

## 汽车的总体设计

### 一、简答题：

1. 总体设计的任务？
2. 总体设计的工作顺序？
3. 设计任务书包括哪些内容？
4. 按发动机的位置分，汽车有哪几种布置型式，各自有什么优缺点？
5. 按发动机的相对位置分，汽车有哪几种布置型式，各自特点如何？
6. 大客车有哪几种布置型式，各自有什么优缺点？
7. 轿车的布置型式有哪几种？
8. 简要回答汽车轴距的长短会对汽车的性能产生哪些影响？
9. 简要回答汽车轮距的大小会对汽车产生哪些影响？单就货车而言，如何确定其前后轮距？
10. 前后悬的长短会对汽车产生哪些影响？
11. 各种车辆的汽车装载质量（简称装载量）是如何定义的？
12. 什么叫整车整备质量？
13. 汽车轴荷分配的基本原则是什么？
14. 汽车的动力性参数包括哪些？
15. 按汽缸排列的形式来分，发动机有哪几种型式？简述各自的特点？
16. 轮胎的型号应如何选择？
17. 简述画转向轮跳动图的目的？
18. 简述画传动轴跳动图的目的？
19. 简述采用独悬架时转向轮跳动图的画法？
20. 简述转向传动装置与悬架共同工作校核图的目的，并介绍当前悬架用纵置钢板弹簧时的校核方法？

## 第二章 离合器设计

### 一、计算题

1. 某汽车采用普通有机摩擦材料做摩擦片的单片离合器。已知：

从动片外径  $D=355.6\text{mm}$

从动片内径  $d=177.8\text{mm}$

摩擦系数  $\mu=0.25$

摩擦面单位压力  $P^0=0.16\text{N/mm}^2$

求该车离合器可以传递的最大摩擦力矩。

2. 某厂新设计一载重量为 4t 的农用汽车，其发动机为 6100Q 水冷柴油机，发动机最大扭矩  $M_e^{\max}=340\text{N}\cdot\text{m}/1700\sim 1800\text{ 转 / 分}$ 。试初步确定离合器的结构型式及主要尺寸。（取  $\mu=0.25$ ）

3. 验算 CA——140 型汽车离合器参数：

已知：离合器为双片式，

摩擦片  $D=280\text{mm}$  ,  $d=165\text{mm}$

$\mu =0.25$

铆钉孔一面 36 个, 坑径  $\varphi =9.5\text{mm}$

压紧弹簧数  $I=12$

自由高度  $H=70.5\text{mm}$

弹簧外径  $30\text{mm}$  , 钢丝直径  $3.75\text{mm}$

有效圈数 6.5

工作高度  $42\text{mm}$  , (负载  $490\sim 570\text{N}$  )

发动机扭矩:  $M_{e\max}=\text{N}\cdot\text{m}$

操纵机构尺寸: (教材 P101 , 图 3-30 )

$a=436\text{mm}$   $b=110\text{mm}$  ,

$C=90\text{mm}$   $d=40\text{mm}$  ,

$e=92\text{mm}$   $f=22.5\text{mm}$  ,

$S_{\varphi}=3\text{mm}$   $\Delta S=0.8\text{mm}$  ,

求: 1. 摩擦面单位压力  $P^0$ ;

2. 离合器后备系数 (不考虑坑径):

$\beta_{\max}$  (弹簧压紧负载为  $570\text{N}$  时)

$\beta_{\min}$  (弹簧压紧负载为  $490\text{N}$  时)

$\beta$  (摩擦片单面磨损量  $0.5\text{mm}$  )

