

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称： 汽车理论 （☒A 卷☐B 卷）科目代码：803

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共五大题，共 3 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

### 一、名词解释（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

1. 发动机使用外特性曲线
2. 汽车的驱动力图
3. 碳平衡法
4. 制动器的抗热衰退性能
5. 侧倾中心
6. 路面不平度函数

### 二、填空题（共 17 小题，每空 1 分，共 30 分）

1. 在同一路条件与车速下，虽然发动机发出的功率相同，但变速箱使用的档位越低，发动机的\_\_\_\_\_功率越大，\_\_\_\_\_越低，燃油消耗率\_\_\_\_\_。
2. 汽车的动力性能不只受驱动力的制约，它还受到\_\_\_\_\_的限制。
3. 等速行驶工况没有全面反映汽车的实际运行情况，为此各国都制定一些典型的\_\_\_\_\_来模拟实际汽车运行状况。
4. 理想的发动机功率特性曲线为\_\_\_\_\_。
5. 确定汽车传动系最大传动比时，要考虑三个方面的问题：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及汽车最低稳定车速。
6. 混合动力电动汽车有串联式混合动力电动汽车、\_\_\_\_\_和混联式混合动力电动汽车三种典型结构形式。
7. 对汽车动力性和燃油经济性有重要影响的动力装置参数有两个，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
8. 盘式制动器与鼓式制动器相比，其制动热稳定性能\_\_\_\_\_。
9. 轮胎发生侧偏现象要满足的条件是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
10. 表征汽车稳态响应的三种参数分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
11. 线性二自由度汽车模型中只考虑汽车的\_\_\_\_\_运动和\_\_\_\_\_运动两个自由度。
12. 由轮胎坐标系有关符号规定可知，负的侧偏力产生\_\_\_\_\_侧偏角。
13. 评价汽车瞬态响应的指标有：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及进入稳态所经历的时间。
14. 我国平顺性相关标准规定，评价汽车平顺性主要考虑\_\_\_\_\_处 $x_s$ 、 $y_s$ 和 $z_s$ 三

个轴向振动。

15. 轿车舒适性要求高，行驶路面相对较好，车身部分\_\_\_\_\_选择得比较低，以车身加速度，提高平顺性。
16. 平顺性主要指\_\_\_\_\_引起的汽车振动，频率范围约为\_\_\_\_\_。
17. 汽车满载、静止时，支持面与汽车上的中间区域最低点之间的距离，称为\_\_\_\_\_，若其值较小，则汽车的通过性\_\_\_\_\_。

### 三、简答题（共 6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

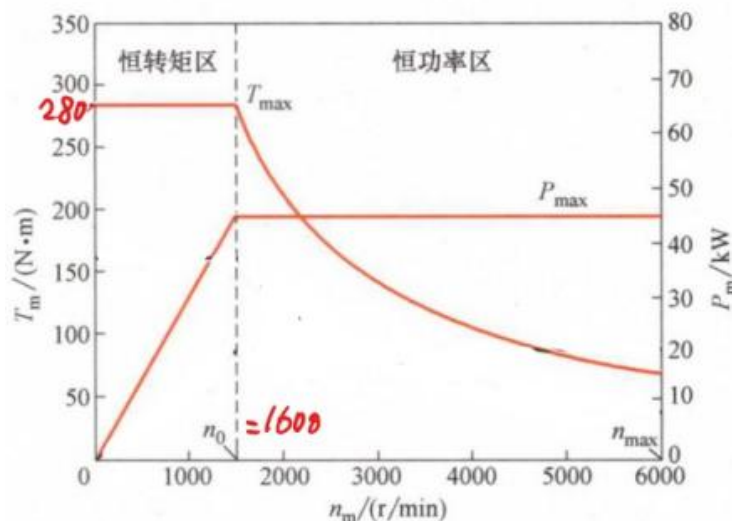
1. 对于装有手动变速器的汽车，使用半径更大的车轮是否能获得更高的最高车速？
2. 在汽车行驶过程中，驾驶员操作手动变速器的换档手柄从 2 档换到 1 档。设在这一短暂过程中，退出 2 档前发动机转速为  $n_2$ ，挂上 1 档松开离合踏板后发动机速为  $n_1$ 。请问  $n_1$  与  $n_2$  的大小关系如何？并给出合理解释。
3. 试画图分析主传动比  $i_0$  的大小对汽车动力性及燃油经济性的影响？
4. 制动时，车轮应保持什么状态才能保证方向稳定性？
5. 汽车满载的操纵稳定性是否和空载的相同？
6. 减小汽车俯仰角速度可改善汽车平顺性，请问如何减小汽车俯仰角速度。

### 四、分析题（共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

1. 在某一制动过程中，驾驶员逐渐增大制动踏板力后，后轮先抱死，随后前轮也抱死。请问在后轮抱死至前轮抱死这一阶段，为什么前轮地面制动力会增加而后轮地面制动力会减小？
2. 已知汽车车身单质量振动系统的质量  $m$ 、刚度  $k$ 、阻尼系数  $C$ ，画出其模型简图，并
  - 1) 写出系统运动微分方程；（4分）
  - 2) 写出该系统的固有频率 $f_0$  和阻尼比 $\xi$ ；（2分）
  - 3) 分析阻尼比对幅频特性的影响。（6分）

### 五、计算题（共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1. 某电机取代某燃油车的发动机作为动力源，而该车传动系其它部件保持不变。电机的曲线如下图所示，其在 1600 r/min 以下是等转矩特性，1600 r/min 以上是等功率特性；该车轮胎半径  $r = 0.367$  m，主减速器传动比  $i_0 = 5.83$ ，变速器各档传动比分别为 6.09、3.09、1.71、1，传动系效率  $\eta_T = 0.85$ 。



- 1) 请计算此电动车的第四档的驱动力图上关键点车速与驱动力; (要有计算公式及原始数据代入过程); (8 分)
  - 2) 画出该车的四档驱动力图。(4 分)
2. 某双轴汽车的前、后制动器制动力具有固定比值,  $F_{\mu 1}/F_{\mu}=0.55$ , 轴距为 2.0 m, 质心距离前轴的距离  $a=1.2$  m, 质心高度  $h_g=0.5$  m。求:
- 1) 同步附着系数; (4 分)
  - 2) 在无车轮抱死情况下要达到  $5 \text{ m/s}^2$  的制动减速度, 需要在什么样的道路上行驶; (4 分)
  - 3) 在路面附着系数为 0.7 的路面上车轮不抱死时的最大制动减速度, 以及此时的制动效率。(g 取  $10 \text{ m/s}^2$ ) (4 分)
3. 请根据线性二自由度汽车操纵稳定性模型
- 1) 写出其运动微分方程; (4 分)
  - 2) 推导其稳态横摆角速度增益  $\left(\frac{\omega_r}{\delta}\right)_s$  及稳定因素 K 表达式; (4 分)
  - 3) 汽车的总质  $m=1800 \text{ kg}$ , 质心距前轮中心距离  $a=1.24 \text{ m}$ , 距后轮中心  $b=1.3 \text{ m}$ , 前轴总侧偏刚度  $k_1=-55,000 \text{ N/rad}$ , 后轴总侧偏刚度,  $k_2=-60,000 \text{ N/rad}$ , 汽车具有何种稳态响应特性? (4 分)