

不同类型建设项目水土保持措施配置与管理模式研究——以武汉市典型案例为例

罗立娇

湖北君邦环境技术有限责任公司，湖北省武汉市，430000；

摘要：武汉市建设项目快速发展引发的水土流失问题日益突出。本研究选取市政道路、市政桥梁、普通厂房、集成电路厂房与矿山修复等五类典型工程，采用案例对比、指标体系与投资效益分析，探讨其风险特征、措施配置、投资规律和管理模式。结果表明：市政工程土石方扰动大，侧重临时与工程防护；普通厂房体量较小，以排水与绿化为主；集成电路厂房风险高，植物措施投入超过 50%；矿山修复兼具历史遗留与长期稳定风险，采取“工程+植物”的综合治理。投资结构呈现“市政重临时、厂房重绿化、矿山重长期治理”的差异化规律，各项目治理度均达 99.9%。管理模式体现出常规报批制、承诺制与政府主导的多元格局。本研究揭示了项目类型与水土保持措施、投资效益的匹配关系，并提出强化施工期临时措施、推广绿色技术、健全长效监测机制的建议，对武汉市及长江中游地区建设项目水土保持具有重要参考价值。

关键词：水土保持；建设项目；投资效益；管理模式；武汉市

DOI：10.69979/3060-8767.25.11.027

引言

随着我国城市化和工业化进程加快，建设项目对生态环境的扰动显著增强，水土流失已成为制约区域生态安全和可持续发展的关键问题^[1]。武汉市作为长江经济带和中部地区的核心城市，市政道路、桥梁及产业厂房建设规模持续扩大，导致土石方扰动量大、裸露地表集中，水土保持压力突出^[2]。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令），生产建设活动必须遵循“谁开发、谁保护，谁建设、谁负责”的原则，确保同步落实水土保持措施^[3]。近年来，现有研究围绕道路工程边坡防护^[4]、厂房排水与绿化设计^[5]以及矿山修复综合治理^[6]等方向开展了大量研究。然而，这些研究大多聚焦于单一工程类型，对多类型项目进行系统比较的成果相对不足。

基于此，本研究选取武汉市五类典型项目（市政道路、市政桥梁、普通工业厂房、集成电路厂房和矿山修复），通过案例对比、指标体系评价与效益分析，探讨其水土流失风险特征、措施配置规律、投资效益和管理模式，旨在为武汉及长江中游地区的水土保持方案编制与实施提供科学参考。

1 研究方法与案例来源

本研究采用案例对比分析、指标体系评价与投资效益分析相结合的方法，通过梳理项目水土保持方案，提取土石方量、水土流失预测值、水土流失治理度、林草植被恢复率及投资结构等指标，开展横向对比与投入产出分析，并归纳管理模式特征。研究选取武汉市五类具有代表性的项目作为案例，包括高新七路市政道路、希琥路跨花山河桥梁工程、年产 10 万套西服厂房、武汉新芯集成电路厂房及乌龟山采石场生态修复，涵盖了市政基础设施、一般工业与生态修复等三大工程类型，以反映不同建设项目在水土保持措施配置、投资安排与管理模式上的差异。

1.1 水土流失风险特征

研究结果表明，不同类型建设项目风险特征具有显著差异。市政道路与桥梁因线形延伸、土石方开挖量大，雨季易发生边坡侵蚀与弃渣冲刷；普通厂房整体体量较小，但若临时排水不完善，短时强降雨仍可导致局部冲刷和场地积水；集成电路厂房基坑深、弃土量大，预测水土流失量远高于普通厂房，施工期泥浆外泄风险突出；矿山修复项目主要应对历史遗留裸露坡面与采坑，其风险贯穿施工与后期稳定阶段，治理难度与长期性均显著高于新建类项目。这一规律符合已有关于不同工程扰动强度差异的研究结论。

