

UNEP 在中国

重建更好



联合国环境规划署

挪威政府资助联合国环境规划署参与
中国灾后重建项目活动。

首次于 2010 年 6 月出版
©2010 年联合国环境规划署

该出版物可以全篇或部分复制，以任何形式用于教育或非营利目的，无需版权许可。如果使用该出版物的信息编写任何其它出版物，那么联合国环境规划署希望能获得拷贝。未经联合国环境规划署事先许可，不得将此出版物用于销售或任何其他商业目的。该报告中涉及的地理实体以及选材，不代表出版部门或者参与机构的任何有关国家法律，领土，权利或边界的意见。

封面：2008 年 5 月 12 日四川大地震的灾后场景 ©UNEP
中文版翻译：金兰 蒋南青 张世钢

UNEP 鼓励
全球范围内保护环境
的做法。本刊物由 100% 可再生纸
和植物墨以及其他对环境无害的方法印
刷。我们的目标是减少
UNEP 的碳排放量。

UNEP 在中国

重建更好



目录

天府之国	3
事件	5
早期应急	7
分享灾后环境管理国际经验	9
现场评估	11
灾害废物管理	13
处理石棉	15
稳定滑坡	17
污染场地管理	19
重建的新探索	21
可持续建筑	23
重建更好：学习的过程	25
UNEP 在中国的作用	26



联合国环境规划署



四川省在历史上一向被称为“天府之国”

天府之国

四川省名字的含义是“四条河流”，它位于中国西南部，西靠喜马拉雅山，包括邻近的青藏高原，东北紧邻秦岭山脉，南傍云南山区。

四川省在历史上一向被称为“天府之国”，因为它是中国主要的农业生产基地之一。除大米和小麦之外，该地区种植生产的商业作物包括柑橘类的水果，甘蔗，红薯，桃子和葡萄籽。

四川也是中国主要的工业基地之一。除了煤炭、能源、钢铁等重工业以外，还发展了包括建材，木材加工，粮食和丝绸加工的轻工业生产行业。

省会成都是中国最重要的经济中心和交通、通讯枢纽之一，也是纺织和电子产品生产基地之一。



四川省也是中国主要的工业重地之一





四川地震灾区近 7000 万居民受灾，约 650 万座房屋受损



事件

2008年5月12日14时28分，四川省发生了里氏8.0级的强烈地震，其影响波及到1500公里和1700公里以外的北京和上海。震中位于距省会成都西北方向80公里的汶川县。这一灾难使7000万居民的生活受到严重影响，约650万座房屋被损坏。1500万居民撤离家园，据估计，约480万人被迫住在临时住所，此外，500多万农民失去了自己的收成。截止2008年12月，地震造成的死亡人数高达10万以上，受伤374643人，失踪17923人。

联合国环境规划署 (UNEP)，作为联合国系统专门解决全球环境问题的指定机构，受中国政府的请求，为灾后重建提供援助。UNEP立即投入到灾后重建工作，通过其驻华代表处来协调地震环境响应工作，并得到了来自不同机构的国际专家和技术人员的支持。

本报告概括了UNEP在2008年至2010年间在中国参与救灾活动的主要成果，重点活动是提供高水平的专业知识，提高当地有关部门对灾害环境影响管理方面的能力建设水平。



约1500万居民撤离家园，据估计，约4800万人被迫在临时住所居住



在震后，为协助政府和联合国机构，联合国环境规划署向中国派遣环境专家

早期应急

UNEP 意识到地震潜在的次生环境风险以及影响，从地震初始就一直关注着事态的变化。这些风险包括：什邡市两家化工厂约 80 吨的有毒液氨的泄漏，40 节载有汽油的火车脱轨起火，400 多个堤坝受损，多处滑坡毁坏路面切断了道路阻碍对受影响地区有限的人道主义救援，滑坡造成水路堵塞而形成的“堰塞湖”，以及用于消毒的漂白粉起火产生有毒烟雾。

