

前太阳石油公司 (Sunoco) 费城炼油厂

环境调查概述

2020年6月23日

本文件提供了有关费城炼油厂污染的背景信息，以及如何根据宾夕法尼亚州环境保护局(PA DEP)2号法案计划清理该场址。Evergreen 公司针对每一份补救调查报告 (RIR) 编写了简明语言摘要，以使即便没有经过技术培训的人们也能理解其内容。本概述是审阅这些报告的指南，并提供了基本背景信息、适用于 Evergreen 工作的条例的解释以及将在 RIR 报告摘要中讨论的一些基本技术概念。更多信息可查阅 Evergreen 网站 <https://phillyrefinerycleanup.info/>。关于以下每个主题的详细信息请参见网站上提供的任何一个补救调查报告。

场址背景

前 Sunoco 费城炼油厂现在被称为费城能源解决方案炼油销售有限责任公司 (Philadelphia Energy Solutions Refining and Marketing LLC, PES) 综合体 (场址)，位于费城，占地约 1400 英亩。该场址具有悠久的石油运输、储存和加工历史。Evergreen 正在通过买方/卖方协议下的 PA DEP 法案 2 清理计划来解决 2012 年将该物业出售给 PES 之前对土壤和地下水造成的环境影响。

Evergreen 于 2013 年在特拉华州注册，负责管理 Sunoco 在费城炼油厂的遗留 (2012 年前) 环境清理工作。2012 年以后在该场址产生的污染由当前所有者/运营者管理。



图 1：关注区域

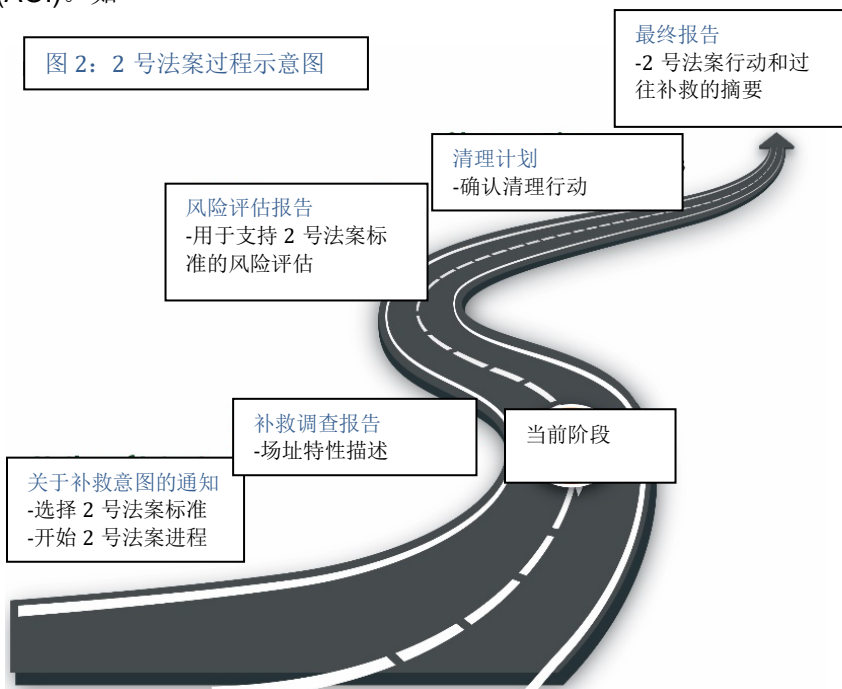
关注区域

整个场址被划分为 11 个区域，称为关注区域(AOI)。如图 1 所示，由 AOIs 1 到 10 将土地分割开来。AOI11，又称下含水层，包涵场址下方的地下水。Evergreen 公司对每个 AOI 进行了环境调查。报告的现状和下一步工作将在文件后面介绍。

条例和协议

2 号法案方案—PA DEP 的 2 号法案方案允许对该处地产进行清理并再次使用。2006 年，Sunoco 将该场址纳入了 2 号法案方案，并发出了补救意向通知。

