

秸秆燃料成型机平模失效机理及改进方案探讨

邢蕾，杨美玲，李永春，周爽，郭思佳，程雨生，王海祥，王慧

（佳木斯大学机械工程学院，黑龙江佳木斯154007）

摘要：随着社会的不断发展，人类消耗资源的速度逐渐加快。目前，我国还普遍存在以不可再生能源作为生产燃料的工业企业，但我国身为农业大国，在对待许多农业废弃物极为不重视，导致大量绿色、廉价和高效的资源被浪费。秸秆燃料成型机便能有效利用这种资源，但在它在实际生产的效用往往不尽人意。基于此，结合实际加工生产的环节，针对平模失效机理，分析原因并提出改进方案。

在世界能源结构中，不可再生资源虽占据了70%以上，但随着世界人口的增加、经济的飞速发展以及人们对生活的提质要求等，资源消耗总量在逐渐上升，一些不可再生能源濒临枯竭，需求的无限性和资源的有限性这一矛盾日趋尖锐。为了解决这一世界性难题，笔者提倡“节源开流”这一观点，利用好生物质能源是关键。相比于石化能源，生物质能是唯一一种可以储存和搬运的可再生能源，它分布广泛，是一种不可多得的能源宝库。19世纪末，秸秆燃料成型机诞生，作为生物质能的典型代表——秸秆，得到了有效的利用[1]。为了改善人类利用资源结构，提高农民生活水平，解决平模成型技术刻不容缓。

1 秸秆燃料平模成型机的结构和工作原理

秸秆燃料平模成型机由压辊和平模两个核心部件组成。压辊具有压贴作用，并按规定方向随主轴转动，能带动其与秸秆物料产生相互摩擦的作用，生产出所需的生物质燃料。平模类似于一个带孔的平面，模孔的作用就是秸秆物料经压辊的延压下压实到孔中，为生物质燃料塑型，使其有一定的形状。塑形好的生物质燃料掉入出料口，最后储存在收集装置以供使用。结构如图1所示。