为支持 UNEP 驻华代表处应对大量的援助和指导需求，并协助政府和联合国机构解决早期恢复计划中的环境问题，2008 年 6 月初，一名高级环境专家被派遣到北京。

地震刚发生后，由于全国都关注着救援行动，UNEP 建立了在中国的联合国机构和捐赠方的网络以推动协调应对，确保因地震而引发的环境问题信息能够顺利传递。该“环境网络”在多方紧密配合下运行，确保了环境问题作为响应过程的一部分。

因为意识到水、土壤污染以及有害废物管理等解决环境问题的迫切性，2008 年 7 月，联合国发起了“支持恢复重建中国呼吁”并提供了 3350 万美元的资金支持。向捐赠方申请约 600 万美元的资助用于解决环境问题，突出了对 UNEP 援助的需求以及国家政府将对关键的环境考虑纳入灾后恢复与重建达成对重建更好的承诺。



迈克·卡云 (Mike Cowing)
UNEP 高级专家

“不幸的是，在灾害响应期间，环境问题并不总是显现在雷达显示屏上。然而，在每次灾害发生之后，总是会有许多环境问题亟待解决。从处理危险的医疗废物，到保障安全的饮用水源。我们强调要在早期，这一重要环节，有效地提高国际相关方的意识”。



UNEP 关注到地震潜在的很多次生环境风险，包括与废物、滑坡和化学品泄漏等相关的问题

* 详见联合国人道主义事务 (OCHA) 办公室的有关报告。 [http://www.reliefweb.int/rw/RWFiles2008.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/MUMA-7F32MQ-full_report.pdf/\\$File/full_report.pdf](http://www.reliefweb.int/rw/RWFiles2008.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/MUMA-7F32MQ-full_report.pdf/$File/full_report.pdf)

震后重建环境保护国际经验交流会

Experience-sharing for Post-Earthquake Environmental Restoration

2008年7月8日 中国北京
8th 2008 Beijing, China

主 办 单 位 环 境 保 护 部
主 持 单 位 中 国 环 保 网



UNEP 与中方有关部门共同举办了“震后最佳实践经验分享”的国际研讨会

分享灾后环境管理国际经验

中国政府在广泛利用国内资源应对地震影响的同时，非常渴望了解国际社会在此方面的经验。2008年6月，根据中国政府的请求，UNEP 协助环境保护部组织了“灾后最佳实践经验分享”国际研讨会。

2008年7月初，在联合国和其他国际组织的协助下，包括世界卫生组织（WHO）、国际自然保护联盟（IUCN）和美国环保局（US EPA），UNEP 组派了一批国际高级专家参加了在北京举办的为期三天的“环境领域的灾后重建”研讨会。关键的环境议题包括：

- 灾害废物管理；
- 石棉鉴定和处理；
- 野生生物和自然保护区管理；



于飞女士
环保部总量控制司副司长

“UNEP 在这样短的时间内，将高水平的、具有几十年经验的国际高级专家派到中国，在我们最需要的关键时刻对我们给予支持，给我们留下深刻的印象。”



2008年7月，UNEP 和其他国际组织共同开了三天关于灾后重建的环境问题的研讨会，包括灾害废物管理问题。

- 医疗废物管理；
- 环境应急；以及
- 应急及灾后重建的融资。

参加研讨会的有来自环保部、卫生部、建设部各个部门的近 60 名中国公务员，以及其他涉及恢复重建计划的学术机构和专家。

会后，按照特定的主题领域组成了由国内外专家参加的工作组，以便分享有关解决当地具体问题的国际最佳实践和建议。



视察地震灾区，整个村庄被埋，多个城市已不能居住

现场评估

2008年7月，UNEP受中国政府之邀，作为联合国机构、外交使团和捐助机构的一员实地考察了受地震影响地区。考察组由70人组成，包括许多国际高级的、多学科领域的专家，他们具有丰富的灾害经验，但是汶川地震造成的这样规模尺度的破坏还是超出了他们的想象。整个村庄被埋在泥土下面，几座城市已不能居住。