储罐纠正行动方案—该 PA DEP 方案适用于从受管制的储罐中向周边环境排放的排放物。该方案使用 2 号法案标准进行报告。



资源保护和恢复法案—环境保护局(EPA)下的 RCRA 计划管理处理废物的地点。一号清理方案同时允许 2 号法案满足该场址的 RCRA 纠正措施要求。2011 年，本场址纳入一号清理方案。

同意令和协议—1993 年，PADEP 的一项同意令和协议要求对场址的布利兹点费城炼油厂这部分进行环境调查和补救。2003 年，一项新的 PADEP 同意令和协议要求对整个场址进行环境调查。

买方-卖方协议—2012 年，在场址从 Sunoco 转移到 PES 时，PADEP、PES 和 Sunoco 之间的买方-卖方协议取代了 2003 年的同意令和协议。

目前的场址状况：补救调查报告

场址目前正处于 2 号法案方案阶段，正在或已经为 11 个关注区域的每个区域编制了 RIR 报告。RIR 报告描述了在场址上收集的所有数据，并表明这些数据足以确保该地产的环境条件均为已知；这个过程被称为“特性描述”。

根据 2 号法案方案提交的每一份报告都经 PADEP 和 EPA 审查。PADEP 将根据他们对每份 RIR 的审查结果发出批准函或拒绝函，以确定报告是否符合 2 号法案的要求。如果得到批准，则可以完成该过程中的下一步。如果被拒绝，则需要针对意见进行处理，并提交另一份报告，表明这些意见得到了充分处理。

根据 2 号法案关于调查和报告的要求，在每项调查报告中均包含共同信息。然而，每个具体的 AOI 报告中的细节可能依每个 AOI 的条件而各不相同，这些条件在单独的 AOI 简明语言摘要中讨论。下文介绍了 RIR 中提出的一些共同要素。

引言和场址背景

以下项目包括在所有报告的开头，并且在整个设施中通常是相同的。

- 历史运营和当前场址运营的描述。
- 适用于该 AOI 的 PADEP 和 EPA 法规摘要。
- 对现场数据进行比较的 2 号法案标准（即化学浓度）摘要。场址大多数地区的选定的标准包括全国范围的非住宅卫生标准以及土壤和地下水的特定地点标准。有一个经批准的特定地点的表层土壤含铅标准，在本部分中经常会提到。所有数据都与 RIR 中的全州卫生标准进行比较。标准是基于场址的非住宅用途以及遇到的条件。
- 补救调查中所调查的化学品的摘要。表 1 列出了每个 RIR 中调查的化学品。根据过去在这些地区的运营情况，AOI 的每项调查都可能增加了更多的化学品。

表 1 补救调查期间分析的化学品

挥发性有机化合物	半挥发性有机化合物	金属
苯	蒽	铅
异丙苯	苯并(a)蒽	
1, 2-二溴乙烷	苯并(a)芘	
1, 2-二氯乙烷	苯并(b)荧蒽	
乙苯	苯并(g, h, i)芘	
甲基叔丁基醚	蒎	
甲苯	芴	
1, 2, 4-三甲基苯	萘	
1, 3, 5-三甲基苯	菲	
二甲苯	蒽	

环境情况

环境情况描述该地区的一般环境，包括地表下可以控制污染如何随着时间的推移而移动的物质。

- 地表水—地表水调查是该过程的一部分，包括该地产上的地表水（如池塘）和可能接近地产（如 Schuylkill 河）的地表水，这些地表水可能会受到场址内产生的化学品的影响。
- 地质—场址地下面的土壤和岩石（称为基岩）。土壤经过了长期沉积。土壤通过由代表相似土壤的地质单位（或土壤组别）描述。由人类而不是自然过程放置的土壤被称为“填充”。为了建造场地，使用了填充将土地变高。了解地质是很重要的，因为它可以影响地面的化学物质如何在地面和地下水中被发现或移动。
- 地下水—存在于土壤或岩石颗粒之间的空隙中的水。地下水不是地下湖或地下溪流，但它确实从一个地点流向另一个地点。在两个地下水单元之间，土壤像粘土一样紧密地结合在一起，这些地方可以看到不同的地下水单元彼此分离。场址有两个地下水单元，我们称之为浅层地下水和深层地下水。与地质相似，了解地下水是很重要的，因为它可以影响化学物质的发现地点和它们的移动方式。如果化学物质存在于地下水区域，则称为“地下水羽流”。

