

摘要

我国薯类资源丰富，种植面积、总产量均居世界首位，但是薯类资源主要分布在经济相对落后的地区，对薯类的加工，尤其是深加工，无论是产品种类、数量还是质量都还很落后，没有形成规模。传统的加工方法是将薯加工成淀粉、果脯、粉丝等，综合利用极少，另一方面，我国薯类淀粉和粉丝加工工艺陈旧，手工操作多，机械设备少且不配套，加工产量和质量难以满足生产要求，致使附加值不高。为推动薯类深加工，拓宽薯类资源的加工范围，研究了通心薯类粉丝加工工艺及粉丝成型机械。

通心粉多以精制小麦粉为主要原料，加工设备主要由面粉加工设备组成，但其主要原料价格昂贵，生产工艺复杂，未能形成规模。以薯类为原料加工淀粉制作粉丝是最近几年发展较快的农产品加工业之一。粉丝也是我国目前薯类加工的大宗产品。

研究了市场上已经研发出来的一些粉丝成型机，在此基础上进行了稍许的改进与创新，设计了一款可以制作通心粉丝的成型机。并通过计算校核，确定该设计产品符合设计要求。

关键词:薯类淀粉 通心粉丝 加工机械 成型机

Abstract

China's potato is rich in resources. The acreage and total production are both top of the world. But the potato resources are mainly distributed in the economy is relatively backward areas. Potato processing, especially in deep-processing, both of the product type, quantity and quality are still very backward, and there is no scale. The traditional method of processing is that process potato into starch, candied fruits, silk noodles. On the other hand, China's potato starch and silk noodles processing is obsolete. The

mechanical equipments are scarcity and without supporting. Therefore the yield and quality is difficult to suffice the production requirements. To promote potato deep-processing and the scope of the processing of potatoes resources, I researched the process of macaroni potato fans and fans molding machinery.

The macaroni generally made from refined wheat flour.

Processing equipment

mainly consists of flour processing equipment. However its main raw materials are

expensive and the production process is complicated. The whole system failed to form

scale. The production of silk noodles with potato starch has become one of the a

agricultural product processing industries with rapid development. Silk noodles, but

also are bulk products of potato processing currently.

Key words: Potato starch Macaroni Processing machine Molding machine

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305

目 录

第1章 绪论

1 - 1.1引言

- 1 - 1.2淀粉的一些基本性质

- 2 -

1.2.1淀粉	- 2 -
1.2.2预糊化淀粉	- 2 -
1.2.3淀粉的糊化	- 2 -
1.3制作粉丝的传统方法	- 3 -
1.3.1原理	- 3 -
1.3.2优缺点	- 3 -
1.4机械化制作粉丝	- 3 -
1.4.1原理	- 4 -
1.4.2优缺点	- 4 -
1.5食品机械与设备的常用材料	- 4 -
第2章 机械制作粉丝的原理及分析	- 5 -
2.1制作过程	- 5 -
2.2通心粉丝加工成型机的主要组成	- 5 -
2.3通心粉丝成型机的初始设计参数的选择	- 6 -
主要零件的设计	- 7 -
	第3章

3.1 螺杆的设计	- 7 -
3.2 皮带轮及皮带的设计	- 9 -
3.3 套筒的设计	- 11 -
3.4 机头的设计	- 14 -
3.5 粉栓的设计	- 14 -
3.6 轴承的选用	- 15 -
第4章 零件的校核	- 16 -
4.1 螺杆的校核	- 16 -
4.1.1 淀粉团作用在螺杆上的载荷	- 16 -
4.1.2 螺杆的强度校核	- 20 -
4.2 套筒的校核	- 22 -
4.3 通心粉丝成型模具的校核	- 24 -
4.4 螺栓与螺钉的校核	- 26 -
4.4.1 螺栓M12x40的强度校核	- 26 -
4.4.2 螺钉M4x12的强度校核	- 27 -

第5章 总结

28 -

参考文献.....

