

文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2021R_20210505201854456786343086

检测时间:2021-05-05 20:18:54

检测文献: 10660020_陈靖宇_番茄打浆机的设计

作者: 陈靖宇

检测范围: 中国学术期刊网络出版总库

中国博士学位论文全文数据库/中国优秀硕士学位论文全文数据库

中国重要会议论文全文数据库

中国重要报纸全文数据库

中国专利全文数据库

图书资源

优先出版文献库

大学生论文联合比对库

互联网资源(包含贴吧等论坛资源)

英文数据库(涵盖期刊、博硕、会议的英文数据以及德国Springer、英国Taylor&Francis 期刊数据库等)

港澳台学术文献库

互联网文档资源

源代码库

CNKI大成编客-原创作品库

个人比对库

时间范围: 1900-01-01至2021-05-05

检测结果

去除本人文献复制比: 74.4%

跨语言检测结果: 0%

去除引用文献复制比: 74.4%

总文字复制比: 74.4%

单篇最大文字复制比: 65.8% (番茄打浆机的设计)

重复字数: [6833]

总字数: [9181]

单篇最大重复字数: [6044]

总段落数: [1]

前部重合字数: [459]

疑似段落最大重合字数: [6833]

疑似段落数: [1]

后部重合字数: [6374]

疑似段落最小重合字数: [6833]

指 标: ☐ 疑似剽窃观点 ☒ 疑似剽窃文字表述 ☐ 疑似整体剽窃 ☐ 过度引用

表 格: 0

公 式: 4

疑似文字的图片: 1(已OCR处理)

脚注与尾注: 0



(注释: 无问题部分 文字复制部分 引用部分)

指导教师审查结果

指导教师: **

审阅结果:

审阅意见: 指导老师未填写审阅意见

1. 10660020_陈靖宇_番茄打浆机的设计

总字数: 9181

相似文献列表

去除本人文献复制比: 74.4%(6833)

文字复制比: 74.4%(6833)

疑似剽窃观点: (0)

1	番茄打浆机的设计 周雨豪 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-05-23	65.8% (6044) 是否引证: 否
2	番茄打浆机设计 杜乐 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-11-19	63.9% (5863) 是否引证: 否
3	毕业设计(论文)-番茄打浆机设计.doc 免费在线阅读 - 《互联网文档资源(https://max.book118.)》 - 2019	60.8% (5584) 是否引证: 否
4	番茄打浆机设计	60.8% (5578) 是否引证: 否

	张海宣 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-06-08	
5	浆粕抄浆机的设计 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-15	57.8% (5308) 是否引证: 否
6	2011072236-闫玲-番茄打浆机设计 闫玲 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-06-17	54.4% (4991) 是否引证: 否
7	机械工程学院 胡浩 09405701015 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-06-06	53.9% (4951) 是否引证: 否
8	141001539_张海宣_番茄打浆机设计 张海宣 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-06-12	50.4% (4623) 是否引证: 否
9	番茄打浆机设计 王鹏辉 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-15	48.4% (4440) 是否引证: 否
10	161217252002-李淼滢-番茄打浆机 李淼滢 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-30	48.3% (4430) 是否引证: 否
11	番茄打浆机结构设计 沈忠杰 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-17	47.7% (4379) 是否引证: 否
12	番茄打浆机的结构设计 孙运浩 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-19	46.7% (4289) 是否引证: 否
13	毕业论文螺旋式破碎机设计.doc - 《网络 (https://www.niuwk.co)》 - 2020	45.6% (4190) 是否引证: 否
14	番茄打浆机结构设计 胡康 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-05-09	44.0% (4039) 是否引证: 否
15	番茄打浆机 吴木椿 - 《大学生论文联合比对库》 - 2020-05-02	43.0% (3949) 是否引证: 否
16	8_张海宣_番茄打浆机 张海宣 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-06-12	41.8% (3840) 是否引证: 否
17	番茄打浆机 徐智基 - 《大学生论文联合比对库》 - 2020-05-31	41.7% (3830) 是否引证: 否
18	水果打浆机设计 杨彬 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-16	41.5% (3814) 是否引证: 否
19	1203022371_水果打浆机设计 水果打浆机设计 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-17	41.5% (3814) 是否引证: 否
20	番茄打浆机的设计 王林康 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-02	41.1% (3776) 是否引证: 否
21	番茄打浆机设计 周雨豪 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-09-13	40.8% (3746) 是否引证: 否
22	番茄打浆机 马翔耘 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-06-28	39.8% (3652) 是否引证: 否
23	番茄打浆机 陈奕晗 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-05-07	38.3% (3512) 是否引证: 否
24	07-机电工程学院-侯笑笑 机电工程学院 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-17	34.5% (3169) 是否引证: 否
25	番茄打浆机的结构设计 孙运浩 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-20	20.1% (1846) 是否引证: 否
26	番茄打浆机的设计 张文燕 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-04-10	14.1% (1290) 是否引证: 否
27	螺旋式破碎机设计与分析 万安然 - 《大学生论文联合比对库》 - 2019-05-07	6.9% (630) 是否引证: 否
28	斗轮轴材质选用及热处理工艺 李虹静;王常钰; - 《哈尔滨轴承》 - 2010-06-15	0.7% (61) 是否引证: 否
29	泄爆阀用脱钩器设计 姚希彤 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-31	0.5% (45) 是否引证: 否
30	管材切割PLC控制系统设计 许辉 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-12-15	0.3% (30) 是否引证: 否

