

土建工程管理中的质量控制与安全管理挑战

文 / 黑泽明 中启胶建集团有限公司

纪 雪 青岛启森工程有限公司

摘要：在土建工程建设中，常涉及多个复杂流程，再加之现场存在多种不确定性因素，为了在保证工程质量的基础上如期完工，就需将管理的侧重点放在质量与安全上，提高各环节施工操作的规范性，减少质量缺陷及安全风险。文章分别对土建工程质量控制、安全管理中存在的挑战与解决措施展开了深入探讨，对现代技术手段的具体应用进行了分析，以期为土建工程的实践管理提供更多思路及方法。

关键词：土建工程管理；质量控制；安全管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.108

引言

在土建工程管理阶段，质量与安全始终都是难点、要点，实际管理水平直接影响施工进度与工程经济效益，若质量安全管理不到位，则可能在工程建设阶段埋下潜在的风险与隐患，阻碍相应环节施工作业顺利进行。因此，在土建工程管理中，需将质量控制与安全管理重视起来，通过采取高效可行的措施，提高工程质量与安全的可控性，但是在实际管理中却常需面对各种挑战及难题，影响着实际管理效果。因此，应明确质量控制与安全管理上的挑战，以此为切入点，优化完善管理措施，进一步提高工程管理水平。

一、土建工程质量控制的挑战及优化措施

（一）施工前的质量控制要点

在土建工程建设阶段，质量控制需全面贯穿，由此提高各环节、各项质量要素的可控性，消除质量风险。因此，在土建工程施工前就应组织开展质量控制的相关工作，将该项工作前置，由此提高施工阶段的质量控制效果。因此，在土建工程施工前应做好质量准备工作，不仅要根据土建工程实况，加强对工程项目的规划与设计，更要结合施工要求选择性能、质量达标的材料，优化设备及人员配置，整个过程中都涉及较多复杂因素，对质量准备的要求高，更具挑战性，需通过对土建项目展开深入研究，确定工程建设目标，制定出细化、涵盖范围广的施工计划，合理安排各阶段的施工进度，充分考虑潜在风险及挑战，预先制定出完善的应对措施，保证施工作业的有序进行。因此，在土建工程施工前的质量控制中，需组织施工人员、技术人员以及监理人员等多方共同参与图纸会审，及时发现并解决图纸中存在的问题，加强对设计变更的审查及处理，提高变更的合理性、可行性。例如：在螺旋形建筑的设计及施工阶段，复杂性更强，尤其是幕墙骨架与面板的安装作业，更需进行优化设计，通过结合建筑曲面形状，设计与之相匹配的骨架结构，提高建筑结构的整体性，保证工程质量效果。

（二）施工中的质量控制要点

在土建工程施工阶段，加强质量控制是保证施工进

度、实现工程建设目标的关键所在，施工阶段涉及多个工序及细化环节，施工计划、进度控制等各项控制工作，都要全面考虑各种因素，如资源分配、人员调配以及天气变化等。由于施工环境复杂，再加之具有不确定性特点，施工计划与进度往往难以得到严格执行，导致工期延误、质量问题出现。在土建工程施工环节，材料质量、施工人员的技术水平、施工工艺与施工要求的适应性，都在施工质量控制中的主要难题及挑战。为了提高施工质量的可控性，减少不确定性因素的影响，就需明确土建施工阶段的质量影响因素，根据现场情况全面把控可能出现的风险及不确定性因素，加强对施工材料、施工技术以及现场情况的精细化管理，将各项要素统一纳入到质量控制范畴中，提高土建工程的质量控制水平。例如：在大型的钢结构施工阶段，材料质量控制、焊接工艺的规范操作，都是质量控制中的重点，尤其是焊接操作中，其质量效果影响着整体结构的稳固性及安全性，需严格把控焊接操作的技术要点及流程，确保施工人员全面掌握焊接要求，熟悉横焊、立焊等各项工艺，能够保证焊接操作的规范性。焊接操作中，重点加强监督及管理，确保电弧焊接、填充金属等环节都得到有效监管，促使焊接质量达到标准要求。

