

# 关于公路路基路面排水设计分析

汪秀

(中国公路工程咨询集团有限公司 北京 100089)

**摘要:** 路基路面关系到工程施工质量,尤其是水的影响,在路基使用中地下水以及地表水的存在会形成对路面的长期侵蚀,进而出现塌陷、沉陷和龟裂等方面的问题,路面在出现这些问题之后行车困难,美观性下降,会加剧路基在结构上的破坏以及缩短公路整体寿命。因此出于交通安全、市场效益各方面,都需要做好路面的排水施工,即需要结合地形、自然气候等等展开统筹设计,挑选出最合适的排水方式保证路面排水通畅,减少对各方面产生的影响。

**关键词:** 公路;路基;排水;设计

在现代社会经济支持下公路建设能力不断提升,公路建设对社会经济发展有十分重要的影响,作为人们出行的必然选择,公路型车辆中私有车辆越来越多,也是人们选择方式中最便利的一种。路基稳定性高,公路的道路也就稳定,所以路基质量对整个道路都有很大影响。路基受到水的影响十分严重,如果路基排水不合理,水分不能及时排出就会导致路基受到雨水的侵蚀,整体的质量都会受到影响。因此必须要加强对路基排水的设计,只有这样才可以充分发挥排水的功效。

## 1. 公路路基中水产生的影响

### 1.1 对路基造成的不利影响

路基在被水浸入后,产生的具体表现有:第一,发生湿陷情况,这是路基被水侵蚀之后,快速下沉,沉降速度在很快之内就发生。受到水的影响,地基内部的物理与化学形式都会产生影响。主要是受到水浸湿的影响。第二,盐渍化,主要是气候干燥区域内发生这种情况,在这种区域地下水从路基下部穿过,因为外部干燥所以细流中的盐分会朝着地基渗透,当水分被蒸发之后盐分停留在土体的表面上,进而降低了路基的整体强度。第三,滑坡现象,在山坡基层之上的路基在受到水的影响之后很容易出现滑坡现象,主要是地下水的的影响。第四,冻胀情况,这种现象一般发生在冬季,公路会出现局部抬高的情况,当气温转高就会出现损坏;冬季地基内部晶体会因为温度降低冻害,当气温升高结晶体会因为温度降低冻害,当气温升高结晶体软化,地基也随之坍塌,土体追歼湿润,产生严重的深层浆胀的情况。最后一种情况是地基受到毛细水和潜水的的影响,路基土地逐渐形成含水饱和的区域,这会降低土地稳定性导致路基变形。

### 1.2 对路面产生的不利影响

水渗透在沥青面层之后会降低沥青胶结料与碎石材料之间的黏结能力,在这种情况下行车,荷载力会将碎石表面上的沥青膜剥落降低混凝土强度,这种情况下会越来越松散,车轮痕迹不断沉陷从而出现车辙病害。积水长期停留在混凝土层孔隙之内,在行车反复挤压作用下会出现真空抽吸情况,沥青逐渐剥落而导致地基松散,之后在表面上会出现坑洞情况。部分地基中,如果在施工的时候,上面层与中面层都使用半开级配沥青,下面层使用密实型混凝土作为施工中的级配,水会渗透在面层结构层中,停留在下层与中上层之间的空隙之内的,长期的行车会产生十分严重的损坏,路面会直接展示破坏情况,比较明显的是裂缝、沉陷,这直接影响到行车稳定情况。水分不断渗透,随着行车荷载的反复影响,产生高压水流冲刷水稳层,进而破坏路基<sup>[1]</sup>。

## 2. 路基排水施工要点

### 2.1 对水破坏路基现象的认识

整体上来看,不同水源会通过不同形式侵入路基之后对路

基造成影响。所以需要重视做好排水设计,进行地基作业之前,需要获取更全面的资料,进行水源的调查,充分了解地质条件各方面,根据地下水情况,采取合理措施,进行排水处理。阻碍路基的水分为地表以及地下水两类,所以在施工中也需将两种设施划分为地表排水以及地下水排水两类,根据水分来源进行调查,可划分为地表和地下水。地下水的构成十分复杂,分成不同的类型,作业之前需要深入的了解。层间水是指地面以下两个隔水层之间的水,潜水是地面下第一个隔水层以上的水,靠近地面,在重力下会沿着土层流动。各种水以及地下水都会破坏路基,暴雨径流、泉水、潜水等等,这都是造成路基病害的主要原因。因此在设计上必须要充分考虑路基稳定性,尽可能将水排除在路基之外,避免地基水出现漫流、停积等现象。施工之前需要深入了解,对于存在影响到路基稳定性的地下水,要采取合理的措施导流出去。施工中需要全线路进行系统的设计,进行及时的补充和变更。

