

完全依靠自主创新 减量指标国际领先

环兴机械：打造污泥处理的标杆样板

胡俊翔



安吉污泥处理项目

污泥处理,是个世界性难题。

近年来,随着我国污水处理能力的快速提高,作为污水处理的衍生物污泥量也同步大幅增加。至2021年,全国设市城市累计拥有污水处理厂6000多座,污水处理能力达2.3亿立方米/天,年产生含水量80%的污泥6000多万吨,污泥处理市场仍将保持10%以上的复合增长,到2025年,年产生含水量80%的污泥达到1.6亿吨(含工业污泥)。而污泥含有大量难降解的有机物、重金属、病原微生物和寄生虫卵等,其既是污染物,也有一定的能量;传统处置方式有填埋、土地利用、焚烧等,这些处置方式需要消耗大量能源,且如果操作不当还易造成二次污染。有心的企业早已将目光瞄准在污泥处置技术更加节能降耗与清洁生产这一领域。

浙江环兴机械有限公司(简称“环兴机械”)就是这样一个“有心人”,其开发的“污泥喷雾干化及回转窑焚烧技术”有效解决了污泥治理节能降耗与清洁生产这个世界性难题,成为固废处理业响当当的企业。

污泥喷雾干化及回转窑焚烧技术的成功应用,为解决污泥等半流态化废物处置难题提供了全新思路,也是环保技术装备系统集成应用的成功尝试,更是环保领域从单一技术到重大装备的集成创新典范,为更多“中国制造”向“中国创造”升级、更多“中国技术”走出国门提供了经验。

“这么多年不忘初心的坚持,主要源于我们对环保事业发展有情怀,也非常愿意为环保事业的前进作出贡献。”环兴机械董事长俞其林说。

用中国人自己的装备来解决

环兴机械与污泥治理结缘,来自业内专家、清华大学环境学院王凯军教授的一句话:“你们自己生产的那个喷雾干燥塔,可能很适合处理污泥。”

1989年成立的环兴机械,主营业务是精细化工行业所需的喷雾干化塔、反应釜等化工装备的研发制造,是染料行业重要的设备供应商,喷雾干化等设备占有相当市场份额。

喷雾干化技术在应用上并不鲜见,在化工、食品、医药、冶金等领域得到广泛应用,如染料、奶粉、农药、洗衣粉、化肥等。但从没有人想过将其应用到污泥处理上,当时在污泥干燥设备方面,国际常用滚筒干燥、桨叶干燥等。王凯军教授的想法也不是一时兴起,他将这一灵感归结于自己长期与工业界的合作。

进入21世纪,处于蓬勃发展的绍兴染料行业集聚到海边现代化园区,但因大量污水处理而伴生的污泥积在海边,堆成了小山,急需处理。长期与染料行业打交道的俞其林就找到了王凯军。

王凯军提出了用喷雾干化技术解决污泥处理问题的想法。同时,王凯军也告诉他一个现实,污泥处理干化-焚烧处置市场几乎一直被美日欧垄断,中国污泥处理行业亟需自己的处理技术与装备。这次拜访,俞其林萌生了一个心愿:“中国的环保问题,要用中国人自己的装备来解决。”

喷雾干化,是指通过雾化器将原料液分散成极细雾滴后,与干燥介质接触干燥而得到固体产品的过程,具有干燥时间短、操作灵活性大、流程简单等特点。作为一家老牌化工装置生产企业,环兴机械对染料的喷雾干化技术轻车熟路,而要将该技术应用在污泥处理上,俞其林心里还真没底。2005年,环兴机械着手启动污泥喷雾干化的可行性研究,完成数据验证后,2006年8月,筹建了日处理规模60吨/天的污泥喷雾干化焚烧示范工程,顺利通过了国家环保部产业协会的现场评审。

与染料等相比,由于物料特性、运行目的、行业要求等的不同,将喷雾干化技术用于污泥处理,其艰巨性、复杂性并不比重新研发技术来得简单。“我们是第一家成功将喷雾干化应用到污泥干化领域的企业,这期间创新的艰辛可想而知。”俞其林说。

凭借20多年设备研发生产经验,联合研发团队经过上百次优化干化-焚烧的运行参数后,终于打通了污泥喷雾干化焚烧的储存、输送、干化、焚烧、烟气净化全流程,成功实现污泥喷雾干化技术与装备的“中国创造”。



环兴机械厂区



技术工艺获用户单位肯定



环兴机械与清华大学产学研合作签约

日处理污泥量将突破万吨

钱江污水处理厂最早引入了污泥喷雾干化技术。

过去钱江污水处理厂一直采用卫生填埋进行污泥处置,由于填埋占地较大、土地成本高,加上环保要求逐年提高,采用新的方式处理污泥势在必行。同时,钱江项目也给了环兴机械产业化验证喷雾干化技术的机会。面对运营过程中碰到的输送管道堵塞、喷头磨损、排放烟气存在白烟等问题,环兴机械在王凯军教授的指导下,一一完成了技术上的突破,实现了污泥“减量化、资源化、稳定化、无害化、无烟化”处置。