..... - 29 -

致谢.....

..... - 30 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305



毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305 **第1章 绪论**

1.1 引言

粉丝是淀粉的线状制品，分干湿两种。湿粉丝在当地鲜销，干粉丝经水发后食用，多用作凉拌或做汤，荤素皆宜。粉丝与粉条性味相同，就是有粗细之别罢了，明代以前统称为粉条。其区别标准是凡直径大于0.7毫米的为丝条，小的为粉丝。

粉丝品种繁多，如绿豆粉丝、蚕豆粉丝，更多的是淀粉制的粉丝。如红薯粉丝，土豆粉丝等。

粉丝按其外形有粗，细，圆，扁、片状以及通心状等多种;按其主要用料又有豆类、薯类、苕类的不同;根据各地的制法差异政治家不同的叫法，有的叫粉丝，有的叫粉条，还有的叫凉粉，冬粉等名称，其实是大同小异的，制法相差不多。

以薯类为原料加工淀粉制作粉丝是最近几年发展较快的农产品加工业之一，粉丝也是我国目前薯类加工的大宗产品。而通心粉因其口感良好，风味独特深受广大消费者欢迎。因此，采用薯类淀粉制作通心粉丝，具有非常高的创新性和价值。

薯类在我国种植比较为广泛，年产鲜薯近亿吨，占世界总量的80%左右。薯类含有较高的综合营养价值，其主要成分有:淀粉、蛋白质、脂肪、粗纤维和无机盐等。并含有多种维生素，如胡萝卜素、核黄素等，以及人体不可缺少的微量元素。正是如此，薯类已经被联合国教科文组织确定为最有益于人类食用的食

[19]物之一。

然而，薯类长期以来被当作粗杂粮，综合加工利用水平低。以往主要用于直接食用或者加工成芋干。随着农村经济的发展和农民生活水平的逐年提高，薯类已开始被加工成淀粉及粉丝，比较广泛地用于造纸、食品、纺织、医药、化工、环保等领域，还可进一步加工成变性淀粉而提高其附加价值。从目前人们的经济状况和生活水平来看，开发薯类资源应以传统食品为基础，加强新产品、新工艺的研究。

薯类的传统加工手段中，有一项便是将薯类制出淀粉，再制作成粉丝。由于薯类从种植到收获，劳动强度大，生产率低，而且深加工时淀粉出粉率低，含杂率高，色泽较黑，传统的手段制成的粉丝质量不高。缺乏先进的生产工艺，因此极大地制约了薯类的种植和加工业的发展。针对这种情况，为了提高粉丝的生产质量和效率，在已有的研究成果的基础上，设计了一款能够生产粉丝并且能够加工出通心粉丝的成型机。

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305 1.2淀粉的一些基本性质

1.2.1 淀粉

淀粉是葡萄糖的高聚体，在餐饮业又称芡粉，通式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，水解到二糖阶段为麦芽糖，化学式是 $(C_{12}H_{22}O_{11})_n$ ，完全水解后得到葡萄糖，化学式是 $(C_6H_{12}O_6)_n$ 。淀粉有直链淀粉和支链淀粉两类。

淀粉是植物体中贮存的养分，贮存在种子和块茎中，各类植物中的淀粉含量都较高。其中，大米中含淀粉62%~86%，麦子中含淀粉57%~75%，玉米中含淀粉65%~72%，马铃薯中则含淀粉超过90%。

