

绿色建筑施工安全管理体系建设研究

李晓峰¹ 曾凡静²

1.宜昌城市住房投资发展集团有限公司 湖北 宜昌 443000

2.宜昌城发投资集团有限公司 湖北 宜昌 443000

【摘要】：绿色建筑施工同时涉及节能材料应用、资源循环利用、交叉作业组织与高风险工序控制，安全管理不能停留在一般性检查层面。安全管理体系从目标设定、体系组成和建设路径三个层面展开：以责任边界统领组织管理，以危险源清单衔接技术控制，并通过资源整合、制度约束、协同网络、实时监测和数字技术形成闭环。该体系强调绿色施工要求与作业安全条件同步核验，使环境绩效、人员行为、设备状态和工序转换处于同一治理链条，为施工现场建立可追溯、可复核的安全管理机制提供思路。

【关键词】：绿色建筑施工安全管理；施工管理；过程控制；风险治理；质量验收

DOI:10.12417/2811-0722.26.08.001

引言

绿色建筑把节材、节能、节水和环境保护要求嵌入施工过程，也使现场出现更多专业接口与动态约束。若安全管理仍按传统方式分散运行，绿色技术措施可能与吊装、临电、动火、高处作业等风险控制相互脱节。适配绿色建造特点的施工安全管理体系，需要明确治理目标，厘清组织体系与技术体系的分工，并把制度执行、信息传递和风险监测贯穿工序转换。下文据此分析体系建设的关键内容及实施路径。

1 绿色建筑施工安全管理体系建设的重要性

绿色施工风险具有耦合性：调整围挡和喷淋会改变车辆通行与临电布置，压缩堆场可能增加混放、倒运和吊装交叉，新设备随之带来操作与维护要求。若各专业只负责本岗位指标，局部优化容易把风险转移给下一工序^[1]。统一体系可在方案审查时识别冲突，在作业许可时核对资质、设备和环境条件，现场变化后重新交底；面向“互联网+”的安全建设把日常治理与信息联动放在同一运行链，异常状态据此能够跨岗位传递，并为现场责任衔接提供组织参照^[2]。共同的风险语言还能稳定总分包协作口径，使绿色指标不以削弱防护为代价，并在方案外变化出现时迅速确定暂停范围和复审层级。风险接口采用共同编码后，相关岗位才能在同一作业面及时对齐判断。

2 绿色建筑施工安全管理体系组成

2.1 绿色施工安全综合组织管理体系

综合组织管理体系由项目层统一决策，日常运行则依靠清晰的岗位接口。项目经理负责资源与重大风险决策，技术负责人审查绿色措施与安全条件的相容性，安全岗位监督控制点，绿色施工岗位提供材料、能耗、环境和废弃物信息，分包及班组对本单元行为负责。光伏构件吊装等跨专业事项应设置接口责任单，由牵头岗位在作业前核对运输、起重、结构连接和临电条件^[3]。多主体治理经验说明，监管要求、企业资源和现场问题围绕共同议题形成稳定接口，制度才不依赖单一岗位。组织体系还需分级授权：一般隐患现场纠正，支撑、起重设备或

环境突变由项目层决策，紧迫危险可先停作业再上报；风险分级结果还要对应授权层级、复核频次和退出动作，不能只形成一个数值。人员或分包范围变化后同步更新责任矩阵和未销项风险。风险优先级可按式（1）计算。

$$R = P \times C \quad (1)$$

式（1）中：R为作业风险优先级值；P为事故发生可能性等级；C为后果严重程度等级。式（1）中的P反映特定作业条件下事故发生的可能性，C反映可能后果的严重程度；R值升高意味着组织层级应提高复核优先级，并增加隔离、会签或暂停等控制动作。

2.2 绿色施工安全技术管控体系

技术管控体系要把绿色建造对象转化为可检查条件。装配化构件核对重量、吊点和临时支撑，保温防水施工检查可燃物隔离与动火交叉，垃圾分类区校核运输路线、临边防护和消防通道，节水回用设施防止渗漏影响临电。每类对象均设置作业前、作业中、作业后控制点，分别检查方案人员设备、防护与操作偏差、成品稳定和场地恢复。非传统事务风险管理把岗位行为、作业场景与反馈渠道同时纳入识别，技术检查可据此从设备状态扩展到责任处置过程^[4]。材料替换、工法或天气超出交底边界时须重新评估。技术交底还须说明风险形成机理和防护失效征兆，使一线人员在装置完全失效前识别异常；无法现场直接确认的隐蔽节点，以旁站、影像或检测记录作为放行依据，资料不足不得转序。检查记录应关联具体区域和构件，避免同类风险在不同作业面被合并销项。不同作业的风险判读关系见表1。

表1 绿色施工典型作业风险值与复核节奏
(管理配置示例)

