

一种牧草分级干燥系统

技术领域

本发明涉及畜牧养殖技术领域，具体涉及一种牧草分级干燥系统。

背景技术

牧草是发展畜禽生产，特别是草食家畜生产的基础。牧草中不仅含有家畜必需的各种营养物质，还含有对维持反刍家畜健康特别重要的粗纤维，这是粮食与其它饲料所不能替代的。优质的饲草完全可以满足一般家畜的营养需求，如果不是在生产或育肥期，通常不必再补充精料。许多试验表明，如果饲草的质量过低，无论补充多少精料，牛的奶产量都呈下降趋势，所以，牧草质量对应畜牧养殖极为重要。

由于新鲜牧草存储和运输不便，所以，对牧草进行干燥是目前畜牧养殖中的重要工作。对应牧草干燥而言，通常是包括自然干燥法和人工干燥法。自然干燥利用太阳和自然风实现牧草的干燥工作，虽然具有较低的干燥成本，但是，自然干燥通常需要较长时间，的牧草由于气温不高，牧草内细胞的死亡是一个缓慢的过程，植物细胞和微生物会对牧草中的营养物质进行大量消耗，所以严重降低了牧草的质量，进而在大规模高质量畜牧养殖中，人工干燥正在被越来越广泛的使用。

在目前的牧草人工干燥工作中，其工序通常是在牧草收割后，先将牧草切段，然后通过鼓入热风的方式，使牧草快速脱水进而实现干燥的目的，在实际牧草干燥工作中，发明人发现，目前的牧草干燥方式还存在着不足，具体如下述：

对于牧草而言，叶片与茎秆中营养成分含量明显不同，叶片中的蛋白质含量要高于茎秆中的蛋白质含量，并且叶片中的粗纤维含量较低，所以更适合于幼畜；茎秆中的粗纤维含量较高，所以更适合于成年牲畜的喂养。但是，在目前的牧草干燥和存储中，并未将牧草的叶片和茎秆进行区分，也就是说，在得到的干牧草中，都是同时包含着茎秆和叶片。不仅不能如上述的实现对于幼畜和成年牲畜采用不同的牧草进行喂养；而且，牧草干燥后，干燥的茎秆硬度较大，幼畜通常难以食用，所以在用干牧草饲喂幼畜时，一方面是存在着大量的浪费，另一方面，幼畜难以消化茎秆，造成消化不良等问题；再一方面，茎秆含水量较大，而叶片含水量相对较低，所以在目前的牧草干燥过程中，还存在干燥不均匀的问题，特别是对于茎秆直径较大的牧草，例如皇竹草和象草，其茎秆相对于叶片而言过于粗大，常常出现茎秆部分未得到充分干燥而出现霉变等问题。

发明内容

本发明的目的在于：针对目前牧草干燥工作中，因叶片和茎秆混合，而导致不能实现对幼畜和成年牲畜进行分别喂养，以及存在容易导致幼畜消化不良和牧草干燥过程中干燥不均匀的不足，提供一种能够对牧草的叶片和茎秆进行分离干燥的干燥设备。

为了实现上述发明目的，本发明提供了以下技术方案：

一种牧草分级输送装置，包括绞龙，所述绞龙包括筒体、设置在所述筒体内的转轴和设置在所述转轴上的螺旋叶片，在所述筒体两端还设置有封板，所述封板上设置有用以支撑所述转轴的轴承，在所述筒体其中一端的侧壁上侧设置有进料斗，另一端的侧壁下侧设置有出料口，在所述筒体下侧设置有沿所述筒体母线方向的长条状缺口，所述长条状缺口的宽度为被输送牧草茎秆直径的

