

浅埋暗挖大跨度隧道拱顶沉降及施工技术研究

吕学超

中铁十九局集团第五工程有限公司 山东青岛 116000

摘要: 本文将就浅埋暗挖大跨度隧道拱顶沉降及施工技术展开研究,在讨论中分析其土质状态会对高铁施工所带来的不利影响。在高铁软土路基施工时,其水泥搅拌的应用非常重要。其最为基本的地基加固方法,其效果与软土类别、有机质含量、土体含量等具有密切关联。因此,需要结合实际工程案例剖析,在施工过程中整个软土地基的处理工艺以及相关流程。通过全新的分析模式,对施工进度进行模拟,对比实测值以及模拟值,并分析其施工大跨度沉降发生的规律以及原因,并提出合理的改进措施,对后续工程施工具有明显的借鉴意义。

关键词: 浅埋暗挖; 大跨度; 隧道拱顶; 沉降控制

作为常见的一种地基加固方法,水泥搅拌桩其利用水泥自身的水化反应,完成施工,其常用的施工工艺包含两种:其一,为直接在地面制作水泥浆,随后将制作调配完毕后的水泥浆输送至地下,与地基土进行充分搅拌,等待地基固化。其二,便是将干燥松散的水泥粉运送至地下,随后在地基中,利用地基中的孔缝水完成搅拌,与地基直接发生水化反应,达到有效的改良目的。使整个施工能够完成兼顾性,因此在选择施工体系过程中,必须结合实际情况考虑土质情况。

一、工程概况

为了确保本文的数据真实可行,本文将拟定某工程为例进行讨论。某工程为错埠岭站是青岛地铁4号线唯一采用暗挖双侧壁导坑法施工的车站。车站全长221.5m,宽度为23.9~25.5m,高度为19.7~20.1m。车站拱顶埋深12.5~17.28m,覆岩2.5~8.5m。车站拱部位于强风化层中,围岩等级为V、VI级,地质条件复杂,为全线I级重大风险(如图1所示)。

