

WASTE INTEGRATED TECHNOLOGIES

致：香港特別行政區立法會

香港都市固體廢物管理意見書

2005年5月13日

總目錄

聲明	p.2
摘要	p.3
第一章 項目背景	p.4
第二章 香港概況及垃圾污染現狀	p.14
第三章 建設方案	p.20
附錄	p.65
1) 綠意™有機肥種植試驗	p.66
2) 國務院關於重視和加強有機肥料工作指示	p.79
3) 加拿大國家檢疫實驗室對 ITAD 發酵產物和 有機肥產品的分析	p.82
4) 香港生產力促進局環境實驗室對 ITAD 發酵產物和 有機肥產品的分析	p.84
5) 澳洲肥料實驗室對綠意™有機肥產品的分析	p.85
6) 垃圾衍生燃料(RDF)測試報告	p.86
7) 塑料衍生燃油測試報告	p.87
8) 塑料熱裂解系統尾氣排放測試報告	p.88

聲 明

本建議書(方案)是睿智環保科技控股有限公司向香港特別行政區立法會環境事務委員會對本港都市固體廢物的管理所提交的綜合處理方案。方案中有關固體廢物的資料來源於香港環保署網站，其餘來自睿智環保科技控股有限公司內部資料。

摘要

本方案是睿智環保科技控股有限公司根據香港都市固體廢物的現狀，提出的日處理1,000噸都市固體廢物的綜合處理方案。

本方案概述了在香港建設 WIT 綜合處理廠的必要性和現實意義、投資總額、WIT 技術平臺工藝原理及其完全無害化處理都市固體廢物的模式，並概述了對處理後的廢物資源化利用的方法。按本方案的設計，處理廠將生產高效顆粒有機肥，濃縮液體有機肥，同時提供清潔的塑膠，金屬給回收商，提供高熱值的可燃物給焚燒廠，需堆填的僅為石子、玻璃等惰性材料，不足垃圾總量的 5%。本方案還對產品的市場前景以及相關的投資和運行成本作了經濟和風險分析。

本方案的投資和運行成本估算僅供環境事務委員會及有關專家作可行性分析參考，睿智可配合香港特區政府完成預可研報告和可研報告。本方案 1,000 噸/日處理廠佔地面積 13 公頃，建議提供 5 公頃地作綠化和綠色食品生產示範地。

項目完成後，可處理都市固體廢物量 1000 噸/日，年總產高效有機肥 69,458 噸，其中固體顆粒有機肥 42,316 噸/年、液體有機肥 27,142 噸/年。處理廠還生產塑膠衍生燃油 24,530 噸/年、塑膠衍生燃氣 24,530,351 噸/年、垃圾衍生燃料 141,660 噸/年、部分作為有機肥生產工藝中能源，塑膠衍生燃氣供處理廠發電機用。其他被綜合利用的有碳粉 12,265 噸/年，種植營養土 4,729 噸/年，混凝土預製件 2,642 立方米/年，估計年總產值可達千多萬港元。

第一章

項目背景

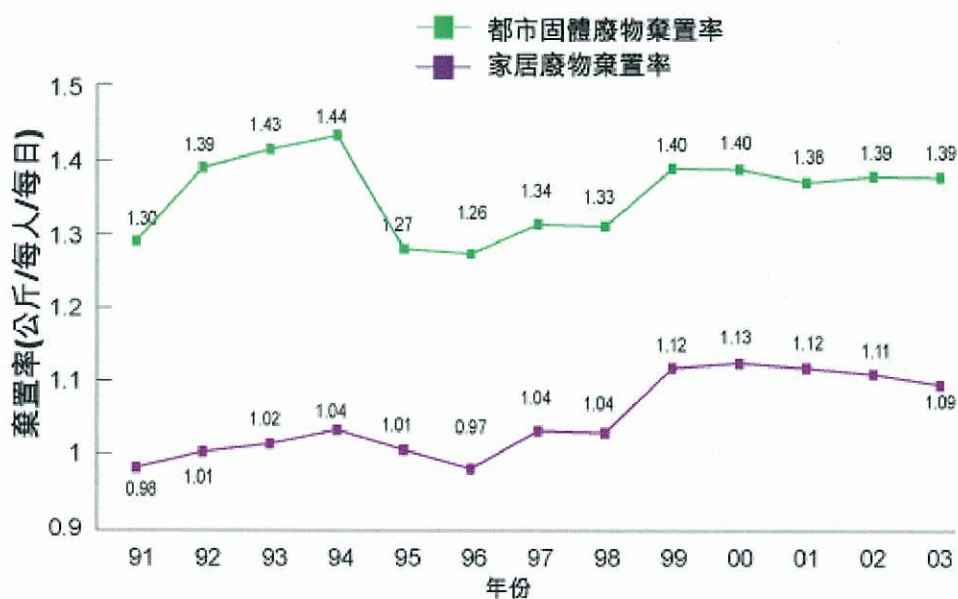
目 錄

1.1. 垃圾危機	p.6
1.2. 現有處理技術及其局限性	p.8
1.2.1 焚燒	p.8
1.2.2 填埋	p.8
1.2.3 堆肥	p.9
1.3. WIT 技術平臺	p.10
1.4. WIT 技術實施的意義	p.11
1.5. 本建議書的基本思路	p.12
1.6. 編制依據	p.13

1.1 垃圾危機

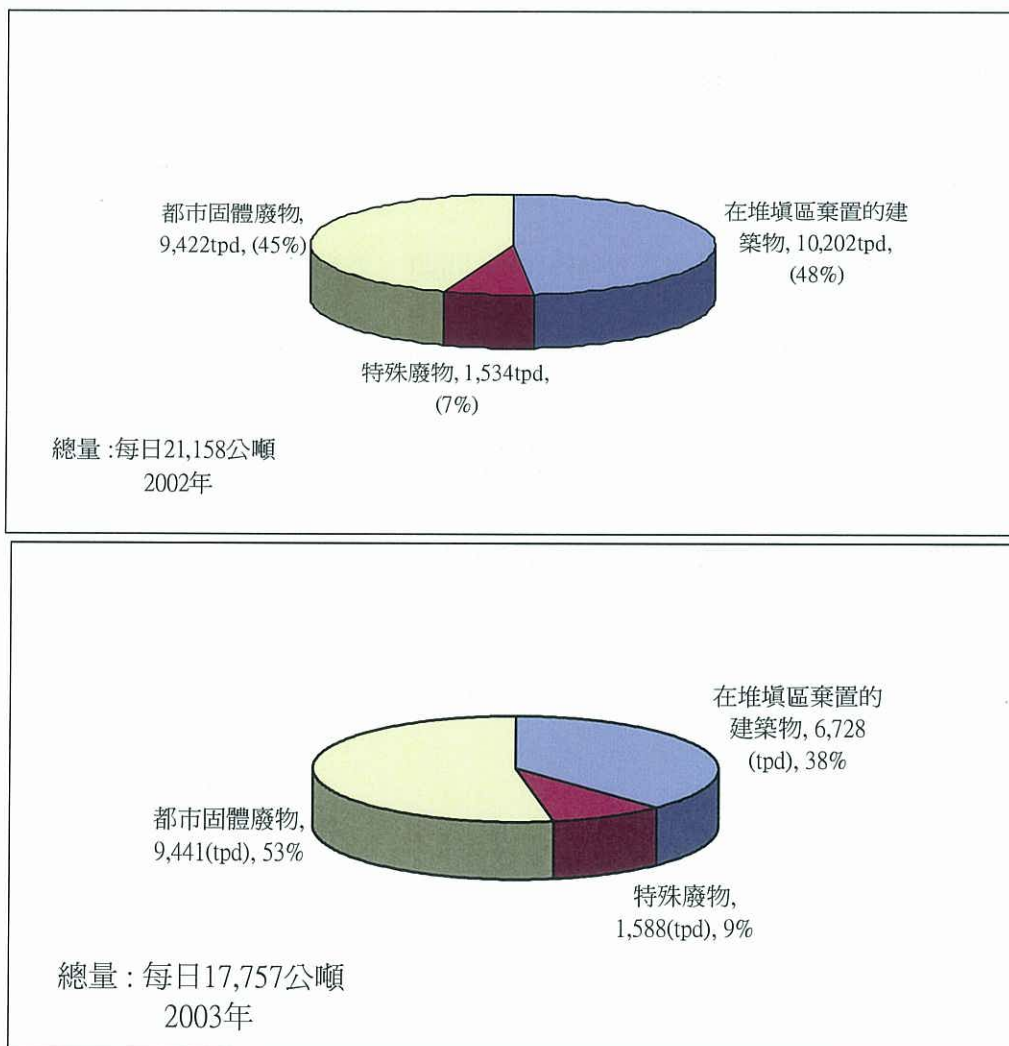
香港每天產生多種固體廢物 – “都市固體廢物”或“生活垃圾”是指在城市居民日常生活中或為城市日常生活提供服務的活動中產生的廢物，其主要成分包括廚餘物、廢紙、廢塑膠、廢金屬、廢玻璃陶瓷碎片、以及廢家用什具、廢舊電器、庭院廢物等；此外還包括來自住宅及工商業活動所產生的固體廢物，拆建建材和特殊廢物，如化學品，禽畜糞便和污泥。香港人均日產垃圾為 1.3 - 1.4Kg (圖 1)，全港每日城市垃圾約為 20,000 噸，其主要來源與類別如(圖 2)。香港的廢物量隨著經濟的發展，在過去 5 年內以每年 3.5% 的速度持續遞增。而香港的生活垃圾治理措施，除少量的源頭回收之外，全部依靠填埋。跟據最近的統計資料，目前地處新界的三個堆填區在未來 6-7 年將達飽和，另覓新的堆填區無疑是下下策，因為填埋處理不但惡化投資環境，而且會造成對土壤、水質及空氣的嚴重環境污染，威脅人們的身心健康，降低市民的生活質量。垃圾填埋佔用大量土地，在寸金呎土的香港，更會引發其他連鎖社會問題。香港的垃圾每年因堆填侵食 32 公頃土地(按平均堆填深度 40 米，垃圾堆填密度 0.6 噸/立方米計算)，垃圾污染將影響香港的經濟與社會的可持續發展。如何減低廢物數量，縮減廢物體積，節省堆填區空間，延續其使用壽命，開發或引進適合本地情況的技術方案是勢在必行。

圖 1. 1991-2003 香港人均日產垃圾統計



註：都市固體廢物包括家居廢物、商業及工業廢物

圖 2. 2002 及 2003 年香港日產垃圾來源及分類



1.2 現有處理技術及其局限性

目前世界各國處理垃圾的方法主要是填埋；焚燒在某些國家，如日本，較填堆更普遍；而堆肥僅能作為輔助措施。這些方法各有利弊，對環境的影響也各有千秋。

1.2.1 焚燒

焚燒是減少垃圾數量有效的方法。不過，以焚燒方式處理城市生活垃圾成本較高，因為城市生活垃圾中會有 70% 以上的非可燃性物質和高含水量的有機物，造成生活垃圾的平均熱值很低，在焚燒過程中需要添加助燃劑、燃油來提高垃圾的燃燒效率，因此耗損大量的能源。一般而言，投資和營運焚燒廠的成本都很昂貴。從資源循環再用的角度來看，焚燒法將寶貴的有機資源燒掉了。焚燒過程處理不當還可能造成了二次環境污染，比如燃燒廢物產生的二噁英，以及重金屬在爐灰中的富集化。二噁英對人體健康的威脅已有多方面的驗證；燃燒廢物產生的灰燼隨空氣擴散，形成濃霧，影響大氣環境及引致呼吸道感染等疾病，是環保界的難題之一。燃燒廢物所產生的飛灰已被各國界定為高危污染物，且處理極為困難。香港市民擔心如政府採用焚化技術會影響香港居民，憂慮是可以理解的。

1.2.2 填埋

填埋是各種垃圾處理方法中最簡單方便的方法，然而，在人口密集的城市，已經很難再找到合適地點建填埋場。目前填埋技術或多或少地都會造成空氣、水質和環境的污染。堆填區有機廢棄物散發出陣陣臭氣，隨風散發；滲濾水及其它有害物質和病原菌，經過雨水沖瀝和滲透進入河流湖泊或地下水源，污染飲用水源。填埋的過程中，有機廢

棄物在厭氧微生物的作用下會產生可燃易爆氣體。大量的可燃易爆氣體處理不當便會觸發一場災難。

除了堆填區的土地資源被浪費外，更會影響堆填區周邊的環境。為防止滲濾水污染河流湖泊或地下水源，現代堆填區均配置污水處理廠，處理滲濾水，因而增加了填埋場的運行費用。雖然堆填不是處理有機廢棄物最佳的方案，但對於處理建築廢物和不可生物降解的廢棄物，仍不失為一個有效的方法。

1.2.3 堆肥

堆肥處理有機廢棄物較上述方法在資源利用上進了一大步。堆肥方法源遠流長，已被人類使用了數千年。但堆肥的過程需時較長，一般堆肥工藝需 8 至 20 週；因此，堆肥處理廠佔地面積大，環境不易控制。堆肥工藝的產品比較單一，僅能用作堆肥或土壤改良劑。大多數堆肥中的植物養份含量偏低，不能提供植物所需的足夠養份。由於目前的堆肥方式未能對不可降解的非有機物質進行有效的分離處理，這些鐵、沙石、玻璃和塑膠等雜質會進入最終產品影響品質。堆肥工藝對原料的含水量的要求是 50-60%，大多數有機廢棄物含水量偏高，需添加充填物，這樣不但增加處理成本，更增加場地要求。堆肥在工藝控制上也較難實現，致使有些產品會釋放異味，並含有大量雜質。長期使用這些品質低劣的堆肥會造成耕地污染；由於堆肥肥料的肥效偏低，堆肥生產廠的經濟效益也較差。因此，在中國大陸，95%以上的堆肥廠都因以上原因不能運行，以失敗告終。

由於堆肥方法僅處理有機廢棄物，而城市生活垃圾中 50%以上的非有機物則不能降解，若沒有有效的分揀技術，堆肥方法解決不了城市生活垃圾的問題。

1.3 WIT 技術平臺

WIT 技術平臺是睿智環保科技控股有限公司研發的一項融匯了現代生物學、環保工程技術與電腦技術新概念的最先進垃圾綜合處理工藝和最完美技術方案，能實現最大限度的垃圾減量化、無害化和資源化。該平臺由水分選工藝、液化工藝、液態高溫好氧發酵工藝、有機肥產品製造工藝、塑膠熱裂解工藝和熱壓衍生燃料製造工藝等主要技術構成，能將生活垃圾、工業及農業中的有機廢棄物轉化成高肥效的顆粒有機肥、濃縮液體有機肥以及種植營養土，能應用於農業、林業和園藝業；同時，還能將其他垃圾組分轉化為塑膠衍生燃油、塑膠衍生燃氣、垃圾衍生燃料和環保型混凝土預製件等產品，綜合利用。其他基於 WIT 平臺技術的下游產品：如生物可降解塑膠、酶制劑等，亦正在開發之中。

WIT 平臺技術具有以下顯著特點：

- ▲ 工廠佔地面積小；
- ▲ 工廠無排放，無二次環境污染；
- ▲ 處理週期<100 小時；
- ▲ 工廠週年生產，不受氣候條件的影響；
- ▲ 生產能源消耗少，成本低；
- ▲ 最終產品無氣味、無病原體、不含雜質；
- ▲ 高效有機肥產品質穩定，除豐富的氮磷鉀大量養分外還具均衡的鈣鎂錳等中量及微量元素；
- ▲ 高效有機肥具有高有機質含量和較強生物活性，能改善土壤肥力，減少農

作物對化肥的依賴，促進良性生態循環；

- ▲ 高效有機肥產品有助綠色食品和有機及無公害農業的發展；
- ▲ 塑膠衍生燃油、塑膠衍生燃氣和垃圾衍生燃料的能源利用，能降低工廠營運成本，減輕能源危機壓力，減輕社會負擔；
- ▲ 能實現“零垃圾，零能耗”的最終目標。

1.4 WIT 技術實施的意義

香港是世界旅遊熱點和重要的國際知名城市，是亞洲地區的經濟中心。香港近年來在社會經濟等各方面得到快速發展。但是，城市環衛基礎設施因土地嚴重缺乏而不足，已嚴重影響了投資環境，制約了經濟和社會的可持續發展。

目前，香港城市生活垃圾處理仍然以堆填為主。地處新界的三個堆填區，每年處理都市廢料 6,500,000 噸左右。面對以每年 3.5%增長速度的都市廢物/垃圾（根據環保署公佈的自 1986 年以來的年都市廢料產生量計算而得），三個堆填區壽命已較原設計使用年限大大縮短，致使政府尋找新堆填區及新廢物處理方法成爲一項迫切的任務。由於香港缺乏土地來繼續填埋每天約二萬噸的的都市廢物。因此，採用最大限度減少垃圾量的無害化 WIT 技術，具有現實的戰略意義。WIT 技術在處理廢棄物的同時對廢棄物進行充份地資源利用，使得它在資源貧乏的香港更具有實用性和經濟意義。

