

重庆大学 2002 硕士研究生入学考试试题

考试科目：内燃机原理

专业：动力机械及工程

考生注意：答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释（每题 2.5 分，共 15 分）

充气效率 平均有效压力 扩散燃烧 过量扫气系数 内燃机速度特性
几何供油规律

二. 判断题（每题 1.5 分，共 15 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请予以更正，写出正确见解，不要求解释）

1. 内燃机在怠速时其指示功率 $N_i \neq 0$ ，但有效功率 $N_e = 0$ ，每小时耗油量 $M_b = 0$ 。
2. 二行程内燃机换气质量的基本要求是在尽可能小的过量扫气空气系数下获得尽可能高的扫气效率。
3. 不计柴油本身的体积，柴油机中燃烧前后摩尔数的变化 ΔM 与燃料中含碳量 g_c 和过量空气系数 α 无关。
4. 内燃机性能指标有两种，一种是以工质在气缸内对活塞做功为基础的性能指标，称为有效性能指标，它们能评定整个内燃机性能的好坏；另一种是从内燃机功率输出轴上得到的净功率为基础的性能指标，称为指示性能指标，它们只能评定工作循环进行的好坏。
5. 已知一四冲程汽油机汽缸数为 4，单缸排量为 2L，燃料的低热值为 40000KJ/Kg，当转速为 1500rpm，机械效率为 0.8，有效功率为 80Kw，油耗量为 20Kg/h，该机的指示热效率为 35%。
6. 在四行程内燃机的实际换气过程中，存在着各种损失，其中进气损失与排气损失之和为泵气损失。
7. 汽油机的主要燃烧方式是预混燃烧方式，在低负荷下燃烧效果较好；柴油机的主要燃烧方式是扩散燃烧，在高负荷下燃烧效果较好。
8. 汽油机的转速增加，其爆燃倾向增加；负荷增加，其爆燃倾向减小。
9. 增加柴油机的供油提前角，将使其工作更平稳、柔和。
10. 内燃机的理想放热规律是先急后缓。

三. 问答题

1. 测取内燃机机械效率的方法有哪些？各有何特点？其适用范围如何？（8 分）

- 2.出油阀有何作用（5分）
- 3.柴油机在低温下冷启动困难的原因是什么？如何改进柴油机的冷启动性能？（写出两种措施即可）。（6分）
- 4.试分析影响充气效率的因素有哪些？从减少进气系统阻力的角度说明提高充气量有哪些有效措施？（8分）
- 5.汽油机的爆震燃烧与柴油机的工作粗暴有何异同？请分别列举三种防止汽油机爆燃和改善柴油机工作粗暴性的措施。（8分）
- 6.汽油机的点火提前角 θ 对发动机的动力性和经济性的影响怎样。（5分）
- 7.简述内燃机理想循环与实际循环在工质方面的主要不同。（5分）
- 8.为什么要对柴油机喷油泵的速度特性进行校正？措施是什么？（6分）
- 9.简述分析柴油机在标定转速下的负荷特性中燃油消耗率的变化历程。（5分）
- 10.简述目前对车用四冲程汽油机改善燃烧以降低油耗及排放（CO、CH、NOX）的主要措施。（6分）
- 11.对比汽油机和柴油机的燃烧特点，分析其对燃料的要求有何不同？（8分）

重庆大学 2003 硕士研究生入学考试试题

考试科目：内燃机原理

专业：动力机械及工程

考生注意：答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释（每题 2.5 分，共 15 分）

扫气效率 升功率 指示热效率 过量空气系数 内燃机外特性
放热规律

二. 判断题（每题 1.5 分，共 15 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请予以更正，写出正确见解，不要求解释）

- 1.在汽油机中，燃料的自燃经历了从冷火焰、蓝火焰到橘红色火焰的三级反应。
- 2.指示功和有效功的不同在于指示功中包含有内燃机的机械损失功。
- 3.采用倒拖法测取内燃机机械效率时，所测得的机械损失大于给定工况时的实际机械损失。
- 4.不计燃料本身的体积，内燃机中燃烧前后分子摩尔数的变化 ΔM 与燃料中含氢量 g_H 和过量空气系数 α 无关。
- 5.柴油机按负荷特性运转，随发动机负荷增大其机械效率也增大。
- 6.已知一四冲程内燃机汽缸数为 4，单缸排量为 0.5L，燃料的低热值为 40000KJ/Kg，当转速为 3000rpm 时，机械效率为 0.8，有效功率为 80Kw，油耗量为 20Kg/h，则该机的指示热效率为 35%。
- 7.对四冲程内燃机，采用多气门的目的是便于气门的布置。
- 8.其它条件不变时，汽油机的转速增加，其爆震倾向增加；负荷增加，其爆震倾向减少。
- 9.增加柴油机的供油提前角，将使其工作更平稳、柔和。
- 10.内燃机功率标定的依据是负荷特性和速度特性。

