



21世纪高等学校规划教材

# 机械设计基础习题集

JIXIE SHEJI JICHU XITIJI

主 编 于晓文  
副主编 吴 敬 丁丽萍  
周丽艳 关学锋



 中国质检出版社



21世纪高等学校规划教材

# 机械设计基础习题集

JIXIE SHEJI JICHU XITIJI

主 编 于晓文

副主编 吴 敬 丁丽萍

周丽艳 关学锋

中国质检出版社

北 京

## 图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础习题集/于晓文主编. —北京:中国质检出版社,2011

ISBN 978-7-5026-3530-5

21 世纪高等学校规划教材

I. ①机… II. ①于… III. ①机械设计—高等学校—习题集 IV. ①TH122-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238435 号

## 内 容 提 要

本书是《机械设计基础》课程的配套教材,将课程中的基本内容、重点、难点所涉及的知识  
点转化为不同的题型来强化训练,每章设有基本内容与学习要求、重点与难点、典型解题指导  
及习题四部分。本教材各章内容编排按照教学的先后顺序编排,思路清晰,内容明确,习题内  
容和类型涵盖多且层次分明,重点突出。

本书适用于高等院校工科机械类及相关专业,也可作为相关机械专业专升本和考研学生  
的辅导用书。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 9.5 字数 227 千字

2011 年 12 月第一版 2011 年 12 月第一次印刷

\*

定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

# 前 言

本书是由沈阳理工大学应用技术学院基础教研室《机械设计基础》精品课组继出版《机械设计课程设计》一书后的又一力作。目的在于引导、检验学生对所学知识理解、掌握的程度,也是提高学习成绩的一种手段。本工具书是《机械设计基础》课程的配套教材,适用于高等院校工科机械类及相关专业教学使用,总学时为96学时,也可作为相关专业专升本和考研学生的辅导用书。

本习题集将教材中的基本内容和重点、难点所涉及的知识点转化为不同的题型来强化训练。书中各章都包含基本内容和学习要求、重点和难点、典型解题指导及习题四部分。习题类型包括填空题、单项选择题、判断题、简答题、名词解释、绘图题、分析判断题和设计计算题八类。每种类型题中又有难、中、易三个档次,按《机械设计基础》(陈立德主编,高等教育出版社)教材内容仅略去了机械传动中的链传动和其他零部件中的弹簧两章内容,添加了平面机构运动分析和机械系统方案设计两部分内容,并将齿轮传动一章分为齿轮机构及其设计与齿轮传动两部分。各章内容编排顺序也按教学的先后顺序编排,思路较清晰。因此,本书的特点是:学习内容明确、类型题典型、习题内容及类型涵盖多且层次分明,重点突出知识的应用。

本《习题集》由沈阳理工大学应用技术学院《机械设计基础》精品课负责人于晓文(副教授)主编,负责第3~9章及第11~19章内容的编写并负责全书的统稿和定稿;沈阳理工大学应用技术学院丁丽萍(副教授)任副主编,负责第0~1章内容的编写工作;沈阳理工大学应用技术学院吴敬(副教授)任副主编,负责第10章和第20章内容的编写工作及一些资料的整理工作;沈阳广播电视大学关学锋(教授)任副主编,负责第2章内容的编写;沈阳理工大学周丽艳(副教授)参与一些资料的整理工作。主编和副主编大都是来自企业的骨干教师,既具有很强的教学能力又具有多年实际工程经验。本《习题集》在校内使用两年来,收效较好。不仅促进了学生学习的积极性,又使期末考试成绩普遍提高10~20分。

在本书的编写过程中,得到了沈阳理工大学应用技术学院有

关领导和同事的大力支持,还得到东北大学李翠玲博士、沈阳理工大学张素媛副教授和沈阳理工大学应用技术学院李银玉教授的大力支持与帮助,在此谨表谢意!