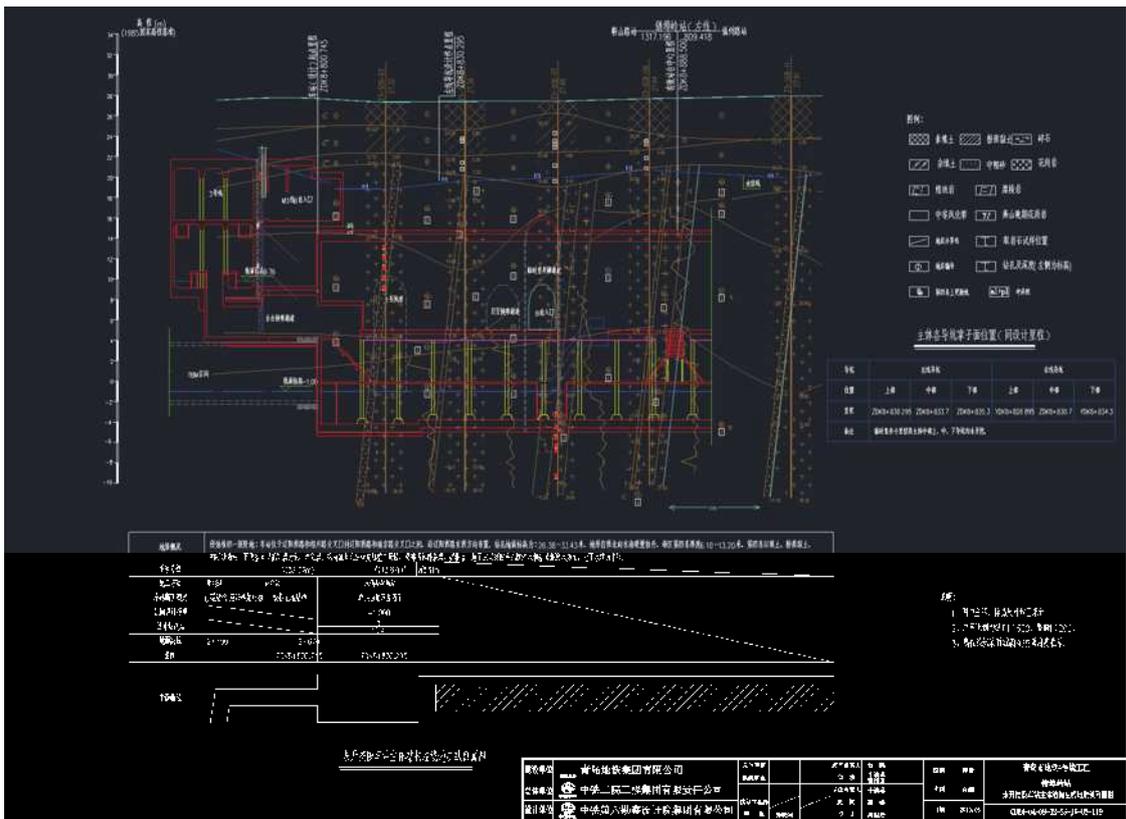


图1 施工概况

二、数据分析

在数据分析中,为了更好的分析出整个模型。因此,需要建立全新的软件,以MIDAS软件为例。其可以按照1:1尺寸进行直接绘制,并将绘制图纸作为其隧道的基本代表模型^[1]。而在其绘制过程中,X、Y、Z三个坐标代表了其工程的轴向横向以及纵向。其整体的研究中,应用其相关原理,在施工时,其整个动作范围需要保持在隧道动静三倍范围内。因此,其隧道最深处因埋深40m。且根据整个数据标识,在隧道周围需要设定一定的支护程序,以避免其在后续施工过程中出现支护问题^[2]。随后,按照土层特点进行参数设定。将回填土以及粘土统一设置成全风化砂土层以及岩土层半风化土层。其各类岩石设置为硬岩层模型的上、中、下三层,且整个隧道的X、Y、Z轴数据应设置为120m、60m、100m。其拱顶深处理深为20m,施工工序为2m/d。通过集中分析,模拟开发的方式,使用双臂侧坑导入法,每个导洞划分相应的模块,其共9个导洞,270个模块。在参数选取时,按照其各土层的施工参数,结合地质现场勘查资料进行详细分析。在初期支护中,其主要的施工方法为现浇混凝土,因此其力学性能参数可以参考其施工设计规范进行确定,并在模拟过程中考虑其锚杆以及钢拱架。在地表沉降规律分析中,得知其地表沉降曲线走势以及最大沉降数据值。通过模拟数据图,完成图像画展示。对比不同阶段的地表沉降图,可以得知在走向地质变化不大的情况下,其沉降曲线整体呈现V字形分布,整体的施工过程为施工初级阶段。因此,其沉降将显著影响施工流程。且使用相关软件绘制地表沉降曲线图,可以进行对比分析,如图2所示。

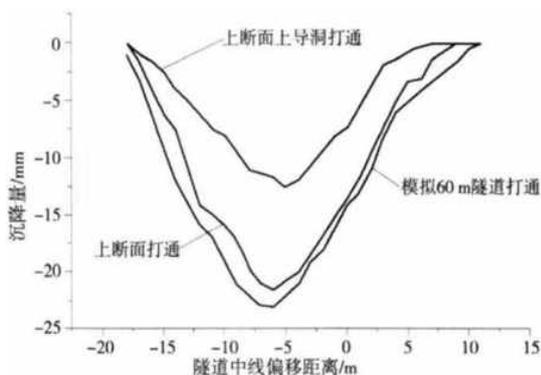


图2 地表沉降规律分析

三、工程实测数据

在工程实测数据中,首先需要就隧道主体的沉降监测数据进行分析。在施工过程中,其整个施工需要分析其监测数据以及整体的下滑趋势,以便能够更好的找出合理的解决方法,以便能够更好的分析出目前的工程开

展模式。根据其全新的测量数据,显示其地表沉降的累积历史变化最高可达-85mm。以一年为例,2019年8月至2020年8月,其地表沉降的最大累计变化超过-2mm,拱顶沉降最大累计变-1mm。这就意味着在工程开展过程中,需要更好的找出沉降累计值,排除潜在危险^[4]。结合其施工的现状,完成对比分析,得出沉降的变化规律。在复工前,隧道沉降趋于稳定,且沉降过程发生阶段拥有一定的不确定性因素。因此,施工扰动造成了大范围的松动区,导致地表出现沉降。此外,断层破碎带对于施工隧道的影响,其主要包含了地表沉降区域。在施工时,拱顶出现较快沉降,表明其破碎带厚度倾角以及水压力等均对于施工沉降有较大影响。在隧道沉降发生中,其与隧道开发顺序具有相同^[5]。当支护结构形成闭环后,整个沉降发生之后,上层导坑开挖中,达到沉降总量的60~80%。其上层开发时发生的沉降,通过模拟以及实测数据对比,可以更好的找出此工程的特效模拟沉降曲线图,获得最大的沉降点数据。在实际过程中,其索取的工程数据为该日期之后,因此其两图的曲线走势基本相同,均有一段明显的急速下降区域,且中趋于平缓。二者之间的区别表现在实测数据下降极缓之分,且部分时间亦有明显凸起,这主要表明该区段内其很容易导致整个支护出现急速沉降,导致沉降数据出现一定程度的模糊。因此,在模拟过程中,需要更好的找出沉降数据的关系,以便能够进行精准分析。根据实际的施工流程,进行考虑,找出全新的施工体系,以便能够将其作用于实际的过程中,完成理论以及实践的结合^[5]。

