

《建筑环境学》题库

第四章 人体对热湿环境的反应

填空题

- 1、代谢率是人体在化学反应中释放能量的速率。
- 2、人体各部分的温度不同，代谢率高的器官温度较高。（填高或低）
- 3、一般说来，当环境温度下降时，表层温度下降；情绪上升时，表层温度上升；人体出汗之后，表层温度下降。（填上升或下降）
- 4、深层温度比较稳定，其平均值为体温。（填稳定或不稳定）
- 5、血液的温度可以代表重要器官温度的平均值
- 6、人体平均皮肤温度常用四点模型法测量。通过测试人体胸部、上臂、大腿、小腿处皮肤温度，按照权系数 0.3、0.3、0.2、0.2 进行加权平均。
- 7、人体与外界的热交换的形式包括有对流、辐射、蒸发，影响因素包括有衣服热阻、环境空气温度、皮肤蒸发和呼吸散湿、空气流速、周围物体的表面温度等。
- 8、一般来说，人体的衣服热阻越大，则人体与外界的换热量越小；环境与人体温差越大，则人体与外界的换热量越大。（填大或小）
- 9、平均辐射温度是指一个假设的等温围合面的表面温度，它与人体间的辐射热交换量等于人体周围实际的非等温围合面与人体间的辐射热交换量。
- 10、操作温度反映了环境温度和平均辐射温度的综合作用。
- 11、 1clo 定义为：在 21°C 空气温度、空气流速超过 0.05m/s 、相对湿度不超过 50% 的环境中静坐者感到舒适需要的服装热阻。
- 12、服装吸收了汗液后，热阻降低，会使人凉快。
- 13、基础代谢率是：未进早餐前，保持清醒静卧半小时，室温条件维持在 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间测定的代谢率。
- 14、人静坐时的代谢率为 1met (58.2W/m^2) 。
- 15、在空调负荷计算时，机械效率常看作 0 。
- 16、人体的皮肤蒸发散热量与环境空气的水蒸气分压力、皮肤表面的水蒸气分压力、服装的潜热换热热阻等三个因素有关。
- 17、体温调节主要是依靠神经调节和体液调节来完成的
- 18、人体体温的调节方法包括有调节皮肤表层的血流量、调节排汗量、提高产热量等。
- 19、热感觉是人体对周围环境是“冷”还是“热”的主观描述。
- 20、影响人类热感觉的因素有：冷热刺激的存在、刺激的延续时间、原有的热状态、皮肤温度、核心温度、环境温度。
- 21、调查对环境的热感觉的简写为：TSV。
- 22、ASHRAE 七级热感觉标度的优点是精确指出了热感觉。

23、热舒适是表示对环境表示满意的状态，简称为 TCV，其影响因素包括：冷热刺激的存在、刺激的延续时间、原有的热状态、皮肤温度、核心温度、环境温度、空气湿度、垂直温差、吹风感、辐射不均匀性、其他因素等。

24、预测平均评价（简称为 PMV）是引入反映人体热平衡偏离程度的热负荷，得出的一个代表同一环境下绝大多数人热感觉的概念，采用 7级分度。它适用于稳态热环境中的人体热舒适评价。

25、预测不满意百分比（简称为 PPD）表示人群对热环境的不满意百分比。

26、当室内热环境处于最佳的热舒适状态时，仍有 5%的人不满意，因此 ISO7730 对 PMV-PPD 的推荐值在 -0.5~ +0.5。

27、有效温度 ET 是将干球温度、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综合指标。它的数值上等于产生相同感觉的静止饱和空气的温度。它的缺陷是过高地估计了湿度在低温下对凉爽和舒适状态的影响。

