基于振动理论的生物质燃料压实机设计

赵群

(沈阳工程学院机械学院，辽宁沈阳，110136)

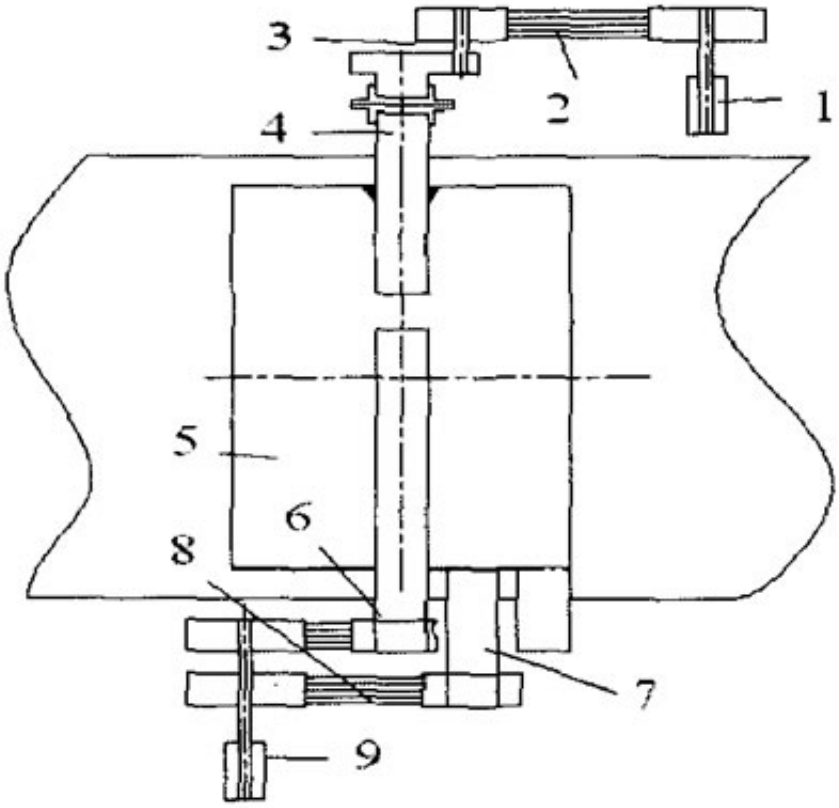
摘要：本文以节能、低成本为出发点，通过对常温物料压实影响因素及机理的研究，找出使压实效果较好的影响因素的参数范围。针对设计中出现的各种问题，进行理论分析，提出改进方案，设计出一种基于振动理论的新型物料振动压实机。

0引言

压实是提高被压材料强度和稳定性的一种有效方法。压实的过程是利用压实设备对被压材料加载，将被压材料固体颗粒间的空气和水分排出，同时克服松散材料中固体颗粒间的摩擦力与粘聚力，使固体颗粒重新排列，互相靠近，从而提高密实度。振动压实依靠压实设备的激振机构产生接近于被压材料固有频率的振动，使被压材料产生共振，此时被压材料颗粒间的摩擦力迅速减小，小颗粒会随着振动填充到大颗粒间的空隙中，材料容积将变得尽量小，其密实度增加。