作业单元	可能性等级 P	后果等级 C	风险值 R	复核时限 (h)	控制动作
临边防护巡检	1	3	3	12.00	班组复核防护状态

材料堆放调整	2	4	8	10.00	安全员核对稳定与通道
临时用电迁改	3	4	12	6.00	电工处置并由安全员复验
起重吊装作业	4	4	16	4.00	技术负责人会签作业条件
动火交叉作业	4	5	20	3.00	暂停交叉并完成隔离复验
有限空间作业	5	5	25	2.00	专项许可、监护与应急确认

(注：续表1)

表1把可能性等级、后果等级和风险值纳入同一判读链；R值由低到高时，复核时限相应缩短，控制动作也由班组核对应逐步升级为技术会签、作业隔离和专项许可。

3 绿色建筑施工安全管理体系建设路径

体系建设应从现场业务逐步推进：先梳理绿色活动与危险作业的交叉清单，定位材料进场、设备启停、工序移交中的责任断点；再按风险对象重编制度、方案和检查表，统一重复且不一致的口径；随后选择吊装、临电等典型单元试运行，依据异常处置和复验记录修订后推广。建设中要避免先采购平台再寻找业务，也不能以增加签字代替控制。文化安全教育把岗位语言、交底用语和风险提示习惯作为意识形成载体，试运行据此还需观察人员能否识别停作业与升级报告边界。若责任无法定位、信息不能触发动作或复验不能追溯，就应返回流程设计环节修正。

3.1 整合绿色施工安全管理资源

资源整合的重点，是使人员、设备、材料和环境信息围绕同一作业对象关联。项目可统一编码施工区域、构件、机械、临时设施和危险源，再挂接人员资质、设备检验、材料特性、专项方案及监测点位。起重设备进入吊装区时，管理人员即可同时核对操作资格、构件重量、吊装路径、风况和交叉作业。高风险时段增加旁站监护，恶劣天气压缩非必要作业，材料集中进场前释放堆场与通道。高风险作业治理把许可、监护、设备状态和退出条件放在同一信息链，项目可据此按风险等级调整旁站力量与资源供给。信息集中后仍须保留来源和版本，设备停用、方案变更或人员退场应即时改变对象状态。供应商和分包数据应核验身份、批次和适用区域，过期资料不得作为放行依据。

3.2 完善绿色施工安全管理制度

制度完善应打通绿色目标与安全规则，不能另设互不相通的文件。施工组织制度增加绿色措施安全审查，作业许可纳入

能耗设备、回收设施、环保材料与临时管线状态，变更制度明确材料替换、工法调整和场地重布置后的复评要求。条款应写清触发条件、责任岗位、办理时限和验证方式，如喷淋影响临电时由谁隔离、调整和确认恢复，避免“及时处理”等无法核销的表述^[5]。制度发布后要抽查真实作业，若一线取不到信息或审批延长风险暴露，应调整流程。项目层还要比较制度要求与执行记录，重复出现的超时或错误转序应追查条款是否清晰，而非增加表单。修订时保留版本差异、生效范围、旧表停用时间和交底责任，防止作业面执行冲突口径。

3.3 构建绿色施工安全协同管理网络

协同管理网络应连接项目技术、安全、绿色施工、设备、材料和调度岗位，并覆盖总包、分包、班组、供应商及必要的检测维保力量。网络运行重在信息分级：一般检查进入作业台账，影响相邻工序的偏差发给接口岗位，可能触发停工的异常直接升级。每条指令注明风险位置、当前状态、限制动作和反馈时限，责任岗位处理后提交证据，由发起人或指定人员复核关闭^[6]。班前会解决当日接口，周协调会处理资源冲突，重大变更另行技术审查。对跨班次任务，系统须标记承接人、限制条件和下次复核时间，避免岗位更替使责任悬空。人机料法环状态与分区管控关系可据此形成统一输入。网络响应时限还应与风险等级匹配，高风险异常不得等待例会处理。人机料法环状态与分区管控关系见图2。

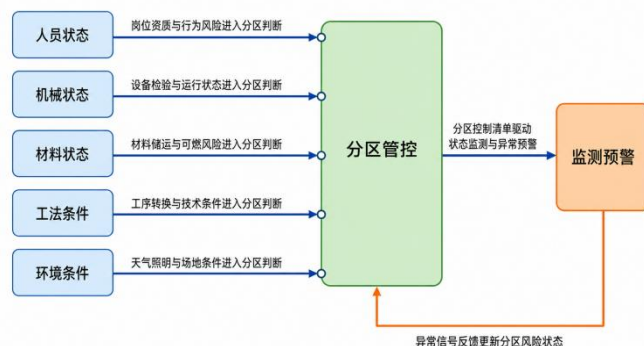


图2 绿色施工人机料法环分区管控结构

图2把人员状态、机械状态、材料状态、工法条件和环境条件分别送入分区管控，五条独立输入避免风险信息在汇总前失去来源；监测预警再将异常信号反馈到分区管控，支持按作业面更新控制清单。

