

说明书

一种玉米秸秆发酵饲料及其发酵装置

技术领域

本发明涉及动物饲养技术领域，特别涉及发酵饲料技术领域，具体是玉米秸秆发酵饲料及其发酵装置。

背景技术

我国是农业大国，作为粮食作物之一的玉米种植面积巨大，玉米秸秆资源丰富，玉米秸秆主要的利用方式包括制作青贮玉米秸秆饲料、干玉米秸秆草料、粉碎还田等，然而部分地区还存在农民将玉米收获后直接将玉米秸秆进行焚烧处理的处理方式，这样处理的方式不仅污染环境，也导致了饲草资源的巨大浪费。然而，将玉米秸秆通过物理、化学、生物发酵方法等技术处理后用作动物饲料，其营养价值和适口性将明显得到改善。秸秆发酵饲料不仅能够降低发酵饲料的生产成本，同时能够大幅提高秸秆的利用价值，应用科学、合理的方法来制作秸秆发酵饲料应用到反刍动物生产中具有重要的意义。发酵饲料具有许多优点，深受牛羊养殖户的喜爱，发酵饲料通过生物发酵能够降解饲料中的有毒因子，能够有效提高动物的抗病力和利用率；能够增加乳酸菌等益生菌的含量，增加菌体蛋白，提高营养价值，有益动物肠道健康；发酵饲料具有香味，能够有效提高动物的采食量。在玉米秸秆发酵饲料中添加多种成分，如尿素，能够为微生物的发酵提供氮素，有效提高饲料的蛋白含量，牛羊作为反刍动物，其瘤胃微生物能够有效利用尿素，尿素的应用将能够有效降低饲料成本。将材料混合好后，一般是采用地埋或打包的方式进行发酵，采用打包的方式便于运输和储存，但每一批次添加的添加剂，无法很好的控制，可能导致每一捆发酵饲料的成分存在一定差异，而采用地埋式发酵的方式，因为一般都是埋地的时候加入混料，一般比较均匀，但现有技术都是采用人工方式进行混料和铺设，其过程一般需要多个劳动力耗费一整天甚至更久才能完成，在这个过程中会一直敞开接触空气，对后续发酵造成不好的影响，因此，需要能在一定程度上辅助的机械设备来提高效率，但现有技术暂时还没有较好的方式来实现上述效果。

发明内容

针对上述问题，本发明提供一种玉米秸秆发酵饲料及其发酵装置，通过对现有配方的改进，使其具备更高的营养价值和适口性，并通过配套的发酵装置来让良好的配方得到更好的发酵过程，提高效率和效果。

本发明的技术方案如下：

一种玉米秸秆发酵饲料，发酵饲料所用的原料包括：

说明书

玉米秸秆 90-95%、玉米面 1-2%、豆粕 1-2%、蔗糖 0.5-1%、麦麸 1-2%、尿素 1-3%、以及少量微生物发酵剂和酶制剂；

其中，所述发酵剂采用液态地衣芽孢杆菌发酵剂，

将上述成分混合好后密封严实，避光发酵至少 7 日。

一种玉米秸秆发酵装置，用于上述的发酵饲料，包括主机，所述主机前方设有秸秆破碎机，秸秆破碎机用于向主机内输送破碎后的玉米秸秆段，在主机内设有混料器和搅拌器，用于混合玉米秸秆段和其他添加的辅料，在搅拌器设有排出口，将混合好的待发酵物排出；在主机内还设有动力电池。

优选的，所述秸秆破碎机的主体为输送带，输送带的前端设有一段送料斜板，输送带的后端设有破碎切割刀，破碎切割刀可调节旋转切割的速度；在破碎切割刀的下方设有一段斜向的引导板，所述引导板连接到混料器的混料秸秆入口，混料秸秆入口为常开结构，混料器为等腰梯形结构，底部有一段从混料秸秆入口向下延伸的斜板，作为底板，所述底板的底部通过铰链转轴固定在混料器的侧面，底板的上侧设有一段柔性段，柔性段的另一端通过铰链连接到引导板上，且引导板的另一端通过引导板转轴固定在秸秆破碎机内壁的侧面，引导板和底板的侧面均设有密封胶条，确保引导板和底板在秸秆破碎机和混料器的内壁运动的时候不会从侧面产生缝隙；

