

数字液压托起中国制造升级梦想

【编者按】

制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基。北京亿美博公司的数字液压技术18年前就已世界领先,如今这项技术成功绕开“三基”等瓶颈难题,从生产制造到操作维护,液压精密传动控制系统的门槛大大降低,有望成为工业4.0和“中国制造2025”高端核心部件技术。亿美博数字液压产业化基地现已落户天津滨海高新区,让这项“中国创造”从实验室走到批量化车间。今后,我国的中低端工业产品能够借助数字液压实现转型升级,打破国外高端核心技术垄断,预计直接工业产值将超百亿元,牵动千亿产值。

冯琳 王馨蕊

在2015年12月举办的“第七届北京影响力”颁奖典礼上,北京亿美博科技公司创始人杨世祥接过“新锐企业大奖”后说:“给我一个机会,还你一座丰碑。”这位78岁的白发老者怀着报国之心,要用他潜心钻研40多年的数字液压技术,挑战世界权威,打破外国核心技术垄断,助推我国传统装备制造业转型升级,提升同行合作者的利润空间和共同价值,破解国内产能过剩和微薄利润困局。

挑战世界权威液压技术

液压技术作为传动与控制的关键技术,是工业领域广泛应用的核心技术和基础部件技术。美国、日本、德国等工业强国,毫无疑问都是液压强国。全世界的液压专家们通过百年来不断努力,结合电子技术和传感技术,发明了伺服阀、比例阀等元件和产品,实现液压精确传动控制技术,尤其使重型装备能够“力拔千钧”。液压技术日益完善的同时也变得越来越复杂,液压形成了巨大产业和专门科学。多年来,“三基”(基础件、基础材料、基础工艺)成为我国机械工业的软肋,其中高端液压零部件长期依赖进口,液压技术成为我国装备制造业的一项短板,被业内称为“锁喉之痛”。

杨世祥1938年出生,1962年毕业于重庆大学机械系,后分配到北京钢铁设计研究总院。30多岁时他偶然进入液压领域,从此与之结下不解之缘。因攻克液压同步等技术难题,杨世祥很早就获得了国家发明奖、全国首批政府特殊津贴,并晋升教授级高级工程师。退休后,他用几万元积蓄开办一家小工厂,专门研发推广数字液压技术。

制造转型“智造” 乾丰科技创新服务公共交通

林小峰

近年来,国内工程机械行业集体遇冷,传统低端制造业陷入薄利困局。在此背景下,诸多企业开始探索转型路径。曾经以水电项目、地铁工程作为主营业务的天津乾丰机电设备有限公司也开始了从“制造”向“智造”的转型道路。公司践行科技创新和“互联网+”理念,自主研发了防腐蚀地铁盾构管片、公共自行车智能系统等国内首创前沿项目,不仅为公司发展开辟一片蓝海,更为公共交通建设提供了高科技服务。

防腐蚀地铁管片国际领先

乾丰公司前身是一家以水电设备制造为主的企业,如今乾丰公司研发领域包括公共自行车、地铁钢管片、灌浆管、水利水电机组、工程数控电子板等项目,拥有40多项专利。

公司总经理王福兴介绍说,他们很早就想方设法走出传统机电设备制造的局限,谋求向高科技创新型、生产服务型企业“转型”。目前,公司已经拥有数量可观的自主知识产权和专利技术和产品。公司已在天津东丽开发区、北辰开发区、静海

“我们凭借具有科技含量的发明创新,即使用简陋的制造设备、廉价的产业工人、粗犷的生产管理,也能做出与世界权威PK的产品。”杨世祥的第一代数字液压设备装在1992年的国防重点军工项目装备上,该套电控系统出自当时刚刚高中毕业并保送清华大学的儿子杨涛之手。从那时起,父子俩各展所长、攻坚克难,一起搞科研创新。

18年前,亿美博第一桶金来自于为重庆钢铁公司做的钢水液面控制,杨氏父子用数字控制技术解决难题,达成的控制精度至今仍是行业标杆,使得“国货”能与世界著名企业竞争国际市场。2009年该技术在武钢炼铁热风炉控制系统成功应用,更是实现了国际首创。2014年,杨世祥新一代的数字液压技术在金沙江溪洛渡水电站77万千瓦水轮发电机组大规模采用,性能远超德国产品,可靠性大幅提高,为国家节省巨额引进资金。

