

可降解材料装点不一样的冰雪之约

2000余万件、29种一次性餐具和注塑类餐具均可降解

奥运会不仅是万众瞩目的体育赛事，也是展示科技力量的大舞台。在本次北京冬奥会上，可降解材料就发挥了重要作用，持续助推了“绿色可持续”的理念。

聚乳酸让一次性餐具减少“碳排放”

近日，安徽省蚌埠市丰原生物技术股份有限公司工人加紧生产提供给北京冬奥会的生物可降解餐具。丰原生物作为本届冬奥会生物可降解餐具的唯一供应商，目前已生产2000余万件，包括一次性餐具和注塑类餐具，如一次性刀、叉、勺、餐盒，以及注塑类托盘、筷子、吸管等29种产品。该公司以玉米、薯类、农作物秸秆等为原料生产的可降解餐具生物相容性、光泽度、透明性、手感和耐热性好，同时还有一定的耐油性、阻菌性和抗紫外线

性，具有安全、环保等特点，可以代替塑料生产生活必需品以及工程用品。

由于生物可降解材料具有可靠的生物安全性、生物可降解性、环境友好性、良好的力学性能，以及易于加工成型等优点，在生物医用高分子、纺织行业、农用薄膜和包装等行业应用前景广阔。近年来，我国生物基材料正以每年20%至30%的速度增长，并逐步走向工业规模化产业化阶段。

目前，PLA已可实现国内生产，早期主要用玉米来发酵，为减少粮食消耗，未来，只要含有淀粉的物质都可以作为原料，比如农林废弃物秸秆等，可实现变废为宝。目前我国拥有超过年产10亿吨的各类农作物秸秆，原料来源充足，价格低廉，可减少石油附属物的依赖，

对绿色发展具有重要意义。

可降解塑料袋打造“无塑”冬奥

北京冬奥会还用上了中国石化生产的可降解塑料袋。2021年9月，中国石化所属北京石油向北京冬奥会延庆赛区所在地张山营镇捐赠10万只可降解塑料袋，主要用于赛事场馆服务和市民生活所需。这批可降解塑料袋以仪征化纤生产的PBAT生物可降解塑料为原材料，该塑料袋在堆肥条件下能够完全降解为水和二氧化碳，减少塑料污染。

从纱线到列车“可持续”理念贯穿点滴细节

在北京冬奥会的制服装备设计、

生产、发放各环节也同样贯彻着可持续发展理念。

据报道，北京冬奥会和冬残奥会工作人员、技术官员及志愿者配备的装备收纳包，所使用的纱线是回收利用废旧塑料制品生产的环保纱线；包装袋采用生物可降解材料制成，180天降解率可达90%以上。

可降解材料还应用到了为北京冬奥会量身定制的北京冬奥列车上。北京冬奥列车于1月6日正式在京张高铁上线运行，部分列车使用新型奥运版复兴号智能动车组。奥运版复兴号的内装全部采用了环保可降解材料，降解率能够达到50%以上，可回收率达到了75%以上。

(综合)

冬奥贴士



冰墩墩的壳是塑料吗?

最近火遍全国的冬奥吉祥物冰墩墩有一层透明外壳，它的设计来源于冰糖葫芦，不仅有冰雪的感觉，还有宇航员的科技感，壳的材质看起来像塑料，放久了还会氧化发黄，那么冰墩墩的壳是塑料吗？答案是透明硅胶。硅胶不是塑料，而是橡胶的一种。硅胶又叫硅橡胶，

是一种高活性吸附材料，属非晶态物质。硅胶主要成分是二氧化硅，化学性质稳定，不燃烧。但它们具有类似塑料的一些特性：可弯曲、可延展、透明、耐低温又防水。与塑料一样，它们可被塑型或成型，也可被软化或硬化，几乎可以做成任何东西。

科技前沿

凭借柔韧、可塑、轻巧、廉价等特性，塑料为人类生活带来诸多便利，但又因不可降解的缺陷引发“白色污染”，对自然环境产生威胁。近年来，越来越多的科研人员探寻新的“塑料”，从而替代传统的石油基塑料，大自然中普遍存在的石头(矿物)也被视为“可塑之材”。

近日，国际期刊《先进材料》刊登了浙江大学化学系刘昭明研究员团队的研究成果——用无机离子聚合的方法构建出具有周期性缺陷结构的无机矿物材料。这种含有80%以上的磷酸钙矿物和20%不到的高分子的“石头”展现出了和与高分子塑料类似的柔韧性和近似的力学性能，硬度更高且耐火，取材于大自然，又能回归自然，继续参与地质循环。

简化降解过程 塑料替代品不妨“就地取材”

