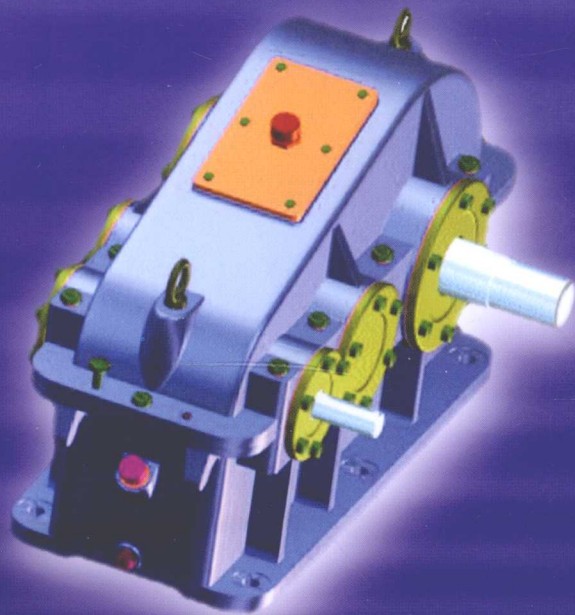


JIANSUQIKECHENGSHI  
ZHIDAOSHUJITUCE

# 减速器课程设计 指导书及图册

宜沈平 / 主编  
赵敖生 / 主审



东南大学出版社  
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

# 减速器课程设计 指导书及图册

主 编 宜沈平

参 编 徐 伟 刘 凯 王结群

主 审 赵教生

东南大学出版社

· 南京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

减速器课程设计指导书及图册/宜沈平主编.--南京:  
东南大学出版社, 2010.9

ISBN 978-7-5641-2362-8

I. ①减… II. ①宜… III. ①减速装置—课程设  
计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TH132.46-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 148381 号

## 减速器课程设计指导书及图册

---

出版发行 东南大学出版社  
出版人 江汉  
网 址 <http://www.seupress.com>  
社 址 南京市四牌楼 2 号 210096  
电 话 025-83793191(发行) 025-57711295(传真)  
经 销 全国各地新华书店  
排 版 南京理工大学资产经营有限公司  
印 刷 江苏凤凰扬州鑫华印刷有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 7.5  
字 数 192 千字  
版 次 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5641-2362-8  
定 价 18.00 元

---

本社图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系。电话(传真):025-83792328

## 前 言

本书是根据机械设计课程教学基本要求编写的,是指导学生进行课程设计不可或缺的教材。书中采用常用标准和规范,附有参考图例、设计任务书、设计选题、设计步骤、说明书、设计计算书的编写等内容,有利于教师教学指导,有助于学生设计参考。

书中很多内容是教学实践经验的总结,编写时力求选材合理,层次简明,文字精练,图文并茂。本书可供普通高等工科院校,高等职业技术学院等各类院校使用。

本书由宜沈平主编,徐伟、刘凯、王结群等同志参加编写,东南大学赵教生教授审阅。

书中若存在错、漏或不妥,敬请读者提出宝贵意见。

来信请电邮(E-mail):JXX@sju.js.cn

编 者  
2010年5月

# 目 录

一、设计题目 .....	1
二、工作条件 .....	1
三、设计原始数据 .....	1
四、部分设计结构的选择 .....	2
五、设计过程要求 .....	2
六、设计步骤 .....	3
七、编写设计计算说明书 .....	3
附录 1: 文件袋封面 .....	15
附录 2: 设计任务书 .....	16
附录 3: 设计书封面 .....	17
附录 4: 设计计算书目录 .....	18
附录 5: 设计计算书正文 .....	19
附录 6: 推荐参考资料 .....	20
附录 7: 二级圆柱齿轮减速器(图号:JSQ I-00) .....	21
附录 8: 二级圆柱齿轮减速器(图号:JSQ II-00) .....	57
附录 9: 二级圆柱齿轮减速器(图号:JSQ III-00) .....	91

