

# 基于BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用

霍丽

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

**摘要:** BIM(建筑信息模型)是一种数字化设计和建造过程,它可以在建筑物的整个生命周期中管理和维护建筑信息。BIM技术可以在设计过程中模拟建筑物的能源使用情况,并提供优化建筑能源效率的建议。此外,BIM技术还可以优化建筑的材料使用和生命周期成本,从而在绿色建筑设计中发挥重要作用。本文主要阐释了基于BIM技术在绿色公共建筑设计中的价值及具体应用。

**关键词:** BIM技术;绿色公共建筑;可持续发展;材料和资源管理;维护和管理计划

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.095

## 引言:

随着全球气候变化和资源短缺的压力增加,人们越来越重视绿色建筑和可持续发展。绿色公共建筑的设计和建造需要充分考虑能源效率、环境保护、资源利用等方面,而BIM技术正好能够提供可持续性分析、能源模拟、材料和资源管理等功能,帮助设计团队实现可持续发展目标,提高设计的质量和效率,降低建筑物的运营和维护成本。本文将探讨BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用价值、具体应用以及应用趋势。

## 一、基于BIM技术在绿色公共建筑设计中的价值

### (一)帮助设计团队实现可持续发展目标

绿色公共建筑是指具有环境可持续性、社会可持续性和经济可持续性的公共建筑。在绿色公共建筑设计中,可持续发展目标是至关重要的。BIM技术可以帮助设计团队实现这些目标。通过BIM技术,设计团队可以进行能源分析、太阳能分析、照明分析等多种分析,以评估建筑物的能源效率和环境影响。通过这些分析,设计团队可以更好地了解建筑物的能源需求和节能潜力,并针对性地制定可持续的设计策略。例如,设计团队可以通过BIM模型优化建筑的朝向和立面设计,以最大程度地利用自然光和太阳能。通过BIM技术,设计团队可以进行材料分析和管理工作,以最大程度地减少浪费和污染。BIM技术可以帮助设计团队在建筑物的整个生命周期中追踪和管理材料的使用情况,以便制定可持续的材料策略。例如,设计团队可以通过BIM模型评估建筑材料的环境影响和可持续性,以选择最适合可持续建筑设计的材料。通过BIM技术,设计团队可以进行水资源分析和管理工作,以最大程度地减少浪费和污染。BIM技术可以帮助设计团队在建筑物的整个生命周期中追踪和管理水资源的使用情况,以便制定可持续的水资源策略。例

如,设计团队可以通过BIM模型评估建筑物的水资源需求和节水潜力,以选择最适合可持续建筑设计的水资源策略<sup>[1]</sup>。

### (二)提高设计的质量和效率

在绿色公共建筑设计中,BIM技术还可以帮助设计团队快速生成详细的施工文档和材料清单。通过BIM技术,设计团队可以自动提取建筑元素的数量和特征信息,并生成详细的材料清单和施工文档。这可以提高设计的效率,减少手动操作和错误,并为建筑的施工提供了更准确的信息和指导。同时,BIM技术还可以帮助设计团队在建筑的整个生命周期中实现更好的数据管理和更新,提高设计的可持续性和适应性。通过BIM技术,设计团队可以在一个中心化的平台上进行信息和数据共享,以便更好地协调和合作。设计团队可以共享建筑模型和相关文档,协调设计决策和修改,并实时跟踪和更新设计方案。这可以加快设计进程,减少冲突和错误,并提高设计的质量和效率。通过BIM技术,设计团队可以实现可持续发展目标,提高设计的质量和效率,降低建筑物的运营和维护成本,促进设计和建造过程的协作和沟通,提高项目的可视化和交互性,随着BIM技术的不断发展和应用,它将在未来的绿色建筑设计中发挥越来越重要的作用<sup>[2]</sup>。

