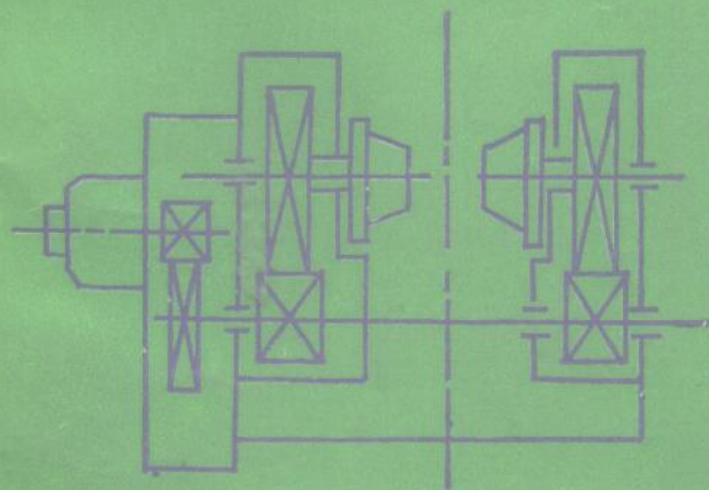


李新江 主编

机械专业技术基础知识问答



机械工业出版社

44403

机械专业技术基础 知识问答

李新江 主编

57/52/24



200388151



44403



00323864



机械工业出版社

机电九李

内 容 简 介

《机械专业技术基础知识问答》是以提出问题、作出解答、穿插例题的形式,全面、系统、有重点地介绍机械类各专业的技术基础知识。全书内容包括:金属材料及热处理、金属工艺及制造、工程力学、机械原理及零件、公差配合及测量、液压传动、企业技术管理等。是一部理论联系实际、具有实用价值的学习工具书。

本书是从事机械技术工作和管理工作人员的必备工具书,也可作为大、中专院校机械类各专业师生及职业培训的教学参考书。

机械专业技术基础知识问答

李新江 主编

责任编辑:蒋有彩 责任校对:邵玉玲

封面设计:郭景云 版式设计:霍永明

责任印制:张俊民

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $13^{3/8}$ ·字数284千字

1993年8月北京第一版·1990年8月北京第一次印刷

印数0,001—5,850·定价:8.45元

ISBN 7-111-02115-0/TH·351

前 言

我们通过到湖南、湖北、河南、广东、江西五省十二家工厂和八所大、中专院校调查,得知许多从事机械技术工作的人员和大、中专院校机械专业师生,尤其是70年代以前大、中专机械专业毕业的工程技术人员,迫切需要一本综合反映机械专业技术基础知识方面的书籍。为此,我们组织编写了《机械专业技术基础知识问答》一书。该书以提出问题,作出解答,穿插例题的形式,将机械技术基础知识系统地介绍给读者。全书包括金属材料及热处理、金属工艺及制造、工程力学、机械原理及零件、公差配合及技术测量、液压传动、企业技术管理等内容。

编写中力求保持各学科的全面性、完整性、系统性和反映知识的新颖性。本书具有理论联系实际、通俗易懂、便于自学的特点,具有指导生产实践的实用价值,是一本适合于各行业从事机械技术工作和管理工作的人员阅读的工具书,同时也适合于大、中专院校机械类各专业师生阅读的教学参考书。

本书第一、二章由曹检才编写,第三、四、六、七章由李新江编写,第五章由龙章生编写。全书由李新江主编,由中南工业大学杨锡林教授、株洲工学院陈伟民副教授主审,并由湖南省机械工业厅总工程师肖亦柏高级工程师评审。

