

# 基于绿色可持续发展理念的校园公共建筑设计方案

文 / 罗道亨 同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

**摘要:** 在经济高速增长及城镇化快速推进的今天,我国建筑业在节能降耗领域受到了很大的挑战。实现可持续发展目标,已成为国内建筑行业发展战略的重点。在这样的形势之下,高校作为科技创新的先锋,积极参与到绿色建筑设计与应用中,致力于打造更多符合环保、节能、健康标准的建筑样本。文章选取了某大学校园内的公共建筑作为案例,对其不同专业领域的绿色设计方案进行了详尽剖析,并探讨了其在各个层面如何融入绿色建筑的理念,目的是为今后绿色校园建筑设计提供参考和范例。

**关键词:** 绿色可持续发展; 校园公共建筑; 设计方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.107

## 引言

随着我国经济的快速发展,环境问题日益凸显。绿色可持续发展理念已成为全球共识,而校园公共建筑设计作为我国绿色建筑的重要组成部分,承载着绿色可持续发展的使命。本文旨在探讨绿色可持续发展理念在校园公共建筑设计中的应用,以期为我国校园公共建筑设计提供有益的借鉴。

### 一、项目概况

某校区周边交通便利,周边布满了知名高校与各类高新技术研发区。此栋建筑坐落在校园核心位置,旨在构建一个融合图书馆、行政办公、大报告厅等功能于一体的多元化综合体。整个项目的建筑总面积高达32592平方米,楼层高度为40米,共设有8层地上建筑和1层地下建筑。建筑以框架结构为主,并依照甲级公共建筑的节能规范进行设计,实现了65%的节能效率。依照《绿色建筑评价标准》等多项相关评价体系,该建筑旨在达到一星级绿色建筑的标准。



图1 项目效果图

### 二、绿色可持续发展的设计理念

绿色设计的核心理念追求建筑与自然生态的共生共荣,着力通过生态建筑技术,达成建筑与周边生态环境的和谐统一。此理念推崇最大限度利用自然资源,例如太阳能、风力能等,以此降低对环境的压力。通过实施

绿色景观布局及生物多样性维护,提升建筑与自然环境的融合度,打造一个对生态友好的建筑空间。此外,自然和谐还关注于对建筑用地的科学规划,维护及恢复土地上的生态系统,并在建筑设计中充分考虑地域气候及环境特性,确保建筑能够持续发展。

### 三、基于绿色可持续发展理念的校园公共建筑设计方案

#### (一) 场地设计

##### 1. 绿色生态设计

本工程在场地规划中融入了绿色环保的生态理念。围绕建筑周边,精心挑选了具有优良净化功能的植被,扩大了绿化空间,有效吸附了空气中的污染物、隔离了尘埃,同时释放出了新鲜氧气。在选材方面,工程遵循了低碳环保的标准,优先使用了环保型材料,旨在降低建设与使用期间的能源消耗,同时倡导废旧材料的回收与再利用。在景观布局上,工程重视季节变换,利用不同植被的搭配打造出四季各具特色的景观,并考虑到利用植被的布局来阻挡冬日寒流和夏日酷热,以提升场地的小气候调节功能。

##### 2. 场地控洪设计

本工程着眼于洪水调控的场地设计,致力于高效治理雨水径流。采纳“海绵城市”的理念,广泛运用了透水性的铺装材质,并打造富有生态自然气息的环境,建设雨水花园以达成地表水净化的目的和储存功能。依据地势特征,工程规划了低洼绿地,以减缓雨水流速,提升防洪调控功效。此外,工程还构建了雨水回收与再利用体系,对收集的雨水进行处理,确保其能用于园林灌溉、道路清洁等非生活饮用场景,有效降低对公共给水的需求。

#### (二) 建筑设计

##### 1. 室内环境设计

室内空间设计致力于打造一个宜居且健康的居住环境。在本项目中,通过精选材质与巧妙的设计手法,室

内区域达到了优化的声学、光学及热学舒适度。各核心功能区的外墙、间隔墙、楼层板以及门窗系统均采纳了高等级的隔音设计标准，有效屏蔽外界噪声干扰，确保了室内的安宁。此外，采用减震垫板等特殊设计元素，进一步提升了楼层板的隔音效果。至于门窗部分，则采用了高透光性的Low-E玻璃，既保障了充足的自然光照，又具备卓越的隔热性能，从而增强了室内的热舒适度。

### 2. 外窗与外墙设计

建筑外窗与墙体构造秉持着高效率节能的理念进行设计。在该项目中，外窗部分主要安装了断桥铝合金配以LOW-E技术的中空玻璃系统，此类玻璃系统以其低传热及低太阳辐射吸收系数，显著减少了通过辐射和气流导致的热量流失，同时确保了室内拥有充足的自然光线。在窗框的设计上，使用了透光性优越的Low-E膜层，并配合充填氩气的中空结构，大大提升了其保温和隔音的性能。至于外墙，主要采用了200毫米厚的B06级轻质加气混凝土砌块，并配合35毫米厚的A级岩棉板作为保温层，以此达到了优秀的保温隔热性能，有效降低了能源的消耗。

