

花园式地下污水厂主体结构设计要点分析

邓立

广誉工程勘察设计有限公司成都第一分公司

DOI:10.12238/btr.v6i3.4149

[摘要] 本文以花园式地下污水厂主体结构设计要点为研究对象,通过问题-原因-解决方案的逻辑,分析了主体结构设计中存在的问题以及产生这些问题的原因,并提出了一系列的解决方案。本文旨在提高花园式地下污水厂主体结构设计的技术水平,促进中国污水处理工程的可持续发展。

[关键词] 花园式地下污水厂; 主体结构设计; 问题分析; 解决方案; 可持续发展

中图分类号: TU318 **文献标识码:** A

Analysis of Main Structure Design Key Points of Garden Type Underground Sewage Plant

Li Deng

Chengdu First Branch of Guangyu Engineering Survey and Design Co., Ltd

[Abstract] This paper takes the main structure design key points of garden type underground sewage plant as the research object. Through the logic of problem-cause-solution, this paper analyzes the problems existing in the main structure design and the causes of these problems, and puts forward a series of solutions. The purpose of this paper is to improve the technical level of the main structure design of garden type underground sewage plant and promote the sustainable development of China's sewage treatment project.

[Key words] garden type underground sewage plant; main structure design; problem analysis; solution; sustainable development

引言

花园式地下污水厂是一种新兴的污水处理工程形式,其主体结构设计在污水处理领域具有重要意义。随着城市化进程的加速,污水处理需求不断增加,传统的地面式污水处理厂已经无法满足需求。花园式地下污水厂通过将污水处理设施埋入地下,既节约了空间,又能够充分利用地下空间,提供更多的景观和绿化功能。因此,花园式地下污水厂在城市规划和环境保护方面具有广阔的应用前景。

本文旨在分析花园式地下污水厂主体结构设计中存在的问题,并深入探讨其原因。在此基础上,提出一系列解决方案,旨在改善花园式地下污水厂主体结构设计的质量,提高其结构强度和抗渗性能,降低工程建设和运维的成本。

1 花园式地下污水厂主体结构设计问题及原因分析

1.1 花园式地下污水厂主体结构设计存在的问题

1.1.1 结构强度不足

花园式地下污水厂需要承受污水的重量和压力,因此其主体结构必须具备足够的强度来确保安全和稳定运行。然而,现有的主体结构设计可能存在不足,不能满足花园式地下污水厂的强度需求。这可能导致结构变形、裂缝等问题,甚至可能威胁到整个厂房的稳定性。

1.1.2 抗渗性能有待提高

花园式地下污水厂需要抵御土壤水压力和地下水渗透的影响。然而,现有设计在抗渗性能方面可能存在不足之处。如果地下污水厂的主体结构无法有效地抵御渗透问题,可能导致地下水泄漏和土壤沉降等问题,对环境产生负面影响。

1.1.3 设计难度较大

花园式地下污水厂的设计需要考虑多种因素,包括地下空间限制、土壤条件复杂等。地下空间通常较为狭小,使得设计师在布局和结构设计上面临一定的限制。而土壤条件的复杂性可能导致设计中的不确定性,增加了设计的难度和挑战。

总之,花园式地下污水厂主体结构设计存在结构强度不足、抗渗性能有待提高以及设计难度较大的问题。这些问题可能源于地下空间有限、土壤条件复杂以及设计规范和标准不够完善等原因。在考虑成本与运维时,需要注意建设和运维成本的高昂以及长期运营中可能存在的隐患。为了解决这些问题,需要进一步研究和改进花园式地下污水厂的主体结构设计,以确保其安全、稳定和可持续运行。

1.2 问题的原因

花园式地下污水厂主体结构设计存在问题的原因主要包括地下空间有限、土壤条件复杂以及设计规范和标准不够完善。

1.2.1 地下空间有限

由于建设地点通常位于城市或城市周边地区,土地资源有限,因此地下空间往往较为狭小。这意味着设计师在花园式地下污水厂主体结构的布局和设计过程中受到空间限制,很难实现理想的结构形式和强度。在有限的地下空间内,设计师必须兼顾结构的强度、稳定性和运行效率,这增加了设计的复杂度和难度。

1.2.2 土壤条件复杂

地下污水厂建设的地点通常处于不同类型的土壤中,如粘性土、砂土、岩石等。每种土壤的特性和力学行为不同,对主体结构的设计和抗渗性能提出了不同的要求。然而,现有的土壤调查和勘察可能不够详细,设计师可能缺乏充分的土壤参数和地下水数据,导致设计中的不确定性和风险。此外,土壤条件的变化和均匀性也增加了结构设计的挑战。

