



全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书

名师归纳剖析考点内容 框架结构便于记忆

全真试题实战演练，解题技巧全面梳理

# 建筑 物理 与 建筑设备

全国一级注册建筑师执业资格考试研究组 编

- 权威** 资深考试辅导专家精心编写，准确把握考试命脉
- 全面** 涵盖最新大纲全部主要考点，帮助考生分分稳抓
- 全能** 海量全真试题助您实战演练，考试高分轻松获得

 北京科学技术出版社

2014 年全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书

# 建筑物理与建筑设备

全国一级注册建筑师执业资格考试研究组 编

 北京科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

2014年全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书.  
建筑物理与建筑设备/全国一级注册建筑师执业资格考试  
研究组编.——北京:北京科学技术出版社,2014.1  
(2014年全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书)  
ISBN 978-7-5304-6423-6

I. ①2… II. ①全… III. ①建筑物理学—建筑师—  
资格考试—自学参考资料②房屋建筑设备—建筑师—资格  
考试—自学参考资料 IV. ①TU

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第007921号

建筑物理与建筑设备(2014年全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书)

---

作 者:全国一级注册建筑师执业资格考试研究组

责任编辑:李 媛

责任校对:黄立辉

责任印制:吕 越

封面设计:晓 林

出 版 人:张敬德

出版发行:北京科学技术出版社

社 址:北京西直门南大街16号

邮政编码:100035

电话传真:0086-10-66161951(总编室)

0086-10-66113227(发行部) 0086-10-66161952(发行部传真)

电子信箱:bjkjpress@163.com

网 址:www.bkydw.cn

经 销:新华书店

印 刷:保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:470千

印 张:19

版 次:2014年1月第1版

印 次:2014年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5304-6423-6/T·727

---

定 价:48.00元



京科版图书,版权所有,侵权必究。  
京科版图书,印装差错,负责退换。

## 编 委 会

主 编 陈远吉 宁 平

副 主 编 李 新 朱菲菲

编 委 陈文娟 陈愈义 陈远生 陈远清 陈桂香

陈泳旭 毕春蕾 谭 续 梁海丹 李春平

李文慧 宁荣荣 孙艳鹏 符文峰 王 勇

姚丽丽 王 芳 程 灵 郭小雅 魏 超

李 霞 张水金 杨艳春 刘雨晴 杨静林

黄 冬 胡汇芹 李 新 李春秋 刘丽颖

# 前言

为了帮助广大考生在激烈的竞争中胜出，顺利通过全国一级注册建筑师执业资格考试，在考试中游刃有余，我们特组织了国内知名高校、行业协会、龙头企业中一些具有丰富的考试教学、科研、培训经验的专家学者以及一批在全国一级注册建筑师执业资格考试中脱颖而出、深悉考试规律的同志组成编写组，共同编写了这套“全国一级注册建筑师执业资格考试备考速记全书”。本套丛书包括《设计前期与场地设计》、《建筑设计》、《建筑结构》、《建筑物理与建筑设备》、《建筑材料与构造》、《建筑经济、施工与设计业务管理》和《建筑方案、建筑技术设计、场地设计（作图）》七个分册。

本书依据最新的《全国一级注册建筑师执业资格考试大纲》的精神，在深入剖析历年试题和复习备考规律的基础上，结合最权威的考试信息，博采众长、逐题推敲、精心编写而成，为编写老师的呕心沥血之作，凝结了考前预测之精华，权威性、预测性、实践性不言而喻，不失为一本帮助广大考生实现考试过关的绝佳参考指导用书。

本书结合命题规律和考生的实际需求编写，具体的体例安排是：

**考点命题素材分析与预测。**根据考试大纲的要求找出所有考核内容，并对其进行梳理和总结。

**基本结构框架。**主要针对考试大纲的要求，以教材为基础，对需要复习的内容进行了重点提示，以点带面。

**解剖教材考点内容。**这是本书的重点内容。针对考试中经常涉及的重点、难点内容，力求阐述精练，解释清晰，并对重点、难点进行深层次的拓展讲解和思路点拨，能有效地帮助考生掌握基础知识，并在考试中获得高分。同时，为了帮助考生记住重点、难点，编写老师将考试内容逐一具体化，加以剖析，并以顺口溜或口诀的方式帮助考生记忆相关的重点难点内容。这是本书最大的一个特色。

