

亲历

记者在绍兴古越龙山智能酿造工厂学酿酒——  
点点鼠标，一粒米变一滴酒

■ 本报记者 张亦盈 张路  
通讯员 叶建峰 林章怡

秋意正浓,天气骤冷。古城绍兴,酒香四溢。

绍兴黄酒的传统酿造技艺讲究节气,遵循夏制药药、秋制麦曲、立冬开酿、立春榨酒、谷雨封坛的传统。不过今年的酒香,相比往年飘得更早了些。

在浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司,如今的黄酒酿造多了点“料”。作为黄酒行业的领军企业,古越龙山近年来在保留核心工艺的基础上,打造黄酒智能酿造未来工厂,深度融合物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术,构建了从原料处理、发酵控制到灌装仓储的全链路智能化生产体系,打破传统酿酒技艺依赖天气的限制,实现了黄酒酿造从“一粒米”到“一滴酒”的全过程数智化转型。在2025年浙江省未来工厂试点企业名单中,古越龙山黄酒智能工厂榜上有名。

我们好奇,当历史经典产业遇上现代数智科技,会酿出怎样的新味道?日前,我们前往古越龙山酿酒总厂,一探究竟。

精准控温,酿酒不再“靠天吃饭”

当一片现代化厂房映入眼帘时,导航提醒我们目的地到了。我们不由得犯起了嘀咕——印象中的黄酒厂,应该是青石板铺路、酒坛满院堆的古朴模样。可眼前的园区却截然不同。高耸的储罐、纵横的管道在阳光下泛着银光,成箱的货品在传输带上自动运输,俨然一幅高科技园区的既视感。只有空气中弥漫的酒糟香气,提醒着我们正身处一家黄酒酿造工厂内。

迎接我们的是古越龙山酿酒总厂副厂长陈斌。他邀请我们到位于5楼的酿造智能化控制中心,那里最能直观感受到这家老企业的新变化。

与传统工艺依赖老师傅“眼看、手摸、鼻闻”不同,在这里,每一道工序的参数都转化为精确的数据流。控制中心内,一块大屏被分割成了16块小屏,上面是各个车间的实时监控画面;大屏的对面便是控制台,4台电脑一字排开,每台电脑屏幕上显示着不同工序的流程进展。桌上的对讲机不断响起,两名工作人员根据对讲机的指示,在电脑上进行操作。



车间内自动化生产线正在运作。

受访者供图



记者(中)在工作人员指导下体验酿造智能化操作。

本报记者 张路 摄

电脑屏幕上,复杂的流程图和数据窗口实时跳动,从投料、浸米、蒸饭到发酵、过滤、储存等28道核心工序状态一目了然。尤为引人注目的,是那122台500立方米的智能储酒罐组成的庞大“矩阵”,温度、液位等数据在储酒罐上清晰显示,仿佛一支纪律严明的战队。

“以前酿酒全靠老师傅‘看天吃饭’,现在不同了。比如我们创新引入的生麦曲(块曲)智能化培养工艺,就打破了黄酒生产依靠季节的局限。”陈斌说,传统制曲只能在夏天进行,因为需要53℃至58℃的高温,工人在闷热的车间里作业,劳动强度特别大。现在这套装置能

精准控温,冬天也能生产。

陈斌提醒我们注意屏幕上一条正在缓慢变化的曲线——这是三号前发酵罐的温度曲线。传统发酵手艺靠老师傅的经验 and 嗅觉,现在,罐体内遍布物联网传感器,实时捕捉温度、酸度、糖度等几十项参数,结合AI算法动态调整冷却系统,确保发酵始终在最佳轨迹上进行。

“发酵周期被稳定控制在45天左右。不过通过低温控制,我们也可以将发酵时间延长至三个月,以模拟传统手工酒的缓慢熟成,提升风味的复杂性。”陈斌说,通过数智化手段,将老师傅们积累了数十年的工艺诀窍“翻译”成可量

化、可复制的数据模型,既复现了老手艺的精髓,又从根本上提升了大罐储酒的食品安全保障水平。

上手更快,以前几年现在一个月

从“一粒米”到“一滴酒”,几乎所有工序都在这个控制中心内完成。

“我们这样的小白,点点鼠标也能成酿酒大师吗?”我们发问,有些跃跃欲试。

“你们可以跟班试一试。”陈斌没有正面回答,给我们留下一个悬念。

我们的“师傅”樊成原来是一名纺织厂的车间工人,两年前来到这里,成为一名“酿酒师”。他向我们简单介绍了工作流程、页面控制按钮后,便让我们上手试试。

我们的第一个任务是给酒母罐充气。“酵母和大饭需要打样,充气能让它们更好地融合。”樊成介绍,在罐内的酵母和大饭就像是我们平常吃的千层蛋糕,一层酵母叠加一层大饭,有利于充分发酵。

