

浅谈复杂空间条件下管廊工程土方回填施工质量控制

李强 薛孟斌 张宇飞 何宝红 刘瑶

中建新疆建工(集团)有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 市政工程地下土方回填施工过程中空间狭小复杂, 且诸多因素下造成回填质量事故频发, 对后期建筑物以及市政道路造成诸多影响。比如路基下沉、建筑物不均匀沉降引起的开裂, 造成返修难、加固费时费工等缺点, 土方回填施工质量应做到事前控制, 事中管控, 事后检测, 确保土方回填施工质量。

[关键词] 空间狭小复杂; 回填施工; 质量控制; 季节性施工

DOI: 10.33142/ec.v3i7.2311

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

Talking about the Quality Control of the Earthwork Backfilling of the Pipe Gallery under the Complex Space Condition

LI Qiang, XUE Mengbin, ZHANG Yufei, HE Baohong, LIU Yao

CSEEC Xinjiang Construction & Engineering (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: In the process of municipal engineering underground earthwork backfill construction, the space is narrow and complex, and under many factors, the backfill quality accidents occur frequently, which has a lot of influence on the later buildings and municipal roads. For example, the cracks caused by subgrade subsidence and uneven settlement of buildings and structures lead to difficulties in repair and time and labor-consuming in reinforcement. The construction quality of earthwork backfill should be controlled in advance, controlled in the process and tested afterwards to ensure the construction quality of earthwork backfill.

Keywords: narrow and complex space; backfill construction; quality control; seasonal construction

1 多样化施工区域

基础设施建设中, 管廊建设形成了城市中较大的地下管网, 其作用连接着千家万户的生活质量, 管廊的建设形式多样, 主要以明挖、顶管、暗挖等多种方式进行, 基坑普遍存在线性长、区域狭窄、深度大, 现状地下市政管线错综复杂, 有雨污水管道、电力管道、热力管道、给水管道、天然气管道, 其回填空间复杂, 回填标准各不相同。

2 局部区域特殊处理

2.1 降水井

(1) 回填料采用级配砂石, 试验提前确定颗粒集配及比例;

(2) 降水井长期工作, 井内有少量泥沙淤积或杂物回落至井中, 封井时要对每个井进行测量, 确实井深, 并根据实测井深计算每个井的回填用材料量;

(3) 回填前应将井内存水抽排干净, 井口周围虚土全部清除干净, 回填料拌合均匀;

(4) 距离井口 3m 范围内采用标号 \geq C15 的混凝土进行封堵处理;

(5) 采用 2%~4% 的水泥土 20cm 拌和夯实封口。

2.2 管道管线

PE 管及混凝土管管道地基处理从下往上依次为原土夯实+3:7 灰土换填或加集配砂子换填, 压实度最低要求 0.90、0.95 不等; 1) 区域狭长, 施工区域小一般采用立夯配合蛙式打夯机进行施工, 虚铺厚度不超过 250mm, 确保达到设计要求, 完工后覆盖保证质量要求; 2) 排水管线采用在灰土层上设置粗中砂保证管道安装较为平整, 对于要求较高的可设置混凝土支墩, 防止管线的移位。

2.3 管廊基坑肥槽及顶部回填

管廊肥槽狭长, 高低起伏, 要随市政道路回填成坡度状, 使得回填机械选择受限, 回填成本增加, 回填质量风险增大。管廊顶部存在大量外漏节点及过街管道, 对回填机械和回填标准造成不利影响。

针对以上不利影响, 需采取措施化解质量风险:

- (1) 选择合理的压实机械及压实遍数。
- (2) 回填标准不一致时“就高不就低”，以最高标准要求。
- (3) 严格控制回填土土质及含水率，回填土土质必须达到相关要求。

3 常见质量原因分析及控制要点

3.1 质量原因剖析

- (1) 未按照要求测定土的干密度：回填土每层都应测定夯实后的干土质量密度，符合设计要求后才能铺摊上层土；
- (2) 回填土下沉：因虚铺土超过规定厚度或夯实不够遍数，甚至漏夯等原因，造成回填土下沉；
- (3) 未设置试验样板区，未确定具体施工时的含水率、摊铺厚度、选用机械、筛土粒径、碾压遍数、施工方法等技术参数；
- (4) 土方回填前未清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥等杂物；
- (5) 取样的样本数不足，不足以反映现场整体实际施工质量。

3.2 要点控制

- (1) 两侧肥槽回填宜长不宜短，相邻段接茬处采用两头往回收缩的方式进行，留置 2:3 的斜坡呈台阶状；长时间不施工的相邻段，用 5cm 虚土覆盖再加盖彩条布，防止雨水冲刷和下部干裂；
- (2) 肥槽两侧对称回填，高差不超过 50cm，防止侧向土压力对建筑物挤压破坏；
- (3) 施工过程中对含水率严格要求，土料进行筛分保证粒径 $\leq 20\text{mm}$ ，虚铺厚度用红油漆醒目标识，夯实过程中由低到高、重叠半幅，将碾压的轮迹留置两侧；
- (4) 样板指路，试验段确定回填土各类控制参数及要点；
- (5) 按照取样标准确定样本数量，主要对压实度和标高进行复检验收；取样要求对称、均匀，如取样测得检测结果不合格，增加取样个数。取样验收标准如下表：