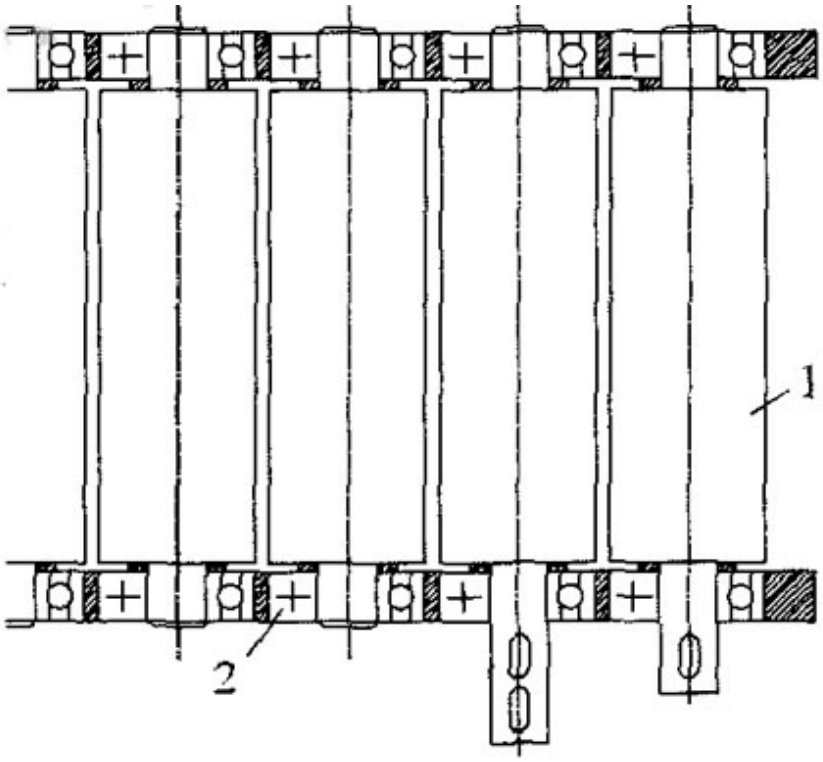
1总体设计方案

为实现冷压缩成型工艺加工物料，确定本次设计的成型机具体传动方案为：一侧电动机通过皮带带动减速器，减速器通过联轴节与主轴相连，该主轴与压辊外套为刚性连接。另一侧电动机通过皮带直接与主轴相连，并与传送导轨相连。首先，通过调整电动机所用皮带轮的大小，可以方便地调节振动频率；其次，通过电动机驱动压辊外廓利用摩擦带动与之相对应的传送辊，结构相对简单，且容易保证压辊与传送辊线速度相同；最后，通过两个电机同时带动压辊套与压辊主轴及偏心块能够使压辊挤压的同时振动，使成品密度更大的同时减小压力，有利于提高产量，降低吨电耗。传动示意图如1所示。



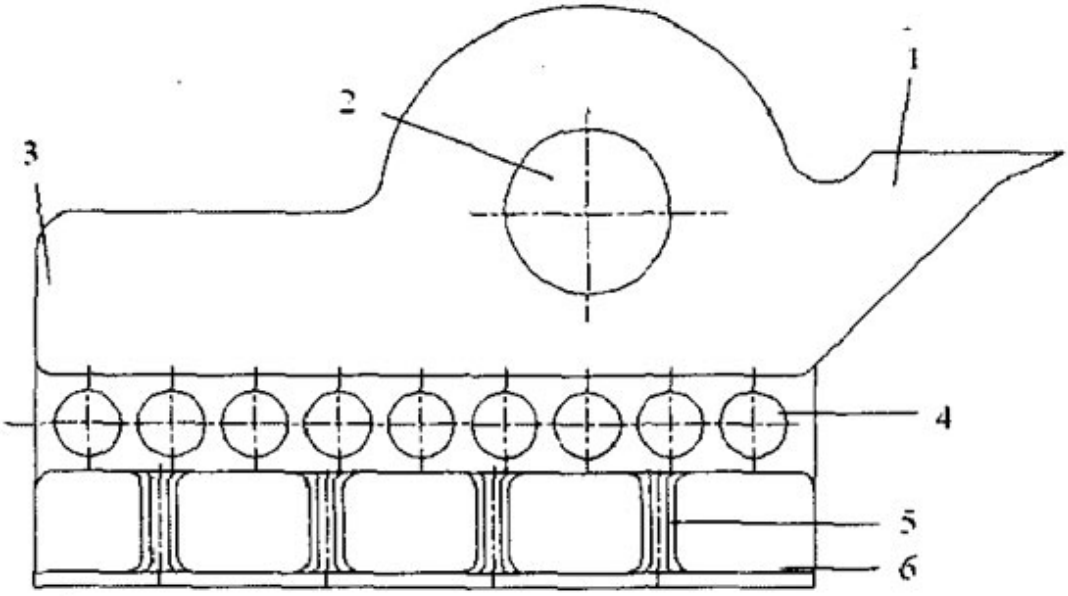
1.9 电动机；2.8 皮带；3. 减速器；4. 压辊驱动轴

图 1 传动方案示意图



1. 托辊；2. 轴承图

图 2 传送导轨



1. 进料口；2. 压辊；3. 出料口；4. 托辊；5. 筋板；6. 底座

图 3 总体结构

由于结构要求传送导轨具有较高强度，所以不能选择输送带传动，本设计模仿轧钢设备，根据传动方案设计右边两个导轨需要有驱动，带动上面待压生物质碎料。与压辊对应的导轨利用摩擦与导轨同步转动。左侧导轨均靠摩擦带动运送以成型物料。最终设计如图2。支撑装置右侧为进料口，为了加强结构强度，设置有多个筋板。具体的结构如图3所示。

