

扎根生产一线搞创新

“毫米工匠”研发砌筑炉头机器人

11月13日,记者一走进中国一冶高新技术产业园6号厂房,便被一面刻有“中冶筑炉”的艺术墙吸引。整墙通体黄褐色,“中冶筑炉”四个大字微微凸出,左上方用小块白砖搭配装饰企业LOGO,伸手一摸,墙面平直细腻,字体工整饱满。

“这面墙不是用普通砖砌的,而是由不同砖型的耐火砖,出样切割后,像拼积木一样拼起来的。”中华技能大奖获得者、国家级技能大师工作室领办人、湖北工匠吴春桥自豪地说。

“砌高炉不仅是工作任务,还要把它看成一件艺术品,建筑可以容忍标准范围内的误差,但艺术追求的是‘0偏差’。”他轻抚墙面。

近日,吴春桥入选2024年大国工匠培育对象,是武汉唯一入选者。在从事冶金建设35年间,吴春桥不仅技艺高超,高炉砌筑误差控制在1毫米以内,还扎根生产一线搞创新,一系列简易小发明既经济又实用。据统计,他带领创新团队累计完成国家专利127项、省部级工法9篇、省部级科技成果6项。

在生产一线创新 500元的小装置有大作用

“别看这个小装置不起眼,在生产中可是能够为每座焦炉节约成本约7.2万元呢!”11月13日,吴春桥拿出一个长方体小盒向记者展示,抽拉顶部把手,盒体可以调节宽度。

这是吴春桥在砌筑多座热回收焦炉工程中的一项创新成果。

现在的焦炉多是清洁环保型热回收焦炉,炉体结构变化显著,废水、废气、废渣排放低,发电效能高,砌筑量增加了75%。如何围绕绿色优先、节能效率搞创新,优化砌筑工艺,是吴春桥盯住不放的目标。

焦炉炉底风道纵横交错,数量多且孔径小,有的甚至不足一个巴掌大。当灰浆堵塞管道,会影响燃烧效率。

能不能施工时将风道堵住,施工结束后将堵塞物抽出,这样外溢的灰浆就不会流落到风道内部了。

吴春桥年轻时做过几年木工,他想到了老祖宗留下的智慧——榫卯结构。他做了一个长方体形的盒子,盒子上有个把手,利用内外结构推拉膨胀收缩原理,工人拉动把手,可以调节宽窄,与风道尺寸匹配,填满风道。施工结束后一拉把手,就可以把盒子拉出来,彻底解决灰浆外溢问题。

以前,风道砌筑后通常需要二次清理,且容易留下灰疤、异物等。现在,该技术在多次实践中能够保证通道内清洁一次合格率100%,已授权发明专利。“这个装置造价不到500元,却能把工期缩短3到5天,节省成本。”吴春桥笑得很灿烂。



吴春桥与他砌筑的“中冶筑炉”艺术墙。

记者刘克取 摄

据了解,这一技术被收录进《清洁环保型热回收焦炉耐火材料砌筑关键技术及应用》项目中,2023年9月获中国冶金科学技术奖,技术成果在国内外皆有运用。

科技创新与产业创新融合 研发砌筑炉头机器人

车间里,一个白色的关节机器人非常醒目,这是吴春桥最新的攻关成果——焦炉砌筑机器人。他告诉记者,现在砌墙有了机器人,但因为焦炉是曲面体,涉及众多砖型,目前还没有应用机器人。

万事开头难,砌炉最难的是炉

头,炉头一歪,前功尽弃。与普通建筑相比,焦炉炉头结构复杂,砖块形态多样,尺寸精度要求更高,这对机器人识别、抓取、摆放砖块带来了挑战。

吴春桥研发团队以关节机器人为基础,历时3年终于研发出适用于炉头砌筑的机器人。在人工辅助下,砌筑机器人能够用真空吸盘吸起砖块,通过示教器编程定位识别砖块,达到毫米级精度。此外,机器人配合专用支撑控制架和电机驱动系统,砌筑精度可控制在正负1毫米的标准内。

“这一发明不仅预示着建筑业未来的新方向,也为焦炉建设领域带来质的飞跃,设定了新的标准。”中国一冶冶建公司技术中心、课题组成员夏春表示,砌筑机器人的出现,不仅实现了砌筑效率提升30%,还大幅降低了工人成本,该技术申报了4项发明专利、1项实用新型专利、3项PCT专利,其中两项发明专利已获授权。

今年52岁的吴春桥不满足于此。他认为,现阶段的砌筑机器人不能自由移动,在施工现场存在应用局限,为此他将“砌筑工作站移动平台的研发”作为下一个课题,推动自动化砌筑技术在实际施工项目中的普及。

创新的背后 要下笨功夫和苦功夫

“干一行,爱一行,钻一行,才能干出名堂!”这是吴春桥常挂在嘴边的一句话。脱离实践,创新就是无本之木,现在的累累硕果,源于他十几年如一日地埋头耕耘。

在和吴春桥见到的第一面,记者

对他的手印象深刻:手掌厚实、手指粗壮,掌间指腹还有粗糙的厚茧。年过五旬的他仍可以单手轻松拿起十几斤重的耐火砖,打灰、定位、调整、收灰,一气呵成。

“这是我的勋章!”吴春桥伸出手,呵呵一笑。

这辈子他与上万吨耐火砖“打过交道”。砌筑一座焦炉需要用到600多种形态不一的耐火砖,每一种砖型,根据不同的砌筑要求和部位,砌筑手法都不一样。三十多年间,吴春桥凭着一股钻劲,下苦功夫、下笨功夫,熟练掌握了各种炉型的施工方法,总结出了一套质量高、速度快的实操工艺,可以根据不同天气、不同季节、不同地域、不同原材料,制定不同的砌筑方案,选择最适合的砌筑手法。

2009年下半年,还在云南出差的吴春桥接到一个紧急任务:武钢6号高炉热风管道抢修。

需要抢修的是一个异型管道,内部空间狭窄,抢修难度大。作为公司当时唯一的全国技术能手,吴春桥也从没遇见这种难题,心里不免忐忑,但责任在肩,必须上。

36小时不出管道,吴春桥终于完成任务。从管道里出来时,他毫无困意,只有因圆满完成任务的兴奋和激动,“这是我职业生涯中最难忘的36个小时”。

将个人奋斗融入国家需要,小学徒才能成长为大国工匠。吴春桥说:“我的人生就像这一块块砖,每一块砖看上去都不起眼,但只要一块一块坚定、踏实地砌起来,终将变成经得住高温考验的冶金炉。”

记者刘克取
通讯员贺鹏 万秀波



吴春桥介绍砌筑机器人,目前该机器人还需要人工辅助操作。 记者刘克取 摄