## 一、设计题目

试按下列一组数据,设计一带式输送机传动装置中的减速器,传动简图见图 1。

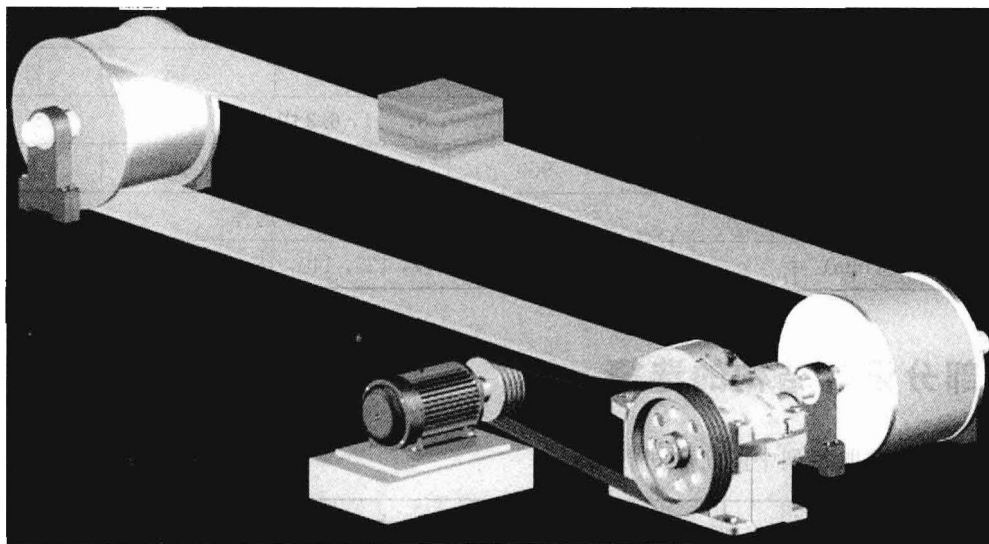


图 1 带式输送机传动图

## 二、工作条件

运输碎粒物体,工作时载荷平稳,噪音小,输送带允许速度误差 $\pm 4\%$ ,单班制(8 h/工作日),使用期限 10 年(每年工作日 300 天),连续单向运转。

## 三、设计原始数据

项 目	1	2	3	4	5
传动滚筒直径(mm)	500	500	500	500	500
滚筒有效拉力(N)	1 500	1 600	950	1 200	800
运输带速度(m/s)	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2
带传动比	3.1	2.75	2.58	2.62	2.68
指定减速器传动比	10, 9, 8, 7.1, 6.3 中选择				
电机转速(rpm)	1 420	1 420	1 420	1 420	1 420
指定模数(mm)	1.25, 1.5, 2, 2.5 中选择				
指定末级中心距(mm)	63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200 中选择				

续表

项 目	6	7	8	9	10
传动滚筒直径(mm)	500	500	500	600	800
滚筒有效拉力(N)	1 600	1 600	1 300	1 200	1 000
运输带速度(m/s)	1.2	1.3	1.45	1.7	1.9
带传动比	2.09	2.15	2.17	2.08	2.10
指定减速器传动比	10, 9, 8, 7.1, 6.3 中选择				
电机转速(rpm)	960	960	960	960	960
指定模数(mm)	1.25, 1.5, 2, 2.5 中选择				
指定末级中心距(mm)	63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200 中选择				

## 四、部分设计结构的选择

在下表中选取每列中的 1 项进行设计

种类	齿轮	轴	轴承润滑	油位显示	吊装	透气	端盖
1	低速轴齿轮	低速轴	脂润滑	油面指示器	吊环	透气塞	凸缘端盖
2	中速轴齿轮	中速轴	油润滑	杆式油标	吊耳	通气帽	嵌入端盖
3		高速轴					

