当污水处理厂喝上“啤酒”

本报记者 刘 成

11月2日上午，两辆罐车陆续从位于青岛市李沧区的青岛啤酒二厂驶出，车上满载着啤酒生产的废水，径直开到位于市北区的李村河污水处理厂，把废水卸到了一个特制的大罐里。这一系列操作已成为每天的固定动作。

啤酒生产废水不入管网，为啥要用车辆拉呢？原来，这其中包含着一段“变废为宝”的故事。

青岛啤酒厂工作人员正在连接热凝固物罐与拉运车的输送管道。宁 秦摄（中经视觉）

拥有118年历史的青岛啤酒厂房一角。 徐 镭摄（中经视觉）

思路转换有新路

“过去这一直是我们的心病，总觉得资源被浪费了。”青岛啤酒股份有限公司安全环保管理总部部长初炳伟说起啤酒生产废水的事来，连呼可惜，“国家出台的《啤酒工业污染物排放标准》，规定必须通过预处理，满足标准后才能排入城市污水处理厂。为了保证啤酒生产废水符合排放标准，我们每年需要投入大量资金进行预处理。”初炳伟介绍，啤酒生产废水作为可生化性极好的高浓度有机废水，不含有毒有害物质，可以作为城市污水处理厂碳源的补充“变废为宝”。

同时，城市污水处理厂却因碳源不足常常“吃不饱”。“购买碳源是我们最大的支出了。”青岛水务集团有限公司环境能源安全生产运营部部长顾瑞环说，含有碳元素且能被微生物生长繁殖所利用的营养物质统称为碳源，对污水处理厂而言，处理过程中主要依靠微生物来“吃掉”污染物，以此达到净化水质目标。如果进水有机物浓度太低，微生物就会吃不“饱”，连带影响氮、磷的去除效果，为了维持微生物的活性，污水处理厂需要外购乙酸钠等有机物作为碳源，保障脱氮除磷效果。“过去污水处理厂都是外购碳源，不仅运行费用大大增加，乙酸类碳源长期使用对设备和构筑物还会产生一定腐蚀。啤酒生产废水富含有机物，对污水处理厂来说属于优质碳源。”

一方面，啤酒生产企业为了保证啤酒生产废水符合排放标准，每年需投入大量资金进行预处理，白白浪费了优质碳源；另一方面，污水处理厂却因为碳源不足而外购乙酸钠。面对这个资源浪费的矛盾，如何才能既不违反政策又能“变废为宝”？

“我们马上着手研究解决这个问题。”转机源于青岛市生态环境局到青岛啤酒的一次调研，青岛市生态环境局副局长董如增了解到“废水变宝”遇政策障碍的事后，当场表态：“要实现‘双碳’目标，就要深抠每一个细节，通过精准施策破解环境压力。”回局后，他们立刻成立了专题调研组到青岛啤酒等生产厂家深入调研、征求意见，形成问题清单。同时，积极协调青岛市排水主管部门、青岛啤酒股份有限公司、李村河污水处理厂等有关单位召开专项会议，搭建起了上下游企业沟通协调的联动平台。

技术创新解“难题”

“对于能免费获得优质碳源，我们非常高兴，李村河污水处理厂领导也非常支持，很痛快地拿出了100多万元的资金，用于开展啤酒生产废水利用的技术研究和设备购置。”顾瑞环说。

在青岛市生态环境局牵头下，青岛啤酒股份有限公司和李村河污水处理厂共同组建了技术攻关团队，“经过小试、中试和生产性实验，我们用了半年多时间，终于在技术上实现了突破，最佳效果是从啤酒生产废水中把适合作为碳源的热凝固物分离出来，拉到污水处理厂进行精准投放。”顾瑞环告诉记者，把有用物质提炼出来后拉到污水处理厂使用，这不违背政策。同时，有机物充分提取后，啤酒生产废水的有机物浓度大大下降，只需简单处理就基本满足了直排入管网的标准。

为此，李村河污水处理厂专门配置了储存罐、投加装置和自控装置。“我们更是专门研发了特种设备。”初炳伟说，“我们投资研发了‘啤酒高浓度物质回收处理设备’，用于提取热凝固物，目前正在申请国家专利。”

