建设面向未来的韧性智慧城市

江森自控

摘要

城市是世界全球人口的聚集地。经过了三十多年的高速城镇化进程,目前超过 65%的 中国人口居住在城市中,未来这一比例还有望进一步增长。这意味着城市的安全、稳定、 长期蓬勃发展已成为影响绝大多数国民工作生活、经济活动平稳有序的主要因素。

城市发展的过程中面对着自然环境、能源供给、经济发展、人口结构等多方面的挑战,由于人口密集、结构复杂,城市的长期发展并非易事。韧性城市的概念应运而生。此概念自世纪初诞生以来,经过了二十年的演变,逐渐在定型为城市作为一个整体在经历突发扰动或缓慢积累的压力时能保持生存、适应和发展的能力。在全球气候变化加剧、经济前景不明朗、能源供给不确定等多重不确定性面前,韧性城市建设成为摆在城市管理者面前的必修课。与此同时,智慧城市建设所部署的信息技术、物联网等技术给了城市韧性建设有力的支持,使得城市各系统在日常运行中实现准确知悉、快速反应及高效协同。

建筑是构成一座城市的最小单位,也是构建韧性智慧城市的基本骨骼。在遇到台风、洪涝等突发情况的时候,以基础设施为代表的建筑的承压能力和韧性都对城市整体韧性表现起着至关重要且不可替代的作用。

作为全球领先的智慧建筑科技领导者,江森自控在近一百四十年的历史里陪伴了全球数以万计的建筑的平稳运行和有机更新,见证了时代需求迭代中人们对建筑的理解、需求和要求的更新。在本篇文章中,我们将以建筑为切入点,从扩展重点公共设施防灾减灾功能、建筑和城市数字化升级以及提升城市数字化治理能力三方面,提出建设韧性智慧城市的可行性建议,以供讨论,藉此助力中国打造面向未来的韧性智慧城市,实现长期稳定繁荣发展。

一、引言

2021年8月起,联合国政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change,简称 IPCC)连续发布了三份分别关于气候科学、气候适应和升温预测的报告,警示全球已逼近《巴黎协定》设定的 1. 5 摄氏度增温上线。与 2014年 IPCC 发布的同一专题报告相比,新的报告表明近年来全球各地遭受的气候危机愈加严峻。 过去一年全球范围出现的极端热浪、干旱、森林火灾、强热带气旋等气候灾害,造成了巨大经济损害和人员伤亡。

目前,全球大约 56%人口居住在城市空间,²城市是人们安居乐业、孕育科技创新和推动经济发展的重要载体。由于城市人口密集且系统复杂,城市暴露风险的环节更多,遭受自然灾害、能源危机、公共卫生事件、火灾等冲击时产生的影响也更大、更广泛。韧性是一个城市生命力的体现。城市在面临突发状况时如何迅速有序反应,展现抵御伤害和自我恢复的韧性,一直是城市探索面向未来的综合治理能力和竞争力的重要课题之一。过去十几年,随着科技进步和城市治理水平的提升,韧性城市的内涵和定义不断演化和拓展,大体可归纳为城市在面对瞬时冲击或累积的压力时,预测、防范和吸收冲击,从冲击中恢复、学习、自我升级,获得在应对未来变化时更强的适应性并保持长期稳定发展的能力。³

城市韧性建设意味着通过基础建设、能源战略、经济方针、人才规划等部署,缓解各类灾害和变化给城市带来的冲击,让城市具备快速反应、恢复和适应的能力并保持长期稳定发展。城市的智慧化对城市韧性发展的能力至关重要。科技的发展带动了传感系统、物联网(IoT)、大数据、云存储等智慧化技术应用的成熟和普及,这些应用能够赋能城市基础设施和治理体系,通过持续监测、数据融合、灾难预警、辅助决策和安全规划等手段帮助城市加强对关键设施的保护,优化灾害管理。4

截至 2022 年底,中国常住人口城镇化率达到 65.22%,城市的安全有序运行直接关系 到中国经济和社会的稳健发展。对于城市中任何的突发事件,城市管理者都应积极应对并

¹ IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

² The World Bank. (2022). Urban Development Overview.

³ 宜可城. (2019). 生生不息的城市: 韧性城市的演进与发展.

⁴ Han, H., & Hawken, S. (2018). Introduction: Innovation and identity in next-generation smart cities. City Culture and Society, 12(December), 1–4.