所述动力电池设置于主机的底部，在动力电池到倾斜的底板之间设有伸缩推杆，伸缩推杆的顶部为一个滚轮，伸缩推杆向上运动的时候将底板向上推动，确保上堆积的玉米秸秆段能向下倾斜运动；此时通过底板底部的铰链以及引导板顶部的引导板转轴，以及具备延展性的柔性段，让整个底板与输送带的出口端不会产生空隙，避免玉米秸秆段掉落。

优选的，所述引导板的顶部还设有柔性的引导片，当底板处于初始位置未发生移动的时候，此时引导片的顶部与传送带的底部接触，将少量粘附在传送带上的物料挂落，避免掉落到秸秆破碎机或主机内。

优选的，所述主机在顶部设有一段空腔区作为上层安装框，上层安装框上对应混料器的区域设有加料机，加料机的内部设有多个料仓，用于储备各种辅料；

在上层安装框内对应料仓的位置设有多个输入管，输入管将料仓内的辅料送入混料器内，让混料器实现玉米秸秆段与辅料的按比例混合。

优选的，所述搅拌器为矩形结构的腔体，所述搅拌器的入口端设置于混料器的底板的下端，搅拌器和混料器之间设有板体，在板体下部的开口作为搅拌器的入口端，在该入口端设有一块可上下运动的混料出口板，混料出口板上端的板体内设有混料出口板仓，在混料出口板仓的两侧设有混料出口板滑轨，通过电机驱动让混料出口板上下运动；

说明书

在搅拌器内设有搅拌工具，搅拌工具包括中部的搅拌轴和下部的搅拌叶片，搅拌工具的顶部通过搅拌轴连接在搅拌器的内侧顶部，且在此处设有搅拌电机，的搅拌工具为中空结构，在搅拌工具的搅拌叶片上设有多个小孔，作为出液孔，在搅拌轴的顶端设有放置于上层安装框内的发酵液罐，发酵液罐内用于放置发酵液以及尿素溶液，在搅拌的过程中将发酵液和尿素溶液均匀的搅拌到物料中；

在搅拌器的底部设有搅拌出口，搅拌出口内设有可以向下运动的搅拌出口板，搅拌出口的位置与混料出口垂直；在搅拌器的另一侧对应搅拌出口的位置设有一条缺口，在缺口内安装有一排吹风机，且吹风机前设有网板，以免玉米秸秆段从吹风机一侧落出。

优选的，横支架框和辅助行走机构，所述主机下方设有动力轮，用于为装置提供移动的动力，所述辅助行走机构下方设有辅助轮，且辅助行走机构的上方与主机之间通过横支架框连接，形成门型架结构，所述横支架框为中空桁架结构，其下方设有可伸缩的卸料管道，所述卸料管道包括汇聚管和伸缩管，所述汇聚管为漏斗形结构，将尺寸较大的搅拌出口汇聚到与伸缩管的尺寸相匹配；伸缩管为矩形的套筒伸缩结构，最末端的伸缩管上方设有伸缩抖动杆，所述伸缩抖动杆顶部连接到横支架框上，且伸缩抖动杆包括多级的伸缩杆；

所述伸缩管在其最末端一节的底部设有向下的出料口。

优选的，所述伸缩抖动杆包括与伸缩管连接的下连接板，且所述下连接板上设有铰链一，在铰链一上连接多级伸缩的伸缩抖动杆体，且伸缩抖动杆体上设有至少一段铰链二；且至少有一个铰链二设置于靠近最粗端一侧，伸缩抖动杆体的最粗端延伸到横支架框内，在横支架框内的伸缩抖动杆体顶部连接有水平设置的从动盘，从动盘为圆饼结构，其底部设有至少一个弧形凸块作为从动轮凸块，在从动轮凸块一侧设有安装于横支架框底部上侧的主动轮，所述主动轮上设有至少一个主动轮转轮，且主动轮转轮通过主动轮转轮轴固定在主动轮上；所述主动轮为齿轮结构，其底部设有端面球轴承并通过端面球轴承实现转动，在主动轮的侧面连接有驱动电机，驱动电机带有转动的锥齿轮，通过锥齿轮的啮合带动主动轮转动；