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。除了整番茄罐头，其它番茄制品，例如番茄酱、番茄汁、番茄饮料，都是需要先将番茄打浆，再进行后续操作的。因此番茄打浆机在人们的日常生活中变得越来越重要。本文设计的番茄打浆机可以自动除去番茄皮、番茄籽等杂质，并将番茄打成浆液，具有很大的实用和推广价值。

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 drinks, require the tomato to be beaten first, and then the subsequent operations are carried out. Therefore, tomato beaters are becoming more and more important in people's daily life. The tomato beater designed in this paper can automatically remove tomato skins, tomato seeds and other impurities, and beat tomatoes into slurry, which has great practical and popularization value.

Key Words: tomato; beater; automatic

1 引言

加工食品时，并不需要把所有的原料都加工成最终产品。有些不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。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。除了整番茄罐头，其它番茄制品，例如番茄酱、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。因此番茄打浆机在人们的日常生活中变得越来越重要。

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设计者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。

1.1 本课题的来源、基本前提条件和技术要求

1.1.1 本课题的来源

我国是番茄第一大生产国，番茄打浆机是番茄制品加工中是至关重要的一环。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，就可以大大的降低生产成本，节省社会资源。

1.1.2 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。

1.1.3 技术要求

- (1) 能够正常、平稳的完成打浆工作
- (2) 每小时出浆量为2.5T
- (3) 选择适当的螺旋转速，应该小于某一个极限转速，以防止物料被螺旋叶片抛起，导致无法传送。
- (4) 尽量使用标准元件和标准机构，力求结构简单，互换性高，以降低制造和维护成本。

1.2 研究番茄打浆机的目的和国内外现状

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，目前在世界范围内广泛种植。

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，成熟的番茄富含人体需要的多种维生素，可以生吃或熟吃。由于番茄含有酸性物质，因此很容易罐装保存，番茄酱、番茄汁、番茄沙司都是很常见的番茄制品。

番茄还具有医疗效用，里面含有抗氧化物番茄红素，可以保护肝脏、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。

2019年，全球番茄总产量为1.81亿吨，中国番茄产量占全球番茄总产量的35%，是世界上最大的番茄生产国。

1.3 国内外番茄打浆设备

图1 番茄打浆机

当前国内外的番茄打浆机主要包括单道打浆机、二道打浆机、多道打浆机等，原理都是主轴带动叶轮使其高速旋转，叶轮带动物料与筛网摩擦挤压，从而使番茄果肉、汁液与番茄皮、番茄籽分离，番茄果肉、汁液通过筛网上的筛孔，从出料口排出，番茄皮和番茄籽则由排渣口排出。如果是双道或多道打浆，第一道的产品会进入第二道工序继续打浆，以此类推。

