

超浅埋隧道下穿市政道路施工沉降分析

龙典平

五矿二十三冶建设集团有限公司

摘要:在城市发展中,市政隧道的建设已经成了一项必要的基础设施建设。然而,在超浅埋市政隧道下穿快速路的施工中,沉降问题是一大难题。本文介绍了超浅埋市政隧道施工中常见的沉降品质问题,以及预防和解决这些问题的设计重点和安全措施。设计和施工中要充分考虑围岩的变形、衬砌结构的设计、超前预支护的设计等因素,并建立健全的安全责任体系和控制制度,以保障施工过程中的安全和品质。只有科学合理地进行施工和安全控制,才能够确保超浅埋市政隧道的安全运营和城市的可持续发展。

关键词:市政道路;超浅埋隧道;施工沉降

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.13.039

引言

在城市建设中,市政隧道作为重要的交通基础设施,扮演着重要的角色。然而,在市政隧道施工过程中,沉降问题是一个普遍存在的难题,尤其是在超浅埋隧道下穿快速路时更为突出。如何预防和控制超浅埋隧道下穿快速路施工沉降,保障交通运行的安全和顺畅,是当前亟待解决的问题。本文将从超浅埋隧道下穿市政道路施工沉降的重要性、常见沉降品质问题、预防控制措施和安全措施等方面进行深入探讨,旨在为超浅埋隧道下穿快速路施工提供有效的参考和指导。

一、预防超浅埋市政隧道施工沉降的重要性分析

超浅埋市政隧道施工沉降是一个需要高度重视的问题。由于隧道下穿市政道路的施工沉降会直接影响到市政道路的安全和稳定,因此需要采取一系列的控制措施来预防和控制施工沉降。预防超浅埋市政隧道施工沉降的重要性主要表现在以下几个方面:

首先,预防施工沉降可以有效减少隧道下穿市政道路对行车和行人的影响,确保交通的顺畅和安全。隧道下穿市政道路的施工沉降会对道路的平整度和稳定性造成影响,如果不及时进行预防和控制,将会对道路的通行产生极大的不利影响。

其次,预防施工沉降可以保证隧道的稳定和安全。在隧道下穿市政道路的施工过程中,如果施工沉降得不到有效的控制,将会对隧道的稳定和安全带来极大的威胁。因此,及时采取预防措施,确保施工沉降的控制是隧道建设中不可或缺的一环。

最后,预防施工沉降可以减少项目的延期和增加成本。施工沉降可能导致道路交通管制和工期延误,从而增加项目的成本。因此,在隧道建设的过程中,预防施

工沉降,既可以保证隧道工程的品质和进度,也可以降低项目的成本和风险。

二、超浅埋市政隧道施工中常见沉降品质问题

(一)超浅埋市政隧道下穿快速路不均匀沉降问题

在超浅埋市政隧道下穿快速路的施工过程中,不均匀沉降是一个常见的品质问题。该问题可能会导致隧道结构的不平整和损坏,严重时还可能对快速路的通行安全产生影响。

不均匀沉降通常是由于隧道下穿位置的地质条件、施工方法或施工材料等因素不均匀引起的。例如,如果隧道下穿位置的地质条件不均匀,如土质差异较大,会导致不同位置的隧道产生不同程度的沉降。此外,如果施工方法不当,如挖掘过程中未采用适当的支护措施,可能会导致隧道下穿位置的沉降不均匀。解决不均匀沉降问题的方法包括:在施工前对下穿位置的地质条件进行充分调查和评估,采用适当的施工方法和支护措施,并且在施工过程中对沉降情况进行实时监测和调整。此外,也可以采用加固补偿的方法,对发生不均匀沉降的隧道进行局部加固,以达到均匀沉降的效果。

(二)超浅埋市政隧道下穿快速路面两边高中间低

在超浅埋市政隧道下穿快速路的施工过程中,有时会出现面两边高中间低的沉降问题。这种沉降问题可能会对快速路的通行安全造成严重的影响,因此需要采取有效的措施进行处理。

出现面两边高中间低的沉降问题,通常是由于施工中支护措施的不当或施工过程中的错误操作所致。例如,如果支护措施不均匀,或支护结构品质不良,可能会导致隧道沉降不均匀。此外,在施工过程中如果对土层的挖掘不当或者挖掘深度超出规定范围,也会导致隧道沉降不均匀,出现面两边高中间低的情况。解决这种沉降问题的方法包括:在施工前进行充分的勘察和评估,确定合理的施工方案,并采用科学合理的支护措施,如加固材料和支撑结构等,确保隧道沉降均匀。此外,在施工过程中需要进行实时监测和调整,及时发现和解决沉降不均匀的问题。如果出现沉降不均匀的情况,需要采取相应的加固措施,例如对低凸出部位进行加固处理,以确保隧道的安全和稳定。