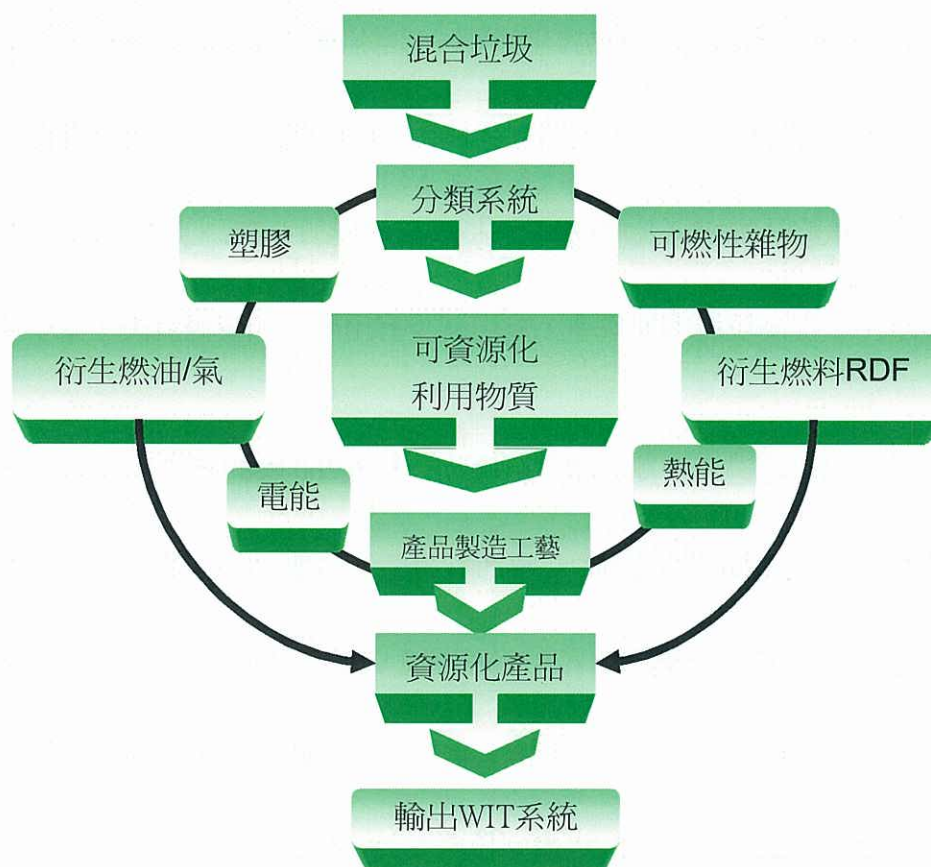
1.5 本建議書的基本思路

香港於1989年發表的「廢物處理計劃」，是本港都市固體廢物處理策略的綱領，按照這項計劃，舊有的廢物處理設施將逐步停用，取而代之的是先進的廢物處理設施，這包括3個大型策略性堆填區及廢物轉運站網絡。計劃的宗旨，是提高垃圾處理的技術水平和管理水平，提高垃圾處理效率，實現減少有用廢物和資源流失，減少環境污染。

目前，每年有超過650萬公噸生活廢物以及6,200噸的豬糞和雞糞被送到本港三個策略性堆填區堆填（即位於屯門的新界西堆填區，佔地106公頃；打鼓嶺的新界東北堆填區，佔地67公頃和將軍澳的新界東南堆填區，佔地100公頃）。雖然經回收商的努力，減少了部分廢物，但每年仍有600百萬公噸以上的廢物需要堆填處理。如果廢物生產量按現時的趨勢繼續增加，再多的堆填區也會在未來的數年內填滿。

本建議書根據香港垃圾收運系統及現有堆填區實際情況，按照《減少廢物綱要計劃》及《白皮書》的最終目標，提出建設日處理1000噸城市生活垃圾的WIT綜合處理廠的建議，並就具體技術和營運方案、投資預算、財務評價等作了全面的分析；採用一項不需要或僅需極少填埋場地的技術處理香港垃圾，一勞永逸地徹底解決垃圾危機是本建議書的基本思路，在處理的過程中，盡可能地採用先進技術減少排放、防止環境二次污染是處理方案制定的基本原則。考慮到香港市民的財財政負負擔，以及本地極度缺乏資源的現實，我們設計了全部垃圾資源化利用的方案，以垃圾中的塑膠轉化為燃油和燃氣，高熱值的雜物生產垃圾衍生燃料(RDF)為再生能源，提供給處理廠製肥及其它耗能工藝，最大限度地減少營運成本，本建議書的基本思路總結在下圖。

WIT 技術設計理念與思路



1.6 編制依據

本建議書依據下列文件為資料來源，參考編制：

- 香港政府《減少廢物綱要計劃》 - 一九九八年十一月
- 香港政府《白皮書》 - 一九九八年
- 香港固體廢棄物監察報告 - 2002，2003
- 香港政府環保署網站 - www.epd.gov.hk

第二章

香港概況 及 垃圾污染現狀

目 錄

2.1. 城市概況	p.16
2.1.1 城市性質	p.16
2.1.2 城市社會經濟狀況	p.16
2.1.3 人口規模及城市化水平	p.17
2.2 固體廢物處理	p.17
2.2.1 系統與設施	p.17
2.2.2 回收利用率	p.18
2.2.3 廚餘垃圾	p.18
2.2.4 禽畜糞便處理系統	p.18
2.2.5 污水處理廠污泥	p.19
2.3 香港政府對垃圾治理的近期目標	p.19

2.1 城市概況

2.1.1 城市性質

「香港將來不但是中國主要城市，更可以成為亞洲首要國際都會，享有類似美洲的紐約和歐洲的倫敦那樣的重要地位。」這個香港政府為香港未來所訂立的發展目標，對香港未來 30 年發展趨勢及驅動力的凝聚具有極其重要的意義，香港有著輝煌的過去，它是亞洲和世界著名的國際都會。香港政府貫徹可持續發展的原則，在「香港 2030」的規劃中，提出以下規劃大綱：

1. 提升香港的中樞功能及提供足夠土地配合不斷轉變的經濟需求；
2. 保育自然景觀、保護文化遺產、美化城市景觀及促進舊區重建，以提供優質的生活環境；
3. 配合房屋及社區設施的需求；提供一個安全、高效率、合乎經濟效益及符合環保原則的規劃社區；

香港是以金融、服務和旅遊業為主的消費都市，現在是這樣，將來也還會是這樣。

2.1.2 城市社會經濟狀況

香港曾經擁有勞動密集型的製造業，如電子、塑膠、成衣，逐漸發展成為轉口貿易港中心，進而成為亞太地區重要的金融、貿易、旅遊中心。其中的每一步，都與中國內地的因素密切相關。香港回歸祖國後，使其國際地位和發展環境發生了深刻變化。過去的香港，一方面是英國的海外殖民地，另一方面也是中國內地對外，尤其是與西方世界聯繫的“視窗”和“橋樑”。香港有著經濟繁榮的輝煌歷史。

近年來風起雲湧的科技革命，特別是資訊業的飛速發展，使傳統的經貿交易模式受到嚴峻挑戰。建立在網路技術基礎上的一系列電子商務手段降低了交易成本，使得在原有技術水平下，由通達便捷形成的一系列優勢都需要重新評估。中國的改革開放導致與世界經濟體系的融合日益加深。加入 WTO 後，內地與包括香港在內的外部世界間的互依賴關係將變得更為均等化，不同國家和地區間的競爭與合作關係進一步多樣複雜化。香港對於中國內地經濟發展的特殊重要性出現一定程度的下降，對香港經濟形成不小的影響。香港的環境對社會經濟的可持續發展有著生死存亡的至關重要性。

2.1.3 人口規模及城市化水平

香港政府統計處數位顯示，至 2003 年底香港人口為 681.01 萬人，較 1993 年增加 81 萬人，增長 1.13%。移民是整體人口增長的重要元素，在未來的 10 年中，香港人口還將不斷上升。在 100 年前，香港以漁業及農業為主；今天，農業人口僅 5,300，香港的城市化率達 99.99 %。

2.2 固體廢物處理

2.2.1 系統與設施

在固體廢棄物排放方面，香港採取分散收集，統一填埋的策略。香港現有 8 個廢物轉運站，這 8 個廢物轉運站分別位於九龍灣、柴灣、沙田、堅尼地城、西九龍、北大嶼山、離島及新界西北；另外正在興建新界北及東南九龍 2 個廢物轉運站，預期於 2007 及 2012 年投入服務，屆時共有 10 個廢物轉運站將全港的垃圾收集集中。所有廢物轉運站的每日總吸納總量約 14,500 公噸，這些分別收集的固體廢棄物全部運送到現有的 3

個策略性堆填區，以堆填方法處理。這3個策略性堆填區的總容量約為1.4億立方米，每年堆填六百多萬公噸的廢物。

除了以上3個策略性堆填區外，香港曾有12個堆填區，總計填埋了66,250,000公噸固體廢棄物，現已全部填滿，閉場。其中6個堆填區正在進行維護修復階段，維護修復總投資16.32億，每年護理費約7,200萬港元，護理期約需30年。另外6個堆填區的維護修復尚未開展。

香港政府用於固體廢棄物排放的花費每年約十五億元。

2.2.2 回收利用率

香港現有數百個私人廢品回收網點分佈在全港的各個社區，在垃圾源頭被回收的廢品主要有紙類、塑膠瓶、金屬和橡膠製品。2003年透過現時本港的廢物回收系統，共回收近238萬公噸都市固體廢物，其中9%在本地循環再造，其餘91%會運往內地及其他國家循環再造。

2.2.3 廚餘垃圾

香港有上萬家飯店與酒樓，每天約產生4,000噸廚餘垃圾，由於廚餘垃圾含水量高，缺乏可行的處理技術，這些廚餘全部被收集運往填埋區填埋。

2.2.4 禽畜糞便處理系統

香港現有約400個養豬和養雞場，全部分佈在新界地區。由於本港勞動力成本高，養豬/雞場的糞便主要用水沖入糞池，上層糞水經簡易爆氣處理後，直接排放到河/渠中，

而下層固體物則被收集後運往填埋場填埋。這些養豬/雞場每天產生糞便約 170 噸，香港在沙嶺的堆肥廠每天僅可接納 20 噸糞便，而另外 150 噸則被填埋。

2.2.5 污水處理廠污泥

香港的污水處理廠每天約產生 2,000 噸污泥，由於缺乏可靠的處理技術，這些污泥全部被收集運往填埋場填埋。

2.3 香港政府對垃圾治理的近期目標

政府為促進本港的家居廢物分類及回收工作，訂下了以下的近期目標：

1. 提升都市固體廢物的回收率：從 2000 年的 34% 提升至 36%(2004 年)及 40%(2007 年)。
2. 提升家居廢物的回收率：從 2000 年的 8% 提升至 14%(2004 年)及 20%(2007 年)。此外會向建造業推廣回收概念，希望可令運往堆填區的拆建廢物在 1999 年至 2004 年減少 25%。

WIT 技術能將都市垃圾最大限度地減量化和資源化，對環境不產生二次污染，有利於香港的社會和經濟可持續發展，符合香港市民的最大利益，本方案將幫助政府盡早實現近期目標。

第三章

建設方案

目 錄

3.1. ITAD 和 WIT 綜合處理方案的選擇	p.24
3.2 技術方案	p.28
3.2.1 WIT 平臺技術路線	p.28
3.2.2 工藝原理概述	p.30
3.2.2.1 混合垃圾分選工藝(WST)	p.30
3.2.2.2 有機垃圾液化工藝	p.32
3.2.2.3 生物降解與轉化 – 液態高溫好氧發酵工藝 (ITAD)	p.34
3.2.2.4 有機肥產品製造工藝	p.35
3.2.2.5 營養土製造工藝	p.35
3.2.2.6 塑膠熱裂解工藝	p.36
3.2.2.7 熱壓衍生燃料製造工藝	p.38
3.2.2.8 環保型混凝土預製件配方	p.39
3.2.2.9 可降解塑料技術 (I-PHA)	p.39
3.2.3 物料質量平衡	p.40
3.2.4 工廠與設備平面佈局	p.44
3.3 主要工藝設備	p.46
3.4 控制與電力系統	p.47

目錄 (續)

3.5	產品質量標準	p.48
3.5.1	有機肥產品成份及其質量標準	p.48
3.5.2	綠意™系列有機肥養分構成	p.50
3.5.2.1	綠意™顆粒有機肥	p.50
3.5.2.2	綠意™液體有機肥	p.50
3.5.3	塑膠衍生燃油成份及其質量標準	p.53
3.5.4	塑膠衍生燃氣成份及質量標準	p.54
3.5.5	碳粉成份	p.55
3.5.6	垃圾衍生燃料質量標準	p.55
3.5.7	其它參考標準	p.55
3.6	環境保護措施	p.57
3.6.1	垃圾中的不可分解固體廢棄物處理	p.57
3.6.2	廢水處理	p.57
3.6.3	廢氣及粉塵處理	p.57
3.6.4	噪音處理	p.58
3.6.5	產品的環境影響分析	p.58
3.7	土建工程	p.60
3.7.1	廠區平面佈置圖	p.60
3.7.2	各建築物和構築物功能	p.60

目錄 (續)

3.7.3 土建規模與結構形式	p.62
3.7.4 建設進度	p.62
3.8 投資預算	p.64

3.1 睿智(WIT) 垃圾綜合處理技術平臺方案

香港的固體廢棄物經四個分別收集的途徑，送到墳埋場。雖然垃圾成分複雜，但目前的收集系統給垃圾資源化利用奠定了一定的基礎。圖 3 是目前進墳埋場垃圾的收集系統。由於建築垃圾主要為無機惰性物，可採用目前在屯門使用的建材再造技術處理或直接墳埋/墳海。食品工業垃圾，禽畜糞便和污水廠污泥的成分主要為有機物，非有機物雜質較少(<20%)，含水量高 (>70%)，建議採用**睿智技術平臺**內的 ITAD 液態高溫好氧生物處理方案。廚餘等商業垃圾含有玻璃瓶和塑膠袋等雜質，含水量達 65%以上，同樣可採用**睿智技術平臺**內的 ITAD 液態高溫好氧生物處理方案或將這部分垃圾與家居生活垃圾一同採用**睿智技術平臺**內的其他先進技術綜合處理。家居生活垃圾組分複雜，建議採用**睿智技術平臺**內的 WST 水分類技術先進行分選，然後採用其他先進工藝作資源化處理。圖 4 是建議的垃圾處理方案與收集運輸系統。

