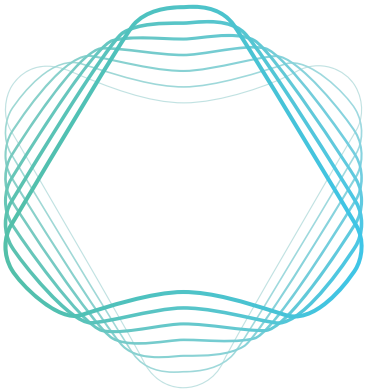


深圳市城市公共
安全技术研究院

华为技术有限公司

深圳市城市
公共安全技术研究院
SHENZHEN URBAN PUBLIC SAFETY
AND TECHNOLOGY INSTITUTE

HUAWEI

鹏城智能体
城市安全发展白皮书

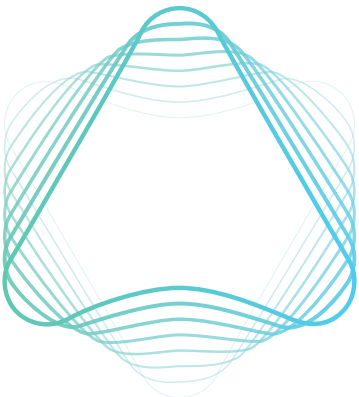
共建全场景智慧 · 共治全周期安全

（2020 年）



深圳市城市公共安全技术研究院
SHENZHEN URBAN PUBLIC SAFETY AND TECHNOLOGY INSTITUTE

HUAWEI



Intelligent Twins

智能体

版权声明

本白皮书版权属深圳市城市公共安全技术研究院有限公司（以下简称：深圳市城市公共安全技术研究院）、华为技术有限公司、应急管理部通信信息中心和南方科技大学。其中，城市安全发展三大对象、三大路径、三大愿景[1]和城市安全发展水平评价指标框架[2]以及城市安全发展全周期治理新范式等观点由深圳市城市公共安全技术研究院创新提出。“一库三中枢 N 系统”是由深圳市城市公共安全技术研究院根据深圳市应急管理信息化发展规划“一库三中心 N 系统”[3]核心架构设计。鹏城安全发展智能体技术架构由深圳市城市公共安全技术研究院联合华为技术有限公司根据智能体技术架构[4]创新提出。全场景智慧愿景目标、典型应用场景，来自深圳市城市公共安全技术研究院承担的科技部“十三五”国家重点研发计划项目《南方新兴超大型城市公共安全风险防控系统研发与应用示范》《物联网全场景智慧社区综合服务与应用示范》以及深圳市安全生产专项任务研发内容。应急管理部通信信息中心根据《应急管理信息化发展战略规划框架（2018–2022 年）》，对鹏城安全发展智能体技术架构、典型应用场景等内容进行了总体指导。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点，应注明“来源：深圳市城市公共安全技术研究院、华为技术有限公司、应急管理部通信信息中心和南方科技大学”。

[1] 深圳市城市公共安全技术研究院，深圳城市安全发展战略研究报告，2018 年 12 月。

[2] 深圳市城市公共安全技术研究院，深圳市安全发展城市范例指标体系，2020 年 9 月。

[3] 深圳市应急管理局，深圳市应急管理信息化发展规划（2019–2022 年），2019 年 12 月。

[4] 华为技术有限公司等，智能体白皮书，2020 年。

序言

岳清瑞

中国工程院院士

深圳市城市公共安全技术研究院名誉院长、首席科学家



文明催生城市，也促进城市形态不断更迭，但安全始终是人与城市和谐发展的重要基础。当今时代，以 5G、人工智能等技术为代表的第四次工业革命正在影响城市的方方面面，助推城市治理体系和治理能力现代化。

中国正经历着世界最大规模的城镇化进程，城市体量迅速扩大，人口、车辆、建筑与基础设施等高度集中，极端天气事件频发，存量与新增安全风险交织叠加并日趋复杂，一旦发生灾害事故，后果严重、影响巨大。面对严峻复杂的城市安全形势，亟需更先进的安全发展理念、更系统的风险治理方法以及更智慧的技术应用赋能，实现发展质量、结构、规模、速度、效益、安全相统一。

40 年春风化雨，40 年春华秋实。鹏城深圳作为一个快速发展起来的充满魅力、动力、活力、创新力的国际化创新型城市，从“杀出血路”到“走出新路”，从“先行先试”到“先行示范”，立足“双区驱动”的历史机遇，站在“两个一百年”奋斗目标的历史交汇点，将再次迎来改革开放再出发的新征程。

我们坚持安全发展和全周期管理新理念，率先提出“共建全场景智慧、共治全周期安全”的构想，制定城市安全发展战略，明确战略路径和愿景，应用全过程安全治理方法，设计城市安全发展全周期治理新范式。

依托“智能交互 – 智能联接 – 智能中枢 – 智慧应用”智能体技术架构，推动技术融合、数据融合、业务融合，打造“一库三中枢 N 系统”全场景业务应用体系，驱动全场景智慧落地，实现城市安全发展“一体化监测、智能化预警、多信息融合、整体式管控”。

以需求为导向，以数据为驱动，以智能为核心，聚焦城市安全发展痛难点，面向市 - 区 - 街道 - 社区多层级，构建跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的城市安全应用体

系，对安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控和综合支撑等全场景智慧赋能。

通过“规划 - 设计 - 建设 - 运营 - 更新”五步走路径，践行“共创、共治、共享、共赢”新生态理念，构筑开放、繁荣的城市安全发展生态圈，促进粤港澳大湾区产业合作，实现社会效益与经济效益的有机统一。

大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。鹏城深圳努力推动“共建全场景智慧、共治全周期安全”由擘画的蓝图变为美好现实，让城市具备在逆变环境中承受、适应和迅速恢复的能力，让人民群众的获得感成色更足、幸福感更可持续、安全感更有保障，加快建设中国特色社会主义安全发展先行示范区，为落实联合国 2030 年可持续发展议程提供中国经验。



目录 CONTENTS

鹏城安全发展战略 09

1.1 战略背景 10
1.2 战略机遇与挑战 11
1.3 战略路径与愿景 13

鹏城安全发展展望 15

2.1 新理念与新范式 16
2.2 全要素基础支撑 20
2.3 全主体协同治理 21
2.4 全场景智慧赋能 21

鹏城安全发展智能体技术架构 23

3.1 智能交互 25
3.2 智能联接 27
3.3 智能中枢 28
3.4 智慧应用 32

鹏城安全发展智能体典型应用场景 33

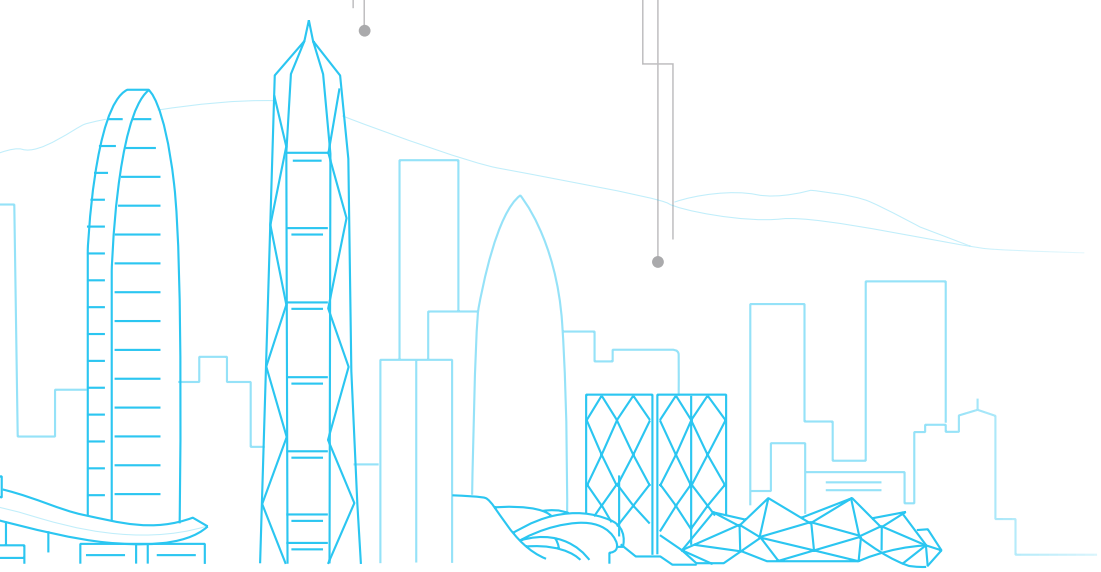
4.1 安全生产 35
4.1.1 工贸企业安全 35
4.1.2 危险化学品安全 37
4.1.3 高层建筑消防安全 38
4.1.4 电气火灾安全 41
4.1.5 交通运输安全 42
4.2 防灾减灾 45
4.2.1 台风暴雨防御 45
4.2.2 森林防火 47
4.2.3 边坡安全 49
4.2.4 地面坍塌防控 51
4.3 城乡安全 53
4.3.1 建筑与基础设施安全 53
4.3.2 生命线安全 58
4.3.3 社区安全 60



4.4 应急救援 62
4.4.1 应急指挥 62
4.4.2 应急物资保障 64
4.4.3 院前急救 66
4.5 疫情防控 68
4.6 综合支撑 70
4.6.1 事故调查处理 70
4.6.2 网络舆情分析 72
4.6.3 安全宣传教育 73
4.6.4 5G 通信技术 75
4.6.5 城市安全卫星星座 77

实施策略 79
5.1 实施原则 80
5.2 实施步骤 80
5.3 实施保障 81

开放生态 83
6.1 共创新架构 84
6.2 共治新模式 84
6.3 共享新格局 85
6.4 共赢新生态 85





鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全场景智慧 · 共治全周期安全

第一章 鹏城安全发展战略

随着城镇化进程快速推进，城市规模日渐扩大，功能系统日趋复杂，各类风险日益突出，城市安全面临严峻挑战。党中央、国务院明确提出，建立以安全生产为基础的综合性、全方位、系统化的城市安全发展体系。鹏城深圳积极响应党中央、国务院重大战略部署，在充分释放粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区建设“双区驱动”效应，加快建设现代化国际化创新型城市、社会主义现代化强国的城市范例以及全球标杆城市的关键时期，在改革开放 40 周年再出发之际，积极践行安全发展理念，率先制定城市安全发展战略，明确战略路径和愿景，展现特区安全发展新作为。

1.1 战略背景

改革开放 40 周年，深圳已发展成为具有全球影响力的现代化国际大都市。40 年间，常住人口从 1980 年的 31.41 万人增长至 2019 年的 1343.88 万人，增长了约 42 倍；GDP 从 2.7 亿元上升到 2.7 万亿元，上升了 1 万倍。城市快速发展过程浓缩了一些国际化大都市上百年的发展历程，同时也聚集了这一过程中的各种风险。深圳作为新兴超大型城市，人流、物流、车流高度集聚，高层建筑数量及地下空间面积持续增长，城市各类安全风险和事故隐患交织叠加，城市安全发展形势日益严峻。

> 生产力在现代化进程中的指数式增长，使风险和潜在自我威胁的释放达到了前所未有的高度。
>
> ——乌尔里希 · 贝克 [5]

深圳市委、市政府始终坚持科学发展、安全发展，在城市安全创新立法、风险防控、科技强安、打通基层治理“最后一公里”等方面开展了一系列创新探索和尝试，取得了明显成效，有力促进了安全形势持续稳定向好。一是事故总量持续稳定下降，各类事故死亡人数逐年下降，2015 年至 2019 年累计降幅达 35.22%。二是部分城市安全发展关键指标接近国际领先水平，如 2019 年道路交通万车死亡率下降至 0.77，已接近纽约、伦敦、东京等国际一流城市。三是自然灾害防治成效显著，森林火灾受害率由 2014 年的 0.08‰降至 2019 年的 0.02‰，未发生较大以上森林火灾；2018 年成功应对 35 年来影响深圳最强台风“山竹”的袭击，2020 年成功应对多场台风暴雨袭击，实现了零伤亡目标。四是新冠肺炎疫情防控实现科学精准常态化，海、陆、空、铁各类型口岸入境人员“无 1 例脱管脱控”、“无 1 例漏查漏检”、“无 1 例交叉感染”，探索出超大型城市内防反弹、外防输入的“深圳样板”。

深圳虽然在灾害事故应对和新冠肺炎疫情防控时取得了显著成效，但作为快速发展的新兴超大型城市，存量风险和新增风险交织叠加并日趋复杂，发生群死群伤灾害事故的可能性依然较高。

- 全球极端天气事件频发，台风、强降雨、干旱等灾害影响加剧，随着城镇化的高速发展，进一步增加了城市洪涝、山体滑坡、地面坍塌、森林火灾等灾害事故的风险。
- 道路、桥梁等基础设施持续老化、特种设备超限服役现象不断增多，城市更新过程中的安全风险日益突出。

[5] [德] 乌尔里希 • 贝克 . 风险社会——新的现代性之路 . 张文杰等 . 南京 : 译林出版社 , 2018.

» 人流、物流、车流进一步高度聚集，外来人员、过境车辆流动频繁，高层建筑持续增长，地下空间不断拓展，与城市安全承载力不足之间的矛盾将进一步加剧。

» 城市基础设施呈现网络化、系统化、巨型化发展趋势，能量传输形成网络化通道，灾害事故一旦发生将带来更大破坏力。

» 新能源、新材料、新技术、新业态迅速发展，新兴风险将不断涌现，同时有关法律法规和监管规则体系尚不健全，易出现监管盲区。

» 随着进一步加快推动云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等新一代技术广泛应用，并在城市经济社会的各领域各环节渗透，相应的网络威胁也将逐渐渗透至整个城市，信息安全成为城市未来又一重大挑战。

» ……

新使命呼唤新作为。

2019 年 8 月，党中央国务院发布《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》，赋予深圳可持续发展先锋的战略定位，要求打造安全高效的生产空间、舒适宜居的生活空间、碧水蓝天的生态空间，明确深圳 2035 年成为我国建设社会主义现代化强国的城市范例以及本世纪中叶成为竞争力、创新力、影响力卓著的全球标杆城市的发展目标。统筹发展和安全，注重防范化解重大风险挑战，率先实现发展质量、结构、规模、速度、效益、安全相统一是新时代赋予深圳在安全发展上的更高要求。

1.2 战略机遇与挑战

未来 10 年是深圳充分释放粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区建设“双区驱动”效应，加快建设现代化国际化创新型城市、社会主义现代化强国的城市范例以及全球标杆城市的关键时期。深圳安全发展面临新形势下的新机遇、新挑战，需要把握新发展阶段、贯彻新发展理念、借鉴国内外一流城市安全发展先进经验，推进城市治理体系和治理能力现代化，实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。

2020 年深圳经济特区成立 40 周年之际，党中央又赋予深圳综合改革试点的重大使命，允许深圳立足改革创新实践需要，根据授权开展相关试点试验示范，深圳安全发展在新形势下将迎来重大战略机遇。

» 经济社会高质量发展为城市安全保障提供了有利条件。未来 10 年，深圳将进入“双区驱动”建设重大战略历史机遇期，“深圳都市圈”一体化发展加速，高质量的经济社会发展，使得社会、公众对安全的关注度不断提高，助力城市安全发展工作全面向社会共治方向深入推进；现代化产业体系不断完善，安全应急产业高质量发展，为城市安全提供更多新装备、新技术和新产品，助力城市风险防控能力和应急救援能力不断提升。

» 城市综合承载力和空间资源利用效率将不断提升。随着土地管理制度深化探索改革以及部分建设土地审批事权下放，空间资源配置不断优化，城市规划布局更加完善，为城市安全发展提供诸多有利条件。

» 创新驱动发展战略为城市安全发展提供强大科技支撑。深圳将率先打造具有全球影响力的国际科技创新中心，建设综合性国家科学中心。国内外高端科技创新人才加速聚集，云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等新一代技术的广泛应用以及科技创新能力的突破，将为城市安全科技信息化跨越式发展提供有力支撑。

» 国际交流合作为城市安全发展提供了良好的外部条件。深圳作为粤港澳大湾区核心引擎城市，将引领粤港澳大湾区深度参与国际合作，不断深化与国际组织、港澳台地区及国际一流城市在城市安全发展领域的交流合作，共享成熟经验、先进技术。

> 当历史的风吹起时，虽能压倒人类的意志，但预知风暴的来临，设法加以驾驭，并使其终能替人类服务，则还是在人力范围之内。战略的意义即在于此。
>
> ——安德烈 · 博弗尔[6]

随着我国城镇化时代历史画卷的展开，城镇化正在成为我国城市发展进程中“历史的风”，而且随着城镇化进程的不断加快，这股风有着越刮越猛烈的趋势。尤其伴随未来科技变革带来无限可能的同时，也使得城市的复杂性将呈现出几何级的增长。深圳作为新兴超大型城市，在迎接城市安全发展重大机遇的同时，也要洞悉自身问题短板、预知未来重大挑战。

» 城市安全发展全周期管理理念认知及实践不足。城市规划过程中对城市功能、产业定位、运行监测、基础设施一致性设计和新型基础设施等涉及安全发展问题关注不够；城市安全发展与经济社会发展规划协调性不足，基础设施空间布局与产业发展布局统筹性不够，各种自然灾害风险和人为系统缺陷并存。

[6] 钮先钟 . 战略研究 . 桂林 : 广西师范大学出版社 , 2003.

» 城市安全发展全周期管理战略性系统性较为缺乏。作为区域劳动力、资本、基础设施高度聚集，人流、物流、资金流、信息流高度交汇的复杂巨系统，在资源、环境、公共安全等方面面临的风险极易超出其承灾能力，全周期安全管理战略性思维不够，系统治理、综合治理、源头治理方法不多。

» 城市安全发展全周期管理支撑手段发挥作用不充分。城市安全运行需要科技、文化及全社会的系统支撑。城市运行管理与监测数据质量不高，标准化程度较低；多部门跨行业信息资源融合不够，智能化信息化安全管理体系尚未形成。安全文化引领尚未成为城市安全发展的重要引擎。公众、社会组织等社会力量参与不足，信用监管等市场机制作用发挥有限，城市安全治理合力尚未形成。

1.3 战略路径与愿景

城市的三度空间[7]——物理空间、社会空间、信息空间

物理空间：为居民生产生活提供生产空间、生活空间和设施、环境，覆盖范围既包括生产经营单位的设备设施与工艺环境，也涉及城市生命线、城中村、城市综合体、地下空间等建筑和生活设施，还包括地形、地貌、气温、降水等自然环境。

社会空间：是社会运动的广延和伸展，对于城市安全发展战略而言，社会空间研究对象是党委、政府、企业、社会组织、公众等城市安全主体及其相互间的关系和对城市安全发展的作用。

信息空间：是所有城市安全发展相关的数据信息交互融合形成的复杂系统，是城市安全发展主体进行信息共享的新场所。

现代城市具备复杂巨系统的多要素（子系统）、多主体、多层次、多尺度、高维性、非线性、开放性、动态性、自组织与自适应等特征。因此，现代城市可被看作是由物理空间、社会空间和信息空间组成的“三度空间”。现代城市安全管理活动应与物理空间、社会空间和信息空间中各因素相适应和相协调，以保障社会生产，促进社会经济发展，降低灾害事故对人类自身生命和健康的影响。

> 要坚持以人民为中心的发展思想，坚持从社会全面进步和人的全面发展出发，在生态文明思想和总体国家安全观指导下制定城市发展规划，打造宜居城市、韧性城市、智能城市，建立高质量的城市生态系统和安全系统。
>
> ——习近平[8]

[7] 方东平等．城市韧性——基于“三度空间下系统的系统”的思考．土木工程学报，2017.

[8] 习近平．国家中长期经济社会发展战略若干重大问题．求是，2020.

