

1. 一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 干化:待处理污泥输入回转窑,经过回转窑处理后,形成干化污泥;

2) 焚烧:干化污泥输入沸腾炉,进行焚烧;干化污泥焚烧形成无机炉渣,并产生高温烟气;

3) 高温烟气利用:高温烟气输入余热锅炉,与余热锅炉内的水进行热交换并产生高温蒸汽;高温蒸汽输入汽轮机,被汽轮机转化成机械能;汽轮机转化的机械能输送至发电机,发电机产生的电力一部分输送至外部用电设备,另一部分输送至回转窑、沸腾炉、余热锅炉和汽轮机中作为系统自用电使用。

2. 根据权利要求1所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,在步骤3)中,高温烟气输入余热锅炉与余热锅炉内的水进行热交换后,形成余热烟气;余热烟气输送至回转窑,用于待处理污泥的干化。

3. 根据权利要求1所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,在步骤3)中,高温蒸汽经过汽轮机后,形成余热蒸汽;余热蒸汽输送至回转窑,并与回转窑内的热交换管道进行热交换,随后转换成第一凝结水,第一凝结水回流至余热锅炉中。

4. 根据权利要求1所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,在步骤1)中,待处理污泥经过回转窑的处理,产生了湿热尾气;湿热尾气经过冷却除湿后,形成第二凝结水和热干废气;热干废气依次进行除尘、除酸和除臭后,排放。

5. 根据权利要求4所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,对所述第二凝结水进行处理,达到排放标准后排放。

6. 根据权利要求1所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,在步骤1)中,待处理污泥贮藏在贮泥仓,贮泥仓内产生的废气经过除臭后,排放。

7. 根据权利要求1所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,其特征在于,在步骤1)中,所述待处理污泥的含水率为60-80%;所述干化污泥的含水率为20-30%。

8. 一种如权利要求1-7任意一项所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,其特征在于,包括回转窑、沸腾炉、余热锅炉、汽轮机、发电机和外部用电设备;

待处理污泥从所述回转窑的物料输入端输入;所述回转窑的物料输出端与所述沸腾炉的物料输入端连接;所述沸腾炉的高温烟气输出端与所述余热锅炉的高温烟气输入端连接;所述余热锅炉的蒸汽输出端与所述汽轮机的蒸汽输入端连接;所述汽轮机的动力输出端与所述发电机的动力输入端连接;所述发电机的第一电力输出端与所述外部用电设备连接,其第二电力输出端与所述回转窑的电力输入端、沸腾炉的电力输入端、余热锅炉的电力输入端和汽轮机的电力输入端连接。

9. 根据权利要求8所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,其特征在于,所述回转窑还设有余热烟气输入端和余热蒸汽输入端;所述回转窑内设有热交换管道,所述热交换管道设有热水输出端,所述回转窑的余热蒸汽输入端与所述热交换管道连通;

所述余热锅炉的余热烟气输出端与所述回转窑的余热烟气输入端连接;

所述汽轮机的余热蒸汽输出端与所述回转窑的余热蒸汽输入端连接;

所述热交换管道的热水输出端与所述余热锅炉的进水端连接。

10. 根据权利要求8所述的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,其特

征在于,还包括冷却除湿器、除尘除酸系统、除臭系统和贮泥仓;

所述回转窑的尾气输出端与所述冷却除湿器的尾气输入端连接,所述冷却除湿器的气体输出端与所述除尘除酸系统的气体输入端连接;所述除尘除酸系统的气体输出端与所述除臭系统的第一气体输入端连接,所述贮泥仓的废气输出端与所述除臭系统的第二气体输入端连接;所述除臭系统的气体输出端与外界连通。

一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法和工艺系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理技术领域,尤其涉及一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法和工艺系统。

