

## 温石棉 (Chrysotile Asbestos)

本内容介绍了温石棉 (Chrysotile Asbestos, 又名white asbestos白石棉) 的危险性、全球石棉禁用运动的相关情况以及有关温石棉的常见问题



### 关键事实

- 温石棉是石棉的一种。\*
- 温石棉是石棉中最常见的一种, 也是石棉最主要的商品形式。
- 科学证明, 含温石棉的所有类型石棉均会导致石棉沉滞症、间皮瘤和肺癌、喉癌和卵巢癌。
- 还有证据表明, 石棉会导致咽癌、胃癌和结肠直肠癌。
- 全球每年有219,000人的死亡可归因于职业性接触石棉。
- 据估计, 每年澳大利亚约有4000人死于与石棉有关的疾病。
- 曾有趋势淡化温石棉致癌风险, 导致一些中低收入国家继续开采温石棉, 用作建筑材料。
- 因此, 预计在未来几十年内, 这些国家因石棉相关癌症 (如间皮瘤) 导致的死亡人数将继续上升。
- 以前含有石棉的所有产品现在均有安全有效的替代品。
- 为了降低全球范围内与石棉相关的疾病数量, 减少石棉所致痛苦, 澳大利亚和许多国际组织都支持在全球范围全面禁止使用含温石棉在内所有形式的石棉。

\*石棉是六种天然矿物纤维的总称。这些纤维分两类——蛇纹石 (含温石棉) 和闪石石棉。



### 温石棉为什么存在问题?

温石棉是石棉中最常见的一种, 也是石棉最主要的商品形式。

接触含温石棉在内所有形式的石棉纤维均会导致**致命疾病**, 包括石棉沉滞症、肺癌、间皮瘤 (间皮指的是体腔内膜和肺、心脏、肠道等内脏器官表面的保护膜)、喉癌、卵巢癌等。 \*\*

据估计, 全球每年有**219,000人**的死亡可归因于职业性接触石棉。

据估计, 每年**澳大利亚约有4000人**死于与石棉有关的疾病。

因为温石棉经证实有致癌性, 因此**澳大利亚于2003年起禁止**使用温石棉。然而, 国际上某些地方为了支持温石棉开采业和含石棉产品的生产, **曾有趋势淡化温石棉致癌风险**, 导致一些中低收入国家继续开采温石棉, 用作建筑材料, 且错误地认为温石棉可以安全使用。

因此, 预计在未来几十年内, 这些国家因**石棉相关癌症 (如间皮瘤)** 导致的死亡人数将不幸继续上升。

\*\*世界卫生组织 (世卫) 国际癌症研究机构 (IARC), 2012年。专著第100C卷: 石棉 (温石棉、铁石棉、青石棉、透闪石、阳起石和直闪石)。 <http://publications.iarc.fr/120>



## 流言

温石棉有安全的使用方式

含温石棉的所有类型石棉均会导致石棉沉滞症、间皮瘤和肺癌、喉癌和卵巢癌。继续使用石棉材料会导致更多石棉相关的死亡

真实情况

## 温石棉(Chrysotile Asbestos)

本内容介绍了温石棉 (Chrysotile Asbestos、又名white asbestos白石棉) 的危险性、全球石棉禁用运动的相关情况以及有关温石棉的常见问题



### 关键事实

- 温石棉是石棉的一种,也是蛇纹石石棉的唯一形式。\*
- 温石棉是石棉中最常见的一种,也是石棉最主要的商品形式。
- 科学证明,含温石棉的所有类型石棉均会导致石棉沉滞症、间皮瘤和肺癌、喉癌和卵巢癌。
- 还有证据表明,石棉会导致咽癌、胃癌和结肠直肠癌。
- 全球每年有219,000人的死亡可归因于职业性接触石棉。
- 据估计,每年澳大利亚约有4000人死于与石棉有关的疾病。
- 曾有趋势淡化温石棉致癌风险,导致一些中低收入国家继续开采温石棉,用作建筑材料。
- 因此,预计在未来几十年内,这些国家因石棉相关癌症(如间皮瘤)导致的死亡人数将继续上升。
- 以前含有石棉的所有产品现在均有安全有效的替代品。
- 为了降低全球范围内与石棉相关的疾病数量,减少石棉所致痛苦,澳大利亚和许多国际组织都支持在全球范围全面禁止使用含温石棉在内所有形式的石棉。

