

02-08年

同：07年(2)题

内燃机原理(含内燃机增压)2002年

一、解释下列名词(2×6=12分)

- 1. 升功率 P_i
- 2. 转矩适应性系数 K_t
- 3. 机械效率 (η_m)
- 4. 扫气系数 Φ_s
- 5. 增压度
- 6. 汽油机外特性

二、判断题(2×6=12分,依题意要求回答“正确”或“错误”,凡是你认为“错误”者,写出正确见解给予更正,不要求解释。)

- 1. 内燃机在怠速时,由于其对外不输出动力,因此,内燃机的有效功率 $P_e=0$,每小时耗油量 B 、有效燃油消耗率 b_e 也都为零。
∞大 × $b_e \rightarrow \infty$
- 2. 在提高内燃机充量系数 Φ_c 时,降低进气系统阻力和降低排气系统阻力对充量系数 Φ_c 的影响一样大。
× 进气系统阻力减小作用更大 → 是提高进气系统最有效
- 3. 用示功图法测取内燃机的机械效率 η_m 时,若测取的上止点位置比实际上止点位置靠后,则计算所得的机械效率 η_m 比实际工况的 η_m 要(大)小。
- 4. 闭式喷油器针阀的开启压力 P_0 大于其落座压力 P_s 。
- 5. 二冲程内燃机理想的换气要求是在尽可能(大)的过量扫气系数 Φ_k 下,获得尽可能高的扫气系数 Φ_s 。
小 P18
- 6. 柴油机中为同时降低碳烟微粒和 NO_x ,需控制混合气的过量空气系数 Φ_a 在 0.6-0.9 之间。

三、回答题(76分)

1. 简要分析说明灭缸法测取内燃机机械效率的原理并分析其适用范围。(8分) *0.24/0.24/0.24 02/04/07*

2. 分析说明内燃机理论循环与实际循环在工质方面的主要差异?(8分) *02/06*

PH111

3. 一台非增压 6 缸柴油机，发火顺序为 1-4-2-6-3-5，将其变为脉冲增压柴油机，问在进、排气系统，供油系统方面应作哪些调整和改进？画出排气系统布置简图。（10 分）

4. 汽油机爆燃与柴油机工作粗暴有何主要异同点？（8 分） 00/02/04/06

5. 简述柴油机喷油泵中出油阀的主要作用？（6 分） 00/02/04/06/08

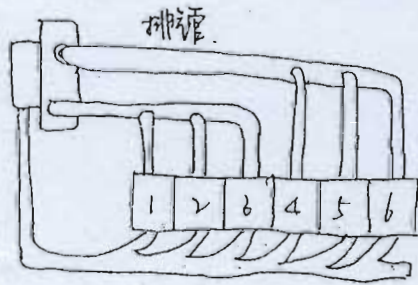
6. 按展开的示功图划分的柴油机燃烧过程可分为哪几个阶段？哪一阶段放热率最大？那一阶段放热量最高？（6 分） 02/04/07

7. 当前在车用汽油机方面，如何提高其经济性和排放性？各写出三种以上研究方向或具体技术措施并简要解释之。（6 分）

8. 柴油机的主要有害排放物有哪些？试分析说明有何技术措施降低其有害排放物？（6 分）

9. 试分析比较汽油机负荷特性中小负荷工况点 A 和大负荷工况点 B 机械效率 η_m 、充量系数 Φ_c 的大小并说明原因。（8 分） 02/07/08

10. 说明如何制取柴油机的负荷特性？写出主要操作步骤及负荷特性的主要功用？与排量相近的汽油机相比，为何柴油机的排温比汽油机低且与负荷变化的关系较大？（10 分）



《试题结束》

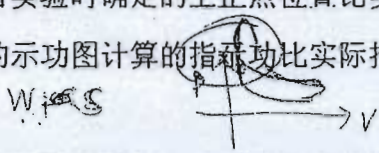
内燃机原理 2003 年(含内燃机增压, 共 150 分)

一、解释下列名词 (5×6=30 分)

- 1. 充量系数 Φ 。(充气效率 η_v) 2. 过量空气系数 Φ_a (α)
- 3. 平均有效压力 P_{me} (P_e) 4. 升功率 P_l
- 5. 增压压比 π_k 6. 转矩储备系数 μ

