



太阳能污泥干化系统

北京沃特林克环境工程有限公司

瑞典环境工程有限公司



WATERLINK®是世界知名水处理设备品牌，源自瑞典，隶属于瑞典环境工程有限公司。

北京沃特林克环境工程有限公司（WATERLINK）专业从事水处理设备技术开发与应用，提供整体技术和工程解决方案，可进行工程总包、设计、施工、运营的高科技创新企业。

2000年在北京成立办事处

2002年成立独资公司北京沃特林克环境工程有限公司

2008年在天津购置工业用地，并成立沃特林克（天津）投资有限公司作为设备生产基地

脱水污泥为什么要干化



- (1) 脱水污泥含有多种病菌、寄生虫卵等，有引发疾病的隐患，对人体健康有危害。
- (2) 污泥易腐败变质，产生恶臭和多种有害气体，视觉感官污染严重，形成对环境的危害。
- (3) 污泥中含有重金属等有害物质，极易扩散，对土壤和周围水源造成污染。如随意施用于农田，污染物易进入食物链，将造成难以治理的危害。

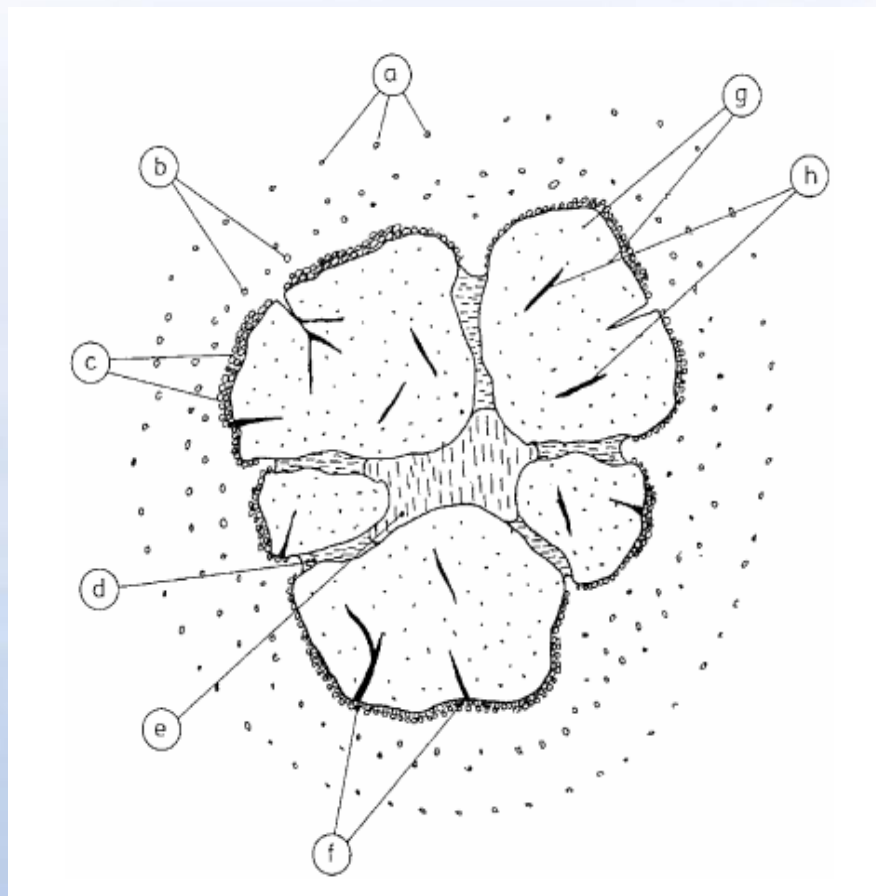
污水处理厂污泥产量高、危害大，对自然环境提出了严重的挑战；水厂脱水污泥长期缺少安全出路，也成为污水处理厂发挥正常功能和环境效益的制约因素，同时也严重地影响着城市的形象和发展。