28、新有效温度 ET*是同样着装和活动的人，在某环境中的冷热感于在相对湿度为 50%空气中环境中冷热感相等，则后者所处环境中的空气干球温度就是前者的 ET*。它的数值上等于：对 0.6clo 服装、静坐在流速为 0.15m/s 空气中的人，进行热舒适实验，并采用相对湿度为 50% 的空气温度作为与其冷热感相同环境中的等效温度而得出的。它的优点在于改变了有效温度过高的估计了湿度在低温下，对凉爽和舒适状态的影响，把皮肤湿润度的概念引进来。该指标适用于着装轻薄、活动量小、风速低的环境。

29、标准有效温度 SET*是身着标准热阻服装的人，在相对湿度为 50%，空气静止不动，空气温度等于平均辐射温度的等温环境下，若与他在实际环境中实际服装热阻条件下的平均皮肤温度和皮肤湿润度相同时，则必将具有相同的热损失，这个温度就是上述实际环境的 SET*。该指标是目前最通用的指标。它是在有效温度 ET*的基础上进行扩展，综合考虑了不同的活动水平和衣服热阻。它以人体生理反应模型为基础，由人体传热的物理过程分析得出，不同于以往的仅从主观评价由经验推导得出的有效温度指标，故被成为是合理的导出指标。

30、从冷或热环境中突变到中性环境时，则会出现热感觉短时间的“超前”，即所感觉到的冷热感指标比稳定时要更低。

选择题

1、人体的代谢率受多种因素的影响，下面（ ）影响最大。 A

- A、肌肉活动的强度
- B、环境温度
- C、神经紧张程度
- D、进食后时间长短。

2、某办公室设计标准是干球温度 26°C，相对湿度 65%，风速 0.25m/s。如果最低只能使温度达到 27°C，相对湿度仍然为 65%，（ ）可以使该空间能达到与设计标准同等的舒适度？ A

- A、提高风速

- B、降低风速
- C、着装加厚
- D、增加新风量

3、当环境温度迅速变化时，热感觉的变化比体温的变化要（） B

- A、慢
- B、快
- C、不确定
- D、没变化

4、热应力指数用于（）环境。 C

- A、湿
- B、寒冷
- C、热
- D、干燥

5、在 30°C 的空气环境中，人体的发热量与在 22°C 的空气环境中相比（） D

- A、更多，因为人体出汗蒸发促进散热
- B、更多，因为高温会导致人体代谢率增加
- C、更少，因为皮肤与空气的温度减少了
- D、变化不大，因为发热量主要取决于人体的活动量

6、夏季潮湿的空气环境导致人体不舒适的原因是（） A

- A、高湿导致皮肤湿润度增加带来粘滞感，使人感到不舒适
- B、高湿度导致大气压力降低，从而使人感到不适
- C、高湿度导致人体热量散不出去，因而使人感到闷热
- D、高湿度导致人体的汗不出来，因而使人感到闷热

7、人体的产湿量随着_____而上升。（） A

- A、温度的上升
- B、温度的下降
- C、湿度的上升
- D、湿度的下降

8、夏天空气湿度高会使人感到更闷热的原因是：（） C

- A、出汗湿润衣服，导致服装热阻增大
- B、皮肤被汗水湿润的面积增大而产生粘滞感
- C、热量无法通过出汗带走，导致人体的散热量偏少

D、高湿导致人体发热量增大，从而使得体温偏高

9、服装吸收了汗液后，服装热阻如何变化？（）B

- A、热阻增加
- B、热阻降低
- C、热阻先降低后升高
- D、热阻先升高后降低

10、人体的全热发热量会随着_____的上升而_____。（）A

- A、活动强度，上升
- B、空气湿度，上升
- C、空气温度，上升
- D、空气温度，下降

11、空气的温度超过 37°C，人体就无法散热了，必然危机健康和生命安全，对不对？（）B

- A、不对，可以通过提高风速来强化传热
- B、不对，人体还可以通过排汗进行潜热散热
- C、对，因为空气温度比人的体温高，所以不能往外散热
- D、对，因为空气温度比人的体温高，所以会反向传热

