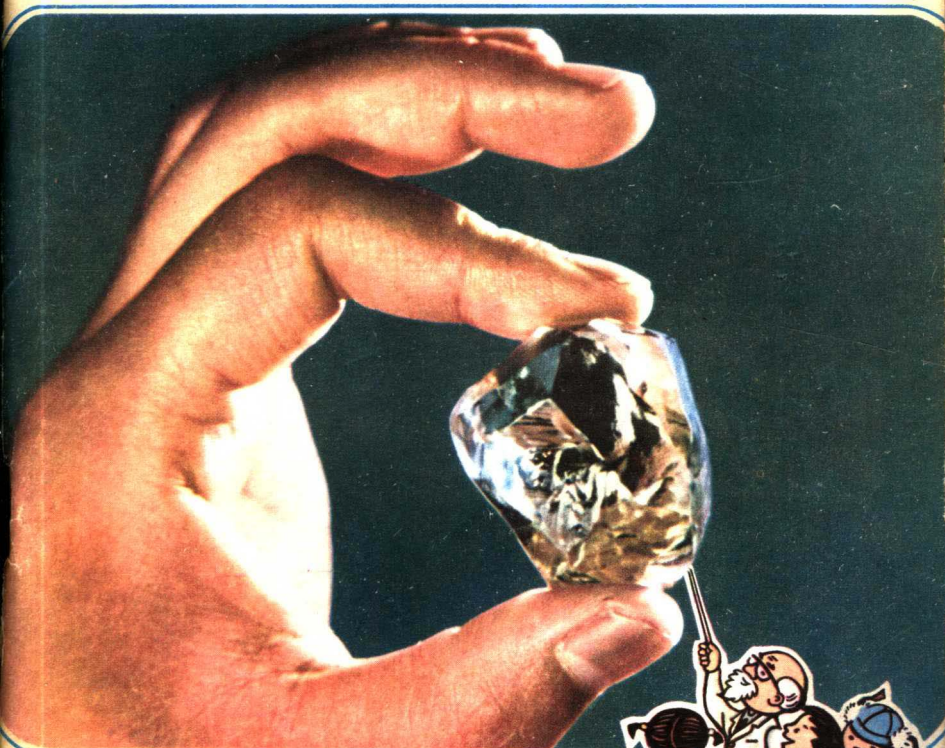


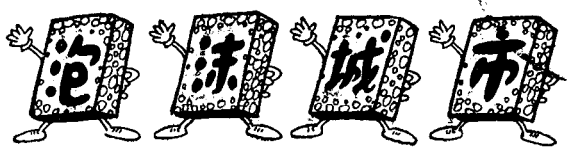
# 我们爱科学

5



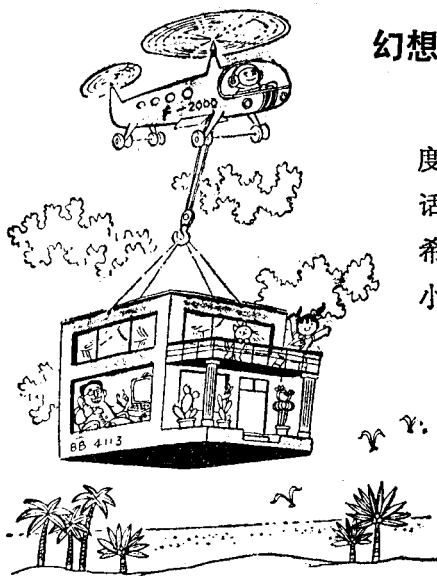
WOMEN AI KEXUE

中国少年儿童出版社



肖建亨

## 幻想故事从这里开始



我接通了海滨城调度场的电话。在可视电话里，我对调度员说：我希望我们的房屋能在一小时后抵达海滨。同时我补充说：我们的房屋是“泡沫合成材料厂”的标准产品——BB4113型。吊运工具请用F—2000型飞艇。我希望

调度场能将我们的房子安排在临海的地段，因为孩子们要准备考试，我的爱人又在生病，而我自己，手里有一项特别的设计任务，都需要一个比较安静的环境。

……然后，我把孩子们叫进来吃晚饭。当我们正在饭桌上谈论什么的时候，忽然桌子轻轻地晃动了一下。我明白，调度场的飞艇准时把我们的房子给挂上了。接着，我们的房

子平稳地起飞了。一小时以后，我接到调度场的可视电话通知：房子已按照要求在海滨停妥。

我的大孩子立即从后门跳了出去，把一根标准的软管拉了过来，接通了水源和电源。而我呢，轻轻地走近窗口，打开了临海的那扇窗，一股潮润而又新鲜的海风迎面拂来，我的工作假期就这样奇妙的开始了……