编 者

1989年3月于株洲

目 录

一、金属材料及热处理	1
1-1 金属材料的性能包括哪些内容?	1
1-2 金属材料的机械性能包括哪些内容?	1
1-3 什么叫晶格? 金属的晶体结构有哪三种常见的金属晶格?	2
1-4 什么叫做加工硬化? 加工硬化对金属有什么影响?	3
1-5 变形金属中, 随加热温度不同, 大致可分为哪三个阶段?	4
1-6 如何区分金属的冷加工和热加工? 热加工对金属组织和性能有何影响?	5
1-7 画出具有共析反应的二元合金相图。在分析二元合金相图时, 应掌握哪些要点?	5
1-8 二元相图的杠杆定律的计算公式是如何表示的? 以Cu-Ni合金为例加以说明。	6
1-9 怎样分析图1-4的铁碳合金相图?	7
1-10 什么叫固溶体、间隙固溶体和过冷度?	10
1-11 什么叫奥氏体、铁素体、珠光体、渗碳体、马氏体? 它们各有什么特征?	11
1-12 什么叫同素异构转变? 试简述纯铁的同素异构转变。	11
1-13 什么叫临界冷却速度 v_c ? 试说明奥氏体A的等温转变曲线图(C曲线)的应用。	12
1-14 在550°C以上时, 奥氏体等温转变的产物是什么? 过冷度对性能有何影响?	12

- 1-15 在 550°C 以下, 奥氏体等温转变的产物是什么?
其性能如何? 13
- 1-16 什么叫钢的热处理? 热处理的基本类型如何分?
热处理在机械制造中有何重要作用? 13
- 1-17 什么叫退火? 退火操作可分为哪几种? 14
- 1-18 什么叫正火? 正火主要有哪些应用? 15
- 1-19 退火和正火的主要目的是什么? 15
- 1-20 什么叫淬火? 淬火的目的是什么? 常用的淬火方
法有哪几种? 16
- 1-21 什么叫淬透性? 在设计中如何考虑钢的淬透性? 18
- 1-22 什么叫钢的回火? 回火的目的是什么? 18
- 1-23 什么叫调质处理? 它有哪些应用? 19
- 1-24 回火分为哪几种? 它们各有哪些特点和应用? 19
- 1-25 感应加热表面淬火的特点是什么? 20
- 1-26 感应加热表面淬火的技术条件包括哪些内容? 21
- 1-27 什么叫钢的化学热处理? 其主要特点和基本程序
是什么? 22
- 1-28 最常用的化学热处理工艺有哪些? 其目的是什么? 22
- 1-29 有A、B两个工件。A的硬度 $\text{HB}230\sim 250$, B的硬
度 $\text{HRC}60\sim 64$, 能否说, A的硬度高于B的硬度?
为什么? 试说明布氏和洛氏硬度的应用。 23
- 1-30 过共析钢的正火温度和退火温度如何选择? 23
- 1-31 45钢轴进行预热处理采用什么方法? 画出工
艺图。 24
- 1-32 制定50钢的调质工艺, 调质后的组织是什么? 24
- 1-33 T10钢从 900°C 缓冷至室温, 其组织如何转变? 24
- 1-34 什么叫冷处理? 为什么要进行冷处理? 25
- 1-35 简述钢的分类。 25
- 1-36 什么叫合金钢? 合金钢在什么条件下应用? 合金
钢中经常加入的合金元素有哪些? 26

1-37	试述合金钢的分类及编号原则。	26
1-38	W18Cr4V为高速工具钢(钨高速钢),与碳素工 具钢相比有何性能特点?两类钢的用途如何?简 述制造刀具的工艺过程。	28
1-39	什么叫粉末冶金和硬质合金?它们应用在哪些方 面?	29
1-40	什么叫铸铁?它分为哪几类?	30
1-41	什么叫固溶处理、时效硬化和人工时效?	31
1-42	什么叫铝合金?它是怎样分类的?	32
1-43	用什么方式加入合金元素?	33
1-44	什么叫黄铜?黄铜在性能上有什么特点?编号及 应用如何?	33
1-45	什么叫轴承合金?	35
1-46	什么叫冷切削加工用钢?	35
1-47	什么叫压力加工用钢?	35
1-48	什么叫冷轧材和热轧材?	36
1-49	什么叫冷顶锻用钢及冷冲压用钢?	36
1-50	什么叫条钢、棒钢、型钢和异型钢?	36
1-51	什么叫棒材与盘条?	36
1-52	在机械零件产品的设计与制造过程中,如何合理 地选择和使用金属材料?	36
1-53	钨钴类和钨钴钛类硬质合金的性能有什么差别? 做成刀具各适合切削哪类金属材料?	38