如图1所示，带有开口的圆筒筛水平安装在机壳内，筒身用不锈钢板弯曲成圆形，焊接而成，并在两边焊上加强圈用来增加它的强度，而且不锈钢上冲有孔眼，用来作筛孔使用。但是，也可以用两个半圆体以螺钉连接成筒体。轴由轴承支撑，上面装有螺旋推进器用来使物料移向破碎桨叶以及用来擦碎物料的两根棍棒。棍棒又称刮板，通过螺栓连接到安装在轴上的夹持器，可以通过调节螺栓调整棍棒与筛筒壁之间的距离。棍棒对称地安装在轴的两侧，并与轴线有一夹角，这夹角就是导程角。棍棒由不锈钢制成，实际是一块矩形的不锈钢板，有时会在棍棒上安装耐酸橡胶板，用来保护圆筒筛。还有下料斗、收集漏斗、机架以及传动系统等。

由于棍棒的回转作用和导程角的存在，物料进入筛筒后，会沿着圆筒移动到出口端，并且轨迹是一条螺旋线。物料受棍棒与筛筒之间移动过程中的离心力作用而破碎，肉、汁从筛孔中通过进入收集器，皮和籽从圆筒另一开口端排出。收集器为一个倒置的等腰三角形，果浆流入收集器到达一定量后，打浆机会自动停止并发出声响，提示收集器中果浆已满。

1.4 本章小结

本章简要概述了番茄打浆机的国内外状况及原理。

2 打浆机的结构设计

2.1 基本结构设计

如图1所示番茄打浆机的结构原理图，番茄打浆机的基本结构包括圆筒筛、破碎桨叶、传动部分和机架。

2.1.1 圆筒设计

番茄在加工过程中始终与圆筒保持接触，因此对圆筒的加工材料的要求较高，要能保证食品的安全。综合考虑圆筒的强度要求、刚度要求，以及经济因素，最终选择45钢。

45钢较高的强度，较好的塑性和韧性。它用于制造承受载荷较大的小截面调质件和应力较小的大型正火零件，以及要求心部强度不高的表面淬火件。

经测量，番茄的直径大致为11cm，圆筒的直径至少应为两个番茄的直径，因此这里将圆筒的直径设计为25cm。圆筒的长度不宜过长，这里设计为1.6m，圆筒的后半段有筛孔，果浆从这里流出。

2.1.2 破碎浆叶设计

在整个工作过程中破碎浆叶起着初步粉碎番茄的作用，当番茄由进料口进入，并通过螺旋传输进入滚筒，它必须首先经受破碎浆叶的破碎作用，然后再进入滚筒中打浆。破碎浆叶通过轴套焊接安装在转轴上，一端通过轴肩固定，另一端通过开口销固定。

图2破碎浆叶

2.1.3 传动部分

使用一级带传动，电动机放置在机架的底部。

2.1.4 机架

机架的设计应确保机器的稳定性，不会产生强烈的振动；整个机架都采用 HT150 材料制作。

2.1.5 其他

滚筒内有棍棒，在右边设计一个废品出料口，下面设计一个产品出料口，在左上放设计一个进料口。

(1) 棍棒

棍棒也会与番茄接触，会把番茄打碎。用于加工棍棒的材料是45 钢。棍棒设计成扁平状，这样便于切割。厚度在满足强度要求的情况下，应尽量设计得薄一些。因此设计为厚 5mm，长2.4米。棍棒可以用螺栓固定在圆筒筛的底部，也可以固定在圆筒中部圆筒壁的上方。番茄浆是酸性的，为了防止棍棒生锈损害食品安全，设计在棍棒的顶部位置安装抗酸网一层。

