

关于产业园区水土保持措施研究

朱红菊

海南齐越勘测设计有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6202

[摘要] 在工业化、城镇化快速推进的同时,作为区域经济发展引擎的产业园区建设规模和速度持续加快。但产业园区的开发往往伴随着大规模的土地挖掘及其他方面建设活动,不仅使原有的地形地貌发生了变化,而且还可能引发一系列的环境问题,如水土流失,破坏生态环境等。为实现产业园区的可持续发展目标,水土保持是其中一项重要的生态环保措施。基于此,本文结合相关研究及实践就产业园区水土保持措施提出几点看法,以期为产业园区规划、建设和管理提供科学参考。

[关键词] 产业园区; 水土保持; 必要性; 措施; 研究

中图分类号: F121.3 文献标识码: A

Research on Soil and Water Conservation Measures in Industrial Parks

Hongju Zhu

Hainan Qiyue Survey and Design Co., Ltd.

[Abstract] With the rapid advancement of industrialization and urbanization, the construction scale and speed of industrial parks, as the engine of regional economic development, continue to accelerate. However, the development of industrial parks is often accompanied by large-scale land excavation and other construction activities, which not only change the original terrain and landforms, but may also cause a series of environmental problems, such as soil erosion and damage to the ecological environment. To achieve the sustainable development goals of industrial parks, soil and water conservation is one of the important ecological and environmental protection measures. Based on this, this article combines relevant research and practice to propose several opinions on soil and water conservation measures in industrial parks, in order to provide scientific references for the planning, construction, and management of industrial parks.

[Key words] industrial park; water and soil conservation; necessity; measures; study

引言

对产业园区而言,水土流失并非简单地对园区内部生产环境与基础设施安全构成危害,更重要的是其还会给周边生态系统带来长远的不利影响。所以,科学合理的水土保持措施,在产业园区的规划、建设和运行过程中至关重要,同时通过该项工作有效确保园区及其周边区域生态环境质量,并且有助于实现可持续发展目标。由实践情况研究来看,以往水土保持措施对象大多为自然山区或农业区,但是针对特殊类型用地的产业园区较为少见。因而针对产业园区实际情况制定及落实相应的水土保持措施就显得尤为重要。

1 产业园区水土保持的必要性

产业园区开发与建设往往会造成水土流失风险明显增加,这是因为其会带来大规模土地平整、地表硬化以及高强度的人为活动,同时这也会给生态环境构成严重的危害。针对产业园区开发与建设采取科学有效的水土保持措施十分必要。一是产业

园区在建设过程中伴随着大面积的土地挖掘和回填,这势必破坏了原有的地貌结构导致土壤的壤层在风雨的冲刷下暴露无遗,从而加剧了土壤颗粒的流失。再加上施工过程中频繁的机械作业会造成土壤压实,这样一来导致土壤渗透能力下降加剧了地表径流形成,进一步恶化水土流失的问题。二是产业园区建成后内部道路、厂房屋顶、停车场等大量硬质铺装区域,如此一来使自然降水难以实现有效下渗而形成地表较大汇水区,在长期雨水冲刷下该区域容易发生水土流失的次生问题^[1]。此外,若产业园区排水系统规划及建设存在科学性不足时会造成大量雨水难以渗透而汇集到低洼区域,如此一来将易于产生局部冲刷、泥沙淤积、水体污染等问题。三是产业园区开发与建设过程中往往会需要大量的如砂石、水泥等建筑材料,一旦它们存放或者运输不当极易受风雨冲刷而进入周围水体,造成水体污染和沉积物堆积,严重威胁水生态环境。因而,要确保产业园区开发建设与生态环境保护同步推进,必须采取一系列科学合理的水土

保持措施,从而切实推动产业园区发挥区域经济发展引擎作用以及可持续发展目标地实现。

2 产业园区水土保持措施

2.1 工地裸地防护与施工期水土保持管理

产业园区在建设过程中,要严格执行施工期间裸地保护和水土保持管理措施,以此有效控制水土流失。根据土壤类型和气候条件,选择适宜的保护手段,从而对暂未开发的裸露土地进行保护。短期可覆盖降解草毯、无纺布或秸秆等,以减轻地表土壤受风蚀、雨蚀的损害;长期可采用种植快速生长的草种作为临时恢复植被或是喷撒腐殖质、稻壳或木屑等有机覆盖物,以改善土壤稳定性,增强植被覆盖度。施工现场周围应结合沉砂池、拦泥坝等设施建设排水导流沟,对施工废水、泥沙进行有效拦截,减少污染水体的风险。针对高陡坡地处理,为避免其受雨水冲刷出现坡面不稳情况,应采取锚固喷播植草技术,同时再结合土工袋或者植被混凝土等方面作固坡。同时施工材料堆放区须设置独立排水系统以引导雨水经过沉淀后向外排出,并且还应设置围挡再辅以防尘网或篷布进行全覆盖,避免扬尘以及泥水横流。对产业园区建设现场内各种道路须以碎石或透水砖铺设,同时定时洒水降尘,从而减轻地面扬尘扬散和车辆碾压产生的雨水冲刷效应^[2]。渣土场应选在地势相对平缓的地段,采取分层堆填、覆土压实技术,结合生态修复措施,再修建挡渣坝、排水沟和沉砂池,降低水土流失风险。产业园区建设过程中要严格落实水土保持监测方案,定期通过所布置的雨量自动测量仪、泥沙含量检测仪、遥感监测数据等设备开展监测,并根据结果对水土保持措施进行动态调整。