技术创新破解了政策难题后，啤酒厂的有机废水开始大批量运到污水处理厂。两年时间内，青啤二厂通过向李村河污水处理厂运输有机废水热凝固物，累计为污水处理厂节约碳源成本达300余万元。同时，青啤二厂污水预处理站进水污染物浓度逐年降低，节约用电约3.6万千瓦时/年，实现了企业的合作共赢。

“实验取得成果后，我们协助青岛啤酒争取到山东省生态环境部门的支持，正式向生态环境部提出修改啤酒行业水污染物排放标准有关建议。”青岛市生态环境局水生态环境处干部王洪告诉记者，建议提出后，生态环境部进行了充分广泛调研，“尤其是在征求企业意见时发现，老标准中有些规定已经明显落后于现实管理需要。”

2020年12月21日，生态环境部与国家市场监督管理总局联合发布了《啤酒工业污染物排放标准》修改单，允许啤酒制造企业与下游污水处理厂通过签订具有法律效力的书面合同，共同约定水污染物排放浓度限值，不再受纳管排污标准的限制。

“标准修改单的发布实施，标志着啤酒生产废水作为污水处理厂碳源的障碍消除了，也为全国啤酒生产企业与污水处理企业进一步深化合作指明了方向。”董如增说。

细流算出生态账

此后，青岛的啤酒企业废水资源化利用进入“快车道”。今年5月21日，青岛啤酒生产废水约定间接排放限值合作协议在位于青岛市市北区的青岛啤酒厂举行，青岛啤酒在青岛的另外3家工厂，分别与邻近的3家污水处理厂签订了合作协议，标志着这家工厂啤酒生产废水只需简单预处理后，即可按照协议约定主要污染物浓度限值排入污水管网。“协议签订后预计可为3家啤酒厂每年节约污水处理相关费用近300万元，为下游3家污水处理企业节约碳源购买成本约600万元，每年减少碳排放量达5000吨。”王洪说。

更让人振奋的是，青岛啤酒在全国的60家工厂都已行动起来，寻求与当地污水处理厂通过签订排放协议，节约资金，减少碳排放。“目前在全国已有18家工厂与当地污水处理厂签订了合同，12家工厂已经开始按照合同运行了。”初炳伟说。

王洪算了一笔账，以青岛啤酒厂的运行数据为依据测算，每千升酒减少碳排放2公斤，青啤60家工厂若全部按照新的排放方式，预测每年将减少碳排放约2万吨。这还不包括污水处理厂节约的采购碳源成本，而碳源制备造成的碳排放更高，所以减少碳源采购降低的碳排放数据将会更大。

如果放眼到我国整个啤酒行业，这个数据将再次呈几何式增长。目前中国啤酒行业产销量每年达到4000万千升，如果都按照这一模式排放，仅啤酒企业就将减少碳排放8万吨。白酒行业和发酵酒精行业也与此类似，国家排放新规这次也一并做了修改，这两个行业再加上全国各地污水处理厂的数据，减少碳排放的数据至少要翻几倍。王洪也没想到，从一个啤酒工厂的小小节减细流，竟能算出这样一笔生态大账。

除了企业减排，当地水生态环境也得到了明显改善。以青岛啤酒二厂为例，在废水浓液运送至污水处理厂作为碳源后，剩余废水处理完毕的出水水质可稳定达到准Ⅳ类标准，每天可为周边李村河和张村河实施生态补水5000立方米；而李村河污水处理厂在实施大规模扩容提标改造后，出水水质也由原来的一级A标准提升至准Ⅳ类标准，每天为李村河和张村河实施生态补水30万立方米。有了持续稳定的补充水源，河道的生态涵养和净化功能得到很大提升，李村河和张村河从2018年的劣Ⅴ类跃升到2020年的Ⅲ类，过去污染较为严重的两河沿岸如今早已变成绿色景观长廊，成为市民休闲娱乐的好去处。

