

陶瓷神韵，还看釉里“乾坤”

□ 杨兴化 科普时报记者 蒋寒

瓷承华夏

“器为型，釉为神。”陶瓷之美，正是美在器型和神韵。作为工艺品，它默默地传承着华夏几千年制陶文化；作为生活用品，它至今惠及着全世界，比如人们喝茶的瓷杯、吃饭的瓷碗和烧水的瓷壶……

可仍有人担心瓷器的釉里有毒，认为经过高温，毒素就会析出，危害人体健康。釉在窑变过程中到底经历了什么？请专家带我们走近为瓷器增添神韵的釉。

釉，使陶瓷魅力绽放

“瓷器工艺的传承，关键是传承器与釉的有机结合，真正达到形神兼备的艺术效果，并非单纯的复制。”中国陶瓷设计艺术大师、唐代鲁山花瓷非物质文化遗产传承人梅国建介绍，“入窑一色，出窑万彩”，正是釉在创新中绽放的独特魅力，从而使钧瓷（青瓷系列）在宋代五大名窑中独树一帜。

陶瓷通常分为陶器、炆器和瓷器，分别采用低温、中温和高温烧成。瓷器区别于陶器和炆器，就在于其表面晶莹剔透的“釉”。釉是什么？不能简单说它就是瓷器的外衣或装饰物，从现代材料学角度看，釉是陶瓷胎体表面的玻璃态物质，采用与胎料组成基本相同、含量差异较大的原料，通过高温烧制形成的。而我国古代瓷釉的发展却经历了上千年：从商代中晚期无意间发现草木灰与陶胎表面高温反应，形成了薄薄的类釉原始瓷器，到东汉越窑真正意义上的青瓷烧成。早期汉代越窑青瓷釉为Fe³⁺离子呈色的高温青釉。自东汉真正意义上的青瓷创烧以来，历经三国魏晋南北朝、隋唐五代，至宋代达到我国古代青瓷艺术巅峰，宋代五大名窑青瓷凝聚了

独特的时代文化和传统艺术精神。

不仅如此，宋代釉色还承载了我国古代哲学“道”的思想，“天人合一”的理念，追求与自然和谐的观点，讲究初发芙蓉，天然成趣。梅国建表示，青瓷之美不单单在于釉色，更多体现在有形的釉色赋予其独特的韵味，青翠欲滴让人赏心悦目。再到钧瓷釉的摇身一变，更是为人们生活带来了精彩的视觉盛宴。

上了釉的日用瓷器为何广受欢迎？河南省工艺美术学会副秘书长孙晓岗教授说，在使用功能方面，青瓷中的釉，不仅能明显提升生活体验感，给人美的享受，同时具有易清洁、不易藏污垢等特点。

釉里真的有毒吗

“釉毒”之说并非空穴来风，但要弄清“毒”在哪里？河南省神垕钧瓷国家级工艺美术大师孔相卿说，古代工匠创造了瓷器璀璨夺目的釉色，促使传统日用瓷釉装饰种类丰富，除了单色釉，还有复色釉、釉上彩、釉下彩等。按照工艺技术分为低温釉和高温釉。其中的低温釉上彩装饰——便是人们质疑的“毒”的来源对象。

孔相卿说：“钧瓷发展自宋代以来除了早期窑变单色釉、窑变彩斑釉到后期窑变花釉，说到底都属于高温釉。”高温釉，就是施于器胎表面那层耐高温的釉料，然后入窑高温烧制而成。一件瓷器根据艺术需求，可以在其胎上施加多种颜色的高温釉。如东汉越窑青瓷，唐代四川邛崃窑高温三彩、鲁山花瓷、宋代钧瓷等均属于高温釉，而元明清时期青花、釉里红等则属于高温釉下彩。高温釉及釉下彩根本没有毒性，前提是高温釉原料中不含铅、镉等重金属元素。

我国古代高温釉及釉下彩种类并不多，主要是瓷器装饰用釉料为天然矿物釉料，在超过1000℃高温下呈色不稳定、会褪色。后



左图为现代生产汝窑天青釉碗。

右图为现代生产钧瓷彩斑釉天球瓶。

杨兴化 摄

经过反复实践，才促进明清两代釉上五彩的繁荣。窑工们为解决高温下天然颜料褪色问题，创造了釉上彩装饰工艺，同时为降低釉上彩烧制温度，又从铅釉陶、唐三彩、琉璃等器物烧制中得到启发，在传统高温釉中添加了含铅矿物，制作含铅低温熔剂。通过将低温熔剂与天然矿物釉料均匀混合，然后在器胎表面并入窑烧制，发现700℃—800℃即可熔融，如同胶水粘附在瓷器表面，形成绚丽多彩的低温釉上彩。

