

MJS工法在顶管对接中的实例应用

林昱

上海市水利工程集团有限公司

摘要: 顶管施工无法纠偏, 通过反向顶进方式进行顶管对接, 最后采用MJS工法对顶管对接区域进行加固、止水, 极大地减少了对周边环境的影响, 取得了良好的社会、环境效益, 为今后顶管施工问题处理提供借鉴经验。

关键词: MJS工法; 顶管施工; 顶管对接

一、工程背景

莘庄综合交通枢纽南广场雨水系统配套泵站及总管工程位于上海市闵行区莘朱路南侧、轨道交通5号线东侧, 工程地处闹市区, 地下管线复杂, 沿线建筑物较多。其中新建莘朱路(宝城路~泵站)雨水总管, 管径 $\phi 1800 \sim \phi 2700\text{mm}$, 管长合计821m, 管顶埋深4.0~4.5m。其中, 1#工作井至2#接收井顶管长341m, 包括159m曲线顶管和182m直线顶管。顶管由1#工作井向2#接收井方向曲线顶进, 至120m处遭遇废弃28孔非开挖拖拉管, 由于拖拉管粘结性和韧性较好, 其末能被顶管机头刀片切削破碎反而缠绕在顶管机头上。随着顶管机头的顶进, 缠绕的拖拉管逐渐将孔径扩大, 路面开始出现裂缝并发生沉降, 顶管机头持续下沉并向北侧偏移, 至150m处顶管机头已累计下沉0.6m, 往北偏移0.5m。采取一系列措施后依然无法纠偏至正常轴线, 遂暂停顶进, 此时距离2#接收井还有191m。后经各参建单位研究分析, 决定将2#接收井改为工作井, 增加一个顶管机头向1#工作井方向反向顶进至原机头停止处, 两个顶管机头对连接通后, 路面开挖并制作钢箱沉井, 保留两个机头外壳当作顶管, 其余零部件拆除吊出, 随后浇筑混凝土将顶管机头外壳连接缺失部分封闭, 并对周围区域土层地基进行加固、隔水处理。

顶管对接区域位于莘朱路三岔路口, 地面交通繁忙, 人流量大, 若采用常规搅拌桩加固, 会对交通造成严重影响。且附近分布有电力管线、信息、路灯、燃气、上水等市政管线, 若采用常规高压旋喷桩工法, 受制于成桩直径, 无法有效保证顶管下部的隔水效果, 同时地面易冒浆、隆起, 不仅会污染环境且会对管线造成破坏, 引发安全事故。经综合考虑, 决定对顶管对接区域采取全方位高压喷射工法, 即MJS工法。

二、MJS工法止水设计方案

(一) MJS的工艺特点

MJS工法可以“全方位”进行高压喷射注浆施工。成桩直径大, 成桩截面体形状多变, 适应性强, 且桩身质量好。该工法可以通过控制泥浆排放量的大小来遏制地内压力, 从而避免地面冒浆或隆起, 减小对周边环境的影响。

(二) 桩点布置

为确保止水效果, 选择在靠近顶管机头外壳的部位布设桩点, 长度为7m, 延伸至顶管机头外壳下方2m范围, 确保四周区域呈封闭状态, 效果图见图1。

(三) 主要技术参数

(1) 水灰比: 1: 1, 水泥为P.0 42.5普通硅酸盐水泥;
(2) 桩径: 4m, 桩心间距1.6m, 桩长7m, 桩体角度 360° ;
(3) 注浆压力: 46Mpa; (4) 空气压力: 0.7Mpa, 空气流量: $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{min}$; (5) 场内压力: 0.03~0.23Mpa; (6) 成桩垂直度误差: $\leq 1/100$; (7) 水泥掺量: 40%, 单桩水泥用量: 6.33t。 (8) 提升速度: 30 min/m; (8) 浆液流量: 400 L/min; (9) 水泥浆比重: 1.52g/cm³。

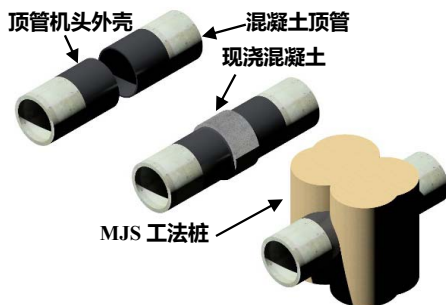


图1 加固、止水效果示意图

三、MJS工法施工

(一) 施工前准备

施工区域四周封闭围挡, 破除部分道路路面, 布设高压泵、空压机、水泥筒仓、水泥搅拌池等设备。

(二) MJS工艺流程

(1) 引孔

采用GXYL-2钻机预先在成桩位置进行引孔, 减少削孔时间, 避免障碍物对MJS钻头的损伤和影响垂直度。引孔直径为250mm, 引孔深度超过桩底1米以上, 以保证MJS施工的范围需要。

(2) 成桩施工

1) 用枕木搭设施工平台, 将机器摆放平整, 定位, 调整水平。钻头和地内压力监测显示器连接, 确认在钻头无荷载的情况下清零。

2) 启动机器, 将多孔管连接贯入事先引好的钻孔中。

3) 按照施工参数, 进行成桩施工。施工时密切监测地内压力, 压力不正常时, 及时调整。

4) 由于MJS工法出泥量较多, 现场布置板框式压滤机, 对泥浆进行干化处理, 形成泥饼, 再将其运输到指定的弃土点处理。

5) 当提升一根钻杆后, 对钻杆进行拆卸, 注意在拆卸钻杆的过程中, 认真检查密封圈和数据线的情况, 看是否损坏, 地内压力显示是否正常。如有问题及时排除。拆卸钻杆后, 需及时对钻杆进行冲洗及保养。

四、结语

(一) 采用MJS工法对城市复杂环境地区进行的顶管施工进行加固止水尚属首次, 工程经过1年运营, 对接区域未发现渗漏及明显的地面沉降, 达到了预期效果, 为后续顶管施工提供了事实依据。

(二) 与常规的加固施工技术相比, 本工程采用MJS工法进行垂直加固施工, 克服了常规加固带来的泥浆污染、土地隆起等一系列问题, 虽然施工费用较常规加固方案高, 但当施工区域较敏感、工期紧张时, 依然可以取得良好的环境效益与社会效益。

参考文献

[1] 梁利, 李恩璞, 王庆国, 王秀志. MJS工法在轻轨车站换乘通道中的工程实践[J]. 地下空间与工程学报, 2012年01期。

[2] 丁慧文, 祝明明. 低净空条件下MJS旋喷型钢复合围护桩施工技术[J]. 产业与科技论坛, 2012年04期。