圖 3 目前進填埋場的垃圾收集與分流途徑

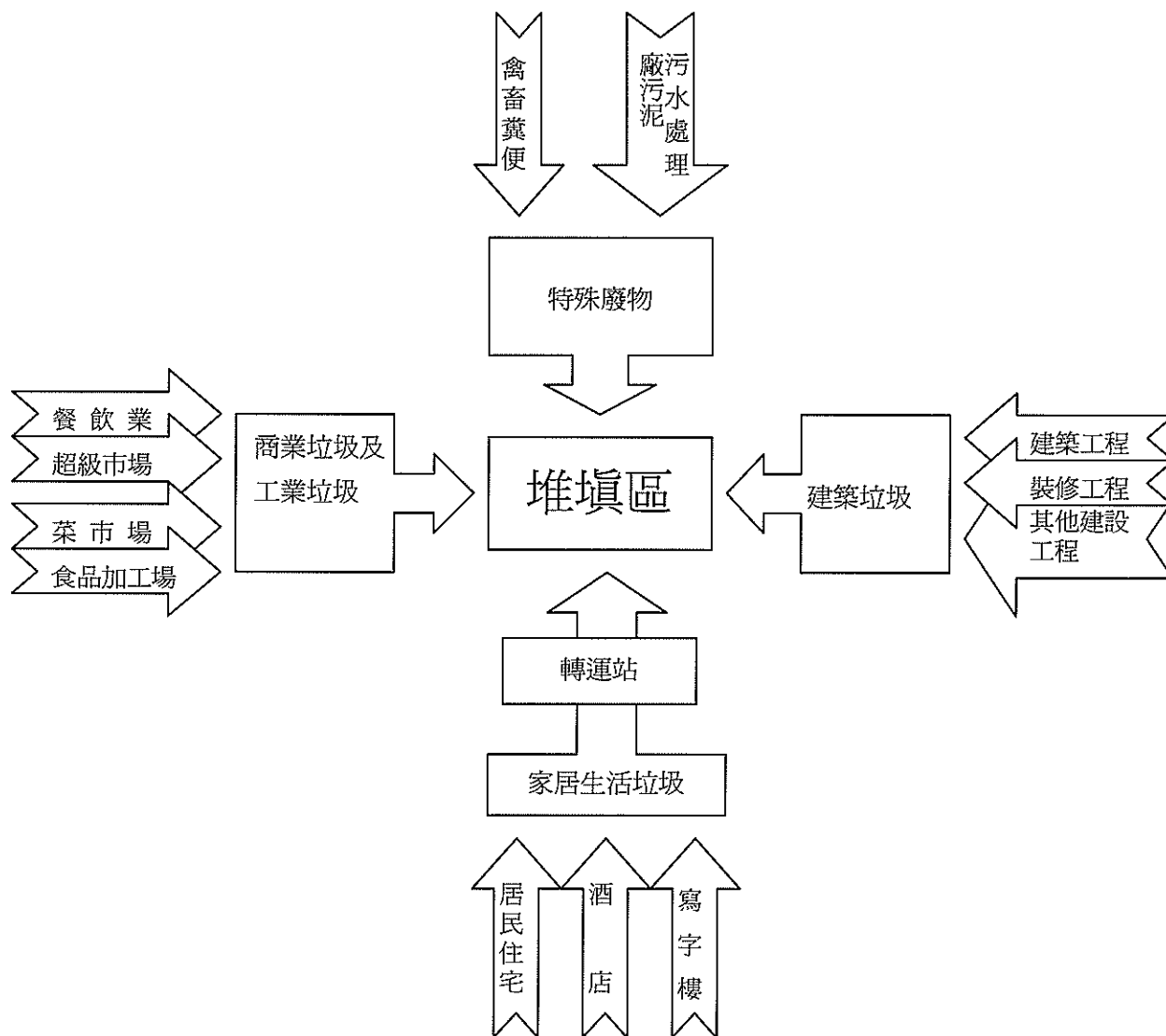
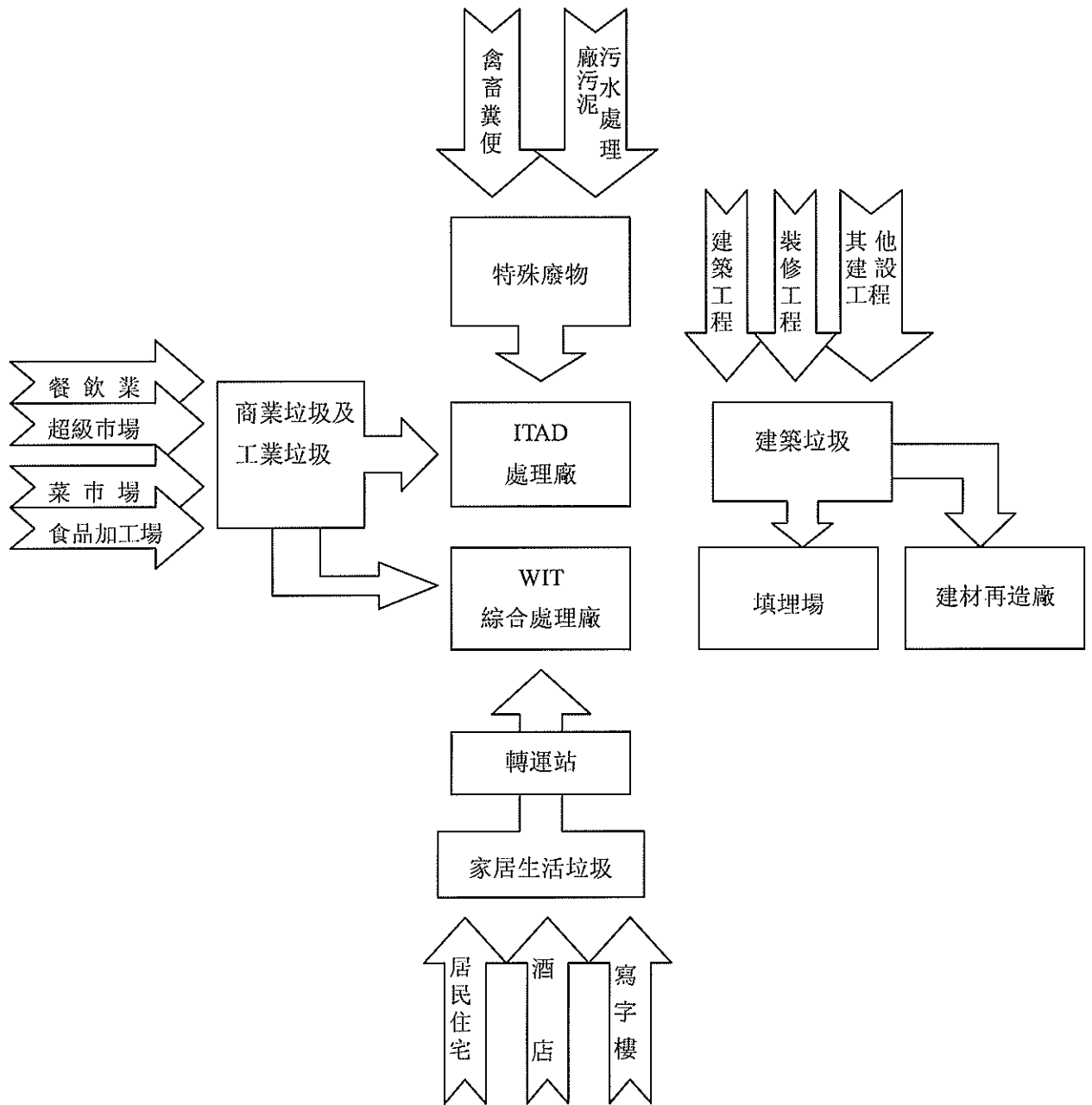


圖 4 建議採用 WIT/ITAD 綜合處理方案的垃圾收集與分流途徑



根據本建議，應用睿智綜合處理垃圾技術方案能將垃圾最大限度的減量和最充分的資源化利用，使現有填埋場的使用年限延長，運行成本也會大幅度降低，其主要理由如下：

1. 香港三個垃圾填埋場庫容近滿，按現行填埋方法繼續處理，新填埋場的土地問題，難以解決。有機物/易腐物是造成臭味，病菌滋生和水環境污染的主要成分，也是增加填埋場處理成本的主要因素。按照本建議，只有建築垃圾進填埋場填埋，可延長現有填埋場的使用年限3倍以上。
2. 若採用焚燒的方法，非但前期投資大，焚燒發電廠的投資在100-150萬/噸，而且運行成本高，資源利用率低。若無政府的高價處理費補貼和高價回收電，焚燒發電廠難以運行，加上焚燒發電廠仍有30%以上的爐渣需處理。
3. 採用睿智(WIT)綜合處理方案，垃圾各組份均被資源化處理利用，不會產生二次污染。在我們的方案中，通過採用對塑膠組份進行熱裂解工藝和對高燃值雜物的熱壓衍生燃料製造工藝，利用高熱值的垃圾組份再生能源，又使用到有機肥生產工藝中，可大大降低運行成本，充分體現了垃圾資源化利用的價值。尤其是在目前國際能源危機的情況下，而香港又是一個缺乏資源的地區，實行這樣的方案，具有極其重要的經濟和策略意義。

由於WIT綜合處理方案中已包含了ITAD的內容，以下的討論著重於WIT方案。

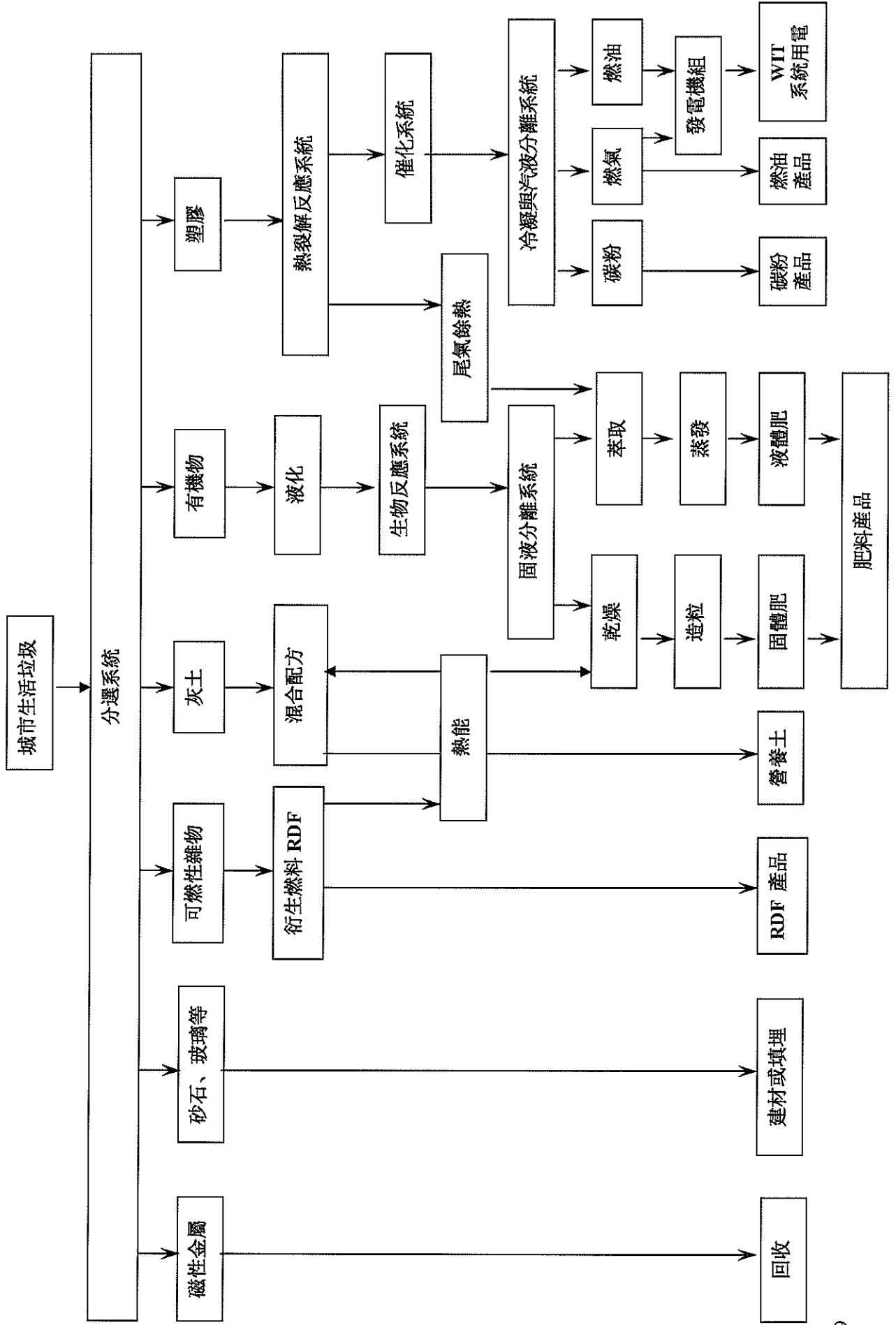
3.2 技術方案

3.2.1 WIT 平臺技術路線

WIT 技術平臺由 WST 水分選技術、液化技術、ITAD 液態高溫好氧發酵技術、有機肥產品製造技術、I-PHA 可降解生物塑料技術、營養土製造技術和熱壓衍生燃料製造技術等先進技術構成。在制定技術路線時可根據當地的垃圾組分比例，回收商能力，現行垃圾處理設施狀況，及其政府的需求而採用不同的組合。WIT 技術平臺是減量程度最大，資源化利用率最高的垃圾綜合處理技術。

對香港 WIT 綜合處理廠，我們選用減量程度最大，資源化利用率最高的 WIT 技術平臺方案，該平臺由水分選工藝，液化工藝，液態高溫好氧發酵工藝，有機肥產品製造工藝，營養土製造工藝，環保型混凝土預製件配方，塑膠熱裂解工藝和熱壓衍生燃料製造工藝等主要技術構成。技術路線如圖 5：

圖 5 技術路線



3.2.2 工藝原理概述

3.2.2.1 混合垃圾水分選工藝 (WST)

城市混合生活垃圾的成分比較複雜，如需充分資源化利用，按類別分選是必須的。本方案採用水分選技術 (WST)，其工藝原理是利用垃圾各組分的大、小、輕、重、軟、硬及其在水中的密度，漂浮性等多種物理特性形態，按遞次減量的原則，採用特殊工藝流程和機械對垃圾進行全自動分類和收集。工藝過程如下：

生活垃圾由垃圾車分時段運送至進料斗，經其下部的儲料輸送機進入儲料槽，暫時儲料，然後依次送至一級滾筒篩進行破袋、篩（濾）除細小瓦礫、砂石，粉塵，分出大件長條物品，如細繩、大片紙張、衣物、纖維物等。進料斗及輸送機區間採用密閉式結構，進行負壓除臭。輸送機上部設有多組噴灑裝置可噴霧降塵和除異味。滾筒篩下部設有噴沖水管，對進入滾筒篩內的垃圾進行初級清洗，消除滾筒轉動時產生的揚塵和輕類垃圾（如紙張、大片軟薄膜等）飛揚現象，同時初步去除垃圾表面所附著的油脂及少量易溶於水的有機物質和分選出的物料（如大件長條物品等）中的異臭味，提高被分選物清潔度，改善後續分類處理作業區的工作環境。進料系統附有高壓水沖洗裝置，在進料結束後可對輸送帶進行清洗。

一級滾筒篩篩出的物料進入滾筒篩下部的積澱池中，其中飄浮於水面的油脂由刮油板收集至積油箱。少量易溶於水的有機物質經氣浮處理後由池口溢流，通過管道送至液化系統與其他有機物一起液化，作為有機肥的原料。直徑小於 3mm 的細小瓦礫砂石和泥沙通過池底斜坡沉積於泥沙收集口並由排沙泵定期排出，完成一級分類。

通過一級滾筒篩的剩餘垃圾由輸送機送至二級滾筒篩內進行有機物的破碎和大小重物的二級分類。垃圾中的重物由滾筒篩下部輸送機送至重物箱。二級滾筒篩內設噴沖

水管，對進入滾筒篩內的垃圾進行二次清洗。重物箱內的壓力水流將重物沖散，經沖洗後送至重物收集箱後下部進行大小重物及磁性金屬的三級分類。利用大小重物的不同沉降速度及磁性，重物被分為小重物，大重物和磁性金屬，通過磁選機將磁性金屬收集，完成四級分類。

除去重物後的垃圾進入分選水道，進行多遞次的有機物五級分類和中型雜物的六級分類，同時進行輕物的七級分類及軟性塑膠薄膜的八級分類。

混合生活垃圾經水分選系統，有機物、鐵、沙石、玻璃、塑膠和雜質可被分別分成以下 10 個類別：

- 1) 灰土砂石 (體積 3mm 以下)
- 2) 小型重物 (體積 5cm 以下) - 玻璃陶瓷, 磚瓦, ABS 塑膠, 非磁性金屬和非鐵殼電池等
- 3) 大型重物 (體積超過 30cm) - 木板, 車胎, 電器, 傢俱等
- 4) 軟性長條型輕物 - 大片的紙張, 織品, 繩索和大型塑膠袋等
- 5) 磁性金屬
- 6) 發泡型塑膠 - 一次性飯盒, 飲杯, 包裝填充材料等
- 7) 塑膠瓶罐盒類 - 飲料瓶, 化妝品瓶罐, 清潔劑和洗髮水瓶等
- 8) 扁平狀物 - 扁平狀的塑紙/塑鋁膜, 厚塑膠, 橡膠, 包裝材料等
- 9) 軟塑膠薄膜 - 各類塑膠袋, 包裝薄膜
- 10) 有機物 - 廚餘, 可腐物, 瓜果, 植物殘渣

分選精度，大於 95%；各類清潔度，大於 90%。

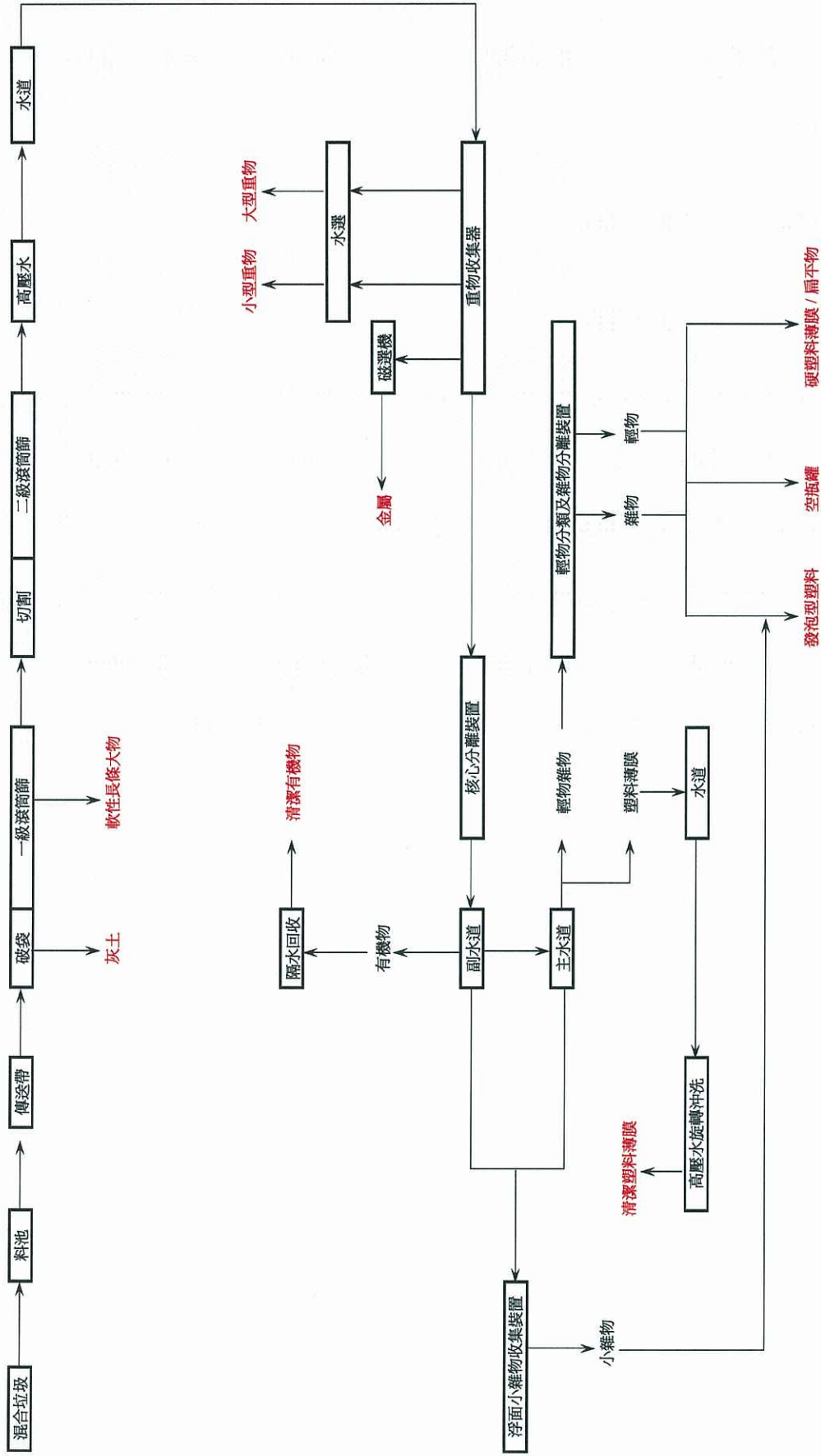
廚餘、菜市場有機垃圾、食品加工廠廢棄物等商業垃圾、畜禽糞便、污水處理廠污泥等組分相對單一，含水量高的有機垃圾，則不必進入水分選系統，可直接進入 ITAD 液化系統除去雜質。

