

机械设计 自学入门

赵学田 主编

JIXIE SHEJI ZIXUE RUMEN

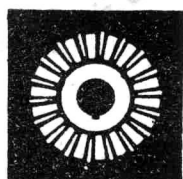


(第二版)

冶金工业出版社

机械设计 自学入门

赵学田 主编



(第二版)

冶金工业出版社

(京)新登字 036 号

主 编 赵学田
副 主 编 费国雄 杨钟藩 朱伯武
主 审 余 俊
定 稿
参加修订 王之煦 左象贤 朱伯武 李焕照 杨钟藩
工作人员 张玉禧 费国雄 夏鼎立 密政琴 谭丕林
责任编辑 葛志祺

机械设计自学入门

(第二版)

赵学田 主编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街原机电北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 30.75 字数 727 千字

1982年12月第一版

1993年12月第二版 1993年12月第四次印刷

印数 320001~330000 册

ISBN 7-5024-1301-4

III • 169 定价 28.00 元

第二版前言

《机械设计自学入门》一书于1982年出版后，曾在武汉、鄂城、南京、常州等地办班试用，并辅导机械工人自学，深受读者欢迎。后来应边远地区读者要求，并在湖北省政府及省科协的支持下，将本书内容编制成14讲电视辅导教学片，在武汉电视台试播，后来由中央电视台向全国播放。与此同时，中国科协与劳动人事部联合发出通知，号召各省市工程图学学会与当地科协等有关部门共同开办本书的电视辅导讲座，组织广大机械工人自学。通过组织的诸多活动，推动了本书的学习并取得了广泛和显著的效果，如参加各地辅导自学班的工人达十万人；全国各地自行收看电视辅导片的无法统计，不知其数。本书重印三次，总印数达32万册。根据许多工厂和读者的反映，大部分工人通过学习和引导，走上了自学道路，入了设计之门，能把学得的知识应用于生产实际，从而改进了生产工艺，提高了工效，取得了许多技术革新成果。不少工人还能够自行设计小型简单的专用设备和新产品。有些中小工厂的读者通过学习本书还成了技术骨干，被评为技术员或工程师。可以说本书的出版对提高我国机械工人设计素质和将科技知识转化为生产力，起了一定的作用。正因为如此，本书于1987年荣获全国优秀科普创作作品二等奖。

本书早已脱销，然至今仍有许多读者来函求购，无以为应。为了满足读者的要求并适应当前加快改革开放和现代化建设的形势，有必要再版发行。再版修订的原则是：

1. 原书的体系是从讲解力学及运动学的基本知识入手的，进一步介绍常用机构和机械零部件的设计基本知识和方法，最后通过几种典型实例的分析，力求使自学者掌握一般简易机械设计方法，进而应用到生产实践中去。这样的结构和体系保留不变。

2. 原书一些颇适合读者自学的特点亦应保留。例如从设计的角度取材，力求内容具有科学性和系统性，叙述简明，深入浅出，避免繁琐和深奥。即使具备中等文化程度的读者通过自学亦能掌握书中的内容。

3. 在内容更新方面，原书中的旧标准和旧计算方法一律删改更新。所有单位一律改为国际单位制。修订的地方使之更便于自学。对原书中不妥之处予以订正。总之，力求使修订后的水平更上一层楼。至于有些读者建议增加液压和滚珠丝杆等内容，由于本书以指导“入门”为宗旨，篇幅有限，实难满足，祈望谅解。

我因年事已高，对担负的修订工作需要协助。经商定由上海海运学院费国

雄、东南大学杨钟藩及华中理工大学朱伯武主持修订编撰，最后由华中理工大学余俊教授主审定稿。原书部分作者分章修改，提供初稿。他们是（按姓氏笔画顺序）浙江大学王之煦，安徽工学院左象贤，华中理工大学朱伯武，武汉水运工程学院李焕照，东南大学杨钟藩，华中理工大学张玉禧，上海海运学院费国雄，合肥工业大学夏鼎立，武汉市 471 厂密政琴，华中理工大学谭丕林。并承大冶钢厂主任工程师曾振州改写“自学指导”。在修订过程中还得到中国工程图学学会科普工作委员会主任委员邬克农的大力支持；华中理工大学工程图学及计算机绘图教研室亦给予帮助，在此一并深表谢忱。书中如有不当之处，敬请读者和同行指正。