背景技术

[0002] 污泥是由水和污水处理过程所产生的固体沉淀物质。目前,城镇污水处理后所产生的污泥,其处置方法主要有:干化填埋、好氧制肥、厌氧发酵、建材利用、热解气化和干化焚烧等。上述方法都存在明显缺陷,使得城镇污泥普遍没有得到稳妥可信的无害化处置,并成为一个社会难点问题。如:干化填埋因其污染和占地已被明文禁止;好氧制肥因其占地、臭气和产品使用限制难以正常运行;厌氧发酵运行条件苛刻、安全问题和二次污染问题难于推广;建材利用对污泥的持续消纳受制于建材生产主业;热解气化污泥利用技术复杂且仍处于小规模试产阶段;已有的干化焚烧项目因分散建设,投资运行成本高,仅限于水泥窑协同焚烧和锅炉掺烧。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明的第一个目的在于提供一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,该方法具有集中化、规模化、独立性、快速无害化、能够充分利用污泥内在资源、节能、运营成本低、投资回收周期短的优点。

[0004] 本发明的第二个目的在于提供一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,该系统结构简单,运营稳定,安全性高,维护方便,成本低。

[0005] 本发明的第一个目的采用以下技术方案实现:

[0006] 一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,包括以下步骤:

[0007] 1) 干化:待处理污泥输入回转窑,经过回转窑处理后,形成干化污泥;

[0008] 2) 焚烧:干化污泥输入沸腾炉,进行自持焚烧;干化污泥焚烧形成无机炉渣,并产生高温烟气;

[0009] 3) 高温烟气利用:高温烟气输入余热锅炉,与余热锅炉内的水进行热交换并产生高温蒸汽;高温蒸汽输入汽轮机,被汽轮机转化成机械能;汽轮机转化的机械能输送至发电机,发电机产生的电力一部分输送至外部用电设备,另一部分输送至回转窑、沸腾炉、余热锅炉和汽轮机中作为系统自用电使用。

[0010] 优选的,在步骤3)中,高温烟气输入余热锅炉与余热锅炉内的水进行热交换后,形成余热烟气;余热烟气输送至回转窑,用于待处理污泥的干化。

[0011] 优选的,在步骤3)中,高温蒸汽经过汽轮机后,形成余热蒸汽;余热蒸汽输送至回转窑,并与回转窑内的热交换管道进行热交换,随后转换成第一凝结水,第一凝结水回流至余热锅炉中。

[0012] 优选的,在步骤1)中,待处理污泥经过回转窑的处理,产生了湿热尾气;湿热尾气经过冷却除湿后,形成第二凝结水和热干废气;热干废气依次进行除尘、除酸和除臭后,排

放。

[0013] 优选的,对所述第二凝结水进行处理,达到排放标准后排放。

[0014] 优选的,在步骤1)中,待处理污泥贮藏在贮泥仓,贮泥仓内产生的废气经过除尘除臭后,排放。

[0015] 优选的,在步骤1)中,所述待处理污泥的含水率为60-80%;所述干化污泥的含水率为20-30%。

[0016] 本发明的第二个目的采用以下技术方案实现:

[0017] 一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,包括回转窑、沸腾炉、余热锅炉、汽轮机、发电机和外部用电设备;待处理污泥从所述回转窑的物料输入端输入;所述回转窑的物料输出端与所述沸腾炉的物料输入端连接;所述沸腾炉的高温烟气输出端与所述余热锅炉的高温烟气输入端连接;所述余热锅炉的蒸汽输出端与所述汽轮机的蒸汽输入端连接;所述汽轮机的动力输出端与所述发电机的动力输入端连接;所述发电机的第一电力输出端与所述外部用电设备连接,其第二电力输出端与所述回转窑的电力输入端、沸腾炉的电力输入端、余热锅炉的电力输入端和汽轮机的电力输入端连接。

[0018] 优选的,所述回转窑还设有余热烟气输入端和余热蒸汽输入端;所述回转窑内设有热交换管道,所述热交换管道设有热水输出端,所述回转窑的余热蒸汽输入端与所述热交换管道连通;所述余热锅炉的余热烟气输出端与所述回转窑的余热烟气输入端连接;所述汽轮机的余热蒸汽输出端与所述回转窑的余热蒸汽输入端连接;所述热交换管道的热水输出端与所述余热锅炉的进水端连接。

