

BIM Assisted the Lean and Rapid Construction of the Energy Rendering Pipe Gallery Project of the Early Disassembly and Split-Type Self-Propelled Formwork Trolley

Lu Han¹ Junhua Fu² Xiuli Li¹

1.China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 110000, China

2.Beijing Xincheng Lvyuan Technology Development Co., Ltd., Beijing, 110000, China

Abstract

This paper mainly expounds the construction application and application exploration of the self-developed early disassembly and split-type self-propelled formwork trolley in the municipal comprehensive pipe gallery project with the help of BIM technology, and focuses on the application practice of early disassembly and split-type self-propelled formwork trolley in the lean and rapid construction of pipe gallery project.

Keywords

early disassembly and split-type self-propelled formwork trolley; BIM; comprehensive pipe gallery; science and technology innovation

BIM 助力早拆分体式自行模板台车赋能管廊工程精益快速建造

韩璐¹ 付俊华² 李秀丽¹

1. 中国建筑土木建设有限公司, 中国·北京 110000

2. 北京新城绿源科技发展有限公司, 中国·北京 110000

摘要

论文主要阐述应用 BIM 技术助力自行研发的早拆分体式模板台车在市政综合管廊项目上的施工应用以及应用探索, 并重点关注早拆分体式自行模板台车在管廊工程精益快速建造中的应用实践。

关键词

早拆分体式自行模板台车; BIM; 综合管廊; 科技创新

1 引言

应用 BIM 技术指导自行研发的早拆分体式自行模板台车施工。早拆分体式自行模板台车具有以下优点。

1.1 早拆体系

最早可以实现顶板砼浇筑后 2~3 天拆模, 解决管廊砼墙及顶板整体浇筑后, 等待顶模拆模时间长的问题。

1.2 轻型分体台车

实现人工分体行走, 无需使用大型机械设备, 解决管廊空间狭小, 单侧模板、半个顶模倒运问题。

1.3 PC 塑料模板

轻便、强度高、周转次数高, 且免刷脱模剂, 砼成型外观质量好, 可以达到清水砼效果, 实现结构免抹灰^[1]。

2 台车系统组成

研发阶段运用 BIM 技术进行台车系统的正向设计。早拆分体式自行模板台车系统包括分体台车系统、早拆支撑系统、模板系统三部分。

台车内部由左侧台车、早拆支撑体系、右侧台车构成。本体系可实现两侧台车提前拆模, 因此可加快台车周转速度。

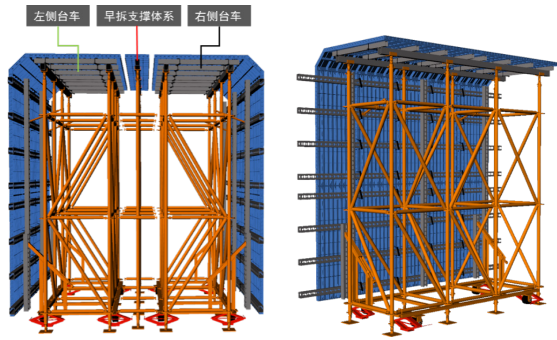


图1 早拆分体式自行模板台车系统组成图

模板为PC塑料模板。墙体背楞60*80带孔方钢连接成型，再由连接件与塑料模板连接。顶板模板系统由塑料面板、次龙骨40*60无孔方钢、主龙骨60*80无孔方钢连接成型。