二、金属工艺及制造

2-1	什么叫铸造?它具有哪些优点?	39
2-2	试述型砂的分类,成分和应用。	39
2-3	造型分为哪两大类?各有什么特点?	41
2-4	铸造工艺图应如何制订?	41
2-5	铸件浇注位置选定原则是什么?	43
2-6	铸型分型面的选择原则是什么?	43

2-7	为了绘制铸造工艺图,在铸造方案确定以后,需选择哪些工艺参数?	45
2-8	设计铸件时需考虑哪些问题?	47
2-9	什么叫组合铸件?它有哪些优越性?	49
2-10	特种铸造包括哪些铸造方法?各应用于哪些零件?	49
2-11	什么叫金属压力加工?压力加工有哪些主要生产方式?	51
2-12	什么叫金属的可锻性?它取决于哪些因素?	53
2-13	为什么要规定加热温度范围?	54
2-14	自由锻的工序可分成哪几大类?	55
2-15	自由锻工艺规程主要有哪些内容?	55
2-16	合金钢锻造与一般碳素钢锻造相比有哪些特点?	57
2-17	在曲柄压力机上模锻的特点是什么?从设备结构及工艺特点分析它为什么能具有所述特点?	58
2-18	在平锻机上模锻有哪些优缺点?	59
2-19	什么叫板料冲压?它具有哪些特点?	59
2-20	板料冲压基本工序可分为哪两大类?	60
2-21	压力加工先进工艺有哪些特点?	62
2-22	精密模锻工艺有哪些特点?	62
2-23	挤压零件有什么特点?	63
2-24	什么叫焊接?常用焊接方法有哪几种?	63
2-25	焊接电弧是怎样一种现象?电弧中各区的温度多高?	65
2-26	优质焊条的药皮起什么作用?为什么药皮成分中一般都有锰铁?各种自动焊中,用哪些东西代替药皮的作用?	65
2-27	何谓焊接热影响区?主要有几个区段?各区段的组织性能如何变化?	65
2-28	焊接变形的基本形式有几种?如何防止或减少焊接变形?	66

2-29	埋弧自动焊的特点是什么?	68
2-30	电子束焊接和激光焊接的原理是什么? 各有什么特点?	69
2-31	什么叫金属材料的可焊性? 如何估算钢材可焊性?	71
2-32	零件的加工质量指的是什么? 何谓加工精度?	72
2-33	切削过程中的名词术语有哪些?	73
2-34	切削要素是指什么? 切削用量的选择原则是什么?	74
2-35	对刀具材料的基本要求是什么? 常用的刀具材料有哪些?	75
2-36	车刀是由哪几个部分组成的?	76
2-37	切屑是怎样形成的? 常见的切屑有哪几种?	77
2-38	外圆车刀有哪几个主要角度? 它们的主要作用是什么?	78
2-39	车削的工艺特点是什么? 如何提高外圆表面车削的生产率?	79
2-40	磨削的工艺特点是什么? 它应用于哪些表面的加工?	80
2-41	什么叫做零件结构的工艺性? 它在生产中有什么意义?	82
2-42	车削加工对零件结构工艺性的要求是什么?	82
2-43	何谓机器的生产过程和工艺过程?	84
2-44	何谓工序、工步与走刀、安装与工位?	85
2-45	机械加工工艺规程包括哪些内容? 具有哪些作用?	86
2-46	制订工艺规程的原则、步骤及原始资料是什么?	86
2-47	怎样看零件图?	87
2-48	零件各表面加工工序如何确定?	88
2-49	试分析车床主轴加工工艺过程。	89
2-50	影响加工精度的主要因素是什么?	90

2-51	减少工艺系统受力变形的措施有哪些？	91
2-52	加工误差的性质是什么？	91
5-53	表面质量对产品使用性能有哪些影响？	91
2-54	机械加工中的振动有哪几种类型？	92
2-55	我国目前机床工业的发展趋势如何？	93
2-56	何谓成组技术？它有什么优越性？	94
2-57	成组生产的组织形式有哪些？	95