(2) 出料口

产品出料口和废品出料口棍棒必须具有重量轻、耐腐蚀以及抗磨损的特性，因此选用45号钢。

3 打浆机设计参数的确定

3.1 滚筒的设计

根据生产能力和当前的实际生产要求，筛筒的内径初定为 $D=0.8m$ 。

筛孔的工作系数初选 $=0.25$ ，导程角 $\alpha=1.8^\circ$ 。

3.1.1 滚筒长度

(1) 由经验公式：

得滚圆长度：

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）

ϕ -----筛筒的有效截面（%）即筛孔的实际工作系数，约为筛孔总数的1/2，且筛孔占筛筒表面积50%，所以
 $\phi=0.5 \times 50\%=25\%$ 。

-----导程角（度）

应当注意，根据上面公式计算出的生产能力，是指通过筛孔的产品量，而不是指经过加工的原料的量。因为如果不考虑出浆率的话，则消耗再多的原料也不能看作打浆机真正的生产能力。无论进料到少，如果来不及打浆的话，则只能从一端进去而从另一端出来，这样的计算没有意义。

3.1.2 物料在滚筒内的时间

物料在筛筒里面沿着棍棒移动的时间为：

(3.3)

式中-----物料沿着棍棒运动的线速度（米/秒）

3.1.3 棍棒与筛筒之间的间隙

中心截面和筛筒壁的最大距离为 $h=6mm$ 。

两端与筛筒壁的距离最小：

(3.4)

=

=0.0042

由于有导程角的存在，间隙之差为： $6-4.2=1.8mm$

式中-----棍棒最远点截面与筛筒的距离（m）

-----筛筒内半径（m）

-----棍棒长度（m）

-----导程角（度）

-----棍棒至筛筒间隙（m）

3.1.4 圆筒筛消耗功率的计算

由于是单机工作，所以取 $W=4000$ （Nm/kg）

传动效率=0.75

GW

3600

2500×4000

$= 3703 \cdot 7w 3 \cdot 7 4 , ,$

$3600 \times 0 \cdot 75 (3.5)$

式中-----生产能力 (kg/h)

-----打浆机运行的能耗比 (Nm/kg) 取决于原料的类型、温度、棍棒的转速和筛筒的有效截面等。粗略计算, 单机时可

取平均值 $W=39204410$ (Nm/kg), 联动时取 $W=49005800$ (Nm/kg)

-----传动效率 (0.7-0.8)

3.2 电动机的选择

打浆机的生产能力为2.5T/h, 每天两班, 每班八小时, 使用寿命为5年, 轴转速为970转/分。

参考机械设计手册, 并考虑到当前的实际生产条件, 取带传动效率为0.7, 所需电动机的功率为:

(3.6)

综合考虑各种情况, 电动机初选为 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

本章初步设计了圆筒、筒内打浆部分和电动机。

4 主要零件的结构设计与计算

4.1 皮带轮的设计与计算

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

机器的每日工作时间 $\geq 16h$, 并且载荷变化很大, 查阅机械设计手册表12-1-16 得工况系数 $K = 1.4$ 。

KW (4.1)

(2) 选定带型

根据 $10.5kw$ 和 $1440r/min$, 查阅机械设计手册表12-1-1和表12-1-2得:

选择普通V带B带型

(3) 传动比

(4.2)

其中: 为小带轮的转速 (r/min)

为大带轮的转速 (r/min)

为小带轮节圆直径 (mm)

为大带轮节圆直径 (mm)

为弹性滑动系数, 取0.01

(4) 小带轮基准直径

为了延长V带的使用寿命, 在结构允许的条件下, 基准直径应该选大一些。

由机械设计手册表12-1-10和表12-1-11选定

$= 125mm$ 所以取

(5) 大带轮基准直径

(4.3)

查机械设计手册表12-1-11得: $= 300mm$

(6) 带速V

(4.4)

符合要求

注意: 为充分发挥V带的传动能力, 通常带速V不应小于 $5m/s$ 。

(7) 初定中心距 (4.5)

