

浅埋暗挖法隧道施工对邻近桩基的影响及其控制

高月娇

中铁十九局第六工程有限公司 江苏无锡 214028

摘要: 随着我国城市化进程的迅速推进,隧道的建设可以减少城市的占地和空间限制。因此,我国开始把重点放在建筑行业的地下钻探和建设项目上。隧道开挖采用城市地下施工的浅埋地下开挖方式,在隧道开挖过程中地表发生改变,产生的压力对附近环境有一定影响,由于城市环境施工难度较大,隧道建设对不同城市线网的影响是不可避免的,同时不可避免地要穿越多座桥梁,影响桥梁的正常使用。地下钻探项目的不断发展使这一现象更加复杂。它造成的矛盾越来越明显。因此,研究浅贯入和结构贯入对相邻桩基的影响和抑制具有重要意义。

关键词: 浅埋暗挖法; 隧道施工; 邻近桩基; 影响; 控制

Influence and control of shallow buried tunnel construction on adjacent pile foundation

Yuejiao Gao

The Sixth Engineering Co., LTD., China Railway 19th Bureau, Wuxi, Jiangsu 214028

Abstract: With the rapid development of Chinese urbanization, the construction of the tunnel can reduce the land area and space limitation of the city. Therefore, the country began to focus on underground drilling and construction projects in the construction industry. Tunnel excavation with shallow buried underground excavation method in construction of urban underground, in the process of tunnel excavation surface change, the pressure has certain influence to the nearby environment, because urban environmental construction is difficult, tunnel construction to the influence of different city line network is inevitable, inevitably much crossing the bridge at the same time, affect the normal use of the bridge. This phenomenon is further complicated by the growth of underground drilling programs. The contradictions it creates are becoming increasingly apparent. Therefore, it is of great significance to study the influence and inhibition of shallow penetration and structural penetration on adjacent piles.

Keywords: Shallow excavation; Tunnel construction; Adjacent pile foundation; Influence; Control

其实可以看出,浅埋暗挖法是一种在在地表进行地下施工的方法。其基本步骤如下,首先,将钢管理入接近地表的地方并注入水泥砂浆进行加固(仅在能够保证开挖面的土壤稳定性的情况下)。可以提供较浅的隧道深度。隧道施工地下钻孔方法的质量);地表层硬化后,在第二阶段使用进尺较短的模式。通常,在0.5到1.0m的范围内检查每个循环,然后进行初始支撑。第三阶段是一层防水。至于钻井面的稳定性,始终处于洪水威胁之下,可能导致滑坡塌陷,第四阶段为二次支护。通常,如果在某些情况下需要加固,可以浇注合理数量的混凝土。如果在设计中采用浅埋法,应通过监测和测量获得适当的数据进行指导,对隧道施工的安全非常重要。

一、浅埋暗挖法施工原理

浅埋方法遵循新奥地利方法的基础。在钻井的第一阶段,复合衬砌特征用于稳定围岩层,围岩层共同形成有效衬砌,并安装第二层衬砌作为安全边际。通过改善和加固附近基岩,防止附近基岩发生长期变化,使用信息和实时超前监测的防止滑坡的软隧道施工技术。

二、桩基结构与地层变形的作用关系

在隧道施工中,浅埋暗挖法是一种有效的施工方法。在众多城市隧道工程的背景下,是一种高效的施工方法。然而,在实践中,众所周知,采用这种施工方法,隧道周围地层会发生明显的混合,这将对周围环境产生不同的影响。如果隧道旁边有桩基等结构,它们可以相互作用

用,形成一个协作系统。(1)如果采用浅挖暗埋法,会扰乱地层,使其力学性能和应力场发生变化。在这种情况下,地表层会自动调整,直到达到新的平衡。(2)当隧道施工引起的道路变形传递到桩基机构时,桩周围土体的力学性能或应力场发生一定程度的变化,桩阻力发生变化并且存在负阻力,直接影响桩的抵抗能力。(3)桩基固定后,可将沉降转移至上部结构。假设上部结构下降,会在上部结构和下部结构之间产生设计下降差距,从而在上部结构中产生显著的附加应力,不利于建筑物功能的使用,并给安全使用带来不利影响。

三、浅埋暗挖法隧道施工过程中的邻近桩基类型与影响因素

1. 桩基的类型

桩基础是结构最重要的基础形式,但基础桩的种类很多,其中以灌注桩混凝土居多。本文也是对混凝土桩的基本概述。

(1) 竖向受荷桩

竖向支撑桩有两种:端承桩和摩擦桩。其中,竖向支撑桩是抵御侧面的压力,一般低于桩基受力的10%。假设桩的顶端缺少支撑层,或者桩端靠在支撑层上,则桩基为悬空。端承桩是指桩基在竖向荷载作用下的承载能力由端部阻力决定,端部侧向阻力较小,可以忽略不计。由于桩基在桩的最大荷载下升高和降低,可能会出现桩阻力。

(2) 横向受荷桩

在横向受荷桩的作用下,桩基位置或者角度发生改变,并压缩桩旁边的土壤。横桩有两种类型:主动的桩和被动的桩。其中,主动的桩离开原来的位置,桩身主动转动并受到地压影响。被动的桩主要有深基桩、填充支撑桩、防滑桩。

