

PaperPass旗舰版检测报告

简明打印版

比对结果(相似度):

总体: 41% (总体相似度是指本地库、互联网的综合对比结果)
本地库: 20% (本地库相似度是指论文与学术期刊、学位论文、会议论文、图书数据库的对比结果)
期刊库: 11% (期刊库相似度是指论文与学术期刊库的对比结果)
学位库: 6% (学位库相似度是指论文与学位论文库的对比结果)
会议库: 1% (会议库相似度是指论文与会议论文库的对比结果)
图书库: 12% (图书库相似度是指论文与图书库的对比结果)
互联网: 34% (互联网相似度是指论文与互联网资源的对比结果)

报告编号: 60583E68106423AVE

检测版本: 旗舰版

论文题目: 番茄打浆机的设计

论文作者: 陈靖宇

论文字数: 11427字符(不计空格)

段落个数: 398

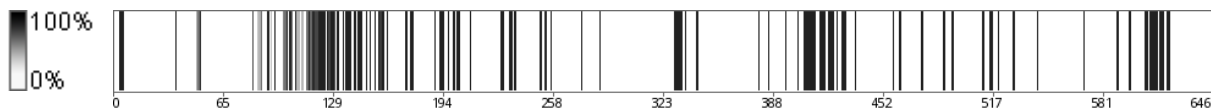
句子个数: 646句

提交时间: 2021-3-22 14:51:20

比对范围: 学术期刊、学位论文、会议论文、书籍数据、互联网资源

查询真伪: <http://www.paperpass.com/check>

句子相似度分布图:



本地库相似资源列表(学术期刊、学位论文、会议论文、书籍数据):

- 相似度: 5% 篇名: 《自动番茄打浆机设计》
来源: 学术期刊 《南方农机》 2019年16期
- 相似度: 5% 篇名: 《食品工厂机械与设备》
来源: 书籍数据 中国轻工业出版社 1981-02-01
- 相似度: 3% 篇名: 《现代软饮料工艺学》
来源: 书籍数据 中国轻工业出版社 1996-08-01
- 相似度: 1% 篇名: 《轻工机械概论》
来源: 书籍数据 中国轻工业出版社 1994-05-01
- 相似度: 1% 篇名: 《农副产品加工机械使用技术问答》
来源: 书籍数据 人民交通出版社 2001-01-01
- 相似度: 1% 篇名: 《番茄的加工利用现状及发展趋势》
来源: 学术期刊 《农产品加工》 2005年3期
- 相似度: 1% 篇名: 《番茄籽油精炼及不皂化物研究》
来源: 学位论文 南昌大学 2014
- 相似度: 1% 篇名: 《脱水番茄加工工艺的研究》
来源: 学位论文 中国农业大学 2004
- 相似度: 1% 篇名: 《番茄、辣椒、茄子保鲜与加工技术》
来源: 书籍数据 中国农业出版社 2008-01-01

互联网相似资源列表：

- 1.相似度：28% 标题：《机械毕业设计（论文）-番茄打浆机的设计.doc ...》
<https://m.book118.com/html/2015/0616/19203520.shtm>
- 2.相似度：27% 标题：《番茄打浆机设计》
<https://www.docin.com/p-710576072.html>
- 3.相似度：25% 标题：《番茄打浆机说明书-毕业设计 免费阅读可下载-天天...》
<https://m.wenku365.com/p-30012113.html>
- 4.相似度：25% 标题：《螺旋式破碎机设计_文档之家》
<http://m.doczj.com/doc/69390dc331126edb6e1a1027.html>
- 5.相似度：25% 标题：《螺旋式破碎机设计_文档之家》
<http://m.doczj.com/doc/69390dc331126edb6e1a1027-2.html>
- 6.相似度：24% 标题：《毕业论文终稿-番茄打浆机设计（送全套CAD图纸...）》
<https://m.renrendoc.com/p-9757817.html>
- 7.相似度：24% 标题：《螺旋式破碎机设计 通过答辩论文设计及图纸_人人...》
<https://www.renrendoc.com/p-1656474.html>
- 8.相似度：20% 标题：《番茄打浆机毕业设计》
<https://www.docin.com/p-848478739.html>
- 9.相似度：19% 标题：《红薯打浆机说明书-人人文库网》
<https://m.renrendoc.com/p-50352825.html>
- 10.相似度：17% 标题：《番茄打浆机说明书》
https://www.docin.com/touch_new/preview_new.do?id=382227269
- 11.相似度：16% 标题：《优秀毕业全套设计番茄打浆机设计整套下载...》
<http://www.woc88.com/n-7133809.html>
- 12.相似度：16% 标题：《红薯打浆机的设计（全套图纸）》
https://www.docin.com/touch_new/preview_new.do?id=1347558244
- 13.相似度：14% 标题：《毕业设计（论文）-番茄打浆机设计（含全套CAD图...）》
https://www.docin.com/touch_new/preview_new.do?id=445221598
- 14.相似度：14% 标题：《毕业设计（论文）-番茄打浆机设计（含全套CAD图...）》
<https://www.docin.com/p-445221598.html?docfrom=rrela>
- 15.相似度：13% 标题：《打浆机课程设计》
<https://www.renrendoc.com/paper/94107204.html>
- 16.相似度：11% 标题：《机械系统课程设计（论文）-打浆机设计》
<http://www.doc88.com/p-6661999019300.html>
- 17.相似度：11% 标题：《毕业设计（论文）-番茄打浆机设计说明书（含图纸）...》
<https://www.docin.com/p-841542335.html>
- 18.相似度：8% 标题：《毕业设计（论文）-红薯打浆机的设计（含全套CA...）》
<https://m.renrendoc.com/p-13678120.html>
- 19.相似度：8% 标题：《毕业设计（论文）-红薯打浆机的设计（含全套CAD...）》
<https://www.docin.com/p-422086276.html?docfrom=rrela>
- 20.相似度：7% 标题：《番茄打浆机设计（模版2）》
<http://www.woc88.com/p22356417.html>
- 21.相似度：6% 标题：《番茄打浆机的设计_人人文库网》
<https://www.renrendoc.com/p-6271652.html>
- 22.相似度：6% 标题：《（终稿）番茄打浆机设计（CAD图纸全套完整）（...）》
<http://www.woc88.com/p110055505.html>
- 23.相似度：6% 标题：《终稿番茄打浆机设计CAD图纸全套完整（样例3）...》
<http://www.woc88.com/p310055505.html>
- 24.相似度：5% 标题：《番茄打浆机设计》
<https://www.docin.com/p-2108490505.html>
- 25.相似度：4% 标题：《本科毕业设计番茄打浆机-...》
<http://m.doc88.com/mip-3877487550213.html>