[0019] 优选的,还包括冷却除湿器、除尘除酸系统、除臭系统和贮泥仓;所述回转窑的尾气输出端与所述冷却除湿器的尾气输入端连接,所述冷却除湿器的气体输出端与所述除尘除酸系统的气体输入端连接;所述除尘除酸系统的气体输出端与所述除臭系统的第一气体输入端连接,所述贮泥仓的废气输出端与所述除臭系统的第二气体输入端连接;所述除臭系统的气体输出端与外界连通。

[0020] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0021] (1) 本发明所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处理方法,可以做到持续稳妥大量及时无害化处置污泥,充分利用污泥的有机质热值,自持焚烧,余热用于污泥干化,焚烧产生的蒸汽用于发电,污泥热值能量充分利用,运行成本低,焚烧污泥干渣无害化减量化彻底,污泥干渣去向没有限制且无环境问题,是一个区域性、可信度高、能够妥及时善解决城镇污水处理污泥的好方法。

[0022] (2) 本发明所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处理方法,不但工艺成熟,运行成本低,投资收益快,并且,其环境和社会效益更加明显。本发明在人口众多的发达区域可以做到大量、稳定、快速、及时、无害化处置城镇污水处理污泥,彻底解决污泥处理处置困扰。工艺中产生的废水废气能够得到妥善处理 and 利用;由于污泥处理及时快速,污泥臭气问题很小,易于妥善处理,不会污染环境;产生的污泥干渣数量少且无臭无害,可以作为无机材料使用,没有去向问题,没有二次污染的环境问题。

[0023] (3) 本发明所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,结构简单,运营稳定,安全性高,成本低,投资回报快。该工艺系统通过集中一定规模的城镇污水处理污泥,利用这种污泥自身含有的有机质热值在沸腾炉中自持焚烧,进行能量释放,产生

高温高压蒸汽;高温高压蒸汽用于发电,电力可以输送至本工艺系统的用电设备,降低运营成本,电力还可大量并网向外供电,获得收益。并且,利用锅炉烟气余热和汽轮机余热蒸汽的潜热作为湿污泥干化的补充热源,回收利用余热,降低了整个工艺系统的运行成本,投资回报周期短。

附图说明

[0024] 图1为本发明实施例所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统的示意图。

具体实施方式

[0025] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0026] 如图1所示,一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,包括以下步骤:

[0027] 1) 干化:待处理污泥输入回转窑,经过回转窑处理后,形成干化污泥;

[0028] 2) 焚烧:干化污泥输入沸腾炉,进行自持焚烧;干化污泥焚烧形成无机炉渣,并产生高温烟气;

[0029] 3) 高温烟气利用:高温烟气输入余热锅炉,与余热锅炉内的水进行热交换并产生高温蒸汽;高温蒸汽输入汽轮机,被汽轮机转化成机械能;汽轮机转化的机械能输送至发电机,发电机产生的电力一部分输送至外部用电设备,另一部分输送至回转窑、沸腾炉、余热锅炉和汽轮机作为系统自用电使用。

[0030] 其中,在步骤1)中,需要往回转窑内输入助热燃料;待处理污泥的含水率一般为60-80%,经过回转窑处理后,形成干化污泥,干化污泥的含水率一般为20-30%;在步骤2)中,需要往沸腾炉内输入空气,一般通过鼓风机提供。

[0031] 为了资源利用最大化,在步骤3)中,高温烟气输入余热锅炉与余热锅炉内的水进行热交换后,形成余热烟气;余热烟气输送至回转窑,用于待处理污泥的干化;而余热锅炉产生的高温蒸汽经过汽轮机后,形成余热蒸汽;余热蒸汽输送至回转窑,并与回转窑内的热交换管道进行热交换,随后转换成第一凝结水,第一凝结水回流至余热锅炉中。

[0032] 为了更好地保护环境,系统的排放物均应达到排放标准,在步骤1)中,待处理污泥经过回转窑的处理,产生了湿热尾气;湿热尾气经过冷却后,形成第二凝结水和热干废气;热干废气依次进行除尘、除酸和除臭后,排放;第二凝结水也同样进行处理,达到排放标准后排放。