“‘碳达峰、碳中和’既是承诺，也是压力，中国的企业在未来都要面临这场大考。”山东建筑大学副教授慕启鹏认为，啤酒厂和污水处理厂的合作案例带给我们一个看待压力的积极视角，即“双碳”目标会倒逼企业发现在过去不易发现的减碳深度，这就要求企业内部、上下游和跨行业间要更加高效地精细管理与互动。“由此可以想象，中国的‘双碳’目标带来的，绝不仅是绿水青山的市井田园，更有被高效整合的经济引擎，全世界都将由此获益。”

李村河污水处理厂工作人员正在检查热凝固物投加装置。 黄 青摄（中经视觉）

兴家坨村“新三件”

本报记者 商 瑞

七里海，叫海却不是海。

它身处天津市宁河区，5000多年前，这里退海成陆，留下了牡蛎滩贝壳堤、大面积的湿地。作为候鸟南迁路上的重要“驿站”，每年春秋季节，七里海都会迎来大批候鸟。

数据显示，近10年来，七里海湿地鸟的种类由182种增加到258种，数量由20万只至30万只增加到40万只至50万只。国家一二级保护鸟类，由20多种增加到50种。曾消失10多年的全球性近危物种震旦鸦雀、文须雀、中华攀雀等如今又现身七里海。

生态的多样性，源于环境的修复。2018年，天津市出台了《七里海湿地保护修复规划（2017—2025年）》，一条生态红线将这片区域围了起来。宁河区俵口镇兴家坨村就是离“七里海”最近的村庄。

但“鸟”进人退，也带来了新的问题。“我们家在核心区里有4亩地，就在路东边。”生态红线划定以后，杜元春失去了耕种几十年的土地。用他的话说，“农民没了地，那还叫农民吗？以后咋生活？”与杜元春一样，俵口镇兴家坨村的5000多名村民都有同样的困惑。

守护绿水青山，是造福百姓泽被后世的伟业；而安民富农，也是乡村振兴、奔小康的“先手棋”。兴家坨，这个七里海畔的小村庄该如何“变”？

11月7日立冬，天津迎来了2021年第一场冬雪。晚上8点，天津市宁河区兴家坨的村民杜元春完成了清雪任务，带着一身汗水回到家。

“这暖气给得真足，洗澡都不冷。这可是城里人的待遇，我们以前可不敢想。”手摸着暖气片，杜元春高兴地说。

随着生态红线的划定，杜元春有了新“身份”。3年前，他将家里的4亩地流转了出去，同时“变身”村里的保洁员，负责村北公路的清扫工作。2020年，杜元春的年收入达到了3万元，比2019年增长了20%。

不仅收入增加了，杜元春的家里也用上了“新三件”：真空抽气马桶、纯净水和清洁能源。

随着“厕所革命”的开展，兴家坨村的村民们告别了顶风冒雨上公厕的历史，清洁无味、节约水源的真空抽气马桶进入了兴家坨村的千家农户。在村东的净水站，兴家坨的每家农户每月可以免费领取4桶纯净水，氟斑牙、骨质疏松的患病风险正在大幅降低。

2021年10月，煤改电、集中供暖通气投用，村民们淘汰了一家一户烧煤冒烟的土炉子，全都用上了安全清洁的暖气。

以七里海生态修复为契机，天津市宁河区绘制了碧水蓝天的路线图。自2018年以来，天津市宁河区实施了“农村人居环境整治三年行动计划”：投资9.8亿元，清理沟渠1.5万公里，清理垃圾杂物、杂草35.9万吨；在259个村都建立了村收、镇运、区处理的垃圾处理体系，并配备了1320名保洁员，实现生活垃圾日产日清，无害化处理率100%。同时，宁河区加速推进煤改电清洁供暖，9镇43村超过2万户居民用上了清洁能源。

随着生态保护措施落地实施，兴家坨村的致富路也发生了改变。3年来，生态保护区内近5000亩的土地使用权已统一流转，村民们每年可以领到每亩千元的生态补贴。同时，越来越多的村民开始走出村庄，外出打工。

芸悦建设集团总经理李扬说，“在兴家坨，管道施工技术是一代人一代人传下来的，人人都会，外出打工有基础。此外，这两年市场好、需求多，我们企业发展得很快。”如今芸悦建设集团已经吸纳了100多名村民就业，他们的年均收入超过了6万元。