注：同学之间参数不得相同

减速器装配型式可以参照下面任一型式设计，见图 2。

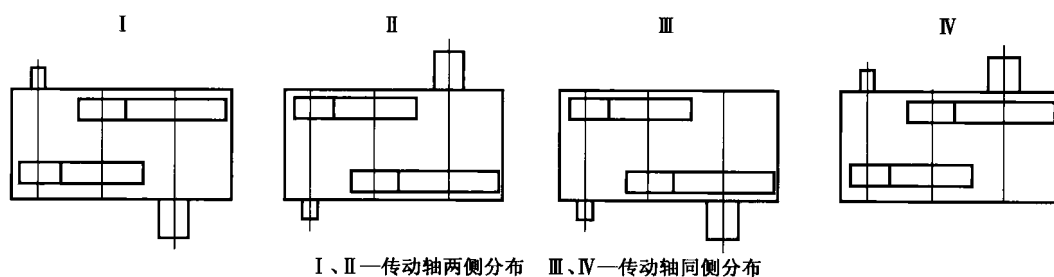


图 2 减速器装配型式图

## 五、设计过程要求

(1) 熟悉减速器的设计方法。课程设计采取“边计算，边设计，边修改，边完善”的方法。每天有设计笔记，记录设计进度、问题、改进方法和心得体会。及时向指导老师汇报。

(2) 设计中除掌握理论计算外，还要计算机绘图，标注尺寸和公差，书写技术要求等。设计过程中要认真、仔细，注意图面质量。为今后工作培养严谨的工作作风。设计中要考虑产品

如何加工,如何装配。设计力求理论联系实际,追求设计合理、实用、经济、工艺性好。

(3) 设计中严禁抄袭。

(4) 本次课程设计主要参考书为教材《机械设计基础》(高等教育出版社 杨可桢等著)、《机械设计综合课程设计》(机械工业出版社 王之栋等著)。简称《基础》和《设计》。要求在设计过程中学会查手册和资料,提高查阅和应用资料的能力,正确运用标准规范。设计中参考书目列在设计书后面。

## 六、设计步骤

(1) 设计准备:认真阅读设计任务书,明确设计要求、工作条件、内容和步骤;通过阅读有关资料、图纸,参观实物、模型或照片,了解设计对象;准备好设计的图书、资料和用具;拟定设计计划等。

(2) 传动装置的总体设计:确定传动装置的传动方案;计算电动机的功率、转速,选择电动机的型号;计算传动装置的运动和动力参数(确定总传动比,分配各级传动比,计算各轴的转速、功率和转矩等。

(3) 传动零件的设计计算:减速器外的设计计算(如带传动),减速器内部传动(如齿轮)。

(4) 减速器装配草图设计:绘制减速器装配草图,选择联轴器,初定轴径;选择轴承类型;定出轴上力作用点和轴承支点跨距;校核轴及键联接强度;校核轴承寿命。

(5) 工作图设计:装配工作图设计,同时在总图上将部分零件绘制;绘制一件齿轮和一件轴。

(6) 整理说明书:编写设计计算说明书,总结设计的收获和经验教训。

(7) 拟定设计进度:为方便同学做好设计进度,教师及时检查设计进度,特列参考表如下:

序号	设计内容	占总工作量百分比(%)	备注
1	传动装置总体设计	5	课程时进行
2	传动零件设计计算	10	课程时进行
3	减速器装配草图绘制	40	
4	装配工作图设计	20	
5	零件工作图设计	10	
6	整理编写设计计算说明书	10	
7	答辩	5	

## 七、编写设计计算说明书

### 1. 设计格式

对减速器的设计背景、设计目的和意义进行总体描述;详细描述设计任务的内容;对设计方案进行总体分析,描述电动机选择、传动装置确定和工作机,绘制装配图、轴和齿轮的零件



图。书写格式按本指导书附件部分顺序编写。图纸按照《设计》P75 表 6-1, 表 6-2, 表 6-4 绘制, 设计完成后, 要进行答辩。

## 2. 电动机的选择及运动参数的计算

本节根据选题数据的要求进行电机功率选择, 本节难点在于二级传动比的分配, 分配后误差率不得大于 4%, 如果后面设计中发现有问题, 还需返回调整数据。重新计算。计算时要注意各级传动效率选择时有些部件的使用次数, 并将计算结果列表, 供下面计算时使用。

