



普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套参考书

机械设计 课程设计指导规范

● 哈尔滨工业大学 宋宝玉 主 编



高等教育出版社

内容简介

本书是在宋宝玉主编《机械设计课程设计指导书》和《简明机械设计课程设计图册》等教材的基础上,根据高等工科院校机械设计课程教学基本要求,并吸纳哈尔滨工业大学及兄弟院校在机械设计课程设计教学方面的经验编写而成的。

全书共分五章,内容包括对指导教师的要求和指导教师的职责、常用设计数据与设计要求、各设计阶段指导教师的讲课要点、各设计阶段的检查重点和指导难点、课程设计的总结与答辩。

本书可供高等工科院校机械类及近机类各专业进行机械设计课程设计、机械设计基础课程设计的指导教师使用,也可供电视大学、函授大学、职业技术学院的有关教师使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计指导规范 / 宋宝玉主编. —北京:
高等教育出版社, 2009.1
ISBN 978-7-04-025340-5

I. 机… II. 宋… III. 机械设计-课程设计-高等学校-教学参考资料 IV. TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 179490 号

策划编辑 宋 晓 责任编辑 贺 玲 封面设计 张申申 责任绘图 朱 静
版式设计 张 岚 责任校对 杨凤玲 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 煤炭工业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 4.5
字 数 100 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009年1月第1版
印 次 2009年1月第1次印刷
定 价 7.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 25340-00

前 言

机械设计课程设计和机械设计基础课程设计是培养学生创新精神和综合机械设计能力的主要实践性教学环节。哈尔滨工业大学历来非常重视实践性教学,在机械设计课程设计和机械设计基础课程设计的教学中进行了不懈的探索与建设,并取得了宝贵的经验。为了进一步规范课程设计教学,提高教学质量,特别是对青年教师的教学能起到示范及指导作用,我们编写了本书。

本书的编写指导思想是:

(1) 以宋宝玉主编,高等教育出版社出版的《机械设计课程设计指导书》和《简明机械设计课程设计图册》为主要参考,同时参考其他同类教材,主要以运输机械的传动装置设计为课程设计题目。

(2) 内容要完整齐全,并贯穿于整个设计过程。

(3) 以教学经验较少的青年教师为对象,内容尽量详细,并尽量采用正误对照的方法来注释。

书中“规范”是根据哈尔滨工业大学的教学要求制订的,虽然具有普遍性,但因各个学校有各自的教学情况和特点,因此使用时要结合各校的具体情况进行适当的修正,如课程设计进度表,指导教师讲课的次数、时间和要点,检查的重点等。同时,希望在使用本书时要充分发挥教师的教学主动性和创造性,不要成为约束,而要使其成为提高设计指导水平的提示和辅助参考。

全书由宋宝玉主编,参加本书编写的有宋宝玉、张锋、王连明。

本书由清华大学吴宗泽教授审阅,他提出了许多宝贵的意见和建议;哈尔滨工业大学机械设计系的教师也对本书的编写给予了热情的帮助和指导。在此一并表示衷心的感谢。

由于编者的能力有限,书中难免存在不当甚至错误之处,恳请读者批评指导,谢谢!

编 者

2008年5月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010)82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号
高等教育出版社打击盗版办公室

邮编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第1章 对指导教师的要求和指导教师的职责	1	第4章 各设计阶段的检查重点和指导难点	20
1.1 对指导教师的要求	1	4.1 传动装置的总体设计	20
1.2 指导教师的职责	1	4.2 传动零件的设计计算	23
第2章 常用设计数据与设计要求	9	4.3 装配草图设计前的准备工作	25
2.1 常用设计数据	9	4.4 装配草图设计第一阶段	25
2.2 机器工作条件和其他设计要求	15	4.5 轴、键连接的强度校核及滚动轴承基本额定寿命计算	31
第3章 各设计阶段指导教师的讲课要点	16	4.6 装配草图设计第二阶段	32
3.1 第一次课的讲课要点	16	4.7 装配草图设计第三阶段	38
3.2 第二次课的讲课要点	17	4.8 装配工作图的设计	48
3.3 第三次课的讲课要点	17	4.9 零件工作图的设计	51
3.4 第四次课的讲课要点	18	4.10 设计计算说明书的编写	55
3.5 第五次课的讲课要点	18	第5章 课程设计的总结与答辩	56
3.6 第六次课的讲课要点	19	5.1 总结	56
3.7 第七次课的讲课要点	19	5.2 答辩	56
		参考文献	64