2021年9月，国家发展改革委、生态环境部联合印发《“十四五”塑料污染治理行动方案》，提出科学稳妥推广塑料替代产品，比如加大可降解塑料关键核心技术攻关和成果转化，不断提升产品质量和性能，降低应用成本。

“从化学或材料学的角度看，实现塑料降解的关键，是要研究有机共价键断裂的方法，或者设计易于断裂的共价键。”刘昭明介绍，有科学家提出通过生物基的材料替代塑料，例如用聚乳酸。

自然界存在的地质矿物就是环境的一部分，并参与到地质循环之中。研究团队注意到，如果能将这些矿物变成类似塑料的材料，就可能直接避免塑料污染和循环的问题，且矿物成本低廉，适合推广普及。

材料的柔韧性或者脆性很大程度上反映了材料形变能力的大小。矿物硬而脆，难以塑形，要想替代塑料，必须先改变自身的脆性。

“矿物材料一般内部是高度交联的离子或者共价网络，而塑料，我们以热塑性塑料为例，内部主要是链状高分子。”刘昭明说，可以想象一个很硬的三维网络结构，如果要移动其中的一个节点，需要整个网络结构都有变化，否则那个点就要破裂。相比之下，一堆缠绕排列的线，线本身及线之间都可以变动，整个结构中的节点都可以相对自由地运动。

刘昭明解释道，这种微观结构的差异导致两种材料宏观上性质不同。矿物的这种刚性网络使其坚硬，但是变形能力很差。加热可以降低高分子链间的相互作用，使热塑性塑料在高温下熔化再凝固，实现塑料制备。

矿石化刚为柔 性状功能与塑料大同小异

此次研究中，研究团队旨在让矿物材料的内部更像“链”而不是传统的“网络”。通过利用这些结构可变的矿物去组成复合矿物，从而设计基于矿物的塑料替代材料。

研究团队选用了聚丙烯醇(PVA)和海藻酸(SA)这两种高分子，将两者加入到磷酸钙离子寡聚体凝胶中，形成了一种有机-无机分子尺度的复合材料。据介绍，这两种高分子从化学官能团上而言，与骨头中的胶原有一定相似性。

透射电镜图像显示，研究团队得到的无机磷酸钙纳米纤维和常规合成中得到的羟基磷灰石有着不同的结构：原本羟基磷灰石中的钙离子是周期性排列的，而在团队制备的复合矿物样品中，钙离子会有周期性的缺失。

刘昭明解释道，正是由于钙离子的周期性缺失，让原本稳定、刚性的无机离子网络变为结构可变、类似于3-4条“无机离子链”平行排列的结构。这样的结构降低了磷酸钙内部的交联密度，离子之间的距离可以相对更容易地拉长或压缩，从而使无机结构具有一定的可弯曲性。

经实验测试，这一复合矿物拉伸强度在20兆帕左右，弹性模量在600兆帕左右，整体表现出类似塑料的柔韧性，性能与传统塑料材料类似，可以对它进行拉伸或者弯曲。此外，复合矿物由于高无机含量，硬度也比一般的塑料高，在0.8吉帕左右，不太容易起划痕。

模拟环保实验 复合矿物与环境基本相容

现如今，除了可降解塑料外，纸制品、竹木制品等塑料替代品，一定程度上可缓解“白色污染”的加剧，在防水性、柔韧性、防火性等方面，却未能完全替代塑料制品，有待新的替代品填补缺陷。

2019年，该团队曾在《自然》杂志发表“无机离子聚合”技术，成功制备无机离子寡聚体，实现像做塑料那样制备宏观的无机矿物材料，为此次复合矿物的研究打下基础。

研究团队的大致结论是，复合矿物在水中长时间浸泡(3个月以上)，其中的聚丙烯醇和海藻酸可以被溶解，它们对环境友好，不会造成污染，剩下的沉淀是结晶的羟基磷灰石，与地质中的矿物羟基磷灰石无异。

刘昭明表示，即复合矿物在海洋或者雨水风化作用下，最终转变为地质矿物，回归自然。此外，复合矿物在pH值为4的酸性环境中，无机矿物部分会溶解。因此如果有动物误食这个材料，理论上是可以被缓慢降解吸收的，不太会产生塑料堵塞野生动物消化系统的问题。

据介绍，研究团队将围绕降低复合矿物制备成本等方面开展进一步研究。

“材料中无机含量达到80%已经是很大的突破，但是剩下接近20%的高分子使‘复合矿物’不能变成真正的‘矿物’。”刘昭明说，团队还希望能揭示“周期性缺陷结构”磷酸钙的形成机理，并将其中的有机高分子完全去除，对无机物的认识、合成与结构控制更上一层楼。

(安科)

