



JIXIE SHEJI YU JIXIE YUANLI

KAOYAN ZHINAN

机械设计与机械原理 考研指南 (下册)

● 彭文生 杨家军 王均荣 主编

华中理工大学出版社

<http://press.hust.edu.cn>

机械设计与机械原理 考研指南 (下册)

彭文生 杨家军 王均荣 主编

华中理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械设计与机械原理考研指南(下册)/彭文生 等主编
武汉:华中理工大学出版社,2000年11月
ISBN 7-5609-2337-2

- I. 机…
II. ①彭… ②杨… ③王…
III. ①机械设计-研究生-入学考试-自学参考资料
②机构学-研究生-入学考试-自学参考资料
IV. TH11

机械设计与机械原理考研指南(下册)

彭文生 杨家军 王均荣 主编

责任编辑:钟小珉
责任校对:张欣

封面设计:潘群
责任监印:张正林

出版发行:新华书店湖北发行所

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

录 排:华中理工大学出版社照排室
印 刷:华中理工大学出版社印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:11.25

字数:258 000

版次:2000年11月第1版

印次:2000年11月第1次印刷

印数:1—2 500

ISBN 7-5609-2337-2/TH·111

定价:13.80元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是根据原国家教委高等教育司印发的高等学校工科“机械设计课程教学基本要求”、“机械原理课程教学基本要求”及“机械设计基础课程教学基本要求”(均为1995年修订版)编写的自学复习和考研辅导教材。

全书分上、下两册,共三篇。上册有两篇:20章,即第一篇——机械设计(第一章至第十章);第二篇——机械原理(第十一章至第二十章)。下册为第三篇——参考答案与考研试题,即包括:第一部分,各章复习与练习题参考答案;第二部分,考研试题精选。

本书可作为报考硕士学位研究生有关人员的考前复习辅导教材以及本、专科大学生学习“机械设计”、“机械原理”和“机械设计基础”课程的自学教材,也可供教师及有关工程技术人员参考。

前 言

人类社会在经历了农业、工业经济的文明历程之后,已逐渐进入到信息时代。21世纪将是人类更多地依靠知识创新、知识的创新应用和可持续发展的时代。而新世纪的核心是科技,关键是人才,基础是教育。我们的国家、民族以至每一个人都面临着充满竞争的全球化知识经济时代的机遇与挑战。当今社会对具有创新能力的高素质人才的需求比以往任何时候都更加迫切。因此,崇尚科学、崇尚知识,不仅是一种知识价值的体现,也是时代的需求和社会进步的标志。“考研热”的兴起并持续升温,正体现了时代的需要和广大莘莘学子的愿望。

研究生入学考试是通向研究生之路的阶梯,而考试成绩的高低又是能否被录取的主要依据。现国内各高校机械类各专业(含部分力学专业、管理类等专业)的研究生入学考试科目,除全国统一命题的外语、数学、政治三门基础课外,还将“机械设计”、“机械原理”和“机械设计基础”中的一门课程列为必考科目。为了帮助考生进行有效的复习备考,以便在较短的时间内掌握有关课程的内容,我们在总结参编7校近10年来考研命题经验的基础上,特编撰本书。

本书分上、下两册,共三篇。上册有两篇共20章,即第一篇——机械设计(十章);第二篇——机械原理(十章)。而每一章的内容包括:主要内容与基本要求、重点与难点分析、例题精选与解释、考试复习与练习题等四个部分。在重点与难点分析中,对考生应掌握的基本概念、基础理论、分析计算方法、机构分析与设计方法,均进行了总结性、规律性的阐述和一般性指导。在例题精选与解题中,通过示范解题给考生以解题思路和技巧。在考试复习与练习题中,按单项选择题、填空题、问答题、分析计算题、结构题(图解),共给出了1400多道考题。本书所选用的例题、考试复习与练习题,绝大多数来自参编七校近5~10年的硕士研究生入学考试试题和本科生课程考试试题,也包括参考文献所列有关资料中的部分试题。本书下册为第三篇——参考答案与考研试题,即包括:第一部分,各章复习与练习题参考答案,给出了除问答题以外的其他题型的参考答案计1200多道题;第二部分,考研试题精选,共选出八校1999年及1998年的研究生入学考试试题计14份。其中,“机械设计”试题6份;“机械原理”试题5份;“机械设计基础”试题3份。所选入的考研试题在全国有较广泛的代表性。

