

A stylized green gear with a white center, located in the top left corner of the cover.

机械设计便览

jixie
sheji
bianlan

天津科学技术出版社



郭芝俊 左宝山 张桂芳 张宝兴主编

机械设计便览

jixie
sheji
bianlan

天津科学技术出版社

责任编辑: 乐 琳

机械设计便览

郭芝俊 左宝山 主编
张桂芳 张宝兴

*

天津科学技术出版社出版
天津市赤峰道130号

天津武清永兴印刷厂印刷
新华书店天津发行所发行

*

开本787×1092毫米 1/16 印张66 插页1 字数1 590 000

1988年9月第1版

1988年9月第1次印刷

印数: (半精) 1—2 700

(精) 1—9 300

ISBN 7-5308-0175-9/TH·10 定价: (半精) 23.70元
(精) 24.70元

前 言

编写本书的目的是为从事机械设计方面工作的读者提供一本实用和方便的机械设计参考书。力求在一定的篇幅内收入的资料较新、丰富和实用。并附有必要的例题以帮助对内容的理解和应用。

主要内容包括有：计量单位、常用数据和资料、机械制图、公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、一般标准和规范、材料、联接和紧固、机构的结构和运动学、机构和机械传动、轴系、润滑与密封、弹簧、起重运输机零件、实验方法、机床基础、电动机、各国标准对照等方面内容。

有关编写工作的几个问题说明如下：

1. 凡1985年底以前业经批准的有关国家标准和部标准尽量编入；
2. 由于目前仍在执行的各级标准中所用的一些术语、代号、制图、公差与配合、形状和位置公差，以及表面光洁度等与新实行有关标准不相符，为了便于使用仅在少数必要处加以更改，其余仍按原标准给出；

3. 本书采用中华人民共和国国务院于1984年2月27日颁布的中华人民共和国法定计量单位；

4. 本书所采用的符号尽量与国家标准“量和单位”（GB3100～3102—82）和“物理量符号”（GB1434—78）规定的一致。

本书由天津大学机械原理教研室和机械零件教研室郭芝俊、左宝山、张桂芳和张宝兴主编，由以下人员参加编写：郭芝俊（1、2、61～66、73和74）；王忠琪（3、7、58和59）；周开勤（4～6、35和36）；程福安（8～10）；彭商贤（11～13）；李楚云（14～17）；许汉斌（18和42）；郑启鸿（19、28、29和72）；刘守谦（20和23）；陆锡年（21）；许婉英（22）；张宝兴（24、37～40）；郭明权（25）；左宝山（26和27）；

刘平娟（30和33）；汤绍模（31和32）；黄时聪（33和34）；潘凤璋（41）；周武声（43、44和60）；杜松年（45～49）；卜炎（50）；杨景蕙（51～54）；唐蓉城（55～57）；王树人（67）；郭玉申（68和69）；李文录（70）和李树成（71）。齐树珍同志协助工作。

祝毓琥同志参加审阅了部分内容。

本书承邱宣怀教授给以大力帮助和支持，并对本书进行了审阅，谨致衷心感谢。编者殷切希望广大读者对书中不妥之处批评指正。

编 者

1986年

内 容 简 介

本书是一部实用的工具书，包括：计量单位、常用数据和资料、机械制图、公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、一般标准和规范、材料、联接和紧固、机构的结构和运动学、机构和机械传动、轴系、润滑与密封、弹簧、起重运输机零件、实验方法、机床基础、电动机、各国标准对照等方面内容。书中引用或摘录的各种技术标准一律根据最新颁布的标准文本，物理量的单位全部使用国家法定计量单位。

本书是各级工程设计人员、机械制造工作者以及高等院校有关专业师生案头必备手册。

目 录

1. 计 量 单 位

一、中华人民共和国法定计量单位	(1)
国际单位制的基本单位	(1)
国际单位制的辅助单位	(1)
国际单位制中具有专门名称的导出单位	(2)
国家选定的非国际单位制单位	(2)
用于构成十进倍数和分数单位的词头	(3)
二、常用物理量符号及其单位 (GB3102-82)	(3)
时间和空间	(3)
周期及有关现象	(4)
力学	(5)
热学	(6)
电学、磁学	(7)
光学	(9)
声学	(10)
三、常用非法定单位与SI单位的换算系数	(10)

