

陶瓷膜过滤、多效真空蒸发……

小盐粒蕴含大科技

◎本报记者 都芃

眼下,全国秋粮陆续进入收获季。我国多地盐田也是一派丰收景象,工人们正驾驶着收盐机械在盐田里来回穿梭,加紧作业。

无盐不成味。作为“百味之首”,盐是维持生命的必需品,也是人们在烹饪时不可或缺调味品。

近年来,随着科技进步,制盐工艺技术也在不断创新。食盐生产早已不是大众印象中“海水晒盐”那样“简单粗暴”。盐粒虽小,但蕴含的科技却不少。科技加持下的食盐,不仅是安全优质的调味品,更是身体健康的守护者。

“蒸”出更高纯度

盐,是厨房中最重要的调味品之一。人们需要盐的咸味来增加食物风味,并且氯化钠中的钠离子还能够与食材中的氨基酸结合,形成谷氨酸钠,产生提鲜的重要作用。

而在维持身体健康方面,人们需要食盐来保证人体正常的新陈代谢、平衡体内渗透压等。

根据原料来源,我国食盐主要分为3类——井矿盐、海盐和湖盐。通过抽取地下水制成的食盐是井矿盐;通过海水蒸发结晶产生的是海盐;在盐湖中直接开采或者通过盐卤水在盐田中晒制的则是湖盐。

原料来源不同,会导致食盐中的矿物质和微量元素等有细微差别。例如,井矿盐中会有氯化钙、氯化钾和氯化镁等可溶性杂质残留。

不过,无论原料来源是什么,食盐的主要成分都是氯化钠。氯化钠的纯度也是衡量食盐生产水平的重要因素。

湖南省井矿盐工程技术研究中心主任、湖南省食品科学技术学会常务理事李加兴介绍道,氯化钠的纯度越高,表明制作该盐所使用的工艺越先进。此外,用氯化钠纯度较高的盐做饭,用盐量也会相对减少。

要提高食盐的纯度,生产环节中的卤水过滤是重要一步。陶瓷膜近年来被广泛应用于这一生产环节。

陶瓷膜是氧化铝、氧化锆和氧化钛等粉体原料经特殊工艺制备而成的膜,形状多为管状。陶瓷膜管壁密布微孔,在压力的作用下,原料在膜管的内侧或外侧流动,小分子物质(或者液体)会透过陶瓷膜,大分子物质(或者固体颗粒、液体液滴)则被陶瓷膜截留,从而达到原料不同成分的分选、浓缩和纯化的目的。

得益于陶瓷膜的独特性质,其十分适用于食盐生产。陶瓷膜能够在高温高压环境下正常工作,适用温度可以达到400摄氏度,甚至可以承受800摄氏度至1000摄氏度的高温以及千帕级的压力。除此之外,陶瓷膜的化学稳定性好、耐腐蚀性强,在卤水过滤等极其考验材料耐腐蚀性的工艺中表现良好。

经陶瓷膜过滤后的卤水,需要进行蒸发才能得到真正的盐。相比古法晒盐,如今蒸煮卤水的方法——多效真空蒸发制盐,更加节能环保。

在真空蒸发器(以下简称蒸发器)内,卤水在外来蒸汽的作用下加热沸腾,部分卤水的水分蒸发,卤水得到浓缩。卤水蒸发出的蒸汽(以下称其为二次蒸汽)温度要低于外来输入蒸汽的温度,但二次蒸汽仍然携带较多热量。为了回收二次蒸汽中的热量,它会被输入到下一级蒸发器中,用于再次加热卤水。不过,由于二次蒸汽的温度相对较低,为了有效利用其中的热量,此时会降低蒸发器中的压力。由于水的沸点会随压力降低而降低,因此新蒸发器中的卤水会在更低的温度下沸腾,其产生的蒸