1/4~3/4。在本申请中，牧草茎秆直径为成熟期牧草茎秆中段部分的直径。

作为优选，所述螺旋叶片的边缘设置圆角。

作为优选，所述长条状缺口两侧筒体的外侧设置有第一坡口。

作为一种优选，所述第一坡口延伸至所述筒体内壁，使所述长条状缺口的内侧呈刀刃状。

作为另一种优选，所述长条状缺口两侧筒体的内侧设置有第二坡口。

作为优选，所述第二坡口的深度为被输送牧草茎秆直径的 1/4~3/4。

作为优选，所述第一坡口延伸至与所述第二坡口相接，在所述第一坡口的侧壁与第二坡口的侧壁相接处形成刀刃状。

作为优选，在所述长条状缺口内还设置有若干的切块，所述切块侧壁与所述第一坡口的侧壁和第二坡口的侧壁相配合，所述切块朝向所述筒体内部的一侧不超出所述筒体的内壁面。

作为优选，所述切块朝向所述筒体内的一侧为刀刃状。

作为优选，所述切块与所述长条状缺口之间为滑动配合。

作为优选，所述长条状缺口为两条，两条所述长条状缺口之间相平行。

作为优选，在所述螺旋叶片上还设置有挤压辊，所述挤压辊为圆柱状，所述挤压辊的侧壁与所述筒体内壁间隙配合，所述挤压辊的中心轴线与所述转轴的中心轴线相平行。

作为一种优选方案，所述挤压辊包括若干挤压辊节段，所述挤压辊节段的两端与所述螺旋叶片之间为回转配合。

作为一种优选方案，所述挤压辊包括若干挤压辊节段，所述挤压辊节段的两端与所述螺旋叶片相焊接。

作为优选，所述长条状缺口由所述筒体的一端贯穿至所述筒体的另一端，所述筒体倾斜布置，所述进料斗所在的一端为较低端，所述出料口所在的一端为较高端，在所述长条状缺口较低的一端下方设置有上侧敞开的积液盒。

作为优选，所述转轴较低一端穿出所述封板，并在该端部设置有鼓风孔，所述鼓风孔沿所述转轴的中心轴线延伸，所述鼓风孔的长度为所述转轴长度的 $1/4\sim 3/4$ ，在所述转轴位于所述筒体内的部分上还设置有若干排气孔，所述排气孔沿所述转轴的径向布置，所述排气孔一端与所述鼓风孔连通，另一端与所述筒体内部空间连通，所述排气孔的直径为 2-5mm。

作为优选，在同一个垂直于所述转轴中心轴线的截面上，所述排气孔绕所述转轴的中心轴线圆周均布，相邻排气孔之间相隔开。

作为优选，在所述转轴自低至高的方向上，所述排气孔的密度逐渐减小。

本申请还公开了一种牧草分级干燥系统，

包括上述的分级输送装置，还包括牧草切段装置和第一热风装置，所述牧草切段装置的排料口位于所述进料斗上方，所述第一热风装置用于朝所述转轴上的鼓风孔鼓入热风，在所述筒体长条状缺口的下方还设置有长度与所述长条状缺口相适配的接料槽，所述接料槽倾斜设置，在所述接料槽较低的一端下方还设置有干燥装置，所述干燥装置用于干燥由所述接料槽排出的物料。

作为优选，所述干燥装置包括干燥筒和第二热风装置，所述干燥筒上端敞开，并位于所述接料槽较低一端的下方，所述第二热风装置的出风口与所述干

干燥筒的下部分相连通，由所述干燥筒的下部分朝所述干燥筒内鼓入热风。

作为优选，在所述干燥筒底板为上大下小的漏斗状结构，所述干燥筒侧壁的底部设置有进风管，所述进风管与所述第二热风装置的出风口连通。

作为优选，在所述干燥筒的内壁上还设置有若干自下而上螺旋的导流板节段。

作为优选，在所述干燥筒内壁的任意竖向上，都存在有至少一个所述导流板节段。

本申请还公开了一种牧草分级干燥方法，包括下述步骤：

步骤一、牧草收割：包括第一次收割和第二次收割，

所述第一次收割为：在牧草理论收割期前 20-30 天，收割牧草上部分；在第一次收割完成后，灌水施肥；

所述第二次收割为：在距离第一次收割完成后 30-40 天将牧草全部割除，

步骤二、牧草干燥，将第一收割得到牧草干燥得到幼畜牧草，将第二次收割的牧草进行分级，使牧草的叶片和茎秆进行分离，然后分别对叶片和茎秆进行干燥，叶片干燥得到幼畜牧草，茎秆干燥后独立作为成年牲畜牧草，或者茎秆干燥后与部分干燥的叶片混合作为成年牲畜牧草。