2. 常用数据和资料

一、机械传动和摩擦副的效率概略值	(11)
二、各种传动的传动比(参考值)	(12)
三、常用材料的密度	(12)
四、常用材料的弹性模量及泊松比	(12)
五、材料的静摩擦系数和滑动摩擦系数	(13)
六、滚动摩擦系数	(13)
七、零件的摩擦系数	(14)
八、常用材料极限强度的近似关系	(14)
九、各种硬度对照表	(14)
十、国家标准和部标准代号	(15)
十一、常用各国标准代号	(15)

3. 机械制图标准

一、一般规定	(16)
图纸幅面 (GB4457.1-84)	(16)
图样比例 (GB4457.2-84)	(16)
附：标题栏格式(参考)	(16)

图线 (GB4457.4-84)	(17)
剖面符号 (GB4457.5-84)	(18)
二、图样画法 (GB4458.1-84)	(18)
视图	(18)
剖视	(19)
剖面	(21)
简化画法	(21)
三、螺纹、齿轮、蜗杆、链轮、花键、弹簧的画法	(23)
螺纹及螺纹联接的画法 (GB4459.1-84)	(23)
螺纹牙型符号和代号标注示例	(24)
齿轮、蜗杆及链传动的规定画法 (GB4459.2-84)	(24)
花键的画法及尺寸注法 (GB4459.3-84)	(26)
弹簧的画法	(26)
四、尺寸注法	(27)
一般尺寸注法 (GB4458.4-84)	(27)
尺寸简化注法 (GB4458.4-84)	(29)
各种孔的尺寸注法 (GB4458.4-84)	(30)
五、机构运动简图规定符号 (GB4460-84)	(31)
机构运动简图规定符号	(31)
(1) 机构构件的运动	(31)
(2) 运动副	(32)
(3) 构件及构件组件的连接	(33)
(4) 多杆构件及其组件	(33)
(5) 摩擦机构与齿轮机构	(35)
(6) 凸轮机构	(38)
(7) 槽轮机构和棘轮机构	(38)
(8) 联轴器、离合器及制动	(39)
其它机构及组件规定符号	(40)

4. 公差与配合

一、基本偏差及其代号	(42)
二、极限偏差	(44)
三、公差等级	(44)
基本尺寸至500mm的标准公差数值 (GB1800-79)	(45)
公差等级的应用	(45)
公差等级与加工方法的关系	(46)
新、旧国标公差等级对照表	(46)
四、公差带代号	(46)
五、基准制	(47)
六、基本尺寸至500mm轴和孔的极限偏差	(47)
轴的极限偏差 (GB1801-79)	(47)
孔的极限偏差 (GB1801-79)	(57)

七、配合	(65)
基孔制与基轴制优先、常用配合极限间隙或极限过盈 (GB1801-79)	(66)
优先配合特性及应用举例	(71)
八、公差与配合新旧国标对照	(72)
九、未注公差尺寸的极限偏差 (GB1804-79)	(73)

5. 形状和位置公差

一、术语和定义	(74)
二、代号及其注法	(74)
形位公差各项的符号及其他有关符号	(75)
对形位公差有附加要求时, 应加注的有关符号	(75)
公差框格内填写的内容	(75)
基准代号和基准目标代号的组成和规定	(76)
被测要素的标注方法	(77)
基准要素的标注方法	(79)
公差数值和有关符号的标注方法	(81)
三、形状公差带的定义、示例及说明	(83)
四、位置公差带的定义、示例及说明	(86)
五、公差值的选用原则	(93)
六、公差值 (GB1184-80)	(93)
直线度、平面度公差值	(94)
圆度、圆柱度公差值	(95)
平行度、垂直度、倾斜度公差值	(97)
同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值	(98)
位置度数系	(99)
七、未注公差的规定 (GB1184-80)	(99)
直线度、平面度的未注公差值	(103)
同轴度、对称度的未注公差值	(100)