表面看,这项操作只需要按照预先调好的数值点点鼠标打开阀门,十分简单;实际上,这需要中控室和前方的密切配合,单是一个罐就有4个开关,而面前的屏幕上一共有50个酒母罐。樊成向我们分享了一件工作“囧”事:车间工作人员需要打开大罐检查,刚开始不熟练,

有一次没有等到对讲机指示就按了充气键,结果正好工作人员打开罐盖检查,酵母吹了人家一脸。

听到这里我们也不由紧张起来。我们一边竖起耳朵等待对讲机发出指令,一边将鼠标光标移动到相应的阀门键上,好像正在等待开考铃声的考生。“酒母罐通气。”随着对讲机那头传来指令,我们按下鼠标,阀门键从灰转绿。“已通气。”按照樊成的指示,我们拿起对讲机向车间反馈。

第一次的成功让我们信心倍增,当即申请“再多干一会儿”。“35号翻气”“30号闭气底阀打开”……随着对讲机中的指令越来越密集,我们开始有些手忙脚乱。幸好有樊成在一旁“托底”,所有工序都平稳进行。

“看来想转型成为一名酿酒师也没这么容易。”我们不禁感慨。

“这里所有程序光是熟悉就要1个多星期,要熟练上手需要不断操作,大概1个月时间就能独立操作系统了。”樊成说,但比起从前酿酒师傅需要“老师傅传帮带,可能几年才能出师”的时间限制,现在新手上手的速度已经很快了。

高效背后,“智慧大脑”管一切

酿造好的黄酒在进入市场前的最后

一步是灌装。在灌装车间,11条灌装生产线正在高速运转,机器人有条不紊地完成洗瓶、灌装、封盖、贴标等流程。偌大的车间内,工人寥寥无几。

在质量检测环节,一台检测机引起了我们的注意:每个酒瓶经过摄像头时,屏幕上都会瞬间显示出检测结果,包括液位、瓶盖密封性、标签贴合度等。“这是基于AI视觉的检测系统,能实现毫秒级扫描,哪怕瓶身上有细微瑕疵,都能立刻识别并剔除。”陈斌说,以前靠人工检测,不仅效率低,还容易出错,现在检测准确率达到了99.9%。

最后一站,我们来到了占地1.2万平方米的自动化立体仓库。24米高的货架直抵屋顶,颇为壮观;43560个成品库位,2880个包材库位、32000个坛酒库位,鳞次栉比。几台堆垛机正在轨道上悄无声息地高速穿梭,精准进行着入库、移库。与传统仓库里工人开着叉车忙碌穿梭的景象不同,这里几乎是“无人之境”。

“这座立体库一天能处理20万箱货物的进出库。”陈斌的语气中带着自豪,“与传统平面仓库相比,占地减少了近70%,出库响应时间却只有传统系统的三分之一,能支撑日均100万瓶的产能需求。”

而管理这一切的,是工厂的“智慧大脑”——“一中心五平台”数字化体系。它彻底打通了从原料采购、生产酿造、仓储物流到市场销售的企业全链条数据。任何一瓶酒,企业都能瞬间追溯到生产批次、酿造班组乃至原料产地。陈斌举例:“一旦市场端反馈某瓶酒的信息,系统能立即实现问题的快速定位与召回。同时,通过对销售数据的分析,我们能更灵活地调整生产计划,实现‘以销定产’的柔性制造。”

离开工厂时,我们回头望去,智能储酒罐的轮廓在余晖中格外清晰。从“人工酿造”到“智能生产”,从古法传承到数据驱动,千年黄酒技艺,在这片土地上与最前沿的数智科技完成了深度融合。或许这就是历史经典产业转型升级的意义——用科技守护传统,让千年技艺焕发出更强的生命力。



张亦盈

张路

■ 本报记者 潘璐 孟琳 通讯员 吴明宪

秋风起,蟹脚痒。眼下正值大闸蟹销售的旺季,挑蟹师也迎来了一年中最忙碌的时节。在竞争激烈的市场中,经验丰富、眼光老到的挑蟹师也成为各家养殖基地、蟹企争抢的人才。

挑蟹师是大闸蟹的质检员和精品螃蟹的把关员。只要手一摸、眼一瞧,两到三秒内,大闸蟹的肥瘦、品级、膏黄多少,他们都了然于胸。进入旺季后,他们一般要从下午忙到凌晨,一天经手上千斤螃蟹。

