

# 房屋建筑顶板后浇带封闭的免支模施工技术研究

张立君<sup>1</sup> 王嘉伟<sup>2</sup> 李尚焱<sup>2\*</sup>

1 中铁投资集团有限公司

2 北京化工大学化学工程学院

DOI:10.32629/btr.v8i11.5010

**[摘要]** 本文研究了用于顶板后浇带封闭的免支模施工方法,无需二次搭设内支模架,去除了顶板后浇带二次支模工序,施工方法简单,提高了施工的速度;且减少了材料的使用,施工现场干净整洁。本研究基于钢桁架楼承板的结构特性,结合《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)的相关要求,提出了一种创新的后浇带封闭技术方案。通过理论分析和工程实践验证,该方法可有效解决传统后浇带施工中存在的工序繁琐、材料浪费、施工周期长等问题,具有良好的推广应用价值。

**[关键词]** 后浇带; 免支模; 浇筑技术; 钢桁架楼承板; 绿色施工

中图分类号: TV 文献标识码: A

## Research on the Construction Technology of Post-poured Strip Closure without Formwork for Building Roof Slabs

Lijun Zhang<sup>1</sup> Jiawei Wang<sup>2</sup> Shangyi Li<sup>2\*</sup>

1 China Railway Investment Group Co., Ltd.

2 College of Chemical Engineering, Beijing University of Chemical Technology

**[Abstract]** This paper studies a formwork-free construction method for the closure of post-poured strips in the roof slab, eliminating the need for a secondary internal formwork scaffold and the secondary formwork process for the post-poured strips. The construction method is simple, increasing the construction speed; it also reduces material usage and keeps the construction site clean and tidy. Based on the structural characteristics of steel truss floor slabs and in accordance with the relevant requirements of the "Code for Construction of Concrete Structures" (GB 50666-2011), an innovative post-poured strip closure technology solution is proposed. Through theoretical analysis and engineering practice verification, this method can effectively solve the problems of cumbersome procedures, material waste, and long construction periods that exist in traditional post-poured strip construction, and has good application and promotion value.

**[Key words]** Post-poured strip; Formwork-free; Pouring technology; Steel truss floor slab; Green construction

### 引言

后浇带是在建筑施工中为防止出现钢筋混凝土结构由于自身收缩不均或沉降不均可能产生的有害裂缝,按照设计或施工规范要求,在基础底板、墙、梁相应位置留设的混凝土带;后浇带将结构暂时划分为若干部分,经过构件内部收缩,在若干时间后再浇捣该施工缝混凝土,将结构连成整体的地带<sup>[1]</sup>。根据《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010)的规定,后浇带的设置应综合考虑结构形式、地基条件、施工周期等多种因素<sup>[2]</sup>。后浇带的浇筑时间宜选择气温较低时,可用浇筑水泥或水泥中掺微量铝粉的混凝土,其强度等级应比构件强度高一级,防止新老混凝土之间出现裂缝,形成薄弱部位。

目前传统的顶板后浇带施工过程,顶板后浇带封闭时,往往

需要将后浇带两侧的独立支撑进行拆除,并且需要进行二次搭设内支模架以解决模板支撑的问题,且后浇带封闭完成后又需要再将模板拆除。根据《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ 162-2008)的要求,模板工程的设计和施工应满足强度、稳定性和刚度要求<sup>[3]</sup>。然而,传统方法不仅施工繁琐、所需材料多,而且还会大大影响施工进度。据统计,传统后浇带施工方法平均需要增加工期7-10天,材料成本增加约15%-20%<sup>[4]</sup>。此外,高空拆除模板作业存在坠落风险,特别是在高层建筑外墙后浇带施工中,安全隐患尤为突出。

### 1 研究方法

#### 1.1 基本原理

本文为解决现有顶板后浇带封闭过程中,需要二次搭设内

支模架的问题,研究了用于顶板后浇带封闭的免支模施工方法。该施工方法无需二次搭设内支模架,去除了顶板后浇带二次支模工序,施工方法简单,提高了施工的速度;且减少了材料的使用以及减少了材料转运,施工现场干净整洁。

本技术的基本原理主要如下:步骤一:制作钢桁架楼承板,选用钢桁架楼承板作为顶板后浇带模板。钢桁架楼承板由镀锌钢板(厚度通常为0.5-1.2mm)和钢筋桁架(主筋直径6-12mm)组合而成,镀锌钢板提供模板功能,钢筋桁架增强整体刚度<sup>[5]</sup>。步骤二:搭设顶板后浇带两侧的支撑模架,将钢桁架楼承板铺设在顶板后浇带位置处,并将钢桁架楼承板的两侧分别放置在顶板后浇带两侧的支撑模架顶部,利用钢桁架楼承板作为顶板后浇带模板,无需设置后浇带中间支撑,后浇带底板和顶板可同时浇筑。步骤三:在所述钢桁架楼承板内穿设顶板钢筋,并将钢桁架楼承板与顶板钢筋绑扎固定。步骤四:在顶板后浇带位置的两侧浇筑混凝土以形成混凝土板,待后浇带两侧的混凝土到达龄期后,钢桁架楼承板的两侧被锚固在混凝土板内,利用顶板后浇带位置两侧的混凝土板可对钢桁架楼承板进行固定。步骤五:拆除支撑模架,且分别在顶板后浇带位置的两侧保留一个支撑模架;将混凝土直接浇筑在钢桁架楼承板上,封闭顶板后浇带。