河北省唐山市曹妃甸南区堡盐场的工人正在使用机械设备进行扒盐作业,盐田呈现一派繁忙景象。据介绍,南堡盐场是我国长芦盐区海盐生产基地之一,当地依托盐资源丰厚优势,大力发展盐化工产业,助推经济发展。

新华社记者 杨世尧摄

汽又能够被用于气压更低的下一级蒸发器中。如此,通过多个蒸发器联用,不断回收蒸汽来进行加热,可以大大节省蒸汽的消耗量。

经过包括上述工艺在内的一系列工艺加工后,卤水中的杂质含量将大大降低,所得食盐的纯度可以达到98%,甚至超过99%,这便是人们常能看到的精制盐。

给盐加“碘”营养

碘是人体必需的微量元素,是人类合成甲状腺激素的原料之一。为了应对我国部分环境缺碘地区的碘缺乏病,我国采取食盐加碘政策,可以安全、便捷、长期地对当地居民进行碘营养的补充,避免碘缺乏病影响居民健康。

不过,给食盐加碘并不是一件简单的事。加什么样的碘能够最大程度地发挥功效?食盐加碘背后有不小的学问。

食盐加碘技术刚诞生时,往食盐里加入的是碘化钾,但后来人们发现碘化钾实在有些“脆弱”。

陕西省地方病防治研究所副所长戴宏星表示,碘化钾易氧化挥发,溶解性也比较差。当被加入食盐中后,碘化钾无法抵抗复杂的食盐运输、储存环境,最终导致碘元素流失。

要想尽可能避免碘流失,需要盐的纯度高于99.5%、所含水分低于0.1%,但大多数成品盐难以达到这一标准。除此之外,加入碘化钾的食盐还需要添加稳定剂和干燥剂,比如硫代硫酸钠(大苏打)、氢氧化钙(熟石灰)、碳酸镁、碳酸钙、葡萄糖等,并须采取密封等措施保存。这对于需长距离运输、长时间储存的食盐来说,要求过于苛刻。

后来随着技术不断进步,人们逐渐开始在食盐中加入碘酸钾。

相比之下,碘酸钾的化学性质更加稳定。它不怕氧化,且对食盐的纯度要求不高,即使食盐中杂质多一些影响也不大。同时,碘酸钾的溶解度没有碘化钾那么高,不易因受潮而溶解流失。

除此之外,由于我国很多缺碘地区居民患有因缺碘导致的克山病,故供给此地区的食盐中还需要添加亚硒酸钠。亚硒酸钠会和碘化钾发生反应,导致碘和碘同时损失,而碘酸钾就没这个问题。因此,当我国企业掌握了碘酸钾生产工艺以后,碘酸钾便全面取代碘化钾,成为食盐中主要的碘来源。

链接

盐光互补:晒盐、发电两不误

近几年,为了提高综合竞争力,光伏产业开始与其他产业融合发展,食盐产业便是其中之一。广袤的盐田是绝佳的光伏板架建设地。

盐的最初形态是卤水,卤水池通常是一块块大小不一的方形水池,池内盛着从地下抽取或是海上引来的卤水。卤水在池内经风吹日晒蒸发后,卤度不断提升,直至达到标准后便可进入结晶池,盐也正是从这一步开始逐渐“现出原形”。

能够蒸发卤水的地方,往往也是日照十分充足的地区,因此光伏发电也成为近年来卤水晒场新的发展方向。我国多地引入了这样的“盐光互补”项目。

盐田上方架设的光伏板能够实现正反面发电。其专门采用双面双玻组件,正面可以接收阳光进行电能转换,反面吸收水面反射上来的阳光进行电能转换。

“不是所有水面光伏板都适合采用双面双玻组件,需要考虑影响光线反射的因素。像这种卤水池,水浅且水面平静,光照反射能力强。我们测算过,架设双面光伏板,发电量至少可以提升3%。”位于山东省潍坊市的山盐150兆瓦光伏发电项目土建专业负责人何斌说。

该项目相关负责人表示,“盐光互补”光伏发电项目的核心理念是将盐田和光伏发电有机结合起来,在保证“土地性质不变、盐田收益不降、生态环境不变”的前提下,实现生态效益与经济效益双赢。

长知识

钱塘江交叉潮是怎么形成的

◎科普时报记者 胡利娟

钱塘江天天有潮汐,月月有大潮,但以每年秋季大潮最为壮观。最近,“钱塘江交叉潮如丝绸般顺滑”话题登上微博热搜。那么,交叉潮是怎么形成的?我们观潮时又要注意哪些问题呢?

