

地基加固技术在市政暗挖隧道中的应用分析

靳晓恺 尹涛

(济南城建集团有限公司, 山东 济南 250000)

【摘要】随着城市化进程的加速,市政暗挖隧道作为城市交通的重要组成部分,其建设质量直接关系到城市的安全与发展。地基加固技术作为确保隧道建设质量的关键环节,其应用效果直接关系到隧道的安全性和稳定性。本文首先分析了市政暗挖隧道地基加固的必要性,然后详细介绍了地基加固技术的种类及其在市政暗挖隧道中的应用,最后结合具体案例进行了应用效果分析,并提出了相应的优化建议。

【关键词】地基加固技术;市政暗挖隧道;应用

引言:

市政暗挖隧道作为城市交通建设的重要组成部分,具有隐蔽性、复杂性和高风险性等特点。在隧道建设过程中,地基加固技术是保证隧道安全稳定的关键措施。随着科技的不断进步,地基加固技术也在不断创新和完善,为市政暗挖隧道的建设提供了有力保障。本文旨在分析地基加固技术在市政暗挖隧道中的应用,以期类似工程提供借鉴和参考。

一、市政暗挖隧道地基加固的必要性

(一) 有效提高地基的承载力和稳定性

市政暗挖隧道施工过程中,地基承载力是影响施工进度和工程质量的关键因素。通常情况下,当隧道开挖到一定深度时,就会出现一定的下沉,如果沉降过大或者变形过大就会对周围建筑物产生不利影响,导致周边建筑物的开裂或变形。所以,在施工过程中,要采取措施提高地基的承载力,从而避免出现类似问题。另外,市政暗挖隧道施工过程中会出现不同程度的塌方或沉降,如果塌方或沉降发生在隧道顶部位置时就会造成地面下沉或开裂。如果沉降发生在隧道底部位置时就会引起隧道底部产生裂缝甚至塌方。所以,要采取有效措施提高地基的承载力和稳定性,从而确保工程顺利进行。

(二) 提高隧道的使用寿命

市政暗挖隧道施工过程中,对于隧道地基的稳定性要求是比较高的,需要充分重视对地基加固技术的应用,提高地基的稳定性和承载力,进而有效提高市政暗挖隧道工程的使用寿命。在我国市政暗挖隧道施工过程中,由于隧道的基础设计方案存在一定的问题,导致了施工过程中出现很多安全隐患。在市政暗挖隧道工程施工过程中,一旦发生安全事故,不仅会对施工企业带来经济损失,还会影响到隧道工程的使用寿命。

由于城市隧道工程在长期使用过程中不可避免地会受到环境因素和人为因素的影响,因此在一定程度上影响着隧道工程的使用寿命。尤其是在市政暗挖

隧道工程施工过程中,环境因素对隧道工程的影响尤为显著。由于市政暗挖隧道工程的施工环境比较复杂,施工环境中会存在很多对建筑结构具有破坏性的因素,例如水、土、空气等,这些因素会导致建筑结构出现变形、开裂等问题。因此,在市政暗挖隧道施工过程中,需要充分重视对市政暗挖隧道工程质量和安全性的控制。

隧道的使用寿命受到很多因素的影响,其中地基的稳定性就是其中一个重要因素。在实际的隧道工程施工过程中,隧道地基的不稳定很容易导致工程结构出现破坏,甚至出现坍塌事故。因此,在工程施工前需要对地基进行加固处理。通常情况下,隧道地基的加固处理可以从两个方面入手:一方面是对隧道基础结构进行加固,增强基础结构的承载能力;另一方面是对隧道周围地基进行加固,从而提高地基的稳定性和承载能力。而在市政暗挖隧道工程施工中,地基加固技术具有很高的实用性和可操作性,能够有效提高隧道地基的稳定性和承载力,从而提高隧道的使用寿命。^[1]