## 3. 传动比分配

传动比分配为本节难点。理论分析表明, 两级传动比相等时, 传动体积最小, 但两级齿轮强度相差较大, 所以, 应该尽量使各级大齿轮浸油深度合理。齿顶圆圆周速度小于 12~15 m/s 的齿轮建议用油池润滑, 自然冷却。浸入油中齿轮 1~2 齿为宜, 最深不超过 1/3 齿轮半径。通常在二级齿轮减速器中, 低速级中心距大于高速级, 高速级传动比大于低速级来解决浸油深度相近的问题。推荐分配传动比如图 3 所示。

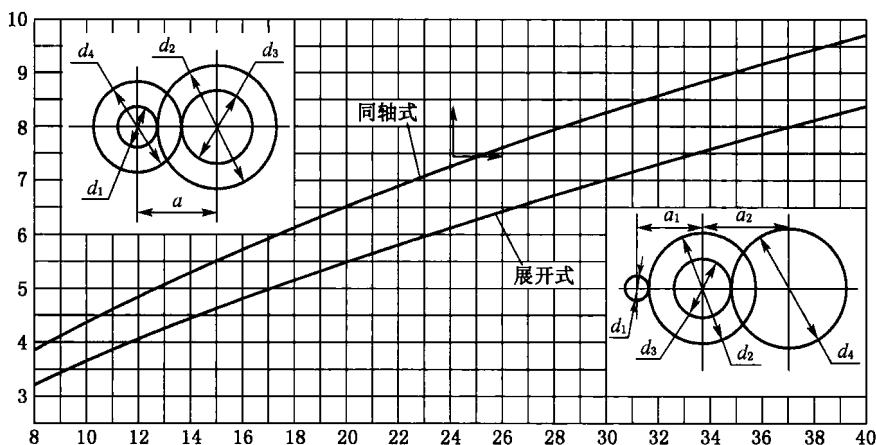


图 3 传动比分配

传动比分配时, 要验算各传动件不干涉, 否则要重新选择数据。

## 4. 电机及各传动轴的计算

序号	项目	内容	备注
1	总体	性能和适用范围	查有关传动资料《设计》P17 表 2-3
		减速器型式及应用特点	查减速器相关资料《设计》P18 表 2-4
2	选择电动机	电动机选型	查电机资料《设计》P201 表 6-164
		联轴器选型	查联轴器资料《设计》P142 表 6-96~102, 《基础》P292-302
		传动和支承效率	查机械效率资料《设计》P20 表 2-5
		工作机功率 $P_w$	使用《设计》P24 公式计算
		电动机功率 $P_d$	使用《设计》P24 公式计算
		电动机转速	使用《设计》P24 公式计算

续表

序号	项 目	内 容	备 注
3	计算、分配传动比	带传动比 $i_{01}$	使用《设计》P25 公式计算
		总传动比 $i_n$	
		减速器传动比 $i$	
		高速级传动比 $i_{12}$	
		低速级传动比 $i_{23}$	
4	运动和动力参数	电动机轴 $P_0, n_0, T_0$	使用《设计》P25~26 公式计算
		高速轴 $P_1, n_1, T_1$	
		中间轴 $P_2, n_2, T_2$	
		低速轴 $P_3, n_3, T_3$	
		皮带滚筒轴 $P_4, n_4, T_4$	
		各轴输出 $P, n, T$	
		列表	

## 5. 带传动计算

序号	项 目	内 容	备 注
	带传动		
1	带的计算功率	带工作情况系数	查系数《基础》P218 表 13-8
		带输入功率	引用前面计算结果, 注意是电机输出功率
		带计算功率	利用《基础》P217 公式计算
2	选择 V 型带型号	选择带型号	查图《基础》P219 图 13-15
3	求大小带轮直径	取小带轮直径	查表《基础》P219 表 13-9
		查带滑动率	查资料《基础》P211
		计算大带轮直径	利用《基础》P211 公式 13-9 计算
		取大带轮直径	查表《基础》P219 表 13-9
		计算带传动误差率	要小于 5%
4	验算带圆周速度	带的圆周速度	利用《基础》P211 公式计算, 查资料《基础》P206
5	V 带的基准长度和中心距	初选中心距	利用《基础》P220 公式计算
		计算带长	利用《基础》P220 公式计算
		选用带的基准长度	查表《基础》P212 表 13-2
		计算实际中心距	利用《基础》P220 公式 13-16 计算

