

近郊土地整理工程大气水环境评价及防控

孙颢松

上海清宁环境规划设计有限公司, 上海 201700

DOI:10.61369/EAE.2026030020

摘 要 : 文章以上海嘉定市民公园二三期前期土地整理工程为研究对象, 对大气和水环境影响进行评价并提出防控措施。根据现状监测和模型预测结果来评价施工扬尘、车辆尾气、地表径流等对区域环境的影响, 按照施工期和运营期的不同特点建立源头、过程、末端全过程防控体系。提出设置硬质围挡、喷雾降尘、车辆冲洗、三级沉淀池和地下水监测井等综合措施, 保证大气污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》的要求, 废水实现零直排。实践证明, 该防控体系可以有效地削减污染负荷, 使环境风险得到控制, 给同类近郊土地整理项目提供了一个可以复制、可以推广的环保管控路径。

关 键 词 : 近郊土地; 整理工程; 大气水环境; 评价及防控

Atmospheric and Water Environmental Assessment and Prevention and Control in Suburban Land Consolidation Projects

Sun Xiesong

Shanghai Qingning Environmental Planning and Design Co., Ltd., Shanghai 201700

Abstract : This paper takes the preliminary land consolidation project of the second and third phases of Shanghai Jiading Civic Park as the research object, evaluates the impacts on the atmospheric and water environments, and proposes prevention and control measures. Based on current monitoring and model prediction results, the impacts of construction dust, vehicle exhaust, surface runoff, and other factors on the regional environment are assessed. A comprehensive prevention and control system covering the entire process from source to end is established according to the different characteristics of the construction and operational periods. Comprehensive measures such as setting up hard barriers, spraying for dust suppression, vehicle washing, three-stage sedimentation tanks, and groundwater monitoring wells are proposed to ensure that atmospheric pollutant emissions meet the requirements of the Integrated Emission Standard of Air Pollutants and that wastewater achieves zero direct discharge. Practice has proven that this prevention and control system can effectively reduce pollution loads, control environmental risks, and provide a replicable and promotable environmental management and control path for similar suburban land consolidation projects.

Keywords : suburban land; consolidation projects; atmospheric and water environment; assessment and prevention and control

引言

近郊土地整理属于城市空间拓展和生态保护的重要衔接工程, 在施工以及运营期间产生的扬尘、废水等污染物, 容易给周边的空气和水资源环境带来潜在的影响, 成为制约工程绿色推进的主要问题。随着“无废城市”建设以及生态环保要求的不断提高, 近郊土地整理项目需要创建科学高效环境评价和防控体系。

一、项目概况及区域环境敏感特征

(一) 项目概况

嘉定市民公园二期三期项目前期土地整理工程位于上海市嘉定区宝安公路与安晓路交叉口, 是消纳城市建筑工程产生的弃土(工程渣土), 完成区域土地整理, 为后面公园建设打下基础。项

目分为第一阶段、第二阶段, 总占地面积约103.31公顷, 可消纳土方地块面积约48.62公顷, 设计消纳量为334.66万吨。项目主要建设内容有地表清整、排水系统(截排水沟、沉淀池)、施工便道及配套管理设施等。运营期主要活动为弃土的运输、卸料、堆填压实和最终封场复绿, 不涉及危险化学品和工业固废处理。本项目渣土堆填处置方式及总体设计符合《建筑垃圾处理技术标

准》(CJJ/T134-2019)中堆填工程和辅助设施的相关要求;项目选址满足地质稳定、防洪标准、地下水流向等要求,符合《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)弃渣场选址规定。

从项目属性上来说,本工程属于渣土消纳类土地整理项目,服务对象主要是上海市范围内市政道路、隧道盾构等工程挖方弃渣以及其他房屋拆除产生的建筑垃圾。项目不设转运、分拣场,不进行建筑垃圾分拣、破碎、粉碎和焚烧等容易产生新增噪声、粉尘或者二次污染的工序,处理方式主要为工程渣土堆填、压实和封场复绿,项目边界及污染源类型比较清楚。