(三) 减少维护成本

市政暗挖隧道的维护成本一般在其造价中所占比重较大,而且随着时间的推移,隧道使用寿命的延长,隧道维护成本也会不断增加。在隧道的使用过程中,会因为环境或者人为等因素出现各种问题,需要进行定期维护或者修理,而维修的成本也会随着工程的进度不断增加。在这种情况下,如果使用暗挖隧道地基加固技术对其进行加固处理,不仅可以延长隧道的使用寿命,还可以减少维护成本。具体来讲就是:通过对市政暗挖隧道地基进行加固处理,不仅可以提高隧道地基的承载力,还可以减少维护成本,进而有效提高了市政暗挖隧道的整体质量。

二、地基加固技术的种类

(一) 桩基加固技术

在进行建筑工程的施工过程中,桩基加固技术是一种比较常用的地基加固技术,这种技术主要是指在

建设过程中,通过对土层和桩进行有效地混合来提高地基的承载能力。这种技术主要是在建筑施工前,对建筑的整体结构和设计要求进行详细地分析,然后根据建筑物的实际需求选择相应的技术和材料。在施工过程中,要严格按照设计要求进行施工。为了有效地提升建筑的整体性能,应该选择强度高、稳定性好、承载能力强的材料来进行施工。这种技术能够有效地增强地基土的承载能力,减少了地基土层出现沉降问题,从而为建筑结构提供了一个安全稳定的环境。^[2]

桩基加固技术主要是指利用桩体来加固地基的技术,在实际的施工中,通过对地基土的置换和改善等一系列方法来提高地基土的承载能力,从而有效地提升建筑的稳定性和安全性。在具体的施工过程中,要先将桩体埋入到地基中,然后利用各种机械设备把桩体和土层充分地进行搅拌混合,之后再对搅拌后的土质进行夯实和夯实。在完成上述施工步骤之后,可以通过机械设备等手段把桩体压入到土层中。这样就能有效地将土和桩体充分地混合在一起,从而提高地基土的承载能力。通常情况下,桩基承台和桩基础是两种不同的类型。所以在施工之前,要对土质进行认真地分析和检测,然后才能确定施工方案。

(二) 注浆加固技术

注浆加固技术主要是对土体进行加固的一种方法,该方法一般在混凝土和砖墙等结构中使用。注浆加固技术一般可以分为以下三个阶段,即:第一阶段是注浆孔的布设阶段,在这个阶段需要根据施工现场的实际情况对注浆孔的数量、位置、间距等进行合理的设置;第二阶段是注浆材料的配置阶段,在这个阶段需要根据实际情况对注浆材料进行科学的配比;第三阶段则是注浆的实施阶段,在这个阶段需要对注浆材料进行充分的搅拌,从而保证注浆的效果。注浆加固技术主要是通过压力将浆液压入土体,通过浆液与土体之间的化学作用使土体发生变化,从而达到加固地基的目的。

注浆加固技术主要是利用浆液在土壤中渗透、扩散,使得土体结构受到破坏,从而改变土体的性质,达到加固地基的目的。注浆加固技术可以分为两种,即劈裂注浆技术和化学注浆技术。劈裂注浆技术主要是利用高压将浆液注入土层,从而形成一层密实层,降低土壤中的孔隙率,提高土壤的抗压能力。化学注浆技术则是利用化学药剂对土体进行注浆,以此来改变土壤中的水、气、土等物理性质和化学性质,从而达到加固地基的目的。通过注浆加固技术可以对地基进行加固和改善,但是在对注浆进行设计时需要结合实际情况和要求来选择注浆工艺和注浆参数。

(三) 地下连续墙加固技术

我国经济的发展带动了城市化进程的加快,城市的规模也越来越大,对城市交通、水电供应等基础设施建设提出了更高的要求。市政工程作为我国基础设

施建设中非常重要的一部分,在施工过程中会遇到各种复杂的地质情况,因此,需要对其进行科学合理的地基加固处理。在这种情况下,地下连续墙技术就得到了广泛的应用,并在加固地基方面取得了良好效果。地下连续墙技术是一种非常常见的地基加固技术,具有很强的适用性。这种技术与传统意义上的地基加固技术相比,具有施工质量高、成本低等优点,因此被广泛应用于市政工程中。