龙头企业抛来橄榄枝

杨世祥的数字液压技术灵感源于上世纪70年代德国的电液脉冲步进缸,但当时德国人的发明由于工艺太过复杂、存在很多缺陷和不足,难以批量生产。如今美国、日本、欧洲的工业强国,几乎都有独树一帜的液压产品。中国工业在体量和规模上已经跻身世界强国,但在核心技术领域仍受制于人,我国的高端液压产品仍存在许多瓶颈。

“传统液压是复杂元件堆叠实现精密控制,单纯模仿跟踪国外现有技术,中国企业容易输在起跑线上。”杨世祥充满自信地说,“多年来,国外也有人研究数字液压,但始终未有突破性进展。只有在中国,数字液压取得真正意义上的数十项发明和应用成果,超越西方模拟液

压技术,从而奠定中国的世界领先地位。”

随着数字液压不断完善升级,在冶金、能源、化工、军工、重型装备等众多工业领域成功应用,父子联手打造一批“样板工程”和“灯塔项目”,使得亿美博这家仅有不足30名员工的中小企业,赢得同行赞誉和专家肯定。截至2015年底,中石油、中石化、东方电气、中煤、神华、徐工、柳工、合力等行业龙头企业,先后与亿美博达成了产品合作研发或战略合作。

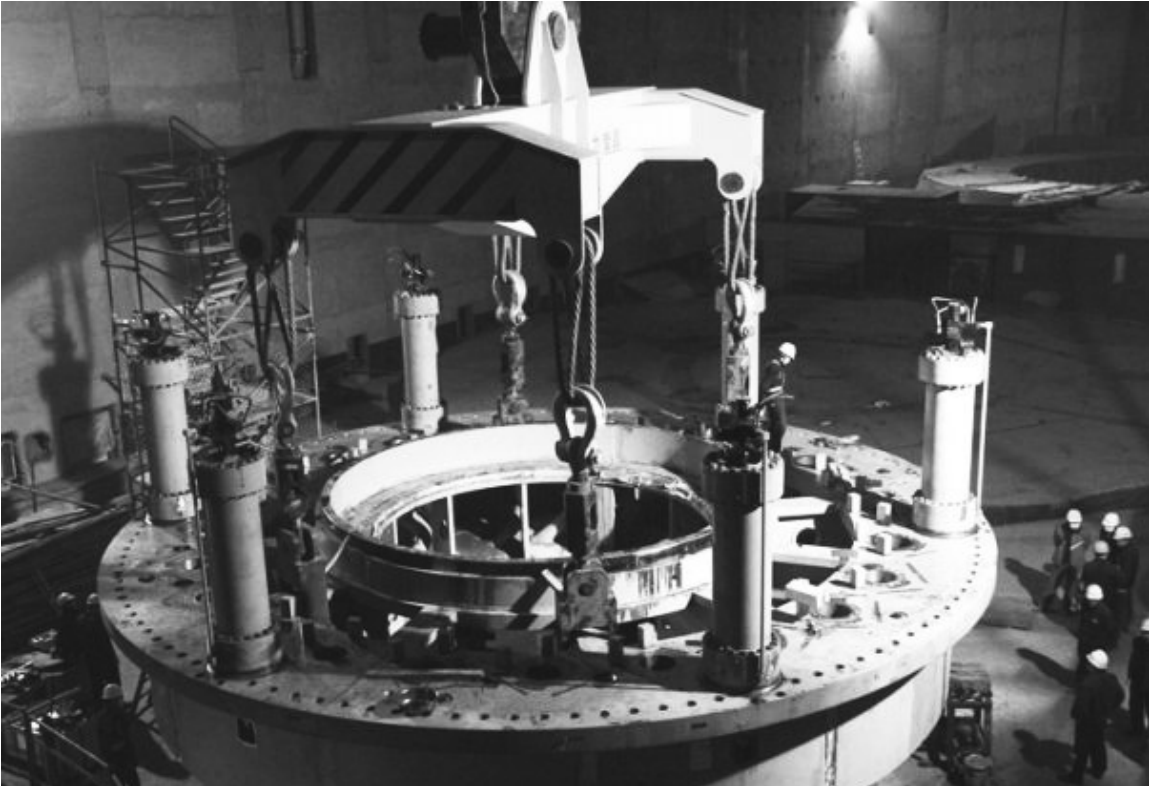
“水泥”连上“鼠标”

