

顺安河航道整治项目防洪影响处理工程建设管理探讨

汤建斌¹ 胡永龙²

1 铜陵市义安区长江河道管理中心 2 安徽省长江河道管理局

DOI:10.12238/hwr.v4i10.3397

[摘要] 航道与水利堤防工程紧邻,航道工程的扩建对所在河道堤防安全影响不可避免,本文通过顺安河航道整治工程中堤基防渗墙工程管理深入实践,进行了河道防洪影响处理工程建设管理的有益探讨。

[关键词] 河道; 防洪影响工程; 建设管理; 探讨

中图分类号: DF417 **文献标识码:** A

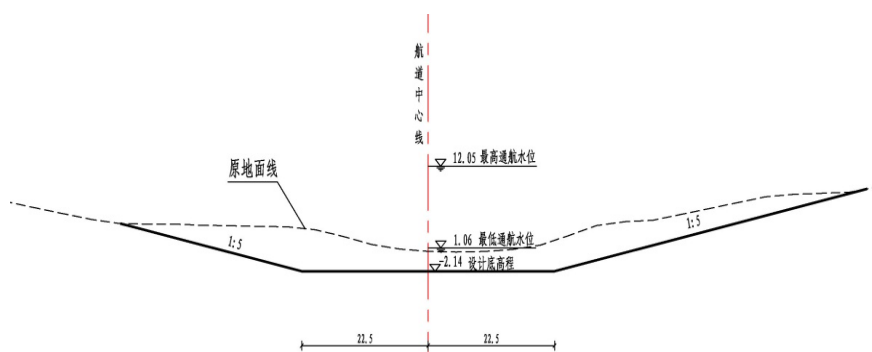
引言

顺安河发源于铜陵天门山,流经天门镇、顺安镇等四乡镇最后流入长江,全长38.7公里,其中顺安公路桥至入江口11.6km河段原开辟为Ⅵ级航道,具备常年通航100T级船舶条件。为适应区域经济发展对航运能力的需求,按照《安徽省水运“十二五”发展规划》需要按限制性Ⅲ级标准对11.6km航道进行整治,实现常年通航1000吨级以上船舶的通航能力。航道整治方案主要以航道疏浚拓宽为主,航道拓宽拓深过程中需在11.6km河槽内疏浚土方479万 m^3 ,陆上开挖土方9万 m^3 ,由于所在河段两岸堤防距离只有200~400m,航道土方工程的实施,对所在河段河床、岸坡形态产生巨大改变。

1 堤基防渗墙方案形成

1.1 河段堤防工程情况。

规划航道经过河段中的钟仓河口以上至顺安河桥段(K0~K8+000)两岸以低山丘陵或圩畝区为主,间断有圩畝小河堤,对规模以上堤防工程安全未形成影响。钟仓河口以下至长江口段3.7km(K8+100~K11+650),左岸为西联圩圈堤(3级堤防)右岸为东联圩圈堤(4级堤防),工程段堤防间距200m~400m,堤外滩狭窄。工程地质初步勘察资料揭示,该河段堤坝内、航槽底部及堤后背水侧的地基下,均潜有厚度不等的细砂层,地表一层粘土覆盖层厚度2~4.5m,顺安河左岸



附图1 航道规划断面图(K8+100~K11+650)

K8+550~K9+900段砂土埋深较浅、层厚较大,K9+900~K11+000段砂土埋深均大于25m;顺安河右岸K8+400~K10+300段砂土埋深较浅,层厚较大,砂层承压水受江河水补给,砂层渗透系数较大。