三. 问答题（共 115 分）

- 1.研究理论循环的目的是什么？内燃机的实际循环与理论循环存在哪些差异？为使实际循环接近理论循环可采取哪些可行措施?(15 分)
- 2.提高四冲程内燃机充气效率的主要措施有哪些?简要分析说明降低进气系统阻力和降低排气系统阻力对提高充气效率的影响有何不同？（12 分）
- 3.汽油机与柴油机的升功率哪个大？为什么？（12 分）

- 4.出油阀有何作用？（5分）
- 5.柴油机在低温下冷启动困难的原因是什么？如何改进柴油机的冷启动性能？（写出两种措施即可）。（8分）
- 6.柴油机的工作粗暴性与什么因素有关？改善柴油机的工作粗暴性有哪些措施？（10分）
- 7.汽油机的点火提前角 θ 对发动机的动力性与经济性的影响怎样？（8分）
- 8.什么叫爆震燃烧？试分析产生汽油机爆震燃烧的原因。如何防止汽油机爆震燃烧（写出四种措施即可）？（15分）
- 9.为什么要对柴油机喷油泵的速度特性进行校正？措施是什么？（8分）
- 10.简述目前对车用四冲程汽油机改善燃烧以降低油耗及排放（CO、CH、NOX）的主要措施。（8分）
- 11.对比汽油机和柴油机的燃烧特点，分析其对燃料的要求有何不同？（8分）
- 12.为什么要发展汽油机电子控制燃油喷射系统？（10分）

重庆大学 2004 硕士研究生入学考试试题

科目代码：441

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释（每题 2.5 分，共 15 分）

充量系数 平均有效压力 指示热效率 火焰传播速度 汽油机外特性
燃烧放热速率

二. 判断题（每题 2 分，共 20 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请给予更正，写出正确见解，不要求解释）

1. 随负荷增加，汽油机的最佳点火提前角应提前，柴油机的最佳喷油提前角应落后。
2. 增压四冲程发动机的理论泵气功为零。
3. 用示功图法测取发动机的机械损失功率时，若测量时的上止点位置比实际上止点位置靠后，则测量所得的机械损失功率值比实际工况下的机械损失功率值大。
4. 内燃机性能指标有两种，一种是以工质在气缸内对活塞做功为基础的性能指标，称为指示性能指标，它们只能评定工作循环进行的好坏；另一种是从内燃机功率输出轴上得到的净功率为基础的性能指标，称为有效性能指标，它们能评定整个内燃机性能的好坏。
5. 在四冲程内燃机的四个配气相位角中，进气晚关角对换气损失影响最大。
6. 其它条件不变时，汽油机的转速增加，其爆震倾向减弱；负荷增加，其爆震倾向增加。
7. 柴油机混合气形成方式包括空间雾化混合和壁面油膜蒸发混合两类。
8. 内燃机功率标定的依据是负荷特性与速度特性。
9. 发动机的油量调节机构位置不变时，充量系数随转速变化的规律叫发动机的进气速度特性。
10. 放热规律三要素是放热始点、放热终点和放热量。

三. 问答题（共 115 分）

1. 理论循环对研究和改善发动机的动力、经济性能有何指导意义？内燃机的实际

- 循环与理论循环在工质方面有哪些不同？（15分）
- 2.分析影响四冲程内燃机充量系数的因素有哪些？从减少进气系统流动阻力的角度说明提高充气量有哪些有效措施？（15分）
- 3.汽油机与柴油机的升功率哪个大？为什么？（6分）
- 4.柴油机的工作粗暴性与什么因素有关？改善柴油机的工作粗暴性有哪些措施？（10分）
- 5.汽油机的点火提前角对发动机的动力性和经济性的影响怎样？（8分）
- 6.传统汽油机和柴油机在混合气形成、负荷调节方式以及点火、燃烧模式上有何不同？为什么？（15分）
- 7.为什么要对柴油机喷油泵的速度特性进行校正？措施是什么？（8分）
- 8、对汽油机燃烧室的基本要求是什么？（10分）
- 9.画出汽油机和柴油机典型的放热规律曲线并分析各自的特点。（8分）
- 10.简述目前降低车用柴油机碳烟和 NO_x 排放的主要措施。（10分）
- 11.为什么要发展汽油机电控燃油喷射技术？（10分）