优选的，在所述步骤一中，在所述第一次收割时，割下牧草的高度为整株牧草高度的 $1/3 \sim 1/2$ 。

优选的，所述步骤二中，所述第二收割的牧草采用上述的牧草分级干燥系统进行干燥。

与现有技术相比，本发明的有益效果：

本申请的分级输送装置，通过外部驱动装置，例如电机，带动转轴转动，将切段或者粉碎后的牧草送入进料斗，牧草由进料斗进入到筒体内，转轴带动螺旋叶片转动，进而将牧草节段有进料斗所在一端推送至出料口，在该过程中，牧草节段随螺旋叶片和转轴翻滚，由于在筒体下侧设置有长条状缺口，茎秆节段相较于叶片而言比重更大，并且通常外壁更为光滑，所以沉落于筒体下侧，部分陷入长条状的缺口内，在螺旋叶片转动过程中，对茎秆节段进行挤压，使茎秆节段破裂，迫使其进入缺口，在后续茎秆节段的推动下穿过缺口，通过这样的方式，实现茎秆节段和叶片的分离，并且，在茎秆节段穿过缺口时，由于螺旋叶片和缺口边缘以及缺口侧壁的挤压和剪切作用下，还使茎秆破裂，所以还大幅方便了后续对茎秆节段进行干燥的工作，大幅缩短了茎秆节段的干燥时间，所以，本申请的方案尤其适用于象草和皇竹草这类具有较大直径茎秆，茎秆干燥困难的牧草；

在本申请的方案中，所述长条状缺口两侧筒体的外侧设置有第一坡口。第一坡口的设置，降低了茎秆节段穿过长条状缺口的摩擦，利于茎秆节段穿过缺口，降低缺口堵塞风险；而且，所述第一坡口延伸至所述筒体内壁，使所述长条状缺口的内侧呈刀刃状。由于茎秆节段为条状，为类似圆周的形状，而筒体内壁为圆柱面，所以，随着螺旋叶片的翻动，茎秆节段的长度方向与长条状缺口的长度方向一致的部分陷入到长条状缺口内，由于长条状缺口的内侧呈刀刃状，在螺旋叶片边缘旋转过程中对茎秆节段进行挤压时，还使长条状缺口的内侧边缘对茎秆节段沿其轴向进行切割，使茎秆进行破裂，如此，进一步增大茎秆节段的破裂程度，方便后续的干燥工作；

说明书

在本申请的方案中，挤压辊的设置，一方面是在随螺旋叶片转动时，能够更为充分的翻动筒体内的牧草，边缘叶片和茎秆节段之间的分离，另一方面，也增强了对茎秆节段的挤压，再一方面，由于挤压辊为圆柱状，所以，在长条状缺口处，挤压辊朝缺口转动时，其与筒体内壁之间的间隙由大致小，在才过程中，能够更方便的推动后续茎秆节段对缺口内的茎秆节段形成挤压，也更方便后续茎秆节段进入到缺口，如此，进一步确保茎秆节段穿过缺口；

在本申请的方案中，通过热风装置朝鼓风孔内鼓入热风，热风进入到筒体内，由于进料斗和筒体内存在大量牧草，长条状缺口被牧草所覆盖，特别是有茎秆节段的存在，所以极大部分的热风依然从出料口排出，在该过程中，螺旋叶片不断翻动筒体内的牧草，热风与牧草之间形成极为充分的热交换，带走牧草中的水份，进而实现对牧草的干燥，该干燥程度可以通过控制转轴的转动速度进行调整，而且由于出料口处的出料中全部或者极大部分是叶片，叶片干燥速度较快，所以通过该种方式，使由出料口排出的牧草达到干燥要求，如此，使得本申请的输送装置在实现叶片与茎秆节段分离的同时还能够得到干燥的牧草叶片，同时，茎秆节段也得到一定程度的干燥，进一步降低了后续干燥难度；

本申请的牧草分级干燥系统，所述的牧草切段装置为目前常规设备，对牧草实现叶片和茎秆的区分，在避免出现干燥不均导致牧草存储霉变风险的同时，所形成的干燥牧草叶片适用于幼畜饲喂，所形成的干燥牧草茎秆节段适用于成年牲口的饲喂，降低了目前饲喂工作中，牧草的浪费以及幼畜食用茎秆而出现的消化不良等不利情况；而且，在叶片也茎秆节段分离过程中实现对茎秆节段的压裂，大幅降低了茎秆节段的后续干燥难度；