污泥干化的收益

- 去除污泥中的病原微生物
- 生物稳定性：减少臭气
- 可重复利用：燃烧、建筑材料、肥料
- 热值增加，体积减小



脱水污泥中水的结构



污泥絮体中水的结合形式

自由水

a 污泥絮体中的自由水

中间水

b 黏附水

c 吸附水

毛细水（太阳能干化）

d 毛细中间水

e 毛细虹吸水

f 微空毛细水

内部水

g 胞内水

h 内部毛细水

脱水污泥的处置方法



污泥填埋：

污泥可单独填埋，也可运送至生活垃圾填埋场填埋。国内污泥单独填埋的工程很少，因为国内的污水处理厂脱水污泥含水率一般在 80%左右，含水率高、强度小，单独的填埋作业非常困难。

污泥堆肥：

将污泥作为肥料或者土壤改良材料，用于园林、绿化、农业或贫瘠地等受损土壤的修复及改良等场合的处置方式。污泥堆肥是一种积极有效的、有前途的污泥处置方式，已逐渐成为很多国家污泥处理处置的主要方法之一。

污泥干化：利用人工或者自然能源为热源。目前太阳能污泥干化工艺较为成熟，利用太阳能干化污泥，具有投资省、运行费用、管理简单方便等特点。

污泥焚烧：利用焚烧炉在 有氧条件下高温氧化污泥中的有机物，使污泥完全矿化为灰烬的处理方式。焚烧处理污泥速度快，不需要长期储存，可回收热量，但造价高和烟气处理问题也是制约污泥焚烧工艺的主要因素。

污泥干化方式



1、直接式：将高温烟气直接引入干燥器，通过气体与湿物料的接触、对流进行换热。主要的设备有直接加热式回转圆筒干燥机、流化床干燥机、带式干燥机

2、间接式：通过导热油、蒸汽等介质，在一个封闭的回路中进行循环，与被干化的物料没有接触。主要设备有间接加热式回转圆筒干燥机、蝶式干燥机、空心桨叶式干燥机、盘式干燥机等。



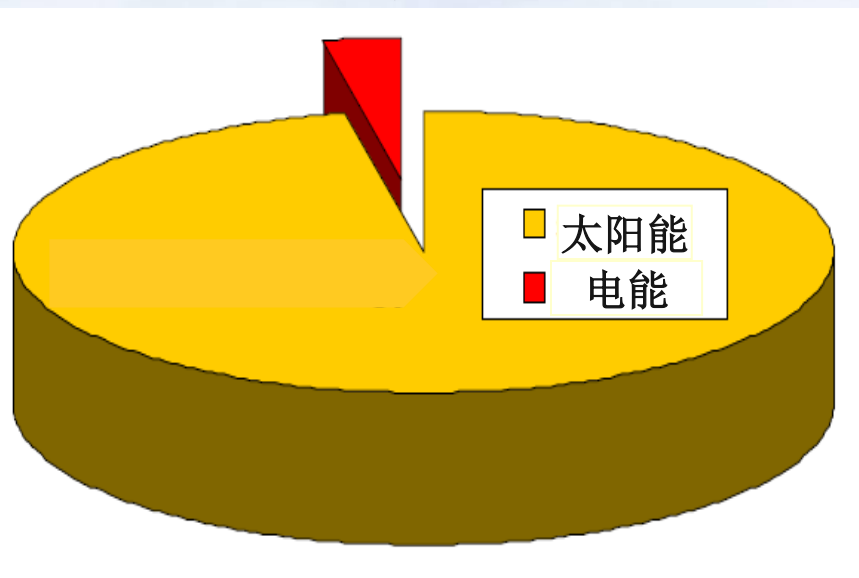
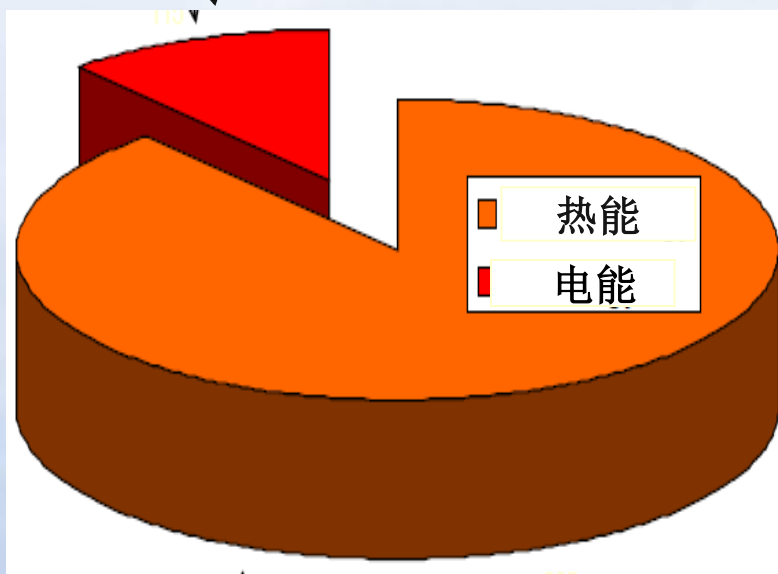
太阳能干化的优势

