

## 第二节 绿色建筑技术体系

### 知识点一、建筑节能及可再生能源利用

#### (一) 建筑节能

#### 1. 外墙节能技术

##### (1) 外墙外保温系统。

外墙外保温工程是指将外保温系统通过施工或安装固定在外墙外表面上所形成的建筑构造实体。

适用范围广、保温隔热效果好、保护主体结构、改善室内环境等优点，但一旦出现裂缝等质量问题时维修比较困难。

##### (2) 外墙内保温系统。

外墙内保温工程是指内保温系统通过设计、施工或安装，固定在外墙内表面上形成保温构造。

取材容易、施工方便等优点。

缺点是饰面层容易出现开裂、不便于室内二次装修和吊挂饰物、占用室内使用空间、容易引起热桥、热量损失大等。

##### (3) 墙体自保温技术。

结构保温一体化技术在建筑中主要用于框架填充保温墙以及预制保温墙板。

适用范围广、夹心保温等优点；

对于寒冷、严寒地区的墙体会偏厚，框架及节点部分仍易产生热桥现象。

#### 补充：

热桥是指处在外墙和屋面等围护结构中的钢筋混凝土或金属梁、柱、肋等部位。因这些部位传热能力强，热流较密集，内表面温度较低，故称为热桥。



##### (4) 外墙夹心保温技术。

两片墙之间留出空腔，随砌墙随填充保温材料。

夹心保温做法可用于寒冷地区和严寒地区。

【多选题】外墙外保温工程的优点有（ ）。

- A. 出现裂缝易维修
- B. 保温隔热效果好
- C. 保护主体结构
- D. 改善室内环境
- E. 适用范围广

答案：BCDE

解析：此题考查外墙外保温工程的优点。外墙外保温工程是指将外保温系统通过施工或安装，固定在外墙外表面上所形成的建筑构造实体。它具有适用范围广保温隔热效果好、保护主体结构、改善室内环境等优点，但一旦出现裂缝等质量问题时维修比较困难。

#### 2. 门窗节能技术

建筑门窗具有采光、通风和围护作用，在建筑艺术处理上有着很重要的装饰效果。然而在日常生活中，门窗造成的热能损耗占房间总热能损耗的 60%~70%，甚至更多、可见门窗是最容易造成能量损失的部位。在进行建筑节能设计时，对门窗的节能处理也提出了更高要求，通过控制窗墙面积比、改善窗户的保温性能、提高窗户的隔热性能、提高门窗的气密性、选用适宜的窗型等方式提高门窗的节能性能。