水分選的工藝流程如圖 6。

3.2.2.2 有機垃圾液化工藝

有機廢棄物或分別收集到的廚餘及菜市場等有機廢棄物，經分選後，含水份量在 80%左右，砂、玻璃、塑膠等少於 1%，可降解生物有機物的乾重約為 20%。有機物被輸送到專利設計製造的液化分離系統，液化分離成勻漿。該工藝利用水力可將有機物液化，但不會將鐵、沙石、玻璃和塑膠等雜質粉碎的原理，將有機物勻漿化，而將小型的沙石、玻璃和塑膠等不可降解雜質除去，達到純化生物可降解有機物，保證最終產品高純度的目的。純化後的勻漿進入生物反應器，液化後有機物易於降解及參與其他生化過程。

圖 6 水分選的工藝流程



3.2.2.3 生物降解與轉化 - 液態高溫好氧發酵工藝 (ITAD)

該工藝利用有機物可作為微生物生命活動的營養基質，在新陳代謝生化過程中被降解成簡單的小分子，進而用來合成新的細胞物質，供微生物生長繁殖的原理。經液化後的勻漿與特殊培育菌種一同輸入接種反應器，在控制的條件下發酵至特定的週期，然後轉入生物反應器繼續進行生物降解與轉化。基質中的含固量、pH、溫度、溶氧和粘稠度等工藝參數由在線檢測器自動連續監測，並由電腦自動記錄和控制。特殊設計的接種反應器和生物反應器配備了專用的攪拌供氧系統，保證了系統所需的充份攪拌和供氧需求，以滿足高溫好氧菌的生長需要。

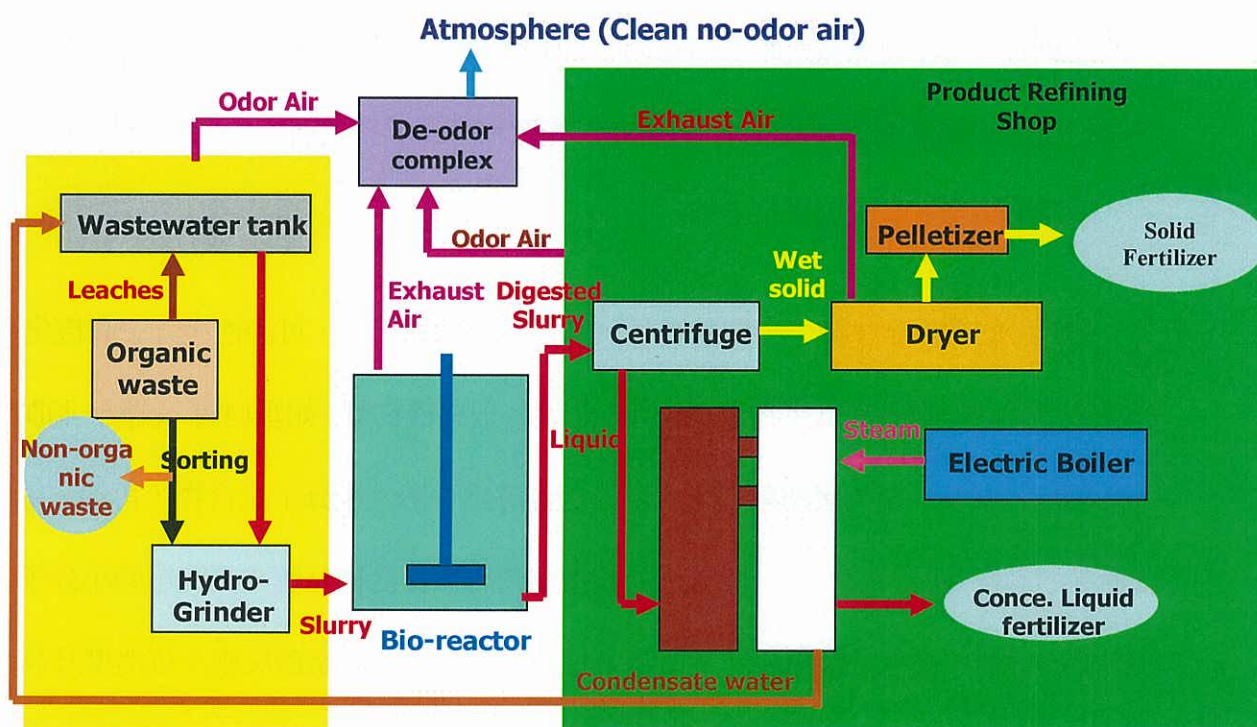
在充份的攪拌下，微生物與基質和氧氣充份混合和接觸，可溶性小分子有機化合物可透過接種菌細胞膜被微生物直接吸收；而大分子有機物質，如蛋白質、核酸、脂肪體、纖維素及多糖等，則被接種菌分泌的胞外酶分解為可溶性小分子化合物，再滲入細胞。接種菌通過自身的新陳代謝，把一部分被吸收的有機化合物分解成更簡單的小分子，同時釋放出能量，大部分能量以熱能的形式進入反應介質，使整體反應系統溫度升高；而另一部分有機物小分子和降解的簡單分子被用來合成新的細胞物質，供微生物自身生長繁殖。在高溫條件下，接種的嗜熱微生物特別活躍，生長繁殖迅速；而在這階段嗜溫微生物及其它絕大多數病原菌受到抑制，逐漸死亡。原垃圾中存在的雜菌，蟲卵等病原體均被殺死，達到滅菌目的。

在 75-80^oC 的高溫發酵過程中，蛋白質、核酸、多糖等有機大分子被迅速降解，轉化為大量豐富的水溶性和遊離態的、高活性的含氮、磷或鉀的小分子化合物，它們是構成植物營養的主要肥效成份；而揮發性臭味分子則被氧化分解。高溫發酵過程中還生成多種特殊的次生代謝物，如多酚類，甾類代謝物以及類植物激素等次生代謝產物。某些特殊次生代謝產物對植物病原菌有強烈的抑制作用，是天然的植物病原菌抑制劑；某些

則有助於植物生長。豐富的有機質和新形成的腐殖質能改善土壤糰粒結構，增強土壤肥力。

高溫好氧發酵工藝過程奠定了利用有機廢棄物生成多項生物產品的基礎。

元朗示范廠排放體系



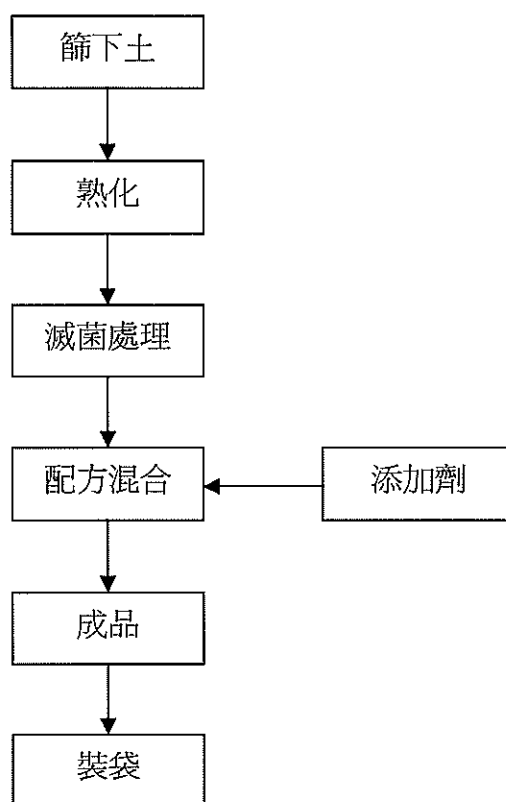
3.2.2.4 有機肥產品製造工藝

高溫好氧發酵後的勻漿，通過固液分離技術，分成固相和液相，再採用乾式擠壓成型工藝 (DPP) 將固相有機材料製成固體顆粒有機肥料，採用低溫濃縮萃取工藝 (LTVE) 將液相有機材料製成濃縮液體有機肥產品。

3.2.2.5 營養土製造工藝

篩下土經高溫熟化，滅菌等步驟，加入適量鍋爐爐渣及輔料配方混合，製成種植營養土，如下圖。

種植營養土工藝流程

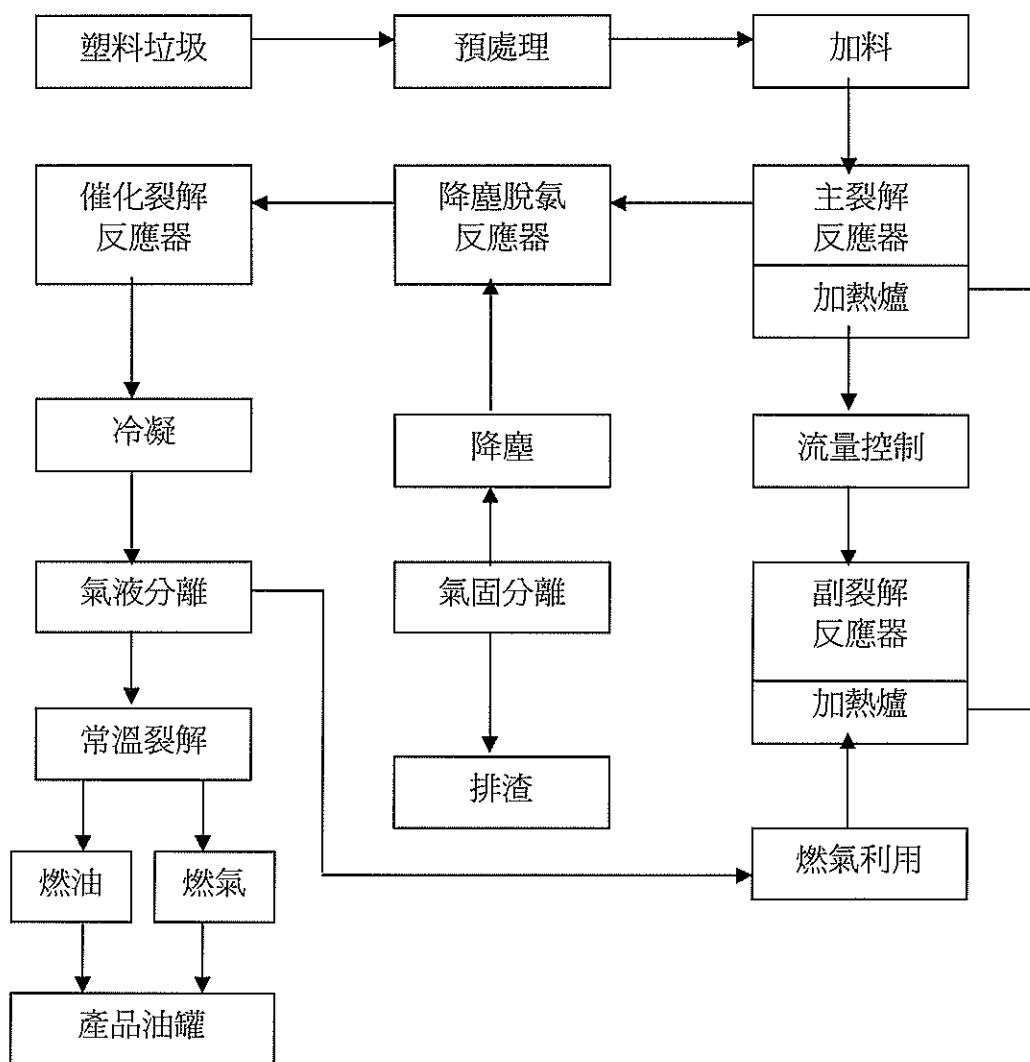


在此方案中，若泥土等成分大少(<0.1%)，也可選擇填埋。

3.2.2.6 塑膠熱裂解工藝

分選出來的塑膠可經熱裂分解成可用能源。塑膠是石油工業的副產品，它是由煉油過程中產生的小分子碳鏈通過有機合成途徑，聚合而成的高分子多聚物。該工藝的原理是在控制的高溫厭氧條件下，塑膠高分子多聚物之間的分子鍵被打斷，高分子多聚物裂解成小分子的烴類氣體化合物，經冷凝後，分離出液態和氣態烷/烯烴類化合物，即燃油和燃氣，其工藝流程如下。

塑膠垃圾能源化工藝流程



工藝流程的描述如下:

塑膠垃圾經過破碎、風選和磁選後，通過自動傳送機進入專用進料器，再進入第一熱裂解反應器、進料過程在密封厭氧條件下進行。固態塑膠在主反應器中軟化、熔融和裂解、再輸入副裂解反應器，完成物料的全部裂解過程。氣固分離後形成的固體碳化物，進入排渣裝置，經過多級靜止和降溫，以常溫密閉排出系統。在主裂解期間，由於溫度時刻保持為 $>300^{\circ}\text{C}$ ，垃圾中 PVC 會有氣態 HCL 形成，並隨溫度的上升，與氣態烴混在一起。因此，在這種情況下，主反應器的氣態烴、和二次裂解氣固分離形成的氣態烴，分別經過降塵分離器降塵後會合，進入脫氯裝置。當高溫的、含 HCL 混合氣態烴通過

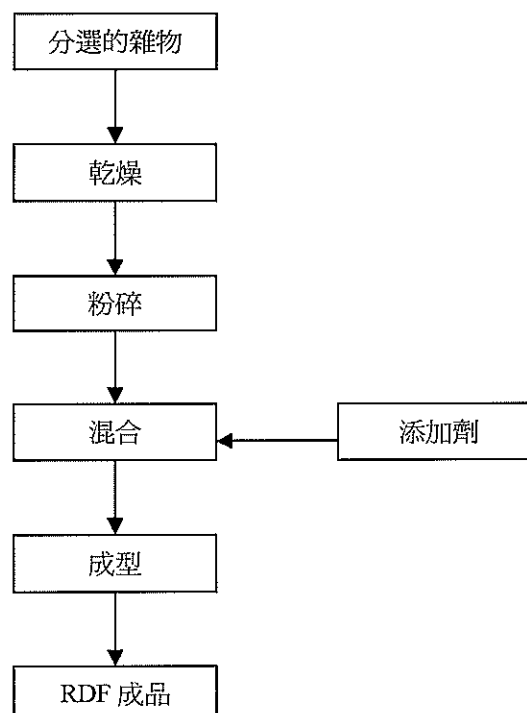
該裝置時，設在其內的置換劑在工藝溫度條件下吸收 HCL，確保氣態烴的潔淨，固化的氯可再生純淨氯氣回收。脫氯效率達到 90%以上。脫氯後的氣態烴進入催化系統，在分子篩催化作用下，進行進一步裂解，得到小於 C₂₀的混合氣態烴產物。該產物經過冷卻後，小於 C₅的氣態烴仍為氣相，通過氣液分離再輸送到氣體自動燃燒裝置，為整個工藝流程提供熱量。而大約 15-20%的不凝氣態烴（LPG）作為燃氣收集，燃氣佔總能源回收率的 15-25%。而 C₅—C₂₀的氣態烴經過冷凝後轉化為液態烴，經常溫裂解為燃料油，回收率為進料的 50%。燃料油可以廣泛應用於各類工業與民用窯爐、鍋爐和燃燒器和燃燒機。

3.2.2.7 熱壓衍生燃料製造工藝

分類後的部分廢塑膠、木製品、紡織品和扁平雜物等其他可燃性雜物的熱值在 4,000 大卡/公斤以上，通過粉碎，按組分比例混合均勻，再與其他固硫/固氯輔料混合，經壓制成型，可作為清潔燃料，應用於燃煤鍋爐和焚化爐，取代煤等固態燃料。

RDF 工藝流程圖如下：

RDF 工藝流程圖



如果香港興建焚化爐焚燒處理廠，我們也可提供這部分廢塑膠、木製品、紡織品和扁平雜物等其他可燃性雜物供焚燒處理，以減化 WIT 工廠的工藝運行成本。

3.2.2.8 環保型混凝土預製件配方

常規混凝土由水泥、黃沙、石子和水四大成分，按一定比例組成。WIT 系統分選出的玻璃與石子部分，可作為環保型混凝土預製件的輔料，取代部分石子加入配方。取代率為石子組分的 5-10%。環保型混凝土預製件的製造工藝與常規混凝土預製件的製造工藝相同。

在此方案中，若實際情況中，分選出的玻璃與石子部分太少(<0.1%)，可選擇以填埋處理。

3.2.2.9 可降解塑料技術 (I-PHA) (現時建議之 1000 噸廠並沒有包括此項技術)

