

2002年4月10日會議

立法會環境事務委員會

二噁英的影響和清除竹篙灣受二噁英污染的泥土

我們曾於 2002 年 3 月 12 日的特別會議上向議員簡介竹篙灣財利船廠清拆工程的環境影響評估(環評)研究。本文件就議員曾提出關注的事宜提供補充資料。

熱力解吸法與其他處理受二噁英污染泥土技術的比較

2. 我們在進行環評研究時，曾深入比較分析各種已知可處理受二噁英污染的泥土的可行技術或這些技術的組合，包括原地覆蓋、直接焚化、熱力解吸、化學除氯(見第 8 段)，以及其他在美國、澳洲及本地所採用的技術，包括青衣化學廢物處理中心現有的設施。環評報告建議採用熱力解吸法處理受二噁英污染的泥土，然後把處理後的油性剩餘物運往青衣化學廢物處理中心焚化("建議方法")。

3. 議員曾提出採用原地覆蓋而非建議方法。雖然原地覆蓋可有效減低人類直接接觸污染物的機會，但卻不能減低及清除污染物的毒性及流動性。潛在的環境風險將繼續留在土地上，使土地日後的用途受到限制。我們認為，作為一個負責任的政府，我們應妥善解決現有的環境問題，而非把問題留給我們的後代去面對。

4. 有議員亦提出直接焚化是否較建議方法可取。直接焚化可有效清除二噁英等有機污染物，以財利船廠個案而言，直接焚化可在青衣化學廢物處理中心或專設的焚化爐內進

行。然而，專設一個焚化爐及直接焚化受污染泥土均十分昂貴及費時。下文第 5 及 6 段詳細解釋在青衣化學廢物處理中心直接焚化受污染泥土的方案。

5. 我們曾研究在青衣化學廢物處理中心直接焚化受污染泥土的方案。雖然青衣化學廢物處理中心能有效處理受二噁英污染的物料，卻存在很多限制。首先，它並不是專為處理大量固體廢物而設計的。倘不作出任何修改，現有設施便需大約 90 年才可完成焚化共 30,000 立方米受二噁英污染的泥土。倘把窯房稍作修改，以增加每天處理固體廢物的容量，則焚化時間可縮減至 18 年左右。上述兩種情況均是不理想的，因為我們需要長期貯存受污染的物料及尋找適合長期貯存污染物的地點。

6. 若把窯房及其他處理設施大加修改，我們仍需約 3 年半時間才能焚化所有受污染泥土，其他需處理的化學廢物在這段期間將未能得到處理。由於直接焚化需耗用大量能源，在青衣化學廢物處理中心直接焚化泥土的成本較建議方法高約 30%，但建議方法與直接焚化卻同等有效。此外，建議方法可減少把大量受污染泥土運送至青衣化學廢物處理中心焚化(祇有約 600 立方米經熱力解吸法處理後的油性剩餘物，需運往青衣化學廢物處理中心焚化，而不是 30,000 立方米的受污染泥土)，這樣可降低整體的處理費用，亦可減少對環境造成不良的副影響。

7. 我們也曾考慮以生物降解方法處理受二噁英污染的泥土。雖然生物降解法可處理有機污染物，但並不適宜處理生物降解率低的二噁英。此外，亦未有個案記錄顯示這種方法在實地上成功有效處理大量受二噁英污染泥土。我們在環評研究中亦曾考慮多種嶄新的處理技術，例如溶劑抽取法及土

壤溶合法等，但這些技術發展尚未成熟至可處理類似財利船廠個案的規模。相對其他技術，建議方法(即採用熱力解吸法處理受二噁英污染泥土，然後把處理後的剩餘物運往青衣化學廢物處理中心焚化)具備不少優點，包括擁有大規模實地成功經驗、高效清除污染物、對環境造成不良的副影響較少及高成本效益。

