健康应急响应

从过去的灾害中，我们学到了什么？

This page: Andrea Booher/FEMA News Photo. Facing page: AP Photo/Patrick Semansky.

当墨西哥海湾发生“深水地平线”钻井平台爆炸灾难时，公共卫生人员有似曾相识的沉入海底的感觉。环境灾害再次发生，数以万计的紧急救援人员——一些是专业的救援人员，但更多的则是志愿者——迅速投入了拯救行动，而这可能会将他们的健康置于险境，因为他们的工作是清理美国历史上最为严重的漏油事件。经历过类似灾害的资深救援者想要知道，历史的经验教训是否能够帮助他们将损害减少到最低限度。但健康应急响应数据的缺乏使得他们甚至很难能提出正确的问题。

加州大学旧金山分校（University of California, San Francisco）职业与环境医学住院医师和奖学金项目（the occupational and environmental medicine residency and fellowship program）的共同主任、自然资源保护委员会（Natural Resources Defense Council）的资深科学家Gina Solomon说：“应急反应还没有得到充分研究。在研究中，他们往往被忽视了。”

专业应急反应救援人员（如消防员）可能对健康影响研究并不是十分重视。波托马克政策研究所（Potomac Institute for Policy Studies）卫生政策与防范研究中心（Center for Health Policy & Preparedness）的执行主任Don Donahue说：“他们会忠于职守，而从不考虑其自身的安全问题。从某种意义上说，他们都是狂人。”在Don Donahue的大家庭中，有家庭成员是消防队员。

这种英雄式的做法对于他们所救出的人来讲是圣餐，但消防队员所付出的代价是身患各种顽疾，如癌症。对消防队员癌症的研究，其结果好坏均有，但有证据显示，消防员这一职业与脑瘤、甲状腺癌、食管癌、膀胱癌、睾丸癌、前列腺癌、宫颈癌、黑色素瘤和霍奇金病存在关联（Bates[1]和Ma等人[2]的研究显示了以上的关联）。

对于许多赶往危机现场的非专业应急响应救援人员来说，他们所经受的健康风险往往更大，石油泄漏、恐怖袭击、飓风、火车脱轨和化学物泄漏都属于需应急处理的危机事件。这些非专业人员往往没有受过专业训练，也没有先进的装备，而这些训练和装备能在一定程度上保护专业应急救援人员的生命和健康。包括专业训练和先进装备在内的诸多因素，使得灾害期间保障应急人员健康成为一个严峻的挑战。

为帮助他人牺牲了自身的健康

2001年9月11日，位于纽约市中心的世界贸易中心（World Trade Center, WTC）大厦发生了坍塌。两天后，美国环境保护署（Environmental Protection Agency, EPA）在一份新闻稿中说道：“周二和周三的监测和采样结果表明，救援人员和公众对环境污染物的潜在暴露处于非常安全的水平……美国环保署和美国职业安全与健康管理局（the U.S. Occupational Safety and Health Administration, OSHA）将与救援和清理人员紧密合作，以减少他们的潜在暴露风险[3]。”

事后回想起来，我们认识到，这些其实都只是空头承诺。正在进行的研究显示，当年WTC坍塌对那些紧急救援人员所造成的健康问题，时至今日其数量或严重程度都没有减少太多。据估计，有6万至7万名紧急救援人员[4]参加了当年的WTC救援，当时至少有6500人出现了明显的呼吸系统症状，或原有的呼吸系统症状加重[5]，七年后，许多人的肺功能仍处于异常水平[6]。超过1700人遭受了严重的心理健康问题，其中一些人饱受心理问题困扰长达五年之久[7]。还有一些人在参加救援的三年半后显示出化学感受能力的降低——这是一个令人严重关注的问题，因为嗅觉是紧急救援人员保障其自身安全的一个关键功能[8]。

2010年6月10日截止，总额为7.13亿美元确定将用于约1万名WTC救援人员的健康赔偿——其中一些人员仅有可预测的、未来可能出现的健康问题[9]。这笔钱最终在911事件发生九年后的2010年10月开始兑付给那些健康受损的救援人员。