在从动盘的顶部设有多个弹簧，弹簧连接到横支架框的顶部内侧，在从动盘的侧面设有一圈环形的侧限位环，确保从动盘在链接安装到位后不发生侧面位移。

优选的，所述横支架框的下方还设有覆膜机构，覆膜机构包括圆柱体的空心的压紧轮，在压紧轮的两端设有压紧轮转轴，在压紧轮的外侧包裹有缠绕多圈的膜卷，在压紧轮转轴的端部设有压紧杆，压紧杆为长距离的伸缩杆体，在压紧杆的顶部设有可驱动的压紧杆转动轴；

压紧轮的内部为中空腔体作为液仓，且液仓的中部内径小于两端形成缩径段，在腔体的两侧设有带堵头的进出液口；

在两侧的压紧轮转轴上设有覆膜转动杆，覆膜转动杆为可驱动的伸缩杆体，且两个覆膜

说明书

转动杆之间连接有横贯整个膜卷的覆膜推板。

优选的，辅助行走机构包括辅助轮，在辅助轮的侧面设有凸出的第二辅助轮，且第二辅助轮直径小于辅助轮，第二辅助轮和辅助轮外侧均包裹有胶皮；

还设有帮助辅助轮运转的辅助轨道，所述辅助轨道为等腰梯形结构，在辅助轨道顶部设有一段槽，整条辅助轨道由多个单独的辅助轨道拼接组成。

本发明的有益之处在于：

本发明通过设置新的配方，并为新配方的发酵饲料设置用于地下埋藏发酵的配套装备，能够确保农村地区发酵的效率，不仅通过发酵配方的比例实现，还能通过发酵的装置使其能够让每家每户都更方便的使用，且完成后可以到下一家继续使用，无需在固定的位置安装，且过程中基本无需人工操作，与现在农村常用的多个劳动力一起劳动很长时间才能埋地发酵相比，方便高效，而且过程中发酵物曝光在空气中的时间较短，有利于保证发酵饲料的最终效果。

附图说明

图 1 为本发明的右视图；

图 2 为图 1 的 A-A 视图；

图 3 为本发明的左视图剖视图；

图 4 为图 3 中的混料器的内部结构细节图；

图 5 为图 3 中的搅拌器的内部结构细节图；

图 6 为图 5 的 B-B 截面图；

图 7 为伸缩抖动杆的结构示意图；

图 8 为主动盘的立体结构示意图；

图 9 为覆膜机构的右视图；

图 10 为图 9 中覆膜推板的细节图；

图 11 为覆膜机构的主视图内部剖视图；

图 12 为辅助轨道的示意图；

图 13 为单个辅助轨道的立体图；

图 14 为图 13 的右视图；

图中：

1 主机、2 加料机、3 横支架框、4 卸料管道、5 辅助行走机构、6 覆膜机构、7 秸秆破碎机、8 混料器、9 搅拌器、10 动力电池、11 辅助轨道、
101 动力轮、102 上层安装框、

说明书

201 玉米面仓、202 豆粕仓、203 蔗糖仓、204 麦麸仓、205 输入管；
401 汇聚管、402 伸缩管、403 伸缩抖动杆、404 出料口、
4031 伸缩抖动杆体、4032 从动盘、4033 下连接板、4034 铰链一、4035 铰链二、4036 侧限位环、4037 弹簧、4038 主动轮、4039 驱动电机、
40321 从动轮凸块、40381 主动轮转轮、
403811 主动轮转轮轴、
501 辅助轮、
5011 第二辅助轮、
601 压紧轮、602 膜卷、603 压紧轮转轴、604 覆膜转动杆、605 覆膜推板、606 压紧杆转动轴、607 压紧杆、
6011 液仓、6012 缩径段、6013 进出液口、6051 推板转轴、6052 推板本体、6053 推板头、6054 切断刃、
701 输送带、702 送料斜板、703 破碎机支撑轮、704 破碎切割刃、
801 伸缩推杆、802 混料秸秆入口、803 柔性段、804 底板、805 混料出口板、806 混料出口板滑轨、807 混料出口板仓、808 引导板、809 引导板转轴、810 引导片、
901 搅拌出口板、902 搅拌叶片、903 出液孔、904 发酵液罐、905 吹风机、906 网板、907 搅拌电机、
1101 轨道槽、1102 对接口、1103 对接钩。

