新闻热线：010—58884062
E-mail：guoketiancai@126.com
科技日報
■责编 郭 科
2018年7月20日 星期五

智能消防机器人进行消防演练

无惧水深火热 特种机器人凭啥这么“猛”

本报记者 **华 凌**

作为高新技术的集大成者，特种机器人的发展正在加速新一轮科技革命的到来。近日，在叶卡捷琳堡国际展览中心刚落幕的第五届中国—俄罗斯博览会上，哈工大机器人集团（HRG）亮相的特种机器人方阵惊艳全场，引起海内外瞩目。

就在不久前，公安部警用装备采购中心公告显示，HRG投报的排爆机器人、消防机器人、安保机器人、水下探测机器人和警用无人船等被悉数纳入采集名录。这些特种机器人到底有何硬功夫，实现人类不可能完成之任务？科技日报记者近日走访了位于北京经济技术开发区的哈工大机器人集团特种机器人事业部一探究竟。

无惧危险 消防排爆一肩挑

事业部内，履带式红色“消防卫士”机器人，顶端有个喷口，移动起来身形灵活。

“当发生火灾，火场蔓延出熊熊烈焰，这台婴儿车大小的智能消防（灭火）机器人可以喷射60米—80米长的水柱，覆盖到三四层楼高。”哈工大机器人集团特种机器人方向研发负责人韩震峰向记者介绍说。

这种消防机器人的履带采用特殊材质加工而成，最高可承受750℃；可通过远程遥控行走，爬坡、登梯及跨越障碍物；适应多种环境，耐高温、抗热辐射、防雨淋、防化学腐蚀、防电磁干扰等，能够全天候持续工作。

“消防机器人独有的透雾及精准识别功能，可作为消防作战中的先遣兵，准确识别火场中遗留人员和火源位置，使得救援更有效、灭火更迅速。其自身装有自喷淋降温系统，可在火场中保持长时间作业的能力，甚至可穿越火带。”韩震峰介绍说。

危险弹药与爆炸物处理是一项十分危险的工作，人工排爆具有很大安全隐患，据不完全统计，仅过去10年全球就因弹药废物处理造成安全事故约1.2万起，3万多排爆专家和工兵伤亡，因此，一些国家在加紧研制排爆机器人。

“基于此，这种机器人还有一大本领是探查爆炸物，具有‘排爆’功能。它的机械臂灵活轻巧、自由度大、性能稳定，整体适应性强，这正是我们在研发过程中突破的难点之一。其可在泥泞路面、城市废墟、煤矿及油田等多种地形快速移动，对危险物进行探测、抓取、转移、搬运、销毁，可代替安检人员到化工类易燃易爆场所对可疑物实地勘察。”韩震峰说。

为了使产品更贴近实际需求，研发团队走访调研多地特警现场，采取智能模块化设计思路，机器人可加装不同传感器模块，如果某个模块坏了，可快速更换，不仅易于扩展及维护，做到一机多用，还有效控制产品成本。通过远程控制终端系统，操作只需按一个键，即能使机器人完成应用现场所需的多种任务。

侦查排爆机器人

管道检测机器人

深入管网 探查城市“血栓”

地下管网犹如城市的“血管”和“神经”系统，关乎电力、排水、通信等安全，甚至社会民生的发展。但当前我国城市管道系统尚无定期巡检，往往事故发生后再解决问题，导致经济损失，乃至人员伤亡。

韩震峰表示：“其实如此环境恶劣、检测难度大的工作，可以让机器人代替人力，承担起对城市管道的检测维护。”

“管道检测机器人尺寸小巧，可钻入直径小于80厘米的地下管道，具有防水、抗高温和重量轻等特点，以超过0.5米/秒的速度在-30℃到50℃的工作环境中连续工作。”韩震峰介绍。

据了解，参照军用标准，管道检测机器人能够通过多传感器融合技术准确判断管道泄漏点，检测管道内部是否存在破裂、变形、腐蚀、异物侵入、沉积、结垢和树根障碍物等病害，在施工、维护保养、定期检验中发挥出重要作用。

“在技术上，这种机器人包含履带式爬行器、控制系统以及电动收线车系统3部分。爬行器配备前置多维度旋转云台摄像头、470线分辨率、10倍光学变焦及白光高功率卤素灯照明，可在管道内直视和侧视，灵活观察，提供清晰的成像效果。同时，在高分辨率彩色监视器上实时显示管道内视频画面信息，以及声纳分析图像，并将所探测到的状况一目了然地提供给检测工作人员，从而形成准确、专业的检测报告，为后期管道修复工作提供可靠依据。”韩震峰说。

潜下水底 打捞搜救最在行

水下机器人也称无人遥控潜水器，是一种工作于水下的极限作业机器人。

哈工大机器人集团水下机器人研发负责人张川指出：“在水下救捞工作中，水域环境复杂、水流湍急、潜水人员体力有限等这些因素都易形成搜救阻碍，超过30米的水下更是有很大安全风险。水下机器人可在保障潜水员在不用下水的情况下，完成大部分打捞救援的辅助工作，如水下搜寻、视频观测和目标定位等。”