会公德, 模范遵守学校的各项规章制度。

3) 指导教师应具有敬业精神, 严谨治学, 对教学工作认真负责, 认真备课, 刻苦钻研教学内容和教学方法, 勇于探索, 不断实践, 不断丰富与拓宽自己的知识领域, 努力提高自己的教学水平。

4) 严格要求自己, 为人师表, 以身作则, 按时上下班, 不迟到, 不早退, 每日保证至少指导学生1个单元, 不在教室内吸烟, 不训斥学生, 关心学生, 爱护学生, 严格要求学生, 教书育人, 虚心听取学生的意见和建议, 教学相长, 特别是检查学生的设计计算、图样和说明书时一定要一丝不苟, 给学生以示范作用。

5) 认真调查学生的学习情况, 努力做到因材施教, 对“尖子生”要给予培育, 精心指导, 对学习有困难的学生, 要及时帮助, 而且要耐心、耐心地耐心, 要特别注重启发、培养和爱护学生的创新精神, 对学生的设计想法, 即使行不通, 也不能“一棍子打死”, 更不能用不尊重甚至嘲笑的语言对待学生。

1.2 指导教师的职责

1. 选题

选题要求:

第1章

对指导教师的要求和指导教师的职责

课程设计是机械设计课程的重要实践性教学环节，是学生在校期间第一次全面的工程师能力训练。在教师的指导下，学生要独立完成设计任务，设计题目常以一般用途的机械传动装置设计为主，涉及的内容既有机械设计方面的内容，也有机械原理、材料力学、理论力学、机械工程材料、金属工艺学、工程图学及极限与配合等方面的内容，还有生产实践方面的内容。因此，对指导教师要提出严格的要求，指导教师要有明确的职责。

1.1 对指导教师的要求

1) 课程设计的指导教师必须由讲师及讲师以上的教师担任，助教一般不应独立承担指导工作。

第一次承担指导工作的教师要由教研室或系组织亲自做一遍课程设计，并经审查通过后方可上岗。

2) 指导教师应热爱社会主义祖国，热爱人民的教育事业，遵守国家法律和法令，遵守社会公德，模范遵守学校的各项规章制度。

3) 指导教师应具有敬业精神，严谨治学，对教学工作认真负责，认真备课，刻苦钻研教学内容和教学方法，勇于探索，不断实践，不断丰富与拓宽自己的知识领域，努力提高自己的教学水平。

4) 严格要求自己，为人师表，以身作则，按时上下班，不迟到，不早退，每日保证至少指导学生1个单元，不在教室内抽烟、聊天，不训斥学生，关心学生，爱护学生，严格要求学生，教书育人，虚心听取学生的意见和建议，教学相长。特别是检查学生的设计计算、图样和说明书时一定要一丝不苟，给学生以示范作用。

5) 认真调查学生的学习情况，尽量做到因材施教，对“尖子生”要给予培育，精心指导，对学习有困难的学生，绝不放弃，而且要细心、耐心地辅导。要特别注重启发、培养和爱护学生的创新精神，对学生的一些想法，即使行不通，也不能“一棍子打死”，更不能用不尊重甚至嘲笑的语言对待学生。

1.2 指导教师的职责

1. 选择题目

选题要求：

1) 课程设计的内容应属课程范围, 应能满足课程设计的教学目的与要求, 能使学生在较全面的综合训练。

2) 课程设计的题目应有实用背景, 注意适当更新。

3) 课程设计题目的难度和工作量应适合学生的知识和能力状况, 使学生在规定的时间内既工作量饱满, 又要经过努力才能完成任务。

常用的设计题目有:

