

环境敏感区开发建设项目水土保持方案编制要点

裘涛 (浙江广川工程咨询有限公司, 浙江杭州 310020)

摘要 以浙江省杭州市紫之隧道工程为例, 分析工程水土流失特点和环境敏感区特殊要求, 在主体设计的基础上补充优化, 形成切实可行的水土流失防治措施体系, 为类似工程的水土保持方案编制和水土流失防治提供参考。

关键词 环境敏感区; 开发建设项目; 水土保持

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)10-04544-02

环境敏感区是指依法设立的各级各类自然、文化保护地以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域, 主要包括自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区; 基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、富营养化水域; 以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 文物保护单位, 具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地^[1]。环境敏感区具有生态敏感、生境脆弱及社会关注度高等特点。这些区域的开发建设项目一旦造成水土流失, 将会严重影响生态环境, 并可能产生较大的社会影响, 因此需加强工程建设中的水土保持防护措施, 而处于前期设计阶段的水土保持方案编制尤为重要。保护环境敏感区原有功能和生态环境, 减少项目建设造成的水土流失危害, 促进开发建设项目的顺利完工, 探讨合理而有效的水土保持措施, 是该区域水土保持方案编制面临的棘手问题。笔者以杭州市紫之隧道工程为例, 结合相关法律法规及标准规范, 提出环境敏感区开发建设项目水土保持方案编制要点。

1 项目概况

杭州市紫之隧道工程位于杭州市西湖景区与绕城高速之间, 总长 13.90 km, 主要由隧道、高架桥、地面连接道路组成, 设计时速 60 km/h。工程占地面积 17.09 hm², 土石方挖填总量为 392.74 万 m³, 产生弃渣 328.97 万 m³。总投资约 44.65 亿元, 计划工期 39 个月^[2]。

2 项目区概况

项目区位于杭嘉湖平原的西南端, 属亚热带季风气候区, 常年平均气温 16.2 ℃, 多年平均降水量为 1 400.7 mm; 沿线土壤主要有红壤、粗骨土和潮土, 植被属于中亚热带常绿阔叶林北部亚地带, 林草覆盖率约 60%。根据现场调查, 项目区水土流失强度为微度, 平均土壤侵蚀模数约 300 t/(km²·a)^[2]。

3 工程涉及的环境敏感区情况

杭州市紫之隧道工程涉及的环境敏感区主要有西湖风景名胜区外围保护地、龙坞风景区、钱塘江饮用水水源保护区、杭州市生态功能禁止准入区等(图 1)。

4 水土保持方案编制要点

4.1 水土流失防治标准等级的界定 根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008), 开发建设项目水土流失防治标准等级应按照所处水土流失防治区和区域水土保持生态功能重要性确定。在区域水土保持生态功能重要性分析中, 工程生产建设活动是否可能对沿线水源保护区、生态功能保护区等环境敏感点直接产生水土流失影响, 将成为确定水土流失防治标准等级的重要依据。基于以上原则, 该工程水土流失防治标准采用建设类项目一级标准。

4.2 水土保持分析与评价 水土保持分析与评价应结合国家及地方对环境敏感点的相关规定进行, 对施工组织设计、土石方平衡等进行优化与完善。主要遵循以下规定: ①《风景名胜区条例》第二十六条规定, 在风景名胜区内禁止进行下列活动: 一是开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动; 二是修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施; 三是在景物或者设施上刻划、涂污; 四是乱扔垃圾; ②《杭州市生活饮用水水源保护条例》第十二条规定, 在饮用水源保护区禁止堆放、填埋、倾倒剧毒、高残留农药等危险废物, 及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物; ③《杭州市主城区生态环境功能区规划》中关于污染控制及生态环境保护的相关要求。

4.2.1 施工组织设计优化。在工程水土保持方案中, 根据环境敏感性的要求, 重点对穿越饮用水源上游河流的施工工艺及出渣工艺进行了优化。

4.2.1.1 穿越工艺优化。根据工程可行性研究报告初稿, 线路在跨越五浦河时采用大开挖施工工艺, 穿越点位于杭州市主要的饮用水源——珊瑚沙水库上游 200 m 处, 大开挖工艺有可能产生严重的水土流失, 并对水源地水质带来不利影响, 因此水保方案在送审稿阶段建议主体设计调整穿越施工工艺。

4.2.1.2 出渣方式优化。对于隧道出渣工艺工程可行性研究报告初稿中最初采用在洞口附近设置临时堆渣点再外运的工艺, 根据《风景名胜区条例》、《杭州市生活饮用水水源保护条例》及《杭州市主城区生态环境功能区规划》的相关规定, 临时堆渣点的设置违反了相关规定, 水保方案调整了出渣工艺, 将沿线临时堆渣点取消, 出渣采用即挖即拉的方式。