二、判断题 (4×8=32 分, 依题意要求回答“正确”或“错误”, 凡是你认为“错误”者, 写出正确见解给予更正, 不要求解释。)

1. 在测取内燃机示功图时, 若实验时确定的上止点位置比实际
上止点位置靠后, 则用实验测取的示功图计算的指示功比实际指示
功小。✓



$\frac{V_1 - V_2}{V_1} = \frac{V_1 - V_2}{V_1}$
是实际功
比小

2. 用倒拖法测取发动机的机械效率 η_m 时, 倒拖时电力测功器
所消耗的功率与待测发动机在给定工况工作时的实际机械损失功
率一样大。✗

P_2

3. 将喷油器的针阀开启压力调节在 20MPa, 意味着发动机在工
作时, 其喷油压力一直保持在 20MPa 不变。✗

$P_0 > P_s$

4. 闭式喷油器针阀的开启压力 P_0 小于其落座压力 P_s 。✗

$P_0 > P_s$ 喷油时针阀的开启压力 = 落座压力

5. 柴油机喷油泵高速停油转速大于与其油泵手柄位置下对应
的四冲程柴油机 1/2 高速空载转速。✓

6. 调速器弹簧予紧力 F 增大, 调速器控制的转速和调速率 δ
皆增大。✗



7. 一台六缸脉冲系统增压四冲程发动机, 发火顺序为
1-5-3-6-2-4, 其排气管分支为 1-2-3 缸, 4-5-6 缸各为一根排气管。✓

8. 柴油机中为同时降低碳烟微粒和 NO_x , 需控制混合气的过量
空气系数 Φ_a 在 0.6-0.9 之间。✓

三、回答题 (88分)

1. 内燃机的机械损失包括那几部分?如何测取内燃机的机械损失? 00/03.1/05.1/03.1/

分析各种方法有何特点并说明各种方法的使用范围。(13分)

2. 废气涡轮增压有哪几种基本形式,分析比较其特点和选用原则。

(10分)

3. 试比较四冲程火花点火发动机燃烧放热规律与四冲程压燃式柴油机的燃烧放热规律各有何特点。(15分) 01/03/05/1.7/08

4. 如何降低压燃式柴油机的燃烧噪声,写出三种以上具体措施名称并简要解释之。(12分) 01/03/05/06/08

5. 如何制取柴油机的负荷特性?写出主要操作步骤并分析比较负荷特性中小负荷点 A 工况与大负荷 B 工况机械效率 η_m 和过量空气系数 Φ_a 的大小,说明原因。(15分) 01/03/05/06

6. 分析说明汽油机速度特性中为何随节气门关小而转矩 T_q-n 曲线变陡。(10分) 01/03/05

7. 从发动机工作过程简要分析说明四冲程柴油机和汽油机负荷特性中 b_e 、 t_r 在各自标定转速下随负荷的变化有何主要差异?为何柴油机的排气温度 t_r 明显地低于汽油机而且与负荷的关系较大?

(13分) 03/04/05/08

《试题结束》

内燃机原理(含内燃机增压)2004年(共150分)

5

一、解释下列名词 (4×6=24分)

1. 升功率 P_i 2. 转矩适应性系数 K_t 3. 全负荷速度特性
 4. 过量空气系数 Φ_a (α) 5. 增压压比 π_k 6. 机械效率 (η_m)

P_e
 增压压力与大气压力之比 P_e

二、判断题 (4×6=24分, 依题意要求回答“正确”或“错误”, 凡是你认为“错误”者, 写出正确见解给予更正, 不要求解释。)

1. 内燃机在怠速时, 由于其对外不输出动力, 因此, 内燃机的有效功率 $P_e=0$, 每小时耗油量 B_e 有效燃油消耗率 $b_{e, \text{有效}}$ 也都为零。X

$b_{e, \text{有效}}$ 不为零

2. 用示功图法测取内燃机的机械效率 η_m 时, 若测取的上止点位置比实际上止点位置靠前, 则计算所得的机械效率 η_m 比实际工况的 η_m 要小。✓

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i}$$

示功图面积减小
 随 P_i 增大
 随 P_e 减小

3. 在提高内燃机充量系数 Φ_c 时, 降低进气系统阻力和降低排气系统阻力对充量系数 Φ_c 的影响一样大。X

进气阻力

4. 将喷油器的针阀开启压力调节在 25MPa, 意味着发动机在工作时, 其喷油压力一直保持在 25MPa 不变。X

喷油压力要大于开启压力

5. 二冲程内燃机理想的换气要求是在尽可能大的过量扫气系数 Φ_k 下, 获得尽可能高的扫气系数 Φ_s 。X

扫气效率
 尽可能大的 Φ_k 扫气效率

6. 发动机中生成氮氧化物 NO_x 的条件是高温、富氧和高温持续时间三者的同时存在。✓

尽可能高的扫气效率

三、回答题 (102分)

