

可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法

吴健¹ 吉必江² 谢国兵³

1. 江苏盐城水利建设有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

2. 江苏桥曲建设工程有限公司, 中国·江苏 泰州 215026

3. 泗洪县梅花水利站, 中国·江苏 宿迁 223900

摘 要: 一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法, 包括: S1: 准备定型钢模, 在定型钢模外侧设置调平装置, 在定型钢模的底内侧安装防漏网; S2: 通过定位, 将柱筋置于钢管柱模内, 将钢管柱模置于承台钢筋笼内, 将承台钢筋笼、柱筋和钢管柱模制作成一个组装整体; S3: 将步骤 S2 制备的组装整体放置于定型钢模内; S4: 吊装前, 在承台钢筋笼上布设一层防漏网; S5: 通过起重设备进行吊放, 确保准确到位, 并视河床面平整度通过自带调平装置进行整体调平, 通过调平装置确保垂直度; S6: 进行水下混凝土浇筑、成型; 本方法提供了一种安全、快速、低成本、可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法。

关键词: 可调垂直度; 水下混凝土; 整体式基础; 施工方法

Construction Method of Underwater Concrete Integral Foundation with Adjustable Verticality

Jian Wu¹ Bijiang Ji² Guobing Xie³

1. Jiangsu Yancheng Water Conservancy Construction Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

2. Jiangsu Qiaoqu Construction Engineering Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 215026, China

3. Meihua Water Conservancy Station in Sihong County, Suqian, Jiangsu, 223900, China

Abstract: A method for constructing an underwater concrete integral foundation with adjustable verticality, comprising: S1: Prepare the standardized steel mold, install a leveling device on the outer side of the standardized steel mold, and install a leak proof net on the inner side of the bottom of the standardized steel mold; S2: By positioning, place the column reinforcement inside the steel pipe column formwork, place the steel pipe column formwork inside the steel reinforcement cage of the pier, and make the pier steel reinforcement cage, column reinforcement, and steel pipe column formwork into an assembled whole; S3: Place the assembled whole prepared in step S2 into a fixed steel mold; S4: Before lifting, install a layer of leak proof mesh on the steel cage of the bearing platform; S5: Lifting equipment is used to ensure accurate positioning, and the overall leveling is carried out by the built-in leveling device according to the flatness of the riverbed surface. The verticality is ensured by the leveling device; S6: Pour and form underwater concrete; this method provides a safe, fast, low-cost, and adjustable verticality construction method for underwater concrete integral foundations.

Keywords: adjustable verticality; underwater concrete; integrated foundation; construction method

0 前言

涉水工程中, 如果要建造一些小型建筑物, 同时由于河床浅层已基本具备作为持力层的要求, 只需要简单清除河床底少量土层而不需要桩基的时候, 天然基础常规做法是直接填筑土石方, 然后采用简单截水或引流措施后开挖, 在干作业环境下, 依次进行承台、柱基础施工, 待全部结构完成, 仍要视要求清除多余填筑用土石方。

但是, 如果由于环保要求或者水位较深, 无法进行填筑土石施工或土石方量很大, 只能水下作业时, 现有技术还缺少安全、快速、低成本、可调垂直度的水下基础施工方法。

1 技术方案

提供了一种安全、快速、低成本、可调垂直度的水下

混凝土整体式基础施工方法。

提供了一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法, 包括以下步骤:

S1: 准备定型钢模, 在定型钢模外侧设置调平装置, 为防止定型钢模底与河床缝隙过大造成后期水下混凝土漏走, 在定型钢模的底内侧安装防漏网。

S2: 通过定位, 将柱筋置于钢管柱模内, 将钢管柱模置于承台钢筋笼内, 将承台钢筋笼、柱筋和钢管柱模制作成一个组装整体。

S3: 将步骤 S2 制备的组装整体放置于定型钢模内, 通过调平装置进行垂直度、位置尺寸统一调整后, 焊接为一体并确保有一定的整体性。

S4: 吊装前, 在承台钢筋笼上布设一层防漏网, 确保

承台、柱混凝土一次性浇筑过程中,由于柱内混凝土的高差,造成混凝土从承台面流失。

S5: 通过起重设备进行吊放,确保准确到位,并视河床面平整度通过自带调平装置进行整体调平,通过调平装置确保垂直度,然后通过抛撑对整体适当固定。

S6: 进行水下混凝土浇筑,成型。

优选的,步骤 S1 中,调平装置包括限位槽和调节杆,所述限位槽的左右内壁设有齿槽,所述调节杆包括杆本体、双扭弹簧、限位片和绳索,所述限位片安装在所述双扭弹簧上,所述绳索连接所述限位片,所述双扭弹簧连接在所述杆本体上,所述限位片可卡接于所述齿槽。

