

根据数据显示，从上世纪60年代至今，啤酒的受欢迎程度每年增加，逐渐成为了消耗量最大的饮品之一。2017年的统计数据，中国人均啤酒年消耗达到了60瓶之多。

每一杯啤酒，都蕴藏着复杂的制作工艺，从酿制配方、发酵技术、再到杀菌灌装，这些大型酒厂的生产流程，都经历了好几代人漫长的探索。如今，在传统的制作工艺之上，酒厂都希望人工智能对自己进行升级改造，以获得更高的生产效率和更好的味觉体验。

啤酒：最古老的饮料之一

啤酒，最早可追溯到距今4000多年的两河流域文明，人们日常中剩余的谷物，在雨水的浸泡下，和自然存在的酵母结合，产生了最原始的“啤酒”。大自然的这一意外产物，因为美味和补充能量等原因，随着农耕文化的发展，逐渐开始在部落里流行。第一个有据可依的啤酒的配方，出现在了苏美尔人写给啤酒女神宁卡西的赞美诗中。

到了公元前1700年，啤酒的影响力更进了一步，甚至成为了交易的筹码。巴比伦的《汉谟拉比法典》，就记载了啤酒的酿造条例和配给制度。

中世纪时期，啤酒花被第一次加入到啤酒中，这一配料的加入使得啤酒的口感和风味都更加醇厚，也延长了啤酒的保质期，得到改良的啤酒逐渐开始风靡。

但长久以来，啤酒的酿制都没发生大的改变。直到工业革命的爆发，机器生产流程和工业化的方式，以及新的发酵工艺，实现了啤酒的快速生产，量产的啤酒也随着轮船和蒸汽机车，被带到了世界各地。现如今，啤酒是我们日常生活中最常见的饮品，夏季里一杯冰镇的啤酒，能成为各种美食的完美搭配。

技术，给啤酒生产带来生机

世界上的啤酒共有120多种酿制工艺，从发酵上主流的两种方式包括：Ale（艾尔）和Lager（拉格），主要的差异在发酵方式制作工艺，它们分别是高温发酵、低温发酵和常温发酵。

根据统计，80%的啤酒都是工业啤酒，比如百威、雪花、青岛等。工业啤酒会为了追求成本用大米、玉米和淀粉等原料取代麦芽，造成啤酒麦芽汁浓度非常低，口感偏淡。而精酿啤酒，和工业啤酒在原料上有所不同，精酿啤酒只使用麦芽、啤酒花、酵母和水进行酿造，不添加任何人工添加剂。

通常精酿啤酒采用的是艾尔工艺（Ales，上发酵工艺），工业啤酒采用的是拉格工艺（Lagers，下发酵工艺），二者在发酵过程中酵母的位置和发酵温度不同。近几年来，精酿风潮逐渐走进普通人的世界。这反映了消费力提升的同时，人们对啤酒质量的要求也变的更高。但如何做出质量上乘，风味更佳甚至是个性化的啤酒，AI等技术的介入，会给啤酒酿造行业

带来全新的视角。

啤酒生产：完美配比由AI计算



嘉士伯是著名的啤酒厂商，在2017年，他们就开始与微软等机构合作，进行了一个为期三年的啤酒制作计划“啤酒指纹追踪项目”。主要的目的就是利用人工智能、传感器，界定啤酒的口感和气味差别，从而提升在开发新品、产品品控和质量检测时的精确度。

传统的品酒师会根据自己实际的品尝体验来鉴定品质，但因为个人口味差异、味蕾功能、身体状况，都会影响指标。微软和两所丹麦大学的科研团队参与，为该项目开发了复杂的算法模型，还与嘉士伯研发实验室共同开发感应技术，希望更好的改善啤酒的质量。

比如研究人员在全球140个饮料品牌中，使用先进的传感器和分析技术，绘制和预测酵母和其他成分产生的风味，以此来找出最好的搭配。而计算机模型已经能够辨别这些细微的差别，在实验中，训练后的模型可以迅速检测出Carlsberg Pilsner、Tuborg Pilsner、Wiibroe和Nordic四款啤酒，在效率和精准度上，都远远高于专业人士。

