

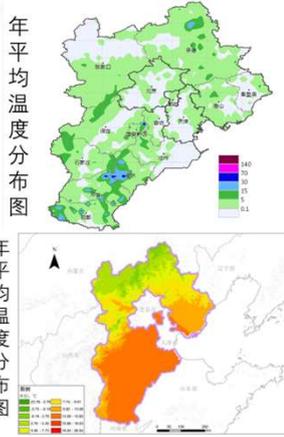
## 建筑概况



华北某高校的体育馆是一座现代化、综合性的室内体育场馆。建筑总面积17831m<sup>2</sup>，地上16081m<sup>2</sup>，地上三层，地下一层，层高20.3米；多功能体育馆主要功能包括：50X21米标准八道游泳馆，总坐席数3182人的体育馆（其中固定坐席2104座，活动看台1078座）和若干体育运动附属设施室内网球场，乒乓球室，以及健身室，活动室和办公室、附属配套用房、设备机房等

## 气候分析

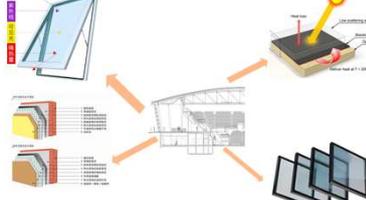
该体育馆位于华北地区。气候以温带大陆性气候为主，南部偏暖湿，北部偏干旱。夏季炎热潮湿，冬季寒冷干燥，春秋季节变化较为明显。年平均相对湿度约为50%至70%之间。夏季平均气温在25℃左右，冬季平均气温在0℃左右，年降雨量为500-700毫米；年平均风速在2米/秒至4米/秒之间，但北部地区受到强风和沙尘暴的影响。廊坊市年平均日照时数在2660小时左右，每年5~6月日照时数最多。



## 围护结构改造

### 建筑维护结构改造

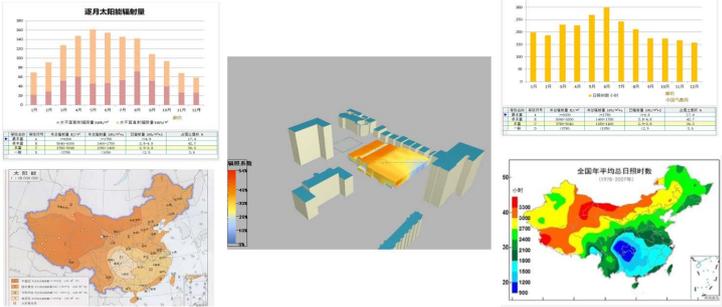
本项目采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料 (XPS) 作为墙体及屋面的保温材料；幕墙采用6mm无色玻璃+0.05mm (S6019) 节能安全膜+12A+6mmLOW-E玻璃，外窗采用6mm无色玻璃+0.05mm (S70215) 智能光控节能安全膜+12A+6mmLOW-E玻璃，在满足保温的同时降低光透射比。



### 模拟分析结果

序号	检查项	结论	可告性能权重
1	体形系数	满足	
2	窗墙比	适宜	
3	可见光透射比	满足	
4	天窗屋顶比	满足	
5	天窗类型	满足	
6	屋顶构造	满足	
7	外墙构造	满足	
8	挑空楼地板构造	满足	
9	非供暖房间与供暖房间隔墙	满足	
10	外墙热工	满足	
11	周边地面构造	满足	
12	是否有凸窗	满足	
13	有效通风换气面积	不适宜	可
14	非中空窗面积比	满足	
15	外窗气密性	满足	
16	外门气密性	满足	
17	幕墙气密性	满足	
结论		满足	

## 太阳能利用



该项目属于太阳能资源丰富地区，平均每年的太阳辐射量约在1050-1400 kWh/m<sup>2</sup>之间。同时，河北省年平均日照时数在2400-2700小时左右，这意味着每年有大约60%的时间可享受到充足的阳光照射。这些太阳能资源的丰富程度使得河北省具备开发和利用太阳能的潜力，包括太阳能电池板发电、太阳能热水器等应用。

## 太阳能利用



光伏板发电

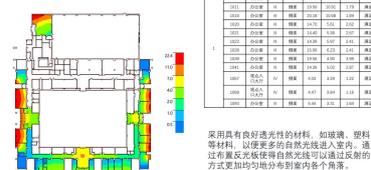
本项目光伏组件安装面积为1079m<sup>2</sup>，总装机容量为210.88kW，系统效率85.6%，首年发电量为280.8MWh。25年预计总发电量6192.3MWh，投资263.6万，收益371.54万元，减排二氧化碳约5127.2吨。



太阳能集热系统

太阳能系统：系统配备296块U型管集热器，集热面积约600m<sup>2</sup>。可以用于为体育馆的游泳池供应热水，以保持游泳池的温度适宜。同时在夏季及过渡季辅助热源为空气源热泵；冬季辅助热源为市政热力。