### 3. 屋面设计

建筑主体屋面实施了倒置式保温隔热兼防水构造，此设计旨在提高整个建筑的能效表现，并且增加了屋面的使用寿命。保温层材料为挤塑聚苯乙烯板(XPS)，因其低热传导性能，有效隔绝了热能在屋面板的转移，从而保证了室内温度的均衡。此外，此类屋面结构对于积水的收集与排出也大有裨益，借助精心设计的坡度和排水机制，能够高效地引导雨水排出，降低积水引起的屋面负担及后续维护工作，凸显了绿色建筑在节能降耗、环境保护以及可持续发展方面的持续努力。

### 4. 无障碍设计

本工程严格按照《建筑与市政工程无障碍通用规范》进行，对场地及建筑的无障碍路径进行了周密布局。在建筑区域，纵向坡度被精心控制，不超过2.5%的倾斜度，并且设置了专用的盲道，交通路口均安装了坡化缘石，以便于行动障碍者和视力障碍者安全便捷地通行。在建筑物的各个主要入口处，均设有方便轮椅进出的无障碍入口，并且在建筑内部安装有无障碍电梯，各楼层均配备了无障碍洗手间。这样的全面无障碍设计不仅增强了建筑的通用性，同时也体现了绿色建筑倡导的健康与舒适性设计宗旨。

### (三) 可再生能源利用

绿色建筑理念强调了对可再生能源的深入应用，本项目因此融合了太阳能光伏发电技术。在遵循《绿色建筑标准》和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》

的基础上，精心设计并安装的太阳能光伏系统，保障了其稳定与高效性能。该光伏系统属于低压并网类型，其装机容量达到建筑物变压器总容量的0.2%，安装在屋面预留区，占地100平方米，输出功率达到10kwp，不仅满足了光伏组件的安装条件，也维持了建筑设计的整体美感。系统内置了电量计量器，用于追踪发电数据，并设有防止逆流和孤岛效应的安全装置，以保障系统的可靠运行。室外的汇流箱进行了防腐、防锈处理并考虑了防晒设计，其防护级别达到IP54标准，提高了系统的耐久性。光伏系统的设计不仅体现了绿色建筑节能环保的原则，也显著降低了能源浪费，具有较高的实用性。

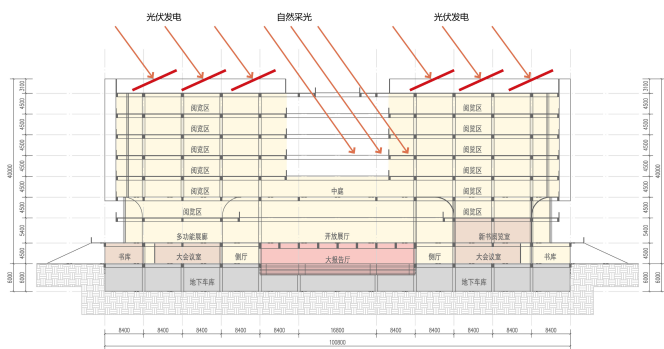


图2 自然采光与光伏发电的应用

### (四) 雨水收集与再利用

在对自然资源的合理运用中，高效的水资源运用是推动绿色可持续战略的核心环节。本项目在规划阶段即采纳了雨水再利用的设计思路。借助专门的雨水收集系统，对屋面和地表的降水进行汇聚，并经过必要的水质处理后，将其应用于园地浇灌和地面清洁。采纳“渗透、截留、储存、净化、再用、排放”六位一体的处理流程，有效控制了年径流量超过75%的回收率，这不仅缓解了市政排水系统的工作负担，也减少了对公共给水资源的依赖程度。通过构建这一雨水循环系统，促进了建筑物周边水循环的健康发展，打造了一个生态和谐且环境宜人的校园氛围，展现了绿色建筑在水资源高效管理上的新思维与实际行动。

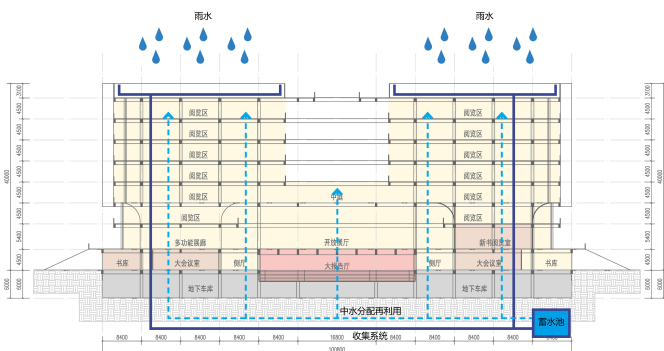


图3 雨水收集与再利用

### （五）自然通风

建筑形态方面，设计者应充分考虑建筑的自然采光和通风需求，采用简洁、流畅的线条，降低建筑物的风阻系数。同时，通过建筑物的朝向、高度和间距的优化，使自然通风在各个空间内都能得到充分利用。