12、在北京，寒冷冬季室外空气的相对湿度偏高（90%）会产生的影响是（）D

- A. 会变的比较暖和，因为汗液蒸发减少会导致散热减少
- B. 导致感觉干燥，因为空气的含湿量低
- C. 气闷，因为空气密度增加会导致大气压力增加
- D. 更冷，因为服装会变的潮湿导致服装热阻会下降

13、南方冬季潮湿天气会导致人体感觉（）A

- A、更冷，因为服装受潮热阻会下降
- B、稍暖，因为会降低人体的显热散热
- C、稍暖，因为潮湿空气会使人体表面蒸发散热减少
- D、更冷，因为冷空气会强化蒸发散热

14、静坐在一个温度高和一个温度低的不同环境中，人体总的散热量（）C

- A、前者大
- B、后者大
- C、一样大
- D、不能确定

- 15、空气的干湿球温度差越大说明()。 **D**
A、空气的绝对湿度越小
B、空气的绝对湿度越大
C、空气的相对湿度越大
D、空气的相对湿度越小
- 16、人体受热时的生理反应是 () **C**
A、汗毛树立
B、减少服装热阻
C、先血管扩张后出汗
D、先出汗后血管扩张
- 17、在哈尔滨寒冷的冬日，室外空气的相对湿度达到 95%会产生的影响是： () **B**
A、气闷，因为空气密度增加会导致大气压力增加
B、更冷，因为服装会变潮湿导致服装热阻会下降
C、会变得比较暖和，因为汗液蒸发减少会导致散热减少
D、令人感觉干燥，因为空气的含湿量低
- 18、() 是人体在化学反应中释放能量的速率。 **A**
A 代谢率 B 深部体温 C 临床体温 D 皮肤温度
- 19、人体各部分的温度不同，代谢率 () 的器官温度较高。 **A**
A 高 B 低 C 变化快 D 变化慢
- 20、一般说来，当环境温度下降时，表层温度 ()。 **A**
A 下降 B 上升 C 恒定 D 缓慢上升
- 21、一般说来，情绪上升时，表层温度 ()。 **B**
A 下降 B 上升 C 恒定 D 缓慢上升
- 22、一般说来，人体出汗之后，表层温度 ()。 **A**
A 下降 B 上升 C 恒定 D 缓慢上升
- 23、人体的深层温度 ()。 **A**
A 稳定 B 随环境变化而变化
C 随情绪上升而上升 D 随出汗而下降
- 24、人体平均皮肤温度常用 () 法测量。 **A**