二、工程力学97

3-1	什么叫约束与约束反力？工程中的约束可以归纳成哪几种基本类型？	97
3-2	什么叫受力图？如何画受力图？	98
3-3	平面汇交力系平衡的必要与充分条件是什么？	100
3-4	求解平面汇交力系平衡问题的主要步骤是什么？	100
3-5	什么叫做平面力偶的等效定理？	102
3-6	平面力偶系的合成结果是什么？平衡的必要和充分条件是什么？	102
3-7	什么叫平面一般力系？简述平面一般力系的简化过程和简化结果。	104
3-8	平面一般力系的平衡条件和平衡方程的三种形式是什么？	105
3-9	桁架计算之前，对其结构进行简化时，常采用哪些假设？计算桁架的内力有哪两种方法？	106
3-10	写出静滑动摩擦定律的表达式。考虑摩擦时物体平衡问题的解题特点是什么？	108
3-11	什么叫滚动摩擦力偶？	108
3-12	力在空间直角坐标轴上投影时，什么叫一次投影法和二次投影法？	110
3-13	什么叫力对轴之矩？	111
3-14	空间力系的平衡方程是什么？如何求解空间力系的平衡问题？	111

3-15	什么叫重心?	112
3-16	点的运动按轨迹的不同可分为哪两种运动? 描述点的运动通常采用什么方法? 其具体计算公式是什么?	113
3-17	什么叫刚体的平动和刚体绕定轴转动?	114
3-18	定轴轮系的传动比如何计算?	115
3-19	什么叫点的合成运动?	116
3-20	什么叫点的速度合成定理和加速度合成定理?	116
3-21	什么叫刚体的平面运动? 如何求解平面运动的速度和加速度?	117
3-22	什么是质点动力学的基本方程? 如何求解动力学的问题?	120
3-23	刚体绕定轴转动的动力学基本方程是什么? 转动惯量是什么?	122
3-24	什么叫质点的惯性力? 什么叫质点的动静法?	123
3-25	用动静法解动力学问题有哪些步骤?	124
3-26	什么叫动能定理? 其特点是什么?	126
3-27	作物体动能的计算时, 如何进行分析?	126
3-28	什么叫质点的动量定理?	129
3-29	什么叫质心运动定理?	129
3-30	什么叫质点的动量矩定理?	129
3-31	什么叫振动、自由振动、阻尼振动和受迫振动?	131
3-32	何谓内力、应力、变形和应变? 分别写出其计算公式。	133
3-33	材料机械性能的研究解决什么问题? 研究的方法是什么? 拉伸试验测定的材料性能指标有哪些?	134
3-34	轴向拉压的强度条件是什么? 其计算步骤有哪些?	134
3-35	剪切实用计算所作的主要假设是什么?	136

- 3-36 剪切构件强度计算如何进行? 在作外力和内力分析时, 须注意哪些? 136
- 3-37 进行薄壁圆筒的分析和试验, 可得到什么规律? 137
- 3-38 圆轴扭转时, 截面上剪应力分布规律是什么? 计算的基本公式是什么? 138
- 3-39 作剪力图和弯矩图的基本方法分哪几个步骤? 140
- 3-40 载荷集度 q 、剪力 Q 和弯矩 M 三者之间有哪些微分关系? 141
- 3-41 梁弯曲时的正应力公式及强度条件是什么? 在使用这些公式时应注意哪几点? 144
- 3-42 梁弯曲时的剪应力公式及其强度条件是什么? 应用该公式时应注意什么? 145
- 3-43 何谓静不定梁? 解静不定梁时应注意什么? 145
- 3-44 用变形比较法解静不定梁的方法是什么? 146
- 3-45 什么叫点的应力状态? 怎样在受力构件上取单元体表示点的应力状态? 148
- 3-46 什么叫主平面和主应力? 主应力和正应力有何区别? 150
- 3-47 在复杂应力状态下, 对构件进行强度计算的方法是什么? 150
- 3-48 写出四个强度理论的相当应力公式, 及复杂应力状态下构件的强度条件。 150
- 3-49 分析组合变形构件强度问题的方法步骤有哪些? 152
- 3-50 判断压杆是否稳定的依据是什么? 如何进行压杆临界力和临界应力的计算? 154
- 3-51 在进行压杆稳定计算时应注意什么? 154
- 3-52 什么叫交变应力的循环特性? 交变应力有哪几种类型? 156
- 3-53 材料各项性能指标所表示的意义和作用有哪些? 158
- 3-54 用表格形式说明材料的工作条件和裂纹缺陷对机

