

精细化管理在土建施工生产中的应用研究

王波

上海建工集团股份有限公司

DOI : 10.32629/jpm.v7i5.8879

[摘要] 土建施工生产工序复杂、参与方多、安全风险高、质量要求严，传统粗放式管理难满足现代工程建设需求。精细化管理通过分解细化目标、量化控制过程、明确管理责任，可提升施工效率、保障工程质量、降低安全风险、控制施工成本。本文以西湖大学三期建设工程项目为背景，结合 I1 综合体育中心屋面桁架施工和 E9 满堂脚手架施工案例，从施工前期准备、过程控制、分包协同管理、验收与收尾四个维度，阐述精细化管理在土建施工中的应用方法与实施效果，为同类工程提供借鉴经验。

[关键词] 土建施工；精细化管理；应用

Research on the Application of Refined Management in Civil Construction Production

Wang Bo

Shanghai Construction Engineering Group Co., Ltd.

[Abstract] Civil construction involves complex processes, numerous stakeholders, high safety risks, and stringent quality requirements; traditional extensive management approaches fail to meet modern engineering demands. Refined management enhances construction efficiency, ensures project quality, reduces safety risks, and controls costs by breaking down objectives into detailed components, quantifying process controls, and clarifying management responsibilities. Using the Phase III construction project of Westlake University as a case study, combined with examples from roof truss installation at the I1 Comprehensive Sports Center and full-scaffold erection at E9 site, this paper examines refined management methodologies and implementation outcomes across four dimensions — pre-construction preparation, process control, subcontractor coordination, and acceptance/finishing stages—providing valuable insights for similar projects.

[Key words] Civil construction; Precision management; Application

随着我国建筑行业发展，工程建设规模扩大、结构复杂，对施工管理要求提高。传统“经验式”“粗放式”管理存在责任不清等问题，易致工期延误等后果。精细化管理强调“精、准、细、严”，对施工各环节细化分解、精准控制，实现管理标准化、规范化和系统化。西湖大学三期建设工程包含多个复杂土建施工内容，如 I1 综合体育中心屋面桁架为异形立面桁架，最大跨度 47.5m，属超危大工程；E9 图书中心内庭需搭 27 米高盘扣满堂脚手架，施工难度大、风险高。项目管理团队施工中全面推行精细化管理，从方案编制到验收交付建立完整体系，确保工程顺利实施。

一、施工前期准备的精细化管理

(一) 专项施工方案的精细化编制与论证

专项施工方案属于指导复杂工序施工的核心技术文件，它

的科学性、可行性会直接对工程质量和安全产生影响，精细化管理要求方案要结合工程实际情况，内容需全面、精准具体并且具备可操作性。在 I1 综合体育中心屋面桁架施工的时候，项目团队根据异形桁架的特点编制了专项施工方案，明确了桁架的分段原则，横向主受力桁架总重约 155t，分段控制在 10t 左右，纵向联系桁架总重约 65t，分段长度控制在 7m 内并且重量不超过 3.5t，同时精确选择了 STT553B 塔吊，结合它不同半径的起重量，保证桁架分段吊装的位置、重量符合设备额定要求。在 E9 满堂脚手架施工中，专项方案明确了纵距、横距 1.5m、步距 2.0m 的搭设参数，规定了隔离、剪刀撑的设置要求，详细说明了施工工艺并且附上了计算书，全面验算相关力学指标。为了保障方案安全科学，项目团队严格执行专家论证制度，邀请专家对方案进行论证，依据专家意见修改完善相关参数，

最终方案通过了论证。

(二) 施工平面布置的精细化设计

施工平面布置乃是施工现场管理的基础所在,合理地进行布置能够提高施工效率,减少材料的二次搬运情况,保障施工安全^[1]。精细化管理需要依据工程的特点、进度来科学地规划现场,达成功能分区清晰明确,交通流线顺畅无阻,资源配置合理得当^[2]。在 I1 综合体育中心屋面桁架施工过程中,项目团队依据塔吊的覆盖范围、构件的运输路线,把东西两侧的堆场设置在塔吊 35m 半径范围之内,并且设置了拼装场地。构件从西湖大学东侧 2 号门进入场地,沿着场内道路抵达堆场,由塔吊进行卸车操作。鉴于现场处于地下室施工阶段,东北侧暂时作为土建钢筋加工棚等材料的堆场,团队提前做好规划,明确在地上阶段两侧钢筋加工棚拆除之后转变为钢结构材料堆场、拼装场地。在 E9 满堂脚手架施工当中,团队明确了总包与专业分包在场地使用方面的责任分工,总包提供堆放场地,分包按照顺序堆放材料。对材料的标识、状态展开精细化管理,材料进场时做好“材料标识”,验收之后做好“验收状态标识”,以此防止不合格材料流入现场。

