



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107178992 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(21)申请号 201710459469.5

(22)申请日 2017.06.16

(71)申请人 山东琦泉能源科技有限公司

地址 250000 山东省济南市历下区舜海路
219号华创观礼中心4号楼19层

(72)发明人 董统玺 冯留建

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 苏庆

(51)Int.Cl.

F26B 21/00(2006.01)

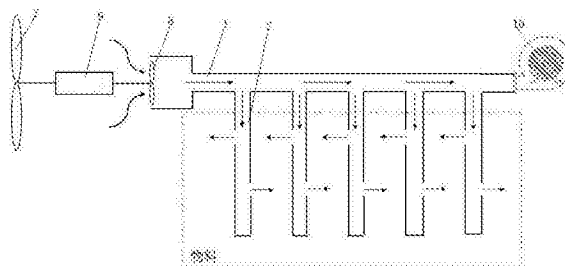
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开一种辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法。该辅助动力式分风管干燥系统包括：风能转换装置，用于将自然风转换为机械转动能，具有输出转动作用力的输出端；送风装置，连接至风能转换装置的输出端，并由风能转换装置驱动转动；分风管布风装置，连接在送风装置的送风端，用于分配送风装置的送风；辅助动力装置，连接至分风管布风装置，用于通过电能向分风管布风装置送风。根据本发明的辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法，可以根据自然风的状况选择合适的送风方式，能源耗费少，且能够对物料进行有效干燥。



1. 一种辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,包括:
风能转换装置,用于将自然风转换为机械转动能,具有输出转动作用力的输出端;
送风装置,连接至所述风能转换装置的输出端,并由所述风能转换装置驱动转动;
分风管布风装置,连接在所述送风装置的送风端,用于分配送风装置的送风;
辅助动力装置,连接至所述分风管布风装置,用于通过电能向所述分风管布风装置送风。
2. 根据权利要求1所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述风能转换装置包括风力叶片(7),所述送风装置包括鼓风机(8),所述风力叶片(7)传动连接至所述鼓风机(8),并驱动所述鼓风机(8)转动。
3. 根据权利要求2所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述风力叶片(7)与所述鼓风机(8)之间通过变速箱(9)连接,所述变速箱(9)用于提高所述鼓风机(8)的转速。
4. 根据权利要求2所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述风力叶片(7)的转轴竖直设置,所述鼓风机(8)的转轴竖直设置;或,所述风力叶片(7)的转轴水平设置,所述鼓风机(8)的转轴水平设置;或,风力叶片(7)的转轴竖直设置,所述鼓风机(8)的转轴水平设置;或,风力叶片(7)的转轴水平设置,所述鼓风机(8)的转轴竖直设置。
5. 根据权利要求1所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述辅助动力装置包括电力鼓风设备(10),所述电力鼓风设备(10)连接在所述分风管布风装置远离所述风能转换装置的一端。
6. 根据权利要求1所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述送风装置与所述分风管布风装置之间的通风管路上设置有逆风阀(11)。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述分风管布风装置沿水平方向的位置可调。
8. 根据权利要求1至6中任一项所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述分风管布风装置包括进风总管(1)和第一分风支管(2),所述第一分风支管(2)连接至所述进风总管(1),所述第一分风支管(2)上设置有第一出气孔(3)。
9. 根据权利要求8所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,所述分风管布风装置还包括设置在送风末端的末端分风支管(4),所述末端分风支管(4)沿着所述第一分风支管(2)的径向延伸,且所述末端分风支管(4)沿轴向设置有多个出气孔第二出气孔(5)。
10. 根据权利要求9所述的辅助动力式分风管干燥系统,其特征在于,各所述末端分风支管(4)绕自身转轴可转动地设置。
11. 一种辅助动力式分风管干燥系统的控制方法,其特征在于,包括:
检测分风管布风装置内的风量;
当检测到分风管布风装置内的风量小于预设风量时,启动辅助动力装置,对分风管布风装置进行辅助送风;
当检测到分风管布风装置内的风量大于或等于预设风量时,停止辅助动力装置。
12. 根据权利要求11所述的辅助动力式分风管干燥系统的控制方法,其特征在于,还包括:
检测风能转换装置的输出转速;

当风能转换装置的输出转速低于预设值时,断开送风装置与分风管布风装置之间的连接。

13.一种辅助动力式分风管干燥系统的控制方法,其特征在于,包括:

检测堆垛物料内温度;

当物料内温度高于或等于预设温度时,启动辅助动力装置对分风管布风装置进行辅助送风;

当物料内温度低于预设温度时,停止辅助动力装置,仅通过风能转换装置驱动送风装置对分风管布风装置进行送风。

辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质发电物料干燥技术领域,具体而言,涉及一种辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,能源和环境问题已成为全球关注的焦点,能源短缺问题是长期困扰人类社会发展的主要问题之一。石油、煤、天然气目前仍是燃料的主要来源。

[0003] 随着化石能源的日益枯竭和环境问题的日趋严重,开发利用洁净可再生能源已经成为紧迫的课题。面对这种严峻的形式,人类迫切要求寻找新的替代能源,为可持续发展寻求出路。在此背景下,生物质能作为唯一可储存和运输的可再生能源,其高效转换和可洁净利用的优势,受到各国的普遍关注,开发利用生物质能资源迫在眉睫。

