



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106959003 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201710202965.2

F26B 21/08(2006.01)

(22)申请日 2017.03.30

F26B 9/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F26B 21/12(2006.01)

申请公布号 CN 106959003 A

F26B 21/10(2006.01)

审查员 吴雪晴

(43)申请公布日 2017.07.18

(73)专利权人 中国农业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路17号

(72)发明人 高振江 于贤龙 肖红伟 刘凤林

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务
所(普通合伙) 11248

代理人 徐林

(51)Int.Cl.

F26B 20/00(2006.01)

F26B 15/18(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

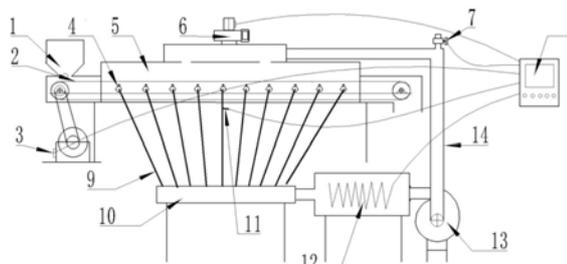
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥
工艺与装备

(57)摘要

本发明属于苜蓿干燥技术领域,尤其涉及一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺与装备。所述气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,包括步进电机(3)、原料传输装置,还包括气体循环加热及排湿装置、常温通风装置以及中央控制装置。所述气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,包括步骤第一段高温干燥以及第二段常温干燥。所述干燥装备利用大量排列的气体射流冲击管(4),可以保证形成均匀射流冲击平面,提高苜蓿干燥的一致性。所述工艺原理为采用两段干燥,可以有效解决苜蓿机械化干燥中存在的干燥不均匀、营养物质损失高、处理量低等突出问题。



1. 一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,包括步进电机(3),其特征在于:所述装备还包括原料传输装置、气体循环加热及排湿装置、常温通风装置以及中央控制装置;其中,

原料传输装置包括布料器(1)和输送网带(2);布料器(1)设置在输送网带(2)的进料端上方;

气体循环加热及排湿装置包括狭缝型气流冲击管(4)、高温烘干室(5)、排湿风机(6)、电磁气阀(7)、导气管(9)、气流分配箱(10)、电加热箱(12)、高压风机(13)和回风管(14);

所述输送网带(2)贯穿高温烘干室(5);

所述高温烘干室(5)外壁一侧设置有多个孔,多个狭缝型气流冲击管(4)穿过所述孔,平行布置于高温烘干室(5)内部、输送网带(2)下方;

所述狭缝型气流冲击管(4)的主体为圆形空心管(22),圆形空心管(22)的纵截面外部顶端设置与圆形空心管(22)连通并朝向输送网带(2)下表面的气流喷嘴(24);圆形空心管(22)的入风口(21)与导气管(9)的出风端相连接,另一端设有狭缝作为出气口;

所述圆形空心管(22)内设有多个圆弧挡片(23);所述多个圆弧挡片(23)的高度由入风口(21)沿空心管轴线向里侧逐渐递增;

所述高温烘干室(5)外部设有与高温烘干室(5)内部连通的排湿风机(6);高温烘干室(5)顶部与回风管(14)相连通,并通过回风管(14)与高压风机(13)的进风端连接;回风管(14)上设置通风口,并在通风口上设置电磁气阀(7);

所述高压风机(13)的出风端与电加热箱(12)连通,电加热箱(12)与气流分配箱(10)连通,气流分配箱(10)与导气管(9)的进风端连接;所述导气管(9)的内腔设有第一温湿度传感器(11);

常温通风装置包括离心风机(15)、通风干燥箱体(20)和通风管(16);其中,通风干燥箱体(20)外壁安装有第二温湿度传感器(18),通风干燥箱体(20)内部设有第三温湿度传感器(19);离心风机(15)通过通风管(16)与通风干燥箱体(20)内部相连通;

中央控制装置包括第一中央控制箱(8)和第二中央控制箱(17);第一中央控制箱(8)分别与步进电机(3)、排湿风机(6)、电磁气阀(7)、电加热箱(12)以及第一温湿度传感器(11)电连接;第二中央控制箱(17)分别与离心风机(15)、第二温湿度传感器(18)以及第三温湿度传感器(19)电连接。