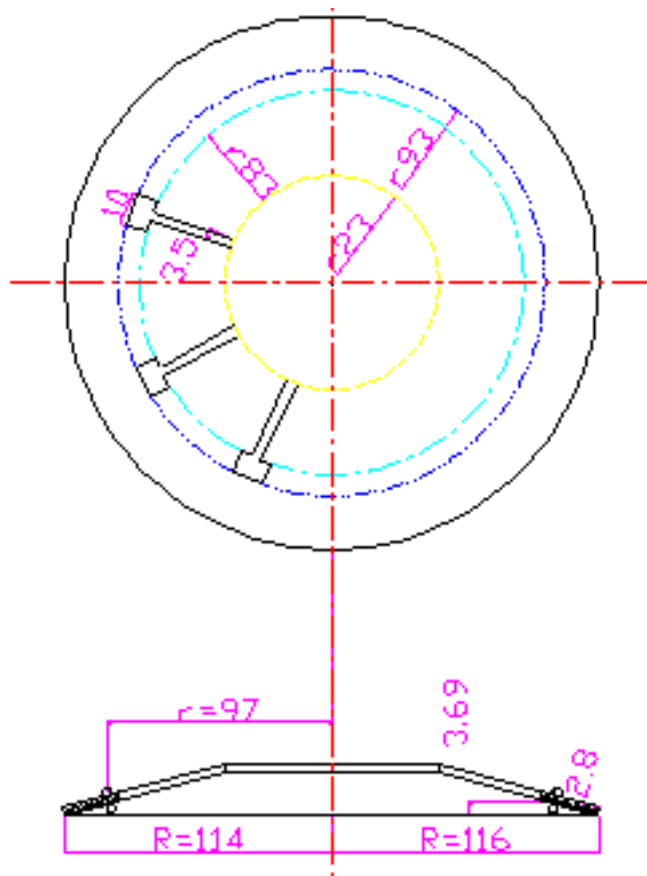
3. 踏板行程  $S$  ;

4. 踏板自由行程  $S^0$  ;

5. 踏板力  $Q$  ;

6. 弹簧的工作应力  $\tau$  ;

4. 已知某轻型载重汽车离合器中采用的具有径向切槽的膜片弹簧, 其主要尺寸如下图:



发动机最大功率：  $P_{e \max} = 146$  马力 /5400n

最大扭矩：  $M_{e \max} = 19.0 \text{ kg} \cdot \text{m} / 3500 \text{ n}$

分离指数：  $n=3$

摩擦片外径：  $D=232 \text{ mm}$

摩擦片内径：  $d=160 \text{ mm}$

材料： 60Si  $^2$  MnA

$E=2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

$\mu = 0.30$

求：①膜片弹簧的载荷变形特性：  $P_1 \sim \lambda_1$  曲线；

②离合器彻底分离时分离轴承作用的载荷  $P_2$ ；

③膜片弹簧的后备系数  $\beta$ ；

④膜片弹簧的最大应力：  $\sigma_{rB}$ 、 $\sigma_{\tau B}$ 。

5. 某汽车厂为了增加产品种类，扩大竞争能力，拟在原生产的 4×4前进— 761型旅行车底盘基础上重新设计可供迎宾用的 4×2前进— 620型高速旅行车。为了降低成本，尽快形成生产能力，兼顾“三化”，便于生产制造和保修，决定仍采用 761 型离合器。

