



Toxics-Free  
China

无毒先锋

2018年

第01期

DETOXIFICATION FILE

# 解毒档案

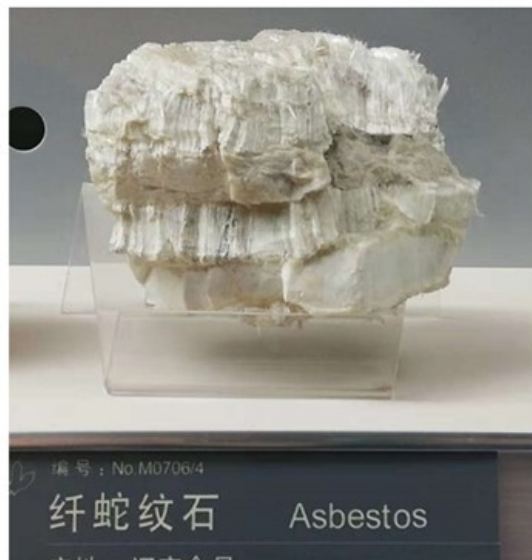
## 石棉

—— 警惕潜伏在我们身边的致癌粉尘

				×
-				
-	10		20	40
-	1.25			9
-	WHO			
-	52			

# 什么是石棉

## WHAT IS ASBESTOS?



©

石棉是天然的纤维状硅酸盐矿物质的总称，主要包括纤蛇纹石和角闪石石棉两大类。纤蛇纹石又称温石棉，角闪石类石棉又包括铁石棉、青石棉、透闪石石棉、直闪石石棉、阳起石石棉五种。因具有良好的耐磨、隔热等性能，石棉被大量用于建筑、绝热、摩擦、密封材料中[1]。目前世界上95%使用的是温石棉[2]。

### 石棉的应用

石棉纤维可以织成纱、线、绳、布、盘根等，作为传动、保温、隔热、绝缘等部件的材料或衬料，在建筑上主要用来制成石棉板，石棉纸防火板，保温管和窑垫以及保温、防热、绝缘、隔音等材料。

石棉纤维可与水泥混合制成石棉水泥瓦、板、屋顶板、石棉管等石棉水泥制品。

石棉和沥青掺合可以制成石棉沥青制品，如石棉沥青板、布（油毡）、纸、砖以及液态的石棉漆、嵌填水泥路面及膨胀裂缝用的油灰等，作为高级建筑物的防水、保温、绝缘、耐酸碱的材料和交通工程的材料。

国防上石棉与酚醛、聚丙烯等塑料粘合，可以制成火箭抗烧蚀材料、飞机机翼、油箱、火箭尾部喷咀管以及鱼雷高速发射器，船舶、汽车以及飞机、坦克、舰舶中的隔音、隔热材料，石棉与各种橡胶混合压模后，还可做成液体火箭发动机连接件的密封材料。石棉与酚醛树脂层压板，可做导弹头部的防热材料[3]。

**表一：石棉常见用途及产品[4]**

产品	用途
建筑材料	地砖、地板、防火门、墙板、隔音板、水泥板、石棉瓦、屋顶覆盖毯
石棉水泥管	自来水或下水道配管、化工厂配管、压力管、电线电缆导管
垫圈及充填物	泵垫圈、泵附近、凸缘附件、槽体密封附件、管线充填物、包装材料
摩擦物质	刹车来令、离合器外层、工业用耐磨物质
油料、涂料、防漏剂	汽车卡车本体涂装、屋顶涂装、屋顶防漏
石棉加强塑料	马达附件、高张力用途之铸造物、石棉聚氯乙烯、压成型物质、飞航工业之动力管喷嘴、火箭之隔热物质、飞弹只燃料箱
纺织物质	防火衣、防火毛毯、手套、织成纱、索、布等、戏院屏幕、窗帘
石棉纸	耐火纸、桌垫、饮料过滤器、熔融玻璃处理设备
其他	抗震、太阳热表面物质、电源绝缘体

## 石棉对职业工人的危害



◎

石棉虽然很有用，但却被国际癌症研究中心( IARC) 和美国环境保护署( EPA) 证实的人体致癌物[5]，人体一暴露石棉后可引起多种疾病，如肺癌、间皮瘤、喉癌、卵巢癌和石棉肺(肺纤维化)，以及胸膜斑、增厚和胸腔积液等。石棉肺的潜伏期在 10 年以上，肺癌与间皮瘤的潜伏期在 20 ~ 40 年[6]，石棉所造成的死亡占职业性癌症所致死亡的一半左右[7]。