本实施例的牧草干燥方法，在第一次收割时，收割得到的为牧草叶片和较

嫩茎秆，在进行加工后，即得到适用于幼畜饲喂的幼畜牧草，在第二次收割后，通过对叶片和茎秆进行分离和干燥，如此，实现对牧草的分级干燥，形成幼畜牧草和成年牲畜牧草，降低了目前饲喂工作中，牧草的浪费以及幼畜食用茎秆而出现的消化不良等不利情况；而且，采用本申请的方法，相较于传统牧草的收割，并不会延长较多牧草种植时间，而且，采用两次收割的方式，相较于传统一次整株收割的方式，产草更多，叶片比例也更大，更易得到高质量的幼畜牧草。

附图说明：

图 1 为本申请分级输送装置其中一种实施方式的布置示意图；

图 2 为本申请绞龙其中一种实施方式的结构示意图；

图 3 为排气孔和鼓风孔布置的结构示意图；

图 4 为其中一种实施方式的第一坡口与茎秆节段的位置示意图；

图 5 为其中一种实施方式第一坡口和第二坡口与茎秆节段的位置示意图；

图 6 为其中一种实施方式挤压辊与茎秆节段的位置示意图；

图 7 为其中一种实施方式干燥筒与导流板节段的位置示意图；

图 8 为牧草分级干燥方法的步骤框图，

图中标示：1-筒体，2-转轴，3-螺旋叶片，4-进料斗，5-出料口，6-缺口，7-第一坡口，8-第二坡口，9-切块，10-挤压辊节段，11-鼓风孔，12-排气孔，13-牧草切段装置，14-第一热风装置，15-第二热风装置，16-接料槽，17-干燥筒，18-导流板节段，19-茎秆节段，20-积液盒。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。

因此，以下对本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的部分实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征和技术方案可以相互组合。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系，这类术语仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

实施例 1，如图 1-6 所示：

说明书

一种牧草分级输送装置，包括绞龙，所述绞龙包括筒体 1、设置在所述筒体 1 内的转轴 2 和设置在所述转轴 2 上的螺旋叶片 3，在所述筒体 1 两端还设置有封板，所述封板上设置有用以支撑所述转轴 2 的轴承，在所述筒体 1 其中一端的侧壁上侧设置有进料斗 4，另一端的侧壁下侧设置有出料口 5，在所述筒体 1 下侧设置有沿所述筒体 1 母线方向的长条状缺口 6，所述长条状缺口 6 的宽度为被输送牧草茎秆直径的 $1/4 \sim 3/4$ 。在本申请中，牧草茎秆直径为成熟期牧草茎秆中段部分的直径。在本实施例的方案中，通过外部驱动装置，例如电机，带动转轴 2 转动，将切段或者粉碎后的牧草送入进料斗 4，牧草由进料斗 4 进入到筒体 1 内，转轴 2 带动螺旋叶片 3 转动，进而将牧草节段有进料斗 4 所在一端推送至出料口 5，在该过程中，牧草节段随螺旋叶片 3 和转轴 2 翻滚，由于在筒体 1 下侧设置有长条状缺口 6，茎秆节段 19 相较于叶片而言比重更大，并且通常外壁更为光滑，所以沉落于筒体 1 下侧，部分陷入长条状的缺口 6 内，在螺旋叶片 3 转动过程中，对茎秆节段 19 进行挤压，使茎秆节段 19 破裂，迫使其进入缺口 6，在后续茎秆节段 19 的推动下穿过缺口 6，通过这样的方式，实现茎秆节段 19 和叶片的分离，并且，在茎秆节段 19 穿过缺口 6 时，由于螺旋叶片 3 和缺口 6 边缘以及缺口 6 侧壁的挤压和剪切作用下，还使茎秆破裂，所以还大幅方便了后续对茎秆节段 19 进行干燥的工作，大幅缩短了茎秆节段 19 的干燥时间，所以，本申请的方案尤其适用于象草和皇竹草这类具有较大直径茎秆，茎秆干燥困难的牧草。

