



# 大数据技术结合 5G 通信

## 在环境应急监测中的应用

陈向进



图片来自网络

### 前言

在突发环境事件中，常伴随着有毒有害物质的泄露，随时会威胁人民群众生命安全，同时，对深入事故地点进行监测的现场环境监测人员带来不确定的危险。如何既能及时准确地对事故现场环境进行监测，又能保证监测人员的安全，是突发环境事件应急监测中值得研究的问题。目前，大数据技术与 5G 通信技术发展迅速，而环境应急监测仪器也趋于便携化，若将大数据技术、5G 通信与便携式气体检测仪结合在一起，势必能够为应急监测提供一种既能保障监测人员安全，又能远程数据传输、调用各类数据，从而准确分析的便携式监测模式。

### 大数据技术在环境监测中应用的现状分析

大数据技术属于新兴技术领域，与传统的数据统计和处理有着显著的区别，其通过海量数据进行分布式数据挖掘，依托云计算的分布式处理、分布式数据库和云存储、虚拟化技术，实现对数据的高速运算，并且在最短的时间内获得真实有效的结果。

当前，国内大数据技术在环境监测领域中的应用情况并不多见。在一些中小城市，环境监测设备完善度不高，利用大数据技术来进行环境监测数据的收集与分析几乎为零。但近年来，各地政府部门开始积极支持在环境监测领域中应用大数据技术，大数据技术在环境监测中的应用情况呈现逐年上升的趋势。

### 构建环境应急监测大数据平台

1. 大数据环境监测数据的采集与集成
  - (1) 数据采集

数据的采集包括结构化数据采集与非结构化数据采集。结构化数据主要包括对



水质、大气和土壤监测的常规生态环境监测数据,针对排放废水、废气、固体废物的企业污染源在线监测中所得到的数据,环境监管执法过程中所获取到的环境数据等。对以往突发性环境事件应急监测中的数据进行统计,也是收集结构化数据。结构化数据对应的是非结构化数据,比如人群活动中产生与环境相关的数据。非结构化的数据可以从网络途径或各类年鉴中取得,包括气象、地理、经济社会发展等方面的数据信息。除此之外,还可以采集各类标准物质数据库,例如美国 NIST 数据库、化学物质索引数据库(Chemical Index Database)、化学物质毒性数据库(Chemical Toxicity Database)等。因此,在数据采集方面,我们要在对数据进行系统分类的层面上,有方向性、针对性地进行采集。

### (2) 数据集成

完成数据采集步骤之后,需要对数据进行加工集成。处理上述各类环境监测数据、相关数据库数据,去除一些与实际情况不符的数据,提高所用数据的准确性,从而提高应用在突发性环境事件应急监测时的可靠性。大数据技术在数据集成的过程中,通过对数据进行抽取、分发、清洗、转换和装载等多个步骤后,方可在数据共享平台中放入这些处理过的原始数据。

### 2. 环境应急监测大数据平台架构

在环境监测过程中应用大数据技术,需要建设环境应急监测大数据平台。平台建立后,方能实现数据信息的挖掘、分析与使用。同时,随着环境监测的国家标准、行业标准及规范的更新,大数据平台也要同步升级,从而符合最新标准的要求。大数据技术让环境监测数据实现从一维方向到多维方向的转化。环境监测大数据平台所包含的数据信息内容应该尽可能丰富,不仅要具备数据信息的采集和存储功能,还应包括分析信息、共享信息以及具有应用端等功能。在这个过程中,还可能会使用到物联网技术,通过该技术,可帮助政府、公众、企业等不同用户群体获取及时

可靠的环保数据信息。

依托大数据技术的数据库平台和传统的数据库平台相比存在较大的差异,前者有更大数据规模,并且,其数据类型主要是结构化和半结构化的数据,当数据产生之后,可能发生动态性的变化。所以,在大数据背景下,每一次采集的环境信息都可以充当最新资源来利用。

综上所述,环境应急监测大数据平台应由 5 个部分构成:数据源、采集与存储层、处理层、共享层和应用层。其中,数据源中的数据主要来源于以往各地各类突发性环境应急事件的相关数据、生态环境质量监测数据和企业污染源排放数据、国家标准和行业标准,以及各种标准物质数据库等。采集与存储层将采集的数据进行一系列必要的处理后,通过相应的技术,使大量采集来的数据存储于数据库中。处理层在通过挖掘和建模之后,达到突发性环境事件应急监测所需数据的预测目标,使数据的质量按既定要求得到进一步提升。共享层的主要功能是借助信息化的技术,将环境监测数据标准化,使数据能够更好地共享和管理,从而为突发性环境事故处置分析提供各类满足需求的数据库。在经历了前面几个数据处理步骤之后,应用层使环境监测数据能够得到实际的应用,比如突发环境事件处置方案、环境修复综合评价、突发环境事件综合预警等。

