

浅析绿色建筑工程设计、施工、评价各环节的技术要点

卢家群

云南省玉溪市建设工程质量监督管理站, 云南 玉溪 653100

[摘要]随着“双碳”目标推进与生态文明建设深化,绿色建筑的核心要求是在全生命周期内最大限度节约资源,同时注意对环境的保护,尽可能减少污染。文中对绿色建筑工程各环节技术的实施关键节点以及核心要求进行了系统的阐述,为绿色建筑工程的规范化推进提供技术参考,助力建筑行业节能降耗,保护生态环境。

[关键词]绿色建筑;工程设计;施工技术;评价体系;技术要点

DOI: 10.33142/aem.v8i5.19931

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Brief Analysis of the Technical Points in the Design, Construction and Evaluation of Green Building Projects

LU Jiaqun

Yunnan Yuxi Construction Quality Supervision and Management Station, Yuxi, Yunnan, 653100, China

Abstract: With the promotion of the "dual carbon" goal and the deepening of ecological civilization construction, the core requirement of green buildings is to maximize resource conservation throughout their entire lifecycle, while paying attention to environmental protection and minimizing pollution as much as possible. The article systematically elaborates on the key implementation nodes and core requirements of various aspects of green building engineering technology, providing technical references for the standardized promotion of green building engineering, helping the construction industry save energy and reduce consumption, and protecting the ecological environment.

Keywords: green building; engineering design; construction technology; evaluation system; technical points

引言

建筑行业作为能源消耗与污染物排放的重点领域,难以适应新时代生态文明建设与可持续发展的需求。其本质是通过技术创新与规范管控,实现建筑与自然环境的和谐共生。决定了建筑绿色性能的基础框架,直接影响设计理念的实现效果,为绿色建筑的性能验证与优化提供科学依据。因此,深入剖析各环节的技术要点,明确技术实施的核心要求,规范技术应用流程,对于推动绿色建筑规模化 and 高质量发展具有重要的现实意义。本文重点围绕设计和施工评价三大核心环节,剥离案例干扰,聚焦技术本身,结合图表梳理技术逻辑,全面解读各环节的关键技术要点。

1 绿色建筑工程设计环节的技术要点

1.1 场地规划设计技术要点

场地规划核心是实现建筑与场地自然条件的适配,充分利用场地资源,减少对周边生态环境的破坏。需避开滑坡、泥石流等地质危险地段,减少对耕地、林地等生态用

地的占用,减少场地开挖与植被破坏。减少人工照明能耗,通过合理的建筑间距与排列方式,确保建筑主要功能房间获得充足的自然采光,并采取有效的治理措施进行无害化处理,确保符合各项安全标准。

1.2 建筑本体设计技术要点

围护结构设计的核心是提升保温隔热性能,减少室内外热量传递。外墙设计需选用保温隔热性能优良的材料,合理控制保温层厚度,同时可结合绿色屋顶设计,外窗设计需选用节能型门窗,建筑体型系数是影响建筑能耗的重要指标,体型系数越小,建筑的散热面积越小,能源损耗越低。设计过程中需优化建筑体型,控制建筑高度与体型比例,降低体型系数。建筑主体结构设计时应设计预留安装和检修与维护条件,确保外部设施与建筑主体结构统一设计。空间布局与隔声设计。空间布局需结合使用功能需求,实现功能分区合理,减少不必要的空间浪费,提升自然采光与通风效率。公共建筑需合理划分功能区域,减少

噪声干扰，设置必要的隔声设施。

1.3 机电系统设计技术要点

机电系统设计技术核心是优化系统配置，提升能源利用效率。选用节水型器具，减少生活用水损耗，提高水资源利用率。电气系统设计遵循节能高效和安全可靠的原则，减少电气设备的能耗，提升电能利用效率。同时，预留可再生能源发电系统的安装位置，为后续可再生能源利用提供条件。

1.4 绿色材料选用技术要点

绿色材料是实现绿色建筑“节材、环保”目标的核心支撑，减少不可再生资源的消耗，降低材料生产和运输过程中的环境污染，确保材料符合国家和地方相关标准规范的环保要求，提升材料利用效率，实现工业废弃物的资源化利用。确保室内空气质量符合标准，避免选用含有放射性物质和有毒有害物质的材料，保障人体健康。积极选用可再生材料实现材料的循环利用，在设计阶段加强建筑垃圾源头管控，减少施工过程中的材料浪费。