作为优选的实施方式，进一步的，所述螺旋叶片 3 的边缘设置圆角在螺旋叶片 3 的边缘设置圆角，利用将茎秆节段 19 推入缺口 6，并在螺旋叶片 3 转动过程中对茎秆节段 19 形成挤压。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述长条状缺口 6 两侧筒体 1 的外侧设置有第一坡口 7。第一坡口 7 的设置，降低了茎秆节段 19 穿过长条状缺口 6 的摩擦，利于茎秆节段 19 穿过缺口 6，降低缺口 6 堵塞风险。

作为一种优选，所述第一坡口 7 延伸至所述筒体 1 内壁，使所述长条状缺口 6 的内侧呈刀刃状。由于茎秆节段 19 为条状，为类似圆周的形状，而筒体 1 内壁为圆柱面，所以，随着螺旋叶片 3 的翻动，茎秆节段 19 的长度方向与长条状缺口 6 的长度方向一致的部分陷入到长条状缺口 6 内，由于长条状缺口 6 的内侧呈刀刃状，在螺旋叶片 3 边缘旋转过程中对茎秆节段 19 进行挤压时，还使长条状缺口 6 的内侧边缘对茎秆节段 19 沿其轴向进行切割，使茎秆进行破裂，如此，进一步增大茎秆节段 19 的破裂程度，方便后续的干燥工作。

作为另一种优选，所述长条状缺口 6 两侧筒体 1 的内侧设置有第二坡口 8。第二坡口 8 的设置，进一步方便茎秆节段 19 的其中部分陷入缺口 6 内，方便螺旋叶片 3 的挤压。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述第二坡口 8 的深度为被输送牧草茎秆直径的 $1/4 \sim 3/4$ 。采用该比例，在方便茎秆进入第二坡口 8 的同时，又能够保证螺旋叶片 3 能够充分挤压茎秆节段 19，确保茎秆节段 19 穿过缺口 6。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述第一坡口 7 延伸至与所述第二坡口 8 相接，在所述第一坡口 7 的侧壁与第二坡口 8 的侧壁相接处形成刀刃状。通过这样的方式方便茎秆节段 19 落入到缺口 6，并在挤压过程中能够被进一步的破裂。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述长条状缺口 6 内

还设置有若干的切块 9，所述切块 9 侧壁与所述第一坡口 7 的侧壁和第二坡口 8 的侧壁相配合，所述切块 9 朝向所述筒体 1 内部的一侧不超出所述筒体 1 的内壁面。切块 9 的设置，能够实现对长条状缺口 6 长度进行分段，进而实现对茎秆长度的把控，能够在茎秆的长度方向上进一步对茎秆进行切割和压裂。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述切块 9 朝向所述筒体 1 内的一侧为刀刃状。如此，进一步方便对茎秆的切割。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述切块 9 与所述长条状缺口 6 之间为滑动配合。如此，可以根据实际使用情况来调整相连切块 9 之间的距离，进一步方便使用。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述长条状缺口 6 为两条，两条所述长条状缺口 6 之间相平行。通过设置两条长条状缺口 6，进一步提高茎秆节段 19 的筛除效率。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述螺旋叶片 3 上还设置有挤压辊，所述挤压辊为圆柱状，所述挤压辊的侧壁与所述筒体 1 内壁间隙配合，所述挤压辊的中心轴线与所述转轴 2 的中心轴线相平行。挤压辊的设置，一方面是在随螺旋叶片 3 转动时，能够更为充分的翻动筒体 1 内的牧草，边缘叶片和茎秆节段 19 之间的分离，另一方面，也增强了对茎秆节段 19 的挤压，再一方面，由于挤压辊为圆柱状，所以，在长条状缺口 6 处，挤压辊朝缺口 6 转动时，其与筒体 1 内壁之间的间隙由大致小，在才过程中，能够更方便的推动后续茎秆节段 19 对缺口 6 内的茎秆节段 19 形成挤压，也更方便后续茎秆节段 19 进入到缺口 6，如此，进一步确保茎秆节段 19 穿过缺口 6。