面对城市安全发展的战略需求，按照三度空间理论，建立“战略对象 - 战略路径 - 战略愿景”的安全发展战略系统（如图 1 所示）。即以三大战略空间为对象，通过物与环境的科学防御战略、人与社会的系统治理战略、数据与信息的智能支撑战略三大战略路径，实现本质安全、善治安全、智慧安全三大战略愿景。



图 1 城市安全发展战略系统

» 物与环境的科学防御战略 - 本质安全

针对物理空间的物与环境元素，以实现本质安全为目标，建设根本的、超前的、科学的城市设施和环境条件的固有安全功能。本质安全原指通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故的功能。城市安全发展战略所要实现的本质安全是通过完善全周期管理模式、优化城市产业模式、源头治理机制等方式，统一城市安全发展物理空间诸要素，使各种风险因素始终处于受控制状态，进而逐步趋近本质型、恒久型安全目标。

» 人与社会的系统治理战略 - 善治安全

针对社会空间的人与社会元素，以实现善治安全为目标，建立合理的、善意的、卓越的城市安全管理与治理体制和机制。善治即良好的治理，是使公共利益最大化的社会管理过程，其本质特征是政府与公民对公共事务的合作管理，是政府与市场、社会的一种新颖关系。善治安全是社会治理所要达到的较高境界，是以安全文化为引领，安全法治为保障的党委领导、政府负责，社会及公众积极参与的安全治理格局。

» 数据与信息的智能支撑战略 - 智慧安全

针对信息空间的数据与信息元素，以实现智慧安全为目标，构建通达的、系统的、高能的城市智能安全感知网络及信息平台。智慧安全的实质是运用信息和通信技术手段感知、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息，增强社会空间监测监管能力，减少物理空间的剩余风险，实现城市智慧式管理和运行，进而促进城市的和谐、可持续成长，为居民创造更美好的生活。



鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全场景智慧 · 共治全周期安全

第二章 鹏城安全发展展望

鹏城深圳以安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控等城市安全发展领域为切入点，引入安全发展和全周期管理新理念，设计城市安全发展全周期治理新范式，明确全要素基础支撑、全主体协同治理、全场景智慧赋能三大发展思路，为实现本质安全、善治安全、智慧安全三大战略愿景提供具体明确的方式方法，为充分释放粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区建设“双区驱动”效应，加快建设现代化国际化创新型城市、社会主义现代化强国的城市范例以及全球标杆城市提供安全和谐的社会环境。

2.1 新理念与新范式

城市是一个历经规划、设计、建设、运营以及更新等全周期过程的动态、生长的生命体。科学的城市治理，应摒弃“头痛医头、脚痛医脚”的监督管理方式，运用发展、全面、系统的思维进行精细治理。习近平总书记在湖北省考察新冠肺炎疫情防控工作时指出，要树立“全周期管理”意识。在深圳经济特区成立 40 周年庆祝大会上，习近平总书记再次明确强调：“要树立全周期管理意识，加快推动城市治理体系和治理能力现代化，努力走出一条符合超大型城市特点和规律的治理新路子。”

安全是发展的前提，发展是安全的保障。2020 年 10 月，党的十九届五中全会提出，要统筹发展和安全，建设更高水平的平安中国，要坚持总体国家安全观，实施国家安全战略，维护和塑造国家安全，统筹传统安全和非传统安全，把安全发展贯穿国家发展各领域和全过程，防范和化解影响我国现代化进程的各种风险，筑牢国家安全屏障。

“全周期管理”是一种顺应城市全周期发展规律、满足人们对美好生活需求的城市治理理念。“全周期管理”旨在超越静态的时空，将城市治理视作参照更广泛空间维度[9]和更久远时间维度的资源、要素的动态调配，是一种治理重构。随着城市风险不断集聚，深圳面对监管力量和资源的紧约束，依靠大量人力、物力投入，“头痛医头，脚痛医脚”的“危机斗士”型管理模式已难以为继。因此，只有从城市全周期的视角来系统化、战略性谋划城市安全发展问题，以大数据、人工智能等科技手段为支撑，以制度建设为保障，着力形成系统、协调、完备的安全治理体系，才能够从根本上防控城市发展过程中面临的复杂性和耦合性安全风险，使得城市走上安全可持续发展的正确轨道。

“图之于未萌，虑之于未有”，有战略远见的城市才有美好的未来。面对城市当前的问题以及未来发展可能带来各种风险，深圳要率先成为城市安全发展的“主动性和系统性的风险管理者”。

坚持安全发展和全周期管理理念，运用“风险治理 – 应急管理 – 危机治理”[10]全过程安全治理方法，依靠党委、政府、企业、社会组织、公众等全主体协同，融合云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等技术，建设城市安全发展全智能支撑体系，赋能安全生产、防灾减灾、城乡安全、疫情防控等全场景，并依托城市规划、设计、建设、运行和更新的全周期持续迭代，形成城市安全发展全周期治理新范式。城市安全发展全周期治理新范式是一个整体性概念，

[9]2015 年 12 月，中央城市工作会议提出要把安全放在第一位，把住安全关、质量关，并把安全工作落实到城市工作和城市发展各个环节各个领域。

[10] 张海波，童星 . 广义应急管理的理论框架 . 风险灾害危机研究，2018.

其政策目标是以城市安全为优先，通过城市的空间维度和城市发展进化的时间维度协同推进，实现城市发展与安全的良性循环。

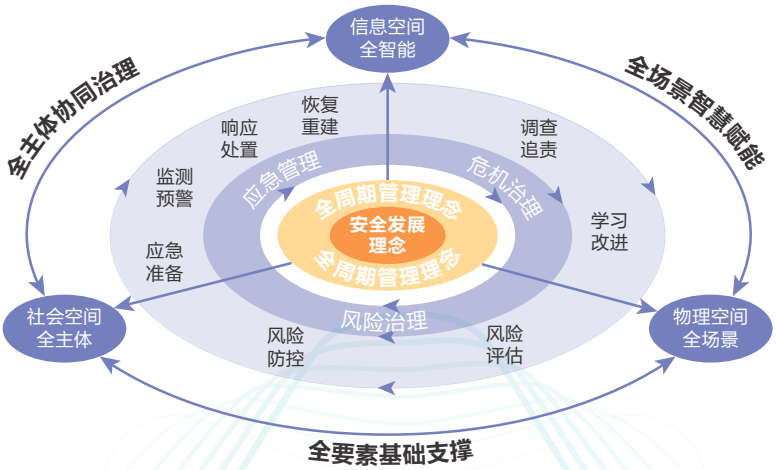


图 2 城市安全发展全周期治理新范式

城市安全发展全周期治理新范式是深圳践行城市安全发展战略的重大探索，是推进物与环境的科学防御战略、人与社会的系统治理战略、数据与信息的智能支撑战略三大战略路径的方法论，是实现本质安全、善治安全、智慧安全三大战略愿景的路线图。推进城市安全发展全周期治理将为深圳充分释放粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区建设“双区驱动”效应，加快建设现代化国际化创新型城市、社会主义现代化强国的城市范例以及全球标杆城市提供安全和谐的社会环境。

通过城市安全发展全周期治理，城市的安全发展水平得到不断提升。为量化城市安全发展水平，需要建立城市安全发展的定期评价机制，并基于评价结果持续进行修正完善。结合国家安全发展示范城市创建的关键指标，借鉴国外一流城市安全发展的先进治理经验，构建城市安全发展水平评价指标框架，如表 1 所示。

表 1 城市安全发展水平评价指标框架 [11]

一级指标	二级指标	三级指标	
风险治理	风险评估	城市风险辨识及分析	城市风险清单 [12]
		城市风险评价	城市风险地图
	风险防控	城市安全规划	城区产业安全改造
		城市安全基础设施	重点行业领域

[11] 深圳市城市公共安全技术研究院，深圳市安全发展城市范例指标体系，2020 年 9 月。

[12] 2016 年以来深圳持续开展市、区安全风险评估，提出了城市安全风险五类清单，即：安全风险类别清单、原因清单、措施清单、责任清单、点位清单。

一级指标	二级指标	三级指标	
应急管理	应急准备	应急预案	应急演练
		应急队伍	基层组织
		应急物资	应急基地
	监测预警	工贸企业	人群密集场所及活动
		基础设施	自然灾害
	响应处置	信息报告	应急指挥
		应急救援	医疗救援
		协同能力	灾害救助
	恢复重建	社区韧性	政府韧性
		设施韧性	恢复资金
		恢复计划	保险覆盖
危机治理	调查追责	灾害事故调查评估	行政不作为及失当问责
	学习改进	问题整改与落实督办制度	
综合保障	监督管理	法规标准	监管执法
		责任体系	
	科技支撑	科研平台建设	科研成果推广
		信息平台建设与使用	安全应急产业
	安全文化	城市安全知识教育	城市安全文化创建
		市民安全意识和满意度	安全教育基地或场馆
	社会参与	公众参与	社会组织参与
		第三方专业技术服务	市场机制
安全状况指标	工矿商贸安全	工矿商贸就业人员十万人生产安全事故死亡率	百万工时伤害率
	建设施工安全	建筑施工从业人员万人死亡率	
	特种设备安全	特种设备定检率	万台特种设备事故死亡人数
	消防安全	火灾十万人口死亡率	
	交通安全	道路交通万车死亡率	
	防灾减灾	平均百万人口因灾死亡率	森林火灾受害率
		年均自然灾害直接经济损失占 GDP 比重	

基于云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等新技术，汇集城市物理空间、社会空间运行过程中的海量数据。运用城市安全发展水平评价指标框架，分析风险治理、应急管理、危机治理、综合保障等方面薄弱环节；运用城市安全发展成熟度分级评价标准（见表 2），从物理空间、社会空间和信息空间三个维度判定城市安全发展成熟度，通过不断修正城市安全发展全过程存在的问题，提升城市安全发展全周期治理体系和能力。

表 2 城市安全发展成熟度分级评价标准

成熟度等级	物理空间评价标准	社会空间评价标准	信息空间评价标准
初始级	基础设施建设标准低，以应急管理为主，不重视风险治理和危机治理，未形成“风险治理－应急管理－危机治理”闭环。	基本建立了城市安全组织体系，但社会组织和公众参与程度低。	新一代通信信息等科学技术应用程度低，未实现基础设施感知互联。
成长级	基础设施比较脆弱，从应急管理开始转向重视风险治理，对事后的危机治理不够重视，未形成闭环。	社会组织、公众有一定的参与，形成一定的社会协同能力，但社会组织和公众参与的渠道和机制不完善。	初步应用新一代通信信息等科学技术，部分基础设施实现感知互联，部分场景实现智慧应用。
完善级	基础设施具有一定的韧性，基本形成了“风险治理－应急管理－危机治理”闭环。	建立了完善的社会组织、公众参与的渠道和机制，社会协同能力较高。	充分应用新一代通信信息等科学技术，大部分基础设施实现感知互联，大部分场景实现智慧应用。
成熟级	基础设施具有较强的韧性，实施闭环管理不断优化，不断趋近本质安全。	党委、政府、企业、社会组织及公众共同参与城市安全治理，各主体之间充分共享安全信息，社会协同治理能力高，不断趋近善治安全。	全面深度应用新一代通信信息等科学技术，实现全域感知和全场景智慧，不断趋近智慧安全。

2.2全要素基础支撑

物理空间为居民生产生活提供生产空间、生活空间和设施、环境，覆盖范围既包括生产经营单位的设备设施与工艺环境，也涉及城市生命线、城中村、城市综合体、地下空间等建筑和生活设施，还包括地形、地貌、气温、降水等自然环境，统称为“全要素”。

城市安全发展全周期治理要求党委、政府、企业、社会组织及公众等各方主体，通过优化城市规划、完善设计标准、强化建设管理、加强运营管理和城市更新等方式，统一城市物理空间诸要素，使各种风险因素始终处于受控制状态，进而逐步趋近本质型、恒久型安全目标。

» 优化城市规划，保障源头安全。以韧性城市理论引导城市规划安全研究，科学制定城市总体规划发展目标，构建韧性城市肌理，严守城市安全防线。

» 完善设计标准，提升本质安全。提高城市基础设施灾害防御设计标准，大力推广可恢复功能结构，提高城市基础设施灾后修复能力。

» 强化建设管理，确保质量安全。升级建设工程施工安全监管方式，强化建设工程施工过程质量控制，推广应用新型建造技术，加强建设过程工序和成品质量安全保障。

» 加强运营管理，保障动态安全。优化城市基础设施运营和维护管理机制，组建城市基础设施安全管理专业团队，推行基础设施专业化运营管理，提升运营管理整体安全水平。

» 借助城市更新，补齐安全短板。确立以风险管理为中心，以韧性评价为支撑的城市更新理念，改进城市更新措施，管控安全风险。

2.3全主体协同治理

在新技术高速发展的时代背景下，不断涌现出的人类社会生产方式的变革、生产关系的再造、经济结构的重组、生活方式的剧变以及世界经济格局的深刻调整，必然导致生产关系和社会治理体系的变革[13]。

建立“用数据说话”的城市治理新方式，通过基于数据的科学决策能力，促进城市科学化、专业化、智能化、精准化治理，提升城市治理能力现代化水平。党委、政府、企业、社会组织及公众都需要参与到新的社会治理体系中。通过构建合作伙伴关系，依法对社会事务、社会组织和社会生活进行规范和管理，利用技术手段提高政务效率，创造良好的营商环境，实现过程的高效与透明，政府治理、社会调节和居民自治的良性互动。促进社会公共信息在社会主体之间的可获取和可共享，实现共同参与、协同治理，最终实现公共利益最大化。

> 例如，与 2003 年 SARS 信息共享不畅形成鲜明对比，在此次疫情防控中，政府、企业、社会组织、公众通过多维度数据共享，实现了对每个自然人出行轨迹的追踪，建立了健康信任码体系，确保了防疫的科学化管理。

2.4全场景智慧赋能

经过 40 年高速发展，深圳城市空间结构、生产方式、组织形态和运行机制发生深刻变革，面临城市治理承压明显、发展空间不足等诸多挑战。深圳紧紧围绕高质量发展高地和可持续发展先锋战略定位，充分发挥信息产业发展优势，将智能化广泛应用于城市安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控、综合支撑等领域，推动城市安全发展由主动安全到全场景智慧安全的跨越式演变，为城市安全发展全周期治理提供技术支撑和智力保障。

随着智能化建设的推进和实施，促使单一场景转向全场景、从单点智慧过渡到整体智慧，全场景智慧是促进安全发展全面推广和落地的必由之路。2020 年，全场景智慧赋能深圳新冠肺炎疫情防控，覆盖社区医疗管理、社会资源征集调度、生活物资供应保障、人员定位轨迹追踪、居家隔离监测、体温监测、不良行为识别、出入口无缝监控、应急物资配送、后期监控预警、在线教育、在线办公等，凸显智能化对城市安全发展的重要意义。

[13] 华为技术有限公司等，智能体白皮书，2020 年。

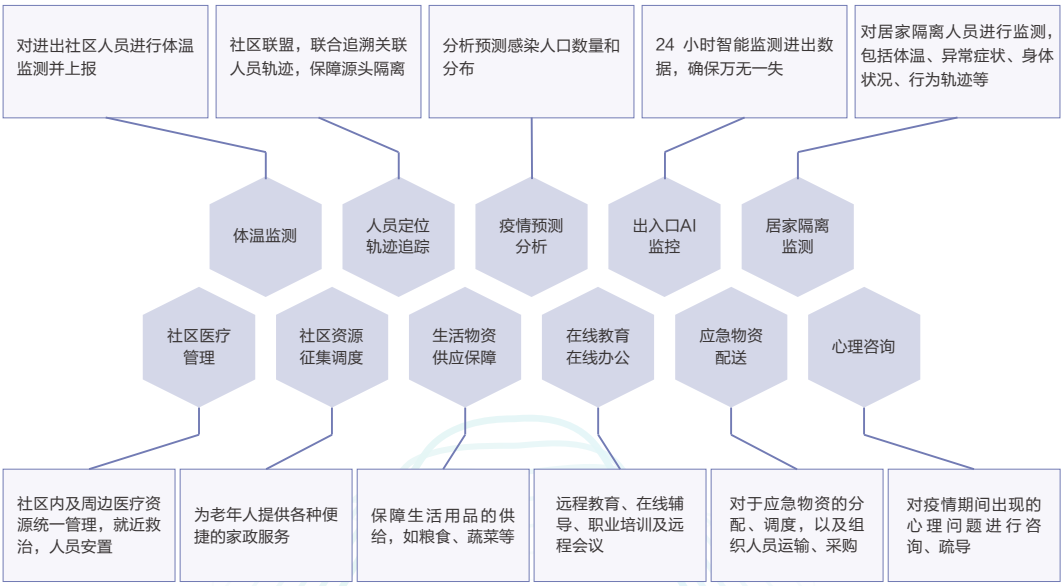


图 3 疫情防控全场景智慧应用

全场景智慧的核心是能感知、会思考、可进化、有温度的“智能交互 - 智能联接 - 智能中枢 - 智慧应用”深度融合技术架构。通过构建**一库**（应急管理大数据库）、**三中枢**（监测预警智能中枢、应急指挥智能中枢和安全宣教智能中枢）、**N 系统**（台风暴雨防御、生命线安全和危险化学品安全等），打造鹏城安全发展智能体技术架构，将长期使能城市安全发展全周期治理与可持续发展。



鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全场景智慧 · 共治全周期安全

第三章 鹏城安全发展智能体技术架构

鹏城安全发展智能体是全场景智慧使能的内核引擎，依托“智能交互 - 智能联接 - 智能中枢 - 智慧应用”技术架构，打造“**一库三中枢 N 系统**”全场景业务应用体系，支撑“双区驱动”重大历史机遇下的鹏城深圳全周期安全发展，创建城市安全发展范例。

鹏城安全发展智能体技术架构包含智能交互、智能联接、智能中枢、智慧应用四个层次：

智能交互 联接物理空间、社会空间和信息空间，全面感知城市安全体征，采集城市安全数据，推动数据和 AI 的自由流动。

智能联接 联接智能中枢和智能交互，具备泛在千兆、确定性体验和超自动化三大特征，实现城市安全的海量接入、高并发、突发性、实时性等需求的万物智联和万智互联。

智能中枢 应用高度智能、自我进化、安全可控的数据使能、AI 使能和应用使能，汇聚城市安全大数据，为城市安全发展业务应用提供人工智能服务，打造城市监测预警智能中枢、应急指挥智能中枢和安全宣教智能中枢。

智慧应用 聚焦安全发展难题，利用城市安全智能中枢，构建安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控、综合支撑等智慧应用，驱动城市安全发展全场景智慧落地。



图 4 鹏城安全发展智能体技术架构

3.1 智能交互

智能交互是物理空间、社会空间和信息空间的联接点，是鹏城安全发展智能体的“五官和手脚”。智能交互全面感知城市安全体征，使得人、事、物从过去的“建立联接”转向“持续交互”，对人的安全行为的交互能力体现在移动终端、融合视频的数字化体验等；对事的健全管理的交互能力包括全息感知和智能协作等；对物的安全状态的交互能力包括 AIoT 和智能视觉等。通过人、事、物的智能交互完成从单一空间到三度空间融合演化，实现城市安全发展的“星 - 空 - 地”一体化全域感知，推动城市安全发展数据和 AI 的自由流动。

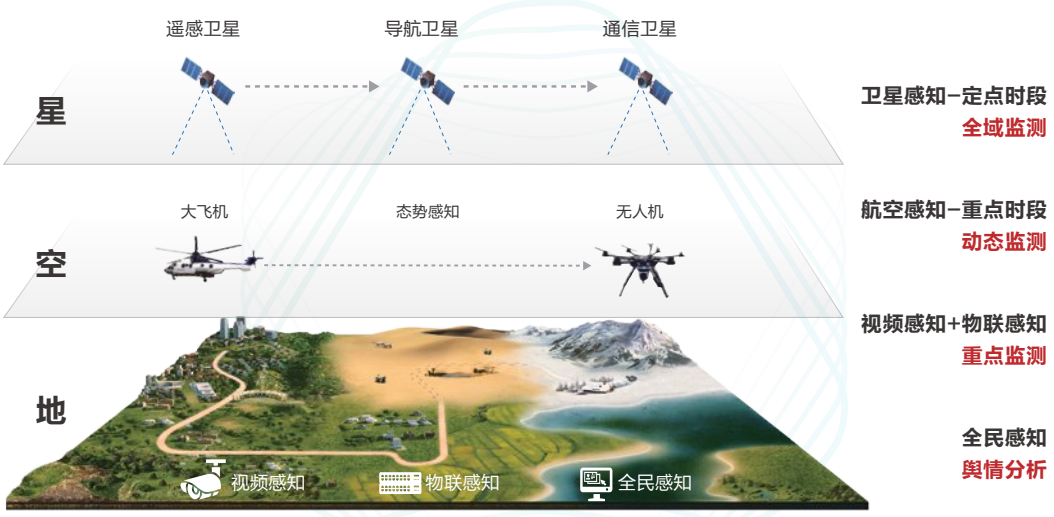


图 5 星 – 空 – 地一体化全域感知

星

遥感卫星，包括光学卫星和 SAR(Synthetic Aperture Radar，合成孔径雷达) 卫星，是重要的星基对地观测手段。光学卫星采集地物反射太阳光的光谱信息形成光学影像，可为空气、水体质量、土壤环境等提供精准宏观的监测。SAR 卫星发射电磁波探测地物并收集回波信号的幅度和相位信息，形成 SAR 影像。SAR 卫星全天时、全天候的灾害监测能力可实现应急场景的形变监测、风险识别和快速评估，并有效提高风险隐患排查、应急救援和灾后调查等工作的及时性和精准度。