I-PHA 可降解塑料技術主要以有機廢料為原材料，利用發酵技術，把有機廢料轉變成可降解塑料。由有機物提煉的塑料是利用細菌製成，是百分百可降解塑。在自然生態環境，有超過二百種細菌以這塑料為食物，所以 I-PHA 可降解塑料在自然環境中，只需半年時間，便變成二氧化碳和水份；最適宜用於一次性的產品，徹底解決“白色污染”。

綜合以上所述本技術方案的最獨特之處在於將垃圾在液態條件下進行各種處理，正是由此液態化、反傳統的工藝改革帶來以下突破性的進展：

- 在液態條件下，有機類和無機類垃圾徹底分開；經水選分類後的廢棄物潔淨，便於下道工藝處理；
- 垃圾液態化後，非生物可降解雜質可以完全去除，因此產品品質大幅度提高；

- 在液態狀態下，微生物菌種能最充分地與其培養基(即有機垃圾)接觸與混合，因此反應最徹底；
- 在液態狀態下，生化過程最迅速，因此 ITAD 工藝處理有機垃圾週期最短；
- 在液態狀態下，生化反應產生的熱能累積儲存在熱容量大的液體中(即有機垃圾勻漿中)，從而大大減少熱能散發，提高反應介質溫度，促進生化反應加速進行；
- 在液態狀態下，垃圾中的病原菌，蟲卵，雜草種子等充分暴露在高溫反應介質中，易於殺滅；
- 垃圾液態化後，反應介質處於流體狀態，介質分佈均勻，工藝控制易於實現；
- 工藝在液態化中進行，對原垃圾中的含水量要求沒有限制，因而能處理的無論是乾的還是濕的有機垃圾，適用範圍更廣；
- 由於工藝在液態化中進行，介質中通過生化過程產生的大量豐富的水溶性和遊離態的含氮、磷或鉀化合物，某些特殊次生代謝產物和酶等高附加值產物可以被分離和提取，實現一工藝多產品。

3.2.3 物料質量平衡

根據設計方案，香港 WIT 綜合處理廠每天可接受生活垃圾 1000 噸。根據環保署公布的垃圾組分分析表(表 1)，按照目前的收集和運送方式，我們對可進廠垃圾作了分析，按經驗資料計算了各組分的含水量，調整後的進廠垃圾組分如表 2。調整的假設條件和依據如下：

- 1) 表 1 中的大件垃圾是指廢舊傢俱，電器及包裝材料等廢品，在正常情況下是被分別收集的，部分回收商已基本將這部分廢品回收，因此，這項組分未計算在在進廠垃

圾組分表 2 中，所以其餘組分的相對比例與表 1 比較，略有變化；

- 2) 表 1 中的塑膠部分，被重新細分為塑膠袋/塑膠瓶，泡沫塑料和雜塑膠三類，其比例依據為環保署公佈的 2003 年香港固體廢物監察報告圖表 2.9 中塑膠統計資料；
- 3) 表 1 中的家居有害廢物部分，被重新細分為玻璃，雜物和磁性金屬三類，其比例是參考環保署公佈的 2003 年香港固體廢物監察報告對家居有害廢物的描述，按經驗資料假設的；
- 4) 表 1 中的其他廢物部分，被重新細分為灰分和可燃雜物二類，其比例是按經驗資料假設的；
- 5) 由於環保署未公佈各組分的含水量，我們根據經驗資料以及部分調查結果，假設的進廠垃圾的總含水為 30%，並假設了除有機物以外的其餘各組分的含水量，有機物的含水量由計算而得，與抽樣調查基本相符。

表 1. 2003 年香港都市固體廢物的成分

	數量(每日公噸數)及按重量計算的百分比				
	家居廢物 (a)	商業廢物 (b)	工業廢物 (c)	工商業廢物 (d)=(b)+(c)	都市固體廢物 (e)=(a)+(b)+(c)
體積龐大的廢物	88 (1.2%)	91 (6.4%)	31 (5.1%)	122 (6.0%)	210 (2.2%)
玻璃	285 (3.9%)	40 (2.8%)	8 (1.3%)	48 (2.4%)	333 (3.5%)
金屬	194 (2.6%)	52 (3.7%)	9 (1.5%)	61 (3.0%)	255 (2.7%)
紙料	1897 (25.6%)	403 (28.2%)	49 (7.9%)	452 (22.2%)	2349 (24.9%)
塑料	1382 (18.7%)	326 (22.8%)	55 (9.0%)	381 (18.7%)	1763 (18.7%)
易腐爛的廢物	3120 (42.2%)	438 (30.7%)	39 (6.4%)	477 (23.4%)	3597 (38.1%)
紡織物	178 (2.4%)	26 (1.8%)	59 (9.6%)	85 (4.2%)	263 (2.8%)
木材/藤料	74 (1.0%)	27 (1.9%)	269 (43.9%)	296 (14.5%)	370 (3.9%)
家居有害廢物 ⁽¹⁾	89 (1.2%)	13 (0.9%)	3 (0.5%)	16 (0.8%)	105 (1.1%)
其他	96 (1.3%)	12 (0.9%)	89 (14.6%)	101 (5.0%)	197 (2.1%)
總計	7403 (100%)	1428 (100%)	611 (100%)	2039 (100%)	9442 (100%)

摘自香港環保署 2003 年香港固體廢物監察報告 - 圖表 2.8

表 2. 進廠垃圾組分比例, 含水量及干重表

垃圾濕重 :	1,000	tons
垃圾總含水量 :	30	%
垃圾總含水量 :	300	tons
垃圾總乾重 (TS) :	700	tons

成分	濕重 (%)	濕重 (tons)	假設含水率 (%)	含水量 (tons)	乾重 (tons)	乾重 (%)
玻璃	3.60	36.0	2.0	0.72	35.3	5.04
金屬	2.76	27.6	2.0	0.55	27.0	3.86
紙料	25.40	254.0	12.0	30.48	223.5	31.93
純塑料 (膠袋+塑膠瓶) *	13.49	134.9	2.0	2.70	132.2	18.89
泡沫塑料*	1.23	12.3	2.0	0.25	12.0	1.72
雜質塑料*	4.37	43.7	2.0	0.87	42.8	6.11
易腐爛的廢物#	38.97	389.7				
紡織物	2.85	28.5	10.0	2.85	25.7	3.66
木材 / 藤料	4.00	40.0	5.0	2.00	38.0	5.43
家居有害廢物 (玻璃) **	0.285	2.85	2.0	0.06	2.8	0.40
家居有害廢物 (雜物) **	0.285	2.85	2.0	0.06	2.8	0.40
家居有害廢物 (金屬) **	0.57	5.7	2.0	0.11	5.6	0.80
其他 (灰分泥土) ***	1.07	10.7	2.0	0.21	10.5	1.50
其他 (可燃雜物) ***	1.07	10.7	2.0	0.21	10.5	1.50
小計 :		999		41.1	568.7	

* : 根據2003年香港固體廢物監察報告, 純塑料、泡沫塑料和雜質塑料分別佔 '塑料' 成分的70.69%、6.44%和22.87%。

** : 假設玻璃、RDF原材料和金屬分別佔 '家居有害廢物' 成分的25%、25%和50%。

*** : 假設灰分泥土佔 '其他' 成分的50%。

: 易腐爛廢物的濕重 (tons) = 389.7
 易腐爛廢物的含水量 (tons) = 300.0
 因此, 易腐爛廢物的含水率 (%) = $\frac{258.9}{389.7} \times 100 = 66.44\%$

因此, 易腐爛廢物的含固率 (TS) (%) = $\frac{100}{389.7} = 25.66\%$
 因此, 易腐爛廢物的乾重 (tons) = $389.7 \times 0.2566 = 100.0$

按照調整後的進廠垃圾組分表 2, 根據設計的 WIT 技術路線和工藝, 計算後得到物料平衡圖 7。

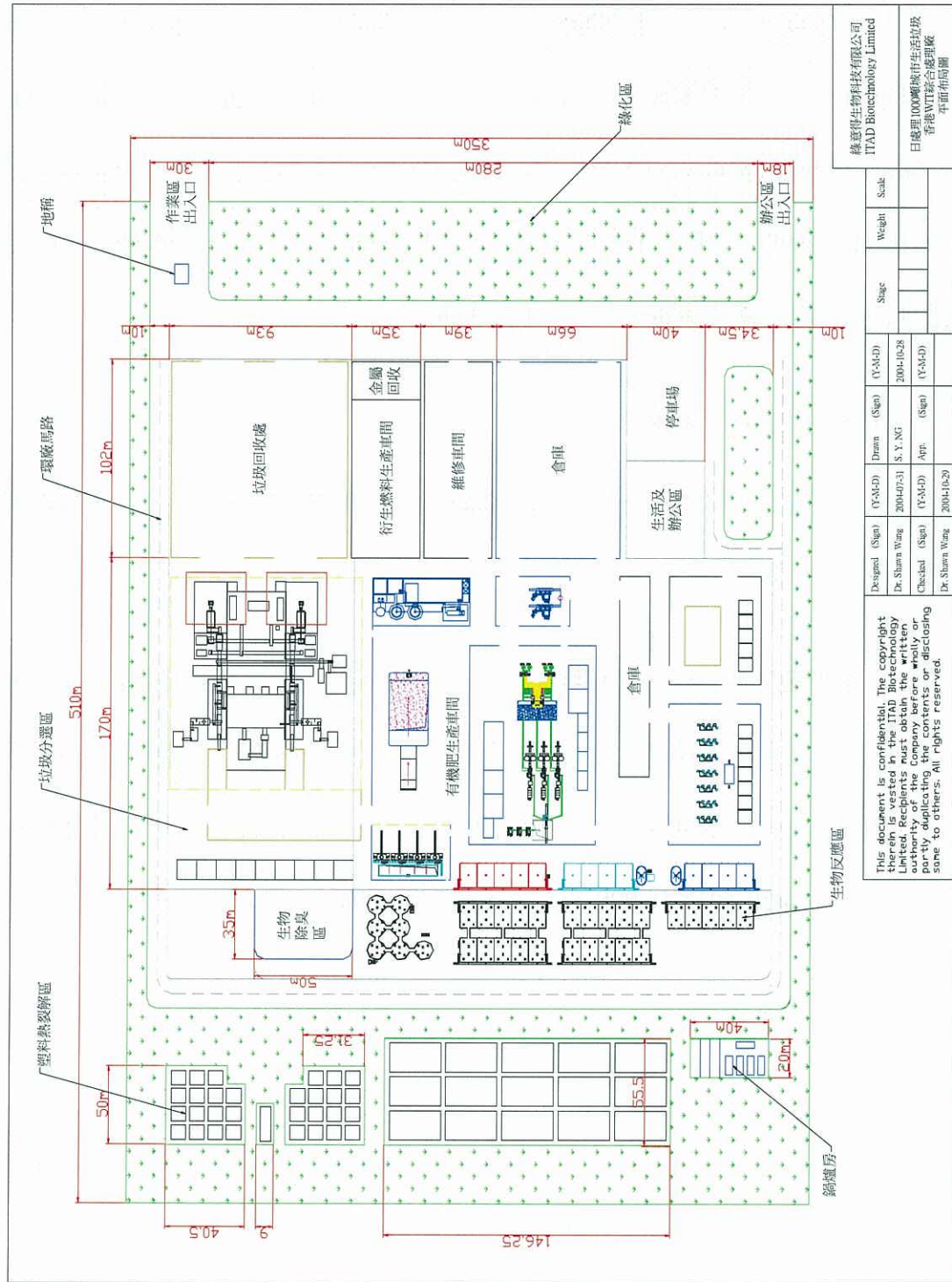
根據以上計算, WIT 綜合處理廠大約分揀出 39 噸磚石和玻璃, 灰粉部分約 11 噸, 這部分材料可作為混凝土的輔料, 取代部分石子, 製成混凝土預製件, 如路障, 水泥護坡塊等。綜合處理廠的減量率和資源化率均可達 100%。當然這部分磚石和玻璃也可送填埋場, 由於磚石和玻璃是惰性材料, 不會造成填埋場的二次污染。其餘 950 噸垃圾均被綜合處理, 綜合處理廠的減量率和資源化率均可達 95%。

3.2.4 工廠與設備平面佈局

根據初步平面佈局規劃, WIT 綜合處理廠佔地 178,500 平方米, 工廠與設備平面佈局如圖 8。

本方案工程廠房與倉庫等建築物(行政與生活區在主建築物內)共佔地 114,170 平方米, 倉庫可存放 3 個月的產品。考慮到塑膠衍生燃氣在壓縮前的體積較大, 考慮到建設成本, 在處理廠區內不設貯存區, 而採用燃氣發電的方式, 隨產隨用。其餘設備佔地 101.670 平方米, 綠化面積 56,900 平方米, 綠化率 32%。

工廠與設備平面佈局如附件 8



緯意得生物科技有限公司 ITAD Biotechnology Limited		Stage	Weight	Scale
日處理1000噸城市生活垃圾 香港WTT綜合處理廠 平面佈局圖		(Y-M-D)	(Y-M-D)	(Y-M-D)
Designed (Sign)	Dr. Shana Wang	2004/07-31	S. Y. NG	2004-10-28
Checked (Sign)	Dr. Shana Wang	2004-10-29	Apr.	(Y-M-D)

This document is confidential. The copyright of this document is reserved by ITAD Biotechnology Limited. Recipients must obtain the written authority of the Company before wholly or partly duplicating the contents or disclosing same to others. All rights reserved.

GB/T 14689-93

3.3 主要工藝設備

有關資料請與本公司聯絡

3.4 控制與電力系統

有關資料請與本公司聯絡

3.5 產品質量標準

3.5.1 有機肥產品成份及其質量標準

本方案的肥料產品為：

綠意牌™523 固體顆粒有機肥和綠意牌™503 濃縮液體有機肥。ITAD™ 有機肥生產工藝符合美國環保署關於有機廢棄物處理利用的 USA EPA503 標準。綠意™523 固體顆粒有機肥的生產執行 ITAD 企業標準 ITAD-FS-523，該企業標準是參照中國國家標準 GB15063-2001 和中國農業部有關有機肥 (NY525-2002) 和有機複合肥生產的標準 (中國農業部 39 號令) 制定的。

至於綠意™503 濃縮液體有機肥的生產，由於中國和其他國家目前還沒有同類和類似的液體有機肥國家或行業標準，執行 ITAD 企業標準 ITAD-FS-503 生產綠意™523 濃縮液體有機肥。

綠意™523 固體顆粒有機肥和綠意™503 濃縮液體有機肥的理化性狀如下：

A. 綠意™523 固體顆粒有機肥



含水量

< 15%

顆粒形狀

圓柱形

顆粒大小

4 (OD) x 6 mm

比重

500 公斤/立方米

pH	5 - 7.5				
總養分含量:					
總氮 + 有效磷 (O ₅ P ₂) + 有效鉀 (K ₂ O)	> 4 - 10%				
有機質	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>> 60% (特級品)</td> </tr> <tr> <td>> 45% (一級品)</td> </tr> <tr> <td>> 35% (合格品)</td> </tr> </table>	{	> 60% (特級品)	> 45% (一級品)	> 35% (合格品)
{	> 60% (特級品)				
	> 45% (一級品)				
	> 35% (合格品)				

B. 綠意™503 濃縮液體有機肥



含可溶性固體量	15 - 20%				
pH	4.5 - 8				
非可溶性固體顆粒量	< 0.1%				
非可溶性固體顆粒大小	< 200 um				
比重	1000 公斤/立方米				
總養分含量:					
總氮 + 有效磷 (O ₅ P ₂) + 有效鉀 (K ₂ O)	> 4 - 8%				
可溶性有機質	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>> 15% (特級品)</td> </tr> <tr> <td>> 10% (一級品)</td> </tr> <tr> <td>> 8% (合格品)</td> </tr> </table>	{	> 15% (特級品)	> 10% (一級品)	> 8% (合格品)
{	> 15% (特級品)				
	> 10% (一級品)				
	> 8% (合格品)				

3.5.2 綠意™系列有機肥養分構成

3.5.2.1 綠意™顆粒有機肥

綠意™顆粒有機肥是營養豐富的緩慢釋放型有機肥料產品。它含豐富均衡的植物大量營養要素，氮磷鉀總量超過 11%，中量營養元素鈣鎂硫也超過 5%，綠意™顆粒有機肥還含有多種微量元素，如錳，硼，鐵，鋅，銅，鉬。成份分析見表 3。

元朗 ITAD 示範廠生產的綠意™系列固體顆粒有機肥產品按 10 公斤塑膠袋密封包裝，保質期二年。

綠意™顆粒有機肥含有百分之五十以上的有機質及豐富的腐植質，元朗 ITAD 示範廠的產品測定有機質超過 70%，長期使用能提高土壤綜合肥力。綠意™顆粒有機肥肥效長，養分均衡是綠色食品生產的首選肥料。

3.5.2.2 綠意™液體有機肥

綠意™液體有機肥含有豐富的植物生長所需各種營養元素及有機質，特別是以可溶性態出現，更顯示出工藝的獨到之處。綠意™液體有機肥含有的特殊可溶性天然次生代謝產物，能啟動土壤有益微生物的活性，加速土壤養分的釋放，能直接促進植物的根系發育和生長，能有效抑制或殺死植物病原菌，從而減少了植物病害的傳播。綠意™液體有機肥是有機種植、無公害種植和無土栽培必不可少的高效液體肥料。

綠意™液體有機肥含可溶性物達百分之二十，其中氮磷鉀總量超過 10%，中量營養元素鈣鎂硫 2%，還含有均衡的多種微量元素：錳，硼，鐵，鋅，銅，鉬。可溶性有機質百分之十以上，成份分析見表 4。