\*石棉是用于六种天然矿物纤维的术语。这些纤维分两类——蛇纹石和闪石石棉。



## 温石棉为什么存在问题？

温石棉是石棉中最常见的一种，也是石棉最主要的商品形式。

接触含温石棉在内所有形式的石棉纤维均会导致**致命疾病**，包括石棉沉滞症、肺癌、间皮（间皮指的是体腔内膜和肺、心脏、肠道等内脏器官表面的保护膜）、喉癌、卵巢癌等。 \*\*

据估计，全球每年有**219,000人**的死亡可归因于职业性接触石棉。

据估计，每年**澳大利亚约有4000人**死于与石棉有关的疾病。

因为温石棉经证实有致癌性，因此**澳大利亚于2003年起禁止**使用温石棉。然而，国际上某些地方为了支持温石棉开采业和含石棉产品的生产，**曾有趋势淡化温石棉致癌风险**，导致一些中低收入国家继续开采温石棉，用作建筑材料，且错误地认为温石棉可以安全使用。

因此，预计在未来几十年内，这些国家因**石棉相关癌症（如间皮瘤）导致的死亡人数**将不幸继续上升。



## 是否需要进一步的研究来确认温石棉的危险性？

**不用。**有明确的证据表明，含温石棉在内的所有形式石棉与人类疾病之间存在因果联系，特别是间皮瘤和其他癌症以及慢性肺病（石棉沉滞症）(IARC, 2012; Egilman & Menendez, 2011; Frank et al, 1998; Stayner et al, 1996); Suzuki & Yuen, 2006; Kohyama & Suzuki, 1991。

虽然曾有趋势淡化温石棉的致癌风险，但从现有的流行病学证据中得出的基本结论是，**所有形式的石棉，包括温石棉，都对人体健康有害。**

为了以长期、可持续的方式解决该问题，所有新研究应着眼未来，更好了解与含石棉材料（ACM）相关的就地接触风险；石棉相关疾病的病理机制，以改善治疗方案；或开发新的石棉处置解决方案，代替目前的土地填埋方式（如石棉的热转化或化学转化）。



## 对全球健康有什么影响？

在全球范围内，石棉造成职业相关**致癌死亡的人数最高**，而温石棉是所涉及石棉的主要商业形式。

同时据估计，全球每年有**数千人死亡可归咎于在家中接触石棉所致**(WHO, 2014)。

2016年，全球约有219000人死于石棉相关疾病，占有职业相关癌症死亡的63%。(GBD 2016 Occupational Risk Factors Collaborators, 2020)。

2016年，澳大利亚、大洋洲及西欧的**高收入地区**，北美和亚太等高收入地区约80%的职业相关癌症死亡与石棉有关，而石棉使用顶峰时期是三、四十年前，因此这实际上是历史使用石棉所导致，因为石棉有长期潜伏致癌性。

石棉继续在**中低收入地区**使用且持续增加，因此在未来几十年，一些国家因石棉相关癌症（如间皮瘤）造成的死亡将继续上升。除非采取重大措施控制当下和今后的石棉接触风险，否则预计在这些劳动力规模庞大的地区会在未来面临极为严重的社会医疗卫生压力，且全球医疗卫生将面临毁灭性的打击。

