

# 公路隧道病害成因机理及防治措施研究

吴昊

华设计集团股份有限公司 江苏 南京 210001

**【摘要】**：公路隧道在建设时花费的人力、物力、财力都比较多，但同时建设之后，公路隧道也会出现裂缝变形、渗透等问题。这些问题的出现，影响着公路隧道的正常使用，从而也妨碍了人们交通出行的安全，所以要对公路隧道病害进行具体分析，找出影响公路隧道的原因同时根据具体状况而找出合理的防治措施，从而减少公路隧道受到的影响，这有利于提高我国公路隧道建设水平。

**【关键词】**：公路隧道；病害成因机理；防治措施

## Study on Cause Mechanism and Prevention Measures of Highway Tunnel Diseases

Hao Wu

Hua she Design Group Co. LTD., Jiangsu Nanjing 210001

**Abstract:** Highway tunnel in construction cost of manpower, material resources and financial resources are more, but at the same time after the construction, highway tunnel will crack deformation, seepage problems such as the emergence of these problems, affects the normal use of highway tunnel, thus hinders the transportation safety, so to make a concrete analysis of highway tunnel disease, To find out the reasons affecting the highway tunnel and find out reasonable prevention measures according to the specific situation, so as to reduce the influence of the highway tunnel, which is beneficial to improve the level of highway tunnel construction in Our country.

**Keywords:** highway tunnel; disease mechanism; control measures

### 引言

随着我国经济的发展，工程建设对于交通的需求也越来越高，交通的发展能够带动社会发展和贫困地区的经济发展，地区发达与否往往与交通条件的便利与否直接相关。贫困地区往往地形崎岖坎坷，想要改变贫困状况就必须建设公路隧道。但是因为公路隧道常年受到外部环境的影响，且相关保护措施不足，因此公路隧道往往存在较多病害问题。这些问题的出现，影响了正常的交通秩序，同时也阻碍了地方的经济发展，所以要对公路隧道病害问题进行解决，维护正常的交通秩序。

### 1 造成公路隧道病害问题的主要原因

公路隧道出现问题的原因并不在于简单的一个方面，往往是多种因素的共同作用造成了公路隧道出现病害问题。公路隧道病害的主要类型包括水害、冻害、裂损、衬砌侵蚀等，这些病害对隧道的危害十分巨大。另外，裂缝岩体、岩溶地层等不良地质状况也会造成一定程度的公路隧道病害。除此以外，地形因素也在公路隧道的病害中扮演了重要角色。

#### 1.1 侵蚀

一个地区的土壤环境往往会影响公路隧道的建设，土壤中含有的腐蚀性物质会使公路隧道发生病害。衬砌结构建设当中往往存在大量的地下水，如果地下水中含有腐蚀性物质，则长时间的地下水浸润会影响公路隧道的衬砌。在建设当中，隧道衬砌不能保证整个结构都能严丝合缝，难免会有一些建设之后留下的缝隙、变形缝、孔洞，地下水就通过这些缝隙和孔洞

渗入到衬砌隧道的内部，经过长时间的侵入和浸润后，公路隧道就会出现衬砌侵蚀的状况。

#### 1.2 裂损

衬砌裂损不仅仅指单一的裂损，它是许多状况发生的统称，比如衬砌开裂、衬砌破坏、衬砌腐蚀等。衬砌裂损的影响是大范围的，危害性较强。根据衬砌裂损方向的不同，一般可以分为纵向裂缝，环向裂缝和斜向裂缝。这三种裂缝都会影响公路隧道的稳定性。一旦公路隧道的拱部、墙上出现纵向裂缝或斜向裂缝，隧道就会塌落变形，还会出现掉块的情况，严重影响人们的出行安全。同时，裂缝的出现也给隧道的支撑力和稳定性造成了影响，隧道的承载力不足会导致隧道与建设之初预计的坚固性不符。

#### 1.3 冻害

公路隧道出现冻害的原因与衬砌结构和地下水有着密切的关系，衬砌结构常常会出现裂缝问题，且地下水会沿着缝隙进入到隧道内部。公路隧道内部常年浸润着具有腐蚀性的地下水，且水会在低温时结冰，因此隧道的出水口会出现冰现象，而裂缝中会形成冰柱，长时间存在的冰柱会逐渐增大体积，其存在的裂缝也会逐渐变大。裂缝越多，结冰越多，低温时冰柱能够支撑缝隙，但高温时冰柱融化，缝隙缺少支撑力，公路隧道面临塌落危险。

