

# 隧道养护与管理工作中存在问题与对策

郑吉 潘婧慧 郑俊伟  
宁波市市政设施中心 浙江 宁波 315300

**摘要：**随着交通基础设施的快速发展，隧道养护与管理工作中日益重要。本文分析了国内外隧道养护与管理的历史、现状及发展趋势，指出当前存在的问题，如建设模式制约、专业人才缺乏、机械化不足、预防性养护不到位和安全管理隐患等。针对这些问题，提出了完善隧道养护与管理机制、加强信息化建设、提高技术人员素质、推进机械化进程和加强安全管理措施等对策，旨在提高隧道养护工作的效率和安全性，保障隧道长期稳定运行。

**关键词：**隧道养护与管理工作中；存在问题；对策

引言：隧道作为现代交通体系的重要组成部分，其养护与管理工作的有效性直接关系到交通的安全与畅通。然而，随着隧道数量的不断增加和使用年限的延长，养护与管理工作中面临着诸多挑战。本文旨在深入探讨隧道养护与管理中存在的问题，如资金短缺、专业人才匮乏、机械化水平不高等，并提出相应的对策与建议，以期提升隧道养护工作的科学性和有效性，确保隧道的长期安全运行，为交通运输事业的持续健康发展提供有力保障。

## 1 隧道养护与管理现状分析

### 1.1 国内外隧道养护与管理概况

1.1.1 国内外隧道养护与管理的历史、现状及发展趋势

国内外隧道养护与管理均经历了从传统到现代的发展过程。国外方面，发达国家如欧洲、北美和日本，由于公路建设较早，隧道养护管理体系相对成熟。这些国家不仅注重隧道结构的维护，还强调机电系统、安全监控和应急管理的综合养护。在国内，随着高速公路和铁路建设的快速发展，隧道数量急剧增加，养护与管理任务日益艰巨。近年来，我国在隧道养护管理方面取得了显著进步，但相较于发达国家，仍需在养护技术、管理机制和信息化建设等方面持续提升。未来，国内外隧道养护与管理的发展趋势将是智能化、信息化和预防性养护。

### 1.1.2 比较国内外在隧道养护与管理方面的异同

国内外在隧道养护与管理方面的异同主要体现在以下几个方面：一是理念差异，国外更注重全生命周期的养护管理，而国内则逐步从建设期向运营期过渡；二是技术差异，国外在养护技术、材料和设备方面更为先进，国内则在不断引进和创新；三是管理机制差异，国外管理机构设置合理，职责明晰，市场化程度高，而国内则正在逐步建立和完善养护管理体系。

## 1.2 隧道养护与管理的主要任务与内容

(1) 隧道养护与管理的主要任务。隧道养护与管理的主要任务包括结构维护、机电系统维护、安全管理、交通监控和应急管理。(2) 各项任务的具体内容。结构维护主要是对隧道土建结构进行日常巡查、定期检查、维修加固和病害处治，确保隧道结构安全稳定。机电系统维护则是对通风、照明、消防、监控等系统进行定期检查和维修，保障设备正常运行。安全管理包括制定安全规章制度、开展安全教育培训、进行安全风险评估等，确保隧道运行安全。交通监控是对隧道内交通流进行实时监测和调控，防止交通拥堵和事故发生。应急管理则是建立健全应急预案、组织应急演练和处置突发事件，确保隧道在紧急情况下能够迅速恢复通行。

## 2 隧道养护与管理工作中存在的问题

### 2.1 建设模式对养护工作的影响

(1) 自筹自建等新型建设模式对隧道养护工作的制约。随着城市化进程的加速，自筹自建等新型建设模式在隧道建设中逐渐兴起。这种建设模式虽然在一定程度上提高了建设效率，但也给养护工作带来了制约。由于建设主体多样，养护责任不明确，导致养护工作难以统一规划和实施。此外，部分建设主体在追求建设速度的同时，可能忽视了养护工作的重要性，导致隧道在运营过程中出现各种病害和问题。(2) 传统“贷款修路，收费还贷”模式对养护资金投入的影响。传统“贷款修路，收费还贷”的建设模式使得许多隧道在建成后长期处于负债状态。为了偿还贷款，隧道运营方往往将大部分资金用于收费和还贷，而忽视了养护工作的投入。这导致隧道养护资金短缺，养护工作难以及时开展，进一步加剧了隧道的病害和问题。

