





将水酿成酒也许是最了不起的奇迹，但是对Greg Allgood来说，真正的奇迹是将脏水变成可饮用的水。在马拉维村庄，那里数百居民与他们国家的卫生部长目睹了他净化当地饮用水源样品的过程。“当难看的、泥浆色的污水变成了晶莹剔透的安全饮水时，人们兴奋的欢呼起来。” Allgood回忆道。

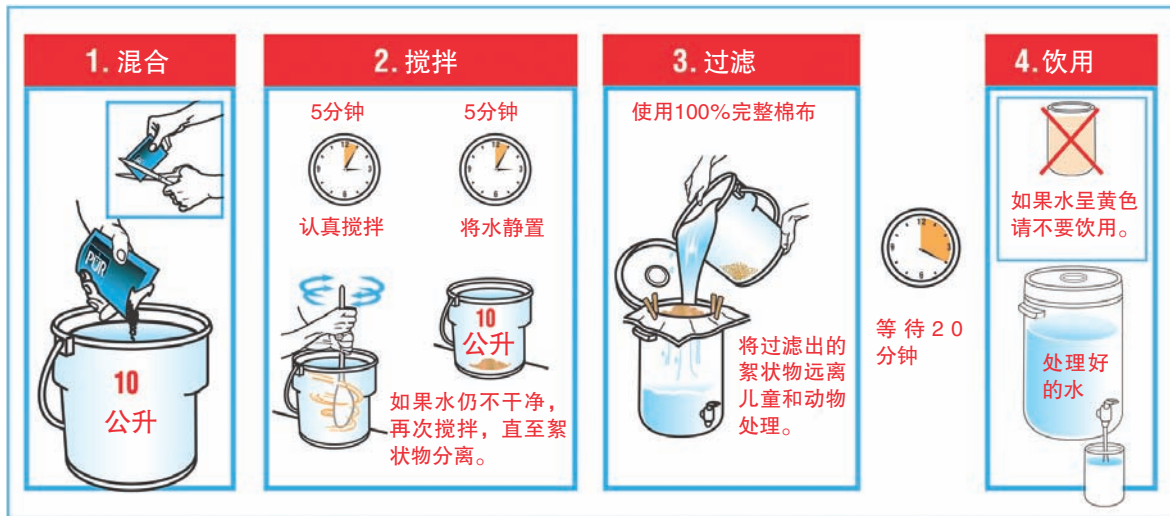
Allgood在展示PUR™净化水的程序，一包看上去很平常的粉剂能很快将污浊的、威胁健康的水净化成像我们大部分人花钱购买的那种瓶装饮水。PUR是在上世纪90年代后期通过家用产品巨头Procter & Gamble (P&G, 宝洁) 公司开发并共享它的名字，但不享用它的技术。该产品连同家用水龙头过滤器通过P&G公司在发达国家销售。目前，PUR占据着P&G“儿童安全饮用水计划”的前沿位置，这项慈善活动是由Allgood领导的。

一种污水净化方法

Allgood把他三分之一的时间花在象马拉维这样的地方，这些地方的人们饮水有困难或者没有经处理的、可饮用的水源。在全球范围内，约20亿人的饮用水来自浅井或是污染的湖水及河水，缺乏像大部分北美和欧洲国家那样的市政饮用水处理系统。少数发展中地区也许有这样的供水基础设施，但即使在最富裕的国家，这种资源也有可能被突然发生的自然灾害像飓风、地震或海啸所摧毁。因此，对安全饮水的渴求不单非常紧迫，而且是大范围的。

使水变得清澈：一个肯尼亚Maasai地区的妇女拿着一杯被污染的水和一杯用新的方法去除污染物的水。

Greg Allgood/Procter & Gamble



出。他是在英国位于泰恩河上游的纽卡斯尔市弗里曼医院的微生物学家。他和他的同事们与P&G公司密切合作了两年，在实验室一步步将PUR开发出来。

“我们取来了一桶洁净的水，用多种物质来污染它，包括许多不同种类的细菌、也包括病毒及原生物的孢子，还放了许多泥土以模仿你们的现场，”Perry

生活之源

水是使我们远离疾病和死亡的关键。水合作用是维持机体基本功能的基础，包括保存营养的能力。婴儿、老人和免疫力低下者很容易因腹泻脱水，而如果再喝下带有细菌或病毒的饮水，情况就会更糟。在非洲国家，由于受到HIV/AIDS病毒的入侵，相对清洁的水中极少量的寄生虫都足以造成大部份成年人的感染。“一个健康的人在几个星期可从贾第虫感染中恢复过来，而对那些免疫力低下的人则可能是致命的。”Allgood说。相对说来，水一旦被净化了这类疾病也就不会出现，而不需要等到病出现后再来防治。