赵学田

1993 年 2 月于武汉市华中理工大学
时年 93 岁

第一版前言

在我国现代化建设中，有实践经验的机械工人是一支重要的技术力量。他们在较好地掌握了机械制图知识和技能的基础上，渴望学习和掌握一定的机械设计知识，以便在技术改造和技术革新中，为不断改善产品质量，提高劳动生产率贡献更大的力量。为适应这一要求，华中工学院赵学田教授，根据多年从事科普创作的经验，从一九七九年开始，组织了一批有经验的教师和工程技术人员，经过调查研究，收集资料，编写初稿，进行试点，集中审定等过程，编写成这本《机械设计自学入门》。

本书属于专业科学普及读物。介绍的是一般的机械设计知识，并以经验设计为主，着重结构设计。在写法上，力求简明扼要，图文并茂，通俗易懂，便于自学，并以技术革新的实例，说明设计方法的思路和技能，以便学后会用。它适合于具有初中以上文化程度，五年以上生产经验，学过机械制图、能画一般零件图和简单装配图的机械工人进行自学。试点证明：符合上述条件的机械工人，经过学习，是能够掌握常用零部件的设计和选用，进行简单机械设计的。

此书虽然主要是为自学者编写的，但是如有条件组织起来，有人指导、答疑，则进度较快、效率更高。

此书的编写是在华中工学院党委领导和支持下进行的，在编写、试点和修改定稿过程中，得到湖北省总工会、中国科协普及部、中国工程图学学会以及参加工作同志所在单位大力的支持。还得到华中工学院制图教研室邬克农、许永年、唐兆平等同志的热情帮助。此外，对提供稿件和资料的张纲、王术、高宇昭、吴崇仁、徐集榆、王道恭、高竞、马香峰、王秋农、杨继林等同志，对在试点过程中，提出许多宝贵意见的学员、教师和技术人员，表示衷心的感谢！

把机械设计写成科普读物还是初次尝试，限于我们的水平，不当之处，在所难免，希望读者批评指正。

《机械设计自学入门》编写组

1981年12月

自 学

指 导

改革的浪潮席卷神州,“科技兴邦”正成为全民的共识。在这经济高速增长,科技突飞猛进的年月,《机械设计自学入门》经全面修订,以新的面貌呈现在自学者面前。为了让大家自学更加得法,更有成效,特编写这个“自学指导”,以便把广大自学者顺利导入机械设计之门。

自学成才,古今中外都大有人在。例如:美国大发明家爱迪生,只住过三个月的学校;我国著名数学家华罗庚原来是初中生,后成为举世闻名的数学权威,用他的优选法,提高生产,使科学直接转化为物质财富。可以看出,他们都是通过刻苦自学,反复实践,最终取得了辉煌的成就。“书山有路勤为径,学海无涯苦作舟”,这是对任何自学者都适用的诀窍。自学本书后,在工作中取得显著成绩的读者更不计其数。原福建三明尤溪电瓷厂机械工人陈良燕,通过自学,改进了某些生产工艺线,自行设计专用设备和产品,成为一名工程师。湖南岳阳农民蒋建华,原来与机械无缘,通过刻苦自学,并经过一段工厂实践,设计出一些机械,后来成为乌江机筛厂助理工程师。浙江坎门轮机员黄祥尤,自学本书后,把学到的设计知识应用于技术改造和新产品开发中,取得二项国家专利,成为玉环县坎门冶金机修厂厂长,并被评为助理工程师。以上事例充分说明,没有上过专门学校的人,完全可以通过勤奋自学,掌握机械设计知识,并且学以致用,使自己成为技术人才,在各自的岗位上,作出贡献。

国家鼓励自学,制订了自学考试,发证等制度,承认学历和资格。市场的激烈竞争,更激励着无数有志的青年不断学习,提高自身素质,以便在优胜劣汰的潮流中立于不败之地。自学的高潮正在形成,学习的劲头与日俱增。那末,怎样才能把机械设计知识学到手呢?在此提出以下建议,供读者参考。

一、有目标、有计划

自学者的水平高低不一,情况千差万别。在开始自学本书时,应该先阅读“前言”和“机械设计简介”,以了解本书编写的意图、全书的内容及各部分的相互关系。并结合自己的工作实际,看要对什么设备进行技术改造,要设计什么机械装置等,定出一个适当的学习目标。有了目标,就有所追求,能激励人们坚持不懈,不达目的誓不休,不至知难而退,半途而废。