⁵ 国家统计局. (2023). 王萍萍:人口总量略有下降 城镇化水平继续提高.

将影响控制在最小范围内。作为城市的最小单元,建筑为人们遮风避雨,成为承载日常生活、工作、学习、娱乐等活动的主要场所,也是城市安全的第一道防线。当突发状况来临时,建筑需要最大限度地抵御冲击,及时有效地保护在其中的人员和财产安全,即主动预警、疏导和提供庇护,并减少次生灾害发生。但由于我国各地区城市发展进程和水平不同,许多建筑的硬件和智慧化水平不能满足韧性城市要求,一些大型公共建筑在提高城市应急功能方面仍有巨大提升空间,如若合理拓展,将在城市面对突发状况时发挥积极作用。

作为建筑科技的探索者和智慧城市的共建者,江森自控通过近一百四十年的技术积淀,将安全、韧性、可持续理念融入建筑中。下文中,江森自控将分享我们在建设韧性智慧城市方面的浅见,以更好应对中国城市在当前发展进程中所直面的自然灾害、能源安全和社会变迁等重大挑战,为中国社会长期稳定繁荣发展献绵薄之力。

二、 直面挑战, 韧性建设育城市新机

自然灾害、能源安全和社会变迁所带来的压力可能为城市带来不确定性和挑战,掣肘城市安全、稳定、可持续的发展。中国是全球气候变化的高影响地区,⁶重点地区所受影响显著,近年来气候相关灾害发生频次和程度均有所加剧;随着经济的高速发展和人民生活水平的提高,能源供给的缺口日益凸显;人口结构的变化和大众生活方式的变迁也导致公共设施在功能和容量上与日新月异的需求不能匹配。

• 自然灾害

中国幅员辽阔,自然气候和地质条件复杂、灾害种类多、发生频率高、危害链条长,是世界上自然灾害最为严重的国家之一。全国七成以上的城市和超过半数的人口分布在气象、地质等灾害侵袭频繁的区域,三分之二的国土面积直面洪涝的威胁。不仅如此,中国还是受气候变化影响最为显著的国家之一,特别是粮食主产区和人口稠密区,呈现极端气候增强、区域生态环境不稳定的发展趋势。⁷

近五年来,中国年均受灾人次超过 1.2 亿,总共遭受的直接经济损失逾 1.5 万亿人民币,由灾害阻滞社会经济活动带来的间接经济损失及灾后重建所带来的财政负担更是难以

⁶ 巢清尘, 郭江汶, 等. (2021). 气候变化风险评估及治理 (2021) ——来自中英合作研究的洞见.

⁷中国气象局气候变化中心. (2020). 中国气候变化蓝皮书 2019.

估量。⁸ 预计未来以干旱、洪涝、极端气温和风暴潮为主的多种气候风险将不断加剧。面对潜在的人员伤亡、经济损失及粮食安全隐患,加强城市韧性建设对预防和减小自然灾害造成的生命财产损失尤为重要。

现阶段,全球范围内防灾和赈灾资金分配普遍存在不平衡、不合理的情况: 96%的官方防灾赈灾资金用于灾后恢复,仅有 4%用于相关基础设施的建设等灾前预防。 °中国城市在防灾相关基建的投入也亟需提高。由于规划和建设年代不一,中国部分城市的防洪和排水系统难以有效应对频发的暴雨和洪涝灾害; 在面对地质地震灾害时,建筑不够牢靠,逃生通道不顺畅,备用电力和通信系统不够完备,在应急条件下建筑内部各系统之间及建筑与外部环境无法联通,难以有效统一调度以及时避险。

随着气候变化和地质活动的加剧,中国面临的自然灾害风险势将增加,加强城市在防灾减灾方面的韧性建设迫在眉睫。

能源安全

随着中国碳达峰、碳中和承诺的宣布,以减碳为核心的"1+N"政策体系相关文件的出台,及"十四五"时期可再生能源在一次能源消费增量中占比超过50%,风电和太阳能发电量翻倍等具体目标的提出,中国从传统煤炭向清洁能源的迈进已然在路上。同时,作为一个制造业大国,中国能源转型的问题与机遇并存,近年来区域性、季节性能源短缺偶发即是其一。能源结构转型期的实践经验提醒我们,保证能源安全既需要在发电端善用清洁方式"开源",又需要在用电端提高使用效率达成"节流"。

