

# 论城市综合管廊支架与模板施工工艺

朱世杰 王宇 耿莉莉

(北京市政路桥股份有限公司, 北京 100045)

**摘要:** 在城市建设迅速发展的影响下, 城市综合管廊施工工艺也在不断地更新与优化, 其中支架和模板的施工一直是工程中的重点与难点。因而应结合实际情况, 运用科学合理的施工工艺, 提高施工效率与质量, 进而促使城市综合管廊建设的可持续健康发展。

**关键词:** 施工 工艺 城市 综合管廊 支架 模板

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.04.122

## 一、引言

随着城市化的迅速发展, 对于城市综合管廊建设有着更大的需求与更高的要求。然而, 综合管廊建设起步相对较晚, 存在部分施工工艺与施工技术相对落后的问题, 因此需要不断地进行优化与完善。支架和模板是综合管廊的重要组成部分, 其施工效率及质量会直接影响建设综合管廊的进度与成本。因而应不断优化支架、模板的施工工艺, 进而推动综合管廊建设, 提高施工质量和效率。

## 二、城市综合管廊

城市综合管廊又称为综合管廊, 是一种在地下建造的集约化隧道, 能够集燃气、给水、通信、电力等两种及以上的管线于一体, 还设有专门吊装口、检修口以及监测控制系统。综合管廊建设在城市的地下, 通过统一设计、规划、施工与维护, 能够用于市政公用管道的铺设, 其含有电缆沟、干线与支线综合管廊。电缆沟是一种盖板可以掀起, 且封闭不通行的管道, 用于铺设电缆。干线综合管廊通常在道路中央或者机动车道的下方设置, 通过独立分舱进行敷设主干线管廊, 并不服务终端用户。支线管廊通常设置于道路单侧或者两侧, 通过双舱或者单舱对配给管线进行敷设管廊, 并且直接服务周边地块的终端用户。综合管廊的施工法含有预制拼装法、暗挖法与明挖法<sup>[1]</sup>。预制拼装适合安装在现代化的工业园区等新型功能区; 暗挖法适用于深层地下空间或者城市中心的综合管廊; 明挖法常用于道路浅层空间。

综合管廊的设计与施工往往涉及面比较广, 主要含有结构、机电、建筑、岩土、管线等不同的工程施工项目, 具备一定的先进性与复杂性。与此同时, 也会涉及众多部门, 因而应提前进行设计与规划, 并且进行通盘考虑, 尽量减少遗留问题。在综合管道设计与施工过程中, 有诸多问题需要注意。第一, 在综合管廊中, 空气质量相对较

差, 会存在缺氧问题, 并且其中含有有毒、可燃等有害气体。因而在设置综合管廊的过程中, 应注重设置良好的通风系统, 进而将多余的热量与有害气体及时排出, 进而能够给后期维修人员提供充足的新鲜空气。火灾发生的时候, 综合管道的通风系统应有利于人员疏散与火情控制。第二, 由于综合管廊深埋地下, 应对冻土深度、管线容量以及廊顶荷载等因素进行综合考虑。在实际综合管理规划中, 通常情况下应确保管廊上部覆土层深度大于2.5米。第三, 根据相关工程施工的规范要求, 综合管廊需要具备防火分区, 并且设置阻火包、防火门、防火墙等防火分隔设施。穿过防火墙的管线, 应使用岩棉将其封堵严实, 并用水泥砂浆进行封口。第四, 应根据消防距离与附近地下建筑的功能要求设置逃生口。第五, 对于综合管廊结构的关键部位外表应进行防水材料涂刷。

综合管廊将独立分散的地下、地面与架空管道进行集合, 其具有许多鲜明的优点。由于综合管廊具备较小的管线间距, 能够进行集中敷设, 统一管理, 进而充分地利用地下空间, 有效节约城市用地。在管廊中敷设各种管线, 可以防止由于管线直接埋设在土层中, 而难以发现管线的故障, 也能够防止由于管线凌乱而导致检修不便, 增加管线维修管理的成本。除此之外, 还能够促使道路容貌更加具有美观性, 减少了开挖道路与绿地的情况, 降低了翻修改造路面的费用, 防止浪费资源, 减少了对交通出行的影响<sup>[2]</sup>。地下空间具备易封闭、低耗能等特征, 进而促使管线能够确保信息通畅, 并且能够有效提升管线的抗灾害能力。

## 三、城市综合管廊支架的安装施工

在城市综合管廊中支架的安装至关重要, 并且将会直接影响综合管廊的整体建设, 因而应优化与完善安装管廊支架过程的各个细节, 进而提升安装效率与质量。

### （一）工艺原理

当完成绑扎管廊墙体的钢筋之后，应在钢筋上把预埋件固定好，完成混凝土的浇筑后再将模板拆除，并对预埋管道进行清理，最后在预埋管槽上安装管线托架。该工艺能够精准地定位控制预埋管道的位置，对土建结构的施工工程位置、标高、嵌入墙体的偏斜度与深度进行把控，促使其与设计要求相符，进而能够将人工成本与安装管线托架的速度降下来，还能减少返修，进而节约空间。