导航卫星，北斗卫星导航系统于 2020 年 7 月完成 35 颗卫星组网，可为全球提供实时导航、快速定位、精确授时、位置和短报文数据，可实现人员及车辆定位、路网运行监测、建筑与基础设施安全健康监测、安全应急搜救、应急物资调度、高精度位置服务等。

星际通信，通过跨星际间开展智能联接、信息交互和融合处理，可实现针对特定场所目标的持续不间断时空数据的获取、共享和分析研判。目前，基于 Ka、Ku 波段的星际通信，数据传输已实现十多毫秒的低时延。作为战略频谱资源的太赫兹波段，是世界上尚未应用的星际通信频谱，融合量子通信技术，可实现更高级别的安全可靠网络体验。融合星际通信与地面物联网络，构建全方位、立体化的城市公共安全网络体系，将在防灾减灾、应急管理和应急救援任务中发挥至关重要作用。

空

在航空平台（大飞机、无人机）搭载多样的传感器载荷，可以实现高时空分辨率的对地感知。机载激光雷达通过向地面发射激光信号并收集回波信号，通过联合解算、偏差校正等处理，可以获得点云的三维坐标、颜色、发射强度、回波次数等空间信息，可用于制作数字高程模型、三维建模等。航空摄影在航空器上搭载专业航空摄影仪对地拍摄形成航空像片，可从多个角度（垂直 / 倾斜）观察地物，采集纹理，进行高度、长度、面积、坡度等量测，广泛用于测绘地图、国土资源调查和环境监测等领域。

地

感知涉及各行各业、种类繁多的终端设备，其核心是各种传感器。传感器可分为通用传感器和专用传感器两大类。通用传感器包括摄像机、雷达、声音、光照、红外线、位置、NFC 和 RFID 等，可适用于城市安全各领域。专用传感器如：危险化学品行业领域的可燃气体、有毒气体、温度、压力、流速等传感器；消防领域的烟雾、电气火灾监控、防火门监控等传感器；交通领域道路、车辆等传感器；三防领域的水位、雨量、气压、风速等传感器；边坡和建筑基础设施安全领域的位移、形变等传感器；城市生命线安全领域的水质、流量、电压、电流、可燃气体等传感器；疫情防控领域的红外体温传感器。

“星 - 空 - 地”一体化全域感知要求边端设备具有更高的智能和性能，同时结合云侧强大的计算能力，构建高效的端 - 边 - 云协同体系。随着 5G 规模部署，网络传输时延、带宽、连接密度均得到数量级的提升，给端 - 边 - 云高效协同提供了基础保障。在端侧，需要全域全量感知周边态势和环境信息；在边缘侧，需要及时准确的提供智能决策信息；在云侧，提供可持续迭代演进的智能中枢，赋能边缘和端侧。同时，具备一定决策能力的端侧和边缘侧也需要提升 AI 安全防护能力，以防止决策偏离预期甚至出现伤害性的结果。

3.2 智能联接

智能联接是鹏城安全发展智能体的“躯干”，联接智能中枢和智能交互。城市安全需要泛在的应急通信保障、数据交互、物联感知。为满足城市安全发展个性化、多应用和全场景的不同时延和可靠性需求，智能联接通过无线通信、有线通信、卫星通信等物理联接，提供城市全方位、全过程、全天候的万物智联。

基于分形[14]的自相似性，构筑分形结构的万智互联网，即感知端的核心引擎是一个边缘智能体，具备全息感知、边缘 AI 计算和服务自主决策能力。边缘计算作为高带宽、时间敏感型、物联网集成下发展起来的技术，靠近物或数据源头的一侧，处于物理实体和工业连接之间，或处于物理实体的顶端。采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务，其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，可满足城市安全发展实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。

5G 作为新一代通信技术具有低时延、高带宽、大连接的特点，可满足城市安全发展管理业务突发性、紧急性、海量接入等联接需求。低时延的特性可以将现场音视频信号实时传送回指挥中心，实现现场情况看得准；高带宽的特性可以实现 4K/8K 视频的高清传输，实现现场情况看得清；大连接的特性可以助力远程医疗、事态侦查等场景，实现多角度、多方式的视频传输，提升重特大突发事件处置水平。



图 6 5G 助力应急指挥救援

[14] 分形是一个数学术语，通常被定义为“一个粗糙或零碎的几何形状，可以分成数个部分，且每一部分都（至少近似地）是整体缩小后的形状”，即具有自相似的性质。

NB-IoT 作为窄带授权的频谱技术，聚焦于低功耗广覆盖（LPWA）物联网（IoT）市场，通过人机互连，物物互连的智能化网络，实现多种行业广泛应用。其具有低功耗、广覆盖、低成本、大容量等优势，是蜂窝无线技术向低速领域发展的典型技术。

表 3 典型 NB-IoT 的业务模型特点

业务	场景 1： 小包低频主动上报类	场景 2： 远程控制类业务	场景 3： 移动跟踪类业务
特点	小包业务：~300 字节 / 包 低频度：每日交互次数 1~24 次 功耗：5~10 年电池寿命 时延：不敏感 覆盖： 20dB 增强，深度覆盖	远程控制： 终端使用 eDRX 或者 Idle 态 DRX 方式 中等频度： 每日交互次数少于 144 次 功耗： 终端配备不间断电源或者可充电电池 单灯控制时延： ≤ 5s 覆盖：室外或者室内浅层	移动速度： ~80km/h 小包非连续业务：~300 字节 / 包 寻呼周期： ≤ 2.56s 功耗：20AH 电池支撑 2 年寿命 结算时延：≤ 3s
典型 覆盖	智能水表，智能燃气，智能停车，智能烟感	智能路灯，智能家电（智能空调，洗衣机）	共享单车，物流跟踪

智能井盖作为“地下城市”的“大门”将水位、积水等监测设备集成其中，借助 NB-IoT 建立管网动态采集网络，完成井下水位监测、井上道路积水监测、管网流速监测。排水管网监测预警体系和经验模型的建立和优化，可提升城市应对排水异常、洪涝事件的风险管控能力。

3.3智能中枢

智能中枢是分析、决策、执行、自适应的鹏城安全发展智能体的关键内核。通过高度智能、自我进化、安全可控的数据使能、AI 使能和应用使能，对汇聚的各类城市安全数据（物联、视频、遥感、消息、图片等）进行治理、检索、分析、研判，打造城市安全的监测预警智能中枢、应急指挥智能中枢和安全宣教智能中枢，支撑城市安全发展全场景智慧的快速构建。

为确保信息安全，智能中枢以数字身份为中心，贯穿智能体交互、联接、中枢、应用全周期安全，通过实时感知、动态访控，集中管控身份安全、终端安全、链路安全，有效控制“合法用户”的内部潜在风险，构建全方位透明的“零信任”安全体系，并以此打造开放的数据生态环境，实现从数据资源到数据资产的迁移。

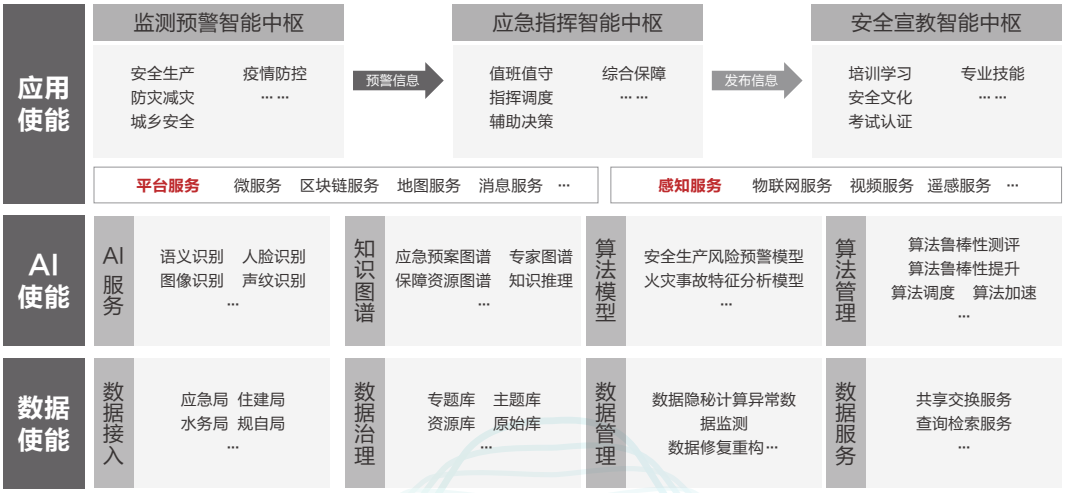


图 7 智能中枢技术架构

监测预警智能中枢是感知监测信息的汇集区和综合预警模型的智囊库。数据使能，在数据隐私计算、数据匿名化处理等基础上对城市安全发展中物的不安全状态、人的不安全行为和物与物、人与物交互的变化监测、变量管理数据进行筛选、梳理、清洗、治理和利用；AI 使能，融合相关实际业务需求和感知数据，构建分析研判智能模型，集合算法鲁棒性测评，提升可靠可控的智能分析和综合研判能力；应用使能，开展安全风险全要素风险评估、综合监测，打造精准、高效的城市监测预警智能中枢。



图 8 监测预警智能中枢

应急指挥智能中枢是应急指挥调度信息的枢纽站和决策指令的发生器。通过数据使能，对突发事件态势感知信息、辅助决策分析结果、统一指挥调度和事件分拨处置指令，进行甄别、融合、交互；通过 AI 使能，叠加有关案例库、预案库、情景库，构建指挥决策分析模型，形成智能分析、综合决策能力；通过应用使能实现对救援需求和救援能力的快速评估，动态更新应急处置决策，优化救援人员调动、受灾人员转移安置以及救援物资调配方案，打造专常兼备、反应灵敏的城市应急指挥智能中枢，构建一体化、立体化、可视化、动态化、实战化、智能化应急指挥体系。

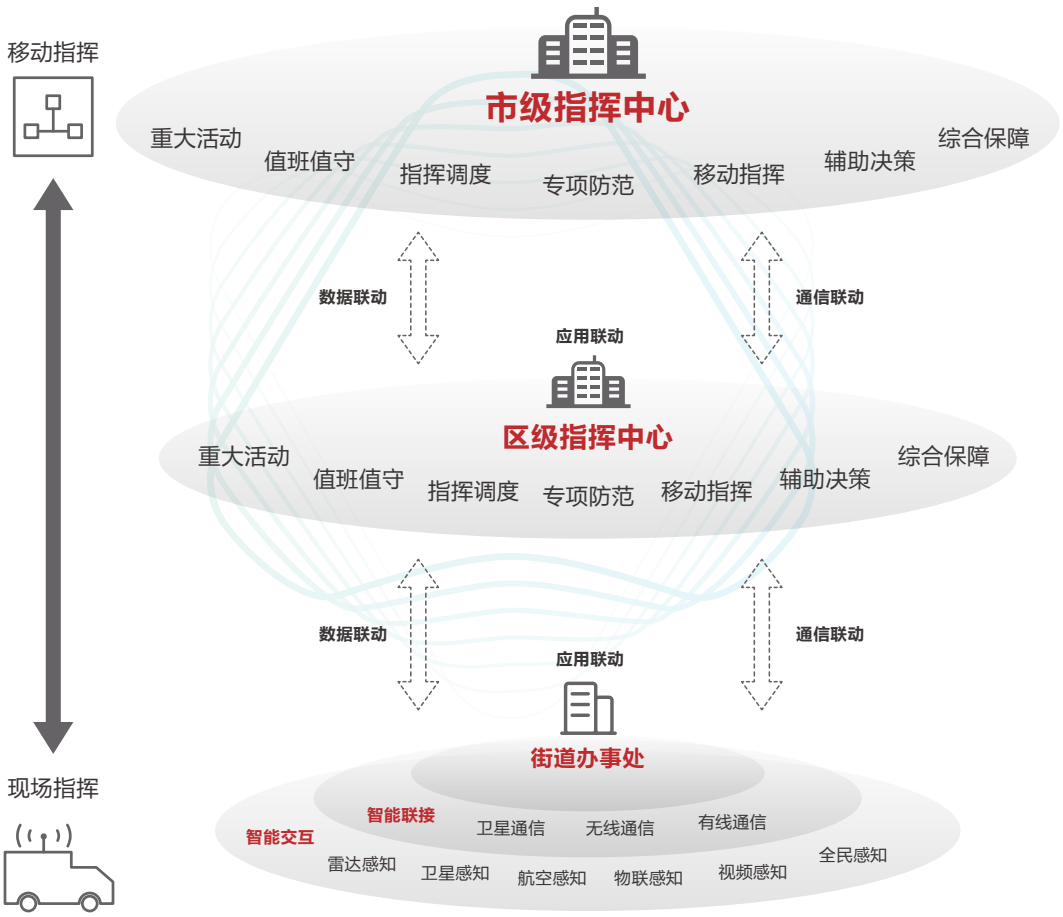
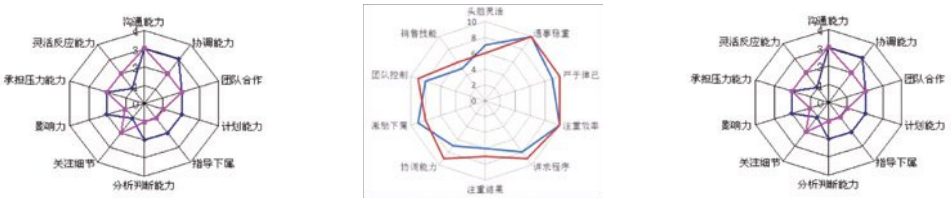


图 9 应急指挥智能中枢

安全宣教智能中枢以提升全社会安全意识和知识技能、完善公民安全教育体系等为目标，支撑“宣 - 教 - 学 - 培 - 研 - 论”一体化的千人千面安全宣教体系构建，通过采集个人学习、培训、考试等行为数据，建立公民应急安全终身学习档案。研究不同行业不同岗位安全课程体系、能力胜任模型和定量评价理论，采用智能推荐算法和位置信息，实现资讯、课程等内容精准推送，全面提升全社会安全文化素质。

知识学习	交流互动	技能培训	考试测评
安全文化	生活习俗	安全生理	安全心理

不同行业不同岗位安全从业胜任模型



千人千面+智能推荐

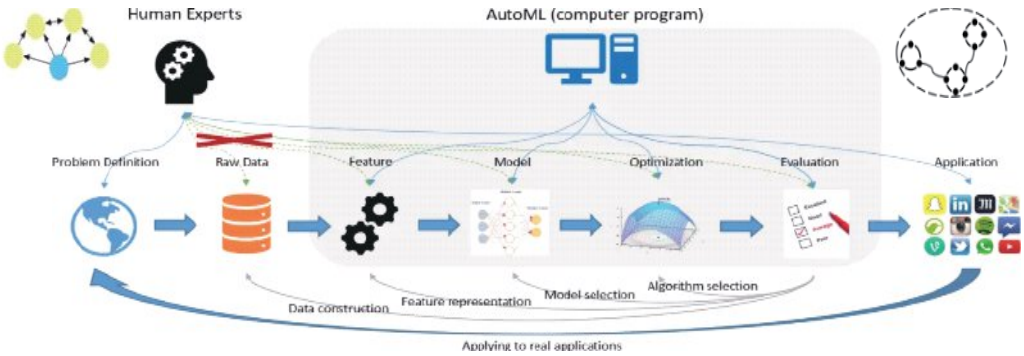


图 10 安全宣教智能中枢

3.4 智慧应用

全场景智慧应用是鹏城安全发展智能体的价值呈现，探索可落地场景，快速对准城市发展中不断涌现的痛难点和新挑战，将所有安全发展相关场景聚合，逐步完成整个城市安全发展全场景智慧的宏伟蓝图。

深圳立足新时代超大型城市安全发展的实际需求，通过自主研发与创新，建立多学科、跨领域的全场景智慧应用，涵盖安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控、综合支撑模块，在城市的“规划 - 设计 - 建设 - 运营 - 更新”生命周期中保障城市安全。

通过智慧应用打造高度觉醒、高度发展和高度自治的城市安全发展新范式，实现风险防控重心下移、关口前移，形成政府引导、社会协同、公众参与、市场调节的城市安全风险治理新模式，创建城市安全发展范例。



图 11 鹏城安全发展智能体智慧应用



鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全场景智慧 · 共治全周期安全

第四章 鹏城安全发展智能体典型应用场景

以需求为导向，以数据为驱动，以智能为核心，聚焦行业痛难点，依托鹏城安全发展智能体技术架构，驱动安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控等城市安全发展全场景智慧落地，显著提升风险防控智能化专业化水平，逐步实现城市安全发展全周期治理美好愿景。

面向深圳实际安全发展需求，依托“云 - 大 - 物 - 移 - 智 - 链”新一代技术，融合安全、韧性、智享、共治等理念，构建鹏城安全发展智能体，驱动城市安全发展全场景智慧落地，实现城市公共安全“一体化监测、智能化预警、多信息融合、整体式管控”，显著提升深圳风险防控智能化专业化水平，打造公共安全风险防控先行示范样板，为落实联合国 2030 可持续发展议程提供中国经验。



图 12 鹏城安全发展智能体智慧应用业务架构

以鹏城安全发展智能体为底座、构建**一库三中枢 N 系统**、面向市 - 区 - 街道 - 社区多层级体系，在安全生产、防灾减灾、城乡安全、应急救援、疫情防控和综合支撑等城市场景中的应用，实现城市公共安全风险整体式防控。

在街道、社区层面，以信息集约、智慧共享、和睦共治为基本内涵，形成全场景智慧数据模型、服务平台等行业标准，打造具有安全感、舒适感和未来感的新型城市功能微单元，为街道、社区实现“从被动安全走向主动安全，从复杂治理走向智慧治理，从综合管控走向敏捷服务”提供先行示范样板。

在市、区层面，运用“数用分离，智能驱动”新理念，构建跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的全场景智慧的城市风险防控业务架构，形成点（风险单元）、线（N 行业）、面（全区域）结合的动态风险管控、智能监测预警、应急指挥救援城市安全防控体系，为安全韧性城市全场景智慧应用 [15] 提供智力支撑。

[15] 本章节及以下全场景智慧愿景目标、典型应用场景，来自科技部“十三五”国家重点研发计划项目《南方新兴超大型城市公共安全风险防控系统研发与应用示范》、《物联网全场景智慧社区综合服务与应用示范》以及深圳市安全生产专项任务研发内容。

4.1 安全生产

4.1.1 工贸企业安全

主要问题

深圳市工贸企业涉及电子制造、塑料制品、金属制品、设备制造等行业领域，企业数量及从业人员众多。2016-2018 年，深圳共发生各类工贸事故 176 起，死亡 140 人，究其原因主要是：

» 企业主动安全管理和精细安全管理水平不高

工贸企业规模差异大，人员流动性强，安全管理多处于被动应对，缺乏主动安全管理意识，安全管理人员专业化、精细化管理水平不高。

» 高风险单元安全风险管控智能化水平有待提升

工贸企业涉及粉尘涉爆、有限空间、锂电池储存等高风险单元，缺乏对有毒有害、易燃易爆等危险有害因素的有效智能监管。

» 信息共享、深度挖掘利用不足

企业自身、行业部门各业务信息系统“烟囱”林立，数据汇聚和共享困难，缺乏数据深度应用。

技术路线

针对深圳工贸企业广泛集中分布于各工业园区这一特点，开展智慧安全工业园区建设。建设园区数据服务管理基础平台并进行感知和互联基础设施改造，针对粉尘涉爆场所、锂电池储存、有限空间作业等高风险单元开展视频分析、物联感知等智能交互设备改造升级，基于 5G/ 互联网专线等建立企业、园区、政府部门间的智能联接网络，并开展工贸各细分行业领域风险评估、监测预警标准、视频智能分析算法等研究，最终实现为园区各类用户提供统一的风险管控、监测预警、协同联动和应急指挥决策等全过程安全服务。