四、措施以及建议

1.地质预报

在地质预报中,分析其断层破碎带。断层破碎带的地质条件具有明显的不确定因素,因此其超前地质预报非常重要。作为确保整个工程能够顺利开展的一项施工体系,可以有效的预防突发情况,还可以确保整体施工进度,且在必要时可预防地质灾害发生,确定现有的施工方案,保证施工安全自身具有非常重要的实际意义。在地铁开发中,超前地质预报的种类较多,针对于不同的施工环境以及地质类型,可以采取全新的超前地质预报方法。

2.支护手段

在支护手段中,其主要包含以下几点:

其一,开挖后需要进行及时的初期支护,以提高围岩自身的稳定性能。且为了保障支护的及时性,可以调整其部分工序,同时完成拱架安装,缩短整体的支护时间;

其二,针对于施工现场,可以采取全新的拱脚支架,

以及合理有效的紧固措施;

其三,在其边墙锚杆中,采用锚固剂添加其注浆措施,减少整个锚杆箱体的等待时间,并根据其拱脚位置,完成纵向连接,加大自身拱脚中箱体强度等措施,控制整个开发过程产生的沉降因素。

3.其他措施

在其他控制措施中,尽可能减少开挖过程,其时间差以及其回填时差掌握全新的自稳定性技术,采取全新的全断面开发模式,减少其分布和避免分布过多产生的叠加沉降;

此外,针对于地表注浆措施,其对整个砂岩以及岩石层面产生了一定的封堵作用,全面减少地下水的流失。因此,对于减少沉降有明显益处,同时加强初支,背后注浆,可以明显地减少其漏水部位,确保能够完成注浆堵水;

最后,对于其中风化地层以及强风化地层,可以采取向导坑内添加注浆完成加固的措施,以确保能够完成注浆加固堵水。

五、结束语

综上所述,在施工过程中,随着我国科技水准的不断发展,城市建设的步伐加快,我国居民的生活水准得到飞速提升。但相应而来,便是交通压力也逐渐增大。地铁在城市中,其普及速度快速成长,成为了我国居民日常外出的必备交通工具之一。因此,在城市地铁建造时,如出现施工原因引起地表沉降,当将会导致路面损

坏,甚至出现塌陷危险。其根本原因在施工过程中机械或爆破导致,其力度传递不良,使其地下土层产生变形,出现不同程度的沉降。其不同程度的出现地表沉降或隆起对施工带来了严重的安全隐患,因此在本文的研究中,本文着重分析地表隧道工程产生其沉降的基本原因。并采取相应措施,保障隧道的施工安全,对后续施工体系具有非常重要的实际意义。在施工时,可对施工现场进行平整处理,清除杂物。此外,如施工体系处于低洼位置,应进行适当压实,在水泥搅拌过程中,确保施工机械就位。在实际使用时,检查整个机器的性能,保障整个施工能够具备良好的稳定性。

参考文献:

- [1]刘胜春.软土地区浅埋暗挖大断面隧道拱顶沉降的实际应用研究[J].中外建筑,2019, No.219(07): 223-224.
- [2]张宏伟.软土地区浅埋暗挖大断面隧道拱顶沉降控制技术及应用[J].绿色科技,2019, 000(012): 240-241.
- [3]李金龙.浅埋暗挖法隧道施工技术及其地面沉降控制研究[J].科技创新导报,2019, 16(07): 50-51.
- [4]王颖苗.浅埋暗挖法隧道施工技术及其地面沉降控制研究[J].工程技术研究,2020, v.5; No.65(09): 107-109.
- [5]蒋耀锋.浅埋暗挖大跨度隧道下穿既有无砟轨道高速铁路施工技术研究[J].门窗,2020(3): 105-106.