续表

序号	项 目	内 容	备 注
6	验算小带轮包角	小带轮包角	利用《基础》P205 公式 13-1 计算
		验算是否 $\geq 120^\circ$	查资料《基础》P220
7	求 V 带根数	查单根 V 带的额定功率	查表《基础》P214 表 13-3
		查单根 V 带的额定功率增量	查表《基础》P216 表 13-5
		查包角修正系数	查表《基础》P217 表 13-7
		查带长修正系数	查表《基础》P212 表 13-2
		求 V 带根数	利用《基础》P218 公式 13-15 计算
		取皮带根数	
8	求作用在带轮轴上压力	查带单位长度质量	查表《基础》P212 表 13-1
		查包角修正系数	查表《基础》P217 表 13-7
		计算轴上的压力	利用《基础》P220 公式 13-17 计算

## 6. 齿轮计算

### (1) 高速级的计算

本节计算时,要注意必须选用斜齿轮。材料选用软、硬齿面都可以,只要通过调整螺旋角来满足中心距的要求,一般为 $8\sim 20^\circ$ ,满足性能要求即可。齿轮的热处理要求和硬度选择要合理。本节难点在于螺旋角的试选取,若实际螺旋角超出规定范围,要重新调整数据。模数选择时要满足计算结果,同时尽量选择小模数,这样设计出来的箱体尺寸小,成本低。模数按标准选取。

### (2) 低速级的计算

本节计算时,要注意必须采用直齿轮。软、硬齿面、热处理、硬度等要求同上。难点一在于小齿轮齿数和模数的选取,若选取不当,会导致齿轮与轴的干涉;难点二在于标准中心距的选取,通过调整齿数和模数,使中心距和国家标准一致。设计步骤见下表。

序号	项 目	内 容	备 注
	齿轮计算		
1	硬齿面齿轮设计		
1)	齿 轮 材 料 及 热 处 理 的 选 择	材 料	查齿轮材料《基础》P166~167 表 11-1 要注意硬齿面的热处理方式
		硬 度	
		接触疲劳极限 $\sigma_{Hlim}$	
		弯曲疲劳极限 $\sigma_{FE}$	
2)	安全系数的选取	接触强度安全系数 $S_{Hlim}$	查系数《基础》P171 表 11-5
		弯曲强度安全系数 $S_{FE}$	
3)	许用应力	许用接触应力 $[\sigma_H]$	利用《基础》P171 公式计算
		许用弯曲应力 $[\sigma_F]$	利用《基础》P173 公式计算,注意单面/双面工作区别,双面工作时 $\times 0.7$

续表

序号	项 目	内 容	备 注
4)	系数的选取	齿轮精度	查系数《基础》P168 表 11-2
		载荷系数 $K$	查系数《基础》P169 表 11-3
		齿宽系数 $\varphi_d$	查系数《基础》P175 表 11-6
5)	弯曲强度计算	小齿轮转矩	引用前面计算结果
		初选螺旋角 $\beta$	查螺旋角资料《基础》P68 表 4-4
		传动比	引用前面计算结果
		小齿数	查齿轮资料《基础》P64, 最少齿数为 17
		大齿数	利用《基础》P59 公式 4-16 计算
		当量齿数	利用《基础》P178 公式计算
		外齿轮的齿形系数 $Y_{Fa}$	查系数《基础》P173 图 11-8
		外齿轮的齿根修正系数 $Y_{sa}$	查系数《基础》P174 图 11-9
		比较两齿 $Y_{Fa} \times Y_{sa} / [\sigma_F]$	利用《基础》P178 例 11-2 中公式计算
		法向模数 $m_n$	利用《基础》P178 公式 11-11 计算
		选取模数 $m_n$	
		中心距 $a$	利用《基础》P68 表 4-4 公式计算 通过调整螺旋角 $\beta$ 来满足中心距要求
		选取中心距 $a$	
		确定螺旋角	
		齿轮分度圆直径	
齿顶圆直径			
齿根圆直径			
齿宽 $b$	按照《基础》P175 表 11-6 计算		
选取齿宽			
6)	验算接触强度	材料弹性系数 $Z_E$	查系数《基础》P171 表 11-4
		节点区域系数 $Z_H$	查系数《基础》P172 标准齿数 $Z_H = 2.5$
		螺旋角系数 $Z_\beta$	查系数《基础》P178 公式 $Z_\beta = \sqrt{\cos \beta}$
		齿轮强度	利用《基础》P177 公式 11-8 计算
7)	齿轮圆周速度	齿轮圆周速度	利用《基础》P168 公式 11-2 计算
2	软齿面直齿轮设计		
1)	齿轮材料及热处理的选择	材 料	查齿轮资料《基础》P166~167 表 11-1 要注意轮齿面的热处理方式
		硬 度	
		接触疲劳极限 $\sigma_{Hlim}$	
		弯曲疲劳极限 $\sigma_{FE}$	

