

• 研究生论文摘要 •

给排水工程建设投资动态规划

研究生:胡 涛 导师:刘遂庆

(同济大学环境科学与工程学院 200092)

给排水工程基础设施建设是一项耗费巨大的投资,为了节约社会资源,必须进行详细的规划和技术经济分析。

给排水工程的分阶段投资建设是一个多阶段决策过程。动态规划是一种追求决策过程最优化的数学方法,动态规划的计算思路清晰,大大减少了重复计算量。给排水工程分期建设中,每一期可以看作动态规划中一个阶段。动态规划的最终结果不仅包括全决策过程的最优解,而且包括以任一阶段任一状态为前提的最优解。本研究中,给排水工程投资规划的全程规划期限设定为 20 年,同时也得到 15 年、10 年不等的任何小于规划期限的最优给排水工程建设投资规划。

把城镇用水量需求变动模式、给排水工程设施建设费用模型、水务行业的期望收益率和动态规划的寻优方法四者科学合理综合起来,是进行给排水工程投资建设分期规划最优化的关键。本研究对前面四项因素进行了分析综合,然后对各项给排水工程设施的分期建设进行优化计算。

首先,根据城镇用水需求变动模式把 20 年规划期限划分成 10 个阶段,每一阶段被分为不同的给排水工程设施规模状态;然后,根据建设费用模型计算各阶段可能发生的投资量。最后把期望收益率综合入动态规划的后向算法中进行寻优计算。

给排水工程各项工程的建设投资规划具有随用水量需求变动的特点,本研究重点分析不同的给排水工程的最优分期建设模式并给出相应的建设费用,以代数的形式表示,便于进行不同地区、不同建设时期的费用比较。

建立给排水工程经济分析的模型,对给排水工程的技术特性和建设投资的分阶段投入之间复杂关系进行模拟计算,用到了大量的抽象的方法,其最终结果不足以描述所有细节。但是,用动态规划法对给排水工程投资分期建设进行费用寻优模拟计算,可以让社会资源在给排水工程建设上的配置途径有一个较为清晰的全貌。为了达到这个目标,本文在对给排水工程建设费用历史数据总结的基础上,给出了给排水市政工程中各项枢纽工程的最优分期投资路径图、最优分期模式和最优建设费用。

[关键词]给排水工程,动态规划,投资规划,用水量需求,费用方程,机会成本。(答辩时间:2003 年 2 月)

北京市第九水厂净水工艺评价和优化研究

研究生:张素霞 导师:张晓健

(清华大学环境科学与工程系 100084)

针对北京第九水厂的水源水质和处理工艺现状,主要研究了现有常规工艺混合、反应和煤、砂过滤的运行优化,颗粒活性炭吸附过滤的应用特性和活性炭优化选型,现有水净化工艺各处理单元对水质的生物细胞毒性(以中国仓鼠卵巢细胞

胞,CHO cells 为靶细胞)的影响、高锰酸钾预氧化对水源中藻类污染物引起的嗅、味去除效果等内容,并得出如下结论:

(1) 第九水厂一期工程预处理采用机械加速澄清池,可通过调节搅拌强度、加药和投加助凝剂等手段提高水处理效果,出水水质较易控制,浊度一般可控制在 1 NTU 以下。二、三期工艺混合较充分,但反应池短流和水量不稳定造成的反应强度不足,絮体沉降性能差,特别在原水浊度低时沉淀池去浊效率低。但通过技术改进和强化沉淀池冲洗可提高反应和沉淀效果。

(2) 二期工艺的气、水反冲洗滤池采用了均质滤料的深层滤床滤池过滤,效果优于一期工艺双层滤料的虹吸滤池。虽然前者进水浊度高于后者,但其出水浊度一般可控制在 0.2 NTU,后者滤池出水浊度 0.3~0.4 NTU。通过水中颗粒计数也发现,对 0.2 μm 以上颗粒的去除,匀质滤料滤池可达 95% 以上,而双层滤料的虹吸滤池只有 50% 左右。

(3) 研究发现,常规处理与活性炭吸附结合是降低饮用水生物毒性,提高水质安全性的有效手段。水源的水质较好,但预加氯后其生物毒性明显提高。常规处理工艺不但不能使水质生物毒性降低,反而大大增加生物毒性,对人类健康造成潜在危害。活性炭出水生物毒性最小,表明活性炭处理是降低水中细胞生物毒性、提高水质安全性的关键步骤。

(4) 通过研究六种不同种类的活性炭对卤代烃、卤乙酸和生物毒性物质的去除和活性炭表面扫描电镜分析,发现中孔发达的太西炭和太原炭为饮用水处理的优选活性炭。活性炭选择标准推荐为:中孔发达,碘值在 1 000 mg/g,亚甲基蓝值在 200 mg/g。

(5) 对换炭周期的确定,不能单纯通过碘值和亚甲基蓝值的变化来确定,应结合嗅、味和消毒副产物等指标综合考虑。

(6) 高锰酸钾预氧化能有效去除水中嗅、味物质,合理使用高锰酸钾不会引起水中锰元素超标;高锰酸钾预氧化对水中色度和浊度的去除有较好的辅助作用。但高锰酸钾的合理使用还有待深入研究。

[关键词]饮用水,常规工艺,活性炭,生物毒性,CHO,高锰酸钾。(答辩时间:2003 年 12 月)

氯代酚类化合物的生物降解与污染控制技术研究

研究生:安 森 导师:周 琪

(同济大学环境科学与工程学院 200092)

本文针对环境危害较大的氯代酚类化合物的生物降解和污染的好氧生物控制技术进行了较为系统深入的研究。试验中,首先从驯化活性污泥中分离出一批降解菌,通过优化组合得到一组能利用 4-氯代酚(4-MCP)作为唯一碳源且具有协同作用的复合菌,然后通过摇瓶试验对复合菌的最适生长条件、氯代酚类化合物的降解特性和降解途径以及其代谢降解机制分别进行了研究。在此基础上,通过模拟试验