### (三)降低建筑物的运营和维护成本

通过BIM技术,建筑物的运营和维护团队可以获取到建筑物的所有数据,包括建筑物的几何信息、设备信息、管道信息、电气信息等等。这些数据可以被整合到BIM模型中,以便进行维护计划和预测。基于BIM模型的维护计划可以提供更加全面和准确的信息,使维护团队可以更好地预测和计划维护工作,从而降低维护成本并提高建筑物的使用寿命。通过BIM技术,建筑物运营和维护团队可以轻松访问和更新建筑物信息,包括设备维护记录、材料记录、能源消耗记录等等。这些信息可以在BIM模型中整合和共享,以便维护团队更好地了解建筑物的状态和需要进行的维护工作。此外,BIM技术可以帮助维护团队进行更好的协作和沟通,以便在维护工作中更加高效地协同工作和解决问题。总的来说,BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用可以降低建筑物的运营和维护成本,并提高建筑物的使用寿命。BIM技术可以帮助设计团队实现更高效的设计方案,并提供精确的建筑模型,使维护团队更加快速和准确地进行维护和修复工作。基于BIM模型的维护计划可以提供更加全面和准确的信息,以便维护团队可以更好地预测和计划维护

工作<sup>[3]</sup>。

### （四）提高项目的可视化和交互性

BIM技术可以提供多种可视化和交互性工具，以便设计团队和建筑业主更好地理解建筑设计方案。在绿色公共建筑设计中，BIM技术的可视化和交互性功能尤其重要，因为它可以帮助设计团队和建筑业主更好地理解建筑的环境影响和能源效率。BIM技术可以生成准确的3D建筑模型，这使得设计团队和建筑业主可以更好地了解建筑设计方案，3D建筑模型可以提供更加直观和逼真的建筑设计展示，使得设计方案更加容易理解和评估。此外，3D建筑模型还可以提供多种分析和模拟功能，以便评估建筑设计方案的效果，设计团队和建筑业主可以在3D建筑模型上进行多种场景模拟和分析，以便更好地了解建筑的环境影响和能源效率。BIM技术还可以提供虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，以便更好地展示建筑设计方案。VR技术可以将建筑设计方案呈现为一个虚拟的环境，使得设计团队和建筑业主可以更好地了解建筑的外观、结构和功能。AR技术可以将建筑设计方案呈现为一个真实场景的增强版，以便设计团队和建筑业主可以更好地了解建筑的环境影响和能源效率。这些可视化和交互性工具可以使得建筑设计方案更加容易理解和评估，同时提供更加高效的信息共享和沟通。BIM技术还可以提供多种协作和沟通工具，以便设计团队和建筑业主可以更好地协作和沟通。BIM技术可以提供多种在线协作工具，如在线会议、讨论论坛和实时聊天室等，以便设计团队和建筑业主可以在不同的地点进行协作和沟通。此外，BIM技术还可以提供多种数据共享和管理工具，以便设计团队和建筑业主可以更好地共享和管理建筑设计数据。

## 二、基于BIM技术在绿色公共建筑设计中具体应用

### （一）通过BIM模型进行可持续性分析和评估

BIM技术作为一种集成的建筑信息管理工具，可以为绿色公共建筑设计提供多种功能和分析工具，以实现可持续性分析和评估。在绿色公共建筑设计中，可持续性是一个关键因素，涉及建筑物的能源消耗、碳排放、环境污染等方面。通过BIM技术，设计团队可以在建筑设计的早期阶段进行可持续性分析和评估，以帮助设计团队选择更加环保和可持续的设计方案。BIM模型可以帮助设计团队模拟和分析建筑物的能源消耗和碳足迹。通过模拟建筑物的能源消耗，设计团队可以评估建筑物的能源效率，并确定如何最大限度地减少能源消耗。此外，通过评估建筑物的碳足迹，设计团队可以评估建筑物对环境的影响，并选择更加环保和可持续的设计方案。这些分析和评估结果可以为设计团队提供有用的数据，以帮助设计团队在设计过程中做出更好的决策。BIM模型还可以提供有关建筑设计的多种参数，如建筑方向、外立面材料、墙体厚度等。这些参数可以帮助设计

团队优化建筑的环境性能。例如，通过选择建筑的方向，设计团队可以最大限度地利用自然光线和太阳能，从而减少建筑物的能源消耗。通过选择适当的外立面材料和墙体厚度，设计团队可以优化建筑的隔热和通风性能，从而减少建筑物的能源消耗和碳排放。在绿色公共建筑设计中，BIM技术的可持续性分析和评估功能可以帮助设计团队确保建筑的可持续性，从而减少对环境的负面影响。通过BIM技术进行可持续性分析和评估，设计团队可以优化建筑的环境性能，减少能源消耗和碳排放，从而实现可持续发展的目标。

