

房地产项目水土保持措施及其适宜性评价

周连兄, 李丹雄, 崔万晶, 武亚南

(北京林丰源生态环境规划设计院有限公司, 北京 100083)

摘要: [目的] 对不同类型房地产项目的水土保持措施配置进行适宜性评价, 为今后房地产项目水土保持方案的编制和水土保持措施的实施提供参考。[方法] 通过分析北京市平原区 4 种不同类型(住宅类、商业类、工业厂房类、教育医疗类)房地产项目的水土流失特点, 选定不同类型房地产项目的水土保持措施并采用层次分析法对其进行适宜性评价。[结果] 绿化美化、植草砖绿化和临时覆盖这 3 项水土保持措施均非常适宜房地产项目, 渗井和透水混凝土铺装等措施在房地产项目非常不适用。[结论] 从最大程度地治理水土流失的角度出发, 并依据房地产项目水土保持措施适宜性评价结果, 应在不同类型房地产项目的水土保持措施选择中, 多选择非常适宜和比较适宜的水土保持措施。

关键词: 平原区; 房地产项目; 水土流失特点; 水土保持措施; 适宜性评价

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2017)06-0141-05

中图分类号: S157.1

文献参数: 周连兄, 李丹雄, 崔万晶, 等. 房地产项目水土保持措施及其适宜性评价[J]. 水土保持通报, 2017, 37(6): 141-145. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.023; Zhou Lianxiong, Li Danxiong, Cui Wan-jing, et al. Suitability evaluation of soil and water conservation measures for real-estate projects[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(6): 141-145. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.023

Suitability Evaluation of Soil and Water Conservation Measures for Real-estate Projects

ZHOU Lianxiong, LI Danxiong, CUI Wan-jing, WU Yanan

(Beijing Greensource Environment Planning & Design Institute Co. Ltd., Beijing 100083, China)

Abstract: [Objective] The study was aimed to conduct a suitability evaluation of soil and water conservation measures for real-estate projects, which was expected to provide reference for water and soil conservation schemes and the practice in real-estate projects. [Methods] This paper explored the characteristics of soil and water loss of four different types (for residence, commerce, industry, health care and education) real-estate projects in the plain area of Beijing City, and adopted AHP (Analytic Hierarchy Process) to conduct a suitability evaluation of the soil and water conservation measures of various real-estate projects. [Results] Afforestation and beautification, grass brick greening and temporary covering were perfectly suitable for real-estate projects, while seepage well and permeable concrete pavement were not applicable. [Conclusion] Therefore, considering the optimization of soil and water conservation and based on the suitability evaluation results of soil and water conservation measures of real-estate projects, a variety of extremely or moderately suitable soil and water conservation measures should be preferred.

Keywords: plain area; real-estate projects; soil and water loss characteristics; soil and water conservation measures system; suitability evaluation

截止 2015 年, 中国的城镇化率已达 56.1%^[1], 随着中国城镇化步伐的不断加快, 城市中房地产项目

的建设数量与日俱增, 由此带来的城市水土流失问题也逐渐凸显出来^[2-3]。例如项目建设改变了下垫面状

况,硬化地面代替了原有的绿地和农地等,造成地表径流大幅增加,城市内涝灾害频发;施工中临时防护措施不到位,淤积市政排水管网,城市内涝灾害时有发生;施工扬尘增加,雾霾天气的出现等。以北京市平原区为例,通过已批复水土保持方案的相关统计数据,北京市生产建设项目中房地产项目数量占到所有生产建设项目数量的 50% 以上,在分析 2009—2015 年已批复水土保持方案中房地产项目数据后发现,整体上显示其数量呈现上涨的趋势,其中 2012 和 2013 年数量有所减少,其原因主要有两点:其一是北京市响应国家简政放权政策,实施水资源论证、水土保持方案、洪水影响分析三合一编制审批,因管理部门的不同导致对项目的统计没有延续性;其二是市场经济放缓,各类生产建设项目数量均有所减少。由此可见,减少生产建设项目建设带来的城市水土流失问题,加强北京市房地产项目的水土保持工作显得尤为重要。笔者结合近几年从事房地产项目水土保持方案编制、监测、监理、验收的工作经验,将房地产项目进行分类,并就不同类型房地产项目建设的水土流失特点,采取有针对性的水土保持措施,对不同类型房地产项目的水土保持措施配置进行适宜性评价,为今后房地产项目水土保持方案的编制和水土保持措施的实施提供参考。