青衣化學廢物處理中心焚化剩餘物與化學除氯法的比較

8. 在 1 至 2 年熱力解吸法處理期間，所產生約 600 立方米的油性剩餘物須再以焚化方法或化學除氯法處理。我們在環評研究中建議把剩餘物運往青衣化學廢物處理中心焚化而非進行化學除氯法，是因為化學除氯法的污染物毀滅率較焚化方法為低，且會產生多五倍的油性廢物副產品。這些由化學除氯法所產生的油性廢物副產品須再經進一步處理，導致雙重處理，並可能對環境造成更多不良的副影響。現時香港沒有化學除氯的設施，需從海外購置有關設施，費用約 3 千萬元。與焚化方法不同，化學除氯的有效性很視乎污染物料本身的特性，要確定有關化學除氯設施的設計系數，便需要進行運作前測試。然而，若要進行運作前的測試，我們必須先設置熱力解吸處理廠和進行運作，以便產生足夠的剩餘物以供化學除氯測試樣本之用。考慮到化學除氯方法所牽涉的費用及時間，以及青衣化學廢物處理中心事實上有能力處理熱力解吸法所產生的油性剩餘物，我們認為設置化學除氯設施及為其進行運作前測試是不必要及不切實際的。另一方面，焚化方法已被確立為行之有效的的方法，在青衣化學廢物處理中心焚化剩餘物，將會符合有關的排放標準。

海外使用熱力解吸法的經驗

9. 建議的熱力解吸法，在國際上是被認可為有效清除泥土中的二噁英及其他有機污染物的技術。澳洲和美國已在其國內多個地方成功使用這項技術。在澳洲，悉尼奧運會的場地也曾用熱力解吸法進行清理工作；在美國，亦有逾 150 項的熱力解吸工程計劃進行中(根據美國環境工程師學會引述自 Troxler et al, 1992 的資料)。附件甲載有過去 15 年來的一些熱力解吸工程項目的例子。

船廠現場及船廠以外工地進行熱力解吸處理的比較

10. 在船廠現場處理的主要優點，在於能減低在運送受污染泥土往倒扣灣及青衣化學廢物處理中心途中可能暴露污染物的風險。就費用而言，在船廠現場處理可節省為運送費用(約 500 萬元)。

11. 然而，如採用現場處理，財利船廠工地便要待所有除污工程及有關處理設施拆卸後，才可用作興建主要道路通往主題公園。倘所有受污染泥土在現場處理，在最惡劣的情況下，主題公園會延遲約三年才能開幕；即使在最理想的情況下，主題公園仍須延遲二年才可開幕。

12. 運送受二噁英污染泥土至倒扣灣處理，可使在財利船廠用地興建的基礎設施工程得以同時進行。採納船廠以外工地處理的方案，主題公園的開幕將不會受除污工程而有所延遲。此外，倒扣灣工地與主題公園相距約三公里，並有天然地形作為屏障，而熱力解吸的處理工序將符合所有環保條例和要求。因此，即使倒扣灣熱力解吸廠在主題公園開幕後仍須繼續運作，主題公園的運作/活動將不會受到任何影響。

運送風險

13. 受二噁英污染的泥土以及熱力解吸處理工序所產生的油性剩餘物均屬化學廢物，受《廢物處置條例》管制。要收集或運送這些化學廢物，須先取得環境保護署發出的廢物收集牌照。

14. 受二噁英污染的泥土會以密封式的貨車運載，在受限制的車速和有兩部車輛(一前一後)護送的情況下，經由一條非公共道路的專用路線由船廠運送至倒扣灣。運送 3 萬立方米受二噁英污染的泥土，需時約六個月。平均來說，每天約有 30 車次，每一車次可負載約 6 立方米的泥土。估計運送途中因發生意外導致吸入二噁英而影響身體健康的風險約為 3×10^{-18} 。相比可接受風險標準 1×10^{-4} - 1×10^{-6} ，運送污染泥土的風險極低。

15. 運送由倒扣灣熱力解吸處理工序所產生的油性剩餘物至青衣化學廢物處理中心的風險也相若地低，原因是這些油性剩餘物的特性是非揮發性、不容易溶解以及不容易燃燒，而且運送時會採用車速管制及車隊護送等有效安全措施。在一至兩年的熱力解吸處理期間所產生約 600 立方米的油性剩餘物，會被收集於密封鋼桶和分批運送至青衣化學廢物處理中心，每星期約 2 至 3 車次左右，每一車次可負載約 2 立方米的油性剩餘物。估計運送途中因發生意外導致吸入二噁英而影響身體健康的風險約為 4×10^{-14} 。

