

建筑施工组织设计的优化与管理分析

詹国和

霍铎德科技（上海）有限公司 上海 202163

【摘要】：建筑施工组织设计是工程项目实施过程中的重要环节，直接关系到工程质量、进度与成本。优化施工组织设计能明确施工方案与进度计划，确保工程有序推进，同时通过合理配置人力、物力、财力等资源，可提高施工效率，降低资源浪费，有效控制成本，已成为企业提升竞争力、实现可持续发展的必然选择。本文以天津中环领先半导体硅片项目（一期）为研究对象，对建筑施工组织设计优化及管理策略进行研究。通过对施工难点与优化措施的分析，结合具体的管理实践，提出提高施工组织设计科学性、有效性的方法，为类似工程提供一定的借鉴。

【关键词】：建筑施工；组织设计；优化管理；半导体硅片项目

DOI:10.12417/2705-0998.26.03.067

引言

建筑施工组织设计是工程项目从规划到实施的重要环节，它包含施工准备、资源配置、进度控制、质量管理、安全管理等各方面内容，犹如项目建设的“蓝图”与“行动指南”。科学合理的施工组织设计可以提高施工效率，降低成本，保证工程质量、安全，对项目的顺利推进起着决定性作用。本文以天津中环领先半导体硅片项目（一期）为例，对建筑施工组织设计的优化及管理策略进行研究，以期为类似工程提供一定的借鉴。

1 建筑施工组织设计的难点分析

天津中环领先半导体硅片项目（一期）位于华苑产业区（环外）海泰东路18号，项目规划用地面积43617平方米，总建筑面积36439.6平方米。项目拟建一座现代化的半导体硅片生产基地，主要建设内容有主厂房、动力站、甲类库房、门卫、天然气调压站等。项目采用EPC总承包模式，包含设计、采购、施工、调试等全过程。

天津中环领先半导体硅片项目（一期）是现代化的半导体硅片生产基地，建筑施工组织设计存在诸多难题。①技术复杂。半导体硅片生产环境对洁净度、温度、湿度等要求高，施工过程中需要采取特殊的措施保证生产环境的洁净度和稳定性，大幅增加了施工难度。②工期紧张。项目拟定的工期较紧，需要在较短时间内完成大量的建设任务，包括主厂房、动力站、甲类库房等配套设施的建设，对施工效率和资源调配提出了较高要求。③专业种类繁多。项目包含土建、钢结构、机电安装、洁净装修等众多专业领域，各专业之间交叉作业、协调配合难度大，需要精细的施工组织、严格的管理措施。④质量要求高。项目应符合国家现行有关施工质量验收规范的要求，保证生产

环境的洁净度和稳定性，对施工过程中的质量控制及验收标准提出严格要求。

2 建筑施工组织设计的优化策略

2.1 施工流程优化

施工流程的改善是提高施工效率的重要路径，在天津中环领先半导体硅片项目中，项目团队从宏观和微观两个层面推进流程优化。宏观层面，项目冲破传统线性施工观念，采取“分区分段、平行流水”的总体施工模式。根据主厂房、动力站等不同功能区的结构特点和工艺要求，将整个施工现场划分为三个相对独立的施工区段，各段之间平行推进、内部流水作业，有效避免了工作面闲置、资源集中挤兑等问题。微观层面，项目团队针对关键工序进行了精细化流程再造。项目团队根据基础施工阶段地质条件复杂、基坑开挖深度大的特点，先做场地清理、测量定位工作，保证桩基施工的准确性。采用4台桩机同时作业，大幅提高桩基施工效率，采用慢速维持荷载法试桩，提前完成静载试验，为主体结构施工赢得宝贵时间。

