

# Analysis on the Safety Problems and Countermeasures in the Construction of Municipal Tunnel Bridges and Culverts

Xiaotao Zhang

The Sixth Geological Team of Jiangxi Geological Bureau, Yingtan, Jiangxi, 335001, China

## Abstract

Combined with practical engineering cases, this paper explains in detail the safety problems and solutions of municipal tunnel bridge and culvert construction for reference.

## Keywords

municipal tunnel; bridge and culvert construction; safety issues; countermeasures

## 解析市政隧道桥涵施工的安全问题及对策

张晓涛

江西省地质局第六地质大队, 中国·江西 鹰潭 335001

## 摘要

论文结合工程实际案例对市政隧道桥涵施工的安全问题及解决措施加以详细说明, 以供参考。

## 关键词

市政隧道; 桥涵施工; 安全问题; 对策

## 1 引言

市政隧道桥涵工程的复杂性高, 存在的影响因素多, 为确保市政隧道桥涵工程的施工质量和安全, 需结合工程要求及现场具体情况, 规划合理措施方案, 加大安全管理力度, 促进各项工作的顺利落实, 降低问题出现的频率。

## 2 隧道工程施工的特点

隧道工程属于地下工程的一种, 会受到水文地质条件的制约。施工环境差, 规模较大, 存在影响因素多, 对施工技术要求较高。同时, 在隧道开挖作业中, 需要在未衬砌施工前设置支撑结构, 以免地层压力增加, 出现坍塌事故。隧道工程施工作业开展前, 会先勘察地质, 但因为受到施工环境的影响, 勘察点设置数量有限, 无法对整个环境加以严格把控, 尤其是在一些较为隐蔽的区域内, 很难获取资料数据, 而这会直接导致勘察结果全面性和准确性不足, 在施工作业中出现各种变更, 影响施工质量和安全。此外, 隧道工程施工中所需设备、材料、人员数量较多, 需做到科学调配, 并要加

大协作力度。

## 3 市政隧道桥涵施工安全管理的重要性

市政隧道桥涵工程作为民生工程, 其建设质量与安全等级将关系到社会经济发展与人们的生活质量。为此, 有必要加大市政隧道桥涵施工管理力度, 并针对存在的安全问题给出有效的解决措施。相比其他地上类建筑工程, 市政隧道桥涵施工的复杂度更高, 对工艺技术要求严格, 且存在较大的安全隐患。所以在施工中要做好内容分析、经验总结及知识学习, 掌握更多先进理念和技术方法, 明确施工目的和要求, 合理规划各项目施工内容, 加大管控力度, 避免安全问题的出现。

但从目前情况来看, 施工企业多是将重点放在效益利润的提升上, 忽略了安全管理的重要性, 虽然有在施工现场宣传安全第一的标语, 但真正落实中却无法保证工程质量, 增加了安全隐患风险。为此, 领导人员要树立正确的安全管理意识, 明确安全管理的重要性, 进而根据现场情况调整安全管理方案和计划, 注重细节管控<sup>[1]</sup>。

## 4 市政隧道桥涵施工概况

以中国泸州市区北侧主城区组团建设项目为例, 对市政

**【作者简介】**张晓涛(1980-), 男, 中国江西南昌人, 高级工程师, 从事道路与桥梁施工技术研究。

隧道桥涵施工安全展开分析探讨。该区域作为综合性多功能建筑区,其中包括金融、教育、体育、居住等多功能建筑,且建筑所在区域内,与隆叙铁路、蜀泸大道、龙马大道交叉连接,对隧道桥涵工程的要求相对较高。为了优化市政隧道桥涵施工质量,需对存在的安全问题加以分析,并给出合理的解决措施和方案。

#### 4.1 项目安全组织机构

本项目在工程开展前,建立以项目经理为首,安全总监、项目工程师、安全工程师及施工团队共同构成的安全组织管理机构,充分发挥这些人员的职责作用,达到项目安全管理目标,使项目施工符合规范管理要求,推进管理工作的有效落实,降低火灾、死亡或重伤等事故发生率。其中,图1为安全保证体系图。