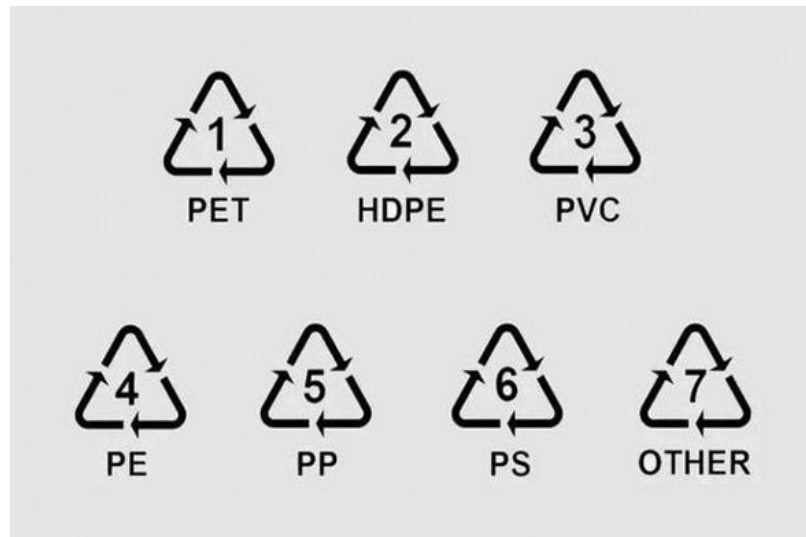
链接

塑料水杯、塑料餐具、饮料瓶、婴儿奶瓶……这些塑料制品在我们日常生活中随处可见，或被加热或被长期重复使用。殊不知，这些生活习惯或许存在不少安全隐患。而要消除隐忧，我们就要了解瓶底的那些数字“密码”。

一般的塑料产品会在产品底部用1-7的数字标明“身份”，那这些数字分别代表什么含义呢？

瓶底数字有讲究

据了解，这种塑料瓶底的标识系统叫SPI标识方案，是美国塑料工业协会制定的，是在三个箭头组成的代表循环的三角形中间，加上数字的标志。三角形的回收标识附于塑料制品上，并用数字1到7和英文缩写来指代



塑料所使用的树脂种类。我国在1996年制定了与之几乎相同的标识标准。它的数字和字母代表的数字分别如下：

数字1:PET(聚乙烯对苯二甲酸酯)，常见矿泉水瓶、碳酸饮料瓶等，耐热至70℃易变形，有对人体有害的物质溶出。1号塑料制品用了10个月，可能释放出致癌物DEHP，不能放在汽车内晒太阳。

数字2:HDPE(高密度聚乙烯)，常见白色药瓶、清洁用品、沐浴产品，不要再用当水杯或者用来做储物容器装其他物品。清洁不彻底，不要循环使用。

数字3:PVC(聚氯乙烯)，常见雨衣、建材、塑料膜、塑料盒等，可塑性优良，价钱便宜，故使用很普遍，只能耐

热81℃，高温时容易有不好的物质产生，很少被用于食品包装，难清洗易残留，不要循环使用。

数字4:PE(低密度聚乙烯)常见保鲜膜、塑料膜等，高温时会产生有害物质，有毒物随食物进入人体后，可能引起乳腺癌、新生儿先天缺陷等疾病。

数字5:PP(聚丙烯)，常见豆浆瓶、优酪乳瓶、果汁饮料瓶、微波炉餐盒，熔点高达167℃，是可以放进微波炉的塑料盒，可在小心清洁后重复使用。

数字6:PS(聚苯乙烯)，常见碗装泡面盒、快餐盒，不能放进微波炉中，以免因温度过高而产生致癌物质。

数字7:其他类，常见水壶、太空杯、奶瓶，使用时不要加热，不要在阳光下直晒。

塑料制品安全使用法则

塑料制品在日常生活中不可或缺，但使用不当也会带来健康隐患。关于塑料制品的选择和使用，专家给出几点建议。

塑料袋要选表面光滑、声音脆的。日常用的塑料袋有两种材质最常见，分别是PVC(3号)和PE(4号)材质。PVC(3号)材质的塑料袋摸起来发黏发涩，用手抖动声音小，尽量不要接触食品。PE(4号)材质的塑料袋摸起来较润滑，有韧性，抖动时声音清脆，接触各类食品的安全性较高，但不适合高温加热，比如热水、微波炉。

塑料容器选无异味，无黑点的。购买塑料容器等制品时，闻闻是否有异味，看看是否有黑点。如果有，基本可确认是用回收废料做的，尤其是

食品包装等接触食品或人体的，尽量少用。此外，还要尽量选择较大品牌。

矿泉水瓶可以装油，不要装酒。不少人把矿泉水瓶当做百搭容器，用来装酒、油等。塑料瓶的安全性较高，装油不会有太大危险，但不能放在过热的地方。酒类最好不要装在塑料瓶里，因为酒精会溶解塑料。