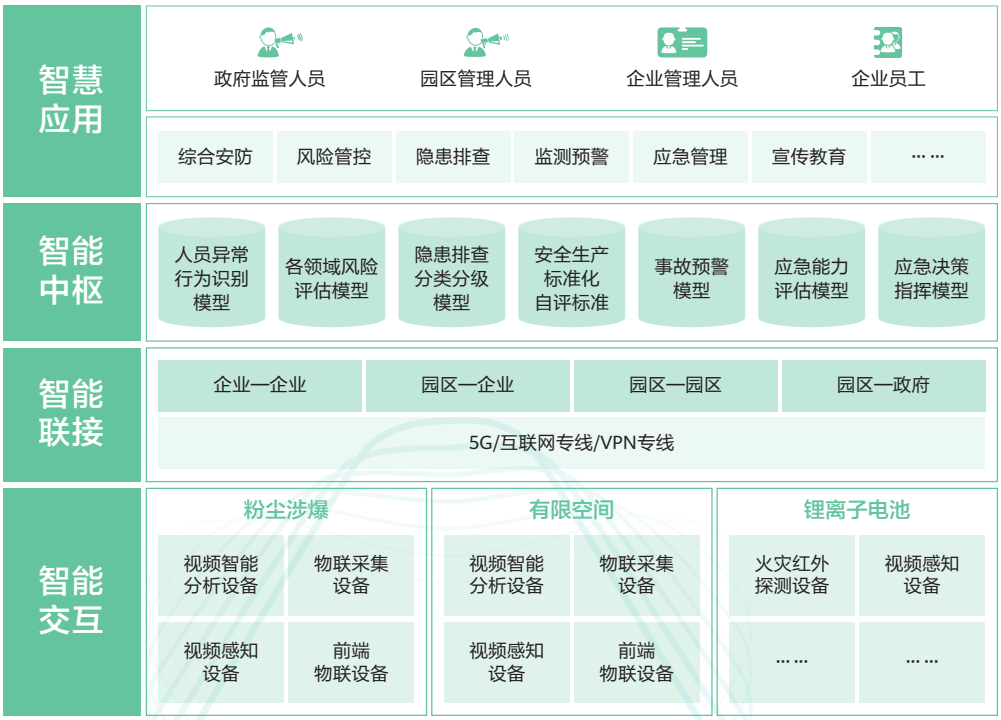


图 13 工业园区安全监管平台技术架构

发展愿景

通过智慧安全工业园区平台建设，实现园区企业风险实时监测、快速感知、超前预警、联动处置；企业信息资源数字化、信息传递网络化、主动服务精准化、调度指挥智能化；实现工业园区发展规模、速度、质量、结构、效益、安全相统一。

典型案例

截至 2020 年 11 月 1 日，深圳 1982 家工贸企业已部署有限空间作业在线审批及监测预警平台，实现日常安全管理信息化、作业审批流程电子化、监测预警信息精准化，有效降低有限空间作业事故发生。

4.1.2 危险化学品安全

主要问题

深圳涉及危险化学品生产经营储存使用企业数量众多。深圳生产的危险化学品主要是油墨、油漆等易燃液体，使用种类涉及 700 余种。剧毒化学品使用单位所使用的剧毒化学品主要是氰化物等。危险化学品重大危险源企业主要分布在大鹏新区、南山区。危险化学品事故主要包括火灾、爆炸、中毒和泄漏等，其中火灾、爆炸和中毒事故大多与危险化学品泄漏事故有关。危险化学品生产、经营、储存、运输、使用及处置等各环节信息相对孤立，危险化学品流向信息不明，各部门未形成协调联动的全流程管控体系。

技术路线

依托鹏城安全发展智能体技术架构，建设危险化学品全流程数据主题库和信息安全共享通道，实现生产、经营、储存、运输、使用及处置等六个环节企业和监管信息共享；基于二维码技术实时生成各方联单信息，实现危险化学品全流程数据在线流动；基于视频智能分析技术自动研判危运车辆违规驾驶行为，实现危险化学品运输环节在线监管；最终建立基于区块链技术的各行业监管部门互信机制，构建危险化学品全流程监管体系，实现危化品信息共享、来源可溯、去向可追。

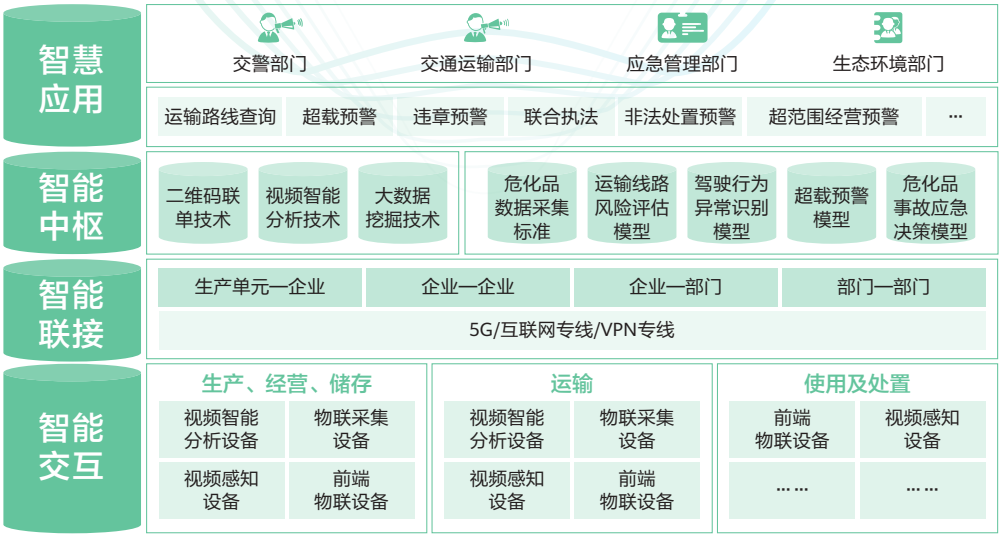


图 14 危险化学品全流程监管平台技术架构

发展愿景

根据危险化学品行业监管的需要，以危险化学品生产、存储、经营、运输、使用、废弃处置六大流通环节安全监管信息为核心，建设危险化学品全流程管理系统，采集危险化学品六大环节流通数据并进行综合分析，对危险化学品从“出生”到“消亡”进行全过程数据汇总分析，为各监管部门提供危险化学品真实、有效的实际全流程信息，实现危险化学品流通环节数据的实时掌握与动态监管，实现全过程无缝隙化的安全监管，全面提升危险化学品安全监管水平。

典型案例

深圳市于 2019 年开展危险化学品（加油站、重大危险源及生产企业）安全生产监测预警系统试点工作，加油站模块建设先行，已完成基础信息管理、统计分析、智能化统计与分析、油站安全态势排名、精益分析报告、实时视频播放等功能开发，以“1+3+8+8”为基础框架，“1”指一套系统，系统符合国家、省市对危化品监测预警系统功能要求，上接省厅危化品监测预警系统，下联各区危化品监管相应系统，体现安全监管一盘棋的设计理念。“3”指部署于油站现场，用于数据采集的 3 类设备（4G 无线路由器、视频智能分析设备、物联监测设备），将试点油站视频智能分析数据与物联监测监控数据对接到系统后台。“8+8”即 8 种视频智能分析功能和 8 种物联智能监测功能。截至 2020 年 11 月 1 日，已完成 92 家加油站网络视频接入。重大危险源模块、生产企业模块与已建成的加油站部分的系统深度融合，与部、省所建的危化品监测预警系统实现业务与数据的对应，并根据深圳特色开展创新性建设。在智能化建设方面采用“一企一方案”的形式，深入企业实际业务需求，重大危险源建设有“4+X”，生产企业建设有“5+1”的视频智能分析与物联监测功能。目前已在 5 家重大危险源和 8 家生产企业实现部署。

4.1.3 高层建筑消防安全

主要问题

深圳是全国高层建筑群数量和密度最高的城市之一。高层建筑尤其是超高层建筑一旦发生火灾，易造成群死群伤、巨额经济损失和社会恐慌等严重后果，其火灾防控和灭火救援已成为世界级难题。现阶段高层建筑消防安全领域主要存在以下问题：

» 火灾防控难度大，监测预警信息化手段缺乏

高层建筑体量庞大、功能复杂，风险管控区域多，火灾防控难度大，目前消防管理及监督缺乏信息化监测预警手段，火灾风险主动管控措施有限。

» 人员疏散和灭火救援困难，态势研判和辅助决策手段不足

高层建筑中庭和幕墙多、竖向管井多，易形成立体火灾，灭火救援难度大，传统技战术难应对；高层建筑结构复杂、疏散路径长，人员疏散困难，灭火救援态势研判和决策支持手段不足。

» “智慧消防”对高层建筑各相关方全周期全方位支撑不足

基于消防综合大数据的态势感知网尚未形成，区域及行业孤岛发展模式大量存在。为消防责任主体（业主、物业）落实管理责任，为消防监管部门提升监管及综合救援效能，为第三方机构提供定制化社会服务的科技支撑不足。

技术路线

» 高层建筑智慧消防依托鹏城安全发展智能体技术架构

智能交互层通过物联感知设施和技术对用户信息、建筑信息、消防设施状态等进行智能感知、采集；智能联接层主要依托新一代通信和网络技术将数据传递、路由和传输控制；智能中枢层通过对海量数据进行分类、关联、演变和养护实现数据活化，另通过人工智能、知识图谱等，实现智能搜索、数据关联分析、空间决策等；整合消防领域的智慧应用，实现智能防火、智能灭火、可视化服务。

» 旨在通过新技术架构的运用，倒逼工作模式、业务流程、体制机制的创新和完善

为高层建筑责任主体、监管部门、综合救援队伍、第三方机构及公众，提供风险研判、监督管理、监测预警、救援指挥、公共服务等全周期支持。事前全面感知：消防数据实时共享、风险底数动态掌握，隐患及时预警并提供定制化解决方案；消防部门根据风险差异合理配置监管资源，实行差异化监督执法，倒逼主体责任落实，提升监管效能；为保险、第三方消防生态提供风险研判和服务的依据。事发及时报警，事中态势研判：为公众提供动态智能疏散避难方案；为综合救援队伍接处警、指挥调度提供科学决策依据。事后延伸调查：复盘还原火灾全过程，为火灾防治提供借鉴。

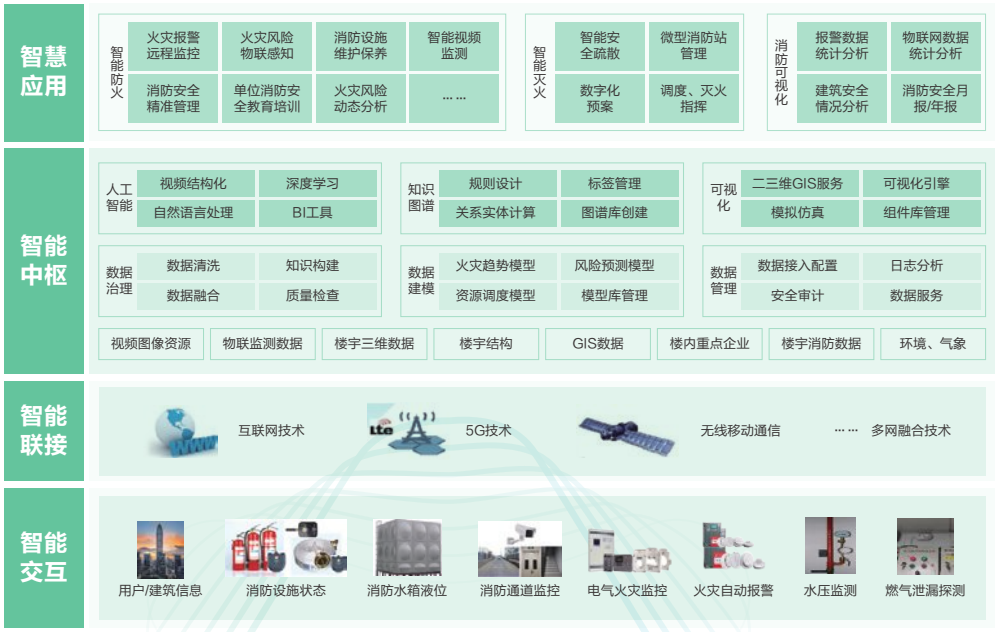


图 15 高层建筑消防安全管控平台技术架构

发展愿景

通过全面感知、深度共享、协同融合，将不同环节、不同空间的人、物、事有效连接，实现动态监测、智能预警、精准监管、科学指挥、快速处置、人性服务，形成“火灾防控多元共治、救援指挥融通智能、公众服务普惠便捷和延伸服务定制供给”的新格局，全面提升高层建筑整体消防安全水平。

典型案例

目前已在深圳第一高楼（592.5 米的平安金融中心）开展超高层公共建筑火灾动态监测预警平台示范应用。通过增加摄像装置、水位液压传感器、防火门状态监测装置等感知设备，实现建筑消防安全状态综合研判、物联网参数科学监测、大数据动态分析预警、数字化三维疏散预案合成及全天候综合应急处置等多个创新功能。

4.1.4 电气火灾安全

主要问题

深圳市近 10 年火灾统计数据显示，室内电气火灾起数占总火灾起数比例最高，常年超过 20%。主要原因有：一是居民用电总负荷持续增加，电器设备及线路滥用现象激增。二是城中村，老旧住宅等居住建筑户内末端电气线路质量存缺陷，设计、施工、验收不规范，电气老化、超负荷运转的问题较突出。三是居民安全用电意识薄弱，导致各类人为隐患激增。深圳市电气防火形势依然严峻。

技术路线

按照“风险管理、关口前移”的管控思路，利用非接触式检测、非侵入式监测、电器指纹识别、物联网、电气火灾知识图谱、贝叶斯网络、边缘计算等信息技术，构建全方位、立体化的城市电气防火平台。加强室内电气安全运行状态全面感知和动态监测预警、应急处置与救援，实现室内电气防火全周期安全目标。

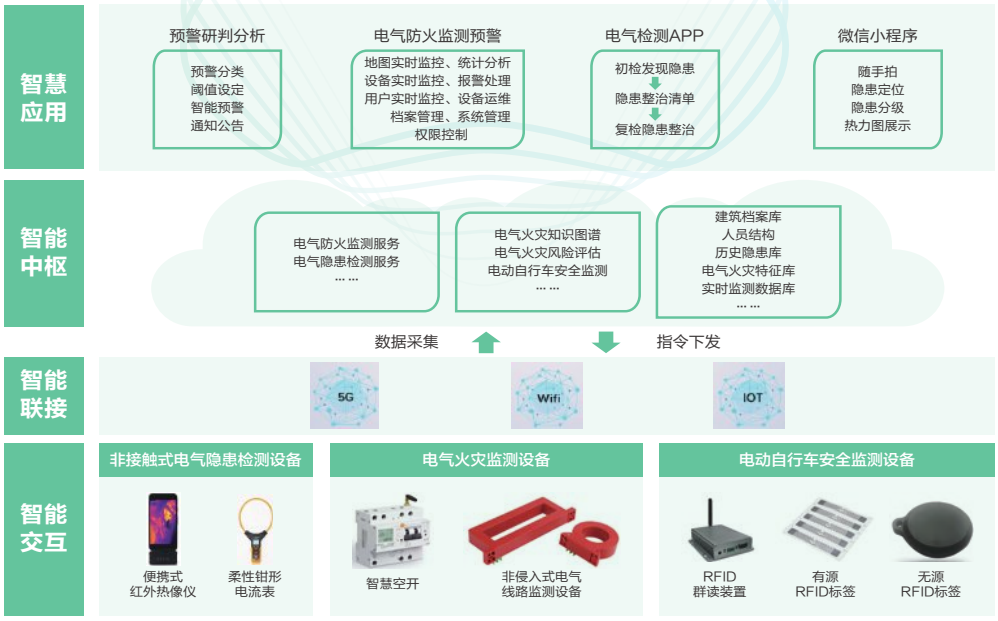


图 16 电气火灾智能监测预警平台技术架构

通过研究电气参数全域感知在线分析技术，获取被监测区域关键技术参数，形成电气安全信息基础数据库。通过开发电气火灾孕灾致灾风险因素关联知识图谱，训练多参量数据评估模型，形成电气火灾大数据预警分析系统，构建基于全面检测 - 隐患整治 - 监测预警 - 动态评估的电气火灾防控体系。

发展愿景

通过构建城市电气火灾智能监测预警平台，对建筑电气线路及用电设备安全状态实现风险信息自动采集，分别以单体建筑、建筑群为评估单元，自动研判评估单元的电气火灾风险等级，自动生成针对性的电气防火措施建议，与政务数据联通联动，自动建立信息传输路径，分级传送监测预警信息及整治措施至主要负责人及管理人员，实现隐患判定规范化，整治处理流程化，建立协同高效的城市电气安全管理及风险防控新模式。

典型案例

深圳市以福田区为试点，建立了全国首个区级电气安全隐患数据库，包含了 17.6 万户、1214.5 万平方米区域的电气隐患数据，并于 2019 年开展城中村及老旧小区电气安全监测“入万家”工作，初步建成了电气安全监测预警信息平台，实现了被监测区域电气安全隐患的实时监测、预警与处置，有效遏制了辖区电气安全事故的发生。

4.1.5 交通运输安全

主要问题

2016 年至 2019 年，深圳因道路交通事故共死亡 1324 人，占全市各类安全生产事故死亡人数 65%。深圳的人口密度和车辆密度均居全国首位，近年来全市仍处于快速的开发建设过程中，泥头车、危险货物运输车等管理存在薄弱环节，加之道路开挖、非机动车道建设不完善等现象，交通运输安全面临持续挑战。

» 交通安全风险评估实用性尚需改善

目前的风险评估为静态数据，尚未实现动态化、实时化，由于评估标准与数据精度的差异，导致全周期安全风险比对困难，难以反映风险变化并指导实践工作，评估结果无法有效落地并指导治理。

» 人 - 车 - 路主动安全能力比较薄弱

智能感知设备覆盖率有待提高，难以全面获取复杂多变的交通信息；智能联接传输能力有限，难以及时将交通信息反馈到智能中枢；智能分析与决策的实用性有待加强，难以直接作用于驾驶员的驾驶决策以及车辆的运行控制。

» 事故数据对事故预防的支撑指导有待加强

传统道路交通事故深度调查常采取人工手动调查记录的方式，交通调查分析无法实现数字化证据采集，难以对事故数据进行深度挖掘，更具针对性地指导道路交通安全管理工作。

技术路线

通过集成 3DGIS、BIM（Building Information Modeling，建筑信息模型）、InSAR、AI、LiDAR 等技术，构建交通运输监管平台，实现交通安全风险评估能力、人－车－路主动安全感知能力、交通事故分析防控能力、重大交通事故灾害情景重构能力。

» 交通安全风险评估能力

将交通风险点与多源、多维、动态的城市各类数据进行融合，以真实感、立体化方式加以可视化，建立“地上地下、室内室外、动态静态一体化”全方位、精准化的交通运输全周期安全风险评估支撑平台。围绕实时、实景三维沉浸地图的科技发展方向，实现危险目标的语义化，融合近景目标检测与无人机低空遥感目标识别。

» 人 - 车 - 路主动安全感知能力

针对机动车驾驶员的不安全驾驶行为、机动车辆的不安全状态以及复杂多变的道路交通环境，建立全方位的人、车、路、环境感知互联系统。通过智能驾驶监控和运输过程监控识别出不安全行为和状态，直接在人端、车端、路端向交通参与者发出报警提示；通过高级辅助驾驶系统主动作用车辆的制动、转向系统，控制车辆的运行状态，实现车辆的安全驾驶。

» 交通事故分析防控能力

感知事故发生时的道路交通设施情况、交通状态、车辆运行情况、驾驶员行为，对交通事故数据的深度挖掘，分析事故发生的时空规律、特点。利用车载视频、驾驶行为监测、车辆行驶轨迹等数据，融合路段卡口电子眼、卫星遥感，形成驾驶员、车辆、交通设施、路段黑点的多维度个性画像，结合历史事故的规律特点，识别潜在隐患及风险，实现事故的预防预判。

» 重大交通事故情景重构能力

基于数据驱动的定量和定性方法，结合 3DGIS、VR/AR、倾斜摄影、物联网等技术，实现事故模拟环境的快速建立，模拟事故情景过程，分析事故后果，制定防范措施。



图 17 交通运输监管平台技术架构

发展愿景

全面提升深圳市交通运输安全治理的信息化、智能化水平，建立全过程交通运输安全体系，交通运输安全风险得到有效管控，人车路主动安全能力明显加强，交通运输事故得到有效预防，提高交通运输全周期安全能力，降低全社会的交通运输安全成本，创建世界交通运输安全城市范例。

典型案例

深圳在 800 辆危化品运输车辆和重型货车上示范安装驾驶行为监控及主动防撞技术设备终端，通过 AI 视频、边缘计算技术，对驾驶员疲劳驾驶、打电话、抽烟、超速行驶等不安全驾驶行为，和车辆前方碰撞、车道偏离等危险运行状态进行监测并实时预警，将报警数据和相应的影像数据传输至监控监管平台，在平台端进行驾驶护航，更进一步在平台端大数据分析基础之上，深入运输企业的安全管理，可有效降低道路交通事故率 30% 以上。