国内液压行业有种经典说法:“得铸造者得液压,得液压者得天下。”液压器件品类繁杂,我国几乎没有任何液压企业能把所有种类的液压元件生产齐全,高端液压装置本身的制造难度很大,专业人才更是稀缺。数字液压技术将精密铸造、“三基”等瓶颈绕开了,将液压控制从专家手里解放出来。数字液压是一项“另辟蹊径”的技术,能让中国装备制造业实现“弯道超车”。

数字液压装置凭借精巧的结构设计,将液压多种元器件叠加实现的功能集成在一个元器件上,并可直接与数字电子技术联结,根据计算机发出电脉冲信号工作。电脉冲频率对应液压执行速度,电脉冲数量对应液压运动行程实现液压方向、速度、位置等运动控制的数字化、精准化。

对此,中国工程院周济院长给予高度评价:“传统液压被赋予太多控制功能,方向阀、流量阀、压力阀等各种控制阀,组合起来才能完成液压的传动控制。而数字液压将控制还给电,将功率放大交给液压,大大简化了液压系统。”

杨世祥说,如果把采用连续模



数字液压应用于溪洛渡水电站水轮发电机筒形阀

拟信号工作的传统液压比作胶卷相机,那么数字液压技术就是“傻瓜式”的数码相机,通过“终点的目标控制”,实现全程数字化,是一项能够连接“鼠标”(信息)和“水泥”(基础产业)的技术,能带动中国工业从机械化、自动化迈向数字化、智能化。“只要会数数就能使用数字液压,中学文化程度也能操作高精度装备。”

挖掘装卸机器人

相比电力和机械传动,液压的优势在于重量轻、体积小、惯性小、功率大、速度和位置控制更方便。目前,日本、欧洲机器人普遍采用电动技术,多停留在自动化生产线桌面型机械手阶段。美国机器人采用液压技术,背负能力更强、运动速度更快。实现这类机器人最大的难题就是液压和控制技术,目前仅有美国掌握。中国的数字液压对比何国液压具有的优势包括:能量损失更少,节能效果更好,控制功率更大,不仅降低制造难度和成本,更提高了控制精度,完成国外同类产品不能胜任的工作。

亿美博的最新课题就是把重型

装备当做机器人来做,通过给传统的挖掘机、装载机、掘进机、采煤机等安上数字液压装置,让笨拙的机器变得灵巧自主,让普通工人坐在屋子里、看着监控屏幕、轻点鼠标甚至刷手机APP就能异地操作重型装备。将来再连接上互联网和大数据平台,就可以实现无人智能化自主作业,在建筑施工、能源开采、地下井下、隧道深海等高危恶劣环境下,实现更安全、精准、高效、节能的大型智能机器人作业。

提升国货利润空间

业内专家表示,国内工程机械拥有5000亿市场,七成至九成的利润被外国人拿走。长期以来,中国产品要与国外产品竞争,不得不依靠价格优势,加之人力、物力成本不断上涨,导致传统工业生产线“不开工不赚钱,一开工就赔钱”。因此,要用“中国创造”共同提升“中国制造”的利润空间,促使中国企业走出国内制造业的低迷局面,加强核心技术和基础部件的自主研发创新,从而破解传统工业的产能过剩、就业危机等问题。

对于公司的运营发展,杨涛表

示:“十几年来亿美博累计8000多万元的利润全部投入到科研上。作为民间发明家和民营企业企业家,学界专家、行业市场、政府政策等支持帮助非常重要,我们希望数字液压研发和应用能获得同等机会,我们有能力把数字液压做成智能硬件,提供条件让软件人员通过编程实现不同功能,创造更多商机,扩大中国产品的利润空间,让同行业的合作者都能分享数字液压技术成果,实现中国企业价值的共同提升。”

杨世祥说:“70岁之后,我的发明思路大开!数字液压技术能广泛应用在数十个工业领域,一项母专利能衍生数百个子专利。老中医坐堂,每天充其量诊治十几个病人,制作中成药剂就能惠及成百上千的人。中国工业需要高端装备的产业化。科技进步和国际竞争每时每刻都在进行,时间不会等待我这个快80岁的老人,我们要加快国产高端液压部件产业化步伐,用更先进的中国发明创造武装中国的制造业,为国家工业崛起贡献力量。”

