

2002年4月10日会议

立法会环境事务委员会

二恶英的影响和清除竹篙湾受二恶英污染的泥土

我们曾于 2002 年 3 月 12 日的特别会议上向议员简介竹篙湾财利船厂清拆工程的环境影响评估(环评)研究。本文件就议员曾提出关注的事宜提供补充资料。

热力解吸法与其他处理受二恶英污染泥土技术的比较

2. 我们在进行环评研究时，曾深入比较分析各种已知可处理受二恶英污染的泥土的可行技术或这些技术的组合，包括原地覆盖、直接焚化、热力解吸、化学除氯(见第 8 段)，以及其他在美国、澳洲及本地所采用的技术，包括青衣化学废物处理中心现有的设施。环评报告建议采用热力解吸法处理受二恶英污染的泥土，然后把处理后的油性剩余物运往青衣化学废物处理中心焚化("建议方法")。

3. 议员曾提出采用原地覆盖而非建议方法。虽然原地覆盖可有效减低人类直接接触污染物的机会，但却不能减低及清除污染物的毒性及流动性。潜在的环境风险将继续留在土地上，使土地日后的用途受到限制。我们认为，作为一个负责任的政府，我们应妥善解决现有的环境问题，而非把问题留给我们的后代去面对。

4. 有议员亦提出直接焚化是否较建议方法可取。直接焚化可有效清除二恶英等有机污染物，以财利船厂个案而言，直接焚化可在青衣化学废物处理中心或专设的焚化炉内进

行。然而，专设一个焚化炉及直接焚化受污染泥土均十分昂贵及费时。下文第 5 及 6 段详细解释在青衣化学废物处理中心直接焚化受污染泥土的方案。

5. 我们曾研究在青衣化学废物处理中心直接焚化受污染泥土的方案。虽然青衣化学废物处理中心能有效处理受二恶英污染的物料，却存在很多限制。首先，它并不是专为处理大量固体废物而设计的。倘不作出任何修改，现有设施便需大约 90 年才可完成焚化共 30,000 立方米受二恶英污染的泥土。倘把窑房稍作修改，以增加每天处理固体废物的容量，则焚化时间可缩减至 18 年左右。上述两种情况均是不理想的，因为我们需要长期贮存受污染的物料及寻找适合长期贮存污染物的地点。

6. 若把窑房及其他处理设施大加修改，我们仍需约 3 年半时间才能焚化所有受污染泥土，其他需处理的化学废物在这段期间将未能得到处理。由于直接焚化需耗用大量能源，在青衣化学废物处理中心直接焚化泥土的成本较建议方法高约 30%，但建议方法与直接焚化却同等有效。此外，建议方法可减少把大量受污染泥土运送至青衣化学废物处理中心焚化(祇有约 600 立方米经热力解吸法处理后的油性剩余物，需运往青衣化学废物处理中心焚化，而不是 30,000 立方米的受污染泥土)，这样可降低整体的处理费用，亦可减少对环境造成不良的副影响。

7. 我们也曾考虑以生物降解方法处理受二恶英污染的泥土。虽然生物降解法可处理有机污染物，但并不适宜处理生物降解率低的二恶英。此外，亦未有个案记录显示这种方法在实地上成功有效处理大量受二恶英污染泥土。我们在环评研究中亦曾考虑多种崭新的处理技术，例如溶剂抽取法及土

壤溶合法等，但这些技术发展尚未成熟至可处理类似财利船厂个案的规模。相对其他技术，建议方法(即采用热力解吸法处理受二恶英污染泥土，然后把处理后的剩余物运往青衣化学废物处理中心焚化)具备不少优点，包括拥有大规模实地成功经验、高效清除污染物、对环境造成不良的副影响较少及高成本效益。

青衣化学废物处理中心焚化剩余物与化学除氯法的比较

8. 在 1 至 2 年热力解吸法处理期间，所产生约 600 立方米的油性剩余物须再以焚化方法或化学除氯法处理。我们在环评研究中建议把剩余物运往青衣化学废物处理中心焚化而非进行化学除氯法，是因为化学除氯法的污染物毁灭率较焚化方法为低，且会产生多五倍的油性废物副产品。这些由化学除氯法所产生的油性废物副产品须再经进一步处理，导致双重处理，并可能对环境造成更多不良的副影响。现时香港没有化学除氯的设施，需从海外购置有关设施，费用约 3 千万元。与焚化方法不同，化学除氯的有效性很视乎污染物料本身的特性，要确定有关化学除氯设施的设计系数，便需要进行运作前测试。然而，若要进行运作前的测试，我们必须先设置热力解吸处理厂和进行运作，以便产生足够的剩余物以供化学除氯测试样本之用。考虑到化学除氯方法所牵涉的费用及时间，以及青衣化学废物处理中心事实上有能力处理热力解吸法所产生的油性剩余物，我们认为设置化学除氯设施及为其进行运作前测试是不必要及不切实际的。另一方面，焚化方法已被确立为行之有效的办法，在青衣化学废物处理中心焚化剩余物，将会符合有关的排放标准。

