

脱水污泥再处理方法

技术领域

本发明涉及对污水处理厂产生的脱水污泥进行再处理的方法，特别涉及一种再处理含水率 70-85% 的污水处理厂脱水污泥的方法。

背景技术

随着城市化进程的发展，污水处理率日益增加。污水处理所产生的污泥在不断增加，污泥的处理和处置成了难以解决的问题。污水厂通常采用浓缩、消化和脱水工艺，在厂区内将污水处理过程中产生的剩余污泥处理成含水率 70-85% 的脱水污泥，然后外运进行再处理或处置。由于该脱水污泥含水率较高，质量和体积都很大，而且呈半固态状，不利于装卸、运输和储存。同时，该脱水污泥也无法直接进行填埋、焚烧、生产建筑材料、制肥等处置，必须先进行进一步的脱水后再作处置。因此，进一步降低脱水污泥的含水率成了污泥处置的必经阶段。

在污水处理厂，通常是先向剩余污泥或浓缩污泥中投加聚丙烯酰胺溶液进行絮凝调质，再经过离心机、带式压滤机或板框压滤机进行固液分离，去除污泥中的部分水分，最后产生含水率 70-85% 的脱水污泥。

在上述污泥脱水过程中，高分子絮凝剂聚丙烯酰胺通过静电中和和吸附架桥作用，将污泥颗粒进行絮凝形成较大的污泥颗粒的同时包裹了大量的水分，在脱水机的机械固液分离作用下这种包裹状态结合得更加牢固，形成了较强的污泥抱团结构，导致含水率 70-85% 的脱水污泥呈粘稠的半固体状态，这给后续的进一步脱水和干燥都带来了极大的困难。

主要体现在以下几个方面：1) 若采用改性调质进行进一步的脱水，直接向这种半固体的脱水污泥中投加固态或液态的药剂都难以搅拌混合均匀，极大影响处理效果。2) 这种脱水污泥具有较强的粘稠性，在干燥过程中容易发生粘结或堵塞设备的现象，使设备产生故障和安全事故的几率大大增加。3) 这种脱水污泥处于粘稠区间，采用机械预分散后，在干燥过程中很快又粘结在一起，减少了污泥的比表面积，影

响了加热干燥的传热效率，污泥表面的含水率降低较为容易，污泥内部的含水率降低较为困难。若要使污泥整体含水率降低，则需要增加干燥的热量和风量或延长污泥的停留时间，导致干燥的能耗非常高，而且产生“外干内湿”的干燥不均匀的糖心现象。

5 针对这种脱水污泥，进一步降低含水率的再处理方法主要有两种：热干燥和石灰稳定。热干燥通常采用热对流或传导的方式去除脱水污泥中的水分，降低其含水率。热干燥通过降低污泥含水率可实现污泥减量化，若将含水率约 80%的脱水污泥干燥至含水率约 30%可使脱水污泥的体积减少至原来的 28%，从而极大地减少污泥后续处理处置的
10 体积与质量，极大地减少污泥后续处理处置的费用；但这种粘稠的脱水污泥难以分散，使得比表面积较小，干燥时传热传质效率较低，需要消耗大量的热量来蒸发水分；而且在干燥过程中还会产生大量难以处理的尾气，运行成本和尾气处理成本很高。石灰稳定法是向所述脱水污泥中投加生石灰，通过增加污泥中的干基量来降低污泥含水率，
15 并通过生石灰的放热反应蒸发掉污泥中的少量水分，从而降低所述脱水污泥的含水率。但石灰稳定法会增加处理后的污泥量，非减少污泥量，从而增加后续处理处置的成本，而且产生大量氨气，增加尾气处理费用。

石灰稳定法是污泥处理中常用的技术。日本专利 JP 3083880A 公开
20 了一种污泥再利用的加工方法，其利用生石灰脱除污泥中的水分来进行污泥的干燥，具体方法为：在一种具有特殊构造的搅拌机内对污泥与生石灰进行混合搅拌，脱除污泥中的水分，并利用产生的热量对污泥进行杀菌处理，再利用污泥粉粒分离机将干燥的污泥小颗粒加工成细粉，从而将这种细粉作为肥料或融雪剂。