张川介绍说：“在湖泊里打捞目标物，可以先使用警用无人船通过声呐大范围扫描搜寻，当发现几个可疑点后，马上送水下机器人潜入湖底进一步确认，然后使用专用工具将目标物打捞出水面。如果需要机器人协助公安系统找寻刑事案件中起到关键作用的证物，如对水下的枪支等行凶工具进行侦查和提取，可通过水下机器人携带的小型机械臂，在载重范围内直接抓取提捞5—10公斤左右的重物。”

据了解，水下机器人在结构上由两部分组成。一是水下部分，即本体部分，包括推进器、摄像头、声呐系统、照明系统等；二是水上部分，上端电源、控制终端通过脐带缆与水下机器人互联互通，为其提供能源和控制信号，机器人本体采集的视频信号和传感器信号也通过脐带缆传输回控制终端。

“水下机器人的厉害之处在于，它所处的水下环境要比空气中更为复杂，所以其需要更加过硬的本领才能完成正常的工作。复杂的智能控制系统和监测识别系统是水下机器人的关键技术，保证了水下机器人可以正常稳定运动和看清周围环境，其中我们自主研发的浑水成像技术可以使图像的清晰度增加两倍以上。”张川强调。

现在一些长时间浸入水中的设备如水库的闸门、坝体、跨海大桥桥墩，经过几年的使用之后都会出现不同程度的表面腐蚀、缺损、龟裂、露筋等病害，如果不及时发现和处理将存在巨大的隐患。

“特种水下机器人将可作为一种工具，携带合适的观察和检测设备潜入水底，对相关问题一一排查，将获得的信息及时传回控制终端，为后期检修方案提供第一手资料。”张川说。

（本文图片由受访者供图）

科技汇

我国最大规模电网储能电站投运 超大型“充电宝”堵住用电缺口

通讯员 **马龙鹏** 本报记者 **张 晔**

储能电站正式并网投运

总容量20.2万千瓦时，可满足17万居民一天的生活用电……7月18日，一个超大型“充电宝”在江苏镇江投入运行，镇江储能电站总功率达10.1万千瓦，是国内规模最大的电池储能电站项目。

2017年，江苏电网最高调度用电负荷已达到1.02亿千瓦，超过德国、韩国、澳大利亚等国最高用电负荷。

“由于镇江谏壁电厂3台33万千瓦煤电机组关停，且丹徒2台44万燃气机组因故无法按计划建成投运，经预测，2018年夏季用电高峰期间，镇江东部存在电力缺口。”国网江苏电力新闻发言人王旭介绍说。

针对这一现状，国网江苏电力紧急建设镇江储能电站工程。作为“新一代”电网设备，储能电站就像一个超大容量的“充电宝”，在用电低谷时当作用电负荷充满电力，在用电高峰时当作发电电源释放电力。同时，电能的大规模存储和快速释放功能，能够填补电网常规控制方法的盲区，实现电能灵活调节和精确控制，对打造高端电网、构建新一代电力系统具有示范作用。

经过计算，该系统可以在不新建发电厂的情况下，为镇江地区每天多提供近40万千瓦时的电力供应，可满足17万居民生活用电。该储能电站还能发挥调峰调频、负荷响应、黑启动服务等作用，为缓解用电高速发展与电网高质量发展带来的电力供需矛盾提供了新的绿色手段。

据介绍，镇江储能电站将采用“两充两放”的模式参与到电网运行中，即每天充电两次。同时分别在一天的两个用电高峰中将电能全部释放。

镇江储能电站还接入了国网江苏电力近年来建设的“大规模源网荷友好互动系统”，将其升级为“源网荷储”系统，实现对电厂发电和用户用电的同步调控。也就是说，当源网荷储系统发挥作用时，储能系统能够瞬间从用电状态变为发电状态，用户变成了发电厂，10万千瓦的储能项目能够发挥出20万千瓦的响应能力。

另悉，国网江苏电力正积极推动镇江地区安装在用户侧的储能项目建设，预计投运用户侧储能约10万千瓦，将进一步扩大该地区电网支撑保障能力。

智能化平台 助管理员足不出户巡粮库

本报记者 **郝晓明**

中储粮沈阳粮库 **颜国良**摄

粮食仓储如何向科技化、信息化、现代化管理转型？近日，科技日报记者走访了位于辽宁的中储粮粮库智能化管理平台。目前，这里已形成了国内覆盖面最广、规模最大的粮食储运网络。

“通过监测中心，管理人员足不出户便可实现对全省各个库区粮情及生产作业情况进行实时穿透检查。辖区4200余个高清摄像头基本覆盖了直属库、分库的所有仓房和库区重点安防部位。”中储粮辽宁分公司党委书记、总经理吴跃放介绍，通过开展常态化、实时化远程监控，管理粮食不再是传统的报表，而是直接“管控到现场、管控到实地、管控到粮情即时变化”，真正实现了对储粮看得见、管得住，为库区消防、安全生产调度和指挥提供了技术保障手段。