[0004] 在我国,以煤为主要燃料的工业锅炉和生活锅炉,因其在社会生产和生活中的大量使用,不但造成了能源浪费,而且也对环境造成了非常恶劣的影响。据统计:我国每年排入大气的污染物中,80%的CO₂、79%的尘埃、87%的SO₂、69%的NO_x来源于煤的直接燃烧。针对这种状况,为了提高锅炉热效率和减少污染排放,在改进工业锅炉及配套产品结构的同时,应同时改变工业锅炉长期燃用原煤的状况,发展和推广生物质成型燃料是经济而有效的途径。成型后的生物质燃料燃烧性能得到极大改善,利用效率提高,同时便于储运,扩大了应用范围,且其热值与我国一些地区的层燃炉用煤相当。生物质燃料还具有挥发分高、易燃烧、飞灰少、排渣少、二氧化碳的零排放、SO₂和NO_x排放低、降低重金属污染物排放、灰渣可还田等优良的环保特性,可称之为绿色能源。生物质成型燃料来源充足,经济,制造成本低廉,比现在价格高涨的原煤及型煤具有较大的价格优势,利于推广使用。生物质能是可再生能源,在能源日益短缺的今天,开发利用生物质能亦具有重大的能源战略意义。

[0005] 然而,由于生物质本身水分大、热值低、挥发分高、热稳定性差、燃点低等特性,其中水分含量对其性质的影响较为突出,一般进炉生物质的含水量在45%左右,直接燃烧时,会降低燃烧温度,增加排烟损失,降低锅炉热效率,增加运营成本。

[0006] 现有技术中为了降低能源耗费,利用自然风能源来驱动鼓风机对物料进行送风,但是由于自然风的不稳定性,在微风或者无风时,会导致鼓风机送风量不足,无法对物料进行充分干燥,降低了物料的干燥效果。

发明内容

[0007] 本发明实施例中提供一种辅助动力式分风管干燥系统及其控制方法,可以根据自然风的状况选择合适的送风方式,能源耗费少,且能够对物料进行有效干燥。

[0008] 为实现上述目的,本发明实施例提供一种辅助动力式分风管干燥系统,包括:风能转换装置,用于将自然风转换为机械转动能,具有输出转动作用力的输出端;送风装置,连接至风能转换装置的输出端,并由风能转换装置驱动转动;分风管布风装置,连接在送风装置的送风端,用于分配送风装置的送风;辅助动力装置,连接至分风管布风装置,用于通过

电能向分风管布风装置送风。

[0009] 优选地,风能转换装置包括风力叶片,送风装置包括鼓风机,风力叶片传动连接至鼓风机,并驱动鼓风机转动。

[0010] 优选地,风力叶片与鼓风机之间通过变速箱连接,变速箱用于提高鼓风机的转速。

[0011] 优选地,风力叶片的转轴竖直设置,鼓风机的转轴竖直设置;或,风力叶片的转轴水平设置,鼓风机的转轴水平设置;或,风力叶片的转轴竖直设置,鼓风机的转轴水平设置;或,风力叶片的转轴水平设置,鼓风机的转轴竖直设置。

[0012] 优选地,辅助动力装置包括电力鼓风设备,电力鼓风设备连接在分风管布风装置远离风能转换装置的一端。

[0013] 优选地,送风装置与分风管布风装置之间的通风管路上设置有逆风阀。

[0014] 优选地,分风管布风装置沿水平方向的位置可调。

[0015] 优选地,分风管布风装置包括进风总管和第一分风支管,第一分风支管连接至进风总管,第一分风支管上设置有第一出气孔。

[0016] 优选地,分风管布风装置还包括设置在送风末端的末端分风支管,末端分风支管沿着第一分风支管的径向延伸,且末端分风支管沿轴向设置有多个出气孔第二出气孔。

[0017] 优选地,各末端分风支管绕自身转轴可转动地设置。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种辅助动力式分风管干燥系统的控制方法,包括:检测分风管布风装置内的风量;当检测到分风管布风装置内的风量小于预设风量时,启动辅助动力装置,对分风管布风装置进行辅助送风;当检测到分风管布风装置内的风量大于或等于预设风量时,停止辅助动力装置。

[0019] 优选地,辅助动力式分风管干燥系统的控制方法还包括:检测风能转换装置的输出转速;当风能转换装置的输出转速低于预设值时,断开送风装置与分风管布风装置之间的连接。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种辅助动力式分风管干燥系统的控制方法,包括:检测堆积物料内温度;当物料内温度高于或等于预设温度时,启动辅助动力装置对分风管布风装置进行辅助送风;当物料内温度低于预设温度时,停止辅助动力装置,仅通过风能转换装置驱动送风装置对分风管布风装置进行送风。

