

# 道路桥梁隧道工程施工中的难点和养护技术

孙瑞鹏

天津港保税区环境投资发展集团有限公司 天津 300450

**摘要:**道路和桥梁建设项目需要有一个更好的施工工艺,确保质量,施工技术在中国目前已经有了较强的施工能力,但仍然可以看到道路和桥梁施工技术在我国有很多限制,因此应特别关注施工技术的发展方向,不断改进施工技术,为我国道路桥梁工程的可持续发展铺平道路。基于此,本文对道路桥梁隧道工程的发展特点、道路桥梁隧道工程施工中的难点以及提高道路桥梁隧道工程施工的措施进行了分析。

**关键词:**道路桥梁;隧道工程施工;难点技术对策

## 1 道路桥梁隧道工程的发展特点

### 1.1 技术含量高

道路桥梁隧道工程的建设需要应用大量的工程技术,如混凝土结构设计、钢筋混凝土构造设计、桥梁计算学等。同时,也需要大量专业设备进行建设,如桥梁施工机械、隧道盾构机等。

### 1.2 适应性强

道路桥梁隧道工程的建设需要考虑到很多因素,如地形、气候、交通等,针对不同的地形环境,需要采用不同的建造技术,如隧道盾构、桥梁悬索、拱形结构等。

### 1.3 具有较强的隐蔽性特征

由于道路桥梁隧道工程建设需要进入到地下或者水下等隐蔽的环境中进行施工,施工工艺和设备需要大大提高,施工人员也需要经过更为严格的操作和管理。此外,方案选择、设计、施工、养护各个环节都需要严格保密,因此具有较强的隐蔽性特征<sup>[1]</sup>。

### 1.4 安全问题需要特别关注

由于道路桥梁隧道工程的施工具有广泛的隐蔽性特征,因此在施工过程中安全问题需要格外关注。对施工工艺、设备管理、施工人员的安全进行更加细致全面的管理,实行严格的安全管理制度。

### 1.5 环境保护意识高

道路桥梁隧道工程建设在施工过程中需要对当地生态进行保护,强调环境保护意识,避免对当地环境造成损害,保障环境生态平衡。在建设过程中需要采取一系列的措施对施工废水、废气、噪音等进行治理和控制。在建设过程中需要加强各个领域的协调,促进技术进步和管理创新,保证工程建设的高质量和可持续发展。

## 2 道路桥梁隧道工程施工中的难点

### 2.1 地基处理难点问题

(1) 软土地基问题:隧道工程受环境制约,往往需

要穿越软土地基,这就会导致隧道工程受潮、暴露过度引起压力变大,地基容易发生变形,影响隧道施工工程的安全性和稳定性。(2) 地基沉降问题:在道路桥梁隧道工程施工过程中,如果对软土地基的处理不当,会导致地基沉降,这就会引起路面裂缝、桥梁结构损伤等问题,影响道路桥梁隧道工程的使用寿命和安全性<sup>[2]</sup>。

(3) 地基承载力问题:地基是整个道路桥梁隧道工程的基础结构,如果地基的承载力不足,就会导致隧道工程结构的变形和损坏,影响工程的质量和安全性。(4) 地基表层处理问题:在道路桥梁隧道工程施工中,地基表层处理也是一个难点问题。如果地基表层处理不当,会影响整个隧道工程的质量和安全性。例如,在处理过程中如果未对软土地基进行有效处理,就会导致地基的侵蚀和破坏。

### 2.2 钢筋锈蚀问题

道路桥梁隧道工程施工中采用的钢筋材料,由于受到外界环境的影响,如碳化、氯化物等有害气体的侵蚀,以及施工过程中的振动、压力等外力作用,会导致钢筋锈蚀。钢筋锈蚀的主要原因是保护层碳化和氯离子介入。钢筋周围碱度降低,生成氢氧化铁锈蚀物,产生锈蚀硬化的混凝土。发生锈蚀的钢筋,其力学性能改变较大,造成钢筋截面积减小,严重的则发生钢筋断裂,对安全生产影响极大<sup>[3]</sup>。

### 2.3 裂缝问题

道路桥梁隧道工程施工中的裂缝问题是一个比较复杂的问题,因为裂缝的成因和影响因素很多,以下是一些主要的成因:(1) 温度变化:温度的变化会引起混凝土的膨胀或收缩,如果混凝土的内部温度和外部温度差异过大,就会产生温度应力,当温度应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。特别是在桥梁工程中,由于桥梁结构复杂,温度变化会影响到结构的各个部分,

从而引起裂缝的产生。(2)收缩裂缝:在道路桥梁隧道工程施工中,混凝土会因为水分蒸发而发生收缩,这种收缩如果受到约束,就会产生应力,当应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。(3)荷载裂缝:在道路桥梁隧道工程施工中,如果结构承受的荷载超过了设计标准,就会产生荷载裂缝。这种裂缝通常是由于结构设计不合理、施工荷载过大或振动荷载过大等原因造成的。(4)地基不均匀沉降:在道路桥梁隧道工程施工中,如果地基不均匀沉降,就会产生沉降裂缝。这种裂缝通常是由于地基处理不当、地质条件不好或地基基础设计不合理等原因造成的。