## 采光分析

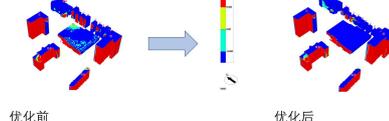


采用具有良好透光性的材料，如玻璃、塑料等材料，以便更多的自然光透入室内，通过设置采光板等装置可以实现以不同的方式更加均匀地分布到室内各个角落。



## 通风优化

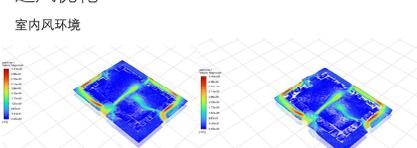
### 室外风环境



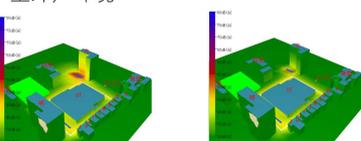
优化前

优化后

### 室内风环境



## 室外声环境



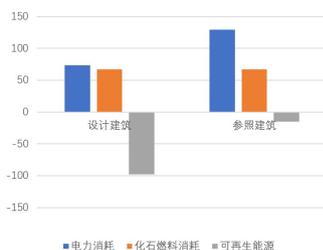
## 建筑能耗分析

从建筑能耗上看，设计建筑供冷能耗相比参照建筑的占比减少了15%，建筑综合电耗与原建筑相比减少了26.62%，空调系统的综合能耗比原建筑减少了38.73%。



## 建筑运行维护碳排放计算

建筑运行碳排放量



空调和供暖通常是建筑电力消耗的最大部分，约占40%，通过对建筑进行空调系统分区，采用变频空调、地源热泵等节能设备，减少碳排放量56kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.a。设置建筑光伏系统减少对传统电力的依赖，降低碳排放量56kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.A。



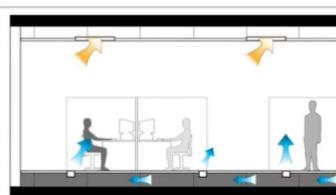
## 建造、运行、维护方案

看台座椅送风



为了改善观众的舒适度和空气流通性，体育馆观众区采用座椅送风。送风系统通过安装在体育馆看台座椅周围的通风口或送风口，将新鲜空气输送到观众席位上。

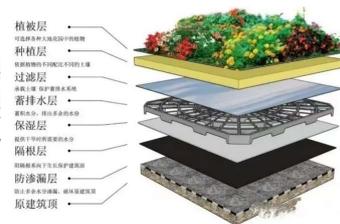
个性化送风



根据不同房间的需求，提供个性化的送风体验。自由调整送风参数，提供个性化的送风体验，提高用户的舒适感和满意度。

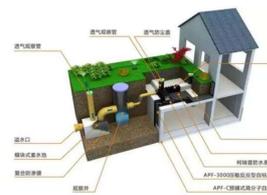
## 建造、运行、维护方案

屋顶绿化



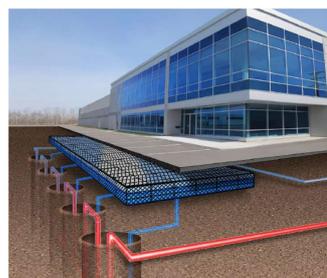
将建筑物的屋顶变成一个绿色的空间，为大学体育馆创造一个额外的休闲空间，丰富大学校园的景观。

雨水收集系统



设置雨水收集系统，用于收集和储存降水，以便后续利用。利用自然降水来代替传统的自来水供应，从而减少对淡水资源的依赖，实现可持续的水资源补充。

地源热泵系统

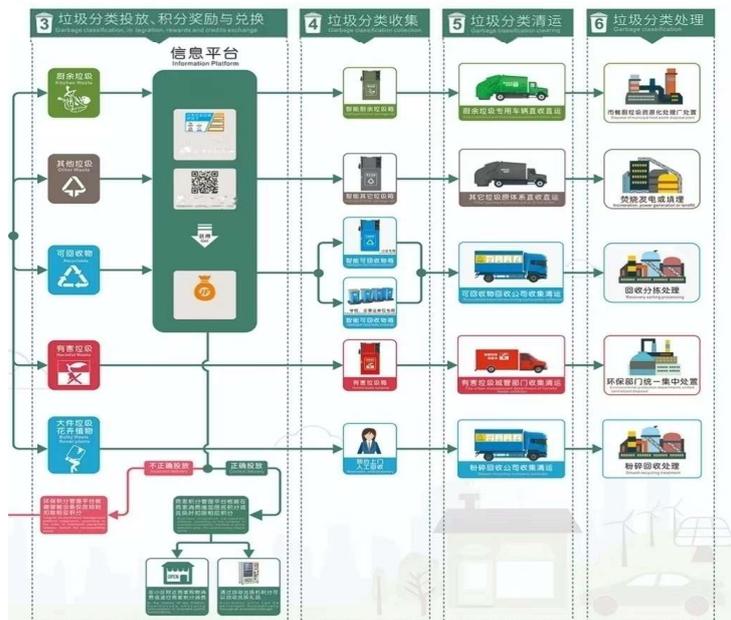


将地源热泵系统作为辅助冷源和热源。在地下设置埋地管，利用热泵技术将低温热能提升至合适的温度，将地下热能进行供冷和供暖。



定期对建筑主体结构、外墙、屋面、幕墙、门窗、太阳能光伏板、附属设备、地源热泵、溜冰机等建筑设施进行维护管理；消防设施巡检，逃生通道、防火门、防火卷帘门、排烟防火设施进行维护管理；定期检测供电、防雷等专用设施的安全；设置检查表格，让检测人员在检测完成后进行填写设备情况和检测时间。

## 使用垃圾分类收集系统



## 建筑智能与信息化管理



## 新风口的空气检测器系统



## 智能节水系统