3501000

初选中心距 $= 600mm$

(8) 所需带的基准长度

(4.6)

$= 1989.56mm$

由表12-1-4选择带的基准长度 $L = 2000mm$

(9) 实际中心距

(4.7)

(10) 小带轮包角

(4.8)

一般 ≥ 120 ，最小不低于90，如果较小，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，和普通V带查表12-1-18得

$=5.13\text{kw}$

单根普通V带额定功率的增量 $=0.36$

于是 (4.9)

(12) V带的根数 Z

(4.10)

查机械设计手册表12-1-24，取 $Z = 4$ 。

(13) 有效圆周力 F (14) 带的紧边拉力

——带与带轮的楔合系数，查机械设计手册表12-1-37得

(15) 带的松边拉力

(16) 作用在轴上的力

$=180\text{N}$

(17) 带轮的结构和尺寸

设计V带轮时必须满足的要求有：重量低，结构工艺性好，没有过大的铸造内应力；为了减少V带磨损，带轮的质量要均匀分布，轮槽的工作面加工要精细，表面粗糙度通常为3.2；为了让载荷均匀分布，每个槽的尺寸和角度要保持一定的精度。

带轮上的带速 $V < 20\text{m/s}$ ，选用HT150材料制成。

查机械设计手册12-1-11：

小带轮的直径为207mm，大带轮的直径为327mm

查手册表6-1-27得：

选小带轮的孔径 $=50$ 则小带轮为实心轮

大带轮的孔径 $=55$

带轮宽度的选择：

查机械设计手册表12-1-10得，对于B槽型

基准宽度 $=14$

基准线上槽深 $=3.5$

取 $=4$

基准线下槽深 $=10.8$

取 $=14$

槽间距 $=190.4$

取 $=19.4$

槽边距 $f=11.5$

取 $=14$

最小轮缘厚

取

$\delta = 9$

带轮宽：

(4.13)

所以小带轮的直径为： $=207$

大带轮的直径为： $=322$

小带轮直接连接到电动机上，没有较大的载荷 $=50$ 的孔径可以安全工作

4.2 传动主轴的结构设计与计算

传动轴在番茄打浆机中起着非常关键的作用，关系到打浆机能否完成工作。

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)

$P = 0.85 \times 7.5\text{kw} = 6.38\text{kw} = 970\text{r/min}$

式中为轴传递的功率， kw ，这里取V带的传动效率为0.85； n 为轴的转速， r/min ； A 是由轴的材料和负载决定的系数，轴用45号钢材材料， A 取120。

当截面上有键槽时，应将求得的轴径增大， $d=22\text{mm}$ ，查机械设计手册表5-1-22得应增大7%，于是 $=23.5$

轴端接到大带轮上，考虑到轴上打有螺孔，取轴的最小值 $=55\text{mm}$

4.2.2 轴的结构设计

(1) 长实心轴的设计

实心轴从左至右起第一段端部装有一个大带轮，轴上开有键槽，为便于安装，此段长度取110mm，轴的直径为55mm。

第二段安装有轴承，轴承安装在轴承座里面并用毡圈密封，轴承座通过螺栓固定到机架上，此段长度取145mm，直径取60mm。

第三段装有螺旋推进器和破碎桨叶，此部分中的大部分轴位于滚筒里面，考虑到夹持器的轴肩定位，此段轴的长度取968mm，直径取74mm，距离此段左端632mm处有用于破碎桨叶定位的轴肩。

第四段插入空心轴与之连接，在轴上开有一个10mm的螺孔，以连接实心轴和空心轴，这部分的直径取40mm，全轴长度为1426mm。

(2) 空心轴的设计

空心轴全长1662mm,有一个直径为40mm的空心孔,可以节省材料并减轻机身的重量。

从左往右第一段的长度为1498mm,该部分装有夹持器,直径为70mm,空心部分的直径为40mm。

第二段也装有夹持器,该部分直径为62mm。

第三段装有轴承,有轴肩定位,该部分长度取32mm,直径为62mm。

(3) 短实心轴的设计

短实心轴全长452mm,第一段直径为40mm,用于与空心轴相连,长度为59mm;第二段直径为62mm,长度为330mm;第三段直径为55mm。

4.3 轴上零件的定位

(1) 实心轴与大带轮使用平键连接,根据机械设计手册表4-3-18普通平键A型式和尺寸(GB/T1096-79), $d=55\text{mm}$ 所选用的键 $b\times h$ 为16x10,键槽用键槽铣刀加工,键的深度取6.0mm。