目前全球约有 1.25 亿人在工作场所暴露于石棉。据估计，全球每年至少有 9 万人死于职业性石棉暴露引起的肺癌、间皮瘤和石棉肺[8, 9, 10]。

此在欧洲，据预测到2020年因石棉公害引发的肺癌而致死的患者将达到50万人。而在日本，预测到2040年将有10万人因此死亡[11]。

每发生一例石棉暴露疾病，都意味着受害人、其单位乃至整个社会要为之付出高昂的代价。如法国：每年因石棉致死达2000人，到2020年前这一数字估计会上升为每年3000人。在 2004年2月，法国政府发表了一项题为《本年度及未来20年赔偿石棉受害人的财政影响》的报告，并估计石棉受害人20年间的护理费用约为270亿至370亿欧元之间（即每年13 - 19亿欧元之间）。随赔偿人数的迅速增长，使用石棉的国家都将为相关的健康和经济影响支付巨额的帐单 [12]。



## 石棉的公共危害

2005年6月25日，日本媒体揭露久保田公司员工集体罹癌事件。该工厂在1978至2005年间总共有79位员工死于肺癌或恶性间皮瘤，另有34位员工家属及工厂附近的小区居民也因恶性间皮瘤过世。其主要原因是久保田公司以青石棉为原料制造石棉水泥管及石棉房屋材料，造成员工罹癌。

资料显示，该工厂员工死于石棉相关疾病的死亡人数超过该工厂全体员工的10%。之后，日本其他工业城市也纷纷被媒体揭露有石棉绵工厂附近的居民罹患恶性间皮瘤。此事件震撼日本社会大众，一般被称为“久保田震撼”，自此，日本开始重视长期暴露在石棉环境中的健康危害[13]。

同年，大阪市一家文具店仓库一名工作人员因中皮肿（肺癌的一种）病故后，医生从死者肺组织里检验出石棉粉尘。日本媒体2005年8月22日报道说，这是日本国内首例确诊石棉粉尘导致中皮肿的病例，也是首次确认在非石棉生产现场吸入石棉尘埃也能致癌

[14]。

另外中国疾控中心职业卫生与中毒控制所研究员丁茂柏，曾于2009年发表过《再谈石棉危害》一文中指出：“发达国家规定，2005年以后婴幼儿制品中禁止使用滑石。我国也规定石棉为化妆品原料成分中的禁用物。虽有禁令，但禁而不止的情况仍比比皆是，我国目前仍是一个石棉制品的生产与消费大国。而拆除的保温管道外套，丢弃的石棉瓦、含石棉的建筑板材等在拆卸、粉碎，以及不当掩埋的过程中散布出来的石棉粉尘，均可污染周围环境。汽车刹车制动时释放的石棉粉尘，也成为城市环境的重要污染源。最近有研究证实，空气中石棉污染可对人体造成慢性危害。在北京地区35位经CT检出有胸膜斑病，但是并无职业性石棉材料加工从业史的病人中，有34人有间接的石棉材料接触史，另1人曾于1960年前后在石棉材料加工密集区居住[15]。”

## 国际社会对石棉的态度

国际舆论一致认为，全面禁止石棉制品的生产以及一切形式的使用是消除石棉相关疾病发生的最佳途径。2006年世界卫生组织（WHO）提出消除石棉相关疾病最有效的措施是停止使用所有类型的石棉制品。同年国际劳工组织（ILO）关于石棉的决议也要求，禁止石棉的使用以及有效地识别和管理石棉。ILO认为这是保护工人免受石棉危害并预防石棉相关

疾病及死亡的最有效途径。而国际癌症研究机构（IARC，2012）已有充足证据显示，温石棉能够导致肺部、胸膜及腹膜的恶性肿瘤，因此仅仅禁止角闪石石棉是不恰当的，禁止石棉还应当包括温石棉[16]。目前，石棉已在52个国家被禁用，在欧盟、日本与韩国境内被完全禁用[17]。