**考点归纳分析。**对全国一级注册建筑师执业资格考试的考试形式、命题方式做了深入的分析，总结了复习方法和答题技巧；对近几年的大纲和试题考点分布做了系统分析，并结合部分专家的意见对考试重点进行了大胆预测。

**例题解题思路点拨。**对考试中常见的各种经典案例题型进行了细致地分析，使读者在较短的时间内把握考试重点，并熟悉考试形式、掌握答题技巧。

**考前冲刺实战模拟试卷。**为了更有效地发挥本书的指导作用，我们在每套模拟试



卷的后面给出了参考答案与详细解析。建议考生严格遵照考试时间模拟答题，真正发挥试卷的模拟功能，体现试卷的模拟价值，体验一下考场氛围，从而提前进入应试状态，做一次临考大冲刺。

丛书编写组深刻总结全国一级注册建筑师执业资格考试的经验，洞悉考试规律，致力于提高考生运用所学知识解决实际问题的能力。具体来说，本套丛书具有以下几个特点。

**一是权威性。**丛书编写人员均为资深的工科教授、建筑师、高级工程师等，其中有一些人参与了一级建筑师考试题库建设，经常应邀参加考试命题、阅卷等工作。内容极具权威性。

**二是实战性。**与其他考试辅导图书不同，本套丛书着重突出实际应试能力，切实帮助考生解决应考中的实际问题。因而，通过使用本套丛书，考生定会在考试中有出色的表现。

**三是互动性。**这是本套丛书的一大特色，是全国一级注册建筑师执业资格考试系列图书中具有革命性的创举。本套丛书着重改善目前考生学习的被动状态，引导考生从被动走向主动，从主动走向互动，从而达到学习的最佳效果。

**四是简明性。**我们对全国一级注册建筑师执业资格考试的内容做了全面概括和提炼，把各门学科的知识系统化、条理化、简明化，使考生达到事半功倍的效果。

**五是独创性。**本套丛书紧扣《全国一级注册建筑师执业资格考试大纲》和新版教材，全面、深刻、准确地把握全国一级注册建筑师考试的命题规律和趋势，富有创造性地按照自己独特的体系进行编写，力求重点突出、难点突破、考点清晰，具有其他版本不可替代的优势和特色。

本套辅导教材在编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料，得到了许多业内人士的大力支持，在此表示衷心地感谢。限于编者水平有限和时间紧迫，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

# 目 录

<b>第一章 建筑热工学</b> .....	(1)
考点命题素材分析与预测.....	(1)
基本结构框架.....	(3)
解剖教材考点内容.....	(4)
第一节 建筑热工学基本原理.....	(4)
第二节 建筑围护结构的传热原理和计算.....	(10)
第三节 建筑节能和绿色建筑.....	(16)
第四节 建筑保温节能设计.....	(21)
第五节 建筑防潮设计.....	(26)
第六节 建筑防热设计.....	(29)
第七节 建筑日照.....	(35)
历年考点大集合.....	(37)
考点归纳分析.....	(37)
例题解题思路点拨.....	(37)
<b>第二章 建筑光学</b> .....	(42)
考点命题素材分析与预测.....	(42)
基本结构框架.....	(43)
解剖教材考点内容.....	(43)
第一节 建筑采光和照明的基本原理.....	(43)
第二节 天然采光设计标准与计算.....	(50)
第三节 人工照明及其对光和色的控制.....	(55)
历年考点大集合.....	(60)
考点归纳分析.....	(61)
例题解题思路点拨.....	(61)
<b>第三章 建筑声学</b> .....	(66)
考点命题素材分析与预测.....	(66)
基本结构框架.....	(67)
解剖教材考点内容.....	(68)
第一节 建筑声学基本知识.....	(68)
第二节 室内声学原理.....	(72)
第三节 材料的声学特性.....	(74)
第四节 建筑环境的噪声控制.....	(80)
第五节 室内音质设计.....	(84)

