

# 5G 在巡检机器人项目中的关键技术研究

李通 王琴

(马鞍山钢铁股份有限公司 安徽 马鞍山 243041)

**摘要:** 机器人在工业史上已经拥有较长的历史, 不过传统的机器人更多的是机械、电气的组合。在 5G 技术、人工智能技术到来的大背景下, 社会生产力与社会生产需求在不断提升, 因此对于参与社会生产的机器人作业精度要求也越来越高。将 5G 技术融入到巡检机器人当中可以极大地提升巡检工作效率, 确保无人巡检作业体系有效运行, 同时为巡检机器人未来的发展创造更多空间。

**关键词:** 5G; 人工智能; 机器人; 巡检工作

## 0 引言

信息时代, 计算机信息技术引领新时代社会生产的关键技术要素, 越来越多的高精尖技术应运而生, 5G、人工智能就是最具代表性的技术。

就 5G 而言, 数据传输速度与质量更上一层楼, 可以给网络用户带来更好体验, 相比 2.4G 无线局域网, 具有更高的灵敏度、传输效率、网络稳定性。

5G 对于时延有着更高的要求, 尤其是进行云端链接时具有高度的低时延要求, 只有满足这一条件才可以满足人工智能设备对于 5G 的实际使用需求。

在对人工智能进行部署的过程中, 5G 因为具备超高的频谱利用率以及能效而获得广泛关注, 尤其是对于 5G 在巡检机器人当中的应用具有更高的价值。预计当巡检机器人中使用 5G 技术后, 可以使巡检工作更加有效、全面、安全。

## 1 现阶段智能巡检机器人存在的问题

由于 5G 目前尚未实现普及, 2.4G 无线局域网仍然是机器人现阶段的主流移动网络技术, 2.4G 无线局域网最理想的时延在 10ms 左右, LTE 端到端的最佳时延为 50 ~ 100ms 之间, 正因如此基于 2.4G 无线局域网的智能巡检机器人人才存在一些问题: 将高清的视频信号传输至上位机, 图像发生迟滞, 且分辨率差, 清晰度完全不符合要求; 不能对海量数据快速上传; 因为时延太高, 所以并不能实现对远程控制的实时操控。

## 2 5G 自身的特点

### 2.1 带宽高

与 4G 相比, 5G 最突出的优势就在于更快的上传速度, 网络速率为 4G 的几十倍, 在 5G 技术中, 网络用户将会得到更好的体验。

5G 实现高速传输的关键点在于高频毫米波频段的应用, 多频道同时传输信息可以从根本上提升信息传输效率, 实现多进多出, 配合波束成型、波束追踪, 可以进一步提升信息上传的速度与效率。

通过对不同网络带宽异质网络技术的整合可以提升到 20Gbps, 从而使 5G 成为海量数据传输的技术基础。

### 2.2 时延低

所谓时延就是指数据从一端传送至另一端所需要的时间,

4G 的通常为 50ms, 而 5G 仅为 1 ~ 2ms。如此低的时延足以改变无人机飞行、汽车行驶等一系列需要快速响应任务的通信终端。在 5G 基础上建立的物联网系统具有更高的灵活性, 可以满足多种变化所需的条件。

## 3 5G 技术在智能巡检机器人中的应用

### 3.1 前端数据采集

在巡检工作中使用巡检机器人可以有效减少工作的重复性、机械性, 降低人力巡检劳动量, 将人力解放出来投入到更多的人性化服务当中, 除此之外, 5G 智能巡检机器人可以有效将数据异常、设备事故等信息上传到控制台, 提升事故发生率, 降低人员的安全隐患。

位于巡检机器人前端的信息采集部分的主要构件有: 嵌入式手机、摄像装备、传感器、5G 模组。这些构件可以实现对工作现场画面的即时传输、搜集噪声信号、对工作现场的环境监测。5G 模组可以提供有效的速率高、质量高、时延低的高速通信网络, 从而确保海量数据上传。

巡检机器人在采集现场画面时, 噪声信号时需要上传大量的数据, 如果使用 5G 就可以有效解决现场上传图像分辨率低、延迟等现象, 更加快速、同步对现场画面、周围环境信息进行掌握, 从而实现对工作现场情况的更准确分析。