### （二）使用BIM模型进行能源模拟和优化

BIM技术在绿色公共建筑设计中的能源模拟和优化方面发挥着重要的作用，通过BIM模型，设计团队可以快速生成准确的建筑模型，并进行能源模拟和分析，以评估建筑的能源消耗和效率，BIM技术还可以帮助设计团队进行建筑能源系统的优化，从而降低能源消耗和减少对环境的负面影响。在能源模拟方面，BIM技术可以帮助设计团队预测建筑的能源消耗情况，并确定建筑能源系统的优化方案。设计团队可以通过BIM模型中提供的建筑参数，如建筑方向、外立面材料、墙体厚度等，进行能源模拟和分析，以评估建筑的能源效率和消耗情况。同时，BIM技术还可以模拟建筑的光照和热量分布情况，从而确定建筑能源系统的优化方案。在能源优化方面，BIM技术可以帮助设计团队优化建筑的能源系统，从而降低能源消耗和减少对环境的负面影响。设计团队可以通过BIM模型中提供的建筑参数，如建筑方向、外立面材料、墙体厚度等，进行建筑能源系统的优化，以实现更高效的能源利用和减少能源消耗。在绿色公共建筑设计中，BIM技术的能源模拟和优化功能可以帮助设计团队实现建筑的可持续性，从而减少对环境的负面影响。通过优化建筑能源系统，可以降低建筑的能源消耗，同时减少对环境的污染和碳排放。

### （三）利用BIM模型进行材料和资源管理

在建筑设计和建造过程中，材料和资源的使用情况直接影响建筑的环境性能和可持续性。因此，通过BIM模型进行材料和资源管理可以帮助设计团队优化建筑的设计和建造过程，从而实现绿色公共建筑设计的目标。BIM技术可以帮助设计团队对建筑所需的材料和资源进行管理，通过BIM模型，设计团队可以追踪建筑所需的材料和资源，并对它们进行分类和管理。这可以帮助设计团队更好地掌握建筑的材料和资源使用情况，从而优化建筑的设计和建造过程。BIM模型可以提供有关建筑材料的多种参数，如成本、供应商等。通过BIM模型，设计团队可以比较不同材料的成本和性能，从而进行材料选择和管理。这可以帮助设计团队选择更加环保、可持续的材料，并减少对环境的负面影响。此外，BIM技术还可以帮助设计团队对建筑材料的供应链进行管理。

通过BIM模型，设计团队可以追踪建筑材料的供应链，并确保材料的可持续性和环保性。这可以帮助设计团队减少建筑材料的浪费，从而减少对环境的负面影响。

#### （四）通过BIM模型进行施工可行性分析

BIM技术是一种基于数字模型的建筑信息管理工具，它能够帮助设计团队在绿色公共建筑设计中进行施工可行性分析。在建筑施工中，BIM模型可以用于模拟建筑施工过程，分析施工过程中的问题和优化建筑的施工进度。通过BIM模型，设计团队可以对建筑施工进行全面的可行性分析，从而在施工前就能预测可能出现的问题，并采取适当的措施进行解决。在进行施工可行性分析时，BIM技术可以提供有关建筑施工的多种参数，如施工进度、施工质量等。这些参数可以帮助设计团队了解建筑施工的情况，并对施工过程进行优化。通过BIM模型，设计团队可以确定每个施工阶段的施工过程和时间表，并计算出施工所需的人力、物力和时间成本。同时，BIM模型还可以帮助设计团队预测可能出现的施工问题，并提出解决方案，从而降低施工成本和风险。通过BIM模型进行施工可行性分析还可以优化建筑施工过程中的环境影响。在绿色公共建筑设计中，减少对环境的负面影响是非常重要的。BIM技术可以帮助设计团队优化建筑施工的过程和资源使用，从而减少建筑施工对环境造成的影响。例如，BIM模型可以用于优化材料和资源的使用，减少废弃和浪费。