A 四点模型 B 集总参数 C 当量模型 D 分量权重

25、平均皮肤温度的四点模型法测量之处不包括如下哪一项？（） C

A 胸部 B 上臂 C 下臂 D 大腿

26、人体与外界的热交换的形式包括不包括哪一项。（） D

A 对流 B 辐射 C 蒸发 D 渗透

27、一般来说，人体的衣服热阻越大，则人体与外界的换热量越（）。 B

A 大 B 小 C 恒定 D 易于变化

28、一般说来，周围物体的表面温度越高，人体热感越（）。 A

A 强 B 弱 C 恒定 D 易于变化

29、（）是指一个假设的等温围合面的表面温度，它与人体间的辐射热交换量等于人体周围实际的非等温围合面与人体间的辐射热交换量。 A

A 平均辐射温度 B 操作温度 C 工作温度 D 环境温度

30、服装吸收了汗液后，热阻（），会使人（）。 A

A 降低 凉快 B 升高 凉快 C 降低 躁热 D 升高 躁热

31、人静坐时的代谢率为（）met。 A

A 1 B 2 C 5 D 10

32、1met 等于（）W/m²。 C

A 50 B 55 C 58.2 D 60

33、在空调负荷计算时，机械效率常看作（）。 A

A 0 B 10% C 20% D 30%

34、人体的皮肤蒸发散热量与下述哪个因素无关。 D

A 环境空气的水蒸气分压力 B 皮肤表面的水蒸气分压力

C 服装的潜热换热热阻 D 出汗量

35、下面哪一项不是人体体温的调节方法？（） D

A 调节皮肤表层的血流量 B 调节排汗量 C 提高产热量 D 神经调节

36、（）是人体对周围环境是“冷”还是“热”的主观描述。 A

A 热感觉 B 热舒适 C PMV D PPD

37、影响人类热感觉的因素不包括（）。**D**

- A 冷热刺激的存在 B 刺激的延续时间
C 原有的热状态 D 皮肤湿润度

38、热感觉投票的简称为（）。**A**

- A TSV B TCV C PMV D PPD

39、热舒适投票的简称为（）。**B**

- A TSV B TCV C PMV D PPD

40、预测平均评价投票的简称为（）。**C**

- A TSV B TCV C PMV D PPD

41、预测不满意百分比的简称为（）。**D**

- A TSV B TCV C PMV D PPD

42、PMV 采用（）级分度。**C**

- A 2 B 5 C 7 D 10

43、PMV 适用于（）中的人体热舒适评价。**A**

- A 稳态热环境 B 突变热环境 C 动态热环境 D 夏热冬冷地区

44、当室内热环境处于最佳的热舒适状态时，仍有（）的人不满意。**A**

- A 5% B 10% C 15% D 20%

45、ISO7730 对 PMV-PPD 的推荐值在（）。**B**

- A -1~-0.5 B -0.5~0.5 C 0.5~1 D 1~1.5

46、有效温度 ET 是将若干因素综合为一个单一数值的综合指标，其中不包括（）。**D**

- A 干球温度 B 湿度 C 空气流速 D 室内空气品质

47、研究表明人体各部位的冷点数目（）热点数目。**A**

- A 明显多于 B 明显少于 C 略多于 D 略少于

判断题

- 1、人体为了维持正常的体温，必须使产热和散热保持平衡。（ ） ✓
- 2、人体的代谢率越高，则人体的核心温度也就越高。（ ） ✓
- 3、人体与外界的热交换形式包括对流、辐射和出汗。（ ） X

- 4、空气流速增大会使人体与环境的对流换热增强，同时也会使得辐射换热增强。 () X
- 5、当环境空气温度相同，空气流速相同时，人体的散热量相同。 () X
- 6、平均辐射温度就是指黑球温度计测出来的温度。 () X
- 7、操作温度反映了环境空气温度和平均辐射温度的综合作用。 () √
- 8、人穿着同样的衣服，服装热阻在静止时和运动时是不同的。() √
- 9、人的基础代谢率一般少年较高，老年较低；男性较高，女性较低。() √
- 10、代谢率的单位是 W/m^2 ，有时也可用 met 表示， $1met=58.2 W/m^2$ 。 () √
- 11、1met 指的是成年男子在未进早餐前，保持清醒静卧半小时，室温条件维持在 $18\sim 25^{\circ}C$ 时测出的代谢率。 () X
- 12、研究表明人体各部位的热点数目明显多于冷点。 () X
- 13、人体对冷感觉的反应比对热感觉的反应更敏感。 () √

名词解释

1、人体热平衡方程式

$$M - W - C - R - E - S = 0$$

式中：

M——人体能量代谢率， W/m^2 ；

W——人体所做的机械功， W/m^2 ；

C——人体外表面向周围环境通过对流形式散发的热量， W/m^2 ；

R——人体外表面向周围环境通过辐射形式散发的热量， W/m^2 ；

E——汗液蒸发和呼出水蒸气所带走的热量， W/m^2 ；

S——人体蓄热率， W/m^2

(式中各项均以人体单位表面积的产热和散热表示)