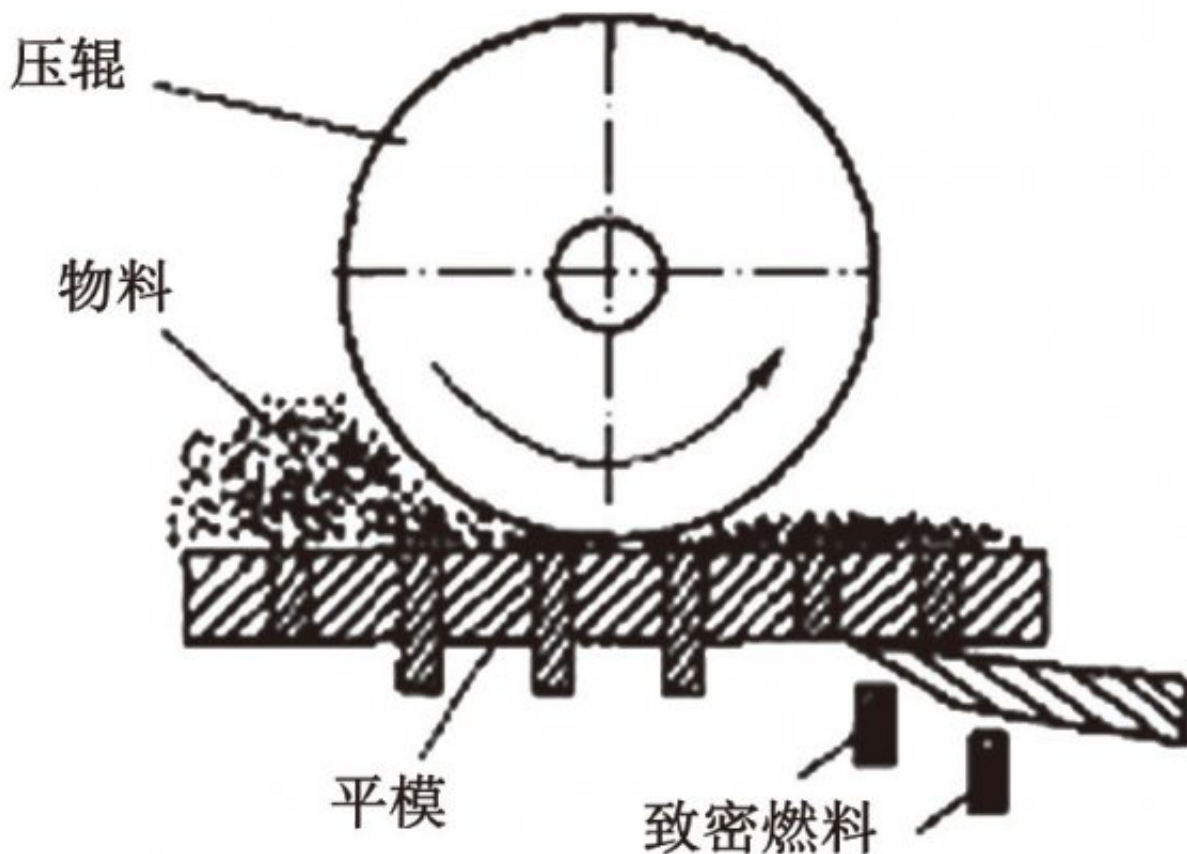


图1 秸秆燃料平模成型简图

平模成型机的组成结构并不复杂，且操作简便，由电动机作为主要工作动力，物料通过进料口，途中利用传动装置、主轴、压辊、平模、切口等主要部件进行加工操作，以农业物料转变成生物质燃料并最终落入出料口为结点。经过人们的智慧改装已经能达到相当高的生产水平，适用于农村个体户以及小型企业，非常具有实用意义[2]。

2平模失效机理探究

虽然秸秆燃料成型机现已有大体雏形，但要实现真正意义上的产业化和规模化，使产业链条更加完善，出现技术瓶颈不可避免，要做的就是尽所能地具体问题具体解决。平模作为众多模具中的一种，即便如此，其失效形式也万变不离其宗，与其他的模具相似，失效形式主要有磨损、断裂、塑性变形三种，其中磨损占据了65%以上。结合笔者对秸秆燃料成型机的实际操作的经历，记录了成型机的工作情况并做出略析，分别从机器部件本身和加工条件两个方面进行平模失效的原由分析。

2.1部件本身

2.1.1材料

材料的选择对机器有一定的影响，不同的材料应该相应的用合适的秸秆平模成型机类别，若采用不恰当会加速设备的老化和使用修复周期，从而缩短设备的使用寿命[3]。选材的时候应该考虑到用材的特点，如耐磨性、韧度、可塑性和抗强度等，因材施“工”才能发挥出成型机的高效，避免平模失效。

2.1.2模具表面加工的质量

要减少加工的预期效果和实际操作状况的差距，提高加工成品的精确度，模具表面加工质量起到关键性的作用。如若平模表面不平整且有刀痕的话，容易造成模具的断裂；超过模具的承受能力范围内的长时间工作容易导致模具扛疲

劳的强度；在设备进行金工操作中，电火花和数控加工时在模具表面易留下的“亮白层”会使模具的表面逐渐被削薄，抗压性降低。

2.1.3 压辊及平模结构

除了模具表面加工质量，设备部件即模具本身也对秸秆燃料成型机平模产生较大影响。就模具里面最为重要的压辊和平模两个部件来说，不同的型号压辊和平模对应着不同类型的成型机，因此在设计压辊和平模时应中和考虑各个要素，从而最大程度地降低对成型机平模损耗。据有关专业研究人士表明，秸秆物料在经过压辊一定方向压力的作用下，成型物进入模孔受力逐渐增大最终被挤出孔外，这一研究为平模模孔设计有着借鉴意义。

