

---

机械原理课程设计说明书

# 目录

第一章 机构简介与设计数据.....	1
1.1 设计目的.....	1
1.2 设计任务.....	1
1.3 机构简介.....	1
1.4 机构的动态静力分析.....	2
1.5 凸轮机构设计.....	3
1.6 设计数据.....	3
第二章 压床机构的设计.....	4
2.1. 传动方案设计.....	4
2.2. 确定传动机构各杆的长度.....	8
第三章 传动机构运动分析.....	11
3.1. 位置 2 速度分析.....	11
3.2. 位置 2 加速度分析.....	13
3.3. 位置 2 动态静力分析.....	14
3.4 绘制线图.....	18
3.5 运动仿真.....	18
第四章 飞轮设计.....	20
第五章 凸轮机构设计.....	21
第六章 齿轮设计.....	23
第七章 总结.....	25
参考文献.....	26

# 第一章 机构简介与设计数据

## 1.1 设计目的

机械原理课程设计是高等工业学校机械类专业学生第一次较全面的机械运动学和动力学分析与设计的训练，同时是使学生较全面、系统的掌握机械原理课程的基本原理和方法的重要环节，是培养学生确定机械运动方案、分析和设计接。

1. 借机械系统运动方案的设计与拟定来把机械原理课程中的各种理论知识和方法融会贯通起来，进一步巩固和加深学生所学的理论知识。

2. 培养学生独立解决有关课程实际问题的能力，是学生对于机械运动学和动力学的分析和设计有较完善的概念。

3. 卸的能力以及开发创新能力的手段。其目的是：进一步提高学生的运算、绘图、运用计算器和技术资料的能力。

4. 通过编写说明书，培养学生表达、归纳、总结和独立思考的能力。

## 1.2 设计任务

机械原理课程设计的任务是对给定的设计要求进行分析。

1. 小组成员按设计任务要求想出三个方案，小组讨论确定最佳方案。

2. 确定杆件尺寸。

3. 对机械进行运动分析，求出相关点或相关构件的参数，如点的位移、速度、加速度。

4. 根据方案对各构件进行运动设计，如对连杆机构按行程速比系数进行设计，对凸轮机构按从动件运动规律进行设计。

5. 要求学生根据设计任务绘制必要的图纸。

## 1.5 凸轮机构设计

已知：从动件冲程  $H$ ，许用压力角  $[\alpha]$ ，推程角  $\delta$ ，远休止角  $\delta_1$ ，回程角  $\delta'$ ，从动件的运动规律见表 9-5，凸轮与曲柄共轴。

要求：按  $[\alpha]$  确定凸轮机构的基本尺寸。求出理论廓

线外凸曲线的最小曲率半径  $\rho$ 。选取滚子半径  $r$ ，绘制凸轮实际廓线。以上内容作在 2 号图纸上  $\frac{CE}{CD}$

## 1.6 设计数据

连杆机构的设计及运动分析										
X1	X2	y	$\Psi_3'$	$\Psi_3''$	H	$\frac{CE}{CD}$	$\frac{EF}{DE}$	$n_1$	$\frac{BS_2}{BC}$	$\frac{DS_3}{DE}$
mm		度		mm				r/min		
45	145	170	60	120	170	0.50	0.25	88	0.5	0.5
连杆机构的动态静力分析及飞轮转动惯量的确定										
$[\delta]$	G2	G3	G5		Qmax		$J_{S2}$	$J_{S3}$		
		N					$Kg \cdot m^2$			
0.03	820	650	500		4300		0.46	0.28		
凸轮机构设计										
h	[a]	$\Phi$		$\Phi_s$		$\Phi'$				
Mm										
18	30	60		30		80				
齿轮机构设计										
z5	z6		$\alpha$		m					
				°		mm				
10	35		20		6					

## 第五章 凸轮机构设计

符号	h	[α]	δ <sub>0</sub>	δ <sub>01</sub>	δ <sub>0'</sub>	从动件运动规律
单位	mm	(°)				
	18.00	30.00	60.00	30	80	等加速等减速