全文简明报告:

目 录

摘要I

AbstractII

1 引言1

{91% : 1.1本课题的来源、基本前条件和技术要求1}

{96% : 1.2研究成果研究番茄打浆机目的和国内外现状概况1}

{90% : 1.3番茄原料加工预处理工艺流程简介3}

1.4国内外番茄打浆设备4

1.5本章小结5

2 打浆机的结构设计6

2.1 基本结构设计6

2.1.1 圆筒设计6

2.1.2 破碎桨叶设计6

2.1.3 传动部分6

2.1.4 机架7

2.1.5 其他7

2.2 本章小结7

3 打浆机设计参数的确定8

3.1 滚筒的设计8

3.1.1 滚筒长度8

3.1.2 物料在滚筒内的时间8

3.1.3 棍棒与筛筒之间的间隙9

3.1.4 圆筒筛消耗功率的计算9

3.2 电动机的选择10

3.3 本章小结10

4 主要零件的结构设计与计算11

4.1 皮带轮的设计与计算11

4.2 传动主轴的结构设计与计算14

4.2.1 初步计算轴的直径14

4.2.2 轴的结构设计15

4.3 轴上零件的定位15

4.4 确定轴上的圆角和倒角15

4.5 轴承的选取16

4.6 本章小结16

5 主要零件的校核17

5.1 轴的强度校核计算17

5.1.1按扭转强度条件计算17

{90% : 5.1.2按弯扭合成强度条件计算18}

5.2轴的扭转刚度校核计算19

5.3 轴承寿命的校核19

5.3.1 30211轴承19

5.3.2 30212轴承20

5.4 键的校核20

5.5 本章小结20

结论22

参考文献23

致谢24

摘 要

我国是番茄第一大生产国，但新鲜番茄不易保存，番茄制品是保存番茄的一个非常好的方式。 {46% : 番茄制品中除整番茄罐头外，其它的诸如番茄酱、番茄汁、番茄饮料，都是需要先将番茄打浆，再进行后续的操作的。} {65% : 因此番茄打浆机在人们的日常生活中越来越重要。} {96% : 本文设计的一款自动番茄打浆机能自动除去表皮等杂质，并将番茄打成浆液，有一定的实用和推广价值。}

关键词： 番茄； 打浆机； 自动

Abstract

my country is the largest producer of tomatoes, but fresh tomatoes are not easy to preserve. Tomato products are a very good way to preserve tomatoes. In addition to canned whole tomatoes, other tomato products, such as tomato sauce, tomato juice, and tomato beverages, require the tomato to be beaten before subsequent operations. Therefore, tomato beaters are becoming more and more important in people's daily life. An automatic tomato beating machine designed in this paper can automatically remove the skin and other impurities, and beat the tomato into a slurry, which has certain practical and popularization value.

Key Words: tomato; beater; automatic

Abstract

In food production, not all of the raw materials are all processed into the final product, inappropriate processing of the part must be removed during processing. In the production process, but also depending on the sensory, physical and chemical indicators of the different requirements of certain components in the semi-finished products to be separation. Separation and the lack of broken blade and propeller.

Tomato beater for a variety of fresh fruits and vegetables beating isolated, tomatoes beater in people's lives play an increasingly important role, along with the improvement of living standards. Beater, engineering design and use, there are still some defects, such as parameter selection, such as irrational. The design of the beater still rely on empirical formulas, the choice of many parameters in the empirical formula empirically selected within a certain range, which makes the design of the beater backward, unable to raise design standards and improve product performance .

