

基于淤泥质软基条件下闸泵结合设计技术研究

何蕴华
(工程设计院)

[摘要] 粒珠泵闸工程是将原有水闸拆除,新建泵站和水闸来满足防洪和排涝要求,现状粒珠水闸基础为强度很低的软土层,其存在众多工程地质问题。枢纽布置及基础设计从布置、管理、施工、投资等方面分析、评价。
[关键词] 粒珠泵闸 淤泥质 软土震陷

1 工程概况

工程位于广州南沙区小虎岛黄阁镇境内,黄阁镇为南沙地区近期开发的泵闸重点,迫切要求堤防及水利设施达到新型城市防洪(潮)的标准,保证城建区不受灾,使经济更高速发展。
联和涌位于小虎岛中部核心地段,东接连外江沙仔沥,西侧接连外江小虎沥,西端部由粒珠水闸控制,本工程是将原有水闸拆除,新建泵站和水闸来满足防洪和排涝要求。

2 工程地质

粒珠水闸位于小虎桥北、小虎沥中部,根据地质勘察及土工试验成果,在勘探深度范围内,地层岩性主要由第四系海陆相(Q_4^{mc})的淤泥质粘土、砂壤土和冲积相(Q_3^{al})的中粗砂组成,局部分布有基岩残积土。
粒珠水闸基础为厚度 23 ~ 40 m 的第②层软土层,其强度很低,存在沉降变形、抗滑稳定、软土震陷和渗透稳定等工程地质问题。

3 工程布置

工程布置应遵循以下原则:泵闸的进出口段水流均匀流态平顺;泵闸的轴线尽量与河道中心线正交;根据建筑物的功能、管理及运用等要求,做到紧凑合理、协调美观;工程管理区与周边环境相协调,

为景观设计打造平台。

3.1 泵闸分建

闸(站)址选择时,考虑了先在附近选址修建泵站,后期改建水闸和在原址处拆除老闸重建水闸泵站两种思路,为此,对泵闸分建和泵闸合建进行比较。

泵闸分建方案的思路是在现状粒珠水闸附近新建粒珠泵站,后期再拆除重建粒珠水闸。优点是近期不拆除现状粒珠水闸,新建泵站时可利用其进行导流,但远期仍需考虑拆除重建粒珠水闸;缺点一是现状粒珠水闸的设计标准低,小虎岛联围堤防不能达到规划 200 年一遇的防洪标准,堤防线路不顺直,影响现状交通;二是地基处理量,建筑物与河道需平顺连接,泵站和水闸间距要求不能太远,为保证建筑物及其连接段的沉降变形稳定,地基处理范围将加大,势必会增加投资;三是施工干扰,泵站与水闸相距较近,分别施工时互相影响干扰问题突出。

3.2 泵闸合建

泵闸合建方案的思路是拆除现状粒珠水闸,采用“闸泵结合”的布置形式,在原址处新建水闸泵站联合布置,承担排涝防洪等工程任务,调整堤防线路使交通平顺。优点是工程建设后按 200 年一遇防洪标准,堤防、泵站、水闸均达标设计,避免重复建设。缺点是工程一次性投资较大。

3.3 方案分析

经分析,从远期投资角度来看,泵闸合建方案明

作者简介:何蕴华(1971—),女,江西省鄱阳人,高级工程师,从事水利水电工程设计工作。

显优于泵闸分建方案;移民占地方面因泵闸分建时场地限制,新建泵站布置将涉及周边房屋的拆除,工程移民占地投资较大;运行管理方面水闸泵站联合一次性建设实施,更便于业主规范管理。因此,综合考虑,枢纽布置采用泵闸合建方案。为避免考虑较大范围的房屋拆迁,采用结构紧凑的水闸泵站联合布置的结构形式,见图 1。