表3 綠意™ 顆粒有機肥成份分析表

綠意™ 523 顆粒有機肥

Analysis of Chemical Composition for Fertilife Organic Pellets 523

By Hong Kong Productivity Council

Environmental Management Division Laboratory

Sample Name	523 Fertilife Pellets	
Lot No.	030801	
Test Report No:	T013773	
Date of Issue:	19/8/2003	
Compound	Amount	Units
Nitrogen:	59,000	mg/Kg
Phosphorus: as P ₂ O ₅	25,200	mg/Kg
Potassium: as K ₂ O	32,260	mg/Kg
Total Organic matter	707,000	mg/Kg
Calcium	47,000	mg/Kg
Magnesium	1,600	mg/Kg
Silver:	<1	mg/Kg
Aluminum:	1,300	mg/Kg
Arsenic:	2	mg/Kg
Boron:	6	mg/Kg
Barium:	72	mg/Kg
Beryllium:	<1	mg/Kg
Cadmium:	0.26	mg/Kg
Cobalt:	0.5	mg/Kg
Chromium:	17	mg/Kg
Copper:	21	mg/Kg
Iron:	6,800	mg/Kg
Mercury:	0.22	mg/Kg
Manganese:	100	mg/Kg
Mo:	2	mg/Kg
Nickel:	10	mg/Kg
Lead:	16	mg/Kg
Antimony:	<1	mg/Kg
Selenium:	<1	mg/Kg
Tin:	3	mg/Kg
Thallium:	<1	mg/Kg
Vanadium:	2	mg/Kg
Zinc:	460	mg/Kg

表 4 綠意™ 液體有機肥成份分析表

綠意™ 503 濃縮液態有機肥

Analysis of Chemical Composition for Fertife Organic Liquid 503

By Hong Kong Productivity Council

Environmental Management Division Laboratory

Sample Name	503 Fertife Organic Liquid	
Lot No.		
Test Report No:	T0000123	
Date of Issue:	24/10/2003	
Compound	Amount	Units
Nitrogen:	64,000	mg/L
Phosphorus: as P ₂ O ₅	962	mg/L
Potassium: as K ₂ O	39,670	mg/L
Total Organic Matter	115,508	mg/L
Calcium	11,000	mg/L
Magnesium	620	mg/L
Silver:	<50	ug/L
Aluminum:	9,700	ug/L
Arsenic:	260	ug/L
Gold:	180	ug/L
Boron:	3,100	ug/L
Barium:	510	ug/L
Beryllium:	<50	ug/L
Cadmium:	6	ug/L
Cobalt:	130	ug/L
Chromium:	2,000	ug/L
Copper:	1,300	ug/L
Iron:	500,000	ug/L
Mercury:	<25	ug/L
Manganese:	11,000	ug/L
Mo:	320	ug/L
Nickel:	6,900	ug/L
Lead:	120	ug/L
Antimony:	25	ug/L
Selenium:	100	ug/L
Tin:	300	ug/L
Thallium:	<50	ug/L
Vanadium:	43	ug/L
Zinc:	190,000	ug/L

元朗 ITAD 示範廠生產的綠意™系列液體有機肥是濃縮產品，可按需以 100 至 600 倍水稀釋後使用。綠意™系列液體有機肥以 20 公斤塑膠桶密封包裝，保質期二年。

3.5.3 塑膠衍生燃油成份及其質量標準

塑膠衍生燃油的組分會因垃圾中塑膠種類不同而有所變化，本方案參照國際 ISO-F 類牌號標準：RME25，RMF25，RMG35，RMH35。

塑膠衍生燃油理化性狀如下：

機械雜質	無
運動黏度 (20°C、mm ² /s)	< 1.3
芳烴含量 %	42.8 + - 2
飽和烴含量 %	20 - 40
淨熱值 kcal/kg	> 10,000
密度 (20°C)	0.79- 0.81
煙塵排放濃度 (mg/m ²)	< 7.4
二氧化硫排放濃度 (mg/m ²)	< 1

採用以上工藝，在北京生產的塑料衍生燃油經中國石油化工集團公司石油產品質量監測檢驗中心測試其指標接近或相當於 0 號柴油，測試報告見附件 7。

3.5.4 塑膠衍生燃氣成份及其質量標準

塑膠衍生燃氣的組分也會因垃圾中塑膠種類不同而有所變化。典型的塑膠衍生燃氣理化性狀如下：

名稱	佔百分數%(V/V)
氫氣	9.10
氧氣	1.50
氮氣	5.78
甲烷	8.45
一氧化碳	1.72
二氧化碳	3.66
六碳以上分子	3.32
乙烷	7.93
丙烷	12.76
正丁烷	3.33
異丁烷	4.33
正戊烷	1.67
異戊烷	0.83
乙烯	9.47
丙烯	15.92
正丁烯	1.52
異丁烯	4.63
反丁烯-2	2.39
順丁烯-2	1.69

3.5.5 碳粉成份

在塑膠熱裂解的過程中，還產生 25%左右的碳粉渣。典型的碳粉渣理化性狀如下：

平均密度約： 0.7 - 0.9

顆粒直徑平均大小： 0.1mm

3.5.6 垃圾衍生燃料質量標準

垃圾衍生燃料 RDF 參考 ASTM Committee E-38 標準。RDF 生產企業標準為：

低位熱值： >12,000 kJ/kg

直徑： 30-35 mm

長度： 10 – 50 mm

密度： 300 – 400 kg/m³

水分： < 10%

灰分： < 20%

Cl： < 2%

S： < 0.5%

N： < 2%

跟據以上標準生產的 RDF 經中國科學院廣州能源所測定，符合以上標準，測試報告見附件 6。

3.5.7 其他參考標準

1. 肥料及營養土產品重金屬含量測定參照美國公共健康協會 APHA, 國際標準組織 ISO 相關標準和中國國家標準 GB 18382-2001 標準；
2. 肥料及營養土污染物控制標準參照中國國家標準《城鎮垃圾農用控制標準》(GB8172-87) 及中國國家標準《農用污泥中污染物控制標準》(GB4284)；
3. 肥料及營養土產品的化學成份分析參照以下中國國家標準：

國家標準代号	分析方法名稱
GB/T 8571-2002	複混肥料 實驗室樣品製備
GB/T 8572-2001	複混肥料中總氮含量的測定 蒸餾後滴定法
GB/T 8573-1999	複混肥料中有效磷含量測定
GB/T 8574-2002	複混肥料中鉀含量的測定 四苯硼酸鉀重量法
GB/T 8575-1988	複混肥料中游離水分含量測定 真空乾燥法
GB/T 8576-2002	複混肥料中游離水含量的測定真空烘箱法
GB/T 8577-2002	複混肥料中游離水含量的測定卡爾費休法
HG 1-1143-1978	腐植酸銨肥料統一分析方法
HG 1-1384-1981	鈣鎂磷鉀肥統一分析方法
GB 8573-1988	複混肥料中有效磷含量測定
GB/T 14539.1-1993	複混肥料中有害元素的測定 試樣溶液製備
GB/T 14539.2-1993	複混肥料中砷的測定
GB/T 14539.3-1993	複混肥料中鎘的測定
GB/T 14539.4-1993	複混肥料中鉛的測定方法
GB/T 14540-2003	複混肥料中銅、鐵、錳、鋅、硼、鉬含量的測定
GB/T 14540.1-1993	複混肥料中鉬的測定方法 硫氰酸鈉分光光度法
GB/T 14540.2-1993	複混肥料中硼的測定方法 甲亞胺-H 酸分光光度法
GB/T 14540.3-1993	複混肥料中錳的測定方法
GB/T 14540.4-1993	複混肥料中鋅的測定方法
GB/T 17767.1-1999	有機-無機複混肥料中總氮含量的測定
GB/T 17767.2-1999	有機-無機複混肥料中總磷含量的測定
GB/T 17767.3-1999	有機-無機複混肥料中總鉀含量的測定

4. 污水排放, 執行香港法例第 358 章污水綜合排放標準。
5. 惡臭污染物排放, 執行香港法例第 311 章惡臭污染物排放標準。
6. 大氣污染物排放, 執行香港法例第 311 章大氣污染物綜合排放標準。
7. 噪音控制, 執行香港法例第 400 章噪音控制標準。

3.6 環境保護措施

3.6.1 垃圾中的不可分解固體廢棄物處理

分選過程中產生的固體廢棄物，如泡沫塑料、橡膠等物理和化學性質穩定，可按本建議的工藝設計，分別進行回收處理和資源化利用。分選出的砂石、碎玻璃渣和灰土佔垃圾總量的 5%，若不採用建材利用工藝，則可堆埋處理。

3.6.2 廢水處理

工藝過程中產生的廢水，如沖洗水和蒸發濃縮的冷凝水均被用作液化工藝稀釋液用水的一部分，其餘部分可進入水分選系統，供作分選用水，不需要另設工業廢水排放系統。如有特殊需要排放，其水質標準也符合香港法例第 358 章污水綜合排放標準。

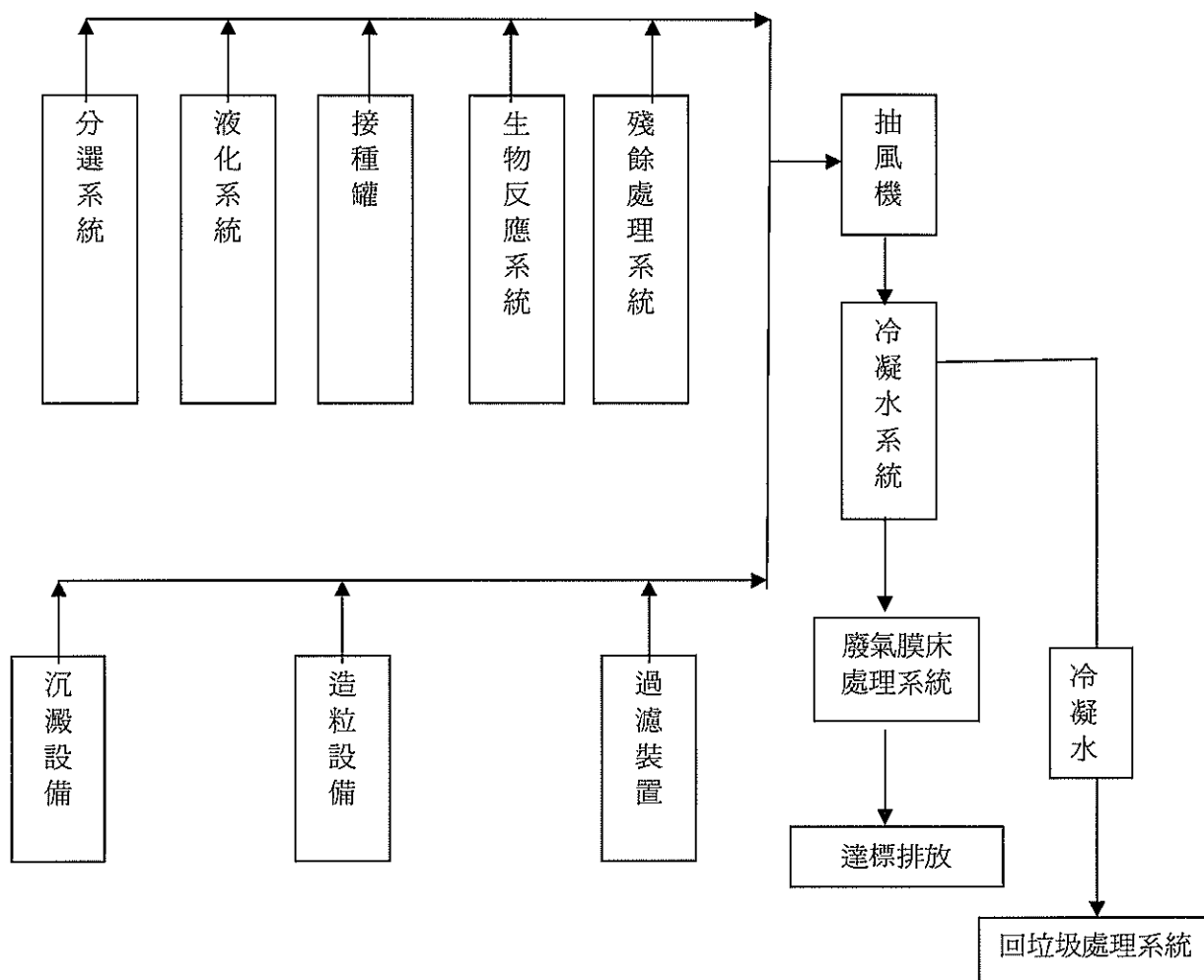
3.6.3 廢氣及粉塵處理

根據香港法例第 311 章惡臭污染物排放及大氣污染物綜合排放標準，WIT 工廠廢氣處理措施如下：

進料/分選車間垃圾收集倉是垃圾臭味主要發生源，產品後加工車間偶爾也可能會有異味產生。因此，垃圾收集倉/槽，進料/分選車間和產品後加工車間均裝有抽風系統，保證該車間始終處於負壓狀態，從而確保了臭/異味不會釋放到車間外。原垃圾的臭味，生物降解工藝過程中產生的廢氣與烘乾機產生的粉塵，均經負壓收集管道，輸入特殊設計的廢氣處理系統，處理後達標排放。

塑料熱裂解工藝的尾氣排放經測試，符合排放標準。尾氣檢測報告見附件 8。

廢氣處理系統示意圖如下：



3.6.4 噪音處理

WIT 處理廠可能的噪音來源主要為機械噪音和真空泵聲波噪音。根據香港法例第 400 章工業/企業雜訊控制標準，除選用低噪音的機械設備外，可對高噪音機械設備裝有隔音遮罩牆，遮罩機械噪音，將廠區及車間內的噪音控制在 60 dB 以下。

3.6.5 產品的環境影響分析

根據調查統計資料，香城城市生活垃圾中的有機物重金屬含量本身低於中國《城鎮垃圾農用控制標準》(GB8172-87) 及《農用污泥中污染物控制標準》(GB4284) 等標準中允許的含量。經 ITAD 工藝處理，生產出的有機肥產品中重金屬的含量也遠遠低於

標準允許含量，因而不會對土壤、地表水造成重金屬污染。表 5 是香港元朗示範廠有機肥產品中主要重金屬的含量分析。

表 5. 香港元朗示範廠有機肥產品中主要重金屬的含量分析

重金屬名稱	固體有機肥	濃縮液體有機肥
	(mg/kg)	(mg/L)
汞	0.22	<0.025
鉛	9	0.12
鉻	0.26	2
砷	<1	0.26

垃圾中可能含有的大量寄生蟲卵和病原微生物，一般對人體、動物和農作物有害的病原體都不耐高溫，換言之，若暴露在一定的溫度和時間下，就會失活。對人體、動物、農作物有害病原體的耐溫情況見表 6。

經加拿大國家檢疫實驗室和香港生產力促進局環境實驗室對 ITAD 發酵產物和有機肥產品的分析：原垃圾中含有的寄生蟲卵和病原微生物均在 ITAD 生物反應器中，被發酵過程產生的高溫 (75-80⁰ C) 殺死，分析報告見附件 4 及附件 5。

表 6. 22 種對人體、動物和農作物有害細菌及病原體耐溫表

名稱	致死溫度 (⁰ C)	所需時間 (min)	名稱	致死溫度 (⁰ C)	所需時間 (min)
蛔蟲卵	50~56	5~10	大腸桿菌	55	60
鉤蟲卵	50	3	炭疽桿菌	50~55	60
蟻蟲卵	50	1	布氏桿菌	55	120
鞭蟲卵	45	60	豬丹毒桿菌	50	15
血吸蟲卵	53	1	豬瘟病毒	50~60	30

蠅蛆	51~56	1	口蹄疫病菌	60	30
沙氏門菌屬	56	10~20	小麥黑穗病菌	54	10
痢疾桿菌	60	10~20	稻熱病菌	51~52	10
傷寒桿菌	66	10	麥蛾卵	60	5
結核桿菌	60	30	二化螟卵	55	3
霍亂弧菌	55	30	小豆象蟲	60	4

3.7 土建工程

3.7.1 廠區平面佈置圖

參閱 3.2.4 章節。

3.7.2 各建築物和構築物功能

構築物按混凝土基礎，鋼架結構的鐵型板牆標準廠房設計。

廠區內有以下主要建築物：

1) 垃圾分選區及無機垃圾回收區

該建築物裝備有垃圾分選系統，回收設備和衍生燃料 RDF 製造生產線。主要功能為：接受城市混合垃圾，並對混合垃圾進行分類處理。

2. 垃圾液化車間

該車間裝備有液化系統等設備，主要功能為：接受有機垃圾，對有機原料的進行勻漿化處理及其它準備工藝。

3) 產品後加工車間

該車間裝備有固液分離機，烘乾機，萃取器，真空濃縮機等設備，主要功能為：固體顆粒有機肥和液體有機肥的生產。

4) 生物反應區

該區由生物反應器，泵站及工作平臺等主要設備組成。主要功能為：有機垃圾的生物處理。

5) 熱裂解反應系統平臺

該區由塑膠熱裂解反應器、加熱爐、催化反應器、冷凝器、分離器、工作平臺、燃油罐區和燃氣罐區等主要設備組成，主要功能為：執行塑膠熱裂解能源化處理工藝和產品貯存。

6). 中央控制室

該區在廠房內，中央控制室配備有在線監控屏，計算機數據採集工作站，生物反應器和熱裂解反應器主控櫃等主要儀錶和設備。中央控制室對所有工藝過程實行即時監控，數據採集與分析。