1) 带式运输机的传动装置设计。

2) 链式运输机的传动装置设计。

3) 钢丝绳牵引机的传动装置设计。

4) 螺旋运输机的传动装置设计。

5) 新开发的其他题目, 如步进式工件输送机设计、电动举高器主传动设计等。

2. 填写设计任务书

“设计任务书”是统一印制的, 有规定的格式。课程设计任务书应包括以下内容:

1) 题目;

2) 给定的技术参数和设计要

3) 工作量;

4) 完成期限及答辩日期;

5) 指导教师与教研室(或系)主任签字。

填写设计任务书时应注意:

1) 设计任务书给出的设计完成工作量, 包括:

a. A0 幅面图纸大小的装配工作图一张;

b. A3 幅面图纸大小的零件工作图两张;

c. 设计计算说明书一份。

2) 设计完成日期和答辩的填写。

设计时间为 3 周时, 要求学生完成设计的最后期限为第 14 个设计日, 答辩日期定在第 15 个设计日。具体日期由指导教师按照日历计算得出。

3) 设计指导教师在填写完以上所有内容后应在任务书上签字, 为表示认真、慎重, 教师签字应采用钢笔或盖上印章, 不允许用铅笔签字。

设计任务书格式之一：适用于机械类、近机类本科生。

(学校名称)

机械设计任务书

设计题目：_____

设计者 _____ 班号 _____ 号 _____

设计数据及要求：_____

$F =$ _____ N; $d =$ _____ mm; $v =$ _____ m/s; $n =$ _____ r/min;

$T =$ _____ N·m; $B =$ _____ mm; $z =$ _____ ; $p =$ _____ mm.

机器的年产量：_____ 机器的工作环境：_____

机器的载荷特性：_____ 机器的最短工作年限：_____

其他设计要求：_____

传动装置简图：_____

本设计采用传动方案如图 1.1 所示，工作机如图 1.2 所示。

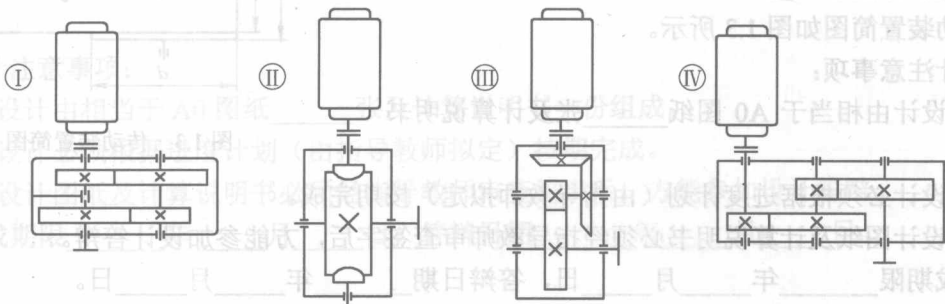


图 1.1 传动方案

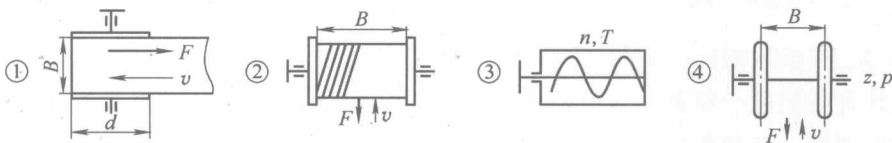


图 1.2 工作机

设计注意事项：

1. 设计由相当于 A0 图纸 _____ 张及计算说明书一份组成。
2. 设计必须根据进度计划（由指导教师拟定）按期完成。
3. 设计图纸及计算说明书必须经指导教师审查签字后，方能参加设计答辩。

完成期限 _____ 年 _____ 月 _____ 日，答辩日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日。

设计指导教师 _____

教研室主任 _____

设计任务书格式之二：适用于电类本科生、各类大专生。

(学校名称)

机械设计任务书

设计题目：带式运输机传动装置

设计者 _____ 班号 _____ 号

设计数据及要求：

$F =$ _____ N; $d =$ _____ mm;