[0033] 一般地,在步骤1)中,待处理污泥贮藏在贮泥仓,贮泥仓内产生的废气经过除尘除臭后,排放。

[0034] 本发明实施例所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法,适用于处理含水率 $\leq 80\%$ 的城镇污水处理后所产生的污泥,污泥量600吨/日以上。在处理过程中,利用余热锅炉排出的余热烟气、汽轮机排出的余热蒸汽以及补充热源对回转窑的待处理污泥进行干化。当污泥干至热值约为1500大卡/公斤时(含水率为20-30%),进入沸腾焚烧炉自持焚烧,焚烧产生的高温烟气通过余热锅炉进行热交换,余热锅炉产生的高温高压蒸汽进行蒸汽发电,所产生的电除系统自用电外,大部分电力可并网向外供电。同时,回转窑产生的湿热尾气经冷却除湿后,形成的干废气经除尘、除酸、除臭,达到环保要求后排放。另一方面,

回转窑产生的湿热尾气经冷却除湿,会产生凝结废水,凝结废水处理后作为工艺回用水,多余废水处理至达到排放标准,再排放。

[0035] 如图1所示,一种用于城镇污泥的便捷无害化热电处置方法的工艺系统,包括回转窑、沸腾炉、余热锅炉、汽轮机、发电机和外部用电设备;待处理污泥从所述回转窑的物料输入端输入;所述回转窑的物料输出端与所述沸腾炉的物料输入端连接;所述沸腾炉的高温烟气输出端与所述余热锅炉的高温烟气输入端连接;所述余热锅炉的蒸汽输出端与所述汽轮机的蒸汽输入端连接;所述汽轮机的动力输出端与所述发电机的动力输入端连接;所述发电机的第一电力输出端与所述外部用电设备连接,其第二电力输出端与所述回转窑的电力输入端、沸腾炉的电力输入端、余热锅炉的电力输入端和汽轮机的电力输入端中连接。

[0036] 为了资源利用最大化,节能环保,所述回转窑还设有余热烟气输入端和余热蒸汽输入端;所述回转窑内设有热交换管道,所述热交换管道设有热水输出端,所述回转窑的余热蒸汽输入端与所述热交换管道连通;所述余热锅炉的余热烟气输出端与所述回转窑的余热烟气输入端连接;所述汽轮机的余热蒸汽输出端与所述回转窑的余热蒸汽输入端连接;所述热交换管道的热水输出端与所述余热锅炉的进水端连接。

[0037] 此外,该工艺系统还包括冷却除湿器、除尘除酸系统、除臭系统和贮泥仓;所述回转窑的尾气输出端与所述冷却除湿器的尾气输入端连接,所述冷却除湿器的气体输出端与所述除尘除酸系统的气体输入端连接;所述除尘除酸系统的气体输出端与所述除臭系统的第一气体输入端连接,所述贮泥仓的废气输出端与所述除臭系统的第二气体输入端连接;所述除臭系统的气体输出端与外界连通。

[0038] 本发明实施例所提供的用于城镇污泥的便捷无害化热电处理方法,是一种城镇污泥集中式、规模化焚烧的处置工艺,适合处置污泥量600吨/日以上,含水率 $\leq 80\%$ 的城镇污水处理污泥。污泥经本工艺方法处理后,能使每天600吨以上、含水率 $\leq 80\%$ 、含有大量有机菌体和有机污染物、易于发臭的污泥,成为完全无臭、无机态干渣,干渣量低于每天60吨,且可作为任何无机材料使用,没有去向问题,没有二次污染的环境问题。

[0039] 本发明基于长期对这种污泥性质的研究,充分利用污泥有机质热值,精心设计污泥干化和污泥自持焚烧技术,最大化的利用污泥焚烧热值,先发电产生经济效益(处置含水率 $\leq 80\%$ 的污泥量600吨/日时,每天可发电约9万度,除去约12%的自用电,可对外供电约8万度/日),本工艺系统动力消耗自用免费,焚烧烟气和汽轮发电机组余热蒸汽潜热回用于污泥干化(可节约1/3以上的污泥干化热源),以最低的运行成本和较高的经济收益,使采用本发明处置污泥项目,投资成本回收快(约3年回收投资成本),日常运行成本低(约91.7元/吨污泥)。

