

塑料模板在城市地下综合管廊施工中的应用

刘晓飞 胡雷嵩 魏亚奇 葛庆贺 范在法
中国建筑土木建设有限公司, 北京 100070

[摘要] 模架体系的选择在管廊结构施工中占有重要的地位, 台车模板体系具有较久的发展历史, 一般都为钢模板为模板。针对以上各模板体系存在问题, 通过改进模板台车结构体系, 采用塑料模板作为模板, 减少了使用过程中的涂抹脱模剂; 此模板台车体系质量轻减少工人劳动强度; 可实现快拆, 减少单次浇筑材料的使用周期, 加快施工进度。

[关键词] 综合管廊; 塑料模板; 结构施工

DOI: 10.33142/aem.v2i5.2117

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

Application of Plastic Formwork in Construction of Urban Underground Comprehensive Pipe Gallery

LIU Xiaofei, HU Leisong, WEI Yaqi, GE Qinghe, FAN Zaifa
China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: The selection of formwork system plays an important role in the construction of pipe gallery structure. Trolley formwork system has a long history of development, generally steel formwork is used as formwork. In view of the problems existing in the above formwork systems, by improving the formwork trolley structure system, using plastic formwork as the template, the application of release agent in the process of use is reduced; the quality of the formwork trolley system is light, the labor intensity of workers is reduced; the rapid demolition can be realized, the service cycle of single pouring materials can be reduced, and the construction progress can be accelerated.

Keywords: integrated pipe gallery; plastic formwork; structure construction

引言

塑料模板(原材:聚碳酸酯)采用一次注塑成型工艺,无需脱模剂、周转次数高、可回收循环利用;组合式密肋塑料模板属于组合型小模板,成本低、刚性强、整体性好、质量轻便、安拆简易、平整光洁、耐酸碱度高等特点得到了广泛的应用。可以作为替代木模板在混凝土工程中的部分用途,因塑料模板的制作与使用过程中所消耗的能量远低于其他类型模板,其制作生产能耗近为钢模的20%,是一种低耗能绿色环保的产品。台车模板选择轻便的组合式带肋塑料模板,塑料模板具有轻便、强度高、周转次数高,且免刷脱模剂,模板拼缝严密、顺直,混凝土成型外观质量好,可以达到清水砼效果,实现结构免抹灰的效果。

采用塑料模板结构体系及轻量化设计可以应用在利用移动模板台车施工的管廊混凝土结构过程中,尤其是对竖向构件,模板拼装通常采用木模板或铝模拼装;木模板安装工序多,模板强度不足,浇筑后表面平整度较差;对于铝模一次性投入较高,且铝模必须使用脱模剂,拼缝处漏浆较为严重;无论是采用木模板还是铝模板,应用于管廊等狭长结构中,工作面受限,操作较为困难。塑料模板轻便,运输方便,无需脱模剂,拼缝严密,浇筑后表面平整度高,塑料模板可回收利用,较少对环境的污染,模板拼装采用可周转回形销,安装操作简单,较少耗材。同时,塑料模板与龙骨背楞形成整体受力体系,经过整体模块化拼装,与移动台车通过附加龙骨连接配合使用,实现管廊等狭长混凝土结构的快速建造。

塑料模板结构体系宜应用在采用移动台车施工的管廊结构中或常规施工的其他混凝土竖向构件施工中,采用传统模板如木模板、铝模板无法实现混凝土结构浇筑完成后的观感质量及质量通病的防治,无法实现快速建造的理念;常规塑料模板无法解决面板的强度及刚度从而增加材料的大量投入。

1 塑料模板模块配模设计

应用3D计算机辅助设计软件,在进场前进行3D预拼装。设计需针对结构标准尺寸,考虑定型模板特殊板块的使用率、固定模板对拉栓的间距及预埋件位置。

模板设计需针对结构标准尺寸，考虑定型模板特殊板块的使用率、固定模板对穿螺栓的间距及预埋件位置；选择最佳支撑体系，根据模板的结构荷载计算确定支撑杆件及支撑头的布置；设计出满足施工要求最为便捷、经济的模板方案。

(1) 底板及导墙模板模块配模

对于底板及导墙模板，考虑到底板厚 600mm、导墙高度 300mm，模板板块采用 600×1500mm 和 300×1500mm 两种规格模块搭配使用，如图 1 所示。

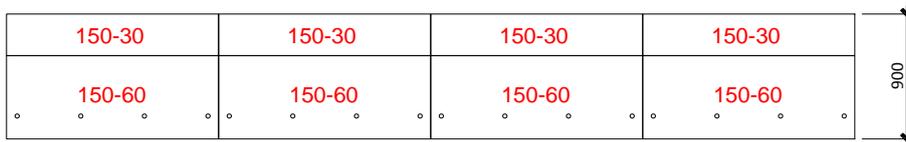


图 1 外墙导墙模板、内墙导墙模板配模示意图

(2) 外墙模板模块配模

管廊标准断面净高 3.5m，顶板厚 600mm，根据塑料模板的模数要求及对拉螺栓间距，同时考虑到外墙顶板板厚范围无法安装对拉螺栓加固，故在顶板厚度范围内采用小板块模板进行拼接，外墙模板板块采用 600×1500mm、300×1500mm、200×1500mm 及 150×1500mm 几种规格模块搭配组合，如图 2 所示。