2021年,中国建筑运行阶段能耗在全国能源消费总量和其全生命周期能耗中的占比高达 21.7%和 46.6%,蕴藏着巨大的节能潜力。对建筑的综合能源利用和能耗进行实时管理和优化,使建筑用能更加清洁高效,既能从能源消耗端有效减轻城市能源负担,也能从碳排放的维度减少城市对气候的影响。

• 社会变迁

相较大多数西方发达国家,中国基础设施建成时间较晚,总体状况较新。虽然基础禀赋较好,但随着整体生活质量和健康水平的提高,中国人口结构和大众生活方式发生了前所未有的变化,导致公共设施在功能和容量上与实际需求不能完全匹配。例如,中国人均

⁸ 张晓宁. (2013). 我国自然灾害风险管理现状与展望. 中国减灾, 15.

⁹ WEF. (2022). Here's how Japan is using technology to mitigate natural disasters.

汽车保有量的提升加剧了道路交通和停车空间的紧张;新能源汽车迅速普及,而相应的充电设施分布和数量不能满足便捷出行的需求;人口老龄化所带来的无障碍和适老体系的建设需求等。

相较于自然灾害和突发事件,社会变迁的过程相对缓慢和可预见,其影响也更容易通过前瞻性的规划和安排进行早期干预。因此,为最大限度地降低城市发展过程中的可预期风险,兼容并蓄的韧性建设正当其时。

城市,既是直面自然灾害、能源安全、社会变迁的第一现场,也是孕育新机的摇篮。 韧性城市建设可使城市在各类变化中具备更强的自我修复、适应和融会贯通的能力,与城市命运和面向未来的竞争力休戚相关,是摆在每一个城市管理者和建设者面前的必考题。

城市在每一轮的规划和发展战略中既要应对当下挑战,也要融入面向未来的前瞻性和兼容性。韧性城市的打造可使城市管理者在面对突发状况时从容应对,亦可在因应可预期的社会变化过程中灵活调配资源,避免大拆大建的粗放浪费。

三、 智慧赋能城市韧性建设,打造面向未来的城市竞争力

江森自控以城市韧性中关于恢复力、适应性和兼容扩展性的阐述为启发,结合我们在 建筑行业的经验,分别从: 扩展重点公共设施防灾减灾功能; 建筑和城市数字化升级提高 城市应对风险能力以及提升城市数字化治理能力三方面建议,并结合国际经验分享可行性 措施以供参考,藉此助力中国打造智慧、安全和可持续的城市群。

建议一:扩展重点公共设施防灾减灾功能,防赈共济

随着气候变化的加剧,气候适应建筑成为城市建设者不可逃避的议题。2007年,国家 发改委发布《中国应对气候变化国家方案》,首次从国家层面上提出应对气候变化。2017 年,发改委、住建部等部委发布《气候适应型城市建设试点工作的通知》,凸显了城市建 设在气候适应战略中的地位。去年,历时两年制定的《国家适应气候变化战略 2035》发 布,也反映出国家积极应对气候变化的决心。

如前文所属,全球范围内,大多数分配给与灾害有关的活动的官方发展援助用于灾后恢复,而极少数用于减少灾害风险,资源错配导致城市韧性建设的投入不足。以此为鉴,我们建议从建筑着手通过两方面措施提高城市对气候风险的防范和抵御能力,具体包括:

• 加强公共设施和建筑群的环境适应改造,减少气候灾害影响

减缓气候变化与适应气候变化相辅相成,特别是在城市环境中,两者相结合能够大大降低气候变化的各种风险。

基于自然的解决方案是城市环境适应未来气候交化的有效方法之一。芝加哥于2008年实施 "绿色城市设计"计划(Green Urban Design),通过加大植被覆盖率来减轻热岛效应,从而降低建筑人工制冷需求。另外使用可渗透铺装、屋顶雨水滞纳和绿色街巷(Green Alley Program)等项目实地收集雨水,达到抗洪灾和抵抗高温天气的效果。