4.2.2 土石方平衡优化。在工程水土保持方案中, 根据环境敏感性的要求, 重点对表土利用及弃渣处置进行了补充和

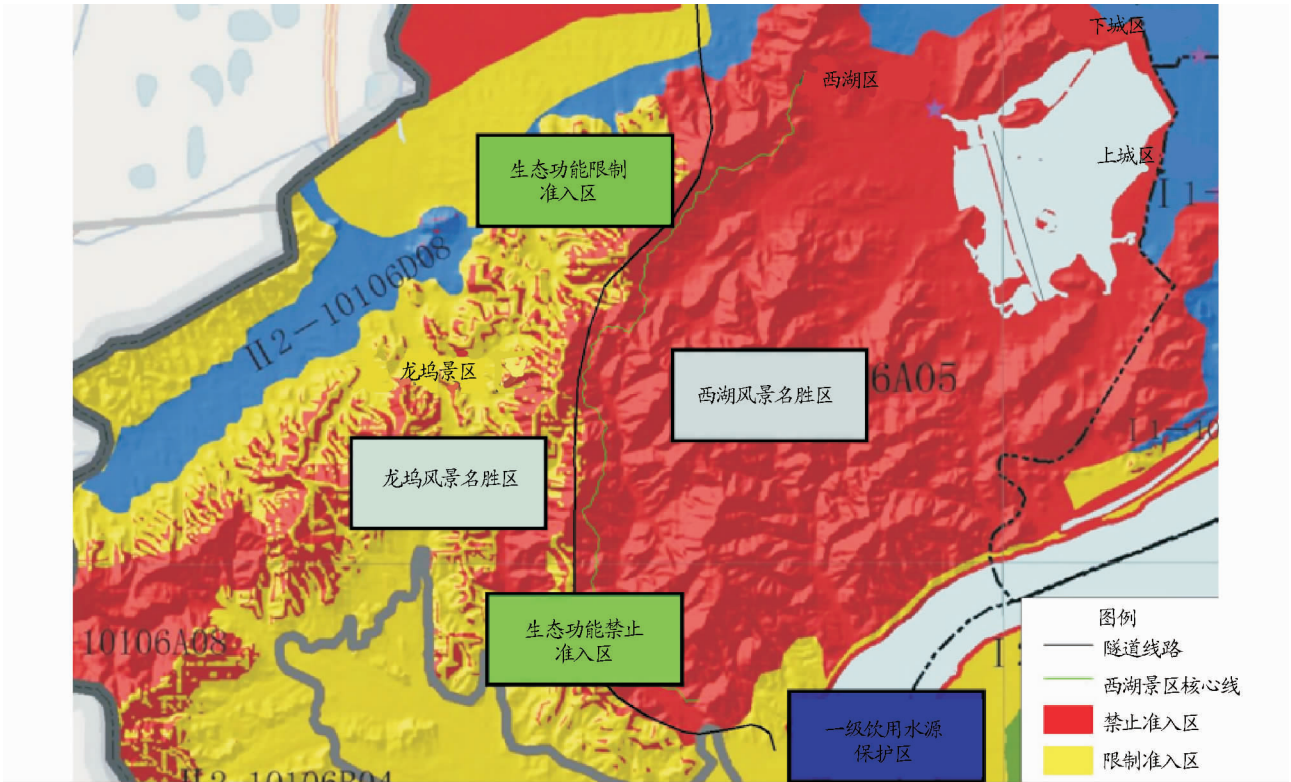


图 1 工程沿线环境敏感区情况图

完善。

4.2.2.1 表土利用。根据估算,工程共剥离表土 1.02 万 m³,绿化时需覆土 1.27 万 m³ 表土,剥离与利用的间隔时间约为 3 年。考虑到堆置时间长、项目沿线范围无法进行临时堆渣等因素,方案设计中采用以下方案对表土进行保护与利用:表土剥离后外运至三墩北地块用于其绿化覆土,施工后期该项目绿化覆土采用市场商购解决。减少了临时性堆放造成的水土流失影响,有利于景区的环境。

4.2.2.2 弃渣处置。工程产生弃渣 328.97 万 m³,类型包括表土、一般土方、石方、钻渣及建筑垃圾。由表 1 可知,工程弃渣主要产生于 2013 及 2014 年,两年间弃渣产生量占总渣量的 96.7%。根据弃渣产生的时空分布及材质特点,方案拟定弃渣处理方案:表土用于三墩北 A-R21-15 地块及 A-R21-10 地块经济适用房项目绿化,其他土方、经离心脱水后的钻渣及建筑垃圾全部运到三墩北三期地块用于场地回填,石方采用“三墩北三期+市政道路+外售”的综合利用方式。通过综合利用,不仅能解决该工程的弃渣问题,也降低了三墩北区块三期工程投资。