本书既可作为报考硕士学位研究生有关人员的考前复习辅导教材以及本、专科大学生学习“机械设计”、“机械原理”、“机械设计基础”课程的自学教材,也可供教师及有关工程技术人员参考。

参加本书编撰工作的有:华中科技大学彭文生(第一篇的第二、三、十章及第三篇的第二部分)、杨家军(第二篇的第十一、十二、二十章及第三篇的第二部分);西南交通大学吴鹿鸣(第一章);浙江大学周银生(第四章)、陈文华(第十三、十四、

十七章);武汉理工大学王均荣(第五章)、余培明(第十五章);华南理工大学朱文坚(第六章)、李杞仪(第十六章);东北大学张钰(第七、九章)、王淑仁(第十八、十九章);哈尔滨工业大学王连明(第八章)。下册第一部分各章的的复习与练习题参考答案,均由各对应章的编撰者提供。本书由彭文生、杨家军、王均荣担任主编。

需要说明的是,由于目前国内各高校使用的教材不尽相同,因此选入下册第二部分的14份考研试题,为保持“原汁原味”,题中同一内容表达的个别符号可能不尽相同。

因编撰此类书属于首次,加之作者水平和时间所限,错漏之处在所难免,恳切希望广大读者批评指正。

编著者

2000年6月

目 录(下册)

第三篇 参考答案与考研试题精选

第一部分 各章复习与练习题参考答案

(一) “机械设计”参考答案

| | |
|-------------------|------|
| 第一章 机械设计总论 | (1) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第二章 齿轮传动 | (8) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第三章 蜗杆传动 | (17) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第四章 挠性传动 | (23) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第五章 滚动轴承 | (30) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第六章 滑动轴承 | (47) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第七章 轴毂联接 | (51) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第八章 螺纹联接(含螺旋传动) | (56) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第九章 现代设计方法及机械系统设计 | (63) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第十章 机械设计综合题 | (64) |
| ——复习与练习题参考答案 | |

(二) “机械原理”参考答案

| | |
|------------------|-------|
| 第十一章 平面机构的结构分析 | (81) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第十二章 平面连杆机构 | (85) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第十三章 机械中的摩擦和机械效率 | (88) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第十四章 凸轮机构 | (98) |
| ——复习与练习题参考答案 | |
| 第十五章 齿轮机构 | (109) |
| ——复习与练习题参考答案 | |

| | |
|----------------|-------|
| 第十六章 轮系 | (114) |
| —复习与练习题参考答案 | |
| 第十七章 其他常用机构 | (118) |
| —复习与练习题参考答案 | |
| 第十八章 机械速度波动的调节 | (120) |
| —复习与练习题参考答案 | |
| 第十九章 机械的平衡 | (122) |
| —复习与练习题参考答案 | |
| 第二十章 机械原理综合题 | (123) |
| —复习与练习题参考答案 | |

第二部分 考研试题精选

| | |
|---|-------|
| 1. 华中理工大学 ^① 1999年研究生入学考试试题(机械设计) | (127) |
| 2. 哈尔滨工业大学 1999年研究生入学考试试题(机械设计) | (130) |
| 3. 西南交通大学 1998年研究生入学考试试题(机械设计) | (134) |
| 4. 东北大学 1999年研究生入学考试试题(机械设计) | (138) |
| 5. 武汉交通科技大学 ^② 1998年研究生入学考试试题(机械设计) | (140) |
| 6. 北京理工大学 1998年研究生入学考试试题(机械设计) | (144) |
| 7. 浙江大学 1999年研究生入学考试试题(机械设计基础) | (149) |
| 8. 哈尔滨工业大学 1998年研究生入学考试试题(机械设计基础) | (152) |
| 9. 华南理工大学 1999年研究生入学考试试题(机械设计基础) | (156) |
| 10. 华中理工大学 1999年研究生入学考试试题(机械原理) | (160) |
| 11. 哈尔滨工业大学 1999年研究生入学考试试题(机械原理) | (162) |
| 12. 东北大学 1999年研究生入学考试试题(机械原理) | (165) |
| 13. 西南交通大学 1999年研究生入学考试试题(机械原理) | (167) |
| 14. 武汉交通科技大学 1999年研究生入学考试试题(机械原理) | (169) |