[0021] 应用本发明的技术方案,辅助动力式分风管干燥系统包括:风能转换装置,用于将自然风转换为机械转动能,具有输出转动作用力的输出端;送风装置,连接至风能转换装置的输出端,并由风能转换装置驱动转动;分风管布风装置,连接在送风装置的送风端,用于分配送风装置的送风;辅助动力装置,连接至分风管布风装置,用于通过电能向分风管布风装置送风。该辅助动力式分风管干燥系统在工作时,可以根据风能转换装置的送风状况选择合适的送风方式,在自然风能量充足时,可以选择关闭辅助动力装置,仅通过自然风进行送风,节约能源,当自然风能量不足以完全满足送风需求时,可以开启辅助动力装置,使得风能转换装置和辅助动力装置一同进行送风,在节省辅助动力装置能源损耗的同时,保证充足的风量;当自然风能量较低时,此时可以关闭风能转换装置的风量传输,仅通过辅助动力装置进行送风,保证充足的送风风量,同时避免辅助动力装置的送风从风能转换装置处漏出,提高送风效率。通过上述方式能够灵活选择辅助动力式分风管干燥系统的送风方式,

可以兼顾能源耗费与送风风量要求,灵活调配能源供应,提高能源利用率,提高物料干燥效率和干燥效果,从而减少微生物活动,减少碳源的消耗。

附图说明

- [0022] 图1是本发明实施例的分风管布风装置的末端分风支管的结构示意图;
[0023] 图2是本发明实施例的分风管布风装置的末端分风支管的立体结构示意图;
[0024] 图3是本发明一实施例的分风管布风装置的结构示意图;
[0025] 图4是本发明另一实施例的分风管布风装置的结构示意图;
[0026] 图5是本发明实施例的辅助动力式分风管干燥系统的结构示意图;
[0027] 图6是本发明另一实施例的辅助动力式分风管干燥系统的结构示意图;
[0028] 图7是本发明实施例的辅助动力式分风管干燥系统的控制流程图。
[0029] 附图标记说明:1、进风总管;2、第一分风支管;3、第一出气孔;4、末端分风支管;5、第二出气孔;6、控制阀;7、风力叶片;8、鼓风机;9、变速箱;10、电力鼓风设备;11、逆风阀。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0031] 结合参见图1至图6所示,根据本发明的实施例,辅助动力式分风管干燥系统包括:风能转换装置,用于将自然风转换为机械转动能,具有输出转动作用力的输出端;送风装置,连接至风能转换装置的输出端,并由风能转换装置驱动转动;分风管布风装置,连接在送风装置的送风端,用于分配送风装置的送风;辅助动力装置,连接至分风管布风装置,用于通过电能向分风管布风装置送风。

[0032] 该辅助动力式分风管干燥系统在工作时,可以根据风能转换装置的送风状况选择合适的送风方式,在自然风能量充足时,可以选择关闭辅助动力装置,仅通过自然风进行送风,节约能源,当自然风能量不足以完全满足送风需求时,可以开启辅助动力装置,使得风能转换装置和辅助动力装置一同进行送风,在节省辅助动力装置能源损耗的同时,保证充足的风量;当自然风能量较低时,此时可以关闭风能转换装置的风量传输,仅通过辅助动力装置进行送风,保证充足的送风风量,同时避免辅助动力装置的送风从风能转换装置处漏出,提高送风效率。通过上述方式能够灵活选择辅助动力式分风管干燥系统的送风方式,可以兼顾能源耗费与送风风量要求,灵活调配能源供应,提高能源利用率,提高物料干燥效率和干燥效果,从而减少微生物活动,减少碳源的消耗。

[0033] 优选地,风能转换装置包括风力叶片7,送风装置包括鼓风机8,风力叶片7传动连接至鼓风机8,并驱动鼓风机8转动。风力叶片7为风力发电机叶片,能够较好地将自然风能转换成转动的机械能,提高能量转换效率,使得风力叶片7能够更好地驱动鼓风机8鼓风,为物料干燥提供充足的空气能。该鼓风机例如为离心式鼓风机或者是轴流风机,采用不同的鼓风机时,风力叶片7的转轴与鼓风机8的转轴配合方式相应会有所调整。

[0034] 优选地,风力叶片7与鼓风机8之间通过变速箱9连接,变速箱9用于提高鼓风机8的转速。一般而言,风力叶片7的半径较大,相应地,转速也较慢,如果保持风力叶片7与鼓风机8的转速相同,则会造成鼓风机8的转速较低,送风风力较小,风量较小。变速箱9

可以调整风力叶片7与鼓风风机8之间的转动比例,提高鼓风风机8的转动风速,从而实现在微风下即可产生具有一定风压的压缩空气,将其输送至物料,实现对物料的吹扫和干燥。变速箱9例如为齿轮变速箱,也可以为其他的无级调速机构。此处的鼓风风机8也可以用轴流风机等代替。

[0035] 优选地,风力叶片7的转动半径大于或等于鼓风风机8的转动半径的2倍,可以通过较大的风力叶片7的转动半径提供足够的转动能量,使得风力叶片7能够更加有效地驱动鼓风风机8转动,提供足够的动能。

[0036] 优选地,风力叶片7的转轴竖直设置,鼓风风机8的转轴竖直设置;或,风力叶片7的转轴水平设置,鼓风风机8的转轴水平设置;或,风力叶片7的转轴竖直设置,鼓风风机8的转轴水平设置;或,风力叶片7的转轴水平设置,鼓风风机8的转轴竖直设置。上述的各种方式均能够顺利地将风力叶片7所受到的风能转换为机械转动能,实现较好的能量转换,保证对物料的空气输送能力。对于风力叶片7的转轴与鼓风风机8的转轴垂直的情况,一般通过锥齿轮传动来实现动能传输。