Key word: beater; broken blade; propeller; motor; tomato slurry

引言

{75%：在加工食品的时候，并不是把所有的原料都加工成最终产品。} 有些不适宜加工的部分必须在加工过程中去除，比如番茄皮、番茄籽等。 现如今，随着经济水平的提高，麦当劳、肯德基等快餐盛行让番茄酱的需求量居高不下。 {41%：而且新鲜番茄不易保存，番茄制品是保存番茄的一个非常好的方式。} {46%：番茄制品中除整番茄罐头外，其它的诸如番茄酱、番茄汁、番茄饮料，都是需要先将番茄打浆，再进行后续的操作的。} {65%：因此番茄打浆机在人们的日常生活中越来越重要。}

现在番茄打浆机在设计层面还是存在一些缺陷的，主要就是参数的选择不太合理。 番茄打浆机的设计有很多地方使用的是经验公式，这就导致很多参数是凭经验在一定范围内选取

的。 这样一来番茄打浆机的设计水平就取决于设计者的经验和一定的运气因素，很不稳定。

{100%：本课题的来源、基本前提条件和技术要求}

本课题的来源

{42%：我国是第一大番茄生产国，番茄打浆机在番茄制品的加工中是非常重要的一环。}
如果能够设计出一款结构简单、造价低廉、出汁率高、工作可靠的番茄打浆机，可以大大的降低生产成本，节省社会资源。

{100%：要完成本课题的基本前提条件}

主要参数已经确定，要做的就是设计番茄打浆机的各个部件，相互比较，从中选出一个最佳的方案。

技术要求

能够正常、平稳的完成打浆工作

每小时出浆量为2.5T

{59%：选择合适的螺旋转速，应小于某一极限转速，以避免物料被螺旋叶片抛起而无法传送。}

{66%：尽量采用标准元件与标准机构，力求结构简单，互换性高，以降低制造和维修成本。}

{88%：操作方便、省力和安全，在客观条件允许且经济条件满足的情况下，尽可能的采用气动、液压和气液等机械化夹具装置，} 以减轻操作者的劳动强度。

{89%：研究番茄打浆机的目的和国内外现状}

{67%：番茄又叫西红柿，是茄科番茄属的一种植物，原产自中美洲和南美洲，现在已经被全球性广泛种植。} 现在种植的番茄经过了筛选，未成熟时的番茄中毒素少，叶子中的毒素也较少， {87%：成熟的番茄富含人体需要的多种维生素，可以生吃，也可以熟吃。}
{44%：由于其中含有酸性物质，因此番茄很容易罐装保存，番茄酱、番茄汁、番茄沙司也是很常见的番茄制品。}

{44%：番茄同时还具有医疗效用，番茄里面含有抗氧化物番茄红素，它能保护肝脏、清热解毒，} 还可以有效的预防前列腺癌以及抵抗皮肤被紫外线晒伤。

{45%：2019年，世界番茄总产量为1.81亿吨，中国番茄产量占世界总产量的35%，是世界第一大番茄生产国。}

国内外番茄打浆设备

图1.1番茄打浆机

{66%：当前国内外的番茄打浆机主要有单道打浆机、二道打浆机、多道打浆机等，它们的原理都是主轴带动叶轮高速旋转，} {93%：物料被叶轮带动与筛网摩擦挤压，使得番茄的肉、汁于皮、籽分离，肉、汁通过筛网上的小孔，} {69%：有出料口排出，皮、籽由排渣口

排出。} {88%：如果是双道打浆或多道打浆，就是第一道产品进入第二道工序继续打浆，以此类推。}

{87%：如图1.1所示，它具有开口的圆筒筛水平安装在机壳内部，筒身用不锈钢板弯曲成圆（上面冲有孔眼），} {79%：焊接而成，并在两边焊上加强圈用来增加它的强度。} {79%：但也有用两个半圆体以螺钉连接成筒体的做法。} {90%：轴支撑在轴承上，上面装有使物料移向破碎浆叶的螺旋推进器以及擦碎物料用的两根棍棒。} {91%：棍棒又称刮板，是用螺栓和安装在轴上的夹持器相连的，通过调整螺栓可以调整棍棒与筛筒壁之间的距离。} {97%：棍棒对称安装在轴的两侧，而且与轴线有一夹角，这夹角叫导程角。} {94%：棍棒用不锈钢制造，实际上是一块长方形的不锈钢板，为了保护圆筒筛，有时会在棍棒上装上耐酸橡胶板。} 还有下料斗、收集漏斗、机架以及传动系统等。

{100%：物料进入筛筒后，由于棍棒的回转作用和导程角的存在，使物料沿着圆筒向出口端移动，移动的轨迹实际上是一条螺旋线。} {79%：物料就在棍棒与筛筒之间的移动过程中受离心力作用而被擦碎，已成浆状的汁液和肉质从筛孔中通过进入收集器，} {92%：皮和籽则从圆筒另一开口端排出，以此达到分离的目的。} {92%：收集器为一个倒置的等腰三角形，果浆能顺利储存于其中。} {76%：果浆流入收集器到达一定数量后，番茄打浆机会自动停止并发出声响，提示收集器中果浆已满，防止浆液回流。}

