

## 浅谈水工建筑结构施工技术应用

陶志文

中国建筑土木建设有限公司, 北京 100088

**[摘要]**目前水工建筑结构施工方案具有复杂性特征,为进一步适应未来施工要求,需要进一步了解其中的关键施工工艺,并在现有技术条件下进行技术创新。文章中将采用案例分析法,结合西青区大沽排水河沿岸生态修复工程的实际情况,在了解该工程项目基本信息的基础上,详细总结了水工结构施工技术的应用方案,希望为其他工程项目施工提供支持。

**[关键词]**水工建筑; 施工方案; 钢筋工程; 混凝土工程

DOI: 10.33142/ec.v3i9.2534

中图分类号: TV544

文献标识码: A

### Application of Hydraulic Structure Construction Technology

TAO Zhiwen

China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100088, China

**Abstract:** At present, the construction scheme of hydraulic structure has the characteristics of complexity. In order to further meet the requirements of future construction, it is necessary to further understand the key construction technology and carry out technical innovation under the existing technical conditions. In this paper, case analysis method will be used, combined with the actual situation of Dagu Drainage River bank ecological restoration project in Xiqing District, on the basis of understanding the basic information of the project, the application scheme of hydraulic structure construction technology is summarized in detail, hoping to provide support for other engineering projects.

**Keywords:** hydraulic construction; construction scheme; reinforcement engineering; concrete engineering

#### 引言

水工建筑是我国水利工程项目中的重要组成部分,通过不同类型的建筑物调控水流,最终满足不同部门对水资源的需求。目前水工建筑施工已经成为各地区提高水资源利用率、实现可持续发展的重要组成部分,而面对目前越来越复杂的施工环境,进一步了解水工建筑结构的施工方案具有必要性。

#### 1 案例分析

##### 1.1 案例简介

西青区大沽排水河沿岸生态修复工程建设地点选址于大沽排水河左堤区域退渔鱼塘,北起开发区鱼塘北侧边界,南至赛达大道,南北跨度约3km,总占地约3080亩,主要涉及西青区大寺镇、开发区区域的鱼塘。主要建设内容包括:表面流湿地、强化预处理系统、强化复合式潜流湿地、变配电间、运维管理用房、湿地配套工程等。

项目施工前根据地质勘察结果可知,地基土属第四系全新统冲积海积层。本场地地基土竖向成层分布,这与各土层的沉积地质年代及当时海陆变迁环境有关,规律性比较明显,在水平方向上各土层在各自的分区范围内分布相对稳定,部分土层受当时成因环境的影响,层厚及顶,底板有起伏;地形地貌调查显示,整个施工场地呈现出北高南低的特征,其中西侧高程最低,仅为2m;场地地面坡度小,约为1/6000-1/100000;从地貌上来看,作为海积和冲积平原,整体地貌平坦,起伏较小。天津市术暖温带大陆性季风起购,具有分明的四季,夏季高温且雨水集中,多年平均降水量为574.9mm,且主要集中在7-9月份。

##### 1.2 工程布置

该项目中根据水流状态、处理设施功能等做统一布局,其中污水经过沟渠后进入调节塘,经泵提升至气浮装置,处理后的污水排入指定系统中,并在泵的作用下排入大沽河中。该项目中,结合周围地势条件、水排放要求进行调整,确保处理后的污水在西侧可经地势变化分别排水,每个排水点位置均增设排水阀门与提升泵站,建筑物的整体结构见图1。