具体实施方式

下面结合实施例对本发明进一步说明，需要说明的是，在本文中，诸如“上”、“下”等词语，仅仅用于方便对附图进行描述，并非限制实际使用中的方向，且不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素；本发明内所述的部分液力、电力、风力等驱动机构，未说明具体连接或运动方式的，都属于常规的现有技术方案。

本发明提供了一种玉米秸秆发酵饲料，包括如下成分：

玉米秸秆 90-95%、玉米面 1-2%、豆粕 1-2%、蔗糖 0.5-1%、麦麸 1-2%、尿素 1-3%、以及少量发酵剂，当然，也可以添加其他的添加剂，或减少现有的部分添加剂，如 α -淀粉酶、木聚糖酶等酶制剂，但需要确保尿素成分，以及总比例为 100%；

其中，所述发酵剂采用液态地衣芽孢杆菌发酵剂，

说明书

将上述成分混合好后密封严实，避光发酵至少 7 日。

采用上述方法得到的发酵饲料，为了测试最佳的配比，特别是加入的尿素的最佳配比，对其进行对比实验：

共设置 3 个处理组，A 组为空白对照组，B 组为添加 1% 比例尿素的试验组，C 组为添加 2% 比例尿素的试验组；每个处理组 3 个重复，每个重复发酵原料重量为 1 kg，发酵时，将玉米秸秆、玉米面、豆粕、蔗糖、麦麸充分混合均匀，分别加入 15mL 液态地衣芽孢杆菌发酵剂（可采用河南农富康生物科技有限公司生产的原料）和不同比例尿素，将发酵饲料的水分含量控制在 45% 左右。将发酵原料分别装入发酵袋压实密封，至于室内避光发酵。发酵 7 天后，采用德国农业协会制定的评分法进行感官评定^[6]，采用近红外测定法^[7]测定发酵饲料的水分、干物质、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、钙、磷等指标。使用 Excel 2019 进行数据整理，采用 SPSS22.0 软件对数据进行单因素方差分析，并用 Duncan's 法进行多重比较。结果采用“平均差±标准差”表示，（ $P<0.05$ ）表示差异显著，（ $P>0.05$ ）表示差异不显著。

各组发酵饲料的感官品质由表 1 可知，A 组和 B 组均呈浅褐色，C 组呈褐色且袋内表面略有斑点；在气味方面：A 组气味很淡，B 组香味较浓，带有酒香味，C 组有较强的酸味；在质地方面，A 组干燥，B 组和 C 组质地松软，紧握不沾手。综合评分 B 组（15 分）>C 组（12 分）>A 组（4 分），B 组为 1 级（优良）。通过感官品质评定，从色泽、气味、质地方面来看，B 组感官品质最好。

表 1 感官评定结果

指标	组 别		
	A 组	B 组	C 组
气味	气味很淡	香味较浓，带有酒香味	有较强的酸味
质地	干燥	质地松软，紧握不沾手	质地松软，紧握不沾手
色泽	与原料色泽相似，呈褐色	与原料色泽相似，呈褐色	呈褐色，袋内表面略有斑点
总分	4	15	12
等级	中等	优良	中等

营养指标测定结果

各组发酵料的营养指标测定结果由表 2 可知，B 组的干物质含量显著高于 A 组和 C 组（ $P<0.05$ ），B 组和处理 C 组发酵饲料的粗蛋白含量均显著高于 A 组（ $P<0.05$ ）；B 组的中

