

## 预制砖胎膜施工技术在提升基础施工效率中的应用分析

周豪 赵昊

浙江省二建建设集团有限公司, 浙江 宁波 315200

[摘要]基础工程里预制砖胎膜施工技术效率优势明显,工厂预制标准化胎膜并在施工现场快速拼装,解决了传统现浇砖胎膜依赖人工和工期延误的问题且提高了施工质量的可控性和一致性,该技术施工时机械化程度高、能节约人力资源并有效缩短施工周期,在复杂地基或者大体积混凝土基础里适用性良好、提升了整体施工的安全性和环境友好性且推广应用价值挺高。

[关键词]预制砖胎膜; 基础施工; 施工效率; 装配化施工; 工程质量

DOI: 10.33142/ect.v3i7.17186

中图分类号: U44

文献标识码: A

### Application Analysis of Prefabricated Brick Membrane Construction Technology in Improving Foundation Construction Efficiency

ZHOU Hao, ZHAO Hao

Zhejiang Provincial Erjian Construction Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315200, China

**Abstract:** The construction technology of prefabricated brick membrane in basic engineering has obvious efficiency advantages. The factory prefabricates standardized membrane and quickly assembles it on the construction site, solving the problems of traditional cast-in-place brick membrane relying on manual labor and project delay, and improving the controllability and consistency of construction quality. This technology has a high degree of mechanization during construction, can save human resources, and effectively shorten the construction period. It has good adaptability in complex foundations or large volume concrete foundations, improves overall construction safety and environmental friendliness, and has high promotion and application value.

**Keywords:** prefabricated brick membrane; basic construction; construction efficiency; prefabricated construction; project quality

#### 引言

建筑业对施工效率和工程质量的要求不断提高,传统基础施工方式渐渐暴露出工期长、质量难控、资源浪费等问题。预制砖胎膜施工技术高效、规范又环保,应运而生,在基础施工领域是重要的技术革新,该技术融合传统工艺和现代装配式理念,让施工组织更科学、现场操作更便捷,发展前景广阔、推广潜力大,在行业里引起广泛关注。

#### 1 预制砖胎膜施工技术的原理与发展背景

装配式建筑理念推广开来使施工现场标准化和工业化程度持续提升,预制砖胎膜技术高效又环保,在基础施工里渐渐冒尖并成为提升效率的重要手段之一。

##### 1.1 预制砖胎膜的基本构成与工作机理

传统砖胎膜结构经由工厂化手段预制加工就成了预制砖胎膜形成标准化胎膜单元,运到施工现场后按设计拼装使用,其主要由砖块、预制钢筋网片、混凝土连接构件等构成,有些还结合防水层和定位结构来确保稳定性与整体性,施工时,预制胎膜作混凝土基础外模板,灌注混凝土后二者共同成为整体以限制混凝土外扩、确保基础尺寸精度,预制砖胎膜跟传统现场砌筑比起来,在质量控制、材料利用率和施工周期上优势明显,是施工装配化的重要体现。

##### 1.2 技术发展背景与行业应用驱动因素

传统基础施工里现浇砖胎膜人工作业用得很普遍,但

气候、人员技术水平、现场管理能力都会对其产生限制,从而导致效率低和质量不稳定的情况到处都有。建筑产业现代化进程加快使预制施工工艺慢慢推广开来,装配式结构体系成为行业发展的主流,而且国家对绿色施工、节能降耗、建筑工业化有政策支持,施工企业受此推动积极引入新型施工技术。在这样的背景下,预制砖胎膜能工业化生产、标准化安装、施工速度快等优点让它广受关注,在市政工程、大型基础项目里逐步得到应用,成为解决传统砖胎膜效率瓶颈很重要的突破口。

##### 1.3 预制砖胎膜技术的推广价值与发展趋势

预制砖胎膜的推广解决了基础施工里效率和质量控制的难题,对推动施工现场文明管理、建筑产业链转型升级也有重要意义,其技术标准化设计、模块化制造,能大幅减少现场湿作业、降低施工噪音和粉尘污染,有助于实现绿色建造目标,而且施工时对工人技能依赖小,能解决用工难、工期紧等问题,以后 BIM 技术和智能制造融合后,预制砖胎膜会更灵活、适配性更强,在复杂地基、大体积结构、环保要求高的项目里应用前景更广阔,行业得加快制定相关技术规范和标准体系,为其全面推广提供制度保障。