4.2 防灾减灾

4.2.1 台风暴雨防御

主要问题

深圳地处全球台风暴雨高风险区，在极端气候常态化的总趋势下，影响深圳的台风暴雨近些年屡次刷新记录。目前全市短时强降水临近预报监测预警精度有待进一步提高。深圳市暴雨预警准确率为 80.2%，短时强降水的突发性不确定性使得临近预报难以达到一般降水天气的预报精确度。灾害监测手段智慧化程度低。道路积水、河道水位上涨、风暴潮漫堤等监测预警仍然采用传统的监测设备，实时预警信息稍有滞后。台风暴雨指挥决策辅助能力不足。不同层级应急预案关联性差，各应急预案间各自为战，无衔接或衔接不到位，难与实战指挥相结合。

技术路线

对于台风暴雨防御中监测数据汇聚、精准预警和科学指挥的挑战，利用物联网、5G、人工智能等新一代信息技术，通过空天地一体传输网络，基于微服务架构，为台风暴雨防御提供技术支撑。



图 18 台风暴雨灾害防御平台技术架构

» 监测预警实时化

利用大数据分布式并行计算技术，加密气象预报网格，发展短临预报技术，提高气象监测预警能力；结合 AI 视频识别技术，精细化监测城市内涝、河道漫堤等台风暴雨次生灾害，解决人工监测时效性查、工作量大、覆盖面小的问题。

» 辅助决策智能化

利用风险预测模型开展台风暴雨灾害后果评估，辅助指挥官和专家提出决策建议；利用 NLP(Neuro-Linguistic Programming，神经语言程序学)、知识图谱技术构建三防业务图谱引擎，结合现场信息，实时动态提供应急处置建议和防御信息，解决应急响应的各级联动问题。

» 指挥调度精细化

利用台风暴雨防御移动端，指挥指令直接到人，减少指令下发层级，提高指令时效性；打通防灾减灾最后一公里，实现灾情信息及时反馈汇聚，解决指挥官“看得到、喊得通、调得动”的问题。

» 公众服务透明化

利用学习强安、i 深圳、社区终端设备、多功能智能杆等信息发布渠道，向市民群众发布三防知识和三防防御提示，提高市民群众防灾减灾意识和能力。

发展愿景

依托鹏城安全发展智能体技术架构，台风暴雨防御工作将从技术、管理、公众服务等维度全面提升城市防灾减灾能力。发展强降水临近预报技术，提供分钟级的短时强降水预报。以态势感知、监测预警、风险评估类模型为基础，支撑政府应急管理辅助决策。发展“精准型、个性化、多元化”的台风暴雨公众服务，实现精密监测、精准预报、精细服务，台风暴雨公众服务满意率提升到 85% 以上。

典型案例

深圳智慧三防应用系统覆盖了全域感知、动态模拟、精准预警、协调指挥和灾后评估的全流程。通过多手段无间隙汇聚全市相关部门 2100 万条数据信息，一键发送全市 5.3 万三防责任人实时了解三防态势；利用风险预测模型精细化动态模拟，秒级合成应急响应指令，支撑各级防灾减灾精准指挥调度。2020 年全市防汛和防台应急响应同比减少 60%，响应引发的社会动员和三防投入更加精准和集约。

4.2.2 森林防火

主要问题

森林火灾突发性强、破坏性大、危险性高、处置救助困难，是全球发生最频繁、危害最严重的自然灾害之一。深圳是国家森林城市，全市行政区域内森林面积 788.16 平方公里，深汕特别合作区森林面积 364.6 平方公里，野外火源管理难度大，近 10 年来年均发生森林火灾超过 30 起，年均受灾面积近 20 公顷。面对严峻的森林防火形势，存在如下主要问题：

» 体制机制的标准规范化建设薄弱

队伍建设标准、管理体制不完善，需加强灭火设施装备保障能力。

» 预警监测体系不够完善

森林火险预警的精细度有待提高，林火视频监控点覆盖不足，已经建好的部分林火视频监控点，设施设备运行维护管理不到位，联网程度不高。

» 科技信息化水平待进一步提升

防火通讯覆盖率存在盲区，通信保障能力不强，现有基础网络建设不能满足森林防火工作业务需求，造成信息化孤岛。

» 应急指挥支撑能力不足

卫星、直升机、无人机、物联网、LiDAR 等先进装备、技术手段应用较少，不能形成一体化的预警、监测、指挥、联动的信息化网络。

技术路线

按照“全面感知、深度应用、精准指挥”模式建设一体化立体林火预警监测系统，构建完善的森林火险预警响应体系。应用卫星遥感、LiDAR、物联网等前沿技术，摸清风险隐患底数和各区域森林火灾防治水平，形成分类型、分区域、分层级的森林火灾防控技术方法和森林档案数据模型库；采用可见光 + 热红外智能烟火识别、一体化杆站监测、边缘计算、数据挖掘、态势分析等信息化手段，满足智能感知、智能分析、智能融合、智能控制等智能化功能需求，构建全天候、全覆盖的森林防火立体监测网络；汇聚和快速呈现感知数据信息，实现森林火险全要素综合监测、智能综合风险评估、智能预警、智能态势分析研判，为实时监测预警、智能指挥决策、可视化指挥调度提供科技信息化支撑，保障生态环境协调可持续发展。

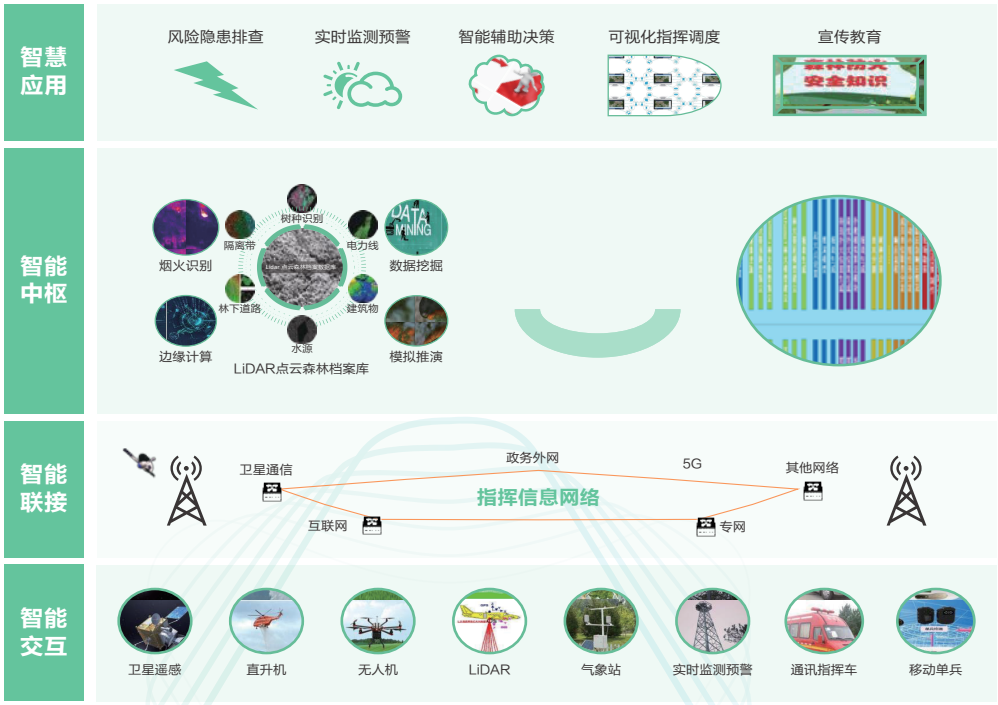


图 19 智慧森林火灾监测预警平台技术架构

发展愿景

有效开展森林火险区划、林火监测预警、智能辅助指挥决策、灾害损失评估，健全森林火灾防控体系和应对工作机制，实现森林防火应急管理体系和能力现代化，森林火灾监测率、24 小时森林火灾扑救率大幅提升达到 95% 以上，森林火灾次数、森林火灾受害率、直接经济损失不断下降，居民安全意识和满意度达到 90% 以上。

典型案例

以深汕特别合作区为试点，完成基础地理、可燃物数据、气象数据等数据库系统建设和林火蔓延态势、森林景观格局等。模型建设，采用卫星遥感、航空侦察、视频监控多手段融合实时监测火情，火点自动精确定位，三维影像重建，跟踪分析极端火行为风险，构建一体化林火监测、数据可视化展示、移动端、服务支撑平台、管理系统等智能化应用，实现不同管理层次的森林防火信息指挥系统的信息互换，保障森林火灾预警、监测、指挥和扑救工作的顺利开展，为相关责任部门提供权威的森林火灾风险信息和科学决策依据。

4.2.3 边坡安全

主要问题

深圳有 4 万多个边坡，截至 2019 年 8 月全市共有危险边坡 3680 处。2010 年以来，深圳共发生 8 起人员伤亡的边坡挡墙失稳，共造成 6 人死亡、11 人受伤。深圳边坡安全防控主要存在以下问题：

» 边坡底数不清、状态不明、过程资料不完备

由于监管制度、流程、规范及管理要求不统一，以及各行业的技术、工作、评估标准体系尚未统一，大量边坡资料缺失、安全状态不明，难以对边坡进行全周期管理。

» 未突破植被地形限制开展调查评估，灾害隐蔽、极端场景风险不明

由于存在信息孤岛，未进行区域性风险评估和极端气候边坡失稳模拟推演，导致极端场景风险不明，未能做到“提前治理，主动防御”。

» 信息化水平低、新技术手段应用尚未普及

边坡历史资料仍以纸质存档为主，存在因工作移交或物理破坏而永久丢失现象。高精度测绘、物联网监测、LiDAR/InSAR 技术、人工智能和大数据等新技术应用多以试点形式开展，未形成监测网络，边坡安全评估和监测预警的全局性、系统性和智能化有待加强。

技术路线

面向城市边坡的全周期管理，从地质调查、工程勘探、工程设计、隐患排查、风险评估、综合防治及信息化进行统筹规划，配合管理创新，建立组织清晰、标准统一、过程规范、责任到位的边坡管理体系，打造深圳边坡安全防控信息化平台。基于 LiDAR、InSAR 和物联网等新技术手段，利用卫星、5G 等联接技术，实现边坡监测的智能感知、实时传输与自动计算，结合大数据分析与模型计算，满足边坡档案管理、综合风险评估、监测预警以及巡检养护等业务应用。

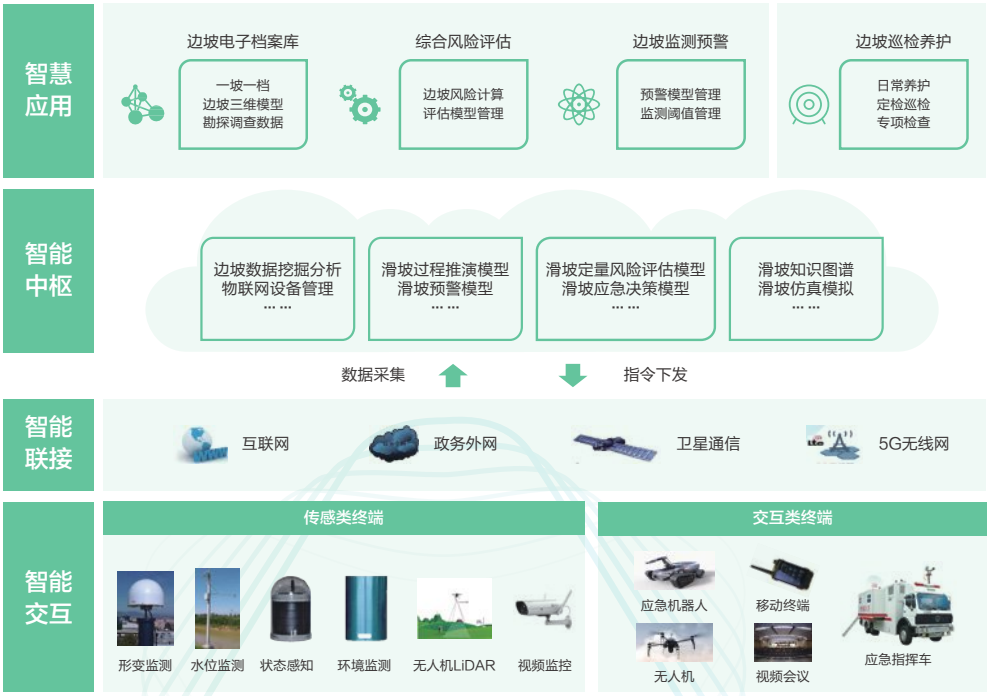


图 20 边坡安全防控平台技术架构

发展愿景

通过统一标准、规范过程及完善制度，建立“调查、评估、建档、监测、运维”等全流程边坡管理体系。打造星空地立体监测网络，实现对边坡实时、连续、在线、动态、自动、可靠的全周期管理，完成资料完备、标准统一、数据智能分析、风险动态感知的边坡安全管理平台建设。

典型案例

“深圳市边坡安全风险评估与监测预警系统”，采用高精度 LiDAR 点云开展调查评估，建立了边坡电子档案库，实现一坡一档，构建了边坡安全定量风险评估模型和预警模型，集成人工智能预测模型，可实现自动学习、自动调参、自动选择最优预测模型。

4.2.4 地面坍塌防控

主要问题

深圳市城市建设强度大，地下施工、基坑工程、顶管工程等反复强烈扰动。因施工不当、地下管线破损、暗渠老化、河岸变形、路基沉降等原因，造成地面坍塌事故频发。另外，城市地面坍塌具有隐蔽性、突发性强、成因多样等特点。2013 年，地面坍塌造成 6 人死亡；2013 至 2019 年，共造成 14 人受伤。地面坍塌防治工作全国都处于起步阶段，主要存在以下问题：

» 检测技术有待发展

当前空洞探测以二维地质雷达为主，探测效率低、成果不直观，无判别标准、无 AI 辅助，人工判读随意性强、费时；爬行机器人、内窥镜不能发现结构物内部缺陷，且易受积水、淤积物等遮挡。

» 制度不健全，标准不统一

工程施工前、施工中未考虑地面坍塌风险，检测监测无规范、无预算，建设与管养联动制度缺位。工作方法、标准不统一，亟待建立深圳地面坍塌隐患防治全周期管理技术体系。

» 数据资源未整合，综合研究、动态风险评估不足

未打通不同部门、不同环节数据，缺乏融合地质、管线、工程等的地下空间数据库和动态风险评估系统，综合研究工作数据不全、深度不足。

技术路线

采用大数据、物联网、5G 及卫星技术，结合地下数据管理和风险分析方案，集成住建、交通、水务等部门数据，通过三维探地雷达无损探测与人工智能分析技术相结合，对建筑施工、道路养护、地下管网、外界载荷以及周边建筑的扰动进行监测预警，打造地下全域覆盖、全时可用、多维融合的智能化、精准化地下空间全周期安全风险监测预警体系，实现地面坍塌综合监测预警、综合风险分析、应急处置管理等应用，实现地面坍塌全方位全周期安全。



图 21 地面坍塌防控平台技术架构

发展愿景

完成地面坍塌“全面体检、重点诊断、对症下药、日常保健、建档立制”的目标，建立地面坍塌防控和应急长效机制，健全完善地下空间电子档案，实现群防群控。完成深圳市地下空间安全管理系统建设，实现地面坍塌动态精细化管理，实现地面坍塌提前发现、实时监测、实时预警、及时消除的安全防控愿景。

典型案例

2020 年 7 月，利用高分辨率三维探地雷达检测技术，在光明区某公交站附近道路发现一个超大型地下空洞，深度达 4 米，面积 23 平方米。利用探测技术与信息技术，准确定位到隐患点，并对坍塌点建档。第一时间向相关部门发出预警，切实保护了人民生命和财产安全，为城市消除了一个重大公共安全隐患。

4.3 城乡安全[16]

4.3.1 建筑与基础设施安全

建筑与基础设施包括为直接生产部门和居民生活提供共同条件和公共服务的工程建设产物，如房屋、道路、桥梁、隧道、铁路、港口、大坝等。城市建筑与基础设施全周期管理包括建设阶段（含策划、评估、决策、勘察设计、施工、竣工验收等）和运维阶段（含运营、养护、检查、监测、更新等）。

主要问题

» 工程建设规模、体量巨大

截至 2020 年 10 月，深圳住建、交通、水务等各类在建工程项目共 1798 个，总建筑面积约 10824.01 万平米，总里程约 6082.80 公里。建筑工地点多、线长、量大、面广的形势凸显，高、精、尖、难工程项目不断涌现。深圳已有 11 条地铁投入运行，总里程达 411 公里。深圳地铁和地下道路建设强度大，有 200 多台盾构机在同时推进。全球直径大小前 25 的盾构机有 18 台在中国，6 台在深圳。

» 建筑工人安全素质低

深圳建筑工人流动性大、老龄化严重、安全意识差、技能素质低等，影响了工程质量和安全生产水平。根据深圳市建设工程智能监管平台数据，全市工人累计登记 134.4 万，活跃 35.6 万人，平均年龄 45.6 岁，主要为小学、初中学历。建筑工人的安全教育及管理问题是行业安全监管的重点、难点和痛点。

» 政府监管缺乏有效抓手

近年来，深圳建筑业生产总值和施工建筑面积年均增速分别为 10.8% 和 5.7%，但监督队伍编制未增长。施工过程中存在人员履职行为难追溯，现场数据不及时不真实，现场与资料两张皮等问题。在监管资源有限情况下，需要通过科技手段提高监管效能，实现从“人防”到“技防”的转变。

[16] 本白皮书所称“城乡安全”指人类为生产、生活活动而建设的各类建筑物、构筑物及其附属设施、设备等的全周期安全，以及人类在基本单元——社区中各类生产、生活活动过程的安全。

» 城市建筑与基础设施进入“质量报复期”

深圳高层建筑和地下空间密集、连通，“三小场所”30 多万家，城中村 1800 多个。受施工标准、工艺、管理要求低，以及新施工扰动等因素影响，深圳大量老旧建筑与基础设施步入“质量报复期”，成为城市管理的“定时炸弹”。

» 各专业各阶段数据割裂

建设工程规模越大，分工越细，各专业之间沟通越困难，各阶段共享信息仅占 60%，由信息损失带来的浪费占到工程造价的 3% ~ 5%[17]。以深圳福田区既有房屋数据为例，规划部门和网格办统计的数字分别为 16387 栋和 22031 栋，相差约 34%。房屋全周期内不同阶段责任单位数据割裂，缺乏数据共建共享机制，无法满足城市高效运行和持续安全健康发展需求。

» 建筑业的信息化创新程度不足

在过去的 35 年中，BIM 技术在建筑产业的利用率仅有 60%-70%[18]，其他产业的核心技术（如核磁共振、锂电池、微波技术等）利用率高达 90%。与其他行业相比，建筑业的信息化管理水平较低。

» 建筑业前沿技术应用成效有待提升

美国建筑科学研究院对 BIM 有如下定义：BIM 是对设施物理特性和功能特性的数字化表达 [19]。现实中，BIM 却被广泛作为图形化工具，重图形表达、轻功能应用，违背了数字化工具轻量、易计算、易实现的初衷，未能满足业务真正需求。

[17] 丁士昭等 . 建筑工程信息化导论 . 北京 : 中国建筑工业出版社 , 2005.10.
[18] McKinsey. The Next Normal in Construction, 2020.
[19] National Institute of Building Sciences, National Building Information Modeling Standard, 2007.

