



抢险队员利用动力舟桥运送抢险装备。

子母式排水抢险车。

# 洪灾袭来险情急 科技撑起“保护伞”

受季风、台风等因素影响,每年的7月下旬和8月上旬,民间俗称“七下八上”,是我国东部地区降水最为集中的时期,也是我国抗洪防汛的关键时间。今年进入7月下旬后,受台风影响,我国东部地区普遍遭遇强降雨天气。

城市作为建筑物密集、人员高度集中的区域,在遭遇强降雨时往往存在内涝风险。为了尽可能降低城市内涝带来的不利影响,最大限度保障人民生命和财产安全,近年来各类科技手段被广泛应用于城市防涝及灾害救援,为我们撑起了一把防涝减灾的“保护伞”。

## 管道机器人让排水系统更通畅

排水系统是一座城市应对内涝灾害的重要武器,排水系统的运行能力,直接关系到城市能够承受多少降水量。其中,排水管道是排水系统中十分关键的组成部分。排水管道一旦出现故障或者破损,就会造成排水量不足或者排水堵塞等一系列问题,进一步加重城市内涝、环境污染等。

然而,由于城市排水管道往往深埋地下,检测维护频率较低,管道难免存在堵塞、老化、漏水等问题。一旦遭遇极端强降雨天气,平时微不足道的小问题都有可能被放大,加剧内涝灾害,严重影响城市环境和居民生活。雨污管道检测机器人便是解决这一问题的好帮手。

雨污管道检测机器人是一种能够行走在管道内部,对其进行实时监测、检测管道状况的智能机器人。雨污管道检测机器人主要由机身、摄像头、传感器、电池、控制系统等部分组成。该机器人搭载高清摄像头、激光雷达、多功能探头等传感器,摄像头可以对管道内部情况进行高清晰度、高稳定性的实时图像拍摄。其他传感器则用于测量管道内部的温度、湿度等,进一步完善管道内部的数据采集,甚至人类肉眼无法看到的细小裂痕也可以被清楚记录。之后,机器人会将采集到的数据回传,使地面检修人员全面掌握管道内部的情况。通过控制系统,操作人员还可以对雨污管道检测机器人的动态参数进行实时监测和调整,保证机器人的准确定位和稳定运行。同时,雨污管道检测机器人机身由高强度材料制成,能够适应城市地下排水管道内部的复杂环境。

不仅可以检测,如今最先进的雨污管道检测机器人甚至还能够对管道进行主动维修。以往,在发现管道故障后,雨污管道检测机器人只能上报给地面人员,后续再由路政工作人员将路面“开膛破肚”,对地下管道进行维修。每一次路面翻修都会给城市居民的正常出行带来不便。

如今,雨污管道检测机器人通过搭载的光固化修复系统,将一种名为“玻璃纤维树脂软管”的胶质材料缠绕在修复气囊上,再将其牵引至破损区域后进行高压充气。随后,这种材料会像气球一样膨胀,紧紧贴在管壁上,并在紫外光的“炙烤”下变硬,如此便可完成管道破损处的修复,该种胶质材料的使用寿命最长可达50年。利用这种方法无需对路面“开膛破肚”就能进行管道维修,显著提升了城市居民的日常出行体验,同

时大大降低了人力、物力消耗。

## 抢险车排涝宛若“龙吸水”

被网友亲切地称为“龙吸水”的大型移动抢险车,近年来在城市内涝救援中受到广泛关注,在近期北京、河北等地发生的内涝灾害救援中也扮演了重要角色。

“龙吸水”通常指垂直式供排水抢险车,是城市内涝排水的重要装备之一。其外观最为显著的特点,是有一根可以高高竖起的排水管。凭借这根粗壮的排水管,它可以吸取特定内涝区域的积水,并将其扬洒至较远区域,为特定区域排涝发挥重要作用。“龙吸水”的扬程最高可以达到22米,相当于将水喷至7层居民楼的高度。其单个水泵的额定流量通常在每小时3000立方米至5000立方米,仅用50分钟就可以抽干一个国家标准游泳池的水。

“龙吸水”具有诸多优势,使其能够胜任城市排涝任务。

首先,其应急处置速度快。以往固定的大型排涝设备仅搭建便要耗时1小时,如遇水位变化,设备还需进行拆、移、装,更加费时费力,严重影响排涝效率。而“龙吸水”工作时不需要进行额外的设备搭建,也无需额外的动力源,其可以直接利用汽车自身的发动机作为动力,驱动液压水泵进行抽水作业,最快10分钟便可投入现场作业,真正做到“来之能战”。

其次,相比传统大型排涝设备需配备4至5人进行搭建和运行作业,“龙吸水”通常只需配备2人便可正常开展作业。在灾情严重、人手紧张时,节约出的人力便可以投入到更加紧急的抢险工作中。

除此之外,相比传统的大型排水设施,“龙吸水”更加灵活,其长长的吸水臂可以借助特定工作平台实现平移、翻转、伸缩、旋转等动作,将作业区域最大化,非常适合在地铁、下穿式立交桥、深基坑等地下、半地下空间和低洼地区作业,能以最快的速度降低积水给城市居民生活带来的影响。