$v =$ _____ m/s; $B =$ _____ mm;

$L =$ _____ mm。

机器的年产量：_____

机器的工作环境：_____

机械的载荷特性：_____

机器的最短工作年限：_____

其他设计要求：_____

传动装置简图如图 1.3 所示。

设计注意事项：

1. 设计由相当于 A0 图纸 _____ 张及计算说明书 _____

份组成。

2. 设计必须根据进度计划（由指导教师拟定）按期完成。

3. 设计图纸及计算说明书必须经指导教师审查签字后，方能参加设计答辩。

完成期限 _____ 年 _____ 月 _____ 日，答辩日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日。

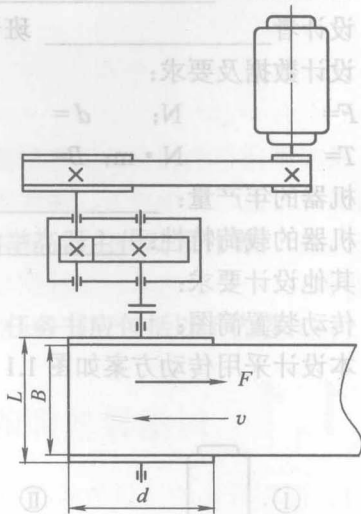


图 1.3 传动装置简图

6. 设计计算说明书一份。

2) 设计完成日期和各辩的填写。

设计时间为 3 课时，要求学生完成设计的最后期限为第 14 个设计日，答辩日期定在第 15

个设计日。具体日期由指导教师根据设计进度表填写。

3) 设计答辩时，指导教师应填写答辩记录，并签字。答辩时，指导教师应认真、慎重，教师

签字应采用钢笔或圆珠笔，印章，不允许用圆珠笔签字。

图 1.3 工作图

如按份一律即按设计任务书 _____ 张图 0A 于 _____ 月 _____ 日

。如未规定（宝珠笔或圆珠笔）设计者应持设计任务书 _____

。答辩书应按设计任务书 _____ 签字审查审核签字后送交设计任务书 _____

。日 _____ 月 _____ 年 _____ 日答辩，设计指导教师 _____

教研室主任 _____

设计任务格式之三：适用于机械类本科生（设计非减速器类题目）

（学校名称）

机械设计任务书

设计题目：_____

设计者_____ 班号_____

设计数据及要求：_____

机器的年产量：_____

机器的工作环境：_____

机械的载荷特性：_____

机器的最短工作年限：_____

机构运动简图：_____

其他设计要求：_____

设计注意事项：

1. 设计由相当于 A0 图纸_____张及计算说明书一份组成。
2. 设计必须根据进度计划（由指导教师拟定）按期完成。
3. 设计图纸及计算说明书必须经指导教师审查签字后，方能参加设计答辩。

完成期限_____年_____月_____日，答辩日期_____年_____月_____日。

设计指导教师 _____
教研室主任 _____

3. 拟定设计进度表

为了保证设计顺利进行, 应将设计进度分成几个阶段, 以带式运输机传动装置设计为例, 可分为总体设计(含方案设计或分析、电动机选择和运动学计算); 传动件设计; 草图设计准备, 装配草图设计第一阶段(初定轴系部件结构和跨距); 轴、轴承及键连接的校核计算; 装配草图设计第二阶段(轴系部件设计); 装配草图设计第三阶段(机体结构设计和附件设计)、装配工作图设计; 零件工作图设计; 撰写设计计算说明书; 总结和答辩等若干阶段。然后制成课程设计进度表, 如表 1.1 所示(参考), 将每个阶段的设计内容、完成时间、阅读的参考文献目录及页次、集中讲课的时间等事项, 在设计开始时公布。

表 1.1 机械设计课程设计进度表(参考)