2. 根据权利要求1所述的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,其特征在于:所述输送网带(2)两端内侧为双链轮托辊,输送网带(2)的驱动轴通过齿轮链条与步进电机(3)连接。

3. 根据权利要求1所述的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,其特征在于:所述气流喷嘴(24)的高度为2~4cm;气流喷嘴(24)的顶端与输送网带(2)下表面的距离为4~6cm。

4. 一种利用权利要求1~3之一所述的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:包括如下步骤:

a. 启动第一中央控制箱(8),预热完毕后,将刈割压扁后的苜蓿原料经布料器(1)平铺于输送网带(2)上,使其匀速通过高温烘干室(5);

b. 苜蓿原料在高温烘干室(5)中通过时,进行第一段高温干燥;

在高温干燥过程中,高温烘干室(5)内的气体在高压风机(13)的增压作用下经由回风管(14)进入电加热箱(12),然后依次通过气流分配箱(10)和导气管(9)进入狭缝型气流冲击管(4),并通过气流喷嘴(24)喷至高温烘干室(5)内;

在高温干燥过程中,当高温烘干室(5)内的空气相对湿度高于第一相对湿度时,第一温湿度传感器(11)将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱(8),由第一中央控制箱(8)控制排湿风机(6)开启,同时开启电磁气阀(7),补充外界干燥空气;

当高温烘干室(5)内的空气相对湿度低于第二相对湿度时,第一温湿度传感器(11)将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱(8),由第一中央控制箱(8)控制排湿风机(6)与电磁气阀(7)关闭;

c. 经过步骤b的第一段高温干燥后,将苜蓿原料投入通风干燥箱体(20)中,启动第二中央控制箱(17),进行第二段常温干燥;

在常温干燥过程中,第二中央控制箱(17)根据第二温湿度传感器(18)和第三温湿度传感器(19)提供的温度和湿度信号控制离心风机(15)抽取干燥空气进入通风干燥箱体(20);当外界空气温度高于第一温度、相对湿度低于第三相对湿度时,第二中央控制箱(17)启动离心风机(15),离心风机(15)按照1:3~1:5的通风与停机时间比,间歇对苜蓿原料进行通风干燥;

当堆积的苜蓿原料内部温度高于外界气温8~12℃时,离心风机(15)连续鼓风,对苜蓿原料降温。

5. 根据权利要求4所述的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:所述高温烘干室(5)内,气流喷嘴(24)喷出气流的速度是4~10m/s,温度为140~170℃。

6. 根据权利要求4所述的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:苜蓿原料经过第一段高温干燥后含水量为40~60%。

7. 根据权利要求4所述的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:所述通风干燥箱体(20)内,通风管(16)出风口的空气气流的速度为10~30m/s,每立方米苜蓿原料所需气体流量为600~1000m³/h。

8. 根据权利要求4所述的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:所述步骤b中的第一相对湿度为2%~5%,第二相对湿度为0.2%~1%。

9. 根据权利要求4所述的气体射流冲击联合常温风苜蓿干燥工艺,其特征在于:所述步骤c中的第一温度为8~15℃,第三相对湿度为60%~80%。

一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺与装备

技术领域

[0001] 本发明属于苜蓿干燥技术领域,尤其涉及一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺与装备。

背景技术

[0002] 苜蓿(Medicago Sativa,L)为一种多年生豆科植物,具有“牧草皇后”美誉,是一种非常优良的植物性蛋白饲料原料,具有高蛋白质含量和高度可消化的纤维,并且含有维生素、胡萝卜素等多种微量元素。

[0003] 区别于禾本科牧草,刈割后苜蓿由茎与叶组成,茎叶比为1.5~2.5,叶片中粗蛋白质含量比茎秆高1~1.5倍,粗纤维含量比茎秆少50%以上。苜蓿表面具有光亮的蜡质层,能够阻止苜蓿植株水分的散失,在实际生产中,通常将刈割后的苜蓿进行压扁处理来提高干燥的速度。

