

浅谈重型台模在混凝土框架结构中的应用

张秀宏 沈德龙 朱子健

上海中建海外发展有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i5.7967

[摘要] 本文依托我司在马来西亚某工程项目的实施，对重型工具式台模在该项目的应用进行了总结分析。通过对施工工艺及经济效益的综合分析，表明该重型台模的应用显著提升工效缩短工期，兼具具有良好的安全可靠，材料环境友好多周转节材。该项目体系模板的成功应用，为大跨度混凝土结构中应用该类台模技术提供了有益的借鉴。

[关键词] 高支模；重型工具式台模；混凝土框架结构

A brief discussion on the application of heavy platform model in concrete frame structure

Zhang Xiuhong Shen Delong Zhu Zijian

Shanghai China Overseas Development Co., LTD.

[Abstract] This paper summarizes and analyzes the application of heavy-duty formwork in a project implemented by our company in Malaysia. Through a comprehensive analysis of construction techniques and economic benefits, it is shown that the use of this heavy-duty formwork significantly improves work efficiency and shortens construction time, while also ensuring good safety and reliability, being environmentally friendly, and saving materials. The successful application of this system in the project provides valuable reference for the use of such formwork technology in large-span concrete structures.

[Key words] high support; heavy tool-type platform mold; concrete frame structure

1.引言

数据中心通常层高较高、跨度大、设备密集，且要求快速交付，对于结构施工质量和施工工艺有很高要求。如何高效进行主体结构施工、保证施工安全与质量，成为数据中心类项目管理的重要课题。

台模是专用于楼板混凝土浇筑的工具式模板，因其集成度高、周转效率优异，拼装迅速、拆装便捷和安全可靠，能够提高施工效率、降低施工成本、提升建筑质量^[1]，被广泛应用于高层及超高层建筑施工^[2]，是高效建造的一种关键技术手段。

本文以马来西亚某数据中心项目为背景，探讨、总结重型工具式台模在该工程的应用背景原理和实施效果，为类似项目提供有益参考。

2.工程概况

该项目占地面积 6224 m²，地上六层，建筑高度 43.5 m，首层层高 9.5 m、标准层层高 6.4 m。单层投影面积约 2800 m²、

建筑平面尺寸达 49.125 m×61.5 m，总建筑面积约 1.77 万 m²。

该结构为框架结构，采用预应力楼板。标准层楼板厚度为 325 mm，柱帽厚度为 650 mm；屋面楼板厚度为 300 mm，柱帽厚度则为 500 mm，跨度 10m~13m 不等，跨度较大、层高较高，施工适合采用台模体系。



图1 项目效果图

本工程采用的模板体系为美国 EFCO 模板体系，其支撑件主要由 E-BEAM 钢梁、Z-BEAM 钢梁、SUPER STUD 钢支柱以及 E-BEAM 上的模板四部分组成，其中，E-BEAM 钢梁由高强镀锌板冷弯成梯形，作为台模的次龙骨；Z-BEAM 钢梁由高强钢板冷弯成槽形，再焊接内肋成矩形钢梁，作为台模的主龙骨；SUPER STUD 钢支柱为高强钢板冲孔和冷弯成几种部件再组装焊接成正方形截面的支柱。

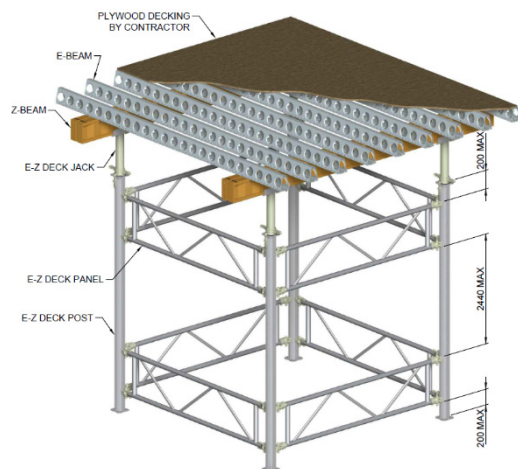


图2 台模完成状态

3. 施工工艺原理及流程

3.1. 工艺原理

体系支撑需专项设计，设计经批准后方可实施。

构配件按装配图组立为承载平台，各配件通过丝杆、螺栓连接，平台按布置图布置，模板填充平台间面板，形成体系支撑台模。

单个台模通过起重机械（塔吊）吊装就位，通过丝杆调节模板板面标高，顶托底托丝杆可调最大高度 960mm；重型模板通过轮式地牛在楼层内转移，借助工具式卸料平台和起重机械在竖向转移；宽大的台模借助自身稳定性可提供一定的悬挑长度配合栏杆，作为临边作业操作平台，保障作业安全。