(2) 螺旋输送使用焊接连接在轴上,螺旋桨叶使用轴套套在轴上,左端使用开口销定位,右端使用轴肩定位,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。

4.4 确定轴上的圆角和倒角

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

打浆机在高速运转时,它会产生很大的轴向力和径向力,轴的两端各安装一个圆锥滚子轴承,可以抵消轴向力并承受较大载荷,由于安装轴承位置的轴径大小分别为55mm和60mm,所以选择轴承代号为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

本章介绍了番茄打浆机系统的原理和特点,并进行了设计和计算。

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:

式中:一扭转切应力,单位为MPa;

一轴所受的扭矩,单位为 $\text{N}\cdot\text{mm}$;

一轴的转速,单位为 r/min ;

一轴传递的功率,单位为KW;

一计算截面处轴的直径,单位为mm

$[\tau]$ 一许用扭转切应力,单位为

MPa

轴是用45号钢制作的,查机械设计书表15-3 $[\tau]$ 的值在25-45 MP之间。

可知轴的扭转强度是合适的

中心转轴承受大带轮本身的重量和4根皮带的张力。

大带轮的质量为52kg,单根皮带的张力

(5.2)

$$=4\times 1092+52\times 9.8=4878\text{N}$$

皮带轮距离轴承的距离200

则中心轴承受的弯矩:

$$M=FL=4878\text{N}\times 0.2=976\text{N}\quad (5.3)$$

大带轮的孔径为55mm

则对实心轴的剪应力:

(5.4)

$$41\text{Mpa}=135\text{Mpa}$$

能满足设计要求

根据轴的受力情况分析,轴的最大危险截面在于左端轴承截面

圆筒筛的体积

(5.5)

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

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

当扭转切应力为静应力时,取0.3

(5.9)

轴使用45号钢制作，由机械设计书表15-1查得 $\sigma = 60\text{MPa}$

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来表示，阶梯轴的计算公式：

$$\theta = 5.73 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{m} \right)$$

式中：一轴所受的扭矩，单位为 $\text{N} \cdot \text{mm}$

一轴的材料剪切弹性模量，单位为 MPa ，对于钢材， $G = 8.1 \times 10^4 \text{MPa}$

一轴截面的极惯性矩，单位为 mm^4 ，对于圆轴，

一阶梯轴受扭转作用的长度，单位为 m 。

、一分别代表阶梯轴第段上所受的扭矩、长度和极惯性矩，单位同前

Z —一阶梯轴受扭转作用的轴段数

综合上式计算出： $[\theta]$ 为轴每米的允许扭转角，与轴的使用场合有关，一般的传动轴，可取 $[\theta] = 0.5 \sim 1^\circ/\text{m}$ ；对于精密传动轴可取 $[\theta] = 0.25 \sim 0.5^\circ/\text{m}$ 。对于精度要求不高的轴， $[\theta]$ 可大于 $1^\circ/\text{m}$ 。显然本设计中的轴为一般的传动轴， $\leq [\theta]$ ，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 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、

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 $\alpha = 1.8$ (5.11)

即(5) 计算轴承的使用寿命

计算得

$$L_h = 36298 > (5.12)$$

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， $F_r = 102\text{kN}$ ， $F_a = 130\text{kN}$