石油泄漏也是造成紧急救援人员不良健康影响的一个来源，虽然据Francisco Aguilera等人2010年发表的一篇综述显示，全世界的38个超级油轮事故中，只对7次事故对人类健康的影响进行了研究[10]。2002年的“Prestige”油轮事故破坏了西班牙北部海岸和邻近的法国地区，石油泄漏的清理工作时间越长，救援人员出现的健康问题就越多。那些不相信个人防护设备的志愿者也不太可能使用这种设备，因而会出现较多的恶心、呕吐、头晕、头痛、咽喉和

深水地平线事件中的救援人员能避免过去灾害中所出现的健康受损的现象吗？
封面：2010年6月20日，一名清理油污的工人在路易斯安那州的巴拉塔利亚湾用真空泵抽取水面上的油污；
上图：2001年10月13日，一名消防队员站在世贸中心遗址上稍作休息。

呼吸道问题。有些疾病的持续时间超过20个月。工人们血浆中的催乳素和皮质醇浓度降低，而血液中的金属含量则有所升高。在帮助鸟儿清洗其身上的石油的那些救援人员中，有近五分之一的人出现了明显的DNA损伤，在其他岗位工作的许多工人也有显著的DNA受损。即使是使用口罩和特制服装等个人防护设备的救援人员，这些防护措施有时所起的作用要比预期的少。

有关1989年埃克森公司瓦尔迪兹（“Exxon Valdez”）石油泄漏事件对清理工人身体健康的影响，可公开查阅的科学数据非常有限。然而，美国众议院能源与商业委员会（the U.S. House Committee on Energy and Commerce）于2010年7月1日要求埃克森美孚公司提供其所持有的资料，该公司已按照委员会的要求给予配合，委员会发言人Karen Lightfoot说，一旦委员会对这些信息进行审查后，希望在不久的将来能共享这些信息。

1989年4月13日，在埃克森公司瓦尔迪兹泄漏事件后，一名志愿者在清理威廉王子湾的一个海滩。像深水地平线灾难一样，埃克森公司瓦尔迪兹泄漏事件给许多参与救援的人员带来了很多健康问题，但与之不同的是，此次事件中可公开获得健康数据的途径是少之又少。

2010年4月20日，英国石油公司（BP）的“深水地平线”石油钻井平台发生了爆炸，超过40100应急救援人员忙于清理溢出的石油，他们出现的很多急性健康问题已有报道。备受关注的有毒物质包括石油本身（其中包括弥漫的油雾）及其成分苯、甲苯、乙苯和二甲苯；石油燃烧产生的气体和颗粒物；原油和用于帮助分解水中的油的分散剂的混合物。近乎前所未有的污染规模和救援人员过长的工作时间，使得许多人关注该次钻井爆炸时间对救援人员和公众的短期和长期健康影响[11–13]。仅就急性健康问题来讲，截至6月20日共有967名工人受伤或生病——这是美国国家职业安全卫生研究所（National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH）报告的最新数字[14]。其中只有7例归因于石油和其他化学品的暴露，但不能说有多少事故，以及头晕、恶心、昏厥的发病率是直接源于毒物暴露的反应，无论是NIOSH还是其他独立的医疗人员都没有审核过BP公司报告的事件数据[14]。

相对较小的灾害对于紧急救援人员来讲也是一个风险源。1991年，加利福尼亚州邓斯缪尔市附近的火车出轨事件导致一辆油罐车坠入萨克拉门托河（Sacramento River），约1.9万加仑的甲基二硫代氨基甲酸钠喷入河水中。农药和水反应迅速形成了有毒物质，包括甲基异硫氰酸盐、硫化氢和二硫化碳。当地囚犯也参与到这次紧急救援行动当中，他们长时间地泡在水里以清运死鱼；约三分之二的人的脚和脚踝发生了皮炎。而做类似工作的其他州和联邦雇员则没有出现皮炎。后来的分析显示，大多数未受皮炎侵袭的人，都是那些完成救援行动后迅速换下湿衣服的人[15]。

