

预制装配式波浪桩生态护岸研究

杨金龙

(安徽水利开发有限公司, 安徽合肥 230031)

摘要: 本文依托合肥市庐江县汉河堤防外培加固工程, 对预制装配式波浪桩生态护岸施工方法进行研究。根据堤岸加固需求和地质勘探结果, 分析了施工的重难点, 提出了相应解决措施, 保证了波浪桩施工顺利进行。

关键词: 装配式; 波浪桩; 压密注浆

中图分类号: U617.8

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 04—0029—04

1 工程概况

本工程位于合肥市庐江县境内, 其主要施工内容为汉河堤防南段。堤后房屋密集, 同时与对岸堤防距离较近, 为减少对河道的侵占, 在迎水侧新建波浪桩挡墙, 挡墙以上采用 1:2 护坡至堤顶, 背水侧近期维持现状。同时对于 2020 年出险的堤防段采用高压摆喷截渗墙截渗。

2 施工难点分析

在本工程范围内, 土方加培堤坝临西河边而建, 施工时段正好经过汛期, 但为了度汛安全, 堤防迎水面边坡一次不能开挖太长且不超过 50m, 待所开挖区段内土方回填完毕后, 再继续向前进行。以防开挖长度过长, 回填不及时, 因减小原有坝体结构尺寸, 造成汛期坝堤决裂带来的危害。为度汛安全, 波浪桩安装、高压摆喷截渗墙工程施工, 须在汛期之前完成施工。因此在具备

施工条件的情况下, 项目部采取增加施工班组和施工设备, 多梯队联合作业, 力争把延误的工期缩到最小。

3 施工工艺

3.1 波浪桩施工工艺

3.1.1 施工材料准备

波浪桩。本工程 C80 预制波浪桩拟采用工厂化预制生产, 由厂家负责运输, 并由厂家指导施工。预制块产品须提供相应的检测证明, 现场监理同意后方可进行施工。

混凝土。混凝土拟采用商品混凝土, 施工过程中派员常驻混凝土生产厂家, 监管原材料、配合比、混凝土搅拌、运输等关键参数及工序, 确保混凝土拌和物质量。

3.1.2 测量放样

根据设计要求对波浪桩进行控制测量, 布设施工

3 总结

本文主要介绍采用预制件进行港口码头设计的应用研究, 并以某码头改造项目为例, 描述预制吊机墩台工艺设计方案。

在码头的建造中使用预制件, 可以有效缩短工期、提高效率, 预制部分可分模块同步进行制作并采用吊机逐一快速安装。

相较于预制桩、预制下横梁、预制槽板而言, 预制吊机墩台较为少见, 本文介绍了某码头项目吊机墩台设计思路, 按照相关标准规范, 对码头进行三维建模设计, 将预制构件分别建模和计算, 并通过软件进行预装配。考虑到施工工期要求, 可提前对预制构件进行加工, 缩

短全过程工期。吊机墩台一改常规独立的长方体外观结构, 设计出规则形体的预制墩台底座, 并通过钢筋焊接 + 混凝土现浇方法将各预制构件连接, 解决稳定性问题。

通过加大工艺和工程量将码头的施工进行预演, 最大限度排出施工问题, 成功将原钢结构码头改造为标准 1000 吨级干货船泊位码头, 对类似项目需求的码头升级改造工程具有借鉴意义。

参考文献:

[1] 徐明磊, 邹建强, 詹广才. 前板桩高桩梁板码头升级改造技术 [J]. 水运工程, 2021(4):70-74,96.

控制网，将测量成果及时上报监理工程师批准。打桩前采用全站仪根据施工图纸测放波浪桩位置，并报请监理工程师验收。

测量放样前踏勘场地，了解工程范围内有无树木、电杆、线缆、管道等影响工程施工的障碍物，确定施工起始位置、波浪桩卸桩位置、桩机行进路线等。

通过放线位置确认打桩位置有无碎石、原水工结构基础等硬物。如有硬物，需在打桩前清理干净，否则在沉桩时容易造成桩身歪斜或桩身破碎。

3.1.3 导向架制作

根据施打的桩型焊接制作具备相应规格的导向架及导向轮，以保障施工效果达到设计要求。导向架在加工场统一制作完成，采用运输车运至施工现场，如图1所示。



图1 导向架制作图

3.1.4 波浪桩安装

3.1.4.1 桩机进场

根据打桩位置与波浪桩具体桩型规格选择适用的桩机，进场前应完成夹嘴改造。

3.1.4.2 波浪桩进场

波浪桩预制完成并检测合格后，采用平板运输车至施工整块，到货后采用汽车吊卸车，卸桩时一端为钢丝绳挂住桩端板一头的螺丝，另一端使用挂钩挂住卸车，如图2所示。



图2 波浪桩卸货图

3.1.4.3 波浪桩安装

从放线起始端施打第一根波浪桩，作为导向架一端的支点。

施打时派专人通过经纬仪确认桩的垂直度，保证桩身竖直，垂直度偏差不得大于0.5%，沉桩过程中，当桩身垂直度偏差超过1%时，应找出原因并设法纠正，当桩进入较硬土层后，严禁强行扳正纠偏。

