

金士顿轴承科技公司——

再克关键核心技术

经济日报·中国经济网记者 宋美倩 通讯员 李秋华

民企在行动

不久前,知名氢燃料电池生产企业北京亿华通科技股份有限公司传来消息,公司生产的氢燃料汽车通过行程15000公里实验,经测定其性能赶超国外先进技术水平。

亿华通方面表示,氢燃料汽车采用石家庄金士顿轴承科技有限公司自主研发的无油空压机作为气源装置主体。公司计划再订购40台金士顿空压机,以其作为核心部件生产氢燃料公交车,供2022年冬奥会使用。

金士顿是谁?它为何能获得亿华通这样知名高科技企业的青睐?

夹缝之中寻商机

“人家还在卖轴承的时候,我们的精轧机轴承生产线已经开始批量生产了;人家开始做传统轴承的时候,我们就一头扎进动压空气轴承领域……”石家庄金士顿轴承科技有限公司总经理王红的一席话揭开了谜底。

多年来,金士顿通过不懈攻关创新,掌握了领先于世界的动压空气轴承技术,改写了世界机械传动领域一直采用滚动轴承、油膜轴承的历史,实现了低功耗、高转速、无油排放的高效传动,使机器做功达到高效、节能、环保的有机统一。

2007年,子承父业售卖农机轴承的王红第一次试水,筹资建立了石家庄金士顿轴承科技有限公司。多年的销售经验告诉他,唯有选准全行业最紧俏的产品重点开发,才能获得市场“准入证”,推动企业做大。

“公司成立之初,民营钢铁业风头正劲,精轧机需求量激增。这种精轧机对于高速、重载轴承的可靠性要求极高。当时,这类产品一直被德国西马克、美国摩根所垄断,价格居高不下。于是,我们有了一个大胆的想法,要不自己做试试?”

“初出茅庐”便琢磨着叫板行业“老大”,金士顿的胆子当真不小。

当时,金士顿在产业基础、关键技术上都没有优势,拜访国内专家又频频遭拒,怎么办?王红的犟脾气上来了,“既然没人帮,我就自己学”。于是,他一边在国内同行业中搜集有限的数 据、资料,一边招募敢想敢试的技术团队,在车间一线一点点摸索、一遍遍打磨。

石家庄金士顿轴承科技有限公司工艺总工程师王冬梅就是当年那个创新团队的技术骨干,全程参与了精轧机轴承的研发。“国内同类产品品质参差不齐,所以我们的产品要做得更精、性能更可靠,才能跳出同质化的竞争。”王冬梅说。

由于没有可借鉴、可复制的成功经验,王冬梅等人只能比对相关技术参数开展自主研发。王冬梅坦言:“我们做了多少次试验,自己都不记得了。只记得每次都失败,然后推倒重来,以至于最终成熟产品开发出来的时候,大家都以为自己在做梦。”

好消息是,这不是梦。这个名不见经传的小团队竟然真的一系列的成熟产品。经测算,与传统轴承相比,金士顿精轧机轴承不仅尺寸更小,而且承载能力提升了数十倍,散热性能和耐高温、耐疲劳性也大幅提升。此外,由于摩擦系数被严格控制 在0.001至0.005之间,损耗骤降,轴承使用寿命延长到15年之久。

凭借稳定可靠的产品性能,金士顿的精轧机轴承实现了国外同类产品的完全替代,企业先后与哈飞、西飞等127家钢厂达成合作。

“这一产品的最大贡献是将我国冶金行业高速线材吨钢轧制成本降低了



上图 石家庄金士顿轴承科技有限公司总经理王红(左一)正在与科研团队一起开展技术攻关。

右图 石家庄金士顿轴承科技有限公司生产车间内景。

(资料图片)

0.5元,以客户年消耗钢材5000万吨计算,每年可帮助钢厂节约生产成本2500万元。”

瞄准尖端创奇迹

面对成功的喜悦,不走寻常路的金士顿并没有“消停”下来,而是迅速将目光转向更加高端的动压空气轴承。

这一次“探险”同样惊心动魄。“用空气替代油作为轴承的润滑介质,这在当时简直就是天方夜谭。”王红说,当年自己第一次学习洛阳轴承研究所空气轴承研究室主任王云飞所著的《气体润滑理论与气体轴承设计》一书,全程就是一个表情——蒙圈。但随着对相关原理的理解,王红越来越坚定了研发动压空气轴承的决心。