## 表二：世界其他国家禁用石棉情况[18]

澳大利亚	2004年	禁止石棉的使用	卢森堡	2002年	禁止温石棉，其他石棉已于早些时候在欧盟被禁止
冰岛	1983年	禁止所有类型的石棉(1996年修订)	斯洛伐克	2002年	建议欧盟禁止一切石棉
挪威	1984年	禁止所有类型的石棉	新西兰	2002年	禁止原石棉进口，但对不包含石棉原料及产品
丹麦	1986年	禁止部分温石棉产品	乌拉圭	2002年	禁止制造和进口所有石棉
匈牙利	1988年	禁止角闪石棉	马来西亚	2002年	几乎禁止了所有温石棉产品
瑞士	1989年	禁止青石棉、铁石棉和部分温石棉产品	洪都拉斯	2004年	禁止除部分温石棉产品以外的所有石棉
奥地利	1990年	禁止部分温石棉产品	保加利亚	2005年	禁止生产、进口所有石棉及含石棉的产品
荷兰	1991年	禁止除部分温石棉产品外的其他石棉产品	埃及	2005年	禁止进口和制造与石棉有关的产品
芬兰	1992年	1993年起实施禁止除部分温石棉产品外的其他石棉产品	约旦	2006年	禁止所有类型的石棉及石棉制品
科威特	1995年	禁止所有类型的石棉	克罗地亚	2006年	禁止石棉及其制品
斯洛文尼亚	1996年	禁止生产石棉水泥制品	新喀里多尼亚	2007年	禁止生产、进口和销售石棉
波兰	1997年	禁止石棉	新加坡	2008年	禁止石棉原料的进口，禁止除含温石棉外的石棉制品的进口和使用;对温石棉的使用要经政府许可 [18]
摩纳哥	1997年	禁止石棉在所有建筑材料中的使用	泰国	2009年	禁用了除温石棉以外的其他类石棉;同时，泰国政府规定温石棉的生产、使用或者进出口必须经政府许可
比利时	1998年	禁止除部分温石棉的产品外的其他石棉	菲律宾	2000年	禁止对建筑物喷涂各类石棉，禁止除温石棉以外的其他石棉的进口和使用
沙特阿拉伯	1998年	禁止石棉	马来西亚	2015年	将全面禁止各类石棉的进口、使用
立陶宛	1998年	颁布控制石棉的第一部法规，将于2004年禁止石棉	越南	1998年	禁止除温石棉以外的其他各类石棉的进口和使用
爱尔兰	2000年	禁止除部分温石棉产品以外的所有石棉产品	印度尼西亚	-	禁止使用青石棉;温石棉的使用仅颁布了安全使用规范
巴西	2000/2001年	分地区禁止石棉，圣保罗州立即禁止石棉	缅甸	-	禁用角闪石类石棉
拉脱维亚	2001年	禁止石棉			
智利	2001年	禁止石棉			
阿根廷	2001年	禁止温石棉，角闪石石棉2000年已被禁止			
西班牙	2002年	禁止温石棉，其他石棉已于早些时候在欧盟被禁止			

## 表三：美国、加拿大、俄罗斯、巴西安全使用温石棉主要政策法规汇总[19]

	美国	加拿大	俄罗斯	巴西
环境保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《清洁空气法》(CAA)</li> <li>②《安全饮用水法》(SDWA)</li> <li>③《有害空气污染物石棉国家排放标准》(NESHAP)</li> <li>④《危险品运输法》(HMTSA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《加拿大环境保护法》(CEPA)</li> <li>②《石棉矿山和加工企业排放规定》(AMMRR)</li> <li>③《石棉矿山和加工企业排放规定》(AWMR)</li> <li>④《联邦运输危险品条例》(TDGR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《俄罗斯化学品管理系统》(RSCM)</li> <li>②《俄罗斯强制认证》(GOST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《巴西石棉法规》(ARB)</li> <li>②《不健康的行为及操作》(UAO)</li> </ul>
石棉制品	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《有毒物质控制法案》(TSCA)</li> <li>②《消费品安全法》(CPSA)</li> <li>③《清洁空气法》(CAA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《危险物品法》(HPA)</li> <li>②《加拿大消费品安全法》(CCPSA)</li> <li>③《石棉制品条例》(APR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>《俄罗斯强制认证》(GOST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>《巴西石棉法规》(ARB)</li> </ul>
职业卫生	<ul style="list-style-type: none"> <li>《石棉》(Asbestos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《加拿大职业健康和安全条例》(COHSR)</li> <li>②《职业接触限值》(OEL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>《职业卫生规范和标准》(RSH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《巴西工作场所健康和安全管理标准》(BRSHSW)</li> <li>②《不健康的行为及操作》(UAO)</li> </ul>
公众健康	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《石棉灾害应急响应法》(AHERA)</li> <li>②《学校石棉风险治理再授权法案》(ASHARA)</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>①《人口稠密地区空气质量控制规定》(AQCRPA)</li> <li>②《人口居住区空气污染控制指南》(GCAPRA)</li> </ul>	-