主体施工阶段，项目团队引入BIM技术对施工流程进行模拟和优化。利用BIM 4D（三维模型+时间）施工模拟，对钢结构吊装和混凝土结构施工的交叉作业顺序进行了多次推演，发现原方案中钢结构吊装和混凝土浇筑存在多处工作面冲突风险。因此，项目团队将钢结构吊装和混凝土结构施工调整为分区分批交叉作业模式，通过精确划分流水段、采用25吨汽车吊单点安装技术来保证钢结构吊装安全高效。同时，优化后的模板系统采用七夹板、小钢模散装散拆方案，配合商品混凝土、泵车输送，实现了混凝土结构施工的连续作业。通过BIM模拟优化后的施工流程，确定各专业施工顺序及搭接时间，从而减少施工过程中的相互干扰，实现整体施工效率最大化。

2.2 资源配置优化

资源配置优化是施工顺利进行的保障^[1]。天津中环领先半导体硅片项目施工进度计划中，项目组根据施工进度计划，运用项目管理软件编制了详细的劳动力需求曲线，科学调配了各工种的劳动力资源。施工高峰期通过统筹调配，保证了关键线路上的施工任务按时完成。项目团队建立了工种技能数据库，对电焊工、起重工、洁净室施工人员等关键工种实施实名制管理，定期开展培训和考核。特别是在洁净装修阶段，针对洁净板安装、FFU（风机过滤单元）吊装等对操作技能要求高的工序，项目专门组织了多名经过专项培训的专业班组进行施工，确保了洁净区域的施工质量。在材料和设备的配置上，项目采取了一系列精细化管理措施。主要材料钢筋、混凝土等均采用商品供应方式，减少了现场加工量，提高了材料利用率。项目使用基于物联网（IoT）的物料管理平台，对大宗材料实行“一物一码”管理。利用二维码、RFID（射频识别）技术，钢筋、钢结构构件等材料从进场、验收、入库到安装的全过程都可以追溯，材料损耗率得以有效降低。大型施工设备塔吊、汽车吊等提前进场调试，在设备上安装传感器，实时采集运行数据，对设备利用率进行动态监控。精细化的资源配置策略使施工效率和资源利用率得到提高，为项目顺利实施提供有力保障。

2.3 进度控制优化

进度控制优化是保证项目按时完成的重要部分。天津中环领先半导体硅片项目中，项目团队构建了“计划—执行—检查—调整”的闭环进度管控体系，并融合数字化手段提升进度控制的精准性和预见性。项目团队利用 Microsoft Project 项目管理软件编制了详细的项目进度计划，确定了关键线路与各个控制节点。对关键线路上的施工任务重点进行监控，保证关键线路上的施工任务按计划完成。项目将进度计划与 BIM 模型关联，形成 BIM 4D 进度管理平台，实现进度信息的可视化呈现。每周，项目团队将实际进度数据录入系统，系统自动生成进度前锋线，并与计划进度进行对比分析，直观展示进度偏差及影响范围。

同时，项目组创建了动态调整、反馈机制，施工期间按照实际情况对进度计划做动态调整，保证进度计划的科学性、合理性。项目每周召开进度协调会，运用 BIM 4D 模型分析进度偏差原因，针对滞后工序制定专项纠偏措施。例如，在机电管线安装阶段，通过 BIM 模型发现某区域管线密集、安装难度大，原计划工期可能不足。项目团队及时调整资源投入，增派两个专业班组，并优化施工顺序，避免了后续洁净装修工序的延误。另外，项目团队加强了与业主、监理单位的沟通与协作，建立了数字化进度信息共享平台，各方可实时查看项目进度状态，形成有效的进度控制闭环。精细化的进度控制策略使项目能够按计划顺利进行，为项目早日投产打下了基础。

3 施工组织设计的管理实践

3.1 质量管理

3.1.1 质量保证体系

天津中环领先半导体硅片项目构建了以项目经理为核心、专业工程师为配合的质量保证体系。该体系编制详细的工程质量计划，对基础施工、洁净装修等各个分项工程的质量控制点和标准进行了明确，如钢结构焊接无损检测应符合 AWS D1.1 标准，洁净室装修尘埃粒子控制应达到 ISO 14644-1 Class 5 级别。设置质量控制小组，实行全过程跟踪和监督，对关键工序实施旁站监理，确保每道工序质量可控。项目还建立了质量责任追溯机制，将质量目标分解到每个班组、每个岗位，形成“人人有责、层层把关”的质量管理网络，从而实现质量管理的系统化、规范化。