### 三、基于BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用趋势

#### （一）加强BIM技术与数据分析技术的结合

在绿色公共建筑设计中，BIM技术已经被广泛应用于设计、施工和维护等各个环节。然而，随着数据分析技术的不断发展，将BIM技术与数据分析技术结合起来，可以进一步提高建筑的可持续性和效率。例如，可以利用数据分析技术对建筑的能源消耗、室内空气质量、水资源利用等方面进行分析，从而优化建筑的设计和运营过程。因此，未来BIM技术将更加重视与数据分析技术的结合，以实现更加精准和可持续的绿色公共建筑设计。

#### （二）推广BIM技术在建筑运营和维护中的应用

在绿色公共建筑设计中，BIM技术已经被广泛应用于建筑设计和施工阶段。然而，建筑的运营和维护阶段同样重要，也需要BIM技术的支持，未来BIM技术将更加重视在建筑运营和维护阶段的应用，以优化建筑的运营和维护过程。例如，可以利用BIM技术管理建筑的运营和维护信息，并制定相应的维护和管理计划。此外，可以利用BIM技术对建筑的运营和维护过程进行监控和管理，从而提高建筑的可持续性和效率。

#### （三）加强BIM技术在建筑可视化和沟通中的应用

在绿色公共建筑设计中，BIM技术已经被广泛应用于建筑的可视化和沟通，然而，随着虚拟现实技术和增

强现实技术的不断发展，未来BIM技术将更加重视在建筑可视化和沟通方面的应用。例如，可以利用虚拟现实技术和增强现实技术，将建筑的BIM模型转化为可交互的虚拟建筑，使设计团队和用户可以更加直观地了解建筑的设计和性能。此外，可以利用虚拟现实技术和增强现实技术，将建筑的BIM模型与实际建筑进行对比，从而更好地评估建筑的设计和可持续性。

#### （四）推广基于BIM技术的生命周期管理和优化

生命周期管理和优化是绿色建筑设计中的重要方面，通过对建筑物的整个生命周期进行管理和优化，可以最大程度地减少对环境影响。BIM技术在生命周期管理和优化方面的应用可以提高建筑物的可持续性和效率，同时降低运营和维护成本。首先，BIM技术可以用于建筑物的运营和维护管理。建筑物在运营和维护阶段需要进行日常的维护、保养和管理，这需要大量的人力和物力资源。通过使用BIM技术，可以建立一个完整的建筑信息模型，包括所有建筑设备和系统的详细信息，以及所有维护和保养计划的历史记录。这可以帮助管理人员更好地监控和管理建筑物的运营和维护，及时发现和解决问题，避免出现延误和损失。其次，BIM技术还可以用于建筑物的改造和升级。随着时间的推移，建筑物可能会出现老化和损坏，需要进行改造和升级。通过使用BIM技术，可以对建筑物进行全面的检查和评估，并进行模拟和优化，以确定最佳的改造和升级方案。这可以提高建筑物的可持续性和效率，并最大程度地减少对环境影响。最后，基于BIM技术的生命周期管理和优化可以通过数据分析和预测来提高建筑物的可持续性和效率。通过收集和分析建筑物的数据，可以预测建筑物未来的使用情况和需要进行的维护工作，以便及时采取措施。

#### 结语：

绿色公共建筑设计是当今建筑行业的趋势，而BIM技术能够为绿色公共建筑设计提供全方位的支持。通过BIM技术的应用，可以帮助设计团队实现可持续发展目标，提高设计的质量和效率，降低建筑物的运营和维护成本，促进设计和建造过程的协作和沟通，提高项目的可视化和交互性。未来，BIM技术与数据分析技术的结合、BIM技术在建筑运营和维护中的应用、BIM技术在建筑可视化和沟通中的应用、基于BIM技术的生命周期管理和优化将成为应用趋势。

#### 参考文献

- [1] 张银波, 周文荣. 基于BIM技术的绿色建筑设计实践[J]. 建筑科学, 2020, 36(4): 75-81.
- [2] 郭婧, 刘峰. BIM技术在绿色建筑设计中的应用研究[J]. 绿色科技, 2021, 3(1): 107-112.
- [3] 陈耀, 程子超, 陈玉翠. 基于BIM技术的绿色公共建筑设计研究[J]. 建筑创新, 2022, 8(1): 21-28.