第六节 室内声场计算机仿真 .....	(91)
第七节 声学设计中的缩尺模型实验 .....	(92)
历年考点大集合 .....	(92)
考点归纳分析 .....	(92)
例题解题思路点拨 .....	(93)
<b>第四章 建筑给水排水</b> .....	(98)
考点命题素材分析与预测 .....	(98)
基本结构框架 .....	(99)
解剖教材考点内容 .....	(100)
第一节 室内给水系统 .....	(100)
第二节 建筑内部热水系统 .....	(106)
第三节 消防给水与自动灭火系统 .....	(112)
第四节 污水系统及透气系统 .....	(116)
第五节 雨水集合及处理 .....	(120)
第六节 水泵房设计 .....	(121)
第七节 建筑中水系统 .....	(122)
历年考点大集合 .....	(122)
考点归纳分析 .....	(123)
例题解题思路点拨 .....	(123)
<b>第五章 暖通空调</b> .....	(128)
考点命题素材分析与预测 .....	(128)
基本结构框架 .....	(129)
解剖教材考点内容 .....	(130)
第一节 采暖 .....	(130)
第二节 空调系统及控制 .....	(139)
第三节 通风 .....	(148)
第四节 高层民用建筑的防火排烟设计 .....	(149)
第五节 燃气供应 .....	(151)
历年考点大集合 .....	(155)
考点归纳分析 .....	(156)
例题解题思路点拨 .....	(156)
<b>第六章 建筑电气</b> .....	(160)
考点命题素材分析与预测 .....	(160)
基本结构框架 .....	(162)
解剖教材考点内容 .....	(163)
第一节 供配电系统 .....	(163)
第二节 变配电所和自备电源 .....	(167)
第三节 民用建筑的配电系统 .....	(171)
第四节 电气照明 .....	(175)
第五节 电气安全和建筑物防雷 .....	(182)
第六节 火灾自动报警系统 .....	(189)





第七节 电话、有线广播和扩声、同声传译·····	(195)
第八节 有线电视系统和闭路应用电视系统·····	(198)
第九节 呼应信号及信息显示·····	(199)
第十节 建筑物综合布线系统·····	(200)
第十一节 安全防范系统·····	(202)
第十二节 楼宇自动化系统 (BAS) ·····	(204)
第十三节 计算机网络·····	(205)
第十四节 交流电的基本概念·····	(207)
历年考点大集合·····	(208)
考点归纳分析·····	(208)
例题解题思路点拨·····	(208)
<b>考前冲刺实战模拟试卷</b> ·····	<b>(213)</b>
考前冲刺实战模拟试卷 (一) ·····	(213)
考前冲刺实战模拟试卷 (二) ·····	(221)
考前冲刺实战模拟试卷 (三) ·····	(229)
考前冲刺实战模拟试卷 (四) ·····	(238)
考前冲刺实战模拟试卷 (五) ·····	(248)
考前冲刺实战模拟试卷 (六) ·····	(257)
<b>考前冲刺实战模拟试卷参考答案与解析</b> ·····	<b>(266)</b>
考前冲刺实战模拟试卷 (一) 参考答案与解析 ·····	(266)
考前冲刺实战模拟试卷 (二) 参考答案与解析 ·····	(271)
考前冲刺实战模拟试卷 (三) 参考答案与解析 ·····	(275)
考前冲刺实战模拟试卷 (四) 参考答案与解析 ·····	(280)
考前冲刺实战模拟试卷 (五) 参考答案与解析 ·····	(285)
考前冲刺实战模拟试卷 (六) 参考答案与解析 ·····	(290)