技术路线

城市建筑与基础设施全周期管理是政府、企业以及各单体项目或工程管理团队对城市建筑与基础设施的“人、机、料、法、环、产”六类要素的全方面、全周期管理。不同管理主体有不同的管理深度。面向政府提供平台化的监管产品，实现对产业工人管理、机械设备准入审批、材料检验检测、工艺工法标准、环境安全、资产管理等；面向企业提供服务化的管理工具，实现对项目的人员教育培训、设备管理、应急处置、物料采购、进度管理、场地管理等；面向项目现场提供定制化的现场管理手段，支撑实现智慧工地、智能建筑以及智慧设施建设。

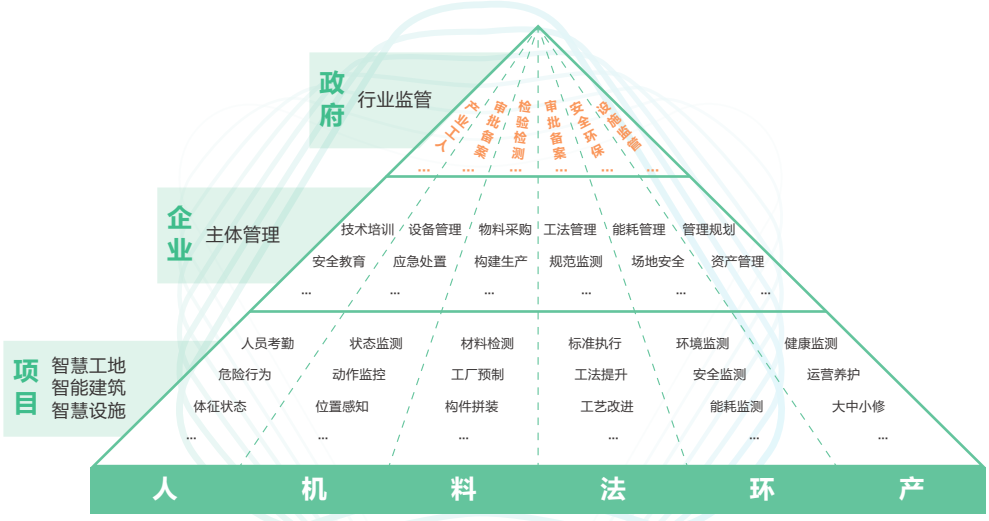


图 22 城市建筑与基础设施全周期管理业务架构

城市建筑与基础设施领域，智能体通过“人、机、料、法、环、产”六要素的感知交互与联接，利用中枢的统筹分析，实现对城市建筑与基础设施全周期安全的有效管理。对“人”，实现身份、位置、行为、体态特征的管理；对“机”，实现机械设备的状态、动作、位置等管理；对“料”，实现材料识别、物料跟踪、拼装精度、质量检测等的管理；对“法”，实现实施过程、工艺流程、实施标准的管理；对“环”，实现作业环境、周边空间环境及现场空间环境监测内容的管理；对“产”，实现建筑产品、数据、软件、设备、设施等交付物的资产管理。

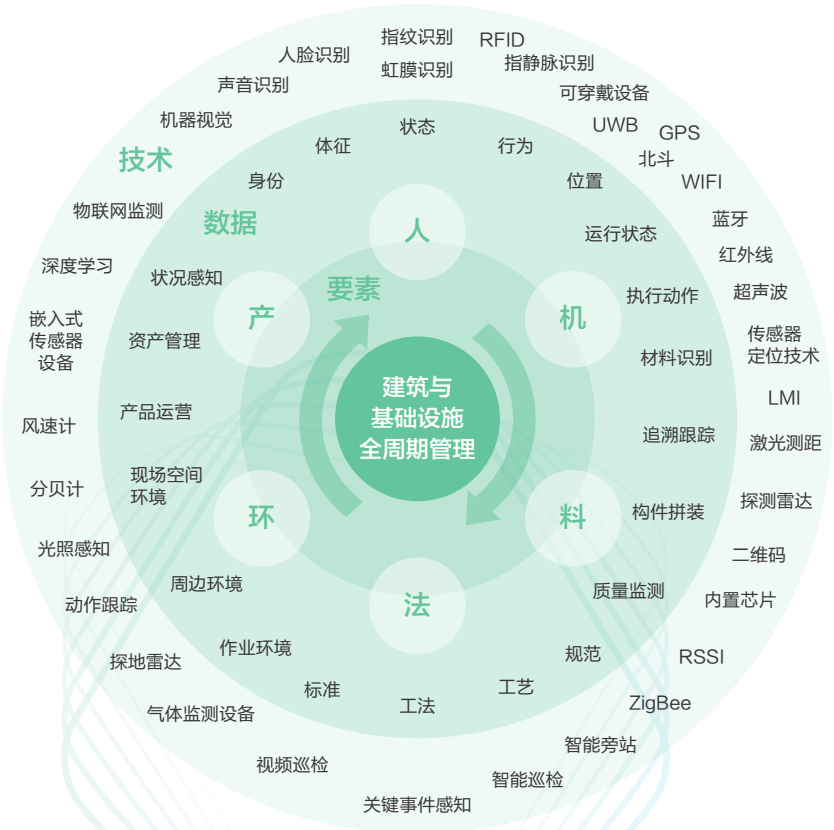


图 23 城市建筑与基础设施全周期管理技术体系

面向城市建筑与基础设施全周期管理，利用大数据、物联网、5G、人工智能、北斗卫星以及无人机等技术，为政府、企业及项目现场，提供监测、实施、执行、管理等各层面的技术手段，支撑在城市建筑与基础设施在建设阶段的策划、评估、决策、勘察设计、施工、竣工验收等，以及运维阶段的运营、养护、检查、监测、更新等全要素全周期管理。



图 24 城市建筑与基础设施安全监测监控系统技术架构

发展愿景

城市建筑与基础设施将是功能协同连通、高利用率可持续，更适应气候变化，更能抵御灾害风险。这要求城市管理者在从“全周期管理”的角度对建筑与基础设施安全进行管理，以系统集成治理的理念统筹协调建设与运营各阶段的安全管理工作。未来的城市建筑与基础设施智能体，将能够真实、快速地采集数据，高效、准确地提取信息，全面、立体地分析问题，进而有效的解决问题，并形成体系化、开放性、可迭代的建筑与基础设施安全知识体系；同时，数据在建设与运营各阶段之间能充分地打通并持续迭代，前期建设数据能够有效地应用于指导后期运维，通过数据驱动逐步减少反应性维护，增加预防性维护和预测性维护，从而最大限度地保护建筑与基础设施全周期安全和发挥建筑与基础设施全周期价值。

典型案例

在城市建筑与基础设施的建设阶段，打造了“深圳建设工程安全智能监管平台”，平台以制度为本、以标准为先，实现了“人、机、料、法、环、产”全要素数字化管理。自 2018 年 10 月正式上线以来，平台已纳管 2360 个在建项目，人员注册 134.4 万人，运输车辆 1.2 万台，监测设备 3500 多个，视频 6300 多路，实现从“人防”到“技防”的转变，工程质量安全监管效能平均提升 30% 以上。

针对城市隧道工程建设，打造了“深圳春风隧道工程安全风险管控系统”，对春风项目全周期进行安全风险管控，构建了隧道工程沿线三维地质模型，周边建构筑物风险源137 栋，道路、河流、管线共 15 处，InSAR 点 2 万个，实现了工程“全要素监测、全过程监管、全态势展现、全方位指挥”的风险管理模式。

在城市建筑与基础设施的运营阶段，打造了“深圳既有房屋安全风险管控平台”，建立深圳既有房屋安全数据库，实现房屋风险的闭合链条管理，纳管房屋约 65 万栋，管理暗涵暗渠、在建深基坑和地下工程等风险源 1700 余项，辨识受扰房屋 2800 余栋，实现房屋风险的闭合链条管理。

4.3.2 生命线安全

主要问题

随着深圳城市快速发展，高新技术、金融、物流、文化等支柱产业不断涌现，城市功能布局随之调整，对城市生命线的安全发展提出了更高要求。与我们日常生活息息相关的水、电、油、燃气、通信管道、给排水管道、地铁、桥梁、隧道等城市生命线在运行过程中风险耦合效应凸显，引发的衍生、次生灾害给城市公共安全风险治理带来了重大挑战。城市生命线风险防控与治理面临的挑战主要表现为：耦合隐患辨识不足、感知手段单一、灾害耦合空间监测预警手段不足、应急处置分析能力不足和信息孤岛等问题。

技术路线

以城市安全发展全周期管理理念为指导，聚焦城市生命线安全面临的挑战，按照“风险预控、关口前移”的双重预防机制，构建全方位、立体化的城市生命线安全网，形成统一的城市生命线安全风险预警及大数据分析可视化平台，创新协同高效的城市生命线安全管理及风险防控新模式：依托鹏城安全发展智能体，构建深圳生命线安全监测预警整体框架，汇聚气象预警、燃气（油气）管网、桥梁隧道、地下空间、地质隐患、第三方施工等物联感知数据；基于机器视觉测量技术和工程结构健康感知算法，高精度地智能识别目标形变位移；基于物联与视频混合感知、端测精准识别、云侧智能分析、边云协同等技术，构建城市生命线感知分析预警体系；基于事故灾害链耦合分析模型，感知预判潜在风险点并对其耦合风险进行分析。利用平台丰富的数据资源和分析能力，对突发事件进行提前感知、预警并提供相应的应急处置建议，实现城市生命线安全风险由人防到技防的转变。

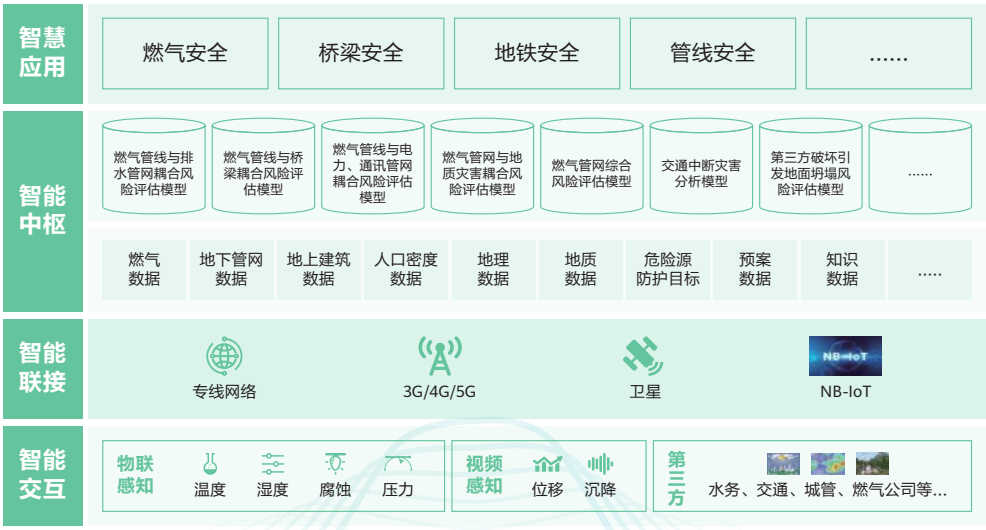


图 25 生命线安全监测预警平台技术架构

发展愿景

通过构建全方位、立体化的城市生命线安全网，加强生命线运行状态全面感知和动态监测预警、应急处置与救援能力，有效实现城市生命线安全管理模式从被动应对向主动保障、从事后处理向事前预防、从静态孤立监管向动态连续防控的转变，实现城市生命线公共安全防控目标。

典型案例

深圳按照“试点先行”原则，推进了城市生命线监测预警应用的试点建设，以坪山区油、气、桥梁安全为试点，选择坑梓街道约 22 平方公里和坪山街道约 13 平方公里范围内的 40 公里高风险排水管网、103.5 公里的燃气（油气）和一座桥梁，建成了燃气（油气）安全、桥梁安全、地面坍塌等专项智慧应用系统，实现了对有关安全风险隐患的全面洞察、实时监测、预测预警和有效处置，有效遏制了城市生命线安全事故的发生。根据供水管网空间拓扑结构和供水压力、流量等传感器信息，基于深度学习方法，及时发现供水管网中的漏损事件，并精确定位漏损位置，实现应急快速响应。

4.3.3 社区安全

主要问题

党的十八大以来，习近平总书记提出社区是国家治理的基础。新冠肺炎疫情爆发后，更加凸显了社区治理对国家和社会的重要意义，智慧社区建设的需求也更加迫切。随着新型城镇化和智慧城市建设高速推进，城市社区形态极速演变，社区可持续发展面临新挑战：治理重心向基层下移不足，数据驱动的共建共治共享社区治理理论体系尚未建立；基于感联知用融的社区智能风险研判、智享民生服务、精准综合治理技术体系尚未健全；基于云计算、大数据、物联网、5G、人工智能、区块链等新一代信息技术的三融五跨[20]整体式综合服务平台尚未形成，社区科学化、精细化、智能化的安全、服务和治理能力亟需提升。

技术路线

聚焦社区公共安全风险防控能力弱、民生服务形式化、综合治理信息不对称等典型问题，开展社区多维立体物联网感知与联动技术、端 - 边 - 云协同多源跨域数据存储融合和安全可信接入技术、三融五跨的自适应业务模型等关键技术攻关，开发全场景智慧社区综合服务平台。

通过智能体在智慧社区全场景中的应用，面向社区公共安全、民生服务、综合治理全场景，依托“云 - 大 - 物 - 移 - 智 - 链”新一代技术，创新新时代智慧社区机制、技术、文化，打造安全、智享、安心社区样板：创新基于数据驱动的智慧社区治理模式；突破端 - 边 - 云协同的物联网设备高扩展和安全可信接入采集技术、复杂社区环境场景感知和智能态势认知技术；研发“一体化感知、多信息融合、智能化决策、整体式服务”全场景智慧社区综合服务平台，构建服务社区安全、民生、治理的分析、决策、执行、自适应智慧大脑。

[20] 三融五跨即技术融合、业务融合、数据融合，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务。



图 26 社区安全平台技术架构图

发展愿景

面向社区公共安全、民生服务、综合治理需求，依托“云 - 大 - 物 - 移 - 智 - 链”新一代技术，融合安全、韧性、智享、共治等理念，以信息集约、智慧共享、和睦共治为基本内涵，形成全场景智慧社区数据模型、服务平台等行业标准，打造具有安全感、舒适感和未来感的新型城市功能微单元，为社区实现“从被动安全走向主动安全，从复杂治理走向智慧治理，从综合管控走向敏捷服务”提供先行示范样板。

典型案例

深圳市罗湖区渔邨社区全面利用区内智能化设备，从社区物联感知、安全隐患监督、视频实时监控等方面进行综合管控，从而对社区立体防控，提升社区安全指数，推进社区综治维稳和生产安全建设工作，实现社区服务和综治维稳工作一体化、全覆盖，打造智慧、安全、健康社区范本。智慧渔邨社区运行管理系统从社区管理人员、基层工作者的实际需求出发，通过风险防控一张图，将社区地、楼、人、房、传感设备等全部数字化，形成社区管理的重点人、重点事、重点区域，让社区更安全；通过人口管理一张脸，将公安视频门禁应用到人口管理中，摸清社区人口底数，让管理更精准；通过治理联动一张屏，集成区事件大分拨平台的现代化技术能力，配套社区“大网格”改革创新，让治理更高效，通过对社区安全风险的全面智能感知提升社区治理智能化水平。

4.4 应急救援

4.4.1 应急指挥

主要问题

应急指挥是城市安全与应急管理工作的核心业务，涉及值班值守、预案管理、应急资源管理、指挥调度、信息发布、通信保障等各项应急指挥能力建设。深圳在应急指挥方面主要存在以下问题：市 - 区 - 街道三级联动体系尚未完全形成，融合通信能力不足，韧性灵活的通信网络尚未建成，缺乏预案智能匹配、后果实时预测、处置要点推送等辅助指挥决策的智慧化应用。

技术路线

坚持“一切为了实战、一切围绕实战、一切服务实战”的原则，采用分层建设、上下支撑、多级管理的建设方式，构建全域覆盖的感知网络和天地一体的应急通信网络，依托鹏城安全发展智能体技术架构，打造统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动的应急指挥体系，为应急救援智慧应用提供技术支撑。

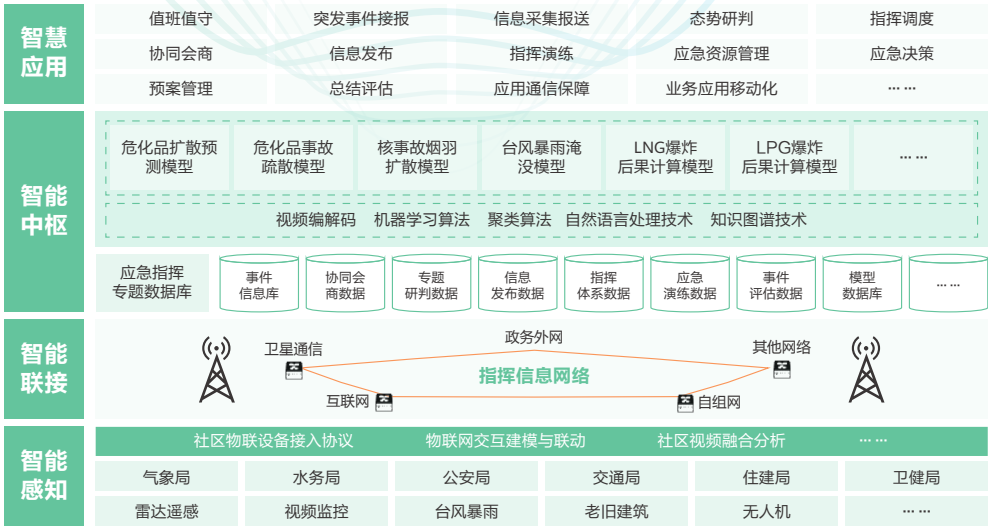


图 27 应急指挥系统技术架构

» 应急指挥信息交互联接畅通

依托全场景覆盖的感知交互网络和全连接的应急通信网络，应用大数据汇聚和治理技术，建设形成应急指挥大数据资源池，为应急指挥应用提供数据支撑能力。

» 应急指挥通信网络健壮融通

推进应急指挥信息网、卫星通信网、无线通信网建设，与电子政务外网和互联网相兼容，针对救援现场复杂环境，提供可靠的宽带集群自组网为应急指挥提供融合通信保障能力。

» 应急决策指挥调度智能可视

运用多源数据融合、大数据关联分析、机器学习、案例推演、可视化指挥等技术，建立应急决策知识库、专家库，采用系统智能推送、人工干预相结合的模式，提供智能辅助决策能力。建立融合通信平台，实现语音、视频、数据、图像的融合调度，提供可视化指挥决策能力。

» 应急预案数字化智能辅助决策

利用 NLP 技术，实现预案编制的智能要素审核、智能内容推荐，为预案编制工作提质增效；通过多灾种、多尺度、全链条情景构建技术，仿真推演危险事件形成、级联衍生和致灾过程，构建序化、量化、可视化的灾害事故情景库，为预案演练、辅助决策提供智能化支撑；建立应急预案业务图谱，为指挥官动态提供应急处置建议，匹配事件相应的组织机构及职责、应急响应操作指令，快速辅助决策指挥。

发展愿景

通过智能交互和智能联接，构建全方位、立体化的应急指挥信息感知交互网络，汇聚应急指挥业务相关数据至智能中枢，建设智能推送、人工干预相结合的可视化应急决策指挥调度平台，实现全市应急指挥“一图全面感知、一键可知全局、一体运行联动”，在此基础上建成一体化、扁平化、透明化、智能化、实战化的应急指挥体系。

典型案例

深圳按照“双中心部署、一体化联动”原则，推进市政府管理服务指挥中心大厅和市应急管理局指挥中心大厅“同屏指挥”能力建设，充分整合值班值守系统、指挥调度系统、应急资源管理系统及应急预案数字化智能化系统，实现了对各类突发事件的监测预警、信息报送、综合研判、指挥调度、融合通信、视频会商、辅助决策等功能，初步形成了市 - 区 - 街道 - 社区四级联动体系，显著提升了政府突发事件应急处置能力。

4.4.2 应急物资保障

主要问题

深圳市物资储备规模庞大，物资种类繁杂，管理单位多样。根据 2020 年 3 月统计数据，现有各类应急物资储备库（点）1132 个，包括市级专业性仓库 3 个、区级专业性仓库 30 个、街道社区小型综合性仓库 1099 个，各类应急物资 881 万件。应急物资的采、储、调、管主要存在以下问题：

» 共享协调机制不精细

物资存储分散，数据共享程度不高，跨层级、跨部门、跨区域物资调拨程序和流程精细化程度不高。

» 科技手段应用不足

物资信息溯踪、储存环境监测、物资分配管理、调拨实时跟踪等科技应用缺乏。

» 信息化水平不高

应急物资数据分布在各职能部门，应急物资管理普遍依靠人工、台账等传统手段，管理效率不高，应急物资数据底数不清。

技术路线

按照“物资管理动态化、辅助决策智能化、指挥调拨精准化、储备需求自动化”的全周期管理理念，构建统一的应急物资保障平台。针对应急物资数据动态更新、精准调拨和科学储备管理存在的短板和不足，基于 PC 端和移动端，通过有线网络、无线网络和移动通信网络，利用 AI、NLP、5G 等新一代信息技术，为应急物资储备管理精细化和突发事件应急物资保障决策智能化、指挥调拨精准化提供支撑。



图 28 应急物资保障平台技术架构

» 物资管理动态化

利用分布式存储技术，实时动态分析现有应急物资，统计各类应急物资的数量和分布情况，解决全市、各区、各部门的各类应急物资底数不清的问题。

» 辅助决策智能化

利用 NLP 技术分析突发事件情况，并通过突发事件模型进行模拟，智能分析所需应急物资的类型和数量，自动搜索突发事件附近的应急物资，选择最优的应急物资仓库、物资调运路径。