已知参数：

761 型离合器：（单片）

发动机最大扭矩：  $M_{e \max} = 262 \text{ N} \cdot \text{m}$

摩擦片直径：  $D^{\text{外}} = 275 \text{ mm}$

$D^{\text{内}}=175\text{mm}$

摩擦片平均半径： $R^{\text{c}}=112.5\text{mm}$

摩擦系数： $\mu=0.25$

分离杠杆数： $a=3$

分离叉传动比： $i^{\text{分}}=1.745$

踏板杠杆比： $i^{\text{踏}}=4.8$

油缸径比： $i^{\text{油}}=1$

分离压板杆比： $i^{\text{压}}=5.41$

总传动比： $i^{\text{总}}=45.3$

弹簧：（材料 65Mn）

自由高度： $H^0=54\text{mm}$

工作高度： $H=42.9\text{mm}$

分离高度： $H^1=41.7\text{mm}$

压紧高度： $H^2=35\text{mm}$

工作压力： $P=425\sim 450\text{N}$

分离压力： $P^1=460\sim 485\text{N}$

弹簧圈平均直径： $D^{\text{P}}=82.5\text{mm}$

钢丝直径： $d^0=5\text{mm}$

工作圈数： $n=5$

总圈数： $n^1=7$

弹簧数目： $N=9$

前进— 620 型旅行车 发动机最大扭矩

$Me^{\text{max}}=262\text{N}\cdot\text{m}$

试验算能否直接将 761 型离合器装于 620 型车上。如果不行，采用什么方法使原离合器的零部件改动最小。

二、简答题：

离合器在切断和实现对传动系的动力传递中，发挥了什么作用？