铅镉重金属只少量用于工艺瓷。那我们日用的瓷器真的会有“釉毒”吗？专家表示，大可不必担心。一是釉上彩用料本身没毒，“毒”在含铅低温熔剂。因含铅低温釉折射率高、透光性好，色彩绚丽，具有高温釉无法比拟的视觉效果，有商家在制作过程中添加含铅等低温彩料，以达到降低成本的目的。针对采用劣质陶瓷贴花工艺、含铅低温釉料、劣质原料等乱象，国家有关部门已严格限制含铅材料的使用，并出台《与食物接触的陶瓷制品铅镉溶出量允许极限》

《日用陶瓷铅镉溶出量的测定方法》等标准，明确规范了日用陶瓷用料含量及检测依据。二是如今已经找到助熔剂铅的替代矿物硼砂，彻底消除了釉上彩瓷器的隐患。三是

连生活中蒸、煮、烫等方式就能析出毒的日用瓷，只有一种情况，那器具上并非真正的釉，而是“伪釉”涂料。因此，大家不必担忧合格日用瓷器的安全问题。

瓷器小知识

釉色为何层出不穷

釉色呈现，主要通过原料中所含的铜、铁、锰、钛、钴等元素高温离子变价获得，通过金属离子对可见光选择性吸收，从而赋予釉层绚丽多彩。作为陶瓷胎装饰技法，相继涌现单色釉、复色釉、窑变釉、釉下彩、釉上彩、粉彩、珐琅彩等多个著名品种。然而，天然矿物原料因温度局限了高温釉彩，仅有蓝、红、青等几种色，极大地限制了窑工能力的发挥。低温釉及釉上彩的创造拓展了艺术空间，涌现出了明代青花五彩、五彩、素三彩，清康熙五彩等多种传统低温釉彩。到“入窑一色，出窑万彩”钧瓷釉的出现，更是让釉在高温窑变中达到了出神入化的境界。随着现代瓷釉装饰技术蓬勃发展，研究者对陶瓷釉着色剂种类也有了更深认识，将其分为简单化合物、固溶体单一氧化物、尖晶石、钙钛矿及硅酸盐等多种类型；为实现安全且丰富的釉彩，将着色离子与高温稳定型化合物进行反应，创造出结晶釉、变色釉、荧光釉等系列高温呈色稳定的新型釉色，制瓷经验愈加丰富，继承和繁荣了数千年瓷器文化。

来吧！开启2022北京冰雪文化之旅

□ 文/图 科普时报记者 华凌

12月9日，首次对外开放的国家高山滑雪中心冬奥赛道，拉开了“2022北京冰雪文化旅游季暨延庆区第37届冰雪欢乐季”帷幕。赏海陀戴雪盛景，享延庆欢乐儿滑雪，邂逅一场冬奥城的动感新韵律，人景皆美在于此。

营造冰雪消费新场景

以“畅享北京冬季，玩转激情冰雪”为主题的“2022北京冰雪文化旅游季”，结合冬奥元素、城市风貌和冰雪运动，推出8条京张体育文化游主题线路，汇集滑雪、徒步、登山、骑行、自驾、康养和美食等多种文化旅游元素，为游客出行提供权威指导，满足冰雪消费需求，领略京张文化风采。“后冬奥”时期，北京将集结区域内冰雪资源，持续推动奥运场馆赛后利用，积极探索“冰雪+”新玩法，促使冰雪运动与文旅、休闲和体育等资源深度融合，着力培育冰雪产业新业态发展，营造冰雪消费新场景。

与此同步的“延庆区第37届冰雪欢乐季”，以“hi延庆high冰雪——当燃！最美冬奥城”为主题，活动将持续至明年3月初，联动冰雪运动、冰雪乐园、民俗非遗、酒店民宿和美食采摘等文旅要素，推出戏冰雪、享私汤、品暖锅、赏冰灯、乐采摘和微度假6个板块，近60项活动，形成吃住行游购娱全要素覆盖的冬季文旅产品供给，传播冰雪之美，唱响冰雪旅游，尽享冰雪浪漫。

开启寻美探秘之旅

国家高山滑雪中心坐落于延庆



图为国家高山滑雪中心的滑雪场

林匹克园区，是北京市第三个被冠以“奥林匹克”称号的园区。作为“国家级滑雪旅游度假地”，园区积极建设国际顶级冰雪赛事中心和训练基地，开辟冰雪运动体验场地，拓展山地户外运动，打造冰雪运动新地标。

