到垦利县廿一户村止, 长 256.59 km。

河口南防洪堤自垦利县廿一户村起到防潮堤止, 近东西方向展布, 长 27.79 km。

2 山东黄河堤防堤身填筑土的工程地质特性

山东黄河堤防由于是在民埝基础上加高培厚修筑而成的, 受当时技术、设备和社会环境条件限制, 普遍存在用料不当、压实度不足等问题。根据各堤段的勘探资料成果, 山东黄河堤防堤身填筑土主要由砂壤土、壤土夹杂粘土块组成, 但局部也发现有砂土存在; 其粘粒含量最小为 0, 最大为 55.2%, 平均值一般在 6.2%~28.2% 之间, 差异性较大。堤身填筑土干密度总体上偏小, 干密度最小为 1.14 g/cm^3 , 最大为 1.89 g/cm^3 , 平均值一般在 $1.34 \sim 1.59 \text{ g/cm}^3$ 之间, 其中小于 1.50 g/cm^3 的土样占总数 50% 以上, 不能满足对于堤防干密度达到 1.50 g/cm^3 的要求。总体上堤身自上而下为: 干燥—半干燥—潮湿—饱和; 含水量最小为 2.4%, 最大为 39.4%, 平均值一般在 10%~20% 之间; 堤身自上而下呈坚硬—硬塑—可

塑, 局部为软塑甚至为流塑; 表明堤身土状态自上而下变化较大。直剪快剪试验指标为: 凝聚力 c 为 $0 \sim 96 \text{ kPa}$; 内摩擦角 φ 为 $1.9^\circ \sim 37.9^\circ$ 。压缩试验指标参数: 压缩系数 $a_{e0.1-0.2}$ 为 $0.04 \sim 0.95 \text{ MPa}^{-1}$; 压缩模量 $E_{s0.1-0.2}$ 为 $1.94 \sim 30.00 \text{ MPa}$, 表明总体上堤身填筑土为中压缩—高压缩性土。室内渗透试验指标 k_{30} 为 $1.00 \times 10^{-8} \sim 2.84 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$, 通过个别堤段的钻孔注水试验和采取原状土样进行室内渗透试验得出的结果对比可知, 室内渗透试验得出的结果偏低, 这主要是与土样仅能反映取样点处的性质而无法反映堤身填筑土的整体性质有关; 通过钻孔注水试验, 堤身填筑土渗透系数一般为 $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{ cm/s}$, 个别堤段甚至更大; 透水性中等。

总体上山东黄河堤防堤身质量较差, 堤身填筑土岩性及压密程度不均, 局部碾压不实, 堤身填筑土干密度小于 1.50 g/cm^3 的土样占总数 50% 以上; 且堤身较为单薄, 堤身填筑土透水性较大, 洪水其间易发生渗水、流土、管涌等险情, 危及堤防安全。

3 结 语

a. 勘探资料表明, 由于黄河大堤已有几百年的历史, 且堤身基本是在民埝的基础上抢修起来的, 堤防工程质量较差, 存在不同类型的隐患。

b. 应充分认识黄河大堤堤身填筑土质量的复杂性和随机性, 对黄河堤防工程的质量应有目的地布置勘探、试验点, 以获取典型的堤段堤身土体质量定量评价资料, 再采用综合物探的手段, 应用综合分析判断的方法, 对堤防堤身土体作出科学的评价, 找出堤防工程隐患和隐患类型, 针对不同的隐患类型, 采用不同的加固措施, 以使加固措施能达到预期的目的。

c. 建议对山东黄河堤防质量进行勘察研究。

(收稿日期: 2001-06-30 编辑: 熊水斌)