6. 表面粗糙度

一、表面粗糙度术语 (摘自GB3505-83)	(101)
二、表面粗糙度参数及其数值 (摘自GB1031-83)	(105)
(1) 评定表面粗糙度的参数及其数值系列	(105)
轮廓算术平均偏差 R_a 的数值	(106)
微观不平度十点高度 R_z , 轮廓最大高度 R_y 的数值	(106)
取样长度的数值	(106)
(2) 附加的评定表面粗糙度的参数和数值 (GB1031-83附录补充件)	(106)
轮廓微观不平度的平均间距 S_m , 轮廓的单峰平均间距 S 的数值	(107)
轮廓支承长度率 t_p 的数值	(107)
(3) 取样长度和评定长度的选用 (GB1031-83附录参考件)	(107)
R_a 的取样长度 l 与评定长度 l_n 的选用值	(107)

R_z , R_y 的取样长度 l 与评定长度 l_n 的选用值	(107)
三、表面粗糙度代〔符〕号及其注法 (摘自GB131-83)	(107)
(1) 表面粗糙度代〔符〕号	(108)
图样上表示零件表面粗糙度的符号	(108)
轮廓算术平均偏差 R_a 值的标注	(109)
轮廓微观不平度十点高度 R_z 值和轮廓最大高度 R_y 值的标注	(110)
常见的加工纹理方向及其符号	(111)
(2) 图样上标注方法	(112)
四、表面粗糙度参数值选用的一般原则 (供参考)	(117)
(1) 表面光洁度	(117)
光洁度等级及代号 (GB1031-68)	(117)
表面光洁度的等级、代号和应用范围	(118)
加工方法与表面光洁度的关系	(119)
与配合类别相适应的表面光洁度	(119)
(2) 表面粗糙度与表面光洁度的对应和转换关系	(120)

7. 一般标准和规范

一、一般标准	(121)
(1) 优先数系的基本系列 (GB321-80)	(121)
(2) 标准尺寸 (GB2822-81)	(121)
(3) 锥度与锥角系列 (GB157-83)	(124)
一般用途圆锥的锥度与锥角	(124)
特殊用途圆锥的锥度与锥角	(125)
刀杆的锥度	(126)
锥度和角度公差 (JB1-59)	(126)
(4) 中心孔 (GB145-59)	(127)
(5) 倒角、倒圆及其配合尺寸 (JB5-59)	(127)
(6) T形槽 (GB158-84)	(128)
T形槽及螺栓头部尺寸	(129)
T形槽间距的尺寸	(129)
T形槽间距尺寸的极限偏差	(130)
T形槽不通端形式及尺寸	(131)
(7) 燕尾槽 (Q/ZB135-73)	(131)
(8) 退刀槽	(131)
砂轮越程槽 (JB3-59)	(131)
插齿退刀槽 (Q/ZB134-73)	(132)
滚人字齿轮退刀槽 (Q/ZB134-73)	(132)
刨切越程槽	(132)
弧形槽端部半径 (GR54-60)	(133)
(9) 网纹滚花和直纹滚花 (JB2-59)	(133)
二、铸件设计一般规范	(134)
(1) 厚度	(134)

最小壁厚	(134)
外壁、内壁与筋的厚度	(135)
(2) 圆角尺寸	(135)
铸造内圆角 (Q/ZB156-73)	(135)
铸造外圆角 (Q/ZB157-73)	(136)
(3) 斜度	(136)
铸造斜度 (Q/ZB158-73)	(136)
铸造过渡斜度 (Q/ZB155-73)	(136)