钱江污水处理厂引入污泥喷雾干化技术以后,不仅减少了污泥外运处置的麻烦,还消除了运输途中的二次污染。以平均年处理污

泥量12万吨计,每年可节省处置费约1000万元。2017年设备经技术改造后,还实现了全程无臭、无烟,社会效益明显。

安吉作为“绿水青山就是金山银山”理念诞生地,遵循安全、高效、绿色、低碳原则,着力探索固废无害化与资源化利用新途径、新产品、新技术。针对污泥处置,安吉决定建立污泥集中处置中心,并提出了一个更高的要求:尾气排放要达到欧盟标准。这对环兴机械来说又是一次挑战。

为此,环兴机械将十多年的研发优势转化为标准化体系,在安吉项目上得到了集中展现。“漂亮、简洁、去工业化”是安吉污泥项目给人最为直观的印象。项目建成后实现了县污泥减量化达到92%以上,产生的灰渣实现了建材资源化利用,尾气排放远远优于欧盟工业排放指令《2010/75/EC》标准。

“国产化的污泥喷雾干化装备投资成本仅为进口装备的三分之一,运行费用仅为其他干化焚烧工艺的二分之一。”俞其林说,目前环兴已经构建了先进的管理体系与安全运营技术体系,形成了拥有自主知识产权的系列污泥喷雾干化技术装备标准,建成近30条污泥喷雾干化焚烧生产线,污泥处理工程规模达8000吨/天,预计不久的将来日处理污泥量将突破万吨。

去年,环兴机械将喷雾干化及回转窑焚烧技术带到了长春。长春项目总工期要求仅为150天,从破土动工至成功点火不到5个月的时间里,面对多雨,周边修路封路等多种挑战,现场施工人员最多达400余人。环兴机械在各政府部门、业主及各施工单位的通力合作下,克服重重困难,精心组织,持续推动项目实施,如期实现了焚烧装置的成功点火。

原创技术走向世界

污泥喷雾干化焚烧技术主要由五大系统组成:污泥预处理及输送系统,污泥喷雾干化系统、回转窑焚烧系统、烟气净化系统、自动化控制系统。

约80%含水率的污泥通过输送系统,进入喷雾干燥塔塔顶,通过雾化喷头雾化成沙粒大小的雾滴,与焚烧产生的高温烟气在塔内并流混合。因雾化的湿污泥颗粒表面积总和极大,所以被瞬间从80%含水率干化至约20%含水率,同时高温烟气在1秒钟时间内从500℃被降温到200℃以下,所以喷雾干化既是污泥干化的过程,也是烟气急冷的过程,达到阻止二噁英再合成的目的。在干化塔塔底则实现了气固分离,20%含水率污泥进入回转窑进行焚烧,污泥经焚烧后减量达92%左右,烟气则在塔底进入到烟气净化系统,处理后达标排放。

国外污泥干化焚烧厂的焚烧炉一般采用流化床焚烧炉,至少需要一个蒸汽预热交换系统,运行复杂程度如同燃煤发电系统,所以需要较高技术水平的操作人员。而喷雾干化系统采用直接干燥,设备和系统简单,操作只需要一个烧锅炉一样的工人。“应该说,喷雾干化焚烧技术的最大特点是具有非常突出的简洁性。如果墨守成规,固执地认为国外热工技术已经有150年以上的历史,环保技术和业绩在很多方面领先我国,所以就不应该创新的话,也就没有污泥喷雾干燥工艺

了。”王凯军说。

喷雾干化焚烧技术属于大型装备,大型装备的开发需要技术集成,同样技术集成也不是简单的堆积与组合,这进一步加大了开发难度。环兴机械实现了一站式解决污泥处置而且投资成本和运行成本远远低于国外技术设备,同时,项目自动化程度高,一般一个项目需要的员工在12人至15人之间。

上世纪90年代,中国主要依靠国外的环保设备,而现在中国环保无论从技术、制造到工程经验上,都具备了“走出去”的条件。跟随国家“一带一路”倡议,环兴机械的污泥喷雾干化及回转窑焚烧技术走出国门,被成功应用在了孟加拉达卡污水处理项目。

2017年1月,环兴机械与北京国环清华环境工程设计研究院一起,与中国电建集团签署了污泥焚烧系统EPC合同,包含600吨/天污泥处置规模以及50万吨/天的污水处理厂及配套污水管网建设。这也是迄今为止我国在东南亚承接的日处理规模最大国际EPC污水处理厂项目,标志着环保重大装备在海外新兴市场的重大突破。

《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》提出要加快补齐污泥处置设施短板,破解污泥处置难点,实现无害化推进资源化,到2025年污泥处置率达90%以上。污泥处置产业市场需求正在不断释放,而对于环兴机械这样的“原创”技术公司来说,创新依然在路上。



孟加拉“一带一路”项目