1. 简要分析灭缸法测取内燃机机械效率的原理并说明其适用范围。(12分) 02/04/07

2. 说明柴油机工作粗暴与汽油机爆燃的异同点并举出各自三种具体措施来消除工作粗暴和爆燃现象。(12分) 00/02/04/06

3. 废气涡轮增压有哪几种基本形式，分析比较其特点和选用原则。(14分)

4. 油耗线法测取发动机的机械效率为什么仅适用于柴油机而不适用于汽油机？(14分) 04/06.1/

5. 简述柴油机喷油泵中出油阀的主要作用？(6分) 01/02/04/06/15

6. 按展开的示功图划分的柴油机燃烧过程可分为哪几个阶段？哪一阶段放热率最大？那一阶段放热量最高？(10分) 02/04/07

7. 汽油机的主要有害排放物有哪些？试分析说明有何技术措施降低其有害排放物？(10分)

8. 试分析比较汽油机速度特性中最大扭矩工况点 A 和标定工况点 B 机械效率 η_m 、点火提前角 θ 的大小并说明原因。(12分)

9. 说明如何制取柴油机的负荷特性？写出主要操作步骤及负荷特性的主要功用？与排量相近的汽油机相比，为何柴油机的排温比汽油机低且与负荷变化的关系较大？(12分) 02/04

→ 03.①/

《试题结束》

6. 调速特性 — 调速器起作用控制转速稳定的一般

调速器工作特性曲线称为调速特性

天津大学研究生院 2005 年招收硕士生入学试题

考试科目名称：内燃机原理(含内燃机增压)

考试科目编号：432

所有答案必须写在答题册上，写在试题上无效。

一、解释下列名词 (3×6=18分)

- 1. 升功率 PI $\frac{P_{me}}{V_s}$
- 2. 增压压比 π_k $\frac{P_{k0}}{P_{atm}}$
- 3. 平均有效压力 P_{me} (P_e)
- 4. 充量系数 Φ_c (充气效率 η_c)
- 5. 过量空气系数 Φ_a (α)

二、判断题 (4×8=32分, 依题意要求回答“正确”或“错误”, 凡是你认为“错误”者, 写出正确见解给予更正, 不要求解释。)

- 1. 在测取内燃机示功图时, 若实验时确定的上止点位置比实际上止点位置靠前, 则用实验测取的示功图计算的机械效率比实际机械效率小。 \checkmark
- 2. 将喷油器的针阀开启压力调节在 25MPa, 意味着发动机在工作时, 其喷油压力一直保持在 25MPa 不变。 \times
- 3. 用倒拖法测取发动机的机械效率 η_m 时, 倒拖时电力测功器所消耗的功率与待测发动机在给定工况工作时的实际机械损失功率一样大。 \times
- 4. 闭式喷油器针阀的开启压力 P_0 与其落座压力 P_s 一样大。 \times $P_0 > P_s$
- 5. 调速器弹簧予紧力 F_s 增大, 调速器控制的转速和调速率 δ 皆增大。 \times
- 6. 柴油机喷油泵高速停油转速大于与其对应油泵手柄位置下, 四冲程柴油机 1/2 高速空载转速。 \checkmark
- 7. 一台六缸脉冲系统增压四冲程发动机, 发火顺序为 1-5-3-6-2-4, 其排气管分支为 1-2-3 缸, 4-5-6 缸各为一根排气管。 \checkmark
- 8. 汽油机点火提前角调小 (或推迟), 有利于消除汽油机爆燃现象的发生和降低氮氧化物 NO_x 的排放。 \checkmark

三、回答题 (100分)

- 1. 内燃机的机械损失有哪几部分? 如何测取内燃机的机械损失? 分析各种方法有何特点并说明各种方法的使用范围。(13分)
- 2. 一台使用中的四冲程火花点火发动机, 若发生了爆燃现象, 写出四种消除措施并简要说明原因。(8分)