25 JP 3083880A 的方法利用的就是石灰稳定技术，也体现了石灰稳定的特点。这就是，生石灰投加量庞大。由于采用生石灰与污泥中水分反应的方法进行污泥干燥，而污泥含水量较高，因此生石灰的投加量就非常庞大，从而导致运行成本高。同时，由于采用大量石灰来与污泥中的水分进行反应，因此与处理前相比增大了干污泥量，通常会增
30 加脱水污泥量的 50-100%。这与脱水污泥再处理的减量化目标相背离。另外，日本专利 JP 3083880A 针对的是一种特殊污泥——河涌淤泥，该污泥含泥砂量较多，有机物较少，因此在污泥与生石灰的反应过程

中产生的 NH_3 气体相对较少；而普通污水厂产生的脱水污泥有机物含量高，在污泥与生石灰反应过程中，会产生大量的 NH_3 气体。这使得操作环境恶劣，存在安全隐患。而且，后续的尾气处理复杂、成本高。

发明专利 CN101823825A 公开了一种污泥脱水干化工艺方法及装置，其中先在剩余浓缩污泥中投加粉煤灰、细锰渣、生石灰、氯化铁溶液、硫酸铝溶液中的一种或者几种（优选为，每吨污泥中投加 50kg 生石灰和 2kg 氯化铁溶液），对污泥进行脱水调理，使污泥含水率低于 60%；再将脱水调理的污泥送入预干化区，同时加入一定量的生石灰、高锰酸钾以及成品干污泥，并混合均匀；预干化的污泥送入到空心浆叶螺旋间接式干燥机中，干燥后得到的成品干污泥一部分返回至预干化区。

CN101823825A 方法针对处理的是含水率高的剩余浓缩污泥，通常含水率为 99~97%，呈液态，而且没有经过投加聚丙烯酰胺调理，不存在污泥抱团结构，从污泥结构上分析更容易调质脱水处理。该方法没有技术方案解决投加聚丙烯酰胺导致的脱水污泥出现抱团结构，使得干燥能耗高、干燥不均匀、粘稠粘结与堵塞设备等问题；没有技术方案阐明将含水率为 99~97% 的剩余浓缩污泥脱水至 60%。对于脱水调理后含水率低于 60% 的污泥，该方法至少投加了两种无机药剂和干污泥，其中无机强氧化剂的投加是为了强化好氧消化过程，而且采用堆翻进行好氧消化以降低污泥中的有机质，有利于后续生产建筑材料。由此可见，对脱水污泥的调质和干污泥返混都是为了更好地消化，并不是以降低含水率为目的。

英国专利 GB2431924A 公开了一种用于处理含水率 90% 以上的液态污水污泥的工艺及装置。其中，向接触槽的缓冲区和高强度混合区中投加干石灰，以提高液态污水污泥的 pH 值，通过泵从这两个区中回收利用污泥和石灰，处理后的污泥再进行脱水处理。该技术和装置是针对含水率 90% 以上的液态污泥，目的在于在污泥脱水前改善液态污泥的脱水性能；不适用于含水率 70-85% 的脱水污泥，无法实现这种脱水污泥进一步脱水。因为含水率 70-85% 的污泥呈半固态，明显有别于液态污泥，该发明装置无法实现脱水污泥与石灰的均匀混合；而向脱水污泥中投加石灰的工艺即石灰稳定技术，其弊端已在上面论述。

CN101224912A 公开了一种污泥干燥的方法，先将经过脱水后的污

泥（含水率 69~51%）进行干燥至含水率 10~1%，作为污泥干燥载体；再将污泥干燥载体与待干燥的脱水污泥分别输送至搅拌混合装置进行搅拌混合，成为混合污泥（含水率 35~25%），部分混合污泥作为生产干燥载体的原料，剩余部分作为最终成品；作为生产干燥载体的混合污泥再输入干燥装置进行干燥。