该考察组提出了需要解决的环境问题的严重程度。由于地震造成的成千上万座房屋和几百家工厂倒塌，大量的建筑废弃物管理成为最严重的挑战之一，并且还存在很多危险物质的污染如：石棉、碳氢化合物和有毒化学品等。其他亟待解决的问题涉及污染土壤、水资源和危险医疗废物的处置

等。另外，形成的几百个“堰塞湖”，其稳定性也是很关键的问题。山坡的不稳定性、频繁的岩石滑落和泥石流也是非常需要关注的问题。2008年9月和12月，UNEP又分别向受灾地区派遣了几个考察组。

中国政府作出如此迅速的反应令人钦佩。在短短的几个月内，附近的村落和城镇的受灾居民就被安置在震区以外的临时营地。此外，新的学校也拔地而起并且正常运行，每个营地都设置了野外医院。新建营地的环境管理，尤其是卫生设施、污水、固体废物的管理都是严格按照有关标准实施的。



在短时间内政府已将受灾群众安置在临时营地



灾害废物管理成为地震后政府面临的主要挑战

灾害废物管理

所有的灾害，无论规模大小，其留下的废墟都需要收集、分类、处理和处置。事实上，根据灾害的规模，灾害废物管理可带来多达 10 亿美元的经济，如 2005 年卡特里娜飓风的情况。

就四川大地震而言，大量的基础设施遭到破坏，包括倒塌的房屋、学校、医院和商业建筑，中国政府面临着解决灾害废物管理问题的严峻挑战。在中国政府提出的需求下，UNEP 和环保部一起，为省、县级环保局制定了一套灾害废物管理的培训计划。其中包括灾害废墟再利用指南和处理各种废物的卫生和安全建议。

2008 年 7 月成功举办“灾后环境重建”研讨会之后，UNEP 和环保部共同于 2008 年 12 月 9—10 日在四川省举办了第二次废物管理研讨会。研讨会的目的是向公务员提供有关危险医疗废物、石棉和污染土壤管理等技术方面的培训。来自县、市、省环保机构的 50 名学员以及环保部的代表参加了研讨会，除理论培训之外，还组织了现场考察。



在四川省擂鼓镇所见到的地震摧毁的大量废墟

灾害废墟的主要成份

- 建筑废料（砖、木头）
- 白色物质（洗衣机、冰箱等）
- 电子废物（电脑、电视）
- “水槽下”的化学品（漂白剂、洗衣液、洗涤剂）
- 实验室、工厂和医院的放射性物质
- 住宅（炉灶、液化气）、医院和工厂的爆炸性气体
- 变压器里的多氯联苯
- 军营和警察站的弹药
- 学校实验室的化学品



长期接触建筑材料中的石棉会导致严重的健康问题

处理石棉

石棉因其特有的物理特性而广泛地在商业领域中使用，它是一组由六种物质组成的天然纤维状的硅质矿物。由于石棉的化学和热绝缘特性，它被广泛用于制造和建筑行业。据了解，目前已有 3000 多种物质含有石棉，最常见的如：隔绝材料、防火涂层、建筑板、天花板和墙体材料。

石棉纤维危害健康已得到广泛认识。大多数国家对使用、接触和处置石棉都已制定了相关的条例标准。然而，在世界各地仍有很多建筑和企业都在使用石棉。

地震造成的灾害增加了对石棉处理的难度。石棉在其完整形态下相对来说是无害的，能够有控制地进行收集和处置。然而，在地震中，含有石棉的材料同一般的建筑废物混在一起，这些大量的废弃物具有的潜在污染将需要特别处理的“危险废物”量扩大了两个等级。如果在清理过程中采用的措施不当，清理人员就会受到石棉暴露的危害。更糟的是，如果事先未对废墟中的废物进行分类和分离石棉，而直接送去碾碎或再利用，那么释放出来的细小的致癌颗粒物会传播得更远，会危及更多人的健康。