#### 1.4 水害

水害是公路隧道病害的主要类型之一。这里的水害不仅仅

包括地下水对公路隧道的危害,还包括地表水对公路隧道的危害。地表水对公路隧道的危害大多是以渗透和涌出的方式对隧道的内部结构造成影响的,这会使得公路隧道内部的结构稳定性出现问题。

#### 1.4.1 漏水和涌水

漏水和涌水首先威胁公路隧道中的一些机电设备,涌水和漏水的状况对于公路隧道的照明系统和机电设备的威胁是比较大的,它导致线路设备受损出现漏电等一些状况,从而影响需要用电的设备导致公路隧道不能正常使用,同时也会影响人们的交通出行安全。其次漏水和涌水的情况可能还会对衬砌结构的混凝土造成一定的影响,比如风化侵蚀、软化、泥化到公路隧道内部,从而影响内部结构。



图1 隧道渗漏水病害治理

#### 1.4.2 积水

除了涌水和漏水会对公路隧道造成极大的威胁以外,积水同样也威胁着公路隧道,公路隧道附近一些凹陷坑洼的地方会汇集大量的地表水和地下水,而将这一地方和其他地方对比,这些汇聚大量地表水和地下水的地方会形成较大的水压,这将会挤压隧道和衬砌,造成它们出现裂缝和下沉的问题。一些地质围岩结构较差,围岩会出现软化和泥化的状况,再经过低温的影响则会发生冻胀和冰涨现象,而经过长时间的侵蚀和腐化,则会使衬砌内部空洞,没有支撑力。在公路隧道建设的过程中,难免会对当地的山体和地质进行破坏,一些先进的技术只能减少破坏,但并不能排除和避免破坏。打破地质结构的平衡之后就会导致一些不好的状况发生,而这些也是公路隧道的病害成因。

### 2 治理公路隧道病害的主要措施

随着经济的发展,公路隧道的建设技术也越来越发达,然而在建设完成之后却忽略掉对公路隧道的养护。公路隧道的建设周期比较长,程序又比较繁琐,同时也因为无法更清楚地掌握地质结构和变化,在公路隧道建设当中常常会有各种大小事故发生。所以在对公路隧道的养护上要下功夫,解决公路隧道的一些病害问题,避免影响公路隧道的正常使用。

#### 2.1 衬砌侵蚀的治理方法

衬砌侵蚀主要是由于材料的选择和施工过程当中存在小失误,造成公路隧道内部结构出现松动,形成裂缝,而地下水又有腐蚀性和流动性从而导致衬砌侵蚀,所以衬砌侵蚀问题要想解决还是与施工过程当中防水措施、材料的选择和施工的技术有关,在治理的过程当中根据造成衬砌侵蚀的具体原因而具体问题具体分析。首先是防水措施,要想减少地下水对公路隧道内部的侵蚀就要做好防水措施,在施工的过程当中加入防水隔层并且防水隔层要放在外表面减少衬砌侵蚀。其次是建筑材料,一些地区的地下水有较强的腐蚀性,对一般的材料侵蚀比较严重,所以在选用材料的时候一定要选择抗腐蚀性的材料,混凝土是建筑公路隧道的主要材料,选择的混凝土一定要有较强的耐腐蚀性,同时仅有耐腐蚀性的混凝土材料也是不够的,如果能在里面增加耐腐蚀外加剂可以更好地加强混凝土密实度,会更好地保护混凝土不受地下水腐蚀,建筑材料不容易被腐蚀,那么公路隧道的内部结构也就不会被轻易损坏,从而保障了公路隧道的稳定性,同时也有利于排水系统的正常运行。最后是施工技术 with 材料选择的结合,当地下水有较强的腐蚀性时,有缝隙的地方常常会更容易受到侵蚀,而这些缝隙一般都是由于施工时未完全按照施工标准进行或者选用的材料不够密实造成的。一般在建造过程当中,如果地下水具有腐蚀性那么在选用耐腐蚀材料的同时还需要进一步对施工人员和现场一线工人进行施工技术交底,让其在施工作业中完全按照专家论证后的施工方案严格执行。现场施工员和现场监理也应该实施更严格的现场把控,这样才能减少因施工原因形成的各种缝隙。通过以上途径来解决衬砌侵蚀的问题,能够减少因衬砌侵蚀导致的公路隧道内部结构不稳定的状况。

