

# 浅谈铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术

毛 楷 左 娜

武汉市市政建设集团有限公司 湖北 武汉 430058

**摘 要：**随着交通建设的不断发展，越来越多的高速公路和铁路需要在一定的交通压力下并行施工，为避免交通事故，需要对影响交通的因素进行控制，铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术应运而生。本文将主要针对该控制技术的现状和趋势等方面展开浅谈。

**关键词：**铁路隧道下穿；高速公路隧道；施工控制

引言：随着社会的发展和经济建设的畅通，市场需求量逐渐增大，交通事业也愈加重要。在不同交通系统之间互联互通中，隧道工程作为一种特殊的交通工程，无疑发挥着重要的作用。铁路隧道和高速公路隧道在建设中经常存在交叠或重叠，这种情况对相关工程的设计和施工都提出了更高的要求，因此，铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术的研究意义重大，本文将着重探讨该技术的相关内容

## 1 铁路隧道和高速公路隧道工程的特点

### 1.1 铁路隧道工程的特点

铁路隧道工程是现代铁路线中的一个重要组成部分，其工程特点有：

1.1.1 通透性：铁路隧道是连接旅客和货物的重要通勤通道之一，其设计必须有足够的通透性，以保证铁路的平稳、安全、快速运行。

1.1.2 施工成本：铁路隧道工程的成本相对较高，并且需要高水平的技术支持，因此在开工之前必须对施工技术、设备、工期进行全面的调研和策划，以确保项目能够按时、高效、安全的完成。

### 1.2 高速公路隧道工程的特点

高速公路隧道是保障普通车辆和出租车、私家车快速、安全、舒适出行的重要通道之一，其设计特点有：

1.2.1 速度：高速公路隧道工程的设计必须要考虑车辆的速度和流量，以确保车辆在隧道中行驶时不受限制，保证车辆能够快速畅通通过。

1.2.2 安全性：高速公路隧道的考虑因素较多，如通风、照明、消防等，这使得设计和施工难度相对较大，同时也对施工管理和监督提出了更高要求。

## 2 既有高速公路隧道下穿施工技术

既有高速公路隧道下穿是指在已有高速公路隧道下方挖出一条铁路隧道<sup>[1]</sup>。由于施工具有高难度和少量突发情况，因此在设计和施工中需要制定一系列控制措施，

以确保施工的安全和正确性。

### 2.1 现场勘探与设计

现场勘探和设计是保证铁路隧道和高速公路隧道下穿施工质量和安全的重要环节。该环节需要全方位考虑到工程的特殊性和需要，并进行相关的勘探和评估，以制定尽可能安全和可行的施工方案。

在勘探过程中，需要针对地质情况和交通情况进行评估和探查。地质条件的复杂性和变异性，是铁路隧道和高速公路隧道下穿施工的核心问题之一。具体而言，勘探需要关注的方面包括：地下水、地质构造的分布、岩体的稳定性、地层结构等。参考前期工程经验，对地质工程特点进行合理的分析和判断，根据具体情况选择相应的技术方案和施工工序。

在设计方面，需要从地形和地质两个方面进行考虑。对一些施工难度大的区域，可以采取加固措施，比如原址或者全封闭挖掘；在确定施工深度和埋深的同时，还需要考虑隧道截面的形状和尺寸、地下水位和地下水压等因素。此外，还要考虑到防水方案和地震预防措施等，确保项目能够在可控的范围内实现。

综上所述，现场勘探和设计是以科学和安全为基础的施工的前提。在勘探和设计阶段，专业人员需要充分考虑到工程的特殊性，并综合考虑各种因素，以确保后续的施工质量和安全。

### 2.2 施工现场控制

为了确保施工的安全和合法性，需要设置严格的施工安全控制措施。

#### 2.2.1 施工交通安全控制

施工过程中需要考虑到过路交通的影响，因此需要进行交通安全控制。这包括设置交通标志、管理分流并提供司机速度限制<sup>[2]</sup>。在施工现场周围设立高峰管制设备来对过路交通进行管制，实现施工现场的安全和交通畅通。为了确保交通安全控制的有效性，需要设计合理的

交通进行管理分流。交通标志需要设置合理,方便驾驶员识别并进行合理的分流安排。在施工现场周边还需要设置管制设备,针对不同的交通流量设置不同的车速限制,避免施工现场对过路交通的影响。