8. 黑色金属材料

金属材料中常用化学元素符号	(137)
钢及铸铁的分类、特点及表示方法 (摘自GB221-63)	(137)
热处理方法代号 (GC423-62)	(138)
钢的常用热处理方法及应用	(138)
钢的化学热处理方法及应用	(138)
甲类普通碳素钢 (摘自GB700-79)	(139)
优质碳素钢 (摘自GB699-65, Q/ZB60-73)	(139)
合金结构钢 (GB3077-82, Q/ZB61-73)	(143)
热轧弹簧钢 (摘自GB1222-75)	(147)
铸钢 (摘自GB979-67, Q/ZB66-73)	(148)
灰铸铁 (GB976-67)	(149)
球墨铸铁 (摘自GB1348-78)	(149)
热轧圆钢 (GB702-72)	(150)
轧制薄钢板 (GB708-65)	(150)
热轧厚钢板 (GB709-65)	(150)
碳素弹簧钢丝 (YB248-70)	(151)
热轧无缝钢管 (YB231-70)	(151)
冷轧无缝钢管 (YB231-70)	(152)
热轧等边角钢 (YB166-65)	(153)
热轧不等边角钢 (YB167-65)	(154)
热轧普通槽钢 (GB707-65)	(155)
热轧普通工字钢 (GB706-65)	(156)

9. 有色金属材料

常用有色金属及合金产品表示方法 (GB340-76)	(157)
铸造青铜 (GB1176-74)	(157)
铸造黄铜 (GB1176-74)	(157)
铸造铝合金 (GB1173-74)	(158)
铸造轴承合金 (GB1174-74)	(159)
黄铜棒 (摘自YB457-71)	(159)
锡青铜棒 (摘自YB553-71)	(161)
硅青铜棒 (摘自YB455-71)	(161)
铝青铜棒 (摘自YB458-71)	(161)

紫铜板、黄铜板	(162)
黄铜带、紫铜带、紫铜管、黄铜管	(163)
铝棒、铝板	(163)

10. 非金属材料

工业用橡胶板 (HG4-400-66, HG4-540-67)	(165)
工程塑料	(166)
有机玻璃板、棒 (HG2-343-66)	(167)
常用石棉板的规格及性能 (JG69-64, JC125-66, GB539-65)	(167)
工业用毛毡的规格及性能 (FJ314-66)	(167)
酚醛层压板的物理机械性能及规格 (JG2-212-65)	(168)
轴瓦用布质酚醛层压板的物理机械性能及规格	(168)
石棉刹车带、石棉制动摩擦片、石棉离合器摩擦片的规格及性能 (建标48-61, JC123-66, JC124-66)	(168)

11. 螺纹及螺纹联接

一、螺纹的主要参数	(169)
二、螺纹的主要类型、特点及应用	(169)
三、螺纹联接的基本形式	(170)
四、螺旋副的受力及效率	(172)
五、螺栓组受力分析	(173)
螺栓联接的受载形式和螺栓的受力情况	(173)
螺栓组联接受横向类载荷时, 螺栓的受力计算式	(174)
螺栓组联接受轴向类载荷时, 螺栓的受力计算式	(174)
六、螺栓联接的强度计算	(174)
(1) 受剪螺栓的强度计算	(174)
(2) 受拉螺栓强度计算	(175)
受拉螺栓强度计算式	(175)
螺栓相对刚度 K_b	(176)
剩余预紧力 F' 的推荐值	(176)
螺栓联接的许用应力	(176)
螺栓、螺母的性能级别和推荐材料	(177)
螺纹紧固件材料的疲劳极限	(177)
例题	(177)
七、螺纹联接的防松	(179)

12. 螺纹标准及螺纹零件的结构要素

一、普通螺纹	(181)
直径与螺距 (GB193-81)	(181)
基本尺寸 (GB196-81)	(183)
二、管螺纹	(185)

管路旋入端用普通螺纹尺寸系列 (GB1414-78)	(185)
圆柱管螺纹	(185)
圆锥管螺纹	(186)
米制锥螺纹 (GB1415-78)	(187)
三、梯形螺纹 (GB784-65)	(187)
牙型尺寸	(187)
直径与螺距	(188)
基本尺寸	(188)
梯形螺纹制品的最大旋合长度 (推荐值)	(188)
梯形螺纹公差 (GB785-65)	(189)
四、锯齿形螺纹 (JB923-66)	(190)
牙型尺寸	(190)
直径与螺距	(190)
基本尺寸	(191)
最大旋合长度	(191)
五、螺纹零件的结构要素	(192)
普通螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (GB3-79)	(192)
米制锥螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (GB3-79)	(193)
粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸 (参考)	(194)
普通螺纹的螺纹余留长度、余留钻孔深度及螺栓突出螺母末端的长度 (参考)	(194)
联接零件沉头座及通孔尺寸 (GB152-76)	(195)
扳手空间 (Q/ZB148-73)	(197)

