粉煤灰制作的建筑材料

粉煤灰（fly ash）是来自煤烟的废物，其数量随着全球燃煤使用的增加而稳步增长。根据新南威尔士大学澳大利亚国防学院[University of New South Wales （UNSW）Australian Defence Force Academy]的土木工程师Obada Kayali报道，2000年全球范围内产生的6亿吨粉煤灰中，仅有9%被再生利用，其余大部分被掩埋处理。目前，Kayali和同事们已获得把粉煤灰转变成Flashag™的专利技术，Flashag™可以与沙子、水和水泥混合而制成混凝土。

Flashag是由粉煤灰加热成形制作，在2005年全球煤尘会议上Kayali介绍说，这项专利加工方法是将粉煤灰制成形状不规则的骨料，用此骨料生产的混凝土比用粉煤灰颗粒生产的混凝土，其压缩强度要大25%。Kayali和他的合作发明者，新南威尔士大学澳大利亚国防学院的Karl Shaw还说，Flashag比通常的混凝土轻21%，而强度却大21%以上。

较高的强度主要缘于混凝土表面存在的微孔，它使水泥获得更强的粘合力。强度较大意味着混凝土用量小，在建筑物重量、所需材料量及用于运输和操作的耗费方面均减小了，同时较薄的建筑结构还可使建筑物留有更大的使用空间和容积。

更大的强度还可减少温室气体——产生普通水泥所必需的高温主要副产物。Kayali说："粗略估计，温室气体的排放可能减少22%左右。"对于Flashag加工的价值尚未作出评估，但是这种方法可以使源源不断的废物转变成可销售的建筑材料则是显而易见的。

新南威尔士大学的第二项专利涉及粉煤灰、水和可塑剂混合物的加热以制造砖块和其他的建筑材料。制造一块与标准粘土砖相同承载负荷的砖仅仅需要制造粘土砖能量的三分之二左右。

粉煤灰在《美国资源保护和恢复法》不列为有害废物，它的成分是多种多样的。但是，其中一个主要组分是致癌性的矽，如果吸入能导致肺部疾病。根据1987年4月份《水资源公告》（*Water Resources Bulletin*）中的研究，粉煤灰也可能含有毒性金属如镉、铜、铬、镍、铅、汞、钛、砷和硒。然而，根据Kayali 和 Shaw的测试表明，上述毒物从新的材料中未见明显的滤出。

威斯康星大学麦迪逊分校研究燃煤产物再利用的Tuncer Edil说："这是一个极好的主意。"循环利用产量巨大的粉煤灰是很重要的。它可以节约垃圾掩埋的空间和成本，并且减少自然资源的使用。它还明显地节约粉碎和运输所需的能源，以及减少由于采石所导致的环境破坏。然而，为了使人们接受Flashag，价格将是重要的考虑因素，当前的成本分析没有计及如温室气体排放减少那样的环境收益。

–David J. Tenenbaum

译自 *EHP* 115:A22 (2007)

损伤肺部金属的双重作用

细颗粒物中的铅和锰

广泛的证据表明细颗粒物能够引起人体肺脏的损害，但是，会造成伤害的究竟是颗粒物中的哪些组成部分则尚不清楚。在一项有关韩国儿童的小型研究中，研究人员已经发现两种金属——铅和锰，似乎属于这种物质[参见 *EHP* 115:430–434；Hong等人]。

为了确定颗粒物的作用，研究人员评估了43名儿童，他们在仁川市附近的岛屿上学。该岛交通密度低、工业排放少，但也许是由于自然环境或来自中国或蒙古的尘埃的缘故，直径2.5 μm以下的细颗粒物浓度却相对高于美国标准。在6周研究期间测得平均值为20.27 $\mu g/m^3$，几乎比美国全年标准水平高三分之一。

在此期间，在教会这些孩子（平均10岁）如何使用最大呼气流量计以测量他们的肺功能以后，每个孩子每天在3个固定时间使用这一仪器。同时，研究人员每天在离学校2 km的建筑物屋顶采集细颗粒物样品，并且分析5种金属的浓度：铝、铁、铅、锰和锌。先前的研究已经显示，在于颗粒物中的这些金属可能起到有益的作用，也可能起到有害的作用。

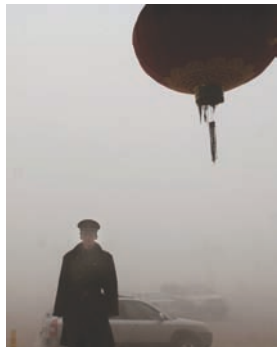
问题找到了：在韩国儿童研究中，科学家们发现一些细颗粒物中有害健康的成分。

研究人员也测试了孩子们*GSTM1*和*GSTT1*基因多态性。这两个基因在谷胱甘肽转移酶的功能方面发挥重要作用，它清除由一些金属产生的有破坏性的活性氧。另外，他们考虑一些其他因素，包括天气、星期几、性别、年龄、身高、体重、哮喘史、家庭被动吸烟以及社会经济状况。他们没有检测其他金属，以及有关肺损伤污染物（如氮氧化物或臭氧）的数据，也未测量个体的细颗粒物暴露。

典型的亚洲人群中，大约一半的孩子由于缺失而少掉这种或那种基因。研究小组发现铅和锰的含量与最大呼气流量率的降低存在明显联系，不管孩子是否测试基因多态性。其他三种金属没有明显效应，尽管有时它们的浓度比铅和锰高得多。研究小组承认，需要进一步研究以确定金属对呼吸系统的影响。

–Bob Weinhold

译自 *EHP* 115:A153 (2007)



污染城市大追踪

2006年10月，Blacksmith研究所根据污染物的毒性、健康影响的确凿证据等因素，发表了一份确定世界10个污染最严重城市的报告。俄罗斯冷战期间化学武器制造业的所在地Dzherzhinsk，那里的人们大约只有世界上最富有国家的人一半的预期寿命。在10个城市中的另一个，中国的临汾，位于该国产煤中心山西省，那里的居民由于该地区恶劣的空气质量而患有支气管炎、肺炎和肺癌。另外8个城市是俄罗斯的Norilsk 和Rudnaya Pristan；多米尼亚共和国Haina；印度的Ranipet；吉尔吉斯斯坦Mailuu-Suu；秘鲁的La Oroya，乌克兰的Chernobyl和赞比亚的Kabwe。

–Erin E. Dooley

译自 *EHP* 115:A77 (2007)

Top to bottom: Photodisc; AP Photo/Xinhua, Jiang Hongjing