这是怎么回事？房屋整个搬了家？——看到这里，你可能会产生这样的疑问。

正是这样，这种房屋设计得特别巧妙，采用的材料又特别轻巧，特别坚固，所以可以用飞艇或直升飞机吊来吊去，也可以用卡车来装运。

当然，目前还没有这样的房屋，上面只是我想写的一篇幻想故事的开头。在那篇幻想故事里，我甚至替生产这种房屋的工厂代拟了一个别开生面的广告：

“我厂采用21世纪的新观点，生产各种房屋组件；

积木化！标准化！装配化！

采用21世纪高强度复合合成新材料；

电子化！泡沫化！

经久耐用！美观大方！

色彩鲜艳！价格低廉！



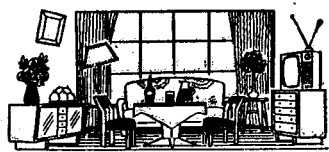
采用装配式高强度合金管  
结构；

装拆方便！可以重新排列，  
重新组合！

便于吊装！便于运输！”

在使用了大量惊叹号以后，又作了简要的说明。

“我厂除  
供应各种标准  
尺寸的天花  
板、壁板、地  
板、门窗之外，



还供应成套的标准房间，均用坚固的  
合金管做框架，轻型化的泡沫复合塑  
料做板面。用户可根据我厂的说明书，  
组装成各种式样的住宅，包括平房和楼房。根据用  
户的要求，我厂还供应成套家具：泡沫合金组合衣  
橱，泡沫复合塑料组合书桌，泡沫铝合金钢组合书  
架；泡沫不锈钢食品柜；泡沫全塑单人沙发，双人  
沙发；泡沫玻璃床柜，泡沫玻璃茶几，泡沫陶瓷浴  
缸等成套卫生设备，泡沫……泡沫……泡沫……”



我还没有为幻想故事中的泡沫房屋工厂开完产品清单，却被性急的读者打断了：啊！什么都是泡沫！你对泡沫怎么如此感兴趣啊？

我只好暂时撇开幻想故事，先来谈谈我对泡沫建筑的设想和科学依据。

## 要减轻重量

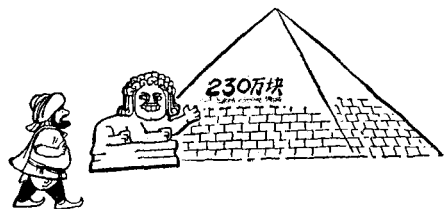
为什么我设想的将来的房屋，到处充满了泡沫呢？

原因很简单：因为要减轻房屋的重量！

在建筑史上，人类总是采用天然的材料来建造他们的房屋。木料、泥巴和泥巴烧成的砖，曾是人类经常采用的建筑材料；历史上许多雄伟的宫殿、神庙和城堡，是用巨大的石块来建筑的。古罗马的斗兽场就是典型的大块石块建筑；埃及法老的陵墓——著名的金字塔，也是石头建筑的佼佼者，最大的一个，竟用了230万块大石块，每一块都是重约二吨半的巨石！至于居住在冰天雪地的爱斯基摩人，他们用冰块来建造房屋，冰块砌好以后，一浇水就冻成了整个的冰疙瘩。

当工业化的大城市开始出现的时候，石块、砖瓦、木料

渐渐被钢筋和水泥代替了。钢筋混凝土的建筑甚至比金字塔还要坚固，更经得起时间的考





验，但是仍旧太重！一立方米混凝土，竟和造金字塔的巨石差不多重，达到 2.4 吨！不久前在广州建造了一座现代化的 33 层高的大楼——白云宾馆，就有 8 万多吨重！为了支承这样重的大楼，必须往地底下打进 287 根很粗的钢筋混凝土的基桩，这些基桩还得要求一直打到真正的基础岩石上面。