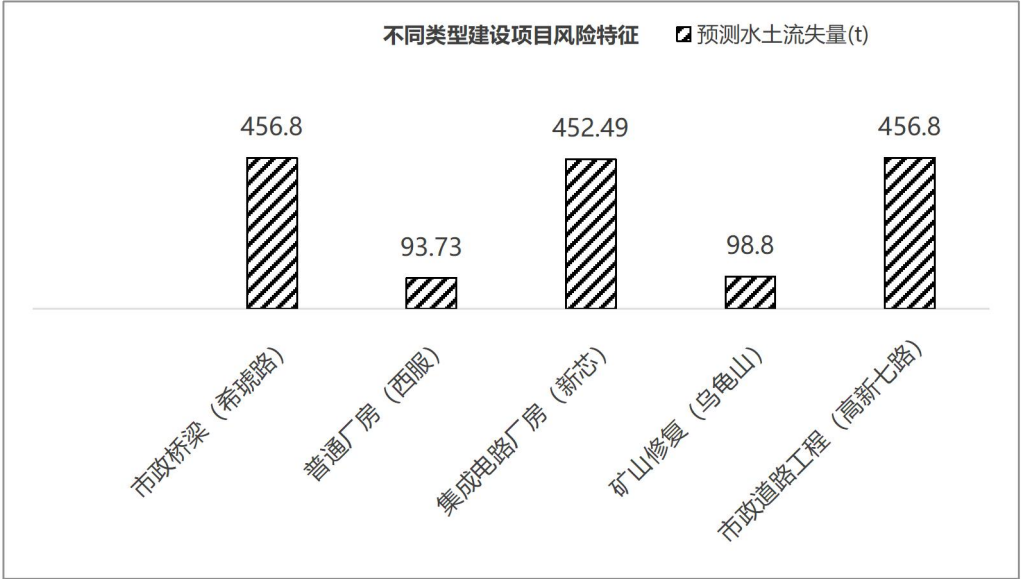


图 1 不同类型建设项目风险特征

1.2 措施配置规律

研究结果表明，措施配置呈现“因地制宜、分类施策”的特征。市政工程以排水沟、沉沙池和边坡防护等工程与临时措施为主，应对短期暴雨冲刷；普通厂房强调透水铺装与景观绿化，侧重施工期排水和后期生态恢

复；集成电路厂房因规模大、生态要求高，植物措施（绿化与透水砖）投入比例超过 50%，体现出长期生态修复导向；矿山修复则采取削方整坡、客土喷播与植被恢复相结合的“工程+植物”模式，突出系统性与长期稳定性。整体规律与“工程措施与植被措施结合是实现长效治理的最佳路径”的观点一致。

表 1 不同类型建设项目水土保持措施投资比例对比

项目类型	工程措施（%）	植物措施（%）	临时措施（%）
市政桥梁工程（希琥路）	50	20	30
普通工业厂房（套西服厂房）	30	40	30
集成电路厂房（集成电路厂房）	15	52	33
矿山修复工程（乌龟山采石场生态修复）	40	35	25
市政道路工程（高新七路）	55	22	23