2压辊外套的结构设计

成型机在振动挤压的过程中压辊与转送棍之间保持一定的间隙，一方面是使物料进入，另一方面避免环模和压辊直接接触。该间隙随物料类型的不同而变，平均一边保持在0.1m左右，而挤压过程中，物料对压辊和环模的磨损恰恰使这一间隙经常改变，因此要求压辊能够调整偏心，这样可以补偿磨损。

3偏心轴结构设计

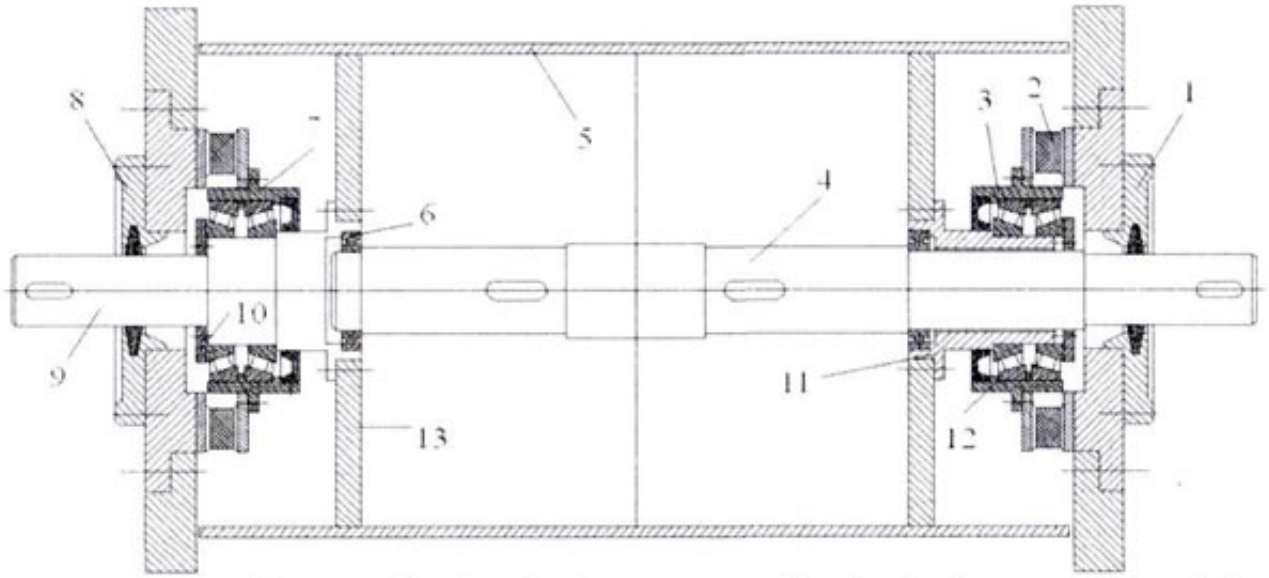
物料振动成型机是借助钢轮的高速震动几静压力对物料进行压实作业的一种压实机械。压辊的激振由偏心轴的高速旋转产生的离心力而使振动轮产生振动，偏心轴有几种形式，有的是一个长的轴，有的是轴上两端各焊一块偏心块。

获得的激振力按下式计算：$F=1.5(R_1^3+R_2^3)B\rho\omega^2$ （1）

式中：F—激振力，N；ω—偏心块转动的角速度，rad/s。

4压辊驱动轴、轴承和轴承座结构设计

压辊驱动轴具体结构几尺寸设计。该轴与压辊钢套为刚性连接。根据深沟球轴承外径及圆锥滚子轴承内径定，其他尺寸根据经验及结构要求而定，由于物料成型机在工作时，压辊、传送辊与物料互相摩擦和挤压，产生大量的热。考虑到加工和安装机构简单，本次设计的一对圆锥滚子轴承采用X型布置方式，在配装时保证轴承的轴向游隙为0.15mm。如图4所示。



1.8 端盖；2. 橡胶减震器；3.7 轴承上座；4. 偏心轴；5. 压辊外套；6. 深沟球轴承；9. 压辊驱动轴；10. 轴承端盖；11. 轴承下座；12. 圆锥滚子轴承；13. 隔板

图 4 压辊装配图

5结论

本文设计出利用冷成型工艺压制物料压实机。进行了总体设计及其附属设备设计选择，对成型机的关键件压辊设计进行了详细的阐述，从物料振动压实机的总体传动方案出发，对压辊进行了详细设计，包括压辊的结构及其详细装配方式，又对偏心块进行了详细设计与计算。对物料振动压实机传送托辊进行了设计，并设计了整机的支撑装置结构。该设计经强度校核，满足使用要求设计方法切实可行，容易实现，加工制造简单。如果考虑物料含水量、温度等因素后压实效果更佳。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/127895.html