注:① 华中理工大学,从2000年5月合校后现校名为华中科技大学。

② 武汉交通科技大学,从2000年5月合校后现校名为武汉理工大学。

第三篇 参考答案与考研试题精选

第一部分 各章复习与练习题参考答案

(一) “机械设计”参考答案

第一章 机械设计总论

——复习与练习题参考答案

一、单项选择题

- | | | | | |
|---------|----------|------------|--------------|--------|
| 1-1 B | 1-2 B | 1-3 B | 1-4 A | 1-5 D |
| 1-6 A;C | 1-7 C | 1-8 D | 1-9 A | 1-10 C |
| 1-11 B | 1-12 B | 1-13 A;C;B | 1-14 A | 1-15 C |
| 1-16 D | 1-17 B;C | 1-18 D | 1-19 D;C;A;B | |

二、填空题

- 1-20 强度
- 1-21 整体断裂;表面破坏;变形量过大;破坏正常工作条件引起的失效
- 1-22 磨损;压溃;接触疲劳;腐蚀
- 1-23 技术评价;经济评价
- 1-24 调查决策;研究设计;试制;投产销售
- 1-25 标准化;系列化;通用化
- 1-26 减少设计工作量,缩短设计周期;为专业化生产创造条件,提高产品质量,降低制造成本;增大互换性,便于维修;有利于增加产品品种,扩大生产批量,容易收到优质高产、低消耗的经济效果;可集中成功经验,减少技术过失事故的重复出现
- 1-27 功能设计;结构设计
- 1-28 根据额定功率用力学公式计算出作用于零件上的载荷;计算载荷; $F_c=KF$
- 1-29 合理布置零件,减小所受载荷;降低载荷集中,均匀载荷分布;采用等强度结构;选用合理截面;减小应力集中
- 1-30 限制零件的弹性变形量不得超过许用值
- 1-31 判断危险截面处的最大应力是否小于或等于许用应力;判断危险截面处的实际安全系数是否大于或等于许用安全系数; $\sigma \leq [\sigma]$; $S_s \geq [S]$ 。
- 1-32 静;变
- 1-33 塑性变形;断裂
- 1-34 疲劳断裂;光滑区;粗糙区

- 1-35 零件的自振频率与外力的作用频率不相等也不接近
- 1-36 表面接触强度;表面挤压强度;表面磨损强度
- 1-37 $\rho \leq [\rho]; \rho v \leq [\rho v]; v \leq [v]$
- 1-38 有限寿命;无限寿命
- 1-39 低周循环;高周循环
- 1-40 水平线对应的; $\sigma_{rN} = k_N \sigma_r, k_N = \sqrt[m]{N_0/N}$
- 1-41 其中最大的有效
- 1-42 每次应力循环中,平均应力、应力幅及周期均不随时间变化的变应力;其中之一随时间变化的变应力
- 1-43 $\tau_{\max}/2; \tau_{\max}/2$
- 1-44 对称循环的弯曲度
- 1-45 剖面形状;支承方式与位置;加强肋
- 1-46 交接部分截面尺寸避免相差过大;增大过渡曲线的曲率半径;增设卸载结构
- 1-47 增大接触表面的综合曲率半径 ρ ;改变接触方式(点接触改为线接触);提高表面硬度;提高加工质量;适当增加润滑油的粘度
- 1-48 寿命系数;综合影响系数;等效系数;对称循环疲劳极限;应力幅;平均应力
- 1-49 弯扭复合;疲劳;弯扭复合;屈服
- 1-50 应力集中;尺寸大小;表面状态;环境介质;加载顺序和频率
- 1-51 应力集中;表面状态系数 β
- 1-52 理论
- 1-53 非稳定变应力中作用时间最长的和(或)起主要作用的
- 1-54 干摩擦;边界摩擦;流体摩擦;混合摩擦
- 1-55 跑合磨损;稳定磨损;剧烈磨损
- 1-56 流体静力润滑;流体动力润滑;弹性流体动力润滑
- 1-57 两滑动表面间必须具有收敛状的楔形油楔;移动件必须有足够的相对速度,且其速度方向应使润滑油从楔形大口流入,从小口流出;油具有一定的粘度,且供油充分
- 1-58 流体;边界;混合
- 1-59 粘着磨损;磨粒磨损;表面疲劳磨损;腐蚀磨损
- 1-60 弹性变形;压力对粘度的影响
- 1-61 温度;压力
- 1-62 温度升高;压力增加
- 1-63 内摩擦大小
- 1-64 流体作层流运动时,油层的剪切应力 τ 与其速度梯度成正比
- 1-65 温度
- 1-66 高速运转或载荷较小;低温;低速运转或载荷较大;较高温度
- 1-67 粘性(粘度);油性
- 1-68 物理吸附;化学吸附;化学反应
- 1-69 常温、轻载及低速;中等载荷、中等速度及中等温度;重载、高速及高温
- 1-70 改善炼制润滑剂的润滑性能,提高油的品质;极压添加剂;油性添加剂;粘度指数添

