

一条船一天可以把足球场堆高18米

交大人16年打造绞吸挖泥船世家



“天鲸号”是我国首艘自航绞吸挖泥船。

本版均为受访者供图

近日,教育部科学技术委员会公布了2018年度“中国高等学校十大科技进展”入选项目名单。上海交通大学牵头负责、六家单位共同合作的项目《海上大型绞吸疏浚装备的自主研发与产业化》成功入选。青年报记者昨日采访获悉,从2002年开始研制,到2004年的“航绞2001”,再到2017年的“新海旭”,上海交大设计团队在16年中产学研用持续攻关,为我国疏浚行业打造了一个“绞吸挖泥船世家”。

青年报记者 刘春霞

发奋

上海交大团队16年设计56艘挖泥船

疏浚航道、吹填造陆、码头建设……在工程建设领域,疏浚一直扮演着举足轻重的角色。然而,在2000年之前,中国的大型挖泥船主要还是从国外进口。国外对中国采取严格的技术封锁,只高价向中国出口整船。

大型现代化的挖泥船是结构复杂、技术含量高的特种工程船,国际挖泥船市场基本被欧洲少数几个国家垄断。1966年,中交天津局从荷兰引进自航耙吸船“津航浚102”轮时,花费的“天价”可折合4吨黄金。

“核心技术受制于人,就如同在别人的墙基上砌房子,再大再漂亮也可能经不起风雨,甚至会不堪一击”。2002年起,上海交通大学在中交集团、交通运输部长江航道局、中铁建港航局集团和大型疏浚企业支持下,开始了大型绞吸挖泥船设计技术研究及专用疏浚设备开发,开启了“绞吸挖泥船世家”的传奇。

当时我国在大型疏浚船方面是一片空白,大型疏浚船和特种装备如何设计?关键部件选用何种材料?主要设备如何匹配?这些问题都没有资料和先例可参考。上海交大团队科研人员和中交上海航道局技术人员一起实地调研了几乎所有相关的船型,他们秉承“做明白的设计”的理念,边学、边做、边改,一步步解决关键技术,慢慢地逐步掌握了绞吸疏浚装备的最核心技术,再也不受国外的制约。

2004年,国内首艘自主设计、自主建造的大型绞吸挖泥船“航绞2001”建成投产,为中国自主设计建造大型绞吸船积累了宝贵经验,也揭开了自主设计建造的序幕。2006年,上海交大与天津航道局联合开发建

成了“天狮”号大型绞吸挖泥船,它是我国首艘自行设计和建造的采用浅水倒桩钢桩台车的大型绞吸挖泥船。“天狮号”的成功投入使用是国内设计和建造大型绞吸挖泥船的里程碑,标志着我国具备了设计和制造大型先进绞吸挖泥船的能力,也让天津航道局直接加订了“新天牛”系列十条船的订单。上海交大也在绞吸挖泥船核心技术方面越来越成熟,之后的发展驶上了高速公路。

2017年4月,一艘船名为“新海旭”的大型绞吸挖泥船建造完工,它总长138.0米,总装机功率26100千瓦,标准疏浚能力6500立方米/小时,是上海交大船舶设计团队设计的第56艘大型绞吸挖泥船,也是目前世界上最大的非自航绞吸挖泥船。它的核心设备均实现了国内设计和制造,标志我国的大型绞吸挖泥船的设计、制造、使用形成了完整的技术体系,总装建设和核心设备建造已形成了完整产业链。2018年3月,“新海旭”交付使用,随即开赴远海进行“一带一路”港口建设。

从“航绞2001”到“新海旭”,上海交大的设计团队在16年间成功设计了56艘各种挖泥船,这些船的疏浚量达到全国疏浚总量的60%。16年间,我国大型绞吸挖泥船的设计建造实力也有了突飞猛进的发展,产学研用有机结合,自主创新能力显著提升,多项技术达到世界领先水平。目前,国产疏浚设备装备率超过95%,总造价不足国外同类型船50%,与国外同类产品比,具有性价比高和维修服务便捷等优势。如今,中国年疏浚量已超16亿立方米,是少数几个能够自主开展大规模吹填造陆和航道疏浚工程的国家之一。

