

# 公路路基工程设计原则及防护要点探讨

陈勇利

棕榈生态城镇发展股份有限公司

**【摘要】**现阶段站在公路的建设角度，路基工程设计及防护是整个工程推进过程的重要基础，因此对于路基工程设计及防护要点的研究具有重要意义。下面本文就对此展开探讨。

**【关键词】**公路路基；工程设计原则；防护要点

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1865

## 1 公路路基工程设计相关要求

通常来讲，公路工程项目设计对于施工品质以及后期经济效益的要求相对比较高，路基路面部位作为公路整体系统的核心区域，是进行质量把控的重点部位。而扩建改建类型的公路，其实际情况相对比较复杂，施工中需要应对原有线路以及周边自然生态环境等多重要素的影响和制约，这样的情况大大增加了现场工程质量管理工作的困难程度，所以必须搞好路基路面部位设计工作的品质把控。基于设计的角度来进行分析和研究，相关工程技术人员必须要完成如下的工作内容：①进行详细的事前调查工作。经过详尽的事前全面调查的环节，相关工程技术人员将会对于公路线路的具体状况获得比较全面掌握和理解，可以最大限度地保证工程项目建设目标的完美实现。②实施相对优选的设计方案。公路路基防护可供选择的技术方案有比较多的类别，为了确保公路工程项目建造最终目标的顺利达成，因此在公路防护设计步骤中一定要做到实施相对优选的设计方案，应用高品质的建造工程指导解决方案，有效保证项目工程的经济效益。

## 2 公路路基设计原则

### 2.1 实用性原则

在对道路工程中的路基进行设计时，设计单位必须严格遵循实用性的原则。道路工程与其他市政工程不同，例如园林建设，其核心是突出外形美观，但是公路作为日常出行的主要途径，如果道路工程过于注重美感，忽视了实用性，则会导致出行存在安全隐患。因此，在设计道路工程时，设计人员必须突出实用性。

### 2.2 经济性原则

公路建设属于一项宏大的工程，在实际施工过程中必然会消耗大规模的资金，促使地区的建设资金压力增大。设计人员在设计时，除了考虑公路的实用性以外，还应兼顾道路建设的经济性问题，尽可能在保证公路实用性不受影响的情况下，将建设成本缩减至最小。结合施工现场的实际情况，在保证公路质量性能满足实际使用需求的基础上，以最小的投入成本获取最大的经济效益。

### 2.3 综合性原则

在对公路路基进行设计时，设计人员应站在长远的角度，将城市地区未来的发展作为重要考虑因素，确保路线建设完成以后与城市道路网络干线相互协调。公路作为城市的重要组成部分，假若设计人员在设计的过程中仅仅考虑公路自身的情况，则无法与城市的基础设施保持协调。

## 3 公路路基工程防护要点

### 3.1 技术方案

路基防护应根据当地气候、水文、地形、地质条件及筑路材料分布情况，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，防治路基病害，保证路基稳定，并与周围环境景观相协调。根据路基边坡土体的稳定性，可以将路基边坡防护分为坡面防护和坡体防护：①坡面防护主要是通过植被或者工程措施降低雨水击溅、坡面径流、水流浸泡冲刷等自然因素对边坡造成的侵蚀，坡面防护中主要有植被防护、骨架护坡、等方式；②坡体防护涉及的防护措施较多，主要是通过工程技术措施增加路基边坡土体的整体性和稳定性，坡体防护通常会选择加固处理、支挡以及减缓坡率等方式。

#### 3.1.1 植被防护、三维网防护

植被防护可用于坡率不陡于1:1的土质边坡防护。当坡面较高时，植草可与土工网或土工网垫结合防护。实施时先对坡面进行平整处理，将边坡表面的杂草、碎块清理干净。假若边坡比较干燥，那么在对边坡施工之前先适当洒水，保持边坡湿润及时将网垫铺设在边坡表面，沿着边坡底部边缘将网垫剪断，并使用竹钉将网垫固定在边坡表面。网垫的搭接宽度不得低于相关规范规定值，且需要加密搭接部位竹钉的数量。在网垫表面铺设一层细土，将灌木籽撒在网垫表面，草籽撒完以后及时覆土，确保网垫下满布土，不会出现空洞。