### 1.2 结构受力分析

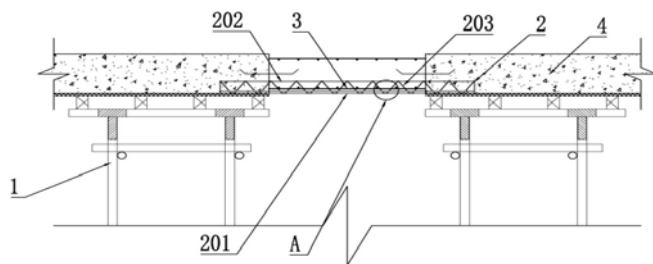


图1 顶板后浇带的结构示意图

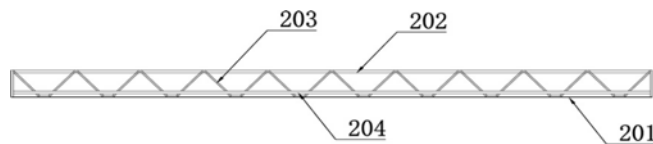


图2 钢桁架楼承板的结构示意图

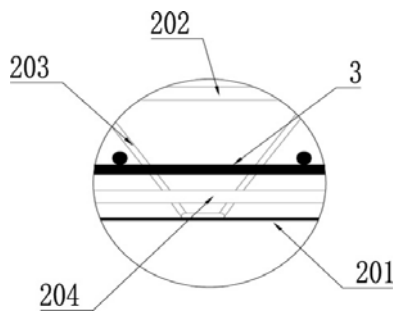


图3 图1中A处的放大结构示意图

图中: 1为支撑模架,2为钢桁架楼承板,201为承载板,202为楼承板,203为腹筋,204为加强筋,3为顶板钢筋,4为混凝土板

钢桁架楼承板作为受力构件,在施工阶段承受混凝土自重和施工荷载,在使用阶段与混凝土共同工作承受使用荷载。根据《钢结构设计标准》(GB 50017-2017),楼承板承载力需满足施工阶段活荷载 $\geq 1.5\text{kN/m}^2$ ,使用阶段 $\geq 3.0\text{kN/m}^2$ <sup>[6]</sup>。这种结构形式充分利用了钢材的抗拉性能和混凝土的抗压性能,实现了材料的高效利用。

### 1.3 施工工艺与质量控制要点

(1) 根据顶板后浇带的尺寸,对选用的钢桁架楼承板进行裁切,钢桁架楼承板的宽度比顶板后浇带的宽度长600mm,其目的是保证顶板后浇带位置两侧的混凝土板可对钢桁架楼承板固定。根据《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)第8.6.2条规定,后浇带应设置在受力较小部位,宽度宜为700~1000mm<sup>[7]</sup>。(2) 钢桁架楼承板包括楼承板、承载板、腹筋和加强筋,将腹筋布设在楼承板和承载板之间,并将加强筋布设在楼承板和承载板之间,且加强筋与腹筋固定连接,对于腹筋起到内支撑的作用,加强筋起到稳固加强的作用。钢筋桁架节点焊点质量是关键控制点,应进行进场抗剪极限承载力见证取样复验<sup>[8]</sup>。(3) 将承载板的两侧放置在支撑模架的顶部,将腹筋与顶板钢筋绑扎固定。楼承板长度方向的最小支承长度应取50mm及5倍下弦钢筋直径的最大值,宽度方向搭接钢梁的长度应不小于30mm<sup>[5]</sup>。(4) 待顶板后浇带两侧浇筑的混凝土凝固后,顶板钢筋的两端被锚固在混凝土板内,顶板钢筋被混凝土板固定后,进一步钢桁架楼承板产生固定的作用。根据规范要求,后浇带封闭时间不得少于42天,且应采用强度等级提高一级的微膨胀混凝土<sup>[3]</sup>。(5) 相邻钢桁架楼承板的接缝、楼承板与支座的接缝处应采取封堵措施,以保证混凝土不漏浆。板缝漏浆可采用专用密封胶填补,宽度 $\geq 10\text{mm}$ <sup>[5]</sup>。(6) 对于跨度超过3.5m的区域,应在板跨中间垂直于桁架方向加设临时支撑,间距 $\leq 1.5\text{m}$ 。悬挑部位桁架模板跨度较大时,需在跨中加设支撑,使楼板起拱1.5%<sup>[8]</sup>。