海外使用热力解吸法的经验

9. 建议的热力解吸法，在国际上是被认可为有效清除泥土中的二恶英及其他有机污染物的技术。澳洲和美国已在其国内多个地方成功使用这项技术。在澳洲，悉尼奥运会的场地也曾用热力解吸法进行清理工作；在美国，亦有逾 150 项的热力解吸工程计划进行中(根据美国环境工程师学会引述自 Troxler et al, 1992 的资料)。附件甲载有过去 15 年来的一些热力解吸工程项目的例子。

船厂现场及船厂以外工地进行热力解吸处理的比较

10. 在船厂现场处理的主要优点，在于能减低在运送受污染泥土往倒扣湾及青衣化学废物处理中心途中可能暴露污染物的风险。就费用而言，在船厂现场处理可节省的费用为运送费用(约 500 万元)。

11. 然而，如采用现场处理，财利船厂工地便要待所有除污工程及有关处理设施拆卸后，才可用作兴建主要道路通往主题公园。倘所有受污染泥土在现场处理，在最恶劣的情况下，主题公园会延迟约三年才能开幕；即使在最理想的情况下，主题公园仍须延迟二年才可开幕。

12. 运送受二恶英污染泥土至倒扣湾处理，可使在财利船厂用地兴建的基础设施工程得以同时进行。采纳船厂以外工地处理的方案，主题公园的开幕将不会受除污工程而有所延迟。此外，倒扣湾工地与主题公园相距约三公里，并有天然地形作为屏障，而热力解吸的处理工序将符合所有环保条例和要求。因此，即使倒扣湾热力解吸厂在主题公园开幕后仍须继续运作，主题公园的运作/活动将不会受到任何影响。

运送风险

13. 受二恶英污染的泥土以及热力解吸处理工序所产生的油性剩余物均属化学废物，受《废物处置条例》管制。要收集或运送这些化学废物，须先取得环境保护署发出的废物收集牌照。

14. 受二恶英污染的泥土会以密封式的货车运载，在受限制的车速和有两部车辆(一前一后)护送的情况下，经由一条非公共道路的专用路线由船厂运送至倒扣湾。运送 3 万立方米受二恶英污染的泥土，需时约六个月。平均来说，每天约有 30 车次，每一车次可负载约 6 立方米的泥土。估计运送途中因发生意外导致吸入二恶英而影响身体健康的风险约为 3×10^{-18} 。相比可接受风险标准 1×10^{-4} - 1×10^{-6} ，运送污染泥土的风险极低。

15. 运送由倒扣湾热力解吸处理工序所产生的油性剩余物至青衣化学废物处理中心的风险也相若地低，原因是这些油性剩余物的特性是非挥发性、不容易溶解以及不容易燃烧，而且运送时会采用车速管制及车队护送等有效安全措施。在一至两年的热力解吸处理期间所产生约 600 立方米的油性剩余物，会被收集于密封钢桶和分批运送至青衣化学废物处理中心，每星期约 2 至 3 车次左右，每一车次可负载约 2 立方米的油性剩余物。估计运送途中因发生意外导致吸入二恶英而影响身体健康的风险约为 4×10^{-14} 。

应急计划

16. 我们会规定承建商拟备应急计划，清楚列明应急的程序以应付紧急情况，例如运送时发生意外而导至污染泥土溢

出或倒扣湾热力解吸厂未能符合气体排放的有关规定。我们会规定承建商须在工地上设立紧急应变中心，以便有效施行应急计划。所有紧急事故均须向该中心报告，当值的紧急应变统筹员将通知各方负责人士和有关当局，并安排进行紧急补救措施。

17. 虽然运送途中发生意外而导致溢出污染泥土及油性剩余物的风险极低，我们仍会规定建商需提供足够的后备工地人员及设备，以应付任何运送意外。为了能快速处理任何溢出污染物的事故，我们会要求有关地区的消防处及香港警务处提供协助，例如封锁现场，以减低公众人士接触到污染物的可能性。当紧急情况受到控制后，溢出的污染物会以环境保护署许可的方式清除及处理。

18. 虽然热力解吸处理厂的运作风险极低(这是由于热力解吸处理厂的运作会是密封式，工地上亦没有需要储存燃料)，为了确保在倒扣湾的热力解吸厂排出的气体能持续符合各项排放标准，该厂将设有气体污染控制系统，包括长期运作的气体排放监察系统以及活性炭过沪后备系统。整个运作工序将会完全自动化及由电脑控制。若有不符合气体排放标准的情况出现，停止输送污染泥土至热力解吸厂的系统将会自动启动。

青衣化学废物处理中心的容量

19. 青衣化学废物处理中心有足够容量焚化从倒扣湾热力解吸厂处理过程中所产生的油性剩余物(每星期约 5 立方米)。环境保护署所管理的青衣化学废物处理中心的合约规定，在焚化多氯联苯、二恶英及呋喃以及多氯代苯酚和多氯苯时，其消除率最少要达 99.9999%。中心会定期监察烟囱及灰烬的二