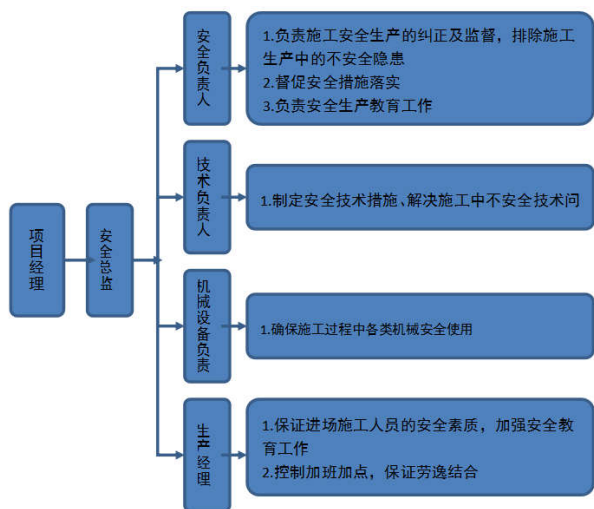


图1 安全保证体系图

#### 4.2 施工单位安全管理责任落实

施工单位要加大对安全管理的重视力度,注重责任的科学划分,保障安全管理的有效性。可将安全、技术负责人,施工班组及人员构成安全管理团队,分别负责不同工作,以保证施工过程的安全性,减少危险的发生。同时,落实技术交底责任制,准确了解施工技术要点及流程程序,严格按照规范要求展开操作<sup>[1]</sup>。此外,施工过程中,相关施工监理单位应该充分发挥自身职能,对施工现场管理制度进行检查管理,加强对施工单位现场作业安全的管控,保证施工方案的有效落实。

### 5 市政隧道施工安全问题及对策

目前市政隧道工程多是以小型隧道工程施工为主,施工内容被分为一沉喷锚混凝土施工和二衬现浇混凝土施工,存在的安全问题及解决对策如下。

#### 5.1 一衬施工

第一,在一衬施工中,需要对运土使用的电葫芦设备的运行情况予以细致检查。一般情况下是一周检查一次,不过要求施工人员在使用过程中,还要通过电葫芦发出的声音来判断其是否存在异常情况。如果存在噪音,要立即停止使用并开展检查作业,快速排除存在的故障隐患。另外,经常检查料斗吊环是否牢固,料斗的坠落在隧道施工中屡屡发生,而这一问题又经常被施工人员和现场管理人员所忽略,因而要对该问题加强重视。料斗下落时严禁其下部站人,避免造成人员伤亡。

第二,在市政隧道施工中,钢架是主要的连接材料,但如果发生漏电问题,钢架的快速导电性会加大危险,对施工人员的生命安全构成威胁。所以在施工中,应对钢架及用电安全实行严格把关,增强钢架的阻隔性,科学设置电力线路,并定期检查线路及设备质量,避免漏电现象的出现。同时,在夜间施工中,要在满足施工要求的前提下对滥用电器的情况予以明令制止。

第三,在市政隧道施工中控制塌方危险,准确了解施工区域的地质水文特征,科学处理开挖工作,完善支护方案计划,避免塌方的出现。为避免隧道施工中发生塌方事故,可在施工前对施工地形、水文条件、土质予以仔细勘察,对于土质较差的情况,可采取短挖快喷的方式。如有需要可采取合理的加固措施。对于沙层开挖作业,注重时间及材料上的科学把控,减少危险事故的发生。

第四,加强煤气管道的安全防护,避免因煤气管道泄漏导引发危险事故。在施工现场科学设置抽风机,确保隧道内部空间空气流通,疏散危险气体,保证人员安全。

第五,漏水问题的处理。漏水问题的产生会对隧道结构安全及承载能力构成威胁,同时还会引发漏电事故。所以在施工中应先对隧道内部土壤湿度实行科学检测,根据湿度系数规划开挖作业。再者,设置科学的排水措施,对于小范围的漏水,可采取埋设排水管道的方式使水分聚集并排出。对于大范围的漏水,则需先找出水源,将其排出才能继续开挖。此外,当土层湿度较大时,应搭建板棚加固。

#### 5.2 二衬施工

在混凝土浇筑时,可采取地泵送的方式来保持浇筑均匀性,控制离析问题的出现,且地泵要选择免震型的,泵送混凝土可采用合适的速度,均匀地、由远到近地泵送。为避免混凝土在泵送过程中凝结,还要向其中添加适量的缓凝剂;在灌注作业中,对浇注速度和坍落度予以严格把关,使其在规范范围内,以此来控制坍落度变化引起的坍塌危险。二衬施工中,还需加大对支架质量的管控力度,保证结构稳定性,在发现支架出现松动后,快速实施加固处理<sup>[1]</sup>。支架稳定后