在 2008 年 5 月地震刚发生后，UNEP 立即与环保部一同关注这个问题。2008 年 7 月举办的国际最佳实践分享研讨会就包含了对石棉这个主题的讨论。此后针对环保部、地方环保局和地方政府官员开展了具体的培训项目。由于石棉问题普遍存在，而且破碎机在受灾地区分布



大卫·史密斯 (David Smith)
UNEP 顾问，石棉专家

“我们在中国发现了很多石棉污染源，无论是在居民区还是在工业区。安全处理石棉的关键是早期鉴定和有系统的处置方式。”

广、数量大，UNEP 还做了“培训教师”的项目以指导废墟清理工作。

为进一步加强地方处理石棉的能力，UNEP 与企业家罗红先生共同合作在绵阳市环境监测站安置了一石棉筛选和观测设施。购买了专门设备，对实验室人员进行了石棉筛选和鉴定的基本知识的培训。

UNEP 的后续考察表明，国际专家提出的建议落实到了操作层面上。拆除的废弃物用于临时路面的材料或新的聚合物都不含石棉成分。这一点的确非常可贵，否则，如果在关键时刻没有技术指导，那么石棉带来的问题将远比其原有的大得多。



四川地震，发生在山区，造成了大量的滑坡和滚石

稳定滑坡

地震是地壳构造突变产生的地面震动，会释放大量能量，可被称为“移山”。发生在山区的四川大地震导致大面积的滑坡，岩石滚落以及河流被落下的碎石堵塞而形成的“堰塞湖”。尽管在很多地方用肉眼看不到滑坡或岩石滚落，但实际上很多山坡相当不稳定，余震或大雨将会增加其塌垮的风险。

在地震典型的情况下，灾后响应包括立即清理废墟和清理路石，以使救援物资能够进入灾区。然而，四川地震需要给予不同的策略，这次灾害已经改变了整个受灾地区的景观。因此要根据具体情况一一评估现状，确定该地区的景观产生了什么样的变化，并就“新的现实”做出有关决定。这种方法也在滑坡稳定和灾后重建过程中被采纳，因为所确定的干预措施影响着重要的财政支持计划，受灾地区的基础设施建设需要投入很多，包括公路、铁路、通讯和输电塔等设施的建设。

2009年3月，UNEP向中国派遣了两名在灾后景观和基础设施管理方面具有丰富经验的国际专家。专家队伍同位于成都的中科院山地灾害与环境研究所的中国专家一起，考察了四川北部许多受灾县的敏感地区，检查早期预警系统、“堰塞湖”、受影响的基础设施，以及频繁滚落岩石的地区。

根据这些考察结果，UNEP专家组向负责灾后重建的省级部门提出了一些具体建议，说明了哪些地区适合重新安置；哪些地区不应触及；并提出了一些适应重新安置和恢复的方法。



施奈德 (Jean Friedrich Schneider) 教授
自然资源和应用生命科学大学
维也纳，奥地利

“当大自然开始重塑景观时，我们必须牢记我们的作用不是让它回到原来的样子。我们应该让我们的生活和新的投资适应新的现实，以降低我们对未来灾害的脆弱性。”



2009年3月，UNEP向中国派遣了一个专家组，视察滑坡、“堰塞湖”、受影响的基础设施，以及频繁滚落岩石的地区



早期恢复的主要关注之一是废墟中危险物质具有的潜在污染

污染场地管理

四川省是中国一些主要的化工企业基地，许多工厂在地震中受到严重损坏，导致局部污染。

早在地震发生之前，中国环境保护部就明确了污染场地管理作为能力建设的重点。在灾后环境修复过程中，UNEP 和中国环保部制订了一项关于在四川省污染场地管理能力建设方面的长期合作计划。

