

项目简介

深圳梅观高速市政化改造工程南起梅林检查站，北至梅观高速新建观澜主线收费站，全长约15.700千米。项目位于深圳梅观市政化改造工程地南段，道路主线长8千米，与深圳多条地方道路、地铁五号线和平南铁路相交。其中一标段长约2.200千米，综合管廊位于梅观高速市政化道路左、右辅道下方，总长度为4.605千米，西侧为综合舱和高压电力舱，东侧为综合舱和燃气舱（见图1、图2）。

管廊主体标准段为预制拼装结构，预制拼装结构采用装配叠合式方案，管廊结构顶底板、侧墙均采用叠合板构件，由预制混凝土薄板与后浇混凝土连接形成整体结构。预制叠合顶、底板板厚13厘米，外叠合侧墙板厚9厘米+11厘米，中叠合墙板厚9厘米，混凝土标号均为C40，抗渗等级P8。纵向按2米一节拆分，单块板最大重量为5吨。节点部位均采用现浇连接方式，构造与现浇结构基本相同。

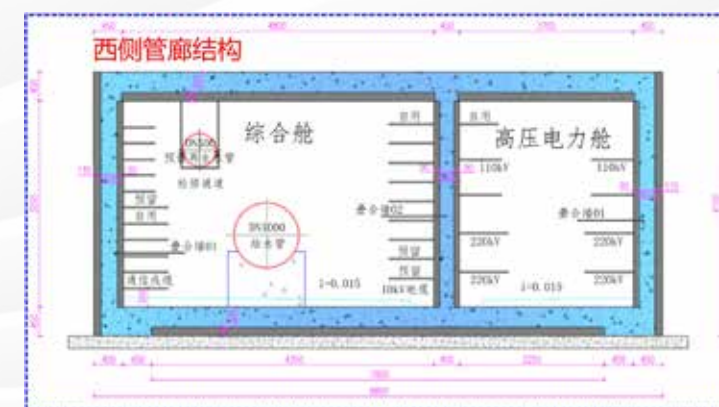


图1 西侧（左幅）综合管廊断面图



图2 东侧（右幅）综合管廊断面图

城市装配叠合式综合管廊预制拼装施工技术

文 | 曾 勇（中交第二航务工程局有限公司，梅观高速市政化改造项目技术负责人，工程师）
文 | 高 磊（中交第二航务工程局有限公司，梅观高速市政化改造项目副经理，工程师）



施工工艺

装配叠合式综合管廊预制、拼装遵循先深后浅的施工顺序，主要施工工艺如下所示。

（一）预制施工

预制顶、底板施工工艺：模具清理、准备→安装钢筋及预埋件→混凝土浇筑→养护、脱模。

叠合夹心墙板施工工艺：A面模具组装、清理→安装钢筋及预埋件→混凝土浇筑→养护→B面模具准备→安装B面钢筋及预埋件→A面脱模、B面浇筑→翻转反扣→养护、脱模。

因预制顶、底板施工与叠合夹心墙板A面预制流程类似，在此仅描述叠合夹心墙板施工过程。

1. 模具清理和准备

综合管廊预制构件的清理、准备工作在循环周转台座上进行，需注意模具与平模台间的螺栓、定位销、磁盒等是否固定牢固，避免混凝土振捣成型时造成模具偏移和漏浆现象。模具上残留的混凝土使用手持角磨机打磨，用吸尘器清除残渣后，均匀涂抹脱模剂（见图3）。

2. 安装钢筋及预埋件

预埋件安装前先使用钢尺配合石笔及墨线标记出预埋件位置，再将预埋件与底模用双面胶粘贴固定，当预埋件安装完成后进行钢筋绑扎（见图4）。



图3 模具清理



图4 钢筋及预埋件安装

3. 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用自动布料系统，使用振动台振捣。振捣过程中应随时检查模具有无漏浆、变形，预埋件是否位移等。