本章小结

{95%：本章对番茄打浆机国内外的状况做了简单的概述，对番茄打浆机的原理做了简单的阐述。}

2 打浆机的结构设计

2.1 基本结构设计

{100%：如图1.1所示打浆机的结构原理简图，打浆机的基本结构主要包括圆筒筛，破碎浆叶，传动部分以及机架。}

2.1.1 圆筒设计

{96%：圆筒与番茄始终接触，圆筒应该采用安全健康的材料进行加工，又因为加工过程对圆筒强度有刚度和强度要求，} {93%：考虑经济因素材料价格不能过高，圆筒的加工材料应选择 45 钢。} {100%：圆筒的直径要大于两个番茄的直径，经过测量得到番茄的直

径约为 110mm，圆筒的直径应该设计为 250mm。圆筒的长度不应该过长，设计为 1600mm。 {100%：在圆筒的后半段，当番茄被棍棒打碎之后，圆筒的两侧设计有尺寸适合的筛孔，便于果浆流入浆液收集装置 [1-3]。}

2.1.2 破碎浆叶设计

{94%：破碎叶在整个工作过程中起着初步粉碎番茄的作用，当番茄由进料口进入，} {100%：经螺旋传输进入滚筒，首先要通过破碎浆叶的破碎作用再进入滚筒打浆。} {100%：破碎浆叶通过轴套焊接安装在转轴上，一端通过轴肩固定，因为打浆机的设计并不要求十分精密，故另一端可通过开口销固定。}

图2.1破碎浆叶

2.1.3 传动部分

{100%：传动采用皮带一级传动，电动机固定在机架底部。}

2.1.4 机架

{100%：机架的设计应该能够较好的使机器稳定工作，不发生强烈的震动；} 整架采用 HT150 铸造而成。

2.1.5 其他

{100%：滚筒内有棍棒，右端设有废品出料口，下端设有产品出料口，左上部有进料口。}

棍棒

{98%：棍棒也与番茄有接触，棍棒需要将番茄打碎，并且将大块果肉切割变小，棍棒的加工材料可以选用 45 钢。} {81%：棍棒应该 设计为扁平状，这样更利于切割，厚度在满足强度要求下，设计得更薄，厚度为 4mm，长度为2.4米。} {100%：棍棒可以用螺栓固定于圆筒筛的下方，以及圆筒中部圆筒壁的上方。} {100%：番茄的果浆是酸性的，为了防止棍棒生锈，可以在棍棒的顶部位置安装一层抗酸网， 这样可以避免棍棒生锈对食品安全造成危害}

进料口

{100%：为了满足每小时 2.5T 的需求，进料口的大小需进行计算。}

进料口的半径 r 为0.3米，高度 h 为 2米。

(2.1)

m

经测算得西红柿的密度为 $0.78 \times 10 \text{ kg/m}^3$ 。

假设西红柿全部装满进料口，此时的重量为：

(2.2)

出料口

{96%：产品出料口和废品出料口棍棒应满足重量轻且耐腐蚀，抗磨损的特点，所以选用45号钢（尺寸见零件图）}

3 打浆机设计参数的确定

3.1 滚筒的设计

{100%：根据生产能力和实际要求情况，初定筛筒内径为 $D=0.8\text{m}$ 。}

{96%：初选筛孔的工作系数为0.25，导程角 $\alpha=1.8^\circ$ 。}

3.1.1 滚筒长度

(1) 由经验公式

$$G=0.07DL2n \tan\alpha$$

得滚圆长度：

$$L=G\tan\alpha 0.07Dn =2500 \times \tan 1.80.07 \times 0.8 \times 970 \times 0.25 =2.4 \text{ (米)}$$

式中

-----打浆机生产能力（公斤/时）

-----筛筒内径（米）

-----筛筒长度（米）

-----刮板转速（转/分）

{100%：-----筛筒有效截面（%）即筛孔真正工作的系数，占筛孔总数的1/2左右，而筛孔占筛筒全部表面积的50%，故一般} $=0.5 \times 50\% = 25\%$

-----导程角（度）

{100%：必须着重说明，以上公式计算出的生产能力，是指通过筛孔的产品量，而非处理原料的量。} {100%：因为若不考虑出浆率，供应再多原料也不能视为打浆机的真正生产能力，进料再多，} {100%：若来不及打浆的话，只能是从一头进去从另一头出来，没有计算的现实意义。}

3.1.2 物料在滚筒内的时间

{100%：物料在筛筒内沿棍棒运动的时间为：}

(3.3)

式中 {100%：-----物料沿棍棒运动线速度（米/秒）}

3.1.3 棍棒与筛筒之间的间隙

{100%：中心截面与筛筒壁间隙最大为 $h=6\text{mm}$ 。}

{100%：两端处至筛筒壁间隙最小：}

(3.4)

=

$=0.0042$

由于有导程角的存在，间隙之差为： $6-4.2=1.8$ (毫米)