天津大学研究生院 2005 年招收硕士生入学试题

考试科目名称: 内燃机原理(含内燃机增压)

考试科目编号: 432

3. 废气涡轮增压有哪几种基本形式, 分析比较其特点和选用原则。(8分)

4. 试分析比较传统的四冲程火花点火发动机燃烧放热规律与传统的四冲程压燃式柴油机的燃烧放热规律各自有何特点。(16分) 03/05/07/08

5. 如何降低压燃式柴油机的燃烧噪声, 写出三种具体措施名称并简要解释之。01/03/05/06/08
(10分) (1) $T_i \downarrow$ (2) T_i 内喷油量 \downarrow (3) T_i 内混合气 \downarrow

6. 如何制取柴油机的负荷特性? 写出主要操作步骤并分析比较负荷特性中小负荷点 A 工况与大负荷点 B 工况机械效率 η_m 和过量空气系数 Φ_a 的大小, 说明原因。(15分) 01/03/05/06

7. 分析说明汽油机速度特性中为何随节气门开度关小而转矩 T_e - n 曲线变陡。01/03/05
(15分)

8. 从发动机工作过程原理出发, 简要分析说明排量相近的四冲程柴油机和四冲程汽油机负荷特性中燃油消耗率 b_e 、排气温度 t_r 在各自标定转速下随负荷的变化规律有何主要差异? 为何柴油机的排气温度 t_r 明显地低于汽油机的排气温度 t_r 而且与负荷的变化关系较大? (15分) 03/04/05/08

《试题结束》

天津大学研究生院 2006 年招收硕士生入学试题

9

考试科目名称: 燃烧原理与装置 (含内燃机增压)

考试科目编号: .432

所有答案必须写在答题册上, 写在试题上无效。

6. k_T — 外特性最大转矩与额定转矩之比 $\left(\frac{T_{Tmax}}{T_{en}}\right)$

一、解释下列名词 (3 × 6 = 18 分)

1. 过量空气系数 Φ . (α)
2. 增压压比 π_k
3. 升功率 P_l
4. 平均有效压力 P_{me} (P_e)
5. 机械效率 (η_m)
6. 转矩适应性系数 K_T

二、判断题 (4 × 8 = 32 分, 依题意要求回答“正确”或“错误”, 凡是你认为“错误”者, 写出正确见解给予更正, 不要求解释。)

- ① 内燃机在怠速时, 由于其对外不输出动力, 因此, 内燃机的有效功率 $P_e=0$, 每小时耗油量 B 、有效燃油消耗率 b_e 也都为零。
- ② 二冲程内燃机理想的换气要求是在尽可能小的过量扫气系数 Φ_k 下, 获得尽可能高的扫气系数 Φ_s 。
- ③ 用倒拖法测取发动机的机械效率 η_m 时, 倒拖时电力测功器所消耗的功率与待测发动机在给定工况工作时的实际机械损失功率一样大。
- ④ 调速器弹簧予紧力 F 增大, 调速器控制的转速增大, 调速率 δ 减小。
- ⑤ 喷油泵的高速停油转速大于与其油泵手柄位置下对应的四冲程柴油机 1/2 高速空载转速。
- ⑥ 汽油机点火提前角调小 (或推迟), 有利于消除汽油机爆燃现象的发生和降低氮氧化物 NO_x 的排放。
- ⑦ 在提高内燃机充量系数 Φ_c 时, 降低进气系统阻力和降低排气系统阻力对充量系数 Φ_c 的影响一样大。

⑧ 一台六缸脉冲系统增压四冲程发动机, 发火顺序为 1-4-2-6-3-5, 其排气管分支为 1-4-2 缸, 6-3-5 缸各为一根排气管。

三、回答题 (100 分)

简要说明油耗线法测取内燃机机械效率的原理并分析说明为何油耗线法测取内燃机机械损失仅适用于柴油机? 简述原因。(15 分) 04.4/0.6.1/

分析说明内燃机理论循环与实际循环在工质方面的主要差异? (15 分) 02/6.6

3. 废气涡轮增压有哪几种基本形式，分析比较其特点和选用原则，说明原因。

(14分)

4. 汽油机爆燃与柴油机工作粗暴有何主要相同点和不同点? (15分) 00/02/04/06

5. 如何降低压燃式柴油机的燃烧噪声，写出三种以上具体措施名称并简要解释之。

(10分)