方可开展灌注工作。为了确保施工安全，应安排专人负责施工现场巡查，指导混凝土的灌注，以便遇到异常情况时，及时停工并排除安全隐患，避免施工安全事故的发生。

## 6 市政桥涵施工安全问题及解决措施

市政桥涵施工具有不可逆的特征，结构一旦形成轻易不可整改。所以在市政桥涵施工阶段，要做好质量和安全的严格把关，采用有效的技术手段和措施，加大桥涵结构承载力，延长桥涵使用寿命，避免安全问题的出现。在市政桥涵施工过程中，要先对下部结构稳定性加以严格把关，控制材料质量，尤其是钢模板的结构质量，避免在混凝土浇筑过程中出现爆裂坍塌问题，威胁人们的生命安全。如果施工人员遵循施工规范在桥墩混凝土灌注操作前，对支架、模板等处的连接情况、稳定性进行仔细检查，确保整体结构稳定牢固，且注意控制好混凝土的浇筑速度，密切观察施工过程中模板的情况，则可以有效规避安全事故的发生。因而加强桩基施工控制尤为重要。

在钢筋笼下放过程中，要注重位置及速度的合理性，下落速度过慢可能会导致坍孔问题的产生，对后续混凝土浇筑带来影响。在一次性浇筑过程中，应避免导管在浇筑完成后出现挂住拔不出的情况。这就要求施工人员在作业中，对钢筋笼上的螺旋筋断开位置加以关注，确保其固定在钢筋笼外侧而不是向内捆绑，防止导管在灌注的过程中被挂住。导管使用前要先展开密闭性测试，确定不存在渗漏位置后，再应用到浇筑施工中来。导管间的连接需做到紧密无缝隙，并利用胶圈和丝扣对连接位置实施密封处理。

若混凝土灌注过程中发现导管存在程度较轻的漏水现象，需考虑到下部导管可能存在漏水问题，此时应加速灌注。混凝土灌注时导管的埋深一般控制在4-9m之间，若埋深太深，则容易引发堵塞；若埋深太浅容易引发拔空。桥墩混凝土浇筑过程中，要对坍落度实行有效把控，一方面控制混凝土浇筑质量，避免离析问题的出现，另一方面规避导管堵塞，影响浇筑效果。

## 7 隧道安全风险管控

### 7.1 加强关键节点的风险评估

进场后，管理人员应结合图现场情况对图纸设计内容展开对比分析，对存在的风险点实行科学评估和管理。

### 7.2 落实安全风险点的技术措施

按照工程项目特点及管理要求，编制完善的安全防护方案和计划，针对风险项进行有效防控。

### 7.3 编制应急预案

应急预案的编制是为针对突发状况给出快速合理的解决措施和方案，避免危险扩大。在应急方案编制中，需根据工程项目存在的危险源及隐患予以综合分析和考量，对可能发生的突发状况展开预测和分析。之后有针对性地编制方案计划，实现科学管理和控制。

针对工程建设中可能出现的地质灾害、火灾爆炸、机械设备事故等问题，要展开重点分析和考量，确保应急预案合理性、有效性。同时，应急预案编制完成后，还要经由项目经理审批落实，做好前期演练，以保障事故处理的及时性、有效性，提高施工的安全等级。

## 8 结语

综上所述，市政隧道桥涵施工中的安全问题较多，对工程质量及人员生命构成了严重威胁。故在施工作业开展前，需要展开科学分析探讨，编制完善的方案计划，加大安全管理力度，降低作业危险等级，注重隧道桥涵作业的风险管控，以此确保工程作业的顺利落实。

## 参考文献

- [1] 李泽智.高速公路桥涵施工技术及其质量控制[J].工程建设与设计, 2020(24):157-158.
- [2] 李超.桥涵施工安全管理中存在的问题及措施[J].交通世界, 2019(26):149-150.
- [3] 周小燕.市政隧道桥涵施工的安全问题及对策[J].价值工程,2020, 39(15):196-197.