[0004] 苜蓿的干燥的方式主要有自然晾晒和机械干燥,其中自然晾晒应用最为广泛。

[0005] 自然晾晒的基本操作步骤包括刈割、晾晒、翻面、晾晒、打捆。中国发明专利(专利号:CN201110145339.7)提出一种提高苜蓿品质的晾晒方法,对苜蓿进行起垄晾晒,提高了苜蓿干燥速度。自然晾晒的干燥方式作为一种可控性比较差的干燥方式,干燥过程受天气的影响大,晾晒过程如果遭遇阴雨天气,雨淋会对苜蓿的品质造成巨大的影响,同时光照强度、温度、风速都影响苜蓿最终干燥效果。苜蓿在干燥过程中存在营养物质分解过程,刈割后苜蓿植株细胞并未死亡,部分蛋白质被分解(王钦,1996;高彩霞,1997;郑先哲,2004)。

[0006] 目前,苜蓿机械干燥主要有滚筒干燥装备(专利CN200720116438.1)和箱式干燥装备(专利号:CN201420489135.4),具有大批量处理苜蓿的能力。为提高苜蓿的干燥速度,苜蓿机械干燥普遍采用300℃以上高温对苜蓿加热干燥,使苜蓿的机械干燥成本较高。苜蓿作为一种广泛应用的天然饲料,本身附加值较低,导致我国苜蓿机械生产推广困难的现状。

[0007] 粗蛋白含量是评价苜蓿品质的首要指标,其主要分布在苜蓿的叶片中,自然晾晒和滚筒干燥都会出现苜蓿掉叶率高的问题,严重影响苜蓿的粗蛋白含量。

[0008] 气体射流冲击技术是指通过喷嘴喷射出高速气流,直接冲击到需干燥的物料表面,高速气流与物料表面之间产生非常薄的边界层,具有高的换热系数。当物料为蓬松状态,高速气流相比传统热风有更大的穿透深度,保证厚层物料干燥的均匀性。目前气体射流冲击技术已被应用于牧草种子、圣女果、葡萄、杏子、胡萝卜等物料的干燥。

[0009] 联合干燥工艺是利用两种或更多的干燥方式对同一种物料进行干燥,适应物料在不同的干燥阶段具有的特性。苜蓿在干燥初期具有高含水量,苜蓿内部生化反应剧烈,利用高温干燥可以快速脱水抑制细胞活性,减少营养物质的分解;干燥后期苜蓿细胞活动基本停止,选用能耗较低的干燥方式,可以大幅降低干燥过程的总成本。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,具有低成

本、低掉叶率、高营养成分保留的优点。

[0011] 本发明的目的还在于一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,有效解决苜蓿机械化干燥中存在的能耗高、掉叶严重、营养物质损失高、处理量低等突出问题。

[0012] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0013] 一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,包括步进电机3,还包括:原料传输装置、气体循环加热及排湿装置、常温通风装置以及中央控制装置。其中:

[0014] 原料传输装置包括布料器1和输送网带2;布料器1设置在输送网带2的进料端上方。

[0015] 气体循环加热及排湿装置包括狭缝型气流冲击管4、高温烘干室5、排湿风机6、电磁气阀7、导气管9、气流分配箱10、电加热箱12、高压风机13和回风管14。

[0016] 所述输送网带2贯穿高温烘干室5。

[0017] 所述高温烘干室5外壁一侧设置有多个孔,多个狭缝型气流冲击管4穿过所述孔,平行布置于高温烘干室5内部、输送网带2下方。

[0018] 所述狭缝型气流冲击管4的主体为圆形空心管22,圆形空心管22的纵截面外部顶端设置与圆形空心管22连通并朝向输送网带2下表面的气流喷嘴24。圆形空心管22的入风口21与导气管9的出风端相连接,另一端设有狭缝作为出气口。

[0019] 所述高温烘干室5外部设有与高温烘干室5内部连通的排湿风机6;高温烘干室5顶部与回风管14相连接,并通过回风管14与高压风机13的进风端连接。回风管14上设置通风口,并在通风口上设置电磁气阀7。

[0020] 所述高压风机13的出风端与电加热箱12连通,电加热箱12与气流分配箱10连通,气流分配箱10与导气管9的进风端连接。所述导气管9的内腔设有第一温湿度传感器11。