1.5 设计协同与数字化技术要点

绿色建筑设计需实现多专业协同，依托数字化技术提升设计质量与效率，建立涵盖设计和生产及施工等不同阶段的协同设计机制，实现生产、施工、运营维护各方的前置参与，统筹项目方案设计、初步设计、施工图设计，实现全过程、全专业、各参与方的协同设计。支撑不同专业间以及设计与生产、施工的数据交换和信息共享，进行性能模拟分析、设计优化和阶段成果交付。绿色建筑工程设计环节的技术要点汇总见表1。

2 绿色建筑工程施工环节的技术要点

2.1 施工准备阶段技术要点

施工单位需深入解读绿色建筑设计文件，组织施工人员进行绿色施工技术培训。严格按照设计要求选用绿色建材、节能设备，建立材料进场验收制度，优先选用本地化

材料，减少材料运输距离。优化施工现场布局，减少施工场地占用，避免对周边环境的干扰，优先选用可回收和可重复利用的材料，减少一次性材料的使用，部署物联网传感器，为后续施工做好准备。

2.2 施工现场管控技术要点

施工现场优先选用节能型施工设备减少施工设备的能耗，合理安排施工进度，优化施工工序，设置智能计量设备，实时监测能耗、水耗数据，及时发现并纠正浪费现象。采取全方位的扬尘控制技术，施工现场实行封闭管理，确保施工现场PM2.5浓度始终低于规定标准，建筑材料采用密闭储存，运输时采用密闭车辆，及时清理施工现场的建筑垃圾，减少扬尘产生。合理安排施工时间，避免夜间施工，在施工现场设置噪音监测设备，实时监测噪音分贝，确保噪音排放符合国家标准。建立施工现场环境卫生管理制度，定期清理施工现场的建筑垃圾避免垃圾堆积，在施工现场设置沉淀池，对施工废水进行处理后再排放，设置垃圾分类收集设施，倡导绿色办公、绿色生活。

2.3 关键施工工艺技术要点

围护结构施工需严格按照设计要求，避免保温层脱落、开裂，施工过程中需做好节点处理，屋面保温隔热施工需确保保温层的厚度与铺设质量，做好防水处理和缝隙密封处理，确保连接可靠，预留检修维护空间。优先采用装配式施工技术，现场进行装配，减少施工现场的湿作业，装配式施工需注重构件的运输和吊装及拼接质量，确保构件连接牢固，满足结构安全与节能要求，提升施工效率。优化管线布局，中水回用系统施工需确保处理设备的安装质量，优化设备安装精度，确保系统运行高效。装修过程中需加强通风，推行一体化装修技术，提升装修质量与绿色性能。

2.4 资源循环利用技术要点

对建筑垃圾进行分类收集和分拣，可回收利用的废弃

表1 设计环节技术要点汇总表

设计维度	核心技术要点	规范要求/技术目标
场地规划	1.选址避开危险地段，保护原生植被；2.优化布局，实现人车分流、采光通风优化；3.海绵城市措施，雨水回收利用	符合《防洪标准》《城市抗震防灾规划标准》等，实现雨水就地消纳
建筑本体	1.围护结构保温隔热设计；2.优化建筑体型，控制体型系数；3.隔声设计，满足隔声性能要求	外窗气密性能符合节能标准，住宅隔声性能达标，体型系数最优
机电系统	1.节水器具选用，中水回用；2.高效供暖空调系统，可再生能源利用；3.节能电气设备，智能控制	一/二星级水效等级3/2级，提升能源利用效率，减少碳排放
材料选用	1.绿色建材、再生材料选用；2.低污染材料控制；3.本地化、可再生材料优先	绿色建材应用比例一/二/三星级分别为10%/20%/30%，室内污染物浓度达标
协同与数字化	1.多专业协同设计；2.BIM正向设计，性能模拟；3.标准化构件应用	实现设计与施工、运营协同，提升设计优化效率