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大师生批评指正,并将意见和建议及时反馈给我们,以便修订时完善。在此非常愿意与各大院校的同仁一起为《机械设计基础》精品课建设或试题库(试卷库)建设提供一个交流、借鉴的平台。

意见和建议请发往 E-mail: [yuxiaowen1966@sina.com](mailto:yuxiaowen1966@sina.com)。

电话:18641331785

编者

2011年9月

# 目 录

<b>第 0 章 绪论</b> .....	1
0.1 基本内容与学习要求 .....	1
0.2 重点、难点 .....	1
0.3 典型解题指导 .....	1
0.4 习题 .....	3
<b>第 1 章 机械设计概述</b> .....	4
1.1 基本内容与学习要求 .....	4
1.2 重点、难点 .....	4
1.3 典型解题指导 .....	4
1.4 习题 .....	5
<b>第 2 章 润滑与密封概述</b> .....	6
2.1 基本内容与学习要求 .....	6
2.2 重点、难点 .....	6
2.3 典型解题指导 .....	6
2.4 习题 .....	7
<b>第 3 章 平面机构的结构分析</b> .....	9
3.1 基本内容与学习要求 .....	9
3.2 重点、难点 .....	9
3.3 典型解题指导 .....	9
3.4 习题 .....	12
<b>第 4 章 平面机构的运动分析</b> .....	18
4.1 基本内容与学习要求 .....	18
4.2 重点、难点 .....	18
4.3 典型解题指导 .....	18
4.4 习题 .....	19

<b>第 5 章</b>	<b>平面连杆机构及其设计</b>	20
5.1	基本内容与学习要求	20
5.2	重点、难点	20
5.3	典型解题指导	20
5.4	习题	24
<b>第 6 章</b>	<b>凸轮机构及其设计</b>	30
6.1	基本内容与学习要求	30
6.2	重点、难点	30
6.3	典型解题指导	30
6.4	习题	33
<b>第 7 章</b>	<b>齿轮机构及其设计</b>	39
7.1	基本内容与学习要求	39
7.2	重点、难点	39
7.3	典型解题指导	39
7.4	习题	43
<b>第 8 章</b>	<b>轮系及其设计</b>	50
8.1	基本内容与学习要求	50
8.2	重点、难点	50
8.3	典型解题指导	50
8.4	习题	53
<b>第 9 章</b>	<b>常用间歇机构</b>	57
9.1	基本内容与学习要求	57
9.2	重点、难点	57
9.3	典型解题指导	57
9.4	习题	59
<b>第 10 章</b>	<b>机械运转的调速与平衡</b>	62
10.1	基本内容与学习要求	62
10.2	重点、难点	62
10.3	典型解题指导	63

10.4	习题 .....	64
<b>第 11 章</b>	<b>机械系统方案设计 .....</b>	<b>66</b>
11.1	基本内容与学习要求 .....	66
11.2	重点、难点 .....	66
11.3	典型解题指导 .....	66
11.4	习题 .....	67
<b>第 12 章</b>	<b>螺纹连接 .....</b>	<b>69</b>
12.1	基本内容与学习要求 .....	69
12.2	重点、难点 .....	69
12.3	典型解题指导 .....	69
12.4	习题 .....	75
<b>第 13 章</b>	<b>轴毂连接 .....</b>	<b>81</b>
13.1	基本内容与学习要求 .....	81
13.2	重点、难点 .....	81
13.3	典型解题指导 .....	81
13.4	习题 .....	82
<b>第 14 章</b>	<b>带传动 .....</b>	<b>85</b>
14.1	基本内容与学习要求 .....	85
14.2	重点、难点 .....	85
14.3	典型解题指导 .....	85
14.4	习题 .....	90
<b>第 15 章</b>	<b>齿轮传动 .....</b>	<b>95</b>
15.1	基本内容与学习要求 .....	95
15.2	重点、难点 .....	95
15.3	典型解题指导 .....	96
15.4	习题 .....	100
<b>第 16 章</b>	<b>蜗杆传动 .....</b>	<b>108</b>
16.1	基本内容与学习要求 .....	108
16.2	重点、难点 .....	108