1 平原区房地产项目水土流失特点

1.1 对项目区周边生态环境扰动大

房地产项目多数位于城区,附近居民比较多。项目建设一方面扰动和破坏原状地貌植被,降低区域植被覆盖率;另一方面施工过程中土石方开挖、堆放、运输过程中产生扬尘,降低区域空气质量,增加 PM_{2.5} 浓度,影响附近居民身体健康;同时施工噪声也是对生态环境扰动的一种现象。

1.2 扰动面集中、周期短

房地产为点状项目,施工临建设施也是围绕项目区布设,另外房地产项目施工前都会沿着占地红线修建围挡(或围墙)设施^[4],因此房地产项目施工扰动面比较集中。房地产项目施工周期都比较短,一般在 1~3 a,因此产生水土流失的时间也比较集中。

1.3 土石方开挖强度大

近年随着社会经济的飞速发展,小汽车已悄然成为每个家庭的必备出行工具,房地产项目建设中为解决集约用地和停车需求日益增加之间的矛盾,现在的房地产项目尤其是住宅类和商业类项目建设中越来越多的建设地下车库,常见为 1~2 层,个别有 3~4

层,每层层高 3 m,势必产生大量的土方开挖,例如某大型商业住宅项目,占地 1.35 hm²,土石方挖填数量达 1.106×10⁵ m³。又如某房地产项目,项目总用地面积 4.53 hm²,由于有地下停车场和地下设备室,项目挖土量达 2.295×10⁵ m³^[5]。因房地产项目特殊的地理位置和自身建设特点,一方面开挖的土方无法在项目区内部得到有效利用,另一方面区域就近也没有合适的地方进行弃置,所以需要运输较远的距离利用或者进入填埋场,在如此大量土方开挖和运输过程中势必对项目区周边生态环境产生影响。

1.4 原状地貌变化,增加市政排水压力

项目区内地貌建设前后变化随着地块内用地类型的变化而变化,房地产项目建设后用地类型主要以建筑物、广场、道路、绿地为主,硬化面较项目建设前加大,从而造成地表径流大幅增加,进一步增加市政管网排水压力。例如某政策性住宅项目占地 4.89 hm²,原状地貌为荒草地,项目建设后建筑物占地 1.93 hm²,道路占地 1.23 hm²,硬化面积共 3.16 hm²,占项目总面积的 65%,按 1 年一遇设计标准计算此硬化面能产生径流量为 1 066.5 m³。

1.5 临时措施防护不当,淤积市政排水管网

项目施工过程中临时堆土、堆料的拦挡及苫盖是从根源上控制水土流失的有效途径^[6],临时防护措施不到位或者设置不当,雨季时大量泥沙随雨水进入市政排水管网,严重威胁城市排水系统正常运行,遇到暴雨天气有可能会出现项目周边雨水不能顺利排除的现象,也是最近几年各大城市内涝灾害频发的原因之一。

2 平原区房地产项目分类

房地产项目是房产和地产的总称,包括土地和土地上永久建筑物及其所衍生的权利。房产是指建筑在土地上的各种房屋,包括住宅、厂房、仓库和商业、服务、文化、教育、卫生、体育以及办公用房等。不同类型房地产项目因具有不同的建筑密度、绿地率、硬化率、投资强度等会影响到项目建设中和建设后水土保持措施的配置要求,为此正确分类房地产项目的类型是不同类型房地产项目水土保持措施配置的基础。

通过对近年北京市平原区房地产项目绿化率、容积率、建筑密度、硬化率、土方开挖强度、水保投资强度等指标进行分析,并结合常规房地产分类中按用途的类型方式,将北京市房地产分为住宅型房地产项目(商品型住宅、政策型住宅)、商业地产项目、工业厂房类地产项目及教育医疗类地产项目 4 种类型(表 1)。

表 1 不同类型房地产项目相关指标一览表

序号	类型	绿化率/ %	容积率	建筑 密度/%	水土流失特点
1	住宅类地产	30	1.2~2.2	25~30	土方开挖大于填方,弃方较多;一般距离居民区比较近,建设过程中对居民居住环境影响比较大
2	商业地产	30	1.6~4	40	单体占地小,施工周期和施工点比较集中,土方随挖随运
3	工业厂房类地产	15	1.0左右	40	占地较大,土方开挖量大,施工扰动面积大,后期绿化裸露面比较大
4	教育医疗类地产	30	1~3	30	建设期间水土流失特点与住宅类项目类似,后期措施类型上考虑到针对群体不同,采取措施有所差别