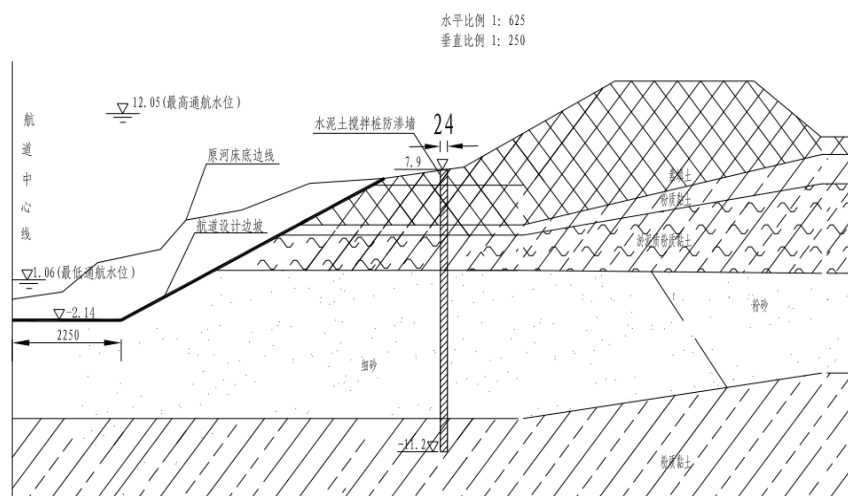
长江高水位情况下,堤坝背水侧部分地段在坝脚外、堤后水塘等位置多次出现透水、管涌等险情。1998年7月间,在长江坝坝头水位达12.1m时(内外水位差6m),内堤脚距堤脚约30~60m水塘中出现长约300m管涌堤段,管涌点达20处,其中在一个水塘中就出现8处,口径一般在8~10cm,说明工程位置,堤防内外砂层贯通范围广。1998年长江大洪水后国家安排专项资金进行堤防加固工程,对该段堤坝背水侧堤脚外80m左右范围内的护堤地进行了粘土铺盖盖重处理,堤脚处盖重厚度约2m,铺盖尾端盖重厚约0.5m。2002年汛期顺安河左岸西联圩破屋段出现管涌,2003年做了减压沟,2010年又在减压沟附近发生管涌,2011年在

2003年建设的减压沟基础上,距堤脚200m位置上新建长50m、宽35m减压井。在2016汛期仍在距堤内脚26.m位置仍有管涌,堤防砂基高水位差透水问题未能根本解决。顺安河右岸九字湾段渗漏也比较严重,1998年国债工程加固后也在汛期高水位时出现管涌,2004年采取粘土灌浆,但效果不理想。

1.2 堤基防渗墙方案形成。

航道整治对铜陵东西联圩圈堤影响主要在钟仓河口以下至长江河口(K8+100~K11+650)河段,航道拓宽以河槽挖深及切滩削坡为主,从航道拓建标准断面图(见附图1)可见,航道拓建时河槽挖深超3m,河底拓宽23m,增宽一倍,河槽开挖深,边坡切滩量较大,对河段岸坡及堤身稳定、堤基渗流稳定产生影响。设计对岸坡稳定、堤防渗流稳定和堤身稳定几方面进行了校核分析,堤身经校核仍能满足稳定要求,不采取工程措施;对于开挖岸坡形成的砂层裸露情形,采用20cm

水泥土搅拌桩防渗墙横断面图 (C-C')



厚模袋砼护坡;对于堤基渗流变化,通过验算类型典型断面,发现在航道拓建实施后,堤基在稳定渗流工况下最大出逸比降达到了0.241,超过规范允许值,在高水位时易在堤后覆盖层厚度不足、低洼地等薄弱部位出现渗透破坏。设计提出了用水泥土搅拌桩防渗墙进行堤防防渗能力补偿的措施方案,经专家会议评审及水行政主管部门批准后实施。

2 防渗墙方案的具体实施过程

2.1 规范项目建设管理。鉴于工程东西联圩堤防防洪重要性,区政府以区交通局和区河道中心两个部门为主成立航道整治工程项目办,涉河建设防洪工程等水利专业由区河道管理中心负责建设管理职责。建设单位按照水利工程建设管理程序开展建设管理工作,通过招投标选择具有交通和水利两项资质的施工及监理单位,并办理水利工程质量监督手续,工程建设顺利开展。