沉桩过程中，如果出现压桩力反常或桩身漂移、倾斜及桩顶破损的情况，应查明原因，进行必要的处理后，方可继续施工。

第一根桩沉桩至设计标高后，依据放线位置吊装导向架就位，需保证导向架中心线与设计波浪桩中线一致。放置尼龙棒纵向导向轮与钢制横向限位导向轮到导向架上，手拉葫芦放松。

桩机起吊第二根波浪桩，桩下缘放入导向架内，桩侧企口与钢制横向限位导向轮靠紧，桩身由专人扶正，保证桩侧企口与前一根桩的企口卡紧，如图3所示。



图3 导向定位、打桩

拉紧手拉葫芦，使尼龙棒纵向导向轮与桩侧企口卡紧，保证桩不能沿导向架中心线方向移动。

开始高频振动沉桩。沉桩过程中，应有专人通过经纬仪确认桩的垂直度，保证桩身竖直。沉桩至桩机夹嘴靠近导向架时，停止沉桩。放松手拉葫芦，移动导向轮到下一桩位。重复以上过程，直至打满导向架内空间。

吊起导向架。因桩与导向架咬合较紧且导向架一端支腿插入水底，因此吊车吊起导向架过程中，需由桩机配合振动提升。二次复压。由专人使用水准仪及水准尺测定标高，夹桩复压至设计指定标高。本步应先复压最后施工的一根波浪桩，复压此桩后先放置导向架就位，保证导向架中心线与设计波浪桩中线一致。然后对其余波浪桩进行复压。复压与初次沉桩时间间隔不易太久，以防止桩底土体板结对二次复压造成不利影响。安装完成后如图4所示。

3.2 压密注浆施工

3.2.1 压密注浆

3.2.1.1 桩位放线



图4 波浪桩成桩

根据现场测量控制点位置进行定位放样，放样时桩位中心标注醒目标记，依据桩径尺寸从轴线引出桩位线，如图5所示。

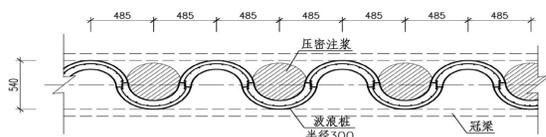


图5 波浪桩压密注浆布置图

3.2.1.2 钻孔

采用振动打孔设备进行打孔作业。在已标记的点位上，将注浆管振动压入土中，上部预留100mm，便于接入下一根钻杆。第一根注浆管下端应连接注浆头。将注浆管连续压入土层中，到设计深度为止。下管过程中及时测量垂直度，控制偏差在1%范围内。

3.2.1.3 浆液制拌

浆液采用现场拌制，原材料的投放量和投放顺序需严格按照设计配合比进行，搅拌机重复搅拌后可进行浆料压入。压入过程中，搅拌机中的浆液仍需缓慢搅拌，不能停顿。

3.2.1.4 注浆

注浆前应对注浆泵、压浆管、压力表等设备进行全面检查。注浆过程应连续作业不能中断，以保证成桩质量。

注浆过程中，浆体压力范围为0.2~0.4MPa，注浆速度控制在0~45L/min。按设计注浆压力和注浆量自下而上压浆提升，注浆管拔管高度为0.33m。

压密注浆完成采用注浆压力和注浆量共同控制原则，当压力表测得的压力突然增大超过设计值（注浆压增加0.1MPa~0.2MPa）时，停止注浆，或者每孔注浆量超过130kg，停止注浆。若注浆压力低于设计值的80%，应重新钻孔注浆。压密注浆施工如图6所示。压浆结束后，将压浆管拔出，清洗后进行下一个孔压浆。



图6 压密注浆施工图

3.2.2 桩顶冠梁

3.2.2.1 模板

模板采用拼装式钢模板，主体为平面钢板，用槽钢作为肋，底口、中部、上部设置直径20mm的对拉螺栓，模板外侧设置钢管支撑。模板拼装过程应按照设计图纸施工，并及时测量标高、垂直度等尺寸，保证误差在规范允许范围内。

3.2.2.2 钢筋

冠梁与波浪桩通过连接钢筋连接，连接钢筋一端焊接在波浪桩桩顶预埋钢板上，另一端与冠梁纵筋焊接。钢筋下料和绑扎应按施工设计图进行，保证钢筋搭接长度、钢筋位置等。钢筋绑扎后应进行隐蔽工程验收。

3.2.2.3 混凝土

钢筋、模板经监理工程师检查合格后，开始浇注混凝土。混凝土采取商品混凝土，罐车运输。拌合中严格控制材料计量，并对拌合出的混凝土进行坍落度测定。各部分混凝土均采用混凝土泵车浇注，浇注中控制好每层浇注厚度不超过50cm，防止漏振和过振，保证混凝土密实度。冠梁浇筑振捣时应尽可能减小对波浪桩的影响，防止波浪桩开裂、倾斜。