### 2.2.2 施工现场安全控制

为了确保施工现场的安全性,需要设置严格的安全控制措施,如设置严格管制设备和专一的交通警察来进行管理,并设立严格的警戒区。设计可设置值班室和安全员,定期的检查施工现场,逐步消除安全隐患,以确保工人和过路交通的安全。值班室设立在施工现场之外,主要负责现场施工的监听和管理。安全员则在施工现场进行管理,负责监督施工现场的安全和安全设施的使用。警戒区设立在施工现场之外,以确保施工现场内的人员和安全设施受到充分的保护和管理。

此外,还需要对施工现场进行定期检查,识别并及时消除施工现场存在的安全隐患。这样,可以尽可能的减少发生安全事故的可能性,增强施工过程的安全性,提高施工效率。

## 2.3 现场施工方案

制定现场施工方案是保证工程施工质量和安全生产的重要措施。首先,需要确定合理的施工时间,合理安排施工队伍和机具的布置,确保施工进度和质量。其次,施工地点的选择也需要符合安全、环保等方面的标准要求,并且需要考虑是否会对周边环境造成影响。最后,施工过程的控制程序也必须制定清晰、具体,重点关注施工中可能存在的安全问题,如高处作业、火源控制等等,确保施工过程中没有安全事故发生。此外,严格的安全生产计划也必须制定,并针对施工过程中可能存在的风险,制定详细的安全指导和预案,如应急救援措施、现场应急处理流程等,以保证安全生产。因此,在制定现场施工方案时,必须考虑各方面的情况,并分析预测施工过程中可能会面临的问题,制定详尽的措施和计划,从而保证施工的质量和安

## 3 铁路隧道下穿施工技术

铁路隧道下穿施工技术需要制定一系列措施,以确保施工现场的安全性和进度性。

### 3.1 现场勘探和设计

和既有高速公路下穿相似,铁路隧道需要进行现场勘探和设计。由于铁路隧道所需的防水和空间要求与既有高速公路下穿相似,因此需要以勘探方面得到理论支持。

### 3.2 严格控制施工现场

3.2.1 施工现场的地面应有一个良好的准备,以保障挖掘机和其它施工机械设备能够工作。在地面上,需铺

设防护垫,以减轻施工机械设备对地面造成的冲击。此外,还需要在施工现场埋设排水管道,以确保施工过程的防水控制效果。

3.2.2 其次,在施工现场需要设置各种标志和标识,用于引导施工人员和过路车辆。这些标志应能告诉车辆应从哪里经过,并应按照一定的间隔进行放置。标志应具有高辨识度,以确保夜间的可见性。设置临时交通路和跨越公路大桥的施工措施,使路面交通和施工安全有序并行。

3.2.3 施工机械设备到达现场时,应首先进行场地布置。施工现场的布置必须符合工程图纸的要求,严格执行安全防范措施,确保施工现场的安全。为了确保施工现场的安全,施工现场还必须设置相应的警告设施。

在施工现场,需要进行实时监控,以预测隧道下穿施工对周边路段交通的影响,并能够及时检测、预测、判断和修复渗漏、水压等在施工过程中可能发生的安全风险。这样可以规避安全隐患,确保施工现场的安全和施工效率。在总体施工进度进行过程中,需要进行严格的安全告诫和培训<sup>[1]</sup>。以确保所有工人在施工现场的安全,同时也要加强施工质量管理,不断完善施工过程中的各项措施。

## 4 隧道下穿既有高速公路的施工安全控制

隧道下穿是一种将隧道建设在已有隧道下方的方式,这种技术在铁路和公路建设中广泛使用。然而,隧道下穿既有高速公路隧道的施工比较复杂,因为既有高速公路隧道是一个大型的运输工程,施工期间会对交通带来很大不便,同时也存在安全风险,施工过程需要对施工现场及过路交通做出严密的安全控制。

### 4.1 施工现场的安全措施

在施工现场勘探之前,需要对场地进行详细的勘探和分析,包括土质和地质稳定性等。施工前需要进行物资和施工机械设备的运输安排,同时需要制定合理的路线,避免过度干扰过路交通。项目管理人员需要根据实际情况制定详细的施工计划,以避免因施工不当引起的安全事故。在施工现场,需要采取一系列措施,如采用钻井、爆破、挖掘机等开挖技术,以保证施工的现场安全。隧道下穿公路用地不足的情况下,可以采用盾构机等其他施工技术,将施工的风险最小化。

### 4.2 过路交通的安全控制

在施工过程中,需要对过路交通做出严密的安全控制。因此,在进行隧道下穿既有高速公路隧道施工的过程中,需要紧密配合安全、监测和检测部门,实施强制管制措施。在过路交通高峰期,可以采取分时段施工的

