

# 地铁隧道穿越市政桥梁动态主动保护施工技术

田春丽

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100045

**摘要：**现阶段的城市发展中已经开始广泛建设地铁交通系统，在一些情况下，地铁系统必须穿越已经建成了的市场桥梁，为了能够同时保障地铁隧道和市政桥梁的安全性，需要采用动态主动保护施工技术，实现对于桥梁系统的正确支撑。本文分析了该项施工技术的构成，并在此基础上分析了该项施工技术的具体应用方法。

**关键词：**地铁隧道；市政桥梁；动态主动保护

引言：主动保护施工技术的运行过程，其核心子系统为PLC控制系统以及连接的千斤顶，其可以根据当前市政桥梁的运行状态和管理标准，分析该千斤顶的后续运行参数。另外也需要配置专业化的监测网络，一方面研究该系统是否失效，另一方面可以建设各类控制参数的获取装置，之后让PLC控制系统可以处于更好的信息协调运行状态。

## 1 地铁隧道施工过程中技术管理的研究

在进行地铁隧道施工过程中的技术管理的内容，其实就是施工过程中的具体操作方案。对于项目的施工来说，可以通过提升技术管理来对施工工程的安全性和工程的质量进行进一步的提升。对于技术方面的管理主要有以下几点：首先，要保证工程的顺利进行，就必须提前做好工程的组织设计和对施工技术方面的优化。尤其是对重点项目的施工技术方案的进一步分析和优化，可以保证其施工的顺利进行并保证安全性和质量。其次，在施工过程中，还要从技术方案层面对原材料和相关的施工构件的质量进行严格把控，必须要确保其合格性及相适性，并且按照相关的要求来对施工和检查机制进行完善<sup>[1]</sup>。再次需要对图纸进行严格的把控，在进行图纸的设计确定过程中，特别需要相关技术人员进行细致的沟通和研究，进而确定一种最适合施工地环境的施工图纸。在施工过程中，还需要根据环境的变化来对图纸进行及时的完善和改进。最后需要及时调整施工的资料，总结经验，为下一步的施工提供及时、准确的数据，以便更好地做出统筹安排，保证施工质量并达到设计要求。

## 2 地铁隧道穿越市政桥梁风险

地铁工程的建设难度大，主要是因为大部分为地下施工任务，在开展施工作业时，不仅要做好地下施工环境的地质调查与分析，还需考虑地上建筑物。现阶段很多城市，在地铁隧道施工时，经常面临穿越市政桥梁的施工情形，当面临这一施工条件时，可能存在以下几个

风险：（1）施工现场的地质结构较为复杂，水文条件存在明显波动，增大了现场的施工风险。一些市政桥梁周边分布有水流，作业区域周边可能分布有软土地基，在进行地铁隧道穿越市政桥梁施工作业时，结构施工难度大，需考虑整体的结构稳定性<sup>[2]</sup>。（2）周边建筑物与地下原有管道可能会影响现场的施工作业，一些地铁隧道施工现场，管线密集且分布有大量的建筑物，在这种施工条件下，需注意避让，以保障管线、地上建筑的安全。

## 3 地铁隧道穿越市政桥梁动态主动保护施工技术构成

### 3.1 数值分析系统

数值分析系统有两个子系统，一个是针对该系统建设之前的数据分析系统，另一个是该系统后续运行过程中的数据分析系统，针对前项工作体系，需要根据该市政道路的本身构造形式以及地铁隧道的相关参数，对其进行合理的调整和研究<sup>[3]</sup>。比如在某项目中，发现在具体的地铁隧道开挖过程，通过建成的模拟分析软件发现地表的沉降量为10mm，相关承台的最大沉降差异量为4.5mm，这说明原有的市政桥梁道路系统已经无法满足安全运行要求，需要采用支撑系统确保其安全性。针对后个系统，主要是通过监测网络的建设，向PLC控制中枢中持续发送各类信号，以调整千斤顶的实际运行状态。

### 3.2 保护桥梁配置

保护桥梁的配置过程中，需要对桥梁的底端进行预支顶，之后在隧道的穿越过程中，要检查该预支顶的实际运行参数，并且了解其沉降量或者确定控制参数到达了设定的安全阈值时，则要将该信息第一时间传递给PLC控制系统，而该系统在之后可以发出相应的控制信号，让千斤顶能够处于正常安全的运行状态。比如某工程项目中，在具体的配置阶段，将千斤顶放置在已经构建的临时墩上，并且整个桥梁系统升高5mm，而在后续的施工过程中，当发现沉降量超过3mm时，需要使用千斤顶完成复位工作<sup>[4]</sup>。