地下连续墙技术是指在进行市政暗挖工程时,利用施工机械的挖掘能力和导向装置的导向功能,在地面上切割出一条与建筑物形状相适应的地下连续墙,然后在墙内填充混凝土进行加固施工,以此达到加固地基的目的。该技术具有很强的适应性和稳定性,能够有效减少对周围环境的影响。但是这种技术也有一定的缺陷,即施工过程中会产生较多的噪声和振动,会对周边居民的生活产生一定影响。另外,在使用地下连续墙技术加固地基时,需要对其进行科学合理的设计,同时,在施工中也需要严格按照设计要求进行施工,以保证地基加固效果。

(四) 预应力锚索加固技术

预应力锚索加固技术是指将锚索通过钻孔打入到地层中,并通过锚索与地层中的岩层之间的摩擦作用,对地层产生预拉力,从而提高地层的整体强度。该技术可以对较深的地层进行加固,有效地避免了因地基承载力不足而引发的安全问题。除此之外,该技术还可以与其他地基加固技术相结合,以提高地基加固效果。在施工过程中,预应力锚索加固技术主要分为两种:一种是常规锚索加固技术;另一种是特殊锚索加固技术。常规锚索加固技术主要包括无粘结钢绞线锚固、钢绞线注浆、钢绞线预应力张拉、预应力钢束防护等;特殊锚索加固技术主要包括在地层中嵌入型预应力钢绞线以及抗滑桩等。^[3]

三、地基加固技术在市政暗挖隧道中的应用

(一) 桩基加固技术的应用

桩基础加固技术主要是利用灌注桩的方式对市政隧道中的地基进行加固处理,其中灌注桩在市政隧道施工中具有施工简单、成本低、效率高等优点。桩基础加固技术主要是通过采用静压力对桩体进行挤压,从而使桩体形成一定的承载能力,从而提高地基的稳定性。在进行桩基础加固时,主要是通过对桩体进行设计、优化和预压三种方式来达到加固的目的。其中,在进行设计时需要根据工程实际情况合理地选择桩基础的尺寸,并对其进行优化设计。在施工过程中,为了保证桩基础加固效果,需要对其预压压力进行合理的控制,以保证桩基础加固效果。

桩基础是一种特殊的地基处理技术,这种技术可以有效提高市政隧道中地基的稳定性,具有施工方便、操作简单、施工效率高、对周围环境影响小等优

点。但在实际施工过程中,由于受各种因素的影响,导致桩基础出现质量问题,不仅会影响到隧道的施工进度,甚至会导致隧道出现坍塌的情况。为解决这一问题,在实际施工过程中可以通过以下几种方法对桩基础进行加固:(1)在桩体设计阶段对其进行优化;(2)通过压力注浆的方式对桩体进行加固;(3)对桩体进行预压,从而达到提高桩体稳定性的目的;(4)通过复合地基的方式提高桩体强度。^[4]

(二) 注浆加固技术的应用

注浆加固技术在市政暗挖隧道工程中的应用也十分广泛,主要是通过将浆液注入到土体中,使土体在其作用下得到加固,提高其密实度和承载能力,进而有效防止土体发生坍塌。这种地基加固技术主要是应用在暗挖法施工的过程中,主要是对地下的建筑物、地下管线等进行加固。在该技术应用的过程中,首先要进行钻孔操作,然后将搅拌好的浆液通过钻孔注入到地层中,当浆液凝固后就会形成一个连续的结构,使其具有一定的强度。此外,在该技术应用时要注意注浆压力以及注浆量等问题,同时也要注意控制好注浆速度和浆液浓度等问题。