### （二）工艺流程

安装管线托架的施工工艺含有测量放线、绑扎钢筋、定位拉线、安装预埋件、加固定位钢筋、支立模板、调整槽道、混凝土浇筑、拆除模板、清理槽道内杂物、定位管线托架拉线、安装管线托架以及检查管线托架等环节。

### （三）施工工艺与操作要点

应按照施工规范要求对预埋件进行仔细检查。在预埋前，应对预埋件的数量、规格、品种是否满足工程设计要求进行检查，还应检查其是否具备合格证书，并且根据工艺要求对预埋件的焊缝质量与外形尺寸进行抽查。焊接需牢固，焊缝需饱满，没有气泡、夹渣、裂纹等缺陷。此外，还应应对槽型预埋件的槽内泡沫条实际填充情况进行检查。

对于预埋件的定位与固定，应按照相应的步骤完成。首先，应结合墙体规格尺寸，根据工程预埋件的点位布置图数量、品种与位置要求展开埋设工作。其次，应根据设计要求将预埋件距离墙体构件的边距确定下来。再次，对于定位偏差也有一定的要求，左右偏差应小于20毫米，标高偏差应小于10毫米。最后，检验员检查完预埋件定位后，应做好记录工作。预埋槽道的定位工作完成后，应将主体结构钢筋与预埋件锚筋进行焊接。同时，应确保模板表面和预埋件表面的紧密结合<sup>[3]</sup>。

对于预埋件的安装定位，应运用科学合理的措施，进而确保工作的顺利进行。对于预埋件在墙体一侧的安装定位，在绑扎完墙体钢筋后，应运用水平仪通过底层25厘米高墙面将预埋件垂直度确定下来。在第二号与五号锚栓点与钢筋焊接在一起，再将预埋件中上方的锚栓焊接到钢筋上，确保钢筋起点与预埋件平面距离恰好为墙体厚度。支完模板之后，应将预埋件固定好。对于预埋件在墙体两侧的安装定位，应确保预埋件平面与钢筋表面间距离为墙体保护层的厚度，再运用水平仪将预埋件垂直度确定下来。如果预埋的时候，预埋件锚栓恰好位于箍筋空挡处，可以加入辅助钢筋进行加固。

除此之外，还应做好焊接工作。应将U型槽背面与固定锚栓牢固连接，锚栓间的距离应为土建横向钢筋间距，进而确保锚栓能够与钢筋紧贴。将预埋件垂直度确定下来后，应将锚栓焊接到钢筋上，进而确保在预埋过程中预埋件不会出现位移情况。

在埋设预埋件后，进行浇筑与振捣混凝土时，应注重预埋件的保护。混凝土振动棒在支架预埋件附近要多振捣一些时间，确保预埋件附近的混凝土能够振捣密实，防止存在空鼓与漏浆现象，对预埋质量产生影响。在混凝土浇灌与振捣过程中，应避免预埋件位移和模板分离。拆除模板后应将槽内的填充海绵除去，再将预埋件外表混凝土清理干净，使其露出表面<sup>[4]</sup>。

### （四）支架工程

应结合实际工程的具体情况，完成支架设计工作，然后展开支架搭设工作。以某盘扣式支架施工综合管廊为例，应将管廊顶板、侧墙、中隔墙支架一次性搭设完成。还应划分结构单元，进而方便在换仓施工时进行拖移。结构系统由结构单元组成，便于能够快速安装和拆卸支架体系，提升工作效率。支架体系应含有支撑架底托基础、主楞、次楞、顶托、底模以及盘扣式支架等。

应先测定结构单元纵轴线，然后在轴线上根据设计间距划分每排的支架立杆位置。在布置立杆过程中，应向纵横方向拉线，进而确保立杆分布距离与位置能够与设计保持一致。对于结构单元应进行平行作业，在拼装结构单元过程中，应运用连接杆件将其组成整体。连接杆应选用钢管扣件。然后对单元结构间距进行小幅度地调整，促使单元连接更加具有便捷性<sup>[5]</sup>。

组装好支架后，应进行整体测定工作，架顶托高度应根据设计值将起止控制断面放出，并通过拉线对其他顶托进行调节。顶托的调节螺杆应竖直受力，且U型槽口需要朝向同一方向。结合位置测量将模板控制线放出，还应根据要求来铺设模板。同时，应确保混凝土浇筑的合理性，促使施工中的模板支架能够受载均衡，确保中隔墙与两端侧墙混凝土维持在合理的高差范围之内。还应应对实际的施工荷载进行严格控制，确保其未高于设计荷载。同时，对于高于最大荷载的情况应及时实施有效的控制措施。在浇筑过程中，还需要随时对支架与支撑情况进行检查。如果存在变形、松动、下沉情况应及时进行处理与解决。