- 能耗低
- 对进泥含水率波动适用性强
- 操作简单方便，安全
- 同时也可以存储污泥
- 完全机械化，自动化

污泥干化的能量消耗对比

燃煤和燃气
300-500 kwh/每蒸发一吨水

太阳能干化
50-100 kwh/每蒸发一吨水



每蒸发一吨水需要3270.5 MJ (908.5 kwh)的热量

太阳能污泥干化是指利用太阳能为主要能源对污泥进行干化处理。是污泥处理工艺的一项创新，目前已广泛应用于欧美。该工艺借助传统温室干燥技术，结合当代自动化控制技术的发展，将其应用于污泥处理领域。而太阳能干化处理污泥只需少量辅助电能而且操作费用也很低。

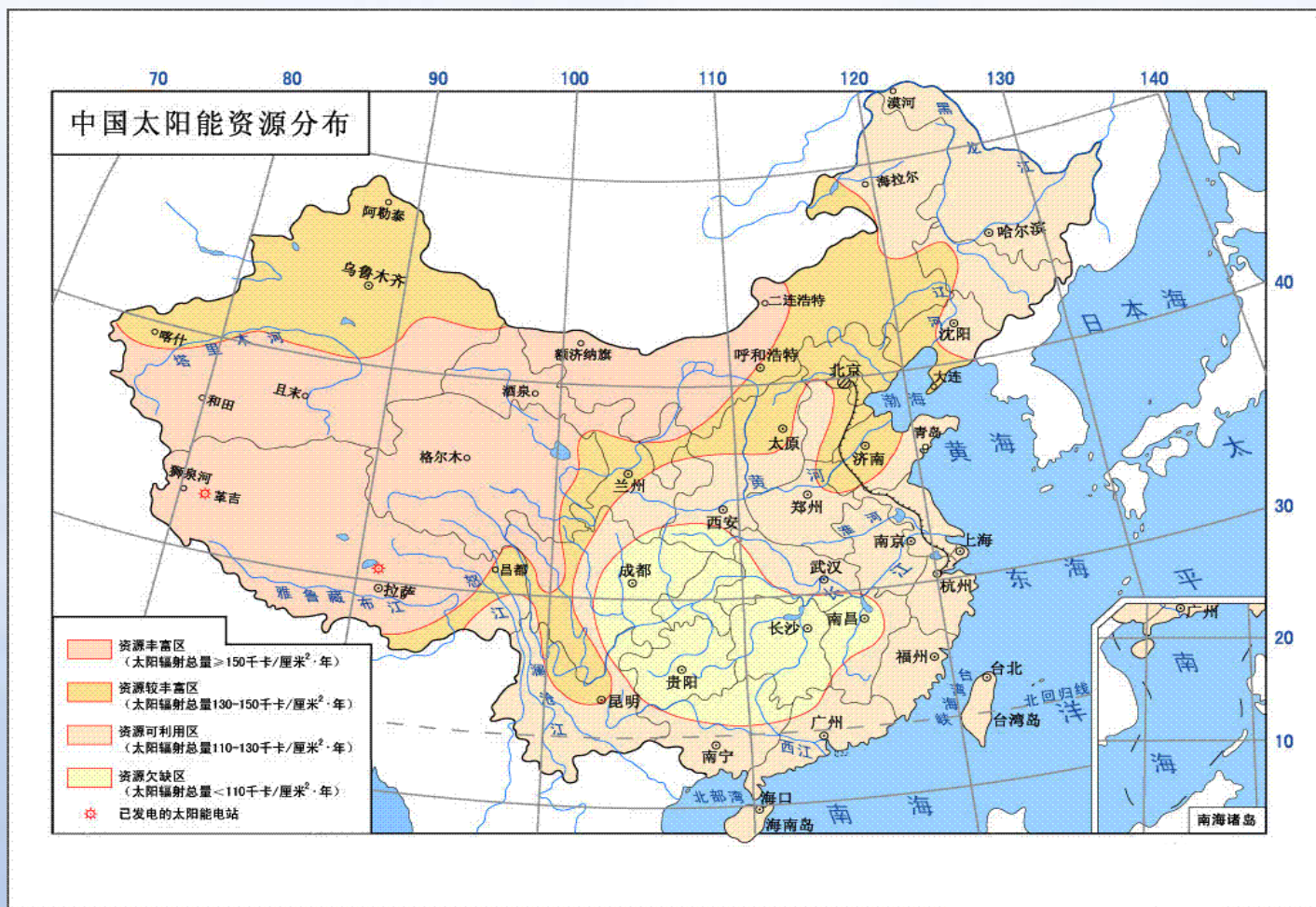
干燥后的污泥是无臭的颗粒形状，既可以作为肥料使用，又可以作为生物燃料进行焚烧。

太阳能污泥干化基本要素



- ①**辐射干化**：温室内的污泥受到太阳光有效辐射后温度升高，内部水分向外部加速蒸发，从而增加了污泥表面的湿度，甚至于达到饱和；继而污泥中的水分蒸发到空气中。
- ②**自然循环通风**：温室内的饱和湿空气被排出，污泥表面的湿度由原先的饱和状态进入非饱和状态，从而促使污泥内部水分进一步向周围蒸发。
- ③**污泥稳定化**：当污泥中的含水率接近40%~60%时，污泥中有机物会在有氧的条件下进行发酵，污泥内部温度升高，干化作用加速，同时也使部分有机物降解
- ④**翻泥系统**：使污泥得到经常性的翻动并混合均一，从而不断翻新蒸发面积，同时也起到供氧作用，避免污泥堆内部出现局部厌氧而释放恶臭气体。