應急計劃

16. 我們會規定承建商擬備應急計劃，清楚列明應急的程序以應付緊急情況，例如運送時發生意外而導至污染泥土溢

出或倒扣灣熱力解吸廠未能符合氣體排放的有關規定。我們會規定承建商須在工地上設立緊急應變中心，以便有效施行應急計劃。所有緊急事故均須向該中心報告，當值的緊急應變統籌員將通知各方負責人士和有關當局，並安排進行緊急補救措施。

17. 雖然運送途中發生意外而導致溢出污染泥土及油性剩餘物的風險極低，我們仍會規定建商需提供足夠的後備工地人員及設備，以應付任何運送意外。爲了能快速處理任何溢出污染物的事故，我們會要求有關地區的消防處及香港警務處提供協助，例如封鎖現場，以減低公眾人士接觸到污染物的可能性。當緊急情況受到控制後，溢出的污染物會以環境保護署許可的方式清除及處理。

18. 雖然熱力解吸處理廠的運作風險極低(這是由於熱力解吸處理廠的運作會是密封式，工地上亦沒有需要儲存燃料)，爲了確保在倒扣灣的熱力解吸廠排出的氣體能持續符合各項排放標準，該廠將設有氣體污染控制系統，包括長期運作的氣體排放監察系統以及活性碳過濾後備系統。整個運作工序將會完全自動化及由電腦控制。若有不符合氣體排放標準的情況出現，停止輸送污染泥土至熱力解吸廠的系統將會自動啓動。

青衣化學廢物處理中心的容量

19. 青衣化學廢物處理中心有足夠容量焚化從倒扣灣熱力解吸廠處理過程中所產生的油性剩餘物(每星期約 5 立方米)。環境保護署所管理的青衣化學廢物處理中心的合約規定，在焚化多氯聯苯、二噁英及呋喃以及多氯代苯酚和多氯苯時，其消除率最少要達 99.9999%。中心會定期監察烟囪及灰燼的二

噁英成份。在過去一年，在烟道的氣體、底部的灰燼，以及飛揚的灰燼所錄得的二噁英濃度，分別為每立方米含一萬億份之八的毒性等數、一萬億份之六及一萬億份之二十一的毒性等數，它們全都低過最嚴緊的國際標準(即分別為每立方米含一百億份之一的毒性等數及美國環保署為住宅土地訂定的清理標準，即十億份之一的毒性等數)。

20. 青衣化學廢物處理中心是按照美國環保署刊物 SW-846 所載的《評估固體廢物的測試方法(物理/化學方法)》進行分析、抽樣及測定其毀滅及清除率。有關的測試一般會連續三天進行，焚化約 10 公噸的測試化合物硝基氯代苯。過往的毀滅及清除率測試結果如下：

<u>日期</u>	<u>測試化合物</u>	<u>毀滅及清除率</u>
93年4月	三氯代苯	>99.99993
94年5月	三氯乙烯	>99.99990
95年6月	間硝基氯代苯 ¹	>99.99996
96年6月	間硝基氯代苯	>99.99996
98年1月 ²	間硝基氯代苯	>99.99995
98年11月	間硝基氯代苯	>99.99994
00年1月 ³	間硝基氯代苯	>99.99995
00年12月	間硝基氯代苯	>99.99994
01年9月	間硝基氯代苯	>99.99993

¹ 青衣化學廢物處理中心啓用後，當局同意利用本地廢物源流進行每年的焚化爐毀滅及清除率測試。含有逾 40% 硝基氯代苯的本地廢物源流在 1994 年 8 月已可供測試。由於硝基氯代苯的特徵與多氯聯苯及三氯代苯相似，故此可用作其後的毀滅及清除率測試的測試化合物。

² 由於須更換發熱鍋爐，預定於 1997 進行的測試須延遲至 1998 年 1 月。

³ 由於維修程序更改，預定於 1999 年年底進行的測試須延遲至 2000 年 1 月。

財利船廠清拆工程不納入主題公園環評報告研究範圍

21. 根據《環境影響評估條例》，財利船廠清拆工程包括兩項指定工程：附表 2 第 I 部分 G4 項下的廢物處置設施及附表 2 第 II 部分 17 項下的拆卸船廠工程。當船廠工地清理後，該幅土地將用作興建道路、鐵路、部分水上康樂活動中心及排水渠等設施，以配合竹篙灣的整體發展計劃。