(2) 计算轴承的径向载荷、

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

(3) 计算轴承的当量载荷

易知 $\alpha = 0.5$ ， $\beta = 1.5$ ；

由取

即

(5) 计算轴承的使用寿命

计算得

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

带轮传递的转矩为 $T = 61435\text{N} \cdot \text{mm}$ ，轴径 $d = 55\text{mm}$ ，

查机械设计手册8.1查得：键高及键长、键宽分别为：

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

$$\text{键工作长度 } l = L - b = 60 - 16 = 44\text{mm}$$

$$\text{挤压面高度 } h = h/2 = 10/2 = 5\text{mm}$$

根据键连接的挤压强度公式，得挤压应力为

$$(5.13)$$

查机械设计手册16-1查得。

所选键满足强度条件。

5.5 本章小结

本章主要是对轴的强度、刚度和轴上零件的校核。通过校核可以确定零件是否合格。

结论

番茄打浆机的设计充分应用了大学四年所学的知识，无论将番茄做成何种制品，打浆都是非常重要的一环，打浆效率和卫生条件直接影响到生产效益，因此开发番茄打浆机的市场很大。这个设计基于指定的生产要求，并结合当前的生产条件来设计的，以电动机为原动力，来带动主轴转动，番茄进入滚筒经过破碎浆叶的破碎和棍棒的擦碎作用达到分离皮、籽和浆的目的。

该产品主要依靠筛筒、棍棒、破碎浆叶，还有电机和传动设备的合理配合来实现番茄的皮、籽与肉分离，并把果肉打浆。打浆过程绿色环保，效率高，几乎没有果肉浪费，而且整个打浆过程都是自动化的，具备一定的实用价值和推广价值。

这个毕业设计也是对我大学四年所学知识的总结，与以前的课程设计有很大不同，它更具深度和广度，也更有现实意义。

此外，毕业设计成功也是我大学成功的一个重要指标，所以在设计的过程中我精益求精，竭尽全力的为我的大学生涯画上一个圆满的句号。

指 标	
疑似剽窃文字表述	
1.	more and more important in people's daily life. The tomato beater
2.	食品时，并不需要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，
3.	番茄打浆机在人们的日常生活中变得越来越重要。 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，
4.	1.1 本课题的来源、基本前提条件和技术要求 1.1.1 本课题的来源 我国是番茄
5.	1.1.2 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。
6.	1.3 国内外番茄打浆设备 图1 番茄打浆机 当前国内外的番茄打浆机主要包括单道打浆机、二道打浆机、多道打浆机等，原理都是主轴带动叶轮使其高速旋转，叶轮带动物料与筛网摩擦挤压，从而使番茄果肉、汁液与番茄皮、番茄籽分离，番茄果肉、汁液通过筛网上的筛孔，从出料口排出，番茄皮和番茄籽则由排渣口排出。如果是双道或多道打浆，第一道的产品会进入第二道工序继续打浆，以此类推。 如图1所示，带有开口的圆筒筛水平安装在机壳内，筒身用不锈钢板弯曲成圆形，焊接而成，并在两边焊上加强圈用来增加它的强度，
7.	以及用来擦碎物料的两根棍棒。棍棒又称刮板，通过螺栓连接到安装在轴上的夹持器，可以通过调节螺栓调整棍棒与筛筒壁之间的距离。棍棒对称地安装在轴的两侧，并与轴线有一夹角，这夹角就是导程角。棍棒由不锈钢制成，实际是一块矩形的不锈钢板，有时会在棍棒上安装耐酸橡胶板，用来保护圆筒筛。还有下料斗、收集漏斗、机架以及传动系统等。 由于棍棒的回转作用和导程角的存在，物料进入筛筒后，会沿着圆筒移动到出口端，并且轨迹是一条螺旋线。物料受棍棒与筛筒之间移动过程中的离心力作用而破碎，
8.	1.4 本章小结 本章简要概述了番茄打浆机的国内外状况及原理。 2 打浆机的结构设计 2.1 基本结构设计 如图1所示番茄打浆机的结构原理图，番茄打浆机的基本结构包括圆筒筛、破碎桨叶、传动部分和机架。 2.1.1 圆筒设计 番茄
9.	较高的强度，较好的塑性和韧性。它用于制造承受载荷较大的小截面调质件和应力较小的大型正火零件，以及要求心部强度不高的表面淬火件。
10.	2.1.2 破碎桨叶设计 在整个工作过程中破碎桨叶起着初步粉碎番茄的作用，当番茄由进料口进入，并通过螺旋传输进入滚筒，它必须首先经受破碎桨叶的破碎作用，然后再进入滚筒中打浆。破碎桨叶通过轴套焊接安装在转轴上，一端通过轴肩固定，另一端通过开口销固定。 图2破碎桨叶
	2.1.3 传动部分 使用一级带传动，电动机放置在机架的底部。
	2.1.4 机架 机架的设计应确保机器的稳定性，不会产生强烈的振动；整个机架都采用 HT150 材料制作。
	2.1.5 其他 滚筒内有棍棒，在右边设计一个废品出料口，下面设计一个产品出料口，
11.	3 打浆机设计参数的确定 3.1 滚筒的设计 根据生产能力和当前的实际生产要求，筛筒的内径初定为D=0.8m。 筛孔的工作系数初选=0.25，导程角 $\alpha=1.8^\circ$ 。
12.	因为如果不考虑出浆率的话，则消耗再多的原料也不能看作打浆机真正的生产能力。无论进料到少，如果来不及打浆的话，则只能从一端进去而从另一端出来，这样的计算没有意义。
13.	4 主要零件的结构设计与计算 4.1 皮带轮的设计与计算 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。