[0040] 此外,采用本发明工艺方法处置污泥,不会因处置污泥的剩余物去向问题,或处置污泥成本高等原因,将污泥违法倾倒,造成环境污染事故。本发明工艺方法具有集中式、规模化焚烧处置污泥的特点,尤其适合珠三角等经济发达地区,只需2-3个这样规模的项目即可解决区域内源源不断大量产生的城镇污泥无害化处置困境。如有其它工业余热可以用于污泥干化,则日常运行成本将大幅度降低,低于20元/吨污泥。

[0041] 对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

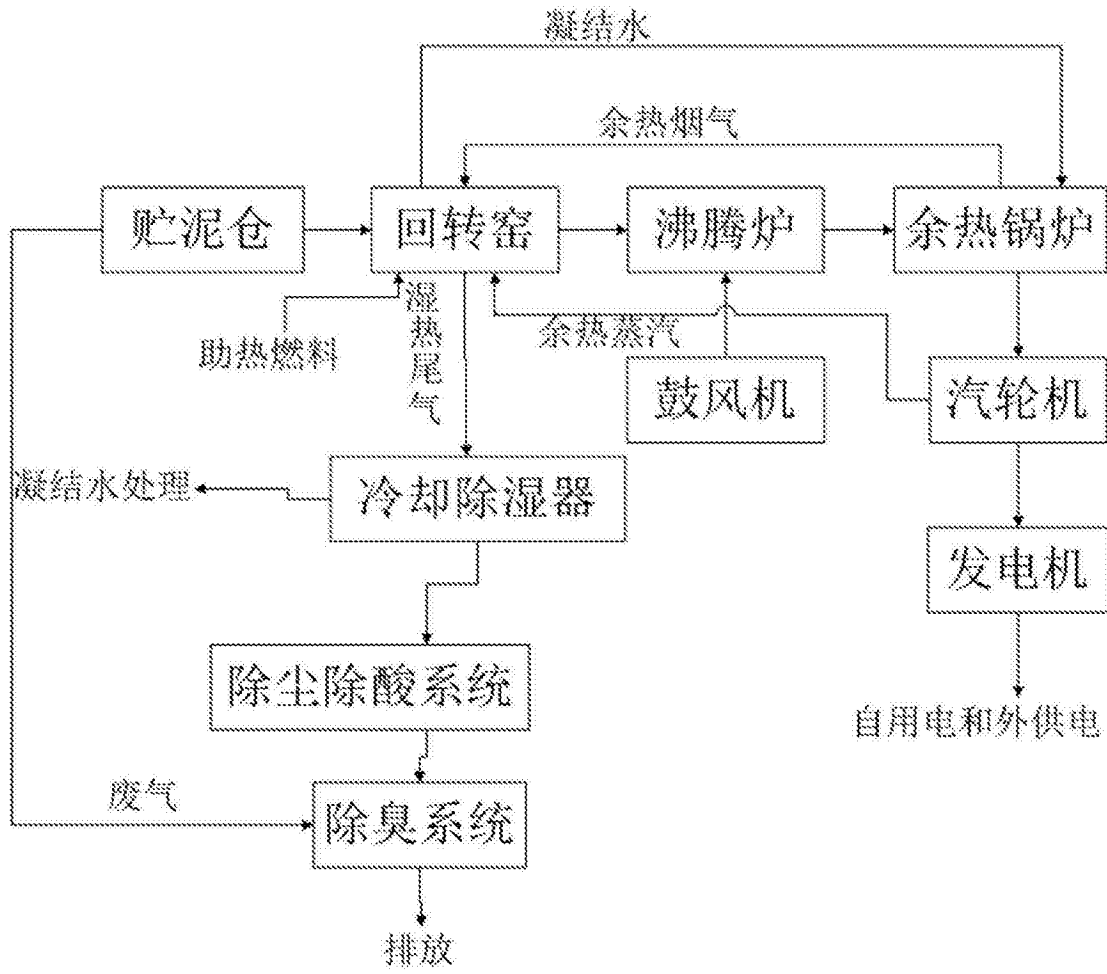


图1