2、平均辐射温度

一个假设的等温围合面的表面温度，它与人体间的辐射热交换量等于人体周围实际的非等温围合面与人体间的辐射热交换量。

3、基础代谢率

未进早餐前，保持清醒静卧半小时，室温条件维持在 $18\sim 25^{\circ}C$ 之间测定的代谢率。

4、热感觉

人体对周围环境是“冷”还是“热”的主观描述。影响人类热感觉的因素有：(1) 冷热刺激的存在；(2) 刺激的延续时间；(3) 原有的热状态；(4) 皮肤温度；(5) 核心温度；(6) 环境温度。

5、热舒适(TCV)

对环境表示满意的状态。有两种观点：（1）“不冷不热”的中性热感觉；（2）使人高兴，愉快，满意的感觉。

6、预测平均评价 PMV

引入反映人体热平衡偏离程度的热负荷，得出的一个代表同一环境下绝大多数人热感觉的概念，采用7级分度。其理论依据是：人体处于稳态的热环境下，人体的热负荷越大，人体偏离热舒适的状态就越远。即人体热负荷正值越大，人就会觉得越热；值越大，人就会觉得越冷。ISO7730对PMV的推荐值在-0.5~0.5。

7、有效温度 ET

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综合指标。数值上等于产生相同感觉的静止饱和空气的温度。它的缺陷在于：过高地估计了湿度在低温下对凉爽和舒适状态的影响。

8、新有效温度 ET*

同样着装和活动的人，在某环境中的冷热感于在相对湿度为50%空气环境中冷热感相等，则后者所处环境中的空气干球温度就是前者的ET。数值上等于：对0.6clo服装、静坐在流速为0.15m/s空气中的人，进行热舒适实验，并采用相对湿度为50%的空气温度作为与其冷热感相同环境中的等效温度而得出的。改变了有效温度过高的估计了湿度在低温下对凉爽和舒适状态的影响，把皮肤湿润度的概念引进来。该指标适用于着装轻薄、活动量小、风速低的环境。

问答题

1、分析影响人体与外界热交换的几个物理因素。

热交换形式：对流、辐射、蒸发。这几种不同类型的换热方式都受人体的衣着影响。

对流：环境空气的温度决定了人体表面与环境的对流换热，温差因而影响了对流换热量。周围的空气流速影响了对流热交换系数。气流速度大时，人体的对流散热量增加，因此会增加人体的冷感。

辐射：周围物体的表面温度决定了人体辐射散热的强度。例如，在同样的室内空气参数的条件下，围护结构内表面温度高会增加人体的热感，否则会增加人的冷感。

蒸发：潜热交换。主要是通过皮肤蒸发和呼吸散湿带走身体的热量，皮肤蒸发又包含汗液蒸发和通过皮肤的湿扩散两部分。蒸发散热与空气相对湿度的大小和空气流速有关。

2、空气湿度如何影响人体舒适感？

在偏热的环境中人体需要出汗来维持热平衡，空气湿度的增加并不能改变出汗量，但却能改变皮肤的湿润度。因为此时，只要皮肤没有完全湿润，空气湿度的增加就不会减少人体的实际散热量而造成热不平衡，人体的核心温度不会上升，所以在代谢率一定的情况下排汗量不会增加。但由于人体单位表面积的蒸发换热量下降会导致蒸发换热的表面积增大，从而

增加人体的湿表面积，即增加了皮肤湿润度。皮肤湿润度的增加被感受为皮肤“黏着性”的增加从而导致了热不舒适感，所以说，潮湿的环境令人感到不舒适的主要原因是使皮肤的“黏着性”增加。

3、某办公室设计标准是干球温度 26°C，相对湿度 65%，风速 0.25m/s。如果最低只能使温度达到 27°C，相对湿度仍然为 65%，有什么办法可以使该空间能达到与设计标准同等的舒适度？