续表

序号	项 目	内 容	备 注
2)	安全系数的选取	接触强度安全系数 $S_{Hlim}$	查系数《基础》P171 表 11-5
		弯曲强度安全系数 $S_{FE}$	
3)	许用应力	许用接触应力 $[\sigma_H]$	利用《基础》P171 公式计算
		许用弯曲应力 $[\sigma_F]$	利用《基础》P173 公式计算
4)	系数的选取	齿轮精度	查齿轮精度表《基础》P168 表 11-2
		载荷系数 $K$	查系数《基础》P169 表 11-3
		齿宽系数 $\varphi_d$	查系数《基础》P175 表 11-6
5)	接触强度计算	小齿轮转矩	引用前面计算结果
		材料弹性系数 $Z_E$	查系数《基础》P171 表 11-4
		节点区域系数 $Z_H$	查系数《基础》P171 标准齿数 $Z_H=2.5$
		齿轮直径	利用《基础》P171 公式 11-3 计算
		传动比	引用前面计算结果
		取小齿数	试算
		大齿数	利用《基础》P59 公式 4-16 计算
		校验传动比	
		模数 $m$	查模数资料《基础》P176
		选取模数 $m$	查《基础》P57 表 4-1
		选取中心距 $a$	试算《基础》P68 表 4-4, 满足国家标准
		齿宽 $b$	
		齿轮分度圆直径	利用《基础》P175 表 11-6 计算 注意小齿轮分度圆直径必须满足《基础》 公式 11-3 要求
		齿顶圆直径	
齿根圆直径			
6)	验算弯曲强度	外齿轮的齿形系数 $Y_{Fa}$	查系数《基础》P172~173 图 11-8
		外齿轮的齿根修正系数 $Y_{sa}$	查系数《基础》P174 图 11-9
		弯曲强度	利用《基础》P172 公式 11-5 计算
7)	齿轮圆周速度	齿轮圆周速度	利用《基础》P168 公式 11-2 计算

### 7. 轴的计算

轴的强度、刚度都要计算,按最不利条件结果选取;注意键槽对轴强度的削弱影响;轴径要按照国家标准选取尺寸;轴强度计算时一定要画受力简图和弯矩图;轴上相关零件(如轴承、轮毂)改变时应重新进行强度计算。利用轴径尺寸进行后道运算和绘图。设计步骤见下表。

序号	项 目	内 容	备 注
	轴的设计		
1	轴的材料	材 料	查轴的材料《基础》P241 表 14-1
2	轴强度计算	轴的扭切应力	查材料性能《基础》P245 表 14-2
		最小扭切轴径	利用《基础》P245 公式 14-2;《设计》P33 计算
		最小扭转变形轴径	利用《基础》P250 公式 14-8;《设计》P33 计算
3	轴径	轴径尺寸	查标准尺寸《设计》P77 表 6-6