[0037] 优选地,辅助动力装置包括电力鼓风设备10,电力鼓风设备10连接在分风管布风装置远离风能转换装置的一端。该电力鼓风设备10例如为电力鼓风机,优选地为离心式鼓风机。电力鼓风设备10可以在自然风为微风或者无风状态时,能够利用电力驱动鼓风设备进行鼓风,从而保证分风管布风装置内具有足够的风量,满足物料内部干燥需要。

[0038] 优选地,送风装置与分风管布风装置之间的通风管路上设置有逆风阀11,当辅助动力装置运行之后,如果辅助动力装置的风速大于送风装置的风速,发生空气向风能转换装置倒灌的现象时,逆风阀11就会断开送风装置与分风管布风装置之间的通风管路,从而防止辅助动力装置的送风从风能转换装置处漏风,提高送风效率。在辅助动力装置与分风管布风装置之间的通风管路上也可以设置逆风阀11,从而在辅助动力装置的风速小于送风装置的风速,防止空气向辅助动力装置倒灌,提高送风效率。

[0039] 电力鼓风设备10也可以连接在分风管布风装置靠近风能转换装置的一端,具体可以根据实际的情况进行设置。

[0040] 优选地,风装置包括进风总管1和第一分风支管2,第一分风支管2连接至进风总管1,第一分风支管2上设置有第一出气孔3。

[0041] 在对物料进行干燥时,可以通过进风总管1和第一分风支管2伸入物料内部,将外界空气送入到物料内部,从而使得空气能够从物料内部与物料进行接触,使得物料与空气之间有更加充分的接触,可以使空气在流动过程中能够更加方便快速地带走物料中的水分,对物料进行干燥,实现有效穿透性的吹扫,同时也可以通过进入物料内的空气快速带走物料堆积所产生的内部高温,避免物料自燃,提高物料干燥效率,并提高物料存放的安全性。

[0042] 优选地,多个第一分风支管2并联连接在进风总管1上,可以使空气进入到进风总管1之后,能够快速平均分配至各第一分风支管2,从而使得空气可以经第一分风支管2快速到达物料内部的各处,对物料内部各处进行散热以及干燥,提高干燥效率。当然,也可以仅采用一个第一分风支管2将进风总管1传输的空气送入到物料内部。

[0043] 优选地,第一分风支管2径向连接在进风总管1上,各第一分风支管2上还设置有末端分风支管4,末端分风支管4上设置有第二出气孔5。一般而言,空气进入进风总管1之后,

通过第一分风支管2进行分配,只能够沿着第一分风支管2所在路径上进行空气分配,受限于第一分风支管2的数量和排布方式,当物料区域较大时,会有部分区域第一分风支管2的送风不能达到,影响空气对物料的干燥以及散热,因此需要在第一分风支管2上继续进行分风,从而扩大空气流动范围,使得空气能够更加充分地到达物料内的各个区域,与物料进行更加充分的接触,提高物料的干燥效率以及散热效率。末端分风支管4可以沿着与第一分风支管2的延伸方向不同的方向延伸,从而在第一分风支管2难以到达的地方,也可以通过末端分风支管4进行送风,扩大分风管布风装置的送风范围和送风距离,更加便于实现物料内部的全区域送风。

[0044] 优选地,第一分风支管2的管径小于进风总管1的管径,末端分风支管4的管径小于第一分风支管2的管径。由于第一分风支管2的数量多于进风总管1的数量,末端分风支管4的数量多于第一分风支管2的数量,因此,为了保证空气分配到每个支管后,仍然具有足够的风压和风速,可以更加有效地对物料进行干燥,需要保证空气从进风总管1进入到第一分风支管2时,风压不会大幅减小,将第一分风支管2的管径设置为小于进风总管1的管径,末端分风支管4的管径设置为小于第一分风支管2的管径,就能够方便地实现这一目的。优选地,所有第一分风支管2的总截面面积等于进风总管1的总截面面积,所有末端分风支管4的总截面面积等于第一分风支管2的总截面面积,使得空气在分配过程中,风压和风速都不会有过大波动,提高空气的流动效率,提高空气分配的均匀性和流速的稳定性。

[0045] 优选地,每个第一分风支管2上沿长度方向上均间隔设置有多个末端分风支管4,各末端分风支管4沿其所在的第一分风支管2的径向延伸。多个末端分风支管4沿着各第一分风支管2的长度方向间隔设置,就可以保证空气更加均匀地分配至各末端分风支管4,也能够使得末端分风支管4将空气更加有效地输送至相连的两个第一分风支管2之间的空间,提高空气与物料的换热效率,提高空气对物料的干燥效率。