重庆大学 2005 硕士研究生入学考试试题

科目代码：441

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 解释下列名词（每题 2.5 分，共 15 分）

平均有效压力 预混合燃烧 残余废气系数 火焰传播速度

汽油机外特性 扫气系数

二. 判断题（每题 2 分，共 20 分。若错误，请改正）

- 1.对于自然吸气四冲程发动机，若进气、排气过程中无流动损失，则理论泵气功大于零。
- 2.压力升高比和预胀比是影响理论循环热效率的两个重要因素，若要提高循环的热效率，则应尽量使预胀比减小而增大压力升高比。
- 3.在压缩比、绝热指数及加热量均不变的情况下，等容加热循环的热效率小于等压循环的热效率。
- 4.二冲程内燃机换气质量的基本要求是在尽可能小的过量扫气系数（给气比）下，获得尽可能高的扫气系数。
- 5.汽油机的主要燃烧方式是预混合燃烧，而柴油机的主要燃烧方式是扩散燃烧，因此，汽油机的燃烧速度取决于火焰传播速度，而柴油机的燃烧速度取决于混合气的形成速度。
- 6.放热规律的三要素是放热始点、放热终点和放热持续期。
- 7.内燃机性能指标有两种，一种是以工质在气缸内对活塞做功为基础的性能指标，称为有效性能指标，它们能评定整个内燃机性能的好坏；另一种是从内燃机功率输出轴上得到的净功率为基础的性能指标，称为指示性能指标，它们只能评定工作循环进行的好坏。
- 8.喷油提前角对柴油机的燃烧噪声有较大的影响，随喷油提前角增大，燃烧噪声增大，但对减少 NO_x 排放量有利。
- 9.充量系数是决定发动机动力性能和进气过程完善程度的重要评价指标，提高充量系数的措施之一是对进气加热。

10.着火落后期长短对汽油机和柴油机的燃烧性能、动力经济性、排放特性以及振动噪声都有影响，必须精确控制。

三. 问答题（共 115 分）

1.试比较汽油机放热率曲线和柴油机典型的放热率曲线有何不同?为什么?（要求画出图形）（9分）

2.柴油机在低温下冷启动困难的原因是什么?如何改进柴油机的冷启动性能?（写出三种措施即可）（8分）

3.理论循环对研究和改善发动机的动力、经济性能有何指导意义?内燃机的实际循环与理论循环在工质方面有哪些不同?（15分）

4.说明造成汽油机循环波动的原因及改善措施。（6分）

5.内燃机进排气门为什么需要提前开启和延迟关闭?如何确定进排气门早开角和晚关角的大小?（10分）

6.如何通过发动机台架试验制取汽油机的理想负荷特性曲线/(10分)

7.在燃用无铅汽油的四冲程汽油机的尾气中无碳烟，而柴油机尾气中却存在碳烟，为什么?可采取哪些措施降低柴油机的碳烟排放量?（10分）

8.汽油机爆燃和柴油机工作粗暴有何异同?如何防止汽油机爆燃?（写出四种措施即可）（8分）

9.为什么需要在传统汽油机上安装点火提前真空调节器和点火提前离心自动调节器?（8分）

10.为什么目前多数农用柴油机都采用涡流室式燃烧室而不采用直喷式燃烧室?（8分）

11.柴油机的两种混合气形成方式有何不同?（8分）

12.试分析汽油机和柴油机外特性转矩、功率曲线的差别及原因。谁的动力适应性好?为什么?有何方法提高柴油机的转矩储备系数?（15分）

重庆大学 2006 硕士研究生入学考试试题

科目代码：430

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸上（包括填空题、选择题、改错题等），直接做在试题上按零分记。