中国太阳能资源分布图



Waterlink® 太阳能污泥干化的特点



- ◆ 能耗小，运行费用低。蒸发1吨水仅需50-100度电，而传统的热干化技术耗电量为300-500度
- ◆ 翻泥机器人可接受进泥含水率99%以下的任何浓度的污泥。
- ◆ 出泥含水率为60%-5%可调，干化后的污泥可直接进行发酵制肥和焚烧发电，实现最优化利用
- ◆ 干化后污泥体积减小2-4倍，实现污泥的稳定化并保留原有的农用和热利用价值
- ◆ 完全机械化，自动化，使用寿命长
- ◆ 80%的干化热能来自于太阳辐射和温室效应，环境友好可持续
- ◆ 提供辅助热源整体解决方案，确保一年四季均可正常运行
- ◆ 污泥在太阳能干化过程中伴有好氧发酵过程，异味、细菌和污染物会逐渐减少，部分降解

WATERLINK® 太阳能干化系统

WATERLINK®

进泥段



干燥段



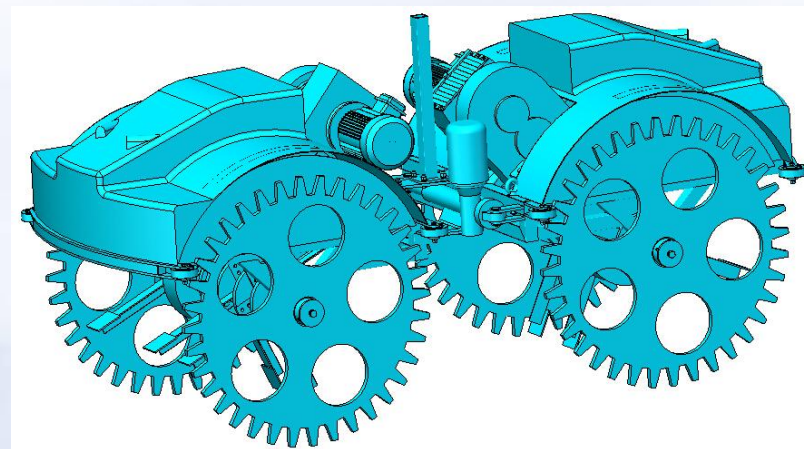
排泥段

北京沃特林克环境工程有限公司

WATERLINK®全自动翻泥机



- ✓ 尺寸： 长2650mm × 宽1320mm × 高1100mm
- ✓ 重量： 约850kg
- ✓ 电源： 3 X 400V 50HZ 或460V 60HZ
- ✓ 功率： 1.5 ~ 2.5KW （依型号而定）
- ✓ 工作周期： 20 ~ 60min （依干化场尺寸而定）
- ✓ 工作频率： 1 ~ 30 次/天 （依污泥性质和气候条件而定）
- ✓ 材质： 玻璃纤维、不锈钢
- ✓ 防水等级： IP65