### 2.2 进行排水设计的目标

施工需要做好各方面管理,路基排水的目标主要是人工处理,主要是拦截路基上方的水,地面的水以及地下的水,如果存在积水,通过手段来处理,并且快速汇集地基之内的水,通过沟渠等引导,让其通过桥涵等。如果施工排引有困难,可以将拦截在坡顶之后引导到别的地方,避免水分滞留在地基之内降低地基的稳固与稳定。所以需要采取合理方式引导水流,避免他们影响到路基。

### 2.3 路基排水的要求

施工中首先需要验核全部线路范围之内的排水设计情况,如果有必要应该及时修改以及补充,需要重视排水工程的质量。需要根据实际情况来设置现场的排水方案,调查相关资料,进行临时排水处理,制定方案加以管理,可保证路基土石方以及附属结构的正常。路基养护应重视各方面的检查,进行专门的引排,对路基进行检修处理,确保设施的正常使用。并且需要根据实际情况来排水。

### 2.4 路基的排水设计需要遵循原则

路基施工取得十分精细化的流程,作业需要采取合理原则:第一,需要确保因地制宜的展开设计,要充分认识到综合治理体系,统筹分析,了解地方趋势,并且进行全面设计,充分认识因势利导与综合治理之间的联系,比如水系过多,则要充分利用有利的地形来截留以及疏导,充分利用自然水系<sup>[1]</sup>。地面排水沟渠的设计尽量以短、直的体系为主,能够让水流聚集,及时扩散。第二,针对性设置不同的路基排水沟渠,将路基排水引导到农田,路基沟边应该有不同作用的农田,两者必须归并管理,边坡的断面可以不断的加大与加宽、加固,并且进行防治处理。第三,需要在设计之前,获取全面的数据资料。结合

地质水文资料, 进行调查研究, 结合路段进行分析, 尤其是路段的重点进行分析, 做好全面统筹规划, 充分考虑路基的排水与桥涵的配合程度。地下水与地面排水都存在联系, 因此需要合理的进行布置, 综合布设, 如果排水不良的地段, 应重视边坡沟渠的设计, 同时对路基进行加固处理。第四, 要注意与周围山坡、天然水系之间的练习, 不轻易破坏自然沟渠。最后在路基施工中需要结合地方水文条件具体情况来设置, 需要就地取材, 要注意强度还要保证经济效益。

### 3. 路基排水的设计

#### 3.1 边沟设计

经常使用的排水设计包含边沟、截水沟等, 挖方路基路肩外侧与低填方路基和路中线路肩边缘位置设置纵向沟渠就是边沟, 主要是聚集水, 按照地势来进行引导, 接下来排除路基范围内的水, 只有排干之后才可以保证路基稳定。如果是平坦的地基, 进行路旁取土坑的设计, 设计要与路基排水进行协同调查, 设计必须要有长远的眼光, 要进行综合考虑。边沟排水量如果很小, 常规处理即可。如果是小水量则只需要根据沿线情况挖掘边坡, 让其靠近路基, 不允许其他排水沟渠水流进入, 边沟的设置尽量过短, 设置不宜太长, 只需要选择最简单的方式引导以及排出, 尽量让水流就近排向路基旁边的自然水系, 或者是引导水流走向低洼地带, 如有必要应该增设涵洞引导水流朝着另外一侧排出。地基边坡需要按照公路等级以及排水量选择不同的结构形式, 尽量与线路纵坡的坡度保持一致<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 设置排水沟

用来排除来自边沟、截水沟等部分的水流, 将其引导在路基范围之外, 在施工的时候, 注意水流量大小、路基施工等级等, 具体的设置必须符合具体的地质条件, 远离路基, 并且在平面上确保平顺, 以直线为最佳。排水沟断面形式为梯形, 设计形式需要结合水力、水文来展开计算, 用来在山沟和截面水沟的排水位置。排水沟设计应该平直, 能够发挥引水的价值, 将水注入到其他的沟渠之内或者是其他渠道之内的时候, 不能产生冲刷和淤积的情况。如果高速公路和一级公路在经过有村镇、农田的地区, 考虑到实用性, 填方路基应该设置坡脚排水沟, 在边沟旁边设置急流槽。另外也有截水沟, 只需要根据地基的具体情况来设置即可。

