

绿色建筑技术在高等院校体育建筑中的应用研究 ——以湖南第一师范学院东方红校区综合体育馆为例

陈龙

湖南第一师范学院 湖南 410000

摘要: 绿色建筑作为实现建筑领域碳达峰碳中和目标的重要路径,其技术应用的深度和广度直接影响着我国建筑业的可持续发展水平。本文以湖南第一师范学院东方红校区综合体育馆项目为研究对象,深入分析绿色建筑技术在高等院校体育建筑中的具体应用。项目通过构建“五位一体”的绿色技术体系,创新性地采用了“蓄渗分离”型雨水管理、装配式建筑、本土化生态景观等技术措施,最终达到绿色建筑一星级标准。研究表明,高等院校体育建筑绿色技术应用应注重因地制宜和系统集成,为同类项目的绿色发展提供了有益参考。

关键词: 绿色建筑技术;高等院校;体育建筑;技术应用

DOI:10.63887/jeti.2025.1.4.2

引言

《绿色建筑创建行动方案》明确提出,到2022年城镇新建建筑中绿色建筑面积占比要达到70%的目标。绿色建筑技术作为实现这一目标的重要支撑,涵盖了节地、节能、节水、节材、室内环境质量等多个技术领域。通常所说的“绿色建筑”是指在建筑的全寿命期内,最大限度地节约资源、保护环境和减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间^[1]。

绿色建筑技术的应用应综合考虑节能率、可再生能源利用率等多个关键指标,科学地运用被动式和主动式技术手段,充分运用自然采光、自然通风和雨水收集利用系统,以满足年径流总量控制率和建筑节能率等多方面的技术要求。因此,在进行绿色建筑设计时必须将生态理念融入其中,使其能够为使用者提供更加舒适健康的环境^[2]。绿色建筑的技术手段众多,如何在真实的项目中恰当地运用这些技术手段,并与建筑功能相结合,确保绿色技术的实用性与建筑品质能够和谐统一,无疑是绿色建筑设计面临的一大课题^[3]。本文针对绿色建筑技术在高等院校体育建筑应用中存在的一些关键问题进行探讨,并结合实际工程案例

的深入分析,探索有效的技术应用模式。

1 项目概况

该项目为湖南第一师范学院东方红校区综合体育馆,坐落于长沙市岳麓山大学城,总建筑面积约为19000 m²,建筑高度23.35米,是集教学训练和社会服务于一体的多功能体育建筑。项目的建筑密度为49.60%,而绿地率则达到15.50%,为师生们营造了一个功能完善且环境优良的体育活动场所。在设计之初,项目就明确了绿色建筑一星级的目标,并制定了年径流总量控制率75%的严格要求。

面对高等院校体育建筑能耗高、功能复杂的特点,设计团队不仅致力于提升建筑的绿色性能,更将满足师生的实际使用需求置于首位。通过深入剖析项目特性并对比多种技术方案,创造性地提出了一套系统化的绿色技术实施方案,并将其落实。该工程实践充分体现了因地制宜的设计理念,将前沿科技与当地实际情况巧妙融合,在保障建筑功能性的同时,也考虑到了实用性,在确保建筑功能和使用舒适度的基础上,力求让绿色技术在建筑中得以充分发挥作用。