CN101224912A 方法是针对含水率 69~51%的脱水污泥，对于目前污水厂脱水后含水率更高的污泥（含水率 70~85%），返混的干燥载体的量需要大大增加，相应的混合和干燥设备负荷就会随之增大。该方法是一种污泥返混干燥的技术，虽然可以避免污泥干燥的不均匀性，形成良好的污泥颗粒，能够增加污泥的比表面积，提高传质传热效率，运行能耗较低；但不能解决污水厂采用聚丙烯酰胺调质后的脱水污泥产生的抱团结构，包裹大量水分，以及脱水污泥形成的半固体状态，产生的粘稠问题，而且其搅拌混合装置的高速混合（线速度 100~527m/min，角速度 55~280r/min）不能实现粘稠污泥的预分散。

如上所述，污水厂排出的大量含水率约 70~85%的脱水污泥有待进一步降低含水率，以便于后续的处理和处置。而现有技术的方法存在以下缺陷：1）所处理的污泥是液态的且没有经过聚丙烯酰胺调质的污泥、或含水率较低的污泥、或有机质较低的河涌淤泥，有别于目前污水厂经过投加聚丙烯酰胺进行脱水后的含水率 70~85%的半固态脱水污泥，不能直接借鉴采用。2）石灰稳定技术常用于处理脱水污泥，向污泥中投加大量的石灰，不符合污泥减量化的原则，增加后续运输和处理处置的污泥量，增加处理处置成本；而且会在混合的过程中产生大量的氨气，增加尾气处理成本。3）向污泥中投加干燥污泥、生石灰、高锰酸钾等药剂后再进行好氧堆翻，可在降低含水率的同时降低污泥的有机质，但不利于污泥后续的制肥处置，处置途径有限，而且药剂种类与数量增加，势必增加处理成本。4）采用污泥直接干燥技术渡过污泥的高粘稠区间（含水率 60~45%），能耗极高，而且会出现外干内湿的糖心现象；在干燥过程中也会难以避免裂解污泥中的小分子有机质，产生的尾气难以处理，处理成本较高。5）污泥返混干燥技术仅能避免污泥干燥的不均匀性，无法破坏经过聚丙烯酰胺调质后脱水形成的污泥抱团结构，难以有效地实现粘稠污泥的预分散，会导致后续干燥能耗随之增加。因此，为解决上述问题，需要开发一种新的脱水污

泥再处理方法来处理这种特殊脱水污泥，使其减量化、无害化和资源化。

发明内容

5 针对以上所述现有技术存在的不足，本发明的目的是提供一种脱水污泥的再处理方法，实现污泥的减量化、无害化和资源化，同时降低处理能耗，简化尾气处理、降低污泥处理成本。

本发明的脱水污泥再处理方法包括下述步骤：

10 (1) 向含水率为 70~85%的脱水污泥中投加干燥剂，搅拌混合，得到含水率为 50~60%的混合污泥；

(2) 将混合污泥进行干燥，得到干燥的颗粒状污泥，其含水率为等于或小于 45%。

15 在一个实施方案中，所述干燥剂包括无机药剂和干燥的颗粒状污泥。所述无机药剂选自具有水化凝固性能无机药剂中的一种或多种，优选选自氧化钙、氢氧化钙、半水硫酸钙中的一种或多种。所述干燥剂的投加量为脱水污泥质量的 0.086~2.35，其中干燥的颗粒状污泥质量占干燥剂质量的 0.60~0.99，生石灰质量占干燥剂质量的 0.05~0.35。

20 在另一个实施方案中，本发明方法还包括：将一部分由步骤 (2) 获得的干燥的颗粒状污泥与所述无机药剂混合制成干燥剂，循环到步骤 (1) 中，剩余部分的所述干燥的颗粒状污泥作为成品污泥输出系统外。

在另外一个实施方案中，本发明方法还包括：将由步骤 (2) 获得的干燥的颗粒状污泥中用于制作干燥剂的部分进行二次干燥，使含水率达到 10-35%后再用于制作干燥剂。