方法,避免影响过路交通,最大程度地减少交通事故的发生,保障过路交通的安全。

在施工过程中,需要进行实时监测,预测隧道下穿既有高速公路隧道施工对交通的影响,及时检测、预测、判断和修复渗漏、水压等在施工过程中可能发生的安全风险。可以实时监控施工现场,在施工完成后进行全面监测和维护,避免因设计、施工等原因造成安全事故,并对现场进行必要的整改和修复。

### 5 隧道下穿既有高速公路施工控制技术的创新与发展

近年来,随着我国铁路建设规模的不断扩大,高速公路与铁路在交通建设中的重要性日益增加。然而,由于各种原因,铁路和高速公路的交叉有时会造成空间上的冲突。针对这个问题,我们需要采取一些新的技术和方法,以便在保证工程质量和安全的同时,减少对既有交通的影响。

隧道下穿既有高速公路是其中一个常见的解决方法。但是这种方式也面临着施工控制困难的问题,例如如何准确控制隧道的位置和方向、如何避免破坏已经存在的高速公路,如何保证施工速度和质量等等<sup>[1]</sup>。因此,我们需要不断探索新的技术和方法,以提高施工效率和控制质量。

5.1 首先,我们可以利用高精度GPS技术来控制隧道的位置和方向。通过在现有高速公路上安装高精度GPS基站,并在隧道掘进时安装高精度GPS接收机,可以实现对隧道的位置和方向进行实时监控和控制。这种方法可以大大提高隧道施工的准确性和效率,减少对既有高速公路的影响。

5.2 其次,我们可以采用潜孔钻井技术,在不影响现有交通的情况下进行地下穿越。例如,先在高速公路下挖一个竖井,然后使用潜孔钻机自下而上向上钻穿隧道层,最后再将隧道修筑完毕。这种方法可以减少对现有道路的影响,保障行车安全。同时也能够解决施工方向和位置的问题,提高施工效率和控制质量。

5.3 此外,我们还可以利用3D打印技术,根据实际需要需要在现场打印出隧道支护结构。3D打印技术已经成为当今最为先进和有效的建造技术之一,其在建筑领域中的应用前景十分广阔。在隧道建设中,我们可以利用3D打印技术,根据实际需要进行设计和打印,以提高隧道支护结构的准确性和质量。我们还可以利用智能化控制系统,对隧道施工过程进行实时监控和控制。例如,通过在施工现场安装传感器和摄像头,可以对施工过程进行全方位地监控,及时发现和解决问题,提高施工效率

和质量。

### 6 铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术的意义

6.1 首先,这种技术方案能够确保工程安全。既有高速公路隧道和铁路隧道之间的距离较近,一旦施工出现了问题,会对铁路隧道和高速公路隧道造成重大影响。因此,下穿既有高速公路隧道的施工需要采用适当的控制技术,以确保施工期间的安全。通过对施工方案、设备、工艺的合理考虑,可以最大程度地减少隧道施工过程中出现的不安全现象,实现隧道施工质量和安全的双重保障。

6.2 其次,铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术可以提高隧道的施工效率和品质。采用先进的施工技术和设备,使得铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工的速度和效率均得到极大提高,并且可以保证施工质量。掌握先进的下穿既有高速公路隧道施工技术,可以大量缩短施工周期,降低施工成本,提高效益。

6.3 铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工控制技术的研究促进了科学技术的发展。不论是在采取施工措施还是在运用设备等方面的研究,该技术方案均可对科研工作产生积极影响<sup>[2]</sup>。通过对施工中出现的一系列问题进行深入地研究和分析,以及对施工技术、设备和工艺方面的改善和完善,都可以推动科学技术的进步,为隧道施工领域的发展提供有力的保障。

结语:总而言之,在铁路隧道施工中,为了提高工程项目施工的整体质量,应该将隧道施工方案的设计作为重点,结合工程施工的特点,进行隧道施工方案的确 定及整合,以充分满足铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工的基本需求,提高隧道施工的整体价值,为隧道施工方案的整合以及隧道施工质量的提升支持。而且,在铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工中,应该将施工方案的确 定作为重点,通过施工前期准备、隧道大管棚施工、监控测量技术以及施工养护技术的分析等,进行施工方案的确 定及整合,充分保证隧道施工的整体质量,展现铁路隧道下穿既有高速公路隧道施工的整体价值。

### 参考文献

- [1]罗浩威.地铁隧道下穿既有铁路对线路结构的影响研究[D].兰州:兰州交通大学,2013.
- [2]张征亮.广甘高速公路软岩隧道开挖方法对比研究[D].成都:西南交通大学,2012.
- [3]马可栓.盾构施工引起地基移动与近邻建筑保护研究[D].武汉:华中科技大学,2008.