22. 主題公園發展則屬於附表 2 第 I 部分 08 項下的另一指定工程計劃類別。主題公園本身並不建於船廠用地上。主題公園環評報告研究並不涵蓋財利船廠清拆工程，在法律上是妥當的。當環境諮詢委員會於兩年前確認主題公園及有關的基建建設的環評報告時，定下的條件之一，就是在財利船廠工地上不能進行任何工程，直至完成清拆船廠環評研究以及得到環境許可證。環境諮詢委員會於 2002 年 3 月 26 日會議上有條件地接納了清拆船廠的環評報告。

污染土地的法律責任

23. 政府現正研究可行的法律途徑，以跟進財利船廠的土地污染問題。為免對政府的立場造成不利的影響，我們認為進一步評論有關污染土地的法律責任是不適當的。

延遲主題公園開幕的法律責任

24. 基於與華特迪士尼公司及香港國際主題樂園有限公司的合約條文所規範，政府不會評論或公開有關條文內容。

是否需要訂立土地污染條例

25. 我們現時已有一些條例可用作處理土地污染的情況。環保法例中的《廢物處置條例》藉發牌和其他法規，訂下了管理和防止廢物的產生。該條例訂明如違反有關法規，有關方面須負上刑事責任。

26. 適當的廢物處置方法有助防止土地污染。導致土地污染的某些不當廢物卸置行為可遭檢控。例如，未領有牌照而把廢物卸置或容許廢物卸置在任何的土地或處所範圍，首次可處罰款 20 萬元及監禁 6 個月；第二次或再觸犯者，可處罰款 50 萬元及監禁 6 個月；持續觸犯者，則在持續觸犯期間每天罰款 1 萬元。倘未能遵守環境保護署署長就廢物處置所作出的指示而觸犯有關法例，初犯者可處罰款 10 萬元；第二次觸犯者或再觸犯者，可處罰款 20 萬元及監禁 6 個月；持續觸犯者，則在持續觸犯期間每天罰款 1 萬元。

27. 《環境影響評估條例》（下稱《環評條例》）也載有有關土地污染的條文。《環評條例》第二附表第 II 部分所載的指定工程計劃項目（例如煉油廠、石油化學工程、散裝化學品貯存設施、指定規模的造船及維修設施），涉及可引致土地污染的土地用途。工程計劃擬議人在獲發環境許可證進行上述的指定解除運作工程時，必須遵守法定的環境影響評估程序。

28. 政府現正研究可行的法律途徑，以跟進財利船廠的土地污染的問題。為了避免對政府的立場造成不利的影響，我們認為進一步評論是否有需要訂定處理土地污染問題的法例並不適當。

搶救古物的工作

29. 我們現已就財利船廠的古物搶救工作諮詢古物諮詢委員會。我們會根據它們的意見進行搶救工作。

土木工程署

2002年4月

Location of Some Thermal Desorption Projects in the US
(Remediation Technology Cost Compendium – Year 2000)

<i>Site</i>	Application Year	Location
Waldick Aerospace Devices Superfund Site	1993	New Jersey
Re-Solve, Inc. Superfund Site	1994	Massachusetts
Port Moller Radio Relay Station	1995	Alaska
Wide Beach Development Superfund site	1990	New York
Outboard Marine Corporation Superfund Site	1992	Illinois
Reich Farm Superfund Site	1995	New Jersey
Rocky Flats Environmental Technology Site	1996	Colorado
McKin Company Superfund Site	1986	Maine
Samey Farm Superfund Site	1997	New York
Sand Creek Industrial Superfund Site, OU 5	1995	Colorado
Naval Air Station Cecil Field	1995	Florida
Letterkenny Army Depot	1994	Pennsylvania
Metaltec	1995	New Jersey
Adington Blending & Packaging Superfund Site	1996	Tennessee
TH Agriculture & Nuhition Company Superfund site	1993	Georgia
FCX Washington Superfund Site	1995	North Carolina
Longborn Army Ammunition Plant, Burning Ground No. 3	1997	Texas
Alameda Naval Air Station, Interim Soil Removal	1993	California
Fort Lewis Solvent Refined Coal Pilot Plant	1996	Washington
Fort Campell POL Site	1994	Kentucky
Dane County Regional Airport, Troaz Field	1994	Wisconsin