25 所述的干燥和二次干燥是利用热风对污泥进行加热，污泥与热风接触后的温度是 20-99℃。

在又一个实施方案中，本发明方法还包括：将成品污泥进行堆翻和发酵，制成有机肥料。

30 具体实施方式

本发明再处理的脱水污泥的含水率为 70~85%，优选为 70~80%。并且，该脱水污泥为经投加聚丙烯酰胺脱水处理后的污泥。所述脱水

污泥中存在污泥抱团结构，呈现粘稠的半固体状态。因此，对于这种污泥的再处理，既不能采用处理含水率更高的 90%以上的液态污泥的方法，也不能采用处理含水率更低的 60%以下污泥的方法，而且要考虑污泥的减量化和降低处理能耗、处理成本。

5 减量化是污泥处理的重要指标，本发明是一种减量化的干燥方法，先在干燥前向脱水污泥中加入干燥剂。干燥剂用于破坏脱水污泥中的抱团结构，降低污泥的粘稠性，释放出结合水和细胞水，从而使得污泥中的结合水和细胞水转化为自由态水，有利于后续的干燥。干燥剂包括碱性的无机药剂和干燥的颗粒状污泥，无机药剂（优选生石灰）
10 与干燥的颗粒状污泥混合，形成颗粒更小的干燥剂，增大了与脱水污泥混合的比表面积。当干燥剂与所述脱水污泥进行搅拌混合时，干燥剂粘附在粘稠的脱水污泥上并形成小团状污泥，在后续机械搅拌和热风干燥的过程中逐渐形成颗粒状污泥。

在混合过程中，干燥剂与脱水污泥发生以下反应：1）干燥剂与脱水污泥中的聚丙烯酰胺发生化学反应，破坏由聚丙烯酰胺所产生的吸
15 附架桥作用，从而破坏脱水污泥中的污泥抱团结构；并与脱水污泥中所包裹的水分发生吸水放热反应，将污泥颗粒中的毛细结合水释放出来，降低污泥的粘稠度和增加疏松度；2）干燥剂起到破坏污泥细胞壁和细胞膜的作用，释放出污泥中的细胞水，并且通过搅拌作用将细胞
20 水变为自由水，污泥中自由水的去除能耗大大低于结合水、更低于细胞水的去除能耗，从而显著降低后续干燥的能耗；3）干燥剂将粘稠的脱水污泥进行分散，干燥剂颗粒粘附在脱水污泥上并形成小团状污泥，降低脱水污泥的粘稠度，在机械搅拌作用下将释放出来的毛细结合水和细胞水外露于污泥颗粒表面上，有利于后续的热干燥，而且使得干燥
25 更均匀，避免糖心现象的出现。

出于成本考虑，优选的无机药剂选自具有水化凝固性能的无机药剂中的一种或多种，优选氧化钙、氢氧化钙、半水硫酸钙、铝酸盐、磷酸盐、硫铝酸盐中的一种或多种。最优无机药剂为生石灰。

30 本发明目的还在于减少干燥剂中无机药剂的用量，以避免污泥增量，因此所述无机药剂的投加质量为干燥剂质量的 0.01~0.35%。

碱性的无机药剂的加入量使得所述混合污泥的 pH 值 7~10，当 pH 值高于 11 就会大量的氨气产生。该 pH 值有利于尾气处理。

干燥的颗粒状污泥可以是本发明方法的成品污泥，也可以是通过任何其它方法获得的含水率等于或小于 45% 的干燥颗粒状污泥。对干燥的颗粒状污泥的用量没有限制，只要所得到的混合污泥满足相关的含水率范围即可。一般，干燥的颗粒状污泥的用量为干燥剂质量的
5 0.6~0.99%

通过向含水率 70-85% 的脱水污泥中投加干燥剂，并搅拌混合，得到含水率为约 50-60% 的混合污泥。一方面，若混合污泥的含水率高于 60%，其粘稠性仍然较大，不能形成良好的颗粒状污泥，在后续的干燥过程中仍然会粘结干燥设备，传热效率低，干燥能耗较高。另一方面，
10 若混合污泥的含水率低于 50%，就需要在搅拌混合过程中投加大量的干燥剂，这将降低生产效率，增加无机药剂的用量。