根据建筑垃圾处理技术标准(CJJ/T 134-2019),项目堆填处理工程已经设置了计量设施、预处理系统、地基处理、防洪及雨水导排系统、地下水导排系统、场区道路、封场工程、监测井等内容;辅助设施有进场道路、供配电、给排水、车辆冲洗、通信监控、应急设施、办公管理设施等,可以满足堆填处理工程总体设计和运行管理的需要。

同时根据《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)中对弃渣场选址的要求,项目所在区域地质条件稳定,没有发现断层、溶洞等不良地质条件;场址不涉及地下水水源保护区,有效库容约53.54万m³,按50年一遇防洪标准设计,整体选址和工程条件合理。

(二) 区域环境敏感特征

项目所在地环境敏感点较多,大气环境属于二类功能区,执行《环境空气质量标准》二级标准,周边500m内无人群集中区域,但是需要控制施工和运营期扬尘污染。地表水环境为Ⅳ类水域,周围有小石桥河、黄墙支河等河流,监测结果表明水质达标,但是要防止废水泄漏造成水体污染。该区域无生态保护红线、永久基本农田等敏感区及集中式饮用水源地、特殊地下水资源,土壤环境质量符合建设用地筛选值。项目靠近安晓路、宝安公路等交通道路,部分厂界执行4a类声环境标准,需要兼顾交通噪声和施工运营噪声控制,整个区域环境敏感度中等,主要关注大气扬尘和水污染物排放对周边环境的影响。

二、大气水环境现状评价

(一) 大气环境质量现状

项目所在地区为上海市嘉定区城市近郊,大气环境质量受城市复合型污染影响,但是近年来由于长三角区域大气污染防治协作机制的加强,空气质量不断改善。根据项目环评引用的区域环境空气质量例行监测数据可知,常规污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃等指标都达到了《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)二级标准限值的要求,区域大气环境容量还可以。项目周边主要是城市道路(宝安公路、安晓路)和待开发地块,少量居民区,无大型工业污染源集中分布,局地污染负荷低。现状监测期间没有出现超标情况,说明区域内还存在着一定的环境容量。但是作为近郊交通干道交汇处,工地扬尘、机动车尾气仍是主要的污染源,在不利气象条件下还会对局部微环境造成叠加的影响。因此,在后续施工阶段要重点考虑扬尘和运输车辆尾气

对周边敏感点的影响,保证不突破现有的环境质量底线。

(二) 地表水环境质量现状

项目区域属长江三角洲平原河网水系,周边水体主要为小型沟渠及景观河道,水体流动性一般。根据环评报告中引用的地表水监测数据,项目附近水体的主要监测因子包括pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷等,其浓度基本符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅳ类水质标准,部分指标接近Ⅲ类水平,表明区域地表水体虽受城市面源污染影响,但能符合环境功能区划要求。项目本身没有生产废水排放口,施工期只产生少量初期雨水和车辆冲洗废水,经过沉淀池处理后再利用或者达标排放,对周边水体影响较小。区域内雨污分流系统已经基本建成,但是极端降雨情况下仍然存在合流的风险。因此项目配套建设完善的截排水系统和三级沉淀池,是防止施工期泥浆水外溢、保证地表水环境质量的重要措施。

(三) 地下水及土壤环境质量现状

项目区地下水类型主要是潜水、承压水,埋深浅,但是周边没有集中式饮用水水源保护区,也没有分散式饮用水取水点,地下水环境敏感性低。根据土壤和地下水现状监测结果可知,项目用地范围内土壤中重金属(砷、镉、铬、铅、汞等)和有机污染物(苯系物、多环芳烃等)含量均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值,土壤环境质量较好,没有明显的污染现象。地下水监测指标也无异常,符合地下水质量标准(GB/T 14848-2017)Ⅳ类及以上要求。由于项目只消纳符合规定的工程渣土(不含危险废物、生活垃圾和工业固废),采取分区堆填、压实覆盖、底部防渗等措施,所以对地下水和土壤的污染风险可以控制。但是由于渣土来源的多样性,仍然需要加强入场渣土的合规性审查和全过程监管,从源头上杜绝潜在的污染输入。