13. 螺纹紧固件

一、螺栓	(198)
六角头螺栓 (粗制) (GB5-76)	(198)
六角头螺栓 (GB30-76) 六角头螺栓带孔螺栓 (GB31-76)	(199)
小六角头螺栓 (GB21-76) 小六角头螺栓带孔螺栓 (GB23-76)	(200)
小六角头铰制孔用螺栓 (GB27-76)	(201)
小方头螺栓 (GB35-76)	(202)
T型槽用螺栓 (GB37-76)	(203)
地脚螺栓 (粗制) (GB799-76)	(204)
地脚螺栓孔和凸缘 (Q/ZB144-73)	(205)
二、螺柱	(205)
等长双头螺柱 (GB901-76)	(205)
双头螺柱 ($L_1=1.25d$) (GB898-76)	(206)
三、螺钉	(207)
圆柱头螺钉 (GB65-76) 半圆头螺钉 (GB67-76)	(207)
沉头螺钉 (GB68-76)	(208)
十字槽平圆头螺钉 (GB818-76) 十字槽球面中柱头螺钉 (GB945-76)	(209)
十字槽沉头螺钉 (GB819-76) 十字槽半沉头螺钉 (GB820-76)	(210)
圆柱头内六角螺钉 (GB70-76)	(211)

锥端紧定螺钉 (GB71-76)	平端紧定螺钉 (GB73-76)	圆柱端紧定螺钉 (GB75-76)	(212)
锥端定位螺钉 (GB72-76)			(213)
吊环螺钉 (GB825-76)			(214)
四、螺母			(215)
方螺母 (粗制) (GB39-76)	六角厚螺母 (GB55-76)	六角特厚螺母 (GB56-76)	六角螺母 (GB52-76)
六角扁螺母 (GB54-76)	小六角螺母 (GB51-76)	小六角扁螺母 (GB53-76)	(215)
六角扁螺母 (GB1570-79附录)			(216)
六角槽形螺母 (GB58-76)			(217)
六角尼龙圈锁紧螺母 (GB889-80)	六角尼龙圈锁紧薄螺母 (GB890-80)		(217)
五、垫圈			(218)
垫圈 (粗制) (GB95-76)	大垫圈 (粗制) (GB96-76)		(218)
小垫圈 (GB848-76)	垫圈 (GB97-76)		(219)
轻型弹簧垫圈 (GB859-76)	弹簧垫圈 (GB93-76)		(220)
单耳止动垫圈 (GB854-76)	双耳止动垫圈 (GB855-76)		(221)
外舌止动垫圈 (GB856-76)			(222)
工字钢用方斜垫圈 (粗制) (GB852-76)	槽钢用方斜垫圈 (粗制) (GB853-76)		(223)

14. 键 联 接

一、键的类型、特点和应用	(224)
二、键的选择及联接的强度计算	(225)
键联接的强度校核公式	(225)
键联接的许用应力	(226)
三、平键 (GB1095-79, GB1096-79)	(226)
四、导向平键 (GB1097-79)	(228)
五、薄型平键 (GB1566-79, GB1567-79)	(229)
六、半圆键 (GB1098-79, GB1099-79)	(231)
七、键槽宽度 b 的公差 (GB1095-79, GB1098-79, GB1566-79)	(232)
八、楔键 (GB1563-79, GB1564-79, GB1565-79)	(232)
九、切向键 (GB1974-80)	(234)
普通切向键及键槽尺寸	(234)
强力切向键及键槽尺寸	(235)