16.3	典型解题指导 .....	108
16.4	习题 .....	111
<b>第 17 章</b>	<b>滚动轴承 .....</b>	<b>115</b>
17.1	基本内容与学习要求 .....	115
17.2	重点、难点 .....	115
17.3	典型解题指导 .....	115
17.4	习题 .....	119
<b>第 18 章</b>	<b>滑动轴承 .....</b>	<b>123</b>
18.1	基本内容与学习要求 .....	123
18.2	重点、难点 .....	123
18.3	典型解题指导 .....	123
18.4	习题 .....	125
<b>第 19 章</b>	<b>轴 .....</b>	<b>128</b>
19.1	基本内容与学习要求 .....	128
19.2	重点、难点 .....	128
19.3	典型解题指导 .....	128
19.4	习题 .....	133
<b>第 20 章</b>	<b>联轴器和离合器 .....</b>	<b>138</b>
20.1	基本内容与学习要求 .....	138
20.2	重点、难点 .....	138
20.3	典型解题指导 .....	138
20.4	习题 .....	140
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>143</b>

# 第0章 绪 论

机械设计基础主要研究机械中的常用机构和一般工作条件下常用参数范围内的通用零件的工作原理、结构特点、基本设计理论和计算方法。

本课程包括两个基本部分:(1)机械原理部分,着重研究常用机构(如平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构及间隙机构)的结构、运动特性以及基本的设计方法等;(2)机械设计部分,着重研究通用零件的工作原理、结构、基本设计理论和计算方法。

## 0.1 基本内容与学习要求

### 1. 基本内容

本章的基本内容是机械的基本概念、本课程的研究对象及内容、性质和任务。

### 2. 学习要求

- (1) 了解本课程在专业教学计划中的地位与作用;
- (2) 熟悉本课程的研究对象、内容和学习方法;
- (3) 熟悉一些常用机器,掌握机构、机器、机械的概念及异同点。

## 0.2 重点、难点

1. 重点:机构、机器、机械的概念及异同点;本课程的研究对象和内容。
2. 难点:机器的特征。

## 0.3 典型解题指导

### 1. 本课程在专业教学计划中的地位与作用是什么?

答:“机械设计基础”是近机类、机类专业教学计划中的主干课程,也是介于基础课和专业课之间的一门技术基础课。因此,不仅要求学生在学习本课程前学完机械制图、工程力学、机械制造基础、工程材料、材料成形工艺基础、互换性与技术测量等课程,而且要求学生结合本课程的学习,能够综合地运用所学的基础理论和技术知识,联系生产实际和机器的具体工作条件,去设计适用的常用机构和通用零(部)件以及简单的机械,为顺利地过渡到专业课程的学习及进行专业产品与装备的设计打下初步的基础。因此,本课程具有从理论性课程过渡到结合工程实际的设计性课程、从基础课程过渡到专业课程的承前启后的桥梁作用。

### 2. 本课程的内容、性质和任务是什么?

答:本课程是一门培养学生机械设计能力的技术基础课,属于设计性的课程,其研究对象为机械中的常用机构和一般工作条件下常用参数范围内的通用零部件,研究其工作原理、运动特性、结构特点、使用和维护、标准和规范以及设计计算的基本理论和方法。

本课程的主要任务为:

(1) 掌握机构的组成、运动特性和机械动力学的基本知识,具有一定分析和设计常用机构的能力,对机械运动方案的确定有所了解以及阐述机器速度调节和平衡概念;

(2) 掌握通用机械零件的工作原理、结构特点、基本的设计理论和设计计算方法,并具有设计机械传动装置和简单机械的能力;

(3) 具有运用标准、规范、手册、图册查阅有关技术资料的能力;

(4) 获得实验技能的基本训练;

(5) 对机械设计的新发展、新结构等有所了解。

3. 本课程的教学环节有哪些? 其作用有哪些?

答:本书只是针对如何学好教材内容而编写的。但是,本课程的教学环节除了讲课外,还有习题课、课堂讨论、实验课、答疑、设计大作业及课程设计等,它们在培养应用型人才教育上也占有相当重要的地位。这一点每个学生都必须充分认识,加以重视。如果一个学生在做习题、设计大作业和课程设计时,不注意进行理论和技术分析,不认真查阅手册、图册和有关资料;做实验时不详细弄清实验目的、原理、仪表功能及测试方法;在现场教学中不细心观察零件的结构、材料、制造、工作情况、失效形式和有关机器的运转性能,那就不可能学好这门课程,也不可能成为一个优秀的设计者。所以学习本课程时必须明确,书本知识固然重要,但在工程实际中,很少是靠单独运用书本知识就能正确解决问题的,而是需要掌握一定的经验资料和具备较强的工程判断能力。所以一定要善于全面分析、综合协调、灵活处理,并富有想象力、观察力、探索精神和创新勇气,从而对各式各样的设计问题做出机敏的工程判断。而这些能力是要靠一系列课程的各个教学环节来综合培养的。

4. 本课程的学习方法有哪些?