这样大的重量，需要配备多少运输力量，吊装力量，机械力量，还有，需要耗费多少最最宝贵的人力啊！

要又多又快地解决建筑房屋的问题，就要想法去减轻混凝土的重量，而又不影响它的强度。

## 泡沫悄悄进入建筑

混凝土为什么那么重？因为每 1 立方米的混凝土里就要掺入 500—700 公斤的砂子和 1100—1300 公斤的石子。它们占混凝土总重量的四分之三以上。

要减轻混凝土的重量，就要设法用比较轻的材料去代替沉重的砂子和石子。

起先，人们用一种比重小于水的天然浮石（轻砂）和凝灰岩（轻石），来代替混凝土中的砂子和石子。浮石和凝灰

岩是火山喷发物。火山喷发出来的岩浆，在炽热的时候，里面充满了气泡，冷凝以后，气泡留在岩浆里面，使它们变成多孔的岩石。所以它们的比重特别轻，而且很坚硬。

这种用天然“泡沫体”代替砂子和石子制成的混凝土，确实大大减轻了混凝土的重量。“泡沫”就这样悄悄地进入了现代化的建筑。

## 这又何尝不是幻想呢

天然的泡沫体毕竟不是到处都有的，于是人们开始寻找可以代替浮石和凝灰岩的人工泡沫材料。

怎样才能使一种材料里面生出许多泡沫来呢？这只要拿做馒头来打个比方就明白了。面粉里加入发酵粉，发酵粉在发酵的时候会产生二氧化碳气，在蒸馒头的时候，这种气体受热膨胀，形成了无数的小窟窿，也就是无数的空洞。

正是利用这个原理，人们制造了许多带泡沫的建筑材料。

举一个例子来说吧：我们将铝熔化，然后加入发泡剂——锆、钡或锂的氧化物，它们在熔化的铝里产生了无数的小气泡。再使铝迅速冷却，一种又轻，又



坚硬，而且体积膨胀增大的泡沫铝就制成功了。

采用同样的原理和不同

的工艺，可以制成各种各样的泡沫材料：泡沫铜、泡沫铸铁、泡沫镍、泡沫合金，也可以制成泡沫混凝土、泡沫陶瓷、泡沫塑料、泡沫橡胶、泡沫玻璃……

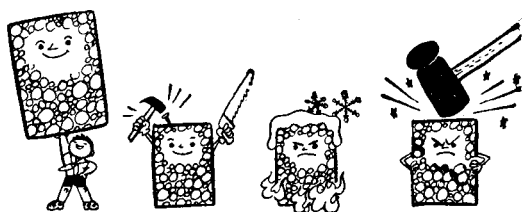
在实践中，人们越来越深入地认识了泡沫材料的优越性。

那些气泡组成的空洞，既隔热，又保温。用这种泡沫材料盖成的房子，冬暖夏凉，环境安静。

最有趣的是，它们不但质量轻，硬度强，而且可以锯，可以刨，可以钻孔，可以钉钉子，还可以放到车床上去车成各种形状。无论是泡沫的金属和非金属，都可以根据人们的需要制成各种形状、各种规格的产品。

这样一来，在不久的将来，我们当然可能住进我在那篇幻想故事的开头所描写的那种到处是泡沫的房屋里去了。不但房屋本身充满了泡沫，里面放满了各种泡沫材料制造的家具和其它设备。坐在房屋里让飞艇来搬家的幻想，当然也可能实现了。

可以搬家的房子！想想看，那该多么美妙！如果要在海滨举办一个航海夏令营，或者要到深山去进行一次地质考察旅行；或者要在人烟荒僻的峡谷里架设一座桥梁；或者要在







何宇声

### 玻璃怎样变成布

在人们的印象中，玻璃又硬又脆。

其实，你要是知道玻璃的生产特点，就会发现原来并不总是这样。玻璃是用石英石、长石、石灰石等石头作原料，加上点儿纯碱，放在一个大窑炉里，加热到摄氏 1400—1600 度的时候，就熔融成为粘稠的玻璃液。把玻璃液引拉出来，可以制成厚度不同的平板玻璃，或吹制成各种形状的玻璃器

戈壁滩的草原上放牧大批的牛羊……总之，在各种困难的条件下，人们就不必为住的问题发愁了。那个时候，只要通过可视电话通知房屋调度场进行调度，出动大大小小可以吊运泡沫房屋的直升飞机和飞艇，那就可能在一天之内，或一夜之间，甚至在一刹那间，就象变魔术似地：