#### 3.3 跌水以及急流槽

这两种都是人工排水沟渠的设置形式, 经常使用在陡坡地段, 这种地基施工比较麻烦, 在挖掘的时候, 设置的沟底纵坡的角度可达到 $45^{\circ}$ , 这种结构经常是山区公路, 这种地质十分复杂, 水流湍急, 因此设置的沟渠必须要稳固。常规是设置跌水与急流槽, 这种结构必须稳固稳定, 通常是使用浆砌块结构, 进行配合防护加固方式。跌水有等级, 单级跌水适合用在排水沟渠的连接位置, 根据水的落差可以改变水流的方向<sup>[4]</sup>。跌水两头的土质沟渠需要在施工中就要加固, 保证水流的通常不产生堵塞, 充分发挥跌水的功能。路堤 - 与路堑坡面平台上排水的时候可以设置急流槽或者是集流管到引导。急流槽的纵坡更陡峭, 结构稳固性更高, 所以在施工中根据地形设置, 当陡坡比达到 1:1.5 的时候, 使用金属管制作成管桩固定在坡体之上。

#### 3.4 拦水带

这种主要是在路基横断面设置, 主要是在路肩外侧将路面表面上的水聚集在拦水带断面内, 施工之前提前分析, 综合考虑, 并且设置泄水口、急流槽, 将其集中排放到制定位置。在不同等级的路段中, 比如高速、一级路段, 虽然都会设置防护体系, 但是仍旧选拦水带以及急流槽; 二级与三级路段只有在多雨和大纵坡等路段才设置拦水带。按照公路等级, 高速与一级路段路标积水只能覆盖路肩; 二级与三级以下不能瞒过毗邻车道的一半宽度。为避免汇聚在拦水带之内的水横流过相交

的路段, 需要设置合理的泄水口, 将水合理的排除出去。急流槽上端与泄水口应保证连接位置的合理, 应该设置更灵活, 避免水流的排出不合理。

### 3.6 蒸发池

在气候干旱以及排水困难的地段设置蒸发池。蒸发池的平面形状应该积极采纳其他的形状, 设置不应该让周围出现盐渍化、沼泽化, 需要在蒸发池附近修筑土埂, 避免其他水流进入到池之内。

## 4. 综合设计分析

### 4.1 综合性的路基排水

由于路基涉及多个要素, 为完成排水任务需要设置不同的排水设备, 所以在进行设计的时候需要重点研究在第一时间之内会触碰到的水以及会对路基造成的损坏, 根据轻重程度选择不同的排水设计, 尽可能考虑到对排水设备起到的作用。路基排水需要与农田排灌以及水土维持工作结合起来, 如在地形平坦以及浇灌渠道多的地段, 可以通过合理的设计减少对原本路基的破坏。线路穿过梯田可能会切断下方的沟渠, 面对这种情况可以设置管涵以及渡槽来保证农田的正常排水。两者需要有结合起来, 在汇水面积大并且植被稀少的坡面上采取小断面截水沟来拦截, 避免水流过多造成冲洗的情况<sup>[5]</sup>。

### 4.2 合理利用天然沟槽

明显的天然沟渠可以作为设置边沟的重要帮助, 设计人员没有必要勉强修改, 能用就用。不明显的漫流应该在上流设置约束体系, 并且调整尽可能汇集成沟渠, 然后导流。如果是较大的水流则因势利导, 不能轻易改变流向, 如果有必要可以随之配置防护工程, 展开分流设计。地面的沟渠尽可能沿着等高线布置可以提高整体的布置效果, 减少工程量, 让沟渠垂直于细流方向, 而且水流较短, 在布置的时候转弯处应该以圆曲线相连接来减少水流的阻力。

### 4.3 合理利用桥涵

路基的排水设计需要与所在区域水系结合的起, 路桥是一体, 桥涵是宣泄水流的重要设施, 在布设需要充分考虑到排水的需要, 桥涵的位置以及密度应该结合截水沟和边沟等要求进行设计, 桥涵孔径大小应该尽量考虑排水量。在设置排水系统的时候也要考虑到桥涵具体, 确保的沟渠排水方向合理。

具体的排水设计中需要充分结合现有资料展开全面而整体的设计, 充分做好资料的收集, 了解公路所在地段的工程地质、水文资料, 进行统筹安排。

### 结语:

综上所述, 本文围绕路基施工展开分析, 套用在路基施工中存在的影响因素, 分析怎样处理积水。在地基当中如果处理不合理, 将会存在脱落、塌陷的情况, 为解决这一类问题就要展开对排水系统的合理设计。设计之前需要对地面进行研究, 只有充分了解, 因地制宜展开, 才可以保证排水系统充分发挥出具体的作用。

### 参考文献:

- [1]徐志峰李宗浪. 高温多雨山区高速公路路基路面排水技术分析[J]. 商业 2.0 (经济管理), 2021, 000(018):P.1-1.
- [2]朱芮. 分析公路路基路面排水设计问题及应对策略[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(5):3-3.
- [3]赵敏. 公路路基路面排水设计要点及质量控制分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(9):2-2.
- [4]田树梅. 公路路基路面排水设计问题及应对策略[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(6):2-2.
- [5]覃悠泰. 高速公路路基路面排水施工技术设计[J]. 大众科技, 2022(008):024-024.