当1991年秘鲁爆发霍乱并在整个拉丁美洲迅速蔓延后，CDC逐渐对使用点水处理的方法感兴趣。由于造成霍乱流行的实质问题在于可疑的饮用水，泛美卫生组织(Pan American Health Organization)估计需花费2亿美元和超过十年的时间安装市政基础设施才可能减轻整个地区的状况。与此同时CDC也在帮助受影响的人群寻找其他替代的解决办法。

氯漂白粉是广泛使用的消毒剂，尽管人们在判定加多少氯才不致引起异味和有害浓度还存在一些困难。因此CDC支持开发了一种经过稀释的瓶装漂白剂，经设计，一瓶盖的溶液正好用于一桶水的安全消毒。

这个方法引起了P&G公司的注意，P&G是许多受影响国家的漂白粉主要生产商。这种方式在许多地方被继续沿用，但它无法去掉水中的悬浮物。其结果是饮用水虽然没有微生物，但看起来仍然很脏。因此上个世纪九十年代中期，P&G

与CDC达成一项正式合作研究的协议，共同开发更好的使用点水处理方法。

凝聚溶液

P&G研究人员用凝聚剂解决了这个难题，它可以促使分子聚集并使胶体和松散的颗粒物在水中凝聚成块并沉降在瓶底。将大颗粒的次氯酸钙与粉状漂白粉混合在一起，制成PUR，Allgood把这个配方称为仿效式的城市水处理程序。

PUR是一包粉状软饮料混合物，每包可处理10公升水。撕开小包将粉剂直接倒入水中搅拌，在几秒钟之内，悬浮物开始凝聚成块状沉到瓶底。5分钟后，水变得清澈，放置20分钟以后即彻底消毒。如果愿意，固体残留物用最普通的过滤器如一块布就可将其去除。

“大颗粒溶解得较慢，因此本质上它像定时释放氯消毒剂配方，”Allgood说，“这一点很重要，因为这一产品是要处理各种的水，从清洁的到污染严重的水。”

“即使很有经验的观察者，包括最初参加研制和检验PUR的科学家，都对其效果均感到非常震撼。”

“它给人印象非常深刻，而印象最深的在于其简易性。”John Perry指

说，“我们对这一处理过程的结局做了非常细致的分析，所有这些细菌、病毒和孢子都神奇地消失了。”

Perry以合著者身份将这一结果的详细描述发表在2003年6月的《水与健康杂志》(*Journal of Water and Health*)上。其他的研究者也发表了PUR在不同情况下的应用结果——从肯尼亚和危地马拉正在进行的乡村发展活动到2004年9月海地“珍妮”热带风暴的危机。仅仅在“珍妮”袭击后几个月后，多个援助机构购买了1300万包PUR运送到斯里兰卡、印度尼西亚和马尔代夫，2004年12月那里遭到了巨大海啸的袭击。

多种选择之一

除了被用在赈灾救济外，该产品也在许多



学习健康的价值：PUR粉剂的发明人Greg Allgood (左) 观看海地的小学生在试饮净化过的水。这是P&G与学校合作项目的一部分。P&G计划在未来两年投入多于一百万的资金为海地的学校和诊所提供安全饮用水。

缺乏可靠水处理设施的地方作为家庭日用品销售。这一商品在不同市场之间定价悬殊,取决于当地市场的价格承受力。Sally Cowal是位于华盛顿特区非赢利人口服务国际组织(PSI)的高级副总裁,这个机构对PUR在不同国家中的广告和销售活动的复杂动态作了观察。

“因为我们处在社会市场,我们相信如果你为某样东西付了钱,你使用它的可能性会高于人家送给你的东西。”在PSI与P&G公司合作的问题上,Cowal表示,“我们之间有许多事情可以相互学习。在我们为之而工作的国家中,很多国家的具体情况他们并不知道,而我们却非常了解;但是他们懂得商标、商标管理以及复杂的市场运营和销售的技巧,这是我们要向他们学习的。”

这两个组织并没有把PUR在何种或任何情况下作为水处理器作单一或肯定的回答。CDC食源性腹泻病流行病部腹泻病流行病分部的主任Eric Mintz指出,稀释的漂白粉、过滤膜和日光(紫外线)消毒三者各有其适用的特殊环境。

“我们认为,它们都各有其用途,也各有优点和缺点,”Mintz说,“允许人们有不同的选择也是好事。”他提到用PUR比其它方法价钱贵一点也繁琐些。例如,尽管在多米尼加共和国13¢

买一包PUR听起来便宜,但如果以每升水所需的价格计算,这比一个家庭使用CDC稀释的漂白粉要贵得多。加之与其它系统相比,PUR系统需要多个工具——两个容器、一个搅拌器和一个过滤器。Mintz补充道,最佳选择毫无疑问是象发达国家那样建造供水的基础设施。