一位来自美国环保局的常驻 UNEP 的资深专家负责这些工作，中国环境科学研究院和四川大学作为主要的合作单位。选定两个受灾地区为试点，应用现代化手段对污染场地进行评估和清理，这包括：对场地进行初步评估以确定污染物和受到影响的资源，进行详细的化学分析以确定其污染的范围。

UNEP 专家还组织了一系列野外现场培训，传授实践知识，向学员提供有关国际标准、程序、实验室管理条例等方面的信息。



弗莱德·斯特罗德 (Fred Stroud)
美国环保局专家

“有关污染场地评估和清理方面的国际经验很多，但有好有坏，我们都可以与中方合作伙伴分享。这样可以确保他们了解最佳实践，不再重复我们所犯过的错误。”



四川省有着中国一些主要的化工企业，许多工厂在地震中受到严重影响



整个北川县城重新选址，在异地重建

重建的新探索

环境是中国政府三年宏伟重建计划的重点领域之一，用于环保的投资近 1 万亿元。在实施早期，UNEP 同中国环保部和地方政府一道，帮助毁坏的和新建建筑的“绿色”重建，注重如工业、教育和农业各领域中的环境改善。

中国政府的重建包括很多创新元素，如：让中国最发达的 19 个省一对一的支援 19 个受灾最重的县。这些省要负责主导“各自”县的重建工作，并用其 1% 的国内生产总值（GDP）来做这些工作。

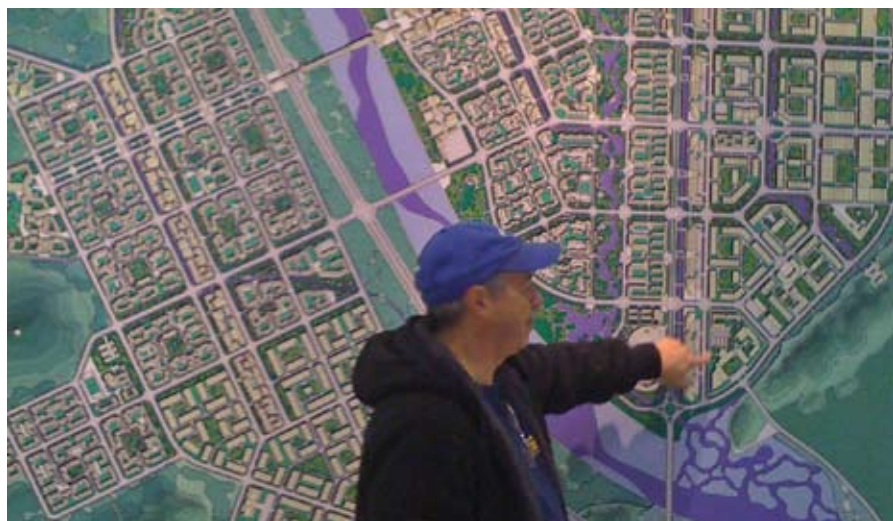
该计划非常成功，每个省都选派了各自的专家组到受灾县，使重建工作的步伐非常迅速。UNEP 与许多省的重建部门进行了交流，并提出了战略性的和实时的技术建议，将环境因素纳入重建计划活动当中。

到 2009 年为止，UNEP 专家组实地考察发现大量的重建工作已经完成。例如：整个北川县已在新的选址上矗立，成千上万的房屋、学校、医院和商业建筑、新的公路和桥梁都已建成。



玛丽·科麦里奥 (Mary Comerio) 教授
美国加州大学伯克利分校

“除了重建的快速步伐，给我留下最深印象的是中国政府在重建的建筑中为保护当地社区传统文化而作出的努力。在灾后重建中，人们很容易局限在物理重建，而忽略社区恢复的社会方面。”