# 第一章

# 建筑热工学

## 考点命题素材分析与预测

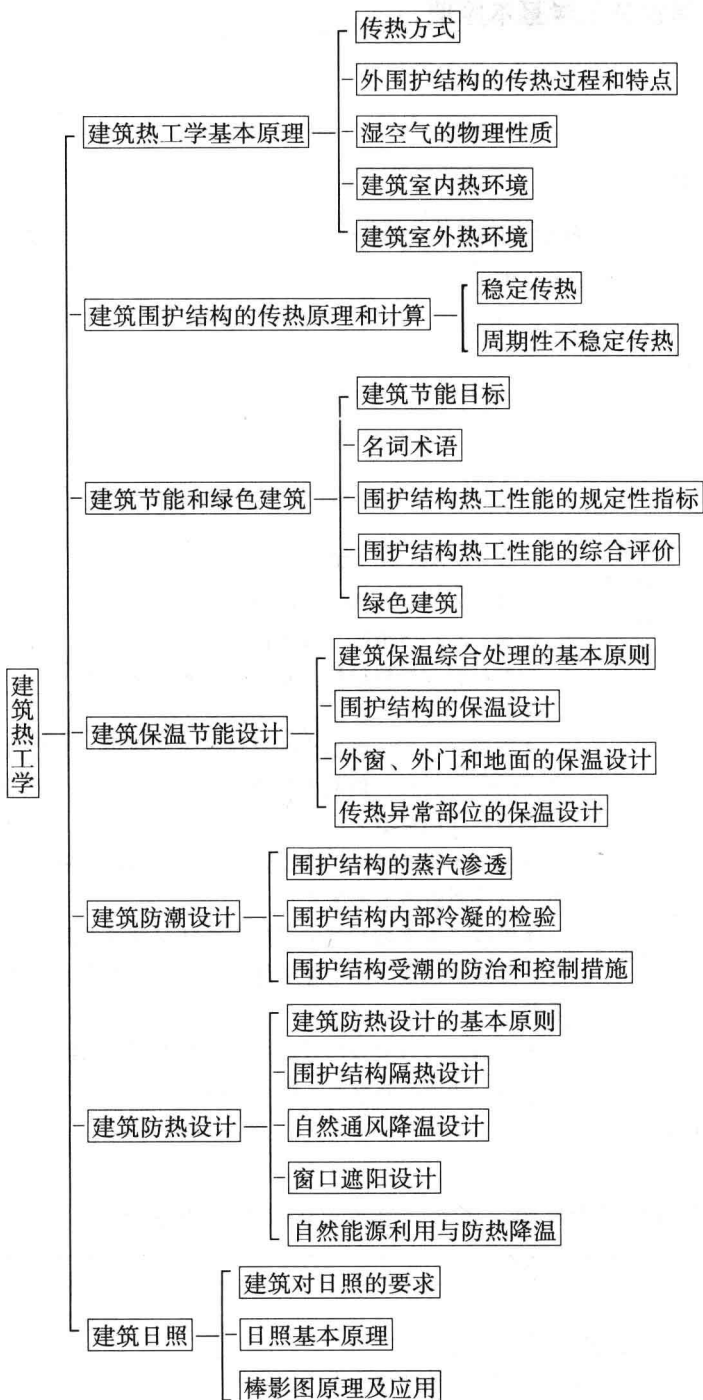
序号	重点知识体系	重要考点归纳与提示	
第一节	建筑热工学基本原理	传热方式	掌握导热、对流和辐射三个传热方式的概念及特性
		外围护结构的传热过程和特点	熟悉外围护结构传热过程的三个阶段和表面换热
		湿空气的物理性质	了解水蒸气分压力、空气湿度和露点温度的内容
		建筑室内热环境	熟悉室内热环境的影响因素、要求、控制及评价方法和标准
		建筑室外热环境	了解构成室外热环境的太阳辐射、室外空气、空气湿度、风和降水的内容及建筑热工设计分区的指标和要求
第二节	建筑围护结构的传热原理和计算	稳定传热	区别通过平壁的稳定导热和通过平壁的稳定传热；了解封闭空气间层的热阻的内容
		周期性不稳定传热	熟悉周期性热作用的概念、半无限大物体周期性传热的特征、围护结构周期性传热过程和谐波作用下材料和围护结构的热特性指标内容
第三节	建筑节能和绿色建筑	建筑节能目标	了解新建建筑节能、既有建筑节能改造、可再生能源在建筑中规模化应用等建筑节能目标
		名词术语	掌握采暖度日数、空调度日数、计算采暖期天数、建筑体形系数等术语
		围护结构热工性能的规定性指标	熟悉建筑体形系数和窗墙面积比的规定及外围护和内围护结构的热工性能
		围护结构热工性能的综合评价	熟悉寒冷地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区的居住建筑围护结构热工性能的综合评价
		绿色建筑	了解绿色建筑的内容



(续表)

序号	重点知识体系	重要考点归纳与提示	
第四节	建筑保温节能设计	建筑保温综合处理的基本原则	熟悉充分利用可再生资源、防止冷风的不利影响、合理进行建筑规划设计等建筑保温的综合处理基本原则
		围护结构的保温设计	掌握围护结构的最小传热阻、传热系数的限值、保温构造方案的内容
		外窗、外门和地面的保温设计	掌握窗户、外门、地板的保温设计内容
		传热异常部位的保温设计	掌握热桥、转角的保温设计内容
第五节	建筑防潮设计	围护结构的蒸汽渗透	熟悉围护结构的蒸汽渗透的概念 掌握蒸汽渗透的计算和系数
		围护结构内部冷凝的检验	掌握围护结构内部冷凝受潮判断的步骤和冷凝界面的确定 熟悉围护结构热湿耦合的基本概念
		围护结构受潮的防治和控制措施	掌握表面结露、内部冷凝和地面泛潮的防治和控制措施
第六节	建筑防热设计	建筑防热设计基本原则	掌握室内过热的原因和建筑防热的途径
		围护结构隔热设计	掌握室外综合温度和隔热设计标准的内容,以及围护结构隔热的措施与效果
		自然通风降温设计	熟悉形成自然通风的动力因素及建筑朝向和建筑群布局与自然通风的关系 掌握房间的开口及通风构造的设置、环境组织通风的利用
		窗口遮阳设计	熟悉遮阳的作用、效果及形式 掌握遮阳构造的设计、遮阳构件和遮阳系数的计算
		自然能源利用与防热降温	熟悉太阳能降温、夜间通风——对流降温、地冷空调降温、被动蒸发降温 and 长波辐射降温等方法
第七节	建筑日照	建筑对日照的要求	熟悉争取日照与避免日照的内容
		日照基本原理	了解地球绕太阳运行的规律 掌握太阳赤纬角 $\delta$ 、时角、太阳高度角、太阳方位角、日照百分率、地方时与标准时的概念及计算
		棒影图原理及应用	掌握棒影图的原理和棒影图的应用