控制干燥机的机械搅拌速度，使得混合后小团状的污泥逐渐实现颗粒化。如果搅拌速度过高，无法实现污泥的颗粒化，那么在随后的干燥过程中将仍然难以避免地会产生糖心现象，降低传热效率，增加
15 干燥能耗。如果搅拌速度过慢，干燥和颗粒化的效率就会降低。

随后对分散成颗粒状的混合污泥进行干燥。所述干燥优选通过好氧风干进行。其中，向静止、移动或翻动着的（已经分散成颗粒状的）混合污泥中鼓入干燥热空气，使混合污泥产生好氧放热反应。在干燥热空气带来的热量与好氧放热反应产生的热量的共同作用下，混合污
20 泥中的水分被蒸发出来，形成所述干燥的颗粒状污泥，其含水率等于或小于 45%。干燥后的污泥颗粒一部分作为生产干燥剂的原料，剩余部分作为成品污泥输出系统外。

将含水率等于或小于 45% 的所述干燥的颗粒状污泥再进行二次干燥，例如采用好氧风干方式，使含水率降低至 10-35%，作为制作干燥
25 剂的原料。

所述两次干燥均采用低温干燥，经过热风加热后污泥温度为 20~99℃。这种低温干燥可以避免高温干燥产生二噁英气体，也防止高温干燥产生粉尘爆炸，同时降低干燥能耗。

进行第二次干燥，优选干燥颗粒状污泥的含水率为 10~35%。发明
30 人注意到，如果含水率范围高于 35%，在干燥污泥颗粒投加量相同的情况下，若能混合至含水率 50~60% 所投加的脱水污泥量比较少，成品污泥的产量也随之减少。含水率范围低于 10%，所述干燥的颗粒状污

泥会形成粉尘，易于产生粉尘爆炸的危险。

上述过程可以在已有污泥风干装置内进行。本发明人的CN201574114U公开了一种污泥风干装置，在此将其全文引入作为参考。

5 所述成品污泥保存了脱水污泥中的有机物，可以与生物质如枯枝落叶、秸秆等混合，并任选添加含氮、含磷和/或含钾营养物质，进行堆翻和发酵，从而制成有机肥料，例如用于园林绿化。可以预见到，成品污泥的用途不仅限于此，还可以用作助燃剂、土壤改良剂等，实现了污泥的资源化。

10 与现有技术相比，本发明提供的脱水污泥再处理方法具有以下优点：

(1) 能耗低，尾气易于处理。通过投加干燥剂，结合风干装置进行污泥风干，该处理方法的能耗很低，通过该方法去除污泥中水分的能耗约为250~500kWh/t水，比目前常用的干燥方法的能耗减少约二分之一。根据英国标准《污泥表征——污泥干燥的良好实施规程》
15 (PD-CENTR-15473-2007)，各种干燥机的能耗如下：盘式干燥机：855~955 kWh/t水；桨叶干燥机：800~885 kWh/t水；薄膜干燥机：800~900 kWh/t水；带式干燥机：950~1140 kWh/t水；直接滚筒干燥机：900~1100 kWh/t水。

20 该处理方法能耗较低的原因在于采用干燥剂将脱水污泥中的结合水和细胞水转化为自由水，而且在干燥前对粘稠的脱水污泥进行分散，提高了污泥的比表面积，有利于后续干燥时的传热传质，提高传热效率，提高干燥效率；干燥尾气为氨气，可通过简单的工艺处理后排放，减少尾气处理的成本。

25 (2) 实现污泥的减量化。该方法干燥剂的投加量较少，引入的无机药剂量少，处理后的污泥增量不明显；而石灰稳定技术的石灰投加量一般为污泥总量的50~100%，极大地增加了处理后污泥的量，增加了后续污泥处理处置的成本。采用自身循环的干燥污泥颗粒作为制作干燥剂的一种原料，减少了向系统中投加额外的物质的种类与数量，
30 而且成品污泥含水率有了明显降低，从而实现了污泥的减量化。