环境是中国政府三年重建计划的工作重点



可持续建筑可消除过渡性房屋的需求，即抗震又环保

可持续建筑

为应对四川省发生的灾难，中国一家民营企业远大空调有限公司开发了一种“可持续建筑”理念，其方法包括以下几个要素：

- 建筑框架为钢材有很高的可回收成分，因此减少了建设中所需材料的总量，而预制材料也降低了环境影响并缩短了建筑时间；
- 完整的建筑模块力求在现场产生零废物；
- 建筑物的建造通过高水平的绝热和低碳技术，将制冷、取暖和照明的能源需求最小化；及
- 建筑物设计可抵抗高强度的地震。

这些可持续建筑仅在三天内就可建成，因此无需过渡性房屋。此外，简洁的工艺和预制材料既可以移植给当地工厂和商人。

UNEP 受远大空调有限公司的要求，针对建筑的设计提出反馈意见。2009 年 5 月，UNEP 在湖南省会长沙的远大城参观了第一个样板建筑。2009 年 12 月样板建筑完全建好并开始运营，UNEP 专家有机会住在里面并提供了更多的反馈意见。

一旦这种如远大公司所开发的，模块式的、抗震的、环保建筑的结构得以完善，将在国际上产生重大影响。



迈克尔·塞姆卫 (Michael Samways)
SKM 环境公司，主任
伦敦，英国

“远大公司的可持续建筑有很多有趣的可持续性特征，不只是使用那些对环境影响较低的材料。但给我留下最深印象的是，一个企业家他的主要专长并不是建筑设计，而却能设想和造出这样的建筑。我非常高兴能够为此过程中提供一些有用的建议。”



远大公司的一个可持续建筑仅在三天内就可建成



UNEP 与中国政府的合作关系是以分享国际最佳环境实践的经验为基础的

重建更好：学习的过程

UNEP 在中国的灾后援助活动的一个独特之处在于 UNEP 专家不仅向中国政府提供了国际最佳环境实践，而且他们也从中国学到了最佳实践经验。这些知识是无价之宝，可用于其他灾后管理工作当中。

从环境角度来看，有三个特殊之处值得强调：

- **集中的临时住所管理**：5000 至 2 万的受灾社区人群被转移到大规模的临时住所，国家为主要设施和社会基础设施都提供了充足的物资，如：学校、医院和娱乐场所。从环境的角度来看，这保证了供水和污水、固体废物可以集中的方式进行专业管理。
- **重建规划指南**：要向社区和城市颁发明确的指南，指出哪些地区可以重建，哪些地区应保留不能触及。最重要的是，在评估中应考虑环境和减灾的要素，使得当地居民可快速地部署他们的资源，在可能的地点重建他们的家园，恢复正常生活。从环境和减灾角度来看，这确保了不在环境敏感或灾害易发地区重建，大大降低了未来的风险影响。
- **重建的步伐**：受惠于政府采取的创新金融模式，重建以非常快的步伐推进。因此，当地大量居民能回到永久居住地。这一模式是最佳实践的一个范例，可在世界其他国家复制使用。在灾害易发地区重



穆拉里·图马鲁库迪 (Muralee Thummarukudy)
UNEP 高级专家

“2010 年我被派往海地为地震灾后的恢复工作提供支援。我能将 2008 年汶川地震后在中国获得的最佳实践经验财富带往海地。”



正在进行的重建过程结合了环境和减灾要素

建计划常常需要十年，由于这一过程时间较长，过渡性住房实际上成了贫民窟，降低了当地人们生活的质量并造成环境破坏。

UNEP 在中国的作用



采访 UNEP 驻华代表张世钢

地震后 UNEP 采取了哪些措施？

地震发生后 UNEP 立即成立了一个工作组，从地震初始就开始监测事态的变化并提供紧急应急建议。由国际环境专家组成的救援队伍接到通知，整装待发。

5 月下旬，我们成立了跨机构的专家组成的内部“工作组”，评估地震影响，明确了潜在的次生环境风险，并为中国政府和联合国系统提供技术支持。UNEP 是联合国机构中在震后最先向中国派遣专家的机构之一，并立即成为灾区主要的国际环境队伍。