3.1.2 过程控制

施工期间对质量控制实行严格管控，主要检测地基处理、防水层铺设等重要工序及隐蔽工程。严格执行三检制，即自检、互检、专检，保证每道工序质量合格后方可进入下一环节。钢结构焊接过程中，每一道焊缝都要经过外观检查、无损检测（超声波检测、磁粉检测）无缺陷后才能进行下一道工序，通过层层把关、逐级确认，避免质量隐患的积累，保证整体工程质量^[2]。

3.2 安全管理

3.2.1 安全保证体系

项目创建了完善的安全生产管理体系，对从项目经理到一线工人各层级的安全管理职责作出了明确规定，保证安全责任逐级落实。同时制定详细的安全管理制度及操作规程，高处作业、临时用电、机械操作等高风险作业均属其中。高处作业制定了《高处作业安全操作规程》，要求所有的高处作业人员必须佩戴安全带、安全帽，设置安全网等防护措施。同时，定期组织安全教育培训，提升全员安全意识与应急处理能力，确保施工安全。

3.2.2 现场安全管理

加强日常安全检查，通过现代信息技术手段对施工现场的安全情况进行实时监测，及时发现并消除安全隐患。比如，在临时用电管理中安装智能电表和漏电保护器，对电路负荷和漏电进行实时监测，发现异常立即报警并切断电源，防止触电事故的发生。同时，对高处作业、临时用电、机械操作等危险作业进行重点监控，设置专项安全防护措施，搭设脚手架时设置双道防护栏杆、机械操作区设置防护罩等，保证施工安全无事故^[3]。

3.3 文明施工管理

3.3.1 现场布置与卫生

现场布置合理规划施工现场,保证材料堆放有序、道路畅通无阻,设置明沟排水系统,防止泥浆、污水外流,保护周边环境。材料堆放区按材料种类、规格分区域,设置明显的标识牌,便于材料分类管理及取用。加强现场卫生管理,定期清扫垃圾,设置垃圾分类收集点,保持施工区域及周边环境整洁卫生,营造良好的施工氛围。

3.3.2 环境保护

项目采取了一系列环保措施。选择低噪音施工机械,低噪音混凝土搅拌机、静音型空压机等,减少施工噪音对周边居民的影响。合理安排施工时间,不在居民休息时间做高噪音作业。

对容易产生粉尘的作业,如混凝土切割、砂石料装卸等,采用洒水降尘的方法,设置防尘网等,有效控制粉尘的扩散。采取以上措施可以达到绿色施工的目的,保护周边生态环境^[4]。

4 结论

建筑施工组织设计的优化与管理是工程项目成功实施的核心保障。通过科学规划施工流程、精准配置资源、动态把控进度,能有效提升施工效率、降低成本,同时强化质量与安全管控,为项目顺利交付筑牢根基。天津中环领先半导体硅片项目(一期)施工组织设计通过改善施工流程、调配资源、控制进度等手段,有效提高了施工效率和质量。加强质量、安全、文明施工管理,保证工程建设的顺利进行。随着建筑技术的发展与管理理念的不断发展,施工组织设计会越来越科学、合理、高效。

参考文献:

- [1] 杨浩.施工组织设计对建筑工程造价影响分析与优化[J].安徽建筑,2021,28(06):191-192.
- [2] 王雷.建筑施工组织设计的优化与管理[J].居舍,2021,(22):90-91.
- [3] 王娟.建筑施工组织设计的优化与管理分析[J].居舍,2022,(05):97-99.
- [4] 郝荣.建筑工程施工组织设计发展问题与优化分析[J].内蒙古科技与经济,2023,(11):31-33.