

道路工程水土流失现状及水土保持措施探讨

Discussion on Current Situation of Water and Soil Loss in Road Engineering and Measures for Water and Soil Conservation

马丽娟

Lijuan Ma

新疆旭元泽水利工程有限公司 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

Xinjiang Xuyuanze Water Conservancy Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

摘要: 道路工程建设能够带动当地经济发展,但道路工程施工中操作不当常会造成水土流失问题,威胁生态环境和生态系统平衡。论文以道路工程水土流失作为切入点,结合国道315线墨玉连接线南延联通道路项目实例,对道路工程建设现场的水土流失现状情况进行探讨,以水土流失的原因和预测结果作为探讨内容,帮助施工人员掌握水土流失问题。并立足当前情况,阐述工程现场水土保持的可行措施。旨在遏制水土流失势头,预防水土流失问题再次出现。同时,也为后续道路工程水土保持工作的开展提供参考。

Abstract: Road engineering construction can drive local economic development, but improper operation in road engineering construction often leads to soil erosion problems, threatening the ecological environment and ecosystem balance. This paper takes water and soil loss in road engineering as a starting point, and combines the example of the South Extension and Connection Road Project of the Moyu Connecting Line of the National Highway 315 to explore the current situation of water and soil loss at the construction site of the road engineering. With the causes and prediction results of water and soil loss as the discussion content, it helps construction workers master the problem of water and soil loss. Based on the current situation, feasible measures for water and soil conservation at the project site are elaborated. The purpose is to curb the momentum of soil erosion and prevent the recurrence of soil erosion problems. At the same time, it also provides a reference for the follow-up road engineering water and soil conservation work.

关键词: 道路工程; 水土流失; 现状情况; 保持措施

Keywords: road engineering; soil erosion; current situation; maintenance measures

DOI: 10.12346/edwch.v1i2.7834

1 引言

近年来,中国新建大量道路工程,道路通车总里程逐年稳步增加,这对改善交通路况、缓解交通拥堵、促进经济发展有重要意义。与此同时,在道路工程建设期间,现场施工活动对周边环境造成明显影响,水土流失问题时有发生,这也违背了中国道路事业绿色健康发展理念。在这一背景下,如何显著加强水土保持能力,控制水土流失程度,是实现绿色施工目标的关键。

2 项目概况

国道315线墨玉连接线南延联通道路项目位于新疆和田地区墨玉县境内,以墨玉县产城融合园规划道路青水路作为主线道路起点,把现代农业产业园区道路作为主线终点,道路总长度为19.754km,主线上修建两座110.04m中桥、5座99.10m小桥、53道涵洞,支线上修建1座25.02m中桥和7道涵洞。项目建设区总占地面积为51.27hm²,路基工程占地面积为44.85hm²、桥涵工程占地面积为0.34hm²、平面交叉工程占地面积为4.93hm²、施工生产生活区占地面积

【作者简介】马丽娟(1992-),女,回族,中国新疆伊犁人,本科,工程师,从事水土保持研究。

为0.30hm²，表土临时堆放区占地面积为0.85hm²。本项目所处地区为塔里木河国家级水土流失重点预防区，防治等级为北方风沙区一级标准，为预防水土流失问题出现，施工单位综合采取多项水土保持措施，把85%水土流失治理度、1.0土壤流失控制比、87%渣土防护率、80%表土保护率、93%林草植被恢复率、8%林草覆盖率作为水土流失防治目标。

3 道路工程水土流失现状情况

3.1 水土流失原因

根据工程现场情况来看，水土流失问题的形成原因包括降雨、植被、基础开挖、堆土堆渣、构筑物占压五方面。第一，在降雨方面，本项目所在地区的年均降水量为36.2mm，多数降水集中在每年的6—9月份，偶尔出现大强度降雨天气，雨水持续侵蚀裸露地表，并在雨水流动期间裹挟土体颗粒向低处流动，最终造成表土流失后果。第二，在植被方面，地表植被起到固定土体、防风抗蚀等多重作用，如果地表植被覆盖率过低，或是因施工因素而移除过多的地表植被，则会削弱生态环境的蓄水保土能力，加重水土流失程度。第三，在基础开挖方面，开挖期间会破坏工程现场原有的地貌结构，如果在基础施工完毕后未恢复地表原貌或是采取工程防护措施，则会造成一定程度的水土流失。第四，在堆土堆渣方面，需要在工程现场规划表土临时堆放区域，用于堆放土料、废渣，此类物体有着结构疏松的特性，如果未采取遮盖毡布等防护措施，在雨水、地表径流冲刷下，会出现水土流失现象。第五，在构筑物占压方面，在工程场地表面修建路基路面等构筑物时，上部构筑物持续挤压下方地层，在地表形成不透水表面，因削弱雨水下渗能力，导致地表在雨水冲刷侵蚀下出现水土流失现象^[1]。