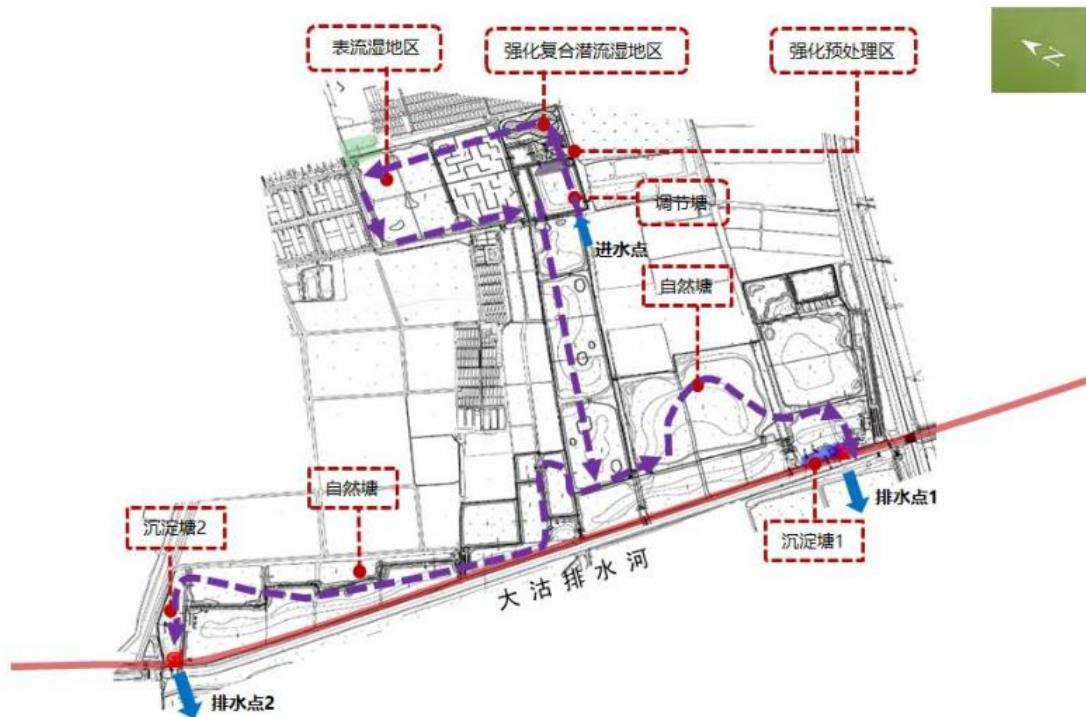


图1 水工项目的整体结构

### 1.3 水工构件设计

根据湿地工程总体布局及功能要求,本湿地工程共建有进水闸6座、出水闸9座、外部渠道节制闸1座、倒虹吸4座、湿地交通涵6座、水系连通管24座。

## 2 水工构件施工方案研究

### 2.1 钢筋工程

#### 2.1.1 钢筋加工

采用集中加工方法,加工前由施工方确定下料表,工区负责人审批合格后由工程师审批,由专业的工厂加工钢筋<sup>[1]</sup>。

#### 2.1.2 焊接钢筋

焊接前,所有参与本次工程的焊接施工人员应提供焊工考核证明,在工程师审核通过后,才能进入现场施工。整个施工过程严格国家标准 JGJ18—2012 的要求进行,如只能在各个钢筋构建校正之后才能焊接,焊接期间严禁随意移动夹具、垫铁;在低温焊接的情况不能立即清渣,应在焊缝降温后再处理;焊接期间应严格控制相关尺寸要求,针对焊接长度、宽度以及厚度等质量要求,需要在焊接前认真核对其中的相对位置尺寸。为避免焊缝裂纹等严重质量缺陷的发生,在焊接前需选择适当的施焊程序与焊接工艺,尽量不选择大电流,焊接期间不能随意熄火;焊缝接头位置的搭接深度可控制在 10-12mm 左右。

在钢筋焊接结束后,先由施工方做施工质量自检,再由监理工程师复检。

#### 2.1.3 绑扎钢筋

绑扎钢筋前需要先了解图纸,严格根据标示的内容布置钢筋,在对号入座后再进行绑扎。该项目中所有构筑物为避免绑扎钢筋后出现钢筋变形、移位等情况,所以在绑扎钢筋前均增设支撑梯架。

在绑扎钢筋期间,针对钢筋与预埋管、预留孔位置相冲突的问题,可严格按照图纸的要求施工即可。

### 2.2 模板工程

#### 2.2.1 模板工程的施工要求

在施工期间需要注意的是,水工建筑物的施工要求与传统的混凝土工程项目有明显的差异,在施工环节不仅要确

保浇筑的混凝土可达到相应的技术等级，也要保证在浇筑之后各部位的颜色基本相同，混凝土表面美观、顺直，并避免出现漏浆、错台等情况，尤其是必须要具有精准的几何尺寸<sup>[2]</sup>。因此该项目中对模板工程是哦工提出了较高的要求，应结合不同部位的搭配做组合使用，并严格根据图纸的数据要求放样。

### 2.2.2 施工顺序研究

该水工建筑物项目中模板工程的整体施工流程为：垫层模板→基础模板→侧墙及挑檐(或顶板)模板。在此基础上，各部位模板的施工过程为：①基础模板：(基础钢筋绑扎)→周围模板→(导向墙)模板；②墙体模板：内侧模板→(墙体钢筋)→外侧模板→挑檐模板。

### 2.2.3 施工方案

结合项目部技术组绘制的模板支撑、拼装图纸，在经过项目技术总工等审核后允许施工。每个模板工程中，需结合构筑物的受力特征以及周边现场环境合理布局，确保模板的拼装方案简单、合理，且能形成稳定的支撑体系，降低模板工程质量缺陷发生率。