WATERLINK全自动翻泥机



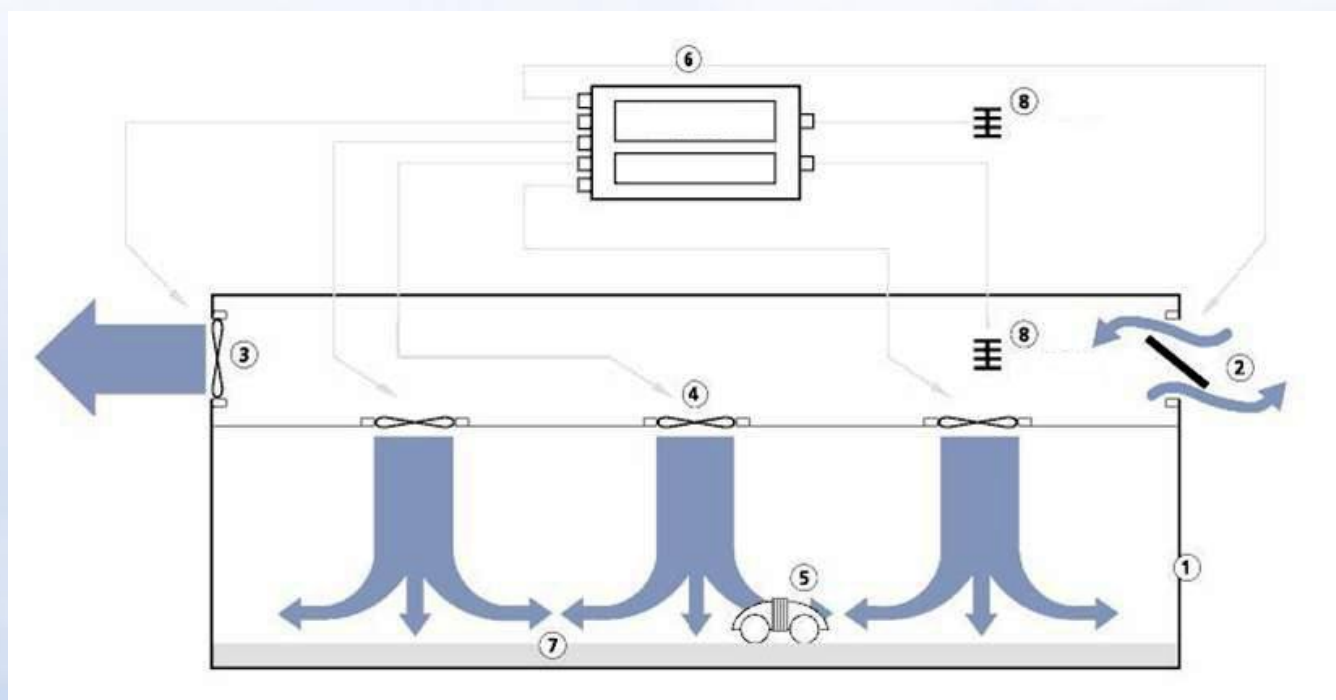
微处理器



污泥颗粒的尺寸可调整：翻土的强度可通过改变翻土器旋转速度和数量来实现。

工作原理图

WATERLINK®



① 透明覆盖膜；② 换气窗；③ 通风窗；④ 空气循环风扇；⑤ 电子鼹鼠；⑥ 微处理器；⑦ 排水系统；⑧ 传感器

WATERLINK污泥干化厂房内部

WATERLINK®



北京沃特林克环境工程有限公司

WATERLINK®自动控制系统



设置在内外部的传感器，监测温度、湿度、太阳辐射值、风速等参数。中控室显示所有数值，专门开发的软件负责计算最佳的干化条件，控制和驱动风动系统和翻泥车运行。亦可切换到人工控制运行。