恶英成份。在过去一年，在烟道的气体、底部的灰烬，以及飞扬的灰烬所录得的二恶英浓度，分别为每立方米含一万亿份之八的毒性等数、一万亿份之六及一万亿份之二十一的毒性等数，它们全都低过最严紧的国际标准(即分别为每立方米含一百亿份之一的毒性等数及美国环保署为住宅土地订定的清理标准，即十亿份之一的毒性等数)。

20. 青衣化学废物处理中心是按照美国环保署刊物 SW-846 所载的《评估固体废物的测试方法(物理/化学方法)》进行分析、抽样及测定其毁灭及清除率。有关的测试一般会连续三天进行，焚化约 10 公吨的测试化合物硝基氯代苯。过往的毁灭及清除率测试结果如下：

<u>日期</u>	<u>测试化合物</u>	<u>毁灭及清除率</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	间硝基氯代苯 ¹	>99.99996
96 年 6 月	间硝基氯代苯	>99.99996
98 年 1 月 ²	间硝基氯代苯	>99.99995
98 年 11 月	间硝基氯代苯	>99.99994
00 年 1 月 ³	间硝基氯代苯	>99.99995
00 年 12 月	间硝基氯代苯	>99.99994
01 年 9 月	间硝基氯代苯	>99.99993

¹ 青衣化学废物处理中心启用后，当局同意利用本地废物源流进行每年的焚化炉毁灭及清除率测试。含有逾 40% 硝基氯代苯的本地废物源流在 1994 年 8 月已可供测试。由于硝基氯代苯的特征与多氯联苯及三氯代苯相似，故此可用作其后的毁灭及清除率测试的测试化合物。

² 由于须更换发热锅炉，预定于 1997 进行的测试须延迟至 1998 年 1 月。

³ 由于维修程序更改，预定于 1999 年年底进行的测试须延迟至 2000 年 1 月。

财利船厂清拆工程不纳入主题公园环评报告研究范围

21. 根据《环境影响评估条例》，财利船厂清拆工程包括两项指定工程：附表 2 第 I 部分 G4 项下的废物处置设施及附表 2 第 II 部分 17 项下的拆卸船厂工程。当船厂工地清理后，该幅土地将用作兴建道路、铁路、部分水上康乐活动中心及排水渠等设施，以配合竹篙湾的整体发展计划。

22. 主题公园发展则属于附表 2 第 I 部分 08 项下的另一指定工程计划类别。主题公园本身并不建于船厂用地上。主题公园环评报告研究并不涵盖财利船厂清拆工程，在法律上是妥当的。当环境谘询委员会于两年前确认主题公园及有关的基楚建设的环评报告时，定下的条件之一，就是在财利船厂工地上不能进行任何工程，直至完成清拆船厂环评研究以及得到环境许可证。环境谘询委员会于 2002 年 3 月 26 日会议上有条件地接纳了清拆船厂的环评报告。

污染土地的法律責任

23. 政府现正研究可行的法律途径，以跟进财利船厂的土地污染问题。为免对政府的立场造成不利的影響，我们认为进一步评论有关污染土地的法律責任是不适当的。

延迟主题公园開幕的法律責任

24. 基于与华特迪士尼公司及香港国际主题乐园有限公司的合约条文所规范，政府不会评论或公开有关条文内容。

是否需要订立土地污染条例

25. 我们现时已有一些条例可用作处理土地污染的情况。环保法例中的《废物处置条例》藉发牌和其他法规，订下了管理和防止废物的产生。该条例订明如违反有关法规，有关方面须负上刑事责任。

26. 适当的废物处置方法有助防止土地污染。导致土地污染的某些不当废物卸置行为可遭检控。例如，未领有牌照而把废物卸置或容许废物卸置在任何的土地或处所范围，首次可处罚款 20 万元及监禁 6 个月；第二次或再触犯者，可处罚款 50 万元及监禁 6 个月；持续触犯者，则在持续触犯期间每天罚款 1 万元。倘未能遵守环境保护署署长就废物处置所作出的指示而触犯有关法例，初犯者可处罚款 10 万元；第二次触犯者或再触犯者，可处罚款 20 万元及监禁 6 个月；持续触犯者，则在持续触犯期间每天罚款 1 万元。

27. 《环境影响评估条例》（下称《环评条例》）也载有有关土地污染的条文。《环评条例》第二附表第 II 部分所载的指定工程计划项目（例如炼油厂、石油化学工程、散装化学品贮存设施、指定规模的造船及维修设施），涉及可引致土地污染的土地用途。工程计划拟议人在获发环境许可证进行上述的指定解除运作工程时，必须遵守法定的环境影响评估程序。

28. 政府现正研究可行的法律途径，以跟进财利船厂的土地污染的问题。为了避免对政府的立场造成不利的影晌，我们认为进一步评论是否有需要订定处理土地污染问题的法例并不适当。

抢救古物的工作

29. 我们现已就财利船厂的古物抢救工作谘询古物谘询委员会。我们会根据它们的意见进行抢救工作。

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