冠梁混凝土浇筑应保证连续进行，因故中断时间不能超过混凝土初凝时间。浇筑至顶面后对表面混凝土进行抹平。浇筑后的混凝土应及时覆盖草袋或旧棉被，并按时洒水进行养护，养护时间不少于14天。

养护达到规定时间后可进行模板拆除。不承重模板在保证表面不损伤时可拆除，承重模板在混凝土达到强度80%或设计规定的值后可拆除。拆除过程应按顺序进行，避免破坏模板和结构。

4 波浪桩质量控制方法

4.1 波浪桩

施打时派专人通过经纬仪确认桩的垂直度，保证桩身竖直，垂直度偏差不得大于0.5%，沉桩过程中，当桩身垂直度偏差超过1%时，应找出原因并设法纠正，当桩进入较硬土层后，严禁用强行扳正纠偏。

沉桩过程中，如果出现压桩力反常或桩身漂移、倾斜及桩顶破损的情况，应查明原因，进行必要的处理后，方可继续施工。

多元化就业导向下 船舶通信装备技术专业教学研究 ——以天津海运职业学院为例

王永杰, 王英, 林海燕

(天津海运职业学院, 天津 300350)

摘要: 结合当前船舶通信装备专业就业的突出矛盾和问题, 以及船舶通信装备技术专业的特点, 以天津海运职业学院为例, 探讨船舶通信装备技术专业人才培养模式中的问题, 以多元化就业为导向, 提出培养船舶通信装备技术专业复合型人才措施, 进而更好地为经济社会服务。

关键词: 多元化; 船舶通信装备; 复合型; 实践教学

中图分类号: G420

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 04—0032—04

2020年初, 新冠疫情突然爆发, 随着疫情在世界各地快速蔓延, 全球海上运输贸易需求遭受冲击。世界航运市场自从新冠疫情以来, 表现出营运船舶少, 船员紧缺, 运价升高的持续萎靡状态。世界航运市场的不景气对船舶通信装备技术专业学生的就业产生了直接的影响, 运营船舶减少、船舶通导设备安装、维修检测类工

程业务萎缩, 另一方面该行业从业人员的增多和国家对行业要求的不断提高等其他因素的影响, 造成船舶通导装备技术专业学生的就业形势日益严峻。如何拓宽就业渠道, 成为各高校研究的课题。以天津海运职业学院为例, 近年来, 船舶通导装备技术专业学生就业表现出多元化现象, 具体表现为船舶通导设备维修工程师, 陆地

4.2 压密注浆

压密注浆完成采用注浆压力和注浆量共同控制原则, 当压力表测得的压力突然增大超过设计值(注浆压增加 0.1MPa~0.2MPa)时, 停止注浆, 或者每孔注浆量超过 130kg, 停止注浆。若注浆压力低于设计值的 80%, 应重新钻孔注浆。

4.3 桩顶冠梁

砼采取商品混凝土, 罐车运输。拌合中严格控制材料计量, 并对拌合出的砼进行坍落度测定。各部分砼均采用砼泵车浇注, 浇注中控制好每层浇注厚度不超过 50cm, 防止漏振和过振, 保证砼密实度。冠梁浇筑振捣时应尽可能减小对波浪桩的影响, 防止波浪桩开裂或倾斜。

5 现场安全控制办法

每道工序施工做好分工序、分工种专项安全技术交底并签字留存。在施工现场及“临边、临坑”等关键部位设置醒目安全标志警示牌。临水作业配备救生衣, 设置警示标志和防护设置, 夜间应有足够的灯光及信号灯。

灌浆前, 应对机械、管路系统进行认真检查; 检查栓塞卡, 其位置应正确、应卡牢、管路连接应可靠。高压调节阀应设置防护设施。处理搅浆机机内故障时, 传

动皮带应卸下。灌浆中应有专人控制高压阀门并监视压力指针摆动。

在运转中, 安全阀应确保在规定压力时动作; 经校正后不应随意调节。对曲轴箱和缸体进行检修时, 不应一手伸进试探、另一手同时转动工作轴, 更不得两人同时进行操作。

6 结论

本文介绍了预制装配式波浪桩在生态护岸工程施工应用, 详细阐述了施工工艺过程和注意点, 保证了河堤加固质量和施工工期。

参考文献:

- [1] 王静. 预应力混凝土波浪桩在内河航道工程中的应用[J]. 中国水运(下半月), 2021, 21(07): 75-76.
- [2] 尘光, 陈纪标, 周彪, 冯勇. 波浪桩施工工艺及监理要点[J]. 建设监理, 2020(10): 33-35.
- [3] 闫彭彭. 预制波浪桩在堤防加固工程中的应用[J]. 水科学与工程技术, 2020(01): 60-62.
- [4] 钟可圳. 中小河流综合治理工程 PPP 项目中波浪桩施工技术的应用[J]. 工程技术研究, 2020, 5(12): 112-113.