6. 简述柴油机喷油泵中出油阀的主要作用? (6分) 00/02/04/06/08

7. 如何制取柴油机的负荷特性? 写出主要操作步骤并分析比较负荷特性中小负荷点

A 工况与大负荷 B 工况机械效率 η_m 和过量空气系数 Φ_a 的大小，说明原因。(15分) 01/03/05/06/

8. 简要叙述火花点火发动机(汽油机)的最近研究动态和发展，如何改善和提高火花点火发动机(汽油机)的经济性和排放性 (10分) 06-08

《试题结束》

天津大学研究生院 2007 年招收硕士生入学试题

考试科目名称：内燃机原理（含内燃机增压）

考试科目编号：404

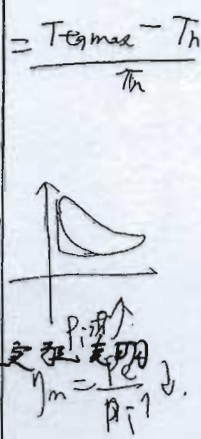
所有答案必须写在答题册上，写在试题上无效。

一、解释下列名词（3×6=18分）

5. 燃料的瞬时放热率与随曲轴转角的变化关系
 6. 最大扭矩与标定扭矩之差与扭矩区间的关系
- ① 充量系数 Φ_c (充气效率 η_v)
 ② 增压压比 π_k
 ③ 汽油机外特性
 ④ 过量空气系数 Φ_a (α)
 ⑤ 放热规律 (放热率) $dQ_a/d\Phi$
 ⑥ 转矩储备系数 (μ)

二、判断题（4×8=32分，依题意要求回答“正确”或“错误”，凡是你认为“错误”者，写出正确见解给予更正，不要求解释。）

- ① 在测取内燃机示功图时，若实验时确定的上止点位置比实际上止点位置靠前，则用实验测取的示功图计算的机械效率比实际机械效率小。
 ② 当进气马赫数 Ma 超过 0.5 后，无论是增压还是非增压发动机，充量系数 Φ_c 开始急剧下降。
 ③ 油耗线法测取内燃机的机械效率仅适用于柴油机而不适用于汽油机。
 ④ 二冲程内燃机理想的换气要求是在尽可能大的过量扫气系数 Φ_k 下，获得尽可能高的扫气系数 Φ_s 。
 ⑤ 柴油机中为同时降低碳烟微粒和 NO_x ，需控制混合气的过量空气系数 Φ_a 在 0.6-0.9 之间。
 ⑥ 将喷油器的针阀开启压力调节在 26MPa，意味着发动机在工作时，其喷油压力一直保持在 26MPa 不变。
 ⑦ 闭式喷油器针阀开启压力 P_0 与其落座压力 P_s 一样大。
 ⑧ 一台六缸四冲程脉冲系统增压柴油机，发火顺序为 1-5-3-6-2-4，排气管分支为 1-5-3 缸，6-2-4 缸各为一根排气管。



三、回答题（100分）

1. 简要分析说明灭缸法测取内燃机机械效率的原理并说明灭缸法测取内燃机机械效率的使用范围？（14分）
 2. 一台使用中的四冲程火花点火发动机，若发生了爆燃现象，写出四种措施改善之并说明原因。（8分）
 3. 废气涡轮增压有哪两种基本形式，分析比较其特点和选用原则。为何汽油机废气涡轮增压的普及性不及柴油机废气涡轮增压？说明原因。（14分）

① 增压
 ② 点火
 ③ 调整气门
 ④ 结构尺寸

天津大学研究生院 2007 年招收硕士生入学试题

考试科目名称：内燃机原理（含内燃机增压）

考试科目编号：404

5. 试分析比较传统的四冲程火花点火发动机燃烧放热规律与传统的四冲程压燃式柴油机的燃烧放热规律各自有何特点。（14分） 01/03/05/07/08

6. 按展开的示功图划分的柴油机燃烧过程可分为哪几个阶段？哪一阶段放热率最大？那一阶段放热量最高？（10分） 02/04/07

6. 如何制取汽油机的负荷特性曲线？写出主要操作步骤并分析比较负荷特性曲线大负荷点 A 工况与小负荷点 B 工况的机械效率 η_m 和充量系数 Φ_c 的大小，说明原因。 ~~01/03/05/07~~
(14分) 01/03/05/06 → 选柴 04/07/08 柴油