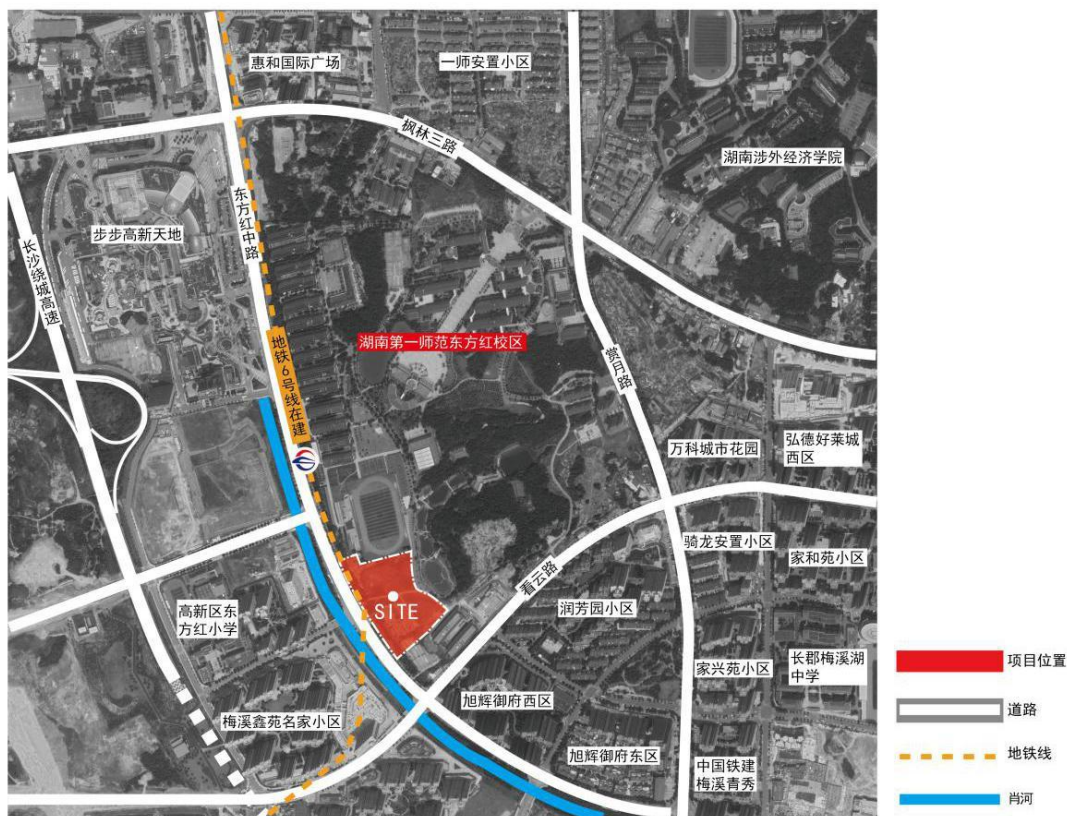


图1 项目所在位置

2 绿色建筑技术应用原则

当前,在建筑设计与施工领域,尤其是对于像高等院校这样的教育设施项目而言,绿色建筑技术正日益受到青睐。该项目便是一个显著的例子。在这一项目的规划与执行过程中,设计师们全面体现了绿色建筑的基本原则,将建筑物及其周边环境视为城市生态体系不可或缺的一部分。该项目通过周密的设计,使得每一寸空间及每项设施都成为了节约资源、保护环境以及促进生态建设的重要组成部分。

雨水,这一宝贵的自然资源,在这里被赋予了新的价值。屋顶的雨水被巧妙地引导至生态设施,滋养着每一寸绿地;而透水铺装技术的广泛应用,使道路、广场、停车场等区域都能有效地吸收和净化雨水,减少了径流污染^[4]。在该项目中,设计者特别注重绿色技术的“节地、节能、节水、节材、环境”五大功能的结合。

该项目不仅是一个高品质的教育建筑项目,更是一个绿色建筑技术应用的典范。它向人们展示了如何

在满足教学功能的同时,实现与自然的和谐共生,为未来的校园建设提供了宝贵的经验^[5]。

3 结合项目特点的绿色技术应用分析

3.1 基于夏热冬冷气候的被动式节能技术应用

该项目位于长沙地区,属于夏热冬冷气候区,为被动式节能技术的应用提供了良好的自然条件。项目充分利用了这一气候特点,采用了南北向的建筑布局,确保了良好的自然采光和通风条件。建筑体形系数得到有效控制,围护结构热工性能严格按照《湖南省公共建筑节能设计标准》执行。

