

以城市生活污水泥为原料生产有机肥项目建议书

一 概述

城市生活污水排放中所含污泥占污水量的 0.7%左右。在城市生活污水排放量日益增加的现实状况下,使用城市生活污水泥生产生物有机肥,是迄今为止世界范围内处理和利用城市生活污水泥的最佳选择,对于化害为利、保护环境、减少能源都有重要的意义。

1.1 污泥的基本属性

污泥作为污水处理厂在净化污水过程中产生的废弃物,含有丰富的有机质和矿物质,它既可提供植物生长所需要的养分、又可改良土壤。但城市生活污水泥含有重金属、有机污染物、病原菌、寄生虫等,因而污泥在农业上适用时,既要充分利用其营养成分,又要保护农业环境不受污染。

污泥因其来源和处理工艺不同,营养成分含量差异很大。具有关资料报道,城市生活污水泥以烘干样计平均含量:氮为 4.17%、磷 1.20%、钾 0.45%;有机质含量 60—80%,总灰分 20—40%。

污泥中含有大量的有机质和植物必需的营养元素,利用污泥作肥料,即可以促进土壤团粒结构形成,加速土壤熟化,又能保水、保肥、提高土壤温度,利于作物生长发育,因而它是优质的土壤改良剂。

但必须注意,在城市生活污水泥中富集着重金属、有机污染物、寄生虫卵和致病菌等有害物质,如处理不当必然会造成环境的二次污染。因此污泥在农业利用时,必须防止其对农畜产品、地下水和农业环境的污染危害。此外,污泥中含有化学品絮凝剂,对制肥和肥效都

构成影响。

沃特威公司供应的专用发酵剂，可以对超标一定范围以内的重金属降解至达标。对重金属含量超标较重的污泥，需要采取钝化的措施。

2.2 农用污泥标准

①、农用污泥注意的问题：在施用前必须摸清污泥肥和当地土壤的有害物质含量，严格控制，低于“标准”才能使用。此外，污泥每年的施用量必须考虑各种营养元素的平衡和作物的需肥特点，禁止超量施用。

污泥农用时，要考虑施用地 pH、质地和有机质含量，较理想的土壤为中等质地土壤，pH大于 6.5，有机质含量为 3—7%。

多年连续使用污泥，会造成土壤中有害物质积累，必须进行总量控制，每年施入土壤中的有害物质，受总控制量的限定：

$$Q = (C_{\text{土}} - C_{\text{本}}) \times W \div (C_{\text{泥}} \times t)$$

Q --- 每年可施用污泥肥量 (kg)

$C_{\text{土}}$ --- 土壤允许有害物最高浓度 (mg/kg)

$C_{\text{本}}$ --- 土壤中某种有害物含量 (mg/kg)

W --- 耕层土壤重 (kg/亩)

$C_{\text{泥}}$ --- 污泥有害物质控制标准值 (mg/kg)

t --- 污泥安全施用年限 (年)

②、农用污泥污染物的控制标准。1984 年我国正式颁发

了

“农用污泥中污染物控制标准---QB4284-84”，请项目方查阅。

施用符合该标准的污泥肥料，一般每年每亩用量不超过2000公斤，任何一项无机化合物含量接近该标准时，连续在同一地块施用不得超过20年。

经高温堆腐后的污泥肥料，可在大田、园林和花卉地上施用，在蔬菜地和当年放牧的草地上不宜施用。为了防止地下水污染，在砂质土壤和地下水位较高的农田上不宜施用；在饮水水源保护地带不得施用。在酸性土壤上施用，除了必须遵循控制标准以外，还应当根据需要施用石灰以中和土壤酸性。有害物质接近该标准时，应酌情减少用量或停止使用，并采取适当的土壤改良措施。

③、污泥生物有机肥的前景。利用城市生活污水泥生产生物有机肥，作为有机废弃物的无害化处理和资源化利用项目，具有原料充沛、成本低廉等优势。

④、我公司对污泥制肥工艺及肥料出路有独特设计。针对山西荒山、矿山地貌和荒漠化地区需求，建议贵单位进一步了解我公司意见，争取社会效益和经济效益更佳。

本建议书针对项目方150亩地块、年产10万吨规模的有机肥（或生物有机肥）厂规划目标，就生产基本原理、基础设施规划、生产工艺和相关设备给出参考建议。

因基础设施形象差异，除前期资金投入需项目方根据资金实力确定而外，各地原材料和劳动力价格也不同，且对项目单位场地等状况尚未了解，本建议书不对投资规模和盈亏作详细测算。