## 澳大利亚的石棉经验

### 温石棉禁用是何时在澳大利亚实施的?为何禁止温石棉?

澳大利亚于2003年12月31日宣布禁用温石棉。

1999年,国家工业化学品通知和评估计划(NICNAS)从职业、人体健康和环境风险的角度将温石棉评估为优先级现有化学品(PEC)(国家工业化学品通知和评估计划,1999年)。

该报告根据当时的科技状况提出建议,为了保护人类健康,应彻底规避石棉接触风险。同样的结论今天仍然适用,并且在那以后也有新证据不断巩固这种认识。

对温石棉的优先级现有化学品(PEC)评估还围绕针对当时确定的替代产品所提出的健康影响问题做出了回应,并对这些替代材料对健康和安全的更大风险的流言进行了彻底的辟谣。

优先级现有化学品(PEC)评估仍然有效,但由于澳大利亚已禁用温石棉,因此评估没有更新的依据。然而,鉴于石棉在澳大利亚过去使用的遗留问题和新兴国家继续使用石棉材料的现状,就地作业产品的石棉接触风险仍是重要的研究领域。

### 过去澳大利亚曾使用过温石棉,这对澳大利亚的国民健康有什么影响?

虽然石棉已在2003年底被全面禁止,但澳大利亚是世界上间皮瘤发病率最高的国家之一,且由于人们过去和之后持续的接触,间皮瘤的死亡率还在继续上升。

每年有**700到800人**被诊断出间皮瘤,症状通常在接触过石棉后20-40年后出现。

澳大利亚有全民公费医疗,即便如此,与其他癌症相比,间皮瘤患者的存活率仍然很低;澳大利亚的患者一旦确诊间皮瘤,诊断后的平均寿命只有11个月。

据估计,澳大利亚有**4233人**死于所有与石棉有关的疾病,包括间皮瘤、石棉沉滞症、肺癌以及喉癌和卵巢癌。预计从2015年到本世纪末,澳大利亚将诊断出约**19000例**间皮瘤。

由于在现有建筑环境中残留大量含石棉材料,非职业性石棉接触对澳大利亚公众的风险越来越大。因此,与就地接触石棉有关的石棉相关疾病比例继续上升。

目前,非职业性接触导致的间皮瘤病例比例不断增加,这是澳大利亚所面临的一个严重的公共卫生问题。这些病例通常的石棉接触剂量相对较低;一些人可能甚至都不知道自己接触过石棉。

## 全球禁令

### 是否需要全球禁令?

是。为了根除全球范围内与石棉相关的疾病,需要实施全球石棉禁令。

石棉相关的疾病对全球都带来巨大影响,而且如果继续使用,情况只会继续恶化。澳大利亚等国家的经验与教训给我们提供了明确方向。

澳大利亚于20世纪60年代开始限制石棉的使用,并于2003年12月31日实施了全面的石棉禁令。尽管如此,自20世纪80年代初以来,间皮瘤病例呈上升趋势,由于澳大利亚建筑环境中仍存在含石棉的材料,整个澳大利亚社区病例比例依然不断增加。



仍然继续使用温石棉的国家（以及过去使用温石棉的国家）面临一个主要问题，即在建筑物维护、拆除和处置建筑废物的过程中，以及由于自然灾害，含有温石棉的建筑产品（例如屋顶瓦、水管）受损并向环境中释放石棉纤维。