#### 3.1.1.2 骨架防护

骨架防护可用于坡率不陡于1:0.75的土质和全风化，强风化的岩石边坡防护。为确保施工流程的合理性，要不断加强对施工过程的有效控制，施工现场管理人员要明确骨架施工具体要求，严格把控各个施工工序，完成每一道施工步骤后要同步进行加固施工。

#### 3.1.1.3 浆砌片石防冲刷防护

浆砌片石防冲刷防护可用于坡率不陡于1:1的易风化的岩石和土质边坡防护。在路基防护工程中采用浆砌片石施工技术，对施工路段环境提出严格要求，在不适合种植植物、软岩的路基施工中，多采用浆砌片石施工技术。该路基防护实施前应选择材质优良的石料。采用此项施工技术需要注意三个方面的内容。

(1) 要保持施工现场环境的干净整洁，及时清除施工现场的石块、废材料等，避免施工现场环境杂乱影响施工进度。

(2) 对施工现场进行实地调查，记录施工现场环境形态，收集各项勘察数据，从施工现场环境现状出发，规划设计浆砌片石施工方案。

(3) 浆砌片石护坡厚度不宜小于0.25m, 并应设置伸缩缝和泄水孔。

### 3.1.1.4 柔性防护网防护

在柔性防护网设计中, 选择构件是较为重要的环节之一, 直接关系到防护网作用的发挥。组成柔性防护网的主要构件有钢丝绳网、钢丝网、支撑绳、钢丝绳锚杆等, 具体的选择要点如下:

(1) 选择钢丝绳网时, 要确保钢丝绳的质量与现行制绳用钢丝规范规定的要求相符。

(2) 钢丝网可以选用直径在2.2mm以上的热镀锌钢丝编制, 网孔为50mm×50mm, 用于编制钢丝网的钢丝性能应符合现行一般用途低碳钢丝规范的规定要求。

(3) 支撑绳分为横向和纵向钢丝绳, 前者的直径应不低于16mm, 后者不低于12mm。编制支撑绳使用的钢丝绳质量必须符合现行规范标准的规定要求。

(4) 钢丝绳锚杆选用双股形式, 直径不小于16mm, 长度以2.0m左右为宜。

### 3.1.1.5 挡墙防护

挡土墙设计应根据路基横断面、地形、地质条件和地基承载能力, 合理确定挡土墙位置、起讫点、长度和高度, 选择适宜的挡土墙类型。挡土墙设计应采用以极限状态设计的分项系数法为主的设计方法, 车辆荷载计算应采用附加荷载强度法。挡土墙设计应进行其承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算, 以及挡土墙抗滑稳定、抗倾覆稳定和整体稳定性验算。在路基防护工程中, 挡土墙施工是非常常见的施工技术, 采取此项施工技术需要注意三个方面的要点。

(1) 完善排水系统设施, 按照施工现场的排水通道安装相应的排水设施, 并注意排水设备选材问题, 选择高质量、高性能的材料。完善排水系统的主要目的是确保路基填土处于干燥状态, 避免因填土含水量过大而引发路基塌陷问题。

(2) 在路基外侧进行挖基施工时, 要注意机械设备的挖掘深度和基底土质强度, 不能破坏基坑底部的土质结构。当挖基作业结束后, 要反复检验基底的地基承载力是否满足设计要求, 充分保障挡土墙施工质量<sup>[1]</sup>。

(3) 注意石料搭配问题, 要按照挡土墙的总量来控制石料用量, 并通过丁顺结合, 相互交错的施工方式来完成石料搭配, 能够将石料充分应用于工程施工中, 避免造成材料浪费。在搭配石料的过程中, 如果发现不同石块之间存有缝隙, 要通过砂浆黏结的施工方法来填补缝隙。