(三) 资源配置的精细化计划

资源配置是施工生产的物质基础,包括人力、材料、机械设备等。精细化管理要依据施工进度计划精确计算、合理安排资源,确保供应与进度同步,避免闲置或缺^[3]。在人力资源配置上, I1 综合体育中心屋面桁架施工配置 28 人,含 8 名管理人员、5 名起重工、5 名辅工、4 名拼装工、4 名电焊工、2 名司机,特种作业人员持证上岗,关键工种经专门培训考核合格后上岗。在材料设备配置方面, I1 综合体育中心屋面桁架施工提前准备了 CO₂ 气体保护焊机、42mm 钢丝绳(100m)、耳板(60 个)等。E9 满堂脚手架施工严格控制构配件质量,要求进入现场的手架构配件有产品标识、合格证、主要技术参数及使用说明书,钢管表面光滑、无裂缝等缺陷,外径及壁厚偏差符合规定。

二、施工过程的精细化管理

(一) 施工进度精细化管理

施工进度控制是工程按期交付的关键。精细化管理需将总进度计划分解为月、周、日计划,明确工序时间与责任人,建立动态调整机制^[4]。

在 I1 综合体育中心屋面桁架施工中,项目团队制定计划:2023.12.15-12.20 拼装胎架及临时支撑进场,2023.12.21-2024.1.10 进行屋面桁架现场安装。为落实计划,将桁架安装任务分东西板块,对应两台塔吊区域,塔吊错开施工区域分阶段作业。主桁架从西侧到东侧吊装,板块内由南向北逐榀吊装,

相邻两榀主桁架完成后立即吊装次桁架形成稳定单元。

在 E9 满堂脚手架施工中,项目团队制定计划:材料进场验收 1 天,搭设 12 天,验收 1 天,拆除 7 天,外运 1 天。同时明确工艺流程:拉线放底座→扫地杆固定→立杆安装→横杆安装→斜撑安装→逐层向上安装→铺脚手板→装设顶部栏杆,严格按流程施工确保了进度和质量。

(二) 施工质量的精细化管理

施工质量是工程生命线,精细化管理要求建立“全过程、全方位、全员参与”质量控制体系,严格管控影响施工质量的因素。测量是土建施工的“眼睛”,精度决定工程几何尺寸与位置准确性^[5]。I1 综合体育中心屋面桁架施工中,项目团队遵循“先整体后局部”原则建立测量体系,依据土建控制点测设并加密主控轴线,形成二、三级控制网,用徕卡 TC2003 全站仪引测首级控制网,达《工程测量规范》GB50026-2007 精度要求,测量全程执行“三检”制度,合理划分施工区域,选气温平和时段观测,标高与轴线基准点从起始点量测并闭合调差,确保桁架安装偏差在规范允许范围。

针对钢结构焊接、桁架拼装、脚手架搭设等关键工序,项目团队制定专项质量管控措施。钢结构焊接前清理接口、修磨定位焊并预留收缩量,焊前预热除湿,控制焊接速度与熔合比,选用合适焊材,现场拼装节点采用特定焊缝,完工后检测焊缝质量。桁架拼装用型钢与槽钢制作铁板凳,下垫路基箱作平台,用水准仪、细钢丝校直,测放腹杆定位线固定外形,验收合格后吊装。脚手架搭设按专项方案控制参数,立杆连接、布置及水平杆、竖向斜杆固定按规范要求,确保架体稳定。

项目团队推行“样板先行、三检制、终检制”相结合的验收制度,关键工序先做样板,经各方确认后大面积施工,每道工序完成后进行自检、互检,质检员巡查整改,最终由项目部组织相关人员终检验收。E9 满堂脚手架验收制定含 9 项内容的验收表,明确搭设要求,由多方共同参与,保障验收全面、权威。

(三) 施工安全的精细化管理

土建施工安全风险高、后果严重,精细化管理需建立“横向到边、纵向到底”的安全管理体系,全面辨识、评价并控制危险源,坚持“预防为主、防治结合”。在 I1 综合体育中心屋面桁架施工中,针对高空作业设完善防护体系,如搭登高爬梯、配焊接吊笼、设安全立杆与生命绳、建独立操作平台等,并明确规格参数与安装标准。E9 满堂脚手架施工中,操作平台外侧设三道防护栏杆,架体外侧全封闭,作业层外侧加挡脚板,脚手板下方及每隔 10m 设安全平网兜底防护。项目团队建立全流程安全生产管理制度,施工前安全负责人全员交底并记录,

落实安全教育与特种作业人员持证上岗, 配备专职人员巡检, 每周集体检查并闭环整改。吊装作业严格检验, 作业前检查吊具、设警戒区, 起吊时暂停检查, 严禁超载和构件站人, 恶劣天气停吊; 高处作业安全带高挂低用, 拆除防护需审批, 雨天防滑, 极端气候停高空作业。针对典型事故, 项目团队制定应急预案, 成立应急小组, 明确职责分工与处置流程。