物进行回收加工,不可回收利用的废弃物进行无害化处理。施工现场设置雨水收集系统,减少自来水的使用,实现水资源的重复利用,优化用水流程,避免水资源浪费。减少传统化石能源的使用,对施工设备的余热进行回收利用,提高能源利用效率,优化施工工序,合理安排施工时间,减少设备闲置,降低能源消耗,实施供应链碳足迹追踪,减少能源消耗全过程的环境影响。

2.5 施工质量与安全控制技术要点

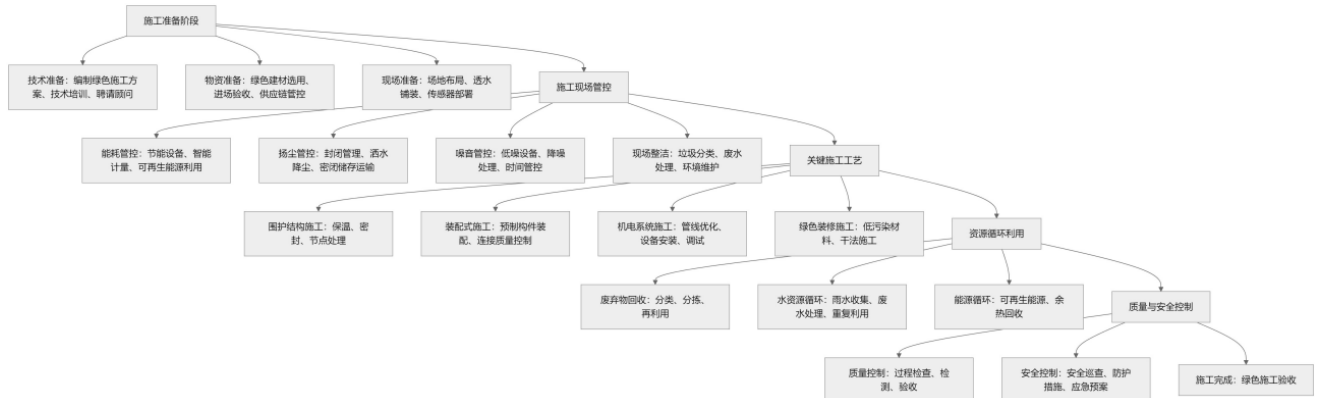


图1 施工环节技术要点流程

3 绿色建筑工程评价环节的技术要点

3.1 评价前期准备技术要点

根据绿色建筑项目的实际情况,明确评价范围,确定评价阶段,明确评价目标,评价范围需全面覆盖绿色建筑全生命周期的关键环节,确保评价的全面性,以及评价机构要求提供的其他资料。评价团队需具备省级及以上住房城乡建设部门认定的绿色建筑评价资质,确保评价工作的公正性。

3.2 设计阶段评价技术要点

建设单位在建筑施工图设计完成后,向评价机构提交绿色建筑设计评价申请,评价机构收到申请材料后,对材料的完整性、规范性进行审查,审查内容包括设计文件是否符合本标准控制项要求,评分项和加分项是否有充分的证明材料,计算书和检测报告是否规范、有效等,资料审查合格的,进入下一步评价。评价机构根据项目情况,必要时进行现场核查;现场核查应做好记录,形成现场核查报告,确保核查结果的真实性与可追溯性。评价机构根据资料审查和现场核查情况,按照相关标准要求进行综合评价,形成绿色建筑设计评价报告,明确评价结论和建议。

3.3 竣工阶段评价技术要点

建设单位在工程竣工后,应重点审查施工记录与设计文件的一致性,施工废弃物回收利用的落实情况等。评价人员深入施工现场,对建筑实体的绿色性能进行全面检测

建立健全施工质量管理体系,重点检查绿色技术措施的落实情况,对施工质量进行实时监测,加强对施工人员的质量意识培训,规范施工操作。加强对施工现场的安全巡查,施工人员必须佩戴安全防护用品,规范施工操作,对高风险施工环节,制定专项安全施工方案,做好施工现场的应急处置准备,制订应急预案,应对突发安全事故。施工环节技术要点流程见图1。

与核查,重点核查围护结构的保温隔热性能、外窗的气密性、机电系统的运行效果、绿色材料的应用情况等。同时,核查施工过程中的绿色施工措施落实情况,形成现场核查报告。根据资料审查与现场核查结果,对绿色建筑的各项评价指标进行量化核算,对照相关标准,判断各项指标是否达标,确定绿色建筑的评价等级,形成竣工评价报告。

