

YBS 叠合楼板技术在建筑工程中的实践与成效

康鸿林

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在建筑工业化与绿色建筑发展推动下,叠合楼板技术因高效、优质、低碳等优势被广泛应用。本文以巫山县高唐组团老旧小区交通出行提升工程一期中线项目为载体,探讨YBS叠合楼板技术在山地市政工程中的应用与成效。先阐述其特性优势,再结合项目山大坡陡等特点分析适配性与方案设计,梳理不同构件施工流程,最后从不同的维度验证该技术的实际成效。研究表明,该技术解决山地施工难题,提升结构安全性,缩短周期、降低成本,契合项目发展目标,能够为同类工程提供参考。

[关键词]YBS 叠合楼板;装配式建筑;山地市政工程;施工实践;应用成效

DOI: 10.33142/aem.v8i7.20321

中图分类号: TU758.12

文献标识码: A

Practice and Effectiveness of YBS Laminated Floor Technology in Construction Engineering

KANG Honglin

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Driven by the industrialization of construction and the development of green buildings, laminated floor technology has been widely applied due to its advantages of high efficiency, high quality, and low carbon. This article takes the middle line project of the first phase of the transportation improvement project in the old residential area of Gaotang Group in Wushan County as the carrier to explore the application and effectiveness of YBS composite floor technology in mountainous municipal engineering. Firstly, explain its characteristic advantages, then analyze the adaptability and scheme design based on the characteristics of the project such as large mountains and steep slopes, sort out the construction process of different components, and finally verify the actual effectiveness of this technology from different dimensions. Research has shown that this technology solves the difficulties of mountain construction, improves structural safety, shortens the cycle, reduces costs, and is in line with project development goals. It can provide reference for similar projects.

Keywords: YBS laminated floor slab; prefabricated buildings; mountain municipal engineering; construction practice; application effectiveness

引言

随着我国城市建设进入高质量发展阶段,人民群众对城市宜居出行的需求从“有没有”转向“好不好”,对便捷高效的市政公共服务设施提出了更高要求^[1]。山地城市因地形复杂、高差显著的特点,市政工程建设面临诸多挑战。巫山县地处三峡库区腹心,素有“九山一水一分田”之称,县城依山临江依山建于梯级台地,交通拥堵、出行不便、自然灾害频繁等问题突出^[2]。建筑工业化与绿色建筑理念推动传统施工技术向装配式转型^[3]。叠合楼板结合工厂预制与现场现浇优势,在缩短施工周期、提高工程质量、降低消耗等方面优势显著。叠合板施工的关键技术包括叠合面处理、吊装精度控制及支撑体系搭设^[4]。叠合面粗糙化处理可增强新旧混凝土的协同工作能力,避免界面

开裂;吊装过程中需通过吊点布置与平衡措施减少构件变形风险^[5];支撑体系需根据叠合板跨度与荷载进行参数化设计,确保施工阶段稳定性^[6]。将其用于巫山县高唐组团交通提升工程,既解决复杂地形施工难题,又探索山地装配式建筑发展。本文以该市政项目为载体研究其应用,丰富特殊地形装配式应用成果,为山地类似工程提供可复制方案,助力提升建设质量效率,推动民生与绿色建筑协同发展。

1 YBS 叠合楼板技术概述

1.1 叠合楼板技术核心内涵

叠合楼板由预制混凝土底板和现场浇筑的钢筋混凝土叠合层构成,通过预留桁架筋或抗剪钢筋使二者形成整体受力结构,共同承担楼板荷载。与传统现浇楼板比,其

优势明显：工厂标准化生产预制底板可控制构件质量、减少误差；能作为现浇层模板，省去传统模板工序、降低成本^[7]；现场作业少，提升效率、缩短工期；减少混凝土浇筑养护的噪音、粉尘污染，契合绿色建筑要求。根据预制底板结构形式，叠合楼板分为钢筋桁架、预应力、密拼式等类型，适用于不同跨度与受力条件。其中，钢筋桁架叠合楼板因结构稳定、施工十分便捷，在住宅、公共建筑及市政工程中应用最广泛。