以新加坡为例,地处热带的新加坡在全国范围内启动了"冷却新加坡计划"来对抗城市热岛效应。研究人员在政府支持下,在地下区域冷却系统利用大型中央工厂来冷却水,对周边会展中心大楼、购物商场、酒店等主要商业建筑进行降温,以此节省了与传统空调相比 40%的用电量。¹⁰此外,该项目在墙面、屋顶上广泛使用绿地,截至 2022 年 8 月城市植被覆盖面积已超过 40%,此举大大降低白天,特别是正午的近表面空气温度和表面皮肤温度,有效降低城市热岛效应,¹¹在降低了制冷能耗的同时减少了高温造成的人员伤害。

• 平灾结合: 提升重点公共建筑的应急庇护能力, 拓展公共建筑的防灾、赈灾功能

2021 年住建部更新版《防灾避难场所设计规范》中明确"固定避难场所和中心避难场所可利用相邻或相近的且抗灾设防标准高、抗灾能力好的各类公共设施,按充分发挥平灾结合效益的原则整合而成"。在全球范围内广泛地被用于应急避难场所的体育场、学校、会展中心、公园绿地、车库等大型公共场所是此类"平灾结合"的最佳选择。目前,住建部及地方标准已经对应急场所的功能区分、供水、供电、排污、通信、照明、交通等方面做出了量化标准,但考虑到紧急状态下容纳的人数远超平日的人数,公共空间的取暖、通风等基础功能满载负荷仍有不足,影响公共场所的应急庇护能力。

江森自控认为,在已有标准基础上,中国主要城市应因地制宜地提高应急场所的庇护能力,例如在北方地区的大型体育馆安装分布式清洁能源供暖系统,以备在城市遭受电力、燃气中断时能够紧急提供取暖能源,减小人员失温的次生灾害损失;在南方地区则建议加强通风系统地建设和维护。对一些重要设备比如供暖、制冷、通风、空气质量提升等系统增配扩容,有效提升建筑在应对突发状况时的运行负载韧性。

¹⁰ 新加坡新闻网.(2022). 天气太热,新加坡开展"冷却新加坡计划. https://www.sgnews.co/28714.html ¹¹ Li, X. X., & Norford, L. K. (2016). Evaluation of cool roof and vegetations in mitigating urban heat island in a tropical city, Singapore. Urban Climate, 16, 59-74.

我国大部分人口稠密地区冬冷夏热,伴随极端天气预期增加,未来十年夏季制冷、冬季取暖而产生的能耗需求还将增高,城市运行的压力和风险只增不减。2022 年长江流域的夏秋持续高温干旱,引发区域性供电紧张、用水困难、生产生活受阻、热射病等公共卫生危机等一系列问题。若类似极端天气再次发生,公共建筑能够迅速转变为面向公众的服务空间,用以保障市民在特殊时期的临时庇护需求,降低人员和经济损失的同时,通过集约高效的电力使用来缓解短时用电压力。

政府通过对公共建筑和建筑群进行气候适应改造,同时扩展大型公共建筑的应急庇护功能和负载能力,将有助于减少突发事件造成的人身安全影响和经济损失。江森自控认为,在防灾减灾方面前瞻性和适度超前的投入,将大大提升城市的韧性,当城市遭受自然和气候灾害时能最大限度减少人员、经济损失,同时有效改善城市人居和生态环境,提高居民的安全感和幸福感。

建议二: 加快以建筑为节点的城市数字化升级, 提高城市应对风险能力

数字化为建筑和城市的韧性打造从技术上提供了可能性——无论是收集数据、分析诊断问题、辅助决策还是通过自动控制系统采取行动,数字化的设备和系统为建筑加装了"神经"和"大脑",让建筑中每个独立的单元协同起来,提高建筑应对风险的能力;由点及面,以建筑为节点的智慧城市体系也为城市韧性奠定了坚实基础,使城市在应对风险时灵敏、有序。

探索和推广数字化安防应用 提高建筑安全性能

地震、火灾等突发灾害发生的初始阶段,人们往往会因为恐慌而找不到紧急逃生路线, 甚至错失最佳逃生时机。紧急情况下,依靠人力通知楼内人员撤离往往不够有效和高效, 真实场景下建筑运营者往往也难以在第一时间组织足够人力,维护现场秩序并协助疏导所 有人员撤离。特别是高层建筑的消防是世界难题,由于垂直距离长,建筑结构和内部装饰 复杂,人员密集,施救极其困难。

