

城市排涝泵站施工进度控制的技术管理策略分析

高谱

珠海市斗门区城乡防洪设施管理和技术审查中心

摘要: 城市排涝泵站施工可以解决我国城市排水能力不足问题,减少积水灾害对城市民生的影响。城市排涝泵站施工多处于内河与行洪通道交汇处,建设单位在依据基本计划进行建设投资和施工管理期间,需要避开工程项目建设时段和防洪排涝的周期,避免雨季对工程建设产生影响。本文从建设单位角度出发,结合城市排涝泵站施工工程性质,探讨工程施工进度控制的技术管理策略,切实保障工程在工期之内完成,并为城市积水处理提供服务。

关键词: 排涝泵站; 施工进度; 进度管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.07.061

引言: 城市积涝问题的产生严重影响了居民的正常安全生活,排涝泵站的建设可以有效改善这个问题。受排涝泵站工程性质所影响,其对工期的要求比较高,建设单位的进度控制工作尤为重要,前期建设单位应做好工程的勘察与相关资料的搜集,合理进行工期安排,并在项目施工过程中对进度进行监督管理,做好监督记录与进度审查工作,满足排涝泵站施工进度要求同时,保障工程建设质量。

一、城市排涝泵站项目概述

(一) 项目概述

广东省佛山市太平排涝泵站建设对于缓解桑园围区域的排水压力,改善生态水环境具有积极的作用。建设单位对现场施工地质和施工环境进行勘察,参与排涝泵站工程项目设计与计划工作,动工时间为2020年9月,计划于2021年10月完成任务,为减少洪汛等自然因素导致工程无法有序进行。建设单位参与地质环境勘察、设计与组织计划实施,并做好相关资料的记录与审查工作,保障项目在预定日期内完成。

工程为中型泵站,设计排水流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$,装机容量为4000千瓦,共计投资1.6亿元。泵站由河道、进水口、泵房、出水池、管道等结构组成,设计防水等级为S6,质量等级为C25,需符合国家质量验收规范,由建设单位进行审查、监督、监管。由于该工程项目比较特殊,位于河流交汇处,施工环境复杂,地质条件较差,建设单位在进行管理过程中需要同时注重施工安全和施工质量,并将施工进度控制工作作为重点。

(二) 进度控制关键区域

建设单位在参与项目的计划和设计过程中,参与到工程项目进度控制工作之中。并对计划方案和资料中标明施工关键区域进度控制的技术管理要点,按照施工区域、施工步骤对其进行处理,并对影响施工进度的关键

部位进行明确,具体内容关键部位包括以下几点:

1. 导流施工进度控制

建设单位依据施工设计方案中的内容,根据现场施工环境和地质环境勘察结果,进行临时工程建设。项目位于两个河流交汇区域,建设单位调查河道正常过水所需的流量,并对汛期行洪的实际情况进行勘察,采用导流的方式进行施工。根据勘察结果,设计使用围堰导流的方式进行施工。经过多方协调,建设单位为切实保障施工安全与施工进度的统一,并考虑到河床的流量比较大、工期比较长,预设采用分段围堰导流施工的方法,并结合实际的地质情况,对具体的技术参数进行调整和管理,将该段工程作为进度控制与技术管理的要点。

2. 围堰施工进度控制

建设单位参与项目施工设计与管理之中,并将进度控制作为核心要点,考虑到围堰工程与导流工程施工的配合程度是否良好。围堰作为临时挡水建筑物,可以减少外在条件因素对稳定施工所产生的影响,阻断河流进入到施工区域。建设单位应将围堰的施工作为进度控制技术应用的要点,判断其是否已与导流施工配合良好,并对围堰的建设方式、建设效果等进行审查和验收,保障围堰具有良好的挡水能力时方可允许施工单位进行下一阶段作业,并在对主体结构进行验收后,方可允许拆除围堰。