二 工艺简介

堆肥发酵是利用复合微生物的氧化和分解能力，在一定的温度、湿度和 Ph 值条件下，有控制的促进物料有机质发生生物化学降解，形成一种稳定的腐殖质，该工艺可以有效处理物料中的有机物，同时杀死病原菌等有害物质。

堆肥处理按照微生物对氧气的需要程度，可将堆肥技术分为好氧堆肥、厌氧堆肥 和兼性堆肥。从发酵状态上可以分为动态和静态发酵。

好氧堆肥周期最短，厌氧堆肥周期最长，兼性堆肥周期介于两者之间。动态堆肥比静态堆肥可以减少 2/3 的时间。所以好氧动态堆肥发酵糖渣是最佳的选择。其优点是：成本低、成肥快、处理量大、有利于环境的达标。

2.1 好氧堆肥原理

好氧堆肥是在有氧存在的条件下，利用好氧微生物（如：细菌、放线菌、真菌等）产生的酶将物料分解为溶解性有机质，溶解性有机质可以渗入微生物细胞内，微生物通过新陈代谢把一部分溶解性有机质氧化为简单的无机物，为微生物的生命活动提供能量，其余溶解性有机物被转化为营养物质，形成新的细胞体，使微生物不断增殖，从而促进物料中可被生物降解的有机质向稳定的腐殖质（腐殖酸、氨基酸等）转化。腐殖质不再具有腐败性。

从理论上讲，一次发酵的生化反应主要有葡萄糖在真菌、兼性真菌作用下的分解；淀粉在糖化酶的作用下的水解；纤维素在纤

纤维素酶的作用下逐渐水解为葡萄糖；蛋白质在蛋白酶和肽酶的作用下降解为氨基酸等；脂肪在甘油酯水解酶的作用下水解成脂肪酸和甘油，脂肪酸经过

β 碳原子的氧化而降解；木质素是苯基类丙烷的复杂聚合物，它也能被真菌和放线菌所降解。

2.2 堆肥工艺简介

复合微生物菌“好氧堆肥”工艺可简单描述为：为物料添加复合微生物菌发酵剂，平面条垛式地面堆置发酵，激活有益菌群，根据物料堆内部温度，机械控制适时翻堆，使中温性和高温性微生物菌在不同阶段做功，后熟阶段暴气发酵与干燥；筛分；生产粉状生物有机肥，根据市场需求肥料造型——球型颗粒或圆柱颗粒。

对物料的发酵应在车间、大棚内进行，好的季节也可在露天进行，通过翻堆强制供给氧气，以利于好氧微生物菌做功。在堆肥初始阶段由于物料自身含氧基本可以满足数量尚少的微生物菌需要。大约 24 小时左右，菌种成对数增殖，好氧微生物菌首先分解易腐质，并吸取一部分有机物的碳/氮营养成分，用于发酵菌自身繁殖，营养成分被分解为二氧化碳和水，放出热量使堆温上升。当温度处于 25—45 摄氏度时，中温菌微生物比较活跃；随着堆温不断升高，当温度处于 45—65 摄氏度时，高温微生物如嗜热菌、放线菌等逐渐占据主导地位，中温微生物受到抑制甚至死亡，有机质进行更快速的分解，使堆温迅速上升到 60—70 摄氏度或更高温度，这时除易腐有机质继续分解外，部分纤维素和木质素也逐渐被分解，腐殖质开始形成。实践证明，堆肥温度在 60 摄氏度以上三天，就能杀死物料中的寄生虫卵、病原菌和杂草种子，达到堆肥无害化的目的；但同时堆肥温度不宜超过

70 摄氏度，否则就会造成有益微生物菌的休眠甚或死亡。

污泥原料堆置高度和宽度并没有严格的限制，但是，物料堆过低过窄，不利于堆温上升；过高过宽，对内容易形成厌氧发酵模式。翻堆机作业能力视物料堆而定，一般掌握在高 0.8—1.2 米、宽不大于 2.5 米即可。