### 3.3 预先调整设施

预先调整高度主要包括两项任务，一个是顶梁的预先调整，另一个是临时墩的设置，在顶梁参数的设置过程中，要根据该市政桥梁的主要跨度表现和原有的配置系统，配置该系统的正确位置。对于桥梁的预先调整过程，要根据不同工程系统的本身运行参数对其进行合理的控制。实际的调整工作步骤为，临时桥墩的设置——原支座下方垫板的配置——千斤顶系统的放松——千斤顶临时高度调整——永久支座高度的调整，对于该系统的使用，可以让整个系统能够处于相关参数的自主控制工作，并且根据实际情况调配置千斤顶的运行状态。

### 3.4 自动控制系统

自动控制系统的构成包括数据的收集系统、信号的处理系统以及千斤顶，其中数据的数据处理系统为整个工作体系中的最核心部件之一，要通过对于各类工作参数的分析，研究当前整个地下空间的实际承力参数，之后按照已经设定的管理系统将该数值发送，并且被千斤顶接收之后做出相应的相应动作<sup>[5]</sup>。在具体的建设阶段，需要在地下空间内配置监测网络，以了解实际产生的沉降量，同时要确保通信系统的完好。

## 4 地铁隧道穿越桥梁过程中主动保护技术的难点

### 4.1 穿越桥梁时对桥梁工程主动保护技术

对于地铁隧道穿越桥梁施工过程中的各种部分来说，对桥梁主体主动保护技术是一种非常重要的一部分，主动保护技术包括有以下几个方面：一是穿越桥梁主体的施工需要有严格的施工方案和统筹规划管理，需要提前对于相邻的工程进行适应性的改进，并且需要尽量提前结束，否则，遇到雨季和严冬等环境就会影响其他施工地进行。二是再进行正式的施工之前，还需要对桥梁主体周边和仰坡以上有没有悬石以及危石等进行勘查，进而提前做好技术网防护，保证施工过程中的安全。在进行施工过程中，还要主动对桥梁主体结构以及周围环境进行实时的监测，对于施工方案也要进行及时的调整来保证施工过程的安全。三是在施工过程中，根据施工环境和地形来调整坡面保护的技术措施，从而减少危险情况的发生，四是需要减少地下水渗水的情况发生，时刻关注地下水位的变化，同时要考虑雨季时雨水对于坡面的冲刷影响。在进行穿越桥梁的施工过程中，需要及时对坡顶和坡角做好加固工作，以保证边坡的稳定性<sup>[1]</sup>。五是在施工技术管理指导下，将洞顶边和仰坡周围的排水系统进行及时的设置和管理，进而保证施工工作的及时开展，在施工点进入雨季前，必须要让其投入使用，保证施工过程中防排水设施能够及时投入使用。

六是在进行地铁隧道的开挖过程中，必须注意其对周围环境的影响，特别是在山区施工时，要避免施工过程对于山体的破坏，还需要避免山体滑坡和泥石流的发生。在施工过程中，一定要保证尽早进洞并且需要综合结合施工现场的情况，对于隧道土石方工程和相关的施工进行分层的开挖进行具体的施工管理，进而避免由于地质的因素导致边坡和仰坡发生危险

### 4.2 穿越过程中主动保护技术

在隧道穿已有桥梁的时候要避免土体扰动，结构性沉降，并保持主体稳定。这就需要在进行地铁隧道洞门的施工管理工作中，及时避开雨季和严冬，并且施工期要短。只有这样，才能保证在洞口土石方开挖后及时进行端墙的施工。同时在地铁隧道下穿过程中，可采取桥梁液压PLC技术对桥梁整体受力进行改变。对桥梁两梯的选择进行合理的改变，并且针对具体的需求来对其进行细致的分析，保证基本状态符合设计管理。通过使用先进的技术来保证地铁通过桥梁时的安全，保证在地铁的运行过程中桥梁的使用寿命<sup>[2]</sup>。

在隧道施工过程中与桩基无可避免发生冲突时，为了维护上部建筑的稳定性，可以将既有桩基的上覆荷载采用桩基换托技术进行有效的转移，从而保证地铁隧道工程的顺利进行。在进行隧道施工的同时，还可以对相关的挡翼墙的基础地基承载力进行实时监测，再进行监测的过程中，可以使用静力触探实验来对其进行严格的要求，对于相关的特殊情况，还可以采用荷载试验等来进行处理。除此以外，不仅需要保证地基的坚固和软弱均衡，还要在分界处进行及时的处理。