一座泡沫城市出现在从来没有房屋的地方！

——哎呀！我不觉把幻想故事的结尾也写了出来了。其实，这又何尝不是幻想呢！（胡永光毛用坤插图）

具。在生产玻璃的过程中，人们发现，当从窑炉里取出一团玻璃液的时候，往往还拖连着一根长长的玻璃丝。

能不能把熔化的玻璃抽成玻璃纤维，织成玻璃布呢？

这真是一个很有创造性的想法。

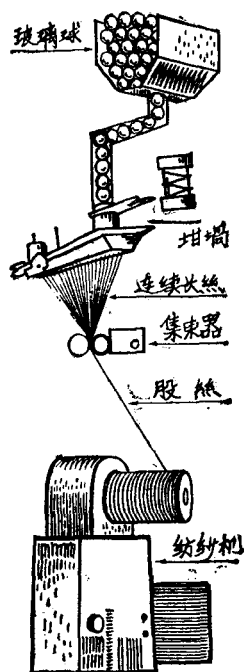
经过一次又一次的实验，人们用耐高温的铂或其它耐火材料，做成有几百个细孔的漏板，让熔融的玻璃液从漏板的细孔中拉出来，再用马达带动转鼓使它以每分钟3000至5000米的速度将玻璃液拉成细丝，玻璃纤维就制成功了。

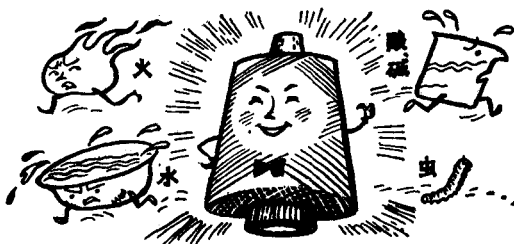
这样抽拉出来的玻璃纤维，细得连眼睛都难以看出来，它的直径只有4~6微米，比我们的头发还要细十多倍。一个小小的玻璃弹球，就可以拉成一条有100多公里长的玻璃丝。又脆又硬的玻璃，就这样变成了又细又软的纤维。

玻璃既然抽成了纤维，当然也就可以织成玻璃布了。

### 玻璃布的优点多

玻璃纤维仍旧保留着玻璃的许多优点，它不怕火，不怕水，不怕腐蚀，不怕虫蛀。它和普通的玻璃瓶子、玻璃杯子





一样，是完全无毒、完全无害的。

但是，玻璃纤维又改善了玻璃的许多

缺点。它变得柔软而有拉力，不再又硬又脆了。它的抗拉强度是玻璃的二十至二十五倍，是蚕丝的四至五倍，是棉纱的五至六倍，有的甚至比钢丝的强度还要高。玻璃纤维愈细，它的强度愈高。

所以，用玻璃纤维织成的玻璃布很快就作为一种新材料，活跃在许多工业战线上。它可以代替柞蚕丝做的滤布，在化工厂里过滤热酸；在有色金属冶炼厂、化肥厂、水泥厂等化工设备里，过滤高温气体；在炭黑厂里过滤炭黑。它又可以代替棉布袋和麻袋，用来作为保护油管、水管、煤气管、蒸气管等管道的材料。由于它的绝缘性能很好，可以用它来制成各种绝缘的包扎布、漆布等，应用在电机工业上。玻璃布帮助人们节省了大量的棉、麻、丝、毛等天然纤维。

把玻璃布浸上塑胶，印上各种图案或花纹，它就成了美观而又耐用的贴墙布。把它贴在墙上，不但节省了粉刷墙壁的劳力，而且脏了可以清洗，破了可以贴补。

### 玻璃钢的用处更大

后来，人们又发现，要是把玻璃纤维和合成树脂结合起

来，就象把钢筋和混凝土结合起来似的，可以得到一种强度很大，质量很轻的新型复合材料。

这个材料叫什么名字才好呢？

它在我国开始出现的时候，正是一九五八年大跃进年代。那个时候，我们国家的钢铁不够用，极需要一些能够代替钢铁的新材料，所以人们给它起了一个通俗易懂的名字：“玻璃钢”。

我们切不要以为玻璃钢是象玻璃，或是象钢铁那样的东西。不，它完全是一种新型的材料，具有很多无论是玻璃或钢铁都不具备的优良性能。

首先是，玻璃钢可以根据使用要求和形状大小进行设计，选择不同的成型方法。最简单的方法就是照模具形状手糊成型，做成各种大大小小的产品，如汽车外壳、船体等；也可以用浸过树脂的玻璃纤维或布块放在模子里热压，制成各种模压制品，如安全帽、零部件等；还可以让玻璃纤维浸上树脂，一次缠绕成各种容器或贮罐，等等。

