

《包装机械设计》课程设计指导书

一、课程设计的目的

1. 包装机械课程设计是该课程的延续,通过设计实践,进一步学习掌握包装机械设计的一般方法。
2. 培养学生综合运用所学专业基础课、专业课理论知识与生产实际进行有效结合的能力。
3. 培养综合运用机械制图、机械设计基础、机械制造基础等相关知识进行工程设计的能力。
4. 培养使用手册、图册、有关资料及设计标准规范的能力。
5. 提高技术总结及编制技术文件的能力。
6. 提高学生独立分析问题和解决问题的能力。
7. 为毕业设计教学环节的实施奠定基础。

二、设计内容与基本要求

1. 设计内容

完成题目: 间歇双端扭结式裹包机扭结手设计

2. 基本要求

- (1) 课程设计必须独立完成,每人应完成扭结手部件设计装配图、所有零件图、传动系统简图、包装机的工作循环图、较复杂零件的三维建模图及 AutoCAD 设计图,能够较清楚地表达各部件的空间位置及有关结构。
- (2) 根据设计任务书要求,在全面掌握扭结式裹包机的结构、性能、工作原理、传动系统及其它执行机构的组成、运动规律的基础上,掌握扭结手的结构、组成及运动规律,认真分析扭结手运动规律及动力传动系统。合理的确定尺寸、运动及动力等有关参数。
- (3) 结构装配图要正确、完整的表达其工作原理、性能要求、零件间的装配关系、零件的主要结构形状及在装配、检验、安装时所需要的尺寸和技术要求。
- (4) 正确的运用手册、标准,设计图样必须符合国家标准规定。说明书必须用工程术语,文字通顺简练,字迹工整。
- (5) 各组成零件的视图符合图样标准;能够正确地表达出零件的结构形状;能够正确地标注尺寸及相应的公差;准确地给出零件在使用、制造、检验时应达到的一些技术要求。

(6) 要以主要执行机构为基础,按包装工艺流程将各执行机构的运动规律表示出来。

三、设计步骤

1. 方案确定

(1) 根据包装对象及方法确定有关尺寸参数、运动参数及动力参数。

(2) 根据所求得有关运动参数及给定的原始数据,绘制工作循环图。

2. 装配图和零件图设计

(1) 草图设计:设计各零件尺寸,确定视图比例,确定展开图及截面图的总体布局;据各部件的受力条件,在有关支撑部位画出轮廓。并检验各传动件运动过程中是否干涉。

(2) 结构图设计:确定各零、部件的固定方式;确定润滑、密封及调整方式;确定部件形状及尺寸,完成展开图及截面图的绘制。

(3) 尺寸、公差配合标注,填写明细表及装配图技术要求。

(4) 零件图设计

3. 编写设计计算说明书

四、设计内容

1. 间歇双端扭结式糖果包装机的主要技术参数

- (1) 生产能力 200~350 块 / min
- (2) 糖块规格 圆柱形(直径×长度) 13~32
 长方形(长×宽×高) 27×16×11
- (3) 包装纸规格 商标纸 宽 90 , 内衬纸 宽 30
- (4) 电机 理糖电机 0.37kW, 主电机 0.75kW
- (5) 外形尺寸 1450×650×1620

2. 间歇双端扭结式糖果包装机的组成及工作原理

间歇双端扭结式糖果包装机主要由料斗、理糖部件、送纸部件、工序盘以及传动操作系统等组成。可完成单层或双层包装材料的两端扭结裹包。其包装工艺流程图如图 1 所示。

包装机工作时,主传送机构带动工序盘 2 作间歇转动,如图 2 所示,随着工序盘 2 的转动,分别完成对糖果的四边裹包及双端扭结。在第 I 工位,工序盘 2 停歇时,送糖杆 7、接糖杆 5 将糖果 9 和包装纸 6 一起送入工序盘上的一对糖钳手内,并被夹持形成 U 形状。然后,活动折纸板 4 将下部伸出的包装纸(U 形的一边)向上折叠。当工序盘转动到第 II 工位时,固定折纸板 10 已将上部伸出的包装纸 (U 形的另一边)向下折叠成筒状。

固定折纸板 10 沿圆周方向一直延续到第Ⅳ工位。在第Ⅳ工位，连续回转的两只扭结手夹紧糖果两端的包装纸，并且完成扭结。在第Ⅵ工位，钳手张开，打糖杆 3 将已完成裹包的糖果成品打出，裹包过程全部结束。