械性能的影响?	159
---------------	-----

四、机械原理及机械零件.....160

4-1 运动副的定义是什么?	160
4-2 何谓高副和低副? 回转副、移动副和高副各约束掉哪几个自由度?	160
4-3 何谓运动链? 一个运动链若能成为机构应满足什么条件?	161
4-4 如何计算平面机构的自由度数? 计算自由度时应注意哪些问题?	161
4-5 为什么要进行机构的运动分析? 运动分析的方法有几种?	162
4-6 铰链四杆机构的基本型式有几种? 它们有何区别?	163
4-7 铰链四杆机构中有曲柄存在的条件是什么?	163
4-8 铰链四杆机构的主要派生型式有几种?	164
4-9 凸轮的型式有几种? 为什么说盘形凸轮是凸轮最基本的型式?	164
4-10 设计盘形凸轮轮廓的基本方法是什么?	166
4-11 渐开线是怎样形成的? 它有哪些重要的性质?	166
4-12 列举齿轮的各部分名称及外啮合标准齿圆柱齿轮各部分尺寸的几何关系?	167
4-13 渐开线齿轮正确啮合的条件是什么? 什么叫渐开线齿轮的可分性?	167
4-14 要使一对齿轮的瞬时传动比保持不变, 其齿廓应符合什么条件?	168
4-15 何谓根切现象? 渐开线齿轮不发生根切现象的最少齿数与哪些因素有关?	169
4-16 何谓变位修正法? 进行变位修正的目的是什么?	169
4-17 斜齿圆柱齿轮的齿廓是怎样形成的? 其法面、轴面和端面上的周节、模数和压力角的关系如何?	170

4-18	一对斜齿圆柱齿轮正确啮合的条件是什么？	171
4-19	蜗杆与蜗轮正确啮合的条件是什么？蜗杆传动有哪些优缺点？	171
4-20	蜗杆特性系数 q 的意义是什么？	172
4-21	何谓轮系？轮系的功用如何？轮系如何分类？	172
4-22	如何计算定轴轮系的传动比？	173
4-23	如何计算周转轮系的传动比？何谓转化机构？ i_{ab}^H 是不是周转轮系中 a 、 b 两轮的传动比？	175
4-24	怎样从一轮系中区别定轴轮系和周转轮系？	175
4-25	万向联轴节有何特点？为什么万向联轴节在机械传动中得到较广泛的应用？	178
4-26	棘轮机构有何特点？	179
4-27	槽轮机构有何特点？	179
4-28	不完全齿轮机构有何特点？	180
4-29	何谓静平衡？何谓动平衡？	180
4-30	各种类型机械系统的运动状态可分为哪三类？如何调节运动速度？	180
4-31	设计机械零件的基本要求是什么？机械零件设计的一般步骤如何？	181
4-32	机械零件常用材料有哪些？	182
4-33	选择机械零件材料的原则是什么？	183
4-34	试述键的分类及各种联接的使用特点。	184
4-35	何谓花键联接和无键联接？	186
4-36	如何进行平键联接的强度校核？	187
4-37	常见螺栓失效形式有哪些？螺栓联接的防松可采取哪些措施？	187
4-38	齿轮传动的失效形式主要有哪些？如何采取措施避免或减少失效？	188
4-39	齿轮承载能力的计算依据有哪些？	191
4-40	写出直齿圆锥齿轮传动强度计算公式。	192

4-41	蜗杆传动的失效形式是什么? 如何选择其材料?	193
4-42	蜗杆传动的热平衡如何计算?	194
4-43	带传动设计依据是什么? 设计带传动的原始数据 有哪些? 三角带传动设计内容有哪些?	195
4-44	链传动的主要失效形式是什么? 链传动的布置应 注意哪些事项?	195
4-45	何谓转轴、传动轴及心轴?	196
4-46	轴向定位的形式及注意事项有哪些?	197
4-47	工程设计中常用的轴的强度计算方法有哪几种?	199
4-48	钢丝软轴有何特点? 应用于什么传动中?	201
4-49	滚动轴承由哪些元件组成? 分为哪几种类型? 常 见的滚动体的形状有哪些?	202
4-50	说明滚动轴承代号的意义。	203
4-51	何谓轴承的额定寿命和额定动载荷?	205
4-52	何谓轴承的额定静载荷和当量静载荷?	205
4-53	滚动轴承的计算公式有哪些?	206
4-54	滑动轴承的材料有何要求? 常用的轴承材料有哪 些? 性能特点如何?	206
4-55	滑动轴承中液体动压润滑油膜是如何形成的?	208
4-56	联轴器与离合器的作用如何? 常见的类型有哪 些?	210
4-57	如何选择联轴器和离合器?	210
4-58	弹簧的功用及类型有哪些?	211
4-59	简述机械设计方法的新发展。	211
五、公差、配合与技术测量		213
5-1	什么叫互换性? 它包括哪些内容?	213
5-2	什么叫几何量的公差? 公差与误差有何不同? 两 者关系如何?	213
5-3	标准和标准化的重要意义是什么? 何谓基础标 准?	214