动压空气轴承是一种用气体作为润滑介质的轴承,与传统滚珠轴承相比具有节能、高效、寿命长等优点。数据显示,动压空气轴承最高转速可达180000转/分钟,功耗仅为传统滚动轴承的十分之一,且具有良好的系统稳定性,可广泛应用于高速和超高速流体机械等工业制造中。

为获得权威专家指点,王红跑遍了沈阳、哈尔滨、西安、北京、天津等地的一流高校,吃了无数次闭门羹后,最终由朋友推荐,见到了王云飞。

“做这个可是要烧钱的,而且很可能血本无归。你做好准备了吗?”

“300万元够不够?”王红拿出了自己刚刚积累起来的,还没“捂热”的“家底”,“不够我再想办法”。

王红的倔强感动了78岁高龄的王云飞。那一次彻夜长谈后,王云飞夫妇举家搬迁到紧邻金士顿的河北省辛集市范家庄村,与王红的技术团队一起投入到动压空气轴承的研发中。

“王老总是念叨,要让转子在几秒钟的时间内浮起来,产生稳定的气膜力,这是决定空气轴承成功与否的关键。哪怕一个微小的误差,都会与成功失之千里。”王红回忆说,针对这一技术难点,王云飞带领6人技术小组在900多个日日夜夜反复试验。

实验的艰难远超预期,科研经费也由最初预想的300万元增加到800万



元、1700万元、3000万元……企业已经被逼进了“不成功便成仁”的生死绝境。放弃吗?之前的一切努力和孤注一掷押上的“老本”就会化为泡影;走下去?前途依旧凶险无比,茫茫不可期。

就在金士顿踌躇不决的时候,一位省委领导来辛集市蹲点调研。在金士顿的实验台前,王红拿着“烧”了3000万元研制出来的动压空气轴承向其作了详细介绍。幸运的是,这位领导是从哈尔滨工业大学电气工程系毕业的,堪称“内行”。当他了解到金士顿的动压空气轴承在关键技术方面已经实现突破时,非常兴奋。为帮助企业顺利渡过难关,填补国内在动压空气轴承工业化应用方面的空白,他连夜召集省科技厅、发展改革委、工业和信息化厅等部门共同研究对策,并通过争取省级科技项目扶助专项资金帮助金士顿筹措到450万元科研经费。

2012年的一个深夜,实验室里终于传出好消息——成功浮起来的动压空气轴承径向承载力远远超过5公斤的预定目标,一举实现了17公斤的承载力。此后,金士顿一发不可收拾,20公斤、30公斤、200公斤……如今,金士顿已经能让直径10厘米的动压空气轴承产生能够稳稳托起3个成年人体重的气膜力,成为世界上极少掌握这一核心技术的轴承生产企业。

2017年7月13日,一台小型涡喷发动机在位于河北廊坊的中国科学院工程热物理研究所轻型动力实验基地成功点火,科学家称这是我国航空发动机研发领域再次取得的重大突破。

专家们表示,正是由于发动机传动部分采用了金士顿的动压空气轴承,此项实验才取得了关键性突破。经测算,空气轴承可以使航空发动机重量减轻15%,成本减少20%,寿命增加10倍,维护费用降低50%。这无疑代表着空气轴承在高技术领域的应用获得了成功。

产线转化出效益

“在检验科技成果是否取得成功的众多标准中,最关键的一条是能否真正投入产业化应用。”——这是金士顿决策者最深的感触。

金士顿研发、生产的动压空气轴承能够在比传统轴承转速高出10倍以上的前提下,寿命提高数十倍,功耗只有原来的10%,而且没有污染,可以说是机械传动领域创造出的革命性成果,因此受到了众多科学界人士的热捧。

然而,酒香也怕巷子深。为打响知名度,金士顿决定定向应用领域发起冲锋,一场科技成果转化战就此打响。

“这是我们公司推出的一款高速永磁电机,功率为225千瓦。以往,这么

大功率的电机起码要占6平方米至8平方米的面积,我们的产品连1平方米都用不了。”石家庄金士顿轴承科技有限公司副总经理王青峰介绍说,金士顿的高速永磁电机除了体积小,还具备噪声低、效率高、节能性好等优良特性,被中国高科技产业化研究会评价委员会认定“达到国际先进水平”。