在布局方面，设计者要注重室内空间的分区，将人流密集区域与自然通风区域合理划分，确保自然通风在各个功能空间内都能得到充分体现。此外，设置适量的室外绿化和景观，有利于改善室内空气质量，提高师生的身心健康。

在构造方面，设计者要注重墙体、门窗等构造材料的选用，提高其保温隔热性能，降低室内外温差，使自然通风效果更加显著。同时，利用可调节的通风设施，如百叶窗、通风井等，使师生可根据实际需求调节室内通风效果。

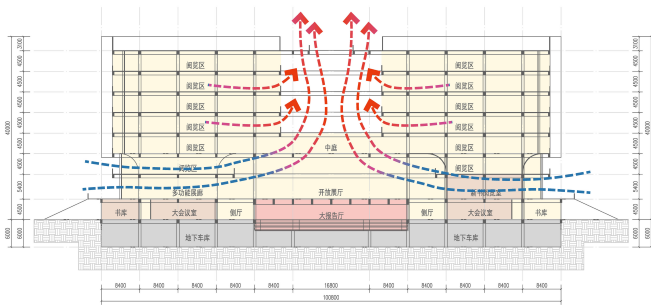


图4 自然通风与中庭拔风效应的应用

### （六）电气设计

#### 1. 供配电节能设计

为提升能源效率及减少能源消耗，对供能及配电系统实施了节能化设计。在项目设计中，选择了SCB14-NX2型或更高型号的高效节能变压器，该型号变压器以低耗损和低噪音的性能而著称。生活用水泵系统引入了变频调速技术，能够根据出水管网的实时压力自动调整运行频率。在电梯的选择上，优先考虑了具备集中控制功能的型号，使得电梯在运行过程中可以智能化调度，有效节约电力。通过供配电系统的优化设计，不仅提升了能源的使用效率，降低了运营成本，同时也减轻了电网的负担，贯彻了绿色设计所倡导的节能减排理念。

#### 2. 照明节能设计

在实施照明节能方案的过程中，本工程优先选用高效率照明灯具及智能化管理控制系统，有效减少了照明能源消耗。选用的LED灯具不仅发光效率卓越，其使用寿命也较长。为保障节能目标的实现，所有灯具的功率因数均高于0.9，且严格遵循国度相关节能规范。在照明控制策略方面，工程依据不同场所的使用特性，实施

了分区调控、定时调控及感应调控等设计手段，显著降低了照明系统的能源消耗。尤其在自然采光条件良好的区域，照明控制系统能够依据采光情况和实际使用需求，执行分区、分组调控，或依据照度水平及不同时段进行节能调整，最大程度地利用自然光源，降低人工照明的依赖度。

### （七）暖通空调设计

秉持环保设计理念，本项目对通风与空调系统进行了精心规划。系统中安装的风冷热泵机组，其整体性能指标IPLV普遍超过3.5W/W。对于配备中央空调的室内空间，特设独立的机械送风系统，在春秋季节仅需通风过滤，不必开启空调主机。对于空调的制冷剂管道、冷却水管路以及风道，实施了高效的隔热处理，以极致减少能量消耗。为了减轻噪音干扰，无论是悬挂式还是立式空调机组，均配备了减震系统，包括安装金属减震连接件和减震吊钩，并且通风机房选用防火隔音门，有效地阻断了噪音的传播。这样绿色环保的通风空调设计，不仅提升了系统能源效率，也为用户打造了健康宜居的居住空间。

### 结语

将绿色建筑的设计理念融入校园建筑设计中，对于促进校园的持续发展、增强教育品质以及推动资源的节约和环境的保护有着至关重要的作用。从事设计的工作人员需针对校园建筑独特的使用需求，恪守绿色建筑的设计原则，并将其贯彻于校园建筑设计的各个层面，如选取环保材料、运用绿色建筑技术、规划海绵城市相关设施、设计共享的绿色空间以及实施无障碍设计等。这样的创新融合旨在提升校园建筑的能效和环保标准，降低建筑在施工和运营过程中对能源的消耗和对环境的污染，从而营造一个绿色、可持续的校园生态环境。

### 参考文献

- [1] 郑文铸. 绿色理念在建筑设计中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023(9): 145-147.
- [2] 刘凤江. 建筑学设计中的绿色建筑设计探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(6): 94-97.
- [3] 贺诗淇. 绿色建筑设计理念在建筑设计中的实践应用探究[J]. 新材料·新装饰, 2023, 5(19): 87-90.
- [4] 雷赞. 关于绿色建筑设计理念在房屋建筑设计中的实践探讨[J]. 陶瓷, 2023(9): 181-183.
- [5] 陈艳莉. 探讨绿色建筑设计理念在建筑设计中的整合与应用[J]. 建筑安全, 2023, 38(7): 22-25.