### （五）质量控制

质量控制是施工中的重要环节，应先构建完善的质量保障体系。该体系责任人为项目经理，并接受设计单位、

监理单位与业主的监督检查。除此之外，也应做好材料的质量控制工作。首先，应确保支架原材商检证明、质保书、材料外观质量等与工程要求相符。其次，材料进场后，需要及时上报设计单位、监督单位，并与业主进行现场验收工作，在确保与相关施工标准、设计图纸要求相符之后，才能进行安装工作。最后，对于原材料的保管与堆放，应做到防湿防潮、平整摆放，还应用记号标记加以区分。

### 四、城市综合管廊模板施工

模板施工在城市综合管廊建设中十分重要，应对模板施工的工艺要点进行了解与掌握，在此基础上，完善各个环节的施工，进而确保施工质量。

#### （一）模板施工的工艺要点

第一，在支设构件模板前，施工工长及班组长应展开配板设计工作，并将配板放样图画出且进行编号。第二，确保障模板拼缝密实，对其轴线位置、截面尺寸、平整度、垂直度进行严格控制；应根据要求设置拉片，严禁出现不设或者漏设情况；对于模板根部应运用夹泡沫纸或低标号砂浆进行封闭，避免由于混凝土过多出现漏浆而导致烂根。第三，应对模板起拱高度、标高、集合尺寸、中心线等进行严格控制；应根据要求设置对拉拉片，严禁不设或者漏设。第四，应根据要求搭设支撑体系，确保横杆步距和立杆间距，不能存在不设或者漏设斜撑与抛竿的情况。应将模板与支撑体系落实，不能存在“虚脚”。第五，在混凝土浇筑之前，应确保模板内部洁净，在浇筑时应对模板与支撑结构是否存在松动、变形等情况进行经常性的检查。如果存在上述情况，应首先据实进行加固与修补，才能进行浇筑工作。除此之外，由于多次周转会导致模板损坏或变形，因而应注重文明施工，强化管理，保障操作的合理性，确保模板完好。

#### （二）模板安装技术要求

首先，在施工前，操作人员应熟悉图纸设计情况，明确设计意图，并严格按照操作规程与施工规范展开作业，应对基础与结构各部位的尺寸、标高、轴线以及技术要求等熟练掌握，并且结合施工条件与工程结构的特点，应熟练掌握施工方案和模板配置图。其次，在安装模板前，应对模板配置的齐备与完好情况进行仔细检查，还需检查脱模剂的涂刷情况；还应结合图纸对作业部位的标高、规模、位置质量、放置钢筋的正确性以及上道工序的施工质量进行检查。再次，在安装模板的过程中，需要避免模板发生位移情况。与此同时，还应重视脱模剂与隔离剂选择

的合理性。在选择隔离剂的过程中，需要综合考虑不会伤害钢筋与混凝土，不会对构件表面产生污染以及容易脱模等情况。最后，完成模板安装后，不仅应对尺寸数据和图纸要求的符合情况进行检查，还应检查模板实际的支撑情况，有无松动情况，是否牢固，确保在浇筑混凝土过程中模板具有充足的稳定性与刚度。

#### （三）模板拆除技术要求

在拆除模板的过程中也有许多施工要求，应严格遵守施工规范和技术要求，保障后续工作的顺利进行。其一，应遵循先支后拆与后支先拆原则，还应按照非承重模先拆，承重模后拆的顺序进行，也需要根据自上而下以及侧模先拆、底模后拆的顺序进行模板拆除工作。其二，非承重模板如侧模等需要在混凝土强度能够确保其棱角与表面不会由于模板拆除而遭受损坏的时候才能进行拆除。板底模、墙模和其支撑体系需要在混凝土强度达到80%以上才能进行拆除。其三，在拆除模板之前，需要先将支模连接件与紧固件拆除后再将模板拆除。在板底模与墙模拆除过程中，需要先降下支撑体系，拆除完底模后才能拆除支撑体。其四，在拆除模板的过程中，如果发现存在影响结构安全的质量问题，则要立即停止拆除模板。应首先对质量问题加以研究，并及时进行有效处理，之后才能继续拆除模板。

### 五、结语

总而言之，城市综合管廊能够将地下空间综合利用起来，是管线智能化与集约化的标志与体现。因而应不断提升综合管廊施工质量与效率，尤其是支架与模板方面。应运用先进且科学的支架与模板施工工艺，从而促进综合管廊建设的现代化、标准化发展，促使城市综合管廊建设的可持续发展。

#### 参考文献

- [1]左春丽.城市综合管廊支架及模板施工工艺的应用[J].四川建筑,2020,40(06):251-253.
- [2]姚再峰,郭小红,耿冬青,等.地下综合管廊施工技术研究[J].施工技术,2018,47(S1):807-809.
- [3]何志祥,徐海林.地下综合管廊中的整体移动式支架模板结构设计分析[J].安徽建筑,2020,27(01):108-111.
- [4]林宜光.城市综合管廊项目施工管理优化技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(01):374-376.
- [5]谢明建.承插型盘扣式支架在地下综合管廊工程中的应用[J].价值工程,2019,38(16):93-95.