

# 探测及三维建模技术在软基处理施工中的应用研究

## Research on Application of Detection and 3D Modeling Technology in Soft Foundation Treatment Construction

吕俊明

Junming Lv

广东省水利水电第三工程局有限公司 中国·广东 东莞 523710

The Guangdong No.3 Water Conservancy and Hydro-electric Engineering Board Co., Ltd., Dongguan, Guangdong, 523710, China

**摘要:** 目前随着国家城镇化建设步伐的加快,越来越多的城市道路进行立项修建,其中沿海城市尤为突出,也由于沿海城市地质复杂软弱,且不均匀分布一定的块石等障碍物,如软基施工期间未针对性地清除管线施工范围内的块石等障碍物,势必影响后期管线等施工,从而影响整个道路工程的施工进度及成本。

**Abstract:** At present, with the acceleration of the national urbanization construction, more and more urban roads are being built, especially in coastal cities, due to the complicated and weak geology of coastal cities, and the non-uniform distribution of certain blocks and other obstacles, such as the non-targeted removal of blocks and other obstacles within the scope of pipeline construction during the construction of the soft foundation, will inevitably affect the later construction of the pipeline, etc., thus affects the entire road engineering construction progress and the cost.

**关键词:** 探测; 三维建模技术; 软基处理

**Keywords:** detection; three-dimensional modeling technology; soft foundation treatment

**DOI:** 10.12346/etr.v3i9.4167

### 1 引言

由于传统软基处理翻挖施工方法只是对表层障碍物进行清除换填,而更深层且分散不均匀的障碍物往往被忽视,然而后续不开挖管线施工往往因为未清除的障碍物阻碍而导致停工进行二次翻挖清除障碍物,这样既造成翻完工程量的增加,且翻挖后回填的压实质量也难以保证,不可控安全因素多,而且还严重影响工期。

鉴于上述情况,必须采用系统、科学的施工组织方法,在软基处理翻挖施工各个环节发挥技术人员的主观能动性,大力推广应用四新技术等科技成果对软基处理翻挖施工进行管理,加快施工进度,做好事前控制,以确保质量安全能满足设计规范要求。

### 2 研究的目的

在市政工程实际图纸中,由于钻探孔位布设较少,地质勘探报告仅能反映以钻孔位置为中心的小块区域内障碍物的分布情况,难以真实、精确、全面地反映诸如石块等地下障碍物在施工范围内的具体分布情况;但地下障碍物对市政工程施工存在较大影响,如软基处理时顶管的施工、管道及

其支护措施的施工等。如果考虑在软基处理施工期间,通过技术手段,有针对性地消除地下障碍物对市政工程施工影响,势必会降低后期施工难度、加快施工进度、减少施工成本,降低施工风险,同时还会提高软基处理效果<sup>[1]</sup>。经过综合考虑,在现状地质勘探资料及设计图纸等参考资料下,引用各种新方法、新施工工艺和改进施工装置等方式(采用仪器辅助探测、三维建模模型碰撞、组织分层分段流水施工作业,局部精准定点翻挖等)来进行软基处理翻挖工程施工,并形成一整套系统完整的软基处理翻挖施工技术作为指导类似工程施工的参考依据。

### 3 主要技术特点

市政道路软基翻挖处理施工在探测上采用 SIR3000 型地质雷达进行障碍物埋深、体积、平面位置精准定位探测,通过探测仪器数据采集, Wi-Fi 数据传输至计算机,再通过计算机三维建模软件进行三维立体建模,三维建模技术可以使工程完工后的状貌在施工前就呈现出来,对于施工组织及施工工艺的选择做出直观的数据支撑。再结合现有地质勘探报告及设计图纸要求,分段分层进行软基翻挖处理,局部埋深

【作者简介】吕俊明(1990-),男,中国湖南宁远人,本科,工程师,从事市政路桥施工研究。

孤立块石障碍物精准定位翻挖等一系列创新的施工方法组织软基翻挖处理施工<sup>[2]</sup>。

### 3.1 探地雷达数据精准要求

由于项目软基地质复杂,处理工程量大,且施工工期短,所以探地雷达探测数据精度要求高,从而减低因探测精度造成的不必要翻挖工程量。

而探地雷达是利用天线发射和接收高频电磁波来探测介质内部物质特性和分布规律的一种地球物理方法,探测的高精度、高效率以及无损的特点,数据的处理方法普遍采用基于网格的数据收集系统,可生成水平和垂直深度图。高分辨率屏幕、现场分析工具以及 Wi-Fi 数据传输提供的先进的报告能力使定位人员和勘测人员能够在现场标记伪影、生成数据并向施工人员提交现场报告<sup>[3]</sup>。