#### 2.4 施工风险难度

道路桥梁隧道工程的结构设计复杂,需要考虑到诸多因素,如地震、风载、车辆荷载等,因此结构设计需要精确和合理。道路桥梁隧道工程施工常常在地下或水下进行,因此自然条件的不稳定性会对施工造成影响<sup>[4]</sup>。例如,地面的不均匀沉降、水的流速、水压等都会对工程造成影响。道路桥梁隧道工程施工涉及到大量的高空作业、挖掘作业和爆破作业等,这些作业存在很高的安全隐患,需要采取有效的安全措施来保障工人的安全。道路桥梁隧道工程施工需要考虑到复杂的结构设计、不稳定的自然条件和安全隐患等因素,因此施工周期通常较长,需要合理安排施工进度。由于道路桥梁隧道工程施工的复杂性和难度,其成本通常较高,需要精确的成本预算和控制。

#### 2.5 地质结构不稳定

在道路桥梁隧道工程施工中,施工地质结构不稳定是一个常见的问题。这可能会导致隧道开挖过程中遇到断层、溶洞、地下水等情况,从而对工程的质量和安全性造成影响。例如,在某隧道施工过程中,施工人员发现地质结构不稳定,存在断层和地下水的情况。如果不采取有效的措施,可能会导致隧道围岩失稳,施工进度受阻,甚至可能引发安全事故<sup>[5]</sup>。

### 3 道路桥梁隧道施工的技术对策

#### 3.1 提高施工合理性,防止铺装层脱落

道路桥梁隧道施工中的铺装层脱落是一个常见问题,这不仅会影响工程的美观度和使用寿命,还会对行车安全造成威胁。为了提高施工合理性和防止铺装层脱落,可以采取以下技术对策:(1)合理选择材料:在道路桥梁隧道施工中,应选择优质、耐久、适应环境条件的材料,如高强度混凝土、防水材料等。这些材料可以增强铺装层的承载能力和耐久性,从而减少铺装层脱落的可能性。(2)加强施工管理:在施工过程中,应加强

施工管理和质量控制,确保铺装层的施工质量。例如,应控制铺装层的厚度和均匀性,避免出现厚度不均导致应力集中的问题。应确保铺装层与基层的粘结牢固,防止出现空鼓、脱层等现象。(3)优化施工工艺:可以采用先进的施工工艺和方法,如防水层处理、喷涂层施工等,以提高铺装层的施工质量。在施工过程中,应合理安排各道工序的顺序和时间,避免因赶工期等原因造成的施工质量问题。(4)加强后期维护:在道路桥梁隧道投入使用后,应加强维护和保养,定期进行检查和维修。对于出现的裂缝、破损等问题,应及时进行修补和处理,防止问题扩大化。

#### 3.2 避免隧道出现裂缝

为了防止隧道出现裂缝,可以采取以下技术对策:

(1)合理设计:在隧道设计时,应考虑围岩的力学性质、地应力分布等因素,选择合适的开挖方法和支护措施。同时,应合理设计衬砌结构和材料,选择高强度、防水性能好的材料,以增强衬砌的承载能力和耐久性<sup>[1]</sup>。

(2)加强监测和控制:在施工过程中,应加强监测和控制,及时掌握围岩和衬砌的变形和应力状态。例如,可以使用隧道收敛计、多点位移计等设备,监测围岩和衬砌的变形;使用压力盒、应变计等设备,监测衬砌的应力状态。通过监测和控制,可以及时发现危险和异常情况,采取相应的处理措施,避免裂缝的出现。(3)加强初期支护:在隧道施工中,初期支护是防止裂缝出现的重要措施。可以采用喷射混凝土、钢支撑、锚杆等手段,加强初期支护的强度和刚度,以控制围岩的变形和应力状态。同时,应确保初期支护与围岩紧密接触,避免出现空洞和脱层等现象。(4)优化施工工艺:可以采用先进的施工工艺和方法,如光面爆破、仰拱先行等,提高隧道的施工质量。在施工过程中,应控制开挖步距和支护时间,避免因过度开挖导致的围岩应力集中和变形过大。同时,应控制混凝土的配合比和浇注质量,确保衬砌的结构强度和防水性能<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 选取优质材料

在隧道施工中,应选用高强度材料,如高强度钢筋、高强度混凝土等。这些材料可以增强衬砌的承载能力和耐久性,减少裂缝等问题的出现。在选择钢筋时,应选用屈服强度高、韧性好的材料,并确保钢筋的尺寸和间距符合设计要求。在衬砌结构中,应采用防水性能好的材料,如防水涂料、防水卷材等,防止水分侵入衬砌内部,减少衬砌的腐蚀和老化。在选择防水材料时,应选用耐老化、抗撕裂、抗穿刺性能好的材料,并确保材料的厚度和搭接长度符合设计要求。在混凝土中,应