台模吊装依赖于起重机械，在定案前需复合起重机械的起重性能，确保满足吊装需求。

3.2 工艺流程

其拼装工艺流程如下所示：



图3 工艺流程图

3.3 操作要点

3.3.1 按照台模深化详图拼装、布置台模

台模经专项计算设计，出具布置图和详图。根据不同的位置、尺寸的台模，对 E-BEAM、Z-BEAM 上的支座反力、剪力、弯矩、挠度以及 SUPER STUD 钢支柱的长细比进行验算，均符合施工要求。

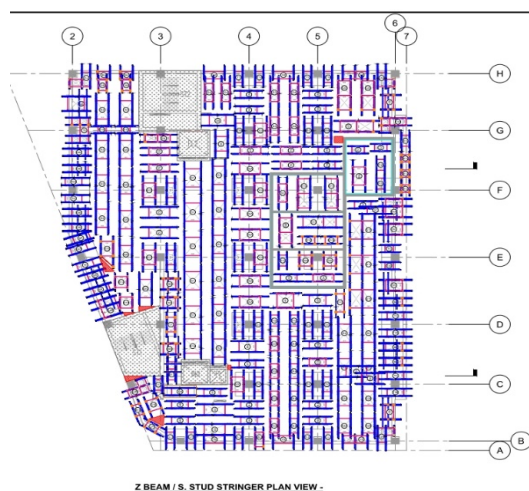


图4 主龙骨布置图

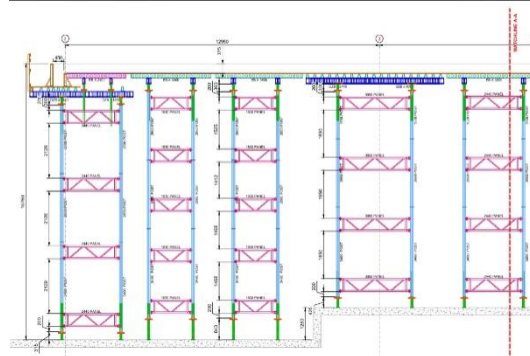


图5 体系支撑剖面图

体系模板的构配件均可人工搬运。在起重机械覆盖范围内平整场地，利用人工进行立杆、拉接件、底托顶托安装；立杆对接采用 4 颗螺栓连接。

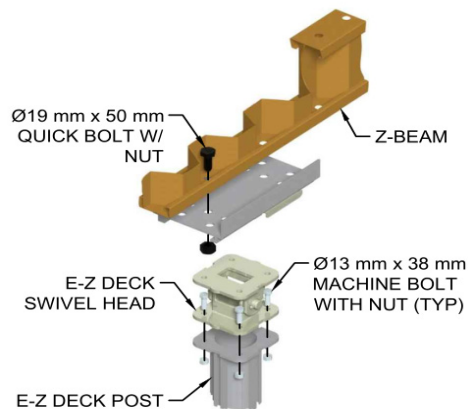


图6 支架顶托 U 托与主龙骨

支架的起立和吊装就位采用起重机械吊装。不同位置台模尺寸有不同，拼装注意拼装的尺寸是所需位置的台模。

3.3.2 台模平台板拼装吊装

平台板由主龙骨+次龙骨+18mm 胶合模板组成。主龙骨与次龙骨通过螺栓连接，面板通过钢钉钉接在次龙骨上。不同位置支架平台板型号有不同，需要注意拼装的平台板是所需尺寸的平台板；拼装过程中注意方正度检查，避免平台板扭曲。