外窗设计采用铝合金单框 Low-E 中空玻璃,可见光透射比不小于 0.60,既保证了室内的自然采光,又有效控制了热量传递。各朝向窗墙比均控制在 0.5 以下,外窗可开启面积比例达到 30%以上,这种设计使得建筑在过渡季节能够充分利用自然通风,减少空调系统的运行时间。屋面采用种植屋面设计,既美化了建筑立面,又提升了建筑的保温隔热性能。

3.2 创新性雨水管理技术应用

项目在雨水管理方面展现出了显著的创新特色。针对长沙地区降雨丰富但时空分布不均的特点，项目构建了完整的“收集-调蓄-净化-利用”雨水管理体系。

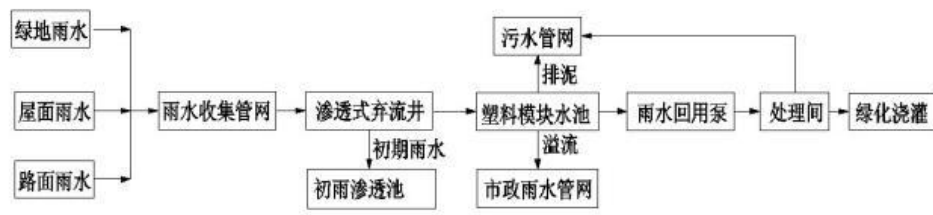


图2 雨水综合利用流程图

下凹式绿地设计在建筑周边的团体绿化区域，有效水深分别为 100mm 和 150mm，能够收集周边硬化地面的雨水径流。雨水花园则巧妙地结合了景观设计，大部分设置在有地下室的区域，覆土深度保持在 1.2 米以上，确保了植物的正常生长。这些设施的综合应用使得项目的年径流总量控制率达到了 76.26%，远超设计目标。

绿化灌溉采用喷灌技术，通过低压管道系统和特制的灌水器，将水分和养分精准输送到植物根部，相比传统的地面漫灌方式节水达到 70% 以上。这种高效的水资源利用模式不仅降低了运营成本，还为项目的可持续发展提供了保障。

3.3 装配式建筑技术的深度应用

项目在建筑工业化方面取得了显著成果，装配率达到 50% 以上，成为绿色建筑技术应用的重要亮点。工业化生产的预制构件不仅提高了建筑质量，还大幅缩短了施工周期，减少了现场湿作业和建筑垃圾的产生^[6]。

现浇混凝土和建筑砂浆均采用预拌产品，确保了材料质量的稳定性和施工的标准化。主要受力钢筋采用 HRB400 级，400MPa 级及以上受力普通钢筋比例大于 30%，在保证结构安全的前提下实现了钢材的高效利用。这种工业化的建造方式体现了绿色建筑技术与现代建造技术的有机结合。

3.4 本土化生态景观技术应用

项目在景观设计中充分体现了本土化理念，植物选择以本地适生树种为主，本地物种占全部物种的

通过设置下凹式绿地、透水铺装、雨水花园等多种绿色雨水基础设施，形成了系统化的雨水处理网络。

70% 以上。常绿树种选用香樟、五角枫、龙柏、广玉兰等作为景观骨架，飘香植物配以七里香、桂花、含笑等，观叶植物则选择了栾树、红叶李、鹅掌楸、银杏等。

这种本土化的植物配置不仅降低了后期的维护成本，还增强了植物群落的生态稳定性，形成了四季有景、层次丰富的校园生态环境。绿化采用乔灌草结合的复层结构，构建了立体化的绿色生态系统，有效提升了项目的生态环境品质。

3.5 建筑材料的绿色化应用

项目在建筑材料选用方面坚持绿色环保原则，施工现场 500km 范围内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的 90% 以上，这种做法不仅减少了材料运输过程中的碳排放，还有效控制了工程造价。

所有建筑材料的有害物质含量均符合现行国家标准要求，确保了室内环境的健康性。可再利用材料和可循环材料的使用比例达到 10% 以上，体现了循环经济的理念。这种绿色材料的系统化应用为项目的环境友好性提供了有力保障。