不规范的保护？

一些研究认为，一般人群中，有11～16%的人比其他人对毒物暴露更为易感[16–19]。在上述提到的突发事件中，受伤的紧急救援人员的比例呈下降趋势或接近普通人群的这个比例范围；WTC救援人员中，至少10%的人身体出现不适；“Prestige”事故发生后，清理鸟类身上油污的人出现不适的比例为19%；而1993年的“MV Braer”超级油轮事故发生之后，有7%的居民（其中包括救援人员）搬离设得兰群岛（Shetland Islands）[10]。在一些事件中，身体出现不适的人口比例远高于这一数字——继1999年法国布列塔尼（Brittany, France）区域附近发生的埃里卡超大型油轮泄漏事故后，当地53%的居民出现不适反应，其中包括清理泄漏油污的工人[10]，而在邓斯缪尔事故中，参与救援的囚犯中有64%的人出现皮炎等疾病[15]。

这些数字间的粗相关并不是一个巧合。约翰·霍普金斯大学彭博公共卫生学院（Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health）环境健康科学教授Lynn Goldman专门研究邓斯缪尔事件。她说：“我肯定到达第一现场的应急反应救援人员对毒物暴露的易感性与普通民众差不多。”然而，她警告说，个体间存在易感性的差异，这是不可预测的，而由于“健康工人”效应，专业的救援人员可能对毒物较普通人更为不易感[20]。

西奈山医学院（Mount Sinai School of Medicine）预防医学助理教授Michael Crane同意，在紧急救援期间，是不可能预测参与救援的人员谁可能会生病。他说，科学仍没能发到到可以使用遗传信息、生物标志物或家族病史作为预测工具。

尽管如此，仍有几种方法用以评估紧急救援人员何时需要采取预防措施。其一

John Gaps III/AP Images

是单纯依靠人的感官。然而，对于许多有毒物质来讲，其气态浓度在还没有达到嗅阈时就可对人体健康造成危害。此外，当有毒物质的气态浓度达到嗅阈，救援人员闻到后意识到需要立即做出应急保护措施时，往往已经来不及了。

另一种方法是快速检查灾后一般人群的健康症状——如果普通民众受到了毒物暴露的影响，即使是人们远离暴露源，在靠近毒物时不能奋力工作，这都可以作为救援人员的一个预警信号。路易斯安那州环境行动网络（Louisiana Environmental Action Network）执行主任Marylee Orr说，在“深水地平线”钻井平台爆炸事件中，方圆50英里内的居民抱怨能闻到强烈刺鼻的气味。其他人不得不将治疗哮喘的药量加倍，她说，有的人已觉得呼吸困难。然而，6月22～23日在医学研究所（Institute of Medicine）举行的石油溢出对人群健康影响的研讨会上，密西西比州卫生官员Mary Currier报告说，“到目前为止，没有任何的监测数据表明，溢出的石油或分散剂造成了人类疾病的增加。[21]”

这两种方法中的任何一种都符合预先防范的原则，该原则认为在一种物质被证明是安全的之前，该物质都应被假设为是危险的，这种做法是明智的。美国公共卫生协会（American Public Health Association）新当选的主席、伊利诺伊州库克县公共卫生部总医务官Linda Rae Murray支持这一预先防范的原则。但她承认，既能对突发事件快速反应，同时又要保护应急救援人员的健康，是非常困难的。

为了更好地对所用的评估方法进行量化，公共卫生官员目前通常的做法是，在灾害区域对有毒物质排放进行采样并与现有的健康基准进行比较。根据在少数几个机载和陆地的固定和移动监测点采集的数十个污染物的监测数据，美国EPA一直声明说，在“深海地平线”钻井平台爆炸发生的头七个星期，未对人群造成严重的健康威胁，虽然EPA承认可能会有类似于加油站的明显气味，也可能会出现头痛和恶心等短期健康影响[22]。