以动压空气轴承为核心技术的高速电机是金士顿用4年时间,克服了数个技术瓶颈后,首个攻破的产业化新高地。时至今日,公司厂房外还堆满了当年因实验失败烧坏的电机。

2012年,公司研发的200HP高速电机通过测试。随后,10余个不同功率、不同型号的高速电机一问世。此后,金士顿又在高效高精度叶轮、系统自动化控制领域持续发力,并综合各项技术成果,研发出领先于世界的空气悬浮鼓风机。

作为首批受益者,辛集市海洋污水厂负责人孟永给记者算了一笔账:“我们一共安装了3台金士顿的空净风机,目前已运行两年多,效果特别好,光电费一项已经为企业节省了近百万元的开支。”孟永说,与传统罗茨鼓风机相比,金士顿的空净风机每输送1立方米气体可节能37.71%。与国外进口同类风机相比,金士顿产品还有寿命更长、噪声更低等优点。

如今,金士顿依旧在创新之路上坚定前行着。他们当前的研发重点已转移到氢燃料电池用无油空压机上。在该领域,金士顿再一次成为先行者、探路人。通过千百次实验,公司终于成功生产出不含一丝油分子的氢燃料电池空气压缩机,跻身行业最前沿,并成为稳居中国氢燃料汽车生产第一梯队的亿华通公司的重要合作伙伴。

“莫道前路无知己,天下谁人不识君。”今天的金士顿已经凭借强大的创新能力成为“强磁场”,包括中科院、清华大学、西安交大等在内的多家科研院所、机构纷纷向其抛出“橄榄枝”,在这里设立实验共享平台,联合开展技术攻关。中国工程院院士唐任远、俄罗斯宇航科学院院士刘敬等“大咖”也在这里建立了院士工作站。

“2018年是金士顿跨越发展的丰收年,企业新型产品销售额突破1亿元,对企业总产值的贡献率达到80%以上。”王红说,1亿元的销售收入对于大型企业集团来说也许不值一提,却是金士顿创新掘金迈出的第一步。

“科学技术是第一生产力,创新是引领发展的第一动力。随着一大批科技精英加入,我们必将在科研道路上走得更快更稳。随着美誉度的提升,企业高质量发展前景光明。”王红说:“有‘硬核技术’作后盾,金士顿这棵小草终有一天会长成参天大树。”

生意经

在日前举办的广东省装配式建筑新技术巡礼活动中,广州容联建筑科技有限公司正式发布自主研发的中空免模自平衡装配一体化技术(PI)体系。当日适逢采用该技术的首个高层项目——保利南海紫山公馆封顶,前往现场观摩的业内人士络绎不绝。

容联科技是国家高新技术企业。专家表示,容联科技推出的PI体系工业化程度非常高,由于其具有无建筑模板、无建筑垃圾等突出特点,堪称“建筑领域的一次革命”。目前,PI技术体系已通过国内专家委员会的成果鉴定,4个模块12项技术已申请国内外专利。专家评价认为,该成果为国际首创,体系完整,综合效益显著,达到国际领先水平。

广州容联建筑科技有限公司总工程师刘付钧告诉记者,目前传统建筑通用的方法主要有两种,第一种是“现浇”,即工人现场绑扎钢筋,现场浇筑混凝土;第二种是被称为“PC技术”的预制件装配。相较于现浇筑的“人海特性”,后者在工业化方面取得了长足进步,是目前全球范围内的主流装配方式。但PC技术也存在瓶颈,如整体连接水平不如现浇,构件笨重,不利于运输吊装,工期长,造价高等。

“PI技术不仅适用于多层、高层、超高层建筑,还可拓展到地下管廊、桥梁等。它开辟了一条全新的技术路径,有效弥补了传统建筑方法的不足。”刘付钧表示,容联科技的PI体系根治了困扰PC技术多年的安全隐患问题,大幅提高了工程整体连接安全系数;中空预制件的重量只有传统构件的30%,便于运输安装;PI体系本身即可形成自平衡系统,使施工无需支撑;混凝土可一次性免模浇筑,不必安装拆卸模板,建筑垃圾量自然大幅降低。