作为一种优选方案，所述挤压辊包括若干挤压辊节段 10，所述挤压辊节段

10 的两端与所述螺旋叶片 3 之间为回转配合。挤压辊能够回转，能够进一步的方便将后续茎秆的挤压。

作为一种优选方案，所述挤压辊包括若干挤压辊节段 10，所述挤压辊节段 10 的两端与所述螺旋叶片 3 相焊接。采用该种方式，挤压辊在还能够起到加强螺旋叶片 3 的作用。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述长条状缺口 6 由所述筒体 1 的一端贯穿至所述筒体 1 的另一端，所述筒体 1 倾斜布置，所述进料斗 4 所在的一端为较低端，所述出料口 5 所在的一端为较高端，在所述长条状缺口 6 较低的一端下方设置有上侧敞开的积液盒 20。在牧草切段以及筒体 1 内对茎秆节段 19 压迫时，都会有牧草汁液析出，在本申请中，筒体 1 倾斜，方便对这些汁液的收集，也方便在长条状缺口 6 下方以及出料口 5 下方形成足够空间布置承接装置。

实施例 2，如图 1-6 所示的：

一种用于牧草输送的分级输送装置，在所述实施例的基础上，进一步的，所述转轴 2 较低一端穿出所述封板，并在该端部设置有鼓风孔 11，所述鼓风孔 11 沿所述转轴 2 的中心轴线延伸，所述鼓风孔 11 的长度为所述转轴 2 长度的 $1/4 \sim 3/4$ ，在所述转轴 2 位于所述筒体 1 内的部分上还设置有若干排气孔 12，所述排气孔 12 沿所述转轴 2 的径向布置，所述排气孔 12 一端与所述鼓风孔 11 连通，另一端与所述筒体 1 内部空间连通，所述排气孔 12 的直径为 2-5mm。在本申请的方案中，通过热风装置朝鼓风孔 11 内鼓入热风，热风进入到筒体 1 内，由于进料斗 4 和筒体 1 内存在大量牧草，长条状缺口 6 被牧草所覆盖，特别是有茎秆节段 19 的存在，所以极大部分的热风依然从出料口 5 排出，在该过程中，

螺旋叶片 3 不断翻动筒体 1 内的牧草，热风与牧草之间形成极为充分的热交换，带走牧草中的水份，进而实现对牧草的干燥，该干燥程度可以通过控制转轴 2 的转动速度进行调整，而且由于出料口 5 处的出料中全部或者极大部分是叶片，叶片干燥速度较快，所以通过该种方式，使由出料口 5 排出的牧草达到干燥要求，如此，使得本申请的输送装置在实现叶片与茎秆节段 19 分离的同时还能够得到干燥的牧草叶片，同时，茎秆节段 19 也得到一定程度的干燥，进一步降低了后续干燥难度。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在同一个垂直于所述转轴 2 中心轴线的截面上，所述排气孔 12 绕所述转轴 2 的中心轴线圆周均布，相邻排气孔 12 之间相隔开。如此，确保圆周方向上热风鼓入的均匀。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述转轴 2 自低至高的方向上，所述排气孔 12 的密度逐渐减小。在较低一端，牧草含水量较大，随着螺旋叶片 3 的推动，含水量逐渐减小，所以将排气孔 12 密度逐渐减小，确保热风热量的充分利用。

实施例 3，如图 1-7 所示的，

一种牧草分级干燥系统，包括实施例 2 所述的分级输送装置，还包括牧草切段装置 13 和第一热风装置 14，所述牧草切段装置 13 的排料口位于所述进料斗 4 上方，所述第一热风装置 14 用于朝所述转轴 2 上的鼓风孔 11 鼓入热风，在所述筒体 1 长条状缺口 6 的下方还设置有长度与所述长条状缺口 6 相适配的接料槽 16，所述接料槽 16 倾斜设置，在所述接料槽 16 较低的一端下方还设置有干燥装置，所述干燥装置用于干燥由所述接料槽 16 排出的物料。本实施例的牧草分级干燥系统，所述的牧草切段装置 13 为目前常规设备，在此不再赘述，