基于现有的卫生标准和有限的监测数据，Murray关注道：“发生在海湾地区的这种情况将我们通常会忽略的问题明朗化了。”这个为我们所忽略的问题就是OSHA所制定的标准“变得不合时宜了”，至今尚没有准确适用的标准出台，例如，灾害发生时，人们往往同时暴露于多种毒物环境中，但我们却没有适用于混合毒物的接触标准。她还说到，目前没有针对长期危机救援执行期间所承受的暴露风险和压力的标准，而这种长期危机救援工作往往可持续数个星期甚至数月；“我们原有的标准已经完全失效。”她说。越来越多的科学研究显示，心理压力加上有毒物质暴露能增加人体的不良健康效应，这些结果也支持了Murray对于压力的关注[23–26]。Crane还注意到，有限的监测点并不能记录下成千上万名工人微环境中的暴露水平，地面监测系统也不能捕捉到远离岸边的新油井附近污染物水平升高的现象。

美国国立环境卫生科学研究所（National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS）工人教育和培训项目（Worker Education and Training Program）的项目主任Joseph Hughes同意，就这些情况而言，现行的标准确实存在严重的问题。他说：“在使用这些[污染监测点的]数据和某些准确的风险评估框架方面，存在着很大的不确定性。”他指出，美国EPA一直致力于解决这一问题，该机构与自1986年以来一直运行的急性接触基准浓度项目（Acute Exposure Guideline Levels program）合作已解决上述的不确定性问题，但要制定出能解决这些局限性的一整套标准，仍任重而道远。

高风险行为

即使救援人员使用最好的保护措施，仍然会有很多问题浮现出来。例如，Murray说：“佩戴呼吸面罩并不是完全安全的。”——长期佩戴可以加重肺部的负担；呼吸面罩，尤其是配合防护服的穿戴，可以加速热应激的发生。在深水地平线清理工作的头七个星期内，深水地平线联合指挥部（Unified Area Command），包括BP公司和美国海岸防卫队（U.S. Coast Guard, USCG），在OSHA的指导下对使用呼吸面罩的利弊进行了评估。BP公司发言人Mark Proegler说，由于污染物水平没有超过空气标准，该公司决定不向工人发放呼吸面罩（根据OSHA的自愿佩戴呼吸器的要求），并对那些坚持佩戴呼吸面罩的工人进行了重新指派。在与NIOSH咨询协商后，BP公司已同意为那些参与石油就地焚烧的人员提供呼吸面罩，Proegler说。

据Proegler说，所有的这些决定都是通过与联合指挥部双方商量的结果，但许多批评人士对负责（或应该负责）保护工人健康的人提出了质疑。然而，在这种紧急事件和其他突发事件中，法律问责的主要依据是事故的地理位置和所涉及的材料等，因而有其局限性。

Proegler说，联合指挥部安全组（Safety Unit of the Unified Area Command）包括来自USCG、BP和OSHA的安全和工业卫生人员。在“深水地平线”事件的应急反应中，虽然OSHA没有离岸管辖权，但总指挥部签署了一份备忘录，其中指出了OSHA的咨询作用。此外，他说，位于木比耳和霍马的指挥中心都有USCG和OSHA的安全和工业卫生人员参与工作。

在谈到公共和私营企业的角色时，Crane说：“两者必须有相辅相成的作用。这是一个重要和必要的伙伴关系，但两者的结合并不总是让人愉悦的。”他说，在公共和私营企业对应急反应存在分歧时，

为了减少其影响，听从来自双方的保护措施是十分必要的，因为这种相互加强的做法更可能有助于双方的相互理解和协作。

在六月和七月，八个美国众议院委员会商量就应急反应进行立法，该立法可能会改变应急反应的很多方面，有可能包括健康监督、保护、监测和治疗等问题。例如，七月份，众议院讨论拟议的2010石油泄漏问责制和环境保护法（Oil Spill Accountability and Environmental Protection Act of 2010）包括了规定对意外事件负责的一方必须对因该事件受伤的人员进行赔偿的条文，众议员Jerrold Nadler（民主党–纽约州）的立法主任Lisette Morton说。这将修改没有对上述赔偿款项进行规定的1990年石油污染法（Oil Pollution Act of 1990）。不过，Morton表示，可能至少要等到九月份，众议院和参议院才可能通过有这些条款的法案。