PI体系的技术优势还表现在大幅提升工业化水平方面。其前期绝大部分工作由自动化生产线和工业机器人完成,可实现绿色、节能、环保、减排,社会效益非常显著。据测算,采用PI体系后可减少施工用料20%、用水量60%、混凝土损耗60%、钢材损耗60%、木材损耗80%、施工和建筑垃圾80%,同时节省用工七成以上,主体结构可实现3天/层,建筑总工期将缩短一半左右。

“建筑业在我国经济发展中占据重要地位,尤其是随着城镇化建设深入推进,建筑业亟须加快从劳动密集型向技术密集型的转型步伐。”广州容联建筑科技有限公司董事长胡刚锋认为,工业化建筑在发达国家市场占有率高达70%,在我国尚处于起步阶段。“面对每年10万亿元产值的巨大市场,我们需要通过不懈的技术创新,‘让建造更简单,让结构更精彩’。”

目前,在广东省、广州市相关部门的高度重视下,PI体系产业化工作即将全面推开。广州容联建筑科技有限公司总经理李盛勇表示,未来公司PI研发团队将携手互联网、大数据等先进技术,加快打造建筑、装修、智能家居全产业链配套体系,推动建筑行业高质量发展。

康恒环境与中法企业签订协议——

创造洁净友好环境

本报记者 陈 硕

不久前,在法国巴黎爱丽舍宫,来自中国的民营企业康恒环境股份有限公司与中投公司、法国国家投资银行、法国Quadrant公司共同签订《可再生能源开发平台共建合作协议》。

康恒环境股份有限公司董事长兼CEO龙吉生接受经济日报记者采访时表示:“四方平台将共同努力,推动全球尤其是中法第三方市场垃圾发电及其它新能源项目的开发运营。目前,我们已锁定近20亿欧元的首批投资项目。”

康恒环境成立于2008年。10年来,公司不仅建设运营了多个垃圾焚烧发电厂和静脉产业园,还为多家垃圾焚烧发电厂提供焚烧炉排设备及设计服务。截至今年2月份,公司累计取得垃圾焚烧发电PPP项目近30个,日处理生活垃圾超5万吨。

龙吉生回忆说,创业初期,国内垃圾焚烧企业受限于国内技术水平,需要从国外引进垃圾焚烧炉。可是,进口设备不仅价格昂贵,还经常“水土不服”,频繁维修给企业运营带来了不小的困扰。因此,从上世纪90年代开始,便陆续有不少国内企业尝试自行研发焚烧炉。

当时,不少人怀疑,中国造得出垃圾焚烧炉吗?康恒环境用事实给出了答案——不仅造得出,而且造得好。如今,国产焚烧炉已经走出国门,在国际市场上占据了不小的市场份额。经检测,经康恒环境创新改进的机械炉排炉具有运营稳定持久、残渣处理彻底等优点,环保性能和经济性能均优于进口设备。除了改造炉排炉性能,康恒环境还在单炉规模上取得了重大突破。

要实现生活垃圾清洁焚烧目标,拥有一台“好炉子”仅仅是第一步,接下来还要控制好垃圾焚烧的“五出”,即排出渗滤液、烟气、炉渣、飞灰及发电。

针对国内生活垃圾含水率高,易产生渗滤液的问题,康恒环境自主研发出渗滤液处理系统。该系统采用预处理、厌氧发酵、膜生物反应器、纳滤、反渗透等多道高科技工序,把过程中产生的沼气、污泥等送入焚烧炉,再把处理后的中水补充到发电厂的冷却循环系统,从而实现了渗滤液零排放、全回用。

在公众关注度较高的烟气排放方面,康恒环境也取得了突破性进展。在具有样板意义的宁波明州生活垃圾焚烧厂,记者看到厂区完全对市民开放,墙上的大屏幕时时滚动播报垃圾焚烧过程中的各种环保数据。该厂的烟气污染物在线检测值远低于国家标准和欧盟排放标准。

如今,康恒环境还在社区里建起了垃圾博物馆。“我们要通过博物馆推动相关科普工作,鼓励民众减少浪费,主动回收垃圾,让每个人都参与到美丽中国建设中来。”龙吉生表示。

容联科技发布中空免模自平衡装配一体化技术体系——

建筑工业化获重大突破

本报记者 庞彩霞



石家庄金士顿轴承科技有限公司质检车间工人正在检测轴承质量。(资料图片)