优选的,步骤 S1 前还包括:定位承台基础位置,进行河床清淤作业或抛石处理,确保基础坐于有足够承载力的持力层上。

优选的,步骤 S1 中,根据实际柱基础长度及柱设计基础尺寸截面,选取一定合适长度的且内截面面积不小于柱基础设计截面的钢管作为定型钢模。

优选的,步骤 S1 中,柱定型钢模为长度 1200mm、直径 1500mm 的钢管。

优选的,还包括 S6、进行承台基础四周的抛石保护,避免冲刷^[1]。

2 附图说明

实施例 1 的定型钢模和防漏网结构图如图 1 所示,实施例 1 的调平装置结构图如图 2 所示,实施例 1 的限位槽结构示意图如图 3 所示,实施例 1 的调节杆结构示意图如图 4 所示,实施例 1 的施工方法部分步骤示意图如图 5 所示,实施例 1 的施工方法的效果图如图 6 所示。

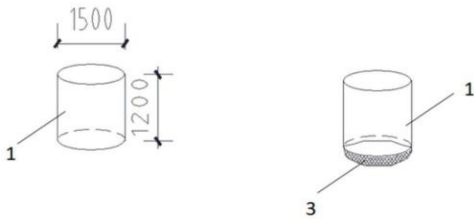


图 1 实施例 1 的定型钢模和防漏网结构图

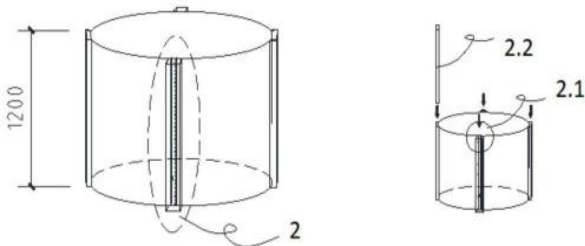


图 2 实施例 1 的调平装置结构图

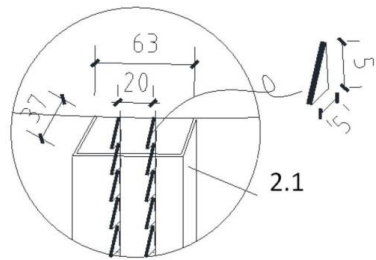


图 3 实施例 1 的限位槽结构示意图

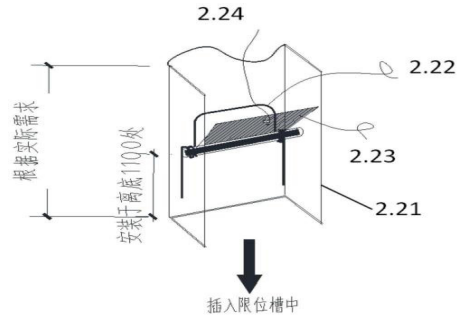


图 4 实施例 1 的调节杆结构示意图

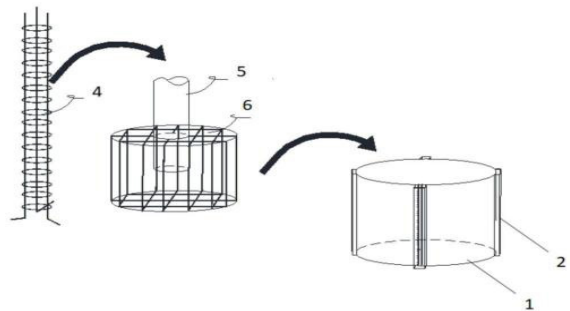


图 5 实施例 1 的施工方法部分步骤示意图

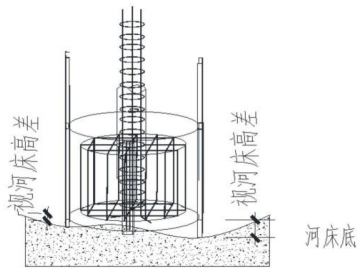


图 6 实施例 1 的施工方法的效果图

图中, 1—定型钢模; 2—调平装置; 3—防漏网; 4—柱筋; 5—钢管柱模; 6—承台钢筋笼; 2.1—限位槽; 2.2—调节杆; 2.21—杆本体; 2.22—双扭弹簧; 2.23—限位片; 2.24—绳索。