### 4.3 支护主动保护技术

在进行地铁隧道的施工过程中，支护技术也是非常重要的一个技术部分。在进行施工的过程中，为了保证施工的安全，在进行地铁隧道的开挖过程中，就需要支护技术进行及时的配合。在进行配合的过程中，可以采取多种加固的方式，对地铁隧道周围的岩壁进行加固，进而保证施工的安全性和施工质量<sup>[3]</sup>。对于围岩的保护措施并不是唯一不变的，因此可以根据相应的环境来对其进行进一步的管理，在这个过程中，包括对岩层层理等方面进行综合分析，进而确定最适合保护岩壁的方案来实施。保护围岩的方案主要有三种，分别是对于底层进行加固、掌子面进行稳固以及进行闭合的支护结构设计，这三种方案的综合实施可以对地铁隧道安全性有很大的保证。

### 4.4 控制系统构造

在控制系统的设计过程，需要完成正式的顶升工

作,通常需要在控制系统中输入位移量,且获得该项工程施工过程中的读数信息,该系统的显示信息系统表示各个顶层点都已经到位时,则可认为该系统当前已经处于预先设定的工作参数,则需要停止顶升工作,将该系统关闭。另外在顶升过程中,也要监测千斤顶的压力和梁段的变化值,同时控制承重支架的变形量,只要保证所有的参数都在设定的范围之内才可认为该系统取得了工程质量。当发现某千斤顶的实际参数和设计标准值之间存在较大的误差时,则需要第一时间将给千斤顶从控制系统中投出,积极查找该问题的引发原因,只有在各类故障因素都得到了排除之后,才可让其参与后续工作<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 监控测量动态主动保护技术要求

在进行地铁隧道穿越桥梁的施工过程中,为了让参数可以得到进一步的优化,对于监控的动态管理要实时进行,并且对于施工现场进行不间断的监控,从而结合相关的地质报告作出综合性的评价分析,在进行施工的过程中,一定要保证监控和测检工作的实施,进而控制和掌控整体的施工进度。对于施工过程来说,进行合理的监测,可以对施工的技术和手段进行严格的控制管理,并且对于相应的项目和内容,根据设计需要进行布点监控,并且结合相关的工程类比法来对支护的参数和施工决策进行进一步的调整。对于工程来说,进行监测之后的设计还需要根据相关的地铁隧道施工项目地周围环境和实际情况进行进一步的分析管理,进而根据周围环境对其进行的布局设计。在进行监测过程中,主要监测项目包括地质情况、仪器和频率等方面。对于监控量的设计管理过程中,需要根据相关的各个方面的情况进行综合的分析和管控,在施工过程中施工的项目必须按照地铁隧道施工的特点进行进一步的完善和管理<sup>[5]</sup>。

#### 4.6 保护桥梁配置

在具体的配置过程要加入顶升系统,该系统为标准控制状态下的具体运行体系,在具体的工作过程中,需

要合理控制系统的运行精度,要保障工作精度控制在1mm范围内<sup>[3]</sup>。另外由于桥梁上的连续梁受力环境较为复杂,需要保障整个结构的受力合理性,根据各个梁体的运行状态,研究后续的地铁隧道施工中产生的沉降量,并对其进行合适处理。经过了有效的调整之后,可以保障整个系统的受力体系较为均衡。

#### 结语

综上所述,地铁隧道穿越市政桥梁动态保护系统的建设过程中,需要加入的设备包括预制承台、千斤顶以及PLC控制系统等,在整个系统的运行过程,要根据该市政桥梁的沉降量以及安全管理指标,合理确定整个系统的相关参数,并且要求遵守正确的施工管理规范,以防止在施工过程中对原有的施工项目造成不利影响。地铁隧道穿越市政桥梁的施工中,隧道施工作业可能会干扰桥梁的稳定与安全,为减小这种干扰,具体的施工作业中,需强化动态主动保护技术应用中的技术管理和安全控制,提高施工作业的整体水平。

#### 参考文献

- [1]赵胜冬.临近地铁既有有线隧道软弱地层加固方案及桩基施工方法研究[J].价值工程,2020,39(14):187-189.
- [2]邱远林.地铁隧道穿越市政桥梁动态主动保护施工技术[J].四川水泥,2019(01):64.
- [3]唐毅.城市隧道穿越市政桥梁动态主动保护施工技术分析[J].建材与装饰,2018(26):260-261.
- [4]周丁恒,田雪娟,李长安,等.暗挖地铁隧道下穿高速铁路隧道保护措施研究[J].重庆交通大学学报:自然科学版,2021,40(9):7.
- [5]范东方,孙文昊,胡威东.复杂环境条件下地铁隧道保护方案探讨[J].地下空间与工程学报,2019,119(S2):367-376+405.