定了目标,还要制订一个达到目标的自学计划。古人说:“凡事预则立,不预则废”,就是说没有计划是不能成功的。自学计划包括学习内容、时间和进度等。就内容而言,可以根据实际需要,把全书每一章节都学完,也可以有所取舍,选择书中适合自己急需的章节来学。学习时间则要依据自身的工作情况、家庭条件等进行安排。并且既要珍惜时间,争分夺秒,又不能满打满算,要留有一定余地,这样计划才可能实现,不易落空。估算了时间,还要根据各自的文化程度和原有的机械知识和实践经验等基础条件,订出切实可行的

学习进度。有了这样一个比较完整而切合实际的计划，又在自学过程中适时进行调整，就可能伴你到达成功的彼岸。

二、循序渐进

任何学习，特别是自学，循序渐进的方法是非常重要的。因为没有老师讲解，要无师自通，就全靠自己一步一个脚印，稳步前进。不要好高骛远，不能急于求成，莫想一步登天。“敢问路在何方？路在脚下”。

在依次学习每个具体专题时，可先看标题下的“主要内容”，做到心中有数。然后学习正文，可采用先粗后细的方法，先了解大致内容和重点、难点，再逐句逐段地细读，不放过每一个细节，包括工作原理、特点和用途、参数选择、设计计算、结构分析和解题方法等。还要边看边想，弄清含义，既知其然，又知其所以然。

每个专题后面都有笔记式的小结，归纳了这部分的主要内容和重点。这是特别为自学者准备的，请仔细逐条阅读，检查对照自己的学习心得。小结后附有几句歌诀，目的是便于读者记忆，并不要求背诵。每个专题后的思考题和习题，读者应努力作出解答，以加深对学习内容的理解。通过自学和反复思考，在一般情况下，多数问题可以得到解决。如有疑难之处，可就近找人请教、答疑。万一没有条件，也不必着急。不妨把疑难问题暂时搁置，等学了其他部分，或在实践中受到启发之后，可能会豁然贯通，把原来觉得似懂非懂的问题弄清楚。这样攻克了几个难点之后，信心会更足，办法会更多，自学也就渐入佳境了。

为了便于自学，本书把常用的符号及其含义列成表，放在书前，便于查对。学习中经常用到的一些表格，列在书后“附录”中。读者可事先了解其所在，使用时就能得心应手。

三、莫入宝山而空返

著名数学家华罗庚教授说过，数学是一座宝山，学习数学的人，如果不做习题，那就好比入宝山而空返，结果还是双手空空，什么也没有到手。同样的道理，自学机械设计，做习题也是极端重要的关键环节。因此，书中每个专题后面的习题，必须根据学习进度，及时认真做完。这样才能巩固所学的知识，并加深理解，达到学了会用的目的。

解题过程中，肯定会遇到一些困难，产生一些疑问，这是正常现象，不足为奇。通过仔细看清题目，反复分析题意，参照书中的例题，并复习正文的有关内容，一般能独立完成作业，得出答案。然后与书后所附答案进行核对，看看是否相符。倘有不对，应重复上述解题过程，务必找出错误的所在，是解题思路、方法不对头，还是计算或单位有错。总之，必须锲而不舍，不怕多次反复，一定要作出正确答案来。

有几种作法的设计性习题，书中只附了一种解法的答案，要求读者独立思考、检验和判断。

在学习过程中，还可以结合本单位的实际，找一些问题作为习题来做。真正做到学以致用，学得会，用得上。这将为以后结合生产，进行技术革新，设计简单机械打好基础，积累经验。总之，就象学外语的人要敢开口，学习跳舞的人要敢动腿一样，学习机械设计，要敢于动手，要多动手。从做习题到真刀真枪地搞设计，大胆而细心地干下去。百折不挠，知难而进，就没有闯不过的关。事在人为，有志者事竟成嘛！

四、欲穷千里目，更上一层楼

学无止境，终身不忘学习是每个有为者共同的特点。自学机械设计，是一个艰苦的过程。对于文化程度较低，实践经验较少的读者，困难会更大一些。但是，事物总是发展、转化的。当读者经过一段艰苦自学，逐渐入得门来，苦就会转化为乐。而且长期坚持自学，不断有所收获，可谓其乐无穷。