3.4 建立绿色施工风险实时监测系统

实时监测系统应服务风险判断，不能以传感器数量代替管理。项目先确定需连续观察的基坑位移、支模变形、起重设备、临电和可燃材料温度等对象，再按后果设置采集频率、预警层级与人工复核^[7]。数值接近边界时提示岗位检查环境和设备，超过阈值则生成处置任务，必要时限制作业，复验后恢复。高危作业智能管控实践表明，实时感知只有连接风险模型、岗位

响应和闭环验证,才能转化为现场动作]。自动预警不能取消人工巡视;系统显示正常但对象、点位或工况已改变时,应以现场复核为准。系统还应识别误报、离线与数据漂移,点位拆移或施工阶段变化后重新校准;记录保留原始值、告警时间和处置轨迹,用于核查预警是否到达有权采取措施的岗位。绿色施工安全风险动态控制闭环见图1。

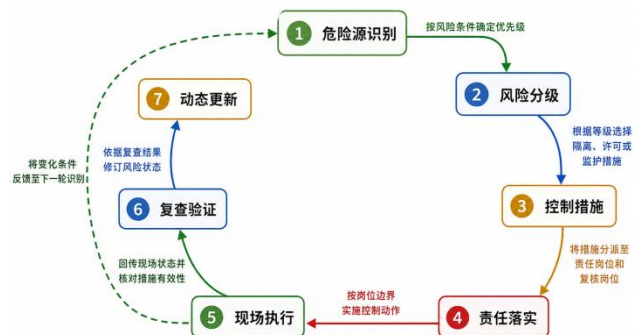


图1 绿色建筑施工安全风险闭环

图1中危险源识别经风险分级转化为控制措施和责任落实,现场执行后的复査验证再进入动态更新;反馈边返回危险源识别,使天气、工序和作业面变化能够进入下一轮风险判断。

3.5 应用数字技术提升绿色施工安全管理效能

数字技术用于提高识别和协同精度,但应用次序应由管理需求决定。BIM模型标注危险区域、绿色设施与工序接口,移动终端采集定位、影像并派单,人员和设备识别技术核验资格与禁入边界,数据看板呈现未销项风险、重复隐患和响应时长。同一对象的基础信息由责任岗位维护,后续检查直接调用,避免一线重复录入;涉及现场判断时保留文字或影像,不能只勾选合格^[8]。项目还应分析被忽略的预警、反复隐患和耗时流程,将结果反馈到训练与制度修订。算法排序只辅助调度,停工、撤离和方案变更仍由授权岗位结合现场状态决定。平台应设置权限、留痕和备份,升级前验证数据迁移与离线记录,并保留人工应急流程,避免数字系统成为新的单点风险。

4 结语

绿色建筑施工安全管理体系的有效性,取决于绿色任务与安全条件能否进入同一责任链和证据链。以明确目标为起点,由综合组织体系配置责任和资源,由技术管控体系限定作业边界,再通过制度、协同网络、实时监测与数字工具完成风险反馈,可减少专业分割造成的管理空隙。体系运行中还需持续检验规则是否适配现场变化,及时修正无效流程和重复记录,使风险识别、处置与复验真正服务于施工决策,并在保障人员与结构安全的前提下实现绿色建造要求。

参考文献:

- [1] 何平,张鑫,朱崇午.从“事后处置”到“源头智控”——山地城市高边坡工程安全管理的重庆探索[J/OL].重庆建筑,1-9[2026-07-17].
- [2] 李德明,陈红梅,邵语平.基于“互联网+”背景下高校平安校园建设探析[J].办公自动化,2026,31(16):84-87.
- [3] 刘帅,曹涛,张娜,等.基于数字化双重预防机制运行质效提升探索与实践[J].石油工业技术监督,2026,42(7):30-34+43.
- [4] 谭昕.流动中前进的房屋保险——基于多源流理论视角[J].上海房地,2026,(7):9-16.
- [5] 张军强.高校学生事务安全管理策略——评《非传统安全视野下的高校学生事务风险管理优化研究》[J].安全与环境学报,2026,26(7):2922.
- [6] 王冰莹.新时代语言教学中文化安全意识培养策略——评《新时代高校文化安全教育研究》[J].安全与环境学报,2026,26(7):2923.
- [7] 刘栋.油田高风险作业安全管理提升研究[J/OL].中国企业经营管理知识仓库,1-7[2026-07-17].
- [8] 吴麒.建筑工程高危作业现场智能化安全管控研究[J/OL].中国建筑知识仓库,1-6[2026-07-17].