» 指挥调拨精准化

基于选定的应急物资仓库，利用路径分析技术，分析应急物资调拨路径，下发应急物资调拨任务，实时跟踪应急物资调拨情况。

» 储备需求自动化

基于人口、经济等各类动态数据，利用应急物资储备模型，计算分析各仓库所需储备的应急物资的类型和数量，并根据实际存储情况，自动生成物资储备需求，自动提示仓库管理员、物资管理单位负责人补充更新完善储备相关物资。

发展愿景

构建应急资源智能保障平台，详细掌握各区、各部门应急物资的数量和分布情况，实现应急物资动态分析、智能决策、精准调拨和科学储备，全面提升城市防灾减灾救灾能力，最终实现应急物资“找得快、调得快、用得好、效果好”。

典型案例

深圳市应急资源管理系统汇聚了全市、各区、各部门的 300 万条应急物资数据信息，各类应急物资数据分区、分类统计；通过模糊搜索快速查询搜索应急物资的储备情况，根据突发事件位置智能排序应急物资仓库，动态跟踪应急物资调拨情况；智能分析应急物资储备情况，自动下发应急物资储备任务，有效减少基层仓库管理人员的工作量，大幅提高应急物资数据的准确性。

4.4.3 院前急救

主要问题

院前急救是指在院外对急危重症病人的急救，受限于交通状况，120 救护车到达事故现场时间为 12-20 分钟，而突发疾病的救助时间非常有限。以心脑血管疾病为例，需要利用好“黄金 4 分钟”（心脏骤停后的前 4 分钟），超过 10 分钟的抢救存活率不到 1%。

院前急救抢救成功率较低。据《中国心血管病报告 2011》，我国每年约 55 万例因心脏疾病猝死，抢救成功率低。而据深圳急救中心数据显示，全市 88 个急救站接诊出车救治的心脏骤停病例，2016 年以来平均每年超 3000 人，且呈逐年上升趋势，其中约 70% 的猝死都是心源性猝死，救活率不超 1%，依托现有 120 院前急救体系无法提高心脏猝死的抢救成功率。实践表明，自动体外除颤仪 (AED) 的早期介入，是目前针对心脏骤停最为有效的抢救手段。

缺乏急救人员与设备。具备专业能力的急救人员及配套可用的急救设备物资，是提升院前急救能力的必要前提。但当前 AED 急救设备每十万人口的铺设数，截至 2020 年初，深圳仅为 7.5 台，与发达国家 100-400 台的铺设率相差甚远；而全民应急教育普及率与发达国家 50% 的普及率相比也有较大差距。

寻找“标本兼治”的方法，让“黄金四分钟”成为可能，有效补充院前急救的力量，需要科学合理的规划推动。

技术路线

运用应急科技助力公共社会治理提质增效的思路，通过人流热力追踪数据精准规划AED 配置和急救学习常态化、线上教育普及化，构建“安心公益圈”，从急救人员、急救设备、科技管理三个方面发力构建院前急救体系。

» 搭建志愿服务体系

以“急救知识与技能”为重点，以志愿者掌握急救技能为核心、急救宣讲进社区为连带辅助，提升全民急救意识和自救互救能力。

» 完善设备设施体系

依托大数据分析，急救设施合理布点，针对不同场所如学校、社区、办公区等进行精准分析，联动各方协同急救物资配置投放，做到物资随时可取用。

» 联动应急科技体系

采用信息化系统如研发出公共安全志愿服务众包平台，城市应急志愿者响应调度系统、应急物资与民防场所管理系统、规模集群活动应急指挥系统等，实现一键呼救、急救志愿者就近响应及时救援；中控平台多维度调度整合，提供专业指导与应急物资支援调配。

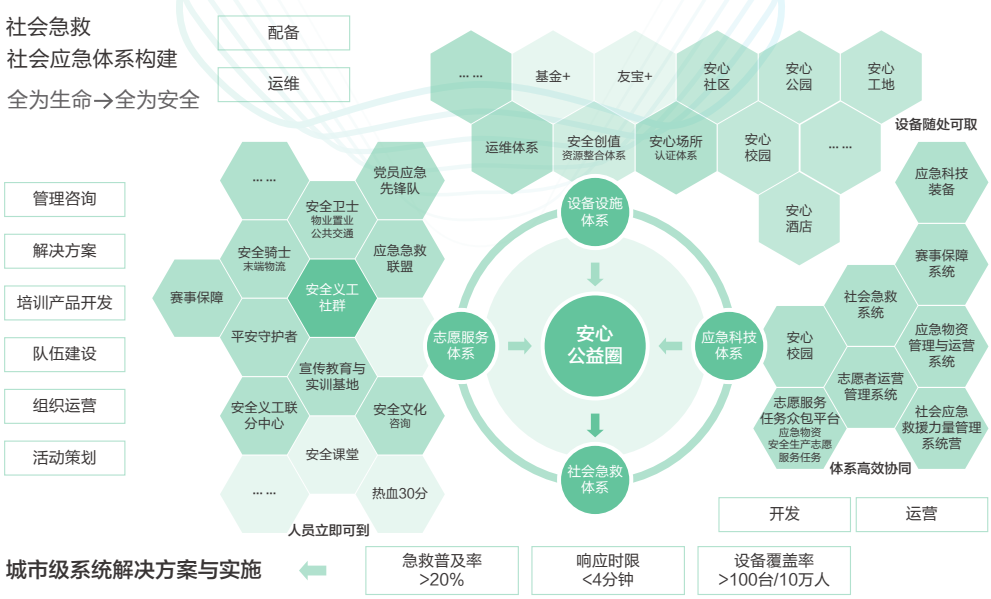


图 29 院前急救体系构建

发展愿景

总体目标：辖区范围 AED 配置达国际先进水平（大于 100 台 / 十万人）。

通过科技赋能，构建创新急救模式，实现安全志愿者全时响应调度、设备物资全民管理，创新开展公共安全社会化志愿服务，科技力量让紧急情况能获得更有效及时的救援支撑，急救人员与设备能够随时响应，有效补充院前急救力量。

社会急救水平做到与先进国家、地区接轨，设有足量 AED 急救设备（取用时间在 4 分钟路程之内），急救学习常态化提升应急教育普及率。让民众身边随时有能够应急响应的急救员，享受更有保障的社会生活环境；危机情况能够有专业人员施以援手，提升急救成功率。

典型案例

以深圳梅林社区为试点，发起“安心社区”公益项目，启动社区民众知识普及，试点“民众 - 社区 - 医院”三级联动的“院前急救”模式，依托大数据分析全面规划 AED 及其他基础急救设备的布点投放，引进应急物资设备管理运营系统，对急救设备进行 360 度远程实时管控，确保急救设备随时可取用、维保有追踪。创新引入多方社会力量参与，整合社会资源，进一步计划在辖区范围内精准 AED 配置，达到国际先进水平（100 台 / 十万人），成为紧急救护领域的示范街道。

4.5 疫情防控

主要问题

深圳是一座超大型城市、移民城市、口岸城市，户籍人口 1300 万，实际管理人口超过 2200 万，疫情防控面临重大挑战：一是人口流动大；二是人口密度全国最高，平均每平方公里土地有近 1.2 万人；三是商事主体量大面广，有商事主体 300 余万家，企业 200 余万家，创业密度全国第一，复工复产面临严峻挑战；四是交通网络四通八达，疫情输入风险大。尽管目前深圳的信息化建设走在全国前列，但疫情的突发性强、范围广、涉及的方面多，要实现全覆盖、无死角的防控，给深圳疫情防控的信息化能力提出了诸多挑战。

主要表现为前端感知能力不足，人体测温设备智能化不足、效率低、联网共享少。按照“全覆盖、无死角”的防控要求，加强疫情无漏感知、数据共享无缝对接、决策指挥精准有序，打造全方位、立体化的城市疫情防控安全网，实现城市疫情防控全周期安全目标。

技术路线

通过鹏城安全发展智能体技术架构在城市疫情防控领域的应用，依托 AI 智能测温抓拍摄像头，建立前端疫情感知一张网；以块数据为底板，以大数据交换能力中台为核心，共享汇聚人体测温、人员流动、发烧药购买信息、出入境信息、健康管理信息、物资储备信息等疫情防控相关信息；支撑建立疫情防控智能化决策分析和指挥系统，实现人员队伍、重点场所、物资储备一图掌握，重点人员排查管控闭环管理，突发疫情一体化指挥。

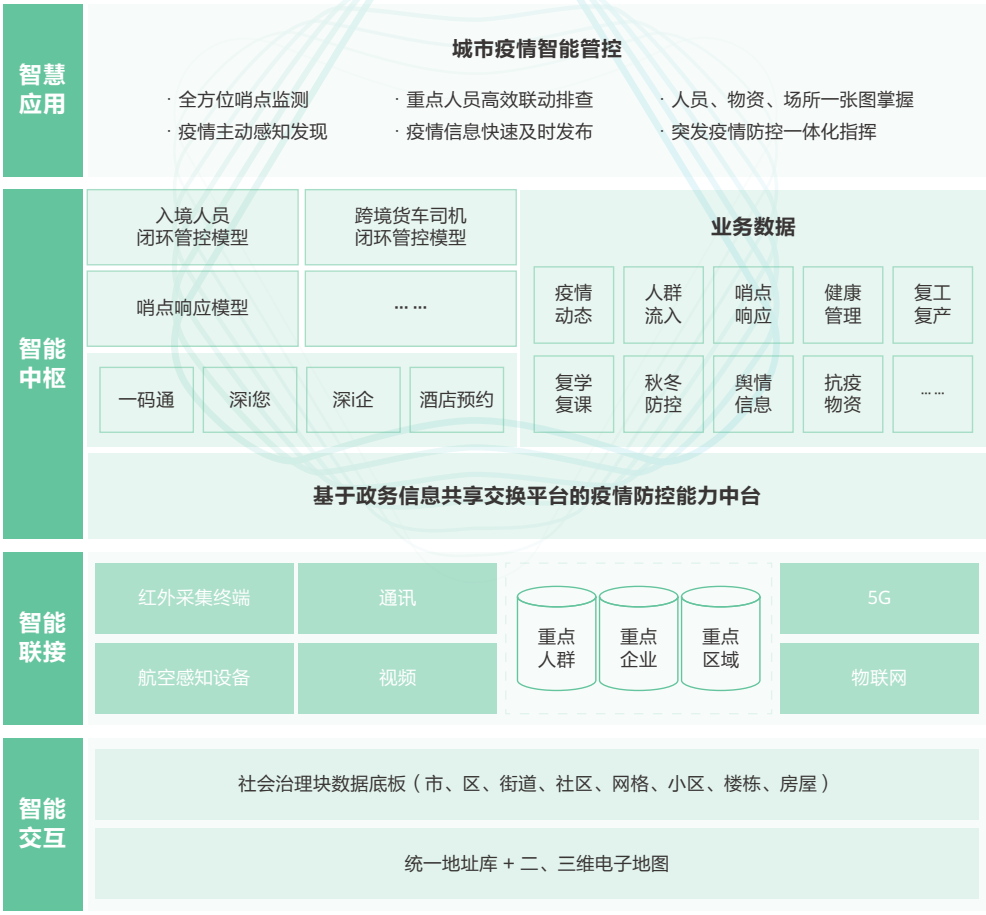


图 30 疫情防控系统技术架构

发展愿景

依托鹏城安全发展智能体技术架构，构建全方位、立体化的城市疫情防控感知交互网络，实现疫情主动感知，传播链条智能监测，重点人员全排查，核酸检测全覆盖，重点人员健康闭环管理，为涉疫人员提供心理咨询，社区防疫隔离提供精准主动服务，建成精准有序的城市公共卫生一体化防控体系。

典型案例

深圳新冠肺炎疫情防控指挥系统以社会治理“块数据”为智能底板，依托全市政务信息共享交换平台，打造疫情防控能力中台，建立了疫情动态、人群流入、哨点响应、健康管理、复工复产、复学复课、秋冬季防控、舆情信息、抗疫物资等业务应用，实现人员、物资、场所一张图掌握，全方位哨点监测，疫情主动发现，重点人员排查高效联动，实现对区域疫情的精细化管控和疫情风险的及时发布以及突发疫情一体化指挥。

4.6 综合支撑

4.6.1 事故调查处理

主要问题

当前深圳市生产安全事故调查多为被动式准备、坐班式调查、后发式反应、应付式处理，调查效率和质量普遍较低。主要表现为事故信息采集不全、不实时，抽调具有经验的调查组成员难，调查指引、信息工具、提醒机制较为缺乏，信息化、智能化手段支撑不足等。

技术路线

依托鹏城安全发展智能体技术架构，建设事故调查全流程闭环管理系统，构建智能笔录模块，实现事故调查过程中笔录智能制作、法律法规专业知识库精准推送，建设事故信息智能分析模块，基于全市事故和风险隐患多维度信息，实现城市安全风险智能预警，提供事故调查前（准备阶段）、事故调查中（实施阶段）、事故调查后（完成阶段）全流程闭环智能化管理。



图 31 事故调查处理平台技术架构

通过事故数字化管理，实现事故调查前建章立制出工问题、事故调查中追责倒查出力问题、事故调查后整改落地问题；实现事故调查前分流、事故调查中智能指引及事故调查后整改评估；实现事故调查笔录实时语音转写，即听即见，笔录全程留痕，精准回溯；实现事故调查整改公开公布、督办闭环管理；实现事故信息报表统一生成，为辅助决策提供研判分析；实现衔接前、中、后移送与管理。

发展愿景

充分利用大数据推送、语音识别转写、问询笔录智能生成、调查问话智能推送、事故影像智能识别等新技术手段构建事故调查处理平台，提高事故调查质量和效率，提升事故调查处理智能化水平，为全市现场事故勘查、安全态势研判提供智能化支撑，实现事故调查处理工作流程化，流程标准化，标准数字化。

典型案例

深圳已开展事故调查和分析预警系统应用的试点建设，以城市轨道门式起重机倾覆事件调查为主要试点，并对 2020 年 5 月以来的 102 宗亡人事故进行系统试用，实现了事故调查信息化、标准化、数字化、流程化及智慧化应用，提高了事故调查质量和效率。

4.6.2 网络舆情分析 [21]

主要问题

据 2020 年 4 月发布的最新《中国互联网发展状况统计报告》显示，中国网民已经突破 9 亿大关，手机互联网用户逼近 9 亿。深圳作为年轻人口主力军，网民覆盖率接近 100%。用户数量巨大，内容具有实时性，网民对事件的快速过度关注，极易发生网络舆情事件。一旦事件传播开来，将导致应对部门在事件处置中失去先机、陷入被动，会严重地影响地区和国家的和谐与稳定，与此同时，现有的网络舆情具有群体事件识别困难、舆情事件主题跟踪不深入、风险事件识别不全面等问题。

技术路线

基于机器学习、网络爬虫、大数据挖掘等技术，采集并分析网络多源异构大数据，构建网络舆情监控引导平台。首先，通过分析网络结构化与非结构化数据的语义内容，获取网络事件主题内容，探究舆情传播和演化规律的动力学机制，并对重点主题进行分类与跟踪，研究舆情内容的情感倾向，实现对网络舆情的实时监控；接着，在考虑事件热度的基础上，量化主题影响范围并进行等级划分，结合个体网络拓扑结构及从众心理的影响，构建舆情事件预警模型；然后，考虑不同网络事件的“物理 - 信息 - 社会”关系特性，从受众、事件、行为三个维度探索网络舆情引导干预策略，最后，搭建全场景“云”舆情管理平台，实现网络舆情的数据时时监控、事件快速评估、策略精准实施。



图 32 网络舆情分析管理平台技术架构

[21] 本场景内容由南方科技大学提供。

发展愿景

基于大数据、人工智能等技术，构建网络舆情检测监控体系与受众参与行为靶向引导策略，重点关注舆情内容的情感倾向，实现对网络话题的识别与追踪，提高深圳公共安全事故快速应急反应能力。实现了对有关安全风险隐患的全面洞察、实时监测、预测预警，做到“早发现，早跟踪，早评估，早上报，早处理，早应对”，有效遏制网络舆情向不好的方向发展，实现互联网舆情智能精准引导与控制，为鹏城安全发展的建设提供“云端”舆情服务。

典型案例

网络舆情分析管理平台，将通过对海量网络多源异构大数据的收集与分析，获取并展示深圳本地以及其他区域网络事件的主题内容，量化深圳市民对不同事件的关注程度，探讨分析深圳市民对网络事件的情感倾向，评估网络事件影响程度及范围，量化网络事件潜在风险，并针对不同风险的网络事件进行处置。

4.6.3 安全宣传教育

主要问题

提升广大从业人员及社会公众的安全应急意识和自救互救能力，是应急管理体系建设的重要内容。在“大应急、大安全”背景下，通过“大培训”强化安全宣教工作，有助于在全社会提升安全理念和技能，有效遏制重特大事故发生，防范化解重大风险。

深圳安全宣教存在的突出问题主要表现为三个方面：一是安全宣教体系尚未成型，缺乏个性化安全宣教需求的研判和支持，且线上线下联动渠道不畅通，未形成全方位、广覆盖、常态化的安全宣教体系。二是安全宣教资源亟待整合，宣教内容质量良莠不齐，资源分散，缺乏统一交流、交易平台，未有效盘活产业资源，企业及个人获取高质量安全宣教资源的渠道窄、难度大。三是缺乏成效检验技术手段，对宣教受众安全意识、安全技能的提升效果缺乏成效检验技术手段，倾向以活动氛围及媒体关注作为宣教效果的判断标准，难以对宣教成果归纳总结，并持续改进。

技术路线

采用用户画像、智能推荐等技术手段，应用 5G、移动互联网等技术实现智能联接，基于云计算、大数据、AI 人工智能等技术构建智能中枢，为城市安全宣教智慧应用提供智

力支撑。通过大数据分析技术和知识图谱技术，从辖区、行业、危险特性等维度对企业生产经营特征进行标定，研究面向不同行业从业人员的安全教育培训知识体系，开发、制作一批公共课程和专业课程；应用智能推荐技术，对不同行业、不同危险等级、不同岗位从业人员实现精准施教，提升教育培训成效；采用人工智能和用户画像技术，对用户行为进行数据采集和分析，对线上学习、培训和考试进行智能监控，确保培训、考试真实有效，解决传统培训模式“走过程、形式化、成效低”等问题。

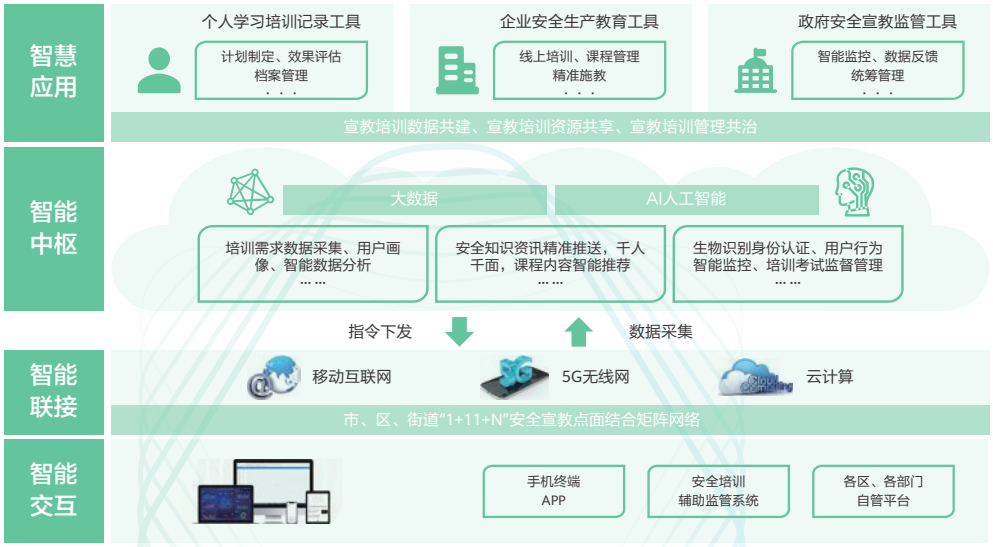


图 33 安全宣传教育平台技术架构

发展愿景

打造全市统一的线上安全宣传教育公共平台，形成全方位、广覆盖、常态化的安全宣教体系。实现宣教资源存量盘活，降低政府城市安全宣传教育成本。实现安全教育有效追踪，引导、满足市民群众自主安全学习需求，加强公共安全资讯推广普及，不断夯实和拓展市、区、街道“1+11+N”安全宣教点面结合矩阵网络，营造安全文化氛围，提升全民安全素质。

典型案例

深圳市应急管理局指导深圳市城市公共安全技术研究院开发上线“学习强安”APP，针对不同行业、区域用户差异化的安全宣教需求，定向推送安全生产、防灾减灾与应急救援等知识资讯，积极开展安全宣教活动。截至 2020 年 10 月，平台总注册人数超过 320 万，其中，注册企业逾 13 万家，注册企业员工逾 220 万，注册市民逾 100 万，开设总课程数超 428 门，累计学习总时长超 193 万小时，为全民安全学习开辟了新路径。