(3) 实现对污泥进行无害化和稳定化处理。干燥剂中氧化钙成分可以杀灭污泥中的细菌和病原体，钝化污泥中的重金属，使得污泥中

的重金属浸出液指标符合相关的国家标准，实现污泥的无害化和稳定化，有利于后续的处理处置。

(4) 采用低温干燥，经过热风加热后污泥温度为 20~99℃，可避免高温干燥时二噁英气体的产生，防止高温干燥产生的粉尘爆炸，且降低干燥能耗。

(5) 该处理方法保留了污泥中的有机质，污泥成品作为肥料再利用时，肥效大大提高，从而提高污泥再利用的价值。

实施例 1:

在 CN201574114U 公开的污泥风干装置中，对经过投加聚丙烯酰胺调质脱水处理后含水率为 82% 的脱水污泥进行再处理。

将生石灰和含水率 33% 的颗粒状污泥进行搅拌混合反应，制成干燥剂；其中生石灰的质量占干燥剂质量的 4.47%，干燥的颗粒污泥质量占干燥剂质量的 95.53%。

再向该污泥风干装置的第一段风干机构的始端定速均匀地同时投加脱水污泥和干燥剂，干燥剂的投加量是脱水污泥质量的 91.7%；充分均匀混合后获得含水率为 58% 的混合污泥。

调节第一段风干机构的对辊较刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min，通过机械搅拌作用将混合污泥进一步搅拌成疏松的颗粒状；向风干机构中鼓进热风，污泥与热风接触后的温度是 70℃，在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分，在该风干装置的第一段风干机构末端获得外观呈松散颗粒状的干燥污泥，取样并检测含水率为 43%。一次干燥后的污泥分为两部分，一部分进入该污泥风干装置的第二段风干机构进行二次干燥，剩余部分作为成品污泥排出系统外。

第二段风干机构采用相同的干燥原理，对辊较刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min，通过机械搅拌作用将一次干燥后的污泥进一步搅拌成小颗粒状；向风干机构中鼓进热风，污泥与热风接触后的温度是 68℃，在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分，污泥含水率进一步降低，在第二段风干机构的末端取样并检测干燥的颗粒状污泥的含水率为 33%。

第二段风干机构输出的干燥颗粒状污泥与生石灰进行搅拌混合反应，制成干燥剂；干燥剂与脱水污泥定速均匀地投加至第一段风干机构的始端，不断循环。

实施例 2:

在 CN201574114U 公开的污泥风干装置中, 对经过投加聚丙烯酰胺调质脱水处理后含水率为 77%的脱水污泥进行再处理。

将生石灰和含水率 28%的颗粒状污泥进行搅拌混合反应, 制成干燥剂; 其中生石灰的质量占干燥剂质量的 1.21%, 干燥的颗粒污泥质量占干燥剂质量的 98.79%。

再向该污泥风干装置的第一段风干机构的始端定速均匀地同时投加脱水污泥和干燥剂, 干燥剂的投加量是脱水污泥质量的 91.1%; 充分均匀混合后获得含水率为 53%的混合污泥。

10 调节第一段风干机构的对辊较刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min, 通过机械搅拌作用将混合污泥进一步搅拌成疏松的颗粒状; 向风干机构中鼓进热风, 污泥与热风接触后的温度是 66℃, 在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分, 在该风干装置的第一段风干机构末端获得外观呈松散颗粒状的干燥污泥, 取样并检测含水率为 39%。
15 一次干燥后的污泥分为两部分, 一部分进入该污泥风干装置的第二段风干机构进行二次干燥, 剩余部分作为成品污泥排出系统外。

第二段风干机构采用相同的干燥原理, 对辊较刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min, 通过机械搅拌作用将一次干燥后的污泥进一步搅拌成小颗粒状; 向风干机构中鼓进热风, 污泥与热风接触后的温度是 63℃, 在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分, 污泥含水率进一步降低, 在第二段风干机构的末端取样并检测干燥的颗粒状污泥的含水率为 28%。