3 具体实施方式

一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法, 包括以下步骤:

S1: 如图 1、2 所示, 准备定型钢模 1, 在定型钢模 1 外侧设置调平装置 2, 为防止定型钢模 1 底与河床缝隙过大造成后期水下混凝土漏走, 在定型钢模 1 的底内侧安装防漏网 3。

S2: 如图 5 所示, 通过定位, 将柱筋 4 置于钢管柱模 5 内, 将钢管柱模 5 置于承台钢筋笼 6 内, 将承台钢筋笼 6、柱筋 4 和钢管柱模 5 制作成一个组装整体。

S3: 将步骤 S2 制备的组装整体放置于定型钢模 1 内, 通过调平装置 2 进行垂直度、位置尺寸统一调整后, 焊接为一体并确保有一定的整体性。

S4: 吊装前, 在承台钢筋笼 6 上布设一层防漏网, 确保承台、柱混凝土一次性浇筑过程中, 由于柱内混凝土的高差, 造成混凝土从承台面流失。

S5: 如图 6 所示, 通过起重设备吊放, 确保准确到位, 并视河床面平整度通过自带调平装置 2 进行整体调平, 通过调平装置 2 确保垂直度, 然后通过抛撑对整体适当固定。

S6: 进行水下混凝土浇筑, 成型。

如图 2 所示, 步骤 S1 中, 调平装置包括限位槽 2.1 和调节杆 2.2。如图 3 所示, 限位槽 2.1 为槽钢, 限位槽 2.1 的左右内壁设有齿槽。如图 4 所示, 调节杆 2.2 包括杆本体 2.21、双扭弹簧 2.22、限位片 2.23 和绳索 2.24, 限位片 2.23 安装在双扭弹簧 2.22 上, 绳索 2.24 连接限位片 2.23, 双扭弹簧 2.22 连接在杆本体 2.21 上。通过双扭弹簧 2.22, 限位片 2.23 依次卡进齿槽。限位片 2.23 经过中间绳索 2.24 提升, 可以脱离齿槽而拔出调节杆 2.2。如图中所示, 限位片 2.21 可卡接于齿槽。

在本实施例中, 步骤 S1 前还包括: 定位承台基础位置, 进行河床清淤作业或抛石处理, 确保基础座于有足够承载力的持力层上。

在本实施例中, 步骤 S1 中, 根据实际柱基础长度及柱设计基础尺寸截面, 选取一定合适长度的且内截面面积不小于柱基础设计截面的钢管作为定型钢模。

在本实施例中, 步骤 S1 中, 定型钢模 1 为长度 1200mm、直径 1500mm 的钢管。

在本实施例中, 还包括 S6、进行承台基础四周的抛石保护, 避免冲刷。

在本实施例中, 一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法, 包括以下步骤:

步骤一: 定位承台基础位置, 进行河床清淤作业或抛石处理, 确保基础坐于持力层上。

步骤二: 准备一个长度 1200mm、直径 1500mm 的钢管作为定型钢模 (可按基础设计尺寸要求调整大小), 外侧设置四个可调节支撑脚作为调平装置, 为防止钢模底与河床缝隙过大造成后期混凝土漏浆, 管筒底内侧安装防漏网 (宽度 300mm)。

步骤三: 根据实际柱基础长度及柱设计基础尺寸截面,

选取一定合适长度的且内截面面积不小于柱基础设计截面的钢管作为柱定型钢模。

步骤四: 将承台钢筋笼和柱钢筋作为一个整体制作好, 放置于定型钢模内, 并对承台定型钢模和柱定型钢模进行垂直度、位置尺寸统一调整后, 焊接为一体并确保有一定的整体性。设置两处混凝土防漏网, 确保混凝土浇筑质量。

步骤五: 通过起重设备对带基础钢筋的整体钢模结构进行吊放, 通过自带调平装置进行整体钢模调平, 确保柱模垂直度。

步骤六: 进行水下混凝土浇筑过程中, 需临时固定, 确保施工过程中受影响发生偏差, 待成型后解除固定件。

步骤七: 对水下基础进行抛石保护, 防冲刷。

综上所述, 本实施例的目的是优化天然基础在水下施工时, 特别在遇到凹凸不平的河床, 如何快速完成基础 (含承台、柱基础) 的浇筑, 达到结构快速出水面, 确保基础、柱的垂直度和施工质量, 并降低水下作业所产生的危险性, 减少的大量高技能人工和机械的目的^[2]。