2.2 生态护坡技术的应用

在产业园区开发与建设过程中,边坡稳定性对水土保持发挥着积极作用。简单而言,借助于合理的生态护坡技术应用能使产业园区边坡抗蚀能力增强,继而降低水土流失发生几率。为增强边坡结构稳定性以及促进植被恢复,针对不同坡度和土壤特性,可采取多种生态护坡技术。首先,植生防护适用于坡度较缓、土壤条件适宜的产业园区,可选用狗牙根、百喜草、胡枝子等耐旱、耐侵蚀能力强的多年生草本或者是低矮灌木覆盖植被。植物根系的固土作用在减少地表径流对土壤的侵蚀的同时,还能有效增强边坡的抗冲刷能力。其次,产业园区中存在坡度较大的边坡,为增强坡面抗剪强度与稳定性,可通过铺设高分子聚合物或高强度聚酯纤维土工格室、填充客土等方式。同时将柠条、沙棘等深根性植物在土工格室内种植,其根系可穿透填埋的土层,与基质形成稳固的土壤结构,有助于增强整体的坡面抗蚀能力。此外,针对产业园区开发与建设中所出现大面积裸露坡面处理,将适宜草种、土壤粘合剂和土壤改良剂按一定比例混合进行喷播植,即利用高压喷播设备对坡面进行均匀喷播。常用的喷播混合物有草木犀、苜蓿、黑麦草等,同时可选用腐殖酸、有机肥或膨润土进行土壤改良剂,以提高土壤的物理、化学性质,提高植物的成活率。对于高陡的裸坡,为了减少雨水的直接冲刷,保证植被的均匀覆盖,可以在喷播前设置无纺布或椰丝毯。此外,

在降雨强度较大的地区,为优化坡面径流路径,进一步降低水土流失风险,可结合设置反坡排水沟或阶梯式护坡等微地形调整手段。

2.3 透水铺装系统的应用

由实践可知,透水铺装系统不仅具有增强雨水渗透性能减少地表径流的优点,同时其即便在暴雨情况下能够使水流冲刷强度减小。因而其在产业园区水土保持占有重要的地位。具体应用上,采用优化的材料组合和施工工艺,以针对产业园区不同功能区域的需要,保证透水效果和结构稳定性。在厂区主干道,为了提高承载能力和耐久性,可以采用高强度透水混凝土,骨料级配应选用粒径5~10mm的碎石,并掺入适量水泥胶结材料。基层在施工过程中,为增强渗透性和抗沉降性能,应铺上40~50厘米的级配碎石层,并充分压实;面层透水混凝土厚度宜为15~20cm,施工时需严格控制水灰比,并采用机械振捣与表面封闭处理技术,以提升材料强度和耐磨性。对于停车场区域,可采用透水砖结合砂基系统的复合结构,基础层采用30~40cm厚碎石透水层,并在表面铺设8~10cm厚的透水砖,以增强透水性和载荷分布能力;砖缝填充细砂或透水砂浆,保证排水通畅,同时降低砖体位移风险。在人行道区域,宜使用生态砂基道路,其基层由20~30cm厚的级配碎石组成,表层采用5~8cm厚的砂基透水结构,施工时需确保颗粒级配合理,并通过碾压方式增强稳定性。此外,各类透水铺装系统的边缘应设置排水导流槽,并结合地下渗排管网,以提高整体排水能力,减少局部积水风险,从而确保产业园区雨水资源的有效管理和地表水环境的可持续性^[3]。

2.4 雨水花园构建

作为产业园区水土保持的一项重要措施,雨水花园可以使雨水径流被高效拦截以及促进渗透净化,其构建需要与地形条件、水文特性、植被适应性相结合。首先要根据汇水面积计算径流负荷,以合理确定雨水花园的大小和深度,选址通常在低洼处或排水末端。雨水花园基底结构需分层设置,最底层采用强化渗透能力的粗砂或砾石透水层(厚度30~50cm)并设排水管,以避免积水过重;中间层填入砂质壤土(厚度50~80cm)掺入有机质,增强水分滞留和污染物降解能力;表层应选用耐湿性强且具备污染物吸收能力的植被,包括禾本科、莎草科及部分木本植物,如美人蕉、黄菖蒲及水柳,以提高蒸散能力并稳定基质。边界采用生物滞留堤或透水砖镶嵌,防止侧向侵蚀,并辅以砾石过滤带增强初步净化效果。雨水入口区宜设置缓冲带,如植被缓冲带或砾石沉淀区,以截留粗颗粒悬浮物并降低流速,避免对植被层造成冲刷^[4]。出流端可设置溢流井或地下渗透系统,以保障超量降雨时的排放安全,同时防止长时间积水导致植被根系缺氧。维护管理需定期检查沉积物累积情况,及时清除枯枝落叶及堵塞物,并依据植被生长状态适时补植或修剪,以保持系统长期稳定运行。