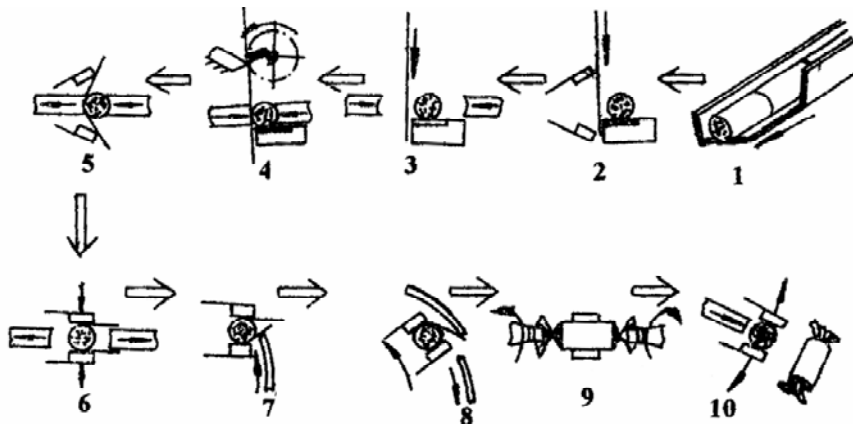


图 1 包装工艺流程图

1—送糖；2—糖钳手张开、送纸；3—夹糖；4—切纸；5—纸、糖送入糖钳手；
6—接、送糖杆离开；7—下折纸；8—上折纸；9—扭结；10—打糖

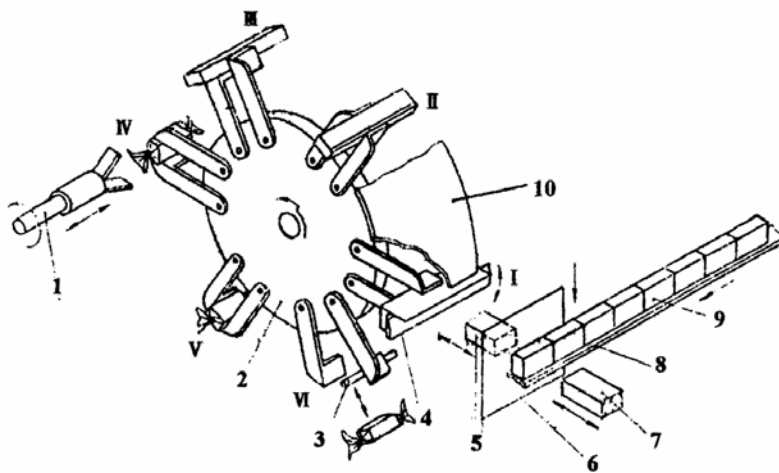


图 2 包装扭结工艺路线图

1—扭结手；2—工序盘；3—打糖杆；4—活动折纸板；5—接糖杆；
6—包装纸；7—送糖杆；8—输送带；9—糖果；10—固定折纸板

包装机传动系统由主传动系统和理糖供送系统两部分组成。图3所示为间歇双端扭结糖果包装机主传动系统图。主电机经机械式无级变速器、轴Ⅰ将运动传递给分配轴Ⅱ，分配轴Ⅱ将运动平行进行分配。经齿轮、马氏盘将运动传递给轴Ⅲ，带动工序盘间歇转

动,轴III每转动一圈,工序盘转动一个工位(60°)。另一传动路线为经齿轮传动带动轴V、VI转动,从而带动扭结手完成扭结动作。轴V经链传动、齿轮传动带动供纸辊及切刀运动,实现包装纸的供给及切断。分配轴II上的偏心轮(1)带动送糖杆送糖;偏心轮(2)带动钳手开、合;偏心轮(3)带动活动折纸板完成下折纸;偏心凸轮(4)带动接糖杆和打糖杆分别完成接糖和打糖动作。包装机正常工作之前,通过转动调试手轮对包装机进行调试。主机采用机械式无级调速,生产能力连续可调,能适应不同的包装纸和糖果的变化。由于采用马氏机构,该机不宜高速运转。