通过环境应急监测大数据平台的建立,将各类生态环境监测数据、企业污染源排放数据、各种标准物质数据库、环境监测相关的国家标准、行业标准、技术规范等信息与大数据技术结合起来,结合大数据技术分析,建立相应的数据模型,使环境监测更加智能化,从而更好地服务于环境应急监测工作。

## 5G 通信技术与便携式气体检测技术

### 1. 基于 5G 通信技术进行传输的优势

作为最新一代蜂窝移动通信技术的第五代移动通信技术(简称 5G 技术或 5G),具有高速率、低延迟、低功耗、低成本、提高系统容量和支



## 信息化建设

持大规模设备连接的特点,可以实现大容量多进多出(MIMO 技术)与宽信道带宽。

2. 便携式气体检测仪在突发环境事件应急监测中的优势

现在用于气体检测的仪器设备种类颇多,常见的有质谱分析仪、气相色谱仪和傅里叶变换红外检测仪等,这类仪器虽然能够为环境监测人员提供选择性较高、比较精准的气体浓度定量数据,但在突发环境事件的应急监测中,对有毒有害物质及时的动态监测是监测重点,这些机动性不强的大型仪器由于体积大、响应速度慢、操作繁琐,在突发事件中无法及时灵活地进行分析处理和提供有效数据,因此并不适用于对突发环境事件现场的有毒有害气体检测,而是更适合用于对气体组分的最终定量分析。便携式应急监测仪器的使用为解决这类问题提供了更好的仪器设备支持,因为其体积小、响应快、精度高、操作简便的优点,在面对环境复杂的应急现场能够更为灵活与机动。特别是便携式气体检测仪,其在突发环境事件的使用意义尤为重要。

便携式气体检测仪基本原理一般是使用 PID (光离子化检测器、挥发性有机化合物 VOC)、催化燃烧传感器(可燃气体,如甲烷)、电化学传感器(氧气、有毒气体)、红外传感器(二氧化碳),快速测定出污染物的种类、浓度、扩散速度、范围等。现在便携式气体检测仪通常是采用综合检测的方式集合多种传感器,为应对突发环境事件提供了有力的保障,为相关部门迅速做出正确的决策提供科学依据。

### 大数据技术结合 5G 通信在环境应急监测中的应用

1. 突发环境事件中远程获取监测数据的意义

在突发环境事件中,有毒有害气体对人的毒害是瞬间的,并容易扩散,随时会威胁人类生命财产安全。以往,在突发环境事件中,环境监测人员需要携带检测仪器深入事故地点进行检测,虽然身着防护服,但终究是身处高危险环境。而通过远程监测的手段可以有效保障监测人员安全。同时,

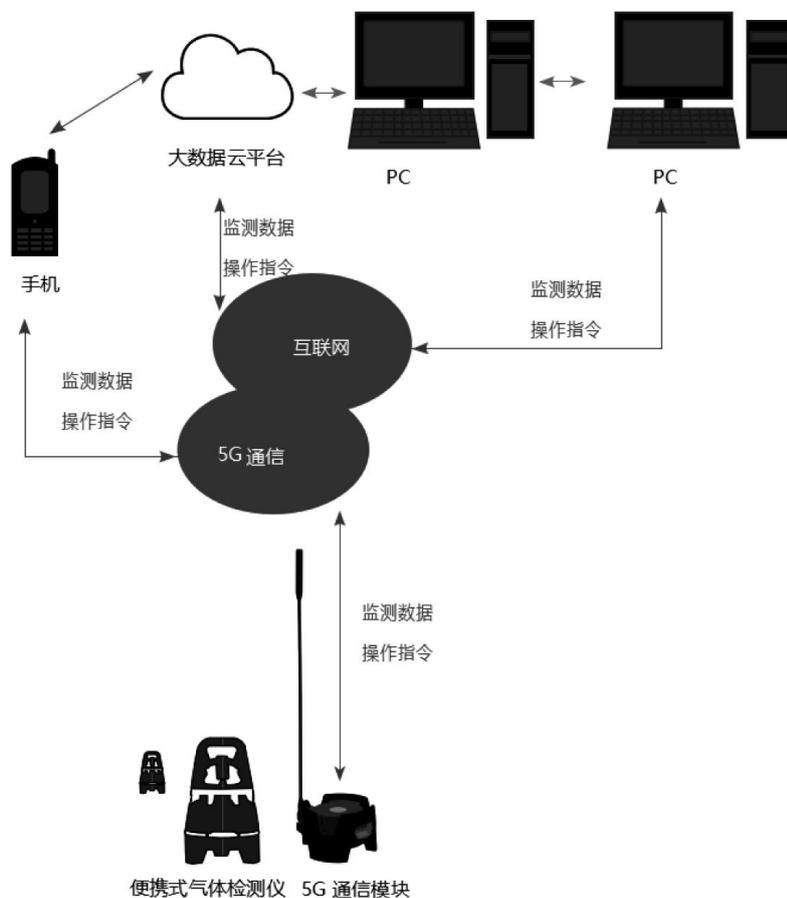
借助云平台的存储功能可及时、大量、准确地记录实时监测数据,方便随时调取查阅。另外,结合大数据分析,可以调用各种化学数据库、相关以往处理方法库等,给环境主管部门及相关事故处置人员提供切实有效的处理方法。