4 技术应用效果评价

通过《湖南省绿色建筑评价标准》的系统评价，项目在各个技术维度均取得了良好成绩。节地与室外环境得分 57.0 分，节能与能源利用得分 55.7 分，节水与水资源利用得分 71.0 分，节材与材料资源利用得分 53.3 分，室内环境质量得分 40.2 分，综合得分 55.3 分，成功达到绿色建筑一星级标准。

表1 星级分数要求及各类评价指标的权重

星级	一星级	二星级	三星级
分数要求	50	60	80

表2 各类评价指标的权重

评价指标	权重系数
节地与室外环境	0.16
节能与能源利用	0.28
节水与水资源利用	0.18
节材与材料资源利用	0.19
室内环境质量	0.19

表3 体育馆自评估得分表

评价指标	最低得分要求	控制项情况	实际得分	不参评分	加权得分
节地与室外环境	40	达标	57.0	0.0	57.0
节能与能源利用	40	达标	34.0	39.0	55.7
节水与水资源利用	40	达标	49.0	31.0	71.0
节材与材料资源利用	40	达标	48.0	10.0	53.3
室内环境质量	40	达标	37.0	8.0	40.2
创新与提高	-	-	0.0	-	0.0

表4评价结果

项目	结果
总分	55.3 分
达标情况	满足一星级要求
各单项得分	均大于 40 分
控制项	全部达标

从评价结果可以看出，项目在节水与水资源利用方面表现最为突出，这充分验证了创新性雨水管理技术应用的有效性。其他各项得分相对均衡，体现了绿色技术系统化应用的综合效果。项目的成功实践表明，绿色建筑技术在高等院校体育建筑中的应用具有良好的可行性和实用性。

项目建成后将成为长沙高新区重要的全民健身中心，在满足校内教学训练需求的同时，向社会开放服务。绿色建筑技术的综合应用预计将带来显著的环境效益和经济效益，为高等院校建筑的绿色发展树立了

典型示范。

结束语

该项目采用系统化的绿色建筑技术应用模式，通过被动式节能、创新性雨水管理、装配式建筑、本土化生态景观等技术的有机集成，成功实现了绿色建筑一星级目标。项目在技术应用过程中始终坚持因地制宜和系统集成原则，既保证了技术的适用性，又实现了各项技术的协调配合。

在推进绿色建筑技术的应用过程中，必须紧密结合实际情况，确保所选技术方案既切实可行又符合需

求。同时，在设计与实施阶段还需兼顾建筑的功能性、美学价值及经济效益。通过综合运用多种思维方式，对技术实施效果进行全面评估与持续改进。唯有如此，才能有效保障应用的质量，并为后续的建设与发展提供根本性的指导方向。同时，应将绿色建筑技术与当代施工方法相融合，以此实现功能性和环境友好性的双重增强。

参考文献

- [1] 钱锋, 罗宇, 杨丽. 中、小体育建筑节能设计思考——以芜湖县全民健身中心为例[J]. 建筑科学, 2025, 41(04): 101-109.
- [2] 孙胤睿, 刘枫, 张嘉沛, 等. “双碳”背景下数字赋能体育场馆可持续发展[J]. 科技风, 2025, (05): 139-141.
- [3] 任天硕, 罗鹏, 刘秀华. 走向低碳化的未来: 基于知识图谱的国内外寒地体育建筑低碳化设计比较研究及启示[J]. 当代建筑, 2024, (12): 55-60.
- [4] 李瑜. 西安奥体中心体育场“绿色建筑”化设计浅析[J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(03): 160-162.
- [5] 孙彦亮. 全专业性能化融合的体育建筑整体设计策略[J]. 建筑技艺, 2022, 28(04): 100-102.
- [6] 翁英桓. 浅谈体育建筑绿色设计策略研究[J]. 福建建设科技, 2021, (06): 131-134.