2.1.4 部件的热加工工艺

设备的运作离不开热量的产生和散确，热加工工艺环节是秸秆物料加工的基本必经环节。部件的加热需要进行预热处理，随后在完成后续的加热工作。在预热时，最先考虑的是温度，调选加热的温度一定程度上也决定了成型物的品质，然后是冷却的速度，冷却速度的快慢影响着整个流程的速率，质量和速度的两者结合提高了生产的效率[4]。经过一系列的处理之后，进行淬火加工工艺，结束整个加工过程。在这热加工过程中，设备的操作并不都能做到十全十美，在某些环节尚存在不正确的加工的处理，如淬火的硬度不够、淬硬层的深度不够、韧性偏高等，以上都会使得秸秆成型机平模失效。

2.2 加工条件

加工条件主要包括物料、模具间隙及润滑3个方面。1) 物料的挑选。用于成型机加工的物料应遵循不宜过粗、含水率不宜过多和尽可能减少杂质的原则，否则会导致平模磨损、腐蚀和断裂。2) 模具间隙和速度的调整，间隙的调整主要体现在压辊和平模上，不宜过大或过小，否则不利于物料最终成型和加大了两者的磨损面积，这对刚投入使用的机器尤其出显。3) 润滑，不当润滑会非但不会起到润滑作用，反倒会增加设备各零件间的摩擦，所以使用正确的润滑剂能减少两个面的之间的摩擦力。

3 改进方案

3.1 材料改进

对于材料改进，打造模具本身有着严谨而细致的选材环节，需要在开发和利用材料上做足准备工作。故而，笔者认为应该更多地致力于发掘和借鉴国内外的新型材料打造淬透性和韧性强大的平模成型机，同时也要努力研制出新的材料来延长设备的使用寿命。同时，采用新的加工方法，如西欧等国家为提高钢坯的硬度和抗压度对钢进行二次精炼[5]。新材料和新方法在相关领域的应用，这将是一个能为成型机提高平模机理上有重要的借鉴意义的走向。

选取模具表面强化材料也能提高该设备的使用寿命，耐疲劳性越佳。模具表面的材料经过强化之后，模具内外性能都有所改善，其中在表面硬度和耐磨性方面的改善尤为突出。

3.2 工艺改进

3.2.1 平模的失效

对平模提出了改进的建议，如利用加工物料的自身重量，去恰当调整平模的工作面角度，有利于物料利用自身重力下滑，减少燃料和电力的花费。再如模孔的设计要考虑到是否方便物料的进入，在设备实践操作中应该仔细观察模孔部位的受力程度作为依据进行孔壁薄厚设计，以至于不会出现模孔过小物料堵塞和模孔过大物料加工不均及难以定型的尴尬。另外是对压辊的改进，传统的压辊已经不再适用，为了节约维修成本、减少磨损，压辊技术的未来发展方向是组合式设计，不再是单一的直式设计。

3.2.2 热处理工艺的改进

成型机工作时对部件加工中经常会出现表面氧化脱碳的问题，为了提高部件硬度和抗磨性，采用真空淬火设备进行热处理和二次精炼能有效解决此类问题。不同材质的热处理应该对应着不同材料，因为热处理在控温和火力大小等方面都十分讲究，以上都关联着秸秆燃料成型机平模的机理。

4结语

秸秆燃料成型机平模失效不可避免，人们能做的就是尽可能地减少失效率，进行全方位的科学改良和管理。主要从部件自身和加工条件两大方向着手，分析了平模失效的原因，并提出了其改进方案，从原因找到解决方案，具体问题具体分析才是延长设备使用年限，增强耐磨性，最大程度上接近理论生产总值。

参考文献：

- [1]谷志新.生物质致密成型过程模孔力学及参数优化研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2016.
- [2]赵兴涛.生物质成型燃料设备的模块化设计与陶瓷耐磨材料的应用[D].郑州:河南农业大学,2015.
- [3]朱亚杰,孙兴文.能源世界之窗[M].北京:清华大学出版社,2017.
- [4]崔晋波,高立洪.孔祖凤秸秆成型行业装备及产业化发展现状与评价[J].南方农业,2015,5(3):57-60.
- [5]德雪红.基于分形理论的柱塞式生物质环模成型模具磨损机理研究[D].北京:北京林业大学,2016.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/170531.html>