说明书

性洗涤纤维含量显著低于 A 组($P<0.05$); B 组和 C 组的灰分和钙含量显著高于 A 组($P<0.05$); B 组、C 组磷含量与 A 组差异不显著 ($P>0.05$)。

表 2 发酵饲料营养指标测定结果 (%)

成分	组别		
	A 组	B 组	C 组
Moisture(水分)	45.63 \pm 0.45 ^b	44.57 \pm 0.23 ^c	46.63 \pm 0.65 ^a
DM (干物质)	54.37 \pm 0.45 ^b	55.43 \pm 0.23 ^a	53.37 \pm 0.65 ^c
CP (粗蛋白)	12.47 \pm 0.32 ^c	13.43 \pm 0.12 ^b	14.53 \pm 0.12 ^a
ADF (酸性洗涤纤维)	35.10 \pm 3.20	38.53 \pm 0.29	37.93 \pm 1.37
NDF (中性洗涤纤维)	58.38 \pm 0.4 ^a	57.07 \pm 0.33 ^b	55.92 \pm 0.38 ^c
Crude Fat (粗脂肪)	2.63 \pm 0.35	3.03 \pm 0.15	3.03 \pm 0.21
Ash (灰分)	8.12 \pm 1.24 ^b	11.04 \pm 0.06 ^a	12.27 \pm 1.16 ^a
Ca (钙)	0.17 \pm 0.28 ^c	0.48 \pm 0.01 ^b	0.64 \pm 0.15 ^a
P (磷)	0.50 \pm 0.03	0.52 \pm 0.01	0.52 \pm 0.03

注：上表中同行肩标字母相同的表示差异不显著 ($P>0.05$)；同行肩标字母不相同的表示差异显著 ($P<0.05$)。

通过上述实验得到的发酵饲料，能改善发酵饲料的感官品质和营养价值。

如图 1-14 所示，上述饲料配方，在现场农村进行实施的时候，为了便于对地埋式提供精确的配比，需要配套的装置，因此，本发明还提供一种玉米秸秆发酵装置，包括主机 1，所述主机 1 前方设有秸秆破碎机 7，秸秆破碎机 7 用于向主机 1 内输送破碎后的玉米秸秆段，在主机 1 内设有混料器 8 和搅拌器 9，用于混合玉米秸秆段和其他添加的辅料，在搅拌器 9 设有排出口，将混合好的待发酵物排出；在主机 1 内还设有动力电池 10。

如图 2-3 所示，所述秸秆破碎机 7 的主体为输送带 701，输送带 701 的前端设有一段送料斜板 702，输送带 701 的后端设有破碎切割刀 704，破碎切割刀 704 可调节旋转切割的速度；在破碎切割刀 704 的下方设有一段斜向的引导板 808，所述引导板 808 连接到混料器 8 的混料秸秆入口 802，混料秸秆入口 802 为常开结构，混料器 8 为等腰梯形结构，底部有一段从混料秸秆入口 802 向下延伸的斜板，作为底板 804，所述底板 804 的底部通过铰链转轴固定在混料器 8 的侧面，底板 804 的上侧设有一段柔性段 803，柔性段的另一端通过铰链连接到引导板 808 上，且引导板 808 的另一端通过引导板转轴 809 固定在秸秆破碎机 7 内壁的侧面，引导板 808 和底板 804 的侧面均设有密封胶条，确保引导板 808 和底板 804 在秸秆破碎机 7

