

# 公路路基防护与加固措施探讨

贾宝国

宁夏公路管理中心固原分中心 宁夏 756000

**摘要:** 由于地质环境十分复杂,不同的地方,其自然环境和地质状况也有着很大不同,所以在高速公路施工过程中,往往会出现超高边坡的情况,由于地质条件及人为因素,使得路基高边坡通常都出现不平衡的问题,一旦不加妥善处理,就会发生崩塌和滑坡等现象,严重影响高速公路行车安全性,所以,有必要不断加强对道路高边坡的保护,并根据边坡地质情况,结合现场实际,采取相应地保护手段,以增强道路边坡的稳定性和安全。

**关键词:** 公路路基;高边坡;稳定性;基本要求;防护措施

引言:公路工程建设是国家基础设施工程的重要组成部分,搞好公路工程建设,提高公路工程建设的质量,是建立社会主义现代化的必然必须。在实施高速公路施工时,必须进行道路边坡工程设计,同时也必须进行道路边坡保护工作,确保道路边坡的稳固与安全。同时在道路的建设过程中也会影响岩石的承载力,易产生崩塌现象,特别是基岩上存在着大量松散石屑的状况,此时软岩就会沿着岩石断面继续下降,从而造成道路边坡发生崩塌事件,从而在让公路路基安全通过的同时,又有着非常好的环境效益。

## 1 公路路基及防护

### 1.1 公路路基防护及其重要性

路基是以土或石子为材料,在已规划的道路的地表面上,根据现场的地质条件、水文状况按一定的技术标准、条件而施工构筑形成的带状岩石构造物。桥涵是路面的基石和主要构件,承受了道路通过汽车和货物的压力、路基和自身岩土构件的重量。由于自然地貌的复杂性,自然环境不同以及地表的水平不一,在公路运输发展各阶段所采用的主要道路之中,还包括了高出地表的填挖道路、较低地表的填方路基和零点五填零点五挖道路。社会经济的发达促进了交通运输、物流的高速增长,随着货物运输不断,公路逐渐成为了公路运输的主体,为了使载货车能全天候高速通过,对公路承重的重要组成部分的要求在不断提高。

随着高速公路的全年无休地运营使用,通过破坏当地地表、人工建设而且暴露于地外环境的道路在长期受到以上各种因素的影响,可能会造成道路的稳定性受到破坏,甚至形成连锁性的环境问题,如道路边坡坍塌、泥石流等,同时还可能形成一连串的生态问题,如动植物损伤等<sup>[1]</sup>。同时,可能会因路基的坍塌、倾斜,路面无法通过甚至可以造成严重交通事故,从而给个人和

国家造成了巨大的经济损失。所以,公路路基的质量直接影响到了路面的使用期限和安全性,也对现场的环境保护工作等产生了很大的负面影响。

### 1.2 公路路基的病害

通常,公路路基的病害最常见的类型有:地基起“弹簧”、基础边坡失稳、不平衡沉降、地基纵向开裂、季节性冻土路基等。

这些病害产生的原因主要分为以下几种:一是由于施工质量引起。如施工过程当中修筑路基的材质不均匀,容易引发路基出现裂缝;路基修筑过程中压实度不达标,可引起路基出现不均匀沉降。二是自然环境变化或长时间的影响,如在湿陷性黄土地区,因地下水的长时间侵袭容易产生路基塌或是路基沉降;地下水及雨水的冲刷是边坡不稳的一个重要原因。

## 2 公路路基防护与加固的基本标准

### 2.1 确保路基结构的稳定性

在进行路基保护与加固的过程中,必须要保证道路基础的安全性,这是最关键的条件,一旦没有满足安全性的条件,路面将不能承担行驶荷载,同时也不能受到自然条件的反作用,所以在进行路基保护与加固的过程中,必须要根据安全性的条件,寻找不安定原因,采用更为积极可行的方法,采取合理的保护和加固手段,保证其稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 确保路基强度达到标准

在公路建设与管理过程中,由于公路施工的条件与要求多种多样,所以在进行路基保护和加固的活动中,必须先找到道路的不平衡原因,有的放矢地进行路基保护和加固作业。对于道路设计标准而言,由于高速公路在行驶的过程中,会受各方面原因的影响,而使得道路结构出现了相应的改变,所以有些道路的结构强度也会下降或者衰减,这就要求政府在进行道路保护和强化工程的

过程中,必须要有很强的可预见性,进行道路标准控制工作,尤其是要针对在某些特定要求或者特殊环境下的公路路基,提前做好防护与加固工作。

### 3 路基防护技术

#### 3.1 植物防护

所说的“植物防护”,实际上是在边坡栽培了某些植被后。在植株生长发育的过程中,根部也会进入到土层深处固结土壤,而这种措施不仅可以坡面土壤进行保护,同时还可以调整边坡土壤的湿度,从而提高了道路岩石的稳定性,进而更有效地减少了降雨对道路的冲击<sup>[3]</sup>。通常,这个技术大多应用边坡相对平稳以及路基一般土质的边坡。一般情况下,植物保护可以植树,也可以种植,或者是铺设草皮等。