挑蟹师是怎样炼成的?他们怎样决定螃蟹的身价?带着这些疑问,我们从湖州东站驱车40分钟,来到蟹塘边当了一回挑蟹师。

指下两秒定去留

上午9时,我们到达位于湖州市吴兴高新区杨湾村的杨桂珍螃蟹庄园。秋风吹来,蟹塘里用来固定地笼的竹竿轻轻晃动,可以闻到淡淡的水腥味。

挑蟹师倪伟峰和李连春共同负责这个养殖基地近3000亩蟹塘的挑蟹工作。两人从前一天晚上一直忙活到当天凌晨5时才休息,见到我们时还有些睡眼惺忪。看到我们,倪伟峰诧异地说:“这个点,螃蟹还没上笼呢,你们得等到晚上啦!”

原来,螃蟹昼伏夜出,白天大多躲在水底和洞穴里。之前高温天持续,螃蟹要到半夜才会开始活动。不过最近降温,倪伟峰告诉我们,20℃左右的水温下螃蟹活动最积极,或许傍晚就能有收获。下午5时,养殖基地负责人王兴兴打来电话:“螃蟹已经上笼啦,快来!”

我们赶到现场一看,果然,大闸蟹们把地笼挤得满满当当,挥舞着钳子似乎要破笼而出。养殖户褚师傅进入蟹塘,娴熟地拎起地笼的一头,向塑料桶里倾倒螃蟹。倪伟峰和李连春接过沉重的塑料桶,飞快地抓起争先恐后往上爬的大闸蟹,把它们丢进套了绿色网袋的黑色套筒里,“便于搬运”。

“一起来帮忙!”倪伟峰递给我们几

双厚实的防护手套,给我们分配了初步筛选的任务。说话间,他已经给右手套上了两层手套,并朝我们张了张左手,因为常年捉蟹摸蟹,他五指的指纹快被磨没了。我们学着他的样子套上手套,发现手指不太灵活。

“断脚、大小脚、有的蟹钳上没有毛的,都要退回去。”倪伟峰指导说。他拎起一只大闸蟹的第二、第三只步足,即中间两只蟹脚示范:“再捏捏蟹脚,如果很坚硬,就说明已经成熟了。如果还有点回弹,捏得动,说明还没长好,还得返回蟹塘再养。”两秒三秒内,他就决定了一只大闸蟹的去留。

开始工作后,我们发现,比起倪伟峰,我们两位“学徒”的动作像是开了慢速回放,小心翼翼地捏住大闸蟹的腹部提起来,在塑料箱侧壁拍了拍,一边观察蟹脚,一边担心被蟹钳夹到。这时倪伟峰将一只个头挺大的螃蟹扔到一旁。“这只为什么不妥?”我们疑惑地提问。

他拿出一只入选的螃蟹作为对比:“你们仔细看,这只蟹壳发黄,说明它在地笼里可能闷着了,发给顾客的途中容易死。此外还要注意,如果蟹壳光泽度不好,也不能要。”

先看“胸肌”后看背

初步筛选后,我们拎着套筒从泥污的塘边来到恒温的暂养池边。其他养殖户也把上笼的大闸蟹中个头大的挑出送了过来,加起来有近30个套筒,毛估估有500只。

据介绍,基地共有39个暂养池,池边贴着“八星4母、七星35公”等标签。不同重量、等级、性别的精品大闸蟹被分门别类地放在方形的暂养池里。在这里,大闸蟹只能吃干净的玉米,“沐浴”在井水和湖水混合的最佳温度水体里,等待至少一晚,把排泄物排干净后,才能走向餐桌。

李连春开始检查暂养池里大闸蟹的情况,倪伟峰则在一旁的板凳上坐下,准备开始第二轮筛选:“看架势,我们两个人今天又要干到凌晨了。”

在这里,倪伟峰的挑选标准更为严



养殖户褚师傅把地笼里的螃蟹倒到塑料桶里。

本报记者 潘璐 摄



记者(左)学习通过捏蟹脚来判断螃蟹的成熟度。 本报记者 孟琳 摄



倪伟峰用蟹叉掀开母蟹的肚脐盖。 通讯员 吴明宪 摄

苛,将初筛后的螃蟹按照品质分为五星、七星和八星几类。“行业没有统一的规范,按照我们品牌的定义,七星比五星更壮,七星中再精选15%成为八星。”倪伟峰介绍,好的八星蟹一只甚至能卖200多元。