[0021] 常温通风装置包括离心风机15、通风干燥箱体20和通风管16。其中,通风干燥箱体20外壁安装有第二温湿度传感器18,通风干燥箱体20内部设有第三温湿度传感器19;离心风机15通过通风管16与通风干燥箱体20内部相连接。

[0022] 中央控制装置包括第一中央控制箱8和第二中央控制箱17;第一中央控制箱8分别与步进电机3、排湿风机6、电磁气阀7、电加热箱12以及第一温湿度传感器11电连接;第二中央控制箱17分别与离心风机15、第二温湿度传感器18以及第三温湿度传感器19电连接。

[0023] 所述输送网带2两端内侧为双链轮托辊,输送网带2的驱动轴通过齿轮链条与步进电机3连接。

[0024] 所述圆形空心管22内设有多个圆弧挡片23;所述多个圆弧挡片23的高度由入风口21沿空心管轴线向里侧逐渐递增。

[0025] 所述气流喷嘴24的高度为2~4cm;气流喷嘴24的顶端与输送网带2下表面的距离为4~6cm。

[0026] 一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,包括如下步骤:

[0027] a. 启动第一中央控制箱8,预热完毕后,将刈割压扁后的苜蓿原料经布料器1平铺于输送网带2上,使其匀速通过高温烘干室5。

[0028] b. 苜蓿原料在高温烘干室5中通过时,进行第一段高温干燥。

[0029] 在高温干燥过程中,高温烘干室5内的气体在高压风机13的增压作用下经由回风

管14进入电加热箱12,然后依次通过气流分配箱10和导气管9进入狭缝型气流冲击管4,并通过气流喷嘴24喷至高温烘干室5内。

[0030] 在高温干燥过程中,当高温烘干室5内的空气相对湿度高于第一相对湿度时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6开启,同时开启电磁气阀7,补充外界干燥空气。

[0031] 当高温烘干室5内的空气相对湿度低于第二相对湿度时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6与电磁气阀7关闭。

[0032] c.经过步骤b的第一段高温干燥后,将苜蓿原料投入通风干燥箱体20中,启动第二中央控制箱17,进行第二段常温干燥。

[0033] 在常温干燥过程中,第二中央控制箱17根据第二温湿度传感器18和第三温湿度传感器19提供的温度和湿度信号控制离心风机15抽取干燥空气进入通风干燥箱体20。当外界空气温度高于第一温度、相对湿度低于第三相对湿度时,第二中央控制箱17启动离心风机15,离心风机15按照1:3~1:5的通风与停机时间比,间歇对苜蓿原料进行通风干燥。

[0034] 当堆积的苜蓿原料内部温度高于外界气温8~12℃时,离心风机15连续鼓风,对苜蓿原料降温。

[0035] 所述高温烘干室5内,气流喷嘴24喷出气流的速度是4~10m/s,温度为140~170℃。

[0036] 苜蓿原料经过第一段高温干燥后含水量为40~60%。

[0037] 所述通风干燥箱体20内,通风管16出风口的空气气流的速度为10~30m/s,每立方米苜蓿原料所需气体流量为600~1000m³/h。

[0038] 所述步骤b中的第一相对湿度为2%~5%,第二相对湿度为0.2%~1%。

[0039] 所述步骤c中的第一温度为8~15℃,第三相对湿度为60%~80%。

[0040] 本发明的有益效果在于:

[0041] 1) 本发明提供的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,利用大量排列的气体射流冲击管,可以保证形成均匀射流冲击平面,提高苜蓿干燥的一致性;

[0042] 2) 本发明提供的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,采用自动控制,实现干燥自动调控;

[0043] 3) 本发明提供的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,其原理为采用两段干燥,即利用高温和常温通风联合干燥,可以有效解决苜蓿机械化干燥中存在的干燥不均匀、营养物质损失高、处理量低等突出问题;

[0044] 4) 本发明提供的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,可以在实现同样干燥效果的前提下,大幅度降低干燥温度,从而降低苜蓿的机械干燥成本。

附图说明

[0045] 图1为本发明的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备的气体循环加热及排湿装置结构示意图;

[0046] 图2为本发明的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备的常温通风装置结构示意图;

[0047] 图3为本发明的气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备的狭缝气流冲击管4纵切面结构示意图。

