

污水处理厂扩建工程基坑降水排水及施工现场截排水浅析

王克 李延涛 侯玉婷

北京建工土木工程有限公司, 北京 100015

[摘要]近些年来,随着城市的建设与发展,城市污水厂改扩建工程数量也随之增多,污水处理厂的改扩建工作可以缓解污水给城市环境带来的影响,同时也可以推动城市建设。在进行污水处理厂改扩建工程时可知,其与普通建筑工程间是存在一定差异的,尤其是在基础工程建设过程中,在进行污水处理厂改扩建工程施工时应强化基础工程建设管理,满足建设标准。在进行污水处理厂改扩建工程基础结构施工时应重点做好基坑降水施工,在保证基坑降水施工效果的基础上确保整体工程的稳定性。在进行基坑降水排水施工时应合理应用相应的施工技术,有效降低地下水位高度,同时还应避免基坑内部水位过高所导致的流沙、管涌或边坡结构坍塌等问题。可见,在进行污水处理厂改扩建工程中应做好基坑降水排水施工并做好施工现场管理,保证基坑结构的稳定性,从而提升污水处理厂改扩建工程建设质量。

[关键词]污水处理厂; 扩建工程基坑; 基坑降水排水; 施工现场; 截排水

DOI: 10.33142/ec.v5i8.6516

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Brief Analysis of Dewatering and Drainage of Foundation Pit and Interception and Drainage of Construction Site in the Expansion Project of Sewage Treatment Plant

WANG Ke, LI Yantao, HOU Yuting

Beijing Construction Engineering Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100015, China

Abstract: In recent years, with the construction and development of the city, the number of urban sewage treatment plant reconstruction and expansion projects has also increased. The reconstruction and expansion of sewage treatment plant can not only alleviate the impact of sewage on the urban environment, but also promote urban construction. It can be seen from the reconstruction and expansion project of the sewage treatment plant that there are certain differences between it and ordinary building projects, especially in the process of infrastructure construction, the infrastructure construction management should be strengthened during the reconstruction and expansion project of the sewage treatment plant to meet the construction standards. During the foundation structure construction of the reconstruction and expansion project of the sewage treatment plant, the foundation pit dewatering construction shall be focused to ensure the stability of the overall project on the basis of ensuring the dewatering construction effect of the foundation pit. During the dewatering and drainage construction of the foundation pit, the corresponding construction technology should be reasonably applied to effectively reduce the height of the groundwater level. At the same time, the problems such as quicksand, piping or slope structure collapse caused by the high internal water level of the foundation pit should be avoided. It can be seen that in the reconstruction and expansion project of the sewage treatment plant, the dewatering and drainage construction of the foundation pit and the construction site management should be done well to ensure the stability of the foundation pit structure, so as to improve the construction quality of the reconstruction and expansion project of the sewage treatment plant.

Keywords: sewage treatment plant; foundation pit of expansion project; foundation pit dewatering and drainage; construction site; interception and drainage

引言

在进行污水处理厂改扩建工程施工时应认识到深基坑施工的重要性,重点做好基坑降水排水施工,从而保证基坑结构的稳定性与安全性。在进行污水处理厂改扩建工程深基坑降水排水施工时应合理选择施工技术并做好施工现场管理,从而保证基坑降水排水效果,确保污水处理厂改扩建工程满足相关标准,提升污水处理厂运行安全及稳定性。

1 工程概况分析

该工程为陆家污水处理厂改扩建工作,改扩建前污水处理厂规模为 $2.75 \text{ 万 m}^3/\text{d}$,改扩建后达到 $3.25 \text{ 万 m}^3/\text{d}$,

总体规模可以达到 $6.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。该污水处理厂改扩建工程为新建工程,在昆山市沪宁高速公路南面,夏驾河西侧,和合路东侧,本次改扩建工程主要建设位置在厂区东面区域。该工程中主要包括的建设内容有综合池、加药间、接触消毒池、污泥浓缩池、粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、风机房及配电中心等单项工程,工程示意图可参照下图^[1]。