如果最初建设时使用石棉，可预计未来会有石棉接触风险，因此停止使用含石棉产品才能完全避免该风险。



## 石棉可以在安全可控的情况下使用吗？

不可以。由于温石棉会导致癌症和其他疾病，因此对人体有害。

研究证明石棉接触安全剂量并不存在，只要接触石棉，无论剂量高低，都有罹患癌症的风险（世卫组织，2014年），温石棉同样如此（Lemen, 2004年）。

接触剂量越大，罹患石棉相关疾病的风险就越大，因此应彻底避免接触或尽可能降低接触风险。

由于任何水平的石棉接触均致癌，因此当作业扬起石棉或本身变质时，对于当下和未来的人类健康都是不可接受的风险。

对于某些个体，诱发间皮瘤所需的接触水平远低于诱发石棉沉着症或其他石棉相关疾病所需的水平（IPCS-环境署/劳工组织/世卫组织，1998年）。

由于没有已知的安全接触水平，在“受控”环境中使用是不可行的，因为接触风险无法消除。

家庭和工作场所可以也应该采取措施，通过一系列控制措施将暴露风险降至最低，但除非移除石棉（或石棉危害），否则并不能完全消除接触风险。

建筑环境（家庭或工作场所）中存在旧的石棉材料（以及在某些国家新使用的石棉材料），对社会大众及社区构成健康风险（在职业和非职业环境中），因为建筑材料需要长期维护（翻新或拆除），因此表面处理或完全拆除等作业不可避免，从而可能导致石棉纤维释放。

灾害事件（台风、地震、飓风、海啸、洪水等）发生时，也无法保证可通过“可控”手段对建筑环境中含石棉材料进行维护或安全清除。

## 有没有既安全又便宜的替代产品？

**有。**1999年之前澳大利亚就已有温石棉的替代品。其用于建筑施工、汽车、铁路等主要行业。此类替代品的化学特性、优点和局限性以及已知的健康影响已在之前进行了总结。（国家化学品通报评估方案，1999年）

鉴于含温石棉在内的各类石棉使用对健康造成的破坏性影响，石棉替代品领域的广泛研究已有几十年的发展。\*\*\*

国家、区域和国际性组织提供关于可安全使用的替代材料及产品信息。使用非石棉产品不会影响发展中国家的生活质量，因为确实有安全有效的替代品供人们使用。

所有以前含石棉的产品现在均由安全有效的替代品。虽然没有哪一种化学物质可以取代石棉，但技术上和经济上可行的替代品（包括纤维素等纤维产品和例如塑料和金属等非纤维替代品，视终端用途而定）确实存在，并在世界各地均有商业应用，特别是在过去近50年禁止使用温石棉的国家。任何化学物质都有不同的性质，根据不同的使用方式，均可能对人体健康造成危害。为了安全使用化学品，可通过评估危害和接触风险确定总体风险。无论是危害还是接触风险，都不能孤立地看待，唯有共同考量，才能确定总体风险。



世卫组织 (WHO) 通过提供信息和采取经济鼓励的措施, 致力倡导用更安全的替代品取代石棉。(WHO, 2014)。

许多国家级组织、区域性组织和国际组织均提供关于可安全使用的替代材料和产品的信息。使用非石棉产品不会影响新兴市场国家的生活质量, 因为有安全有效的替代品且任何人都可使用。

\*\*\* The Institute for Environment and Health (IEH), 2000; the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 2007; the US EPA's 'Asbestos Substitute Performance Analysis' report, 1982; the European Union (EU) Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (CSTEE) report on 'Chrysotile asbestos and candidate substitutes', 1998。(于2002年更新)。

## 国际组织的立场

### 世界卫生组织

- 世界卫生组织 (WHO) 认为石棉是“最重要的职业致癌物之一”。(WHO, 2014)。
- 世卫组织表示: 石棉、包括温石棉会导致间皮瘤、肺癌、喉癌和卵巢癌、石棉沉着症 (肺纤维化或结疤) 以及胸腔斑块、增厚或积水 (液体渗漏) 等胸膜疾病。
- 世卫组国际劳工组织 (International Labour Organization (ILO) / WHO) 职业健康联合委员会第十三届会议上, 建议从2003年起, 彻底消除石棉相关疾病应成为工作重点。
- 2007年, 世界卫生大会 (World Health Assembly) 提出了一项关于开展消除石棉相关疾病全球运动的决议。世卫组织 (WHO) 还制定了消除石棉相关疾病的战略, 确认停止使用所有类型的石棉是最有效的办法。(WHO, 2014; IPCS-UNEP/ILO/WHO, 1998)。