### 3.2 后端控制

在 5G 网络通信的基础上, 巡检机器人通过前端数据采集实现了通过无线数据将信息上传到上位机中, 而上位机正是工作人员与巡检机器人之间进行信息沟通的渠道, 5G 低时延的特征可以对远端数据信号的信息进行有效收集, 上位机将巡检机器人前端传感器采集到的数据信息、电源状态、现场画面等一系列信息显示出来, 而客户端可以对图像、传感数据进行分析进而提取出信息的特征, 以此为依据对工作现场设备的故障类型进行判断, 再借助上位机发出警报信号。

借助上位机可以对巡检机器人的行走监控工作进行实时控制, 由此可见 5G 有效地解决了传输视频、图像的失真、控制时延过大的问题, 进而使智能巡检机器人可以有效完成对工作现场突发情况的有效处理。

## 4 5G 在智能巡检机器人中应用的关键技术

### 4.1 自动定位导航

巡检机器人需要按照工作人员与限位器设定的任务或  
通过在线实时操纵以全自动或半自动的方式对目标区域内  
的路径进行部分或全部的规划,实现精准定位到达指定巡检  
区域并完成指定任务。

巡检机器人实现自动导航定位、路径规划是建立在  
一些传感技术基础上的,常见的技术有里程计、声呐、激光等。

#### 4.2 移动边缘计算

在众多通信构架当中,数据都会被上传至位于远端的  
云计算平台进行处理,因此远端的云计算平台面临着庞大  
的、暴发式增长的设备连接与任务计算需求,这使得对业务  
处理的响应时延、可靠性不能得到保障。

对于业务处理响应时延、可靠性无法得到保障这一问  
题关键在于几项重点:

(1) 巡检终端在进行任务卸载的过程中首先要对信道  
选择进行动态优化,目的是为了提升处理任务的性能,不过  
在实际的物联网中,因为终端的位置与巡检环境的不断变  
化,对于信道时变状态的信息更加难以预测;

(2) 巡检机器人在工作时,对于时延、可靠性等要求  
较高,并且不同用的业务类型对业务的要求严格程度各有  
不同,如果在实际工作中忽略该问题,就会使重要的数据信  
息不能在第一时间精确送达;

(3) 对于装备多种传感器的巡检机器人来说,需要确  
保其能量充足,电池容量足够,机器人在执行巡检任务的  
过程中如果对传感器进行不断的切换、调用,就会进一步  
增加数据传输功耗。

因此,如何实现在信道状态缺失、电池容量极为有限  
的状况下还能完成卸载任务是重点工作内容,这不仅需要  
提升 5G 巡检机器人自身的工作效率,还需要满足业务数  
据对传输的可靠性高、时延低的要求。

#### 5 结语

本次研究对 5G 在巡检机器人项目中的关键技术进行  
分析,包括对现阶段智能巡检机器人存在的问题进行分析;  
对 5G 自身的特点进行介绍,主要包括带宽高、时延低;  
对 5G 技术在智能巡检机器人当中的应用进行分析,主要  
包括前端数据采集、后端控制;对 5G 在智能巡检机器人  
当中应用的关键技术并进行分析,主要包括自动定位导航、  
移动边缘计算。

相比 2.4G 无线局域网,5G 具有更快的网络速度,时  
延更小且可以更大程度上构建万物互联,这为人工智能  
的进一步发展创造了可能。在巡检机器人中应用 5G 通  
信可以通过前端实现对视频、图像的高清传输,在信息  
传输的过程中延迟更短,处理数据的速度更快且更加高  
效。

5G 在巡检机器人中的应用取得了初步成果,这给未  
来人工智能技术发展提供了全新的思路,而具体如何做  
还需要进行不断的探索。5G 可以更好地实现万物互联,  
扩大物联网的范围,而 5G 通信与人工智能的协同发展  
会带动多个产业的更进一步发展。

#### 参考文献:

- [1] 叶允英. 基于 5G 网络技术的智能扫地机器人控制算法研究 [J]. 九江学院学报 (自然科学版), 2020, 35(03): 52-56.
- [2] 高爽. 机器人 +5G 共建智造新世界 [J]. 军民两用技术与产品, 2020(09): 15-17.
- [3] 5G 智能巡检机器人助力宁波地铁车站防疫 [J]. 都市快轨交通, 2020, 33(02): 56.
- [4] 汪中原. 基于 5G 技术的智能机器人技术 [J]. 电子技术, 2020, 49(03): 54-55.
- [5] 赵雷, 刘枝峰, 赵志伟. 5G 技术在巡检机器人上的应用 [J]. 中国新通信, 2019, 21(18): 128.