2018年，李扬带领20多名乡亲成立了施工队伍，专门在天津滨海新区承接管道施工、市政工程，3年来已发展成为年收入超过3亿元的大型企业。

天津市宁河区俵口镇兴家坨村村委会主任马全胜说，目前我们村成立了大大小小100多家管道工程施工队，吸纳了1200多人就业。很多有技术的年轻人，就在离家不远的汽车工厂务工，年纪大的村民就在村合作社务工，收入都增加了。

有思路、敢闯，就没有过不去的“坎”。如今的兴家坨村，碧水蓝天生态优势尽显，村民增收致富的小康路就在脚下。宁河大地上正展开人与自然和谐共生的新画卷。

生态谈

蹚“美丽”路

闫伟奇

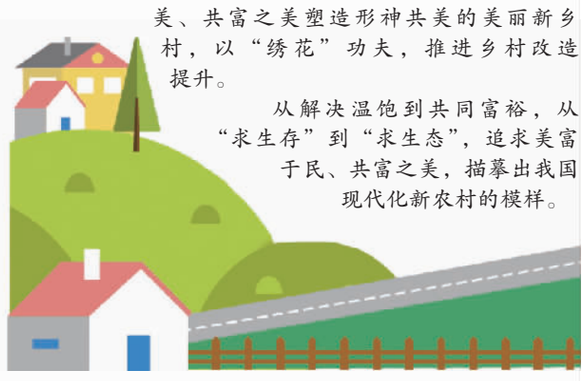
浙江许多让人惊艳的乡村，并非天生的“绿富美”，而是通过践行绿水青山就是金山银山的理念变成了今天的样子。实施乡村振兴战略，一个重要任务就是推行绿色发展方式和生活方式，让生态美起来、环境靓起来，把农村打造成安居乐业的美丽家园，让良好生态成为乡村振兴的支撑点。

好生态是农村的宝贵财富和巨大优势。在守住生态保护红线前提下，要积极发展多种经营，推动乡村自然资本加快增值，把生态效益更好转化为经济效益、社会效益。农业成为有吸引力的产业，农村正日益成为创业就业的沃土，越来越多的青年通过电商让农产品走出农村、走向广阔市场。互联网、现代交通等条件前所未有地缩小了城乡间的时空距离，让农村特有的自然生态、文化底蕴等释放市场价值，焕发新生机、孕育新业态，成为驱动乡村振兴的强劲动力。

好生态会带来新的发展机遇。好环境可以成为摇钱树，田园风光也会成为聚宝盆。不少地区依托优质的环境资源，构建起生态农业、旅游休闲、文化创意、生态康养乡村产业链条，蹚出一条“美富”之路。文化和旅游部近日公布了新一批全国乡村旅游重点村镇名单，进一步提升乡村旅游发展质量和效益，助力全面推进乡村振兴。山水之间，美丽风景正在变得“美丽经济”。

此外，要注重带动一些经济相对差、底子薄的乡村。一些欠发达的农村地区也是重要的生态功能区，要大力推进生态经济化，拓宽生态产品价值实现渠道，将欠发达地区的生态优势转变成发展优势，做好“点绿成金”这篇大文章。根据实际情况，宜山则山、宜水则水，宜农则农、宜商则商，努力将欠发达地区打造得绿意盎然、生机勃勃。

打造美丽乡村，还需突出特色、各美其美，尊重村庄肌理、保留乡村风貌，让它们与现代生活融为一体，不破坏地形地貌、不拆传统民居、不砍老树、不盖高楼，让乡村留得住青山绿水，记得住乡愁。在共同富裕的大场景下，美丽乡村建设要挖掘富民属性，以现代之美、共富之美塑造形神共美的美丽新乡村，以“绣花”功夫，推进乡村改造提升。



从解决温饱到共同富裕，从“求生存”到“求生态”，追求美富于民、共富之美，描摹出我国现代化新农村的模样。

本版编辑 李 静 美 编 高 妍

社址：北京市西城区白纸坊东街2号 读者服务：13911270606（同微信号） 查号台：58392088 邮编：100054 传真：58392840 零售每份：1.00元 广告许可证：京西工商广登字20170090号 广告热线：58392178 发行热线：58392172 昨日（北京）开印时间：3:30 印完时间：4:45 印刷：