场址特性描述

场址特性描述说明了对每个 AOI 的调查方式和调查结果。在阅读场址特性描述活动时需要了解一些重要概念，列举如下：

- **轻质非水相液体(LNAPL)**—LNAPL 是一种可以浮在水上的石油碳氢化合物，例如油。当在土壤或地下水中发现 LNAPL 时，称为 LNAPL 羽流。LNAPL 可能是土壤和地下水污染的来源。每份 RIR 报告都描述了 LNAPL 存在的位置以及移动的 LNAPL 是如何到达那里的，是否采取了补救措施（意思是以某种方式移除或处理）。图 3 是 LNAPL 如何进入地面的例子。未来的 2 号法案报告将提出 LNAPL 的清理计划。
- **土壤**—土壤样品在整个场址的不同深度进行收集，以调查土壤中的化学物质。土壤样本会被进行测试，并将结果与 PADEP 根据 2 号法案制定的非住宅全国卫生标准 (SHS) 进行比较。

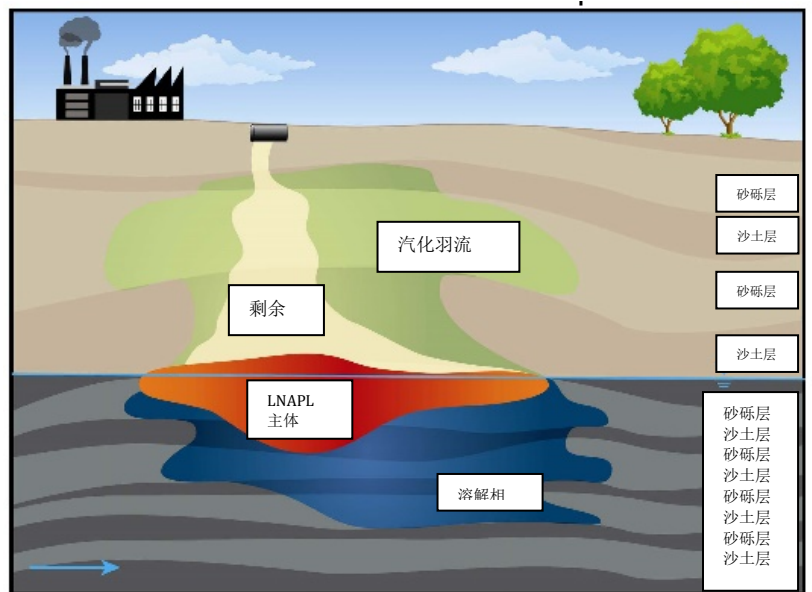


图 3: LNAPL 释放示例

(CL:AIRE, 2014)

PADEP 已经批准了一项场址特定标准(SSS)，在表层土壤（最上层的两英尺）中，每公斤铅含量为 2240 毫克。2 号法案对地面以下 0 到 2 英尺间隔和地面以下 2 英尺以上间隔有不同的非住宅标准。RIR 报告中，全州卫生标准用于大于两英尺的土壤。SSS 的计算是根据环境保护局和 PADEP 更新的程序进行的，并非特别针对于场址的条件。特定地点含铅量标准的程序遵循第 250.306(e)章所述的 PADEP2 号法案。RIR 报告描述了高于 2 号法案标准的土壤中的化学浓度如何划定，这划分了它们的边界。划定通过采取额外的样品来确定化学浓度高于和低于 2 号法案标准的地方，并以此为界限。