住宅型房地产项目一般分为商品型和政策型两大类。由表 1 可知,住宅型房地产项目的水土流失产生特点表现在距离居民区近;地下土石方开挖量大;商品型住宅后期外环境建设投资较政策性住宅高。住户一般关注的焦点为区域交通情况、周边生活配套设施、建筑密度、容积率、小区环境、绿化率等。商业类房地产项目的水土流失产生特点表现在位置距离闹市区,临时占地比较紧凑;土方工程属随挖随运,不在项目区内堆存;施工周期比较短,单体建筑占地小。商业类地产主要用于各种零售、餐饮、娱乐、健身服务、休闲以及办公等经营用途。工业厂房类房地产项目的水土流失产生特点表现在项目远离居民区,占地面积比较大;项目施工周期比较长;施工临时设施比重也比较大。工业厂房类房地产项目一般直接用于生产或为生产配套服务,主要包括厂房、车间、仓库,以及配套的办公楼、食堂、职工宿舍等。工业厂房按其建筑结构型式可分为单层工业建筑和多层工业建筑。教育医疗类房地产项目,主要为学校或医院的新建、改扩建项目。教育类项目的建设内容主要包括教学楼、办公楼、学生宿舍、食堂、体育馆、试验楼,以及配套设施建筑、室外运动场等。医疗类项目的建设内容主要包括门诊部、急诊部、医疗部,以及食堂、锅炉房等配套建筑。此类项目水土流失特点表现在因教育、医疗设施为居住的配套,一般距离居民区不远,临时防护比较重要;后期考虑特殊人群,水土保持措施的设计上与其它项目有所差别。

3 不同类型房地产项目水土保持措施适宜性评价

水土保持措施是为防治水土流失,保护、改良和合理利用水土资源而采用的农业技术措施、林草(生物)措施、工程措施的总称^[7]。水土保持措施的优化配置是近年来一个研究热点^[8]。水土保持措施的采纳情况、措施的经济情况、措施实施的方便性等因素影响了水土保持措施的适宜性^[7-8]。水土保持措施

的适宜性评价一般包括生态效益、经济效益和社会效益,可采用的方法为对比法、水土保持分析法、水文分析法等^[7]。目前已有学者^[9]分别采用层次分析法和主成分分析法计算水土保持工程适宜性的综合评价分值。

通过在北京市平原区选取 28 项不同类型房地产项目资料,并收集每个项目水土保持相关设计、施工、验收等资料进行整理、分析,针对不同类型房地产项目水土流失产生特点,从预防管理、工程措施、植物措施、临时措施 4 个方面提出水土保持措施体系及其配置,为不同类型房地产项目水土保持措施的配置提供依据和参考,更有针对性的开展水土流失防治设计,达到防治水土流失的目的。

3.1 水土保持措施适宜性评价指标的构建

层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)是把复杂问题中各因素划分成相关联的有序层次,使之条理化。根据相关研究经验^[9],将问题层次化分为目标层、准则层和指标层,并通过专家打分确定权重;然后通过建立递阶层次结构并采用 1~9 标度方法进行每两元素间的相对比较,构造判断矩阵:

$$A = (a_{ij})_{\max}$$

进行计算,求解判断矩阵 A 的特征根。 $AW = \lambda_{\max}W$,计算最大特征根:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i}$$

找出它对应的特征向量 W,即为同一层各因素相当于上一层某因素相对重要性的排序权重,再进行一致性检验。

本文通过收集 28 个房地产项目的水土保持方案,将方案中涉及水土保持措施的相关数据进行整理及层次化分析,并遵守科学客观、不记名字、剔除异数的原则,按照选取的措施指标在水土保持功能上的特点,通过专家打分和 1~9 标度方法计算并确定房地产项目水土保持措施适宜性评价指标权重,结果详见表 2。