3.4 运营阶段评价技术要点

建设单位向评价机构提交绿色建筑运行评价申请,申请材料包括评价申请表、绿色建筑设计标识证书、竣工验收报告、运行记录、能耗监测数据、水质检测报告、室内空气质量检测报告等;评价机构对申请材料进行审查,重点审查运行记录的完整性、能耗监测数据的真实性、相关检测报告的规范性与有效性等,审查合格后进入现场核查阶段。现场核查。评价机构组织专业人员进行现场核查,核实建筑实际运行情况与设计方案的 consistency,现场核查内容包括建筑外观、绿化配置、机电系统运行状态、雨水回收系统运行效果、室内环境质量、废弃物处理情况等。对运营过程中的能耗、水耗、污染物排放等指标进行现场检测。根据资料审查、现场核查与运行数据,对建筑运营阶段的绿色性能进行综合评价,核算各项评价指标的实际得分,复核绿色建筑等级。

表2 评价环节技术要点汇总与对比表

评价阶段	核心评价内容	关键技术要点	评价成果
设计阶段	设计方案的绿色性能、技术措施落实可行性	1.资料审查（设计文件、计算书）；2.现场核查（场地、布局）；3.指标核算；4.公示发证	设计评价报告、绿色建筑标识证书
竣工阶段	施工与设计的一致性、建筑实体绿色性能	1.资料审查（施工记录、检测报告）；2.现场实体检测；3.指标核算；4.整改建议	竣工评价报告、绿色建筑等级认定
运营阶段	实际运营绿色性能、技术应用效果	1.资料审查（运行记录、能耗数据）；2.现场运营核查；3.等级复核；4.优化建议	运营评价报告、标识证书有效期延长

3.5 评价指标与检测技术要点

绿色建筑评价指标主要分为控制项、评分项、加分项三类，评价过程中需采用专业的检测技术与设备，对各项量化指标进行检测，外窗气密性检测采用压力差法，室内空气质量检测采用气相色谱法、分光光度法。检测过程需严格按照相关检测标准执行，确保检测数据的准确性与可靠性。评价报告需包含项目概况、控制项达标情况说明、评价结论与改进建议等内容。评价环节技术要点汇总与对比表如上表2。

4 各环节技术要点的协同衔接

设计为施工和评价提供技术基础与标准，施工是设计落地的载体，评价则检验并反馈设计与施工效果。设计环节要考虑施工可行性和评价可操作性，预留施工空间，明确技术要求，设计方案要符合评价标准，为后续评价提供依据。施工环节要严格落实设计要求，规范工艺，及时反馈设计问题，并整理保管好施工记录和检测报告，为评价提供核心资料。评价环节要客观全面检验设计与施工效果，发现问题并提出优化建议，反馈给设计和施工单位，推动改进。同时，评价结果可作为绿色建筑品质认定的依据，为后续项目提供经验，推动绿色建筑技术不断完善升级。

5 结论

绿色建筑的设计要结合场地条件，优化建筑与机

电系统，选用绿色材料，用数字化技术实现多专业协同；施工要强化现场管理，优化工艺，推进资源循环利用；评价要明确范围目标，规范流程，用专业检测技术全面检验性能，形成闭环，绿色建筑将向着更智能、低碳、生态的态势发展。

[参考文献]

- [1]罗超,张效永.绿色建筑中给排水系统节能设计与运行效果评估[J].现代工业工程,2026(1):57-60.
 - [2]林海燕.水工建筑混凝土结构施工技术要点研究[J].现代工程科技,2025,4(23):77-80.
 - [3]付醒耀.建筑工程施工中绿色节能技术的应用研究[J].中国建筑,2025,8(32):13-15.
 - [4]刘保勇.建筑工程施工中的节能施工技术研究[J].中国建筑,2025,8(32):1-3.
 - [5]卫甜甜.建筑施工绿色建筑施工技术问题以及应用分析[J].陶瓷,2021(10):117-118.
 - [6]黄忠梅.绿色施工技术在建筑工程施工中的应用[J].智能城市,2019,5(16):142-143.
- 作者简介：卢家群（1970—），男，云南玉溪人，现就职于云南省玉溪市建设工程质量监督站，担任站长，从事房屋市政工程质量安全监督管理工作。