2.5 建设截排水沟与构建雨水调蓄系统

截排水沟应沿园区道路、厂房周边及易受冲刷区域布设,通常采用矩形或梯形断面,沟底及侧壁可选用透水混凝土、碎石

或生态护坡材料,以增强渗透能力并降低流速,避免沟渠冲刷。对于道路两侧截排水沟,可设置集水井及跌水井,以调节水流并减少水流对沟底的冲击,同时可结合雨水管网,将截留雨水导入调蓄设施或区域排水系统。在厂区出入口及主要道路交汇处,可设置蓄水沉砂池,避免泥沙淤积影响排水效率。截排水沟在转角处宜设计导流缓冲结构,如弧形或跌水台阶,以减少急转冲刷风险。雨水调蓄系统主要有雨水收集池、下凹式绿地和蓄水模块,其要和产业园区地形与排水需求相匹配。其中以钢筋混凝土或HDPE材料搭建雨水收集池并在底部设沉砂区,同时为了避免因超标降雨造成的溢流还要配有外溢的流口。出于增强雨水回用质量目的,雨水收集池中可设置上植被缓冲带、碎石过滤层或生态浮床的水体净化单元;在下面凹式绿地中为了使雨水能够短暂的滞留与渗透可借助于调整围地形势,一般都会采用砂砾、滤水和粘土的隔水层的构造其绿地基层层并作为提高其渗透和蓄水能力的单元;最后,蓄水模块通常用于产业园区地下空间的有限或者地表需要保持平整的地段中,其一般以PP或PE高强度塑料单元制成并采用网格结构,以提升雨水承载能力^[5]。另外为降低积水概率,雨水调蓄系统可以和产业园区排水系统相连,这样一来当遇到暴雨情况下能够借助于溢流设施将超出调蓄水平的雨水经后者排入到自然水体或是雨水管中。需特别注意一点为保证雨水调蓄系统长期稳定运行,产业园区要设置检修井及沉积物清理装置,并定期巡查及清理。

2.6 绿地缓冲带建设

绿地缓冲带建设是为实现高效拦截地表径流、削减污染负荷以及增强水土保持能力,其规划实施需结合产业园区地形地貌特征、水文条件和土地利用现状等实际情况。要优先选择产业园区边界、道路交叉口、水体周缘等区域作为绿地缓冲带的选址,这有助于形成生态缓冲的完整体系。绿地缓冲带宽度必须充分结合产业园区降水特点和土壤渗透率予以确定,通常为10-30米。同时还需依据坡度适当调整,坡度较大的区域可适当增加宽度,从而提升拦截效果。在植被选择上,应采用包括乔木、灌木和地被植物在内的多层次复合配置,其中,对于根系发达、耐水湿、固土能力强的乡土树种,建议选用乔木树种,如水杉或柳树;灌木层可选用胡枝子、木麻黄等耐贫瘠、抗冲刷性强的种

类,以增强对地表径流的削减能力;地被植物应选用耐水湿、速生且固土效果良好的种类,如狗牙根或聚合草,确保缓冲带下层结构稳定。绿地缓冲带内部可结合微地形调控地表径流流向与流速,如通过布设浅沟、微洼地及下渗塘,以增加雨水停留时间,促进入渗及泥沙沉降。为进一步提高缓冲带的污染削减效能,可在植被区间设置砂石过滤带或生物滞留池,以增强对重金属及养分污染物的吸附能力。施工过程中需严格控制土方作业,以防止扰动原有土壤结构,并应采取分区施工方式以减少施工期间的水土流失风险。绿地缓冲带建成后需定期维护,包括适时补植植被、清理沉积物及修复冲刷区域,以确保长期稳定发挥水土保持功能。

3 结束语

综上所述,产业园区的水土保持问题涉及地表侵蚀、雨水管理及生态环境保护等多个方面,其有效控制需要结合多种工程及生态措施。本文针对产业园区的特点,提出了生态护坡、透水铺装、雨水花园、截排水沟、绿地缓冲带及施工期管理等六类措施,并详细阐述了各措施的实施方式。通过合理规划和科学实施水土保持策略,可以有效减少产业园区水土流失,提高土地利用效率,实现环境友好型发展目标。

[参考文献]

- [1]贾利.产业园区水土保持措施布置浅析[J].农业灾害研究,2024,14(1):250-252.
- [2]李伟,曾敏,胡凯丽.产业园区水土保持区域评估核心问题研究[J].水利发展研究,2023,23(9):71-76.
- [3]郭进,李学明,卢喜平,等.园区水土保持区域评估实践与关键技术问题探讨[J].四川水利,2022(001):043.
- [4]张戈.创建水土保持科技示范园区的举措及意义[J].产业科技创新,2020(15):2.
- [5]张培.北京市水土保持科技示范园科普功能可持续性提升对策与建议[J].中国水土保持,2024(12):29-32.

作者简介:

朱红菊(1997--),女,汉族,青海西宁人,本科,助理工程师,研究专业方向:水土保持。