价格背后,挑蟹师对于螃蟹品控的

把关至关重要。倪伟峰把公蟹翻过来,指了指背板上面的两块“胸肌”让我们仔细观察。我们发现“胸肌”微微泛红。“这是公蟹蟹膏多的证明之一。”倪伟峰解释,由于今年夏季持续高温,螃蟹成熟期普遍推后。“现在西北风一吹,蟹膏就开

始变得饱满了。”

看完“胸肌”,倪伟峰又用拇指用力擦去公蟹背板上的污泥,示意我们从侧面观察。只见背板平整,在同一水平线上,没有消瘦的凹陷。他又指了指蟹壳和后盖的连接处说,“这里得有一两厘米的间距,就说明里面顶起来了,螃蟹就壮。”

我们“听课”的同时,59岁的李连春忙着把各个暂养池内的螃蟹数量以及完成净化的暂养池标注在白板上,方便捆扎人员按照不同规格的礼盒进行挑选包装。

从1991年开始在江苏庙港镇养殖太湖蟹到现在,李连春见证了挑蟹师这个职业的兴起和变化。“实际上,挑蟹师并不是一个新职业。以前我们做外贸养殖,螃蟹要出口,必须品质好、活力好,就要自己养、自己挑。”为了锻炼眼力,李连春常会把螃蟹煮熟后摆满一个八仙桌,依次打开看螃蟹的肉质和肥瘦,查验是不是和自己的推测符合。

近年来,挑蟹这门手艺越发吃香。李连春说,以前三两母蟹、四两公蟹已经是顶配了,现在六七两的大闸蟹都有。“那时候养殖不是精细化养殖,老百姓对蟹的品质要求没有那么高。”而现在,大家生活水平高了,消费者对于大闸蟹的品质需求日益提升,经验丰富的挑蟹师就成了市场上的香饽饽。

母蟹品质看脐下

35岁的倪伟峰在挑蟹师里算年轻的,但已经和螃蟹打了14年交道。他告诉我们,看母蟹的门道和看公蟹截然不同。

母蟹品质如何:答案藏在肚脐下。他拿出“蟹八件”工具中的蟹叉来辅助观察判断,“避免用手指掀开蟹肚脐时留下划痕,影响品相。”他介绍,“看蟹壳红的颜色程度和面积、边上的透明度,就能初步判断。如果腹部上、中、下都是红的,就说明它的蟹黄多,能成为八星蟹”。

看着一只只青壳白肚的大闸蟹,我们也跃跃欲试。我们抓住一只螃蟹的蟹脚,用力捏了捏,纹丝不动,没有弹性。翻过来看底板,是和象牙一样有光泽的

白色。我们再用蟹叉轻轻掀开母蟹宽圆的肚脐盖,蟹壳隐隐透出淡淡的红色,于是笃定地说:“这一定算八星的。”

倪伟峰笑着摇了摇头,说:“这个上面红得不明显,偏透明,中间和下面是有透红的,差不多是七星蟹。”

在我们看来,不同等级的螃蟹似乎没啥区别,但倪伟峰的眼里,每只螃蟹都有鲜明的特征,只需两到三秒,螃蟹的肥瘦、成熟度、蟹黄蟹膏含量,甚至螃蟹的“饮食情况”都一目了然。看来,即使了解了“秘诀”,也得勤练才能拥有“火眼金睛”啊。

精心挑选出来的螃蟹口味如何?走出暂养池,我们前往一家螃蟹主题餐厅一探究竟。这里已是座无虚席。菜单上,蟹黄馄饨、蟹肉巧克力冰淇淋……琳琅满目的蟹料理,让吃惯了传统清蒸大闸蟹的我们大开眼界。“专门从杭州过来打卡,这里的蟹只只鲜,肉质也饱满。”资深湖蟹爱好者小刘告诉我们,经过挑蟹师的把关,能上餐桌的螃蟹品质稳定可靠。“一分钱价一分货,好的螃蟹就是好吃。”

能不能把挑蟹师的经验和精品大闸蟹的参数记录下来,形成更科学的标准化体系?“我们正在和杭州市农业科学研究院展开合作,探索量化螃蟹的外在形态、重量、膏黄比例、肉质氨基酸含量等指标。”王兴兴说,“不过目前仍要靠经验老到的挑蟹师‘挑大梁’。”她告诉我们,大闸蟹生产中,养殖、挑选、配送等每个环节都需做精做透,挑蟹师不仅是精品蟹的把关人,更是连接产品、市场与养殖户的枢纽,要承担品控管理、售后服务乃至生产建议等多项任务。



潘璐

孟琳