表 1 紫之隧道工程弃渣产生量 万 m³

时间	弃渣产生量					
	表土	一般土方	石方	钻渣	建筑垃圾	小计
2013	0.80	26.40	124.46	6.25	0.74	158.65
2014	0.22	22.33	134.80	2.19		159.54
2015		5.60	4.68	0.50		10.78
合计	1.02	54.33	263.94	8.94	0.74	328.97

4.3 防治措施设计 根据项目所处环境敏感区的特点,水

土流失防治措施布置总体思路是:坚持分区防治、生态优先的原则,同时兼顾生态、经济、社会效益之间的关系,重点突出生态效益。在具体的防治措施布置上,多采用综合性措施。同时点、线、面相结合,全面防治与重点防治相结合,并配合主体工程设计中已有的水土保持设施综合考虑,建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系,实现方案的总体防治目标。

4.3.1 工程措施。以必要的土地整治、截排水工程为主,对于视线范围内的裸露坡面等主要厚层基材喷射植被保护坡、植生袋等综合性措施,以减少对景观的影响。

4.3.2 植物措施。与工程的植物迁移保护方案结合,对于迁移保护未涉及的区域,植物措施应注重与周边景观的协调、生物的多样性等因素。

4.3.3 临时措施。注重对环境敏感点特别是水源保护区周边的临时防护工程,采取必要的拦挡、截排水措施。此外,对于游人及公路视线范围内的施工区域,设置彩钢板以减少对区域景观的影响。

5 结论

随着开发建设项目水土保持工作的深入开展,水土流失防治和生态环境保护已成共识,而环境敏感区特殊的生态和社会功能对区内开发建设项目水土流失防治提出了更高的要求。合理而有效的水土保持防护措施是有效控制水土流失的前提,该水土保持方案在评价主体设计的基础上,从防治等级确定、水土保持分析与评价、防治措施设计等几个要点出发,对施工工艺、弃渣场以及工程土石方等进行了优化设计,提出合理可行的防治措施,形成科学的防治措施系统。

(下转第 4548 页)

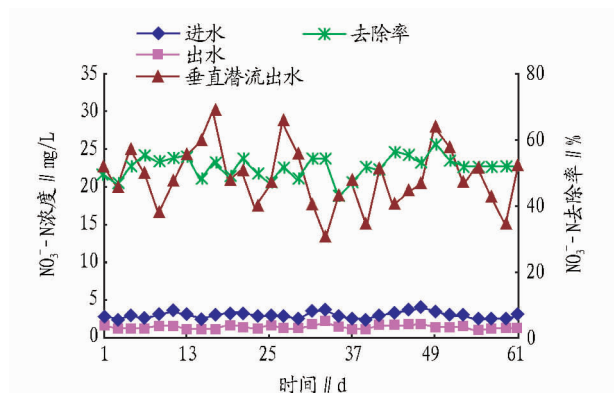


图4 系统 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 浓度及去除率变化

潜流湿地不插 PVC 穿孔通气管, 芦苇种植较稀疏, O_2 不充分, 同时, 把水解池出水部分过流到水平潜流湿地 (过流率 15%), 为反硝化作用提供碳源, 为水平潜流湿地创造良好的反硝化条件。因此, 污水流经水平潜流湿地, 由于反硝化作用, $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 转化为 N_2 , 保证出水水质。由图 5 可知, 进水中 TN 的浓度波动较大, 而出水中 TN 的浓度一直比较稳定, 去除效率也保持在一个相对稳定的水平, 说明该系统有较强的应对冲击负荷的能力。

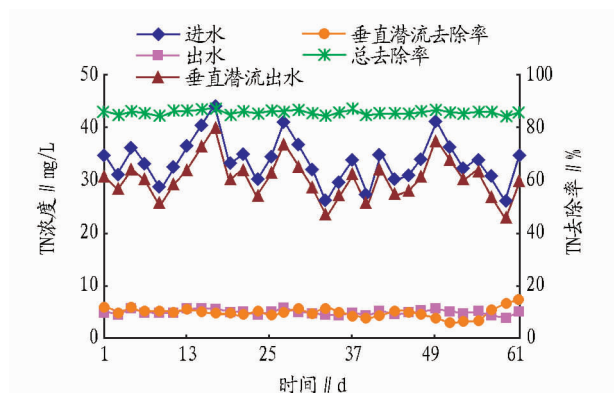


图5 系统 TN 浓度及去除率变化

3 结论与讨论

(1) 试验研究表明, 水解酸化-垂直潜流-水平潜流人工湿地系统对 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 、TN 均有较好的处理效果, 去除率分别达到 78%、89%、51%、85%, 出水浓度分别 $< 46, 3.9, 3.8, 5.8 \text{ mg/L}$, 达到了国家城镇污水处理厂污染物一级 A 类排放标准 (GB18918-2002)。