颜色不选色彩鲜艳的。接触人体、食品的塑料制品，不要追求色彩艳丽，添加的色素往往导致塑料制品安全性下降。塑料袋也不要买花花绿绿的，也不要选“白到发光”的，以免接触荧光增白剂。

尽量避免加热。打包盒、餐盒在日常生活中很常用，主要材质有两大类。发泡聚苯乙烯(6号)：耐热性差，不能加热。聚丙烯(5号)：餐盒较薄、透明，允许用微波炉加热。但普通消费者难以分辨这两类餐盒，建议都不要微波加热。

塑料瓶使用有很多误区

事实上，在生活中，很多消费者对塑料瓶的使用存在很多误区。比如，瓶底的标志是“01”的塑料瓶，生活中很多市民就拿着这种塑料瓶取水，其实，这种1号塑料瓶用了10个月，容易释放出有害物质。

还有不少早餐摊，利用矿泉水瓶等盛放酱油、醋、食盐等调料，这其实是极不卫生的。

此外，要尽量避免用快餐盒打包滚烫的食物，也不要直接用微波炉煮碗装方便面，一般塑料瓶都不建议放入微波炉使用。

(宗和)

地方动态

“江河源头”青海省重点生态区将“全域禁塑”

记者近日从青海省发展和改革委员会获悉，“十四五”该省多部门联合开展塑料污染全链条治理，实施塑料使用源头减量、塑料垃圾清理回收利用和处置等专项行动，并在重点生态保护区推行“全域禁塑”。

青海省是长江、黄河、澜沧江发源地，故被称“江河源头”，素有“中华水塔”美誉。此外，东北部还有中国内陆最大咸水湖青海湖，北部祁连山是重要水源涵养区。

近年来，青海省实施禁塑限塑专项行动和塑料污染治理工作，率先在部分地区、部分领域禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用。目前，该省一次性塑料制品消费量明显减少，替代产品得到推广，塑料废弃物资源化能源化利用比例大幅提升。

在青海湖环湖地区，海南州经营户与当地政府签订《不使用销售提供一次性塑料制品承诺书》，并遵守承诺拒绝提供一次性塑料制品。海北

州重点餐饮企业逐步开展禁止购买、销售和使用超薄塑料制品。该州刚察县于2019年10月发布“禁塑令”，到日前食品流通行业一次性塑料制品替代品使用率达到了90%以上，全县98%的餐饮企业已经停止使用一次性塑料餐盒、塑料茶杯等各种塑料制品。

日前，青海省提出“十四五”将在三江源国家公园、祁连山国家公园及青海湖等重点生态保护区逐步推行“全域禁塑”。

到2025年，青海省将实现西宁、海东和青海湖环湖地区、三江源国家公园、祁连山国家公园区域内县城建成区的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋；环青海湖地区所有市、县、镇、村、村、旅游景区露天塑料垃圾全部清零；三江源地区全面禁止销售和使用不符合规定的塑料制品，在各行业100%推广使用可降解塑料替代品，建成三江源“无废”生态区。(中新)

停止销售厚度小于0.025毫米的超薄塑料购物袋，发现问题隐患现场整改……2月9日记者获悉，为进一步加强塑料污染全链条治理，辽宁省辽阳市围绕塑料制品生产、销售重点领域及重要环节，扎实开展塑料污染专项整治。

辽宁辽阳开展塑料污染专项整治

辽阳市市场监管部门严格源头把控，检查塑料制品生产销售企业，告知生产销售企业禁止生产、销售的塑料制品范围，督促生产企业依法依规依标组织生产，严把产品质量安全关口。截至目前，辽阳市共摸排检查农用薄膜生产企业14家、塑料购物袋生产企业27家、农用薄膜销售企业75家。

加强抽检监测，加大相关产品抽检力度。辽阳市市场监管部

门对不符合国家标准和国家禁止生产和销售的塑料制品责令立即下架，对违反规定销售不符合国家标准相关标准的塑料购物袋的相关市场主体进行严厉查处。目前，辽阳市已抽检塑料购物袋、农用薄膜48批次，抽检食品用塑料包装容器8批次、食品用塑料工具4批

次，开展食品用塑料自粘保鲜膜风险监测15批次、密胺塑料餐具风险监测10批次、衣料用液体洗涤剂风险监测10批次。

此外，辽阳市市场监管部门还加大宣传力度，深入农用薄膜、塑料购物袋销售企业和大型商场开展宣传，引导企业提高自律意识、落实主体责任，引导经营者、消费者使用可降解环保塑料制品，在全社会形成支持环保、参与环保的良好氛围。(辽报)

发现新的「可塑之材」 石头竟能被改造成塑料