至于在使用上的优点，那就更多了。

玻璃钢的比重只有钢铁的四分之一至五分之一，比铝还轻，而它的比强度(比重与强度的比例)却超过钢材，所以它是一种轻质高强的结构材料。在波音客机上就有两吨多的零部件是玻璃钢做的，甚至连直升飞机的螺旋桨也可以用玻璃钢做。六十年代初期，我国还自行设计制造了全玻璃钢的滑翔机，效果良好。

现代建筑中，用玻璃钢做的波形板或平板，可以达到百

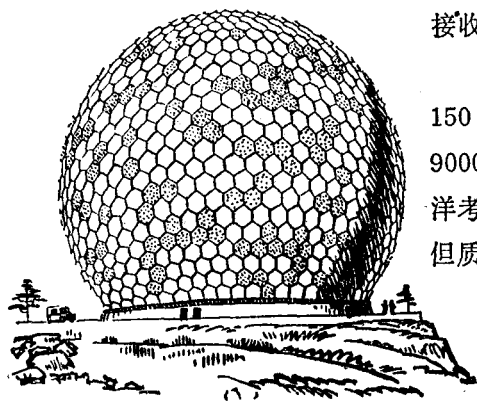
分之八十的透光率。我国有的地方用它做厂房、仓库、特殊建筑物的采光屋顶，室内光线很好。

我国有不少公共汽车的车身、发动机罩、门窗、地板以及火车上的窗框、水箱、厕所等，也都采用了玻璃钢的制品，用来代替钢铁、木板、陶瓷。你要是想弄清楚它是不是玻璃钢做的，只要用手敲一敲，听听声音就知道了。

玻璃钢还具有别的材料所不具备的许多优点，它不反射无线电波，又能透过微波，是电讯工程的良好材料。北京长途电话大楼的塔楼围墙就是用玻璃钢建造的，它既是一幢美丽的建筑物，又能保证在楼里进行新式的微波通讯。

巨大的雷达建成以后，需要有一个罩子来保护它。我国也已成功地用玻璃钢建造了一个直径达44米的大型球体地面雷达罩。它象一个巨大的球体，把雷达罩在里面，既保护

了雷达，又不影响雷达接收无线电波。

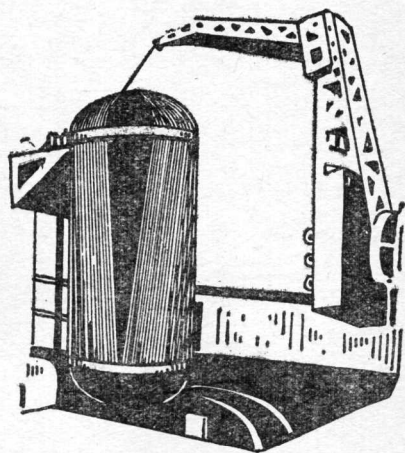


玻璃钢建造的雷达罩

用玻璃钢可以制造150米长的大船和耐9000米深水压力的海洋考察船的船体。它不但质量轻，耐海水腐蚀，还不容易附生海蛎子。又因为它不象钢铁那样具有磁性，用它制造的扫

雷艇，较易避开磁性水雷的袭击。

用玻璃钢来制造石油化工厂里的大型贮罐，不但具有不怕酸碱，能耐高温高压等优点。有意思的是，在施工时，可以象蚕作茧一样，用玻璃纤维边缠绕，不必象钢铁制件那样，一块一块地进行焊接。



玻璃钢也可以制成发电机的零件，它既有良好的绝缘性能，又能忍受高速转动时产生的高温。这样的发电机，可以节省不少硅钢片和铜材。

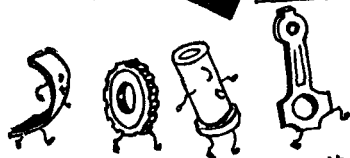
还有不少国家已经开始利用玻璃钢能耐短时间的超高温的特点，用它来做火箭导弹的头锥、发动机壳体、尾喷管以至宇宙飞船和人造卫星的热防护层。宇航器飞回地球，穿越稠密的大气层的时候，即使产生摄氏二三千度的高温，形成熊熊烈火，玻璃钢做的外壳也不致熔化，仅仅在表面烧焦薄薄的一层，成为具有隔热作用的炭化层。