在机械传动系中，按传递转矩方式和操纵方式，离合器可分为哪几种类型？

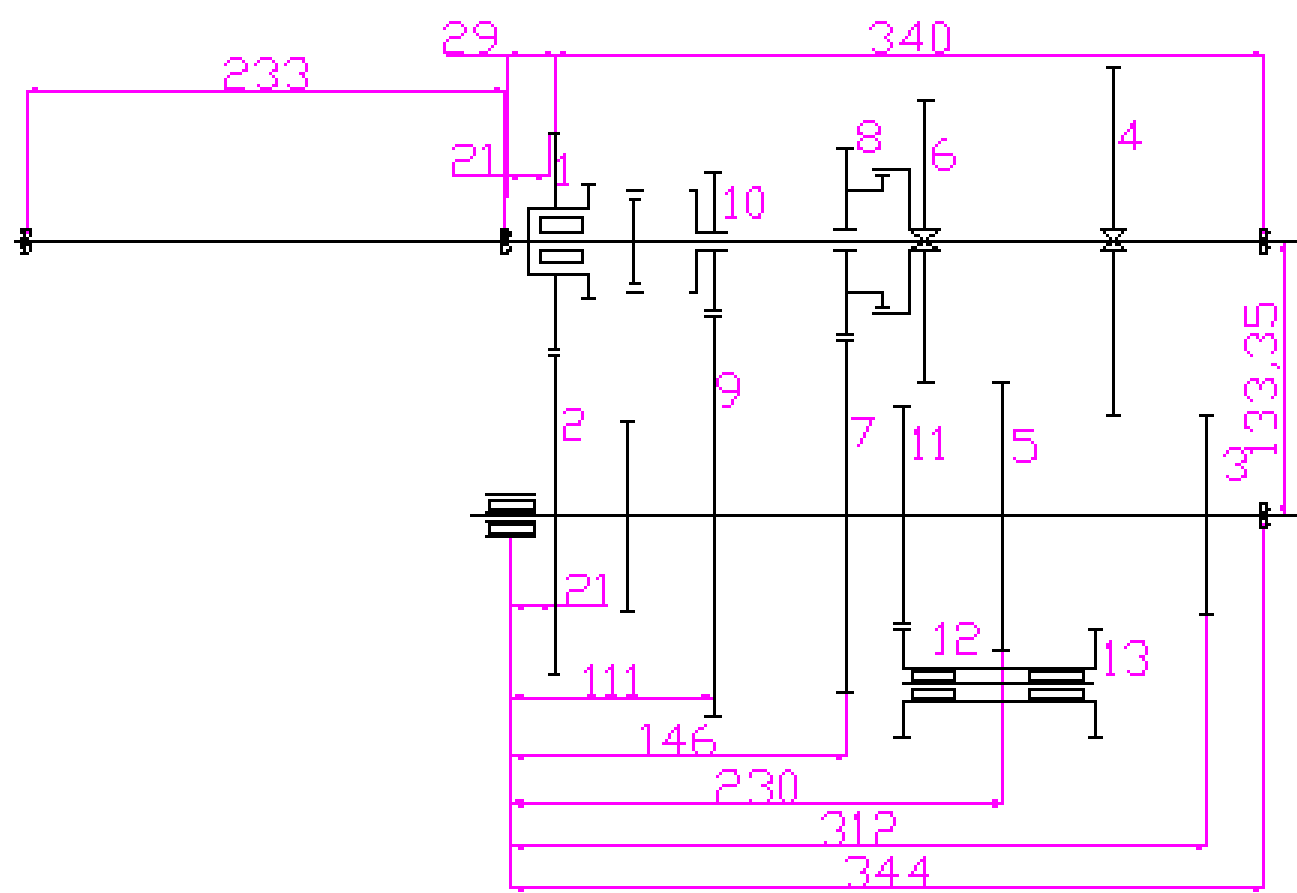
汽车离合器一般应满足哪些基本要求？

按从动盘数目，盘形离合器分哪几类？简述各类盘形离合器特点？  
 离合器的压紧弹簧有哪几种型式，有几种布置型式。哪种型式的压紧弹簧比较适用于轿车？并简述各自优缺点。  
 压盘的驱动方式有哪些？简述各自优缺点。  
 离合器操纵机构应满足哪些要求？  
 离合器操纵机构有哪些型式？应如何对其进行选择？

### 第三章 机械式变速器设计

#### 一、计算题

1. 已知一汽车变速器尺寸参数如下图。



当车载总重 79000N ，轮胎自由外径 1.014 米 ，发动机最大扭矩 326N ·m ，主传动比 7.63 ，传动系机械效率 0.89 ，最大道路阻力系数 0.372 时，试求该变速器各前进档之传动比。（注意：超速档传动比在 0.7~0.8 范围内选定）

- 上面确定的传动比  $i_{g1}$ 、 $i_{g2}$ 、 $i_{g3}$ 、 $i_{g4}$ 、 $i_{g5}$ ，设图中常啮齿轮 1、2、7、8、9、10 用斜齿轮，其法向模数  $m_n=3.75$ ，螺旋角  $\beta=25^{\circ}51'24''$ ；齿轮 3、4、5、6 用直齿轮，端面模数  $m=4.2$ ，试决定个齿轮的齿数，并由此得出各前进档的实际传动比。
- 计算齿数最少最薄弱的齿轮的轮齿强度。

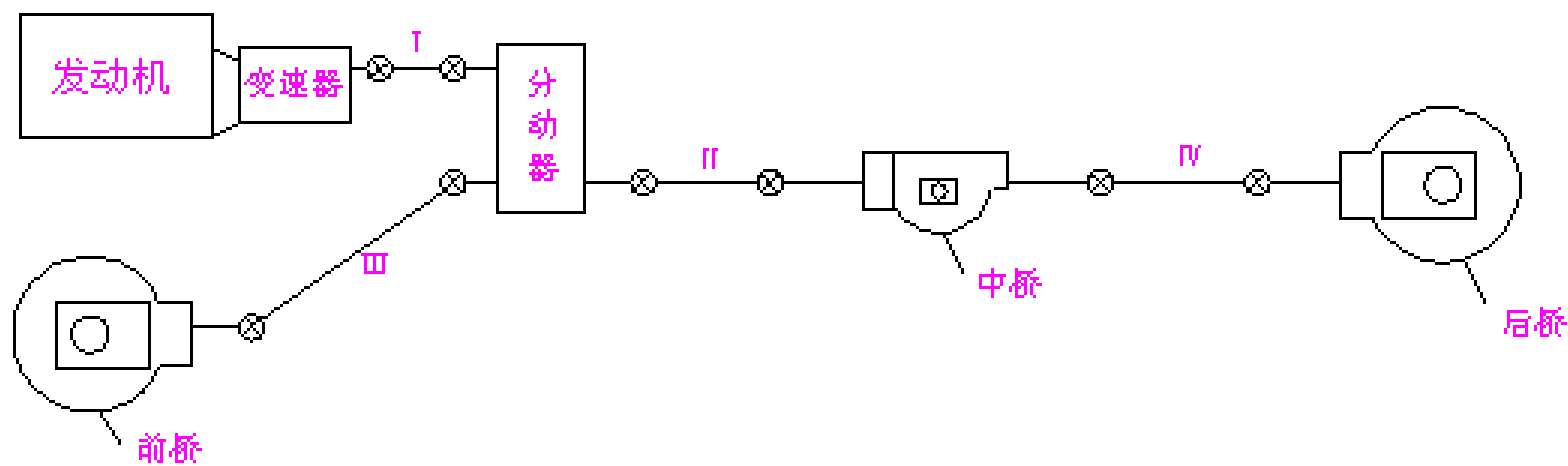
#### 二、简答题：

为保证变速器具有良好的工作性能，汽车对变速器有哪些基本要求？  
 轴的不同型式，变速器可分为哪些类型？  
 在变速器的使用当中，常常会出现自动脱档现象，除从工艺上解决此问题外，在结构上可采