设计日	周一	周二	周三	周四	周五
日期	5/3—07	6/3—07	7/3—07	8/3—07	9/3—07
设计内容	★总体设计	传动件设计—— d_{\min} 的确定、联轴器的选择	★草图设计准备, 草图设计 I——定跨距	草图设计 I——轴、轴承及键连接的校核计算	★草图设计 II——轴系部件设计
指导书页次	P1~5	P16~18	P19~37		P37~42
日期	12/3—07	13/3—07	14/3—07	15/3—07	16/3—07
设计内容	★草图设计 III——机体结构设计	草图设计 III——减速器附件设计(签字)	★装配工作图设计	装配工作图设计	装配工作图设计
指导书页次	P42~49	P49~58	P59~65		
日期	19/3—7	20/3—07	21/3—07	22/3—07	23/3—07
设计内容	装配工作图设计(签字)	★零件工作图设计(签字)	撰写设计计算说明书(签字)	★总结	答辩
指导书页次		P66~72	P73~76	P77	

- 注: 1. 带★号的设计日安排讲课, 每次 1~2 h;
2. 指导书的页次是参考文献[4]的页次。

4. 向学生下达设计任务书, 公布设计进度表

课程设计开始的第一堂课, 指导教师要亲自向学生下达设计任务书, 讲清课程设计的目的和应该注意的问题, 并公布设计进度表。

(1) 课程设计的目的

1) 通过课程设计实践培养学生正确的设计思想, 增强创新意识, 培养综合运用机械设计课程和其他先修课程的理论与生产实践知识去分析、解决机械设计问题的能力。

2) 学习机械设计的一般方法, 掌握机械设计的一般规律。

3) 进行机械设计基本技能的训练, 例如计算、绘图、查阅设计资料及手册、运用标准和规范等。

(2) 课程设计应注意的若干问题

1) 设计准备要充分。教科书、指导书及参考资料、图板、丁字尺(120 mm)、三角板(∠30 mm)、圆规、分规、铅笔(H、HB)、橡皮、图纸(A0 两张, A3 两张)、笔记本(设计

计算记录用)和书写说明书用纸等均应准备齐全。若要上机还应安排好机房。

- 2) 保证作息时间,不迟到,不早退,每天最少工作2个单元,认真执行设计进度表。
- 3) 搞好设计环境,设计室有清扫工具,并清扫干净,不得乱扔纸屑和瓜子皮等杂物,不得吸烟,要安排好值日生,教室要肃静,不得大声喧哗,要文明礼貌,不讲脏话。
- 4) 了解本课程的特点,在设计实践中学会设计的思考方法和工作方法。在设计过程中要正确处理以下几个问题:
 - a. 创新与继承的关系。提倡“创新”,但先要“继承”,要认真阅读、消化现有参考资料和图例,留心观察并分析现有的机器。
 - b. 理论计算与结构设计的关系。理论计算与结构设计都属“设计”,但理论计算所提供的主要是设计依据,而具体的结构形状和尺寸还有待于结构设计来确定,因此要特别重视结构设计,并熟练掌握边计算、边画图(结构设计)、边修改的设计方法。
 - c. 标准与非标准的关系。凡标准件,如螺纹连接件,其尺寸参数必须符合标准规定。若为非标准件,其尺寸参数有标准时,如齿轮的模数 m 、压力角 α ,则必须执行标准;其尺寸参数无标准时,如轴的直径 d ,则应尽量圆整为标准数列或优先数列。
 - d. 图样应符合机械制图技术规范。
 - e. 独立自主与教师指导的关系。课程设计是在教师指导下学生独立完成的,因此,在课程设计中学生是主体,要充分发挥主观能动性,要勤于思考,深入钻研,勇于和老师探讨,虚心接受老师的指导。指导教师要因材施教,严格要求,细心指导,认真听取学生的意见,真正做到“教学相长”。

5) 设计任务书上所提出的方案、数据和要求作为生产任务下达,设计中应予以满足,不得随意更改。

6) “机械设计任务书”的背面是“课程设计计算说明书”的封面,学生收到以后应妥善保管。封面上指导教师栏留作指导教师审查说明书后签字用,其他栏目由学生自己认真填写。设计任务书原件一定装订在课程设计计算说明书中,作为原始资料和答辩时审查设计的依据。

5. 认真备课,写好讲稿,讲好每次课

为使学生在设计过程中少走弯路,指导教师应给予必要的引导,通常需要在设计阶段中讲解如下内容:

1) 设计总体说明,附带传动零件的设计计算提示。	960	245	13.76
2) 草图第一阶段,附带轴、轴承和键连接的校核提示。	1430	130	27.5
3) 草图设计第二阶段。	250	0.9	2.3
4) 草图设计第三阶段。	250	0.63	1.9
5) 装配工作图的设计。	315	1.05	2.98
6) 零件工作图的设计和计算说明书的撰写。	2.5	960	135
7) 总结及答辩的要求。	260	1.0	2.9
若将草图设计的第二、第三阶段合二为一,则讲6次即可。	1400	240	13.11

6. 检查学生的工作进度和质量,耐心细致地进行指导,及时解答和处理学生提出的问题
7. 仔细审查学生的图样是否合格,设计计算说明书撰写是否规范,确认学生的答辩资格
8. 抓好精神文明建设,言传身教,教书育人

9. 参加答辩和学生的成绩评定工作

1) 对完成课程设计任务的学生, 指导教师要严格审查。审查通过要在其设计图样、说明书等文件上签署姓名和日期。

2) 课程设计的成绩由答辩小组和指导教师协商评定, 课程设计的成绩一般分为优秀、良好、中等、及格、不及格等五个等级, 也可以按百分制给分。优秀者一般不超过答辩人数的 20%。

10. 学生课程设计图样和设计计算说明书的归档

指导教师要对学生答辩后的课程设计图样及设计计算说明书进行格式化检查, 确认没问题的, 将图样及说明书按学号装入档案袋中, 一般一个档案袋中装有 2 份学号相邻的学生的资料, 并在档案袋的底部贴上标签, 标签标有“班级、学号、学生姓名和成绩”, 然后交专人保管。

11. 参与撰写指导课程工作总结

日期	11-07	11-14	11-21	11-28
指导教师	张明	李强	王刚	赵亮
学号	101010101	101010102	101010103	101010104

指导教师要对学生的设计过程进行跟踪指导, 及时发现并解决学生遇到的问题。在答辩环节, 要引导学生清晰、有条理地展示设计成果, 并能对设计中的难点进行合理解释。同时, 也要注重对学生设计态度和团队协作精神的考察。

学号	101010101	101010102	101010103	101010104
指导教师	张明	李强	王刚	赵亮
学号	101010101	101010102	101010103	101010104

课程设计的总结是指导教师对整个教学过程进行回顾和反思的重要环节。通过总结, 可以了解学生在设计过程中的收获和不足, 为今后的教学提供有益的参考。同时, 也要对指导教师的工作进行总结和评价, 以提高指导工作的质量和效率。

- 1) 课程设计的目的: 通过课程设计的实践, 使学生掌握机械设计的基本方法和技能, 培养学生的创新意识和团队协作能力。
- 2) 学习机械设计的一般方法: 掌握机械设计的一般规律, 包括需求分析、方案构思、详细设计、装配和检验等环节。
- 3) 进行机械设计基本技能的训练: 通过课程设计的实践, 使学生熟练掌握 CAD 软件的应用和工程制图的基本规范。

(2) 课程设计的注意事项: 在设计过程中, 要注意设计方案的可行性和经济性, 同时要严格遵守设计规范和标准。此外, 还要注重设计过程的文档记录, 确保设计工作的可追溯性和规范性。

第2章

常用设计数据与设计要求

2.1 常用设计数据

所谓“设计数据”，通常是指工作机的工作参数，如带式输送机运输带的有效拉力 $F(N)$ ，运输带工作的运行线速度 $v(m/s)$ 和工作卷筒的直径 $d(mm)$ 。在设计任务书上应给出足够的工作机的工作参数，并尽量使参数接近实际生产情况，所给参数的大小应使所设计的装配图在 A0 图纸上能以 1:1 的比例绘制。

对于不同的工作机，所给出的参数各有差异。

1. 带式输送机的工作机工作参数 (表 2.1)