(上接第 4545 页)

同时, 该方案提出的措施要求都被主体设计采纳, 使得整体设计方案既能满足工程设计目的要求, 又兼顾环境敏感区保护, 减少项目建设可能产生的人为水土流失和对生态环境的影响。

参考文献

[1] 周生贤. 环境保护部令第(2008)2号, 建设项目环境影响评价分类管理

(2) 水解池降低污水 SS 浓度, 改善污水可生化性, 为湿地系统脱氮性能提高、稳定运行创造了条件。

(3) 通过 PVC 穿孔通气管和浅根植物黑麦草与深根植物芦苇的搭配使用, 提高了垂直潜流湿地溶解氧浓度, 增强了硝化作用; 把水解池部分出水过流到水平潜流湿地, 为反硝化作用提供了碳源, 提高了反硝化作用。通过这些优化措施, 提高了湿地系统的脱氮性能。

(4) 笔者仅对 N 污染物的去除率进行研究, 并未对芦苇泌氧作用以及 PVC 穿孔通气管对湿地微环境的影响、微生物活动的变化对脱 N 效果所产生的影响进行研究, 这有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 梁祝, 倪晋仁. 农村生活污水处理技术与政策选择[J]. 中国地质大学学报, 2007, 7(3): 18-22.
- [2] 张凯松, 周启星, 孙铁珩. 城镇生活污水处理技术研究进展[J]. 世界科技研究与发展, 2003, 25(5): 5-10.
- [3] 张增胜, 徐功娣, 陈季华, 等. 生物净化槽/强化生态浮床工艺处理农村生活污水[J]. 中国给水排水, 2009, 25(9): 8-11.
- [4] ZHAO J. Decentralized treatment technique in rural domestic sewage in China[J]. Meteorological and Environmental Research, 2010, 1(8): 88-91, 101.
- [5] YANG Y, CHEN Y, ZHANG X L, et al. Study on the control model of rural non-point source pollution[J]. Meteorological and Environmental Research, 2011, 2(6): 85-89, 92.
- [6] 杨文婷, 王德建, 纪荣平. 厌氧池-潜流人工湿地处理低浓度农村生活污水的研究[J]. 土壤, 2010, 42(3): 485-488.
- [7] 王久贤. 白泥坑人工湿地水力学计算研究[J]. 广东水利水电, 1997(6): 50-52.
- [8] 苏东辉, 郑正, 王勇, 等. 农村生活污水处理技术探讨[J]. 环境科学与技术, 2005, 28(1): 79-81.
- [9] 梁祝, 倪晋仁. 农村生活污水处理技术与政策选择[J]. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2007, 7(3): 18-22.
- [10] 张荣社, 周琪, 张建, 等. 潜流构造湿地去除农田排水中的氮的研究[J]. 环境科学, 2003, 24(1): 113-116.
- [11] 张强, 唐娜. 潜流人工湿地系统中氮去除影响因素研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(26): 11517-11519.
- [12] 国家环境保护总局. 水和废水监测分析方法[M]. 4版. 北京: 中国环境科学出版社, 2003: 210-284.
- [13] 钟成华, 李杰, 邓春光. 人工湿地废水处理中氮、磷去除机理研究[J]. 重庆建筑大学学报, 2008, 30(4): 141-145.
- [14] 仝昭昭, 王延华, 顾中铸. 垂直潜流湿地对生活污水的净化效能研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(13): 8035-8037.
- [15] YANG L, YU P L, LAI F Y, et al. Treatment of Domestic Sewage by Channels Constructed Wetland in New Countryside[J]. Agricultural Science & Technology, 2012, 13(4): 857-860, 866.
- [16] 于慧卿, 何延新, 黄宇广, 等. 人工湿地处理生活污水的研究[J]. 湖南农业科学, 2011(5): 63-65.

名录[EB/OL]. (2008-09-02) http://www.zhb.gov.cn/info/bgw/bl/200809/t20080905_128232.htm.

[2] 浙江广川工程咨询有限公司. 杭州市紫之隧道(紫金港路~之江路)工程水土保持方案报告书[R]. 杭州: 浙江广川工程咨询有限公司, 2012.

[3] 包吉祥. 水利工程中水土保持对策研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2012, 33(9): 79-80.

[4] 张灿, 杨海龙, 高甲荣, 等. 关于草原地区高速公路水土保持措施设计的探讨[J]. 湖南农业科学, 2011(3): 122-126.