2 基坑降水排水施工与施工现场截水排水施工

2.1 管井降水施工

2.1.1 综合处理池及厌氧水解池管井降水施工

综合处理池基坑降水井深度控制在 12m ,设置 24 个

眼井；降水井直径控制在 300mm，管材主要以波纹管材料为主。

2.1.2 厌氧水解池施工

基坑降水井深度控制在 14m，设置 8 个井眼；降水井直径控制在 300mm，管材主要以波纹管材料为主。

2.1.3 管井降水具体要求

①在进行管井布置时应先调查周边地下管线情况。②降水工作应提前两周至三周完成，在进行降水过程中可以对坑内与坑外水位观测井对降水情况进行实时观测。进行基坑施工过程中应将水位控制在-6.50m。③降水前先做好管井分组，各组电源均设置一个配电盘，每一个水泵单独配备一个阀门并由专人看管。④抽水前应先对抽水设备进行检查，在抽水过程中应实时观测水位变化情况。⑤排水区域中可以设置 3 个或 4 个观测井，在规定的时间内观井内水位及总流量，将抽水量进行记录。⑥在抽水过程中为了防止因临时停电导致中断问题应提前安装备用电源并配备自动切换装置。⑦正式进行降水施工前应先做好降水设计、计算工作并在周边设置沉降监测点，避免给周边环境带来影响，在进行抽水时应实时进行沉降监测，若累计沉降量与预警值相邻应及时向上级领导部门汇报并采取相应的处理措施。⑧利用沉降监测可以及时发现周边沉降值指标变化，查找到导致沉降的原因，若是因为降水所导致的应及时进行回灌处理。⑨施工降水结构在工程中可以起到辅助作用，为临时工程结构，所以在完成降水施工后应根据情况进行拆除。⑩此次降水工程最长有效时间为一年^[2]。

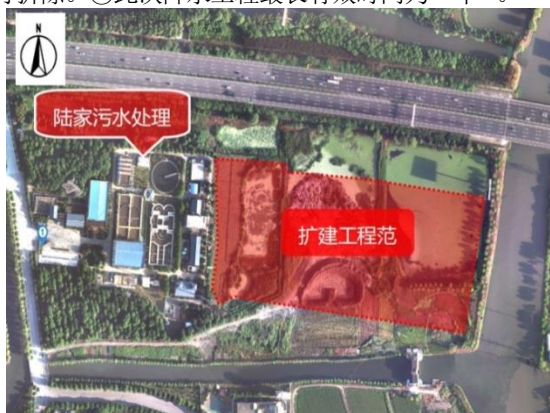


图1 陆家污水处理厂改扩建

2.2 设置基坑内部排水盲沟

开挖基坑前应先在综合池底部最深位置挖掘情况进行观察，土层中只有少量潜水，在了解本工程具体情况后与以往基坑排水经验进行结合后设定综合池基坑范围为-5.4m、-4，8m，可以将排水盲沟设置到基坑内部位置，具体执行如下。

①根据土方开挖顺序，已经开挖位置基坑槽底标高在-5.4m、-3.8m 以下时采用人工开挖方式，人工开挖导水沟界面尺寸控制在 400mm×400mm。导水沟平面布置方式

为东西方向与南北方向垂直，不得设置在地梁、基础梁位置，将间距控制在 10m，各导水沟均可以与基坑周围排水沟、集水井相互连接，此时沟中积水为 $i=0.5\%$ 坡度向排水沟或集水井，可以参照施工现场基坑排水布置图。如果基坑中某一位置地表水较少，可以将导水沟间距设置为 15m 至 20m 之间，若没有地表水就可以不用设置。

②完成导水沟开挖施工后应将沟中淤泥等杂物进行清理，可以采用人工开挖方式，沟槽为 300mm×200mm 的浅沟，不同板块中的地表水采用人工导流方式流入到距离最近的导水沟中，然后再从导水沟流入到基坑周边集水井中，然后再使用抽水泵将其排放到沉淀池中。

③不同板块地表水排干后应采用干净的建筑用碎石铺设到各浅沟与导水沟内，将所有排水沟制作成排水盲沟，这样可以保证地表水排出效果。导水沟石子铺设时采用分层方式，宽度设置为 400mm×400mm，厚度控制在 200 毫米，分两层进行铺设，完成一层铺设后做好平整与强夯作业。石子铺设前应先对沟中杂物进行清理，基坑四周排水沟回填不用石子。

④盲沟施工后应做好保护工作。当有小推车通过时应在表面铺垫 5cm 厚的模板或是 5mm 厚的钢板，盲沟位置不得有人员站立、通过。

⑤在进行盲沟石子回填或垫层混凝土铺设前应向监理单位提交申请，在检查合格后才可进行下一步施工。

⑥集水井垫层施工使用 C15 混凝土，厚度控制在 100mm；集水井周边采用 240 厚灰砂砖与 M10 水泥砂浆，保证内壁的压平度与光滑度。集水井尺寸控制在 600×600×1000mm。