[0046] 当然,末端分风支管4与第一分风支管2之间还可以设置多个其它支管,从而进一步增加空气在物料内的送风范围,保证空气对物料的干燥效果。

[0047] 优选地,第一分风支管2上设置有多个第一出气孔3,第一出气孔3沿第一分风支管2的外周分布;和/或,第一分风支管2上设置有多个第二出气孔5,第二出气孔5沿末端分风支管4的外周分布。第一分风支管2上的第一出气孔3可以仅仅与末端分风支管4之间实现连接,也可以在与末端分风支管4之间实现连接的同时,对第一分风支管2所经过的区域输送空气。由于第一出气孔3在第一分风支管2的外周分布,因此可以沿第一分风支管2的周向吹风,同时这些第一出气孔3也沿着第一分风支管2的轴向延伸,从而使得第一出气孔3遍布整个第一分风支管2的表面,形成更加面积的出风,进一步提高布风装置的布风范围。此处第二出气孔5在末端分风支管4上的设置方式类似,效果也类似。当然,第二出气孔5在末端分风支管4上的设置方式也可以采用其他方式,例如仅沿轴向布置不沿周向布置等。

[0048] 优选地,第一分风支管2上设置有多个第一出气孔3,多个第一出气孔3沿着气体流动方向孔径逐渐增大;和/或,末端分风支管4上设置有多个第二出气孔5,多个第二出气孔5沿着气体流动方向孔径逐渐增大。一般运行时,分风管上部风压较大,下部风压较小,各分风管上的出气孔沿着气体流动方向逐渐增大,就可以保证各分风管沿着其长度方向在各个位置的出风量基本保持一致,从而保证物料干燥的均匀性。

[0049] 优选地,第一分风支管2上设置有多个第一出气孔3,多个第一出气孔3沿着气体流

动方向孔间距逐渐减小;和/或,末端分风支管4上设置有多个第二出气孔5,多个第二出气孔5沿着气体流动方向孔间距逐渐减小。在第一出气孔3的孔径一致的情况下,孔间距逐渐减小,就可以使得孔密度沿着空气流动方向逐渐增大,从而使得在风压逐渐减小的情况下,仍然可以在整个第一分风支管2上的出风量基本保持一致,保证物料干燥的均匀性。同样的,在第二出气孔5的孔径一致的情况下,孔间距逐渐减小,就可以使得孔密度沿着空气流动方向逐渐增大,从而使得在风压逐渐减小的情况下,仍然可以在整个末端分风支管4上的出风量基本保持一致,保证物料干燥的均匀性。

[0050] 优选地,第一分风支管2上设置有多个第一出气孔3,第一分风支管2沿长度方向分为多个出风区域,位于出风区域内的第一出气孔3的孔径相同,沿着空气流动方向,各出风区域内的第一出气孔3的孔径逐渐增大;和/或,末端分风支管4上设置有多个第二出气孔5,末端分风支管4沿长度方向分为多个出风区域,位于出风区域内的第二出气孔5的孔径相同,沿着空气流动方向,各出风区域内的第二出气孔5的孔径逐渐增大。

[0051] 由于各个出风区域的出风面积是与该出风区域所处位置相匹配,因此就可以保证各个出风区域的出风量基本上保持一致,仍然可以有效地保证物料干燥的均匀性。

[0052] 优选地,至少一个第一分风支管2的入口处设置有控制阀6。对于物料而言,由于其各个部分的堆积结构等并不相同,因此并不能保证物料内部各个位置的湿度和温度均匀分布,这就需要根据物料内部实际的温度和湿度来对风量进行调节,从而使得物料内部的温度控制更加精确,湿度调节效率更高。通过控制控制阀6的开口大小或者开关,就可以有效控制该控制阀6所在的第一分风支管2上的风量大小,从而能够更具需要对进入各第一分风支管2的风量进行调节,使得布风装置的风量分配更加合理,从而保证物料干燥效果更佳,散热效果更好。

[0053] 优选地,进风总管1竖直设置,多个第一分风支管2沿竖直方向间隔水平设置,第一分风支管2可以沿进风总管1的设置方向间隔水平设置,从而沿着物料的厚度方向分层对物料进行送风,使得物料的各层均能够与空气进行换热,提高物料的干燥效率。

[0054] 优选地,进风总管1水平设置,多个第一分风支管2竖直设置,第一分风支管2可以将进风总管1的送风沿竖直方向向物料内部输送,从而沿着物料的厚度方向对物料进行送风,使得物料的各层均能够与空气进行换热,提高物料的干燥效率。

[0055] 优选地,进风总管1水平设置,多个第一分风支管2沿水平方向间隔水平设置,从而能够使第一分风支管2沿着物料的水平方向进行分布,使得第一分风支管2可以沿着物料的整个铺开面积进行送风,提高送风范围。当然,也可以进风总管1水平设置,多个第一分风支管2竖直设置。

[0056] 优选地,末端分风支管4水平设置;或,末端分风支管4竖直设置。当末端分风支管4水平设置时,如果第一分风支管2也水平设置,则可以从整个水平方向上使空气与物料充分接触。当末端分风支管4水平设置时,如果第一分风支管2竖直设置,则可以通过第一分风支管2使得空气能够到达多层物料,通过末端分风支管4使得空气在各层物料位置处能够达到水平方向上的各个位置处,与物料各层均能够形成更加充分的接触,干燥效果更好,干燥效率更高。

[0057] 优选地,末端分风支管4绕自身轴向可转动地设置。由于各末端分风支管4之间有一定的间隔,在干燥的过程中,为保证能够充分对物料进行干燥,末端分风支管4在干燥过