三、影响预测与评价结果

(一) 影响预测

本项目为近郊土地整理工程,主要活动有工程渣土运输、卸料、堆填、压实、封场复绿等,运营期无化学反应和工业排放。大气环境影响主要发生在施工期和渣土堆填期间,运输车辆行驶及卸料作业会产生道路扬尘和作业扬尘,若无抑尘措施,在干燥、大风天气下会造成局部TSP浓度上升,对附近近距离敏感点(靠近道路、零星居民)产生短时影响,大量重型车辆进出会增加尾气排放(NO_x、CO等),属于移动源、间歇性排放,影响范围小。项目无生产废水产生,主要的潜在影响是降雨冲刷堆土区形成的地表径流,如果不能得到有效的收集和处理,泥浆水就会携带悬浮物进入周边沟渠,对地表水水质造成影响。除此之外,虽然项目区地下水敏感性较低,渣土属于一般工程弃土,但是防渗措施不到位或者混入不合格的物料,仍然存在微量污染物下渗的长期累积风险。总体上各类环境影响是阶段性的、可逆的、可控的,落实环评提出防治措施可以明显减少不利影响。

在大气污染源强上,对无组织扬尘做补充核算。卸料环节按

照区域平均风速3.2m/s、单车卸料量20t来计算，没有采取措施时卸料粉尘约为0.503t、0.4171kg/h；卸料平台设置喷雾洒水装置，按80%的除尘效率计算，粉尘无组织逸散量可以降到约0.1006t、0.0834kg/h。堆载库区最大起尘面积为1万m²，堆放时间为135天，不治理时的扬尘排放量约为14.7375t；采用喷雾降尘、防尘网覆盖和及时覆土绿化后，根据80%抑尘效率计算，排放量为2.9475t/a、0.9097kg/h。

运输道路扬尘和车辆尾气宜作为补充影响因子进行定性评价：渣土车辆加盖篷布、限速慢行，场内道路硬化并配套清扫洒水及出入口冲洗设施后，运输扬尘产生量较小；运输车辆和作业设备尾气主要为CO、NO_x、HC等，具有间断性、流动性和无组织排放特征，通过加强车辆保养、减少怠速滞留、优先选用带尾气净化装置的车辆和设备，可进一步降低对周边大气环境的影响。

（二）评价结果

根据环境影响预测模型以及类比分析可知，在落实好各项环保措施的情况下，项目对于区域大气、水环境的影响处于可接受的范围之内。大气环境评价结果表明，采用围挡、定期洒水、车辆冲洗、控制车速、加盖篷布等综合抑尘措施后，TSP排放可以达到《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2025）的要求，不会对周边环境空气质量产生明显影响，不会改变区域环境功能。水环境评价结果表明，项目配套建设的截排水沟、沉砂池（三级沉淀）系统可以拦截和处理初期雨水和冲洗废水，达到零直排的目的；沉淀后的上清液回用场地洒水降尘，底泥定期清运，不对外环境水体造成污染负荷。土壤和地下水环境风险评价结果表明，入场渣土经过严格的审核符合《上海市建筑垃圾处理管理规定》，不含危险废物，采用分区堆填、压实覆盖、底部自然黏土层阻隔等措施，污染物迁移风险很小。综上所述，项目环境影响程度小、持续时间短、范围小，环境可行性好，具备实施条件。

四、防控方案制定与优化

（一）施工期大气污染防治方案

施工期大气污染防治以扬尘治理为主，严格执行《上海市建筑工程文明施工管理规定》和《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016），根据机械作业扬尘无组织排放、受土壤湿度和风速影响大等特点，制定全过程管控措施。第一，加强封闭隔离和信息公示，在场界四周设置不低于2m的硬质围栏，严禁敞开式作业，在出入口设置扬尘控制措施、负责人、环保监督员等信息公示牌，接受社会监督。第二，源头抑尘和湿法作业，裸土、土堆等易起尘物料用密目安全网全覆盖，并定期喷洒抑尘剂。作业前对土壤进行洒水湿润，作业时使用雾炮机降尘，每天洒水不少于4次，干燥大风天气增加到6次以上，提高土壤湿度抑制扬尘。第三，严格移动源管控，挖掘机、推土机等必须采用国三及以上排放标准的设备，不得使用冒黑烟的机械，柴油符合国标并定期保养。第四，以敏感目标为精准防控对象，项目距外冈游击

