

CSB 经典案例分析—EQ 公司危险废物处理厂火灾爆炸事故

唐彬 天津市居安企业管理咨询有限公司

网站：www.justsafety.com.cn

电话：13802084672

邮箱：tangbin@justsafety.com.cn

摘要

本文结合美国化学品安全与危害调查委员会（CSB）对 EQ 公司危险废物处理厂发生的火灾爆炸事故的调查，详细介绍了危险废物处理建筑内的危险废物火灾爆炸事故的背景、过程与后果，并从过程安全管理和技术角度综合分析、总结导致事故的各方面原因，分享 CSB 调查组为预防类似事故发生提出的建议措施。

关键词：危险废物、消防、应急预案、美国化学品安全与危害调查委员会(CSB)

1. 事故简介

2006 年 10 月 5 日下午，位于北加利福尼亚州埃佩克斯市的 EQ 公司危险废物处理厂发生一起火灾事故，造成 30 人送医治疗，并引发附近社区的应急撤离。



图 1 事故现场

2. 事故背景

2.1 EQ 公司简介

EQ 公司总部在密西根州的韦恩市，主要在美国的 20 个地区开展危险和非危险废物的处理、储存和处置业务。而位于北加利福尼亚州埃佩克斯市的工厂提供危险和非危险废物的膨化、固化、储存和运输等服务。业务对象包括研发企业、教育机构、生产厂商、政府组织、零售商和医药企业等。

早在 1992 年，这家危险废物处理工厂是由 E-C 环保公司建造和运营的。EQ 公司在 2002 年 12 月收购该工厂，但运营资质还是 E-C 环保公司的，直到 2003 年 1 月，EQ 获得了北加利福尼亚州的环境与自然资源部门（NCDENR）的颁发的运营资质。

该企业有 15 名员工和 12 名合同工，运营时间为每周一到周五的上午 7：00~下午 4：00。内有两座建筑：

- 一栋两层楼，包含办公室、员工更衣室、化学实验室和非危险废物处理区；
- 一栋一层楼，为危险废物处理区。

危险废物处理建筑（图 2）的斜顶为金属材质，金属墙围住两侧，另外两侧为开放断面，建筑内有六根托架支撑，用于储存危险废物。位于建筑中心的天车和接收码头以及 6 英寸高、3 英尺宽的路沿将整个建筑隔离成一个个的格子。每个格子用于存放一种特定的废物类型，以隔离开不相容的材料。

便携式的灭火器放置在中心接收码头的两侧，带有挂锁门的链式围栏确保了设备设施安全。

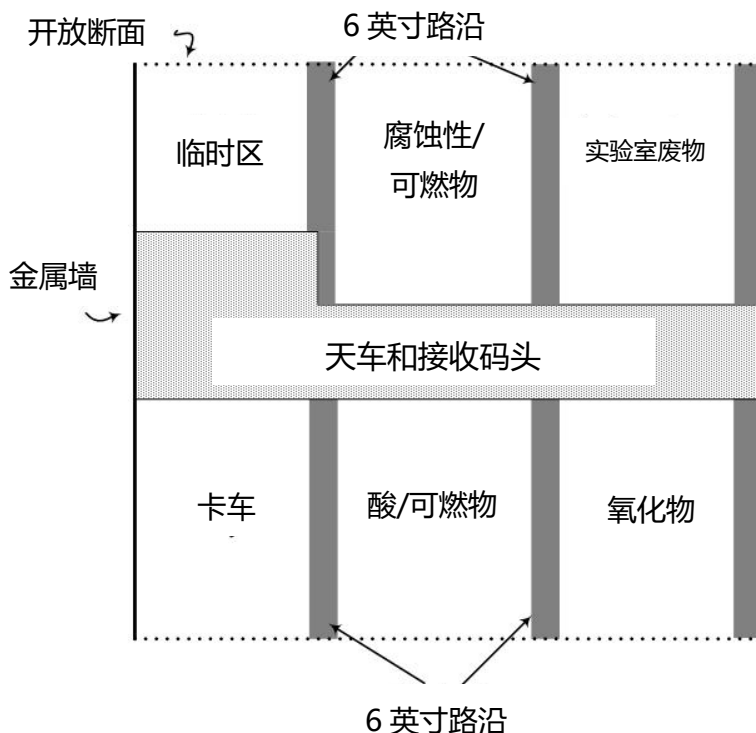


图 2 危险废物处理建筑内部构造

2.2 环保技术协会

环保技术协会（ETC）作为一个商业环保公司的贸易协会，其成员公司主要经营工业和危险废物的回收、处理和处置以及污染现场的清理。ETC 的成员占美国危险废物市场的 80%左右，而 EQ 公司就是其成员之一。

北加利福尼亚州的环境与自然资源部门（NCDENR）主要管理危险废物工厂，在本次事故发生之后，北加利福尼亚州政府成立了一个危险材料工作组，检查危险废物储存厂内的相关制度等情况，最终形成提出了 16 项监管建议和 6 项资金建议。

