

课程思政典型案例教学案例（二）

1. 案例名称： 超低能耗建筑技术-被动式蒸发冷却的“蚝壳墙”

2. 结合知识点 表面传质对传热的影响规律

3. 案例意义

超低能耗建筑一直都是我们的奋斗目标，而建筑围护结构节能是实现建筑超低能耗的关键所在。“超低能耗建筑技术”，作为目前建筑行业的科学研究热点，可有效激发学生的学习兴趣。同时，被动式蒸发冷却的“蚝壳墙”，是广东沿海地区的民宅就地取材，将生蚝的壳粘贴在外墙体的外表面，并充分利用当地的特殊气候，在炎热的夏季实现有效隔热，达到室内凉爽的目的。“蚝壳墙”早在我国南北朝时期就开始使用了，可以说是最早应用被动式蒸发冷却设计策略的实例，彰显了先辈们的建筑智慧，培养学生的创新精神。

4. 案例设计与实施

（1）教学设计

采用项目式教学、案例教学、问题启发与讲练结合等教学方法组织教学。通过任务驱动、引导、讲解、讨论、归纳总结等过程实施课堂教学。教师提前布置课前探究任务，要求学生阅读硕士论文《蓄水屋面热工设计室外计算参数研究》，了解影响蓄水屋面节能性能的关键因素，及其节能效果。

课堂上教师项目任务“建筑围护结构-屋面泳池节能分析”导入，屋面泳池属于建筑被动式蒸发冷却技术，是超低建筑能耗技术的一种表现形式，激发学生兴趣，并以此引入思政“节能减排”。由屋面泳

池引申到建筑围护结构被动式蒸发冷却的“蚝壳墙”，激发学生的创新精神。

(2) 教学实施

知识点精讲：在我们酒店中央空调系统项目中，屋面泳池作为建筑围护结构，就是超低能耗建筑技术的一种表现形式，那它的节能效果怎么样呢？这就是我们今天的项目任务。屋面泳池的节能效果是与它的传热量相关的，因此我们需要计算水面的总换热量，它背后的理论基础是表面传质对传热的影响规律和理论，这就是我们今天的知识点。表面传质对传热的影响。分析传质对传热的影响，是后面设备部分进行理论设计和计算的基础。

提出问题：水分蒸发是一种在身边随处可见的物理现象，那我们如何合理利用水分蒸发来减少建筑的能耗呢？

知识点延伸：适应建筑当地气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大幅度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大幅度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适的室内环境。超低能耗建筑的采暖供冷能耗比按照节能标准建造的建筑节能 70%以上的建筑。其中，被动式建筑设计，就是通过一系列建筑设计与技术手段，大幅降低建筑在人们生产生活中，对夏季制冷、冬季供暖、通风、照明等能源消耗的需求。利用水分蒸发来减少建筑能耗即是被动式建筑设计的一种实现形式。

思政案例导入：将水分蒸发应用到建筑上，最早可追溯到在我国南北朝时期的广东沿海地区，古代民居常采用“蚝壳墙”的构造方式

修建围墙，就地取材，采用生蚝壳堆积砌墙。蚝壳表面具有细小的微孔，可以蓄存天然降水，而沿海地区雨水多，吸水后的蚝壳墙在太阳辐射作用下蒸发，从而实现冷却的效果，因此“蚝壳墙”可以说是最早应用被动式蒸发冷却设计策略的实例，彰显了先辈们的建筑智慧。现今许多建筑师和研究者们更是积极应用被动式蒸发冷却来作为超低能耗建筑的设计策略，比如我们酒店的屋顶泳池，目的就是希望能减少屋面传热，降低空调能耗。

价值观引领：水的蒸发可以带走热量。在炎热的夏季，建筑围护结构表面在太阳辐射和周围长波辐射的作用下迅速升温，从而使得室内过热，影响热舒适并且增加空调能耗。利用水的蒸发可以带走围护结构表面热量从而降低围护结构表面温度。但在围护结构表面如何利用水的蒸发是个难题，“蚝壳墙”利用特殊的材质以及当地特殊的气候条件，有效利用了水分蒸发达到建筑节能的目的，这正是创新精神的体现。

课后拓展：1. 项目任务：进入虚拟实验室，测试典型设计日蓄水屋面 24 小时累积传热量，分析其节能性能，完成节能报告；

2. 知识拓展：蓄水屋面、种植屋面在超低能耗建筑中的应用(文献调研)。

5. 教学反思

以激发创新精神为育人目标，采用项目任务重构教学内容，应用规律总结—根据规律推导传热计算公式—工程应用的教学思路，经过合理的课堂设计，使学生完成从现象到理论然后再到应用的认知，加

深了学生对理论的理解，培养了学生发现问题、分析问题、解决问题的能力；同时，利用“超低能耗建筑”的被动式设计技术“蚝壳墙”进行思政融入设计，激发了学生的创新精神，加强了学生社会责任意识，实现了价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体的教学目标。