太阳能污泥干化的收益

WATERLINK®

WATERLINK® CP2600带机



97%污泥

80%污泥

焚烧发电厂（亏损）



WATERLINK® CP2600带机



97%污泥

80%污泥

WATERLINK® 太阳能干化



50%污泥

焚烧发电厂（盈利）



2010齐鲁石化污泥焚烧成本（盈亏统计表）



污泥含水率（%）	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
污泥处理费（元/吨）	90	100	110	120	130	140	155	170
发电量（万kwh）	21.05	20.55	20.08	19.50	19.05	18.50	18.00	17.50
供电量（万kwh）	16.55	16.05	15.58	15.00	14.55	14.00	13.50	13.00
供电收入不含税（万元）	8.40	8.30	8.05	7.76	7.52	7.24	6.98	6.72
发电煤成本除税（万元）	6.74	6.90	6.96	7.02	7.33	7.45	7.58	7.71
污泥量（吨/天）	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0
入炉原煤量（吨）	105.2	107.6	108.5	109.5	114.3	116.2	118.2	120.2
污泥处理补贴（万元）	1.73	1.92	2.11	2.30	2.50	2.69	2.98	3.26
辅助材料	0.24	0.24	0.23	0.22	0.22	0.21	0.20	0.19
其他物料	0.69	0.67	0.65	0.62	0.61	0.58	0.56	0.54
灰渣处置成本	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
日利润额（万元）	0.12	0.05	-0.03	-0.17	-0.49	-0.67	-0.75	-0.82

在一机一炉配烧污泥192t/d的情况下，污泥含水率越高，入炉的吸热量就越大，要维持高温焚烧，电厂投煤量相应增加，同时发电量下降，生产效益下降。

根据以上测算，污泥含水率在**50%-60%**之间，电厂运行可基本达到盈亏平衡，当污泥含水率超过70%时，锅炉投煤量增大，同时发电量大幅下降，电厂出现亏损状态。

因此WATERLINK®太阳能干化系统，在污泥后续资源化利用方面的潜力是巨大的

WATERLINK®太阳能干化工艺（能耗成本分析）



进泥含水率：80%，出泥含水率：50%，处理量：30吨/天

WATERLINK®太阳能干化工艺	
翻泥机能耗	66552KW.h/a
风控系统能耗	245280KW.h/a
除臭系统能耗	665280KW.h/a
污水源热泵	216000KW.h/a
其他电气设备	39360KW.h/a
电价	0.7元/度
实际能耗费用	86.27万元/年
1t污泥处理能耗成本	29.6元/吨
蒸发1吨水能耗	49.24元

传统燃气热干化工艺	
卧式旋转干化机	1389000KW.h/a
天然气用量	1116142方/a
中水用量	157000方/a
其他电气设备	120000KW.h/a
水价	1.4元/方
电价	0.7元/度
气价	2.8元/方
实际能耗费用	440.13万元/年
1t污泥处理能耗成本	150.73元/吨
蒸发1吨水能耗	251.22元/吨

我国拥有丰富的太阳能资源，内陆平均太阳能辐射强度 5020 MJ/m^2 ，相当于每年每平方米土地产生120万千卡的热量，相当于每平方米燃烧170公斤标准煤；充分利用太阳能这一清洁资源，是WATERLINK®太阳能干化工艺的核心所在，虽然需要前期投入，但由于WATERLINK®太阳能干化工艺的能耗成本很低，并且可以和焚烧发电厂、制肥单元无缝衔接，因此从长远角度考虑，WATERLINK®太阳能干化工艺有着非常大的经济和社会效益。

WATERLINK®能为您做的



- ◆无论进泥含水率是97%，80%还是70%，WATERLINK®太阳能干化系统都可以对其进行干化。
- ◆无论您要求出泥含水率达到60%，40%还是5%，我们都可以做到。
- ◆我们提供包括太阳能干化系统，辅热系统以及除臭系统在内的一体化解决方案。
- ◆无论要将干化后的污泥进行焚烧发电、生物制肥还是用于建筑、加工。我们都可以满足要求。
- ◆北京沃特林克超过12年的水处理设备运营经验，可以为您提供可靠的质量保障和优质的售后服务

欢迎各位专家莅临指导

谢 谢!