- **地下水**—地下水样品采自监测井并进行测试，以确定地下水中存在的化学品。地下水数据与 2 号法案标准进行比较。在阅读 RIR 报告可看到那些化学品浓度超过 2 号法案标准的地下水地点是如何被划分出来的，

在可能的情况下从附近化学浓度低于 2 号法案标准的其他井中收集和测试样品来划定地下水中化学浓度的位置。在今后提交的 2 号法案报告中将包含关于化学品如何在地下水中流动的进一步评估。

- **气化物入侵** — 土或地下水中化学物质的气化物可以向上移动，进入建筑物内的室内空气。来自建筑物的室内空气样本、直接在 LNAPL 羽流上方收集的室外空气样本、以及空气样本外的环境（背景）被用于评估现有的气化物路径。这些气化物样品与炼油厂收集的生产过程中的废弃排放样品不同。空气样本结果与 2 号法案标准、EPA 区域筛查水平(EPA RSL)、职业安全与健康管理局(OSHA)标准和国家职业安全与健康研究所(NIOSH)标准进行比较。

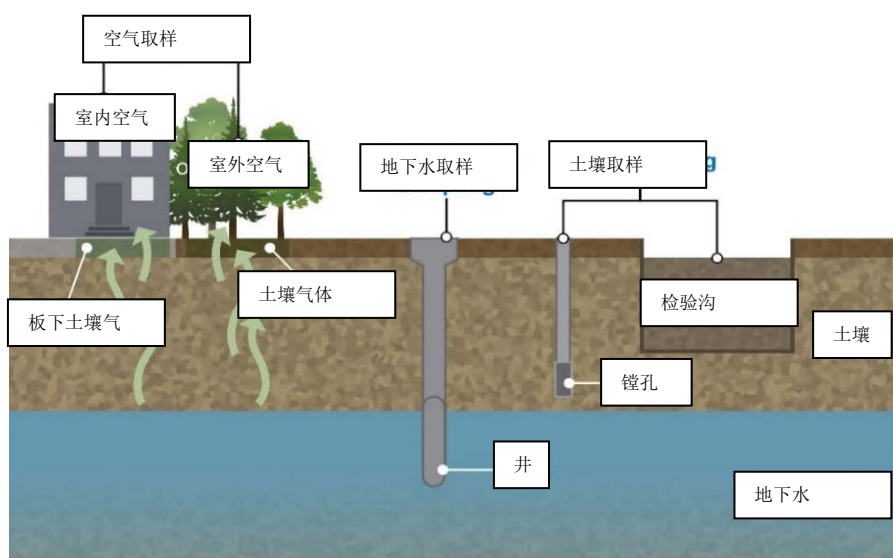


图 4： 本图说明了上面描述的一些概念。图中：1) 地下水位以下的监测井，2) 土壤镗孔（人工或钻机施工）和检验沟（人工或反铲施工），从那里可以收集土壤样品，3) 以及气化物如何从土壤和地下水向上移动。

归趋与转移

在土壤和地下水中污染的特征描述完成后，就必须进行“归趋”（化学品浓度随时间的推移而降低）和“转移”（化学品随时间的推移如何在地下转移）分析。研究报告的归趋与转移部分讨论土壤或地下水中的化学品可能在何处和如何移动。除了提交的 RIR 报告中提供的信息外，Evergreen 还将提交一份或多份详细的归趋与转移 RIR 报告，使用计算机模型来估计化学运动和浓度如何随着时间的推移而减少。

概念场址模型

概念场址模型汇集了 RIR 报告中提出的所有数据。概念场址模型还讨论了潜在的途径和受体。潜在的暴露途径是受体（例如工人）接触土壤、地下水、地表水或室内空气中的化学物质的一种方式。一个完整的暴露途径是指化学品在不受阻止和没有障碍的情况下接触受体。一个完整的接触途径的例子是，一个工人有可能接触高浓度化学污染的土壤，而现场没有可以阻止接触的防范措施。Evergreen 计划在所有的 RIR 报告获批后提交一份详细的人类健康风险评估报告，藉以提供一个详细的对途径、受体和潜在风险的评估。

