一、填空题(每空 1 分，共 20 分)

1、对于住宅的日照标准一般是由\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_来衡量的。

2、到达地面的太阳辐射强度大小取决于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3、降水是指水进入大气层后经过凝结后又降到地面上的液态或固态水分，降水性质包括\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4、如何减轻室内空气污染，保持和改善室内空气品质，使其达到人们能够接受的程度，通常采取三方面的措施：一是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，二是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，三是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5、孟赛尔表色系具有视觉上相等感觉尺度的特点，它采用颜色的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_三个基本属性对颜色进行分类和标定。

6、工程上常用传声损失或隔声量表示围护结构的隔声性能的优劣，它是指\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

7、由于围护结构存在热惯性，因此通过围护结构的传热量和温度的波动幅度与外扰波动幅度之间存在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的关系。

8、噪声控制的措施可以在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_三个层次上实施。

三、问答题

1、《民用建筑热工设计规范》把我国分为哪几个气候分区，分区主要依据包括哪些指标？每个气候分区建筑热工设计时各要达到什么要求？（12分）

2、室外空气综合温度考虑了哪些因素的影响？什么情况下能忽略夜间辐射的影响，什么情况下必须考虑？（12分）

3、人体处于非热平衡时的过渡状态时是否适用热舒适方程？其热感觉描述是否适用PMV指标？PMV在描述偏离热舒适状况时有何局限？（10分）

4、请简述室内空气品质的定义的演变过程。在室内空气品质评价中，客观评价常用的评价指标有哪些？（12分）

5、请给出空气龄的定义，并说明某一点的空气龄和房间空气龄的区别。然后具体说明一种测量某点空气龄的方法。（12分）

6、常用的吸声材料和吸声结构有哪些？它们各有什么特性？（12分）

第 页 共 页

7、请分析得热量与冷负荷之间的关系。（10分）

8、室内空气品质和室内环境品质的定义和区别？其中，室内空气品质主观评价和客观评价常用的评价方法和指标有哪些。（12分）

9、人的代谢率主要是由什么因素决定的？写出人体热平衡方程，并指明方程中每一项所代表的意义？（12分）

6、噪声控制的措施有哪些？消声器可以分为几大类，请详细说明它们各自的原理和特点？（12分）

第 页 共 页

第 页 共 页

**一、填空（20分）**

1、日照时间、日照质量

2、太阳高度角、路径、大气透明度

3、降水量、降水时间、降水强度

4、源头治理，通新风稀释和合理组织气流，空气净化。彩度、色调、明度

声音传过围护结构前后的声压级之差

5、彩度、色调、明度

6、声音传过围护结构前后的声压级之差

7、衰减、延迟

8、噪声源、传播途径、接受者

**二、问答**

1、以最冷月平均温度和最热月平均温度为主要指标，日平均温度小于等于5℃的天数和日平均温度大于等于5℃的天数为次要指标，《民用建筑热工设计规范》把我国分为①严寒地区、②寒冷地区、③夏热冬冷地区、④夏热冬暖地区、⑤温和地区。相应设计要求如下：

1. 必须充分满足冬季保温要求，一般可不考虑夏季防热；
2. 应满足冬季保温要求，部分地区兼顾夏季防热；
3. 必须满足夏季防热要求，适当兼顾冬季保温；
4. 必须充分满足夏季防热要求，一般可不考虑冬季保温；
5. 部分地区应考虑冬季保温，一般可不考虑夏季防热。

2、室外空气综合温度综合考虑了室外空气温度、围护结构外侧对流换热系数、围护结构与太阳之间的短波辐射热交换及与天空和周围物体之间的长波辐射热交换等的影响。在计算白天的室外空气综合温度时，由于太阳辐射的强度远远大于长波辐射，所以忽略长波辐射的作用是可以接受的。夜间没有太阳辐射的作用，而天空的背景温度远远低于空气温度，因此建筑物向天空的辐射放热量是不可以忽略的，尤其是在建筑物与天空之间的角系数比较大的情况下。特别是在冬季夜间忽略掉天空辐射作用可能会导致对热负荷的估计偏低。

3、人体的热舒适方程主要用于稳态环境（如空调房间）中人体处于或接近热舒适状态下时的热环境分析，所以不适用于非热平衡时的过渡状态。

过渡状态下人体热感觉的描述由于皮肤温度变化和热感觉存在分离现象，所以不适用稳态热环境评价的PMV指标。因为如果人从寒冷的环境进入到温暖的环境里，人体的蓄热率S是正值，但该蓄热率有助于改善人体的热舒适，因此并不能看作是导致不舒适的人体热负荷。从炎热环境进入到中性环境也是一样的。在这种情况下，蓄热率S为负值是有助于改善人体的热感觉的，而并不会成为人体的热负荷。

另外，PMV值计算时假定了人体保持舒适条件下的人体的平均皮肤温度和出汗造成的潜热散热，因此当人体较多地偏离热舒适的情况下，例如在热或者寒冷状态下，PMV的预测值也是有较大偏差的。