经计算墙体对拉螺栓间距为 600×450mm，每个板块根据长度确定螺栓口开孔位置，最外侧螺栓孔距离板块长边 165mm，距离板块短板 75mm。

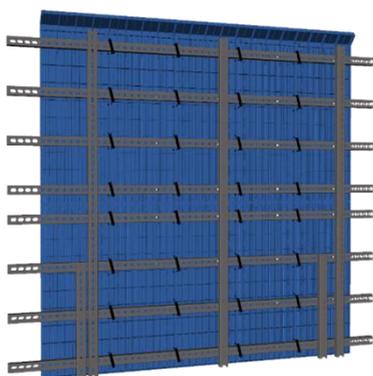


图 2 外墙模板配模示意图

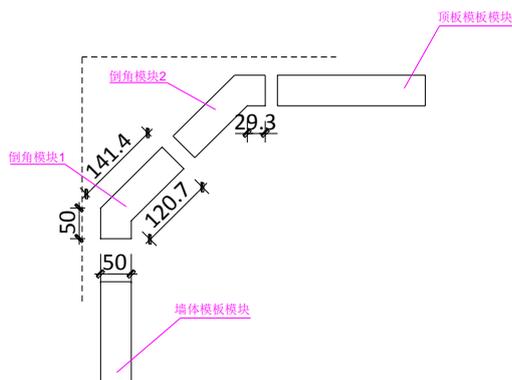


图 3 倒角模板模块设计 (Z200)

(3) 内墙模板模块配模

每舱管廊内结构截面上方设计有 200×200 倒角，为保证此处倒角位置的模板拼装精度要求，在模板配模设计时，将倒角模板一分为二，根据倒角尺寸定制成上下两块定型模板拼接而成，为方便后期墙体模板微调并于顶板模板拼接严密，倒角处的定型模块分别跟随墙体和顶板模板进行整体拼装。内墙模板板块采用 600×1500mm 及 Z200 倒角定型模块组成，如图 3 所示。

(4) 顶板模板模块配模

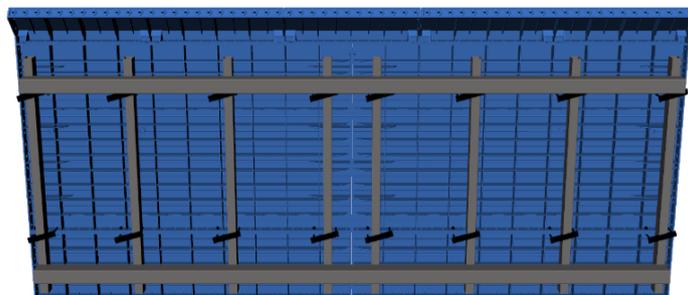


图 4 顶板模板配模示意图

管廊标准断面由五舱组成，顶板模板的配模设计与架体形成移动台车，对于宽度小于 3m 的舱室，顶板模板设计左右对称两套，中间预留 300mm 宽中间模板搭配早拆独立支撑形成早拆体系，对于本工程宽度为 6.2m 的水舱，顶板模板设计四套模块与架体形成台车体系。

顶板模板板块采用 600×1500mm、300×1500mm、200×1500mm 及倒角定型模块 Z200 几种规格模块搭配组合。

2 塑料模板施工的实施效果

将组合式密肋塑料模板应用在移动模架台车上，通过前期 3D 配模组成早拆轻便 PC 模板台车。利用 PC 塑料模板进行模块化安装，比传统模板减少了拼接缝时间，且台车一次安装后，即可进行行走转移至下一施工段，不仅降低措施费成本，而且会减少施工步骤，加快施工进度，安装时方便快捷、拆装快速，相较于传统木模降低了人工消耗，减少了传统模板在倒运过程中造成的损坏和人、材、机的消耗。

塑料模板无需涂刷脱模剂，可直接倒运至下一段施工，混凝土外观质量得到了很大提升，避免因混凝土质量通病导致的后期维修费用，降低了材料及工人成本。同时实现了管廊的快速建造。

塑料模板周转次数可达到 20 次，同时施工完成后厂家回收再次利用，不产生多余废弃物，对环境不造成污染。与传统木模板相比，减少木材的浪费，做到绿色环保。

3 塑料模板拆模后外观检测

管廊混凝土浇筑完成后对舱内混凝土外观质量进行检查，对舱内墙面、地面及顶板的平整度，墙面的垂直度及舱内结构断面尺寸进行实测实量，检测结果均在规范容许偏差范围内。

对管廊内拆模后的墙体进行观察，通过与钢模板、木模板浇筑后的混凝土表面进行对比可知，使用塑料模板的墙体表面光滑，无错台、漏浆现象，表面无气泡，具有较好的清水效果。图 5 为使用三种模板的墙体外观的对比：



图 5 三种模板浇筑混凝土面对比

4 结束语

通过此塑料模板结构体系可以将密肋塑料模板与龙骨背楞有效连接成整体，采用单元模块化快速拼装，同时与台车配合使用，形成移动模板台车，同时发挥了塑料模板及整体模板结构体系的双重优势，即实现的混凝土结构的浇筑质量，避免了质量通病的发生，同时形成了模块化模板结构体系，拆装方便快捷，实现了结构快速建造的理念。

[参考文献]

- [1] 郑自康. 塑料模板的支承研究及工程应用[D]. 山东: 青岛理工大学, 2013.
- [2] 糜嘉平. 我国新型模板的发展动向建筑技术[J]. 建筑技术, 1999, 10(8): 546-549.
- [3] 刘彤, 李季等. 浅谈塑料模板的优越性与国内外研究现状[J]. 广受化工, 2010, 8(5).

作者简介: 刘晓飞 (1988-), 男, 山东建筑大学, 本科, 土木工程, 中国建筑土木建设有限公司, 项目总工, 2 年, 工程师。