7. 内燃机的万有特性中都有哪些主要特征曲线？其中的等油耗线为何不能相交？（8分）

8. 说明火花点火发动机为何在冷起动、怠速时 CO、HC 排放高，分析其原因并提出三种以上改进措施。（8分） 99/01/07

9. 内燃机（柴油机或汽油机）当前节能排放领域所采用的新技术和措施、研究的热点问题是什么？如何全面提高发动机的性能？（10分） 06-08

06. 选择 3
判 3, 4
10] 1 4

天津大学招收 2008 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：内燃机原理

科目代码：804

注：所有试题答案均须写清试题序号做在答题纸上，凡在试题纸上答题，答案一律无效。

一、解释下列名词 (4X6=24 分)

- 1. 平均有效压力 2. 转矩适应性系数 β 3. 增压压比 4. 充量系数 5. 机械效率 η_m

调速特性

二、判断题 (3X8=24 分) 依据题意要求回答“正确”你认为“错误”者写出(正确见解)

- 1. 内燃机怠速时，由于对外不输出动力，因此，内燃机的有效功率 $P_e=0$ ，每小时耗油量 q_{be} 有效燃油消耗率 $be=0$ \times 无穷大 $\times 10^3$
- 2. 内燃机冲量系数时，降低进气系统阻力和降低排气系统阻力对冲量系数的影响 \times 前者大
- 3. 倒拖法测取发动机机械效率时，倒拖时电力测功器所消耗的功率与待测发动机在给定工作时的实际机械损失功率一样大 \times 前者大
- 4. 柴油机喷油泵高速停油转速 n_{st} 与其对应油泵手柄位置下，四冲程柴油机 $1/2$ 高速空转转速 n_{st}

冲程内燃机理想的换气要求是在尽可能大的过量扫气系数 Φ_k 下，获得尽可能高的扫气系数 Φ_s 。 \times 尽可能小的 Φ_k

六缸脉冲系统增压四冲程发动机，其发火顺序为 1-5-3-6-2-4，其排气管分支为 1-2-3-4-5-6 缸各为一根排气管。 \times 1-3-2 5-6-4

- 7. 内燃机万有特性中的等油耗线不能相交。 \checkmark
- 8. 汽油机点火提前角调小，有利于消除汽油机爆燃现象的发生和降低氧化物的排放。 \checkmark

三、问答题 (102 分)

- 1. 内燃机的机械损失有哪几部分？如何测取内燃机的机械损失？分析各种方法有何特点并说明各种方法的使用范围。(14 分) $01/03/05/08$
- 2. 如何降低压燃式柴油机的燃烧噪声，写出三种具体措施并简要解释之。(8 分) $01/03/05/07/08$
- 3. 对于非增压 6 缸柴油机，发火顺序为 1-5-3-6-2-4，将其变为脉冲增压柴油机，问在进、排气系统方面应作哪些主要调整和改变？画出其脉冲增压排气系统布置简图。(14 分) $02/08 \rightarrow$ 其他年判断 $\rightarrow 01/03/05/07/08$
- 4. 火花塞四冲程汽油机与压燃式四冲程柴油机的燃烧放热规律各有何特点(14 分)
- 5. 如何测取汽油机负荷特性？写出主要步骤并分析比较负荷特性中小负荷点 A 工况与大负荷点 B 工况机械效率和充量系数的大小，说明原因。(14 分) $01/03/05/06/08$ 足柴油机
- 6. 从发动机工作过程原理出发，简要分析说明排量相近的四冲程柴油机和四冲程汽油机负荷特性中燃油消耗率 be 、排气温度 t_r 在各自标定转速下随负荷的变化规律有何主要差异？为何柴油机的排气温度 t_r 明显的低于汽油机的排气温度 t_r 而且与负荷的变化关系较大？(14 分) $03/04/05/08$
- 7. 柴油机喷油泵中出油阀的主要作用？(6 分) $09/02/04/06/08$
- 8. 说明火花塞点火汽油机 HC 有害排放物的主要生成机理？有何技术措施来降低和改善其 HC 排放(8 分) 08
- 9. 内燃机(汽油机或柴油机，写出其一即可)当前节能排放领域所采用的主要新技术和措施是什么？研究的热点问题是什么？如何全面提高其发动机的性能？(10 分) $06-08$