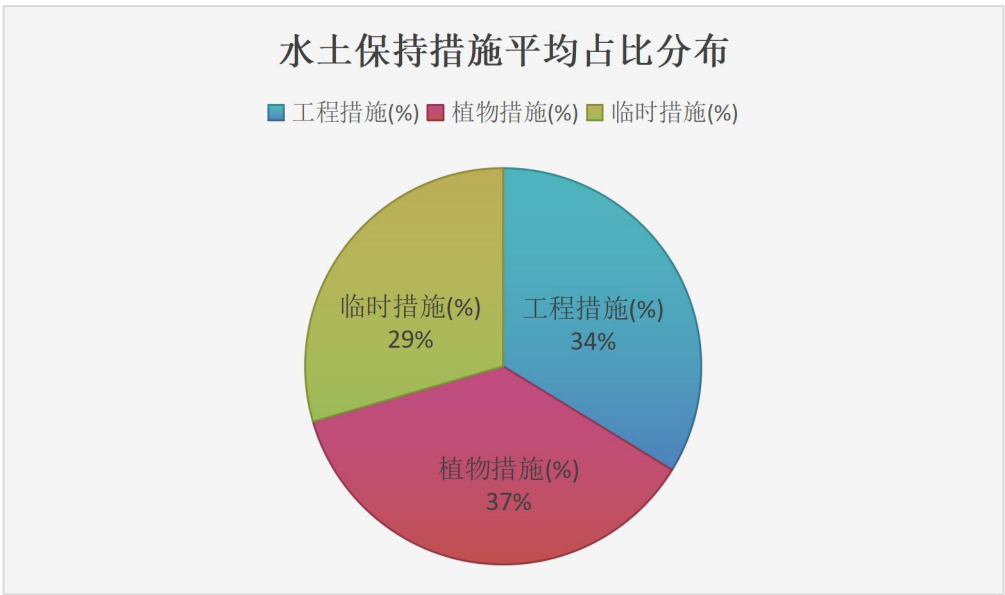


图 2 水土保持措施平均占比分布

1.3 投资结构与效益

研究结果表明，投资规模与项目体量基本成正比，市政道路与集成电路厂房投入额均超过 500 万元，而普通厂房仅 144 万元。投资结构差异明显：市政工程临时措施比例高，以满足施工期防护需求；普通厂房与集成电路厂房均突出植物措施，其中后者占比超过一半，体现园区类高新项目对环境与景观的重视；矿山修复则工

程与植物措施并重，形成长期治理模式。从治理效果看，各项目水土流失治理度均达 99.9%，符合《中华人民共和国水土保持法》、水利部令第 53 号《生产建设项目水土保持方案管理办法》对“同步设计、同步施工、同步验收”的要求。但从单位效益看，普通厂房投资少、经济性好，矿山修复成本高、产出比偏低，说明不同类型项目在经济效益与生态价值间存在权衡，这与已有关于投资与生态效益关系的研究相符。

表 2 不同类型建设项目水保投资与治理度及单位效益对比

项目类型	占地面积 (hm ²)	水保投资 (万元)	预测水土流 失总量 (t)	水土流失治理 度 (%)	单位效益 (万元/t)
市政桥梁工程（希琥路）	1.93	216.64	277.66	99.9	1.28
普通工业厂房（西服厂房）	2.65	93.73	143.99	99.9	1.54
集成电路厂房（集成电路厂房）	13.87	452.49	559.04	99.9	1.24
矿山修复工程（乌龟山采石场生态修复）	2.69	98.80	131.09	99.9	1.33
市政道路工程（高新七路）	10.30	456.80	660.83	99.9	1.45

1.4 管理模式比较

研究结果表明，武汉市典型项目体现出多元化管理模式。市政道路实行常规报批制，强调“事前审批一事中监测一事事后验收”的闭环管理，确保合规落实；普通厂房和园区类项目（如桥梁与集成电路厂房）多采用承诺制，在区域方案批复前提下，建设单位以承诺替代审

批，提升了效率，但对企业自律性要求高，若缺乏有效监管，则存在“重承诺、轻落实”的风险；矿山修复则因历史遗留问题突出，实行政府主导模式，由政府统筹资金和监测，企业协同实施，确保了长期生态恢复。这种“分类实施、差异化监管”的趋势，与近年来国家“放管服”改革背景下水土保持管理创新方向相一致。

表 3 不同类型建设项目管理模式对比

项目类型	管理模式	审批方式	制度特点
市政桥梁工程 （希琥路跨花山河桥梁工程）	常规报批制	方案审批	程序严格，强调事前审批与事后验收
普通工业厂房 （年产 10 万套西服厂房）	承诺制	区域方案+企业承诺	审批简化，效率高，但依赖企业信用
集成电路厂房 （武汉新芯集成电路厂房）	承诺制	区域方案+企业承诺	
矿山修复工程 （乌龟山采石场生态修复）	承诺制	企业承诺	规模小，避免了过度投入
市政道路工程 （高新七路市政道路）	政府主导修复	政府统筹立项	政府主导，资金保障与长期治理为主

2 讨论

本研究通过对武汉市五类典型项目的对比，总结了不同建设类型项目在水土保持风险、措施配置、投资效益与管理模式上的差异性规律，并在现有研究基础上进行了拓展。

首先，在水土流失风险方面，结果表明市政道路与桥梁工程因施工线性延伸、土石方扰动量大，施工期风险显著高于厂房类项目，而矿山修复则兼具历史遗留与长期治理风险。这与吴普特等提出的“工程扰动强度决定水土保持重点”的结论一致，进一步验证了项目属性对风险特征的决定作用^[7]。

其次，在措施配置上，本研究发现市政工程偏重临时与工程措施，普通厂房强调排水与绿化，高新技术厂房突出长期生态功能，矿山修复则采取“工程+植物”的综合治理。这一结果与杨改河等关于“工程与植被措施结合是实现长效治理最佳路径”的观点相符，但本文进一步揭示了不同项目在投入比例上的规律性差异，为水土保持方案的精准设计提供了实证支撑^[8]。