式中 {100%：-----棍棒最远点截面至筛筒的间隙（米）}

-----筛筒内半径（米）

-----棍棒长度（米）

-----导程角（度）

-----棍棒至筛筒间隙（米）

3.1.4 圆筒筛消耗功率的计算

由于是单机工作，所以取 $W=4000$ （牛 米/公斤）

传动效率 $=0.75$

(3.5)

式中 -----生产能力（公斤/时）

{98%：-----打浆机操作的能量消耗比率（牛×米/公斤）其值决定于原料的种类、温度、棍棒转速和筛筒的有效截面等。} {100%：若概略计算，单机时可取平均值 $W=3920-4410$ （牛×米/公斤），联动时取 $W=4900-5800$ （牛×米/公斤）}

-----传动效率（0.7-0.8）

3.2 电动机的选择

{100%：该电动打浆机的生产能力为2.5T/h，每天两班制，每班八小时，工作寿命为5年，轴转速为970转/分。}

{100%：查阅机械设计手册和考虑实际生产条件，取带传动效率为0.7，，则所需电动机的功率为：}

$$P=3.70.7=5.29\text{kw} \quad (3.6)$$

{100%：考虑电动机的效率问题和意外情况，初选电动机为 Y132M-4}

电动机的参数如下：

功率： 7.5KW

电流： 15.4A

转速： 1440r/min

效率： 87%

功率因数： 0.85

重量： 79kg

3.3 本章小结

{100%：本章主要对圆筒、筒内打浆部分和电机做了初步的设计}

4 主要零件的结构设计与计算

4.1 皮带轮的设计与计算

{88%：由上述可知，电动机的额定转速为1440r/min，额定功率为7.5KW，传动比}，一台运转时间大于10h。

(1) 设计功率

{88%：机器每天工作小时数 $\geq 16h$ ，载荷变动较大，查阅机械设计手册表12-1-16 得
K} =1.4。

KW (4.1)

(2) 选定带型

根据 =10.5kw和 =1440r/min，查阅机械设计手册图12-1-1得：

选择普通V带B带型

(3) 传动比

$$i=n_1/n_2=d_2/d_1=1440/970=1.5 \quad (4.2)$$

其中： 为大带轮的转速

为小带轮节圆直径

为大带轮节圆直径

(4) 小带轮基准直径 d_{d1}

{100%：为了提高V带的寿命在结构允许条件下，宜选较大的基准直径。}

由机械设计手册表12-1-10和表12-1-11选定 $d_{d1} \geq d_{min}$

=125mm 所以取 $d_{d1}=200mm$

(5) 大带轮基准直径

$$d_{d2}=n_1/n_2 d_{d1}=1.5 \times 200=300mm \quad (4.3)$$

查机械设计手册表12-1-11得： =315mm

(6) 带速V

$$V=\pi d_{d1} \times n_1/60 \times 1000=\pi \times 200 \times 1440/60 \times 100=15m/s \quad (4.4)$$

符合要求

说明： {100%：为了充分发挥V带的传动能力，一般V不要低于5m/s，不大于20m/s}

(7) 初定轴间距

$$0.7(dd_1+dd_2) \leq a_0 \leq 2(dd_1+dd_2) \quad (4.5)$$

$$360.5 \leq 1030$$

初选轴间距=600

(8) 所需带的基准长度

$$L_{d0}=2a_0+\pi d_1+dd_2+dd_2-dd_1 \quad 4a_0 \quad (4.6)$$

=

$$=2014$$

由表12-1-4选择带的基准长度L_d =2000mm

(9) 实际中心距

$$a \approx a_0 + L_d - L_{d0} = 600 + 2000 - 2014 = 586 \quad (4.7)$$

(10) 小带轮包角

$$(4.8)$$

一般 $\alpha_1 \geq 120^\circ$, 最小不低于 90° , 如果 α_1 较小, 应增大 a 或用张紧轮

(11) 单根V带的基本额定功率P

根据带的型号, d_1 和 n 普通V带查表12-1-18得

$$P_0 = 5.13 \text{ kW}$$

单根普通V带额定功率的增量 $\Delta P_0 = 0.46$

于是 $P_0 = 5.13 + 0.46 = 5.59 \text{ kW}$ (4.9)

$$P_0 = 5.13 + 0.46 \times 0.98 \times 0.98 = 5.32 \text{ kW}$$

(12) V带的根数Z

$$Z = P_d / P_0 = 10.55 / 5.32 = 1.97 \quad (4.10)$$

所以取2跟皮带

(13) 单根V带初张紧力 F₀

$$(4.11)$$

$$F_0 = 500 \left(\frac{2.5}{d_1} - \frac{1}{110} \right) \times 15 + 0.17 \times 152$$

$$= 313.6 \text{ N}$$

(14) 作用在轴上的力

$$F_r = 2F_0 \sin \alpha$$

$$= 2 \times 313.6 \times 2 \times \sin 160^\circ$$

$$= 239.35 \text{ N} \quad (4.12)$$

(15) 带轮的结构和尺寸

{100%：设计V带轮时应满足的要求有：} {100%：质量小，结构工艺性好，无过大的铸造内应力；} {100%：质量分布均匀，轮槽工作面要精细加工（表面粗糙度一般应为3.2），以减少带的磨损；} {100%：各槽的尺寸和角度应保持一定的精度，以使载荷分布较为均匀等。}