## 基本结构框架

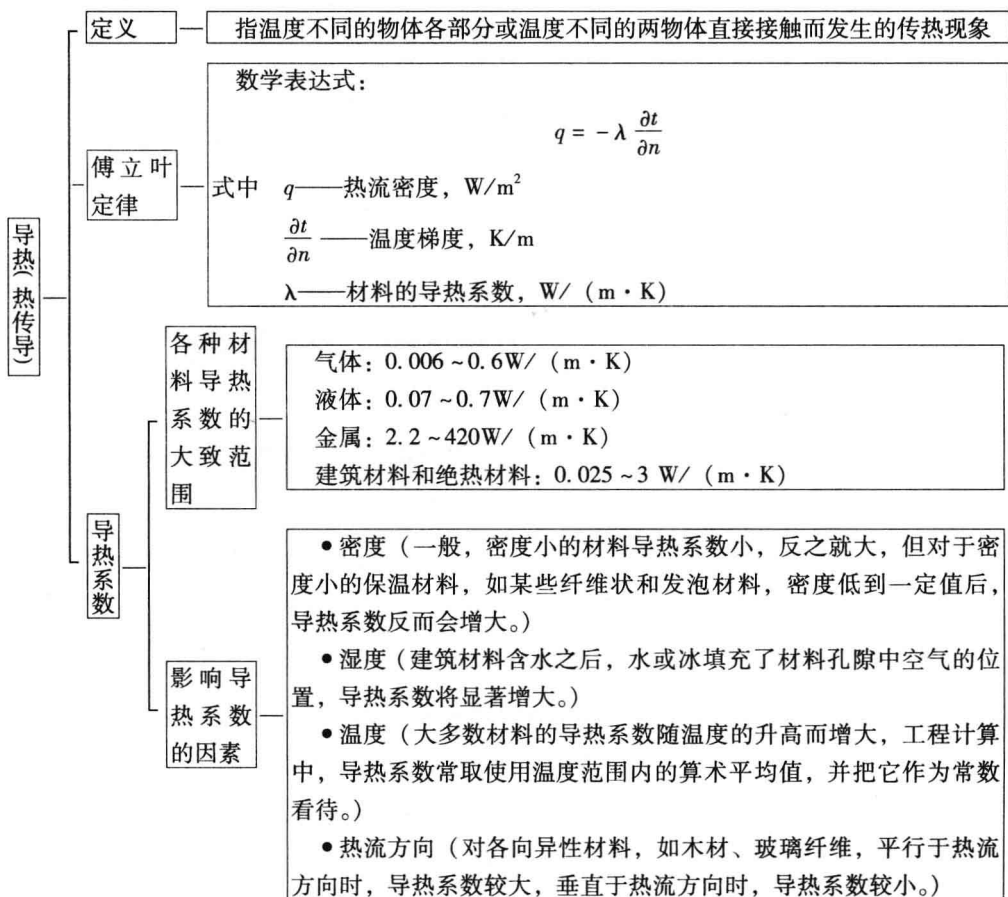




## 第一节 建筑热工学基本原理

### 一、传热方式

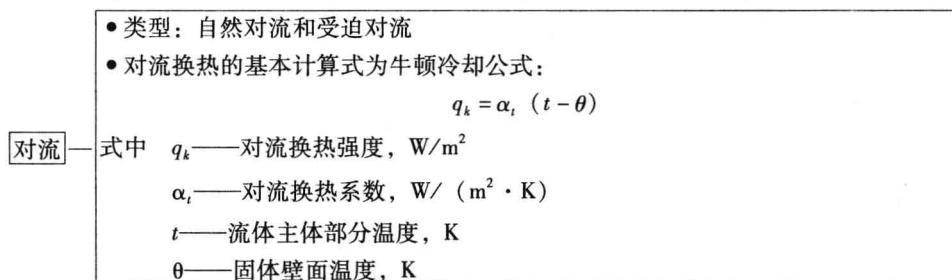
#### 1. 导热（热传导）



#### 记忆口诀:

影响导热系数的因素有四：密度、湿度、温度和热流方向。

#### 2. 对流



## 3. 辐射

## 辐射

热辐射  
的本质  
和特点

- 辐射换热与导热、对流换热不同，它不依靠物质的接触而进行热量传递
- 辐射换热过程伴随着能量形式的两次转化，即物体的部分内能转化为电磁波能发射出去，当此电磁波能射至另一物体表面而被吸收时，电磁波能又转化为内能
- 一切物体只要温度高于绝对零度，都会不断地发射热射线，当物体间有温差时，高温物体辐射给低温物体的能量多于低温物体辐射给高温物体的能量