## 2 结果与讨论

### 2.1 技术核心价值概述

本技术利用钢桁架楼承板作为顶板后浇带模板,无需二次搭设内支模架,去除了顶板后浇带二次支模的工序,后浇带底板和顶板可同时浇筑,施工方法简单,减少了施工的周期,减少了人工、模板及架体搭设费用以及减少了材料的使用,降低了施工成本的同时,施工现场干净整洁。

### 2.2 经济效益

从经济效益角度分析,采用免支模施工技术可实现以下成本节约:(1) 模板材料费用节约60%-70%,无需购买或租赁大量木模板或钢模板;(2) 人工费用节约40%-50%,减少了模板搭设和拆除的工序;(3) 工期缩短约30%-40%,加快了施工进度,降低了管理成本<sup>[9]</sup>。以某高层住宅项目为例,采用本技术后综合成本降低约18%,单层节省工期4天<sup>[10]</sup>。

从社会效益角度分析,该技术符合绿色施工和可持续发展的理念。根据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019),建筑垃圾的再利用和回收率应达到30%以上<sup>[11]</sup>。本技术减少了模板

拆除产生的建筑垃圾,降低了对环境的影响。同时,钢桁架楼承板可工厂化生产,质量可控,符合装配式建筑的发展方向<sup>[12]</sup>。

### 2.3 技术效益

从技术效益角度分析,本技术提高了施工质量和安全性。钢桁架楼承板整体刚度大、抗震性能好,施工阶段承重能力好,可实现无支撑或少量支撑施工<sup>[8]</sup>。避免了高空拆除模板作业的安全风险,减少了安全事故的发生概率。

### 3 结论

传统后浇带施工存在一定的安全和环境问题。高空拆除模板作业存在坠落风险,特别是在高层建筑外墙后浇带施工中。模板拆除产生的建筑垃圾需要专门处理,增加了环境负担。木模板的使用也不符合绿色施工和可持续发展的理念。这些因素共同促使行业寻求更安全、更环保的后浇带施工技术解决方案。

综合分析表明,传统后浇带施工方法在效率、成本、质量和环保等方面均存在明显缺陷,亟需通过技术创新加以解决。免支模技术正是在这一背景下发展起来的革新性解决方案,其核心价值在于简化流程、节约资源、提升质量和实现绿色施工。

本研究提出的顶板后浇带免支模施工技术,通过钢桁架楼承板的创新应用,有效解决了传统施工方法的诸多问题。该技术具有以下特点:(1)施工工序简化,无需二次搭设内支模架;(2)材料节约显著,综合成本降低明显;(3)施工周期缩短,工程进度加快;(4)安全性能提升,环境污染减少;(5)符合绿色施工理念,推动建筑行业可持续发展。

展望未来,随着装配式建筑和智能建造的快速发展,免支模技术将有更广阔的应用前景。建议后续研究进一步探索BIM技术在钢桁架楼承板深化设计中的应用,以及结合物联网技术实现施工过程的智能化监控<sup>[13]</sup>。同时,应加强相关技术标准的制定和完善,推动免支模技术的规范化应用和产业化发展。

### [参考文献]

[1]徐博文.后浇带施工技术在混凝土建筑结构中的应用

[J].四川水泥,2023(10):180-182.

[2]中华人民共和国住房和城乡建设部.高层建筑混凝土结构技术规程:JGJ 3-2010[S].北京:中国建筑工业出版社,2010.

[3]中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑施工模板安全技术规范:JGJ 162-2008[S].北京:中国建筑工业出版社,2008.

[4]张若飞.后浇带施工技术在房建大体积混凝土浇筑工程中的应用[J].工程机械与维修,2022(5):152-154.

[5]桁架楼承板工艺详解[EB/OL].百度文库,2026-03-24.

[6]中华人民共和国住房和城乡建设部.钢结构设计标准:GB 50017-2017[S].北京:中国建筑工业出版社,2017.

[7]中华人民共和国住房和城乡建设部.混凝土结构工程施工规范:GB 50666-2011[S].北京:中国建筑工业出版社,2011.

[8]装配式钢结构工程中钢筋桁架楼承板关键施工技术[J].武汉建筑协会,2025.

[9]刘海运.装配式建筑在住宅项目中的施工效率与成本对比研究[J].建筑技术与研究,2025.

[10]王爽,王春艳.装配式建筑与传统现浇建筑造价对比浅析[J].建筑与预算,2022(7):26-29.

[11]中华人民共和国住房和城乡建设部.绿色建筑评价标准:GB/T 50378-2019[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.

[12]李天华,袁永博,张明媛.装配式建筑全寿命周期管理中BIM与RFID的应用[J].工程管理学报,2021,26(03):28-32.

[13]杨建平.建筑工程混凝土及后浇带施工技术探究[J].工程技术,2023(9):129-132.

### 作者简介:

张立君(1988--),男,汉族,山西人,研究生,研究方向:工程管理。

### \*通讯作者:

李尚燧(1993--),男,汉族,辽宁人,博士,副教授,研究方向:环境功能材料,邮箱:lishangyi@buct.edu.cn。