(四) 施工成本的精细化管理

施工成本控制是提高企业经济效益的重要手段。精细化管理要求对施工成本进行全过程、动态控制, 通过优化方案、合理配置资源、减少浪费等措施降低成本。在 I1 综合体育中心屋面桁架施工中, 项目团队优化桁架分段方案, 将分段重量控制在塔吊额定起重量 80%以内, 利用现有塔吊起重能力, 避免租赁大吨位塔吊, 降低机械使用成本; 合理安排施工顺序, 主桁架吊装后立即吊装次桁架形成稳定单元, 减少临时支撑数量和使用时间。在 E9 满堂脚手架施工中, 项目团队精确计算用量, 避免材料过量采购和浪费; 加强配件管理, 建立领用和回收制度, 清理、保养和修复构配件, 提高材料周转利用率。

三、分包协同的精细化管理

(一) 分包单位资质的精细化审查

项目团队通过资格预审、内部招投标等择优录取分包单位, 严格审查资质, 确保其具有相应建筑业企业资质等级, 满足项目建设要求。检查分包单位企业质量标准。分包单位进场后, 将资质证书等交至总承包部, 经相关部门审核后向现场监理报审。同时, 审查分包单位管理人员和作业人员资格, 特种作业人员须持有效上岗证书。

(二) 施工方案的精细化管理

分包单位根据设计、规范和工程实际及总承包目标编制专项施工组织设计和方案, 上报审定, 报呈现场监理、业主, 通过后实施。建立以项目总工程师为首的技术负责制和技术人员岗位责任制。单项工程由技术负责人牵头, 在投标文件基础上, 根据现场调查提出多个施工技术方案, 提交总工程师, 经对比分析、比选、优化确定方案, 报请业主或监理工程师批准后实施。

(三) 现场管理的精细化协调

项目团队建立统一现场管理制度, 对分包单位材料堆放、施工用电等统一管理。分包单位按指定堆场或仓库堆放材料, 进场时提供质量保证资料, 总包检查合格后报监理审批, 合格方可使用。在 E9 满堂脚手架施工中, 明确总包与专业分包工作内容划分, 总包负责提供场地、组织移交、提供测量基准等; 专业分包负责材料堆放、现场施工、测量复核等, 并承担产品保护责任。

四、验收与收尾的精细化管理

(一) 分部分项工程验收的精细化组织

项目团队按“完成一个、验收一个”原则, 及时组织分部分项工程验收。验收前, 施工单位完成自检自改, 整理施工技术资料, 如施工方案、材料质量证明等。在 I1 综合体育中心屋面桁架施工中, 每榀桁架安装后检查几何尺寸等, 合格后进行下一榀安装; 临时支撑拆除前监测整体稳定性和挠度, 达标后拆除。在 E9 满堂脚手架施工中, 每搭设 6m-8m 及搭设完毕后检查质量与安全, 合格后继续搭设或交付使用, 验收重点检查立杆间距等内容。

(二) 问题整改的精细化跟踪

项目团队对验收问题建立整改台账, 明确责任人、措施和期限。整改后专人复查, 合格销项。对重大隐患挂牌督办。在 E9 满堂脚手架专家论证中, 项目团队落实专家意见, 修改完善架体基础等方面问题, 确保方案科学安全。

(三) 工程资料的精细化整理

工程资料是验收和交付依据, 精细化管理要求资料整理与施工同步, 做到真实准确等。项目团队建立资料管理制度, 明确职责。施工中及时收集整理各类资料, 竣工前整理成册、组卷归档。

结语

综上所述, 精细化管理以标准化、规范化、系统化手段贯穿施工全周期, 能有效适配现代大型土建工程施工要求, 尤其适用于高风险、结构复杂的公共建筑项目。在建筑行业高质量发展背景下, 精细化管理仍是施工管理优化的重要方向, 可为同类土建项目提供参考, 助力工程建设提质增效。

[参考文献]

- [1]黄彬彬.精细化管理视域下土建施工全过程造价动态协同控制研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(2):143-146.
- [2]陈继达.新时代建筑工程土建造价精细化管理及成本优化路径探索[J].中国科技期刊数据库 工业A,2026(2):115-118.
- [3]雷雪敏.建筑施工企业实施“业财融合”推进精细化财务管理[J].现代企业,2026(3):178-180.
- [4]林兴伙.基于 BIM 技术的绿色建筑工程项目成本精细化管理研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(4):145-147.
- [5]陆营部.基于 BIM 的装配式建筑施工过程精细化管理研究[J].住宅与房地产,2025(20):56-58.

作者简介: 王波(出生年—1985.4.19), 男, 汉族, 籍贯: 上海市崇明, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 建筑施工。