3. 基础处理进度控制

建设单位在进行排涝泵站的建设过程中,其地基比较软弱,为保障后期工程建设结构的稳定性以及工程建设过程的安全性,需要对基础进行科学处理,并将其作为进度控制的要点区域。建设单位参与组织计划预先对地基基础情况进行钻探和勘察,充分考量地质的承载力,通过使用灌注桩或者预应力管桩的施工方案,对其进行处理,在保障质量与安全的前提下,进行进度控制。

4. 结构施工进度控制

主体结构施工主要采用混凝土结构,并处于水下进行施工作业。建设单位对主体结构施工区域进行进度控制,需要将进度控制重点放到进水侧、防洪闸、泵房等主体结构施工区域。由于混凝土工程施工涉及模板支护、钢筋绑扎等工程,对工序、材料等要求比较高,进度控制尤为关键。

二、城市排涝泵站项目进度控制技术管理策略

(一) 建设单位进度控制技术措施

1. 导流进度控制技术

排涝泵站施工场地比较狭窄,将导流施工设置在附

属施工场地上, 预设采用开挖成型、通水施工的方式进行导流结构施工。建设单位负责督促、监管导流施工技术是否科学、是否会对进度计划产生影响。工程预设于9月底施工, 历时13个月完成, 建设单位考虑到施工初期为枯水期, 但需要历经一个汛期进行施工。考虑到施工过程中需要进行防洪度汛, 采用明渠进行导流施工, 并派遣专门人员对施工队伍的导流技术应用情况进行审查, 根据技术应用标准, 将导流技术应用进度控制在允许的范围之内, 实现加快施工进度目标^[1]。

建设单位经过勘察要求施工单位使用型号规格为直流的拉森钢板进行支护作业, 并对支护后每日过流量的参数进行记录, 在满足过流量的基础上, 对开挖工程量进行确定。建设单位经过方案设计, 预计可以减少45%左右的开挖量, 对于控制施工进度有着积极的作用。派遣人员对施工过程进行监管, 在进行支护作业期间, 要求施工队伍将土方运转到其他的区域, 并同时使用4台挖掘机进行施工, 原本需要长达18天的工程, 在10天内得以完成。建设单位通过技术管理的方式对进度进行控制, 缩减了导流施工过程中的进度时间, 并导流施工土方开挖中的土方进行分类处理, 根据土壤性质以及是否可以二次利用进行分类, 用于排涝泵站的围堰施工之中。建设单位记录现场开挖土方量, 并对各类性质以及可进行回收利用的图纸进行材料搜集。通过进度控制的技术管理, 切实满足汛期施工要求的同时, 通过技术改进对进度进行科学控制, 实现了缩减工期的管理目标。

2. 围堰工程进度控制

建设单位在对围堰工程进行进度控制的过程中, 按照施工依据将其分为两个部分。外河围堰与内河围堰相比, 外河围堰比较高, 水位高程参数比较强, 建设单位在勘察阶段将历史数据进行分析, 根据破浪爬高位置进行标高处理, 使用不过水的黏土作为围堰施工的主要材料。建设单位依据环境勘察结果以及设计方案, 在对进度进行控制过程中, 对围堰的结构类型、工艺特点进行明确, 采用适宜的围堰进度控制技术管理策略。利用导流施工过程中的开挖土方, 使得围堰填筑土方量得到保障, 统筹兼顾导流与围堰的施工, 在导流项目完成4d之后, 在内河水位最低时间点进行外河围堰的施工建设, 并在特定的时间内完成填筑工程。建设单位在现场进行统筹调配, 协同材料供给予施工设备使用, 实现对现有土方资源的合理配置, 有效保障施工进度在可控的范围之内, 减少围堰工程所需要耗费的时间。

3. 基础处理进度控制

建设单位参与施工设计方案, 按照设计方案内容对项目施工进行进度控制。基础处理是影响施工进度的关键要素, 泵房、防洪闸等工程为满足质量和稳定性的需要, 采用刚性复合地基进行施工作业, 使用 $\phi 300$ 的静压管桩进行施工, 建设单位预先对材料进行审查, 做好