资料显示,钱塘江大潮是海水在天体引力的作用下产生的周期波动现象,每月农历初一和十五前后,太阳、月亮、地球的中心几乎排列在一条直线上,太阳和月亮的引力方向一致,吸引海水,形成大潮。钱塘江大潮受影响会形成不同种类的浪潮,目前共有鱼鳞潮、交叉潮、一线潮等8种形态。

“钱塘江下游河道宽而浅,江中多有沙洲出现,这类沙洲也被称为‘中沙’。”浙江省钱塘江流域中心工程师叶晓劼告诉记者,特别是在激涌浅滩及海宁尖山河段常有中沙,大潮的潮头遇到中沙,被截成东潮和南潮两股潮。这两股潮头绕到中沙后,相互碰撞、拥抱交汇,形成变化多端、壮观异常的交叉潮。

“每年农历的7月到9月,是天体引力最盛的时候。这3个月是全年中潮水涌高最大的时节,此时的交叉潮相对来说比较好。”叶晓劼补充道。

那么,什么时间适宜观潮?

秋季的钱塘江大潮较为壮观,但并非只有在秋季才能观潮。实际上,农历的每月初一到初五、十五到二十都可以观潮,全年约有120个观潮日。

不过,说到全年最佳的观潮日,要数每年农历八月十八。此时,太阳、月球、地球几乎处在同一平面内,如遇朔日和望日,则海水受到的引力最大。一般来说,人们把月亮圆缺的一个周期称为一个“朔望月”,把完全见不到月亮的一天称“朔日”,通常为农历的每月初一;把月亮最圆的一天称“望日”,通常为农历每月十五或十六。

“潮水的涌高越高,观赏效果越好。”叶晓劼介绍道,今年梅汛期降水与往年相比较少,江道的淤积情况也比较严重,因此今年钱塘江大潮的壮观程度可能不如往年,观赏性可能会降低。

随着中秋节和国庆节假期临近,前往钱塘江观潮的游客数量也日渐增多。前段时间,多位游客在钱塘江观潮时,翻越护栏来到江边,被潮水卷倒冲走好几米远,十分危险。

叶晓劼提醒,游客在观潮时一定要选择安全的区域或者地段,听从现场工作人员安排,注意警示标志,千万不要走到海塘下面,特别是沙滩上,更不要越过防护栏来到河滩、丁字坝、码头缺口等危险地带。

“很多人觉得潮水没那么汹涌。殊不知钱塘江潮水流速最快可以达到每秒10米,而普通人奔跑的速度只有每秒6米至8米,而且潮涌的压力每平方米可达7吨,非人体所能抵抗。”叶晓劼补充道。



图为无人机航拍的钱塘江交叉潮。

给您提个醒

全国将迎集中出行高峰 “双节”交通安全提示来了

新华社讯(记者任沁沁)中秋、国庆节假期相连,全国将迎来集中出行高峰,道路交通安全风险加大。公安部分析研判近五年中秋、国庆节假期出行和交通事故规律特点,9月26日发布“双节”交通安全提示。

“双节”假期首日将出现高峰,潮汐式交通流特点明显。根据近年假期出行规律,公安部预计“双节”假期前一日(9月28日)下午开始,出城流量将逐步增加,首日(9月29日)上午9时至12时将迎来流量最高峰。假期后两日(10月5日和6日)为返程流量高峰,峰值出现在16时至18时。