3.2 水土流失预测结果

本项目于开工，在2023年2月完工，施工预测年限为2年。同时，遵循GB50433—2018《生产建设项目水土保持技术标准》规定，把工程现场地表植被的自然恢复期设定为5年。根据现场施工情况和所掌握项目资料，管理人员对现场环境在施工期、自然恢复期的水土流失单元面积进行预测。其中，在施工期，水土流失总面积预测结果为51.27hm²，路基工程区域流失面积为44.85hm²，桥涵工程区域流失面积为0.34hm²，平面交叉工程区域流失面积为4.93hm²，施工生产生活区流失面积为0.30hm²，表土临时堆土区域流失面积为0.85hm²。在自然恢复期，水土流失总面积预测结果为12.08hm²，路基工程、桥涵工程、施工生产生活区与表土临时堆土区的水土流失面积依次为10.79hm²、0.14hm²、0.30hm²、0.85hm²。

4 道路工程水土保持措施

本项目在施工期间新增水土流失量与土壤侵蚀量较大，应把路基工程区和平面交叉工程区作为水土流失防治重点

区域，并在既有施工方案中搭配采取多项水土保持措施，以此来构建一个完整、有效的水土流失防治体系，做到工程建设与区域自然环境的协调发展。

4.1 分区防治

现代道路工程有着建设规模庞大的特征，工程现场各处地形地貌、施工扰动程度、水土流失特点存在明显差异。如果对全部场地采取完全一致的水土保持措施，很难取得理想效果，有一定可能出现水土流失现象。因此，施工单位需要树立分区防治的正确意识，综合分析地形地貌、建设内容、建设时序、施工扰动与水土流失特点等多项因素，并遵循“区内相同、区间差异”原则，在分区完毕后，再制定多套水土保持方案，重点体现方案内容与现场环境的适配性。在本项目，把冲洪积平原地貌单元划分为一级分区，把路基工程区、交叉工程区、施工生产生活区、桥涵工程区以及表土临时堆放区划分为5个二级水土流失防治分区。为处理好工程建设与生态环境的关系，有效防治工程建设中新增水土流失，根据工程布局，水土流失分区和区域自然社会经济条件，对工程新增水土流失防治措施进行统筹安排。例如，在路基工程区，综合采取表土剥离、土地平整、表土回覆、播撒草籽、洒水、限制性彩条旗措施；在桥涵工程区，综合采取表土剥离、土地平整和地面洒水措施；在表土临时堆放区，搭配采取土地平整、表土回覆、防尘网苫盖、编织袋拦挡措施。

4.2 表土回覆

表土回覆适用于治理工程现场施工占用的耕地、林地及草地，由施工人员对场地进行平整处理，把地表高差控制在3cm内，确定表土剥离厚度，清理地表分布的垃圾、枯枝树叶和施工废弃物。随后，开展土方开挖作业，把场地表层土壤进行开挖剥离处理，再把表土搬运至指定位置进行临时存放，待道路工程施工作业完毕后，把表土回填至道路两侧，从而把废弃土地恢复为可耕植土地。如此，可以起到保护地表水土资源不流失、减少土地复垦造地成本费用、保持土壤肥力的作用，并把施工活动对当期生态环境造成的影响压制到最低程度。

此外，在表土回覆步骤，还需要根据土地恢复类型来明确工艺做法。例如，在把废弃土地恢复为耕地时，在耕地区域内人工夯填田埂，利用田埂把耕地划分为若干作业区域。随后，把提前收集的表层熟土在作业区域内均匀摊铺，摊铺完毕后进行翻耕处理，对局部超高部位开展压实作业，对局部偏低部位开展松土作业，再使用推土机松土器开展耙松作业，重复上述操作完成全部作业区域的土地填平作业。最终，拆除田埂，对各作业区域的田块进行归并处理，在田埂原有位置涂抹均匀涂抹粘性土^[2]。

4.3 限制性彩旗

为控制施工范围，避免因施工超界而打乱施工节奏，在超出水土保持措施有效范围的区域内开展施工活动。需要在工程现场采取限制性彩旗措施，施工范围边界处设置多根彩

旗,明确划分施工范围,禁止施工人员在彩旗以外区域开展土方开挖等作业。在本项目,于路基工程区落实限制性彩旗措施,选择在道路施工区域两侧设置彩条旗,每隔10m处插1.0m高木杆,木杆之间拉设彩条布,严格控制施工范围,分段施工,为节约投资,彩条旗重复利用2次,合计19754m^[3]。

4.4 降排水施工

为避免工程现场因降雨天气、流经地表径流和地下水侵蚀而出现严重的水土流失现象,并预防基坑塌陷、坑底突涌水、坑壁垮塌等安全事故的出现。施工单位需要在方案内采取降排水措施,迅速排净地面积水,阻挡地表径流入作业区域,并把现场地下水水位控制在安全范围内。正常情况下,需要在施工区域外侧挖设排水沟、截水沟、盲水沟等临时排水设施,在基坑开挖环节,在基坑轴线两侧对称布置多处轻型降水井点。凭借临时排水设施来排净地面积水、阻挡地表径流。凭借轻型降水井点来控制地下水水位,同步监测水位变化情况,如果地下水水位超过安全值,则启动水泵来抽排地下水^[4]。