## 中国石棉现状

我国目前已经是全世界第一大石棉使用国、第二大石棉生产国[20]。

1981年国家劳动局、建材工业部、农业部针对手纺石棉尘危害情况曾向国务院提交了报告，并指出：据天津、浙江、江苏、山东、河南等省市不完全统计，对3万多名从事手纺石棉的农民体检，发现患石棉尘肺病的有1680人，疑似石棉尘肺病的有487人，合计2167人，占受检人数的7%以上。天津武清县有12300多人手纺石棉线，有1200多人患石棉尘肺病，已经死亡219人(见国〔1981〕7号文)[21]。

2010年国家安全监管总局发布的《关于加强石棉矿山及石棉制品企业粉尘危害治理工作的通知》显示：“此次现场检测的9家石棉矿山粉尘浓度全部超标，最大超标倍数高达110.3倍，15家制品企业中有13家粉尘浓度超标，最大超标倍数为7.9倍”。从这个政府官方文件来看，我国的石棉开采和生产中粉尘超标严重[20]。

另有一篇学术论文显示，研究者在阿尔金山地区调查接触石棉粉尘16个单位442人，检出石棉肺患者269人，占60.86%。这种职业病的高患病率足以引起重视[20]。



◎

[22]

2017年全国温石棉生产总量为124723吨，是继2013年以来第五次递减。生产地点主要依靠茫崖石棉矿、巴州石棉矿，其它矿山只维持有零星产量，阿克塞地区已关闭多年[23]。

总而言之，以上情况表明，我国石棉开采、制造环节导致的显性问题（粉尘危害、职业病）已经暴露而且很严重，而石棉使用、消费环节的隐形问题，还没有大规模发现和爆发，但考虑到石棉危害的滞后性和较长潜伏期，应当及早预防石棉对健康和环境的危害[20]。



## 中国有关石棉的法律法规



- 1956年5月25日颁布了《工厂安全卫生规程》，对防止粉尘污染、保护操作人员身体健康提出了规范要求。
- 1960年制定了《石棉肺诊断标准》。
- 1981年国务院办公厅转发《关于手纺石棉尘危害情况和解决意见的报告的通知》；1987年12月3日颁布了《中华人民共和国尘肺病防治条例》。
- 2001年10月27日颁布了《中华人民共和国职业病防治法》以及《石棉制品厂卫生防护距离标准》国家标准，对石棉制品厂与居住区之间所需卫生防护距离作出了明确规定。说明中国政府对石棉危害控制方面的决心及对广大人民群众身体健康的关心。在《工业场所有害因素职业接触限中规定，石棉矿山和石棉制品生产企业其生产工作环境中粉尘含量每立方米内不得超出2mg。
- 2002年6月17日，原国家经贸委公布并将从7月1日起正式实施的《第三批淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》，该目录将角闪石石棉（即蓝石棉）列入了淘汰的产品之中。
- 2003年10月1日，强制实施的国家标准《汽车制动系统结构、性能和试验方法》的规定，“制动器衬片应不含有石棉”。
- 2004年1月起，北京在全市所有建筑工程中禁止使用石棉及其制品的规定。
- 2006年8月1日实施的国家强制标准《家用和类似用途电器的安全第一部分：通用要求》中明确将石棉列为禁用的范畴，即家用电器和类似用途电器的部件中不得检出石棉成分。
- 2008年2月1日实施的《石棉作业职业卫生管理规范》对石棉作业工作场所职业病防护措施和管理要求作了规定。[18]
- 2013年，国家发展和改革委员会发布了《产业结构调整指导目录》（2011年本），提出鼓励使用合成矿物纤维、芳纶纤维等作为增强材料的无石棉摩擦、密封材料新工艺、新产品开发与生产，鼓励使用高性能无石棉密封材料；禁止使用角闪石石棉，淘汰石棉绒质离合器面片、合成火车闸瓦，淘汰石棉软木湿式离合器面片以及用于机动车制动用含石棉材料的摩擦片。
- 2014年，工信部发布了《温石棉行业准入标准》，严格限制温石棉的准入条件，引导温石棉行业健康协调可持续发展。
- 2015年颁布的《化妆品安全技术规范》（2015年版）规定，温石棉在化妆品中为禁用成分。[19]