14. 第二段安装有轴承，轴承安装在轴承座里面并用毡圈密封，轴承座通过螺栓固定到机架上，此段长度取145mm，直径取60mm。
第三段装有螺旋推进器和破碎桨叶，此部分中的大部分轴位于滚筒里面，考虑到夹持器的轴肩定位，此段轴的长度取968mm，直径取74mm，距离此段左端632mm处有用于破碎桨叶定位的轴肩。
第四段插入空心轴与之连接，在轴上开有一个10mm的螺孔，以连接实心轴和空心轴，这部分的直径取40mm，全轴长度为1426mm。
15. 从左往右第一段的长度为1498mm，该部分装有夹持器，直径为70mm，空心部分的直径为40mm。
第二段也装有夹持器，
16. (2)螺旋输送使用焊接连接在轴上，螺旋桨叶使用轴套套在轴上，左端使用开口销定位，右端使用轴肩定位，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。
17. 4.5 轴承的选取
打浆机在高速运转时，它会产生很大的轴向力和径向力，轴的两端各安装一个圆锥滚子轴承，可以抵消轴向力并承受较大载荷，由于安装轴承位置的轴径大小分别为55mm和60mm，所以选择轴承代号为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
本章介绍了番茄打浆机系统的原理和特点，并进行了设计和计算。
18. 所选键满足强度条件。
- 5.5 本章小结
本章主要是对轴的强度、刚度和轴上零件的校核。通过校核可以确定零件是否合格。
结论
番茄打浆机的设计充分应用了大学四年所学的知识，
19. 设计基于指定的生产要求，并结合当前的生产条件来设计的，以电动机为原动力，来带动主轴转动，番茄进入滚筒经过破碎桨叶的破碎和棍棒的擦碎作用达到分离皮、籽和浆的目的。
20. 也更有现实意义。此外，毕业设计的成功也是我大学成功的一个重要指标，所以在设计的过程中我

说明：1. 总文字复制比：被检测论文总重合字数在总字数中所占的比例

2. 去除引用文献复制比：去除系统识别为引用的文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

3. 去除本人文献复制比：去除作者本人文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

4. 单篇最大文字复制比：被检测文献与所有相似文献比对后，重合字数占总字数的比例最大的那一篇文献的文字复制比

5. 指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

6. 红色文字表示文字复制部分；绿色文字表示引用部分；棕灰色文字表示作者本人文献部分

7. 本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责



 amlc@cnki.net

 <http://check.cnki.net/>

 <http://e.weibo.com/u/3194559873/>