（三）制定并执行质量检测、验收标准

在土建工程的质量控制中，通过加强质量检测及验收，可综合评估各环节的施工质量，及时发现质量问题及缺陷，严格约束及规范施工行为，促使施工质量全面达标。因此，在土建工程的质量控制中，需明确工程质量标准及验收要求，根据施工流程及各环节情况，细化技术指标，如尺寸偏差及材料强度等，提高标准的可操作性。应针对不同类型的土建工程，制定更为契合的质量检测、验收标准，全面考虑工程的规模、复杂程度以及施工环境等因素，提高标准的适用性、针对性。在土建工程竣工前，可组织相关部门开展质量检测及验收的相关工作，根据工程的具体类型、施工环境，严格依照对应的检测方案及标准，对工程质量进行检测，提高检测结果的准确性，全面掌握工程质量情况。例如：在地

基工程施工完毕后,可采取静载试验、动力观测等方法,对地基承载力、变形情况进行评估,应在明确质量检测要求的基础上,优化完善检测方案,提高检测效率,通过其结果及时发现工程质量问题。另外,在质量检测及验收标准执行中,应围绕监理要求,做好工程质量检测的各项工作,积极配合,主动提交工程资料,提高检测的客观性及有效性,确保工程质量问题及时得到解决,消除质量缺陷及风险。

二、土建工程安全管理的挑战及优化措施

(一) 施工作业的安全管理

在土建工程施工阶段,现场情况较为复杂,尤其是在工程建设规模逐步扩大的情况下,施工操作中的安全影响因素也愈发多样,安全管理也因此而面对着更多挑战,如土建工程涉及大量的地下施工及高空作业等复杂环境,安全风险系数高,再加之现场作业人员的安全意识薄弱,都可能因相应环节的安全管理缺位,埋下工程安全隐患。因此,加强安全管理至关重要,需根据土建工程的现场情况及周边环境特点,优化完善安全管理制度,明确各级人员的安全管理职责,依照安全生产规程等相应要求,确定各环节施工人员的行为规范,通过采取安全培训及教育等方式,增强施工人员的安全意识,明确各环节的安全要求。具体应针对土建工程的各个阶段及特点,制定可操作性、规范性强的施工方案,优化完善工艺流程,提高施工环节各个环节的安全系数。在引进新技术、新设备时,注重其安全性能以及应用培训,确保施工人员能够熟练掌握新技术、新设备的操作方法,减少因操作不当导致的安全事故。另外,在土建工程的起重及高空作业等危险系数较高的施工操作中,更要保证操作人员持证上岗,重点强化技能培训及考核,确保施工人员熟悉规范操作要点,具备符合要求的资质及能力。施工阶段则要加强动态监督及检查,只要发现违反安全规定的行为第一时间加以纠正,将安全事故出现的可能性降至最低。

(二) 现场安全管理

在土建工程的安全管理阶段,施工现场是较为重要的一部分,这是因为现场环境复杂,存在高空作业、地下施工、大型机械设备操作等多种场景,而现场环境本身就存在较高的安全风险,给安全管理带来了巨大挑战。面对突发事件,如火灾、坍塌等,部分施工现场的应急处理能力不足,无法迅速、有效地应对,也会加剧安全事故的危害程度。因此,应加强对土建工程现场的安全管理,通过识别现场安全风险及危险源,制定出完善的安全防范措施,构建起安全文明的施工现场,进一步加强对高空作业、地下施工等特殊环境的安全管理,确保施工人员佩戴必要的安全防护装备,通过定期对施工现场进行安全检查,及时发现并消除安全隐患。应根据土建工程的现场情况,打造更为畅通的安全通道,在显眼位置设置安全标识,提醒现场人员注意施工安全。在安

全管理阶段,还应加强对现场的巡视及安全检查,施工阶段所使用的机械设备或临时结构等,都要进行定期的检测及维护,提高设备运行效率,减少带故障运行等安全风险。另外,在现场安全管理中,应制定详细的应急预案,明确应急处理流程及责任人,定期组织应急演练,提高施工人员的应急处理能力与自救互救能力,加强与相关部门、单位的沟通协调,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地调动资源进行应对。可土建工程的现场管理中,可加强对现代技术手段的应用,如视频监控系统等,对现场情况进行动态监控及精细化管理,科学防范安全风险,促使施工作业处于安全有序的状态下完成。