### 3. 屋面节能技术

- ①正置式与倒置式屋面
- ②架空通风屋面
- ③种植屋面
- ④蓄水屋面

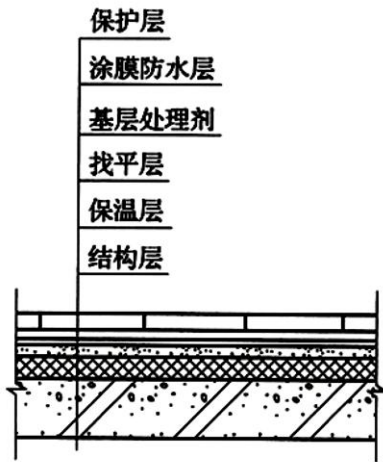


图 11-16 正置式屋面

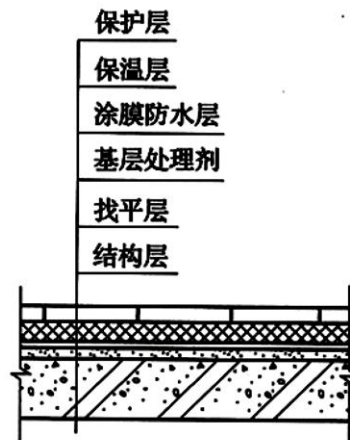


图 11-17 倒置式屋面

#### 1) 正置式屋面。

隔热保温层在防水层的下面。

是传统屋面保温方式，对保温材料的要求标准较低，价格便宜，但存在施工复杂、使用寿命短、屋面易漏水等缺点。

#### 2) 倒置式屋面。

保温层设置在防水层之上的屋面。

构造简单、避免防水层破坏、长期稳定的保温隔热性能与抗压强度、持久性与建筑物的寿命等同、施工快捷简便、检修方便简单等优点。

【多选题】与正置式屋面相比，倒置式屋面的优点有（ ）。

- A. 构造简化
- B. 对采用的保温材料无特殊要求
- C. 避免防水层破坏
- D. 施工快捷简便
- E. 检修快捷简便

答案：ACDE

解析：倒置式屋面是指将保温层设置在防水层之上的屋面。其构造由结构层、找坡层、平层、防水层、保温层及保护层组成。这种屋面对采用的保温材料有特殊要求，应使用具有吸湿性低、耐气候性强的憎水材料作为保温层，并在保温层上加设钢筋混凝土、卵石、砖等较重的覆盖层。与正置式屋面相比，倒置式屋面具有构造简化、避免防水层破坏、长期稳定的保温隔热性能与抗压强度持久性与建筑物的寿命等同、施工快捷简便、检修方便简单等优点。

### 4. 建筑遮阳技术

有效的遮阳措施包括：绿化遮阳、结合建筑构件的遮阳和专门设置的遮阳。

#### (二) 可再生能源利用

##### 1. 太阳能利用技术

###### (1) 太阳能光热利用。

### 1) 太阳能热水系统。

太阳能热水系统是利用太阳能集热器，收集太阳辐射能把水加热的一种装置，是目前太阳热能应用发展中最具经济价值、技术最成熟的产品。

### 2) 太阳能采暖系统。

太阳能采暖系统是指将分散的太阳能通过太阳能集热器转换成热能将冷水加热，然后将热水输送到发热末端来提供建筑供热需求的一种采暖系统。

#### (2) 太阳能光电利用。

### 1) 太阳能光伏系统。

太阳能光伏系统由太阳能电池组件、控制器、蓄电池(组)、逆变器等组成，是利用太阳能电池组的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统。

### 2) 太阳能制冷系统。

太阳能制冷系统是利用光伏转换装置将太阳能转化成电能后，再用于驱动半导体制冷系统或常规压缩式制冷系统实现制冷的。

## 2. 地热能利用技术

地热能是指由地壳抽取的天然热能，这种能量来自地球内部的熔岩，并以热力形式存在，是引致火山爆发及地震的能量。

这种能量产生的热量会使地下水加热，最终加热后的地下水会渗出地面，直接取用这些热源，并抽取其能量，形成地热能。

【2020 多选题】可再生能源技术的应用包括( )。

- A. 风能
- B. 空调系统热回收系统
- C. 地热能
- D. 生物质能
- E. 太阳能

答案: ACDE

解析: 可再生能源是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。

## 知识点二、建筑节能与城市地下空间开发

土地是城市赖以生存的最重要资源之一。城市土地利用问题一直是城市规划领域的重要问题。目前，我国土地资源呈现急剧下降趋势，存在严重浪费等问题，如生态环境恶化、土地质量下降、土地生产力降低，人均土地资源数量减少，耕地数量急剧减少、后备资源不足等，土地开发利用难度大且效率低等。现阶段大城市边缘大规模的城市住宅建设均是**以较低的容积率、高于国家标准很多的人均用地指标为前提。**