答:前面已指出,本课程要起到“从理论性课程过渡到结合工程实际的设计性课程、从基础课程过渡到专业课程”的作用,因而必须认清“过渡”二字。学习本课程时学生必须在学习方法上有所转变和适应,应注意以下几个特点:

(1) 本课程将先修课程的基础理论应用到实际中去解决有关工程的实际问题。因此,先修课程的掌握程度直接影响到本课程的学习。

(2) 学生一接触到本课程就会产生“没有系统性”、“逻辑性差”等错觉。本课程中,虽然不同研究对象所牵涉的理论基础不相同,且相互之间也无多大的关系,但最终的目的只有一个,即设计出能应用的机构、零件等。常用机构(如平面连杆机构、凸轮机构等)部分的内容均是按照其组成、工作原理、结构特点、运动特征、设计计算(及尺寸计算)等顺序来介绍,而通用零件是按照工作原理、结构特点、设计计算(强度计算、结构设计)、使用维护等顺序来介绍。对于齿轮传动,其内容讲授的顺序可将上述两种顺序进行有机的结合。总之,本课程各部分内容有其自身的系统性,在学习时应注意这一特点。

(3) 由于实践中发生的问题很复杂,很难用纯理论的方法来解决,因此常常采用很多经验公式及数据、假定及简化计算(条件性计算)等,这一点必须在学习过程中逐步适应。

(4) 因为是联系实际的设计性的课程,所以计算步骤和计算结果不像数学课那样具有唯一性。

(5) 计算对解决设计问题虽然很重要,但并不是唯一所要求的能力。学生应逐步注意培养把理论计算与结构设计、工艺等结合起来解决工程设计的能力。

学习本课程,主要是靠学生结合自己的具体情况,创造性地建立起一套最适合自己、最有效的学习方法。以上内容是针对本课程的特点,向学生作必要的介绍与引导,仅供学生参考。

## 0.4 习题

### 0.4.1 填空题

1. 机械设计基础研究对象为机械中的\_\_\_\_\_和一般工作条件下和常用工作参数下\_\_\_\_\_的设计。
2. 机械设计基础是机械类各专业的一门主干的\_\_\_\_\_课。
3. 所谓机械就是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的总称。
4. 机器是由\_\_\_\_\_组成的执行机械运动的装置,用来完成有用的机械功或\_\_\_\_\_。
5. 机构是多个\_\_\_\_\_的组合,能实现预期的机械运动。
6. 机械零件可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类。
7. 各种机器中普遍使用的机构称为\_\_\_\_\_。
8. 三大常用机构分别为\_\_\_\_\_机构、\_\_\_\_\_机构和\_\_\_\_\_机构。
9. 内燃机中的连杆是一个\_\_\_\_\_ (零件或构件)。
10. 螺栓、齿轮等属于\_\_\_\_\_零件。
11. 活塞、曲轴等属于\_\_\_\_\_零件。
12. 从运动和结构的观点来看,机器和\_\_\_\_\_没有区别。
13. 机器和机构的区别在于\_\_\_\_\_。
14. 机器的基本组成要素是\_\_\_\_\_。

### 0.4.2 判断题

1. 从运动的观点看,机器与机构没有区别。 ( )
2. 一部机器可能是多个机构的组合体,也可能只包含一个简单的机构。 ( )
3. 机械工业的生产水平是一个国家现代化建设水平的主要标志之一。 ( )
4. 机器的主体是它的机械系统。 ( )

### 0.4.3 问答题

1. 机器与机构的区别与联系?
2. 构件与零件的区别与联系?
3. 机器具有 3 个共同特征是什么?
4. 在特征上分析,机器和机构有什么区别?