再次，在投资效益方面，结果表明市政类项目临时措施投入比例大，经济性强但长期效益有限；厂房项目绿化投入比重较高，兼顾景观与生态价值；矿山修复投入大、产出比偏低，但其生态与社会效益突出。这一结

论与张明等关于水土保持投资经济性研究的发现一致,同时说明了不同项目在经济性与生态性间存在动态平衡^[9]。

最后,在管理模式方面,研究表明武汉市已呈现“常规报批—承诺制—政府主导”并行的格局。常规报批制确保市政项目的规范实施,承诺制在园区大型项目中显著提升审批效率,但存在落实风险,而矿山修复则依赖政府主导,强调长期资金与监测机制。这与李婧等关于承诺制实践^[10]及王志强等对矿山修复长期治理的研究结论相符^[11],也契合国家“放管服”改革和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的政策导向^[12]。

综上,本研究不仅印证了已有研究对风险特征、措施组合和投资效益的认识,还提出了项目类型与水土保持措施和管理模式相匹配的规律,为区域差异化管理和科学决策提供了新的依据。

3 结论与建议

①风险分型清晰、由工程属性主导。市政道路/桥梁因线性展布与大体量挖填,雨季主要面临边坡侵蚀与弃渣冲刷;普通厂房以基坑与场地排水为关键风险;集成电路厂房因深基坑与弃方大,泥浆外泄风险突出;矿山修复兼具施工扰动与后期稳定性,呈现长期性与系统性特征。

②措施配置呈“因地制宜、分类施策”。市政工程侧重工程+临时(排水沟、沉沙池、护坡、拦挡/苫盖);普通厂房突出透水铺装与绿化以提升渗蓄与景观;集成电路厂房植物措施占比更高,强调长期生态功能;矿山修复实行“工程+植物”组合(削方整坡、客土喷播、稳定排水),确保长期稳定。

③投资规模与扰动强度同向,结构与效益相匹配。投入随体量上升(如道路 660.83 万元、集成电路 559.04 万元;普通厂房 143.99 万元),市政工程临时措施占比高,厂房类植物措施占比大,矿山修复工程与植物并重;各案例治理度均达 99.9%,总体成效稳健。

④管理模式差异化并与制度衔接。市政道路适用常规报批形成“审批—监测—验收”闭环;园区类桥梁与集成电路厂房采用承诺制以提效但需强化信用监管;矿山修复由政府主导、强调长期资金与监测保障。

参考文献

- [1]王占礼,刘国彬.我国水土保持研究进展与展望[J].水土保持研究,2020,27(4):1-8.
- [2]武汉市水务局.武汉市水土保持规划(2021—2035年)[R].武汉:武汉市水务局,2021.
- [3]中华人民共和国水利部.生产建设项目水土保持方案管理办法[Z].水利部令第53号,2023.
- [4]张建军,李雪峰.道路建设项目边坡水土保持措施研究[J].水土保持通报,2019,39(6):112-118.
- [5]赵国强,王丽.工业厂房建设项目水土保持方案分析[J].人民黄河,2018,40(2):77-81.
- [6]李明,陈俊.矿山复垦与水土保持综合治理模式探讨[J].水土保持学报,2021,38(3):95-102.
- [7]吴普特,刘宝元.水土保持学原理与实践[M].北京:科学出版社,2017.
- [8]杨改河,王飞,赵学勇.不同水土保持措施的效益评价研究[J].水土保持学报,2019,36(5):112-119.
- [9]张明,陈杰,胡伟.建设项目水土保持投资与经济效益关系研究[J].水利经济,2020,38(3):67-72.
- [10]李婧,赵坤,王宏.承诺制在水土保持管理中的实践与问题分析[J].中国水利,2021(10):45-48.
- [11]王志强,刘丽,何斌.矿山修复工程长期治理与监测机制探讨[J].生态与农村环境学报,2022,38(2):233-240.
- [12]中华人民共和国住房和城乡建设部,国家市场监督管理总局.生产建设项目水土保持技术标准:GB50433-2018[S].2018.

作者简介:罗立娇(1998—01—),女,四川省遂宁市,汉族,硕士,研究方向:水土保持工程。