[0048] 附图标记：

[0049]	1布料器	2输送网带	3步进电机
[0050]	4狭缝型气流冲击管	5高温烘干室	6排湿风机
[0051]	7电磁气阀	8第一中央控制箱	9导气管
[0052]	10气流分配箱	11第一温湿度传感器	12电加热箱
[0053]	13高压风机	14回风管	15离心风机
[0054]	16通风管	17第二中央控制箱	18第二温湿度传感器
[0055]	19第三温湿度传感器	20通风干燥箱体	21入风口
[0056]	22圆形空心管	23圆弧挡片	24气流喷嘴

具体实施方式

[0057] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0058] 如图1~3所示,一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥装备,包括步进电机3、原料传输装置、气体循环加热及排湿装置、常温通风装置以及中央控制装置。

[0059] 原料传输装置包括布料器1和输送网带2;其中,布料器1为斗型结构,设置在输送网带2的进料端上方;所述输送网带2为链条金属网带,其两端内侧为双链轮托辊,输送网带2的驱动轴通过齿轮链条与步进电机3连接。所述输送网带2贯穿高温烘干室5。

[0060] 气体循环加热及排湿装置包括狭缝型气流冲击管4、高温烘干室5、排湿风机6、电磁气阀7、导气管9、气流分配箱10、电加热箱12、高压风机13和回风管14。

[0061] 高温烘干室5外壁一侧设置有多个孔,多个狭缝型气流冲击管4穿过所述孔,平行布置于高温烘干室5内部、输送网带2下方。相邻狭缝型气流冲击管4之间的间距为20cm。

[0062] 如图3所示,所述狭缝型气流冲击管4的主体为圆形空心管22,圆形空心管22的纵截面外部顶端设置与圆形空心管22连通并朝向输送网带2下表面的气流喷嘴24。优选地,气流喷嘴24的高度为2cm;气流喷嘴24的顶端与输送网带2下表面的距离为4~6cm。圆形空心管22的入风口21与导气管9的出风端相连接,另一端设有狭缝作为出气口。所述圆形空心管22内设有多个圆弧挡片23;所述多个圆弧挡片23的高度由入风口21沿空心管轴线向里侧逐渐递增。

[0063] 所述高温烘干室5外部顶端设有与高温烘干室5内部连通的排湿风机6。高温烘干室5顶部与回风管14相连通,并通过回风管14与高压风机13的进风端连接;回风管14上设置通风口,并在通风口上设置电磁气阀7。

[0064] 高压风机13的出风端与电加热箱12连通,电加热箱12与气流分配箱10连通,气流分配箱10与导气管9的进风端连接。

[0065] 所述导气管9的内腔设有第一温湿度传感器11。

[0066] 如图2所示,常温通风装置包括离心风机15、通风干燥箱体20和通风管16;其中,通风干燥箱体20外壁安装有第二温湿度传感器18,通风干燥箱体20内部设有第三温湿度传感器19,所述第三温湿度传感器19放置于苜蓿原料堆内。离心风机15通过通风管16与通风干燥箱体20内部相连通。

[0067] 中央控制装置采用单片机组作为控制中心,通过温湿度传感器采集数据。所述中央控制装置包括第一中央控制箱8和第二中央控制箱17;第一中央控制箱8分别与步进电机3、排湿风机6、电磁气阀7、电加热箱12以及第一温湿度传感器11电连接;第二中央控制箱17分别与离心风机15、第二温湿度传感器18以及第三温湿度传感器19电连接。

[0068] 一种气体射流冲击联合常温通风苜蓿干燥工艺,包括如下步骤:

[0069] a) 启动第一中央控制箱8,预热完毕后,将刈割压扁后的苜蓿原料经布料器1平铺于输送网带2上,使其匀速通过高温烘干室5;平铺厚度为3~6cm。

[0070] b) 苜蓿原料在高温烘干室5中通过时,进行第一段高温干燥。

[0071] 在高温干燥过程中,高温烘干室5内的气体在高压风机13的增压作用下经由回风管14进入电加热箱12,然后依次通过气流分配箱10和导气管9进入狭缝型气流冲击管4,并通过气流喷嘴24喷至高温烘干室5内,实现对苜蓿原料的循环加热,同时实现气体回收。所述圆形空心管22内设圆弧挡片23,起到扰流作用,保证气流喷嘴24不同位置出风量的均一性。