查诺莫图得  $h/r_0=0.31$ ，计算  $r_0 \geq 58.06$ ，取整  $r_0=59.00$ ， $r_r=10.00$ 。

从动件的运动方程为：

$$\text{等加速推程段： } s = 2h \delta^2 / \delta_0^2$$

$$\text{等减速推程段： } s = h - 2h(\delta_0 - \delta)^2 / \delta_0^2$$

$$\text{等加速回程段： } s = h - 2h \delta^2 / \delta'^2$$

$$\text{等减速回程段： } s = 2h(\delta' - \delta)^2 / \delta'^2$$

$$\text{余弦加速推程段： } s = h[1 - \cos(\pi \delta / \delta_0)]/2$$

$$\text{余弦加速回程段： } s = h[1 + \cos(\pi \delta / \delta')]/2$$

$$\text{正弦加速推程段： } s = h[(\delta / \delta_0 - \sin(2\pi \delta / \delta_0))] / (2\pi)$$

$$\text{正弦加速回程段： } s = h[1 - (\delta / \delta_0') + \sin(2\pi \delta / \delta_0')] / (2\pi)$$

凸轮理论廓线方程为：

$$x = (s_0 + s)\sin \delta + e\cos \delta$$

$$y = (s_0 + s)\cos \delta - e\sin \delta$$

凸轮实际廓线方程为：

$$x' = x - r_f \cos \delta$$

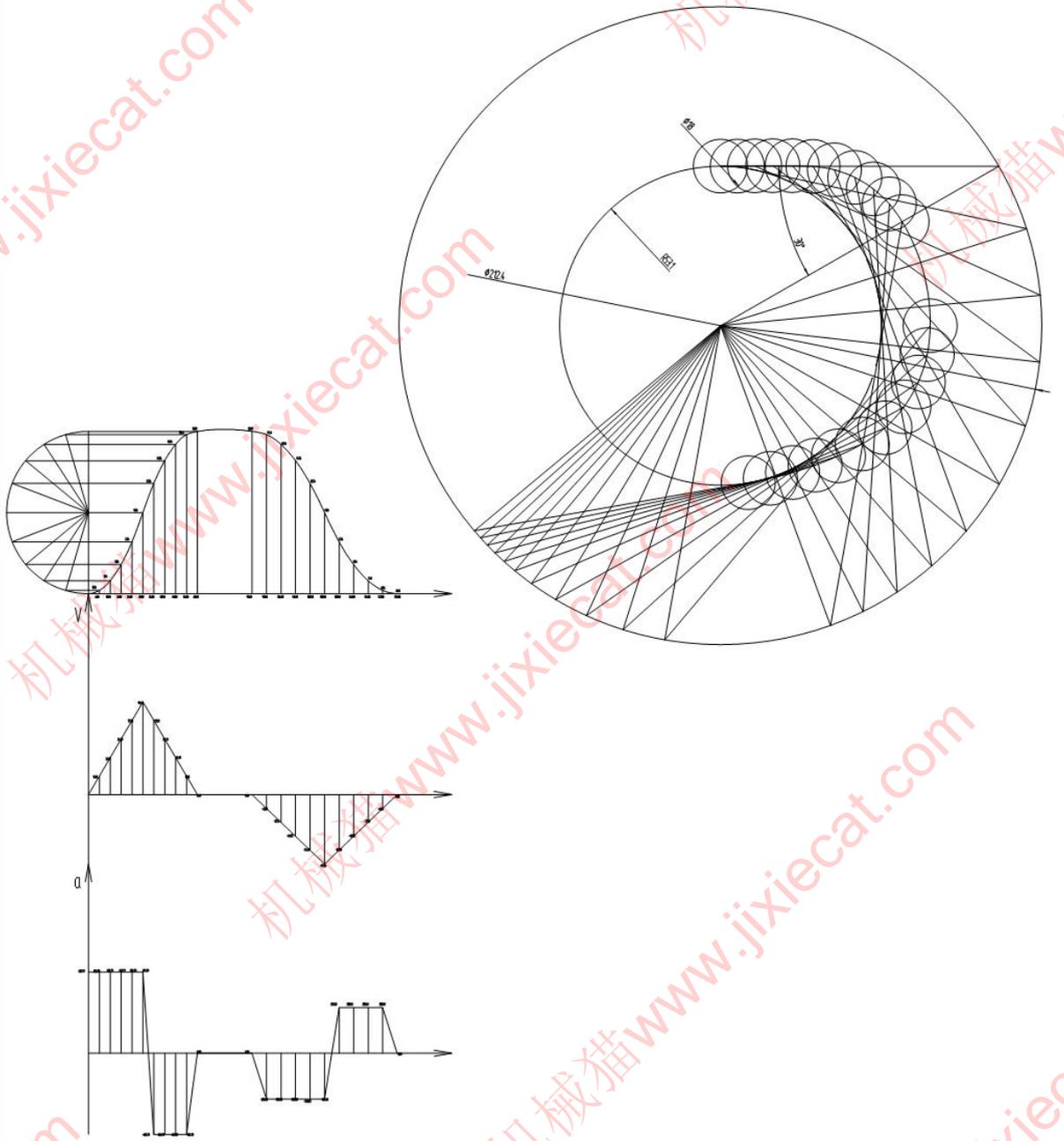
$$y' = y - r_f \sin \delta$$

将前述已知条件，计算绘图得出凸轮从动件位移和凸轮的理论/实际廓线

角	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	
度											6	0	0	6	4	2	0	8	6	4	2	7
																						0