#### 2.2 治理衬砌裂损的有效途径

研究之后发现,隧道衬砌裂损的原因是多种多样的,仅仅因为一种因素是不会形成衬砌裂损的,所以衬砌治理目前还没有有效方法,但是一般治理衬砌裂损的方法只有通过对隧道的定期检查,发现问题之后再行有效地解决,虽然这种方法并没有达到有效的治理,但是也能够起到保护公路隧道的作用。通过定期的检查发现公路隧道有衬砌裂损的情况之后,只能对原有的衬砌进行更换和加固。加固的方法一般包括注浆加固、嵌补加固、喷锚加固,这些加固方法能够使原有的裂损的衬砌稳定性提高。衬砌裂损在治理的过程当中应当以围岩的稳固性为主展开一系列的加固和防治措施,岩体稳固和衬砌加固在共同的作用下才能起到加固的目的。从加固岩体的根源着手进行加固则会使加固效果更加明显,同时也能够让岩体的使用性能得到有效提高。岩体和衬砌在加固之后则会减少公路隧道发生的一些损害,从而保证公路隧道的正常使用。

### 2.3 治理冻害的有效途径

公路隧道因为外界温度的影响而常常发生冻害，温度低会对公路隧道造成冻害，公路隧道内部和外部温度不一，热胀冷缩，从而对隧道造成损害。首先，公路隧道的内部结构建设常常会因为温度变化而受到损害，如果加强公路隧道内部结构的建设，减少公路隧道内部因温度原因而受到的损害，在公路隧道内部结构建设当中加入保温材料以减少内部结构因外界温度变化而极其敏感的状况。在一些寒冷地区的隧道建设过程当中，建设泄水池，通过泄水池的建设，能够将公路隧道内部的积水及时清理出去从而可以减少因积水汇集而产生较大面积的冰冻，就可以更好地保护公路隧道设施。公路隧道的排水设施和泄水池也需要定期进行维修和养护。不然，排水设施和泄水池在低温环境下会很容易冻伤，从而影响隧道的排水设施和泄水池的正常使用。

### 2.4 治理水害的有效途径

在治理水害的过程当中，相关人员一定要因地制宜，一些地区的地质状况和地形不同，其水害治理措施也不同。所以要具体问题具体分析。防、排、堵、截及其互相组合是治理涌水、漏水和积水的常用方式。在低洼地区或者地质环境不稳定的地区应当选取堵截水流以排出积水的方式来治理水害。将低洼地区的积水排出来，能够有效解决水害。在一些内部结构的缝隙当中，相关人员应该通过堵水的方式去解决水害，一些良好的止水材料可以堵截缝隙当中出现的漏水状况。

## 3 管理措施

### 3.1 重视地质选线、总体设计完善和优化设计工艺

要想建设良好的公路隧道，必须有完善的管理措施，在进行公路隧道建设时，就要对公路隧道建设的地址和线路进行良好的设计和优化。在选线路的过程中隧道建设应该选在地质比

较稳定的地段，对当地的地质信息进行实地勘察之后也要对设计方案进行优化。在设计过程当中一定要考虑在设计完成之后，是否能够按照设计方案进行实施。

### 3.2 落实施工标准，执行工后检测

要建设公路隧道，需要破坏当地的地质环境。而地质环境一旦遭到破坏就会出现一些地质灾害，所以在施工的过程当中一定要重视施工标准，按照施工标准进行施工。同时，在施工过后还要对工程进行一系列的检查以保障工程的完成度。通过标准化的施工能够减少因不恰当施工对地质环境造成的额外伤害。

### 3.3 完善管理制度，强化施工过程管理

施工管理者要想让整个施工有秩序地如约完成工期，那么就要完善相应的管理制度，在施工过程当中按照制度进行管理也会提高管理效率。在施工过程当中一定要对施工过程进行有效管理，保障施工过程当中施工的质量。

### 3.4 加强预防性养护，提高养护质量

公路隧道是需要定期养护的，通过定期养护可以提前发现并提前解决一些病害对隧道的威胁。预防性养护的优点就体现在这里。各种公路隧道的养护技术、设备、一些新型的工艺和材料，要积极慎重地使用，选取适合公路隧道的养护技术和材料，提高养护质量。

## 4 结语

公路隧道的建设是公路建设中非常重要的一部分，能够保障公路运行安全。但由于造成公路隧道出现病害的原因有许多，所以对公路隧道病害的治理也需要多下功夫。施工单位通过有效的施工管理和治理措施，减少公路隧道病害的出现，同时对公路隧道进行定期养护，也有利于公路隧道的安全使用。

### 参考文献：

- [1] 雷云.公路隧道病害分析及防治措施研究[J].科技创新导报,2018:25,27.
- [2] 陈莉玲.公路隧道病害的成因及防治措施探讨[J].科技与企业,2015:152.
- [3] 梅乐峰.公路隧道病害成因机理及防治对策[J].建材与装饰,2016.