#### 3.2 工程防护

在一些路基边坡上,是不适合使用植物保护措施来加以保护的。比如说,若是边坡表面的材质是混凝土甚至是沙石等。在这种地方,还必须运用到无机保护方法,这就是工程保护。所谓的基础工程保护,实际上是指通过喷浆施工保护、石砌等方式,来对基础边坡加以保护的。在实际情况下,由于喷浆施工保护等方式的施工方法比较简单,并且所起到的效果也相当好,在一些边坡不齐甚至是很易风化的岩石挖方边坡中,也能够采用这些方式。至于石砌法,则一般在一些地质相对疏松的边坡表面中采用。采取这些办法,能够在一定程度上提高边坡的稳定性。不过,由于石砌法产生的施工裂缝也相当大,所以还必须在裂缝当中灌浆甚至是进行嵌补。除此以外,施工的保护还包含了防护挡墙、抗滑桩,以及锚固等各种保护措施<sup>[4]</sup>。其中,这里的防护挡墙其实就是利用混凝土来防护,而抗滑桩,则是指在滑床处进行桩体锚固设置,以此来达到边坡防护的效果。

#### 3.3 冲刷防护技术

路基冲击保护技术目前主要运用于沿河路堤的保护中,由于很多公路工程多是沿江施工,要减少河流对公路地基冲击的危害,提高道路的可靠性,就必须切实做好防冲刷保护的措施。我国公路桥涵抗冲刷中使用的材料主要有下列两类:

##### 3.3.1 直接防冲刷技术

对公路路基边坡做加固处理,如:种植植物、砌筑石块、设置挡水墙等。在公路路基施工中,路基的走向应与河流的走向保持一致,当侵蚀范围比较小,应采取植物保护技术。如果道路长期遭受河流侵蚀,则应采取浇筑石块方法。如果道路边坡长时间浸渍于水,则应采取建设挡水墙的方法加以保护<sup>[5]</sup>。

##### 3.3.2 间接防护技术

采用调节江水走向与速度的技术,对公路桥涵实施保护,常见的间接保护技术有对丁坝、顺坝的保护技术。

##### 3.4 支挡防护技术

支挡保护技术也是目前公路路基保护主要技术之一,采用增加挡土墙稳定性的技术以增强道路的安全性,与以上二类保护技术比较,挡土墙稳定性保护技术具有灵活方便、占用场地少的优点,已应用于道路保护领域。按照试验结果和实际应用方式的不同,挡土墙稳定性又可分成自重力式、锚定式、薄壁型、加筋式等类型。其中,自重型挡土墙稳定性主要利用本身的重量,来增加对公路基础的稳定性。

##### 3.5 锚杆混凝土防护

锚索防护主要是利用将锚索作为深入土层中的主要受拉构件,将锚杆头处的牵引力传到锚固区域,再利用锚固与土层间的粘结摩擦作用,将自由段的牵引力传到边坡或土体深处。当前,在路面施工中锚杆防护技术主要应用在土质边坡和坡体中,无不良构造面、风化破碎的岩石路堑山体边坡等特殊情况,应用形式最大的就是锚杆混凝土框架植物保护。对锚杆与混凝土框架植物防护结构的施工,主要施工要点就是锚索与框架梁的施工,在锚索施工中主要施工管理的要点就是钻孔的钻进和锚固注浆,一般选择低干钻孔避免造成对边坡地质条件的损伤,并且尽量选择高压注浆法来增加锚固长度力<sup>[1]</sup>。

## 4 公路路基防护和加固中常见问题

### 4.1 缺乏防护与加固观念

这是公路施工中普遍存在的现象,他们仅仅关注了路面施工的技术和施工,总觉得只要施工过程中提升施工技能,搞好道路施工就能够圆满完成路面施工目标了,这些路面施工观念只是延误公路基础的保护和巩固<sup>[2]</sup>。但实际施工当中更多的是加固施工,其安全措施基本缺乏。基础加固一般也是在基础路面发生开裂、沉降、破坏现象以后才进行的维修加固,否则基础加固工作也就没有必要提前或者主动地去进行。但是在这种层面上来讲,基础保护的观念还是不能赶上。

### 4.2 公路路基防护和加固技术较落后

在国家推进公路基本建设的进程中,建管部门只关注路面施工技术。然而保护和加固技术发展的并不成熟甚至比较落后,具体表现为:①防护加固技术还是沿袭着原有的传统,如对路基开挖填充碾压、机械强夯、浆砌条石等。这种常规的加固方式由于其施工规模过大,费用太高、加固效果也只是在当时有效,结果由于道路运营荷载的碾压以及高温、暴雨等的影响,道路基础开始