2. 集合 5G 模块的便携式气体检测仪

在便携式气体检测仪内嵌 5G 模块,通过 5G 网络无线访问便携式气体检测仪的数据。再向手机上相应 app 发送监测的气体污染物实时数据或警报,并接受来自监测人员的远程操作指令,使用电子邮件将现场监测数据发送至 FTP 服务器或云服务,模块也可直接将所有数据发送至指定的设备。所发送的数据应包括具体检测污染物的成分、浓度、检测仪位置以及危害源的位置等。云平台数据存储器持续存储测量值,方便实时调取以及存储数据。多个位置的气体监测只需要一个技术人员和几台集合 5G 模块的便携式气体检测仪即可实现,为突发环境事件现场数据传输提供多通道超远程监测保障,无需大量工作人员投入大量时间,便可以高效率、高质量地获得突发环境事件事故点的实时大气环境监测数据,并对便携式检测仪进行远程操作。

3. 环境应急监测大数据平台对环境应急监测数据的处理

当便携式气体检测仪所监测的实时数据,通过 5G 网络传输到 FTP 服务器或云服务后,环境应急监测大数据平台将立即调用上文所提到的结构化数据(生态环境监测数据、环境执法监测数据、企业在线监测、数据行业标准及以往应急监测数据等)与非结构化数据(事故地的经济社会发展、气象、地理等),以及各类标准物质数据库、相关以往处理方法库,借助云平台的强大功能及时、大量、准确地对实时记录的监测数据进行分析处理,提供分析结果与处置方法。最后在 pc、手机等终端上通过应用层直观、可视化地展示给远距离的环境监测人员及相关部门人员,甚至可以通过网络平台向群众实时报道。大数据平台对事故现场后续的预警机制与联动管理也能起到作用。



便捷式气体检测仪结合大数据技术与 5G 通信技术的应用

### 小结

嵌入 5G 通信模块的便携式气体检测仪通过 5G 高效率、高质量、多通道地将实时监测数据传输给大数据平台，利用大数据平台科学地分类分析处理事故，并实时预警，提供高效的处置方法，既保证监测人员的安全，又提高了监测的效率与广度。今后我们可以推而广之，将该模式运用于水质监测、土壤监测、生化监测等领域，拓宽研究方向，让大数据技术与 5G 通信技术在环境监测领域中得到更好的应用，进一步提高环境监测效率，保障监测人员安全，提高监测分析能力与预警能力，使环境保护得到更可靠的数据支持，从而为我国的环保事业提供更优质的服务。

(作者单位:福建省厦门环境监测中心站)

### 参考文献

- [1] 李安增,王宁,王常权,邱燕.大数据技术在环境信息中的应用[J].计算机系统应用,2015(1):60-64
- [2] 詹志明,尹文君.环保大数据及其在污染防治管理创新中的应用[J].环境保护,2016(6):44-48
- [3] 张洪君.大数据技术在环境监测中的应用探讨[J].环境与发展,2017(8):149-151
- [4] 廖毅.便携式环境监测仪器在突发性应急监测中的应用[J].产业与科技论坛,2015(18):62-63
- [5] 王国庆,李坚,吕耀.基于 5G 的 AI 传感器在环境监测中的应用研究[J].通讯电源技术,2018(11):61-62
- [6] 陈向进.大数据技术在环境监测中应用研究[J].科学与信息化,2020(9):23