

# 公路路基高边坡防护技术措施探讨

杨 哲

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南郑州 450000

**摘 要:** 公路路基施工中, 边坡为重点内容, 易出现失稳、滑塌等问题, 加强对路基边坡的防护极具现实意义。鉴于此, 文章以公路路基边坡防护为背景, 首先分析其主要的设计问题, 再探寻相适应的对策, 以期提高公路路基边坡的防护水平。

**关键词:** 公路路基; 边坡防护; 问题; 分析

公路路基设计中做好边坡防护控制工作非常重要, 为了提升路基安全性与质量。立足于实际, 在分析公路路基边坡防护设计要求的同时, 对当前路基设计边坡防护存在的难点问题进行分析。

## 一、公路路基边坡防护设计要求

公路路基边坡防护设计的过程中, 应该以施工现场的实际状态作为基础, 要分析边坡防护可能产生的影响因素, 做出必要的预防处理, 能够提升设计质量水平, 进而可以提升边坡防护的稳定性。边坡防护设计环节, 以提升防护质量作为出发点, 以节能降耗作为基础条件, 能够促进工程质量的提升, 也能够保护生态环境的质量。

## 二、公路路基设计常见边坡防护问题

### (一) 路基高度设计精确度不够

公路工程的稳定性、抵御自然灾害的能力会因为路基高度产生直接的影响, 而导致路基高度方面影响因素就是地面开挖深度、路基填筑高度等方面, 从这一方面展开分析, 公路路基高度设计中应该达到当地的地理条件要求, 从而可以符合公路的运行需要。土壤组成形式、坚固性、黏度等方面都会影响路基高度, 所以应该做好公路建设施工地质条件的全面分析。当前的公路路基高度设计缺乏完整性, 没有有效的分析地质条件因素, 极易导致设计方面的塌陷、凹陷、不均匀沉降等方面的问题。为了能够提升其抵御灾害能力, 要分析地形条件等因素。平原地区不合理会造成洪涝灾害, 而山区设计不合理则会因为泥石流等灾害产生严重的影响。

### (二) 路基边坡防护设计不足

路基边坡质量在公路路基设计中, 是比较容易忽视

的一个方面, 伴随着应用时间的延长, 大气降水等连续作用之下, 地面会导致存在冲刷水的形成, 因为水流侵蚀的作用, 导致边坡坡面与坡脚出现失稳的情况。公路路基长期受到水流冲击而形成流水冲击沟, 导致结构质量无法满足要求, 长期的运营而没有得到处理, 会出现不均匀沉降的危害, 造成道路行驶安全无法保障。除了上述几个方面的原因之外, 特殊位置上的公路路基因为外部侵蚀等作用, 尤其是洪涝灾害的影响, 造成公路路基边坡产生严重的损坏<sup>[1]</sup>。因此, 公路路基边坡防水能力在公路路基设计中应该提起足够的重视, 这是极为关键的一部分工作。

### (三) 路基排水系统设计不完善

公路路基的稳定性和使用寿命明显会因为地表以及地下水的侵蚀而产生严重的反应。水侵蚀很多情况下都是动态存在的, 各个地区都会发生, 特别是地下水丰富的区域, 造成水侵蚀的问题是比较严重的, 且和地域状态并不存在明显的关系, 不同地域的影响强弱是不同的, 但是影响是肯定存在的。目前的路基排水设计缺乏完善性, 排水方式也比较单一, 很多都是应用路基边沟或者排水沟等方式, 没有充分的利用附近河流进行排水, 且中央分隔带部分积水比较严重, 配套排水系统缺乏有效性, 给整个系统的运行带来不利的影响。

### (四) 路基设计破坏植被

当前的公路路基设计中, 并未充分的考虑到破坏植被方面的问题, 对于植被保护力度明显不足, 比如在降水量比较大的区域内, 施工单位为了能够降低项目成本, 并且选择使用骨架中植草灌防护、挂三维网喷播植草防护等措施来做好植被防护处理, 一般都会选择在植被破坏后才进行必要的保护。植被受到破坏的影响, 导致路基出现水土流失严重的情况, 造成了塌方比较严重。