降低辐射温度、提高风速、降低服装热阻、降低活动量。

4、“冷”“热”是什么概念？单靠环境温度能否确定人体的热感觉？温度在人体热舒适中起什么作用？

“冷”“热”是人对于位于自己皮肤表面下的神经末梢的温度的感觉。人对“冷”“热”的主观描述为热感觉，当人体皮肤层的温度感受器受到冷热刺激时就会产生冲动，发出脉冲信号，形成“冷”“热”的感觉。单靠环境温度不能确定人体的热感觉，因为热感觉并不仅仅是由于冷热刺激的存在所造成的，而与刺激的延续时间以及人体原有的热状态都有关。皮肤温度和人体的核心温度对热感觉也有影响。

空气温度能改变皮肤的湿润度，即增加皮肤的“黏着性”。在皮肤没有完全湿润的情况下，空气湿度的增加就不会减少人体的实际散热量而造成热不平衡，人体的核心温度不会上升，所以在代谢率一定的情况下排汗量不会增加，但由于人体单位表面积的蒸发换热量下降会导致蒸发换热面积增大，从而增加皮肤湿润度，导致热不舒适感

5、在偏热的环境中湿度在人体热舒适中起什么作用？

在偏热的环境中人们需要出汗来维持热平衡，空气湿度的增加并不能改变出汗量，但能改变皮肤的湿润度。因为此时，只要皮肤没有完全湿润，空气湿度的增加就不会减少人体的实际散热量而造成热不平衡，人体的核心温度不会上升，所以代谢率一定的情况下排汗量不会增加。但由于人体表面的蒸发换热量下降会导致蒸发换热的面积增大，增加人体的湿表面积，即增加了皮肤的湿润度。皮肤湿润度的增加被感受为皮肤粘着性增加，而导致了热不舒适感。

6、人体处于非热平衡时的过渡状态时是否适用热舒适方程？其热感觉描叙是否使用 PMV 指标？PMV 在描叙偏离热舒适状态时有何局限？

(1)热舒适指的是人体处于不冷不热的中性状态，即认为中性的热感觉就是热舒适。(2)热舒适方程的前提条件是：①人体必须处于热平衡状态②皮肤平均温度应具有与舒适相适应的水平③为了舒适人体应具有最适当的排汗率。(3)根据 PMV 取决于人体热负荷 TL，而人体热负荷 TL 又相当于人体热平衡方程中蓄热率 S 这一事实，可以看到 PMV 方程是适用于稳态环境中的人体热舒适评价，而不适用于动态热环境（过渡热环境）的热舒适评价的。(4)当人体较多偏离热舒适的情况下，PMV 的预测值有较大的偏差。

7、为什么要有 TSV 和 TCV 两种人体热反应评价投票？

热感觉与热舒适两者有联系，但并不相同。热感觉是人生理上的感觉，热舒适是与心理和生理上的感觉。热感觉与热舒适有分离的现象存在，所以必须有着两种投票，不能相互替代的。

8、动态热环境与稳态热环境对人的热感觉影响有何差别，原理是什么？

动态热环境中皮肤温度与热感觉存在分离现象。热感觉会出现滞后或超越现象。

人体在温度出现阶跃变化时，皮肤温度和热感觉的变化有一个过渡过程，皮肤温度的变化由于热惯性的存在而滞后。热感觉的变化能马上发生。即皮肤温度的变化率产生了一种附加热感觉，而这种感觉能掩盖皮肤温度本身引起的不舒适感。

9、影响人体与外界热交换的因素有哪些？

环境空气温度：影响对流换热；

环境表面温度：影响辐射换热；

水蒸气分压力（空气湿度）：影响对流质交换；

风速：影响对流热交换和对流质交换；吹风感（Draught）还会产生冷感和对皮肤的压力冲击；

服装热阻：影响所有换热形式。

10. 影响热舒适的主要因素有哪些？

空气温度、空气湿度、周围物体温度、垂直温差、风速、吹风感、辐射不均匀性、其他因素（年龄、性别、季节、人种等等）

11、PMV 和 PPD 是指什么？

PMV——预测平均评价，PMV 指标就是引人反映人体热平衡偏离程度的人体热负荷 TL 得出的，其理论依据是当人体处于稳态的热环境下，人体的热负荷越大，人体的偏离热舒适的状态就越远