1.2 YBS 叠合楼板技术应用范围

YBS 叠合楼板技术对传统钢筋桁架叠合楼板优化创新，融合现代工艺与智能施工技术^[8]。YBS 叠合楼板技术凭借结构与施工优势，在保证结构承载力的前提下优化钢筋排布，降低自重，还能灵活调整厚度，广泛用于各类建筑：住宅中可用于楼层、阳台板；公共建筑适用于大跨度空间楼板设计；市政工程可用于人行天桥、景观雨棚等公共设施。在山地工程中，其轻量化、易吊装、稳定性强，能有效解决传统施工难题，优势显著。

2 项目概况与 YBS 叠合楼板技术适配性分析

2.1 巫山县高唐组团交通提升工程概况

巫山县高唐组团老旧小区交通出行提升工程一期中线（神女大道宁江路至复烤厂）项目位于巫山县高唐组团神女大道，依托既有纵向城市中心线打造多级提升城市纵向交通系统^[9]。项目总用地面积 15012.96m²，总建筑面积 3596.68m²，其中景观雨棚建筑面积 3168.32m²，配套用房建筑面积 947.84m²。项目沿神女大道纵向总长度约 905 米（含复烤厂景观平台长度），总提升高度 242.14m，根据地形与功能划分为三段：宁江路至平湖西路天桥为临江段，平湖西路至祥云路为中段，祥云路至复烤厂为上段。项目建设内容包括 21 部扶梯、8 部电梯（含天桥无障碍电梯）、自动人行道 4 部、人行天桥 2 座、跨线通道 2 座，配套用房一栋。

项目建设目标清晰：一为惠及民生，高效连通城市功能节点，服务 3.9 万人日常出行，缩短通行时间；二为促进低碳出行，缓解拥堵；三为带动旅游，打造城市新地标，彰显巫山山水城特色。

2.2 项目核心建设难点

结合项目场地与建设要求，核心建设难点如下：一是地形复杂，地处山地梯级台地，山大坡陡、高差大，最大提升高度 242.14m，场地狭窄起伏，构件运输、吊装及施工难，传统现浇搭脚手架难度高且隐患大；二是结构功能复合，含多种构件，受力与功能要求差异大，如景观雨棚要兼顾稳定与景观，配套用房对楼板性能要求多；三是施

工周期紧，作为民生工程，传统现浇工艺繁琐、养护长，难满足进度；四是环保要求严，地处生态敏感区且带动旅游，须严控施工对生态的影响，减少扬尘、噪音与垃圾。

2.3 YBS 叠合楼板技术适配性分析

针对项目建设难点与功能需求，YBS 叠合楼板技术适配性强，能有效解决核心问题：一是适配复杂地形，构件轻量化，预制底板重量降 15%-20%，便于山地运输吊装，且无需大规模搭脚手架，仅需简单支撑体系，降低施工难度与安全隐患；二是满足多元功能，可模块化定制，景观雨棚用大跨度板优化桁架筋兼顾结构与景观，配套用房选用复合板提升使用舒适度；三是提升施工效率。YBS 叠合楼板预制构件工厂与现场并行作业，到现场后直接吊装、连接、浇筑，省去传统现浇繁琐工序，施工效率提升，缩短建设周期。四是符合绿色环保要求。工厂生产减少现场浇筑，降低扬尘噪音^[10]；控制材料损耗率，远低于传统现浇施工；废旧构件可回收，契合低碳生态目标。

3 YBS 叠合楼板技术在项目中的实践应用

3.1 技术应用总体方案

结合项目构件与功能需求，YBS 叠合楼板技术用于景观雨棚、配套用房楼板及人行天桥桥面。针对不同部位施工条件和受力特点，制定针对性施工方案。景观雨棚使用大跨度 YBS 钢筋桁架叠合楼板，总厚 140mm，优化桁架筋间距 150mm，预制底板清水混凝土工艺且预留装饰纹理，兼顾结构与景观。人行天桥使用抗滑型 YBS 叠合楼板，总厚 150mm，预制底板设防滑纹理，现浇层添耐磨骨料，满足荷载与安全要求。配套用房使用常规跨度 YBS 叠合楼板，总厚 120mm，选择复合保温预制底板，预留机电管线接口，实现建筑、结构、机电一体化。