选用合适的外加剂，如减水剂、膨胀剂等，改善混凝土的性能。通过添加外加剂，可以降低混凝土的水灰比，提高混凝土的强度和耐久性，减少裂缝的出现。选用合适的骨料，在混凝土中，应选用合适的骨料，如优质河砂、碎石等，优化混凝土的配合比。骨料的质量直接影响到混凝土的强度和耐久性，因此应选用粒径均匀、级配良好的骨料，并控制骨料的含泥量和泥块含量<sup>[3]</sup>。选取优质材料的过程中，应加强材料检验，确保材料的质量和性能符合设计要求。应定期进行材料抽检和批量检验，对不合格的材料进行追溯和处理。

### 3.4 加强混凝土施工技术

加强混凝土施工技术在道路桥梁隧道施工中具有重要意义。混凝土是隧道施工中最常用的材料之一，其质量直接影响到工程的质量和耐久性。因此，在隧道施工中应采取相应的技术对策，以确保混凝土的强度、防水性能和耐久性。首先，应选择合适的混凝土材料。应选用高强度、防水性能好、耐久性好的混凝土材料，并确保混凝土的配合比和浇注质量符合设计要求。在选择骨料时，应选用粒径均匀、级配良好的骨料，并控制骨料的含泥量和泥块含量。另外，应选用合适的外加剂，如减水剂、膨胀剂等，改善混凝土的性能。其次，应科学合理地设计混凝土配比和骨料粒径。应根据围岩的性质和设计要求，选择合适的混凝土配比和骨料粒径，以确保混凝土的强度和防水性能。在设计混凝土配比时，应考虑混凝土的强度、防水性能和耐久性等因素，并进行相应的试验和验证。再次，应正确掌握混凝土浇筑压力和时间。在隧道施工中，应正确掌握混凝土的浇筑压力和时间，确保混凝土的密实性和质量。在浇筑混凝土时，应控制浇筑速度和浇筑高度，避免因浇筑速度过快或高度过高导致的混凝土分层、离析等问题。确保混凝土的浇筑时间不超过初次凝结时间，以保证混凝土的强度和耐久性。最后，应注重混凝土表面处理和养护。在隧道施工中，应注重混凝土表面处理和养护，确保混凝土的质量和美观度。在混凝土浇筑完成后，应及时进行表面处理和保湿养护，防止水分蒸发过快导致混凝土开裂等问题。养护时间一般不应少于14天。

### 3.5 科学解决钢筋锈蚀问题

为了科学解决钢筋锈蚀问题，可以采取以下技术对策：（1）严格控制环境因素：在施工过程中，应控制湿

度、温度、氧气浓度等环境因素，以减少钢筋的锈蚀。例如，可以采用空调、除湿机等设备，控制施工环境的温度和湿度。（2）选用优质钢筋：在采购钢筋时，应选用优质钢筋，确保钢筋的抗拉强度、屈服强度等指标符合设计要求。同时，应选用具有较好防锈性能的钢筋<sup>[4]</sup>。（3）表面处理：对钢筋表面进行处理，去除表面的污垢、油脂等，提高钢筋的防锈能力。常用的表面处理方法包括喷砂、打磨等。（4）涂层处理：在钢筋表面涂覆防腐涂层，如环氧涂层、聚氨酯涂层等，以隔绝氧气、水分等腐蚀介质，防止钢筋锈蚀。（5）锈蚀控制剂：采用锈蚀控制剂，将其涂覆在钢筋表面，使其形成一层保护膜，防止钢筋锈蚀。（6）加强维护保养：在道路桥梁隧道施工过程中，定期进行钢筋的维护保养，包括检查钢筋表面是否出现锈蚀、涂层是否完好等，及时进行处理和修复，以延长钢筋的使用寿命。

### 结束语

道路桥梁隧道工程施工是一个复杂的过程，涉及到多个环节和方面。在施工过程中，需要克服地质结构不稳定、隧道开挖难度大等难点。同时，在工程投入使用后，也需要进行有效的养护，以确保工程的质量和寿命。防水、防火、结构物检测与维修等是养护技术的重点。未来，随着科技的不断进步，相信道路桥梁隧道工程施工中的难点和养护技术将得到更好的解决和提升，为工程建设提供更加全面和完善的保障。

### 参考文献

- [1]张新.道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].四川建材,2020,46(7):147-149.
- [2]高翔.浅析道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].城市建设理论研究(电子版),2021(19):85-86.
- [3]花杰.隧道施工对邻近桥梁桩基变形影响及加固效果分析[J].北方交通,2021(07):75-77+81.
- [4]张弘强.公路桥梁隧道工程施工防水设施应用[J].中国住宅设施,2021(05):111-112.
- [5]汪治强.道路、桥梁、隧道工程施工中的难点和技术对策[J].工程建设与设计,2021(18):177-179.
- [6]张红荣.桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].黑龙江交通科技,2021,44(09):149+151.