注浆加固技术在市政暗挖隧道工程中的应用是利用浆液将注浆管注入到土层中,对地层进行加固,其主要是对软弱地基进行处理,进而有效提高地层的密实度和稳定性,提高地层的承载能力。市政暗挖隧道工程施工过程中,最容易出现沉降和坍塌的问题就是软弱地基的处理问题,因为在软弱地基上施工不仅难度大、费用高,而且还会产生大量的有毒有害气体和粉尘,导致施工人员受到伤害。因此,在市政暗挖隧道工程施工过程中,对软弱地基进行处理是施工人员需要重视的问题。通常情况下,市政暗挖隧道工程施工过程中采用的都是注浆加固技术。

(三) 地下连续墙加固技术的应用

地下连续墙是一种由混凝土或钢筋混凝土组成的可在地面上移动的、永久性的地下墙体。该技术可以用于处理软土地基、基坑工程和建筑物的基础工程,主要是用于城市地铁暗挖隧道、地下建筑工程中。由于该技术具有施工方便、施工速度快、造价低等特点,因而被广泛应用于地下连续墙施工。在施工中,由于在地下连续墙的顶部有一段距离是处于不透水层内的,因而在进行地下连续墙施工时,应该使用专用设备在该部位钻成竖直的孔,再将水泥浆灌入这些孔内,待水泥浆凝固后便可以浇筑钢筋混凝土墙。在浇筑过程中,应根据不同的土层情况合理选用相应的施工技术和施工机械。

(四) 预应力锚索加固技术的应用

在进行市政暗挖隧道施工时,为保证隧道施工质量,需要对隧道前方的地层进行加固。一般情况下,暗挖隧道前方的地层多为软岩,这些地层一般会出现

不稳定情况,会对施工人员的安全造成威胁。通过对软岩进行加固,可以有效降低地层变形以及围岩变形的情况。预应力锚索加固技术是一种应用比较广泛的暗挖隧道地基加固技术。在市政暗挖隧道施工过程中,为了有效地加固软岩地层,可以应用预应力锚索加固技术。预应力锚索加固技术的应用不仅能够有效提高隧道地基的稳定性,还可以避免软岩地层出现不稳定现象。同时,预应力锚索加固技术还具有施工速度快、施工成本低等特点。^[5]

预应力锚索加固技术主要应用在隧道工程中,尤其是对于地下隧道,由于其埋深较浅,容易受到地层的影响。通过在地下隧道开挖前预埋锚索,并在隧道开挖过程中对其进行固定,可以有效减少地层的变形程度。当地下隧道开挖至设计位置时,就可以在隧道前方的围岩中埋设锚索。在实际应用中,需要对锚索进行定位以及钻孔。当钻孔完成后,需要将锚索放入钻孔内。通过对锚索施加拉力,将岩层牢牢地固定住。在进行施工时,需要注意以下问题:首先要确保锚索的间距符合设计要求;其次要对锚索的位置进行确定;最后要确保钻孔质量符合设计要求。

结语:

地基加固技术在市政暗挖隧道建设中具有重要的应用价值。通过合理选择和应用地基加固技术,可以有效提高隧道的稳定性和安全性,保证隧道的使用寿命和经济效益。未来,随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,地基加固技术将在市政暗挖隧道建设中发挥更加重要的作用。同时,我们也应关注地基加固技术的创新和发展,不断推动其在市政暗挖隧道建设中的应用。

参考文献:

- [1] 梅高永.复杂地基条件下的机场场道地基处理技术[J].科学技术创新,2024,(06):192-195.
- [2] 王珊.古建筑地基加固技术研究[J].砖瓦,2024,(03):151-153.
- [3] 李雪玲.土木工程结构设计与地基加固技术探究[J].大众标准化,2024,(05):46-48.
- [4] 张亚.高速铁路站区复杂地质条件下地基处理设计与施工技术研究[J].价值工程,2024,43(06):83-85.
- [5] 冯辉.土木工程结构设计与住宅地基加固技术研究[J].居舍,2024,(05):39-42.

作者简介:

靳晓恺(1989.08.21)男汉族山东省济南市本科
工程师 市政工程。

尹涛(1989.03.10)男汉族山东省济南市本科
工程师 市政工程。