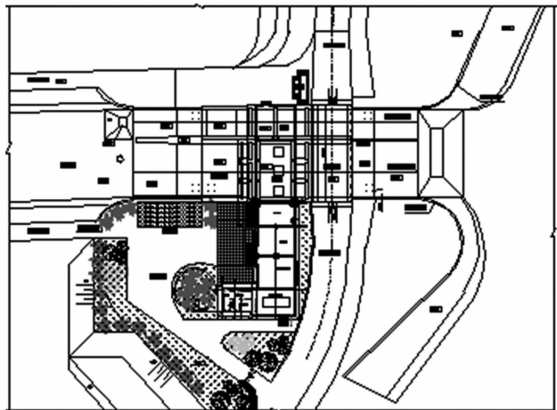


图 1 粒珠泵闸平面布置图

4 基础处理

淤泥质土的抗剪强度低,特别是泵闸基础下第②层土其直接快剪试验成果:黏聚力 c 值 $2 \sim 4 \text{ kPa}$;内摩擦角 φ 值 $2 \sim 3.2$,土体在上部荷载作用下易产生剪切破坏,淤泥质土侧向挤出或沿一定的剪切面产生滑移破坏从而导致建(构)筑物失稳,必须注意抗滑稳定问题。

粒珠泵闸基础下第②、③层淤泥质土为海陆交互沉积的软土层,为流塑~软塑状态,其天然孔隙比大于 1.20,压缩系数 $0.76 \sim 1.65$ 。具有抗剪强度

低、压缩性高以及触变性和流变性等特点,容易产生沉降和不均匀变形问题,因此需进行地基处理,见图 2。

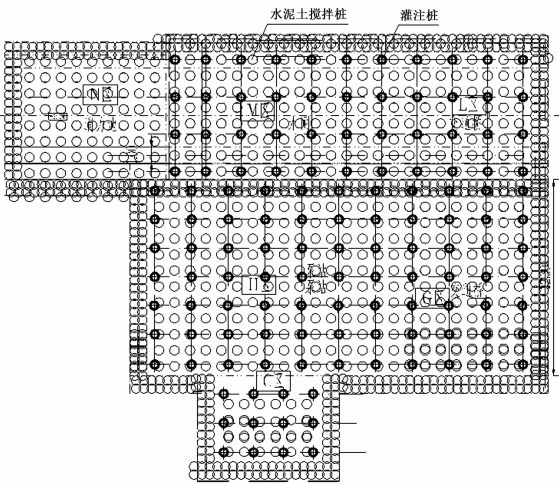


图 2 粒珠泵闸基础布置图

经综合考虑,地基处理采用水泥土深层搅拌桩(湿法)+灌注桩的复合桩基,水泥土搅拌桩桩长 15 m,桩径 0.6 m,间距 1.0 m,正方形布置;灌注桩桩长 42 m,深入砂岩 2.0 m,桩径 0.6 m,水闸灌注桩 28 根,泵站灌注桩 49 根,桩顶设 0.2 m 厚水泥土垫层。

5 结语

位于城市乡镇的河道的防洪排涝泵闸,基于淤泥质软基条件下的闸泵设计,采用泵闸结合设计,不但能减少占地,施工组织紧凑,而且根据建筑物的功能、管理及运用等要求,做到紧凑合理、协调美观;工程管理区与周边环境相协调,为城区景观设计搭建平台。

公司参编的《隧道施工超前地质预报技术规程》批准发布

近日,公司参编的《隧道施工超前地质预报技术规程》(以下简称《规程》)经中国工程建设标准化协会勘测专业委员会组织审查后批准发布,规程编号为 T/CECS 616-2019,自 2020 年 2 月 1 日起施行。

《规程》自 2016 年启动起草工作后,根据任务分工,由岩土事业部物探院负责瞬变电磁法部分的方法技术、仪器设备、观测系统设计及资料处理分析等内容。经过多次会议讨论、征求意见和修改完善,物探院按时全面完成了该部分的编写工作。

隧洞超前地质预报是物探院"十三五"期间重点培养和发展的业务之一。自西安至成都客运专线超前地质预报项目开始以来,物探院先后承担了引汉济渭、重庆金佛山、兰州水源地、江门中微子等 10 余个大中型项目的超前地质预报任务,积累了丰富的工程经验,培养出了一批超前预报方面的技术骨干。并借助于公司《TBM 超高效掘进成套装备及新型围护结构关键技术研究》科研平台,依托福建龙岩万安溪引水工程,正在研发具有公司特色的 TBM 隧洞超前地质预报技术和装备。

本《规程》的发布,进一步提升了公司在隧洞超前地质预报的行业知名度和话语权,为进一步开拓市场起到了积极作用。

摘自《黄河设计院内部信息网》