但是,主管CDC在孟加拉国的项目主任Steve Luby说,许多发展中国家对永久性的水处理系统已经等待了40或50年。他指出,像PUR这样的措施如被忽视将使太多的生命处在

危险之中。

“处在危险之中的人口数量很大,如果我们等待供水基础设施建成那就将会失去一代人,”他说,“我们能做一些有益的善事,使人们懂得水和清洁水的重要性、需要投资获得净化水。我们认为这是向社区授权、解决中心供水基础设施发展迈出的一步。”

-Tim Lougheed

译自 EHP 114:A424-A427 (2006)

参 考 读 物

Allgood G. Children's Safe Drinking Water: Notes from the Front Line [weblog].

Available: <http://childrensafedrinkingwater.typepad.com/pgsafewater/>.

Luby SP, Agboatwalla M, Painter J, Altaf A, Billhimer W, Keswick B, et al. 2006.

Combining drinking water treatment and hand washing for diarrhoea prevention, a cluster randomised controlled trial. *Trop Med Int Health* 11(4):479 - 489.

P&G Health Sciences Institute. Safe Drinking Water [website]. Available:

<http://www.pghsi.com/safewater/>.

Souter PF, Cruickshank GD, Tankerville MZ, Keswick BH, Ellis BD, Langworthy DE,

et al. 2003. Evaluation of a new water treatment for point-of-use household applications

to remove microorganisms and arsenic from drinking water. *J Water Health*

1(2):73 - 84.

全氟辛酸及其盐类 (PFOA) 改变肝脏基因表达

在经历了最近一系列的试验后,科学家发现全氟辛酸及其盐类(PFOA)可以对实验大鼠肝脏基因的表达产生影响。PFOA被应用于氟聚合物的生产,而后者常被用作原料来制造不粘锅,杜邦公司的特福龙锅(Teflon®)就是一个著名的例子。当氟聚合物在环境或人体中发生降解时会释放出PFOA。PFOA极其稳定,不会被降解,科学家在距离某个确定的使用源数千英里的野生动物体内检测出PFOA,从而证明其生物蓄积效应。

PFOA被认为可能增加人体内“坏胆固醇”(低密度脂蛋白胆固醇)的含量,但对体内“好胆固醇”(高密度脂蛋白胆固醇)则无影响。还有一些研究表明PFOA会增加人罹患中风的危险。根据2006年1月的协议,美国将逐步停止使用PFOA,杜邦公司表示会在2015年前停用,而3M公司表示已经在其思高洁(Scotchgard™)生产线上全面停用。然而,在亚洲随着工业的发展,PFOA正被越来越多地应用到生产中,特别

是在中国南方的珠江三角洲地区。

2006年1月的《毒物科学》(*Toxicological Sciences*)杂志发表了由Keenthi S. Guruge及其同事合作完成的一项研究,他们按体重每日给与五组年龄在7周的大鼠1~15 mg/kg剂量的PFOA。对照组则不给PFOA。他们发现,大鼠肝脏内500个以上基因发生显著改变,每个剂量组至少各有1例。其中有144例基因在每种剂量都发生改变。而10 mg/kg剂量组的基因改变总数则达到最高峰。

研究的合作者香港城市大学生物系的Paul K.S. Lam教授说,大部分发生改变的基因主要负责控制肝脏内的转运和脂类新陈代谢,特别是脂肪酸的代谢。日本筑波大学国立动物卫生学院的资深科学家Guruge和Lam教授同时强调这些试验是在超高暴露剂量下进行的,超过了环境中可能发现的暴露剂量的100~1000倍。

非营利性环境工作组织的资深科学家Tim

Kropp认为:“不管怎样,这项研究在解释PFOA暴露引起体内低密度脂蛋白增加方面迈出了重要的一步。它让你更加清楚地看到今后的发展方向。”Kropp又补充说需要开展更多的动物试验来完成这项研究。

“与PFOA相比,人们更专注地研究另一种名叫全氟辛基磺酸(PFOS)的高分子化合物。”Lam称,“寻找真正的罪魁祸首很重要。由于两者的结构上有很多相似性,人们更愿意使用许多已有的关于PFOS的研究资料来研究PFOA,但是无论两者多么的相似,它们还是不尽不同。”

他们的研究小组正着手研究PFOA是怎样影响肾脏的。同时,他们把研究领域扩大到鸟类,研究鸡体内相应的基因效应。Guruge说:“如果有类似结果的话,说明他们之间必定存在相似的生物标记。”

-Scott Fields

译自 EHP 114:A464 (2006)