加剂;抗蚀添加剂

1-71 粘着(粘附)

1-72 $A_r \tau_B$ (A_r 为真实接触面积); τ_B / σ_{sc}

1-73 膜厚比 λ ; $\lambda = h_m / \sqrt{R_{q1}^2 + R_{q2}^2}$

1-74 $\eta = \rho \nu$ (ρ 为液体密度); $\text{Pa} \cdot \text{s}; \text{m}^2/\text{s}$

1-75 $>3; 1 < \lambda < 3; \leq 1$

三、问答题

(参考答案从略)

四、分析计算题

1-101 解题要点:

(1) 产品的可靠度是指产品在规定的工作条件下和规定的时间内,完成规定功能的概率;

(2) 可靠度 $R_i = \frac{N - N_i}{N} = 1 - \frac{N_i}{N}$;

(3) 失效概率 $P = 1 - R_i$ 。

1-102 解题要点:

(1) 求传递的最大功率 P

由式
$$S_r = \frac{\tau - 1}{(k_r)_D \tau_a + \psi_r \tau_m}$$

并根据题意:单向回转,该轴受脉动循环变应力,则有 $\tau_a = \tau_m = \frac{\tau}{2}$,代入上式得

$$\frac{\tau_{-1}}{(k_r)_D (\tau/2) + \psi_r (\tau/2)} = 2.0$$

代人 $(k_r)_D$ 、 ψ_r 及 τ_{-1} 值,解得

$$\tau = \frac{\tau_{-1}}{(k_r)_D + \psi_r} = \frac{230}{3.07 + 0.05} \text{MPa} = 73.72 \text{MPa}$$

又由

$$\tau = \frac{T}{W} = \frac{9.55 \times 10^6 \times \frac{P}{n}}{\pi d^3 / 16}$$

代人 τ 、 n 、 d 值,求得

$$P = \frac{\tau \times \pi d^3 \times n}{16 \times 9.55 \times 10^6} = \frac{73.72 \times \pi \times 50^3 \times 955}{16 \times 9.55 \times 10^6} \text{kW} = 180.94 \text{kW}$$

即该轴能传递的最大功率。

(2) 根据公式
$$\psi_r = \frac{2\tau_{-1} - \tau_0}{\tau_0}$$

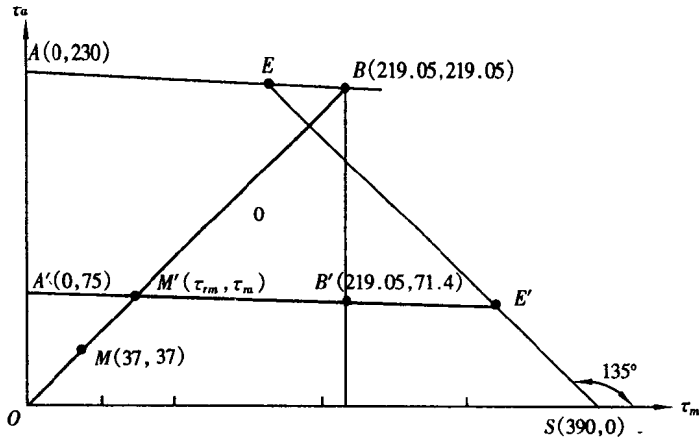
得
$$\tau_0 = \frac{2\tau_{-1}}{1 + \psi_r} = \frac{2 \times 230}{1 + 0.05} \text{MPa} = 438.1 \text{MPa}$$

由于
$$\frac{\tau_0}{2} = 219.05 \text{MPa}, \quad \tau_a = \tau_m = \frac{\tau}{2} = 36.86 \text{MPa}$$

故此时的应力状态为题 1-102 图解中的 M 点。

1-103 解题要点:

(1) 根据题 1-103 图中 M 点位置,作过 M 点且与横坐标轴成 45° 的直线,交横坐标轴于 K



题 1-102 图解

点, OK 长代表 σ_{\min} 值;