⑦相关水工建筑物基坑可以采用集水明排方式^[2]。

2.3 布置施工现场给排水设施

在开挖基坑土方前应先施工现场完成抽水、清淤、边坡建设、临时道路建设等施工内容，在了解施工现场具体情况后与施工现场基坑放坡、周边放坡与排水点等位置进行结合，可以在施工现场设置南向与北向两个方向排水设施。工程施工现场南向包括办公区、加工区、生活区等排水设施，通过北向南排入到 DN600 排水管道中，通过集水井出沉汇流到沉淀池中进行二次沉淀，再将其排放到污水管道中。水工建筑物周边北侧排水，将截水沟设置到道路外侧位置，通过排水沟完成出沉再汇流到沉淀池中进行二次沉淀，然后排放到高速一侧雨水沟中。在进行南北分区时可以使用挡水板、自然放坡；在进行集水井、沉淀池、截排水沟设置时应主要以下方面：①截排水沟开挖时，导水沟断面尺寸：宽×高=500mm×500mm，将集水井与各导水沟连接，沟中集水以 $i=0.5\%$ 坡度流向集水井；②集水井施工=600×600×1000mm；③沉淀池=1000×1000×1000mm。在进行集水井、沉淀池、截排水沟施工时垫层采用 C15 混凝土，厚度控制在 100mm，四周边壁施工使用 240

厚灰砂砖与 M10 水泥砂浆, 保证边壁的光滑度与平整度。

2.4 制定地下降水应急管理预案

对施工现场进行清理后可以发现该工程中基坑相对较浅, 与夏架河综合池坑距离较近且在施工现场进行探坑挖设, 坑低与槽底间距控制在 1m, 实时对水位进行监测, 掌握水位变化情况, 如果需要降水应提前与设计单位、监理单位、勘察单位及建设单位人员进行沟通。与施工现场情况结合后设计降水方案, 施工单位可以根据降水设计方案制定降水方案, 做好降水方案审核及论证工作, 从而保证降水施工效果, 同时可以将盲沟设置到施工现场, 保证排水效果。

2.5 土方回填施工

在水工建筑物水压试验满足相关标准后就开始进行土方回填施工。

2.5.1 土方回填施工要求

在进行土方回填前应先将基坑结构验收并做好隐蔽检查工作。在混凝土强度满足相关标准后进行水压试验, 水压试验满足标准后进行土方回填。在进行回填施工前应结合工程施工特点、土方填料类型、密实度、施工条件等相结合并对土方填料含水量进行有效控制, 保证虚铺厚度、压实次数; 土方回填施工时相关施工参数确定时应采用压实试验。

2.5.2 保证回填料质量

①回填材料多以粘性土为主, 保证回填土的清洁度。②施工现场挖出的淤泥、杂填土、粉砂、有机物中腐殖土含量超过 5% 时不得将其应用到回填施工中。③在进行回填施工时应先做好回填土试验, 保其含水量满足相关标准, 做好压实试验, 从而满足回填施工要求。

2.5.3 标准击实试验

选择好土方回填施工材料后相关管理人员还应做好填料复检工作, 保证回填料取样具有一定的代表性, 主要包括各土层与性状土。完成取样后到施工现场实验室进行标注击实试验, 在保证含水量的基础上确保其具有良好的干密度性。

2.5.4 土方回填施工

在进行土方回填施工时应采用试验方式对土料含水量、摊铺厚度、碾压次数、夯实次数等进行确定, 从而保证填筑质量。推土时采用推土机, 在边坡施工时可采用开蹬处理方式, 确定开蹬宽度时计算开挖边坡系数、铺土厚度。铺土厚度控制在试验厚度范围内。推土机碾压作业时可采用退错距法, 碾压搭接宽度控制在 10cm 以内; 人工夯实层为 20m, 避免夯实过程中出现中断现象, 在进行回填铺设、碾压施工、夯实施工时施工方向应与轴线平行。人工夯实与碾压结合重叠位置控制在 0.5m。在进行碾压过程中应避免漏压、欠压或是存在有碾压不到的死角, 若有此种问题可以采用人工夯实方式。碾压作业时可采用