s	0	0.3	1.4	3.2	5.7	9	12.	14.	16.	17.	1	1	17.	16.	14.	12.	9	5.7	3.2	1.4	0.3	0
		6	4	4	6		24	76	56	64	8	8	64	56	76	24		6	4	4	6	
v	0.0	18.	36.	54.	72.	90.	72.	54.	36.	18.	0.	0.	-13	-27	-40	-54	-67	-5	-4	-2	-1	0.
	0	10	19	29	38	48	38	29	19	10	0	0	.57	.14	.72	.29	.86	4.2	0.7	7.1	3.5	0
											0	0					9	2	4	7	0	
a	45	45	45	45	45	45	-45	-45	-45	-45	0.	0.	-25	-25	-25	-25	-25	25	25	25	25	0.
	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	0	0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	0
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0

如下图：



---

图 5-1 从动件运动曲线  $s-\delta$  / 凸轮廓线

---

## 第七章 总结

通过两个星期的奋斗，在老师亲切地指导下，在同学们的密切配合下，当然也有自己的努力和辛酸，这份课程设计终于完成了，心里无比的高兴，因为这是我们努力的结晶。

在这几天中，我有很多的体验，同时也有我也找到许多的毛病，仅就计算机辅助绘图而言，操作的就远远不够熟练，专业知识也不能熟练应用。整个设计中我懂得了许多东西，树立了对自己工作能力的信心，相信会对今后的学习生活有非常重要的影响。而且大大提高了动手的能力，使我充分体会到了在创造过程中探索的艰难和成功时的喜悦。虽然这个设计做的可能不太好，但是通过这次实践设计，我觉得我有了很打的提高其次，通过这次设计我学会了查找一些相关的工具书，并初步掌握了一些设计数据的计算方法；同时也锻炼了我们的动手能力、独立思考的能力，以及和同学们之间的合作。它对我们今后的生活和工作都有很大的帮助。

当然，作为自己的第二次设计，其中肯定有太多的不足，但是经过这几天的历练，自己的 CAD 绘图水平也有了一定的提高，并对所学知识有了进一步的理解。希望在今后的设计中，能够得到改正，使自己日益臻于成熟，专业知识日益深厚。

我在这次设计中感到了合作的力量，增强了自己的团队精神。在这种相互协调合作的过程中，口角的斗争在所难免，关键是我们如何的处理遇到的分歧，而不是一味的计较和埋怨。这不仅仅是在类似于这样的协调当中，生活中的很多事情都需要我们有这样的处理能力，面对分歧大家要消除误解，相互理解，增进了解，达到谅解。这将使我受益终生。美丽的花朵必须要通过辛勤的汗水浇灌，有开花才有结果，有付出才有收获。

## 参考文献

1. 孙恒, 陈作模, 葛文杰. 《机械原理【M】》. 7 版. 北京: 高等教育出版社, 2001.
2. 崔洪斌, 陈曹维. 《AutoCAD 实践教程》. 北京: 高等教育出版社, 2011.
3. 邓力, 高飞. 《soild works 2007 机械建模与工程实例分析》, 清华大学出版社. 2008.
4. soildworks 公司, 生信实维公司. 《soildworks 高级零件和曲面建模》. 机械工业出版社. 2005.
2. 上官林建, 魏峥. 《soildworks 三维建模及实例教程》, 北京大学出版社. 2009.
6. 《机械设计》. 濮良贵主编北京: 机械工业出版社, 1998.
7. 《现代机械传动手册》郁明山 北京 机械工业出版社 1996.
8. 《机械创新原理》曲继方 北京 科学出版社, 2001.
9. 《机械创新设计》吕仲文 北京机械工业出版社, 2004.
10. 《机械原理教程》申永胜 北京 清华大学出版社 1999.
11. 《现代机械动力学》余跃庆 北京 北京工业大学出版社 2001.
12. 《自动机械技术》詹启贤 北京 中国轻工业出版社.
13. 《现代机械技术》王成帧 上海 上海科学技术出版社 1999.
14. 《机械原理课程设计》王淑仁主编, 机械工业出版社 2001.
15. 《机械工程与创新能力》谢黎明, 北京 化学工业出版社, 2005.