淀粉不仅在烹调、调味中发挥着积极的重要作用，而且营养价值也很丰富。人类膳食中最为丰富的碳水化合物就是淀粉。淀粉是以葡萄糖为单位构成的多糖。

淀粉中含有两个以上性质不同的组成成分，能够溶解于热水的可溶性淀粉，叫直链淀粉；只能在热水中膨胀，不溶于热水的就叫支链淀粉。

淀粉中含有两个以上性质不同的组成成分，能够溶解于热水的可溶性淀粉，叫直链淀粉；只能在热水中膨胀，不溶于热水的就叫支链淀粉。

1.2.2 预糊化淀粉

淀粉不溶于冷水，但和水共同加热至沸点，就会形成糊浆状。俗称浆糊。这又叫淀粉的糊化，具有胶凝性。这种胶凝性遇冷水产生胶凝作用，淀粉制品粉丝、粉皮就是利用淀粉这一性质制成的。烹调中的勾芡，也是利用了淀粉的糊化作用，使菜肴包汁均匀。当淀粉经稀释处理后，最初形成可溶性淀粉。然后即形成能溶于水的糊精。

预糊化淀粉是一种加工简单，用途广泛的变性淀粉，应用时只要用冷水调成糊，免除了加热糊化的麻烦。广泛应用与医药、食品、化妆品、饲料、石油钻井、金属制造、纺织、造纸等很多行业。

1.2.3 淀粉的糊化

淀粉粒在适当温度下(各种来源的淀粉所需温度不同,一般60~80?)在水中溶胀、分裂、形成均匀糊状溶液的作用称为糊化作用。糊化作用的本质是淀粉粒中有序及无序(晶质与非晶质)态的淀粉分子之间的氢键断开,分散在水中成为胶体溶液。

糊化作用的过程可分为三个阶段:(1)可逆吸水阶段,水分进入淀粉粒的非晶质部分,体积略有膨胀,此时冷却干燥,颗粒可以复原,双折射现象不变;(2)不可逆吸水阶段,随着温度升高,水分进入淀粉微晶间隙,不可逆地大量吸水,双折射现象逐渐模糊以至消失,亦称结晶“溶解”,淀粉粒胀至原始体积的50,100倍;(3)淀粉粒最后解体,淀粉分子全部进入溶液。糊化后的淀粉又称为 α 化淀粉。

- 2 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305 1.3制作粉丝的传统方法

1.3.1原理

粉丝是日常生活中常见的一种食品,它口感独特,营养丰富,很受欢迎。而^[21]传统的粉丝制作方法也比较简易。大致如下:

- 1、冲芡:用一定量淀粉,加同等量的55?温水搅匀,随加水随用竹杆调和,再用沸水向调好的稀糊粉中急冲,并用竹杆用力搅拌至芡起泡为止,使之成为透明均匀的粉糊,即成芡粉,芡粉可增加淀粉拉力。芡粉要求不夹生、不结块,没有粉粒。
- 2、开生:用湿淀粉(含水量在46.5%)将上述的芡粉和少量明矾用水溶解同时掺入淀粉内调和,搅拌均匀,至无粉块为止。
- 3、捏粉:把开生后的粉团,分别放在小钵内,用劲揉和,直至粉团拉起,其粉条落在粉面上立即淌平不会成堆,即已柔软成熟,可做粉丝,捏粉团的小钵,应外套较大的钵,钵内盛以开水,以保温粉团,因粉团冷后发硬,就不能做粉丝。

4、漏粉:先将漏粉瓢挂在灶锅上，锅子水温保持在97-98?，瓢底离锅水的距离，可根据粉丝粗细要求和粉团质量而定:粉丝细，距离大;粉丝粗，距离小。瓢底有孔眼，孔眼直径在1毫米左右。将粉团陆续放在粉瓢内，粉团通过眼拉成粉丝细条，然后落入近似沸水中，即凝固成粉丝而浮起在锅水的上面，应随即从锅口边把熟粉丝捞入温水桶中，即为水粉丝。

5、涨水:水粉丝制成后要涨水，涨粉丝的水温以35-40?为宜，通过上下翻拌，使粉丝有所膨胀，不结块，松散软韧。

6、干燥:有自然干燥和烘干干燥两种。初挂上架以控水为主，不要轻易乱动，避免碎条过多。20分钟后，轻轻将粉丝摊开，占满粉竿空余位置。晾至四五成干时，将并条和下边粉丝结轻轻揉搓松动使其分离散开。晾至七八成干时，将粉竿取下换方向，直至粉丝中含水14,时即可。