表 2 房地产项目水土保持措施适宜性评价指标

目标层	准则层			指标层			综合比重			
	指标	比重	一致性检验	指标	比重	一致性检验				
项目类型 A	预防管理措施 B ₁	0.10	CI=0.004, RI=0.89, CR=0.005<0.1, 符合要求	表土资源调查 C ₁	0.127	CI=0.008,	0.013			
				表土利用方案 C ₂	0.281	RI=0.89,	0.028			
				临时占地控制 C ₃	0.311	CR=0.009<0.1,	0.031			
				雨季雨水排导 C ₄	0.281	符合要求	0.028			
	工程措施 B ₂	0.19	CI=0.004, RI=0.89, CR=0.005<0.1, 符合要求	透水砖铺装 C ₅	0.063		0.012			
				植草砖铺装 C ₆	0.107		0.020			
				透水混凝土铺装 C ₇	0.052	CI=-0.066,	0.010			
				下巴式整地 C ₈	0.189	RI=1.41,	0.035			
				微地形整理 C ₉	0.077	CR=-0.046<0.1,	0.014			
				喷灌 C ₁₀	0.111	符合要求	0.020			
				钢筋混凝土蓄水池 C ₁₁	0.201		0.037			
				PE 模块蓄水池 C ₁₂	0.201		0.037			
	植物措施 B ₃	0.37	CI=0.038, RI=1.26, CR=0.030<0.1, 符合要求	绿化美化 C ₁₃	0.218		0.081			
				生态停车场 C ₁₄	0.203	CI=0.038,	0.075			
				植草砖绿化 C ₁₅	0.161	RI=1.26,	0.060			
				雨水花园 C ₁₆	0.161	CR=0.030<0.1,	0.060			
				植草浅沟 C ₁₇	0.161	符合要求	0.060			
				渗井 C ₁₈	0.095		0.035			
				临时措施 B ₄	0.34	CI=-0.052, RI=1.41, CR=-0.037<0.1, 符合要求	出入口洗车槽 C ₁₉	0.120		0.041
							临时覆盖 C ₂₀	0.170		0.059
	临时排水沟 C ₂₁	0.120	CI=-0.052,				0.041			
	临时沉砂池 C ₂₂	0.131	RI=1.41,				0.045			
	临时拦挡 C ₂₃	0.131	CR=-0.037<0.1,				0.045			
	碎石铺垫 C ₂₄	0.093	符合要求				0.032			
	临时硬化 C ₂₅	0.093					0.032			
临时撒播草籽 C ₂₆	0.143		0.049							

3.2 基于层次分析法的水土保持措施适宜性评价结果

将指标层的综合权重(W)与不同类型房地产项目的水土保持措施采纳的百分比(P)进行相乘合计,得到计算值:

$$F = \sum_{i=1}^n (W_i P_i)$$

计算结果详见表 3。将所得分值按适宜程度进行划分,具体为计算值 ≥ 0.05 为非常适宜,计算值在 0.02~0.05 的属于比较适宜,计算值在 0.01~0.02 的属于一般适宜,计算值在 0.005~0.01 的为一般不适宜,计算值 < 0.005 的为非常不适宜。最终结果详见表 4。

由表 4 可知,绿化美化(C_{13})和临时覆盖(C_{20})这两项水土保持措施均非常适宜所有不同类型的房地产项目,而雨季雨水排导(C_4)、下巴式整地(C_8)、植草砖绿化措施(C_{15})、出入口洗车槽(C_{19})、临时排水沟(C_{21})、临时沉砂池(C_{22})和临时拦挡(C_{23})这 7 项措施比较适宜。此外,住宅类房地产项目的非常不适宜措施有表土资源调查(C_1)、透水混凝土铺装(C_7)、微地形整理(C_9)、雨水花园(C_{16})、植草浅沟(C_{17})、渗井(C_{18})和临时撒播草籽(C_{26});工业厂房类房地产项目

的非常不适宜水土保持措施有表土资源调查(C_1)、透水混凝土铺装(C_7)、微地形整理(C_9)、PE 模块蓄水池(C_{12})、生态停车场(C_{14})、雨水花园(C_{16})、植草浅沟(C_{17})、渗井(C_{18})和临时撒播草籽(C_{26});教育医疗类房地产项目的非常适宜水土保持措施除了绿化美化(C_{13})和临时覆盖(C_{20})以外,还有生态停车场(C_{14})和植草砖绿化措施(C_{15})。

4 结论与建议

(1) 通过分析平原区房地产项目水土流失产生特点,为了更有针对性开展平原区房地产项目水土流失防治治理,将平原区房地产项目分为住宅类、商业类、工业厂房类、教育医疗类等 4 种。

(2) 根据水土保持措施适宜性评价结果,发现绿化美化、植草砖绿化和临时覆盖这三项措施均适用于所有类型的房地产项目,而渗井、透水混凝土铺装、表土资源调查、微地形整理、雨水花园和植草浅沟等措施均在房地产项目非常不适用;而生态停车场除了在工业厂房类的房地产项目中非常不适用以外,在其他类型房地产项目中比较适宜。