{100%：带轮上带速 $v \leq 25 \text{ m/s}$ ，所以选用HT150材料制作。}

查机械设计手册6-1-22：

{100%：小带轮的直径为208mm带轮的直径为323mm}

查手册表6-1-27得：

选小带轮的孔径 $d = 50$ 则小带轮为实心轮

大带轮的孔径 $d = 55$

带轮宽度的选择：

{100%：查机械设计手册表6-1-21得，对于B槽型}

基准宽度 $b = 14$

基准线上槽深 $r_1 = 3.5$

取 $r_1 = 4$

基准线下槽深 $r_2 = 10.8 \text{ 或 } 14.0$

取 $r_2 = 14$

槽间距 $e = 19 \quad 0.4$

取 $e = 19.4$

槽边距 $f = 11.5$

取 $f = 14$

最小轮缘厚 $\delta = 7.5$

取 $\delta = 9$

$$\text{带轮宽} = (Z-1) = (4-1) \times 19.4 + 2 \times 14 = 86.2 \quad (4.13)$$

$$\text{所以小带轮的直径为:} = + = 208$$

$$\text{大带轮的直径为:} = + = 323$$

{100%: 小带轮直接与电动机相连, 无较大载荷} =50的孔径可以安全工作

$$\text{大带轮的重量} \leq = 3.14 \times 157.5 \times 0.0862 \times 7.8 = 542397.8\text{N}$$

4.2 传动主轴的结构设计与计算

{97%: 传动轴在番茄打浆机中有着非常重要作用, 它关系到打浆机能否完成工作需要。}

4.2.1 初步计算轴的直径

根据扭转强度初步估算轴的直径

$$(4.14)$$

$$= 6.24\text{KW} \quad = 970\text{r/min}$$

式中 为轴传递的功率, kw; n 为轴的转速, r/min; {100%: 为由轴的材料和受载情况确定的系数。} 轴用45号钢材料, 取120。

$$\text{计算得最小直径为} = 22\text{mm}$$

$$\text{有一个键槽时, 轴径增大} 3\% \sim 5\%, \text{ 于是} = 23.5$$

{100%: 轴端接在大带轮上, 考虑到轴上打有螺孔和上面查表得到的参考值取轴的最小值} = 55mm

4.2.2 轴的结构设计

(1) 实心轴的设计

{100%: 实心轴零件图从左至右起第1段端部装有大带轮, 轴上开有键槽, } {100%: 考虑安装方便, 此段长度取110mm, 直径为轴最小直径55mm。}

{100%: 第2段上安装有轴承, 轴承安装在轴承座里面, 通过毡圈密封, 轴承座通过螺栓固定在机架上, 此段长取145mm, 直径为60mm。}

{100%: 第3段上装有螺旋推进器和破碎物料用的破碎桨叶, 此段轴大部分位于滚筒里面, } {100%: 考虑到夹持器的轴肩定位, 此轴的长度取968mm, 直径为74mm, } {100%: 在距离此段左端632mm处有轴肩, 用于破碎桨叶的定位。}

{100%: 第4段插入空心轴以便与之相连, 轴上开有一个10mm的螺栓孔, 用于连接实心轴和空心轴, } 此段的直径取为40mm, 全轴长度为1426mm。

(2) 空心轴的设计

{100%: 空心轴开有1662mm的空心孔, 这样能节省材料也减轻机身重量, 如装配图空心轴

所示。}

{100%：从左至右第一段的长度为1498mm，此段装有夹持器，直径为70mm，空心部分直径为40mm。}

{100%：第二段上也装有夹持器，考虑到有轴肩定位，此段长度取493，直径为63mm。}

{100%：第三段装有轴承，有轴肩定位，此段长度取82mm，直径为最小直径55mm。}

4.3 轴上零件的定位

{100%：(1)实心轴与大带轮的连接采用平键连接，根据机械设计手册表5-2-1普通平键A型式和尺寸(GB/T1096-79)，} {100%：d=55mm所选用的键b×h为16×10，键槽用键槽铣刀加工，键的长度取60mm。}

{100%：(2)螺旋输送采用焊接方式连接在轴上，螺旋桨叶采用轴套套在轴上，左端用开口销定位，} {100%：右端用轴肩定位，滚动轴承安装在轴承座里面，轴承座通过螺栓连接在机架上定位。}

4.4 确定轴上的圆角和倒角

{100%：参考机械设计书表15-2可知圆角和倒角（C或R）大于（1.2或1.6），取}。

4.5 轴承的选取

{100%：打浆机在高速运动时，会产生较大的轴向力和径向力，在轴的两端各安装一个圆锥滚子轴承，} {100%：可以抵消轴向力的同时也能承受较大载荷，由于安装轴承位置的轴径大小分别为55mm和60mm，} {100%：于是选择0基本游隙组、轴承代号为30211和30212的圆锥滚子轴承，它们的基本尺寸} 分别为 和 ，成对安装在轴承座内。