物体  
的  
辐射  
特  
性

物体按其辐射特性可分为黑体、灰体、选择性辐射体（非灰体）

$$\bullet \text{ 黑体的辐射能力 } E_b = \sigma_b \cdot T_b^4 = C_b \cdot \left(\frac{T_b}{100}\right)^4$$

式中  $T_b$ ——黑体的绝对温度；

$\sigma_b$ ——黑体辐射常数， $5.68 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ ；

$C_b$ ——黑体辐射系数， $5.68 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$

$$\bullet \text{ 灰体的辐射能力 } E = \varepsilon \cdot \sigma_b \cdot T^4 = C \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^4$$

式中  $T$ ——灰体的绝对温度，K；

$C$ ——灰体辐射系数， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ ；

$\varepsilon$ ——灰体的黑度。

物体表面向外辐射热量的多少，由物体的表面温度和辐射能力来决定。表面温度越高，辐射的热量越多；辐射能力越强，辐射的热量也越多。一般粗糙的表面辐射能力大，光滑的表面辐射能力小

物体  
对  
外来  
辐射  
的  
反  
射、  
吸  
收  
和  
透  
射

反射系数  $r$ ：被反射的辐射能  $I_r$  与入射辐射能  $I_0$  的比值。  $r = \frac{I_r}{I_0}$

吸收系数  $\rho$ ：被吸收的辐射能  $I_p$  与入射辐射能  $I_0$  的比值。  $\rho = \frac{I_p}{I_0}$

透射系数  $\tau$ ：被透射的辐射能  $I_t$  与入射辐射能  $I_0$  的比值。  $\tau = \frac{I_t}{I_0}$

如果物体能全部吸收外来射线，即  $\rho = 1$ ，则被称为黑体；如物体全部反射外来射线，即  $r = 1$ ，被称为白体；如物体能将外来射线全部透过，即  $\tau = 1$ ，则称为透明体

影响  
材  
料  
吸  
收、  
反  
射、  
透  
射  
系  
数  
的  
因  
素

与物体的性质、温度及表面状况有关，还和投射能量的波长分布有关。物体对不同波长的外来辐射的反射能力不同。对短波辐射，颜色起主导作用；对长波辐射，材性（导体还是非导体）起主导作用。在阳光下，黑色物体与白色物体的反射能力相差很大，白色反射能力强；而在室内，黑、白物体表面的反射能力相差极小。对于建筑物来说，外围护结构的外表面涂成白色或浅色，而且做得光滑，可以减少对太阳辐射热的吸收，对防热是有好处的

辐射  
换  
热  
量

两表面间的辐射换热量主要与表面的温度、表面发射和吸收辐射的能力、表面的几何尺寸与相对位置有关。辐射换热量的通式：

$$q_{1,2} = \alpha_r (\theta_1 - \theta_2)$$

式中  $q_{1,2}$ ——辐射换热热流密度， $\text{W}/\text{m}^2$

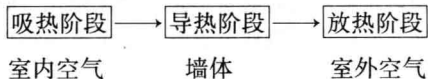
$\theta_1$ 、 $\theta_2$ ——分别为表面1、表面2的温度，K

$\alpha_r$ ——辐射换热系数， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$



## 二、外围护结构的传热过程和特点

### 1. 外围护结构的传热过程



### 2. 表面换热

表面  
换  
热

• 定义：热量在围护结构的内表面和室内空气之间或在外表面和室内空气之间进行传递的现象

• 表面换热由对流换热和辐射换热两部分组成。公式表达为：

$$q = q_c + q_r = \alpha (\theta - t)$$

式中  $q$ ——表面换热量,  $W/m^2$

$\theta$ ——室内或室外壁面温度,  $K$

$t$ ——室内或室外气温,  $K$

$$\alpha = \alpha_c + \alpha_r$$

式中  $\alpha$ ——表面换热系数,  $W/(m^2 \cdot K)$

$\alpha_c$ ——对流换热系数,  $W/(m^2 \cdot K)$

$\alpha_r$ ——辐射换热系数,  $W/(m^2 \cdot K)$

## 三、湿空气的物理性质

### 1. 水蒸气分压力与饱和水蒸气分压力

• 水蒸气分压力：是指在一定温度下，湿空气中水蒸气部分所产生的压力，用  $P$  表示。湿空气的总压力  $P_w$  是干空气压力  $P_d$  和水蒸气分压力之和，即