“双节”假期时间长,群众旅游出行需求旺盛,旅游出行与返乡流、探亲流叠加,交通安全风险突出。假期高速公路实行小型客车免费通行政策,部分重点高速公路易发生交通拥堵缓行,车辆追尾碰撞事故风险较高。货运同样繁忙,疲劳驾驶、超限超载等问题突出,加之客货混行交织,易导致群死群伤事故,近五年国庆节假期大货车肇事导致的一次死亡3人以上较大交通事故占比三分之一左右。假期农村生产生活出行增多,轻型货车、拖拉机违法载人,面包车超员等严重违法肇事几率增大。入秋后天气转凉,尤其是北方部分地区降温幅度大,雨雾天气多发,高海拔地区还可能出现降雪结冰,也将影响假期出行和安全。

公安部提示,假期自驾出行,要提前规划并熟悉路线。长途驾车应全程全员系好安全带,勿疲劳驾驶。假期聚餐聚会多,要牢记并遵守“开车不喝酒,喝酒不开车”,主动劝阻酒驾行为,切勿心存侥幸。入浙、入杭观赛、旅游车辆,要提前了解办赛地采取的临时交通管理和保障措施,合理安排出行。高速公路行车,要保持安全车距和车速,确保行车安全。驾车前往景区山区,遇急弯陡坡、长下坡、临水临崖道路,要减速慢行。景区周边道路车多拥挤,要注意避让行人、规范停车。假期乘车出行,不要乘坐站外揽客拼团“黑车”,超员客车及非载客车辆,发现违法行为主动举报。

本版图片除标注外由视觉中国提供

数字技术“点燃”杭州亚运会烟花

◎本报记者 陈曦

璀璨的烟花往往是重大体育赛事开幕式的最大看点。

于9月23日举行的杭州第19届亚运会(以下简称杭州亚运会)开幕式现场,中央立体透视网幕和地屏上的“烟花”绚丽夺目,轰隆隆的爆炸声混合着现场观众的鼓掌和呐喊声,却丝毫不见烟尘的踪迹。杭州亚运会开幕式取消了真实烟花表演,取而代之的是数字烟花。虽然全程不燃放实体烟花,但是观众依然能够看到绚烂的烟花。

数字烟花让来自蒙古国的媒体记者马帕门印象深刻。他说:“人们的很多情感是在看烟花的时候产生的。今天是我第一次看到数字烟花,烟花绽放的时候非常夺目。”



在杭州第19届亚洲运动会开幕式上“绽放”的数字烟花。

用到数学模型、模拟算法、图形渲染、粒子系统、随机生成、物理模拟和交互控制等诸多数字技术。

闫怀志解释,在数字烟花的制作过程中,首先需要使用计算机图形学技术来创建烟花的3D模型。这些模型不仅包括烟花的形状,还包括它的颜色、纹理和爆炸效果等;此后通过物理模拟技术,模拟烟花的爆炸过程,包括烟花粒子的运动、碰撞和能量消散等。

为了使数字烟花在视觉上更加逼真,在制作过程中,工作人员还需要使用实时渲染技术,将3D模型和物理模拟结果以图像的形式实时呈现出来。这种渲染技术需要用到高效的渲染引擎,如Unity或Unreal Engine等。这些渲染引擎能够实时呈现图像的渲染效果,并可以满足复杂的物理模拟需求。

最后,为了实现数字烟花与现场视频图像的合成,还需要使用增强现实(AR)技术。

通过增强现实技术,工作人员可以将数字烟花的图像与现场的视频图像进行合成,使数字烟花看起来更加逼真。

“总之,数字烟花是综合运用计算机图形学、物理模拟和实时渲染等多种数字技术制作出来的。”闫怀志总结道,这些技术不仅可以模拟烟花的爆炸效果,而且可以随时调整烟花的形状、颜色、爆炸高度等参数。

为生活生产带来便利

“点燃”数字烟花只是强大数字技术的