被国际奥委会主席巴赫评价为

“最美冬奥村”的延庆冬奥村，是北京市最大的山林酒店之一，占地16平方公里的高山滑雪场，有雪道数量26条，垂直落差达1298米，最大坡度70%，大众滑雪客到此可体验多条冬奥比赛、训练雪道，以及14.8公里的超长组合雪道“海陀穿越”。

国家雪车雪橇中心1公里的滑行赛道和世界第一个360°回旋弯道，让游客在欣赏壮丽秀丽的自然风光之余，尽情体验冰雪上的速度与激情。

冬戏冰雪，如画延庆。让我们带着装备和美好心情，开启寻美探秘之旅吧。

佉族：蜂蜜浸润甜美生活

□ 单守庆



11月14日，中蜂标准化养殖项目合作协议在签签约，正大集团的蜂蜜项目正式落户云南省沧源佉族自治县。同时，中国农科院蜜蜂研究所等机构也表示，将参与该项目深层次多领域合作，合力打造“世界佉乡，黑蜜之都”。

佉族主要聚居在云南省西南部，蜜源环境优越，蜜源植物多，蜂蜜质量好。佉族人民世代喜欢养蜂酿蜜，自称“甜蜜事业”。“不争土地、不污染环境、不形成产业矛盾、不与人争粮”，成就了他们百益而无一害的养蜂生态产业。在云南西南部佉族地区的乡村振兴中，这个生态产业经历

了从传统产业向支柱产业的创新发展。他们通过大力开发和充分利用野生蜜源米团花，收获的“高山黑蜜”，也称“米团花蜜”，集黑蜜、冬蜜、药蜜的高原蜜四大特征为一体，被誉为“蜜中上品”而远近闻名。

亦食亦药的蜂蜜，古今文献资料中有很多记录，生活中也深受人们赞誉。百花之精。蜂蜜来自两种原料：一是植物的花内蜜腺或在外蜜腺，故称“花蜜”“天然蜜”；二是植物叶、茎上的蜜露或昆虫代谢物甘露，取名为“甘露”“甘露蜜”。由于来自大自然，古希腊人说蜂蜜是“天赐的礼物”——蜜蜂采集花的精华，经过反复酿制，贮藏在蜂巢里，粘稠状，味道芳香。

蜂蜜是大众补品，被写进《烹饪原料知识》之类的食品教材和科

普读物，讲述它在甜味调味品里的重要地位和特殊作用。食糖、饴糖、糖精等糖类调味品，都能增加菜点的甜味、鲜味和色泽，是人们日常生活不可缺少的。俗话说“糖甜不如蜜”，蜂蜜能代替食糖起到调味品作用，制作蜂蜜萝卜、蜂蜜核桃肉、蜂蜜鲜藕汁等特色菜肴，还能用来加工蜜饯、酿造蜜酒等产品，给人们提供食补和药补，被誉为“大自然中最完美的营养食品”。就老年饮食养生而言，蜂蜜堪称“老年人的牛奶”。

蜂蜜还被称为“甜蜜之药”，被列为枸杞、罗汉果、甜味菊等多种甜味中药之首，很早就用于预防和治疗疾病。《本草纲目》载：“其人药之功有五：清热也，补中也，解毒也，润燥也，止痒也。”蜂蜜不仅对内科、外科疾病均有疗效，还广泛用于配制中成药丸的粘合剂，也是膏滋药味、

防腐和炮制中药饮片不可缺少的物质。加入蜂蜜的药膳，有润滑胃肠、增进消化系统和滋补作用，有消炎、祛痰和止咳的功效，能营养心肌、促使血管舒张和改善冠状血管血液循环……甜密的药，可口的膳，让蜂蜜成为“人类健康美丽之友”。

《阿佉人民唱新歌》在上个世纪60年代传唱祖国的大江南北，很多人就是通过这首歌知道了佉族。据《中国统计年鉴2021》统计，我国佉族人口为430977人，有本民族语言。如今，佉族的“村村寨寨”“山山岭岭”，既有昔日的“茶园绿油油”“梯田翻金波”，又有新时代的“花期叠错、蜜源不断，循环收获黑蜜、板栗蜜、坚果蜜……佉族人民的幸福生活比蜜甜”。