4、室内空气品质的定义在近20年中经历了许多变化。①最初，人们把室内空气品质几乎完全等价为一系列的污染物浓度指标。近年来，人们认识到这种纯客观的定义不能涵盖室内空气品质的内容。②在1989年国际室内空气品质讨论会上，丹麦的Fanger教授提出了一种空气品质的主观判断标准：室内空气品质反映了人们的满意程度。如果人们对空气满意，就是高品质；反之，就是低品质。③由于以上两种评价方法都有其局限性，美国供热制冷空调工程师协会1998年颁布的标准ASHRAE62-1989中兼顾了室内空气品质的主观和客观评价，其定义为：良好的室内空气品质应该是“空气中没有已知的污染物达到公认的权威机构所确定的有害物浓度标准，且处于这种空气中的绝大多数人（≥80％）对此没有表示不满意。”1996年，该组织在修订版ASHRAE62-1989R中，又提出了可接受的室内空气品质和可接受的感知室内空气品质等概念。

室内空气品质的客观评价方法主要有两种：①污染物浓度水平的评价，所用指标包括物理、化学、生物和放射性等污染物控制参数；和②人体暴露量的评价，所用指标包括主观不良反应发生率、临床症状和体症、效应生物标志和相关疾病发生率等。

5、空气年龄是指新鲜空气（微团）进入房间的时间。在房间污染源分布均匀且送风为全新风时，某点的空气龄越小，说明该点的空气越新鲜，空气品质就越好。它还反映了房间排除污染物的能力，平均空气龄小的房间，去除污染物的能力就强。

某点的空气龄是指通过该点所有空气微团的空气龄的平均值；而房间空气龄是房间内各点空气龄的体平均值。

空气龄的测量常用示踪气体方法。以下降法（衰减法）为例，当房间中示踪气体的浓度达到平衡状态后，停止释放示踪气体，记录测量点处示踪气体浓度随时间的变化过程，然后用教材P231公式计算某点空气龄值。

6、常用的吸声材料主要是多孔吸声材料。由于多孔材料具有大量内外连通的微小空隙和孔洞，所以对中高频声波具有良好的吸声性能。

常用的吸声结构是共振吸声结构，可细分为空腔共振吸声结构和薄板吸声结构。这些吸声结构会在声波的激发下发生振动，振动的结构和物体由于自身内部摩擦和与空气的摩擦，会把一部分能量转化为热能，从而消耗声能，起到对中低频噪声良好的吸声效果。

其他吸声结构还有空间吸声体和强吸声结构等。空间吸声体具有吸声效率高，兼具装饰性能等特性；强吸声结构对中高频噪声的吸声系数在0.99以上。

7、得热量分为显热得热和潜热得热。潜热得热一般会直接进入到室内空气中，形成瞬时冷负荷，即为了维持一定室内热湿环境而需要瞬时去除的热量。当然，如果考虑围护结构内装修和家具的吸湿与蓄湿作用，潜热得热也会存在延迟。渗透空气的得热中也包括显热得热和潜热得热两部分，它们也都会直接进入到室内空气中，成为瞬时冷负荷。至于其他形式的显热得热的情况就比较负责，其中对流部分会直接传给室内空气，成为瞬时冷负荷；而辐射部分进入到室内后并不直接进入到空气中，而会通过长波辐射的方式传递到各围护结构内表面和家具的表面，提高这些表面的温度后，再通过对流方式逐步释放到空气中，形成冷负荷。

因此在大多数情况下，冷负荷与得热量有关，但并不等于得热。如果采用送风空调，在负荷就是得热中的纯对流部分。如果热源只有对流散热，各围护结构内表面和各室内设施的表面温差很小，则冷负荷基本就等于得热量，否则冷负荷和得热是不同的。如果有显著的辐射得热存在，由于各围护结构内表面和家具的蓄热作用，冷负荷和得热量之间就存在着相位差和幅度差，即时间上有延迟，幅度也有衰减。因此，冷负荷和得热量之间的关系取决于房间的构造、围护结构的热工特性和热源的特性。

8、狭义的室内空气品质是指一系列室内空气污染物浓度水平是否超过了相应的指标要求；广义的室内空气品质包括污染物浓度指标和人员主观上是否对室内空气满意，包括热舒适、有害物浓度和气味等方面。室内环境品质的定义范围就更宽了，它不仅包括热舒适、有害物浓度和气味等与空气有关的方面，而且包括室内声环境、光环境等与环境有关的所有相关方面。

室内空气品质的客观评价方法主要有两种：①污染物浓度水平的评价，所用指标包括物理、化学、生物和放射性等污染物控制参数；和②人体暴露量的评价，所用指标包括主观不良反应发生率、临床症状和体症、效应生物标志和相关疾病发生率等。主观评价方法主要通过问卷调查的方法，利用人的鼻子的嗅觉来评价室内空气品质，所用指标包括感知负荷和感知空气品质等。

9、人体的代谢率主要由活动强度决定。

 ——人体能量代谢率

 ——人体所做的机械功

——人体外表面向周围环境通过对流形式散发的热量

——人体外表面向周围环境通过辐射形式散发的热量

——汗液蒸发和呼出的水蒸气所带走的热量

——人体蓄热率