$$P_w = P_d + P$$

• 饱和水蒸气分压力：在温度和压力一定的条件下，一定容积的干空气所能容纳的水蒸气量是有限度的。湿空气中水蒸气含量达到这一限度时，称为饱和湿空气，对应的水蒸气压力称为饱和水蒸气分压力，用  $P_s$  表示。 $P_s$  值与温度有关，随温度的升高而增大

### 2. 空气湿度

空气  
湿  
度

• 绝对湿度：单位容积湿空气中所含水蒸气的质量。用  $f$  表示，单位： $g/m^3$ ，饱和状态下的绝对湿度则用  $f_{max}$  表示，单位： $g/m^3$

• 含湿量：单位质量的干空气所含水蒸气的质量。用  $d$  表示

• 相对湿度：一定大气压下，温度一定时，湿空气的绝对湿度  $f$  与同温度下饱和湿空气的绝对湿度  $f_{max}$  之比。可评价环境的潮湿程度，用  $\varphi$  表示：

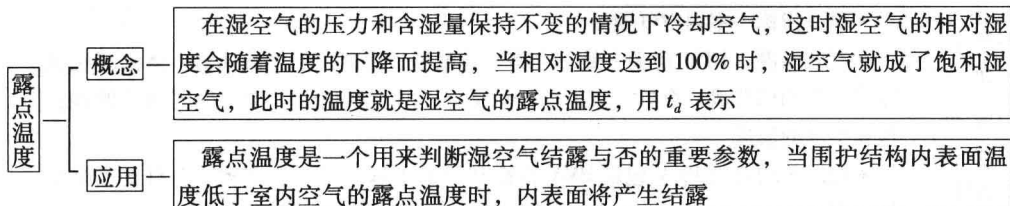
$$\varphi = \frac{f}{f_{max}} \times 100\%$$

也可用湿空气中的水蒸气分压力与同温度下饱和水蒸气分压力之比表示：

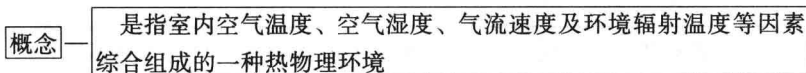
$$\varphi = \frac{P}{P_s} \times 100\%$$