### 3.1.1.6 抗滑桩防护

抗滑桩可用于稳定边坡和滑坡、加固不稳定山体以及加固其他特殊路基。

抗滑桩宜选择在滑坡厚度较薄、推力较小、锚固段地基强度较高及有利于抗滑的位置设置, 桩的平面布置、桩间距、桩长和截面尺寸等应综合考虑确定, 保证滑坡体不越过桩顶或从桩底和桩间滑动, 达到安全可靠、经济合理, 并与周围景观相协调。在路基防护工程规划中采用抗滑桩施工技术, 能够增强路基的稳定性, 确保施工人员的人身安全。采取此项施工技术需要注意两个方面的内容。

(1) 对抗滑桩施工方案进行规划设计, 并对施工现场

及周边环境的地质条件、滑面等数据信息进行实地勘探, 充分运用先进技术设备实现精准勘探, 获取真实有效的数据信息, 要从多个角度对勘探数据进行全方位分析, 从而形成数据分析报告, 并将其作为抗滑桩施工方案的参考依据, 明确施工注意事项。施工人员要与方案设计人员、监理单位人员进行信息交流, 严格按照抗滑桩施工流程来完成相关操作, 充分保障施工步骤能够紧密顺接。其次, 组织施工人员对公路滑坡体进行全面检查, 及时发现异常问题后采取相应的解决措施, 增强抗滑桩的加固作用。

(2) 强化抗滑桩施工工艺<sup>[2]</sup>。采用抗滑桩施工技术, 要注意选择合适的天气, 常见集中在无雨、无风的天气周期内。为确保抗滑桩桩体强度, 避免同时开挖而破坏土层, 需要采取跳桩开挖的方法, 结束施工作业后, 要注意加强护壁施工, 选用水下混凝土材料来浇筑桩身, 可以有效避免桩身截面出现质量问题。

### 3.1.1.7 锚杆框架梁防护

锚杆框架梁防护适用于风化较严重、软质岩及土质边坡的情况下。锚杆技术的施工流程较为复杂, 但所取得的治理效果是值得肯定的, 所以有着较广泛的应用, 实际施工时, 锚杆施工顺序包括以下几点:

①需要在施工前对一线施工人员和现场管理人员进行技术培训, 使所有人员都能明确锚杆施工技术的应用流程、施工要点、施工标准等内容。②设计人员应对锚杆框结构各项参数的科学性和合理性进行反复验证, 保证锚杆框结构和施工环境的适应性, 并严格控制锚杆材料的质量, 确保锚杆材料质量能达到工程建设标准。③严格遵守锚杆框施工工序依次进行施工, 并在路堑分级阶段做好加固作业; 挖掘作业优先采用一次挖掘成型施工方式, 配合专业挖掘或钻孔设备; 现场管理人员应在施工过程中应用信息系统或监测设备等密切关注挖掘作业的施工质量, 对挖掘作业中出现的不良现象进行及时处理, 防止留存施工质量隐患。④完成挖掘作业后, 由现场监理人员对成孔质量进行验收, 确认其符合技术应用和施工标准后, 应用高压喷气设备对孔洞进行清理, 保证孔洞内无残留杂质或土体。⑤安装锚杆的过程中, 需要严格遵守锚杆入孔施工规范要求, 若孔壁发生坍塌或掉渣情况, 应先移除锚杆并清除孔洞内土渣, 才能继续进行锚杆施工。锚杆安装后, 检查其入孔深度是否与设计图纸中标注参数一致, 若误差较大, 需要采取相应措施其进行调整。

### 结束语

综上所述, 公路路基防护设计是整个道路工程中的核心部分, 路基部分的施工质量会直接对整个道路施工质量造成显著的影响, 同时对竣工以后的行车安全造成较大的影响。所以, 在对路基进行设计的过程中, 设计人员应前往实地调研, 结合施工现场的实际情况合理设计, 确保公路施工质量满足规范要求。

### 参考文献

[1] 马雅琴. 路基防护技术在公路工程施工中的应用研究[J]. 山西建筑, 2017(34): 146-147.  
[2] 李春旺. 新时期公路工程路基防护工程施工技术[J]. 交通世界, 2016(20): 140-141.