质量核验作业, 做好现场施工过程中的材料供给。管桩的长度为8m, 柱间距控制在 1.5×1.5 m, 泵房的基础处理范围为 $32\text{m} \times 14\text{m}$, 总体数量需要达到288根。泵房施工计划应用 $\phi 500$ 的水泥土搅拌桩进行施工作业, 重点在于防渗墙的施工, 共计需要搅拌桩的数量为262根。

工期计划表中, 基础泵房混凝土浇筑需要在2月初之前完成。建设单位需要采用相关的技术管理措施对其进行进度控制, 以保障工程建设可以在40天左右完成, 满足进度指标的内在需求。预制桩施工使用2台静压桩机, 高程为-2.86m、防洪闸高程为-1.33m。现行作业高程为1.1m至5.08m之间。建设单位考虑到标高开挖修筑平台会导致工期有所延长, 经过与技术部门、施工单位协商后, 采用统一高程开挖的技术, 对其进行进度控制, 设置统一高程标准为-1.45m, 打桩台填筑厚度为0.5m, 并设计采用组合施工技术, 同时进行多个区域的预制柱送桩施工。建设单位在现场统筹规划和协调, 确保施工设备与施工材料在共同作业施工过程中的同步供给^[2]。

建设单位在对桩基进行检测的过程中, 与监理单位协商同时安排搅拌桩和静压桩进场。要求施工单位在人员配置上同时安排日间施工人员和夜间施工人员, 保障搅拌桩基的24h处于施工作业的状态之内。在施工方向上, 保障静压管桩基和搅拌桩基采用错开的方式进行施工, 并在现场设置材料堆放区域, 控制堆积厚度, 对堆积情况进行审查。建设单位在与现场施工班组进行沟通的过程同时, 与厂家之间沟通, 确保材料的供应可以满足现场施工的实际需求。

建设单位在进行打桩技术管理时, 需要结合工程性质, 与施工单位协商, 对基础处理施工过程中的重点内容与难点内容进行判断。如在静压管桩施工过程中会产生挤压, 建设单位应审查验收土体挤压对搅拌桩质量的影响, 并保障打桩顺序科学。

4. 主体结构进度控制

在主体结构施工过程中, 建设单位为实现对进度的控制, 并采用技术管理措施, 需要结合施工单位的实际情况, 督促施工单位严格按照技术指标进行施工作业, 并按照主体结构的施工流程进行施工。建设单位审查监督其在施工过程中是否采用先深后浅、先重后轻、先高后矮的顺序进行施工作业。在进行主体结构施工过程中, 需要理清施工顺序。

建设单位的进度控制对施工单位的主体结构施工进度进行判断, 按照清污桥、前池、泵房、防洪闸、消力池的施工顺序, 进行作业。并明确技术应用的基本原则, 判断施工单位是否切实履行职责。

在对工序进行明确之外, 建设单位需要保障施工过程中商品混凝土的供应, 并预先进行模板的制作以及使用, 合理的进行现场设备的调度, 切实保障施工进度稳

步进行。

（二）建设单位进度控制方法应用

1. 优化资源负载平衡

施工过程中影响施工进度的主要因素是资源控制能力。建设单位作为施工过程的监督者、审核者、控制者，是项目施工建设的主体，负责施工现场资源的供给，通过优化资源负载平衡的方式可以有效控制施工进度，并保障各项技术施工指标符合要求。资源负载平衡是一种动态化的进度控制手段，需要建设单位切实发挥自身的主观能动性，实现现场人力资源、技术资源、材料资源、设备资源上的平衡，切实提高资源的利用效率，避免现场施工作业出现资源闲置问题影响到具体的工程建设。建设单位在方案预设和组织计划过程中预先做好材料设备采购清单，做好排涝泵站现场施工的材料准备工作，保障在不同项目施工过程中可以随时供给材料^[3]。

建设单位应动态对施工资源进行监督管理，采用分布式的资源监控架构，将导流、围堰、主体、基础等项目内容作为独立的项目资源阶段，并对资源使用情况进行预测，建立资源储存中心，记录资源信息，采用资源复制的方式实现资源的负载平衡。