## 三、路基高边坡防护对策

### (一) 施工技术要点

**作者简介:** 杨哲, 1989年6月20日, 男, 汉, 河南郑州。黄河勘测规划设计研究院有限公司, 工程师, 本科, 毕业院校: 河南理工大学万方科技学院, 研究方向: 路桥设计, 邮箱: 619112560@qq.com。

1、测量放线：以设计图纸为准，经过准确测量后确定锚杆孔的安装位置。确定宽度时，着重考虑的是坡体的实际状况，对其做灵活的调整，保证锚杆孔测量结果的准确性，使所得的各项数据都可满足要求，此后方可进入到后续施工中。

2、定位：结合地勘报告以及工程技术资料，经分析后完成锚杆测量定位作业，再将其合理标记，于指定区域布设水准点和变形观测点，用于后续监测工作。

3、机具就位：以确保坡面平整度为基本前提，经过测量后确定合适的机具安装位置，将施工机具设置在该处，于坡面上浇筑施工以便形成混凝土框架，保证机具具有平稳性，可维持正常使用状态。针对局部架空的问题，采取补平处理措施，所用材料为M7.5水泥砂浆砌石。

4、整理坡面：全面清理边坡上的各类杂物，使边坡壁表具有合适的粗糙度，目的在于提高混凝土与坡面的黏结性。结束杂物清理作业后，利用高压水全面冲洗，确保边坡表面维持湿润状态，给后续施工创造良好条件。

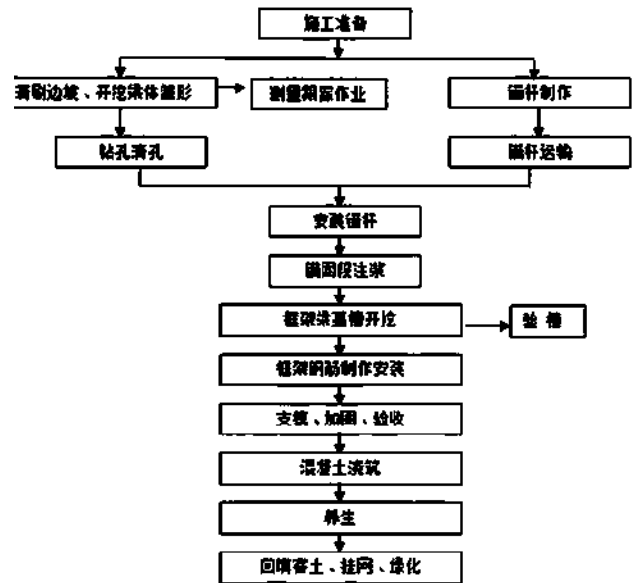
5、锚杆施工：清理松土覆盖层，按照设计要求确定锚杆的具体安装位置，搭建具有稳定性的角度支架。为确保设备在使用过程中不发生失稳现象，需通过可行的措施处理场地，使其满足稳定性与平整性两方面要求。

6、钻孔及洗孔：钻孔期间应加强对孔径的控制，实际值不可小于设计值，同时应调整好轴线姿态，必须始终在法向平面范围内。边坡岩体结构易受到扰动性影响，需采取行之有效地防护措施，使其维持稳定性。在施工中，要保证钻孔轴线误差 $\leq 3\text{cm}$ ，偏度 $\leq 5\%$ ，角度误差 $\leq 1^\circ$ 。完成钻孔作业后，需做全面的检查，若孔径、孔深等指标都与设计要求相符，即可利用高压空气清理孔内杂物，否则需要合理调整，直至完全合规为止。

7、注浆：水泥砂浆生产的原料控制工作应落实到位，所用的硅酸盐水泥必须是最近的3个月内生产所得。在浆液拌制过程中，保证水灰比为0.4~0.5，并给予充分的搅拌，以形成均匀性较好的混合料，泌水率以2%为宜。对于特殊的锚孔，水泥砂浆生产期间应掺入适量的速凝剂。此外，应根据设计要求以及实际情况使用适量的骨料，浆液应得到持续性的搅拌，以免出现结块等质量问题。生产所得的水泥砂浆转入储浆桶内，伴随桶内水泥砂浆总量的持续增加，当达到特定值后即可注浆。注浆期间加强对孔洞内气体的检测，尽可能消除孔内夹杂的气体，保证浆液充满孔洞并能够有效与孔壁贴合<sup>[2]</sup>。