他们最终设想为每个样品绘制“风味指纹”，并大幅度缩短研究风味组合和配比过程所需的时间。根据最新的资料，此举能将这一过程的时间缩短三分之一，

以帮助公司更快地将不同口味的啤酒推向市场。嘉士伯认为，这项技术将帮助其提高自身啤酒在市场上的地位，并带动一批周边产业——

小损失。由于瓶子的灌装水平没有控制一致，使得部分瓶子会产生过多的泡沫，最终转化为废物和过量的溶解氧，破坏啤酒风味并缩短保

比如研究人工智能感应味觉的科技公司。

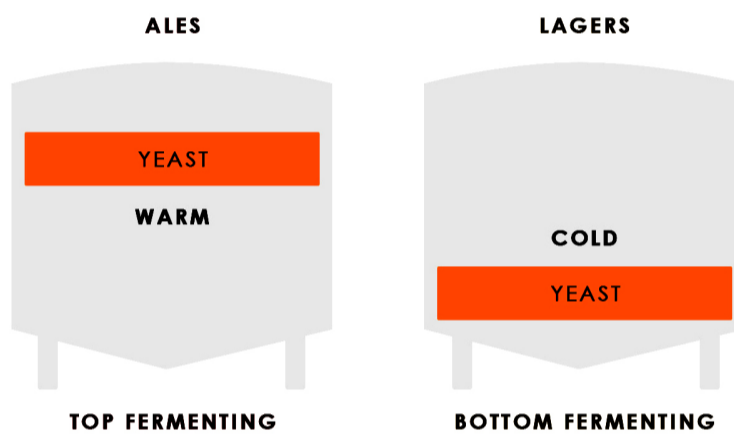
啤酒灌装：用机器学习优化质量控制

AI除了能够生成配方，还能监管生成流程。一家叫Sugar Creek Brewing的公司，就利用AI和物联网技术，把控啤酒生产的环节，提高质量，减少损失。

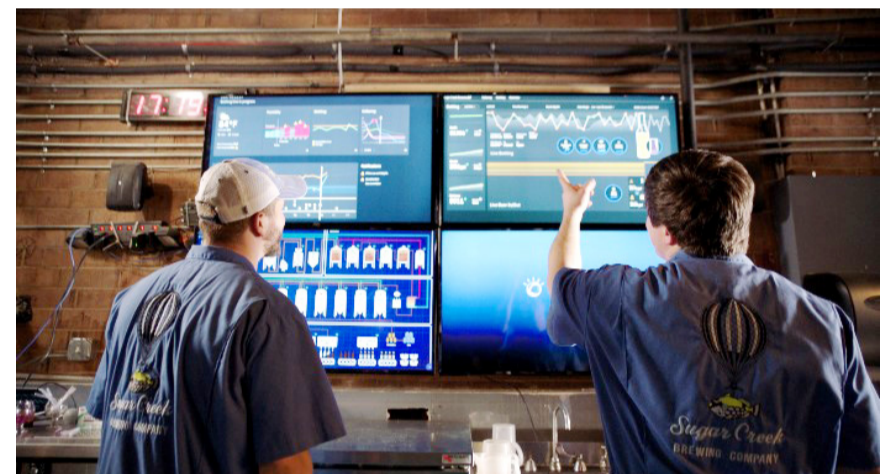
在啤酒的灌装环节，这家公司曾遭受了不

质期。为了解决这一问题，他们想到了AI算法。通过和IBM的工程师合作，在啤酒出瓶的过程中放置了摄像头，通过捕捉图像，将照片在装瓶操作过程中，收集的其他数据相结合，然后传送到IBM云端，由Watson系统进行对比分析。

利用AI和物联网的综合部署，最终给出了有效的灌装标准，帮助酿酒师们调整和规划策略，彻底解决了啤酒的起泡问题，每月可帮



艾尔啤酒和拉格啤酒：发酵工艺的区别



工作人员通过数据监控生产环节的安全

-80°C的液态水被发现，由“两种液体”组成

科学家首次观测到极冷液态水以两种显著不同的结构共存，并且这两种结构的比例受温度影响。在远低于冰点的极低温下，水能够以液态形式存在，而且还是两种液体的混合物。

9月18日，这项由美国能源部太平洋西北国家实验室（PNNL）完成的研究成果发表在《科学》（Science）杂志上，提供了难得的实验数据来解释水在温度极低的外太空，以及大气稀薄的地球环境等极端条件下表现出的古怪特性。