PPD——预测不满意百分比，表示人群对热环境不满意的百分数。

12.人的代谢率主要是由什么因素决定的？人的发热量和出汗率是否随环境空气温度的改变而改变？

人体的代谢率受多种因素的影响，如肌肉活动强度，环境、温度、性别、年龄、神经紧张程度、进食后时间的长短。当活动强度一定时，人体发热量中显热和潜热的比例是随着空气温度的改变而改变的，环境空气温度越高：热体的显热散热就越小，潜热散热量就越多，所以人体的发热量不随空间的温度改变而改变，但出汗率随空气温度的升高而增大。

13. 简述影响人体热感觉的因素

冷热刺激的存在、刺激的延续时间、原有的热状态、皮肤温度、核心温度、环境温度、

空气湿度、垂直温差、吹风感、辐射不均匀性、其他因素

14. 请叙述 PMV 的定义、理论依据、适用性和局限性

(1) 定义：引入反映人体热平衡偏离程度的热负荷，得出的一个代表同一环境下绝大多数人热感觉的概念，采用 7 级分度

(2) 理论依据：人体处于稳态的热环境下，人体的热负荷越大，人体偏离热舒适的状态就越远。即人体热负荷正值越大，人就会觉得越热；值越大，人就会觉得越冷；

(3) 适用性：适用于稳态热环境中的人体热舒适评价

(4) 局限性：不适用于动态热环境（或过渡热环境）的热舒适评价、不适用于人体较多偏离于热舒适的情况、不能代表所有人的感觉。

15. 人处于热平衡状态就是热舒适这种说法对吗？为什么？

不对。当人体处于热平衡状态，即此时体温可维持正常，这只是人生存的基本条件，但是人们会遇到各种不同的热平衡，然而只有那种使人按正常比例散热的热平衡才是舒适的。

16. 随着环境温度的升高，人体向外散热的情况有何变化？

人体的散热量在一定环境温度范围内可视为常数。但随着环境空气温度的不同，人体向环境散热量中显热和潜热的比例是随环境温度变化的。环境空气温度越高，人体的显热散热量就少，潜热散热量越多，当环境空气温度达到或超过人体体温时，人体向外界的散热形式就全部变成了蒸发潜热散热。

17. 人体是如何进行体温调节的？

体温调节的主要功能是将人体的核心温度维持在一个适合于生存的较窄的范围内，主要靠神经调节和体液调节来实现，调节体温的中枢主要是下丘脑，下丘脑前部的作用是调动人体的散热功能，下丘脑的后部执行着抵御寒冷的功能，其调节方法包括调节皮肤表层的血流量，调节排汗量和提产热量。

18. 什么是热舒适？

热感觉是人对周围环境是冷还是热的主观描述，尽管人们常评价房间的冷和暖，但实际上人是不能直接感觉到环境的温度的，只能感觉到位于他自己皮肤表面下的神经末梢的温度。热舒适：在 ASHRAE Standard 中定义为对环境表示满意的意识状态。Fanger 等人认为“热舒适”是指人体处于不冷不热的“中性”状态，即认为“中性”的热感觉就是热舒适。但另外一种观点认为热舒适和热感觉不同，两者有分离的现象存在。在实验研究中通常用热舒适投票来评价。

19. 与热舒适有关的有效温度、新有效温度、标准有效温度有何区别？

ET 的定义：是一个将干球温度、湿度、空气流速对人体温暖感和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相同感觉的静止饱和空气的温度。它意味着在实

际环境和饱和空气环境中衣着和活动强度相同，且平均辐射温度等于空气温度。

ET*：在考虑人体皮肤湿润度的影响，一个适用于穿标准服装和生着工作的人舒适指标：

SET*它是以人体生理反应模型为基础，综合考虑了不同的活动水平和衣服热阻而形成的最通用指标。