## 中国关于石棉管理上的不足：

我国温石棉管理上的不足主要体现在以下三个方面：

- (1) 涉及石棉的法律规范零星分散，且仅体现在效力等级较低的一些规范性文件中；
- (2) 已有法律往往要低于或者落后于国际公约等国际规范性文件的要求；
- (3) 另我国对石棉的法律规制呈现多监管领域里并存的现象，即多个主管部门都有权管理，但由谁最终负责的问题不清楚[20]。

## 我们应该如何应对石棉污染？

国际劳工组织162号《安全使用石棉公约》第10条规定：“如属保护工人健康所必须及技术可行，国家法律或条例应规定以下一项或多项措施：如有可能，使用经科学鉴定无害或危害较小的其他材料、产品或替代技术取代石棉、某些类型的石棉或含石棉的产品；在某些工作程序中全部或部分禁止使用石棉、某些类型的石棉或含石棉的产品”。

有专家指出，我国应顺应国际潮流，遵照国际公约的要求，制定从限到禁、逐步推进、有计划全面禁止石棉的政策[20]：

要严格监管现有的石棉开采、石棉生产，加强工人的劳动安全防护和环境污染防治；

1

取缔小规模劳动卫生条件、环保设施不达标的小企业，在某些行业率先禁止使用石棉，引导现有石棉企业根据国家政策和市场需求逐步缩小生产规模；

2

对已经使用的石棉产品，要加强信息公开和沟通，加强对消费者的教育，告知风险，避免现有石棉产品的不当使用和人为风险；

3

要制定石棉产品拆解和废物处理环节的相关法律规则，避免石棉产品退出环节的健康风险和危害；

4

要根据现有科技水平和经济发展水平，制定现有石棉产品替代产品的科研发展规划，根据替代产品的风险大小和成熟程度，制定逐步在各行业依次推进禁止石棉的计划，最终在计划期限内实现最终停止石棉开采和石棉产品生产使用的目标。确立对石棉执行监管政策的负责机构。

5

否则按照我国目前的法治水平和安全生产现状，从石棉矿开采到石棉制品的生产、消费、废弃各环节都无法保证暴露人群的健康。而不从最终消费环节禁止使用，矿开采和生产环节就不可能停止[20]。

## 职业工人应该如何做好防护？

为了自身的权益，石棉粉尘接触工人需要提高自身职业卫生安全知识，加强自身健康保护意识。在岗和上岗前，工人应认真学习有关的职业卫生安全的法律、法规知识，正确佩戴个人防护用具，保持良好的生活习惯。离岗后，工人可根据自己的职业接触史，依据GBZ188-2014《职业健康监护 技术规范》的建议，开展离岗后健康检查。接触石棉粉尘工龄在10年（含10年）以下者，应自己到医疗卫生机构进行体检，建议坚持10年；接触石棉粉尘工龄在10年者，建议坚持体检21年 [24]。

## 近期有关石棉的案例：

《浙江省间皮瘤患者将会越来越多，原因与这种材料有关》，浙江在线2018年1月13日讯：未来几年，间皮瘤在浙江只会越来越多。

《强生美国再输爽身粉致癌案：被判赔偿22名女性近47亿美元》：据路透社2018年7月13日消息，美国密苏里一个陪审团认为：22名女性对强生公司滑石粉产品（包括强生婴儿爽身粉）包含石棉并造成她们患癌的指控是有效的，责令强生支付5.5亿美元补偿性赔偿，以及41.4亿美元惩罚性赔偿。

2018年8月 印度国家绿色法庭(NGT)下令迅速修复35年前石棉矿业公司印度斯坦工业有限公司(Hindustan Industries Ltd.) 在贾坎德邦罗罗村遗留下的2.5万立方米石棉废料。

## 相关书籍和纪录片

书籍《致命粉尘：石棉疾病，工业发展史中的职业病风暴》，透过访谈罹病劳工，从他们身上看到国家的放任与政策的缺席，使得结构性的职业伤病问题转而成为个人疾病问题。面对工业发展史上规模庞大的职业病风暴，作者除了指出制度的缺失，亦提出改革建议，作为后续行动的方向。