1.3.2 优缺点

粉丝的传统制作方法，其最显著的一个优点便是简易方便，不需要很复杂的设备，非常适合在家庭进行小批量地制作。

然而，这种方法也有其不足之处。传统的方式是主要由人手工制作，因此，受主观的影响比较大，并且制作过程较繁琐，制作出的粉丝可能会达不到理想的要求，会出现粗细不均匀，断丝等问题。

1.4 机械化制作粉丝

随着社会经济的增长，消费水平的提高，传统的粉丝制作方法已经不能够满足需要。并且，由于传统的方法其自身一定的局限性，使其已经逐渐被淘汰。伴随着农产品加工业的快速发展，通心粉丝的制作，也已经开始机械化、自动化。

利用机械制作通心粉丝，具有一定的先进性与创新性。然而，新的事物的出现，很大程度上也是基于传统。因此，通心粉丝加工成型机其主要原理，也是和传统的粉丝手工成型相似。利用挤压力，使调好的淀粉团通过成型模具，最终成为所需要的产品。

1.4.2 优缺点

机械化制作通心粉丝，其优点是，实现了机械化、自动化，制作速度快，效率高;可以灵活地组织生产规模及自由延伸加工链条;既可以散户季节性生产，又可以工厂化常年生产;适合工厂、乡镇企业等进行大批量生产。

其缺点在于制作成本较高，设备需要经常维护。

1.5 食品机械与设备的常用材料

食品加工的特殊条件是湿度大、工作温度高或在低温(有的低达-270?)下作业、温差大、与食品或腐蚀性介质直接接触以及工作表面磨损严重等。上述这些恶劣的工作条件是选择食品机械材料时必须注意到的。此外，食品机械的材料不应含有对人体健康有害的元素或者与食品可能产生化学反应，在食品介质、清洗和消毒剂及润滑油脂的作用下不应引起材料的破损和腐蚀。

对食品机械与设备材质的最重要要求之一就是耐腐蚀性强。因为，腐蚀的表面一旦与食品接触时，便会使食品异味、变色和降低食品的质量，破坏食品的营养成分。因此，要求与食品接触的零部件材质不应生锈，偶尔产生锈蚀，其锈蚀的速度也要最小，而且锈蚀的物质不准有毒性和影响食品的色、香、味等质量指标。

根据上述要求，我国食品机械与设备的底座和机体使用灰铸铁HT150和HT200，国外也有用焊接结构的;轮廓复杂的重要和高负荷零件用HT350，个别^[1]情况下使用耐磨的合金铸铁和冷硬铸铁。

食品机械和设备使用最普遍的是碳素结构钢和合金结构钢，如粉碎机的工作结构、绞肉机的刀具、糖果成型机械和其他食品成型模具都用合金钢或者合金工

ZHPb48-3-2-

1、具钢制造;常用的有色金属及其合金有:紫铜管、黄铜ZH62、

铸造青铜ZQSn3-7-5-1、ZQSn10-1、铸造铝青铜ZQAL9-4等。他们常用于制造热交换器、管道附件、阀门等;铝及铝合金用于制造分离器的浮子、离心机的杯桶、石粉筛分机的零件以及支架和容器等。

食品机械中常用的非金属材料包括各种聚合物和聚合物基塑料,如低密度的树脂、聚苯乙烯、聚四氟乙烯、酚醛塑料、胶布塑料板以及食品工业用橡胶等。

现代食品设备,特别是食品容器常常使用双层耐锈蚀钢板。它的基层用普通的A3,08或者20号钢的钢板制成,表面镶嵌层使用薄不锈钢板。这样,在满足同样的使用要求的前提下,可以大大缩减不锈钢的消耗量。