物料有机质的降解主要是在上述描述的发酵阶段完成的，发酵时间的长短因发酵条件的不同而不同，以沃特威公司提供的菌种和技术，一般应在 7—10 天完成物料发酵。如果对发酵过程的各种参数能够进行有效控制，可以提高发酵的效率和产品质量。在此发酵基础上，随着堆肥温度的下降，中温微生物菌又开始活跃起来，堆肥进入二次发酵，这段时间可以称之为后陈化阶段。这有利于较难分解的有机物全部分解变成腐殖质、氨基酸等比较稳定的有机物，使肥效大大提高。

2.3 发酵相关条件

1、含水量：污泥物料的含水量一般保持在 65—75% ，含水量过大，物料间隙含氧不能满足微生物菌对氧的需求初期发酵须采用沃特威“基质发酵法”工艺。

2、氧量和温度：好氧堆肥的实际通风时间根据堆温测量控制。初期可以减少翻堆次数有利于堆温升高，当温度升高到 70 摄氏度左右时，要及时翻堆，使堆温不至于超过 70 摄氏度。70 摄氏度以上时，一些微生物呈孢子状态，发酵剂功能微生物的活性几乎为零。

3、pH值：在堆肥过程中，物料的 Ph 值会随着发酵阶段的不同而变化，Ph 值在 5.5—7.5 之间对堆肥无大影响，偏离此范围，要对物料进行调节。

4、C/N 比：一般控制在 25 左右，不合适要掺入其它他物料调节。沃特威公司的发酵菌种，对 C/N 比有一定的调节作用，C/N 比合适，有利于物料加速发酵。

5、团粒度：用设备控制在 15—30 毫米为宜，随物料发酵进程团粒度变小。

2.4 发酵过程实际操作

将准备用作生产有机肥的物料添加沃特威公司的微生物菌种，参照发酵所需要的相关条件，作适当的配料调整，菌种要搅拌均匀，保持适当的松散状态，物料堆的体积以正式投产后机械翻堆时物料的体积为参考，三天堆温可升高至 50—65 摄氏度。堆温上升是否理想，可用温度计插入物料堆内测试。当温度达到 65 摄氏度时，及时翻堆搅拌，一般每天一次。

7—10 天后物料可以腐熟，进入后陈化阶段。物料水分能够降至 15% 以下，经过筛分既可做粉状商品肥出售。至于制粒，须针对原料确定设备工艺。在湿法、干法中选取挤压颗粒、滚动造粒或制核造粒。