# 第1章 机械设计概述

## 1.1 基本内容与学习要求

### 1. 基本内容

本章扼要地阐述机械设计的一些基本知识,如机械设计的基本要求、机械设计的内容与过程、失效形式及计算准则等,着重讨论接触强度问题,最后简单地介绍现代机械设计方法。

### 2. 学习要求

本章学习的内容为一些机械设计方面的基本知识和共性问题。学习时,由于学生还没有接触到各个具体零件的设计内容,所以不太容易较为深刻地掌握本章的内容,也无法和以后的各章建立起联系。因此,初学时容易感到抽象,不知如何去应用,现只要求作大体上的了解,在以后的学习过程中,不断地结合各章的具体内容来逐步加深理解。

## 1.2 重点、难点

1. 重点:机械设计的基本要求、内容、步骤、失效形式及计算准则和接触强度问题。

2. 难点:接触强度问题。在于对各节的内容要从总体上以及它们的相互联系上予以理解,了解各节之间在逻辑上的相互关系。它们的具体化要在以后的各章节中才能体现。

## 1.3 典型解题指导

1. 机械设计过程通常分为哪几个阶段?各阶段的主要内容是什么?

答:机械设计过程通常可分为以下几个阶段:

(1) 产品规划 主要工作是提出设计任务和明确设计要求。

(2) 方案设计 在满足设计任务书中设计具体要求的前提下,由设计人员构思出多种可行方案并进行分析比较,从中优选出一种功能满足要求、工作性能可靠、结构设计可靠、结构设计可行、成本低廉的方案。

(3) 技术设计 完成总体设计、部件设计、零件设计等。

(4) 制造及试验 制造出样机、试用、修改、鉴定。

2. 常用的失效形式有哪些?

答:常见的失效形式有断裂、过大变形、表面失效、破坏正常工作条件引起的失效等几种。

3. 什么叫工作能力?计算准则是如何得出的?

答:工作能力是指零件在一定的工作条件下抵抗可能出现的失效的能力。对于载荷而言称为承载能力。

4. 表面接触疲劳强度的设计条件是什么?

答:表面接触疲劳强度的设计条件为  $\sigma_H \leq [\sigma_H]$ 。如果满足此条件,则表面不会发生点蚀失效。

## 1.4 习题

### 1.4.1 填空题

1. 设计机器的一般程序包括计划阶段、\_\_\_\_\_阶段、\_\_\_\_\_阶段和技术文件编制阶段。
2. 设计技术发展的重要途径是必须不断地研究和发展新的\_\_\_\_\_。
3. 技术设计阶段的目标是产生\_\_\_\_\_。
4. 机械零件的失效形式主要有整体断裂、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和破坏正常工作条件引起的失效。
5. 设计机械零件时应满足的基本要求是\_\_\_\_\_。
6. 零件中的应力不得超过允许的限度称为\_\_\_\_\_。

### 1.4.2 判断题

1. 机械传动是绝大多数机器不可缺少的重要组成部分。 ( )
2. 机器的设计阶段是决定机器好坏的关键。 ( )
3. 具有适当的强度是设计零件时必须满足的最基本要求。 ( )
4. 零件正常工作延续的时间就叫做零件的寿命。 ( )
5. 材料的选择是机械零件设计中非常重要的环节。 ( )

### 1.4.3 问答题

1. 机械零件设计的一般步骤有哪些?
2. 机械零件材料的选择原则有哪些?
3. 机械零件的设计准则有哪些?

## 第2章 润滑与密封概述

摩擦、磨损和润滑统称为摩擦学,它是研究相对运动表面摩擦行为的一门学科。本章也是机械设计中的共性问题,针对某个零件的摩擦、磨损及润滑问题仍分散于各章之中。

### 2.1 基本内容与学习要求

#### 1. 基本内容

本章的基本内容是对摩擦、磨损、润滑及密封的基本问题作简单扼要的介绍。

#### 2. 学习要求

- (1) 了解干摩擦、流体摩擦、边界摩擦和混合摩擦的机理和影响因素;
- (2) 了解磨损的一般规律及黏着磨损、磨粒磨损、表面疲劳磨损和腐蚀磨损的机理和影响因素;
- (3) 了解润滑的作用及润滑剂的主要质量指标;
- (4) 了解密封的作用及密封装置。