台车架体由立杆、横拉杆、斜拉杆、可调节丝杠、车轮、U型托、立杆底座组成。

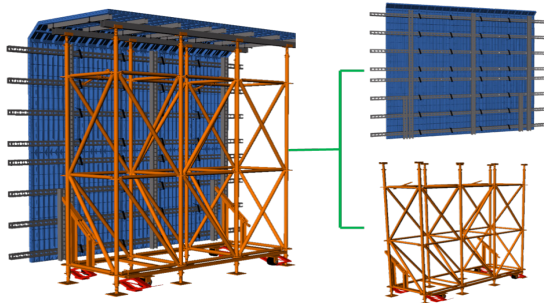


图2 单侧台车拆分图

3 施工流程

早拆分体式自行模板台车管廊工程施工主要施工流程如下图所示：

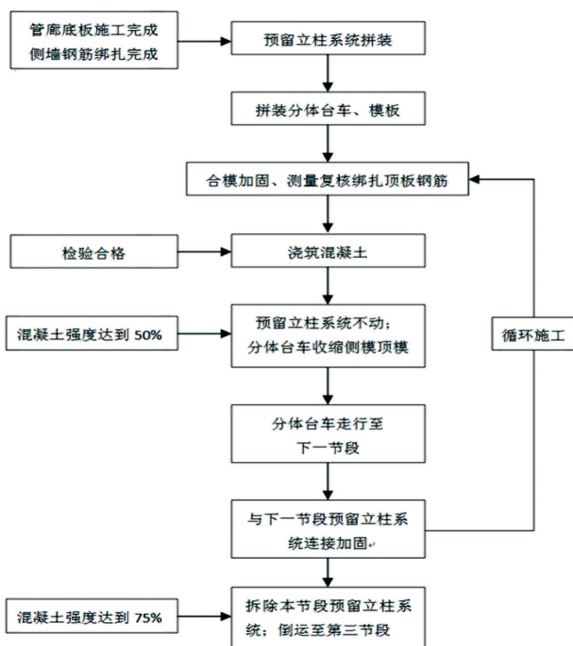


图3 台车施工主要施工流程图

早拆分体式自行模板台车施工具体操作流程：

(1) 支设台车架体。进行台车架体定位，使用千斤顶顶起架体，车轮离地，放下可调底座并调整水平。

(2) 安装内墙模块。将内墙模块体系与台车架体可调节丝杠连接。

(3) 安装顶板模块。调节U托，将顶板模板主龙骨放置在U托内，调整定位，与台车架体、内墙模板系统连接形成整体台车。

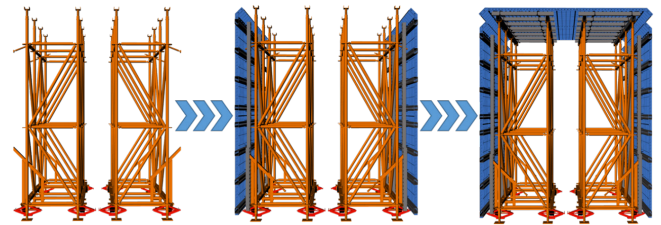


图4 台车搭设流程图

(4) 台车行走时，将台车移动到指定位置，使用千斤顶着地受力，调整底座支撑至地面。

(5) 内墙模块与顶板模块连接合模。通过调节下方丝杠，使内墙模块以45°方向上升或下降，通过上方丝杠的调整使内墙模块垂直，以此实现内墙模块与顶板模块的连接合模。

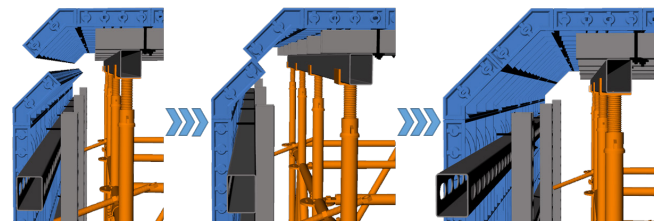


图5 合模过程中顶板与墙体连接详解图

(6) 合模之后，连接中间部位模板。安装养护部分独立支撑。安装两侧台车连接横杆。安装外墙模板与穿墙螺栓并进行加固。



图6 安装完成效果图

(7) 拆除对拉螺栓及外墙模板。通过调节上下丝杠实现内墙模板与砼墙体分离。

(8) 拆两侧台车连接横杆。放置千斤顶支撑台车，立杆支撑底座收起，缓慢下降台车使顶板模块脱离顶板，使车轮着地，达到台车行走状态^[2]。

(9) 保留养护支撑，台车移动至下一位置。

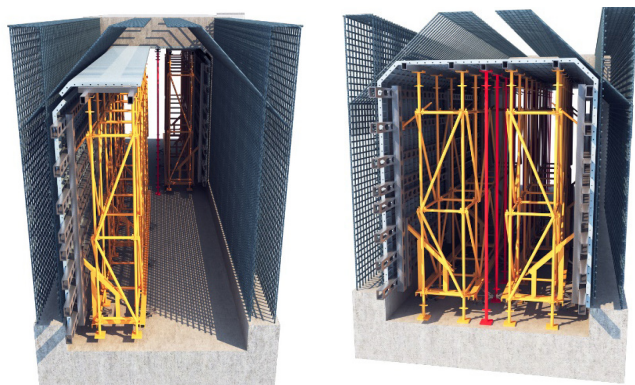


图 7 台车移动实施效果图

4 科技创新

在模板台车实施过程中，由于舱内设计使结构表面的预埋螺栓和预埋吊钩外露而影响台车向前滑移。通过 BIM 技术引导设计将外露预埋件优化，暗埋套丝，经受力计算仍满足使用要求。

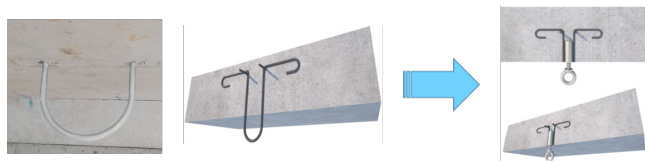


图 8 预埋吊钩节点优化

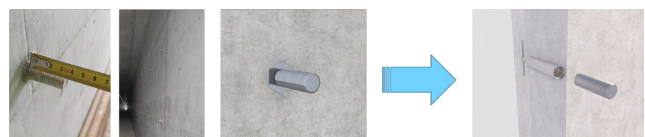


图 9 预埋螺栓节点优化

5 结语

BIM 助力早拆分体式自行模板台车赋能管廊工程精益快速建造，操作方便，安全性高，工效高。与传统模式相比缩短了工期，节约了成本，提高了混凝土的成型质量。

项目	传统木模散拼	早拆轻便 PC 模板台车	传统铝模散拼	
不同类型施工方法对比分析	工期	每 30m 管廊标准段传统木模散拼施工所需时间为 10-12 天。	台车需考虑顶板拆模龄期，每 30m 管廊标准段台车施工所需时间为 5-7 天。	每 30m 管廊标准段传统铝模散拼施工所需时间为 10-12 天。
	成本	室外施工，木模板损耗大，工期紧张情况下基本零周转，成本较高。	PC 塑料模板一次投入较铝模低（调研 500 元 / m ² ），周转次数多，可回收（20%）。	铝模一次投入量大（调研 1200 元 / m ² ），周转次数多，可回收（30%）。
	质量	混凝土成型质量较差，不易控制。	混凝土成型质量好，保水性强，无需脱模剂。	混凝土成型质量好，表面易氧化，需要刷脱模剂。
	安全	木模板稳定性差，施工作业安全性不高。	操作方便，安全性高，工效高。	操作方便，安全性高，工效高。

参考文献

- [1] 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(01):108-111.
- [2] 毕海昕. 市政管廊施工中的大片定形钢模板技术 [J]. 城市建筑, 2019(08):144-145.