3. 事故发生过程

3.1 应急响应

下午 9:38，一名经过厂区的市民向 911 报警称看到一团浓雾伴随着浓烈的氯气味。埃佩克斯市的 911 中心派应急处理人员去现场进行调查，发现浓雾来自投资大道（Investment Boulevard）的商务区，随即派遣消防员侦察队调查来源，并最后锁定在 EQ 公司工厂的一

处危险废物处理区。在几分钟之内，火势迅速蔓延到易燃液体储存区域，导致 55 加仑的易燃危险废物桶爆炸并向数百英尺的上空发射火球。危险废物储存建筑最终坍塌。

由于无法确认燃烧爆炸的化学物的特性，应急指挥官（IC）选择采用保守的措施：

- 对应急处理人员、社会居民的风险降到最低；
- 让化学物质在厂区内燃烧耗尽。

这些措施包括：

- 周围社区居民进行预防性撤离；
- 控制进入撤离区的道路口；
- 使通过该社区的火车停运；
- 封锁该社区的上空。

EQ 公司联系了消防和环保处理公司来清理现场。该工作主要做了以下工作：

- 通过沙袋进行截留，防止水四散溢流污染周边的河流；
- 拆除顶棚和结构钢以接近燃烧的废物当中；
- 用泡沫进行灭火；
- 清理现场的废墟和危险化学品。

3.2 社区撤离

该区域内有近 3300 名居民，另有市政厅、消防站和当地的 911 中心。当地政府建立了一个应急指挥中心（EOC），为应急响应、州和联邦政府官员以及媒体代表提供了一个安全聚集场所。

该撤离点主要用于制定的学校、酒店或其他相关场所的人员进行紧急疏散使用。红十字会、其他社会组织以及商家会为居民提供床、食物以及联系服务。考虑到可能发生的复燃以及持续的烟雾，撤离命令持续了 2 天。

3.3 环境影响

NCDENR 和美国环境保护署（EPA）对于此次事故进行了跟踪响应，在 10 月 6 日上午（火

灾事故首次被报道时)，NCDENR 和 EPA 开始对该区域的空气进行监控，在地面监测的基础上，还增加了机载光谱摄影环境采集技术飞行器以进行监测。

EQ 公司还雇用了一家环境监测机构来实时监测当地的大气环境。事故发生的几周后 NCDENR 持续对土壤等进行采样，以监控残余污染物。2006 年 10 月 17 日，NCDENR 宣布 EQ 公司发生的大火不再有现场环境污染。

4. 事故原因分析

4.1 危险废物处理厂常见的泄漏和火灾事故

根据 CSB 的调查，在过去的 5 年时间内，除了此次 EQ 公司事故外，还有 21 起发生在危险废物处理厂的火灾或化学品泄漏事故，其中 14 起事故有火灾甚至爆炸发生，7 起只有泄漏情况发生。这些事故共造成 2 人死亡，16 人受伤，8 次社区紧急撤离，外加一些运输中断。

在 2005 年 8 月 9 日，EQ 公司在密西根州罗穆卢斯市的危险废物处理厂也发生过一起火灾事故，虽然与此次事故有所差别，但当时由于火势较大，加上对厂区内物料缺少了解，因此也是采取保守的防护措施来处理，并进行了预防性疏散撤离，1 名员工受伤。

NCDENR 出具的事故调查报告以及员工访谈中提到，物料泄漏和容器破损在**正常工作时间内**都可以发现，并且可以在没有外部协助的情况及时进行处理。

4.2 火灾探测器

尽管该工厂储存有数百个 55 加仑的易燃和可燃材料桶，但 EQ 公司的危险废物处理建筑并未被要求配备火灾或烟雾探测器或监控。而连续的人员监控或远程传感器可以提醒公司员工和消防队员及时发现火情，以便第一时间启动应急行动控制火情蔓延。

4.3 消防设备

便携式灭火器是 EQ 公司危险废物处理建筑内唯一的消防器材。整个区域被 6 英寸高的路沿分成了 6 个不同的区域，每个区域都放置不同类型的废物。这些路沿可以阻挡溢出，但无法组织火灾从一个区域蔓延到另外一个区域。

当时，先在氧化剂区由消防队员发现了沙发大小面积的火情，内有未使用完成的氧气发生器

和正在等待运输的固态氨基池化学品。下图 3 可以看到在废墟中找到的一个氧气发生器，它的激活针圈还在上面，表明其在火灾发生时并没有使用。由于火灾发生在氧气发生器周围，产生的氧气也进一步助长了火情的严重性。CSB 就认为没有使用的氧气发生器是导致火势迅速蔓延到周边可燃危险废物的最重要的原因之一。