程中可以进行适当旋转,以避免部分物料无法吹扫到。

[0058] 优选地,第一分风支管2的内周和/或外周设置有防止物料从第一出气孔3进入第一分风支管2内的挡料网;和/或,末端分风支管4的内周和/或外周设置有防止物料从第二出气孔5进入末端分风支管4内的挡料网。

[0059] 挡料网可以对第一分风支管2以及末端分风支管4等埋入物料的管路形成有效保护,在对物料进行干燥的过程中,可以有效避免物料进入孔道,阻塞出气孔,导致设备运行不畅。

[0060] 优选地,分风管布风装置沿水平方向的位置可调,具体而言,分风管布风装置沿多个第一分风支管2的布设方向位置可调。在干燥系统运行过程中,由于第一分风支管2的布设间距较大,因此会有部分位于相邻的两个第一分风支管2之间的区域不能够得到充分的干燥,因此,可以在干燥系统运行过程中,控制分风管布风装置沿多个第一分风支管2的布设方向位置调整,使得分风管布风装置的第一分风支管2的位置能够调整到之前相邻的两个第一分风支管2之间的区域,对中间的物料进行吹扫,以此实现物料最大面积的吹扫,保障物料干燥的均匀性,及干燥效率的最大化。

[0061] 结合参见图7所示,根据本发明的实施例,辅助动力式分风管干燥系统的控制方法包括:检测分风管布风装置内的风量;当检测到分风管布风装置内的风量小于预设风量时,启动辅助动力装置,对分风管布风装置进行辅助送风;当检测到分风管布风装置内的风量大于或等于预设风量时,停止辅助动力装置。

[0062] 辅助动力解决方案,是在主管道上增加强制循环动力设备,如鼓风机等,此时要消耗一定的电能,当长时间无风时,启动辅助风机,对物料进行间歇吹扫,从而减少微生物活动、碳源的消耗。

[0063] 根据分风管布风装置内的风量,能够灵活选择辅助动力式分风管干燥系统的送风方式,可以兼顾能源耗费与送风风量要求,灵活调配能源供应,提高能源利用率,提高物料干燥效率和干燥效果,从而减少微生物活动,减少碳源的消耗。

[0064] 辅助动力式分风管干燥系统的控制方法还包括:检测风能转换装置的输出转速;当风能转换装置的输出转速低于预设值时,断开送风装置与分风管布风装置之间的连接。

[0065] 当长时间无风时,需要屏蔽风力风机驱动的送风装置,然后启动电力鼓风设备,对布风主管路进行输风,通过布风机构,将风均匀的布置在物料中,对物料进行吹扫。这是由于启动电力鼓风设备后将产生一定的压力,如果不屏蔽,将会有部分压缩空气流失,造成能源浪费。

[0066] 由于鼓风设备消耗一定的电能,因此需要增加其工作效率,此时可按照一定的工作方法,降低单位干燥所消耗的电能,如白天中午温度较高、相对湿度较低时长期运行,晚上温度较低、相对湿度较大时间歇性运行,从而避免水汽过多无法排除,造成微生物活动明显,消耗大量碳源,降低物料热值。

[0067] 根据本发明的实施例,辅助动力式分风管干燥系统的控制方法包括:检测堆垛物料内温度;当物料内温度高于或等于预设温度时,启动辅助动力装置对分风管布风装置进行辅助送风;当物料内温度低于预设温度时,停止辅助动力装置,仅通过风能转换装置驱动送风装置对分风管布风装置进行送风。

[0068] 在本实施例中,直接根据物料内的温度来对辅助动力装置的运行状况进行调节,

从而可以避免物料内温度过高时,微生物活动非常活跃导致的碳消耗过多的问题,保证干燥效果。

[0069] 本发明的技术方案具有以下优点:

[0070] 1、相对于纯粹利用自然风力进行干燥的解决方案,辅助动力干燥方案适用范围更广,能够较好的降低因环境风速变化而导致的影响,有效保证物料的干燥效果,进而确保生产安全经济的运行。

[0071] 2、运行过程中能够通过控制方法,有效的调节风量及运行方式,在节省电力消耗的同时,保证干燥的有效运行。

[0072] 当然,以上是本发明的优选实施方式。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明基本原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。