2.2 严格管控现场施工方案。

2.2.1 总体施工方案,设计认可高压定喷注浆防渗墙和多头小直径水泥土搅拌桩防渗墙两种方案,墙体均设置于堤外脚平台处,高压定喷注浆防渗墙成墙厚约40cm,墙底高程比航道底高程低2~5m;多头小直径水泥土搅拌桩成孔桩径40cm,桩中心距32cm,有效成墙厚约24cm,墙底高程比航道底低3~10.0m(见附图2)。

两个方案都能起到提高堤身渗透稳

定性作用,同时又在一定程度上对堤防起到加固作用。高压定喷方案比多头小直径水泥土搅拌桩方案成墙厚度相对较大,可靠性提高,但成墙深度较浅、单位长度施工造价高1.4倍,通过经济技术参数比较总体采用了多头小直径水泥土搅拌桩成墙方案。

2.2.2 局部施工方案调整。①对于工程范围内高压线及通讯线路过河处,由于不满足多头搅拌机安全操作空间要求,由设计单位确定改用高压旋喷桩工艺,经专家会议审核后实施,确保截渗墙完整有效。②对西联圩K9+200~400段内施工中出现穿孔冒气现象,召开会议分析认为堤基范围存在大范围空洞、不密实等情形,由设计在截渗墙内外距墙2.0m各增加一排压密注浆,用P032.5普通硅酸盐水泥制浆,浆液水灰比0.5~0.7,比重1.5~1.6g/m³,s掺水玻璃0.5~1.0%,顺墙方向间距1.5m,灌浆压力0.05~0.2MP,对堤基进行注浆加密,作为截渗墙的补充。

2.3 施工过程质量控制。

2.3.1 在常规施工前现场按照施工设计指标参数先进行试桩,以确定实际采用的水泥掺量、水泥浆液水灰比、成桩工艺等施工参数,检验施工方法和施工设备的性能。试桩时以设计水泥掺量10~15%的范围内选定10%、12.5%、15%三个水泥掺量值,详细观察并记录钻进深度、桩顶底标高、水灰比、搅拌机机

转速及提升速度、浆泵压力、开始结束时间、吃浆及回浆比重、水泥用量等数据,最后经讨论为确保截渗墙效果选择15%水泥掺量作为控制指标。

2.3.2 现场工序质量控制。①平整场地、抽槽并加固地基,确保搅拌机作业过程中行走平稳,保持钻杆垂直度偏离小于1%,并,时刻观测调整。②严格控制搅拌机搅拌下沉速度和搅拌提升速度,并保持匀速下沉(提升),严格控制水泥搅拌桩的桩顶和桩底标高。③每台班(24小时)抽查1组三个(7.07cm×7.07cm×7.07cm)标准模水泥土试块,自然养护28天后检测试块无侧限抗压强度。④认真填写每班组水泥记录及相应报表各查。⑤严格按AB孔间隔顺序开钻,开钻前认真复核桩位。⑥质检员施工过程中随时检查施工记录,并对照规定的施工工艺对每组桩和检验批进行质量评定,重点检查水泥用量、桩长、桩顶底高程、搅拌提升时间。

2.3.3 建设、施工、监理三方采取措施严格控制施工质量。①选用地产优质“海螺”矿渣硅酸盐PSA32.5散装水泥,确保主材质量。现场设置水泥存储罐,进场前抽样送检,所有水泥发货单作为质量存档文件。②质检员、监理、业主代表随时复核桩位间距,确保桩位偏差不大于50mm要求,保证桩间搭接长度、成墙厚度。③开挖检查。经监理见证,成桩3d内,采用轻型动力触探(N10)检查上部桩身的均匀性,检验数量为施工总桩数的1%,且不少于三根;成桩7d后,采用浅部开挖桩头进行检查,开挖深度至停浆面下50mm,检查搅拌的均匀性,量测成桩直径,检查数量不少于总桩数的5%,选取2处在防渗墙上游侧(小桩号)进行开挖检查,检测墙体的外观质量柱间搭接、墙厚、桩位偏差。④联合检查施工水泥用量记录、吃浆量等现场情况及施工记录,及时确认施工实际水泥用量变化。