霰

直到现在，可能达到的最极端温度下的液态水仍是诸多理论与假说争论的对象。一些科学家们迫切地想知道水可不可能在-83.15°C（190 K）的极低温下真实存在，过冷水是否只是液态水转化为固相这一过程中的“必经之路”？

“我们的研究表明，在极低温下液态水不仅仅相对稳定性较好，它还能以两种结构共存。”PNNL的化学物理学家Greg Kimmel指出，长期以来，科学家们一直对过冷水是否总在体系达到平衡前结晶这个问题争议不断，新研究成果将他们多年的问号拉直成了感叹号——答案是否定的！

超级过冷水：液体双城记

你或许觉得我们现在已经很了解

水了。水覆盖了地球上高达71%的面积，是这个星球上分布最广泛、被研究最透彻的物质之一。然而千万别被它单纯的外表骗了：尽管它每个分子仅由2个H和1个O组成，看起来十分简单，但H₂O其实很复杂。

比如，水因为低温而凝固的现象就很“不容易”。水很难在刚好低于冰点的温度结冰，除非有尘埃或其他固体物质作为凝结核供水分子附着，启动结冰过程。因此在纯水中，分子从液态规律排列形成固体需要额外的抗

动。神奇的是，与其他液体不同，从液相转化为固相时，它的体积会增大。然而，正是水的这个特性滋养着地球上万物的生长。如果冰块下沉，大气中的水蒸气无法储存热量，那么地球上的生命将不复存在。

水的这种奇妙性质让化学物理学家Bruce Kay和Greg Kimmel 25年来一直为之痴迷。如今，他们同博士后Loni Kringle、Wyatt Thornley终于取得了里程碑式的进展，拓展了人们对液体水分子行为的理解。

为解释水不寻常的性质，科学家们提出了多个模型。通过过冷水拍“快照”（snapshot）生成定格动画（stop-motion）而获得的新数据显示，它能浓缩成高密度、液体状的结构。这种高密度形式的水与一种低密度结构（与经典水的价键结构一致）

共存。随着温度从-28.15°C（245 K）降到-83.15°C（190 K），高密度液体的占比迅速下降，支持了过冷水“混合模型”的预测。

利用红外光谱仪，Kringle和Thornley成功观察到了用激光摧毁一层薄冰时水分子的定格动画。他们发现，在短短几纳秒的时间内，过冷液态水便产生了。

“一个重要的观测发现是所有结构变化都是可逆、可重复的”，Kringle在进行了多个实验后总结道。

霰：我是过冷水形成的！

当天气变冷，有时会有小小的白色蓬松颗粒从天而降，这种现象被称为霰。这项研究或许还能解释为什么霰是暴风雪的前兆：霰是雪花与大气上层的过冷液态水相互作用形成的。

“大气层上部的液态水是高密度冷却的，”PNNL实验室成员、水物理学专家Kay解释道，“当它碰到雪花时，液态水迅速冻结。在合适的条件下向大地飞去。这大概是很多人对过冷水效应的唯一体验了。”

除了解释地球上的天气现象，这些研究还有助于理解液态水是如何在木星、土星、天王星和海王星这些寒冷的星球上存在的。另外，当彗星扫过夜空时，它那美丽耀眼的长尾巴也是过冷水蒸汽形成的。