2. 影响桩基承载能力的因素

影响桩基承载能力的因素有两个方面:外部因素和内部因素。

(1) 影响桩基承载能力的外部因素

外界影响原因主要有周围的土壤、地下的水源等。土体因素主要包括土体力学参数、桩土位移、桩端沉降等。如果桩基产生相对运动,则桩会产生摩擦力,桩的阻力增加以达到临界运动,已达到边缘磨损极限。地桩与地表的作用,即桩与土壤的相互作用,是岩土工程研究的重要材料。地桩与地表土层的接触面可以传递法向应力和剪应力。在了解土桩侧面阻力的前提上,可以从桩的支撑和变形性质入手^[1]。

(2) 影响桩基承载能力的内部因素

① 桩基截面性质

为了加强桩基的承受能力,桩基的截面可以是多种形状,如环形、十字形、H形等特殊截面的桩,也可以是螺旋形、“冰糖葫芦”等形式。同时桩端可作为延伸件,增加桩端强度,增加桩基承载力。桩基截面和扩底桩的桩身长度和横截面随深度发生剧烈变化,但力学性能差异很大。事实上,可变截面堆叠可以在伸展结束和堆叠结束时达到最大强度。由于轴向荷载通过延伸端逐渐传递到各土层,减少了端部荷载,使桩身可以充分利用,并增加与土体接触面积。随着桩基截面直径的增大,桩端与地面的接触面积增大,桩与地面的相互作用能力有效提高,从而提高了桩身的稳定性。

② 桩身材料强度

如果桩基承载力过高,桩身材料的强度是限制桩基承载力的最重要因素。适当的混凝土和钢筋是实现端部承载层提高承载能力和竖向承载力的关键。桩的抗压承载能力很大程度上受到桩身材料强度的限制。因此,为了增加桩基的水平承载力,增加桩基的物理强度是非常重要的。

四、浅埋暗挖法隧道施工对邻近桩基的影响控制策略

1. 隧道开挖措施

地铁隧道开挖减少了桩基要素对桥梁的影响。对于桥梁桩,这是一种主动安全措施,可以通过优化施工方法减少桩的不利影响。这些主动安全措施可以大幅度减少地铁建设造成的沉降,减少相邻桩基的沉降。

初期支护通常采用小管嵌件、格栅(铁拱)、吊网、球轴承、临时倒拱、阻拦锚等。通过桥梁桩区时,增加小水泥管外角,增加高水泥溶液的范围,可以增加短管之间的搭接长度,以避免产生薄弱区。挖掘后立即喷射混凝土将混凝土炸开并挂网以架设网格(铁拱)。喷射混凝土必须紧贴开挖面无间隙,可通过加厚喷涂层来增加喷涂层的密度。由于支撑的刚度必须满足喷涂层变形控制要求,喷射混凝土强度快速提高是控制表层变形和减轻对桥梁的影响的重要因素。每个钻孔序列形成的部分应尽快密封,设置临时的后拱和锚管。挖掘后必须及时关闭倒弧。这对于控制钢板变形非常重要^[2]。

2. 改善土层特性

如果正在挖掘隧道,则有必要从周边周围的外部加固土层。这促进了挖掘隧道后自然拱形的形成,改善了土壤层的性质,并使土壤有助于层的变化。改善外观,

深层和延长的灌浆可以强化土层,改善土层的性质。在这种情况下,根据土层的特性,应泵送纯水泥浆。如有必要,有必要引入药物溶液。可以使用其他方法来改善土壤层的特性。

3. 土体加固措施

土壤加固措施包括加固隧道周围土壤和加固桩桥基础。一是改善隧道周边地面,减少对周边地面的扰动,减少对相邻桥梁的影响,保证桥梁的正常使用和安全,保证其强度、刚度和抗渗性。后者应加强桥墩基础,增加承载力和刚度,防止桥墩下垂。加固法适用于沙土、尘土、粘性土等土层。

借助相似原理将各种固溶体注入地层。通过填充、渗透和压实土壤颗粒,以及充分结合松散或不连续的建筑材料,去除水分和空气,以达到改善建筑物力学性能的目的。常用的灌浆有水泥灌浆、化学灌浆和混合型灌浆。根据灌浆原理,可分为渗透灌浆、劈开灌浆、喷射灌浆和致密灌浆三种。有冷冻法、水平旋转喷雾法和高压旋转喷雾法。

4. 适度的排放地下水

过多的水渗入会增加上层的强度和刚度,尤其是靠近隧道的那些。用一层多孔土覆盖一层沙子、砾石和其他特殊层,并强烈压实表面。因此,必须减少或限制地下水的抽取和清除,以确保工作面的可靠和正常钻孔。视情况而定,地下水流路被水幕或旋转喷射桩等堵塞,或因对地表和井内的冲击而截断部分地下水。当使用表面或空腔引流时,提取时间应尽可能短。切割、钻孔、灌浆、喷硅胶等后,应在钻头和刀片周围进行,以稳定工作表面,防止及时干燥。为保证注浆后的效果,必须根据具体模具情况及时调整相应的小槽、网架和注浆参数。