攻坚

“我们负责!”德国人的设计交大人来改

每一艘船的背后,都有一波三折的“造船故事”。2010年,设计建设“天鲸”号时,本来用的是德国的设计方案,结果德国的设计方案与当时的国内需求“水土不服”,排水量、结构、主要性能都要动“大手术”,对方却表示“方案没问题,你改你负责”。上海交大船舶与海洋工程设计研究所前任所长谭家华带领团队科研人员经过反复测算,大胆表示“我们改,我们交大负责”!毫不犹豫地按照我方的实际需求修改了船舶设计方案,最后成功设计制造出了这艘我国首艘自航绞吸挖泥船,是当时亚洲第一、世界第三的超大型自航绞吸挖泥船。

围海造地等大型基建工程,都需要用大型绞吸挖泥船来实现,上海交大研发的系列绞吸船诞生后,一切变得轻而易举。

坚硬岩石挖掘一直是疏浚行业的世界性难题。针对远海快速成岛等国家战略需求,亟需解决水下“挖得动”和“挖得快”的关键技术难题。上海交大科研团队牵头联合国内各方力量经过多年探索实践,解决了“海底高强度岩礁快速挖掘技术(挖得快)、顺立式钢桩台车定位技术(定的稳)、大通道高效疏浚输送技术(排得远)、多复杂系统优化集成技术(效率高)”4项关键技术问题。

曹妃甸原本只是一个面积很小的

小岛,为了迎接2008年奥运会,中央做出首都钢铁公司搬迁至曹妃甸的决定。曹妃甸工程时间紧,任务重,最远取沙距离超过10公里,上海交大研制的海上大型绞吸挖泥船在该工程中起到了决定性作用。由交大设计的数十艘挖泥船同时在渤海湾的曹妃甸海边展开奋战,短短2年时间让曹妃甸扩大了100平方公里,让现代化的钢铁新城有了立足之地,首都钢铁公司如期撤离北京,来到新的厂址。

上海交大海科院院长杨启举例说,如果每天按照16小时工作量来计算,上海交大研制的“新海旭”绞吸挖泥船挖掘细粉沙每天可以疏浚10-12万立方米沙土。“可以想象一下,一条船一天的挖掘、输送量可以把一个足球场堆高约18米。”

2017年5月26日,中国商务部发布2017年第28号公告,为维护国家安全,对大型挖泥船实施出口管制,未经许可任何单位和个人不得对外出口。这则毫不起眼的“小公告”,是中国疏浚设备领域的一个巨大进步。

一直以来,全球挖泥船设计和建造市场被欧洲船厂主导,世界上绝大多数绞吸挖泥船主要集中在欧洲四大疏浚公司。从“全靠进口”到“限制出口”,上海交大联合国内产学研各单位,带领中国的疏浚设备走出了一条自主创新之路。

成果

挖泥船应用于17个国家的103项工程

上海交大自主研发的56艘大型绞吸挖泥船在国家基础设施建设中发挥着排头兵的作用,先后在上海洋山深水港工程、长江口深水航道整治工程、曹妃甸首钢工程、环渤海湾经济带建设、粤港澳大湾区建设等工程中发挥了重大作用,为我国航道疏浚、填海造地和港口码头建设等作出了极大的贡献。

而乘着“一带一路”的东风,这些海上大型绞吸挖泥船也走出国门为中国疏浚业增添了累累硕果。据不完全统计,自2005年以来,上海交大自主研发的大型绞吸挖泥船足迹遍布亚洲、非洲、南美洲等十几个国家,应用于17个国家的103项工程。

几年来,团队也屡获殊荣,共获得各类奖励60多个。项目形成国家标准5项,获授权发明专利34项,软件著作权33项,科技论文112篇。2017年11月,“天鲸号绞

吸式挖泥船”和“中国天眼”500米口径射电望远镜柔性并联索驱动系统技术及装备、“复兴号”中国标准动车组、“神威太湖之光”超级计算机等10项设计一起,摘得中国好设计奖金奖。

2018年9月,中国机械工业科学技术奖评审揭晓,由上海交通大学与其它6家单位联合报送的“海上大型绞吸疏浚装备的自主研发与产业化”项目获特等奖,位列机械行业5项特等奖项目第一名。工程机械工业协会出具了成果水平证明,认为项目创建了我国大型绞吸疏浚装备设计、制造和使用的完整技术体系,研制的大型绞吸疏浚装备综合性能达到了国际领先水平。

近日,上海交大船舶与海洋工程设计研究所所长何炎平教授被授予船舶设计大师荣誉称号,成为高校领域首位获此殊荣的学者。



“新海旭”绞吸挖泥船挖掘细粉沙每天可以疏浚10-12万立方米沙土。