产生了断裂、破碎、沉降等的迹象，从而造成了道路基础变得十分脆弱，这也说明了原有的道路保护加固方式并未能取得预想成效。②多省市针对公路基础的保护，采用了人工修复和涂抹药物等方式铲除了杂草野花，但这些保护措施都是非常错误的。路基两边花卉只是生态保护道路的一项手段，花卉一经根除，非但不利于保护加固，反倒导致道路边坡遭受大雨侵蚀，导致道路发生病害，引起水土流失，从而进一步破坏道路，最后损害整个路面<sup>[3]</sup>。

## 5 公路路基防护和加固的措施

### 5.1 填桩法

在路基加固实施中，采用碎石桩进行夯实工作也是一项常规举措，并且成桩效率也非常高。常规情形下，若采用填桩法，就必须研究碎岩与软泥之间的区别，同时还要按照软泥的厚度，确定混凝土体本身的位置，比如把约一公分大小的碎石添加在生碎石桩的上面，就能够实现横向的排水。若采用生石灰桩法，当遇到混凝土体空隙时，可能由于发生特殊的化学反应，形成生消石灰，他不易水解，但大部分热能由化学反应中放出，可减少土基含水率。再者，把混合材料直接灌注在桩身上就可以，然后再通过撞击甚至是震动的方式加以挤密处理，使其成为挤密砂桩，但是如果加入的外力不一致，也将产生与原地貌不同状态的鼓起，所以处理这个情况的主要办法便是使砂桩上留有一些空隙。在下面强调一下碎石桩的孔径尺寸，一般情况，碎石桩的桩高约为6~12m，口径约为30~60cm，也可以使用砾石片、砂砾以及鹅卵石等材料。

### 5.2 注浆加固法

在各种各样的基础加固技术中，注浆的加固技术是其最重要的技术手段之一。注浆方法的技术中，主要包括压密式、喷射式和渗透式几种方法，气动和电化学等基本理论知识，并结合了液压技术，是他们的最重要的基础理论。人们将已配制好的泥浆放入溶液管内，再利用设备将泥浆打入道路土基内。通过将浆液在规定时间内固结在地基体内，与地基板材粘结牢固，或与岩胶紧密结合，可以构成一种结实度很高的结构实体。当泥浆加入道路混凝土中后，就能把基础材料以及围岩间隙内的水份和气体全部去除，从而极大提高公路地基的密实度<sup>[4]</sup>。

### 5.3 框格加固

载砌卵石、浆砌块石、水泥墙块砖等为框格夯实基

础的常见建筑材料。这一类建筑材料能够坚固边坡表层。当地如果有较大的降水量，有必要设计沟状骨架，以便把坡面积水充分排出。对于部分易风化路段边坡来说，封面加固、绿色生态加固的安全防护效果如果不理想，框格砌体加固即可派上用场。不过，在框格砌体设计中，应以现场及施工实践为基础，在此基础下合理设计定位桩及锚固的配置，保证它们的牢固及保护作用<sup>[1]</sup>。

### 5.4 砌石加固

边坡如果为软质岩层，则冲蚀更加易于发现，而此时如果有明显的剥落迹象，最理想的加固策略则为砌块砖。坡度斜率如果比较均匀，抑或坡面有少许地下水的渗透，则干砌片石加固边坡将是最佳的方式。但是，坡面的斜率比如果低于1:1，干砌片石的方法就不能使用，而浆砌片石边坡处理方法就可以变成比较理想的，因为边坡上如果出现了严重的冰川冲刷现象，且比较湿软，则排水处理应率先进行。另外，砌块砖护坡坡角的内埋深一般都要超过砌块砖厚度的一点五倍，如此就可以取得比较好的保护效果。

### 结语

综上所述，公路地基对公路的寿命和安全性都具有关键性影响，对道路病害影响也是相当巨大，因此为了确保公路路基能够长期平稳地通过，并防止道路再发生问题，就必须重视对公路基础的保护和加固措施，就必须有针对性的对道路基础实施保护和加固措施，如针对各道路的不同状况选用最适宜的保护和加固方法，不要一概而论，或者笼统的指出哪一个方法最佳。应全面考虑到各因素的影响。要综合考虑到各方面的影响。尤其是在工程建设时，要关注一些会造成道路病害的原因，对使用中的道路也要不定时地检养护。。

### 参考文献

- [1]卢玉南.公路路基防护设计与加固技术措施研究[J].建材与装饰, 2018(29): 254-255.
- [2]段建飞.公路路基防护存在的问题及加固措施[J].交通世界, 2018(09): 46-47.
- [3]郑建龙.研究公路路基支挡及边坡加固防护工程的设计与施工[J].黑龙江交通科技, 2020, 43(4): 32-33
- [4]吴军林.关于公路路基高边坡防护施工技术的探讨[J].华东科技: 学术版, 2017(8): 203-203.
- [5]苏文斌, 苏健.路基高边坡稳定性及加固措施探讨[J].城市建筑, 2018(35): 308-308.