取哪些比较有效的措施？  
变速器操纵机构应满足哪些要求？  
简述同步器的工作原理，并说明同步器的计算目的是什么？

第四章 万向节和传动轴设计

- 一、计算题：
1. 已知某型汽车传动线路如下图。其采用了四根传动轴，即： I 变分传动轴， II 中桥传动轴， III前桥传动轴， IV后桥传动轴。



变分传动轴长度短，无轴管。其余 3 根传动轴为普通管式。主要结构尺寸如下：

传动轴	轴管		十字轴		花键轴		
	外径	壁厚	轴颈	长度	外径	齿宽	齿数
中桥传动轴	φ89	5	φ31.66	130	φ60	4	24
变分传动轴			φ31.66	130	φ60	4	24
前桥传动轴	φ89	2.5	φ25	108	φ50	5	16
后桥传动轴	φ89	2.5	φ25	108	φ50	5	16

原始数据：

发动机最大功率： 165 马力 /3000n

发动机最大扭矩： 43kg·m/1200n

分动箱速比：  $i_1^I=1.348$   $i_2^I=2.410$

变速箱速比：  $i_{51}=7.58$   $i_{52}=4.3$

$i_{53}=2.45$   $i_{54}=1.49$

$i_{55}=1.0$   $i_{56}=7.69$

汽车设计习题--第7页

作图。

二、简答题：

等速万向节最常见的结构型式有哪些？简要说明各自特点？

传动轴总成的不平衡有哪些影响因素？如何降低传动轴总成的不平衡度？

## 第五章 驱动桥设计

一、计算题：

1. 计算单级跨置式螺旋锥齿轮主减速器各轴承所受的支承反力。

已知参数：

齿面宽中点处的圆周力为  $P$ ；

小齿轮的径向力  $T^P$ ；

小齿轮的轴向力  $Q^P$ ；

大齿轮的径向力  $T^G$ ；

大齿轮的轴向力  $Q^G$ ；

小齿轮齿面宽中点处的分度圆直径  $D^{m_1}$ ；

