广东工业大学

2015年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称:（839）传热学（材料与能源学院）满分150 （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，总40分）

1. 单位时间内通过单位面积的热景称为 （1），其单位为（2）。
2. 己知某大平壁的厚度为10mm，材料导热系数为45W/（m.K），则通过该平壁单位导热面

积的导热热阻为（3） 。

1. 热流线是一组与（4） 处处垂直的曲线，通过平面上任一点的热流线与该点的

（5）相切。

1. 非稳态导热过程中，称Fo数为（6），其物理意义是 （7） 。
2. 非稳态导热的正规状况阶段，物体中不同时刻的温度分布主要取决于（8）和

（9） o

1. 己知某流体流过固体壁面时被冷却，并且a = 500W/w2.A：，q = 20kW/m2,流体平均

温度为80°C，则壁面温度为（10） Q

1. 在流场中的 （11） 内存在较大的速度梯度，而在 （12）内存在较大的温度梯

度。 . y .〆

1. 强化沸腾传热的基本原则是 （13） '，强化膜状凝结换热的基本原则是

（14）

1. 实际物体的辐射力与同温度下黑体辐射力之比，称为物体的（15），任何物体只要

其温度高于（16），就会不停地向外进行热辐射。

1. 所谓“强化传热”是指增加热传递过程的（17），而所谓“强化传热技术”则是

指在一定的传热面积与传热温差下，增大 （18）的技术。

换热器的两种热设计方法是 （19），而换热器的校核计算一般采用（20）法。

二、 判断题（正确填“ V ”，错误填“ X ”，每题2分，总20分）

1. 导热系数也叫热导率，又称为导温系数。（ ）
2. 热传递过程的削弱主要通过控制导热过程进行。（ ）
3. 导温系数仅出现在非稳态热量传输过程中，导温系数越大，物体内各处温度越不均匀。

（）

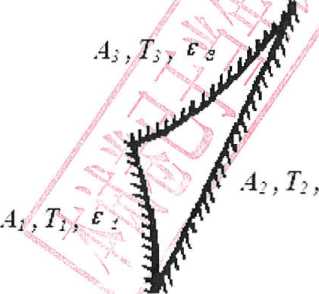
1. 时间常数越大，热电偶越能迅速反映出流体温度的变化。（ ）
2. 流体的粘度u愈小，导热系数入愈大，流体对流换热能力愈大。（）
3. 在第二类边界条件中，壁面温度是己知的，分析求解的冃的是确定热流密度。（）
4. 在两个不同物理现象之间，如果在相应的时刻及相应的地点上与现象有关的物理量一

一对应成比例，则称此两现象彼此相似。（ ）

1. 对于漫灰体而言，善于辐射的物体，必善于吸收。（ ）
2. 一般而言，高度磨光表面的发射率要大于粗糙表面的发射率。（ ）
3. 只有管外径小于临界绝热直径时，铺设绝热层才能使热损失减小。（ ）

三、 简答题（共3题，总20分）

1. 对管内强制对流传热，为何采用短管和螺旋管可以强化流体的传热？ （6分）
2. 什么是膜状凝结？什么叫珠状凝结？膜状凝结与珠状凝结哪种凝结形式的换热性能 好？并简要说明原因。（6分）
3. 何谓辐射传热的网络法？试画出如下图所示的三个表面组成的封闭系统的辐射传热等 效网络图，并分别标出表面辐射热阻和空间辐射热阻。（8分）



四、 综合分析题（共3题，总30分）

1. 试分析室内暖气片的散热过程中各环节有哪些热量传递方式？（以暖气片管内走热水 为例）（10分）
2. 为研究一换热设备的换热情况，采用一个缩小成原设备1/10的模型来研宄，己知原设备 空气流速为lm/s,传热条件不变，模型中流体仍是空气，请问模型中空气流速是多少才 能保证模型与原设备的换热现象相似。（10分）
3. 有一台钢管换热器，热水在管内流动，空气在管外横向冲刷管束以冷却管内热水。有

人提出，为提高冷却效果，采用管外加装肋片并将钢管换成铜管。请你评价这一方案 的合理性。（10分）

五、 计算题（共4题，总40分）

1. 两层平壁稳态导热温度场，如下图所示，己知8,/82=1/3,求热流密度比 qi/q2;两平壁的导热系数比M/X2;两平壁的单位热阻比n/r2。（6分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | r—-  ^〆 |
| i | \  V |  |
|  |  | • 2 . |
|  | Si | §2 |

备注：（1）管内流动的对流换热实验关联式： = 0.023Re08 Pr04 ；

（2） 管外横掠的对流换热实验关联式：M/ = 0.174Re06；

（3） 管外自然对流换热实验关联式:洳= 0.5（0也）1/4 （注：此关联式中定性温度 取管外流体温度，Gr中的At=5°C，其体积膨胀系数a可按管外为理想气体计算）。

附：空气的热物性部分摘录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t°C | p  / -  ■ kg/m3 | Cp  kj/kg. K | 入 xio2  W/m.K | u x106  m2/s | Pr |
| 10°C | 1. 25 | 1.0 | 2. 5 | 14.0 | 0.7 |
| 20 °C | 1.20 | 1.0 | 2.6 | 15.0 | 0.7 |
| 25。。 | 1. 18 | 1.0 | 2.6 | 15. 5 | 0.7 |
| 40 °C | 1. 10 | 1.0 | 2. 8 | 17.0 | 0.7 |
| 50。。 | 1. 10 | 1.0 | 2. 8 | 18.0 | 0. 7 |

（16分）

1. 某房间吊装一水银温度计读数为15°C，己知温度计头部发射率（黑度）为0.9,头部

与室内空气间的对流传热系数为20 W/ （m2 • K））.，墙表面温度为10°C,求该温度计的测量

，/

误差。（8分）



2. 将初始温度为8（TC，直径为20mm的紫铜棒突然横置于气温为20°C，流速为12m/s的风 道之中，5分钟后，紫铜棒温度降到34°C。试计算气体与紫铜棒之间的表面传热系数h。己 知紫铜棒密度 P =8954kg/m2 3,比热0383. lj/（kg • °C ），导热系数人=386W/（m • K）。（10分）

3. 有一水平管道直径为200mm，分别包有；1^0. 04W/ （m • K）,和‘=0.05W/ （m • K）的

保温材料，厚度分别为20mm和30mm，管内流有平均温度为50°C的空气，流速为10m/s， 管外大气温度为10°C。（管道厚度很薄，可以忽略不计）

求：（1）管内的对流传热系数。

（2） 管外的对流传热系数。

（3） 每米管道总的热阻及总传热系数。

（4） 每小时5m长管段的散热量。