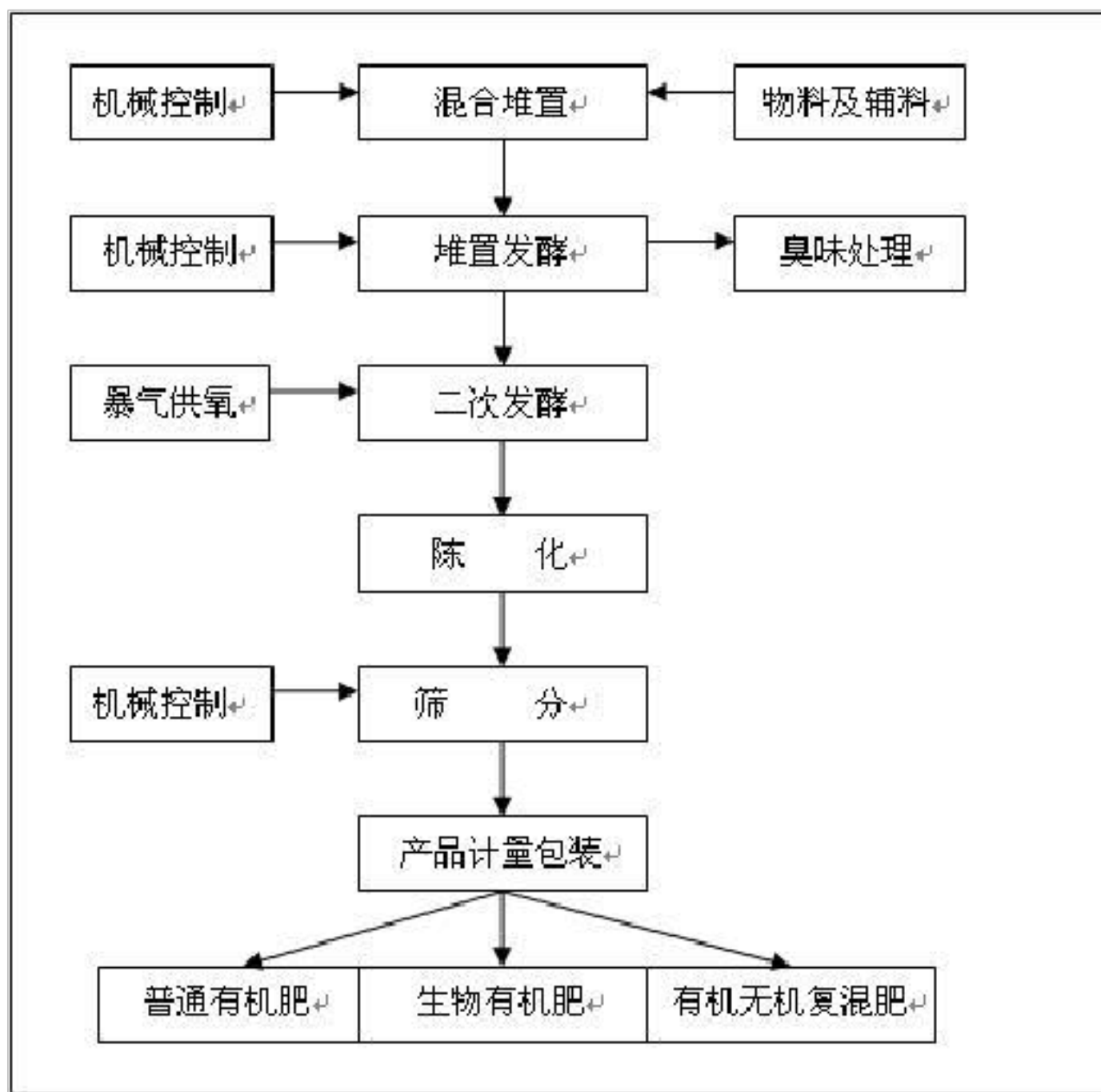
2.5 二次发酵、

所谓后陈化阶段，亦可称为二次发酵。

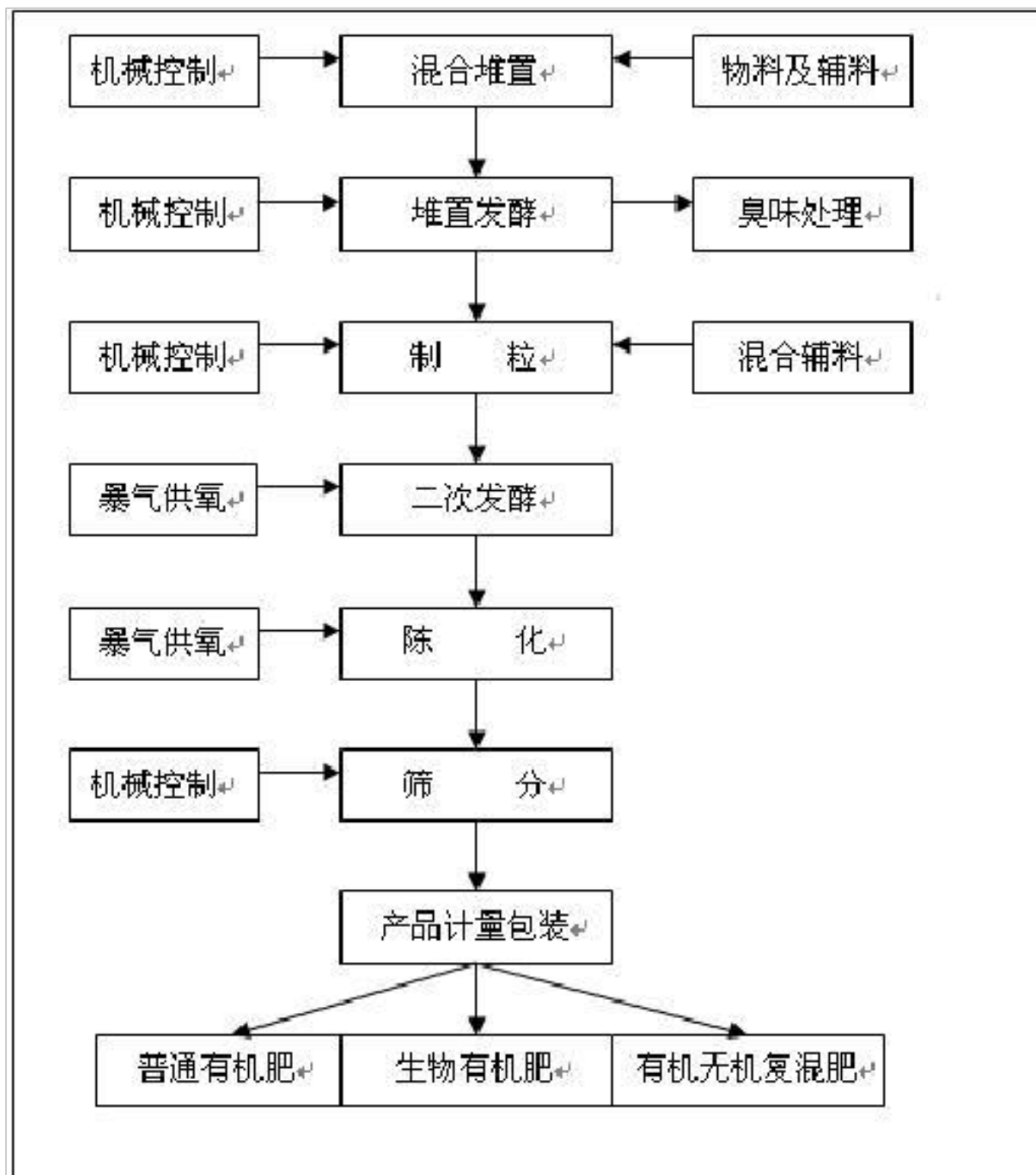
后陈化阶段是在车间内进行，即发酵腐熟后筛分出的粉状肥或湿法造粒后含水量较大的颗粒肥，在深加工车间进行二次发酵。二次发酵后的颗粒肥，可进行无机肥包衣，生产有机无机复混肥。