7). 辦公與生活區

該區由行政辦公室，生化實驗室，理化實驗室和職工宿舍組成。

生化實驗室配備有常規微生物實驗室和普通生化實驗室的儀器及設備，比如：超淨工作臺、顯微鏡、天平、水份分析儀、搖床、恆溫培養箱、分光光度儀、pH計等。生化實驗室的主要功能為：菌種培養，肥料產品品質分析和質量控制。

理化實驗室配備有常規化工實驗室儀器及設備，主要功能為：燃油、燃氣、RDF產品品質分析和質量控制。

職工宿舍為值班工作人員提供臨時生活措施。

8). 倉庫區

倉庫區分原料區和成品區。

9). 廢氣處理室

廢氣處理室主要處理分選、進料車間和產品後加工車間可能產生的異味。

10). 其他建築物

鍋爐房和燃料房單獨設在主廠房外。

廠區內還包括：停車場、廠區道路、綠化地帶。

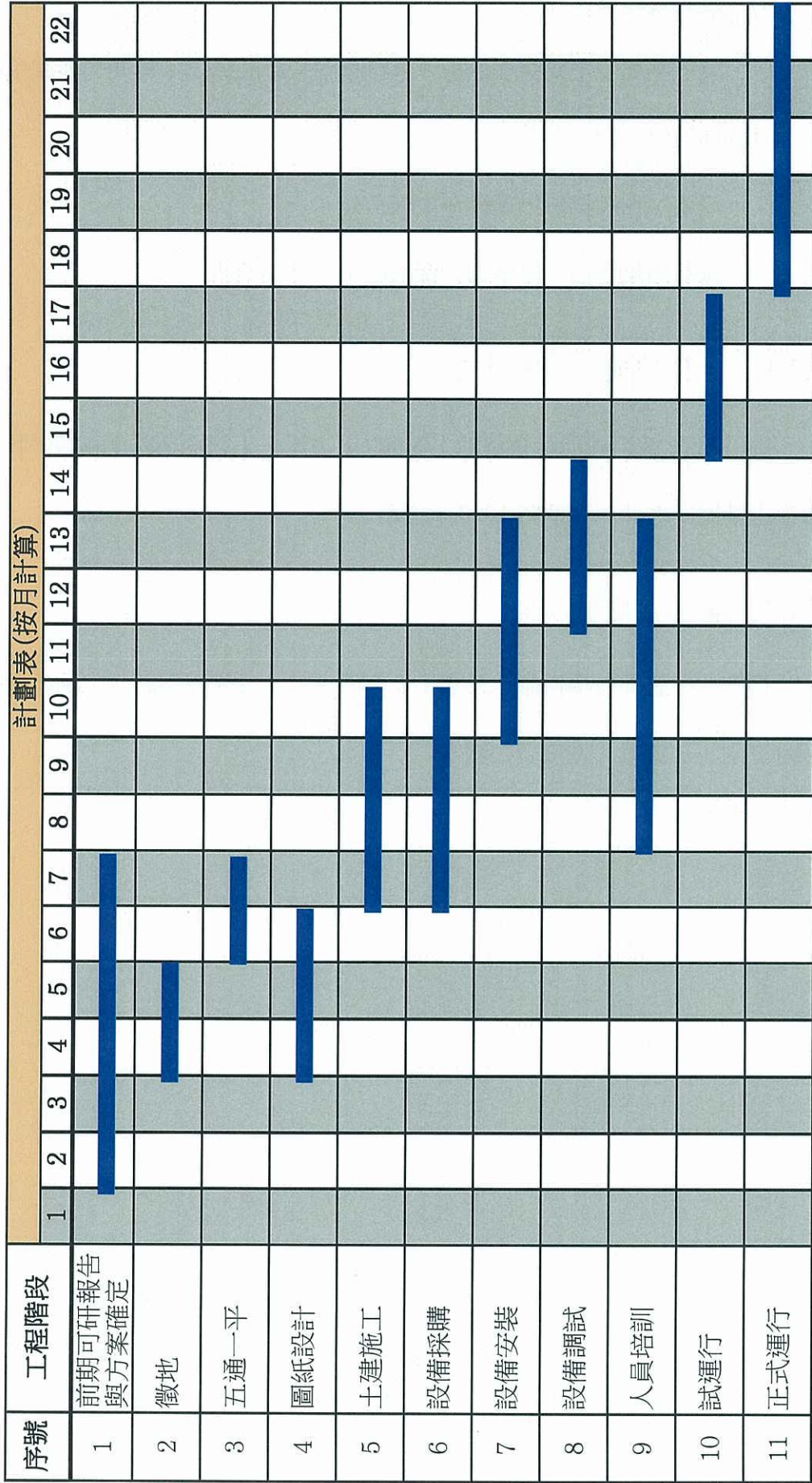
3.7.3 土建規模與結構形式

香港 WIT 綜合處理廠總佔地 178,500 平方米，土建面積約 114,170 平方米，主要為混凝土基礎與地坪，包括約 1090 米道路。

3.7.4 建設進度

預期的建設期自項目確定日起 1 年完成土建，設備安裝調試，試運行期三個月，六個月之內正式運行。進度表如圖 9：

圖9. 建設進度計劃表



3.8 投資預算

有關資料請與本公司聯絡

附 錄

- 1) 綠意™有機肥種植試驗 p.66
- 2) 國務院關於重視和加強有機肥料工作指示 p.79
- 3) 加拿大國家檢疫實驗室對 ITAD 發酵產物和
有機肥產品的分析 p.82
- 4) 香港生產力促進局環境實驗室對 ITAD 發酵產物和
有機肥產品的分析 p.84
- 5) 澳洲肥料實驗室對綠意™有機肥產品的分析 p.85
- 6) 垃圾衍生燃料(RDF)測試報告 p.86
- 7) 塑料衍生燃油測試報告 p.87
- 8) 塑料熱裂解系統尾氣排放測試報告 p.88

附件 1：綠意™ 有機肥種植試驗總結

綠意™ 有機肥已應用在香港錦田的有機農場，香港藍田地區的斜坡，深圳觀瀾湖高爾夫球場，香港政府漁農署大龍實驗農場，香港蔬菜協會下屬農場，香港元朗大棠荔枝山莊，貴州綠色食品生產基地，廣東肇慶市和高要市蔬菜生產基地，廣西橫縣茉莉花生產基地，華南農業大學溫室和 ITAD 元朗示範廠溫室的數十種蔬菜瓜果以及農作物和草坪上，種植效果良好。在所有的綠意™ 有機肥處理中，肥料來源全部為綠意™ 固體顆粒有機肥和液體有機肥，整個植物生育期不施用任何化肥。結果表明施用綠意™ 有機肥的處理產量達到與化肥處理相同或增產 10- 40% 的效果，這些結果均證明：綠意™ 有機肥可以替代常用的化肥。

1) 綠意™ 503 濃縮液體有機肥在溫室中的應用

A) ITAD 半乾性無土栽培系統

按以下種植方式進行溫室生菜種植：

在濕潤的綠意™ 肥力庫生長基上直播生菜種子，每個生長基種一棵生菜。生長基按照半乾性無土栽培系統的佈置方式置於 6 吋花盆中，花盆座落在液槽中。輸送泵每小時將營養液從貯液罐送入半乾性無土栽培系統的液槽一次，營養液在液槽內的停留時間為 20 分鐘以便於根系吸收營養和水分，然後流回營養液貯液罐，營養循環圈使用。



乾無土栽培系統與綠意™ 肥力庫生長基的應用方法

營養液配置:

- 1) 苗期 - 按 1: 600 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 作為生菜種植營養液, 循環使用, 每二週置換新配製的營養液。
- 2) 生長期 - 按 1: 400 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 作為生菜種植營養液, 循環使用, 每二週置換新配製的營養液。



半乾性無土栽培生菜

B) 水栽培系統

按以下種植方式進行溫室生菜種植:

在濕潤的岩棉生長基上直播生菜種子, 每個生長基種一棵生菜。岩棉生長基固定在泡沫塑膠板上, 泡沫塑膠板上蓋在液槽上。輸送泵每小時將營養液從貯液罐送入水栽培系統的液槽循環一次, 以增加營養液中的氧氣量。液槽內的營養液浸過全部根系, 保證根系吸收營養和水分, 營養液循環使用。

營養液配置:

- 1) 苗期 - 按 1: 600 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 作為生菜種植營養液, 循環使用, 每二週置換新配製的營養液。

- 2) 生長期 - 按 1: 400 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 作為生菜種植營養液, 循環使用, 每二週置換新配製的營養液。



水培生菜

固體有機肥和液體有機肥混施栽培系統

對櫻桃蘿蔔, 櫻桃番茄, 黃瓜, 百慕達草坪草, 荷蘭豆, 四季豆, 青菜和芥蘭, 採用固體肥作基肥, 液體肥作追肥的混施方案, 種植方式如下:

A. 盆栽櫻桃蘿蔔和櫻桃番茄

基肥 (每季一次):

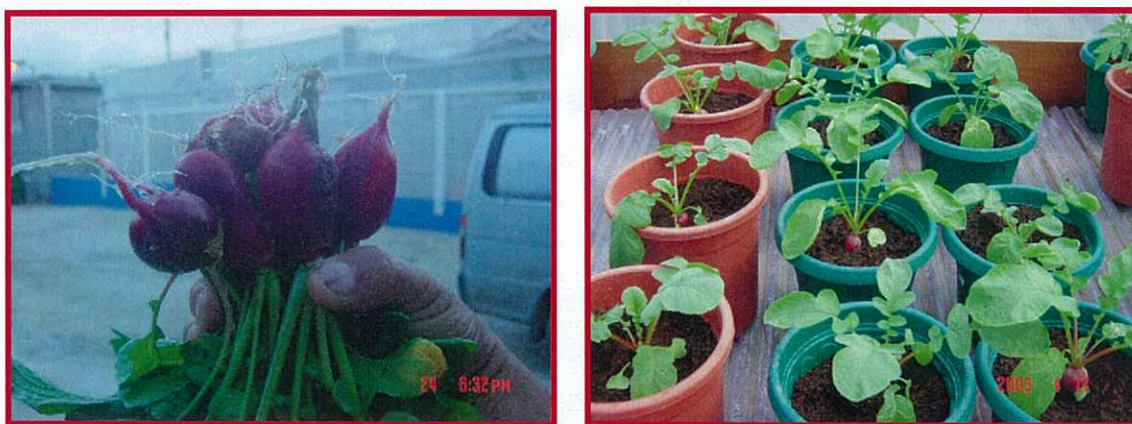
穴施 - 每穴施 25 克綠意™ 523 固體顆粒有機肥, 播種前作基肥, 與盆栽土混合。

追肥 (每季四次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 灌根。

營養生長期 - 按 1: 200 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

生殖生長期 - 按 1: 150 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 灌根。



盆栽櫻桃蘿蔔



盆栽櫻桃番茄

B. 條播黃瓜，西紅柿，荷蘭豆，四季豆和西瓜

基肥 (每季一次):

條施 - 按每畝施 25 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平折合條施量，播種前按壟，條施於種植行中，作基肥。

追肥 (每季四次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥，灌根。

營養生長期 - 按 1: 200 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥，噴施葉面和灌根。

生殖生長期 - 按 1: 150 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥，灌根。



條播黃瓜



條播西紅柿



條播荷蘭豆



條播四季豆

C. 散播百慕達草坪草, 青菜和芥蘭

基肥 (每季一次):

散施 - 按每畝施 50 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平, 播種前散施, 作基肥。

追肥 (每季四次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

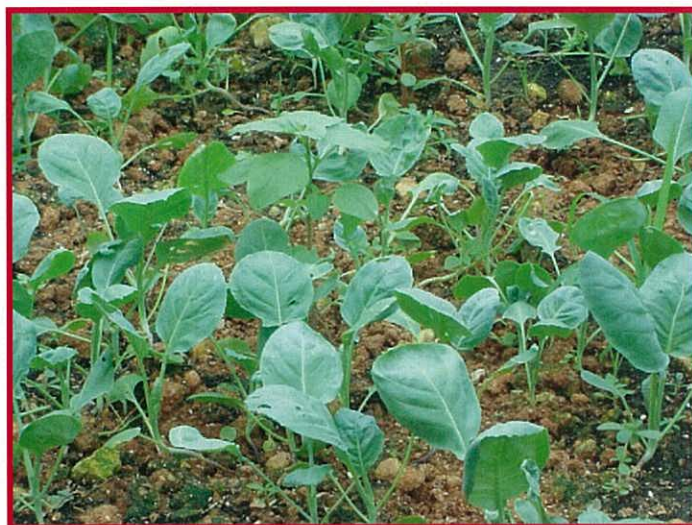
營養生長期 - 按 1: 150- 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。



散播百慕達草坪草



散播青菜



散播芥蘭

D. 穴播西瓜

基肥 (每季一次):

穴施 - 每穴施 50 克綠意™ 523 固體顆粒有機肥, 移栽前作基肥, 施入穴中。

追肥 (每季六次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥, 灌根。

營養生長期 - 按 1: 200 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

生殖生長期 - 按 1: 100 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥, 灌根。



穴播西瓜

2) 綠意™ 有機肥在大田中的應用

條播豆角和玉米

基肥 (每季一次):

條施 - 按每畝施 25 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平折合條施量, 播種前按壟, 條施於種植行中, 作基肥。

追肥 (每季四次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™ TM503 濃縮液體有機肥, 灌根。

營養生長期 - 按 1: 200 倍稀釋綠意™ TM503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

生殖生長期 - 按 1: 150 倍稀釋綠意™ TM503 濃縮液體有機肥, 灌根。



豆角



玉米

穴播草莓

基肥 (每季一次):

穴施 - 每穴施 25 克綠意 TM 523 固體顆粒有機肥, 移栽前作基肥, 施入穴中。

追肥 (每季六次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意 TM503 濃縮液體有機肥, 灌根。

營養生長期 - 按 1: 200 倍稀釋綠意 TM503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

生殖生長期 - 按 1: 100 倍稀釋綠意 TM503 濃縮液體有機肥, 灌根。



水稻

基肥 (每季一次):

散施 - 按每畝施 100 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平, 在放水插秧前散施, 作基肥。

追肥 (每季二次):

營養生長期 - 按每畝施 47 公斤綠意™503 濃縮液體有機肥水平, 與在水田灌溉時與灌溉水混合灌施。

生殖生長前期- 按每畝施 47 公斤綠意™503 濃縮液體有機肥水平, 與在水田灌溉時與灌溉水混合灌施。



條播辣椒

基肥 (每季一次):

散施 - 按每畝施 100 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平, 在整地移栽前散施, 作基肥。

追肥 (每季二次):

營養生長期 - 按每畝施 47 公斤綠意™503 濃縮液體有機肥水平, 按 1: 200 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。

生殖生長前期- 按每畝施 47 公斤綠意™503 濃縮液體有機肥水平, 按 1: 200 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 噴施葉面和灌根。



條播辣椒

散播青菜，芥蘭和生菜

基肥 (每季一次):

散施 - 按每畝施 50 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的水平，播種前散施，作基肥。

追肥 (每季三次):

苗期 - 按 1: 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥，噴施葉面和灌根。

營養生長期 - 按 1: 150- 300 倍稀釋綠意™ 503 濃縮液體有機肥，噴施葉面和灌根。



散播青菜和芥蘭



散播生菜

3) 綠意™有機肥在斜坡綠化中的應用

基肥 (一次):

散施 - 按每 100 立方米種植基質混合 150-300 公斤綠意™ 523 固體顆粒有機肥的比例, 混合種植基與顆粒有機肥, 然後按 0.15 米的厚度作斜坡種植層。

追肥 (每年六次):

按每畝每次施 10 公斤綠意™503 濃縮液體有機肥水平, 按 1: 150 倍稀釋綠意™503 濃縮液體有機肥, 噴施。



香港藍田斜坡綠化

4) 進行中的綠意有機肥在中國應用種植試驗

目前，綠意得生物科技有限公司已與中國華南農業大學簽約合作，在華南地區進行生菜種植和高爾夫球場草坪試驗，其目的是證實綠意™系列有機肥肥效，並為大面積推廣應用提供實施方案。

綠意得生物科技有限公司還與貴州省環境科學研究院和貴州省農業科學院簽約合作，在中國西南地區對綠意™系列有機肥在蔬菜、大田作物、花卉及水果四個領域上的肥效和作用機理進行試驗研究。研究的作物包括世界上最主要的糧食作物：水稻、高經濟價值的蔬菜與水果：辣椒和草莓以及觀賞花卉：非洲菊。貴州省環境科學研究院和貴州省農業科學院在完成所有規定的試驗後，將提供綠意™有機肥在有機農業/無公害綠色食品生產上推廣應用的意見報告。

附件 2. 國務院關於重視和加強有機肥料工作的指示

國務院關於重視和加強有機肥料工作的指示

頒佈時間: 1988.12.13

實施時間: 1988.12.13

時效性: 有效

發佈部門: 國務院

使用有機肥料，是我國農業生產的優良傳統。但近幾年來，在農村出現了重化肥輕有機肥、重用地輕養地、重產出輕投入的傾向，不少地區農家肥的使用量減少，綠肥作物種植面積下降，大中城市的糞肥、垃圾也很少利用。出現這種情況的主要原因：一是普遍放鬆了對有機肥料工作的領導，沒有把它擺到應有位置；二是積造有機肥料的勞動強度大，手段落後，加上農民對土地利用存在短期行為，不願多投入有機肥；三是沒有制定相應的政策，缺乏必要的經濟扶持措施。實踐證明，長期單一使用化肥，不能滿足農作物對多種養分的需要。各地應十分重視有機肥資源的開發和利用，鼓勵農民多施有機肥料，增加對土地的投入，搞好地力建設。為此特作如下指示：