(三)超浅埋市政隧道下穿快速路面沉陷与变形

超浅埋市政隧道下穿快速路面的施工过程中,可能会出现沉陷与变形的品质问题。如图1所示。这种问题可能会对隧道的安全和稳定性产生严重的影响,因此需要采取有效的措施进行预防和处理。



图1 隧道下穿位置的沉降和变形

隧道下穿位置的沉降和变形通常是由于施工过程中未能有效控制土体的压缩和变形所致。例如，在施工过程中如果没有适当控制土体的压实度和水分含量，就会导致隧道下穿位置的土体发生变形和沉降。此外，如果挖掘过程中未能采用适当的支护措施，也会导致隧道下穿位置的沉降和变形。解决隧道下穿位置沉降和变形问题的方法包括：在施工前对下穿位置的地质条件进行充分调查和评估，并确定合理的施工方案和支护措施。在施工过程中需要采用适当的施工方法和措施，如合理的挖掘顺序和支护结构，以及对土体的压实和湿度进行有效的控制。此外，还需要对沉降和变形情况进行实时监测和调整，及时发现和解决问题。如果出现沉降和变形问题，需要采取加固措施，如对隧道下穿位置进行加固处理，以确保隧道的安全和稳定性。

（四）超浅埋市政隧道下穿快速路桥梁沉降发生的原因

超浅埋市政隧道下穿快速路桥梁的施工中，常常会出现桥梁沉降的问题。这种问题可能会对桥梁的稳定性和使用寿命产生严重的影响，因此需要进行深入的分析和研究，以确定沉降发生的原因，并采取相应的措施进行预防和处理。桥梁沉降的原因可能包括多种因素，例如土体沉降、地下水位变化、地震等。在超浅埋市政隧道下穿快速路桥梁施工过程中，由于施工对地下土体和水文环境造成的影响，可能会引起桥梁沉降。具体原因包括：

首先，由于挖掘隧道的过程中需要开挖深度较浅，可能会破坏原有土体的稳定性，导致土体沉降和变形，从而引起桥梁沉降。

其次，超浅埋市政隧道施工中会对地下水环境造成一定的影响，如降低地下水位，增加土体压实度等，从而引起桥梁沉降。

最后，地震等自然因素也可能引起桥梁沉降，因为隧道下穿位置的土体和桥梁受到地震影响时可能会产生不同程度的变形和沉降。如图2所示。

为了避免桥梁沉降问题，需要在施工前对下穿位置的地质条件和水文环境进行全面评估，并采取合理的施工方案和支护措施。同时，还需要对桥梁沉降情况进行



图2 地震引发的桥梁沉降

实时监测和调整，及时发现和解决问题。如果出现桥梁沉降问题，需要采取相应的加固措施，如加固桥墩和支座等，以确保桥梁的安全和稳定性。

三、预防超浅埋市政隧道下穿快速路施工沉降的设计重点

（一）隧道超前预支护的设计

在超浅埋市政隧道下穿快速路施工中，隧道超前预支护是预防沉降问题的关键设计。这种设计通过在隧道前方设置钢筋混凝土桩、框架支撑和预应力锚杆等支护措施，形成一定的承载能力和刚度，从而能够对施工过程中可能出现的地下水位变化和土体沉降等问题进行有效的预防和控制。在隧道超前预支护的设计过程中，需要考虑多种因素，包括地质条件、水文环境、超前掘进的长度、隧道断面形状等。具体的设计措施包括钢筋混凝土桩的设置、地下水位的监测和调节、预应力锚杆的应用等。通过科学合理的隧道超前预支护设计，可以在超浅埋市政隧道下穿快速路施工过程中，有效预防和控制沉降问题，保障隧道和快速路的安全和稳定性。

（二）超浅埋隧道衬砌结构的设计

超浅埋市政隧道下穿快速路施工中，衬砌结构的设计是预防沉降问题的关键设计之一。超浅埋隧道衬砌结构的设计应该满足一定的刚度和承载能力，能够适应地下水位变化和土体沉降等情况，保证隧道的稳定性和安全性。衬砌结构的设计需要根据实际情况进行选择，常见的衬砌结构有钢筋混凝土衬砌、预制混凝土板块衬砌和隧道灌浆法衬砌等。在设计过程中，需要考虑隧道的几何尺寸、地质条件、地下水位、开挖方式等多种因素，从而确定最适合的衬砌结构。此外，超浅埋隧道的衬砌结构设计还应考虑隧道使用寿命、维护保养等因素。需要保证衬砌结构的品质，避免因品质问题引起的沉降问题。通过合理的超浅埋隧道衬砌结构设计，能够在施工过程中有效预防和控制沉降问题，保证隧道的安全和稳定性。