#### 2 传统砖胎膜施工存在的效率瓶颈

基础工程施工时传统砖胎膜应用广泛,但工程体量一旦增加、工期要求一旦提高,传统砖胎膜施工效率低、管

理难度大的问题就愈发明显,急需技术革新突破,这是必须的。

### 2.1 施工周期长影响工程进度

传统砖胎膜一般为现场人工砌筑,其方式工序繁杂需按顺序施工,从基层清理、放线到砖砌、勾缝、浇水养护各工序都耗时久,尤其在雨季或低温时施工进度更易受干扰从而延误整体工程周期,并且要使砌体稳固、尺寸精确需安排多道复测和调整工序会使施工周期更长,在大型或多节段基础工程里这种低效率操作模式无法适应现代建筑高效、高质施工要求还限制整体施工组织的灵活性和连续性,现场人工施工需协调多人进场管理更难且存在交叉作业干扰问题会进一步降低工效使工期更不确定,随着项目越来越复杂且工期要求不断提高,传统施工模式的周期性瓶颈愈发明显无法满足现代工程高标准建设需求。

### 2.2 质量控制难度大导致返工频繁

基础混凝土外模采用砖胎膜,混凝土结构的外观与强度直接受其平整度、垂直度及尺寸准确性影响,传统工艺大多靠工人经验,操作水平、材料批次、现场管理等因素对其影响较大,质量问题常出现,如砌体不密实、错缝不规范、模板开裂变形等,若出现施工偏差,不但后续结构施工会被影响,甚至可能局部返工或全部拆除重做,造成时间和成本的双重浪费,并且人工砌筑对施工环境要求很高,湿作业时更容易产生砂浆脱落、砖体移位等问题,从而进一步加大质量风险,很难做到过程可控、结果一致。

### 2.3 人工依赖强不利于规模化发展

传统砖胎膜施工很依赖熟练工人,如今建筑行业劳动力短缺且用工成本上升,这种情况下高强度、持续性的施工节奏很难维持,特别是在一线城市或者大型基建项目里,人工短缺常制约施工进展,并且人工操作难以复制,不利于技术标准化和推广,不符合建筑工业化、标准化、装配化的发展趋势,人工管理分散,现场作业协同困难,材料浪费和安全隐患经常出现,进一步降低了施工效率和现场管理水平,制约施工质量提升和项目成本控制。

## 3 预制砖胎膜在基础施工中的应用优势

基础施工追求高效、高质和绿色发展,预制砖胎膜因在结构标准化、施工机械化等方面表现突出而逐步取代传统工艺,其应用优势体现在多个方面。

### 3.1 缩短工期提升施工效率

工厂化生产标准胎膜单元的预制砖胎膜,使施工从现场砌筑彻底转变为装配施工,与传统手工砌筑相比,现场只需吊装拼接、固定节点即可,操作简单、安装快,极大减少了现场湿作业和人工作业环节。施工高峰期或对进度要求严格的项目,可按工期安排提前批量生产胎膜构件,有效缩短施工周期。标准化设计能让多节段作业,避免工序穿插带来的等待和资源浪费,大大提高施工组织的连续性和高效性。地质复杂或基础形式特殊的工程,采用定制

化预制设计还能进一步优化结构布置、减少返工,使工程建设更具计划性和时效性。

### 3.2 提升质量控制与成型精度

工厂化制造过程是预制砖胎膜的依托,构件在受控环境里生产,其尺寸精度高、结构强度佳,能有效解决现场砌筑中砖缝不匀、垂直偏差大等问题。安装时,构件间借助定位槽、连接钢筋或其他结构件严密拼接,可确保整体胎膜稳定不变形,从而为混凝土浇筑提供坚固可靠的模板支撑。预制砖胎膜表面平整度高,能有效提升混凝土基础的成型质量并减少后期修整工作。而且,统一规范生产可保障各节段施工质量一致,使大体积或长条形基础结构施工效果更协调统一。部分预制胎膜产品还集成了止水带、防腐层等功能性构造,提高了结构耐久性与防渗性能,助力工程整体性能的优化与延寿。