轴承的润滑方式采用脂润滑。

4.6 本章小结

{100%：本章阐述了番茄打浆机系统的原理及系统的特点，并进行了设计和计算，对其特点也进行了说明。}

5 主要零件的校核

5.1 轴的强度校核计算

5.1.1按扭转强度条件计算

轴的扭转强度条件为：

$$\tau T = TWT \approx 9550000 P n^{0.2} d^3 = 9550000 \times 6.24970 \times 0.2 \times 55^3 = 1.85 \text{MPa} \quad (5.1)$$

式中：——扭转切应力，单位为MPa；

——轴所受的扭矩，单位为N·mm；

——轴的抗扭截面系数，单位为mm³；

—轴的转速，单位为 r/min ；

—轴传递的功率，单位为 KW ；

—计算截面处轴的直径，单位为 mm

[]—许用扭转切应力，单位为 MPa

{100%：轴的材料为45号钢，查机械设计书表15-3 [] 的值在25~45 MP 之间。

可知轴的扭转强度是合适的

{100%：中心转轴承受4根皮带的张力和带轮本身的重量}

(5.2)

皮带轮距离轴承的距离 200

则中心轴承受的弯矩：

(5.3)

大带轮的孔径为55mm

则对实心轴的剪

$$P=QS=250450.2\pi 0.0552=26MPa \quad (5.4)$$

$$26Mpa = 135Mpa$$

能满足设计要求

{100%：根据轴的受力情况知轴的最大危险截面在左端轴承截面处}

圆筒筛的体积 (5.5)

经测算得西红柿的密度为 $0.78 \times 10 \text{ kg/m}$

假设西红柿全部装满圆筒，此时的重量：

(5.6)

运行时的最大扭矩为：

(5.7)

轴的最大剪应变：

(5.8)

是可以满足设计要求的。

5.1.2按弯扭合成强度条件计算

{100%：该扭转切应力为静应力时，取} 0.3

(5.9)

$= 53.9 \leq 60 \text{MP}$

{100%：轴的材料为45号钢，由机械设计书表15-1查得} $= 60 \text{MP}$

所以是安全的。

5.2轴的扭转刚度校核计算

轴的扭转变形用每米长的扭转角 φ 来表示，阶梯轴的计算公式：

$\varphi = 5.73 \times 10^{-6} \frac{T}{GJ_p} \quad (5.10)$

式中： T —轴所受的扭矩，单位为 $\text{N}\cdot\text{mm}$

G —轴的材料的剪切弹性模量，单位为 MP ，对于钢材， $G=8.1 \times 10^4 \text{MP}$

J_p —轴截面的极惯性矩，单位为 mm^4 ，对于圆轴，

{100%：—阶梯轴受扭转作用的长度，单位为 m 。}

、 φ 、 L —分别代表阶梯轴第 i 段 {100%：段上所受的扭矩、长度和极惯性矩，单位同前 }

{100%： Z —阶梯轴受扭转作用的轴段数 }

综合上式计算出 φ ； $[\varphi]$ {100%：}为轴每米长的允许扭转角，与轴的使用均合有关，对于一般的传动轴，可取 $[\varphi]=0.5-1 \text{ } ^\circ/\text{m}$ ；对于精密传动轴可取 $[\varphi]=0.25-0.5 \text{ } ^\circ/\text{m}$ 。对于精度要求不高的轴， $[\varphi]$ 可大于 $1 \text{ } ^\circ/\text{m}$ 。 {100%：显然对于本设计中所涉及的轴为一般的传动轴，} $\varphi \leq [\varphi]$ ，符合扭转刚度要求。综上所述，该轴是满足设计要求的。

5.3 轴承寿命的校核

5.3.1 30211轴承

(1) 相关参数的查取

传动轴转速 n r/min

查机械设计手册6-6得轴承的， $F_r=90.8 \text{kN}$ ， $F_a=115 \text{kN}$

(2) 计算轴承的径向载荷 F_r 、

{100%：由静力学公式计算轴承支反力，得} $F_r=605.9 \text{N}$ ； $F_a=1825.1 \text{N}$

(3) 计算轴承的当量载荷

易知 $\alpha=0.5$ ， $\beta=1.5$ ；

由 取 $=1.8$ (5.11)

即 $=3285\text{N}$

(5) 计算轴承的使用寿命

计算得 h

$=36298 >$ (5.12)

所以, 选轴承30211符合要求。

5.3.2 30212轴承

(1) 相关参数的查取

传动轴转速 r/min

查机械设计手册6-6得轴承的, $=102\text{kN}$, $=130\text{kN}$

(2) 计算轴承的径向载荷、

{100%: 由静力学公式计算轴承支反力, 得} $=703.6\text{N}$; $=2034.5\text{N}$

(3) 计算轴承的当量载荷

易知 $=0.5$, $=1.5$;

由 取 $=2.2$;