(三) 危险源辨识及处理

由于土建工程的建设周期长,安全影响因素多,要想提高安全管理的科学性及可靠性,就需加强对危险源的准确辨识,在快速识别危险因素的基础上,及时采取措施加以处理。因此,应根据土建工程的现场情况、特点以及可能产生的各类风险,制定出完善的应急预案,针对坍塌及火灾等突发事件,形成快速响应流程及处置措施。在土建工程中,常见的危险源包括人的不安全行为、物的不安全状态、管理上的缺陷以及环境因素等,可通过全面收集与施工活动相关的各种安全信息,对施工现场的潜在危险源进行识别,确保人员、机械设备、施工工艺及环境等因素都能纳入到评估范围,形成针对性的控制及防范措施,通过构建起完善的危险源台账,定期组织开展危险源的排查及整改工作,构建起更为安全的现场作业环境。针对土建工程中的高危作业、特殊风险点,需建立专门的监管机制,在开展此类施工活动时,加强动态检测及管理,提高施工方案的可操作性,科学防范安全风险。

三、土建工程管理中新技术手段的应用

(一) 监测与控制技术

在土建工程的质量控制与安全管理阶段,普遍面对更多复杂情况及挑战,要想提高实际管控水平,促使工程的质量效果达到预期目标,消除安全隐患,就需积极引进现代先进的监测与控制技术,对土建工程的现场情况进行动态监测及掌握,及时将现场情况传递到管理层,提高管理效率及质量。如应用无人机监测技术时,可在土建施工现场使用无人机进行航测、摄影测量以及影像分析,实时监测工程进度及质量。无人机监测技术具有快速、准确的优势,能够迅速发现施工中的质量问题,并及时采取措施进行纠正,如图1为无人机智能工地安全监管现场;通过应用传感器监测技术,可在建筑物或结构体上安装对应类型的传感器,实时监测结构物状态,确定有无变形等问题,获取更为准确的湿度、温度等数据,减少现场意外或安全事故。如将传感器安装于材料设备或结构上,可动态获取压力及振动等数据,便于管理人员及时掌握施工情况,避免质量问题及安全事故的发生;在土建工程现场设置摄像头,能够实时监控施工过程,

及时发现质量问题，并进行记录与处理，视频监控技术成本较低、易于操作，能够对施工作业的全程进行监控和回放，方便对施工现场的整个过程进行记录。

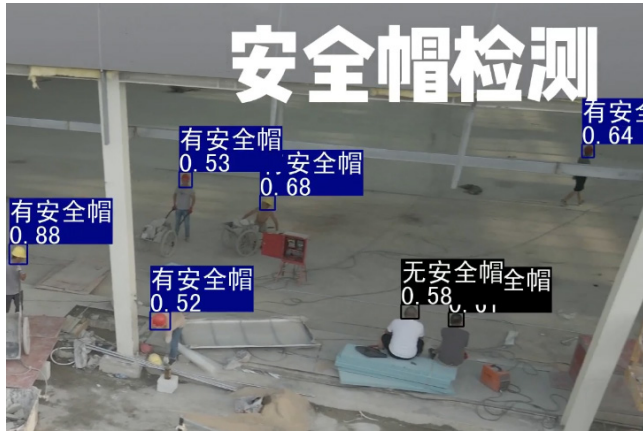


图1 无人机智能工地安全监管现场

(二) BIM 技术

在土建工程的质量控制及安全管理中应用BIM技术，能够将多方统一集中在一个平台上，提高信息共享率，实现多方的协同设计，减少设计失误及冲突，提高施工作业的规范性及有序性。如集成结构设计、建筑设计等专业的模型，能够基于其碰撞检测功能，在前期设计中