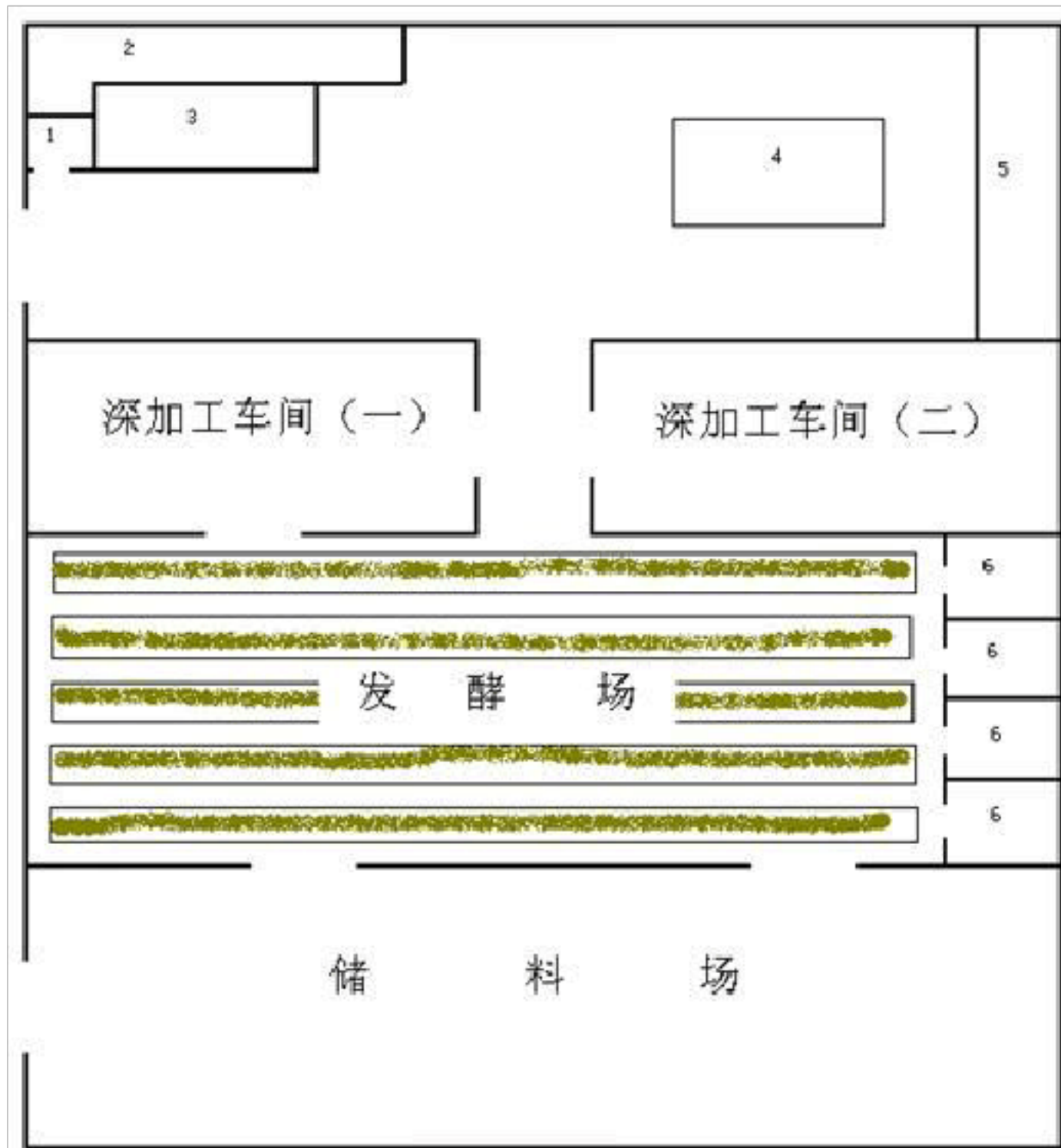
三、工艺流程图示

1 粉状有机肥生产工艺流程图示



2 颗粒有机肥生产工艺流程





1、门卫 2、职工宿舍 3、办公区

4、球场 5、供电、供排水、车库

6、设备库

二、发酵场地：净空间 240m×90m

三、深加工车间：120m×15m

4.1 发酵区

为保证连续生产，发酵区应容纳 10 天发酵周期所需要的物料。物料堆底宽以 2 米计算，物料条垛占地宽度大致 3 米，每延长米物料约 1.5 立方米。项目方可根据年生产规模，以此计算出发酵场实际所需占地面积。

有动力供电和供水条件，道路

畅通，适合翻堆机行走作业。

为保证雨水较多季节生产，应设置永久性大棚或条垛组合式棚架，所选用材料以项目方投资能力和投资强度确定。

发酵区与深加工车间和办公区，用砖混墙或绿篱隔开，以美化厂区形象。

4.2 深加工车间

A 该车间应根据深加工物料存量，建设永久性砖混或框架式厂房。地面水泥硬化，生活用自来水给水管一处，有动力和照明供电装置和设施。

B 车间相向的墙壁各安装工业用排气扇 2--3 个。该车间用作后陈化发酵场地。为保证发酵需要的相关条件，在车间内增设后腐熟暴气供氧装置。其装置为：地面埋设 10m×5 cm 左右 PVC 管道 4 根，PVC 管打直径 4 mm 左右空洞若干，用强力鼓风机向管道内供风，为微生物菌供氧提供条件。（市场上有定型微孔管，项目方可在实验的基础上选用）。

C 深加工车间平面布置



生产设施与设备

生产基础设施需根据项目方的具体条件而定。发酵场地可在距离原料地附近单独设立，亦可在目标场地建发酵场、深加工生产车间和办公区集中规划。基础设施的形象视项目方的投资意向和追求确定。

有机肥项目规划平面示意图

说明：1—5 排气扇

4.3 生产设备

60 马力和 30 马力根据生产规模选用。

60 马力行走式翻堆机；7.8 万元左右，（视配备不同价格不同，如：车轮液压平衡、小半径转弯、柔性启动保护、驾驶室内装备等）

30 马力行走式翻堆机，3.7 万元左右，（视配置不同价格不同，如小半径转弯、柔性启动保护、驾驶室内装备等）

以下设备视深加工产量加以匹配：

粉碎机（2 吨/h）；1.8 万元/台。

复合式滚筒筛（8 吨/h）；1.8 万元/台。

搅拌机（5 吨/h）；4.2 万元/台。

提升机 2.0 万元/台。

输送机 2.0 万元/台。

菌种每立方米物料用量 1—2 kg；6500 元/吨。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/138051005015006125>