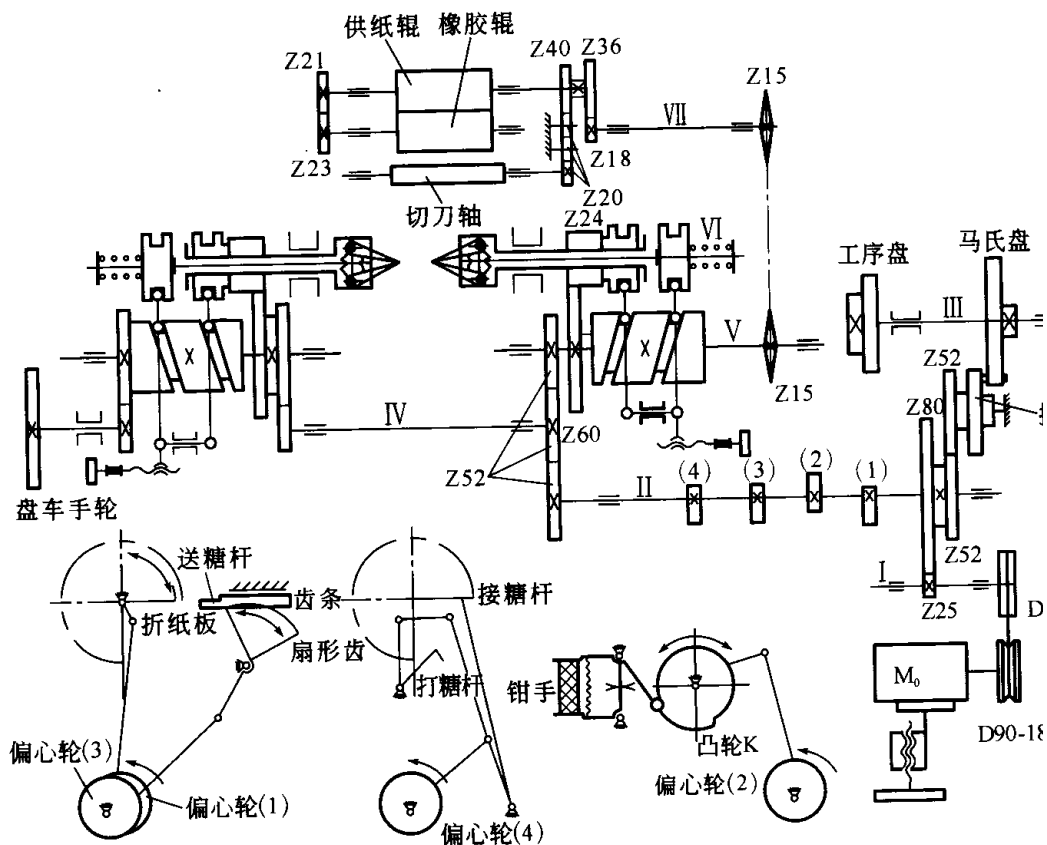


图3 间歇双端扭结糖果包装机主传动系统图

3. 扭结手运动与结构分析

糖果经包装纸四面裹包后,两端需扭结封闭。扭结机构由左右对称两部分组成,图4为单端扭结手机构的传动示意图,主要由扭结手、槽凸轮、摆杆、拨轮、齿轮及传动轴等组成。为满足包装纸扭结的要求,扭结机构在扭结过程中完成扭结手的转动、轴向移动和扭结手的张开、闭合等三种运动。输入轴1的运动经齿轮4、5、6、7传动后,带动扭结手2实现扭结转动;输入轴1的运动经齿轮4、5带动槽凸轮12转动,经过摆杆10、拨轮8、伞齿轮齿条3带动扭结手的张、合运动;输入轴1的运动经齿轮4、5带动槽凸轮12转动,经过摆杆10、拨轮9实现扭结手的轴向位移运动。扭结手张开和闭合

的角度大小与进退距离的协调，由槽凸轮 12 的曲线保证。齿轮 5、齿轮 6 的齿数分别为 60 和 24，齿数比为 2.5，保证扭结手每张、合一次，扭结手旋转 2.5 圈。根据包装机各执行机构的运动规律及其动作配合要求，可绘制出包装机的工作循环图。当工序盘携带糖块及包装纸旋转至扭结工位时，扭结手进行张合、旋转和轴向位移，完成扭结工序，其工作循环图如图 5 所示。