2.4 成墙竣工质量检测。整个截渗墙工程施工结束后,由建设单位通过招标选定的专业检测机构对整个截渗墙工程进行了整体竣工质量检测。

2.4.1 用高密度电阻率法对多头小

直径防渗墙(含高压旋喷桩截渗墙)段进行全段检测,全段电阻率成图(剖面图)显示,电阻率等值线基本呈层状分布,水平方向电阻率变化平稳,无明显低阻异常,说明截渗墙较连续(局部电阻率异常区域通过钻探验证,排除了墙体缺陷因素)。

2.4.2在全墙段钻芯6孔,进行现场量测墙体深度、注水试验、取芯室内试验渗透系数及抗压强度,结果显示:①6孔墙深度全部超过设计深度;②多头小直径桩4孔11测试段注水渗透系数 $4.2 \times 10^{-7} \sim 4.8 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,满足 $\leq 5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 设计要求,高压旋喷桩2孔6测试段注水渗透系数 $7.2 \times 10^{-7} \sim 4.8 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,满足 $\leq 7 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 设计要求。③3组9个试样抗压强度 $5.8 \text{MPa} \sim 10.5 \text{MPa}$,远超 0.3MPa 设计指标,高压旋喷墙1个试样抗压强度 4.6MPa , $\geq 4 \text{MPa}$ 设计指标。说明成墙水泥土抗压强度满足设计要求。④对压密注浆段钻2孔与1孔未注浆段进行注水试验,注浆段孔注水渗透系数为 $6.2 \text{E}-5$ 、 $7.7 \text{E}-5 \text{cm/s}$,未注浆段孔注水渗透系数为 $3.9 \text{E}-5 \text{cm/s}$,说明压密注浆效果明显。

3 工程度汛情况

工程2019年底完成后,即遇2020年长江超大洪水,工程所在地特征水电站坝头水位超过1998年最高洪水位,西联圩破屋钟段没有发一处管涌,通过洪水检验。东联圩段K8+550处距离坝顶193m处和距离坝顶147m处相继发生管涌、K8+750处距离坝顶105m处发生管涌,发生管涌时堤内外水位高差为7.2m。过去管涌基本出现在距堤脚50m范围,今年在100m以内没有出现管涌。险情发生后,建设单位高度重视,委托省地矿局321地质队对该险工险段进行探测,勘探单位分别采用地质雷达、高密度电法、微动、自然电位等综合物探方法,探测隐伏渗流通道及松散土体分布范围,为实时处置提供科学依据。根据勘探结果并组织原设计单位等单位讨论,虽然产生渗漏,但渗径延长,对堤身防洪安全影响减少。由于本次设计是采用悬挂式防渗,认为防渗墙施工质量是可靠的,堤防出现管涌的主要原因主要是工程段堤基土层松散、工程段地质多变墙体未穿透砂层及险情发生时水位差超过设计工况。对工程段堤防防汛安全存在的问题,已根据检测结果已委托水利专业设计单位编制

处理方案专题报批。

4 结语

本工程通过由堤防管理部门代建管理模式完成了航道整治项目堤防防洪能力影响处理措施的实施,通过高水位检验效果证明工程设计方案可靠且经济,工程质量管控有效有效,为今后类似工程建设和建设管理提供了有益的借鉴。

[参考文献]

[1]压森·纳斯尔童耀.古河槽超深砾卵石帷幕灌浆试验研究[J].水利建设与管理,2019(10):26-30

[2]张建红.等.地下暗流复杂地层高压旋喷防渗墙喷灌施工工法[J].水利建设与管理.2018,(12).67-71

[3]周子江,赵林林.浅谈城市防洪工程环境影响评价[J].环球人文地理,2016,(2):236.

作者简介:

汤建斌(1973--),男,汉族,安徽省铜陵市义安区人,大学专科,工程师,研究方向:水利工程;从事水利工程建设与管理工作。