15. 花键联接及成形联接

一、花键联接的类型、特点和应用	(237)
二、花键联接的强度计算	(237)
三、矩形花键	(238)
矩形花键的尺寸系列 (GB1144-74)	(238)
矩形花键的长度系列 (JB290-60)	(239)
矩形花键联接的定心方式及其特点和应用	(240)

矩形花键联接的标记示例 (GB1144-74)	(240)
矩形花键的配合 (GB1144-74)	(241)
定心直径 D (或 d) 的尺寸偏差和综合偏差 (GB1144-74)	(241)
键 (或槽) 宽 b 的尺寸偏差 (GB1144-74)	(242)
矩形花键的表面位置偏差 (GB1144-74)	(242)
矩形花键的表面光洁度 (GB1144-74 推荐)	(242)
四、渐开线花键 (GB3478.1-83)	(243)
(1) 术语、定义和代号	(244)
(2) 基本参数	(245)
模数 m	(246)
(3) 尺寸系列	(246)
花键尺寸计算公式	(246)
30° 外花键大径基本尺寸系列表 (摘录)	(247)
45° 外花键大径基本尺寸系列表	(248)
(4) 公差	(248)
总公差 $(T+\lambda)$ 、综合公差 λ 、周节累积公差 F_p 和齿形公差 f_f	(249)
齿向公差 F_β	(257)
作用齿槽宽 E_V 下偏差和作用齿厚 S_V 上偏差	(257)
外花键小径 D_{ie} 和大径 D_{ee} 的上偏差 $es_V/\tan\alpha_D$	(257)
内花键小径 D_{ii} 极限偏差和外花键大径 D_{ee} 公差	(258)
齿根圆弧最小曲率半径 $R_{i\min}$ 和 $R_{e\min}$	(258)
(5) 齿侧配合	(258)
(6) 作用尺寸和实际尺寸	(259)
(7) 参数标注	(261)
(8) 内花键齿形为直线的渐开线花键	(262)
五、成形联接	(263)

16. 销 联 接

一、销的类型、特点和应用	(265)
二、销的选择和联接的强度计算	(266)
三、圆柱销	(268)
四、内螺纹圆柱销	(268)
五、螺纹圆柱销	(269)
六、弹性圆柱销	(270)
七、圆锥销	(271)
八、内螺纹圆锥销	(271)
九、螺尾锥销	(272)
十、开尾圆锥销	(273)
十一、销轴	(273)
十二、带孔销	(275)
十三、开口销	(275)

17. 过盈联接

一、圆柱面过盈联接	(277)
(1) 圆柱面过盈联接的计算	(277)
例题	(280)
(2) 圆柱面过盈联接的合理结构	(282)
二、圆锥面过盈联接	(283)
(1) 液压装拆的圆锥面过盈联接	(283)
(a) 工作原理	(283)
(b) 结构	(283)
(c) 主要结构参数	(284)
(d) 圆锥面过盈联接的计算	(285)
(2) 螺母压紧的圆锥面过盈联接	(286)
三、弹性环联接	(286)

18. 焊 接

一、气焊和手工电弧焊的应用范围	(288)
二、常用钢的可焊性	(288)
三、结构钢焊条	(289)
四、手工电弧焊焊缝的基本型式、尺寸范围及标注方式	(290)
五、常用接头焊缝的强度计算	(293)
六、焊接接头时应注意的事项	(294)
例题	(295)

19. 粘 接

一、粘接的应用	(297)
二、粘接剂及其性能	(297)
粘接剂的粘接效果及接头固化条件	(297)
粘接剂的性能	(298)
三、粘接接头	(299)
四、粘接面的处理	(301)

20. 平面机构的结构分析

一、平面机构的基本组成及简化	(303)
(1) 常用术语	(303)
(2) 常用构件和运动副简图符号	(303)
二、机构运动简图	(304)
三、机构自由度	(306)
四、平面机构具有确定运动的条件	(307)
五、计算平面机构自由度的注意事项	(307)