除了昵称霸气、外观吸睛的“龙吸水”外,近年来,一种新型的子母式排水抢险车也常出现在城市内涝抢险救灾的现场。子母式排水抢险车通常由两部分组成,母车为厢式车辆,其车厢内部装备有“子车”。

当内涝灾害发生时,母车停靠在靠近内涝区域的安全位置,随后释放“子

车”下水进行作业。工作人员可以远程遥控“子车”,其最远可以在距离“母车”近百米的位置开展远程作业。由于身形小巧,“子车”可以实现全地形移动,能够深入到人员和大型车辆无法到达的受灾区域,例如城市中常见的地下室、地下车库、地下商场等,实现安全、高效排涝救灾。

## 无人救生设备快速营救落水者

当发生严重洪涝灾害时,除了需要对积水险情进行及时处置,更重要的是救助遇险人员。在救助保障设备领域,无人化成为近年来重要的发展趋势,从大型的无人救生艇到小型水上救生机器人,各类智能无人设备能在关键时刻挽救落水者生命。

无人救生艇通常采用电能作为驱动能源,能够通过遥控操作实现无人驾驶,具有智能操作、高效救援、行驶稳定的特点,可以替代救援人员营救落水者。

无人救生艇在多处细节的设计上都为落水者获救增加了可能性。其艇身两侧配备带状软把手和救生绳,方便落水者抓握,能够支持2人登艇、4人攀附,最大救援能力达到6人。全艇重量仅为55公斤,小型车辆也可轻松将其携带,保证了机动灵活性。同时,其独特的喷泵结构动力强劲,能够在流速高达7米/秒的急流中稳定行进,空载航速达到每小时25公里,可以在短时间内到达落水者位置。其配备的大容量高性能锂电池,续航时间超过1小时,可以满足救援行动中长时间续航的需求。

无人救生艇的遥控距离达到1000米以上,操作人员不仅可以利用遥控装置控制救援艇行动,还能够实时掌握救援艇的GPS定位、行驶方向、行驶路线、电池电量等信息,合理规划救援行动。无人救生艇上装备的摄像头在救援过程中可以进行远程视频监控、录像、拍照;其配备的双向对讲机还能够支持救援人员与被困人员进行语音对讲,使救援人员远程掌握现场情况。

除了无人救生艇,小型水面救生机器人近年来也在多地崭露头角。2022年8月,山东省威海市公安局海岸警察支队沙窝派出所接到报警求助,一名男孩在海中游泳时遭遇离岸流,即将被带入深水区。紧急关头,民警迅速出动“海豚1号”水面救生机器人,仅用时8分钟,便将男孩成功营救上岸。

参与营救的工作人员介绍,“海豚1号”水面救生机器人外形扁平,形状酷似

火箭头部。其操作十分便捷,当遇到人员落水时,施救者单人即可将该机器人抛扔至水中,遥控其迅速到达落水者身边。落水者抓牢后,机器人启动,便可迅速将其带回至岸边,在施救的同时保障救援人员自身安全。该机器人不仅能够承担多种复杂水域下的救援任务,还具备防沙、防缠绕、防碰撞和自扶正功能,即便被风浪或其他外力掀翻,也能够快速回正。

## 各类无人机 为救灾提供空中支援

在抗洪救灾中,无人机凭借强大的空中优势屡屡在危急时刻扮演关键角色。在此次北京、河北等地的洪涝灾害救援中,各类型无人机纷纷上阵,在通信保障、物资投送、现场测绘等领域发挥重要作用,为保障受灾群众生活、提升救灾效率作出了重要贡献。

受此次洪水影响,北京市房山区、门头沟区等地多个乡镇通信信号中断。中国联通、中国电信等运营商纷纷出动无人机,搭建应急通信系统,融合卫星链路,实现4G网络接入,为当地居民提供应急通话和短信服务,保障受灾地区和外界通信的畅通,通信系统最多可以支持上千名用户同时在线,满足了应急指挥所需,为通信全面恢复争取了时间。

除了用于通信保障的小型无人机,大载重无人直升机还可以为受灾地区投送包括食物、饮用水、救生衣等在内的应急物资。

相关工作人员介绍,在此次受灾较为严重的北京房山区十渡镇,为了保障受灾群众生活,在当地政府调度下,某公司出动了大载重无人直升机,挂载了约35斤物资从临时搭建起降点起飞,在全程暴雨和大雾天气中翻越7座山,飞行高度达700米,成功到达投送目的地上空,并通过索降的方式将物资精准投放至目标地点。

除了各型旋翼无人机,大型固定翼无人机也在救灾中承担着重要的任务。

例如,翼龙-2H应急救灾型无人机能够对受灾地区水位、房屋损坏等情况进行侦察,回传现场高清图、视频数据,为应急管理部门提供高效指挥和精准调度的决策依据。翼龙-2H应急救灾型无人机具备远航程、长航时、大载重、环境适应性强等特点,可以在8至10级风中常态化飞行并执行任务,能够在旋翼无人机无法作业时起到重要的补充作用。 据《科技日报》



工作人员操作垂直式供排水抢险车。