2. 进度控制方法应用

进度控制关系到建设单位的切身利益，通过进度控制方法的科学应用可以有效缩减工期，降低额外的成本支出。如果工期时间越长，则施工投入成本数量越高，建设单位的效益也会受损。因此，建设单位为避免施工过程中出现进度缓慢、消极怠工等情况，需要采用进度控制方法，使得相关人员严格按照技术指标进行作业。

挣值法是一种成本管理与进度管理的协调方法，将其应用到进度控制之中具有一定的科学性。在项目建设过程中根据已经投入的成本和进度进行对比，对成本绩效指数和进度绩效指数进行衡量，通过提高进度的方式降低成本，使得项目在预设的进度时间内完工。结合项目使用进度控制系统进行进度管理，对比进度计划和已经完成的工作量，如出现进度作业不满足预设工程量的情况，需要对施工进度进行调整，使其可以满足进度要求。

3. 进度计划审定方法

建设单位的进度控制需要进行项目进度的三级划分，将总进度和子项作为一级进度计划，该层级的进度控制以合同内容为标准，确定总体的施工进度控制目标。二级进度计划包括工期安排，需要考虑到工程建设过程中土建工程、机械工程等，并实现对各项目和专业之间的协调搭接，以文件为主要参照进行进度控制。三级进度计划是通过末端控制的方式，依据施工单位的安排，进行内部进度管控，要求其切实履行自身的职责^[4]。

最直观的进度控制是在施工过程中对进度进行调

整，建设单位应摒弃以往粗放式的进度控制方法，更加注重精细化的进度控制手段应用。在建设过程中将协调、协商作为进度控制的核心理念，并协调各方参与到施工过程中，建立进度会议协调制度，对施工技术、材料、设备等实际施工过程中的情况进行了解，实现设计单位、施工单位、监理人员、建设单位之间的共同，切实做好内部协调工作。在外部协调工作之中，需要做好交通、环保、消防、水电外部协调工作，切实减少影响进度的因素存在。根据会议协商结果，对会议进行过程中的进度进行了解，如出现进度偏差，则需要要求施工单位进行赶工，保障工期目标的顺利完成。如无法实现原计划，可采用技术改进工艺，或者对原计划进行调整，但需要对投资进行控制，并对延误的工期进行风险评估。

4. 建设单位根据项目内容，在项目实施阶段

建设单位在履行进度控制与施工管理的基本职责同时，也要做好合同管理工作、材料交接工作、材料管理等工作。建设单位对施工进度有着直接影响，其在项目建设过程中应切实履行自身的基本职责。例如，对项目建设过程中的工程档案及相关资料进行搜集和管理，负责共同的交接管理、参与勘察、设计、监理、施工等工作，并做好资料的记录和资料的审查工作，进行原材料的采购以及质量验收，组织和监督项目各参与单位的档案资料形成和审查工作。建设单位是项目建设过程中各部门、各单位沟通的核心关键，其应切实履行自身的职责，充分调动各部门的主观能动性，为项目进度控制提供保障。

结论

工程项目进度管理是按照进度计划进行工程量控制和工期控制的技术，建设单位应采取动态化的进度控制理念，应切实督促并审查施工单位的阶段施工量、施工进度，或采用挣值法进行进度指标分析，或采用绩效管理对进度进行控制。在涉及技术变更、技术交底等可能会对工程建设产生影响的事件发生时，要切实依照组织计划做好材料及设备的供应，并做好技术资料的交底，实现对工程项目的进度控制。

参考文献

- [1] 赵愈, 刘硕, 徐雅男. 基于关键链技术的古建筑保护修缮项目进度管理研究[J]. 建筑与预算, 2022, (05): 58-61.
- [2] 赵琪. 基于关键链法与BIM-4D技术的宁波地铁H站台施工进度管理[D]. 浙江大学, 2021.
- [3] 陈志培. BIM技术与LSM技术在高速公路工程施工进度管理中的应用[J]. 企业科技与发展, 2021, (08): 186-188.
- [4] 申雪. 基于BIM的TYN客运枢纽站改工程可视化进度管理研究[D]. 北京交通大学, 2021.