21. 平面连杆机构

一、铰链四杆机构	(308)
(1) 曲柄摇杆机构	(308)
(a) 运动简图、参数和特性	(308)
(b) 曲柄摇杆机构的几何设计	(309)
(c) 曲柄摇杆机构的图线设计	(312)
(2) 双曲柄机构	(313)
(a) 一般双曲柄机构的运动参数、特性和设计	(313)
(b) 平行双曲柄机构 (平行四边形机构)	(315)
(c) 反平行双曲柄机构 (反平行四边形机构)	(316)
(3) 双摇杆机构	(317)
(a) 运动简图、参数和特性	(317)
(b) 双摇杆机构的几何设计	(318)
(c) 双摇杆机构的图线设计	(321)
二、带一个移动副的四杆机构	(333)
(1) 曲柄滑块机构	(333)
(a) 运动简图、参数和特性	(333)
(b) 曲柄滑块机构的几何设计	(334)
(c) 曲柄滑块机构的图线设计	(335)
(2) 摆杆滑块机构	(335)
(a) 摆杆滑块机构的运动简图、应用及几何设计	(335)
(b) 摆杆滑块机构的图线设计	(337)
(3) 摆动导杆机构	(340)
(a) 摆动导杆机构的运动简图、参数和形式	(340)
(b) 摆动导杆机构的几何设计和图线设计	(341)
(4) 回转导杆机构	(343)
三、带两个移动副的四杆机构	(344)
(1) 双移动副移动导杆机构	(344)
(2) 双移动副摆动导杆机构	(344)
(3) 双移动副固定导杆机构	(345)
(4) 双移动副回转导杆机构	(345)
四、平面连杆机构的传动角	(346)
(1) 平面连杆机构传动角的定义和说明	(346)
(2) 各种类型连杆机构的传动角	(346)

22. 凸轮机构

一、凸轮机构的类型及其特点	(350)
(1) 平面凸轮机构的类型及其特点	(350)
(2) 空间凸轮机构的类型及其特点	(352)
(3) 从动件的类型及其特点	(352)

二、从动件的运动规律	(354)
(1) 从动件作停-升-停时的常用位移曲线	(354)
(2) 改进型运动规律	(356)
(a) 改进梯形加速度的运动规律	(356)
(b) 改进正弦加速度的运动规律	(357)
(c) 用多项式表示的改进型运动规律	(358)
三、凸轮机构尺寸参数的选择	(359)
(1) 从动件的压力角	(359)
(2) 凸轮的最小基圆半径	(360)
(a) 移动从动件盘形凸轮最小基圆半径 r_{min}	(360)
(b) 摆动从动件盘形凸轮最小基圆半径 r_{min}	(361)
(c) 平底从动件盘形凸轮最小基圆半径 r_{min} 和平底切点的最长距离	(362)
(d) 用线图法求盘形凸轮最小基圆半径	(363)
(e) 圆柱凸轮最小平均半径 r_{pmin}	(363)
(3) 滚子半径的选择	(364)
(4) 基圆半径 r_0 和滚子半径 r_T 的推荐尺寸	(365)
(5) 摆杆长度近似求法	(365)
四、凸轮轮廓的设计	(366)
(1) 图解法设计凸轮轮廓	(366)
(2) 解析法设计凸轮轮廓	(369)
(3) 特殊凸轮廓线的设计	(376)
五、凸轮的材料、强度验算和技术条件	(381)
(1) 凸轮和从动件材料的选择与热处理	(381)
(2) 凸轮的强度验算	(381)
(3) 凸轮的技术条件	(381)
六、高速凸轮机构简介	(382)
(1) 特点	(382)
(2) 产生振动和跳动的原因	(382)
(3) 防止振动和跳动的办法	(382)

23. 间歇运动机构

一、棘轮机构	(383)
(1) 齿式棘轮机构	(383)
齿式棘轮机构的常用类型	(383)
棘齿的形式	(383)
设计参数选择	(384)
棘轮棘爪尺寸	(385)
(2) 摩擦式棘轮机构	(386)
偏心扇形块式棘轮机构	(386)
滚子式棘轮机构	(387)
二、槽轮机构	(387)
槽轮机构的类型、特点和设计要点	(388)