图1

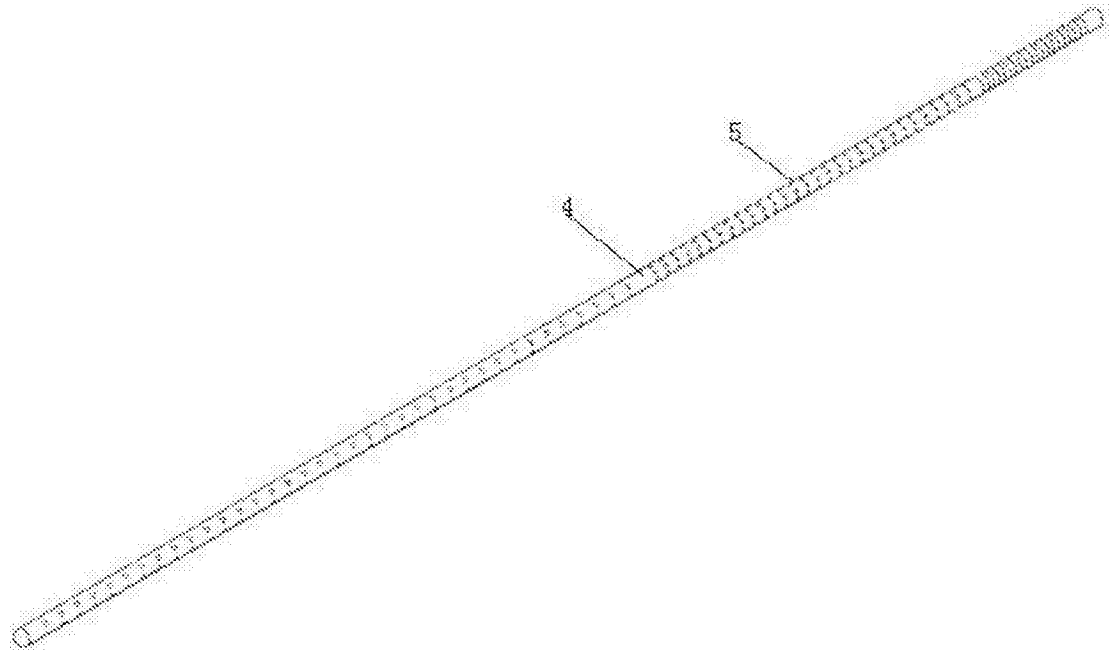


图2

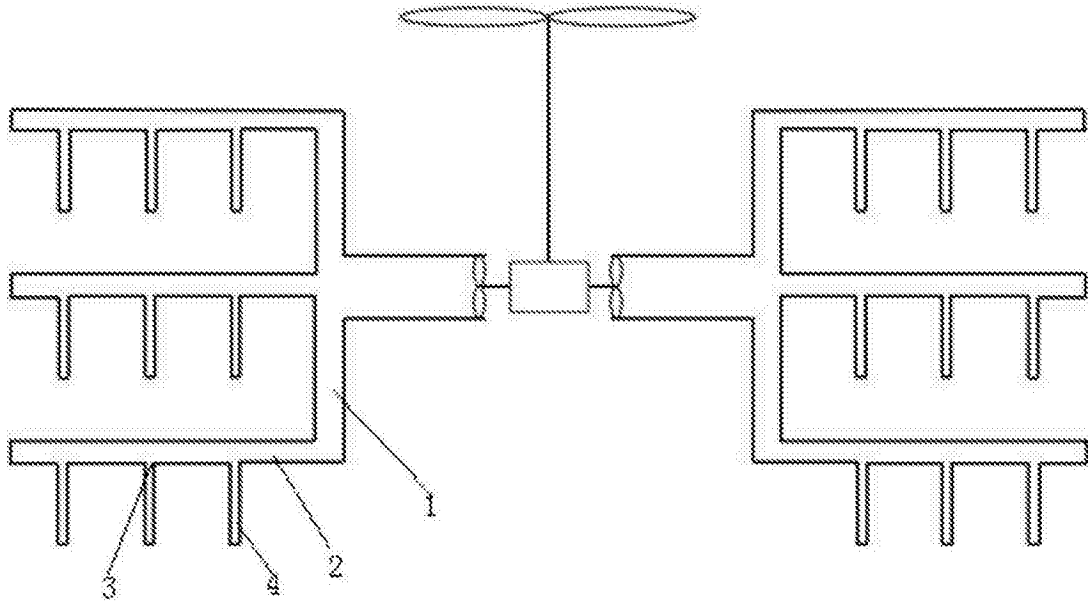


图3

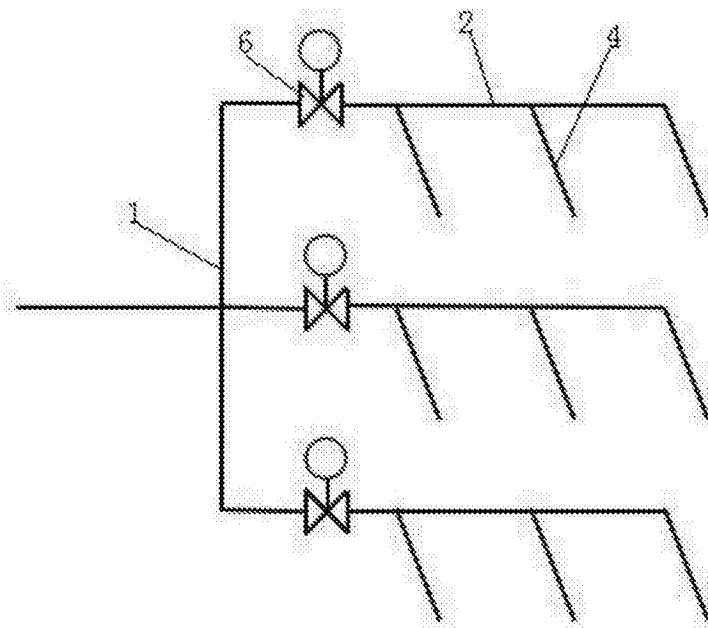