及时发现不规范情况，提高设计效果及工程质量。另外，BIM技术可模拟施工过程，如材料运输、设备安装以及混凝土浇筑等各个环节，提前发现并解决施工中的潜在问题，在工程建设中实时监控施工进度，与计划进度进行对比，及时调整施工计划，为制定质量控制及安全管理措施提供科学依据，降低施工风险，确保工程如期完成。

(三) 物联网技术

在土建工程质量控制及安全管理中，可通过运用物联网技术，部署环境监测传感器、人员定位传感器以及设备监测传感器等，实时监测施工现场的环境以及人员状态。例如：动态监测土建施工现场的温湿度、粉尘浓度以及噪声水平等环境参数，能够及时发现异常情况，采取措施快速处理，保障施工人员的身体健康及安全；通过人员定位传感器能够实时追踪施工人员的位置，确保在紧急情况下能够快速定位人员，开展救援工作。另外，物联网技术与视频监控系统的有机结合，能够对土建工程现场进行全面监控，消除死角，基于智能分析，可准确识别现场异常情况、危险状态，第一时间发出预警信息，指引相关人员采取高效可行的应对措施，提高施工质量控制水平，将现场安全等级提高如图2为智慧工地可视化管理系统。

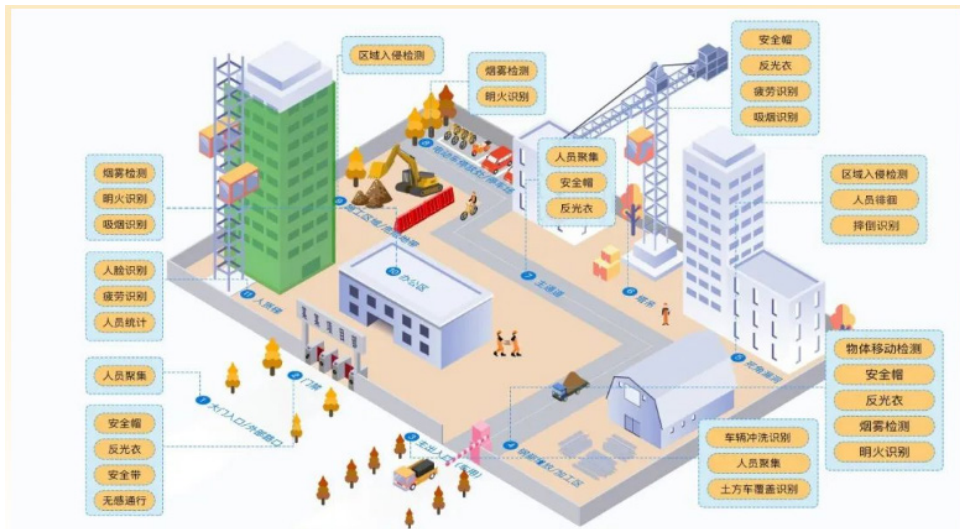


图2 智慧工地可视化管理系统

结语

综上所述，在土建工程的建设及管理阶段，质量控制及安全管理作为重点工作，应根据实际情况，制定出完善的管控措施及方案，对各项要素加以全面把控，提高施工操作的规范性，灵活应对土建工程的各项挑战，持续提高土建工程的质量安全水平。

参考文献

[1] 赵松. 论土建施工中施工质量管理与控制策略的思考[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(01):14.

[2] 李文涛. 谈土建施工中施工质量的管理与改进

策略[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(03):1770.

[3] 王会春. 土建施工现场管理施工质量与安全控制分析[J]. 现代物业: 中旬刊, 2022(03):193-195.

[4] 任少青. 质量控制监督管理在土建工程管理中的应用[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(10):3.

[5] 何文明. 分析质量控制监督管理在土建工程管理中的应用[J]. 中国房地产业, 2020, 000(12):79-80.

作者简介: 黑泽明, 1990年9月15日, 男, 汉族, 山东省青岛市胶州市, 本科, 中级职称, 项目经理, 研究方向: 建筑学。纪雪, 1995年2月10日, 女, 汉族, 山东省青岛市黄岛区, 本科, 中级职称, 工程师, 土木工程。