4.5 土壤固化剂

为改善疏松的土壤结构,避免土壤在雨水冲刷和地表径流冲刷时破坏原状结构,需要使用到土壤固化剂。在现场施工期间,施工人员在现场地表播撒适量的固化剂,对土层进行搅拌处理,固化剂与土体颗粒相互接触,进行一系列化学反应,包括水解水化反应、碳酸化反应、聚合反应等。随后,在土壤颗粒表面包裹一层胶凝物质,通过改变土壤物理力学性质来实现土壤固结目的,以此来减轻土壤侵蚀程度,预防水土流失问题出现。目前来看,可选用的土壤固化剂种类包括有机类、无机类、有机无机复合类三种,根据工程现场情况加以选择。

在本项目,把土壤固化剂作为一项备用的水土保持措施,有着见效快、稳定性强的优势,可以快速在现场所堆放渣土表面形成稳定层起到减轻风蚀、水蚀的效果。同时,也存在土壤固化剂使用成本高昂、寒冷气候条件下易冻结的局限性,需要慎重考虑是否采取此项措施^[5]。

4.6 防尘网防护与土工布覆盖

首先,防尘网防护措施适用于表土临时堆放区域与作业区域,防尘网由挡风板、钢支撑结构等部分组成,在堆料地点、作业区域外侧搭设防护网。在使用期间,流动空气从外侧区域吹向施工现场时,在防护网内侧形成干扰气流,取得外侧弱风、内侧无风的效果,避免在风力影响下出现粉尘飞扬、表土风蚀现象。此项措施有着防护效果稳定性强、见效快、易于操作、防尘网具备回收利用条件的优势,适用于大风频发的道路工程。

其次,土工布覆盖是在边坡、裸露地表等区域上固定铺设土工布,土工布隔离现场风力,避免现场地表持续遭受风

蚀,并起到增加斜坡土壤抱合力、预防扬尘与落尘问题出现的作用。在道路工程中,土工布覆盖可作为点状防护措施,有着防护效果稳定、见效快、具备拦挡功能的优势,但同时也存在着操作复杂、施工难度大、造价成本高昂的局限性。

在本项目,选择在表土临时堆放区搭配采取堆土苫盖和编织袋拦挡两项水土保持措施,堆土苫盖是在表土表面铺设防尘网,编织袋拦挡是在表土堆放场地外围放置编织袋,在袋内装土。防尘网铺设总面积为8817m²,编织袋围梗高度为0.6m、底宽为0.9m,总计使用土方量为197m³。

4.7 洒水防护

洒水防护是在现场地表以及临时堆渣表面淋洒水分,利用水分来润湿表面渣土,形成一层较为牢固的“人工泥皮”,起到抑制风蚀程度、预防落尘飘尘问题出现、保持表土原状、增强渣土结构稳定性的作用。此项措施有着操作简单、成本低廉的优势,但根据实际情况来看,洒水措施的有效防护时间较短,洒水后出现水分蒸腾现象,一段时间后导致人工泥皮消散。因此,要求施工人员定期检查泥皮状态,重复开展洒水作业,此项措施适用于临近水源地、裸露地表与临时堆渣表面积较小的道路工程。在本项目,选择在路基工程区落实洒水防护措施,主体设计采用8m³洒水车对道路施工作业带定期洒水降尘,洒水水源就近从附近渠中抽取,采用8m³水车拉运,平均运距为0.5km,洒水定额为0.30L/m²,洒水面积为44.85hm²,总计洒水天数约60天,洒水频率控制在每天一次,最终总共洒水量为8072m³。

5 结语

综上所述,为贯彻落实绿色施工目标,从根源上预防水土流失问题的再次出现。在道路工程建设期间,建设单位应把方案中水土保持措施落实到工程施工活动当中,深入了解水土流失原因,制定科学高效的治理方案,搭配采取表土回覆、洒水防护、防尘网防护等多项措施。从而提高水土保持工作成效,充分践行绿色发展理念,为中国道路事业的健康发展提供助力^[6]。

参考文献

- [1] 杜广荣.道路工程水土流失现状及建设中水土保持措施[J].珠江水运,2022,568(24):28-30.
- [2] 熊锦凤.南昌市新建市政道路工程水土流失防治初析[J].陕西水利,2021,242(3):142-144.
- [3] 寇龙.山区高速公路建设对水土流失环境影响与防治研究[D].西安:西安理工大学,2019.
- [4] 周杰兴.浅析城市道路工程的水土保持措施设计[J].内蒙古水利,2018,189(5):78-80.
- [5] 邵永昌,刘四中.池州市水土流失现状及水土保持规划要点分析[J].农业与技术,2019,39(11):61-62+88.