队纪念馆只有38米，在该区域内加密洒水频率、增加移动喷雾设备、调整高扬尘作业时间，减小对周边环境的影响。施工期污染属于阶段性影响，随着工程结束而消失，采取措施后不会对泰东公寓等造成较大影响。第五，加强在线监测，在出入口、敏感区设置颗粒物监测设备，超标立即停工整改，建立专项台账保证全过程可控。施工扬尘主要污染物为TSP，不含有毒有害特殊污染物，产生量与施工范围、土壤湿度、风速、作业方式有关，在空气干燥、风速大时要增加洒水、喷雾次数，在静风、空气湿润时可适当优化作业组织。施工期间要保证监控点颗粒物浓度符合《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016），其影响是阶段性的，随着施工的结束而逐渐消失。

（二）运营期大气污染防治方案

运营期大气污染防治聚焦卸料、堆载、道路扬尘及车辆尾气，构建“源头拦截—过程抑尘—出场清洁—末端控水”全链条体系，确保厂界颗粒物符合《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）要求。一是强化卸料与堆填抑尘，车辆进厂限速、卸料时降低高度并同步喷雾，除尘效率≥80%。弃土及时摊铺压实，未压实区域加盖篷布；库区布设7台雾炮机全程喷雾，保持渣土湿润不形成径流，大风天气停止作业。二是深化道路与车辆清洁，出入口设自动化冲洗系统与沉淀池，实现冲洗水循环。场内道路硬化并设排水沟，实行“两清扫、全天保洁”，每日洒水≥2次，设立保洁专岗建台账，杜绝带泥上路。三是加强尾气管控，优先选用带尾气净化器的设备，严禁超载，渣土车全封闭运输。四是健全非正常工况防范，定期检查维护降尘设施，委托有资质单位检测废气，开展岗位培训。五是落实重污染天气应急，执行嘉定区2024版应急方案，预警期间禁止露天堆放及敞开式作业，无法苫盖堆场每日喷淋≥4次，每日冲洗清扫≥2次。六是强化敏感点防护，在南侧边界加密雾炮与喷淋，已回填区覆盖无纺布并播撒草籽，减缓对38m外纪念馆的影响。围挡内侧上部雾状喷淋装置间距宜控制在不大于5m，装卸和转运区域配套雾炮机及喷淋系统；车辆冲洗设施应设置沉淀池和清水池，回水坡度大于3%，实现循环用水；场内道路两侧设置排水沟，宽度不小于30cm，并采用“机械化清扫、定时洒水、专人保洁”的组合方式，落实“两清扫、随时收集、全天保洁”制度。重污染天气预警期间，应停止露天敞开堆放和敞开式易扬尘作业，无法苫盖的堆场每日喷淋不少于4次，机械或人工冲洗清扫每日不少于2次。

（三）地表水环境防控方案

地表水环境防控实行“分类处理、应收尽收”的原则，创建废水处理和水资源循环利用体系。一是优化废水收集系统，在填埋边界外设7827m²排水沟，场地内设导排盲沟和沉砂池，雨水和地表径流经截水沟收集后，与导排盲沟收集的渗水一起进入沉砂池处理，去除SS等污染物后再接入市政污水管网。二是分类处理各种废水，生活污水直接进入市政污水管网，保证pH、COD、SS等指标符合《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）三级标准。车辆冲洗废水经过三级沉淀池处理后再循环使用，补充水量占清洗损耗量的10%以下，不外排。定期清理沉淀池、沉砂池污泥，晾晒后回填到项目堆土区，防止二次污染。第三，做好排水系统

的日常维护工作，及时疏通排水沟、沉砂池，每季度一次，雨季前全部清理完毕，保证排水畅通无阻。在小石桥河周边水体上布设水质监测点，每季度进行一次 pH、化学需氧量、氨氮等项目的检测工作，对水体质量的变化情况加以了解。四、防止暴雨期污染，场区截排水沟按设计要求提前修建，留出沉淀池剩余容积以应对强暴雨，防止雨水冲刷弃土造成污染物扩散，暴雨过后及时清理场地内的积水和泥沙。