（作者系中国药膳研究会副会长、中国科普作家协会食品科普创作专业委员会主任委员）

科学看待食品添加剂

很多消费者恐惧食品添加剂，其实绝大多数添加剂的毒性非常低。比如常用的防腐剂山梨酸钾，其毒性就低于食盐。在许可应用于食品之前，它们都要经过多种毒性实验，证明在合理使用的前提下，长期摄入不会带来明显的健康损害。

在数以千计的食品添加剂中，亚硝酸盐（亚硝酸钠或亚硝酸钾）有较大的毒性。那为什么要加工肉等食品里添加它呢？

哪类食品离不开亚硝酸盐

走进超市，培根、火腿、灌肠、腊肉、熏肉等各种加工肉制品包装上的配料表，不乏亚硝酸盐的身影。

看看这些肉制品的共同特点，内部颜色均匀呈现粉红色或淡粉红色。这就是亚硝酸盐的第一个功劳——起到“发色”作用。牛肉、羊肉、猪肉及其内脏的红色，来自于含有血红素的肌红蛋白。如果用少量亚硝酸盐来腌渍肉类，亚硝酸盐缓慢分解产生一氧化氮，与肉内肌红蛋白中的血红素进行结合，便会形成粉红色。这种粉红色的肌红蛋白，即便在煮熟后也不会变成褐色，肉色因此就更好看了。同时，它还会使肉制品产生一种火腿的诱人风味。

第二个功劳就是亚硝酸盐能预防肉制品产生肉毒素。原来，熟肉最易受肉毒梭状芽孢杆菌青肉。煮制时可以杀灭它，却不能杀灭它产生的芽孢。细菌芽孢能耐受100℃高温，潜伏在食物中，等温度适宜时就会产生肉毒素，号称“天下第一毒”，1克毒素足可杀死百万条人命，毒性远超氧化钾和砒霜。然而，肉毒素不耐高温，100℃高温下3分钟就可毁灭。所以，平常吃烹调肉类菜肴不用担心肉毒素。可有人吃加工肉制品不加热，而是作为冷盘直接切块食用，这就给肉毒梭状芽孢杆菌产毒留下了机会。由于这种菌属于厌氧菌，即便食物表面看不出腐败迹象，也没变味，甚至有真空包装，也可能被它攻陷。不过，亚硝酸盐正好是它的克星，可以直接抑制肉毒杆菌的生长。

数百年前古人就知道用“硝”腌渍肉类，更容易保存，且还能改善其颜色和风味。如镇江肴肉、平遥牛肉等地方名产肉制品，都要添加亚硝酸盐或硝酸盐（也必须在肉里转化成亚硝酸盐才能发挥作用）来制作。也就是说，在肉制品中添加亚硝酸盐，是用一个小风险（亚硝酸盐）来避免一个大风险（肉毒素）。通过严格限制添加数量，检测残留的亚硝酸盐含量，就可以最大限度地避免食品安全风险。按国家标准，多数加工肉制品的亚硝酸盐残留量需要控制在30克/千克以内，个别产品放宽到70克/千克。这个标准在全世界都是比较严格的。

添加亚硝酸盐必须由专业人员操作

按我国相关法规，生鲜肉类和家庭食物中禁止加入亚硝酸盐，只能由经过专业培训的食品加工人员来使用。然而，一些烤肉店和餐馆里的肉，为了延长保质期、增加风味、改善颜色，也习惯加入亚硝酸盐来腌制。为避免过量添加和误用中毒的危险，我国已经禁止餐饮业者直接使用亚硝酸钠（钾），只能通过复合型食品添加剂来间接使用。

即便如此，加工肉制品中的微量亚硝酸盐残留，还是有可能与蛋白质分解出来的胺类物质结合成“亚硝基化合物”这类致癌物。这种致癌物对食道癌、胃癌和肠癌都有促进作用。按照我国食品安全标准，肉类制品中的N-二甲基亚硝胺残留量不应超过3.0微克/公斤。流行病学研究发现，如果每天吃50克以上的加工肉制品，会增加癌症风险和心脑血管疾病的风险。

不过，大家也无需过度恐惧加工肉制品。因为大部分人只是偶尔吃香肠、火腿、午餐肉等加工肉制品，平均到每天的量，通常会远低于50克。相比而言，在吃各种熟肉制品时，预防肉毒素的危害才是第一要务。合理使用，用小害防大害，让亚硝酸盐帮助我们得到更安全更美味的肉类食物，这正是人类和食品添加剂和谐相处的一个经典案例。

（作者系中国营养学会理事、注册营养师、中国农业大学营养健康系副教授）