### 3.3 降低人力消耗与安全风险

现场对高技能工人的依赖被预制砖胎膜技术显著降低,施工人员只需接受简易培训就能完成拼装作业从而缓解熟练劳动力紧缺问题,在人力成本不断攀升的行业背景下,此技术有助于降本增效,装配式作业减少了高空作业、砌筑作业等高风险工序且使现场作业流程更清晰、机械化程度高从而有效提升施工安全水平,施工现场作业面减少让施工环境更整洁规范也便于全过程质量监督和安全管控,结合 BIM 系统和数字建造平台等现代项目管理工具可实现构件的进场、安装、验收全流程可追溯管理以进一步提升现场管控能力,重点工程项目工期紧、标准高、风险大,预制砖胎膜综合适应性良好能为项目提供更安全、可控、智能的施工解决方案。

## 4 工程实例对比分析与效率提升成效

预制砖胎膜在实际工程里的应用成效正一点点展现出来,好多典型项目都显示这一技术在施工效率、质量把控以及资源节约上表现很棒且有广泛推广的价值。

### 4.1 北京地铁昌平线项目实践成效

北京地铁昌平线南延工程某地下区间施工时,预制砖胎膜技术被应用于基础结构以让基础筏板混凝土模板外侧成型,该项目原本设计为传统砖胎膜方式,需组织 30 多个工人连续干 15d 才能完成基础胎膜砌筑,但使用预制砖胎膜后,现场仅需 12 个工人用吊装设备拼装构件,5d 就能完成同样工作量,工期缩短一大半还多,且胎膜拼装精度高,混凝土基础浇筑完后表面平整度大大提高,无需二次抹面处理,省出后续工序的时间,项目负责人称,预制胎膜既提高了效率,又减少工地湿作业次数,有效减轻扬尘和噪声污染,改善作业环境,符合绿色施工理念。

### 4.2 上海某高层住宅基础工程对比分析

上海浦东新区某大型住宅小区建设时,开发单位同步把传统砖胎膜和预制砖胎膜用于基础施工以作对比,传统砖胎膜用于项目 A 区,砌筑加上拆模差不多花了 18d,施

工时受天气影响多次停工、尺寸有多处偏差且有渗漏隐患,而预制砖胎膜用在 B 区则不同,仅仅 9d 就完成混凝土浇筑和安装,安装时构件拼接很顺、模板牢固又稳定且现场施工几乎没有返工,施工单位统计显示 B 区劳动力投入减少了大概 40%,混凝土浇筑成型后检测发现底板边界线形控制精度提高了 30%,这个项目证明预制技术在提高施工稳定性、质量一致性和整体效率方面作用显著。

#### 4.3 贵阳综合管廊工程综合提升表现

贵阳市综合管廊一期工程的地下结构基础施工是在复杂地质条件下进行的,施工选用预制砖胎膜技术,该项目存在雨污水、电力通信等多类管线交叉敷设情况且基础结构节点复杂,对施工进度和工期要求非常高,统一设计模板模块后在现场采用分段预装配的施工方式可大大提高模板定位精度,与周边用传统胎膜施工的标段相比,预制段施工周期减少 35%、材料浪费少 25%、现场作业人员减少一半还多,有效缓解人力调配难题,现场环境改善明显且安全事故率大大降低,工程管理单位将这项技术列为后续市政工程优先推广的技术,项目总结称在基础形式复杂、空间受限、工期紧张的市政项目里预制砖胎膜特别适用且在效率提升、安全环保方面效益特别突出。