表 1 回填验收标准

检查项目		压实度	检查频率		检查方法
			范围	组数	
1	绿化带下	满足图纸设计要求	管廊顶板以上回填均按 1 组/500 m ²		环刀法
2	人行道、机动车道下				
3	肥槽回填		肥槽回填按照 30m~50m 取 1 组		
检查项目	序号	检查项目	允许偏差或允许值		检验方法
			场地平整		
			人工	机械	
主控项目	1	标高	±30	±50	水准仪
	2	分层压实系数	设计要求		按规定方法
一般项目	1	回填土料	设计要求		取样检查或直观鉴别
	2	分层厚度及含水量	设计要求		水准仪
	3	表面平整度	20		20

4 季节性施工

4.1 雨季施工

- (1) 回填土料应连续进行，尽快完成，施工中应有防雨排水措施，在下雨之前将原土进行塑料布覆盖等措施，尚未夯实的土，应及时使用塑料布覆盖；
- (2) 遭受雨淋浸泡，应将积水及松软土除去，并补填夯实；受浸湿的，应晾干后再碾压密实。

4.2 冬季施工

- (1) 回填前将基底的冰雪和杂物清理干净,方可开始回填;
- (2) 用于回填的土堆,应采取覆盖保温的方法防止上冻。如不能及时保温应将表层冻土去掉,采用内部未受冻的土料回填;
- (3) 铺填土时土块要分散开,连续施工,并逐层夯实,结合当地天气情况选择气温较高的时间段,土层应尽量当天摊铺,当天碾压完成;
- (4) 每天碾压成型的回填土应采取一定的保温措施,根据现场的实际情况采用碾压后的土层上虚铺 50 厘米的虚土不夯实以进行保温,20 厘米虚土铲掉后,及时碾压下层未冻的土层;
- (5) 冬季回填施工应尽量避免采用洒水的方法来调节含水率,如需洒水应选白天气温较高时,撒完水立即进行夯实;
- (6) 冬季回填土施工每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%~50%。

5 试验检测

5.1 含水率

含水率的检测采用烘干法或燃烧法测定;
土料含水率不合适时,采用晾晒或雾状水湿润的方式处理,随即复测;
含水率检测应多点、均匀取样具有代表性。

5.2 环刀取样

- (1) 采取的土样样本数及取样位置具有代表性,满足试验需求;
- (2) 环刀取样应在夯实层 2/3 处,环刀应垂直向下取样;
- (3) 取样时应保证土样充满环刀,若环刀内的土样数量不足,应重新取样或使用同类土进行补充;
- (4) 取样时要保证土样不受扰动或较低程度上扰动;
- (5) 取样后及时将土样放入密封的土样盒内,使土样保持天然含水量,同时在土样盒上贴相应的标签;
- (6) 密封后的土样要及时放入室内常温处;
- (7) 土样取回后及时进行试验检测工作。

5.3 灌砂法取样

- (1) 灌砂试验应根据填土料粒径提前选取合适的规格型号的灌砂筒;
- (2) 灌砂试验时要选取合适得的取样点,表面虚土清理干净;挖试坑时试坑应周壁垂直,避免出现上大下小或上下下大的情形;
- (3) 如果在挖试坑中碰到超粒径的填料时应将其取出,当超粒径的填料较多时应重新进行选点取样;
- (4) 土样取出后应立即进行密封,防止水分蒸发影响检测结果;
- (5) 土样取回后应及时进行试验检测工作,如检测结果不满足设计要求应立即处理直至满足要求。

6 结论

管廊在新区建设、旧城改造、道路的新(改、扩)建,及重要地段和管线密集地区具有举足轻重的作用,建设过程中各类问题逐渐显现,回填过程作为最后一环,控制好回填质量极大程度上可以减少返工成本,为管廊提前正式投入运营奠定良好基础。

[参考文献]

- [1] 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018[S]. 中国计划出版社, 2018. 03.
 - [2] 《建筑施工手册(第五版)》. 中国建筑工业出版社[S]. 2013. 08.
 - [3] 《建筑工程冬季施工规程》JGJ/T104-2011[S]. 中国建筑工业出版社, 2011. 07.
 - [4] 《陕西省城镇综合管廊施工与质量验收规范》DBJ61/T139-2017[S]. 中国建筑工业出版社, 2017. 09.
- 作者简介: 李强(1987-), 男, 中建新建建工(集团)有限公司中级工程师, 本科, 专业: 工程管理, 从事房建及市政总承包管理工作, 担任项目经理。