说明书

和混料器 8 的内壁运动的时候不会从侧面产生缝隙，以避免混料器 8 内的玉米秸秆段和麦麸等材料从缝隙掉落；

所述动力电池 10 设置于主机 1 的底部，动力电池 10 为整套装置提供电能，当然，在某些情况下，也可以采用油箱替代动力电池 10 直接发电，以避免难以充电的区域无法使用本装置的问题，在动力电池 10 到倾斜的底板 804 之间设有伸缩推杆 801，伸缩推杆 801 的顶部为一个滚轮，伸缩推杆向上运动的时候将底板 804 向上推动，确保 804 上堆积的玉米秸秆段能向下倾斜运动；此时通过底板 804 底部的铰链以及引导板 808 顶部的引导板转轴 809，以及具备延展性的柔性段 803，让整个底板 804 与输送带 701 的出口端不会产生空隙。所述引导板 808 的顶部还设有柔性的引导片 810，当底板 804 处于初始位置未发生移动的时候，此时引导片 810 的顶部与传送带 701 的底部接触，将少量粘附在传送带 701 上的物料挂落，避免掉落到秸秆破碎机 7 或主机 1 内，由于玉米秸秆的送料量大，产生的玉米秸秆段较多，可能会发生后续步骤跟不上导致堆积的问题，因此需要在该情况下升起底板 804 使其让玉米秸秆段送入下一阶段。

如图 3-4 所示，主机 1 在顶部设有一段空腔区作为上层安装框 102，上层安装框 102 上对应混料器 8 的区域设有加料机 2，加料机 2 的内部设有多个料仓，用于储备各种辅料，具体的是，包括玉米面仓 201、豆粕仓 202、蔗糖仓 203、麦麸仓 204，在使用前将物料放入进去，其下端设有阀门，可以根据实际配比的需要选择性的送入所需比例的各种物料；

在上层安装框 102 内对应料仓的位置设有多个输入管 205，输入管 205 将料仓内的辅料送入混料器 8 内，让混料器 8 实现玉米秸秆段与辅料的按比例混合。

如图 5 所示，所述搅拌器为矩形结构的腔体，所述搅拌器 9 的入口端设置于混料器 8 的底板 804 的下端，搅拌器 9 和混料器 8 之间设有板体，在板体下部的开口作为搅拌器 9 的入口端，在该入口端设有一块可上下运动的混料出口板 805，混料出口板 805 上端的板体内设有混料出口板仓 807，在混料出口板仓 807 的两侧设有混料出口板滑轨 806，通过电机驱动让混料出口板 805 上下运动，如此设计，是为了避免常用的翻转门会让玉米秸秆段被掀起的问题；

在搅拌器 9 内设有搅拌工具 902，搅拌工具 902 包括中部的搅拌轴和下部的搅拌叶片，搅拌工具 902 的顶部通过搅拌轴连接在搅拌器 9 的内侧顶部，且在此处设有搅拌电机 907，的搅拌工具 902 为中空结构，在搅拌工具 902 的搅拌叶片上设有多个小孔，作为出液孔 903，在搅拌轴的顶端设有放置于上层安装框 102 内的发酵液罐 904，发酵液罐 904 内用于放置发酵液以及尿素溶液，用完后人工添加，将尿素液设置在搅拌器 9，是因为尿素液是本次配方的最核心添加成分，需要精确配比并均匀搅拌，因此在搅拌的过程中将发酵液和尿素溶液均

说明书

匀的搅拌到物料中，利于后续发酵；在搅拌器 9 中还可以用于添加酶制剂并搅拌，将酶制剂放在发酵液罐 904 或单独准备一个新的液罐储存。

在搅拌器 9 的底部设有搅拌出口，搅拌出口内设有可以向下运动的搅拌出口板 901，搅拌出口的位置与混料出口垂直；在搅拌器 9 的另一侧对应搅拌出口的位置设有一条缺口，在缺口内安装有一排吹风机 905，且吹风机 905 前设有网板 906，以免玉米秸秆段从吹风机 905 一侧落下。