4 水下混凝土浇筑质量控制

水下混凝土浇筑是建筑工程中一个关键环节, 它直接关系到工程的稳定性和耐久性。由于是在水下环境进行, 因此质量控制显得尤为重要。论文将从水下混凝土浇筑的特点出发, 探讨如何进行有效的质量控制。

4.1 水下混凝土浇筑的特点

水下混凝土浇筑具有其独特的特点。首先, 由于处于水下环境, 无法直接观察混凝土的搅拌、运输、浇筑和养护等过程, 只能依靠设备和操作人员的经验进行判断。其次, 水压的影响使得混凝土的密实度要求更高, 否则容易出现空洞、渗水等问题。最后, 水下环境对混凝土的质量要求也更高, 如抗渗性、耐久性等。

4.2 水下混凝土浇筑的质量控制措施

4.2.1 材料控制

首先, 要选择合适的水下混凝土材料。主要包括水泥、骨料、掺合料和外加剂等。在选用材料时, 应确保其质量符合相关标准, 同时还要考虑其在水下环境中的性能表现。例如, 应选择抗渗性好的水泥和骨料, 以提高混凝土的抗渗性能。

4.2.2 设备控制

设备是保证水下混凝土浇筑质量的关键。应选用性能稳定、操作简便的混凝土搅拌站、输送泵、振动器等设备。同时, 要定期对设备进行维护和保养, 确保其处于良好状态。此外, 还要根据实际需要, 合理配置水下混凝土浇筑的辅助设备, 如潜水泵、排水设备等。

4.2.3 施工过程控制

①搅拌: 混凝土的搅拌应严格按照配合比进行, 确保搅拌均匀, 无离析现象。同时, 要控制好搅拌时间, 避免过

长或过短。

②运输：混凝土的运输应迅速、顺畅，避免在运输过程中出现停滞、离析等现象。同时，要确保运输设备的密封性能良好，防止水分进入混凝土中。

③浇筑：在水下混凝土浇筑过程中，应控制好混凝土的坍落度、振捣时间和振捣方式等。坍落度应根据实际情况进行调整，确保混凝土能够顺利流淌并充满模板。振捣应均匀、充分，以确保混凝土的密实度。同时，要控制好每层混凝土的浇筑厚度和浇筑速度，避免因过快或过厚导致的问题。

④养护：混凝土浇筑完成后，应进行充分的养护。在水下环境中，应采取有效的措施，确保混凝土表面不受到扰动。同时，要根据实际情况确定养护时间，一般不少于 14 天。在养护期间，要定期检查混凝土的质量情况，发现问题及时处理。

4.2.4 人员控制

人员是水下混凝土浇筑质量控制的主体。应加强人员的培训和管理，增强其技能水平和质量意识。施工人员应熟悉相关规范和操作规程，掌握水下混凝土浇筑的技巧和方法。同时，要加强现场管理，确保施工过程的规范性和安全性。

水下混凝土浇筑质量控制是一个复杂而重要的过程。通过加强材料、设备、施工过程和人员的控制和管理，可以有效地提高水下混凝土浇筑的质量和耐久性。在实际工程中，应根据具体情况制定详细的质量控制措施和方案，并加大现场管理和监督力度。只有这样，才能确保水下混凝土浇筑的质量达到预期要求。

5 结语

一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法，可适用于高低不平的河床底，通过自带调平装置，确保整体式钢模板在水下结构垂直度从而确保水下结构的施工质量，本发明方法具有操作简单、施工快、成本低、环保等诸多优点，减少常规施工涉及的水下作业，并可以在短时间内成批量制作施工完成，避免大量土石方作业、机械作业造成的工期延长、费用增加等^[3]。

参考文献：

- [1] 王志海,尚启嘉,胡明杰.一种可调垂直度的水下混凝土整体式基础施工方法:202310792369[P].[2024-11-18].
- [2] 李新亮.新型装配整体式混凝土结构施工技术[J].工程技术(全文版),2016.
- [3] 黄靓,颜友清,刘燕.一种装配整体式扶壁式挡土墙及其施工方法[P].[2024-11-18].