1.2.3 设计规范和标准不够完善

花园式地下污水厂属于相对新颖的建筑类型,设计规范和标准可能没有针对其特殊要求进行相应的修订和补充。现有的设计规范和标准可能更多关注传统地上建筑的要求,对于地下建筑的设计原则和方法不够完备。这可能导致设计师在结构设计和抗渗性能方面缺乏明确的指导,增加了设计的不确定性和风险。

综上所述,花园式地下污水厂主体结构设计问题的原因可以归结为地下空间有限、土壤条件复杂以及设计规范和标准不够完善。解决这些问题需要加强对地下空间利用的研究和设计,深入了解地质条件和土壤特性,同时完善相关的设计规范和标准,以提高花园式地下污水厂主体结构设计的质量和可靠性。

1.3 成本与运维的考虑

1.3.1 建设和运维成本高

相对于传统的地面污水处理厂,地下污水厂需要进行地下空间的挖掘和加固,并且需要使用更复杂的设备和工艺来处理污水。这会增加建设成本。此外,地下污水厂在日常的运维过程中也需要投入更多的人力和资源,例如进行设备的维修和保养、处理剩余污泥等。这些额外的投入会导致运维成本的增加。

1.3.2 长期运营中存在隐患

地下环境复杂,地下水位、土壤条件以及地下水流等因素都会对地下污水厂的运营产生影响。例如,地下水位波动可能导致地下污水厂的排水能力下降或设备受损,土壤的腐蚀性可能对设备和管道产生腐蚀影响。此外,地下环境的变化和设备老化等因素也会导致运营中的故障和问题,增加运维的困难和风险。

2 花园式地下污水厂主体结构设计改进方案

2.1 结构强度改进方案

2.1.1 强化结构构件设计

在设计过程中,应充分考虑地下环境的特点和地下压力的作用,合理确定构件的尺寸、形状和布置,以增强其抗压、抗弯和抗震能力。例如,在污水厂的墙体和顶板设计中可以增加横向加固带或者设置加强筋,提高结构的整体强度和稳定性。此外,

还应考虑降低不同构件之间的连接节点的应力集中问题,采用合理的连接方式和设计细节,如采用钢筋混凝土的预应力技术,提高结构的整体受力性能。

2.1.2 采用高强度材料

选择高强度的材料可以增加结构的抗压和抗弯能力,提高其整体的承载能力和抗震性能。可以考虑使用高强度混凝土,以及选择强度更高的钢材作为钢筋使用。此外,还可以探索使用新型材料,如纤维增强复合材料等,在一定程度上提高结构的强度和耐久性。

2.1.3 加强地基处理

地下污水厂的地基是其支撑和稳定的基础,对其结构强度起着关键作用。为了加强地基的承载能力和稳定性,可以采取一些地基处理措施。例如,可以进行地基的加固和改造,采用灌浆技术或者搅拌桩等方式,提高地基的密实度和强度。此外,还可以进行地下水位的降低、地下水的排泄和地基的排水处理等工程措施,以减少地下水对地基的影响,提高地基的稳定性。

结构强度改进方案包括强化结构构件设计、采用高强度材料和加强地基处理。通过合理设计和施工,选择适当的材料和加固方法,能够有效提升花园式地下污水厂的结构强度,确保其在长期运营中能够安全、稳定地处理污水。

2.2 抗渗性能提升方案

2.2.1 选择合适的防水材料

在地下污水厂的建设中,应选择具有良好防水性能的材料用于地下结构的防水处理。常用的防水材料有水泥基防水涂料、聚合物改性水泥防水涂料、自粘胶卷材等。这些材料具有耐久性好、粘结力强、抗渗性能高等特点,能够有效防止地下水渗漏和污水渗入,保证地下结构的密封性。

2.2.2 加强施工质量控制

在地下污水厂的施工过程中,应加强对施工质量的监督和控制,确保防水材料的正确使用和施工工艺的规范执行。例如,要注意施工现场的干燥和清洁,防止污水或水分对防水材料的影响;要严格按照防水材料的使用要求进行施工,确保涂层或卷材的厚度、平整度和粘结度等达到设计要求。此外,还应加强对施工人员的培训和技术指导,提高他们的施工水平和质量意识。

2.2.3 提高排水系统设计

良好的排水系统能够及时排除地下水和污水,减少渗透压力和渗漏风险。在设计过程中,应合理设置排水管道和排水孔,确保排水系统的畅通和排水能力。此外,还要注意地下水位的控制和地下水的排泄,通过降低地下水位和排泄地下水,减少对地下结构的渗透和影响。