### 8. 轴承校核

首先要根据受力情况选择适当型号的轴承,再进行计算。

序号	项 目	内 容	备 注
	轴 承		
1	原始参数	轴圆周力	利用《基础》P168 公式 11-1 计算
		轴径向力	利用《基础》P168 公式 11-2 计算
		轴轴向力	利用《基础》P176 公式 11-7 计算
2	系数的选取	轴承径向载荷系数 $X$	查系数《基础》P280 表 16-11
		轴承轴向载荷系数 $Y$	注意斜齿轮要采用角轴承或圆锥滚子轴承
		当量动载荷 $P$	利用《基础》P279 公式 16-4 计算
		轴承预期寿命 $L_h$	查轴承寿命资料《基础》P279 表 16-10
		温度系数 $f_t$	查系数《基础》P279 公式 16-8
		温度系数 $f_p$	查系数《基础》P279 公式 16-9
3	轴承计算	基本额定动载荷	利用《基础》P279 公式 16-3;《设计》P33 计算

### 9. 键校核

键使得轴的强度受损,特别注意键的形位公差标注。计算步骤见下表。

序号	项 目	内 容	备 注
	键校核		
1		平键和键槽尺寸	查键的资料《基础》P156 表 10-9
2		键许用挤压应力	查材料性能《基础》P158 表 10-10
3		挤压强度校核	利用《基础》P158 公式 10-26;《设计》P33 计算

### 10. 装配图绘制

(1) 装配图要先绘制草图,本阶段需要多问多答。设计步骤见下表。

序号	项 目	内 容	备 注
1	绘制齿轮	根据齿轮中心距,直径和宽度绘制,检查干涉情况	查下属资料绘图:《设计》P22 2), 3), 4);《设计》P31 1);《设计》P39;《设计》;P41 表 3-3;《设计》P206
2	绘制轴	齿轮间距离 $\Delta 4$	查各尺寸要求:《设计》P34 图 3-4
		齿轮与箱壁距离 $\Delta 2$	
		轴承,轴承与箱壁距离 $\Delta 3$	查各尺寸:《设计》P37 图 3-7;《设计》P113 表 6-63,表 6-66,表 6-67,根据传动零件边缘圆周速度或轴承 $d_n$ 确定油润滑还是脂润滑
		轴承端盖	查各尺寸:《设计》P37 图 3-8;《设计》P47 图 3-35, 3-36, 3-37;《设计》P141 表 6-95
		轴与联轴器配合尺寸	查尺寸:《设计》P37 图 3-9;《设计》P53 图 3-55;《设计》P142 表 6-96,表 6-97
		轴肩尺寸	查尺寸《设计》P38 表 3-2
		退刀槽	查尺寸《设计》P39 图 3-12
		轴端面与轮毂面	查尺寸《设计》P39 图 3-13
键的长度	查尺寸《设计》P39 图 3-14		
3	绘制箱体	箱座、箱盖壁厚	查各尺寸:《设计》P29 表 6-96;《设计》P43 图 3-18,图 3-19;《设计》P44 图 3-20,图 3-21,图 3-22,图 3-23;《设计》P45 图 3-24,图 3-25,图 3-27;《设计》P81 表 6-14,表 6-15,表 6-16;《设计》P83 表 6-20
		箱座、箱盖凸缘厚度	
		凸台高度	
		外箱壁至轴承座距离	
		大齿轮顶圆至箱壁距离	
		齿轮与端面距离	
		肋厚	
		浸油深度	
		输油沟	
		螺栓直径,间距	
		轴承螺栓直径	
		箱盖箱座螺栓直径	
4	绘制附件	观察孔	查尺寸《设计》P49 图 3-43,图 3-44
		通气器	查尺寸《设计》P50 图 3-45;《设计》P140 表 6-92,表 6-93,表 6-94
		放油孔	查尺寸《设计》P50 图 3-46
		油面指示器	查尺寸《设计》P51 图 3-47
		油标	查尺寸《设计》P51 图 3-48,图 3-49;《设计》P133 表 6-77,表 6-78,表 6-79,表 6-80,表 6-81,表 6-82,表 6-83