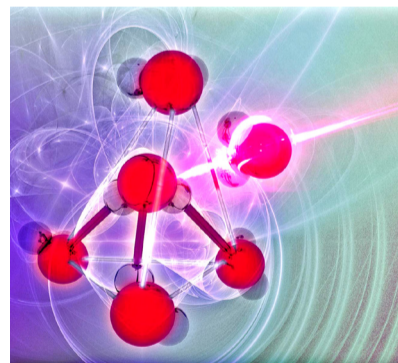


超级过冷水

水分子的全能体操

在地球上，对水分子行为的深入理解可以帮助科学家设计新药。毕竟，水分子如同一位体操运动员，可以在拥挤的情况下在蛋白质中灵活穿梭，设法卡进蛋白质的位点。

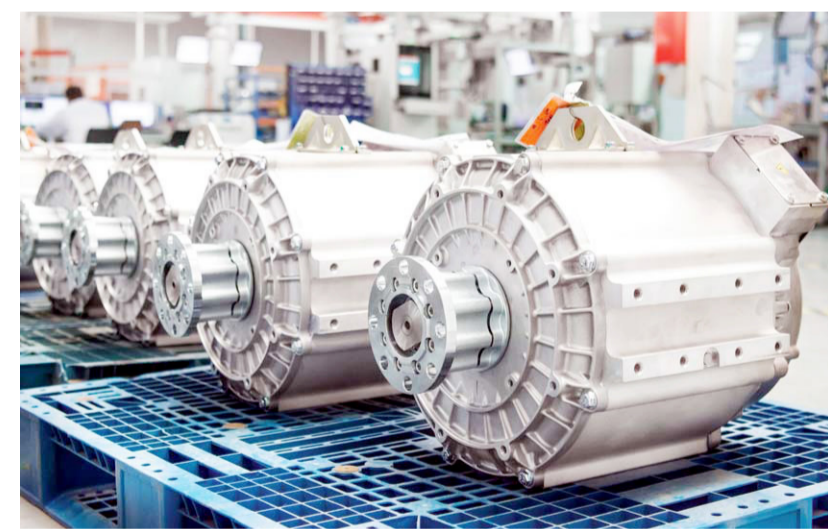
“每个蛋白周围留给水分子的运



动空间并不多，”Kringle表示，“这项研究阐明了液态水是如何应对紧密堆积的环境的。”Thornley还指出，“在今后的研究中，我们可以利用这个新方法跟踪多种化学反应中的分子重排情况。”

虽然仍有很多未知的事物值得探索，但这些观测结果将使我们对于地球生命之源有进一步理解。（王玥玥）

俄罗斯开发出提升碳化硅断裂韧性的方法



来自俄罗斯国立科技大学（NUST MISIS）的科学家发现了一种将碳化硅（一种用于生产耐高温部件最具潜力的航空结构材料）的断裂韧性提高1.5倍的方法——通过在结构中形成了增强纳米纤维获得这一成果。未来，该技术将扩大碳化硅作为结构和耐火材料的应用范围，包括用于飞机制造。有关这项研究的相关成果目前已经发表在《国际陶瓷与材料》期刊中。

截至2019年，全球碳化硅市场估计为25.8亿美元，预计每年增长16%。碳化硅在自然界中基本不存在，因此需要通过人工合成的方式得到。

目前，碳化硅在各个行业中越来越多地用作半导体材料、建筑材料、磨料和耐火材料。例如，碳化硅用于制造内燃机的涡轮叶片和零部件，将大大提高发动机的工作温度并显著提高功率、牵引功率、能源效率、环保性等关键性能。此外，由低成本长石和石英砂制成的碳化硅陶瓷，可以成功替代汽车工业中经常使用的含钴、镍和铬等稀有元素的合金零部件。

碳化硅陶瓷的关键问题是在压缩状态下性能良好，但对于结构缺

陷非常敏感，因此通常具有较低的拉伸强度和弯曲强度，抗裂性能较差。

俄罗斯国立科技大学的科学家们找到了一种方法，通过使用自蔓延高温合成技术在碳化硅陶瓷中形成增强纳米纤维，显著提高了碳化硅陶瓷的烧结能力并提高其抗弯强度和断裂韧性。合成分几个阶段进行。首先，将硅、碳、钼和聚四氟乙烯粉末在行星式研磨机中混合，然后将所得混合物在反应器中燃烧。纳米纤维在燃烧过程中形成。最后，将成品在真空炉中进行烧结。

由于钼和聚四氟乙烯的共同作用，因此合成得到了一种碳化硅纳米纤维增强的碳化硅基体材料。纳米纤维阻止了断裂扩展，激活了陶瓷烧结，并提高了烧结材料强度特性。

纳米纤维的存在将碳化硅成品所需的烧结温度和持续时间从1800-2000°C的数小时，降低到1450°C，60分钟。研究人员将继续致力于提高碳化硅的断裂韧性和强度。良好的机械特性和生产过程中成本效益相结合，将继续扩大碳化硅作为结构和耐火材料的应用范围。（陈浙彬）