即 N

$P=2.2 \times F_1=2.2 \times 2034.5=4475.9\text{N}$

(5) 计算轴承的使用寿命

计算得 h

$=39763 >$

所以, 选轴承30212符合要求。

5.4 键的校核

(1) 传动轴上键的校核

{100%: 带轮传递的转矩为 $T=61435\text{N} \cdot \text{mm}$, 根据轴径直径 $d=55\text{mm}$, }

查机械设计手册8.1查得: 键高及键长、键宽分别为:

$h=10\text{mm}$, $l=60\text{mm}$, $b=16\text{mm}$

键工作长度 $l=L-b=60-16=44\text{mm}$

挤压面高度 $h = h/2 = 10/2 = 5\text{mm}$

{100%：根据键连接的挤压强度公式，它的挤压应力} 为

$\text{MPa} \leq$

$$\sigma_p = 2Tdh = 2 \times 6143555 \times 44 \times 5 = 10.15\text{MPa} \leq \sigma_p \quad (5.13)$$

查机械设计手册16-1查得 $= 60 \sim 90\text{MPa}$ 。

所选键满足强度条件。

5.5 本章小结

{100%：本章主要对轴的强度和刚度以及轴上零件的校核。} {100%：通过校核能确定该零件是否合格。}

结 论

{98%：本设计是在充分体现大学四年的知识的基础上，来完成的本次毕业设计，主要进行了番茄打浆机的设计。}

{100%：无论番茄做成何种制品，打浆都是其必不可少的环节，所以发展番茄打浆机是有很大市场的。} {100%：打浆效率的高低将和卫生条件状况将直接影响生产效益，由此可见打浆在整个番茄的加工流程中占有极其重要的作用，} {100%：本设计是从给定的生产量，结合实际生产条件而设计的，以电动机为原动力，带动主轴转动，} {100%：原料进入滚筒经过破碎桨叶的破碎和经过棍棒的擦碎作用而达到皮、籽和浆分离的目的。}

{100%：本毕业设计是对我大学四年的综合与总结，它与以往的课程设计在深度与广度上有很大的差别。} {100%：相比之下，其具有更深、更难、更广的独特性，也更具有现实的意义。} {100%：而且，毕业设计的圆满与否也是我大学生生活圆满与否的一个重要标志，因此在设计的过程中我始终抱着一种精益求精的心态，} 尽力为我的大学生涯画上圆满的句号。

{98%：该产品主要依靠筛筒、棍棒、滚刀，以及电机和传动装置的合理配合，实现番茄的果皮与果肉分离，并将果肉打浆。} {100%：打浆工艺过程绿色环保，且有很高的打浆效率，几乎没有果肉浪费，整个打浆过程采用全部自动化，具有一定的实用和推广价值。}

参考文献

- [1] 叶兴乾/等.出口加工蔬菜[M]. 北京. 中国农业出版社. 1997.05
- [2] 郭新明.中国番茄产业发展问题研究[J]. 拉萨.西部金融2009.11
- [3] 邹学校. 番茄主要加工工艺[M]. 北京.北京科学技术出版社. 2010.03
- [4] 李喜秋.画法几何及机械制图习题集[M]. 武汉.华中科技大学2008.4
- [5] 纪名刚等.机械设计[M]. 北京.高等教育出版社.2005.12
- [6] 周良德，朱泗芳等编著[M]. 长沙.现代工程图学，湖南科学技术出版社.2000.8

- [7] 罗迎社.材料力学[M]. 武汉.武汉理工大学出版社.2000.10
- [8] 席伟光.机械设计课程设计[M]. 北京.高等教育出版社.2002.9
- [9] 洪钟德.简明机械设计手册[M]. 上海.同济大学出版社.2002.1
- [10] 徐灏主.机械设计手册[M]. 北京.机械工业出版社, 1999.1
- [11] 成大先.机械设计手册[M]. 上海.化学工业出版社.2004
- [12] 刘燕萍. 工程材料[M]. 北京. 国防工业出版社.2009.9
- [13] 罗洪田.机械原理课程设计指导书[M]. 北京. 高等教育出版社.1986.6
- [14] 唐增宝等.机械设计课程设计. [M]. 武汉. 华中理工大学出版社.1998.3
- [15] 彭文生.机械设计. [M]. 武汉. 华中理工大学出版社.1996.2
- [16] 杨桂馥.果汁生产设备国产化的研究[J]. 北京.机械工业出版社, 2006.1
- [17] 朱建萍.打浆机工艺参数的计算与分析[J]. 南京.化学工业出版社.2003.2
- [18] 马建波. 国产番茄酱设备配套加工[J]. 北京. 自然科学报.2009.4
- [19] 刘建.番茄打浆机的清洗[J]. 北京. 轻工机械.1999.4
- [20]N. Acherkan. Machine Tool Design[M]. Vol. 1&2, Mir Publishers. 1992
- [21]Meirovich L. Design Data Handbook for Mechanical[S]. CBS Publishers and Distributors. 1984
- [22]Orlov p. Fundamentals of machine Design[M]. Moscow: Mir Pub. 1987

检测报告由PaperPass文献相似度检测系统生成

Copyright 2007-2021 PaperPass