表 2.1 带式输送机的工作机工作参数

序号	传动方案	已知数据			参考数据			
		F/N	d/mm	$v/(m/s)$	P_d/kW	$n_d/(r/min)$	a/mm	i
1	二级齿轮 减速机 或 一级 V 带 一级齿 轮减速机 一级蜗杆 减速机	1 800	300	1.2	2.55	960	245	12.57
2		1 700	280	0.9	2.1	1440	140	23.5
3		1 900	280	1.28	3.88	960	250	11.0
4		1 800	250	0.6	1.5	1430	145	31
5		2 000	280	1.21	2.8	960	235	11.7
6		1 900	270	0.75	2.0	940	140	17.5
7		2 100	260	0.95	2.5	960	245	13.76
8		2 000	240	0.65	1.8	1430	130	27.5
9		2 200	250	0.9	2.3	960	245	13.95
10		2 100	250	0.63	1.9	940	125	19.5
11		2 400	315	1.05	2.98	960	250	15.08
12		2 200	300	0.85	2.5	960	135	18
13		2 500	260	1.0	2.9	960	245	13.13
14		2 500	200	1.15	3.2	1400	240	13.11

注： a 为减速机的总中心距，若是一级 V 带加一级齿轮减速机的传动方案，一级齿轮减速机的中心距为 150 mm 左右。

2. 链式输送机的工作机工作参数 (表 2.2)

9. 参加答辩和学生的成绩 表 2.2 链式输送机的工作机工作参数

序号	运输链牵引力 F/N	运输链速度 $v/(m/s)$	运输链齿数 z	运输链节距 p/mm
1	3 000	0.20	18	80
2	3 500	0.20	17	80
3	4 000	0.20	16	80
4	4 500	0.20	14	80
5	5 000	0.14	15	100
6	6 000	0.15	16	100

运输链轮的节圆直径 $d = p/\sin\frac{180^\circ}{z}$ ，连续单向运转，载荷平稳，室内工作，无尘。运输链与链轮及支承件之间，包括链轮轴承的摩擦阻力影响已在 F 中考虑，使用期限：10 年两班制。大修期一年，生产批量 40 台，中等规模机械厂，可加工 7~8 级精度齿轮及蜗轮，运输链速度允许误差为 $\pm 5\%$ 。