大齿轮齿面宽中点处的分度圆直径  $D^{m_2}$ ；

要求：

推导出 A、B、C、D 四个轴承所受支承反力的计算公式。

包括：

轴承 A 的径向力  $R^{AT}$ ；

轴承 A 的轴向力  $R^{AQ}$ ；

轴承 B 的径向力  $R^{BT}$ ；

轴承 B 的轴向力  $R^{BQ}$ ；

轴承 C 的径向力  $R^{CT}$ ；

轴承 C 的轴向力  $R^{CQ}$ ；

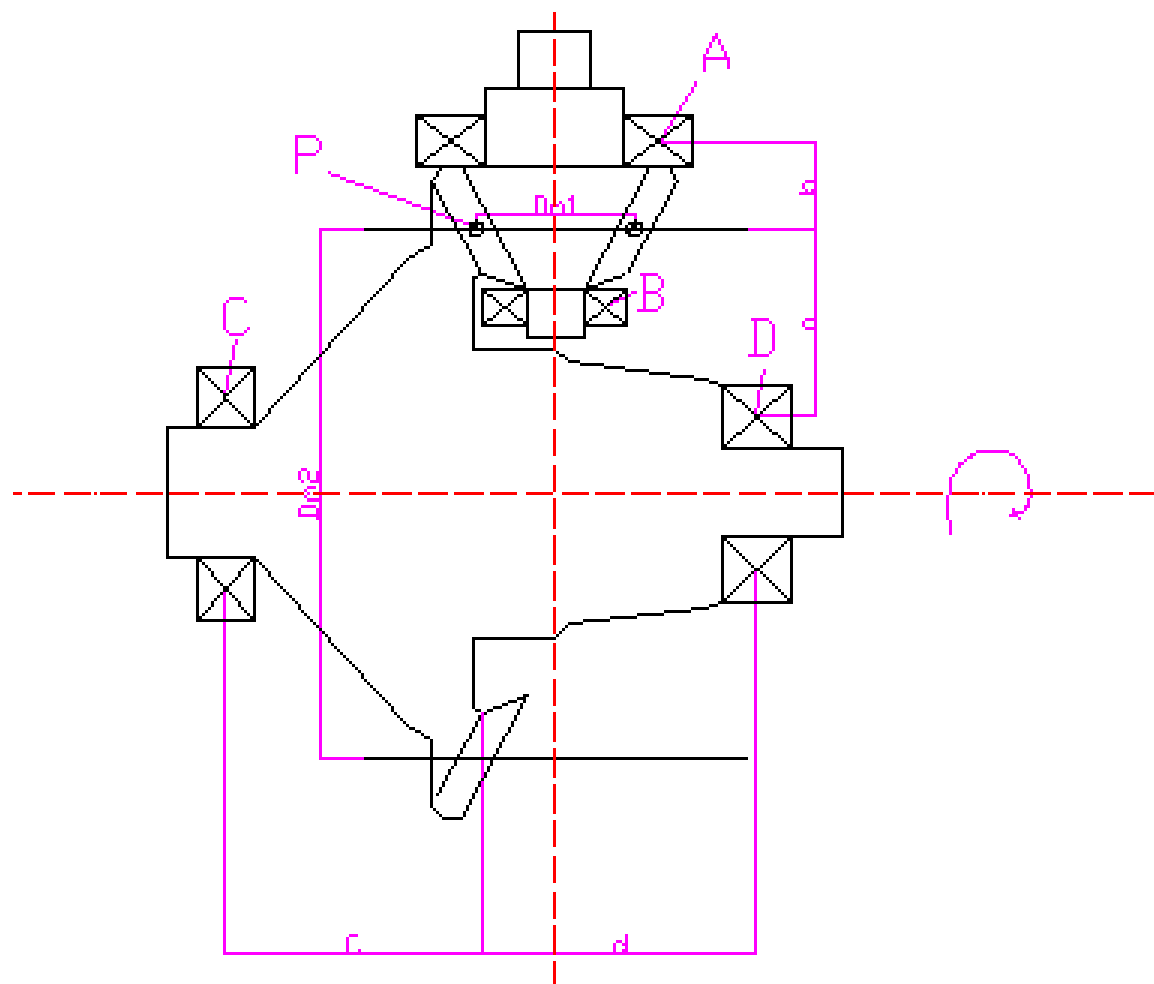
轴承 D 的径向力  $R^{DT}$ ；

轴承 D 的轴向力  $R^{DQ}$ ；

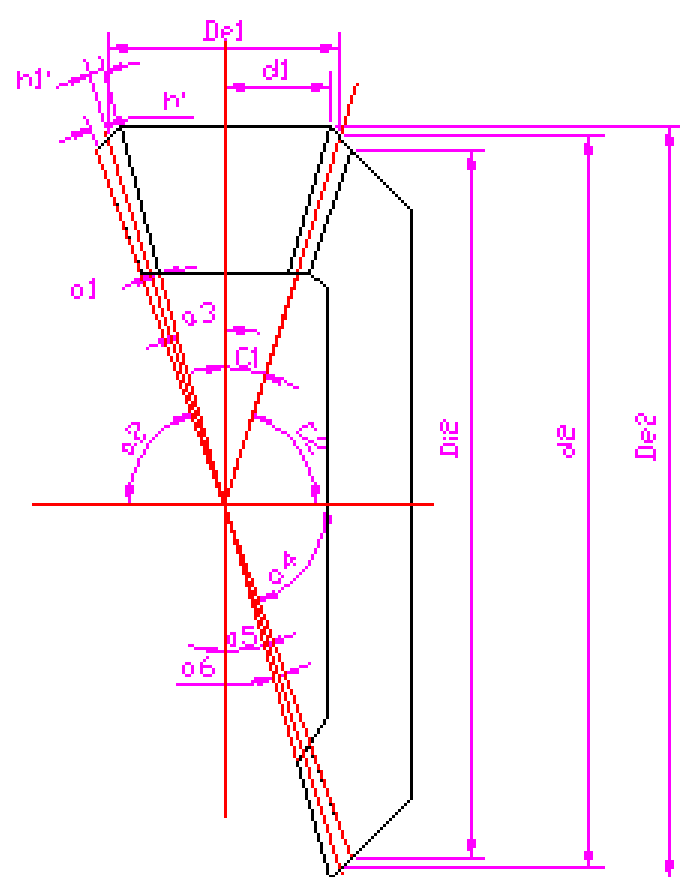
在图上表示出以上各轴承反力的受力方向（驱动前进时）。当力在图面上的投影为一小点时，

则用 “ $\odot$ ” 或 “ $\otimes$ ” 表示力的方向。图示圆周力  $P$  的方向 “ $\odot$ ” 为小齿轮的受力方向。





2 某汽车主传动器采用的是螺旋圆锥齿轮和斜齿轮圆柱齿轮两级传动。主传动比  $i^0 = 7.63$ ；螺旋圆锥齿轮副的大端模数  $m^s = 9$ ， $Z^1 = 11$ ， $Z^2 = 25$ ，压力角  $\alpha = 20^\circ$ ，螺旋角  $\beta_m = 35^\circ$ 。齿顶高系数  $f = 0.85$ ，齿高修正系数  $\xi = 0.32$ ，径向间隙系数  $C = 0.188$ 。



发动机最大扭矩：  $Me_{max} = 31 \text{ kg} \cdot \text{m}$

$$i_{51} = 6.24$$

齿轮材料： 20Mn 2 TiB

计算：

1. 螺旋锥齿轮副的尺寸；
2. 强度计算（弯曲应力和接触应力）