如图 1-2 所示，横支架框 3 和辅助行走机构 5，所述主机 1 下方设有动力轮 101，通过动力电池 10 提供动力前进和后退，用于为装置提供移动的动力，在秸秆破碎机 7 前端下侧设有可以转向的破碎机支撑轮 703，方便整套设备转向；所述辅助行走机构 5 下方设有辅助轮 501，且辅助行走机构 5 的上方与主机 1 之间通过横支架框 3 连接，形成门型架结构，所述横支架框 3 为中空的桁架结构，其下方设有可伸缩的卸料管道 4，所述卸料管道 4 包括汇聚管 401 和伸缩管 402，所述汇聚管 401 为漏斗形结构，且汇聚管 401 的底部设有铰链，汇聚管 401 的一个作用是产生倾斜，让内部的物料更好从伸缩管 402 流出，在汇聚管 401 的其他三个边都设有包裹的膜，这样，当汇聚管 401 向下旋转的时候，其上部离开了搅拌器 9 也不会让内部的物料从侧面漏出，汇聚管 401 的另一个作用是将尺寸较大的搅拌出口汇聚到与伸缩管 402 的尺寸相匹配；伸缩管 402 为矩形的套筒伸缩结构，最末端的伸缩管 402 上方设有伸缩抖动杆 403，所述伸缩抖动杆 403 顶部连接到横支架框 3 上，且伸缩抖动杆 403 包括多级的伸缩杆；所述伸缩管 402 在其最末端一节的底部设有向下的出料口 404。

如图 7-8 所示，所述伸缩抖动杆 403 包括与伸缩管 402 连接的下连接板 4033，且所述下连接板 4033 上设有铰链一 4034，在铰链一 4034 上连接多级伸缩的伸缩抖动杆体 4031，且伸缩抖动杆体 4031 上设有至少一段铰链二 4035；且至少有一个铰链二 4035 设置于靠近最粗端一侧，如此设计的原因是为了当伸缩管 402 最短时，可以让伸缩抖动杆体 4031 最长，并保持倾斜状态，当需要让伸缩管 402 变长的时候，此时伸缩管 402 自带的伸缩机构如伸缩滑轨可以使其向外伸出，伸缩到最长的时候就可以让伸缩抖动杆体 4031 也保持垂直，伸缩抖动杆体 4031 的最粗端延伸到横支架框 3 内，在横支架框 3 内的伸缩抖动杆体 4031 顶部连接有水平设置的从动盘 4032，从动盘 4032 为圆饼结构，其底部设有至少一个弧形凸块作为从动轮凸块 40321，在从动轮凸块 40321 一侧设有安装于横支架框 3 底部上侧的主动轮 4038，所述主动轮 4038 上设有至少一个主动轮转轮 40381，且主动轮转轮 40381 通过主动轮转轮轴 403811 固定在主动轮 4038 上；所述主动轮 4038 为齿轮结构，其底部设有端面球轴承并通过端面球轴承实现转动，在主动轮 4038 的侧面连接有驱动电机 4039，驱动电机 4039 带有转动的锥齿轮，通过锥齿轮的啮合带动主动轮 4038 转动，当驱动电机 4039 转动的时候能带动伸缩抖动

说明书

杆体 4031 抖动,进而带动伸缩管 402 抖动,从而确保伸缩管 402 内部的发酵饲料都能抖出来;

在从动盘 4032 的顶部设有多个弹簧,弹簧连接到横支架框 3 的顶部内侧,在从动盘 4032 的侧面设有一圈环形的侧限位环 4036,确保从动盘 4032 在链接安装到位后不发生侧面位移。

如图 9-11 所示,所述横支架框 3 的下方还设有覆膜机构 6,覆膜机构 6 包括圆柱体的空心的压紧轮 601,在压紧轮 601 的两端设有压紧轮转轴 603,在压紧轮 601 的外侧包裹有缠绕多圈的膜卷 602,在压紧轮转轴 603 的端部设有压紧杆 607,压紧杆 607 为长距离的伸缩杆体,在压紧杆 607 的顶部设有可驱动的压紧杆转动轴 606;压紧轮 601 的内部为中空腔体作为液仓 6011,且液仓 6011 的中部内径小于两端形成缩径段 6012,在腔体的两侧设有带堵头的进出液口 6013;在两侧的压紧轮转轴 603 上设有覆膜转动杆 604,覆膜转动杆 604 为可驱动的伸缩杆体,且两个覆膜转动杆 604 之间连接有横贯整个膜卷 602 的覆膜推板 605;所述覆膜推板 605 的主体为推板主体 6052,推板主体 6052 通过中间的可驱动旋转的推板转轴 6051,推板转轴 6051 能带动推板主体 6052 整体旋转,在推板主体 6052 的两端分别设有橡胶头结构的推半透 6053,用于将缠绕的膜卷 602 的头部推开,使其能覆盖在已经铺好的发酵物上,当整个一层都铺满后,转动推板转轴 6051,使其另一端的切断刃 6054 对膜卷 602 进行切割,所述切断刃 6054 可以是普通的锐器,也可以是电热丝,能切断农用放水膜即可。