探地雷达数据处理精度比地质勘探报告更加精准详细,对软基翻挖起到关键的辅助指导作用。

### 3.2 三维建模要求

根据探地雷达采集数据,结合施工图纸管线位置坐标数据、软基处理堆载厚度以及设计沉降数据,按照一定的算法,采用三维建模工具软件生成三维模型。生成的三维模型应接近施工实际状况,能清晰地反映出块石等障碍物以及管线的精准位置,根据三维模型反映出的精准位置,可以直观性地指导施工,有效地发挥三维模型的应用技术,保障施工质量及进度。

### 3.3 软基障碍物清除施工质量要求

新建市政道路软基处理中采用真空联合堆载预压施工,堆载期需要 90+30 天堆载工期。而合同工期只有 540 天,工期压力非常大,因此能否有效在各分部分项工程质量保证的情况下不增加成本按期完成施工,是整个工程项目的目标。而管线种类多,需要工期比较长,为了避免管线施工中因地质原因造成的不必要的工期延误(如顶管、钢板桩遇见大颗粒块石阻碍而停工进行翻挖),因此对场地平整时期块石等障碍物的清除提出了明确的质量要求,保证后续各分项管线工程按质按期完成施工。

## 4 研究方法

### 4.1 探地雷达探测方法的确定

①根据地质勘探报告得知,项目施工地质内离散分布有较大粒径的块石,且分布深度可能影响管线支护开挖及顶进施工,需提前进行精准探测分析清理。

②根据工程地质情况以及工程施工需求,通过从仪器性能、适用性、经济性选择适合本工程所需探测仪器。

③结合设计施工图纸,各施工管线施工范围、标高与探测出离散分布较大粒径的块石之间的冲突。公司在本工程中明确提出各分部分项工程的创新要求,项目部根据要求优化了施工方案。在软基场地整平期,采用机械进行清表初平施工场地,采用 GPS 定位测量放样出道路中、边桩及软基处

理区各给排水管线的开挖范围,按 20m 里程桩号定桩,同时施撒白灰标记污水顶管、雨污水管线的平面位置,再选用美国 GSSI 公司生产的先进仪器 SIR3000 型地质雷达,沿着管线标记路线范围内进行孤石等障碍物探测,对地下孤石等障碍物分布区域及深度进行精准定位探测,并将探测数据详细记录,根据专业探测人员探测出的地质内含有孤立块石的位置,再采用 GPS 定位测量,测出该位置的具体坐标并记录,经过探测,更清晰地了解本工程的地质情况,对后期三维建模和翻挖提供详细的数据。

### 4.2 三维建模方法的确定

根据探地雷达和 GPS 定位测量采集的数据,结合施工图纸管线位置坐标数据、软基处理堆载厚度以及设计沉降数据,按照一定的算法,进行 BIM 三维建模。

模型均按一定比例尺度建模,而传统表达予以省略的部分均得以在模型上展现,从而将存在的孤石等障碍物与管线碰撞的问题暴露出来,实现了块石等障碍物的精准定位。

采用可视化的三维建模技术动态演示施工全过程,让施工技术及作业人员能直观地清楚块石分布位置及大小。

### 4.3 软基处理施工方法的确定

由于新建道路地势处于沿海地区,且地势低洼、地基软弱、场地不平整、高差起伏大,传统工艺施工就只是根据设计图纸及勘探报告资料,测量放样出软基处理区范围,直接采用机械进行清表、整平场地;这样往往在后续管线等施工中,因地下含块石等障碍物造成二次翻挖现象,从而增加成本及工期。本工程按照探地雷达数据、三维模型反映出来的块石等障碍物与管线冲突位置,从而进行施工方案的优化,并根据施工组织设计及项目场地情况划分三个作业工区,采用挖掘机配备自卸车流水作业进行场地整平施工,影响后期管线施工的块石等障碍物精准定位一次翻挖清除干净,减少软基处理中不必要的翻挖清除工程量,加快施工进度,减低施工成本投入。

## 5 结语

结合探地雷达探测技术,三维建模技术与软基翻挖技术应用较传统软基翻挖处理施工技术在各个环节提出了具体的做法,针对性强,因地制宜,结合工程实际情况,使施工变得简单,质量易于控制,还能极大地节约施工成本,具有明显的经济效益与显著的社会效益。

## 参考文献

- [1] 沈晓芸,钱燕婷.关于3DS MAX建模技术及其优化的研究[J].科教文汇(上旬刊),2014(9):112-113.
- [2] 戚博.城市规划建设管理中倾斜摄影测量的应用研究[J].科技与创新,2019(17):105-106.
- [3] 王其松,李爱花.三维设计的应用现状和发展趋势研究[J].无线互联科技,2017(13):68-69.