据了解，智能化粮库在线监测平台主要有“粮情在线监测”“安全防护在线监则”“粮食数量监测”“系统管理”四大功能。记者在沈阳直属库红旗仓看到，储粮仓房内温湿度传感器可将获取的数据回传到数据中心，再通过大数据分析技术，即可实现对粮情变化趋势进行智能预测和预警，辅助保管员采取科学的保粮措施。通过粮情分析和比对，对局部粮温异常上升等情况进行预警，为粮食质量安全提供了事前保证。

“基层单位的直属库和分库以往是由保管员进仓检查，大半天的时间才能看一遍。现在通过集成控制平台，把一个库区全部仓查看一遍最多需要10分钟，极大地提升了工作效率并降低了劳动强度，害虫在放大23倍的高清摄像头下也无处躲藏，为保管员有效开展工作提供了科技手段和措施。”吴跃放说。

“青石板”里榨出油 二氧化碳地下留

第二看台

本报记者 **马爱平**

科学开采、自主创新是延长石油近年提高油井产量的法宝。

日前，科技日报记者随“让世界倾听陕西声音”主题采访团走进位于榆林市靖边县境内的陕西延长石油（集团）有限责任公司的采油现场，被一块块取自地下2000多米的含油岩芯所吸引，若无专家讲解，人们无论如何也不会把这一块块看似普通的青石和被誉为“黑色黄金”的石油联系起来，这“石”有了，“油”在哪里？

“看到岩芯中间发黄的部分了吗？那就是油！”延长石油集团公司科技部部长王军峰说，国际上把渗透率小于50毫达西的油田划为低渗透油田，而延长石油近90%的油气田渗透率小于1毫达西，属于特地、超低渗透油田，俗称“青石板”或者“磨刀石”，开采难度堪称世界之最。但从这一块块“青石板”中硬是“榨”出了一个年产千万吨级的大油田。

炼废变宝 只嫌渣油太少

“我们现在最大的困难不是成本，毕竟这台设备现在已经可以做到收支平衡了，随着产能扩大成本降低，肯定能盈利。我们现在最大的困难是渣油太少，自家产的已经不够我们用了，原料制约了我们的产能。”王军峰说。

王军峰所说的设备，就是延长石油自主研发的煤油共炼（Y-CCO）中试装置，这也是是全球唯一一个稳定运行的煤油共炼工业示范装置。

在现场，工程师表示：“重油是石油炼化到最后的产物，虽然里面含有大量碳氢元素但是已经无法再提取了，一般炼化厂就是当作燃料烧掉了，不仅浪费资源，还产生大量烟尘。通过煤油共炼，我们把没有什么利用价值的重油、渣油变成了柴油、石脑油这种优质油品，剩下的固态废物我们也在积极开发用作建筑材料，资源宝贵就要尽量做到物尽其用。”

煤油共炼，即将煤粉与重油按1：1的比例混合后共炼，最终产出柴油、石脑油和固态废物的炼化过程。

中国石油和化学工业联合会组织专家对该装置进行了72小时连续运行现场考核，结果表明在煤粉浓度为41.0%时，煤转化率为86.0%，525℃以上催化裂化油浆转化率为94.0%，液体收率达70.7%，能源转换效率为70.1%，吨产品水耗1.6吨。

物理加压 埋掉温室气体

延长人珍视环境，位于榆林市靖边县的CCUS一体化示范项目也非常典型。

CCUS项目，即通过特定工艺手段，将煤化工生产过程中排放的二氧化碳进行捕捉，经提纯、液化后，注入油田地下，不仅可以利用液化二氧化碳的物理性能增加井下压力达到增产的目的，还能将二氧化碳这一主要温室气体永久埋藏于地下，减少碳排放。

如今，5口二氧化碳注入井正在进行日常的工作，从二氧化碳低温储罐经过泵房加压，从注气管线注入到1600多米深的地下，每口井每天向地下注入8立方至10立方左右的二氧化碳，实现了原油增产的同时减少温室气体排放。几年来，靖边及吴起两处CCUS一体化示范项目先后向地下注入二氧化碳12万吨，相当于100公顷阔叶林3年光合作用吸收的碳量。

由黑变白 实现碳氢互补

煤制甲醇“碳多氢少”，天然气制甲醇“氢多碳少”，为什么不让二者结合，实现“碳氢互补”呢？

这个大胆的想法，催生了一个全球首套煤油气资源综合转化项目，延长石油建成了中国西部百万吨烯烃产品生产基地。

在油气资源富集的榆林靖边，延长石油就地取材，建成了一座绿色能源化工新城，据统计，全国每30吨聚烯烃产品，就有1吨产自这里。乌黑的煤炭、石油在科技的催动下转变为洁白剔透的聚烯烃颗粒。这一“黑变白”的项目实现了初级资源向高端化工产品的转型。

陕西延长中煤榆林能源化工有限公司总经理李伟表示：“相比纯煤经甲醇制烯烃技术，煤油气资源综合转化技术可使二氧化碳减排60.38%，二氧化硫减排59%。”

（本版图片除标注外来源于网络）

扫一扫
欢迎关注
核心技术
微信公众号