一. 解释下列名词（每题 4 分，共 20 分）

发动机负荷特性 平均有效压力 过量空气系数 充量系数 升功率

二. 填空（每空 1 分，共 30 分）

- 1.有效性能指标是以_____为计算基准的指标，它们被用来评定_____；指示性能指标是以_____为计算基准的指标，它们用来评定_____。
- 2.可燃混合气的质量热值取决于_____、_____和_____三个因数。
- 3.影响理论循环热效率的因素有_____、_____、_____和_____。若要提高循环的热效率，应尽量减少_____加热部分，增加_____加热部分。
- 4.理想循环中工质特性对循环热效率的影响表现在以下四个方面，即_____、_____、_____和_____。
- 5.机械损失的测量方法有_____、_____、_____和_____四种方法。
- 6.汽油机的主要燃烧方式是_____，柴油机的主要燃烧方式是_____。
- 7.对于发动机着火过程的解释迄今有两种理论，即_____和_____。
- 8.造成柴油机供油规律与喷油规律不一致的原因是_____、_____和_____。
- 9.柴油机的混合气形成方式有_____和_____。

三. 问答题（共 100 分）

- 1.请分析发动机进、排气门提前开启和延迟关闭的原因；四个相位角中哪个角对发动机的充量系数影响最大？（10 分）
- 2.请从混合气形成、着火、燃烧三方面比较汽油机和柴油机燃烧过程各阶段的特点？（10 分）
- 3.研究发动机理论循环的意义是什么？在理论模型建立过程中，对实际发动机的工质及循环过程都作了哪些简化？（15 分）
- 4.影响四冲程发动机充量系数的原因有哪些？提高发动机的充量系数有哪些有

效措施？（请从减少进气系统阻力方面加以分析回答）（10分）

5.汽油机产生爆震的原因是什么？如何防止汽油机爆震？（写出四种措施即可）（10分）

6.高速汽油机大多采用多球形燃烧室，为什么？请从燃烧室容积分布、火花塞布置、气门通路面积三方面加以说明（10分）

7.决定柴油机放热规律曲线形状的三要素是什么？从改善柴油机动力性、经济性、振动噪声以及排放特性方面考虑，理想的柴油机放热规律曲线应是什么样？如何控制？请画图说明（10分）

8.请用图示出汽油机和柴油机的转矩、功率外特性线。分析曲线的走向；比较汽油机转矩外特性的差别及对汽车动力性能的影响（20分）

重庆大学 2007 硕士研究生入学考试试题

科目代码：430

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 解释下列名词（每题 4 分，共 20 分）

发动机进气速度特性 平均指示压力 过量空气系数 发动机负荷特性
火焰传播速度

二. 判断题（每题 3 分，共 30 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请给予更正，写出正确见解，不要求解释）

1. 发动机的全特性是指负荷和转速都发生变化时的性能指标或特性参数的变化规律。
2. 自然吸气四冲程发动机的理论泵气功为正。
3. 减小压力升高比及增大预膨胀比皆可提高理论循环的热效率。
4. 预混合燃烧易产生碳烟，燃烧为“有焰燃烧”，而扩散燃烧无碳粒燃烧问题，火焰呈均匀透明的蓝色，因此也称“无焰燃烧”。
5. 传统汽油机的负荷调节是依靠调节喷油量的多少来实现的，这种靠改变喷油量来调节负荷的方式，称为负荷的量调节。
6. 其它条件不变时，汽油机的转速增加，其爆震倾向增加；负荷增加，其爆倾向减弱。
7. 柴油机混合气形成方式包括空间雾化混合和壁面油膜蒸发混合两类。
8. 由于汽油机的负荷特性曲线（油耗线）在中低负荷段接近直线，因此常用油耗线法测取汽油机的机械效率。
9. 合理组织发动机换气过程应达到以下四个目的；1) 使发动机在标定工况和全负荷条件下吸入尽可能多的充量；2) 使多缸机各缸进气均匀；3) 尽可能减少膨胀损失功；4) 进气后在缸内形成的流场能满足快速合理燃烧的要求。
10. 压力升高比是表征内燃机燃烧等压度和粗暴度的指标。