## (二) 路基高度设计要严格规范

公路路基高度设计应该按照如下原则：第一，路基高度设计需要综合分析其承载性能；第二，应该严格按照设计标准和技术规范来进行。对于路基设计经验比较丰富方面的人员来说，他们都了解到一旦路基存在凹陷或者开裂等问题，一般都是设计不合理所造成的。因此，对于土质松软的地带，公路路基结合的位置上进行处理，应该有效的降低设计高度，能够防止出现沉降过大的情况。施工工艺流程图如下：



## (三) 增加路基边坡强度

公路路基边坡质量往往都会因为路基填料质量、压实度以及路基高度等方面产生不利的影响，从路基建设的要求作为出发点，如果使用的是砂质土进行填充施工，此时质量就无法满足要求，在水冲刷或者破坏的情况下会导致其结构损坏。公路路基填筑施工，最佳的施工材料就是黏性土体材料，不仅能够促进其抗水冲击能力的提升，还能够保证路基结构的稳定性合格。土体压实度是路基边坡设计中必须要考虑的一方面因素，高压实度可以促进边坡稳定性的提升，保证路基结构韧性合格，最终可以延长路基的使用寿命。此外，通常情况下路基边坡高度比较大还会导致损坏的情况，所以应该做好路基高边坡设计的控制，能够防止边坡质量出现损坏的情况，给工程的运行产生不利的影响。需要注意的是在边坡防护设计的工程桩，按照续若干年，所以黄土路堤勘察阶段必须充分考虑预压期，以有效避免工后沉降的出现。本公路工程黄土路基主要为细粒状粉土，其在压实度达到设计及规范要求的情况下，也会因土基含水率较大而在外力影响下发生沉陷。可以基于土体级配的划分标准，对75 $\mu\text{m}$ 筛通量下土体孔隙率20%及以上的情况进行控制，并对土体密度比不足20%的情况进行控

制,考虑工后含水率变化对路基稳定性的可能影响后增加孔隙率控制指标。

#### (四) 设计完善的排水系统

水损害是公路路基边坡中较为常见的质量问题,需加强排水设计,具体要考虑到建筑现场及周边的河流、地下水的分布情况,参考历史资料,对洪水泛滥等异常状况做出预判,设计合适的排水方案,做到防患于未然。此外,自然降雨也应当成为设计中的重点考虑因素,具体可将坡面设计作为着力点,提高坡面结构的合理性,以免在强降雨天气中出现积水现象。路面排水方案,考虑的是将路面的水体经由排水道快速地转移至指定区域,尽可能缩短水在路面的停留时间,避免因向下渗透而影响路基的正常使用。

#### (五) 优化路基设计方案

路基是公路结构体系中的基础部分,同时该处的质量将直接对路面等其它结构乃至公路整体带来影响。公路通常呈带状分布,若过度重视平、纵向指标,则容易由于控制不当而出现深挖、高填现象,随之诱发边坡失稳、路基局部沉降等质量问题。对此,桥隧方案是较为可行的选项。例如,在路基中心填方高度 $>20\text{m}$ 、中心

挖方深度 $>30\text{m}$ 的条件下,可以考虑桥梁、隧道、分离式路基等方案,从安全、技术、效益等层面展开对比分析,选择合适的方案。深挖地段利用机钻,若存在钻探点数量偏多的情况,将延长工期、增加成本,难以满足业主对于效益方面的要求;若钻探点偏少,则容易产生误差。为避免此问题,需加强外业地质地形探测工作,给钻孔作业提供可靠的参考依据。

#### 四、结束语

公路工程中,边坡防护为重要的施工内容,若边坡为稳定性不足的岩体,在缺乏防护措施时易引发塌陷等质量问题。对此,应根据实际情况采取相适应的边坡防护措施,纵观现阶段的行业发展状况,锚固技术取得广泛应用,在提高边坡稳定性方面具有显著的效果,有效降低了后续维护成本,使高速公路可稳定运营,创造出良好的社会效益。

#### 参考文献:

- [1]李舜.公路路基高边坡防护设计分析[J].工程技术研究,2020,5(16):205-206.
- [2]赵龙海.对公路高边坡防护工程施工技术的分析与研究[J].绿色环保建材,2020,(06):145+149.