3. 已知 EQ245 越野车采用全浮式半轴，其中，后桥质量分别为  $G_2 = 4075.5\text{kg}$ ，加速时质量

移系数  $\eta_{12} = 1.15$ ，发动机最大扭矩  $M_{e\max} = 43\text{kg} \cdot \text{m}$

半轴杆部直径  $d = 44\text{mm}$

半轴花键内径

半轴花键外径  $D = 49.5\text{mm}$

花键齿数  $Z = 18$

花键有效长度  $L = 51\text{mm}$

试求：

半轴传递的扭矩  $M$ ；

半轴花键的扭转应力和挤压应力；

半轴杆部的强度计算；

二、简答题：

简述驱动桥的作用和组成。

在对驱动桥的设计当中，应满足哪些基本要求？

按齿轮副的数目不同，主减速器可分为单级主减速器和双级主减速器，简要说明各减速器的特点。

为什么会在驱动桥的左右车轮之间都装有差速器（轮间差速器）？

轴间差速器在多轴驱动的汽车上的应用起到了哪些作用？

按结构特征的不同，差速器可分为哪些不同的型式？

车轮传动装置的基本功用是什么？在不同型式的驱动桥中，充当车轮传动装置的主要部件各是什么？

根据车轮端的支承方式不同，半轴可分为哪几种型式，简述各自特点。

驱动桥壳应满足哪些要求？

驱动桥壳可分为哪几种型式？

## 第六章 悬架设计

一、计算题：

1. 为 110 微型汽车设计后钢板弹簧悬架。

已知参数：

总重：  $G_a = 13100\text{N}$ （ 驾驶室内两人 ）

自重：  $G_o = 6950\text{N}$ （ 驾驶室内两人 ）

空车： 前轴载荷  $G_{01} = 4250\text{N}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/498134065052006123>