### 2.2.4 模板安装

在安装模板前，将板面清理干净，根据图纸标准核查模板尺寸，涂抹一层脱模剂。安装模板的基本流程为“先内模，后外模”。在模板就位后，经斜撑调整模板的垂直度与位置情况，确定内模的位置后安放对位螺栓。应根据模板结构的尺寸确定对位螺栓的布置间距与规格，在绑扎钢筋后，先将模板依托在骨架上，后经山型卡、对位螺栓以及支撑系统等将模板连接为整体后，经池体中心线为标准控制定位；每一段池壁施工前，通过经纬仪等定位装置将池体底的中心点投影到位于相应标高的脚手架的靶板上，由此确定中心线位置。最后在整个施工环节，经模板上下端位置的池壁半径控制模板的相对位置。

成像钢骨架两侧，分段拼接模板，在连接内外楞后，经对拉螺杆将模板连接为整体，并在支撑杆下，连接池体内满堂脚手架与外楞装置。初步安装结束后，检测模板安装的半径与高程情况，经激光经纬仪获得详细数据。

安装模板后做质量检测，检查的要点包括模板的中心点位置以及外形规格、连接牢固程度等；对整个脚手架系统的稳定性进行评价，检查各个预留孔、预埋件位置。

拆模时需要先检查混凝土结构的强度，根据强度变化确定拆模时间，尤其要注意避免提前松动螺栓；拆模期间严禁使用大锤等相关装置，避免拆模时因碰撞破坏混凝土结构。

## 2.3 混凝土工程

### 2.3.1 混凝土的供应方式与运输

该项目中所使用的混凝土为防渗混凝土，添加抗裂外加剂，并通过优化混凝土结构的方式实现抗渗目标。在混凝土运输环节，要尽量缩短混凝土从搅拌机至浇筑部位的位置，使混凝土有良好的或异性。若在运输期间发现混凝土离析，则需要将离析混凝土报废；运输环节要做好保护措施，避免混凝土遭受雨淋、阳光直射等。

### 2.3.2 施工过程

#### 2.3.2.1 混凝土布放

采用泵送混凝土方法，连续布放混凝土。浇筑前彻底清理基面，在监理工程师批准后，才能浇筑混凝土。

#### 2.3.2.2 振捣施工

该项目中的混凝土振捣工具有两种，其中混凝土厚度 $\leq 150\text{mm}$ 时使用板式振动器捣实，混凝土厚度 $> 150\text{mm}$ 时使用电动插入式振动器捣实。在插入式振捣器施工中，采用梅花状下棒，间距控制在450m以上；墙体混凝土振捣则需插入混凝土下50mm后再振捣。混凝土振捣期间，要合理调整振捣装置的插入顺序，遵照“急插入、缓拔出”的施工工艺，在振捣至混凝土不下沉、无气泡上升后即<sup>[3]</sup>。

#### 2.3.2.3 养护

浇筑结束后，该水工建筑物的混凝土结构做14天以上的养护；期间选择适当实际覆盖一层塑料布与两层湿防火草袋养护。

## 2.4 脚手架施工

该水工建筑物项目中的脚手架主要采用了扣件式钢管脚手架模式。

### 2.4.1 构筑物脚手架施工

选择在构筑物池壁施工前搭设脚手架,用于创造工作面。施工环节需根据现场具体情况确定脚手架位置,其中基座选择双排架模式,脚手架内侧支搭期间选择距离墙体结构 500mm 的位置,宽度为 1200mm,立杆的间距 1500-1800mm;在脚手架底部增设可调整的支腿,支腿下方垫 50mm 垫板,垫板宽 200mm。在整个脚手架施工环节,必须要连续设置框架斜撑,并根据施工要求在脚手架上搭设高度 1.4m 以上护栏,保证施工人员安全。

### 2.4.2 支撑架

该水工建筑物项目中的支撑架同样选择钢管脚手架模式,为双排架结构,宽度 120mm,内侧立杆与建筑物结构之间的距离为 450mm,横杆间距 1200mm,上方增设方木顶托,下方设可调整支腿。

## 3 结束语

目前水工建筑物施工难度显著增加,本文所介绍的施工方案可显著提高水工建筑物的施工质量,具有科学性对于降低质量缺陷发生率的意义重大,且相关水工建筑物施工技术成熟,值得其他施工项目借鉴、学习,具有推广价值。

### [参考文献]

- [1]于胜泉,李建华.水工建筑混凝土结构施工技术及其应用分析[J].建筑技术开发,2020,47(09):48-49.
- [2]王森.浅谈水工建筑混凝土结构施工技术应用[J].科技创新导报,2019,16(22):46-48.
- [3]谢永高.水工建筑混凝土结构施工技术及其应用的探析[J].科学技术创新,2019(16):141-142.

作者简介:陶志文(1995-),男,河南城建学院,本科,土木工程,中国建筑土木建设有限公司,专业工程师,2年,助理工程师。