### (一) 建筑节能

适当建造多层、高层建筑，**适当提高公共建筑的建筑密度，住宅建筑立足创造宜居环境确定建筑密度和容积率，同时降低建筑密度。**

### (二) 城市地下空间开发

#### 城市地下空间开发利用

- (1) 地下交通工程。
- (2) 地下居住空间。
- (3) 地下商业工程。
- (4) 地下市政系统。
- (5) 地下停车场。

## 知识点三、建筑节水与城市雨水利用

### 城市雨水利用

#### 1. 收集与传输设施

城市中典型的集水面一般可分为**屋面、地面、水面**三类。

## 2. 雨水滞蓄

包括滞留和蓄存。

滞蓄区域包括**建筑屋顶、绿地塘坝、洼地、湖泊、人工地下落水池**等

## 3. 雨水回用

可回用于工业用水、生活杂用（如冲洗厕所、洗衣、洗车、消防用水等）、构造水景观、绿地灌溉、地下水回灌等

【单选题】下列不属于雨水回用基本要求的是（ ）。

- A. 城市雨水作为辅助供水水源，并能自动切换到其他水源
- B. 采用生活饮用水作为其他供水水源时，采取防止雨水进入饮用水管道的措施
- C. 城市雨水回用系统无须与生活饮用水系统分开设置
- D. 应设置水表计量各水源的供水量

答案：C

解析：此题考查雨水回用要求。雨水回用基本要求包括：

城市雨水作为辅助供水水源，并能自动切换到其他水源；

采用生活饮用水作为其他供水水源时，应当采取防止雨水进入生活饮用水管道的有效措施；

城市雨水回用系统应与生活饮用水系统分开设置，用不同颜色、符号标识；

应设置水表计量各水源的供水量。供水系统管材不应使用对水质造成污染的材质。

## 知识点四、建筑节能与绿色建筑设施设备

### （一）建筑节能

#### 建筑节能主要技术路径

- （1）可**取代黏土砖**的新型保温节能墙体材料的工程应用技术。
- （2）**散装水泥**应用技术。
- （3）采用**商品混凝土**和**商品砂浆**。
- （4）**轻质高强**建筑材料工程应用技术。
- （5）以**耐久性为核心**特征的高性能混凝土及其他高耐久性建筑材料的工程应用技术。

#### （2）散装水泥应用技术。

散装水泥是指不用包装，直接通过专用装备出厂运输、储存和使用的**水泥**。城镇住宅建设工程**限制使用包装水泥**，鼓励排水管、压力管、水泥电杆、地铁与道路用混凝土构件等水泥制品全部使用散装水泥。





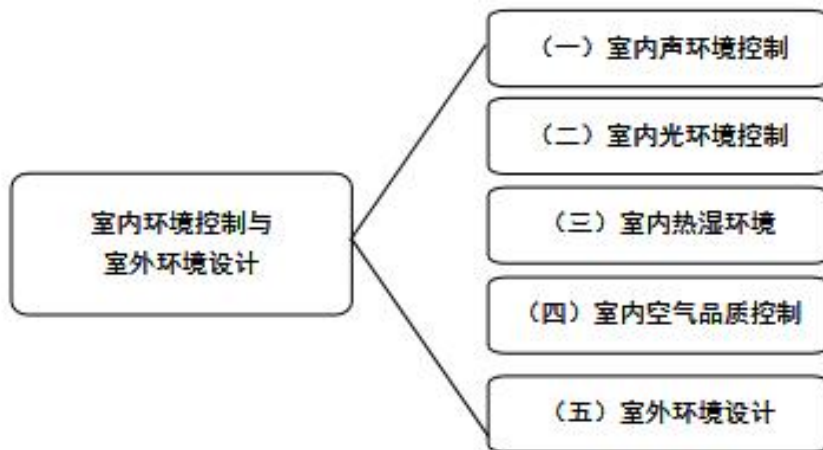
【单选题】为达到风机水泵类节能目的，推广使用（ ）已成为节能工作的重点。

- A. 定频器
- B. 变频器
- C. 新风换气热回收装置
- D. 转轮全热热交换器

答案：B

解析：风机水泵类负载多是根据满负荷工作需用量来选型，实际应用中大部分时间并非工作于满负荷状态。

#### 知识点五、室内环境控制与室外环境设计



(一) 室内声环境控制	
1. 噪声的传播控制	从噪声源、传播途径和接受者三个方面分别采取有效措施。从声源控制噪声是最根本的措施
2. 掩蔽噪声	利用电子设备产生的背景噪声来掩蔽令人讨厌的噪声，来解决噪声控制的问题
3. 吸声减噪	可在建筑物内装置吸声材料以改善室内听闻条件和减少噪声的干扰。
4. 建筑隔声	可把发声的物体或把需要安静的场所封闭在一个小的空间内。
5. 建筑隔振与消声	减弱振动强度外，在振动传播途径上采取隔离措施，用阻尼材料消耗振动的能量并减弱振动向空间的辐射