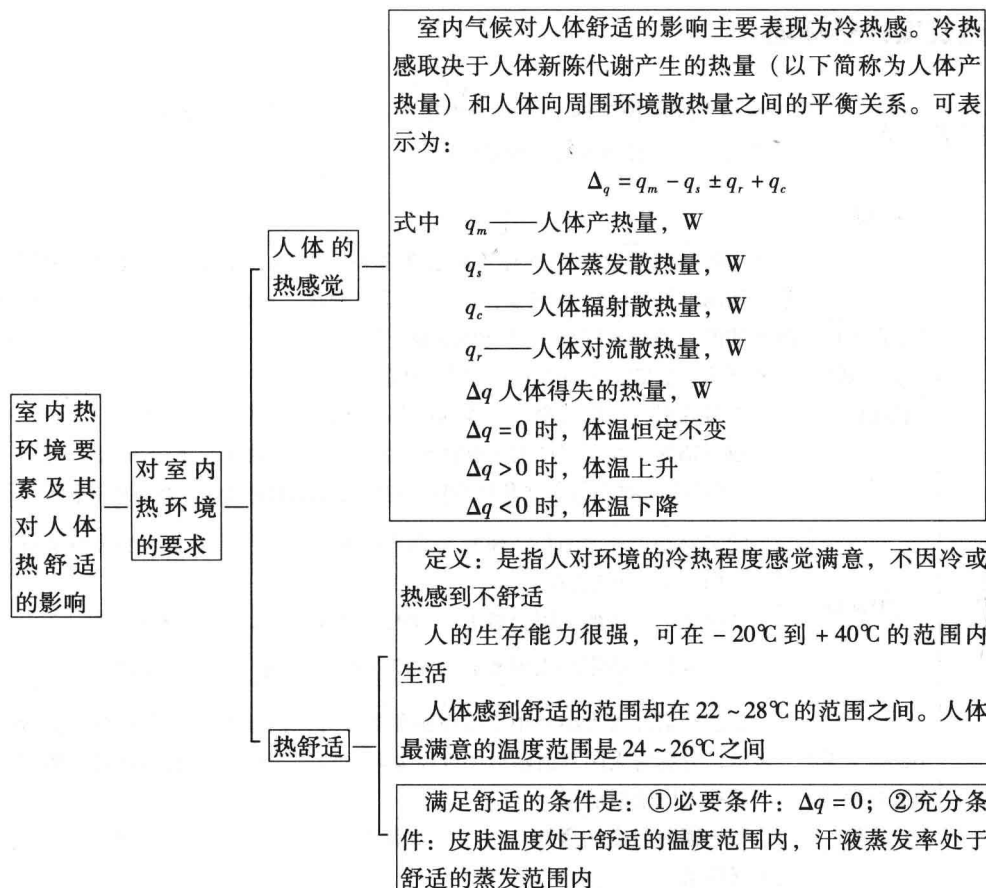
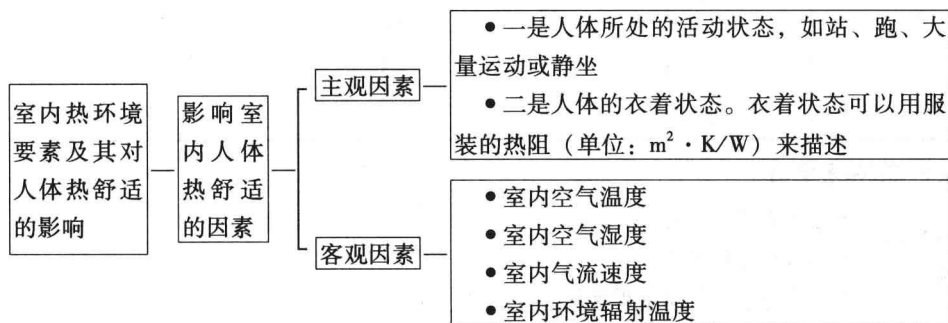
### 3. 露点温度



## 四、建筑室内热环境



### 1. 室内热环境要素及其对人体热舒适的影响







## 2. 室内热环境的评价方法和标准

室内热环境的评价方法

- 单一指标—室内空气温度
- 有效温度 (ET) 定义: 是一个将干球温度、湿度、空气流速对人体温暖感或冷感的影响综合成一个单一数值的任意指标。它在数值上等于产生同感觉的静止饱和空气的温度
- 预测平均评价 PMV 包括 PMV 指标和预测不满意百分率 PPD。由丹麦范格尔夫教授提出

PMV 被国际标准化组织 ISO 确定为评价室内热环境指标的国际标准, 其 PMV 值所对应的冷热感为:

级别	热感觉	级别	热感觉
-3	冷	+1	稍暖
-2	凉爽	+2	暖
-1	稍凉	+3	热
0	热舒适		

## 3. 室内热环境控制

室内热环境控制

- 小区热环境设计
- 合理设计建筑物
- 采用空气调节或采暖设备

# 五、建筑室外热环境

室外热环境

是指作用在外围护结构上的由太阳辐射、室外气温、空气湿度、风、降水等因素综合构成的一种热环境

## 1. 太阳辐射

太阳辐射

太阳辐射的基本过程

- 太阳辐射是地球上所有气候能源的根本来源, 是决定气候的主要因素。地球上的所有气象现象, 如空气温度变化、风的形成、地温的变化、海水的温差的形成等都直接或间接地受其影响
- 到达地面的太阳辐射由两部分组成  
直接辐射: 太阳直射达地面的部分, 它的射线是平行的  
散射辐射: 经大气散射后到达地面的, 它的射线来自各个方向  
直接辐射与散射辐射之和就是到达地面的太阳辐射总量, 称为总辐射量

太阳常数

定义: 是指在太阳与地球的平均距离处、垂直于入射光线的大气界面单位面积上的热辐射流  
从理论上计算的太阳常数  $I_0 = 1395.6 \text{ W/m}^2$ , 称为天文太阳常数  
用实测分析决定的太阳常数  $I_0 = 1256 \text{ W/m}^2$ , 称气象太阳常数

影响太阳辐射照度的因素

太阳辐射强度大小是用单位面积和单位时间内接收到的太阳辐射能量表示, 分别为太阳直射辐射照度、太阳散射辐射照度和太阳总辐射照度或简称太阳辐射照度  
影响辐射照度的因素: 大气中射程的长短、太阳高度角、海拔高度、大气质量