表 3 不同类型房地产项目水土保持措施适宜性评价计算值

措施	住宅类 地产	商业地产	工业厂房类 地产	教育医疗类 地产
C ₁	0.003	0.009	0.000	0.006
C ₂	0.006	0.020	0.011	0.014
C ₃	0.015	0.031	0.025	0.026
C ₄	0.028	0.028	0.022	0.028
C ₅	0.012	0.012	0.009	0.012
C ₆	0.020	0.020	0.012	0.010
C ₇	0.000	0.007	0.000	0.006
C ₈	0.035	0.035	0.035	0.029
C ₉	0.000	0.010	0.000	0.005
C ₁₀	0.010	0.020	0.016	0.020
C ₁₁	0.019	0.011	0.037	0.019
C ₁₂	0.019	0.027	0.000	0.019
C ₁₃	0.081	0.081	0.081	0.081
C ₁₄	0.030	0.054	0.000	0.063
C ₁₅	0.060	0.060	0.048	0.060
C ₁₆	0.000	0.017	0.000	0.020
C ₁₇	0.000	0.017	0.000	0.040
C ₁₈	0.000	0.010	0.000	0.023
C ₁₉	0.059	0.059	0.059	0.059
C ₂₀	0.041	0.041	0.041	0.041
C ₂₁	0.045	0.045	0.045	0.045
C ₂₂	0.045	0.045	0.045	0.045
C ₂₃	0.019	0.032	0.013	0.016
C ₂₄	0.013	0.032	0.013	0.016
C ₂₅	0.034	0.035	0.049	0.016
C ₂₆	0.003	0.009	0.000	0.006

表 4 不同类型房地产项目水土保持措施适宜性评价结果

措施	住宅类 地产	商业地产	工业厂房类 地产	教育医疗类 地产
C ₁	※	△	※	△
C ₂	△	▲	☆	☆
C ₃	☆	▲	▲	▲
C ₄	▲	▲	▲	▲
C ₅	☆	☆	△	☆
C ₆	▲	▲	☆	☆
C ₇	※	△	※	△
C ₈	▲	▲	▲	▲
C ₉	※	☆	※	△
C ₁₀	☆	▲	☆	▲
C ₁₁	☆	☆	▲	☆
C ₁₂	☆	▲	※	☆
C ₁₃	★	★	★	★
C ₁₄	▲	★	※	★
C ₁₅	★	★	▲	★
C ₁₆	※	☆	※	▲
C ₁₇	※	☆	※	▲
C ₁₈	※	☆	※	▲
C ₁₉	▲	▲	▲	▲
C ₂₀	★	★	★	★
C ₂₁	▲	▲	▲	▲
C ₂₂	▲	▲	▲	▲
C ₂₃	▲	▲	▲	▲
C ₂₄	☆	▲	☆	☆
C ₂₅	☆	▲	☆	☆
C ₂₆	※	△	※	△

注:适宜程度:★非常适宜;▲比较适宜;☆一般适宜;△一般不适宜;※非常不适宜。

(3) 从最大程度的治理水土流失的角度出发,并依据房地产项目水土保持措施适宜性评价结果,建议在不同类型房地产项目的水土保持措施选择中,多选择非常适宜和比较适宜的水土保持措施,尽量避免选择一般不适宜的措施,杜绝选择非常不适宜的措施。

[参 考 文 献]

[1] 中国网. 我国城镇化率已达 56.1% 城镇常住人口达 7.7 亿[EB/OL]. (2016-02-02)[2016-12-21]. http://www.china.com.cn/guoqing/2016-02/02/content_37713840.htm

[2] 解刚,王向东. 北京市房地产类建设项目下凹式绿地的雨水拦蓄能力及挖深研究[C]//北京:中国首届城市水土保持学术研讨会,2013.

[3] 余新晓. 关于平原区的水土保持问题[J]. 水土保持学报, 2012,26(4):271-278.

[4] 池春青,李安怡,董召光,等. 北京市生产建设项目水土保持措施效果评价指标浅析[C]. 北京:中国首届城市水土保持学术研讨会,2013.

[5] 屈寒飞,张豫. 华南地区某房地产建设项目水土流失规律分析[J]. 东北师大学报:自然科学版, 2013, 45(2): 153-158.

[6] 彭贤锋,曾维权,张练和. 城镇房地产建设水土流失特点及防治措施[J]. 广东水利水电, 2015(8):73-75.

[7] 张玉斌,王昱程,郭晋. 水土保持措施适宜性评价的理论与方法初探[J]. 水土保持研究, 2014,21(1):47-55.

[8] 刘刚才,张建辉,杜树汉,等. 关于水土保持措施适宜性的评价方法[J]. 中国水土保持科学, 2009, 7(1): 108-111.

[9] 张秦岭,李占斌,王星. 陕西省丹江流域重点水土保持工程适宜性评价[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版, 2014,42(10):225-234.