一、要十分重視使用有機肥料。有機肥料不僅能為農作物提供全面營養，促進生長，而且肥效長，可以增加和更新土壤有機質，促進微生物繁殖，增強土壤保水保肥能力。有機肥料能提供大量的磷、鉀元素，在目前磷、鉀肥供應不足的情況下，對緩解我國化肥中氮磷鉀肥比例失調，具有重要意義。有機肥與化肥配合施用，緩急相濟，互補短長，對提高化肥肥效具有不可替代的作用。廣泛開發利用有機肥源，還可以淨化城鄉環境。各地應把增施有機肥料作為發展農業生產的一項重大措施切實抓好。要組織有關部門和專家、學者，通過示範推廣科研成果，把使用有機肥的好處講透講夠。要大力宣傳：有機肥與無機肥相結合，用地與養地相結合”的方針，宣傳使用有機肥料促進農業生產、改善環境的重要作用。

二、研究制定鼓勵農民增加有機肥料投入的政策和法規。在完善聯產承包責任制的同時，不僅要明確農民對土地的使用權，還要規定農民有提高地力的義務。農業部門要積極開展農用土地肥力的評價工作，劃分等級，建立土地檔案。土地轉移時，可按新的地力等級，對原承包者給予適當補償。各地要根據實際情況，研究制定鼓勵農民使用有機肥料的政策措施。同時，要制定土地培肥保養法規，確定地力建設的具體任務、指標和

獎懲辦法。農業部要在總結各地經驗的基礎上，抓緊擬定全國耕地肥力保養條例，使這項工作有法可依。

三、抓緊制定發展有機肥料的規劃。我國有機肥料資源豐富，開發利用的潛力很大。在大力發展化肥工業的同時，要積極開發利用有機肥源。各地要因地制宜，制定具體規劃，明確重點；有計劃、有步驟地進行開發。

（一）廣辟農家肥。要重點抓好糞肥和堆漚造肥，堅持常年積肥與季節性積肥相結合。要勤積勤管，改進積制農家肥的辦法，減少散失，提高質量。同時，要充分利用河塘泥、泥炭、沼氣渣等資源，增加有機肥料。

（二）推廣秸稈還田。秸稈還田是補充和平衡土壤養分、改良土壤的有效方法。特別是我國鉀肥資源缺乏，秸稈還田對鉀元素迴圈利用尤為重要。在有條件的地區，要採取必要的行政手段和經濟措施，大力推廣秸稈還田、秸稈蓋田。農機部門要組織好秸秆粉碎、施肥機具的研製、生產和供應，積極搞好社會化服務，逐步實現秸稈還田機械化。

（三）恢復和發展綠肥生產。要採取多種辦法，發展各種優質高產的綠肥作物和肥菜兼用、肥油兼用、肥飼兼用及其它養地作物，搞好綜合利用。要將綠肥作物納入種植計畫，充分利用間作、套種和荒坡、荒山、隙地、果桑園、水面等發展綠肥。國家和地方都要安排一定數量化肥扶持綠肥生產，調動農民種植綠肥作物的積極性。農業部門要建立一批綠肥作物種子基地，穩定提供綠肥作物良種。對計畫內收購的綠肥作物種子，要規定保護價，並按留種面積或種子交售量補助一些優質化肥。種子收購部門要與農民簽訂綠肥作物種子生產、收購合同。

（四）搞好城肥下鄉。城市人糞尿、有機廢棄物和大中型畜禽場的糞便是重要的有機肥源，應充分利用。城市環衛部門要將糞便、有機廢棄物進行無害化處理，變廢為寶，支援農業。環衛、農業部門要密切配合，搞好城市糞肥下鄉。城建部門要在運輸、堆積場地等方面提供方便。大中城市要逐步進行有機肥料工廠化生產的試點，使人糞尿、大型畜禽場的糞肥處理向工廠化、商品化方面發展。對試點單位，國家有關部門要在科技攻關以及能源、材料等方面給予支援，在稅收上給予適當照顧。

四、加強有機肥料的科技工作。要把有機肥料的研究工作列入日程，組織科研、教育、推廣部門協作攻關。要抓緊解決發展有機肥料工作中的難題，如研製提供積造有機肥料省工省力的機具；綠肥作物新品種的選育、提純復壯、高產栽培以及綜合利用；城市人糞尿、垃圾和大型畜禽場糞肥工廠化處理等新技術、新工藝。國家計委、國家科委、農業部、建設部、機械電子部、國家環保局在加強科學研究的同時，要積極組織推廣各地

抓有機肥料工作的好經驗，並落實到國家和重點科技開發規劃和“豐收計畫”中去。

五、切實解決發展有機肥料的資金和物資。抓好有機肥料的工作难度大，條件差，直接經濟效益低，但環境效益、社會效益高。要用新技術、新工藝、新裝備改造傳統的有機肥料積造方法，提高勞動效率，必須有一定的資金和物資作保證。因此，國家有關部門和地方政府要安排一些資金，主要用於有機肥料的開發利用，新技術試驗、示範和推廣工作，以及綠肥作物種子基地建設等。各級計畫、物資、商業、銀行等部門對生產有機肥加工、運輸機具以及倉儲設備等，要在物資和貸款上給予支援。

六、加強組織領導。開發利用有機肥料，是一項涉及面廣的工作，既關係到發展農業生產，又關係到城鄉環境。因此，各級政府要作為一項重要工作，認真研究，狠抓落實。要把積造有機肥，作為考核縣鄉幹部的重要內容。要組織農業、計畫、科技、農機、城建、環衛、環保、物資、商業、財稅、銀行等有關部門密切配合，分工協作，共同抓好這項工作。要搞好試點，不斷總結經驗，指導和推動面上的工作。要定期檢查，開展評比，對成績突出者給予表彰獎勵，把這項工作紮紮實實地開展起來。

附件 3. 加拿大國家檢疫實驗室對綠意™ 有機肥產品的分析

APR 03 2003 11:49 FR BC RESEARCH INC. 604 224 0540 TO 01185228345792 P.02/03
 M4/M3/ZMMS 9:39:31AM M. B. HESSEHRLH/LABS P1
 B. C. Research 02Apr02 11:42a W51137
 3550 Westbrook Mall Unknown
 Vancouver, BC other
 V6S 2L2 2

Dr. Shawn Wang p2 of

TEL: (604) 224-4331 Arrival temp.: 19.0C
 FAX: (604) 224-0540 P.O. 90360
 Attn: Ernest *sheila*

Sample	Date	Time	Enterococcus NPN/ml. ##
1 Run #12 Digested Slurry	26Mar02		02
2 Run #12 Undigested Slurry	26Mar02		02

NPN = most probable number
 ND = none detected

membrane filtration
 ## multiple tube fermentation) = greater than
 < = less than

Sample	Date	Time	Salmonella spp CFU/mL
1 Run #12 Digested Slurry	26Mar02		ND
2 Run #12 Undigested Slurry	26Mar02		ND

* all counts are colony forming units per milliliter

ND = none detected
 Salmonella = AOAC/FDA 15th ed, 1990

Sample	Date	Time	Enterovirus PFU/mL	Enteric Phages PFU/mL
1 Run #12 Digested Slurry	26Mar02		ND	ND
2 Run #12 Undigested Slurry	26Mar02		4.8	ND

PFU = plaque forming units
 Enterovirus & Phage = EPA 600/4-87-013/AOAC M994-89
 cell-lines = GMK
 bacterial cells = E15397, E13706

T. Winchester
 Microbiologist

W. Riggs
 Sr. Microbiologist

M. B. LABS LTD
 Fax: 656-0443

APR 03 2003 11:49 FR BC RESEARCH INC. 604 224 0540 TO 01185228345792 P.03/03
 04/03/2003 9:39:31AM M. B. RESEARCH/LABS P2
 B.C. Research 02Apr02 11:42a Unknown other 2
 3650 Westbrook Mall Vancouver, BC V6S 2L2
 Li JINAWYI Wang p 3 of

TEL: (604) 224-4331
 FAX: (604) 224-0540

Arrival temp.: 19.0C
 P.O. 48360
 Attn: Ernie Lee

PARASITE ANALYSIS -Ascaris spp

Sample	Ascaris spp ovi/mL	Comments
1 Run #12 Digested Slurry 26Mar02	ND	
2 Run #12 Undigested Slurry 26Mar02	30	all corticated (not viable)

ND = none detected

Ascaris = Clinical Diagnostics by Lab Methods, Todd-Sanford Davidson & Henry
 Vet. Clinical Parasit. 5th Ed., Iowa State

A.C. Tuninbang
 Microbiologist

W. Riggs
 Sr. Microbiologist

M.B. LABS LTD
 Fax: 656-0443

附件 4 香港生產力促進局環境實驗室對綠意™有機肥產品的分析



Hong Kong
Productivity Council

香港生產力促進局

Materials Testing Laboratory

Materials Technology Division Tel: 2952 5518 2963 5541 Fax: 2760 5522
 9/F, HKPC Building, 78 Tat Chee Avenue, Kowloon Tong, Hong Kong
 傳真號碼: 2760 5522 電話號碼: 2952 5518 2963 5541
 2952 5518

TEST REPORT

Reference No.: 0305F017 Date: 26-5-03
 Sample Description: Light brown-colour sludge sample Page: 1 of 1
 Client Source: EMD
 4/F., HKPC Building, 78 Tat Chee Avenue
 Kowloon Tong, Hong Kong
 Issuing Date by: The above company
 Receipt Date: 21-5-03
 Test Performing Date: 21-5-03 to 26-5-03
 Test Method: Fecal Coliform Count and detection of Salmonella spp.

Test Results:

I. **Sample Description:**

A bottle of 250 ml light brown-colour, semi-liquid sludge sample was collected and submitted by the client.

Sample arrival conditions: 4°C and relative humidity 50%

II. **Objectives (測試目的):**

To determine 測試:

1. Fecal Coliform Count
2. Presence/absence of Salmonella spp.

III. **Results:**

Sample	Salmonella spp. (absence (negative) /presence (positive) in 25g sample)	Fecal Coliform Count (*cfu/g)
Sludge sample	Absence (negative)	N.D.
Negative control	Pass	Pass
Positive control (Salmonella spp. reference strain ATCC 14028)	Pass	-

* cfu = colony forming unit, i.e. groups of organisms of indefinite size that can only be seen microscopically

** N.D.: Not detected

Remarks:

This report is confidential. No part may be used for advertising or public announcement without written permission. Results apply only to sample(s) tested.

Dr. Kitty L. K. Yeung

B.Sc. M.Sc. Ph.D. C.Chem. MRSC FIME F.I.C. (am. FIM)
 General Manager - Materials Technology Division

No. 29513

附件 5. 澳洲肥料實驗室對綠意™有機肥產品的分析

TO: *Glennie Sin*

FR: *Komson*

RECEIVED
13 APR 2005

BY:

MISSION HILLS GOLF COURSE RESULTS OF LABORATORY TESTING – NOVEMBER 2003
--

1. FAIRWAY SAND CAPPING MATERIAL (Lab No. 915565)

- pH in H₂O (1:2) = 5.0
- pH in CaCl₂ (1:2) = 4.5
- Sieve Analysis

Sieve (mm)	2.00	1.00	0.50	0.25	0.15	0.053	PAN
% retained	27.2	18.3	26.2	20.6	5.7	1.7	0.3

2. ORGANIC FERTILISER (Lab No. 91556)

- Major Elements %

Nitrogen (N)	7.20
Phosphorous (P)	1.72
Potassium (K)	3.33
- Minor Elements %

Calcium (Ca)	7.18
Magnesium (Mg)	1.89
Sulphur (S)	3.69
Sodium (Na)	0.547
Chloride (Cl)	5.90
- Trace Elements mg/kg

Iron (Fe)	1.29
Manganese (Mn)	220
Zinc (Zn)	67
Copper (Cu)	28
- Heavy Metals mg/kg

Arsenic (As)	19
Cadmium (Cd)	1.2
Lead (Pb)	12
Mercury (HS)	<0.2

We trust the above is of assistance and I look forward to discussing further with you when I'm next on site.

Regards,

附件 6. 垃圾衍生燃料(RDF)測試報告



中国科学院广州能源研究所

分析檢驗報告

委托单位: 江苏省无锡市长江机电集团公司	报告编号: 2004082601
Customer	Report Number
样品名称: RDF	送样日期: 2004年8月19日
Name of Sample	Date of Sample Supplying
样品个数: 1	报告填写日期: 2004年8月26日
Quantity of Samples	Date for Reporting

分析檢驗結果

Results

工业分析、热值					
样品名称	挥发份 (%)	固定炭 (%)	灰含量 (%)	水分 (%)	高位发热量 (kJ/kg)
RDF	74.86	5.98	17.63	1.53	15131.21
元素分析					
样品名称	N (%)	C (%)	S (%)	H (%)	O (%)
RDF	1.417	56.39	0.466	10.86	13.24
样品名称	Cl (%)	燃点 (°C)		低位热值 (KJ/Kg)	
RDF	1.63	262		13094.4	
(以下空白)					
分析方法 Methods	氧弹燃烧法 (GB/T213-1996)、元素分析、热重分析、离子色谱分析。				
备注 Remarks					

检测: 文奎燕 刘树庆 校核: -

审批: 赵增立

2004.8.26

附件 7. 塑料衍生燃油測試報告

中国石油化工集团公司石油产品质量监督检验中心
检验结果报告单

产品名称	燃料油	检验编号	2002012104
送检单位	北京裂源环保技术设备有限公司	检验类别	委托检验
受检单位	北京裂源环保技术设备有限公司	产品标准	/
收样日期	2002-01-21	样品状态	液体, 正常
委方命名*	POET 燃油	共 1 页,	第 1 页

项 目	质量指标	试验方法	试验结果
机械杂质, %		GB/T 511	无
运动粘度 (20℃), mm ² /s		GB/T 265	1.115
闪点 (闭口杯法), °C		GB/T 261	<58
芳烃含量, % (V/V)		GB/T 11132	42.8
烯烃含量, % (V/V)		GB/T 11132	35.8
饱和烃含量, % (V/V)		GB/T 11132	21.4
净热值, cal/g		GB/T 384	10164
密度 (20℃), kg/m ³		GB/T 1884 GB/T 1885	793.3
硫含量, % (m/m)		GB/T 17040	0.043
氮含量, mg/L		化学发光法	416
氯含量, mg/L		电量法	23
评 语 本结果仅对来样负责, 请勿用于广告宣传。			

*注: 委方命名系委托方自行命名, 本中心对其概不负责。

编制 顾青豹

审核 王浩青

批准 符明

2002年 2 月 4 日

附件 8. 塑料熱裂解系統尾氣排放測試報告

炉窑大气污染物测试报告单

被测单位：北京裂源环保技术设备有限公司

监测日期：2002.3.20

监测依据：GB/T16157, HJ/T57, 《空气和废气监测分析方法》

监测目的：委托监测

监测仪器：3011[+]自动烟尘采样仪 0079#, KM900 烟气分析仪 92099109#

炉窑型号及编号	热裂解反应釜加热炉 R101			投运日期	1998.9
燃料消耗量(kg/h)	50	烟囱高度(m)	15	烟气黑度(级)	<1
测试项目			监测结果		
测点烟气温度(°C)			306		
烟气含氧量(%)			13.6		
过剩空气系数(α)			2.86		
烟气含湿量(%)			7.3		
烟气平均流速(m/s)			25.9		
热态烟气量(m ³ /h)			2.93×10 ³		
标态烟气量(m ³ /h)			1.27×10 ³		
实测烟尘排放浓度(mg/m ³)			7.4		
折算烟尘排放浓度(mg/m ³)			12		
烟尘排放速率(kg/h)			9.4×10 ⁻³		
实测二氧化硫排放浓度(mg/m ³)			<1		
折算二氧化硫排放浓度(mg/m ³)			<2		
二氧化硫排放速率(kg/h)			<2×10 ⁻³		
实测氮氧化物排放浓度(mg/m ³)			86		
折算氮氧化物排放浓度(mg/m ³)			145		
氮氧化物排放速率(kg/h)			0.11		
实测一氧化碳排放浓度(mg/m ³)			201		
折算一氧化碳排放浓度(mg/m ³)			338		
一氧化碳排放速率(kg/h)			0.255		
备注： <ul style="list-style-type: none"> 该加热炉使用的燃料为北京裂源环保技术设备有限公司生产的塑料催化裂解轻燃油。 根据 GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放标准》，1997年1月1日起新、改、扩建的非金属加热炉大气污染物排放限值为：烟尘 200mg/m³，二氧化硫 850mg/m³，烟气黑度 1级，(过剩空气系数规定为 1.7)。 					

测试人：张磊 胡厚钢

校核：张磊

审核：胡厚钢 签发：华磊

北京市环境保护监测中心



5/F, Caltex House, 258 Hennessy Road, Wan Chai, Hong Kong

香港灣仔軒尼詩道258號德士古大廈5樓

Tel 電話: (852) 2838 3747 Fax 傳真: (852) 2838 3487

Email: info@withholdings.com Website: www.withholdings.com