三. 分析回答题（共 100 分）

1. 对某汽油机的排放测试结果表明其 NO_x 和 HC 严重超标，请分析造成上述两种

排放物排放量过大的可能原因；提出降低其排放量的措施（分别给出至少三种解决措施）？（10分）

2.影响四冲程发动机充量系数的因素有哪些？试分析回答提高发动机充气量的可能措施？（10分）

3.汽油机产生爆震时的外部表象怎样？产生爆震的原因是什么？如何防止汽油机爆震？（写出四种措施即可）（10分）

4.空气运动对发动机混合气形成有何影响？在柴油机中是如何组织进气涡流的？（6分）

5.请分析比较柴油机直喷式燃烧室和非直喷式燃烧室各自的特点、应用范围及发展趋势。（8分）

6.为什么在传统汽车发动机上要装用点火提前真空调节器和点火提前离心自动调节装置？（5分）

7.试分析柴油机燃烧噪声的产生机理、影响因素及降低燃烧噪声的主要技术途径。（10分）

8.如何采用作图法通过发动机台架试验制取汽油机的等油耗曲线（万有特性曲线）？要求写出作图步骤并用图示之？（10分）

9.研究发动机理论循环的意义是什么？请分析比较同类型发动机分别采用等容加热循环、等压加热循环和混合加热循环时的热效率大小（12分）

10.1) 用图示出汽油机和柴油机的转矩、功率外特性线。

2) 分析比较汽油机、柴油机转矩外特性的差别及其动力适应性能。

3) 分析汽油机转矩曲线的走向。（18分）

重庆大学 2008 硕士研究生入学考试试题

科目代码：830

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释（每题 4 分，共 20 分）

发动机负荷特性 平均有效压力 过量空气系数 火焰传播速度
转速适应性系数

二、判断题（每题 3 分，共 30 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请给予更正）

1. 发动机的全特性（万有特性）是指负荷和转速都发生变化时的性能指标或特性参数的变化规律。
2. 当柴油机调速器起作用时，柴油机转速降低，循环供油量减少。
3. 传统汽油机的燃烧采用扩散方式进行，柴油机的燃烧则采用预混合方式进行。
4. 传统汽油机的负荷调节是依靠调节喷油量的多少来实现的，这种靠改变喷油量来调节负荷的方式，称为负荷的量调节。
5. 扩散燃烧时，由于混合气浓度和燃烧温度分布极不均匀，易产生局部高温缺氧现象，生成碳烟；而预混合燃烧时，由于混合均匀，一般不产生碳烟。
6. 早期的发动机由于转速低，循环时间长，因此，汽油机燃烧较快而接近等容循环；而柴油机喷油压力较低，喷油及燃烧延续时间都较长而接近等压循环。现代高速气、柴油机已突破这些限制。但总体来说，汽油机平均的定容加热比例仍然高于柴油机。
7. 减小压力升高比及增大预胀比皆可提高理论循环的热效率。
8. 由于汽油机的负荷特性曲线（油耗线）在中、低负荷段接近直线，因此常用油耗线法测取汽油机的机械效率。
9. 二冲程发动机的指示热效率明显高于四冲程发动机，且燃油消耗率较低。
10. 发动机的全负荷进气速度特性决定了全负荷时发出的转矩和功率，也就决定了发动机的整机最大动力性能。

三. 分析回答题与计算题（共 100 分）

- 1.简述提高内燃机动力性和经济性的主要途径。(12分)
- 2.汽油机的燃烧分哪几个阶段?影响点火提前角的因素有哪些?(10分)
- 3.根据燃烧机理分析柴油发动机工作粗暴及NO_x排放过高的原因及避免措施。(12分)
- 4.如何采用作图法通过发动机台架试验制取汽油机的等油耗曲线(万有特性曲线)?要求写出作图步骤并用图示之?(10分)
- 5.三元催化技术是目前最成功的汽车尾气排放控制技术,它使汽油机的主要污染物降低90%以上。哪些指标能够用于评价三元催化转换器的性能?写出他们的意义。(8分)
- 6.空气运动对发动机混合气形成有何影响?在柴油机中是如何组织进气涡流的?(6分)
- 7.为什么在传统汽车发动机上要装用点火提前真空调节器和点火提前离心自动调节装置?(6分)
- 8.试分析比较气、柴油机转矩、功率外特性线的差别及其动力适应性能?(10分)
- 9.影响发动机充量系数的因素有哪些?采取哪些措施能提高发动机的充气效率?(10分)
- 10.设计一台四缸四冲程高速汽油机,设平均指示压力 $P_{mi}=0.95\text{MPa}$, 平均机械损失压力 $P_{mm}=0.15\text{MPa}$, 设标定转速为 5000r/min 时能发出 27.13Kw 的功率。(16分)
 - 1) 为使活塞平均速度控制在 12m/s , 冲程缸径比为多少?(12分)
 - 2) 若冲程缸径比为 $1:1.09$, 则缸径、冲程取多大(取整)(4分)