分段碾压方式, 连接位置斜坡应大于 1:3, 碾压时碾压痕迹重叠控制在 0.5m, 上层与下层错缝距离控制在 1 米。在雨季来临前应先进行表面松土进行压实并在作业面拱面位置或坡面位置设置排水沟, 雨季后进行晾晒或是清理填土表面的淤泥, 在满足要求后进行土方回填施工。在整体回填施工过程中应由专业人员采用专业设备完成测量工作, 保证测量设备使用功能。在进行操作时应先将坑底进行清理、然后进行图纸检验、采用分层铺土方式并保证其平整度进行夯实作业, 保证回填表面的平整度。①土方回填前应先将基坑底部进行清理; 肥槽回填进行清理时应清理到坑底面标高位置, 清理砂浆、石头、松散土等。②对回填土含水量进行检验, 当回填土含水量较高时可以采用晾晒、翻松或加入干土等方式; 若回填土含水量较低可以采用洒水处理措施。③采用分层摊铺方式进行回填施工。根据土质、密度、设备性能等确定各层摊铺厚度。在进行各层摊铺土夯实时可以采用蛙式打夯机, 每次厚度控制在 200 毫米至 500 毫米之间; 人工夯实厚度控制在 200 毫米, 完成各层摊铺后进行耙平处理。④各层回填土应进行三次夯实处理。保证夯实过程的连续性, 避免使用水浇方式导致土层下沉, 碾压密度不得低于 95%。⑤深基坑与浅基坑连接时应先进行深基坑填夯作业; 与浅基坑标高相同时再共同进行填夯作业。若需要采用分段填夯方式时交接位置应采用阶梯方式。上层与下层错缝间距控制在 1 米。⑥在进行基坑回填施工时应从两侧进行, 也可以从四周进行。⑦在保证每层回填土夯实后应按照规定完成环刀取样工作, 检测干土质量与密度, 符合要求后再摊铺上一层。完成全部回填施工后应做好找平工作, 防止出现偏差, 若存在不平整情况及时纠正, 可以采用补土夯实方式^[4]。

3 提升基坑排水施工效果的措施

3.1 对集水井大小进行控制

在对以往污水处理厂改扩建工程基坑排水施工标准进行分析后可知, 应严格计算集水井大小, 在进行抽取计算时可以将储存速度、水泵抽取速度作为依据。集水工程施工量较大时施工成本会增加, 所以应对集水井容量进行控制, 也就是水泵出水量控制在 8 分钟至 13 分钟之间, 同时控制水泵抽水情况, 调节集水井深度, 避免因排水不及时给基坑开挖施工带来影响。

3.2 合理选择水泵设备

①保证水泵抽取数据满足相关标准, 从而合理选择水泵尺寸。从而保证抽水量满足相关标准, 同时可以有效控制抽水速度。当水体流速相对较快时会有砂石流出, 因此应分析砂石比例, 若比例过高会给水泵电机带来不利的影响, 因此在进行抽水时应控制抽水速度并保证水泵运行的稳定性, 避免水泵损坏给后期排水施工带来影响。②了解基坑渗水情况后确定水泵口径。排水量较大时可以采用反复多次的排水方式, 但是此种排水方式需要反复启动水

泵,增加水泵故障发生几率,因此应做好水泵启动控制,保证水泵使用效果,有效规避故障。③做好水泵检修及维护工作。在进行水泵拆除、撤离时应与水体增长情况相结合,从而调整水泵位置,保证水泵使用效果并延长水泵使用年限。

3.3 对深基坑排水设施进行维护

由于基坑排水时间较常,排水设施会出现堵塞或损坏等问题,因此在进行污水处理厂改扩建基坑降水排水施工时应由专人对基坑排水设施进行维护,防止因杂物过多给水泵使用效果带来影响,保证排水效果^[5]。

4 结语

可见,在进行污水处理厂改扩建工程施工过程中应认识到深基坑降水排水施工的重要性,从而保证降水排水效果。在进行深基坑降水排水施工时应先了解基坑结构,合理选择降水排水技术,保证前期准备工作的全面性。此外,要想保证基坑降水排水施工效果,还应与污水处理厂改扩建工程施工标准、要求等进行结合,然后对基坑中水容量进行计算并合理设置井点,做好施工现场管理,从而保证污水处理厂改扩建工程基坑降水排水施工效果,在保证基

坑结构稳定的同时,提升污水处理厂改扩建工程整体建设质量。

【参考文献】

- [1]郑志奋.污水处理厂扩建工程基坑支护施工技术及其控制措施[J].建筑技术开发,2021,48(16):161-162.
 - [2]李翔,华佳,李治阳,等.污水处理厂扩建工程工艺比选研究[J].中国资源综合利用,2021,39(7):167-171.
 - [3]韩冬.城市污水处理厂建设工程中项目管理模式的应用[J].住宅与房地产,2020(35):117-133.
 - [4]马亮.污水处理厂建设工程中项目管理模式的应用[J].住宅与房地产,2020(33):149-156.
 - [5]邱泽东.建筑工程施工中基坑井点降水工程的施工与管理[J].建筑技术开发,2021,48(4):32-33.
- 作者简介:王克(1987.9-)男,北京航空航天大学,土木工程专业,北京建工土木工程有限公司,工区负责人,助理工程师;李延涛(1990.10-)男,北京地质大学、土木工程、北京建工土木工程有限公司,测量主管,助理工程师;侯玉婷(1991.2-)女,北京建工土木工程有限公司,资料主管。