3.2 前期准备与深化设计

组织技术团队研读施工图与地质报告，结合 YBS 叠合楼板参数深化设计。针对山地地形优化运输与吊装方案，编好技术与安全专项方案。组织多方交底，明确技术要求与质控要点；用 BIM 技术建三维模型做碰撞检查，优化构件尺寸与节点。依据项目划分和地形定制不同构件，如临江段定制异型构件适配景观雨棚；按深化图纸确定材料参数，选用 C30 混凝土与 HRB400E 钢筋。协调厂家安排生产，确保材料供应，准备并调试校验吊装、测量设备及施工工具。

3.3 预制构件生产与质量控制

3.3.1 生产工艺

YBS 叠合楼板预制构件在工厂标准化生产线生产，流程含模具安装、钢筋桁架制作安装、预埋件安装、混凝

土浇筑、养护、脱模、质检、成品堆放。生产中严格把控模具的安装精度,机械绑扎钢筋桁架,采用自动化布料机进行混凝土浇筑,配合振动台振捣。实施蒸汽养护,既可提高构件的强度,又能缩短养护周期。

3.3.2 质量控制要点

健全流程质控体系,严格检验各环节。在生产、采购、使用等各个阶段,都要强化对支撑系统中各部件的控制,并在每个阶段都要落实检验制度、巡视检查制度和随机抽查制度,为减少支撑系统发生安全性问题提供依据;模具安装后检验尺寸、平整度与牢固性,偏差 $\pm 2\text{mm}$ 内;钢筋桁架安装后检验规格、间距、保护层厚度,用专用垫块保证均匀;浇筑时监测坍落度与温度;脱模后检验外观与尺寸,外观无缺陷,尺寸偏差符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 要求。

3.4 现场施工与安装流程

3.4.1 施工准备

清理现场,平整吊装场地并铺临时道路;使用承插型盘扣式钢管脚手架,盘扣节点间隙 $\leq 1\text{mm}$,插销外露长度 $\geq 10\text{mm}$ 且扣紧,立杆垂直度偏差 $\leq H/500$ (H 为脚手架高度),相邻立杆接头错开 $\geq 500\text{mm}$ 。横杆水平杆步距 $\leq 2\text{m}$,斜杆按 $45^\circ \sim 60^\circ$ 角设置,形成几何不变体系;用全站仪精准定位放线,标记构件安装位与标高线。

3.4.2 构件运输与吊装

依项目地形选择小型汽车起重机,根据零件的种类,可以设置专门的运输架,或者是可以合理设置支撑点,要采取可靠的措施来将部件稳定起来,并用钢丝绳将其加固,以免部件在运输过程中被损坏。吊装前查吊点、装工具,采用定制化吊架来实现层板的吊装工作,缓慢提升、精准调位后临时固定。

3.4.3 节点连接与处理

构件就位后施工节点连接。YBS 叠合楼板密拼连接,接缝贴防漏浆海绵条;预留钢筋绑扎连接,长度满足标准规范。检查连接质量合格后,进行现浇叠合层施工。

3.4.4 现浇叠合层施工

清理预制底板,对有油渍之处,须削平其表层(约 5cm)。在浇筑前,要用高压水冲湿,不能让浮灰聚积在凹槽中。铺钢筋网片、预埋管线,采用泵送混凝土浇筑叠合层,浇筑期间进行分层振捣密实,浇筑混凝土时,应注意埋设部位不得出现位移,并且不得污染外露的连接处。混凝土浇筑完毕后及时覆盖养护,时长不少于14天。

3.4.5 质量检验与验收

施工完成后,对YBS 叠合楼板开展质量检验,对叠

合板的有关参数进行测试,尤其是板底接缝高差,对不符合板底接缝高差的叠合板进行再次吊装,再用活动托架调整叠合板。同时做荷载试验,承载力达标、验收合格后进入下道工序。

3.5 特殊工况施工应对措施

针对山地地形与复杂气候,制定特殊工况应对措施,雨季施工时,在现场搭防雨棚,覆盖已装构件;浇筑前避暴雨,完成后盖防雨布;雨后检查支撑体系并处理问题。同时注意高空作业安全,工作人员佩戴防护用品,搭设防护栏与安全网;定期检修吊装设备;设置警示标志,禁止非作业人员入内。在地形起伏施工时,起伏区用可调式支撑,依据地形调高度;安装构件时用垫片调水平,保证楼板的平整度。