第二段风干机构输出的干燥颗粒状污泥与生石灰进行搅拌混合反应, 制成干燥剂; 干燥剂与脱水污泥定速均匀地投加至第一段风干机构的始端, 不断循环。

实施例 3:

在 CN201574114U 公开的污泥风干装置中, 对经过投加聚丙烯酰胺调质脱水处理后含水率为 71%的脱水污泥进行再处理。

30 将生石灰和含水率 21%的颗粒状污泥进行搅拌混合反应, 制成干燥剂; 其中生石灰的质量占干燥剂质量的 5.21%, 干燥的颗粒污泥质量占干燥剂质量的 94.79%。

再向该污泥风干装置的第一段风干机构的始端定速均匀地同时投

加脱水污泥和干燥剂，干燥剂的投加量是脱水污泥质量的 61.19%；充分均匀混合后获得含水率为 50% 的混合污泥。

5 调节第一段风干机构的对辊铰刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min，通过机械搅拌作用将混合污泥进一步搅拌成疏松的颗粒状；向风干机构中鼓进热风，污泥与热风接触后的温度是 62℃，在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分，在该风干装置的第一段风干机构末端获得外观呈松散颗粒状的干燥污泥，取样并检测含水率为 34%。一次干燥后的污泥分为两部分，一部分进入该污泥风干装置的第二段风干机构进行二次干燥，剩余部分作为成品污泥排出系统外。

10 第二段风干机构采用相同的干燥原理，对辊铰刀的线速度为 1-6m/min、角速度为 0-20r/min，通过机械搅拌作用将一次干燥后的污泥进一步搅拌成小颗粒状；向风干机构中鼓进热风，污泥与热风接触后的温度是 59℃，在热风的传热传质作用下带走污泥中的水分，污泥含水率进一步降低，在第二段风干机构的末端取样并检测干燥的颗粒状污泥的含水率为 21%。

15 第二段风干机构输出的干燥颗粒状污泥与生石灰进行搅拌混合反应，制成干燥剂；干燥剂与脱水污泥定速均匀地投加至第一段风干机构的始端，不断循环。

权 利 要 求

1. 一种含水率为 70-85%的脱水污泥的再处理方法，其特征在于，包括下述步骤：

5 (1) 向所述脱水污泥中投加干燥剂，搅拌混合，得到含水率为 50-60%的混合污泥；

 (2) 将混合污泥进行干燥，得到干燥的颗粒状污泥，其含水率等于或小于 45%。

10 2. 如权利要求 1 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于：所述干燥剂包括无机药剂和干燥的颗粒状污泥。

 3. 如权利要求 2 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于：所述无机药剂选自具有水化凝固性能的无机药剂中的一种或多种，优选选自氧化钙、氢氧化钙、半水硫酸钙、铝酸盐、磷酸盐、硫铝酸盐中的一种或多种。

15 4. 如权利要求 3 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于：所述干燥剂的投加量为脱水污泥质量的 0.086~2.35，其中干燥的颗粒状污泥质量占干燥剂质量的 0.60~0.99，无机药剂质量是干燥剂质量的 0.01~0.35。

20 5. 如权利要求 2 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于：将一部分由步骤 (2) 获得的所述干燥的颗粒状污泥与所述无机药剂混合制成干燥剂，循环到步骤 (1) 中，剩余部分的所述干燥的颗粒状污泥作为成品污泥输出系统外。

25 6. 如权利要求 5 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于还包括步骤：将由步骤 (2) 获得的所述干燥的颗粒状污泥中用于制作干燥剂的部分进行二次干燥，使含水率达到 10-35%后再用于制作干燥剂。

 7. 如权利要求 1-6 任一项所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于：所述的干燥和二次干燥是利用热风对污泥进行加热，污泥与热风接触后的温度是 20-99℃。

30 8. 如权利要求 1-7 所述的脱水污泥的再处理方法，其特征在于还包括步骤：将成品污泥进行堆翻和发酵，制成有机肥料。