传动方案可有图 2.1 所示的四种方案。

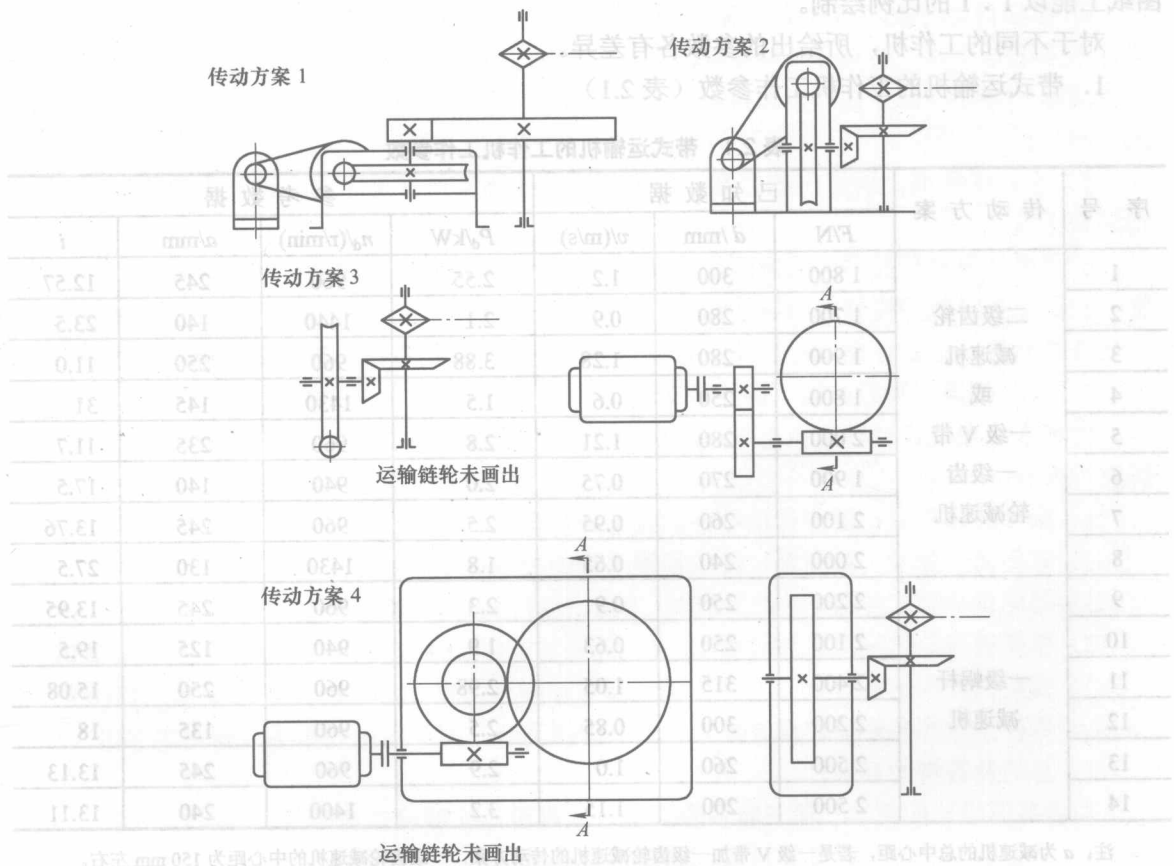


图 2.1 链式输送机传动方案简图

3. 钢丝绳牵引机的工作机工作参数 (表 2.3)

表 2.3 钢丝绳牵引机的工作机工作参数

序号	钢丝绳引力 F/N	卷筒工作直径 d/mm	钢丝绳速度 $v/(m/min)$
1	4 000	275	45
2	3 800	360	30
3	5 000	360	25
4	6 000	360	20
5	2 000	350	30
6	3 000	350	25

工作条件：两班制，连续运转时间不超过 0.5 h，载荷平稳，室外工作，钢绳与卷筒及支承间，包括卷筒轴承的摩擦阻力影响已在 F 中考虑，钢绳速度允许误差为 $\pm 5\%$ 。

传动方案简图如图 2.2 所示。

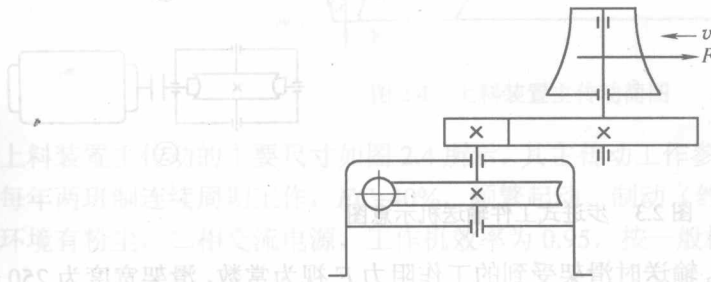


图 2.2

4. 螺旋输送机的工作机工作参数 (表 2.4)

表 2.4 螺旋输送机的工作机工作参数

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
工作机工作轴转矩 $T/(N \cdot mm)$	250	250	260	250	260	265	270	275	280	285	290	295	300	310
工作机工作轴转速 $n/(r/min)$	110	105	100	100	95	90	80	85	70	70	65	65	60	55

5. 其他机器的工作机工作参数

(1) 步进式工件输送机

如图 2.3 所示，步进式工件输送机主要由电动机 1、蜗杆减速器 2、开式齿轮传动 3、平面连杆机构 4、滑车 5、推块 6、滚轴 7、机架 8 和电气控制系统组成。

工作时，电动机 1 通过蜗杆减速器 2 和开式齿轮传动 3 带动平面连杆机构 4 运动，并通过连杆机构带动滑车 5 作往复运动，当滑车 5 向前运动时，其上的角形推块 6 便推动安放于滚轴 7 上的工件移动，工件移动到一定位置后滑车 5 后退，角形推块翻转从工件底部滑过，开始下