4.6.4 5G 通信技术

5G 现状

早在 2018 年 6 月，深圳就印发了《深圳 5G 规模组网试点建设的工作方案（2018-2019）》，提出 2018 年年底至 2019 年实现小规模连片组网，2020 年前实现 5G 商用。2020 年 8 月 17 日举行的“点亮深圳，5G 智慧之城”发布会上，深圳市市长陈如桂宣布，深圳实现 5G 独立组网全覆盖，率先进入 5G 时代。据市工信局数据，截至 2020 年 7 月 26 日，深圳建成 5G 基站 4.5 万个，比原定计划提前一个月完成目标。截至 2020 年 8 月 14 日，5G 基站数量超 4.6 万个。

技术路线

5G 具有三大网络能力：增强型移动宽带（eMBB，简称大带宽）、海量机器类通信（mMTC，简称大连接）及低时延高可靠通信（uRLLC，简称低时延）。当前，5G 应用首先从大带宽场景开始，逐渐向大连接和低时延类渗透。

大带宽 主要满足用户对高数据速率的业务需求，支持如超高清视频、VR/AR 等新业态。

大连接 是 5G 三大能力中面向物联网业务的能力，对网络感知实时性要求低，但对终端密集程度要求高。

低时延 是 5G 区别于 2G/3G/4G 的差异化能力，广泛应用于医疗、交通、电力等对时延与可靠性要求较高的行业应用，如远程设备操控和安全监控等。



图 34 5G 场景应用架构

5G 共性业务包括网络能力、基础共性能力和行业共性能力的融合，为 5G 应用开发和运营提供使能。5G 在各行业的应用各有特性，但根据它们的共性可归纳为 4 类 5G 共性业务：远程设备操控、目标与环境识别、超高清与 XR 播放、信息采集与服务。

应用前景

深圳市应急管理局联合深圳市城市公共安全技术研究院，探索启动一批应急领域 5G 技术应用的重点项目，先行先试、积累经验、复制推广，为推进深圳城市安全发展建设工作提供技术支持。

» 开展基于 5G 的城市重大危险源、危险化学品企业风险监测预警系统建设示范

以危险化学品“状态可查、动态可控、智能监管”为指导要求，围绕危险化学品储罐区、仓库、生产装置、使用企业的安全风险，运用物联网、5G、人工智能、超高清摄像机等新技术，实现对重大危险源、危险化学品企业风险的监测预警与动态监控，提高精细化监管水平，从而有效化解重大安全风险、遏制重特大事故。

» 开展基于 5G 的森林火灾监测救援系统建设示范

以空地一体化感知与通讯的风险巡查监控、火情监测指挥为目标，融合 5G 通讯、无线自组网通讯、塔基双光谱烟火监测、无人机火情态势监测、时空数据融合和人工智能技术，实现全天候烟火监测、巡线检查、火情态势监测、实时二三维态势与火场监控、高清视频实时回传、高精度测绘等功能，提高空地一体化风险监测、应急指挥调度能力，为林火防控的准确决策和精准指挥提供保障。

» 建设基于 5G 的移动应急指挥平台

针对应急处置现场信息保障需求，实现全模式的音视频通信调度、4K 高清监控视频查阅、多方高清视频会议、位置定位前进跟踪、历史轨迹回放、重大危险源监测实时呈现、危险源移动巡逻信息采集、危险源动态分析与决策辅助结果呈现、应急现场人车的可视化等功能，提升指挥调度体系的便捷性、稳定性及高效性。

» 应急队伍技能训练 5G 技术应用试点

针对应急队伍技能训练的特殊场景需要，制作基于 5G 技术的 AR/VR 等实景模拟训练素材，进行 AR/VR 实景训练，提高应急救援人员的应急处置技能。

作为通用网络技术，5G 将全面构筑城市安全的数字化基础设施，改变人们的生活方式，促进信息消费，重塑传统产业发展模式。

4.6.5 城市安全卫星星座

主要问题

深圳市城市安全发展形势复杂，面临着各类自然灾害及安全生产监管的挑战。卫星遥感所具有的空间技术特点，能够实现对城市安全的日常监测、风险识别和快速评估，且在市政管理、智慧城市等领域也具有广泛的应用场景。

» 深圳城市安全发展需要天基监测手段解决

当公共安全管理在空间维度扩展到城市级、在时间维度延伸至全周期时，面临的新问题需站在一个新视角来解决。在城市公共安全坚守底线、控制红线方面，深圳常年多云多雨，台风和暴雨洪涝灾害频发，各类事故隐患和安全风险交织叠加，安全发展形势复杂，亟需运用更加前沿和先进天基监测手段，加强对各类重大风险隐患的防控排查。

» 深圳市卫星遥感应用需求高速增长，但供给侧能力严重不足，存在“卡脖子”的问题

经调研，深圳市城市公共安全、水务、规划和自然资源、气象和海事等领域对卫星数据产品均有较大需求。目前，深圳尚未有自主可控的对地观测卫星星座，南方多云多雨多雾环境监测亟需的雷达遥感监测主要依赖国外 SAR 数据，空间分辨率为 0.5 米且能服务于本地的光学卫星数量极少（国内仅有 4 颗），供给侧能力严重不足，无法满足监测需求。

技术路线

建设自主可控的卫星星座工程，包括天基系统、地面系统和应用系统，形成稳定的卫星遥感服务能力。天基系统包括 SAR 卫星和光学卫星。地面系统涵盖卫星地面固定接收站、卫星地面机动接收站、卫星运管系统、数据接收系统、数据管理与分发服务系统，实现卫星的接收、日常管控，最大限度获取用户所需数据、应急场景下卫星遥感图像的实时推送等。应用系统涵盖基于通导遥一体化的卫星综合应用服务平台、面向应急管理领域的专题应用和面向城市管理、生态环境、智慧海洋等其他领域的应用系统和产品。



图 35 城市安全卫星星座

发展愿景

城市安全卫星星座建成后，可实现高分辨率、高精度形变测量、高重访覆盖能力、全天时、全天候的全球监测能力，提供领域更广的卫星数据及卫星产品服务。后期结合深圳的优势，将城市安全卫星星座打造成“通导遥一体化”的独立卫星星座系统，服务于城市全场景的全周期管理。深圳市开展城市安全卫星星座建设，旨在率先自主建设国内第一个以城市安全发展为主线、以城市级集成应用为目标的遥感天基新型基础设施。打造面向粤港澳大湾区、辐射泛珠三角的区域性、国际化的卫星应用中心、空天信息大数据中心和产业孵化平台，夯实城市安全发展的“大底盘”，开通智慧城市的“天眼”。

典型案例

“基于 InSAR 大数据的城市地表沉降引发的风险普查和预警系统”，利用 InSAR 高精度（毫米级）地表形变测量技术，获取了深圳市地表沉降的速度、范围和梯度等信息，筛选出地表沉降可疑区域。该系统已有效应用于深圳西部填海区、新建成区和重点实体工程全周期安全监测预警。



鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全智慧场景 · 共治全周期安全

第五章 实施策略

鹏城安全发展智能体以“共建全场景智慧、共治全周期安全”为蓝图，运用全过程安全治理方法，通过 " 规划 - 设计 - 建设 - 运营 - 更新 " 五步走路径，建立全要素基础保障、全主体协同治理、全场景智慧赋能的城市安全发展全周期治理新范式，持续提升城市安全发展成熟度。

5.1 实施原则

» 需求引领

经济特区成立 40 周年之际，党中央国务院赋予深圳综合改革试点的重大使命，安全发展作为经济社会建设的基础和保障，在新形势下将迎来重大战略机遇。坚持问题导向、需求导向、成效导向，以全场景智慧、全周期安全为目标，推动深圳更可持续、更为安全的发展。通过分析国家、省、市在城市安全发展、智慧城市建设等领域出台的相关规划部署和政策要求，梳理城市安全发展面临的痛难点和新挑战，制定深圳安全发展的战略蓝图。

» 顶层设计

基于深圳城市安全发展战略路径和愿景，采用 EA 方法（Enterprise Architecture，有效的企业架构，简称 EA），对鹏城安全发展智能体涉及的业务、数据、应用和技术进行顶层设计，规划业务架构，明确数据架构，指引应用架构，制定技术架构 。

» 分项推进

根据深圳安全发展的信息化建设现状，结合城市安全风险重点领域，试点应用，分布推进。围绕智能交互、智能联接、智能中枢及智慧应用的架构，构建鹏城安全发展智能体。服务于城市安全风险治理、应急管理、危机治理，高质量完成规划确定的目标任务，确保落地内容与规划蓝图相吻合。

» 迭代更新

通过高效、智能、敏捷、连续性的运营，确保城市安全发展所规划的业务流程按既定目标落地实施，打通“规划 – 设计 – 建设 – 运营 – 更新”的循环，持续优化提升易用性和智能化水平，服务深圳更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。

5.2 实施步骤

近年来，深圳始终坚持科学发展、安全发展理念，在城市安全风险治理方面开展了一系列创新探索和尝试，取得了积极显著成效。但作为快速发展的超大型城市，深圳面对城市超常规发展带来的各类风险预判有待加强，深圳当前处于由政府参与为主、基础设施薄弱向社会协同治理、基础设施具有一定韧性的转变阶段。围绕城市安全发展全周期治理新范式，科学、合理地推进城市安全发展战略。

» 规划 - 设计阶段

对城市安全发展所涉及的业务、数据、应用和技术进行顶层设计，依托顶层设计构建智能体云化基础设施，按需提供智能体所需丰富的云服务。同时构建城市全联接平台、推进感知网络全域覆盖，建设包括安全生产、减灾防灾、城乡安全、应急救援及疫情防控等全域感知体系，面向工贸企业、危险化学品、基础设施、人员密集场所等城市安全风险重点防控对象，初步构建数据采集体系，基本打通安全风险感知、实现场景智慧应用、形成社会协同能力。

» 建设 - 运营阶段

构建云原生平台，完善监测预警智能中枢、应急指挥智能中枢、安全宣教智能中枢，加速鹏城安全发展智能体业务快速响应能力，提升数据安全管控能力和全周期支撑能力。同时提升城市基础设施感知互联能力、优化行业评估、预警模型、丰富行业应用、迭代完善典型城市全场景智慧。构筑全方位、立体化、多层级、跨行业的风险治理体系，城市安全发展水平由完善级向成熟级过渡。

» 更新阶段

制定完善的城市安全发展智能体标准规范，以数据智能分析辅助管理决策，倒逼组织和流程变革，持续提升智能化水平。通过建立完善、超前、科学的新型基础设施，打造共创、共治、共享、共赢新生态，提高政府、企业、社会组织、公众等全主体协同治理能力，不断趋近“被动安全 - 主动安全 - 智慧安全”的城市安全全场景智慧目标。

以规划蓝图为纲、通过 " 规划 - 设计 - 建设 - 运营 - 更新 " 的不断迭代优化，携手共同探索打造城市安全发展新理念、新途径，开创深圳城市安全发展新局面，实现全要素基础支撑、全主体协同治理、全场景智慧赋能，服务深圳更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。

5.3 实施保障

» 政策支撑

鹏城安全发展智能体完全与党中央赋予深圳“2035 年成为我国建设社会主义现代化强国的城市范例”以及“2050 年成为竞争力、创新力、影响力卓著的全球标杆城市”新使命相适应，满足党中央和各级政府关于城市公共安全风险治理的工作部署要求：《中共中央 国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》中提出“打造安全高效的生产空间，提升城市灾害防御能力”。《中共中央办公厅 国务院办公厅关于推进城市安全发展的意见》中强调“要健全城市安全防控机制，实施城市安全风险动态监测预警和分级分类监管”。《国务

院关于同意深圳建设国家可持续发展议程创新示范区的批复》中要求深圳“以创新引领超大型城市可持续发展为主题，统筹各类创新资源，探索适用技术路线和系统解决方案”。

以上文件为深圳安全发展提供了坚实的政策支撑，在国家、省、市关于城市安全发展信息化建设的相关法规和标准基础上，结合深圳安全发展信息化建设需要，研究制定组织建设、实施运行、共享服务等管理办法和制度，建立健全相关法规标准体系，为全市安全发展信息化建设工作提供统一准则。在安全发展信息化建设和运行维护的全过程中，按照统一的标准、规范和有关法规要求，开展监督、检查和指导工作，维护安全发展信息化法规标准体系，保障高效落地实施。建立健全安全发展信息化工作考核评估体系，将安全发展信息化工作纳入绩效考核范畴，加强检查和指导，总结经验，强化推广应用。

» 组织支撑

加强组织领导。实施各级各部门“一把手”负责制，健全城市安全发展信息化组织领导机构，建立上下联动的安全发展信息化领导机制，统筹规划、统一部署、协调推进安全发展信息化建设，确保全市安全发展信息化建设“一盘棋”。建立以行政指导和专家咨询相结合的决策机制，提升科学决策水平和效率。加强研究制定配套制度和业务流程，建立健全安全发展信息化组织协调机制，消除体制机制障碍，保障全市安全发展信息化建设顺利推进。

强化“信息化”思维。聚焦需求、突出重点，明确各部门、各单位的职责、任务和分工，依托科技信息化手段提升城市安全风险防控能力。

» 资源保障

加强财政资金保障。按照国家、省、市相关政策，加大城市安全发展信息化建设财政资金支持力度，统筹全市安全发展信息化专项资金，纳入政府财政预算专项。健全预算安排与绩效目标、成本效益、资金使用效果评估约束机制，对鹏城安全发展智能体实施全过程预算进行管理。

创新资金保障安排。通过创新建设模式，引导多元资金参与城市安全发展信息化建设，最大限度降低建设成本。统筹考虑建设和运维经费的预算和使用计划，确保持续运营、发展经费需要。

加强专业人才资源整合。收集城市安全发展信息化各相关领域专家信息资源，构建专家信息资源库，加强分级分类管理，发挥专家资源在城市安全发展信息化建设中的积极作用，推动深圳城市安全工作高质量发展。

建立健全人才培养机制。完善人才分层次、分系统培养机制，加强与国内外知名高校、科研院所及信息技术领军企业的长期稳定合作，定期组织开展技术交流，形成满足城市安全产业发展的完备人才梯队，增强深圳安全发展信息化建设技术支持力量。



鹏城智能体
城市安全发展白皮书
共建全智慧场景 · 共治全周期安全

第六章 开放生态

鹏城安全发展智能体的技术架构体系将重塑深圳未来产业格局，构筑开放、繁荣的城市安全发展生态圈，推动粤港澳大湾区区域协同及产业链上下游联动，促进生产要素有序流动，践行“共创、共治、共享、共赢”新生态理念，实现社会效益与经济效益的有机统一。

6.1 共创新架构

在粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区建设“双区驱动”新形势下，深圳安全发展作为经济建设和改革创新的基础保障，未来 10 年将迎来重大战略机遇。鹏城安全发展智能体的打造，将带动城市安全千亿级 ICT(Information and Communications Technology，信息与通信技术) 产业空间，并将创新城市安全管理和风险防控模式，长期使能城市全周期治理与可持续发展，增强人民群众获得感、幸福感、安全感。

传统城市安全以突发事件应急处置与救援为主，重点在事发和事中的救灾；新形势下的城市安全以监测预警、防灾减灾、应急救援为主，重点在“关口前移”全过程风险管理。面对新形势下的安全问题更涉及跨领域的知识、经验和创新，建立“共创”机制，对于整个城市安全领域的产业发展具有重要意义，产业各方在自己既有体系之上，依托城市安全发展智能体架构加快数字化转型升级，积极探索“共创”机制下的产业发展机遇。共同建设具有核心竞争力、健康蓬勃发展的生态系统。

6.2 共治新模式

加强政策牵引，统筹区域发展，重塑新模式、新产业链。产业政策是产业发展的助推器，站在建立和保障城市安全体系的高度规划产业政策，明确产业目标，科学筹划产业布局和资源配置，加大产业创新支持力度。完善产业金融、财税激励政策，鼓励地方基金和社会资本向产业流动，建设基础设施完善的产业园区和基地，培育和引进带动性强的龙头企业，支持先进产品推广应用，支持打造产业集群，吸引上下游企业聚集，从产业政策方面促进产业各组成部分协同发展。依托经济、科技、政策区位优势，走特色发展、联动发展、互补发展道路，注重与粤港澳大湾区区域协同及产业链上下游联动，促进生产要素合理流动。加大创新科技成果转化机制，发挥企业主体作用和政府统筹作用，促进资金、技术、应用、市场等要素对接，努力解决基础研究“最先一公里”和成果转化、市场应用“最后一公里”有机衔接问题，打通 " 政产学研用 " 创新链、价值链创新链、价值链。最终实现城市安全产业高质量发展。

完善配套服务，制定产业标准，引导产业集聚。我国发展城市安全产业拥有无法比拟的制度优势，政府在产业发展过程中发挥着至关重要的作用。产业标准和人才是城市安全产业发展的关键要素。其中，标准是产业长期健康发展的基石，人才是产业持续发展的根本。与行业管理部门、标准机构、科研院所、行业协会、科技创新企业等机构进行产业标准、行业标准和最佳实践方面的合作，指引产业方向、推动产业各方达成产业共识、促进产业健康有序发展。加强专业人才培养，提高产品研发、检验检测、标准认证等公共服务能力，为产业持续发展提供源泉。

鼓励社会共治。借鉴加拿大、美国、日本等发达国家战略规划中“全社会”理念，鼓励公众及社会参与城市安全治理。通过特区立法和制度规范，引导和鼓励行业协会、中介组织和技术机构等为城市安全管理服务，强化政府职能转移和购买服务基本制度。拓宽社会组织、公众参与城市安全管理的渠道，通过政策指导和资金支持，构建平安社区、韧性社区、综合防灾减灾社区为载体的公众参与机制，鼓励社区组织自发提出社区安全建设方案、安全发展计划。

6.3 共享新格局

鹏城安全发展智能体将重塑城市安全产业链新格局，催生新的城市安全产业链条，同时也会涌现新的协同机制和商业模式。其数字化体系为“共享”模式的建立打下了良好基础，促进了产业生态的高度融合，因此对数据和应用循环有更高的需求。

除了基础的数据共享、资源共享、知识共享、机会共享等，鹏城安全发展智能体技术架构的数字化体系吸引各参与方进一步加强价值能力的开放和共享；促使产业链上下游厂商密切协作，通过技术持续积累更多的行业知识、数据和运营经验，并最终反馈给深圳安全发展，实现全行业的智能化升级；促进产业的持续创新发展，共同孵化新价值应用和探索新方案价值变现模式，同时推动科技创新向多主体发展，使每个主体都能够共享到更多的市场机会、技术能力、创新服务、人力资源等。

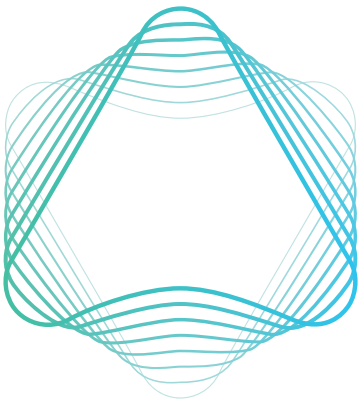
6.4 共赢新生态

城市安全产业新生态是以用户需求为核心，依托鹏城安全发展智能体，打造“共创、共治、共享、共赢”的城市数字创新平台，形成以用户为核心、百花齐放的新型城市安全发展生态体系。

鹏城安全发展智能体是一个开放的生态系统，其中，软件与服务、边缘计算是两个最大的产业机会点，对应城市安全产业，将会吸引众多参与厂商。要打造开放、繁荣的城市安全生态系统，健康的软件产业是关键。首先，通过中立的云服务提供商，应用软件与服务生态得到完全开放。其次，边云一致的架构，将会带来边缘计算生态完全开放。

城市安全产业新蓝海，具有产业链条长、辐射范围广、技术创新活跃、产业带动性强的特点，将为城市安全产业提供多样化的强劲算力、无处不在的网络、无所不及的智能，推动产业链高质量发展，实现产业链各环节皆可参与，众多行业从业者皆可获利，普罗大众皆能受惠的共赢效果。

大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。深圳将践行“共创、共治、共享、共赢”新生态理念，构筑开放、繁荣的城市安全发展生态圈，促进粤港澳大湾区产业合作，实现社会效益与经济效益的有机统一，努力推动“共建全智慧场景、共治全周期安全”由擘画的蓝图变为美好现实，让人民群众的获得感成色更足、幸福感更可持续、安全感更有保障。



Intelligent Twins

智能体