压紧轮 601 内可以装水,在不用的时候可以将液仓 6011 内的水通过把出液口 6013 调节到最低处,利用液仓 6011 的缩径段 6012 让内部的水向两侧流动而排空。

如图 12-14 所示,辅助行走机构 5 包括辅助轮 501,在辅助轮 501 的侧面设有凸出的第二辅助轮 5011,且第二辅助轮 5011 直径小于辅助轮 501,第二辅助轮 5011 和辅助轮外侧均包裹有胶皮;

还设有帮助辅助轮 501 运转的辅助轨道 11,所述辅助轨道 11 为等腰梯形结构,在辅助轨道 11 顶部设有一段槽,作为轨道槽 1101,整条辅助轨道 11 由多个单独的辅助轨道 11 拼接组成。具体的是,在轨道的一端设有对接口 1102,在轨道的另一端设有对接钩 1103,将对接口朝着对接钩放上去即可实现两者对接。通过设置辅助轨道 11,确保辅助轮 501 能顺畅的在发酵坑的另一侧直线前进,避免动力轮 101 前进时速度过快,导致无动力的辅助轮 501 未跟上速度而直接滑落掉坑里。第二辅助轮 5011 是为了分摊压力,避免辅助轮 501 受力过大磨损胶皮。

本装置的使用方法如下:

将装置开到农村挖好的发酵坑上,一般的坑的宽度为 2-3m,深度为 2-4m,需要铺设一层或多层膜,让横支架框 3 横在整个坑上,将堆在附近的玉米秸秆放在秸秆破碎机 7 的前端,并对玉米面仓 201、豆粕仓 202、蔗糖仓 203、麦麸仓 204 以及发酵液罐 904 内加注足够的物

说明书

料, 然后开始放入玉米秸秆到秸秆破碎机 7, 破碎后的玉米秸秆被送入混料器 8, 并混入对应的玉米面等, 由于玉米秸秆在打碎的过程中整体蓬松且是飞入混料器 8 中, 此时自由落体的玉米面等物料能直接相对均匀的铺洒在玉米秸秆中, 并最终覆盖在当次送入的玉米秸秆段上, 当每一次送入的玉米秸秆打完, 到下一次送入的玉米秸秆打完, 一层一层的铺设物料, 此时如果堆积过多无法靠自身重力将物料送入下一步的搅拌器 9, 则让底板 804 升起, 确保底板 804 内的物料在大倾角的作用下滑入搅拌器, 然后关闭混料出口板 805, 在使用过程中无论混料出口板 805 是否打开, 都保持搅拌器 9 内的搅拌工具 902 旋转, 并让发酵液和尿素液能均匀的混到玉米秸秆段上, 此时通过吹风机让玉米秸秆段送入伸缩管 402, 此时逐渐拉长伸缩管 402, 让发酵物均匀的铺设一排, 然后将膜卷通过推板头 6053 推开并覆盖到发酵物上, 同步通过内部装满水的压紧轮 601 压实, 然后将伸缩管 402 收回, 驱动动力轮 101 前进, 然后停止, 重复前述动作, 直到这一层的放料压料完成, 此时调整切断刃 6054 切断膜卷 602, 再回到最初位置, 并把卸料管道 4 和覆膜机构 6 都抬升一定高度, 然后重复前述动作, 直到发酵物全部铺设和覆盖完成。

以上所述, 仅是本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制, 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上, 然而并非用以限定本发明, 任何熟悉本专业的技术人员, 在不脱离本发明技术方案范围内, 当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例, 但凡是未脱离本发明技术方案的内容, 依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰, 均仍属于本发明技术方案的改进。