2014年底亿美博数字液压产业基地落户天津滨海高新区,2016年能够实现标准化、批量化生产。



立体车库

开发区设立了研发实验基地和制造加工基地。最新的研发成果项目中,防腐蚀地铁管片、公共自行车智能系统不仅是国内首创,精工制造能力和核心技术含量均居国际领先水平。

沿海地区盐碱地质历来是困扰地铁施工的难题,退海地的地下土质含有氯离子,对于钢筋、水泥、管道具有腐蚀性。乾丰公司凭借多年积累的实践经验,不断改进材料配比和制造工艺,最新研发出了不锈

钢复合型钢管片以及混凝土复合型钢片,提高地铁管片抗腐蚀能力,延长地铁设施使用寿命,提高了安全性和稳定性。管片质量和技术含量大幅提升的同时,工程造价成本也得到有效控制。目前这项国内首创技术得到天津地铁工程专家的认可,具体合作研发和应用项目已经提上议程。

绿色智能服务软件

王福兴表示,由于一直做地铁项目,感触很深。大城市人口密集、交通拥挤,需要合理利用空间资源,解决老百姓出行难题,因此公司开始涉足公共自行车领域,这也是公司研发投入最大、历时最长的项目。不同于传统的公共自行车,乾丰致力于“互联网+”思维下的高科技智能公共服务管理系统平台,利用公司原有的加工制造优势,结合网络通讯、计算机、智能芯片、工程数控电子板、IC卡交通管理、RFID身份识别等多项技术,研发出立体车库、移动车库、联排站点、智慧型自行车、手机APP等多功能设施。该项目已经获得20多项国内外专利资格认证,并且注册了商标品牌“元彤”,全部产品通过测试验收,随时可以投入使用。

据该公司工程师孟广斌介绍,通过市场调查发现,目前国内各城市的公共自行车普遍采用门禁技术、办卡租车等方式,站点之间卡和车的数量难以调控,给临时租车用户带来不便。为此,他们开发租车网站和手机APP系统,用户随时查询站点和车辆信息,通过电子地图导航位置。除了办卡刷卡租车外,还可以用手机刷二维码或输入密码租车,通过网银或手机APP钱包电子支付租金和押金。外地来访旅客也无需再办新卡,直接下载APP就能享受租车服务,从而突破用户和自行车数量上限,用户租车更省事更方便。这套系统将来可与地铁、公交、出租车等跨区域公共交通服务平台直接对接,实现无人值守、通租通还、合理调度和智能管理,真正解决群众“公交出行最后一公里”的问题。

立体车库移动联排

在公共自行车项目的硬件设施方面,本身就精于制造的乾丰公司更加“给力”。乾丰公司设计了三种停车方式:一种是安装智能停车桩柱联排罩棚;第二种是可折叠的移动联排,采用普通供电和太阳能充电结合方式,“一键收起、一键打

开”,可供卡车装运,设置临时站点,满足大型会议、节庆活动、文体活动的租车需求;第三种是立体车库,直径8米圆形结构、平均占地面积仅0.14平方米,能存放近200辆车。

自行车立体停车库属用PLC控制系统,内部机械结构精巧,车辆抓取、提升、转动、推送整个过程实现机器人化操作。用户取车时刷卡或输入密码,车辆会自动弹出;还车时只需将车辆推进存车口,存取车等候时间不超过25秒,做到“一推就锁、一刷就走”,日常维护操作都非常简单。

立体停车库播放语音和文字提示,设置安全区域,无论是宠物、小孩,还是书包物品,都能感应到,保障存取车时的人员安全。还有视频监控、图像识别和故障自动报警等多功能。立体停车库只需地上4米半径的圆形面积,结构可根据实际需求定制为完全地下型、完全地上型,以及地上地下各占一半型、楼体附着型等。地上部分可配LED屏幕和广告位,设备采用积木式安装方式,节省空间,增加防盗系数,适用于城市繁华区、地铁站、公交站。目前,该项公共自行车项目获得有关高等院校和市政设计院专家的青睐,今年有望在北京市大兴区、天津市东丽区等地正式投入使用。