5. 桥梁结构措施

这种桥梁结构措施其主要目的是加强结构强度。其加固措施主要直接加固建筑物的上部结构,加固墙壁和立交桥,使用桩或锚杆加固桩基。桥梁建设主要包括加强桥梁结构强度。桥梁桩的加固可通过在原桥桩基础周围增加钻孔或粗打桩、预制混凝土桩、使用旋转喷射桩、延长原路面和增加桥桩承载力和桩间沉降等方式来实现。桥台承重是一种将桥台上方上部结构的重量转移到下部结构的新基础上的方法。在桩下可以解决两种可能的隧道情况。当隧道通过桩侧和桩下时,由于隧道的设计使桩的承载力大大降低时,超过了变形。隧道冲破桩身,桩成为隧道施工的障碍,易被拆除^[3]。

在加固桥洞时,需要在隧道施工前加固桥洞的脆弱部分。

上述各种加固措施的一般原则可归纳如下。抗冲击、抗冲击桥梁的基础,采用先加固后施工的原则。采用施工中加固的原则。小桥基础采用先建加固的原则。

6. 认真做好二次支护工作

对于隧道施工来说,空隙水位调整带来的附加荷载是一个漫长而缓慢的过程。对于薄弱层和水饱和层,与层的渗透和排水相关的地表沉降显著,这导致初始支隧道和路面之间的作用越加显著。因此,对于地基较软的隧道,必须及时进行二次涂层,使该层快速硬化和沉降。

7. 桩基沉降及桩间差异沉降控制

(1) 注浆加固

① 注浆孔的布置

在实际生产中,如果地下水中有流动,由于不受控制的空间内水压升高,排出压力增加,使矿浆进入钻头的阻力减小,阻碍渗透,地层破裂,浆液流出。即使流体离开储层,也必须考虑来自上游孔的流体。为防止渗水,垫片孔间距一般为0.8-1.2m,加强层一般为1.0-1.5m。

② 注浆材料的选择

选择正确的浆液材料是保证注射效果的关键。影响灌浆的最重要因素是土壤力学参数变化,其次是环境条件和灌浆的方法。为确认地基加固过程中对桥桩基础沉降影响达到理想效果,在工程正式施工前,进行注入浆液试验,选择合适的路面材料,确保实验结果满意,项目工程顺利开展。根据现场地质条件,广泛选用三种回填材料:常规水泥浆、超细水泥和HSC水泥。确保其他材料插入孔与HSC插入孔之间的间隙均匀。砂浆约2m。

③ 注浆时机

隧道开挖对该试验段地层条件下土体变形的传递具有约0.5D ~ 0.7D的滞后效应,因此该滞后效应可用于隧道施工前的施工过程。加固周边土体,抑制深层土层变形。

④ 桩基托换

加固桩基下部结构是提高上部结构荷载传递系数、控制结构不均匀沉降的有效途径之一。其作用是上部结构提供足够的承载能力以供正常使用。桩基支座可有两种不同形式^[4]。

1) 下穿方式

基本原理是将原结构的自重预加到另外桩的基础层上。如果隧道直接在桩基础下运行,则必须剪切现有桩

基础并将支撑梁放置在现有路面下方以在其整个跨度上形成整个桩。挡土桩是人工开挖桩，是支撑结构的支撑桩。千斤顶安装在支撑梁与桩之间，用千斤顶形成桥桩，为自承式支撑梁。最大载荷作用在新桩上。

2) 侧穿方式

桩头是连接桩基和整个桥梁桩的重要部件，是在隧道末端进入现有桩基时将桥梁顶部荷载传递给桩基的重要部件。根据桩群基础荷载分布分析，桩顶伸缩帽结构可以得出，新桩可以分担部分上部结构传递的荷载，从而提高原有的承载能力。

该方法的制造过程包括在现有基础桩头的侧面钻孔，用化学杯锚嵌入钢锚，创建框架以创建新的锚杆桩头设计，以及转移载荷。连接钢锚帽的关键是在新旧结构的分界处，抗剪强度必须满足荷载传递要求，抗弯能力由钢锚杆的根数决定。

五、结束语

随着我国城市化进程的不断发展和，城市交通压力不断增加，建设地下交通即地铁成为了缓解城市交通负荷的有效措施。然而，钻探地下结构对周围水平有负面影响。因此，有必要研究解决隧道施工对相邻桩基的影响。本文讨论了浅填充结构对相邻桩基础的影响和控制。

参考文献：

- [1]卿笛.浅埋暗挖隧道管幕加固对地面与邻近桩基影响的研究[D].暨南大学, 2020.
- [2]田晓艳, 刘静.浅埋暗挖法施工对邻近桩基施工方案探究[J].科技视界, 2016(07): 33-34.
- [3]熊家全.地铁隧道浅埋暗挖施工对既有桥桩的影响分析[D].西安科技大学, 2015.
- [4]苏洁.浅埋暗挖法隧道施工对邻近桩基的影响及其控制[D].北京交通大学, 2009.