（三）超浅埋市政隧道下穿快速路施工对于围岩位移的分析

在超浅埋市政隧道下穿快速路的施工中，围岩位移

的分析是预防沉降问题的重要设计环节之一。在设计施工方案时,需要考虑隧道开挖对围岩造成的变形及其对周边环境的影响,采取相应的措施加以控制。为了分析围岩位移,需要进行现场监测和数据分析,以确定围岩的变形和应力状态。通常,采用测斜仪、水准仪、地震仪等多种监测设备对围岩变形和位移进行实时监测,并根据监测数据进行分析 and 判断。在此基础上,可以采取一些控制措施,如加固措施、支护措施等,来预防围岩的进一步变形和位移。此外,在超浅埋市政隧道下穿快速路的设计中,还应考虑隧道开挖对周边环境的影响。需要对周边建筑物、桥梁、地下管线等进行风险评估和分析,并采取相应的保护措施,保证施工过程中的安全和稳定。通过对围岩位移的分析,能够更好地掌握隧道开挖对周边环境的影响和变形情况,采取相应的控制措施和保护措施,保证隧道施工过程中的安全性和稳定性。

四、超浅埋市政隧道下穿快速路施工安全措施

(一) 建立健全安全责任体系和控制制度

在超浅埋市政隧道下穿快速路施工过程中,建立健全安全责任体系和控制制度是确保施工安全的关键措施。

首先,应该明确各部门、岗位的职责和权限,明确安全生产责任,严格执行各项安全制度和规定。

其次,需要建立健全安全教育培训制度,对施工人员进行安全培训和技能培训,提高他们的安全意识和技能水平。同时,应建立安全检查和隐患排查制度,定期开展安全检查和隐患排查,及时发现和处理存在的安全隐患。

最后,应建立安全事故应急预案,加强对安全事故的应急处理和处置,确保在安全事故发生时能够及时响应和处置,减少事故造成的损失。通过建立健全安全责任体系和控制制度,可以有效地保障超浅埋市政隧道下穿快速路施工的安全。

(二) 做好超浅埋市政隧道下穿快速路沉降段的施工组织

做好超浅埋市政隧道下穿快速路沉降段的施工组织是确保施工安全和品质的重要措施。

首先,需要编制详细的施工方案和施工图纸,明确各项施工工序和流程,制定合理的施工方案,确保施工过程合理、安全、高效。

其次,需要加强现场控制,严格执行各项安全制度和规定,加强对施工人员的安全教育和培训,确保施工现场安全。同时,应对施工现场进行全面监测和控制,及时发现和处理存在的问题和隐患。另外,应加强与交通控制部门的协调和沟通,制定合理的交通管制措施,确保交通安全和畅通。

最后,在施工结束后,应做好沉降观测和监测工作,及时发现和处理存在的沉降问题,确保施工品质。

通过做好超浅埋市政隧道下穿快速路沉降段的施工组织,可以有效地保障施工安全和品质,减少不必要的安全事故和品质问题。

(三) 做好超浅埋市政隧道下穿快速路沉降段地基施工

在超浅埋市政隧道下穿快速路的施工中,地基施工的品质对于防止隧道沉降至关重要。

首先,需要进行地基勘察,对于不同地质条件下的地基进行分析,制定不同的处理措施。

其次,在地基处理过程中,应注意对地基进行加固,以提高地基的承载力和抗沉降能力。常用的加固措施包括灌注桩、钢筋混凝土桩、岩石锚杆等。

最后,在地基施工过程中需要注意现场控制,严格控制施工品质,确保施工品质符合要求。此外,地基施工过程中还应注意与其他工程施工的协调配合,避免不同施工工序之间的影响。在进行地基施工前,还需要做好地基检测工作,对于地基施工过程中出现的问题及时进行调整和处理。

通过以上措施,可以有效地避免地基施工对于超浅埋市政隧道下穿快速路沉降段的影响,确保施工品质和施工安全。

(四) 制定和落实超浅埋市政隧道下穿快速路的技术施工措施

为了确保超浅埋市政隧道下穿快速路的施工安全和品质,必须制定并落实技术施工措施。

首先,施工前应制定详细的技术方案,并在实际施工过程中不断进行优化。

其次,在地基处理和衬砌结构施工中,应采取合理的工艺措施,如采用加固土壤、减小开挖深度等措施,以减少地面沉降和位移。同时,还应对隧道开挖、注浆加固、支护结构等进行全过程的监控和控制,及时发现和处理施工过程中的问题。

最后,在隧道开挖和衬砌施工结束后,还应加强隧道地面和地面建筑物的监测,确保施工品质和安全。

结语

综上所述,超浅埋铁路隧道下穿高速公路施工中,应结合实际规范要求,妥善采取防控措施,合理控制施工沉降,如此方能不断提升施工品质,为铁路与高速公路应用提供充分保障。

参考文献

- [1] 曹美俊. 浅埋铁路隧道下穿高速公路施工沉降研究[J]. 山西建筑, 2012(5): 180-181.
- [2] 刘建美, 刘洋. 地铁隧道下穿高速公路沉降规律与变形控制技术[J]. 土地基础, 2017(4): 5-8.
- [3] 张臻, 廖志鹏, 房海勃. 新建隧道下穿既有高速公路施工技术[J]. 建筑技术, 2017, 48(9): 944-946.