[0072] 在高温干燥过程中,当高温烘干室5内的空气相对湿度高于第一相对湿度时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6开启,同时开启电磁气阀7,补充外界干燥空气。

[0073] 当高温烘干室5内的空气相对湿度低于第二相对湿度时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6与电磁气阀7关闭。

[0074] 所述第一相对湿度为2%~5%,第二相对湿度为0.2%~1%。

[0075] 经过电加热箱12加热后,高温烘干室5内气流喷嘴24喷出的气流温度为140~170℃,气流速度为4~10m/s。

[0076] 经过第一段高温干燥后的苜蓿原料含水量为40~60%。

[0077] c) 经过步骤b)的第一段高温干燥后,将苜蓿原料投入通风干燥箱体20中,启动第二中央控制箱17,进行第二段常温干燥。

[0078] 在常温干燥过程中,第二中央控制箱17根据第二温湿度传感器18和第三温湿度传感器19提供的温度和湿度信号控制离心风机15抽取干燥空气进入通风干燥箱体20。当外界空气温度高于第一温度、相对湿度低于第三相对湿度时,第二中央控制箱17启动离心风机15,离心风机15按照1:3~1:5的通风与停机时间比,间歇对苜蓿原料进行通风干燥。

[0079] 所述第一温度为8~15℃,第三相对湿度为60%~80%。

[0080] 当堆积的苜蓿原料内部温度高于外界气温8~12℃时,离心风机15连续鼓风,对苜蓿原料降温。

[0081] 通风干燥箱体20内,通风管16出风口的空气气流的速度为10~30m/s。每立方米苜蓿原料所需气体流量为600~1000m³/h。

[0082] 经过第二段常温干燥后的苜蓿原料含水量为15~18%。

[0083] 优选地,所述苜蓿原料平铺于输送网带2的厚度为4~5cm。

[0084] 优选地,所述高温烘干室5内,气流喷嘴24喷出气流的速度是5~7m/s。

[0085] 优选地,所述高温烘干室5内,气流喷嘴24喷出气流的温度为150~160℃。

[0086] 优选地,苜蓿原料经过第一段高温干燥后含水量为45~55%。

[0087] 优选地,所述通风干燥箱体20内,通风管16出风口的空气气流的速度为20~30m/s。

[0088] 实施例

[0089] a) 启动第一中央控制箱8,预热完毕后,将刈割压扁后的苜蓿原料经布料器1平铺于输送网带2上,使其匀速通过高温烘干室5;平铺厚度为5cm。

[0090] 苜蓿原料产地为内蒙古包头。

[0091] b) 苜蓿原料在高温烘干室5中通过时,进行第一段高温干燥。

[0092] 在干燥过程中,高温烘干室5内的气体在高压风机13的增压作用下经由回风管14进入电加热箱12,然后依次通过气流分配箱10和导气管9进入狭缝型气流冲击管4,并通过气流喷嘴24喷至高温烘干室5内,实现对苜蓿原料的循环加热,同时实现气体回收。所述圆形空心管22内设圆弧挡片23,起到扰流作用,保证气流喷嘴24不同位置出风量的均一性。

[0093] 在干燥过程中,当高温烘干室5内的空气相对湿度高于3%时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6开启,同时开启电磁气阀7,补充外界干燥空气。当高温烘干室5内的空气相对湿度低于1%时,第一温湿度传感器11将感应的湿度信号传递给第一中央控制箱8,由第一中央控制箱8控制排湿风机6与电磁气阀7关闭。

[0094] 经过电加热箱12加热后,高温烘干室5内气流喷嘴24喷出的气流温度为160℃,气流速度为6m/s。

[0095] 经过第一段高温干燥后的苜蓿原料含水量为45%。

[0096] c) 经过步骤b)的第一段高温干燥后,将苜蓿原料投入通风干燥箱体20中,启动第二中央控制箱17,进行第二段常温干燥。

[0097] 在干燥过程中,第二中央控制箱17根据第二温湿度传感器18和第三温湿度传感器19提供的温度和湿度信号控制离心风机15抽取干燥空气进入通风干燥箱体20。当外界空气温度高于10℃、相对湿度低于75%时,第二中央控制箱17启动离心风机15,离心风机15按照1:3的通风与停机时间比,间歇对苜蓿原料进行通风干燥。当堆积的苜蓿原料内部温度高于外界气温10℃时,离心风机15连续鼓风,对苜蓿原料降温。