平台板首次在地面拼装，通过起重机械吊装，平台板主龙骨与支架顶托位置通过螺栓连接。

3.3.3 起重机械选择与配合

台模为组立完成后，依赖于吊车进行竖向运输。施工策划阶段，需要考虑到并复核拟选择起重机械的吊装性能，确保满足该台模起重吊装的需求。

本项目台模单个最大重量约 1.5t，本项目选择 QD5523 型动臂式塔吊，在 55m 吊装半径范围内均满足吊装需求。

3.3.4 台模拼接与调节

台模吊装调整就位后，通过经纬仪复查台模面板标高，通过丝杆调节面板标高；台模按照平面图布置后，台模间隙在 200mm 左右，采用模板胶合板钢钉补齐；面板涂刷隔离剂。

3.3.5 降板及临边操作平台设置

台模平台板和架体均通过螺栓连接，整体稳定性好，允许一定的悬挑（经设计复核），在临边位置，可以为临边作业和防护提供空间。

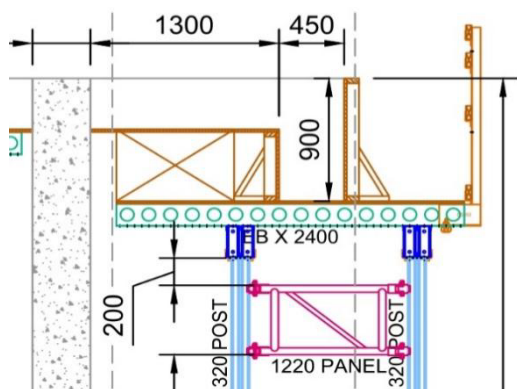


图7 临边操作平台

3.3.6 台模的周转

楼板混凝土浇筑完成后，预应力张拉完成，混凝土强度达到 100%后方可拆除模。台模通过降下顶托丝杆的方式，辅助撬棍等工具，将模板与结构脱离；利用滚轮轴，在楼板内推动整个支架平台至悬挑卸料平台；通过起重机械吊装至上一层结构，实现周转使用。

4. 主要优势

4.1 施工优势

重型支撑体系可靠牢固，不易发生跑模涨模，混凝土施工一次成型质量好；

台模自身可悬挑提供临边操作平台和临边防护，安全措施一体化，保障施工安全；

台模一次组装后循环施工，不占用临时场地，极大的缓解施工场地紧张的情况。



图8 台模实施拆模后待周转状态

4.2 经济优势

作为大型工具式模板，该台模体系具有一次组装、整支整拆、循环使用的特点，利用滚轮配合起重设备转运，施工工艺简单，节省用工，加快施工流水。本工程 6 层结构，与常规模板相比，每层加快施工进度约 5 天，采用该台模预计比传统工期加快约 30 天。

另外体系模板为钢材，可靠耐用，可重复利用，节能环保，节约成本，机械化作业节省劳动力，同时租赁成本相比其他类型模板较低，模板支承件的各项产品可随工程需要相互搭配使用，提高了模板的利用率，有利于降低施工费用^[3]。

5. 结论

通过该重型台模体系在本项目的应用，本文对其技术特性与经济效益进行了深入剖析。研究表明，该系统凭借一次组装、整支整拆与循环使用的特性，能够明显提升混凝土一次成型效果、提供安全防护，大幅缩短施工周期并显著降低人工成本。

本文论述了本工程模板方案在现场实施的关键环节，为大跨度、大层高等工况下台模技术的应用积累了有益经验。将工具式重型台模与数据中心建设需求相结合，不仅提升了整体施工效率与成型质量，也为后续同类工程的技术应用与实践提供了可行的思路与借鉴。

[参考文献]

- [1]吴建军.房建工程中高大模板施工技术[J].四川水泥, 2025, (03): 129-132.
- [2]李卓睿.台模托架施工技术在超高层建筑中的应用[J].南通职业大学学报, 2024, 38 (04): 95-99.
- [3]糜嘉平.美国 EFCO 系统钢模板在施工中的应用[J].建筑施工, 2010, 32 (10): 1048-1049.