如果读者对机械制图还知之不多，那末，在自学本书前，不妨先学一点看图和制图的入门知识，再自学设计就会便当些。如果是数学或力学知识比较缺乏，也可以先充实一点那方面的知识，为顺利自学设计打基础。这好比是上了一个台阶，或者叫做上了一层楼。

本书为“自学入门”，说明内容比较简单，只讲述了机械设计的基本知识，及一般的设计计算方法和步骤。而机械设计，是一门既古老又年轻的学科，涉及面广，实用性强，妙趣横生，奥秘无穷。如果你有志深入钻研下去，可以在自学本书的基础上，再学习本书介绍的其他参考书籍。这样，你就又上了一层楼，视野会更加开阔，运用也会更加自如了。

归根到底一句话：自学艰苦，苦中有乐；学无止境，海阔天空。

海阔凭鱼跃

天高任鸟飞

祝愿大家在中华腾飞的改革年代里，在无限广阔的学习海洋中，奋力前进，自学成功。

本书所用符号表

(按汉语拼音字母顺序排列)

A	面积, 电流
a	加速度, 中心距, 螺纹线数
B	宽度
b	宽度, 弹簧细长比
C	弹簧指数, 滚动轴承的额定动负荷
C_0	滚动轴承的当量静负荷
D	直径, 内螺纹大径
D_1	内螺纹小径
D_2	内螺纹中径
d	直径, 分度圆直径, 外螺纹大径
d_1	外螺纹小径
d_2	外螺纹中径
d_a	顶圆直径
d_f	根圆直径
d_b	基圆直径
d_A	蜗轮外圆直径
E	抗拉弹性模量
e	齿轮齿间距, 凸轮的偏心距
F	外载荷, 滚动轴承当量动载荷
F_t	切向力, 圆周力, 拉力, 张力
F_n	法向力
F_a	轴向力
f	摩擦系数, 弹簧位移
G	物体自重力, 剪切弹性模量
H	高度
h	高度, 凸轮的行程
i	传动比
K	弹簧曲度系数, 系数
k	弹簧刚度
L	长度
l	长度, 导程
M	力矩, 弯矩
m	模数, 力偶矩
m_m	平均模数
m_n	法向模数
m_t	端面模数

N	法向载荷
n	转速, 弹簧圈数, 安全系数, 公法线测量跨齿数
P	功率
p	压强, 螺纹螺距, 齿轮周节, 链节距
Q	重力, 链传动破坏载荷
q	蜗杆直径系数
R	反力, 半径, 合力
r	半径
S	弧长, 齿厚, 距离, 行程
T	扭矩, 转矩
t	时间, 弹簧节距
V	体积, 电压
v	速度
W	功, 抗弯截面系数, 公法线长度
W_t	抗扭截面系数
Y	齿轮的齿形系数
z	齿数, 槽数

(以下以希腊字母顺序排列, 字母后为该字母的近似读音)

α	阿尔发 齿轮、蜗轮或凸轮的压力角, 带轮包角, 螺旋升角, 压力角, 角度
β	贝塔 齿轮的螺旋角
γ	嘎马 平面连杆机构中的传动角
δ	得尔塔 厚度, 弹簧间距, 凸轮转角, 曲柄转角, 圆锥齿轮分度圆圆锥角
η	衣塔 效率
θ	西塔 角度, 平面连杆机构中的极位夹角
λ	兰姆达 蜗杆螺旋升角
σ	西格马 应力
σ_s	屈服极限
σ_b	抗拉强度极限
σ_{bc}	抗压强度极限
σ_{bw}	抗弯强度极限
σ_t	拉伸应力
σ_c	压缩应力
σ_w	弯曲应力
σ_j	挤压应力
σ_H	接触应力