- 4 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305 第2章

机械制作粉丝的原理及分析

2.1 制作过程

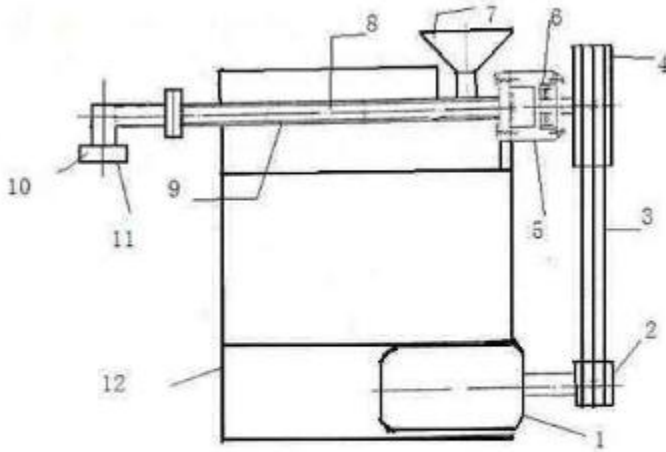
1、冲芡:用一定量淀粉,加同等量的55?温水搅匀,随加水随用竹杆调和,再用沸水向调好的稀糊粉中急冲,并用竹杆用力搅拌至芡起泡为止,使之成为透明均匀的粉糊,即成芡粉,芡粉可增加淀粉拉力。芡粉要求不夹生、不结块,没有粉粒。

2、开生:用湿淀粉(含水量在46.5%)将上述的芡粉和少量明矾用水溶解同时掺入淀粉内调和,搅拌均匀,要求无粉块。然后用劲揉和,直至粉团拉起,其粉条落在粉面上立即淌平不会成堆即可。

3、开启电源,将调好的粉团从加料斗加入,粉团在螺杆的推力下,从机头挤出成型。

2.2通心粉丝加工成型机的主要组成

通心粉丝加工成型机的主要组成部分有:电机、皮带轮、套筒、螺杆、加料斗、机头、模具等。其结构示意图如下:



1-电机 2-小皮带轮 3-皮带 4-大皮带轮 5-套筒
6-轴承 7-加料斗 8-螺杆 9-套筒 10-机头 11-成型模具 12-底座

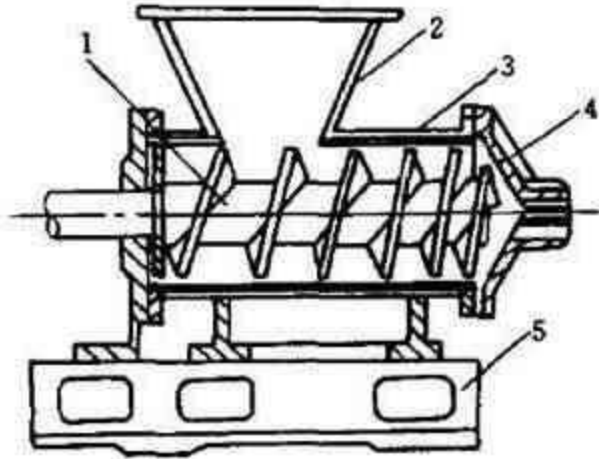
图2-1 通心粉丝成型机的机构示意图

- 5 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305

加工时，调好的淀粉团从料斗加入，在由电机带动的螺杆作用下，在套筒内充分搅拌，并向出口处运动。最后经过成型模具输出。

其中，由螺杆与套筒构成的挤压结构是加工过程中最主要的机构之一。其示意图如图2-2:



1-螺杆 2-料斗 3-套筒 4-锥形模具 5-机架

图2-2 螺杆挤压示意图

2.3 通心粉丝成型机的初始设计参数的选择

经过多方调查，选用异步电机型号为Y132S—

8，额定功率P为2.2kw，额定转速n为710r/min，额定转矩T为2.0 N·m。确定该成型机的生产率为90kg/h。

- 6 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305

第3章 主要零件的设计

3.1 螺杆的设计

在加工时，淀粉团是在螺杆旋转的作用下向前运动。螺杆的参数直接影响到

该设备的生产率。根据我国挤出机的螺杆直径标准，所规定的螺杆直径系列为：

30、45、65、90、120、150、200(mm)。在这里，选择螺杆直径为65mm，线数

为1。 [1] 螺杆的生产率公式为：

$$Q = 3.14 D^2 F P v \quad (3-1)$$

式中， F —被输送物料层的断面积(m²)； P —物料的堆积密度(t/m³)； v —物料的轴向输送速度(m/s)。

上述的参数或数值的计算式分述如下：

1. 断面积，(m²)

$$F = \frac{1}{4} \pi D^2 \quad (3-2)$$

式中， D —螺杆大径(m)；

λ —料槽的填充系数，需查表；

倾斜布置的螺杆对 F 值得影响系数， $\beta = 1 - 0.02 \beta$ (β 为螺杆的倾角，一般 $\beta < 20^\circ$)。

2. 轴向输送速度

$$v = \frac{1}{2} \pi d n \quad (3-3)$$

由于 d

v 的表达式很繁杂，因此积分不太容易。通常用下列的近似公式计算：

算：

$$v = \frac{1}{2} \pi d n \quad (3-4)$$

—螺距 (m) 式中， S

n —转速 (r/min)