4 YBS 叠合楼板技术应用成效分析

4.1 技术性能成效

YBS 叠合楼板预制构件工厂标准化生产,尺寸偏差与外观质量优于传统现浇,节点连接可靠、浇筑密实无缺陷,合格率提高。定制化YBS 叠合楼板适配不同功能需求。景观雨棚大跨度与清水外观兼顾景观与结构;配套用房复合保温楼板控室内温差;人行天桥抗滑楼板防滑系数高,符合市政要求。此外,应用YBS 叠合楼板的景观雨棚等构件承载力达标、稳定性良好。历经暴雨大风,楼板无裂缝变形,安全性能优异。山地复杂受力下,其整体受力性能可有效传递分散荷载,提升抗地质灾害能力。

4.2 经济效益成效

对比传统现浇施工方案,与YBS 叠合楼板技术应用省去模板搭设与拆除费用,减少现场人工用量,可以有效降低施工成本,经济效益显著。YBS 预制构件工厂与现场并行作业,楼板施工周期缩短。此外,YBS 构件质量可靠、耐久,减少后期维修量;降低配套用房复合保温楼板建筑能耗,长期运维成本显著降低。

4.3 社会效益成效

作为巫山县重点民生工程,该项目示范引领当地装配式建筑发展,积累山地市政装配式经验,培养专业人才,推动产业转型,助力城市高质量发展。用YBS 叠合楼板技术加快建设,交通工程提前投用,连通城市功能节点,改善3.9万人出行,通行时间缩短,提升出行效率与舒适度,解决居民出行难题。应用该技术建设的景观雨棚与人行天桥兼具结构与美学价值,展现城市特色,成为新地标,提升文化品位与影响力,助力旅游发展。

4.4 生态环境成效

YBS 叠合楼板技术减少现场浇筑养护,减少扬尘,

降低噪音,减轻对居民和生态影响;工厂生产少建筑垃圾,预制构件生产材料损耗率降低,现场不用模板,省木材;复合保温楼板降运营能耗,既能节约资源,又符合绿色交通建设要求。施工少大规模土方开挖与脚手架搭设,减山地地形植被破坏;轻量化设计减运输荷载,降低对道路和生态影响,契合三峡库区生态保护要求。

5 结论

YBS 叠合楼板技术能有效解决山地市政工程核心问题,适配项目建设需求,经深化设计等环节,该技术成功用于项目核心构件,形成适配山地地形的完整应用流程,保障质量安全。该技术增强了结构的安全性与稳定性,同时大幅提升了施工质量的精度;降低了施工成本,大幅缩短了建设周期,减少了环境污染,高效节约了资源能源,提高了民生服务质量,为城市高质量发展提供技术支撑。

[参考文献]

- [1]王自博.装配整体式结构预制叠合板施工技术探析[J].散装水泥,2023(3):126-128.
[2]颜晓程.混凝土预制叠合楼板的研究现状与不足[J].中国住宅设施,2023(5):139-141.

- [3]刘勇,杨霞,梁治平.预制装配式叠合板施工工艺实践研究[J].四川建材,2023(2):151-152.
[4]冯奕富,李昊研,林泉.装配式建筑预制叠合楼板吊装施工技术[J].安装,2024(2):90-93.
[5]徐赛仙.新型装配高延性混凝土叠合楼板受力性能及承载力研究[D].昆明:昆明理工大学,2022.
[6]尹良海.轻量化预制混凝土叠合楼板力学性能研究[D].南昌:南昌大学,2023.
[7]黎涛.浅析叠合板施工工艺及重难点[J].工程建设与设计,2022(19):231-234.
[8]李芳圆.预制装配式建筑施工工艺要点探析[J].工程建设与设计,2022(23):186-188.
[9]刘俊雄,张新南.建筑工程高模板支撑体系的施工技术要点及应用实践[J].陶瓷,2024(4):195-197.
[10]杨雪亮,张彬,李鹏.轻量化预制混凝土叠合楼板力学性能研究[J].佛山陶瓷,2024(4):21-23.

作者简介:康鸿林(1994—),中国矿业大学银川学院土木工程专业毕业,当前就职于新疆北新路桥集团股份有限公司,任部门主管,中级工程师。