【单选题】解决噪声污染问题最根本的措施是（ ）。

- A. 从声源控制噪声
- B. 掩蔽噪声

- C. 吸声减噪
- D. 建筑隔声

答案：A

解析：从声源控制噪声是最根本的措施，但使用者一般都难以对噪声源进行根本的改造。在声源处即使只是局部减弱辐射强度，也可使中间传播途径及接收处的噪声控制工作大大简化。

## （二）室内光环境控制

### （1）一般照明。

在工作场所内不考虑特殊的局部需要，以照亮整个工作面为目的。

在工作面形成均匀的照度。

### （2）分区一般照明。

按功能进行分区，再对每一分区做一般照明。

### （3）局部照明。

某一指定点的高照度要求，在较小范围或有限空间内，采用距离视看对象近的灯具来满足该点照明要求的照明方式称局部照明。

### （4）混合照明。

由一般照明和局部照明合成的照明方式称混合照明。

【单选题】在大型厂房内，当有工作区与交通区的照度差别，不同工段间也有照度差异时，应采用的照明方式是（ ）。

- A. 一般照明
- B. 分区一般照明
- C. 局部照明
- D. 混合照明

答案：B

解析：此题考查照明方式的选取。正常使用的照明系统，按其灯具的布置方式可分为一般照明、分区一般照明、局部照明、混合照明四种方式。其中，采光设计时先对房间按功能进行分区，再对每一分区做一般照明，这种照明方式称分区一般照明。例如在大型厂房内，会有工作区与交通区的照度差别，不同工段间也有照度差异；在开散式办公室内有办公区和休息区之别，两区域对照度和光色的要求均不相同。

## （三）室内热湿环境

室内热湿环境控制方法可分为被动式方法和主动式方法。

### 1. 室内热湿环境控制的被动式方法

主要是做好太阳辐射控制和自然通风这两项工作。

基本思路是使日光、热、空气仅在有益时进入建筑。

### 2. 室内热湿环境控制的主动式方法

采用机械和电气手段，即主动式方法改善室内热湿环境。

包括供暖、通风和空气调节。

“四度”：空气温度、湿度、气流速度和洁净度。

## （四）室内空气品质控制

①堵源，即围护结构表层材料选用 VOC（挥发性有机化合物）等有害气体释放量少的材料；

②节流，即切实保证空调或通风系统的正确设计、严格的运行管理和维护，便可能的污染源产污量降低到最低限度；

③稀释，即保证足够的新风量或通风换气量，稀释和排除室内气态污染物，这也是改善室内空气品质的基本方法；

④清除，即采用各种物理或化学方法，如过滤、吸附、吸收、氧化还原等，将空气中的有害物清除或分解掉。

## （五）室外环境设计

充分利用太阳能、风能、地热进行供暖、供热、发电采光、通风；  
 有效利用水资源，设置水循环利用系统；  
 充分考虑绿化配置，软化人工建筑环境；  
 利用其他无害自然资源等。  
 保护自然是绿色建筑室外环境设计的基础，也是建造绿色建筑的**核心**。

【多选题】在室内空气环境品质中，空调的基本要求是空气参数中的“四度”，“四度”是指（ ）。  
 A. 空气温度    B. 空气湿度  
 C. 气流速度    D. 洁净度  
 E. 空气压力度

答案：ABCD

解析：此题考查室内热环境主动式控制相关内容。在室内空气环境品质中，空气温度、湿度、气流速度和洁净度（俗称“四度”）通常被视为空调的基本要求。

本节总结