将 F 和 v 的表达式代入 Q 的计算式中得：

$$Q = 0.48 k_1 k_2 D g t / h \rho$$

式中， k_1 —螺距 S 与外径 D 的比例系数， $S = k_1 D$ ；

ρ —物料密度 (t/m³)；

g —重力加速度，取9.8m/s²；

其余符号意义与前文相同。

- 7 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305

螺杆生产率为90kg/h，螺杆直径为65mm，取0.67，料槽填充系数取0.3， $k_2 = 1$ ，

查阅相关资料，含水量为40%左右的淀粉团，其密度约为1.2g/cm³。根据式3-5计算，得到螺杆转速 $n = 240$ r/min。

为了提高螺杆的输送能力，应使得螺杆的螺槽深一些。这里螺槽深度 h 取12.5mm，则螺杆内径 $d = 40$ mm。

对于螺距，一般有 $S = (0.8, 1.0)D$ 。为了加深淀粉在输送过程中的熟化程度，螺距应较小。所以取螺距 $S = 0.8D = 52$ mm。

已知螺距与螺旋升角的关系为：

$S = D \tan \alpha$

则螺旋升角 $\alpha = \arctan \frac{S}{D} = \arctan 0.8 = 38.7^\circ$

螺棱轴向宽度 $e = (0.08, 0.12)D$

所以， e 取6.5mm。

螺杆总长L取560mm，其中螺纹部分长度L=250mm。螺纹总圈数为5圈，工₁

作圈数为4圈。

螺杆具体结构见零件图TXF-09。

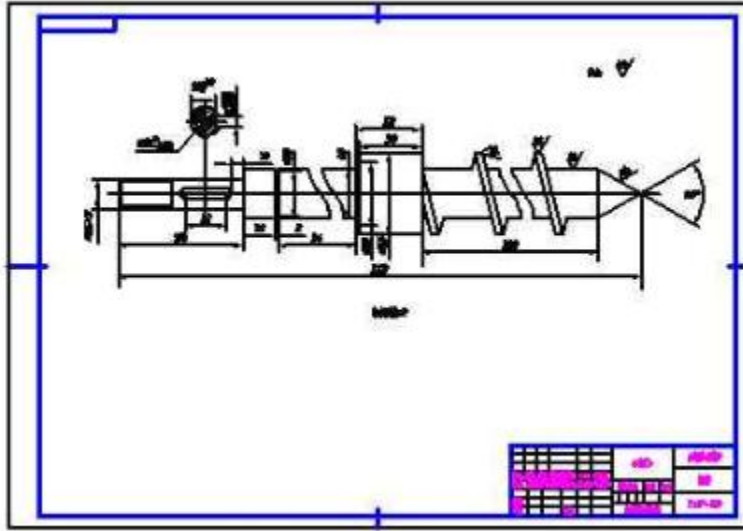


图3-1 零件图TXF-09

- 8 -

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305 3.2皮带轮及皮带的设计

该机器的传动方式设计为带传动。能够缓和载荷冲击，噪声较小，符合该机械的应用场合。并且带传动还有防止其他零件损坏的优点。

已确定电机转速 $n=710\text{r}/\text{min}$ ，功率 $P=2.2\text{kw}$ ，螺杆的转速为 $240\text{r}/\text{min}$ 。设₁

计过程如下：

[3]确定工作情况系数，查表11.5，确定其工作情况系数 $K=1$ 。 A

则其计算功率

$$= KP 3-8 P_{Ac}$$

$$= 2.2 \text{kw } P_c$$

[3]由图11.15选带型号,确定皮带型号为A型。小带轮最小直径可以由表4-1选择。

表4-1 V带轮最小计算直径 mm

型号 **Y Z A B C D E**

SPZ SPA SPB SPC D20 50 75 125 200 355 500 min

63 90 140 224

由于带轮愈小，弯曲应力愈大，因此确定小带轮直径 $D=90\text{mm}$ 。则大带轮直径 D_2

$$D_2 = D_1 \frac{n_1}{n_2} = 90 \times \frac{1430}{238.72} = 528.5 \text{ mm}$$

$$D_2 \text{ 设 } = 0.01, \text{ 得 } = 263.5 \text{ mm},$$

D_2 根据GB/T13575.1-92，取 $=265\text{mm}$,则大带轮转速

$$n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2} = 1430 \times \frac{90}{265} = 486.8 \text{ r/min}$$

$$\text{得 } = 238.72 \text{ r/min } n_2$$

D 求两带轮的平均直径， m

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2} = \frac{90 + 265}{2} = 177.5 \text{ mm}$$

$$D \text{ 得 } = 177.5 \text{ mm } m$$

$$21-DD_{,,} = \text{求 } 3-12 \text{ } 2$$

$$\text{,得 } = 87.5 \text{ mm}$$

毕业设计说明书论文(全套CAD图纸) QQ 36396305

初取中心距 $a=500\text{mm}$ ，则带长为

$$L_2 = 3.14D + 2a + \frac{\pi^2 a^3}{4L^2}$$

得 $L_2 = 1572.95\text{mm}$ 由图11.4,取基准长度 $L_d = 1600\text{mm}$ 。

中心距 a 为

$$L - D = 1.22m \left(\frac{L - D}{a} + \frac{a}{D} \right) \quad (3-14)$$

代入上述数据，求得 $a = 513.73\text{mm}$ 。取 $a = 550\text{mm}$

则小轮包角为

$$\alpha_1 = 180 - 2 \arcsin \left(\frac{D_2 - D_1}{2a} \right) \quad (3-15)$$

得 $\alpha_1 = 159.6^\circ$ ，

$\alpha_1 > 120^\circ$ ，可行。

带速

$$v = \frac{D_1 n_1}{60} \quad (3-16)$$

v 代入数据，算得 $v = 3.392\text{m/s}$

$n_1 i =$ 则传动比 $(3-17) \quad n_2$

得 $i = 2.97$

P_0 由表11.8查得单根普通V带所能传递的功率 $= 0.63\text{kw}$ ，由表11.7查得包角

k, k_L 系数 $= 0.9$ 。由表11.12查得皮带长度系数 $= 0.99$ ，由表11.10查得单根V

, P_0 带在传动比不为1时的传动功率的增量 = 0.09kw 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/286203241234010212>