图4

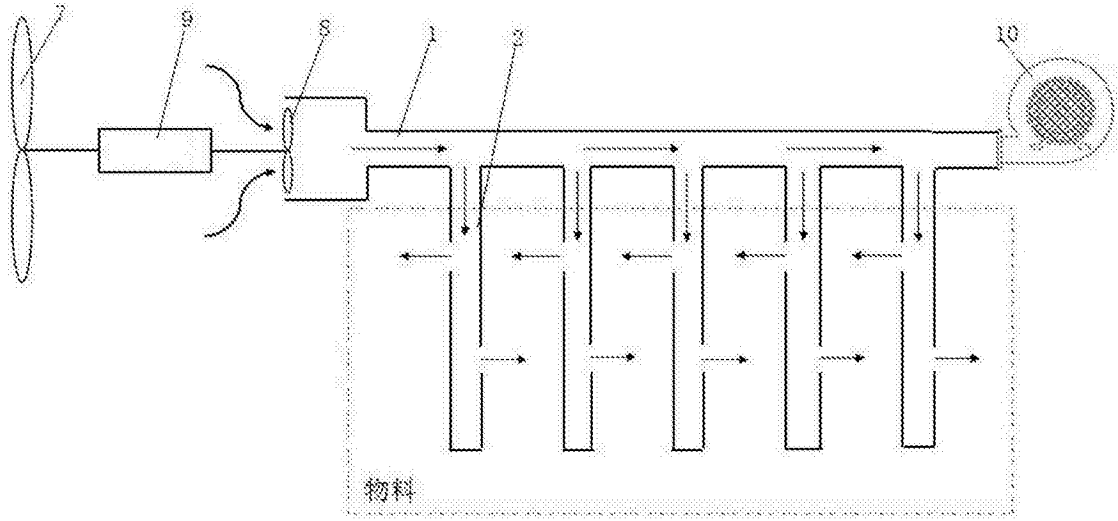


图5

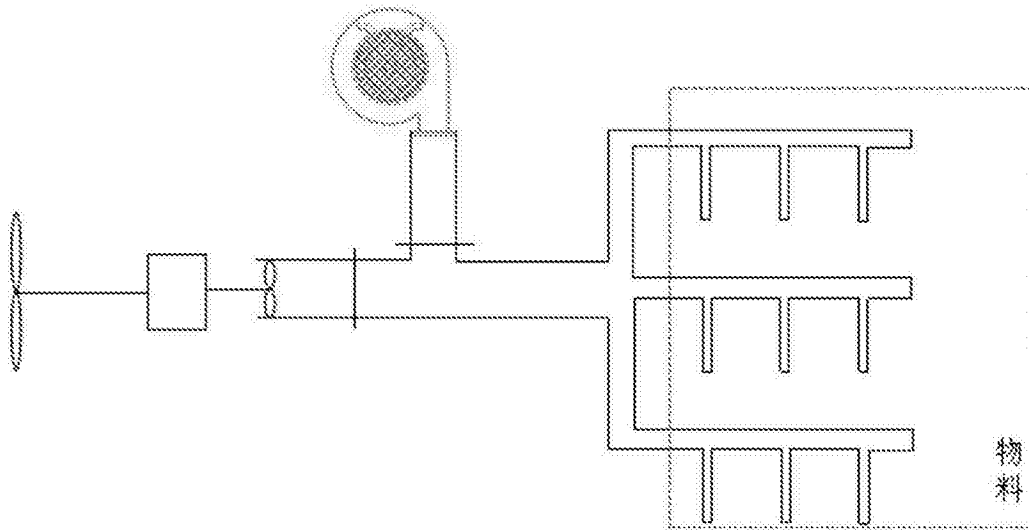


图6

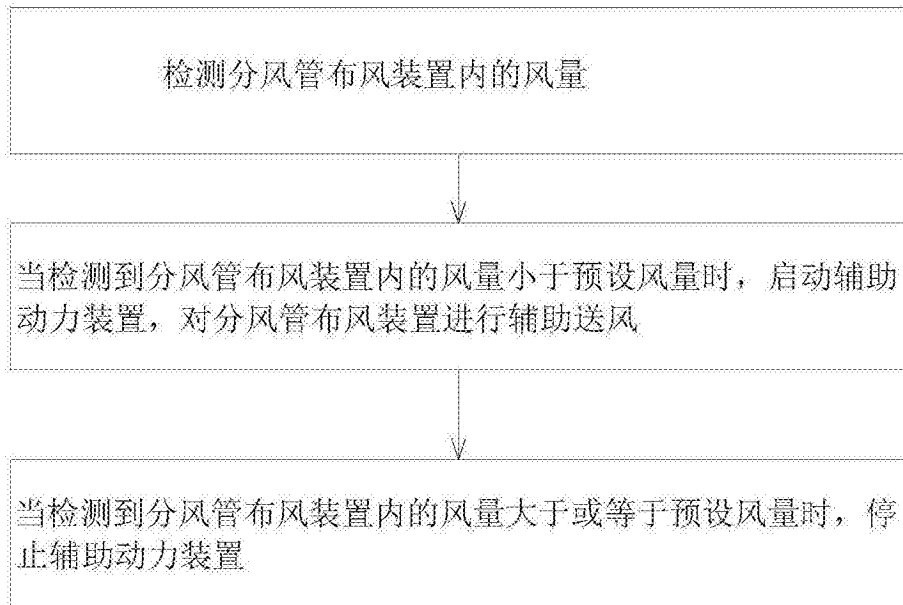


图7