重庆大学 2009 硕士研究生入学考试试题

科目代码：830

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释题（每题 5 分，共 20 分）

表面点火 平均有效压力 充量系数 柴油机调速特性

二、判断题（每题 3 分，共 30 分，依题意回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，请给予更正）

1. 增压四冲程发动机的理论泵气功为正。
2. 发动机的有效性能指标是以工质对活塞做功为计算基准的。
3. 预混合燃烧易产生碳烟，燃烧为“有焰燃烧”，而扩散燃烧无碳粒燃烧问题，火焰呈均匀透明的蓝色，因此也称“无焰燃烧”。
4. 传统柴油机的负荷调节是依靠调节节气门开度大小来实现的，这种靠改变节气门大小来调节负荷的方式，称为负荷的量调节。
5. 柴油机的实际燃烧过程分四个阶段，其中速燃期的燃烧具有扩散燃烧的特点。
6. 控制汽油机放热规律曲线形状的措施之一是改变火花塞在燃烧室内的布置位置。
7. 由于汽油机的负荷特性曲线（油耗线）在中低负荷段接近直线，因此常用油耗线法测取汽油机的机械效率。
8. 避免汽油机爆燃的措施之一是增大点火提前角。
9. 压力升高比是表征内燃机燃烧等压度和粗暴度的指标。
10. 燃烧循环波动是点燃式发动机燃烧过程的一大特征，适当提高气流速度和采用多点点火有利于减少循环波动。

三. 简答题

1. 在传统汽车发动机上装用点火提前真空调节器和点火提前离心自动调节装置的目的是什么？（5 分）
2. 燃烧放热规律的三要素是什么？什么是柴油机合理的燃烧放热规律？（8 分）

重庆大学 2010 硕士研究生入学考试试题

科目代码：830

考试科目：内燃机原理

考生注意：

答题一律答在答题纸或者答题册上，答在试题上按零分记。

一. 名词解释题（每题 3 分，共 15 分）

充量系数 预混合燃烧 有效燃油消耗率 发动机负荷特性
表面点火

二. 简答题（135 分）

1.请分析发动机进、排气门提前开启和延后关闭的原因；与定配气相位相比，现代高速汽油机采用可变配气相位技术的优点是什么？试分析说明。（10 分）

2.柴油机和汽油机的混合气形成、着火及燃烧模式有何区别？（8 分）

3.画出四冲程发动机实际循环的示功图，它与理论示功图有什么不同？说明指示功的概念。（10 分）

4.决定柴油机放热规律曲线形状的三要素是什么？从改善柴油机动性、经济性、振动噪声以及排放特性方面考虑，理想的柴油机放热规律曲线应是什么样？如何控制？请画图说明（15 分）

5.汽油机的爆震燃烧与柴油机的工作粗暴有何异同？试分别列举三种防止汽油机爆燃和改善柴油机工作粗暴性的措施。（10 分）

6.汽油机燃烧室设计的要求是什么？分析楔形燃烧室的特点及相应发动机的性能（10 分）

7.目前大部分农用运输车和小型拖拉机用柴油机大多采用涡流室式燃烧室，为什么？请从混合气形成、燃油系统要求及工作可靠性三方面加以说明。（12 分）

8.提高车用柴油机充量系数的有效途径有哪些？列举出在柴油机上产生进气涡流的方法并说明其主要特点。（12 分）

9.研究发动机理论循环的意义是什么？请分析比较同类型发动机采用等容加热循环、等压加热循环和混合加热循环时的热效率大小。（15 分）

10.传统汽油机（非直喷汽油机）与柴油机的燃烧过程有何不同？汽油机的热效率比柴油机热效率低的原因是什么？可采取哪些措施提高汽油机的热效率？（15

分)

11. 请用图示出汽油机和柴油机的转矩、功率外特性线，分析曲线的走向；比较汽油、柴油机转矩外特性线的差别及对汽车动力性能的影响。(18分)