纪录片《看不见的石棉危机》，通过走访台湾罹病者与他们的家属，呈现他们的故事与石棉暴露带来的健康危害问题。

纪录片《造云的山》，讲述了中国西部的罗布泊南麓山脉中石棉工人的生存状态。

纪录片《哨兵》，回顾包括石棉和Lasso杀虫剂这些造成重大公共卫生事件的来龙去脉。影片中使用的资料镜头令人震惊：石棉工厂工人没有任何保护，工作完毕后，满身都是如同雪花一样的白色石棉分。一开始，人们怀疑科学家佩泽拉特的石棉工厂危险警告。在该工厂工会法国劳工联盟的参与下，大家逐渐认识的石棉致癌，导致死亡的危害。但是，要让工厂承认石棉的危害，政府负有责任，这又需要大家联合起来进行艰苦长期的抗争。



纪录片《石棉村大诉讼》：大坂府泉南地区，明治末年开始发展成石棉重镇，战后更是石棉工厂林立。2005年「久保田震撼」令日本民众意识到石棉问题严峻，不只石棉工人罹患致命肺病比率超高，连员工家属及工厂周边居民亦深受其害。政府早知石棉危险，却以经济发展为先，对致病风险视若无睹。

- [1] 中国职业医学杂志, 2011, 34(2): 228—231
- [2] 中华劳动卫生职业病杂志, 2013, (3): 71- 75.
- [3] 百度百科, <https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E6%A3%89/102559?fr=aladdin>
- [4] <http://oshlink.org.tw/about/issue/asbestos/63> 2016.02.02
- [5] Ministry of Health P.R. China (1992) Data on the national epidemiological investigation of pneumoconiosis (1949-1986). 10-32. Combined Press of Beijing Medical University and Peking Union Medical College Beijing
- [6] 中华劳动卫生职业病杂志, 2012, 34(3): 10-12
- [7] 中华劳动卫生职业病杂志, 2009, 36(2): 156-158
- [8] Concha- Barrientos M et al. Selected occupational risk factors. In: Ezzati M et al, eds. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of diseases attributable to selected major risk factors. Geneva, World Health Organization; 2004: 1651- 1801.
- [9] Driscoll T et al. The global burden of diseases due to occupational carcinogens. American Journal of Industrial Medicine, 2005, 48(6): 419- 431.
- [10] Driscoll T et al. The global burden of non- malignant respiratory disease due to occupational airborne exposures. American Journal of Industrial Medicine, 2005, 48(6): 432- 445.
- [11] 中华劳动卫生职业病杂志, 2011, 33(5): 644- 651
- [12] 中华劳动卫生职业病杂志, 2011, 33(5): 644- 651
- [13] 105  
<https://www.thenewslens.com/article/74770> 2017,08,07.
- [14] [N]. (2005 08 23 )



- [15] [J] 2014,3 33- 35
- [16] [J] 2013 31 4 226- 228  
International Commission on Occupational Health. ICOH statement: global asbestos ban and the elimination of asbestos - related diseases[R]. Milan : ICOH 2013
- [17] [J] 2016,2 26- 27
- [18] [J], ,2011 30(5): 644- 651
- [19] [J]  
2018,14 1 :117- 120
- [20] [J],ENVIRONMENTAL PROTECTION  
2012.13: 33- 36
- [21] [J] 2001, 3: 45- 46
- [22]  
[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_4a105079010008rt.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_4a105079010008rt.html) 2007.8.3.
- [23] ,2017  
<http://smxh.org.13414.m8849.cn/ReadNews.asp?NewsId=314>,2018.1.11.
- [24] [J], ,2016,2 15- 17



# 无毒先锋

- 本刊是“深圳市零废弃环保公益事业发展中心”实施的“化学品管理民间网络与能力建设”项目的一部分，该项目是由联合国开发计划署负责管理的全球环境基金小额赠款计划支持的。
- 同时感谢北京市企业家环保基金会（阿拉善SEE）提供部分资金支持。本文内容及意见仅代表主办单位的观点，与阿拉善SEE的立场或政策无关。



文字：吴婷 校对：毛达、温瑞环

版式设计：莫存柱 图片拍摄：部分专业图片来源于网络

版权所有：©深圳市零废弃环保公益事业发展中心，2018，保留所有权利

解毒档案 无毒先锋  
2018年 第01期  
档案时间：2018.9