作为联合国驻华机构成员之一，UNEP 意识到解决环境问题如：水、土地污染和危险废物管

理的迫切性，积极参与了联合国有关汶川地震早期修复的呼吁行动。挪威政府为 UNEP、UNIDO 和 UNDP 的环境管理项目捐助了 150 万美元。环境也被纳入中国政府的重建项目的重点工作。

UNEP 在这种特定的情况下真正的价值是什么？

作为灾区的主要环保队伍，UNEP 能够在地震后的恢复和重建的国家整体规划过程中，加强环境和生态意识，并确保这些考虑都被相应地纳入到规划中。在政府的要求下，UNEP 主要关注于能力建设、技术支持和协调。

在能力建设方面，UNEP 能将优秀的国际高级专家介绍来，与中国公务员就灾害修复与重建中的各种环境问题分享并交流知识和经验。2008 年与中国环保部共同举办了三次国际研讨会以分享灾后最佳实践经验，并多次在现场举办了实践培训班，例如：为处理和加工石棉污染的碎石制定现场计划，或污染场地管理计划。

在技术支持方面，UNEP 立即加强了驻华代表

处的力量，支持国际专家和来自各机构的技术人员，以协助环保部在灾后阶段应对环境挑战。除了为国家恢复计划和呼吁的起草提供支持，还提供了大量的报告和项目建议书。UNEP 还同环保部和地方政府紧密合作帮助“绿色”重建，强调跨部门的环境改善，例如：工业、教育和农业领域。UNEP 委派专家在现场进行评估，向国家和省重建部门提出建议，并提供了重置和恢复方法的具体指南。

中国政府的反应是什么？

UNEP 应对不断变化的需求和环境的灵活性及迅速反应的能力，中国政府都给予了很高的赞赏。这对支持的质量和技术协助都产生了积极的影响，使得我们能够在灾后救援阶段，提供有关环境健康和预防工业的次生灾害、监测饮用水质、预防水源污染的技术支持；并提高整体环境意识，在恢复和重建阶段中提供支持和能力建设。尤其是在对废墟和废物环境管理方面，以及帮助将恢复工作“更绿色”等环境方面，UNEP 被公认为专业机构。

关于 UNEP 灾害和冲突项目

从科索沃到阿富汗、黎巴嫩、苏丹或中国，UNEP 已对 40 多个国家的危机情况进行响应。随着国际社会将工作重点由冲突后介入转向危机预防，UNEP 已扩大其工作范围，在环境评估与恢复的核心服务基础上，增加了减少灾害风险和环境合作的内容。

UNEP 的 2010—2013 中期战略 (MTS) 确定将“灾害和冲突”作为该组织的六大工作重点领域之一。灾害和冲突子项目包含四个主要方面：危机后环境评估，危机后环境恢复，减少灾害风险以及建立和平的环境合作。冲突后与灾害管理处 (PCDMB) 负责在 UNEP 间协调此主题下的工作。

www.unep.org

联合国环境规划署
邮箱 30552, 内罗毕, 肯尼亚
电话 : +254 (0) 20 762 1234
传真 : +254 (0) 20 762 3927
电子邮件 : unepub@unep.org



联合国环境规划署
冲突后与灾害管理处
国际环境大楼

15 chemin des Anémones
CH-1219 Châtelaine, 日内瓦
瑞士

电话 : +41 (0) 22 917 8530

传真 : +41 (0) 22 917 8064

电子邮件 : postconflict@unep.org

<http://www.unep.org/conflictsanddisasters/>