### 2.2 重点、难点

#### 1. 重点:

- (1) 各类摩擦的机理和影响因素;
- (2) 各类磨损的机理和影响因素;
- (3) 润滑的作用及润滑剂的主要质量指标。

2. 难点:如何根据工作情况,合理地选择润滑剂和密封装置。

### 2.3 典型解题指导

#### 1. 按摩擦副表面间的润滑状态,摩擦可分为哪几类?各有何特点?

答:摩擦可分为四类:干摩擦、液体摩擦、边界摩擦和混合摩擦。

干摩擦的特点是两物体间无任何润滑剂和保护膜,摩擦系数及摩擦阻力最大,磨损最严重,在接触区域内出现了黏着和犁刨现象。

液体摩擦的特点是两摩擦表面不直接接触,被液体油膜完全隔开,摩擦系数极小,摩擦是在液体的分子间进行的。

边界摩擦的特点是两摩擦表面被吸附在表面的边界膜隔开,但由于边界膜太薄,不能完全避免金属的直接接触,摩擦系数较大,仍有局部磨损产生。

混合摩擦的特点是同时存在边界润滑和液体润滑,摩擦系数比边界润滑小,但会有磨损发生。

2. 磨损的一般过程是怎样的? 为什么要认真对待零件的跑合阶段?

答:在机械正常运转中,磨损过程大致可分为三个阶段:(1)跑合磨损阶段;(2)稳定磨损阶段;(3)剧烈磨损阶段。

跑合磨损到一定程度后,尖峰逐渐磨平,使实际接触面积增大,压强减小,磨损速度减慢,可提高摩擦副的使用寿命。这个阶段是有益的磨损,要认真对待。

3. 润滑剂的作用是什么? 常用的润滑剂有几类?

答:在摩擦面间加入润滑剂,不仅可以降低摩擦、减轻磨损、保护零件不遭锈蚀,当采用液体循环润滑时还能起散热降温的作用。此外,润滑剂还具有传递动力、缓冲吸震、密封和清除污物等作用。

4. 何谓润滑油的黏度? 黏度相同的两种润滑油是否可以相互替代? 有什么前提条件?

答:黏度的大小表示液体的稀稠程度,即表示液体流动时其内摩擦阻力的大小,黏度愈大,内摩擦阻力就愈大,液体的流动性就越差。

5. 密封装置包括哪几个部分?

答:密封装置一般包括被密封表面、密封件和辅助件等部分。

## 2.4 习题

### 2.4.1 填空题

1. 根据位移形式的不同,动摩擦可分为\_\_\_\_\_摩擦和\_\_\_\_\_摩擦。
2. 一个零件的磨损过程大致分为\_\_\_\_\_阶段、\_\_\_\_\_阶段及剧烈磨损阶段。
3. 运动副之间的摩擦将导致零件表面材料的逐渐丧失或迁移,则称为\_\_\_\_\_。
4. 根据磨损机理可将磨损分为黏着磨损、\_\_\_\_\_磨损、\_\_\_\_\_磨损、流体磨粒磨损、流体侵蚀磨损和机械化学磨损等。
5. 润滑剂可分为气体、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和固体四种基本类型。
6. 标准规定采用润滑油在 40 °C 时的\_\_\_\_\_中心值作为润滑油的牌号。
7. 润滑油最重要的性能指标是\_\_\_\_\_。
8. 根据摩擦表面间存在润滑剂的情况,滑动摩擦又可分为干摩擦、\_\_\_\_\_、流体摩擦和\_\_\_\_\_。
9. 锥(针)入度越小表明润滑脂越\_\_\_\_\_。
10. 向摩擦表面施加润滑油的方法可分\_\_\_\_\_式和\_\_\_\_\_式两种。

### 2.4.2 判断题

1. 摩擦在机械中并非总是有害的。 ( )
2. 在设计和使用机器时,应该力求缩短磨合期,延长稳定磨损期,推迟剧烈磨损的到来。 ( )
3. 稳定磨损阶段的长短代表了零件使用寿命的长短。 ( )
4. 相同黏度的润滑油不可以相互替代。 ( )



5. 润滑油或润滑脂的供应方法在设计中是很重要的。 ( )

### 2.4.3 单项选择题

下列摩擦类型中,( )摩擦系数最小。

- A. 干摩擦
- B. 边界摩擦
- C. 流体摩擦
- D. 混合摩擦