本书所用符号表

σ_F	齿根弯曲应力
τ	套 剪应力
φ	费塔 蜗轮轮齿包角，曲柄摆角
ψ	普塞 齿宽系数
ω	欧米嘎 角速度

本书常用符号及单位

量的名称	量的符号	量的单位名称	量的单位符号	附注
长度 宽度 高度 直径 半径 距离	l, L B, b H, h D, d R, r S	毫米, 厘米, 米	mm, cm, m	
面积	A	毫米 ² , 厘米 ² , 米 ²	mm ² , cm ² , m ²	
体积	V	毫米 ³ , 厘米 ³ , 米 ³	mm ³ , cm ³ , m ³	
力	F, G, Q, R	牛 [顿], 千牛 [顿]	N, kN	旧符号 1kgf $\approx$ 10N
功率	P	瓦 [特], 千瓦 [特]	W, kW	
力矩, 弯矩 转矩, 扭矩 力偶矩	M T m	牛 [顿] · 毫米 牛 [顿] · 米	N · mm N · m	旧符号 kgf · mm 1kgf · mm $\approx$ 10N · mm
应力 压强 弹性模量	σ, τ p E, G	牛 [顿] / 毫米 ² 帕 [斯卡] 兆帕 [斯卡]	N/mm ² Pa MPa	旧符号 kgf/mm ²
速度	v	米/秒	m/s	
转速	n	转/分	n/min	旧符号 min ⁻¹ rpm

目
录

机 械 设 计 简 介

- (一) 机器是怎样组成的..... (1)
- (二) 机械传动及机构在机器中起什么作用..... (2)
- (三) 机械设计是怎么回事..... (5)
- (四) 进行机械设计应具备哪些知识..... (6)

第一部分 工程力学的基本知识

- 一、工程力学的基本知识..... (9)
 - (一) 力和力的表示方法——力的三要素..... (9)
 - (二) 力的分解与合成方法——平行四边形法则 (10)
 - (三) 力的平衡条件 (12)
 - (四) 力矩与力偶 (13)
 - (五) 怎样画物体的受力图 (18)
 - (六) 怎样求平面力系中的未知力大小 (22)
 - (七) 摩擦与摩擦力 (27)
 - (八) 功、功率和效率 (29)
- 二、零件的强度、刚度及耐磨性 (34)
 - (一) 强度和刚度 (34)
 - (二) 强度计算方法 (37)

第二部分 常用机构及机械零件的设计

- 三、平面连杆机构 (61)
 - (一) 概述 (61)
 - (二) 铰链四杆机构及其应用 (63)
 - (三) 铰链四杆机构的尺寸关系——怎样才能摆动，
怎样才能转动 ... (72)
 - (四) 铰链四杆机构的变型机构 (73)
 - (五) 铰链四杆机构的几种作图设计方法 (77)
- 四、凸轮机构 (84)
 - (一) 各种凸轮机构的应用 (84)
 - (二) 从动件运动规律的选择 (86)
 - (三) 凸轮轮廓的作图设计 (90)
 - (四) 凸轮机构设计中的几个问题 (97)
- 五、间歇运动机构..... (105)
 - (一) 棘轮机构..... (105)
 - (二) 槽轮机构..... (111)
- 六、螺纹联接和螺旋机构..... (114)

(一) 螺纹和螺纹联接的类型及特点	(114)
(二) 螺纹联接的强度计算	(117)
(三) 螺纹联接的结果与选用	(123)
(四) 螺纹联接的防松措施	(124)
(五) 螺旋机构的种类和应用	(124)
(六) 螺旋的运动分析	(126)
(七) 传动螺旋的计算	(128)
七、带传动	(133)
(一) 带传动的类型和应用	(133)
(二) 摩擦型带传动的工作情况分析	(136)
(三) V 带传动的承载能力	(137)
(四) V 带传动的设计方法和步骤	(141)
(五) V 带轮的结构设计	(150)
(六) 带轮零件工作图的绘制	(151)
(七) 带传动装置的维护	(154)
(八) 同步带传动简介	(156)
八、圆柱齿轮传动	(159)
(一) 对齿轮的齿廓曲线有什么要求	(160)
(二) 直齿圆柱齿轮各部分名称和尺寸计算	(161)
(三) 如何确定修配齿轮的几何尺寸	(167)
(四) 圆柱齿轮典型结构	(170)
(五) 齿轮的材料和许用应力	(170)
(六) 直齿圆柱齿轮的强度计算	(172)
(七) 圆柱齿轮的精度、公差和表面粗糙度	(180)
(八) 变位齿轮简介	(183)
(九) 齿轮与齿条传动计算	(188)
(十) 斜齿圆柱齿轮传动	(190)
九、圆锥齿轮传动	(199)
(一) 圆锥齿轮传动的特点	(199)
(二) 直齿圆锥齿轮几何尺寸计算	(200)
(三) 直齿圆锥齿轮弯曲强度计算	(205)
十、蜗杆传动	(209)
(一) 蜗杆传动的特点和应用	(209)
(二) 普通圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸计算	(210)
(三) 怎样判别蜗轮的转向和蜗杆的受力方向	(213)
(四) 蜗杆传动轮齿的损坏形式、常用材料及其结构设计	(214)