玻璃钢，这种新型的复合材料，正在成为材料队伍中最有发展前途的一名新兵！

(王存德 插图)

现代科技对话

# 粉末冶金



蒋继穆

小英找到个破灯泡，从里面取出了一节灯丝。灯丝这样纤细，还拧成了螺旋。“灯丝是啥东西做的呢？”他看着出了神。



正好张阿姨推门进来。小英知道张阿姨学识广博，就向她请教。

张阿姨笑着说：“噢！这是钨丝。是用金属钨的粉末制造的。”



“粉末怎么会变成丝呢？”

“把金属钨的粉末放在条状的模子里，压得紧紧的，放到炉子里加热到摄氏一千几百度，粉末就粘在一块，熔成了金属钨条。把钨条拉长拔细，就可以用来做灯丝。”

“干吗要这么费事呢？”

“钨的熔点很高，用来做灯丝不容易烧断。可是正因为熔点高，冶炼就不大容易。用‘粉末冶金’，反而省事得多。”

“什么叫‘粉末冶金’？”

“粉末冶金嘛，简单说，就是把金属磨成很细很细的粉末，再把粉末加工成各种制品的冶金过程。”

“就象把米磨成粉，再做成汤圆一样，是吗？”

“不完全是这样。粉末冶金主要用金属粉末，有时候也用合金粉末、金属化合物的粉末，还用非金属粉末。把各种粉末根据产品的性能要求配好了，和匀了，用模子压成毛坯，再经过烧结，就制成产品了。”

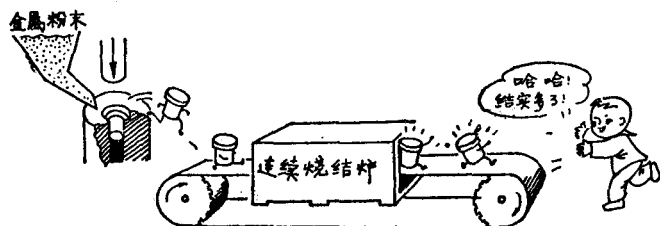
“这不跟我在电影中看的陶瓷工业一样吗？”

“对了，跟陶瓷生产差不多，也要经过备料、压坯、烧结三个过程。所以粉末冶金又叫做金属陶瓷法。”

“粉末冶金有什么好处呢？”

“好处可不少。一是用这个简便的方法，能生产性能特殊的有特殊用途的材料。二是可以把金属或合金的粉末，经过压制和烧结，直接做成可以安装到机器上的各种零件。小英，你知道机器上的零件一般是怎么加工的吗？”

“我参观过机器厂。先要把钢水铸成毛坯，再用各种机床来加工。”





“真是既费时，又费工。一个毛坯加工成零件，得切削下来许多碎屑。这许多金属碎屑只好回炉重新冶炼。用粉末冶金的方法制造零件，就没有这些缺点，能缩短加工时间，提高劳动生产率，减少机床用量，节约金属材料。”

“可真是多、快、好、省呀！”

“还有一个特点，就是操作简单，工人能够很快熟练掌握。”

“粉末冶金这么好，我国一定在加快发展它吧？”

“那是当然罗。要加速四个现代化的进程，粉末冶金这一门新技术，也是必不可少的。”

“阿姨，你刚才说，用粉末冶金的方法能生产性能特殊的特殊材料，给我举几个例子好吗？”

“例子太多了，我只拣你感兴趣的讲吧！一般的金属材料都是不透气的，而用粉末冶金的方法，可以生产透气的金属材料，叫做‘多孔材料’。”

“多孔材料有啥用呀？”

“用处可大哩！可以做净化液体和气体的过滤器。比如在原子能工业上，可以用它来过滤废气中的放射性微粒，防止环境污染。在机器制造上，可以用它做成多孔含油轴承，这种轴承既耐磨，又不用加油。还可以用来做防冻装置，如做飞机机翼边缘的多孔防冻包套；还可以做多孔电极、火药防爆器等等。但是最有趣的，还是‘发汗材料’。”

“材料还会发汗？”

“那是做火箭的喷气管用的，火箭喷气的温度高达摄氏