由于采用了上述实施例 2 的分级输送装置，对牧草实现叶片和茎秆的区分，在避免出现干燥不均导致牧草存储霉变风险的同时，所形成的干燥牧草叶片适用于幼畜饲喂，所形成的干燥牧草茎秆节段 19 适用于成年牲口的饲喂，降低了目前饲喂工作中，牧草的浪费以及幼畜食用茎秆而出现的消化不良等不利情况。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述干燥装置包括干燥筒 17 和第二热风装置 15，所述干燥筒 17 上端敞开，并位于所述接料槽 16 较低一端的下方，所述第二热风装置 15 的出风口与所述干燥筒 17 的下部分相连通，由所述干燥筒 17 的下部分朝所述干燥筒 17 内鼓入热风。通过第二热风装置 15 对茎秆节段 19 进行干燥，茎秆节段 19 有长条状缺口 6 落下进入干燥筒 17，第二热风装置 15 的热风有干燥筒 17 下部分进入干燥筒 17 向上流动，进而实现对茎秆节段 19 的干燥，在本申请中，第一热风装置 14 和第二热风装置 15 为目前常规热风炉或者热风机，其具体结构在此不再赘述。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述干燥筒 17 底板为上大下小的漏斗状结构，在所述漏斗状底板的下端设置有排料孔，所述干燥筒 17 侧壁的底部设置有进风管，所述进风管与所述第二热风装置 15 的出风口连通。如此进一步提高第二热风装置 15 排出热风的热利用率。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述干燥筒 17 的内壁上还设置有若干自下而上螺旋的导流板节段 18。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述干燥筒 17 内壁的任意竖向上，都存在有至少一个所述导流板节段 18。导流板的设置，避免热风快速有下至上的排出干燥筒 17，如此，进一步提高对热风的热利用率。

实施例 4，如图 1-8 所示的，

一种牧草分级干燥方法，包括下述步骤：

步骤一、牧草收割：包括第一次收割和第二次收割，

所述第一次收割为：在牧草理论收割期前 20-30 天，收割牧草上部分；在第一次收割完成后，灌水施肥；

所述第二次收割为：在距离第一次收割完成后 30-40 天将牧草全部割除，

步骤二、牧草干燥，将第一收割得到牧草干燥得到幼畜牧草，将第二次收割的牧草进行分级，使牧草的叶片和茎秆进行分离，然后分别对叶片和茎秆进行干燥，叶片干燥得到幼畜牧草，茎秆干燥后独立作为成年牲畜牧草，或者茎秆干燥后与部分干燥的叶片混合作为成年牲畜牧草。

本实施例的牧草干燥方法，在第一次收割时，收割得到的为牧草叶片和较嫩茎秆，在进行加工后，即得到适用于幼畜饲喂的幼畜牧草，在第二次收割后，通过对叶片和茎秆进行分离和干燥，如此，实现对牧草的分级干燥，形成幼畜牧草和成年牲畜牧草，降低了目前饲喂工作中，牧草的浪费以及幼畜食用茎秆而出现的消化不良等不利情况；而且，采用本申请的方法，相较于传统牧草的收割，并不会延长较多牧草种植时间，而且，采用两次收割的方式，相较于传统一次整株收割的方式，产草更多，叶片比例也更大，更易得到高质量的幼畜牧草。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的的方式，在上述方案的基础上进一步的，在所述步骤一中，在所述第一次收割时，割下牧草的高度为整株牧草高度的 $1/3 \sim 1/2$ 。收割该高度的牧草，一方面是确保收割的茎秆为较嫩茎秆，能够适宜幼畜食用，另一方面也确保后续叶茎能够快速生长。

作为优选的方式，在上述方案的基础上进一步的的方式，在上述方案的基础上进一步的，所述步骤二中，所述第二收割的牧草采用实施例 3 所述的牧草分级干燥系统进行干燥。在本实施例的方法中，采用实施例 3 的牧草分级干燥系统，大幅方便了第二次收割得到牧草的叶片和茎秆节段 19 的分离，而且在茎秆节段 19 分离时，经过绞龙筒体 1 上的缺口 6 以及螺旋叶片 3 和挤压辊节段 10 压迫及轴向上的剪切，大幅方便了后续茎秆节段 19 的干燥，避免出现茎秆节段 19 外干内湿的问题，进而进一步降低了茎秆节段 19 因内部湿度大而导致的存储时的霉变问题。

以上实施例仅用以说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案，尽管本说明书参照上述的各个实施例对本发明已进行了详细的说明，但本发明不局限于上述具体实施方式，因此任何对本发明进行修改或等同替换；而一切不脱离发明的精神和范围的技术方案及其改进，其均涵盖在本发明的权利要求范围当中。