### 国际癌症研究机构

- 国际癌症研究机构 (IARC) 将含温石棉在内的所有形式的石棉归类为人类致癌物 (一类)。
- 该机构表示, 有令人信服的证据表明, 含温石棉在内的任何石棉均可导致人类罹患间皮瘤、肺癌、喉癌和卵巢癌。暴露于含石棉 (含温石棉) 的环境中也与得咽癌、胃癌和结肠直肠癌有实际联系。(IARC, 2012)。

### 国际劳工组织

- 国际劳工大会 (International Labour Conference) 在2006年第95届会议上通过了一项关于石棉的决议, 呼吁消除今后对石棉的使用, 并应确认现存石棉状况并适当管理, 作为保护工人避免接触石棉和防止今后罹患与石棉有关的疾病和死亡的最有效手段。
- 该决议还强调, 《劳工组织第162号石棉使用安全公约》(ILO 162 Convention) 不应继续作为含温石棉在内所有石棉的使用理由或认可依据。



International  
Labour  
Organization

## 文献参考

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) 2001. Toxicological profile for asbestos. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf> (于2019年4月访问)
- Asbestos Safety and Eradication Agency (ASEA) Reports 2016. Future projections of the burden of mesothelioma in Australia. <https://www.asbestossafety.gov.au/research-publications/future-projections-burden-mesotheliomaaustralia> (于2019年4月访问)
- Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) 2019. Mesothelioma in Australia. Cat. no. CAN 130. Canberra: AIHW.
- Cancer Australia 2014. Risk factors for lung cancer: an overview of the evidence, Cancer Australia, Surry Hills, NSW.
- Egilman D and Menendez LM 2011. A case of occupational peritoneal mesothelioma from exposure to tremolite-free chrysotile in Quebec, Canada: A black swan case. *American Journal of Industrial Medicine*, 54(2):153–156. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20721899> (访问网址)
- Frank AL, Dodson RF and Williams MG 1998. Carcinogenic implications of the lack of tremolite in UICC Reference Chrysotile. *American Journal of Industrial Medicine*, 34(4):314–317. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20721899> (访问网址)
- Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2015 (GBD 2015) Reference Life Table. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2016. Available at <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. 于2019年12月访问。
- GBD 2016 Occupational Carcinogens Collaborators 2020. Global and regional burden of cancer in 2016 arising from occupational exposure to selected carcinogens: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 Occupational and Environmental Medicine 2020;77:151-159.
- GBD 2016 Occupational Risk Factors Collaborators 2020. Global and regional burden of disease and injury in 2016 arising from occupational exposures: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 Occupational and Environmental Medicine 2020;77:133-141.
- Institute for Environment and Health (IEH) 2000. Chrysotile and its substitutes: A critical evaluation. [http://www.iehconsulting.co.uk/IEH\\_Consulting/IEHCPubs/HumExpRiskAssess/w4.pdf](http://www.iehconsulting.co.uk/IEH_Consulting/IEHCPubs/HumExpRiskAssess/w4.pdf) (于2019年4月访问)
- International Agency for Research on Cancer (IARC) 2012. Monograph Volume 100C: Asbestos (Chrysotile, Amosite, Crocidolite, Tremolite, Actinolite and Anthophyllite). <http://publications.iarc.fr/120> (于2019年4月访问)
- IARC 1987. Monograph Supplement 7, Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Summaries and evaluations Asbestos (Group 1). <https://monographs.iarc.fr/supplements-to-the-monographs/> (于2019年9月访问)
- International Programme on Chemical Safety (IPCS) 1998. United Nations Environment Program (UNEP), International Labour Organisation (ILO) and World Health Organization (WHO) Environmental Health Criteria 203 report on Chrysotile Asbestos. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc203.htm> (于2019年4月访问)

