

广东工业大学

2021 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(839)传热学

满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、填空题（每空 2 分，共 40 分）

- 1、传热学是研究由 (1) 引起的热量传递规律，并 (2) 及 (3) 热量的传递。
- 2、某换热壁面，刚投入使用前表面传热系数为 $500 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，使用一段时间后表面传热系数为 $400 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，其污垢热阻为 (4)。
- 3、傅里叶导热公式表达为 (5)，其物理意义为 (6)。
- 4、用火炉给一壶水加热，涉及的传热方式有 (7)、(8)、(9)。
- 5、努塞尔数的表达式为 (10)，其物理意义为 (11)。
- 6、集中参数法是在忽略物体内部 (12) 的情况下使用。
- 7、(13) 可以用于判别层流和湍流流动状态；发生湍流对流传热时，其主要热阻在 (14)。
- 8、珠状凝结换热系数 (15) 膜状凝结换热系数；膜状凝结的努塞尔理论解是针对纯净饱和蒸汽在均匀壁温的竖直表面上的 (16) 膜状冷凝做出的。
- 9、普朗克定律是描述黑体辐射能按 (17) 的分布规律。
- 10、(18) 是光谱吸收系数与波长无光的物体，且其光谱吸收系数与黑体的光谱吸收系数的比值为 (19)；表面 1 发出的辐射能中落到表面 2 的百分比称为 (20)。

二、判断题（请在对的括号内打“√”，在错的括号内打“×”（）；每题 2 分，共 20 分）

- 1、流体发生热对流时，必然伴随着热传导。 ()
- 2、热量辐射和热传导及热对流一样，需要有温差才能发生。 ()
- 3、对流传热是基本的传热方式之一。 ()
- 4、球壳一维稳态导热，热流密度处处相等。 ()
- 5、对于重辐射表面，从辐射特性而言可当作黑体，而从吸收特性而言相当于白体。 ()
- 6、管内层流充分发展段，其努塞尔数与雷诺数无关。 ()
- 7、工程计算中，太阳能辐射可以当作灰体处理。 ()

- 8、角系数与表面温度及发射率密切相关。 ()
- 9、为保证热电偶对测量温度的快速反映，应降低热电偶的时间常数。 ()
- 10、为保证高的沸腾传热系数，应该把沸腾热流密度控制在最大热流密度的位置。 ()

三、简答题 (共 3 小题，共计 20 分)

- 1、阐述接触热阻的形成及其减少方法。 (6 分)
- 2、阐述不凝性气体对大空间饱和沸腾传热的影响。 (6 分)
- 3、阐述导热系数和导温系数的区别和联系。 (8 分)

四、综合分析题 (每题 10 分，共 30 分)

- 1、热水采暖器是利用管内热水给房间供暖，有人提出在保持热水进口温度不变的情况下，通过增加热水流量来提升给房间的采暖效果。请对这一措施进行评价。
- 2、深秋及初冬的清晨常常会看到屋面结霜，试从传热学的观点分析以下问题：(1) 为什么霜出现的早上必然是晴天？(2) 结霜的屋面和不结霜的屋面，哪个保温效果更佳，为什么？
- 3、有些人认为，扩展表面中的导热问题，只要扩展表面细长，就可以按一维问题的处理，请结合扩展表面导热问题可按一维问题处理的条件对此观点进行评述。

五、计算题 (共 3 题，合计 40 分)

- 1、有一厚度为 20 mm 的平面墙，导热系数为 $1.3 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，为使每平方米墙的热损失不超过 1500 W，在外表面覆盖一层导热系数为 $0.08 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的保温材料，已知复合墙两侧的温度分别为 750°C 和 55°C ，请计算保温层厚度。(8 分)
- 2、一热电偶的热接触点可以近似看成球形，初始温度为 25°C ，后被置于温度为 200°C 的气流中。欲使热电偶的时间常数为 1 s，请问接触点应该为多大？已知热接触点与气流间的表面传热系数为 $350 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。接触点的物性为 $\lambda = 20 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $C=400 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $\rho=8500 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，如果气流之间还有辐射传热，对所需的热接点尺寸值有什么影响？热电偶引线的影响忽略不计。(12 分)
- 3、一水平横架外径为 200 mm 的保温管道，周围空气温度为 -5°C ，周围墙体温度为 0°C ，管道是采用保温瓦保温，导热系数为 $\lambda (\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})) = 0.027 + 0.0017t$ ，表面发射率为 0.9，热水温度为 100°C ，保温层外表面温度为 45°C 。已知空气导热系数为 $0.026 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，普兰特数为 0.7，运动粘度为 $15.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ；水平圆管的自然对流传热关联式为 $\text{Nu}_m = 0.48(\text{GrPr})_m^{0.25}$ 。请计算计算热损失、保温层外表面复合换热系数及保温层厚度。(20 分)