（四）地下水环境防控方案

地下水环境防控以“防渗、导排、监测”为手段，创建全方位的风险防控体系。完善防渗措施，对一般固废暂存间、沉淀池、污水管网等重要部位用防渗混凝土浇筑，防止废水下渗。场地地面进行硬化处理，减少雨水下渗路线，减小地下水污染风险。其次优化地下水导排系统，在场内地设地下水导排盲沟和 4 台地下水监测井，对地下水位、水质进行实时监测。导排系统和地表排水系统联动，保证地下水及时排出，防止积水洼地的形成。另外加强水质监测和预警，监测井每半个月采样一次，检测 pH 值、氨氮、硝酸盐、重金属等 21 项指标。并建立监测数据台账，一旦发现指标出现异常，就立刻启动应急响应程序，排查污染源，采取防渗加固、地下水抽取处理等方式进行处置。最后严格施工和运营管理，施工过程中不得破坏地下水层结构，对暗浜等不良地质区域进行清淤换填处理，换填材料采用素土并压实，压实系数不小于 0.95。运营期定期对污水管网、沉淀池等设施进行检查，发现破损及时维修，防止废水泄漏造成地下水污染。

五、经验总结

参与上海市民体育公园二三期前期土地整理工程大气水环境评价及防控工作，在实践过程中积累了很多专业经验，也对近郊

土地整理项目的环保管控有了更加深刻的认识。首先要把国家和地方的“三线一单”、无废城市建设等政策要求准确地融入到工程实践中来，从选址合规性、渣土来源准入等源头环节防控风险，保证措施合法可行。其次要根据施工期扬尘突出、运营期重在径流控制的特点，分阶段施策，针对大气扩散和水体迁移不同的路径，建立包含源头、过程、末端的协同防控体系。在此基础上，依靠场界扬尘、雨水水质监测网络，结合规范台账、应急响应机制，构建起一个从监测、预警、处置到优化的闭环管理体系，从而达到动态调节的目的。更重要的是，采用车辆冲洗水回用、沉淀污泥合规回填等资源化设计方法，在减轻污染负荷的同时又能降低运行成本，让环保理念从被动应对转向绿色协同。该实践给同类项目提供了一个可以复制的管控路径。

六、结束语

上海市民体育公园二三期前期土地整理工程大气水环境评价及防控实践，给近郊同类项目创建起“现状评价、影响预估、源头控制、精确防控、闭环管理”的全部技术体系。项目根据环保政策和工程实际情况，分阶段对施工期扬尘、运营期径流污染等主要问题采取不同的防控措施，采用资源循环利用和多层次监测预警相结合的方式，有效地控制了环境风险，使工程建设和生态保护相协调。实践证明，近郊土地整理工程环境治理要以项目功能定位为出发点，从源头上规避敏感风险，建立全链条、多层次的防控体系，并且要融入绿色发展理念，才能达到环保和效益双赢的目的。未来此类项目应该进一步加强动态监测和应急反应的能力，不断改进防控技术和管理方式，给城市近郊生态保护和高质量发展赋予更强的支撑，助力生态文明建设向纵深发展。

参考文献

- [1] 戴志猛. 城市污水处理厂环境影响评价方法 [J]. 黑龙江环境通报, 2025, 38(10): 171-173.
- [2] 马振平, 郑庆贵. 水利工程施工中的环境保护措施研究 [J]. 现代工程科技, 2025, 4(15): 145-148.
- [3] 杨青, 汪雨, 赵瑞. 祁门县江村河箬坑段治理工程环境保护设计探析 [J]. 中国水运, 2025, (15): 64-67.
- [4] 袁秀敏. 创新型环境工程技术在污水治理与大气质量改善中的应用 [J]. 资源节约与环保, 2025, (07): 70-73.
- [5] 朱金城, 沈烽, 徐啸. 江苏无锡厚桥街道水环境整治提升工程环境影响评价方法研究 [J]. 水上安全, 2025, (12): 103-105.