提升花园式地下污水厂的抗渗性能方案包括选择合适的防水材料、加强施工质量控制和提高排水系统设计。通过合理使用防水材料,加强施工管理和控制,以及优化排水系统设计,可以有效提升地下污水厂的抗渗性能,降低地下水渗漏和污水渗入的风险,保障地下污水厂的正常运行和环境安全。

2.3 设计难度降低方案

2.3.1 建立适用的设计规范和标准

在设计花园式地下污水厂时,应制定与其特点和要求相适应的设计规范和标准,明确设计的技术要求和限制条件。这样可以为设计人员提供明确的指导,减少设计的难度和不确定性。同时,建立适用的设计规范和标准还能促进设计的规范化和标准化,提高设计的效率和质量。

2.3.2 推广使用先进的设计软件和技术

随着科技的发展,出现了许多功能强大且易于操作的设计软件和技术,例如BIM(建筑信息模型)技术、CAD(计算机辅助设计)软件等。这些先进的设计软件和技术可以大大简化设计过程,提高设计效率,并且可以对设计进行模拟和验证,减少设计错误和风险。因此,推广使用这些先进的设计软件和技术,可以降低花园式地下污水厂的设计难度。

2.3.3 加强工程师培训与交流

通过组织培训班、研讨会等形式的培训,可以提升工程师的专业知识和技术水平,增强他们的设计能力和解决问题的能力。同时,积极开展工程师之间的交流和合作,分享设计经验和科技成果,可以相互借鉴和学习,提高设计的水平和质量。通过加强工程师的培训与交流,可以有效降低花园式地下污水厂的设计难度。

降低花园式地下污水厂的设计难度方案包括建立适用的设计规范和标准、推广使用先进的设计软件和技术,以及加强工程师的培训与交流。通过制定适用的设计规范和标准,推广使用先进的设计软件和技术,以及加强工程师的培训与交流,可以降低设计的难度和不确定性,提高设计的效率和质量,促进花园式地下污水厂的顺利设计和建设。

2.4 成本与运维考虑的解决方案

2.4.1 优化工程设计,降低建设和运维成本

在设计花园式地下污水厂时,可以通过合理布局和选用适当的技术和设备,降低建设成本。例如,可以采用模块化设计,将设备和工艺单元进行模块化配置,提高设备的利用率和运行效率,减少投资成本。另外,可以选择一些具有低能耗和低维护成本的工艺和设备,以降低运行成本。通过优化工程设计,可以降低花园式地下污水厂的建设和运维成本。

2.4.2 加强设备维护与更新

设备的正常运行和维护是确保花园式地下污水厂高效运行的关键。因此,应建立完善的设备维护和更新机制,定期对设备进行检修和保养,及时更换老化和损坏的设备,以延长设备的使用寿命和提高设备的可靠性。同时,可以采用先进的设备监测技术和远程监控系统,实时监测设备的运行状态和性能指标,及时发现并解决问题,降低设备故障的概率和维修成本。

2.4.3 完善监测与预警机制

通过建立健全的监测系统和预警机制,可以及时监测和评估花园式地下污水厂的运行状态和水质指标,提前发现潜在的问题和风险,采取相应的措施进行处理。例如,可以设置自动监测仪器和传感器,实时监测污水的流量、浓度和水质状况,发现异常情况时及时报警。通过完善的监测与预警机制,可以有效降低运维难度,提高花园式地下污水厂的稳定性和可靠性。

降低花园式地下污水厂的成本和运维难度的解决方案包括优化工程设计、加强设备维护与更新,以及完善监测与预警机制。通过优化工程设计降低建设和运维成本,加强设备维护与更新提高设备的可靠性,完善监测与预警机制及时发现和解决问题,可以降低花园式地下污水厂的成本和运维难度,提高其经济效益和可持续发展能力。

3 结束语

综上所述,在花园式地下污水厂主体结构设计中存在一系列问题,如结构强度不足、抗渗性能有待提高以及设计难度较大等。这些问题的存在不仅会影响地下污水厂的正常运行和使用寿命,还会增加工程建设和运维的成本。因此,对花园式地下污水厂主体结构设计要点进行深入分析,并提出相应的解决方案,对于提高地下污水厂的技术水平,推进污水处理工程的可持续发展起到积极的促进作用。

[参考文献]

- [1]李泽雷.全地下式污水处理厂主体结构设计研究[J].工程技术研究,2023,8(06):159-161.
- [2]董静祎,朱晓章.花园式地下污水厂主体结构设计要点分析[J].建材世界,2021,42(06):55-57+63.
- [3]张亚平,丁战峰.全地下式污水处理厂主体结构设计[J].市政技术,2021,39(08):134-137.