(2) 上述直线 KM 的延长线交于疲劳极限曲线 $A'E'S$ 上的 M' 点, 该点即为极限应力点, 极限应力为

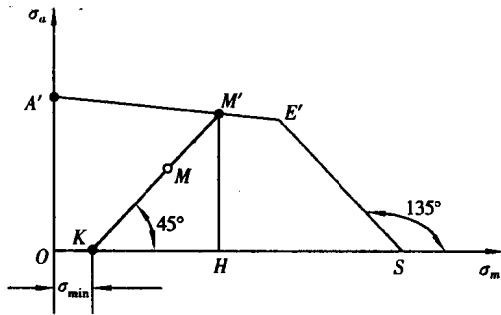
$$\sigma_{\max} = \sigma_{rm} + \sigma_{ra} = \sigma_{\min} + 2KH$$

1-104 解题要点:

(1) 绘制简化极限应力图(题 1-104 图解):

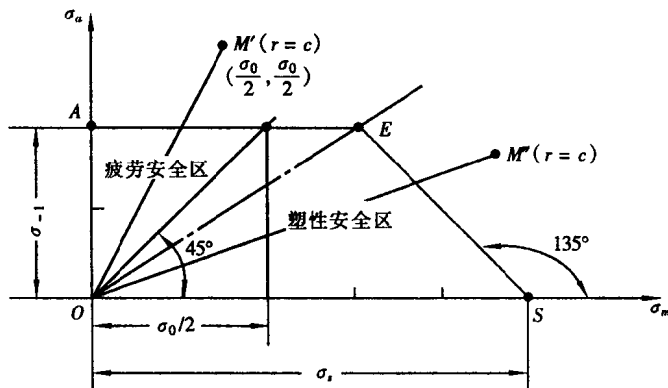
由 σ_{-1} 、 $\frac{\sigma_0}{2}$ 、 σ_s 值求折线图。

(2) 由折线图可得安全区为 $OAES$ 区; 疲劳区为 OAE 以外区, 如 M' 点; 塑性区为 OES 区以



题 1-103 图解

外区, 如 M'' 点。



题 1-104 图解

1-105 解题要点:

(1) 绘制简化极限应力图(题 1-105 图解)

已知: $\sigma_{-1} = 370\text{MPa}$, $\sigma_0 = 625\text{MPa}$, $\sigma_s = 880\text{MPa}$, 则可在材料极限应力图上取 A 、 B 、 S 点,

即

$A(0,370)$ 、 $B(312.5,312.5)$ 、 $S(880,0)$,连接 AB ,过 S 点作 135° 射线,交 AB 的延长线于 E 点,则可绘出简化极限应力曲线 $ABES$ 。

(2) 求极限应力 σ_r

已知: $\sigma_{\max}=300\text{MPa}$, $\sigma_{\min}=-120\text{MPa}$, 求解得

$$\sigma_m = (\sigma_{\max} + \sigma_{\min})/2 = (300 - 120)/2\text{MPa} = 90\text{MPa}$$

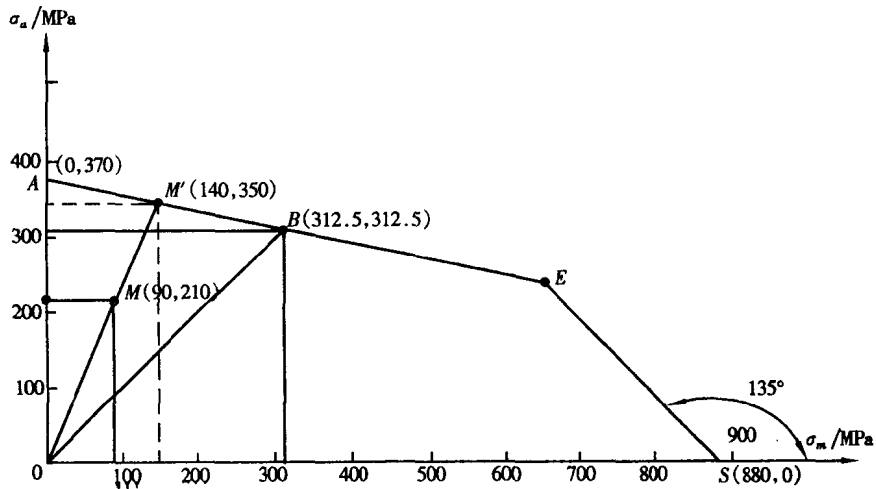
$$\sigma_a = (\sigma_{\max} - \sigma_{\min})/2 = (300 + 120)/2\text{MPa} = 210\text{MPa}$$