Kohyama N and Suzuki Y 1991. Analysis of Asbestos Fibers in Lung Parenchyma, Pleural plaques, and mesothelioma tissues of North American insulation workers. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 643(1):27–52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1809139> (访问网址)

Lemen RA 2004. Chrysotile Asbestos as a Cause of Mesothelioma: Application of the Hill Causation Model. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 10(2):233–239. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15281385> (访问网址)

McDonald JC 1998. Mineral fibre persistence and carcinogenicity. *Industrial Health*, 36(4):372–375. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9810152> (访问网址)

Mossman BT, Bignon J, Corn M, Seaton A and Gee JB 1990. Asbestos: scientific developments and implications for public policy. *Science*, 247(4940):294–301. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2153315> (访问网址)

National Asbestos Profile (NAP) for Australia 2017. <https://www.asbestossafety.gov.au/researchpublications/national-asbestos-profile-australia> (于2019年4月访问)

National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme (NICNAS) 1999. Priority Existing Chemical No. 9: Chrysotile Asbestos. <https://www.industrialchemicals.gov.au/chemical-information/search-assessments-keywords?keywords=chrysotile> (于2020年7月访问)

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) 2007. The successful development of a gasket substitute for asbestos. [https://www.aist.go.jp/aist\\_e/list/latest\\_research/2007/20070206/20070206.html](https://www.aist.go.jp/aist_e/list/latest_research/2007/20070206/20070206.html) (于2019年4月访问)

National Toxicology Program (NTP) 2016. 14th Edition Report on Carcinogens: Asbestos. <https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/asbestos.pdf> (于2019年4月访问)

Roggli VL, Gibbs AR, Attanoos R, Churg A, Popper H, Cagle P, Corrin B, Franks TJ, Galateau-Salle F, Galvin J, Hasleton PS, Henderson DW and Honma K 2010. Pathology of asbestosis—An update of the diagnostic criteria report of the asbestosis committee of the College of American Pathologists and Pulmonary Pathology Society. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 134(3):462–480. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20196674> (访问网址)

Scientific committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (CSTEE) 1988. Chrysotile asbestos and candidate substitutes. [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/environmental\\_risks/opinions/sctee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/opinions/sctee/index_en.htm) (于2019年4月访问)

Scientific committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (CSTEE) 2002. Risk to human health from chrysotile asbestos and organic substitutes. [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/environmental\\_risks/opinions/sctee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/opinions/sctee/index_en.htm) (于2019年4月访问)

Stayner LT, Dankovic DA and Lemen RA 1996. Occupational exposure to chrysotile asbestos and cancer risk: a review of the amphibole hypothesis. *American Journal of Public Health*, 86(2):179–186. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8633733> (访问网址)

Suzuki Y and Yuen SR 2006. Asbestos fibers contributing to the induction of human malignant mesothelioma. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 982(1):160–176. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12562635> (访问网址)

US Environmental Protection Agency (EPA) 1982. Asbestos Substitute Performance Analysis: Revised Final Report (740R82003). <https://www.epa.gov/nscep> (于2019年4月访问)

US Environmental Protection Agency (EPA) 1988. Integrated Risk Information System (IRIS) Chemical Assessment Summary: Asbestos. [https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris\\_documents/documents/subst/0371\\_summary.pdf](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0371_summary.pdf) (于2019年4月访问)

US Environmental Protection Agency (EPA) 2020. Draft Risk Evaluation for Asbestos. <https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/draft-risk-evaluation-asbestos> (于2020年4月访问)

World Health Organization (WHO) 2014. Chrysotile Asbestos. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/143649/9789241564816\\_eng.pdf;jsessionid=F66052EB1D7FF84946BF5DBC13CEE18?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/143649/9789241564816_eng.pdf;jsessionid=F66052EB1D7FF84946BF5DBC13CEE18?sequence=1) (于2020年4月访问)