Nadler说，全国应急反应框架（National Response Framework）是当前不需要做很多修改的一个文件，是由美国国土安全部（Department of Homeland Security）负责管理的一个指南，其中详细列出了各方应如何准备和应对灾害。“如果坚持执行[该框架]，效果是非常好的，”他说，但在深水地平线的这场危机中，我们并未能坚持按照该框架的要求行事，他补充道。“一般来说，政府对应急事件的处理有着显著的权威，只是没有充分利用其权利或其执行力，”他解释道，“因此，不需对现有的法案进行大的调整，而只需要细微的调整，把握好方向。”

Hughes说，OSHA危险废物作业和应急规范（Hazardous Waste Operations and Emergency Response Standard, HAZWOPER）的基本指南[27]是适用于紧急救援人员的首要指南，如果在应急事件中按照该指南要求执行，会为救援人员建立适当的保护。例如，他指出，HAZWOPER一般采用预先防范的方法，建议在应急事件发生之初就加强对工人的保护，只有当有数据能证实可以实施较轻的保护时才降低应急防护的级别。他说：“这就是我们一直鼓励BP公司应采取的方法。”

为了更好地执行指南，Crane说，最好事先告知志愿者们，如果他们有健康方面的问题，那么应急救援可能会给他们带来不良健康的影响，然后让他们决定是否参加救援工作。然而，工人们往往从经济上考虑，这意味着他们不可能拒绝这种危险工作。

Crane表示，一旦工人们身处救援现场，就必须遵循如下基本要点：教育他们、就他们的具体任务实施培训、确定团队的领导者、依循团队内部的文化、解释和执行工作规则、密切监测所有工人的健康，并确保在个人防护设备损坏时进行更换或修理。

Murray说，当在不确定的情况下（例如，在炎热的环境中使用呼吸器），补救方法之一是使用附带空调设施的防护服，虽然她承认这些防护服的价格是十分昂贵的，而且供不应求。另一种方法是提供标准的呼吸器，并确保工人经常有休息，并让其带薪休息。她补充说，监管者和监测者们必须是独立的专家，他们没有义务用省钱这种方式来取悦公司。

“深水地平线”救援人员的未来

NIOSH发言人Fred Blosser说，在“深水地平线”危机中，40119名紧急救援人员自愿将其联系方式和在“深水地平线”参与救援工作的具体信息在7月16日前提供给NIOSH，让他们可能参与事件后的调查研究工作（尽管不可能会得到暴露前的关键的基线健康数据）。一些研究在NIEHS的主持下已初具雏形了。NIEHS院研究部流行病部主任Dale Sandler说，海湾长期随访研究（Gulf Long-Term Follow-Up, GuLF）的目标是对2万余名清理工人可能的健康影响进行评估，包括呼吸系统、神经系统、致癌作用、免疫系统和精神障碍。在该研究中，那些参加了培训课程但未接触有毒物质的工人可作为研究的对照组人群。最初的五年计划中，该研究的预算约为2800万美元，美国国立卫生研究院已拨付了800万美元用于该研究（经过反复问询，BP公司官员并未就他们是否会为此项研究或必须的医疗治疗提供资助这一问题做出回应）。Sandler说，该研究可能会持续长达20年的时间，以评估该次石油泄漏事件对人群健康的长期潜在影响，如癌症。

Sandler说，这项研究可能会于九月份开始启动，由该研究小组和参与完成设计方案的各机构、团体和社区共同完成，NIEHS的合同公司SRA International负责辅助工作。她解释说，这项研究将不会为参加者提供医疗服务或测试，但参加者可以让他们的医生知道整个研究结果——预计在各阶段研究完成后将尽快公布研究结果——医生可以根据研究结果采取相应的治疗措施。

“深水地平线”灾害能为将来的应急响应救援人员提供哪些健康教训呢？我们会留心注意到这些教训吗？只有时间才能告诉我们这些问题的答案。就现在而言，Crane希望，任何学到的经验教训都可以帮助我们打破旧有的模式，避免发生以往灾难中救援人员因长期暴露于未受控制的毒物而造成的不必要的损失和死亡。

Bob Weinhold，文学硕士，自1996年以来为众多杂志撰写环境卫生问题文章，是环境新闻记者协会（Society of Environmental Journalists）的会员。

译自 *EHP* 118:A346–A350 (2010)

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://ehponline.org/article/info:doi/10.1289/ehp.118-a346