利用该材料的极限应力图,取工作点 $M(90,210)$,并与 O 点相连,延伸交极限应力曲线于 M' 点,量得 M' 点的坐标为 $M'(140,350)$,则得

$$\sigma_{rm} = 140\text{MPa}, \quad \sigma_{ra} = 350\text{MPa}$$

所以某一循环特征 r 时的疲劳极限应力为

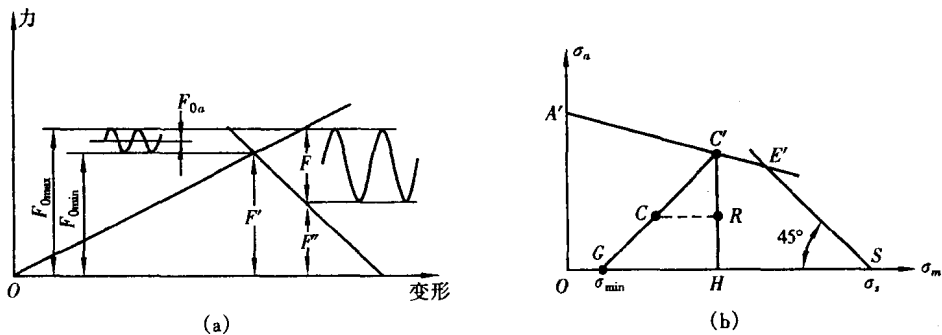
$$\sigma_r = \sigma_{rm} + \sigma_{ra} = (140 + 350)\text{MPa} = 490\text{MPa}$$



题 1-105 图解

1-106 解题要点:

(1) 由力-变形图,找出 F' (见题 1-106 图解(a)),标出工作载荷变化($0 \sim F$)后,再找出当工作载荷为 F 时的 F'' 。



题 1-106 图解

(2) 根据该联接系受轴向外载荷的紧联接,当外载荷 $F=0$ 时,螺栓受拉力为最小(F_{0min});当外载荷 $F=F_{max}$ 时,由螺栓的变形图可知,螺栓所受的工作拉力达最大值 F_{0max} ,拉力幅 $F_{0a} = \frac{F_{0max} - F_{0min}}{2}$ 。

F_{0max} 、 F_{0min} 、 F_{0a} 示于力-变形图(见题 1-106 图解(a))。

(3) 螺栓的应力变化属于 $\sigma_{min} = \text{常数}$ 情况,由 $\sigma_m - \sigma_a$ 极限应力图(见题 1-106 图解(b))中给出的 σ_{min} ,作与横坐标成 45° 的斜线,交 $A'E'S$ 于 C' , C' 点即为对应于 $\sigma_{min} = C$ 情况下的极限应力点(见题 1-106 图解(b))。

(4) 满足 $S_s = \frac{\sigma_{ra}}{\sigma_a} = \frac{HC'}{HR} = 2$ 时,在题 1-106 图解(b)上定出 $HR = \frac{1}{2}HC'$ 时的 R 点,作 $RC \parallel GH$,交 GC' 于点 C ,则工作点 C 满足 $S_s = 2$ 要求。

1-107 解题要点:

(1) 物理意义:

ψ_σ 的大小表示材料对变应力循环不对称性的敏感程度。通过 ψ_σ 可以把非对称循环的疲劳强度问题转化为对称循环的疲劳强度问题。由公式 $\sigma_{-1} = \sigma_{ra} + \psi_\sigma \sigma_{rm}$,可知,平均应力乘以 ψ_σ 后折合成对称循环的极限应力幅。

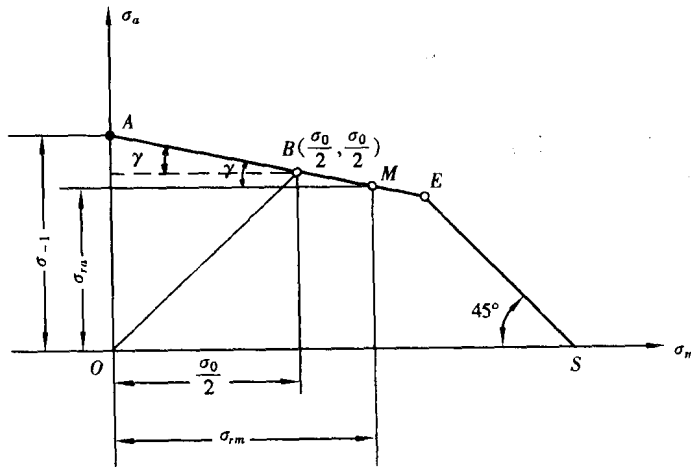
(2) 几何意义:

由简化极限应力图(题 1-107 图解)可知,取 M 点的坐标为 $M(\sigma_{rm}, \sigma_{ra})$,由 M 点作横坐标轴的平行线,则该平行线与 AE 线间的夹角为 γ ,并存在 $\psi_\sigma = \text{tg}\gamma$ 。

因为由图知 $\text{tg}\gamma = \frac{\sigma_{-1} - \sigma_{ra}}{\sigma_{rm}}$,所以 $\sigma_{-1} = \sigma_{ra} + \text{tg}\gamma \sigma_{rm}$ 。

令 $\text{tg}\gamma = \psi_\sigma$,即 $\sigma_{-1} = \sigma_{ra} + \psi_\sigma \sigma_{rm}$;

由图亦知 $\text{tg}\gamma = \frac{\sigma_{-1} - \sigma_0/2}{\sigma_0/2}$, $\text{tg}\gamma = \frac{2\sigma_{-1} - \sigma_0}{\sigma_0}$,即 $\psi_\sigma = \text{tg}\gamma$ 。



题 1-107 图解

1-108 解题要点:

(1) 求各应力 σ_i 对应的材料疲劳破坏的极限循环次数 N'_i :

$$N'_1 = N_0 \left(\frac{\sigma_{-1}}{\sigma_1} \right)^m = 5 \times 10^6 \times \left(\frac{350}{550} \right)^9 = 0.0855 \times 10^6$$

$$N'_2 = N_0 \left(\frac{\sigma_{-1}}{\sigma_2} \right)^m = 5 \times 10^6 \left(\frac{350}{450} \right)^9 = 0.52 \times 10^6$$

$$N'_3 = N_0 \left(\frac{\sigma_{-1}}{\sigma_3} \right)^m = 5 \times 10^6 \left(\frac{350}{400} \right)^9 = 1.5 \times 10^6$$

(2) 求试件再在 $\sigma_3=400\text{MPa}$ 的对称循环变应力作用下,尚可承受的应力循环次数 N_3 :
根据零件达到疲劳寿命极限时,理论上总寿命损伤率 $F=1$ 公式得

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{N'_i} = 1$$

要使试件破坏,必有

$$\frac{10^4}{0.0855 \times 10^6} + \frac{10^5}{0.52 \times 10^6} + \frac{N_3}{1.5 \times 10^6} = 1$$

故
$$N_3 = 1.5 \times 10^6 \times \left(1 - \frac{10^4}{0.0855 \times 10^6} - \frac{10^5}{0.52 \times 10^6} \right) = 1.03 \times 10^6$$

1-109 解题要点:

根据题给接触应力公式:

$$\sigma_H = 0.418 \sqrt{\frac{F_n \cdot E}{b \cdot \rho}}, \quad F_n = \frac{F}{\cos \alpha} = \frac{10000}{\cos 28^\circ} \text{N} = 11325.7 \text{N}$$

$$E = 2E_1E_2/E_1 + E_2, \quad E_1 = E_2 = 2.1 \times 10^5 \text{MPa}$$

所以

$$E = E_1 = E_2$$

$$\rho = \rho_1 \rho_2 / (\rho_1 + \rho_2)$$

$$\rho_1 = r_T = 10 \text{mm}$$

$$\rho_2 = R_A = 60 \text{mm} = [10 \times 60 / (10 + 60)] \text{mm}$$

$$= 8.57 \text{mm}$$

$$b = B = 15 \text{mm}$$

$$\sigma_H = 0.418 \sqrt{11325.7 \times 2.1 \times 10^5 / 15 \times 8.57} \text{MPa} = 1798 \text{MPa} < [\sigma]_H = 2000 \text{MPa}$$

故该点处强度符合要求。

第二章 齿轮传动

——复习与练习题参考答案

一、单项选择题

- | | | | | |
|--------|--------|--------|---------------|--------|
| 2-1 C | 2-2 A | 2-3 B | 2-4 C | 2-5 D |
| 2-6 A | 2-7 D | 2-8 A | 2-9 B、B、C、B、B | 2-10 C |
| 2-11 C | 2-12 A | 2-13 B | 2-14 B | 2-15 C |
| 2-16 D | 2-17 B | 2-18 B | 2-19 D | 2-20 B |
| 2-21 C | 2-22 C | 2-23 B | 2-24 D | 2-25 C |
| 2-26 C | 2-27 B | 2-28 B | 2-29 B | 2-30 D |
| 2-31 B | 2-32 B | 2-33 D | 2-34 A | 2-35 A |
| 2-36 C | 2-37 D | 2-38 B | 2-39 B | 2-40 A |
| 2-41 B | 2-42 C | 2-43 C | 2-44 D | 2-45 A |
| 2-46 C | 2-47 B | 2-48 D | 2-49 A | |