(五) 蜗杆传动强度计算.....	(214)
十一、定轴轮系.....	(218)
(一) 怎样计算传动比的大小.....	(218)
(二) 怎样确定从动轮的转向.....	(219)
(三) 怎样确定各级传动比的大小.....	(220)
(四) 怎样计算变速传动.....	(221)
十二、链传动.....	(224)
(一) 从自行车链传动谈起.....	(224)
(二) 介绍一种套筒滚子链.....	(225)
(三) 工作特点和参数选择.....	(227)
(四) 设计的依据和计算方法.....	(228)
(五) 举例说明计算步骤.....	(231)
(六) 链轮的结构设计.....	(232)
(七) 链轮的工作图.....	(234)
(八) 链传动的布置和润滑.....	(236)
十三、轴、键、销.....	(240)
(一) 从轴的用途谈起.....	(240)
(二) 轴的分类及工作特点.....	(242)
(三) 如何选择轴的材料.....	(242)
(四) 确定轴直径的方法.....	(243)
(五) 怎样确定轴的结构形状.....	(246)
(六) 轴的一般设计方法和步骤.....	(250)
(七) 工作图技术要求的内容.....	(252)
(八) 平键联接及其应用.....	(254)
(九) 花键联接及其应用.....	(256)
(十) 销联接及其应用.....	(258)
十四、滑动轴承.....	(264)
(一) 轴承的应用和种类.....	(264)
(二) 常见的两种摩擦状态.....	(264)
(三) 两种常用轴承的结构型式.....	(265)
(四) 常用轴瓦的结构和材料.....	(267)
(五) 滑动轴承的润滑剂和润滑装置.....	(270)
(六) 非液体润滑向心滑动轴承的计算.....	(272)
十五、滚动轴承.....	(276)
(一) 滚动轴承的基本结构和类型.....	(276)
(二) 滚动轴承代号的含义.....	(276)
(三) 怎样选择滚动轴承的类型.....	(281)
(四) 如何选定轴承的型号.....	(281)

(五) 滚动轴承计算简介.....	(282)
(六) 轴承组合部件的常见结构.....	(285)
(七) 轴承内、外圈的固定方法.....	(290)
(八) 滚动轴承的配合和装拆.....	(291)
(九) 滚动轴承的润滑和密封.....	(293)
十六、联轴器与离合器.....	(301)
(一) 轴和轴之间如何联接.....	(301)
(二) 联轴器应满足哪些使用要求.....	(301)
(三) 介绍几种联轴器的结构.....	(302)
(四) 联轴器选用.....	(306)
(五) 常用的两种离合器.....	(308)
十七、弹簧.....	(312)
(一) 用途广泛的弹簧.....	(312)
(二) 螺旋弹簧的结构和制造方法.....	(312)
(三) 弹簧的材料和许用应力.....	(316)
(四) 力和变形关系的表示方法——弹簧的特性线	(316)
(五) 为什么弹簧有软有硬——弹簧指数 C	(319)
(六) 压缩弹簧的计算公式.....	(319)
(七) 压缩弹簧的设计方法.....	(324)
十八、焊件.....	(328)
(一) 焊接的基本知识.....	(328)
(二) 焊缝的形式和接头尺寸.....	(329)
(三) 焊缝的强度计算.....	(329)
(四) 金属焊接件图.....	(333)
第三部分 简单机械设计的方法与实例	
十九、切管机.....	(339)
(一) 设计的准备阶段——确定工艺方案.....	(339)
(二) 传动装置的设计与计算.....	(342)
(三) 结构设计.....	(352)
二十、制育秧钵机.....	(371)
(一) 制育秧钵机的用途及要求.....	(371)
(二) 方案选择.....	(371)
(三) 机构设计.....	(374)
(四) 结构设计.....	(378)
(五) 主要零件的强度校核.....	(387)
(六) 编写设计说明书.....	(390)