- 5-4 什么叫测量? 测量有何重要意义? 测量方法有哪些?214
- 5-5 什么叫长度单位和长度基准?215
- 5-6 何谓公差与配合的‘新国标’? 为何颁布新国标? 它包括哪些标准?215
- 5-7 新国标中怎样规定孔和轴的定义?216
- 5-8 什么叫基本尺寸? 为什么基本尺寸要标准化?216
- 5-9 什么叫零件的实际尺寸、极限尺寸? 它们之间有何关系?217
- 5-10 什么叫作用尺寸? 什么叫最大或最小实体状态? 什么叫最大实体尺寸和最小实体尺寸?218
- 5-11 何谓偏差、实际偏差、极限偏差?219
- 5-12 何谓尺寸公差? 尺寸公差与精度、成本有何关系? 公差如何计算?220
- 5-13 什么叫公差带图? 什么叫公差带?221
- 5-14 什么叫配合? 什么叫间隙与过盈? 配合的种类有几种? 其公差带有何特点?222
- 5-15 何谓间隙配合? 间隙的作用是什么? 什么是最大间隙和最小间隙? 什么叫间隙配合公差?223
- 5-16 何谓过盈配合? 过盈配合的装配方法有几种? 什么是最大和最小过盈? 什么叫过盈配合公差?224
- 5-17 何谓过渡配合? 其公差值如何计算?226
- 5-18 何谓配合公差带图?227
- 5-19 何谓基准制、基孔制、基轴制及非基准制?229
- 5-20 何谓标准公差? 标准公差的代号是什么? 标准公差分为多少级?230
- 5-21 简述各个公差等级的应用范围?230
- 5-22 什么是公差单位? 公差单位是如何确定的?231
- 5-23 什么是基本偏差? 其代号是什么?231
- 5-24 基本偏差系列图有何特点? 分别说明孔、轴基本

	偏差系列的分布情况?	233
5-25	简述轴的基本偏差数值表的来源? 轴的另一偏差如何确定?	234
5-26	何谓孔、轴公差带代号? 何谓配合代号?	234
5-27	基本尺寸小于或等于500mm的孔的基本偏差如何确定的?	234
5-28	公差与配合在零件图样上的标注有哪三种格式? 装配尺寸如何标注?	236
5-29	尺寸精度设计包括哪些方面? 选择的原则和方法是什么?	237
5-30	如何采用标准件或标准部件作为基准件来选择基准制?	238
5-31	何谓孔和轴的工艺等价性?	238
5-32	配合种类如何选择? 选择时应考虑哪些因素?	238
5-33	圆锥配合的特点是什么?	241
5-34	滚动轴承的几何精度由什么决定? 保证轴承工作性能的条件是什么?	241
5-35	键联结的公差、配合有何特点?	242
5-36	简述平键联结的三组配合及其应用?	242
5-37	为什么要规定形位公差? 形位公差国家标准有哪些? 包括哪些项目?	243
5-38	何谓形状公差和位置公差? 怎样标注?	244
5-39	形位公差带的形状有几种? 各公差带的特点是什么?	245
5-40	何谓基准? 基准有几种?	249
5-41	什么叫实效状态、实效尺寸? 什么是最大实体边界和实效边界?	249
5-42	何谓公差原则? 它包括哪些内容?	250
5-43	何谓独立原则?	250
5-44	何谓包容原则? 怎样标注?	251