二、填空题

- 2-50 齿面磨损和齿根弯曲疲劳折断
- 2-51 齿面疲劳点蚀和轮齿弯曲疲劳折断
- 2-52 应满足 $\sigma_F \leq [\sigma]_F$
- 2-53 接触;弯曲;分度圆直径 d_1 、 d_2
- 2-54 磨损;耐磨性;弯曲疲劳;模数 m
- 2-55 齿面节线附近的齿根部分;单对齿啮合时 σ_H 大;相对滑动速度低,不易形成油膜;
油挤入裂纹使裂纹受力扩张
- 2-56 齿面胶合
- 2-57 交变接触应力;齿面节线附近的齿根部分
- 2-58 220~270HBS
- 2-59 齿坯加工→滚齿→渗碳淬火→磨齿
- 2-60 弯曲
- 2-61 相等的;不相等的;不相等的
- 2-62 使用系数,它与原动机及工作机的工作特性有关;动载系数,它与制造精度、圆周速度和重合度的大小有关;齿向载荷分布系数,它与齿轮的制造、安装误差及轴、轴承、支承的刚度有关
- 2-63 齿面疲劳点蚀;轮齿弯曲疲劳折断
- 2-64 相反;相同
- 2-65 点蚀;接触;弯曲疲劳;弯曲
- 2-66 $\sigma_{F1} > \sigma_{F2}$
- 2-67 $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}; [\sigma]_{H1} > [\sigma]_{H2}; \sigma_{F1} > \sigma_{F2}; [\sigma]_{F1} > [\sigma]_{F2}; Y_{Fa1} > Y_{Fa2}$

- 2-68 小齿轮硬度高于大齿轮硬度 30~50HBS, 即 $HBS_1 = HBS_2 + (30 \sim 50)HBS$
- 2-69 模数 m ; 压力角 α
- 2-70 在保证轮齿有足够的抗弯曲疲劳强度的前提下, z_1 选多些有利
- 2-71 较少; 模数 m
- 2-72 提高齿轮的抗弯曲疲劳强度
- 2-73 改善齿轮传动的平稳性, 降低振动与噪声
- 2-74 模数 m
- 2-75 为了便于安装, 保证齿轮的接触宽度
- 2-76 $\psi_d = 1.0$
- 2-77 对称
- 2-78 大于
- 2-79 较小
- 2-80 增大
- 2-81 小齿轮调质, 大齿轮正火
- 2-82 2
- 2-83 齿宽中点处的当量直齿圆柱齿轮
- 2-84 提高; 提高
- 2-85 磨齿
- 2-86 减小啮入与啮出冲击, 降低动载荷
- 2-87 锥齿轮齿宽中点; $z/\cos\delta$
- 2-88 ①提高齿轮制造精度, 以减少齿轮的基节误差与齿形误差; ②进行齿廓与齿向修形
- 2-89 齿数 z 、变位系数 χ 、螺旋角 γ ; 模数 m
- 2-90 分度圆直径 d_1 、齿宽 b ; 齿轮材料的种类、热处理方式
- 2-91 节点齿廓形状对接触应力的影响; 2.5
- 2-92 分度圆直径 d_1 或中心距 a
- 2-93 一对渐开线齿轮在节点啮合的情况, 可近似认为以 ρ_1 、 ρ_2 为半径的两圆柱体接触
- 2-94 视为悬臂梁
- 2-95 铸造
- 2-96 $b_1 = b_2$
- 2-97 保持不变
- 2-98 相等; 不相等
- 2-99 大; 载荷分布不均匀; 小; 大; 大
- 2-100 轮齿折断、齿面疲劳点蚀、齿面磨损、齿面胶合、齿面塑性变形
- 2-101 高; 相等
- 2-102 $1; \sqrt{2}$
- 2-103 下降、提高; 下降、提高
- 2-104 ①中心距不变, 增大模数, 减小齿数; ②增大压力角; ③采用正变位
- 2-105 ①; 相等; ②
- 2-106 $z/\cos\delta$; 大; 平均
- 2-107 1628N; 539N; 246N