#### 5 推广应用预制砖胎膜技术的对策与建议

预制砖胎膜是提升基础施工效率的重要技术手段且已取得良好应用成效,但在更广范围推广时还面临着认知、机制和技术配套等多方面挑战,得系统推进。

##### 5.1 加强标准体系建设与技术规范引导

预制砖胎膜技术的推广,首要任务是完善技术标准体系,制定统一的设计规范、构件尺寸标准、生产工艺流程以及质量检验标准,目前各地区的工程实践大多为试点性探索,缺少成体系的规范支撑,限制了该技术的普及和复制,住房城乡建设部门或者行业协会应牵头,结合典型工程经验,组织编制《预制砖胎膜技术应用规程》,明确设计参数、连接形式、防水要求以及适用范围,以指导设计院和施工单位科学选型,建立健全质量验收和施工评估机制,推广信息化施工管理和智能检测手段,提高施工质量的可控性,增强全过程监管能力,标准化可推动规模化发展,进而为技术推广提供制度保障和操作依据。

##### 5.2 推动产业链协同与构件工厂化生产

预制砖胎膜的推广需要构件制造企业、施工单位与项目业主高效协同;构件生产环节,应鼓励有预制构件能力的建材企业转型布局砖胎膜产品线,推广模块化设计和机械化流水作业以提高构件制造效率与质量;各地可引导建立区域性构件配送中心,达成工厂集中生产、统一物流运输、按需供货的模式来降低运输成本和现场堆放压力;设计方面要鼓励设计院在项目初期参与胎膜系统设计,与施工单位共同确定胎膜形式、拼装方式和现场安装条件以减

少后期调整和误差;施工单位要有专业装配施工队伍以提高装配效率和技术熟练度,促使队伍从“现场砌筑工人”向“装配技工”转型,还可探索与 BIM、数字建造平台对接,对构件建模、定位、安装全过程进行信息管理以推动技术和数字化融合发展。

#### 5.3 完善激励机制与政策支持体系

构建良好的市场环境和政策导向对预制砖胎膜技术的推广是必要的,在政府投资项目、重点工程和绿色建筑示范工程中建议优先采用这一技术,并且在招投标评分机制里给应用该技术的加分以促使施工单位积极采用新工艺,对于采用预制胎膜技术的项目在施工许可证审批、绿色施工评价等环节也给予支持来降低企业应用技术的门槛,在财政政策上鼓励地方政府设立建筑工业化专项资金,对采用预制胎膜技术且效果显著的企业在补贴或者税收优惠安排上调动企业投入积极性,要加强施工企业管理层和一线人员的技术培训并开展示范工程观摩、工法宣讲、技术竞赛等多种形式的技术推广活动来增强全行业对预制砖胎膜施工价值的认知和接受度,从而形成“标准先行—技术引导—市场驱动”的良性发展模式以加速这一技术在基础施工领域全面落地。

#### 6 结束语

建筑基础施工领域的预制砖胎膜施工技术是重要革新手段,充分体现建筑工业化、标准化与绿色发展理念。实际工程应用表明该技术在提高施工效率、稳定质量保障、优化现场管理和减少资源消耗方面优势显著,有效解决传统胎膜施工的诸多瓶颈。若要在更大范围推广应用,需在标准制定、产业协同、政策激励等多方面继续努力,完善技术支撑和市场保障体系。随着施工理念不断更新和技术融合深入发展,预制砖胎膜技术未来可能在基础施工中发挥更重要作用,助力建筑业高质量发展。

#### [参考文献]

- [1]刘勇利.建筑工程中 HZ 预制砖胎膜的施工方法[J].江西建材,2017(10):94-98.
  - [2]穆团卫,罗宗育.预制钢筋混凝土板材胎膜施工方法及优点[J].城市建设理论研究:电子版,2014(28):559.
  - [3]蒋志烽,殷鸿炜.预制砖胎膜施工技术在工程施工中的应用[J].散装水泥,2020(6):99-100.
  - [4]叶卫良,夏锦欢.承插装配式预制胎膜施工技术[C].北京:2022 年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册),2022.
  - [5]曹先文.探究在工程施工中预制胎膜施工技术的应用[J].化肥设计,2022,60(5):45-48.
- 作者简介:周豪(1992.5—)男,浙江宁波人,汉族,本科学历,工程师,就职于浙江省二建建设集团有限公司,从事现场施工管理工作。