生态受体（例如濒危鸟类或植物）也包括在对场址的调查中。生态评估包括生物专家对每个 AOI 的视觉检查、数据库搜索和与州和联邦机构就该场址进行的交流。全场地生态风险评估活动也已经完成，并将在未来的第 2 号法案中报告。

后续步骤/附加信息

2 号法案方案现状

截至本摘要之日，Evergreen 已向 PADEP 提交了每个 AOI 的 RIR 报告。除了第 4 和第 9 号 AOI，PADEP 有条件地批准了其他 RIR 报告。更多的调查工作正在第 4 和第 9 号 AOI 进行，以解决 PADEP 的意见。迄今为止提交的所有 2 号法案报告，以及 PADEP 的批准/拒绝函、备忘录和给 Evergreen 的意见，都在 Evergreen 的网站上 <https://phillyrefinerycleanup.info/act-2-documents/>。今后的所有报告都将包括 2 号法案所要求的公告，这是下文所述的公众参与进程的一部分。未来的报告在提交时仍将附上有简明语言摘要，帮助公众审阅这些文件。

如果最终所有 AOI 的 RIR 报告都获批准，项目就可以进入本文图 2 所示的 2 号法案方案的下一步。

公众参与

2 号法案对社区参与有要求。2006 年提交的国家清单报告中将场址网站纳入 2 号法案方案，此后，费城市政府要求 Sunoco 制定一项公众参与计划。该计划包括举行一次新闻发布会，概述项目的监管框架和正在进行的补救行动进程。新闻发布会于 2007 年 9 月 19 日举行。

Evergreen 于 2019 年应 PADEP 的要求编写了一份最新的公众参与计划，其中仍包括新闻发布会，第一次发布会定于 2019 年 11 月 7 日举行，但没有举行。会议的目的是介绍与 Evergreen 正在开展的清理方案有关的环境调查和补救活动的结果。Evergreen 目前正在与费城、PADEP、EPA 和公众合作，修订公众参与计划，目标是制定一个社区外联计划，阐述 Evergreen 将如何就未来的报告和场址活动与公众沟通。信息一旦就绪，将发布在 Evergreen 的网站上，请点击以下链接：<https://phillyrefinerycleanup.info/public-involvement/>。

公众有权在网站上针对 2 号法案报告提交和清理过程发表评论。目前，有各种方式提供评论，包括：1)通过网站 <https://phillyrefinerycleanup.info/report-comments/>，2)通过电子邮件 phillyrefinerycleanup@ghd.com，3)参加公开会议。自 2019 年 11 月公开会议以来收集的问题和评论以及 Evergreen 的答复已发布到网站的问答页面 (<https://phillyrefinerycleanup.info/q-a/>)。所有问题、评论和答复也将列入公共评论报告。

费城炼油厂运营公司(Philadelphia Refinery Operations)系 Evergreen 资源集团有限责任公司下属系列企业之一，Evergreen 资源集团有限责任公司隶属于太阳石油公司，现名为 ETC 太阳控股有限责任公司(Evergreen)；自 2013 年 12 月 30 日以来，费城炼油厂运营公司负责管理炼油厂的遗产调查和补救。Evergreen 正在完成一项环境调查，并根据宾夕法尼亚州环境保护部(PADEP)法案 2 计划对前太阳城费城炼油厂(场址)进行清理。

摘要中使用的缩略语

(在 RIR 报告中所含的缩略语的完整列表可在 [Evergreen](#) 网站上查阅)

AOI	关注区域
EPA	美国环境保护部
LNAPL	轻质非水相液体
NIR	关于补救意图的通知
PADEP	宾夕法尼亚州环境保护局
PES	费城能源解决方案
RCRA	《资源保护和恢复法》
RIR	补救调查报告
RSL	区域筛查水平
SCR	场址特性描述报告
SSS	特定场址标准