### 2.2 缺乏专业的养护技术人员

(1) 建设与养护收入差距导致专业人才流失的现

象。在交通建设领域,建设与养护是两个重要环节。然而,由于建设与养护的收入差距较大,许多专业人才更倾向于选择建设工作而非养护工作。这导致养护部门缺乏专业人才,难以满足隧道养护工作的需求。此外,部分养护人员由于收入水平不高,工作积极性不高,也影响了养护工作的质量和效率<sup>[1]</sup>。(2)养护部门技术人员不足及技术水平参差不齐的问题。由于专业人才流失和养护工作的重要性认识不足,许多隧道养护部门面临着技术人员不足的问题。同时,现有技术人员的技术水平也参差不齐,部分人员缺乏专业知识和实践经验,难以胜任复杂的养护工作。这导致养护工作难以达到预期效果,甚至可能引发新的安全问题。

### 2.3 养护机械化程度不足

(1)大型养护器械利用率低及养护手段落后的现状。在隧道养护工作中,大型养护器械是提高养护效率和质量的重要保障。然而,由于部分隧道地处偏远或交通不便,大型养护器械难以到达或利用率低。此外,部分养护部门仍采用传统的养护手段和方法,效率低下且难以满足现代隧道养护的需求。(2)机械化养护不足对养护效率和质量的影响。机械化养护不足导致养护工作难以高效开展,延长了养护周期并增加了养护成本。同时,传统养护手段和方法可能存在安全隐患和质量问题,给隧道运行带来潜在风险。

### 2.4 预防性养护工作不到位

(1)隧道预防性养护的重要性及当前存在的问题。预防性养护是隧道养护工作的重要组成部分,通过定期检查、监测和维护等手段,及时发现并处理潜在的安全隐患和问题,防止病害的发生和扩散。然而,当前许多隧道养护部门对预防性养护的重视程度不够,往往等到病害已经出现甚至严重影响到隧道安全运行时才采取措施进行修复。这种滞后性不仅增加了养护成本,还可能对隧道结构造成不可逆的损害。(2)预防性养护不足对隧道长期安全运行的影响。预防性养护的缺失会导致隧道病害得不到及时处理,进而加剧隧道的损坏程度。长期下来,这将对隧道的结构安全和使用寿命产生严重影响。隧道病害如裂缝、渗漏、衬砌脱落等不仅会降低隧道的通行能力,还可能引发更严重的安全事故。因此,加强预防性养护工作对于保障隧道长期安全运行具有重要意义。

### 2.5 安全管理方面存在的问题

(1)隧道交通事故、火灾等安全隐患。隧道作为封闭性较强的交通设施,一旦发生交通事故或火灾等突发事件,将给人员疏散和救援工作带来极大困难。此外,

隧道内的照明、通风等设施若出现故障,也可能引发安全隐患。这些安全隐患不仅威胁着人员的生命安全,还可能对隧道结构造成损害<sup>[2]</sup>。(2)安全管理措施不到位的原因及后果。安全管理措施不到位的原因主要包括安全意识淡薄、管理制度不完善以及监管力度不足等。部分隧道养护部门对安全管理的重视程度不够,缺乏有效的安全管理制度和应急预案。同时,监管部门的监管力度也不足,难以确保各项安全管理措施得到有效执行。这些原因导致了安全管理措施的缺失和不到位,进而增加了隧道运行的安全风险。一旦发生突发事件,将可能造成严重的人员伤亡和财产损失。

## 3 隧道养护与管理工作的改进对策

### 3.1 完善隧道养护与管理机制

(1)建立科学的隧道养护作业制度和预防性养护体系。为了提升隧道养护的效率和质量,需要建立一套科学的养护作业制度。这包括制定详细的养护计划、明确养护标准和要求、建立养护档案等。同时,应强化预防性养护体系的建设,通过定期检查、监测和分析隧道的使用状况,及时发现并处理潜在的安全隐患和问题。预防性养护不仅可以减少养护成本,还能延长隧道的使用寿命,保障其安全运行。(2)加强养护施工的专业化与标准化流程。养护施工的专业化和标准化是提高隧道养护质量的关键。应加强对养护施工人员的专业培训,提高他们的专业技能和作业水平。同时,制定统一的养护施工标准和流程,确保施工过程的规范性和一致性。通过专业化、标准化的养护施工,可以有效降低施工风险,提高养护效率和质量。

### 3.2 加强养护管理信息化建设

(1)信息化在隧道养护管理中的应用。信息化技术的应用,为隧道养护管理带来了革命性的变化。物联网技术,通过部署在隧道内部的传感器网络,实现了对隧道结构状态、交通流量、环境质量等关键信息的实时监测,为养护管理提供了丰富的数据支持。云计算技术则利用云端强大的计算能力和存储空间,对海量监测数据进行高效处理和分析,挖掘出隐藏的数据规律和趋势,为养护决策提供了科学依据。(2)建立信息化动态管理机制和智能管控平台。在信息化技术的基础上,建立信息化动态管理机制和智能管控平台,是实现隧道养护管理现代化的关键步骤。动态管理机制要求养护管理部门能够实时获取隧道养护的最新信息,包括养护进度、质量问题、安全隐患等,并根据这些信息及时调整养护计划和管理策略。智能管控平台则通过集成物联网、云计算等技术手段,实现对隧道养护管理的全过程、全方位