续表

序号	项 目	内 容	备 注
4	绘制附件	吊环、吊耳	查尺寸《设计》P51 图 3-50
		定位销	查尺寸《设计》P52 图 3-51
		启盖螺钉	查尺寸《设计》P52 图 3-52
		密封件	《设计》P137 表 6-85, 表 6-86, 表 6-87, 表 6-88, 表 6-89, 表 6-90
		挡油环	查尺寸《设计》P37 图 3-7;《设计》P140 表 6-91
		联接	查尺寸《设计》P93 表 6-38, 表 6-39, 表 6-45
5	总体尺寸标注	安装尺寸	查资料《设计》P206-207
		外形尺寸	
6	配合尺寸标注	各齿轮与轴	查资料《设计》P57 表 3-4
		轴与联轴器配合	查资料《设计》P57 表 3-4
		带轮与轴	查资料《设计》P57 表 3-4
		滚动轴承内圈与轴	查资料《设计》P27 表 3-4;《设计》P130 表 6-69, 表 6-70
		滚动轴承外圈与箱体孔	
		各挡油环与轴	查资料《设计》P57 表 3-4
		各轴套与轴	查资料《设计》P57 表 3-4
		各轴承盖与箱体	查资料《设计》P57 表 3-4
		嵌入式轴承盖与箱体	查资料《设计》P57 表 3-4
		中心距极限偏差	查资料《JB/T8853》P7 表 10
7	技术要求	装配前要求	查资料《设计》P183 表 6-134, 图 6-12;《设计》P132 表 6-75, 表 6-76;《设计》P191 表 6-144
		滚动轴承安装和调整要求	
		接触斑点要求	
		润滑要求	
		密封要求	
		外观要求	

(2) 装配图的设计是本次课程设计的重点,前面的计算将全部在装配图上得到体现,绘图中发现问题及时调整计算,使得计算和图纸一致。设计时要有尺寸概念,公差概念,配合概念。使得设计的零件好加工,好装配,好检验。本阶段要多花时间。零件图的绘制(用 CAXA 绘制):要求图面布置合理,线型正确和清晰,符合国家的制图标准,公差尺寸配合正确,结构合理,连接部分应圆滑,技术要求一律写在右下角,齿轮参数标注在右上角。标的字母、数字、汉字应做到:字体端正、排列整齐、间隔均匀,汉字应写成仿宋体。

(3) 因为二级齿轮减速器齿轮为非对称布置,为减少轴的弯曲变形,高速级齿轮应远离转矩输入端。



(4) 附加资料:减速器轴中心距偏差(摘自 JB/T 8853—2001《圆柱齿轮减速器》)

中心距 $a$ (mm)	>50~80	>80~120	>120~180	>180~250	>250~315
极限偏差( $\pm\mu\text{m}$ )	15	17.5	20	23	26

(5) 箱体设计时,轴承座要做加强肋和凸台,保证轴承座有足够的刚度。

(6) 箱体设计时,要考虑扳手操作空间。

(7) 箱体设计时考虑铸造热节、拔模斜度等问题。

(8) 轴承端盖设计时,要注意与箱体配合尺寸长度,压紧轴承时不能压住转动圈。

(9) 轴毂连接时,要考虑装拆问题。

(10) 轴设计时要注意应力集中问题。

(11) 注意轴承的定位。轴承的装拆。

(12) 油标、窥视孔设计时,高度应能反映油面情况。油标尺座孔要考虑便于加工。放油孔应该保证油能放干净。

### 11. 绘制传动轴零件图

序号	项 目	内 容	备 注
1	图纸	轴各段直径和长度	查尺寸《设计》P62;《设计》P226, P228
		键槽	
		退刀槽、倒角、圆角	
2	尺寸标注	标注基准	查资料《设计》P62~63
		一般尺寸	
		配合尺寸	查资料见总图及《设计》P152 表 6-107
3	表面粗糙度	与传动件配合表面	查资料《设计》P64 表 4-2;《设计》P131 表 6-73;《设计》P163 表 6-113, 表 6-114, 表 6-115, 表 6-116;《设计》P108 表 6-57
		与轴肩配合表面	
		与轴承直径配合表面	
		与轴承轴肩配合表面	
		平键配合表面	
密封件配合表面			
4	形位公差	圆柱度	查资料《设计》P65 表 4-5;《设计》P161 表 6-111;《设计》P162 表 6-112;《设计》P108 表 6-57
		径向跳动	
		对称度	
		同轴度	
		键公差	