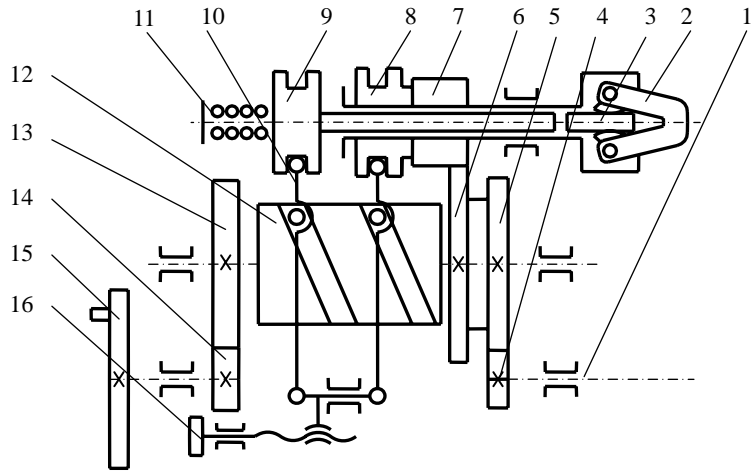


图 4 扭结手机构示意图

- 1-输入轴 2-扭结手 3-伞齿轮齿条 4、5、6、7、13、14-齿轮
8、9-拨轮 10-摆杆 11-弹簧 12-凸轮 15-手盘 16-调节螺杆

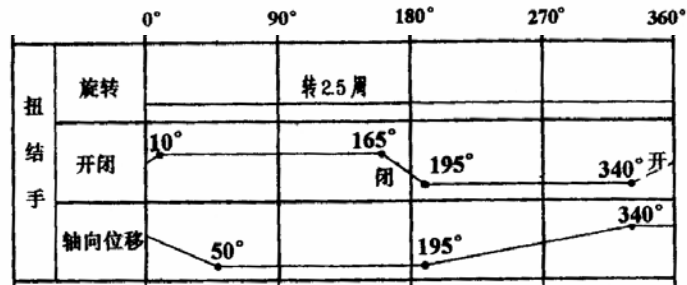


图 5 扭结手工作循环图

图 6 为扭结手机构的装配简图。左右扭结手之间的距离及对称度的调节，通过转动手轮 20 来实现。转动手轮 20 旋转，带动滑座 23 左右移动，改变摆杆 12 的下支点位置，实现扭结手产生轴向位移。

4. 设计难点

- (1) 扭结手工作循环图的计算；
- (2) 凸轮轮廓尺寸的计算与绘制；
- (3) 扭结手部件的结构尺寸确定；
- (4) 装配图、零件图的尺寸公差标注；

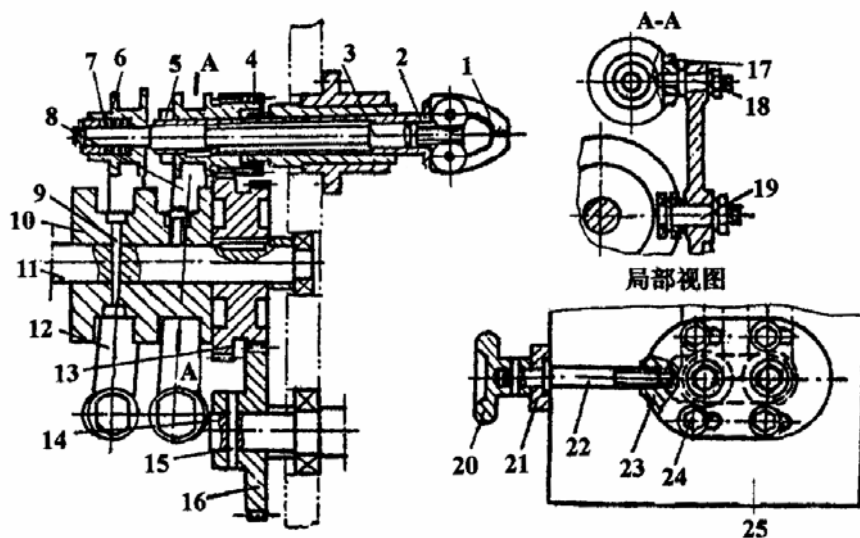


图 6 扭结手结构装配简图

1-扭结手 2-套轴 3-扭结手轴 4、13、16-齿轮 5-螺母 6-拨轮 7-弹簧 8、12-摆杆
9、15-销 10-槽凸轮 11-凸轮轴 14-输入轴 17-滑块 18-滑块轴 19-滚子轴 20-手轮
21-固定板 22-调节螺杆 23-滑座 24-螺栓 25-箱体

5. 设计任务

- (1) 绘制扭结手传动系统图；
- (2) 绘制扭结手工作循环图；
- (3) 绘制扭结手部件的装配图并标注公差；
- (4) 绘制所有零件的零件图；用三维建模绘制一个零件的三维图及 CAD 图。
- (5) 编写设计说明书，要求：说明简要，计算合理、准确，表达清晰，文字简练通顺；内容：a) 设计任务，b) 主要规格参数，c) 工作性能及范围，d) 有关参数的计算与确定，e) 方案论证，f) 工作循环图、传动系统图，g) 有关校核计算，g) 轴承选择使用及有关结构说明。

五、工作进程安排

方案设计：包括参数确定、扭结方式拟定、传动系统图拟定；	2 天
结构草图设计；	2 天
校核计算；	1 天
部件装配图绘制；	4 天
零件图绘制	2 天
编写设计说明书：	2 天
机动：	1 天
答辩：	1 天