[0098] 通风干燥箱体20内,通风管16出风口的空气气流的速度为15m/s。每立方米苜蓿原料所需气体流量为800m³/h。

[0099] 经过第二段常温干燥后的苜蓿原料含水量为18%。

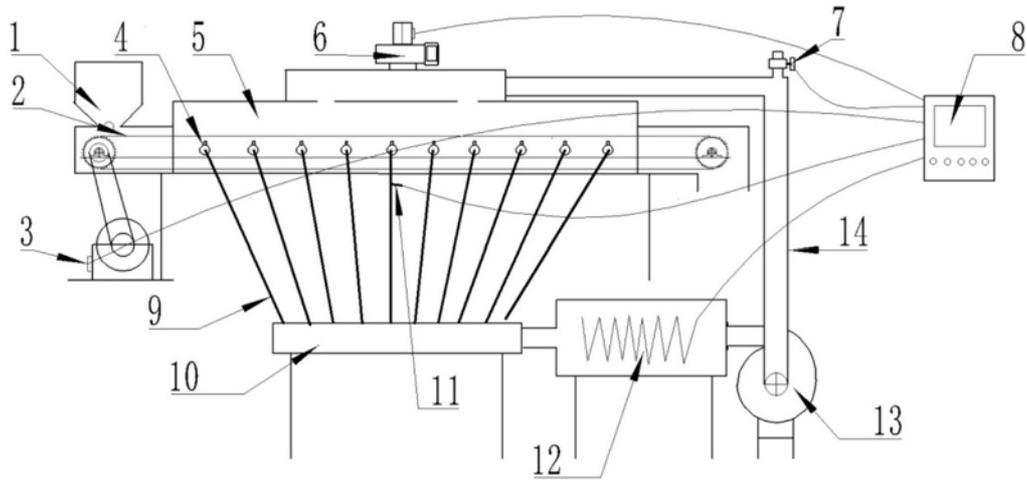


图1

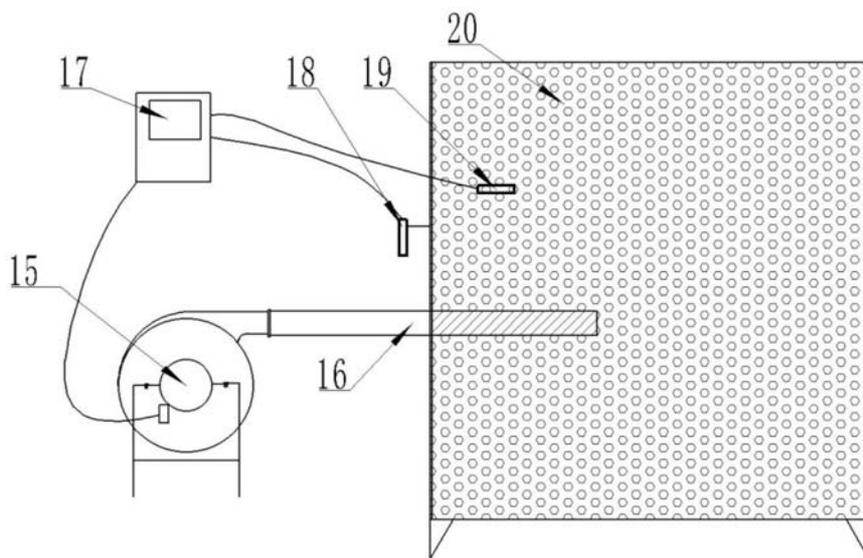


图2

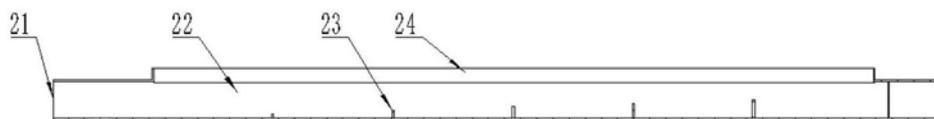


图3