监控和管理,提高养护管理的智能化和自动化水平<sup>[3]</sup>。

### 3.3 提高养护技术人员素质与能力

(1) 加强隧道养护管理人员的专业培训与考核。提高养护技术人员的素质和能力,是实现隧道养护管理目标的重要保障。通过定期的专业培训和考核,不断提升养护管理人员的技术水平和职业素养。培训内容应涵盖隧道结构知识、养护设备操作、安全规范、信息化管理等多个方面,确保他们能够胜任复杂多变的养护工作。同时,建立完善的考核机制,对养护管理人员的工作表现和技能水平进行定期评估,激励他们不断提高自己的专业素养。(2) 建立高素质、专业化隧道养护管理队伍。为了建立一支高素质、专业化的隧道养护管理队伍,需要从招聘、选拔、培养等多个环节入手。在招聘阶段,应优先考虑具有相关专业背景和丰富实践经验的人才;在选拔过程中,注重考察应聘者的专业技能和职业素养;在培养方面,通过内部培训、外部交流、实战演练等多种形式,不断提升养护管理人员的专业技能和综合素质。同时,建立完善的激励机制和晋升通道,激发养护管理人员的积极性和创造力,为隧道养护管理事业的持续发展提供人才保障。

### 3.4 推进养护机械化进程

(1) 分析提高养护机械化水平的必要性及可行性。随着隧道数量的不断增加和养护需求的日益增长,传统的人工养护方式已经难以满足现代隧道养护的需求。因此,提高养护机械化水平成为了当务之急。机械化养护具有效率高、质量好、成本低等优势,可以大大提高养护工作的整体效率和可靠性。同时,随着科技的不断发展,各种新型养护机械和设备不断涌现,为机械化养护提供了有力支持。(2) 推广使用大型养护器械和提高器械利用率。为了推广使用大型养护器械和提高器械利用率,需要采取一系列措施。首先,加大对新型养护机械和设备的研发投入,推动技术创新和产业升级;其次,建立完善的养护机械租赁市场,降低养护单位的机械购置成本;同时,加强对养护机械操作人员的培训和管理,提高他们的操作技能和安全意识;最后,建立养护机械的使用和维护档案,对机械的性能状态进行实时监测和管理,确保机械始终处于良好的工作状态。

### 3.5 加强安全管理措施

(1) 完善隧道交通安全设施、加强事故应急处理。隧道交通安全设施是保障行车安全的重要防线。应定期对隧道内的照明、通风、指示标志、防撞设施等进行检查和维护,确保其完好有效。同时,建立事故应急处理机制,一旦发生交通事故或突发事件,能够迅速启动应急预案,组织救援力量进行紧急处置,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。为此,需要加强与消防、医疗等部门的协作配合,定期进行联合演练,提高应对突发事件的能力和水平<sup>[4]</sup>。(2) 建立有效的安全预警机制和应急预案。为提升隧道安全管理,需构建有效的安全预警及应急预案体系。预警机制利用实时监测与大数据分析,综合考量交通流量、车辆类型、天气、隧道结构状态等因素,预测安全隐患。一旦预警系统触发,即刻启动应急预案,组织紧急处置。应急预案应全面覆盖隧道内可能发生的突发事件,明确应急响应流程、责任分工及救援措施,并定期修订以适应环境变化。此外,加强预案宣传和培训,提升管理人员和养护人员的应急意识与处置能力,确保隧道安全。

### 结束语

综上所述,隧道养护与管理是一项复杂而艰巨的任务,需要我们不断总结经验,持续改进和创新。通过完善管理机制、加强信息化建设、提升技术人员素质、推进机械化进程和加强安全管理措施,我们可以有效解决当前存在的问题,提高隧道养护与管理的效率和水平。未来,我们应继续加强研究与实践,探索更加科学、高效的隧道养护与管理方法,为交通运输事业的持续健康发展贡献力量。

### 参考文献

- [1] 陈晓峰.隧道养护与管理工作存在问题及对策探究[J].建筑设计及理论,2021,(11):104-105.
- [2] 张晓东.隧道养护与管理工作存在的问题与对策[J].建筑设计及理论,2020,(02):26-27.
- [3] 李方甫.隧道养护与管理工作存在问题与对策[J].建筑设计及理论,2020,(07):70-71.
- [4] 黄秋南.桥梁养护管理工作中存在的问题及对策[J].建筑设计及理论,2022,(09):92-93.