4. 合拢A、B两板

先浇筑A板，待强度满足条件后使用翻转设备将A板翻转180°，然后浇筑B板混凝土，再将B板翻转移至合拢区与A板合拢（见图5、图6）。

5. 养护

装配叠合板养护采用先蒸养、后洒水养护的方式。蒸汽养护分为静养、升温、恒温 and 降温四个阶段，在常温下宜静停2至6小时，升降温速度不大于20℃/小时，养护温度不超过60℃，养护总时间不少于8小时；构件出窑表面温度与环境温度的差值应小于25℃。同条件下，养护试块抗压强度不小于15兆帕时方可进行脱模，构件脱模后应立即覆膜，转运至存放场地进行洒水养护，需在构件的侧面做好标识（含制作日期、规格、编号等）。



图5 A面脱模，B面浇筑施工



图6 翻转反扣施工

（二）装配叠合板安装

预制叠合板施工工艺：基坑开挖支护→基底垫层、防水→安装底板、侧墙板→绑扎底板上层筋、拼缝加强筋→浇筑底板叠合层混凝土→搭设顶板支架→安装顶板→绑扎顶板上层筋、拼缝加强筋→浇筑侧墙及顶板混凝土。

1. 叠合板运输和堆放

装配叠合板强度满足要求后，通过运输车辆运至工地现场，按吊装顺序分别堆放。构件装车须平放，边角部与构件捆绑加固处应采用柔性垫衬加以保护，层数不超过6层且上下层间垫木须对齐。

2. 吊装设备选型

根据管廊支护方式、现场周边条件，项目放坡开挖段采用80吨汽车起重机，其他段采用50吨汽车起重机即可满足吊装要求。

3. 安装底板与侧墙板

在垫层上放样出构件位置，并铺设一层细砂找平，按叠合板编号从低到高安装。安装时，若出现与设计标高相差的情况，则通过放置合适的垫块将墙板垫平。墙板就位后用两根支撑体临时固定（斜撑水平投影应与墙板垂直，墙板上支撑点距构件底距离不小于墙高的2/3），同时旋转支撑体对构件垂直度进行微调（见图7、图8）。



图7 安装预制叠合底板



图8 安装预制叠合侧墙板

将底、侧墙板安装好后，须在现场绑扎底板上层钢筋和拼缝加强筋、施工预埋件及止水钢板，预制板缝间用嵌缝胶填实（见图9）。

4. 浇筑底板叠合层混凝土

叠合板后浇部分采用自密实防水混凝土。报检验收后，采用天泵车对底板及底板以上50厘米墙板进行混凝土浇筑。浇筑由中间向两边、由低向高的顺序进行（见图10）。



图9 绑扎底板钢筋



图10 浇筑底板混凝土

5. 顶板支架

支架采用盘扣式钢管脚手架，立杆间距1200×1200毫米，步距1米，第一根立杆距墙边应小于50厘米（见图11）。立管上端设置顶托，顶托上设置12.6号工字钢，铺设方向与叠合板拼缝垂直。12.6号工字钢上放置100×100毫米木枋，间距30厘米，将木枋与12.6号工字钢及顶托进行固定，防止顶板安装时木方滑落、移位。



图11 搭设顶板支架

6. 安装叠合顶板与浇筑顶板混凝土

叠合顶板安装与底板安装类似，混凝土浇筑按先侧墙后顶板顺序进行（见图12）。纵向浇筑顺序与底板相同，横向从两侧向中间均匀布料。因叠合板间钢筋密集、空间小，为保证施工质量，自密实混凝土浇筑时须辅以30型振动棒振捣（见图13、图14）。



图12 叠合顶板安装



图13 顶板钢筋安装



图14 浇筑顶板混凝土

施工工艺优势

在综合管廊施工过程中，对比现浇式施工和预制装配式施工，“现浇+装配叠合板”相结合的施工方式很好地结合了两者的优势。一是预制构件生产标准化。平整度与外观效果好，生产精度高。二是大大提高了劳动效率。相比传统现浇结构的方式，在现场安装钢筋和模板，将浇筑混凝土转变为工厂集中生产的方式大大降低了操作面施工难度，提高了施工效率。三是节能减排效益显著。现场湿作业、建筑垃圾及模板支架等大幅减少，降低了现场水电用量，减少了施工噪音、烟尘等污染物的排放。四是质量问题少。墙板集中生产的质量通病较少，通过现浇墙板内整体混凝土使管廊形成环形封闭状，有效地避免了后期渗水、开裂等现象。🏠