图 3 有激活针圈的氧气发生器

由于没有强制要求，EQ 公司没有在每个独立的储存格子设置防火墙，也间接导致事故后果加重。

美国国家消防协会（NFPA）针对不同的工业工厂类型发布了很多消防标准（如 NFPA 820 等）。这些标准明确了每一种设备的消防要求。但是，目前还没有专门适用于危险废物处理、储存和处置的工厂的标准。CSB 调查了 12 家其他的废物处理工厂，一些工厂有投用的灭火系统，一些采用防火墙等，而像 EQ 公司则只有灭火器。

4.4 应急预案

在火情发生时，EQ 公司没有向当地应急预案委员会（LEPC）提供任何关于现场危险废物类型、数量、位置等书面材料。另外，EQ 公司也没有指派任何应急指挥官现场指挥启动应急预案或评估泄漏容量。当时消防部门还是依靠埃佩克斯镇的其他公司提供的相关信息制定应急预案和组织联合应急撤离，警察局、医院也相应做好准备工作。

5. 监管分析

5.1 资源保护和修复法案（RCRA）

资源保护和修复法案（RCRA）授权 EPA 管理危险废物的产生、处理、储存和处置，而 RCRA 提供全生命周期（Cradle-to-grave）的管理系统，覆盖危险废物的生产者、运输商以及处理、储存和处置，通过最终的处置以保护公众和环境。

大多数情况下，EPA 则授权各州实施 RCRA 危险废物管理项目，因此各州的相关规定要至少要和联邦政府的规定一样严格或更甚。

1. 管理要求

EPA 要求产生危险废物的企业要将其送至经 EPA 或各州环保部门授权的处理、储存和处置的工厂（TSDF）进行储存、处理或进行处置。EPA 设置了 TSDF 许可的最低要求，一次许可周期为 10 年，最低要求包括：

- 废物分析方案；
- 选址安全性；
- 检查流程；
- 应急准备和防护，包括消防和社区响应；
- 应急预案和应急流程；
- 与当地政府机构交流应急预案的安排；
- 操作记录；
- 容器等设备的管理；
- 提供关停/关停后的财务及责任保证。

2. 消防要求

EPA 对所有的 TSDFs 在消防方面有相关的制度要求，包括灭火器、火灾控制系统（包含特殊的灭火设备，如泡沫、惰性气体或其他干性材料）、防溢流设备以及除污染设备等。但 EPA 并没有要求专业的消防机构或当地消防部门对消防措施进行检查。

EQ 公司的许可申请中没有按照 40 CFR 264.32 条款的要求有关于消防控制设备或是否有安装判断的描述，实际上只配置了便携式的灭火器，对于厂区和社区的消防作用非常有限。

3. 应急预案要求

EPA 要求 TSDFs 编制专门的应急预案，对在应急情况下厂区人员应采取的措施、工厂与当地政府应进行的对接安排以及应急设备的位置等内容做出概况说明。TSDFs 要将该方案交予当地政府备案，包括消防部门和警察局等。另外，EPA 的制度要求企业，要与相关部门熟悉厂区的布局、危险废物的特性、人员工作区域、厂区内的道路、出入口以及撤离通道等。由于不是硬性要求，EQ 公司也只是让埃佩克斯镇的消防队长巡视了一下厂区。

5.2 应急预案和社区知情权法案（EPCRA）

应急预案和社区知情权法案（EPCRA）要求企业通知当地政府（包括消防部门和应急预案委员会）关于所储存的特定化学品的情况。该法案对于提升社区对于化学品应急事件的准备水平具有主要意义，具体操作包括：

- 通知公众；
- 促进响应速度；
- 确保应急救援人员知晓现场危险。

EPA 社区知情权中关于危险化学品上报要求更加严格：

- 企业要提供材料安全数据表（MSDS）或厂区内所有危险化学品的清单；
- 向当地政府和消防部门提交年度的库存报告。

但上述是根据美国职业安全健康管理局（OSHA）中关于危险化学品的危险交流标准（29 CFR 1910.1200）所要求的，而 OSHA 的标准中适用范围并不包含危险废物工厂，因此不像其他类型的企业，TSDF 并没有被要求必须向当地政府提供现场的危险化学品废物清单或年度库存报告。

5. 结论和经验教训

1. 厂区消防设备配置不到位

EQ 公司危险废物储存建筑中没有配备火情或烟雾探测器、自动灭火器或防火墙，尽管 EPA

的相关规定要求 RCRA 企业要配备火灾控制设备，但却没有相关的指南或标准可参考，以便企业经营者、许可机构和当地消防部门采取适当的消防、检查、控制等措施。

2. 应急预案缺失

EQ 公司在事故发生之前与埃佩克斯镇的消防部门的联系非常有限，没有向相关部门提供关于厂区内危险化学品的类型、数量、位置等书面信息。究其原因，EPA 的相关规定并没有明确要求这些信息一定要备案，一定要提交书面信息或一定要进行更新。