2019 年 3 月,GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(以下简称"《标准》")正式施行,《标准》要求设置消防控制室的场所应选择集中控制型系统,规定了应急疏散系统照明的灯具、系统配电设计、集中控制型系统通信线路、系统线路选择等硬件要求。在此基础上,对于学校、医院、酒店、办公楼字等人员密集的场所,尤其考虑到大部分人员尤其是访客不熟悉地形和设施排布,可考虑用数字化手段辅助紧急疏散。

例如,传统应急系统在火灾刚发生之时能够提供较为有效的疏散方案,但在设计之初 所针对的情景较为固定,难以根据火情的发展趋势和火场的实时动态及时变更路线,以至 于无法提供最优逃生路线甚至存在将人员引向火场的风险。与传统的安防系统相比,数字 化的集成安防系统将原本分散的安全管理、消防管理、楼宇服务管理、能源管理和业务流 程管理等系统优化并整合起来,将海量的系统数据提取、整合并转变为辅助管理的信息, 更好地服务于企业和组织的可视化运营和优化管理控制。

另外,传统应急系统的检修周期长,难以及时发现设备故障。数字化集成安防系统可以对任何终端设备实时在线巡检,并通过算法和 AI 提前预警,及时发现建筑物内潜在的风险和危机并提示楼宇管理者;在紧急情况下,数字化系统能最快检测到事故发生地,精准定位建筑物内的人和资产,帮助运营者快速决策,并实时制定疏散路径,为楼内人员争取宝贵的逃生时间。此外,平时的模拟应急演练所带来的数据也将帮助数字化系统不断进行自我优化和迭代,从而在意外来临时能够真正做到有备无患。

• 统筹管理城市建筑空间和资源 推行城市楼宇功能综合监测试点

从城市治理的角度考量,每个智慧建筑单体也是城市综合治理体系中的一个获取信息 和执行决策的节点,是智慧韧性城市的有机组成部分。如果城市应急指挥中心实时掌握主 要建筑的运行数据,那么应对突发事件时,建筑与外部的整体协同和资源优化利用将变得 及时、顺畅,应急响应和互助也更为高效。

建议一中所述公共建筑防灾赈灾功能和负载拓展,在此基础上数字化手段可以准确判断建筑的可用资源及状态,并辅助其"平灾结合",快速在平、灾模式之间切换。例如,可将大型公共建筑改设为临时医院、安置点等。在临时设施准备就绪后,智慧城市系统可进而引导受灾人群进行有序转移和安置,并根据人数增减来动态调整资源配备,由点及面,以建筑为节点协同城市范围内的资源共同应对突发状况。

2021 年,国务院安委会办公室要求 18 个城市开展城市安全风险综合监测预警平台建设试点工作,发挥好平台"能监测、会预警、快处置"功能,切实提升城市安全风险防范能力。该项试点展现了数字化系统在辅助指挥决策、救援实战过程中的重要作用。

江森自控认为类似的城市安全风险综合监测预警平台应该纳入更多以建筑为单位的数字节点,将建筑运行数据同步纳入城市安全风险管理平台,以获取更全面准确的信息,并辅助应急反应决策和协同执行。国家应鼓励各试点城市因地制宜地进行智慧韧性城市体系建设,不断优化创新,进而将成功经验推广至更多城市。

现代建筑系统复杂,过往的经验中,各系统相互不兼容的情况屡有发生,危急时刻往往会酿成沉重的后果。对于城市治理者而言,应当将城市中的建筑空间视为可用资源,最大化建筑空间的利用率。集成的数字化手段可以成为现阶段对于这两项顽疾的解题思路。 江森自控认为,对现有建筑的安防系统进行智慧化升级,将大大提高建筑在紧急时刻的应对能力;借助数字化手段编制城市建筑信息网络,也能让城市有条不紊地应对危机。

建议三: 提高城市数字化综合治理能力,打造城市面向未来的城市韧性和竞争力

中共中央、国务院近期印发的《数字中国建设整体布局规划》体现了国家对于数字化 治理的总体布局思路,其中强调要利用信息通信、物联网等技术加强城市对关键基础设施 的保护,加强部署智慧化灾害管理战略,以及数字化提高城市管理和决策效率。

数字化综合治理可以使上述建议一、二的防灾和应急处置手段内化成为城市日常运行的常规机制,并伴随城市所面临的新的挑战和变化不断自我更新。现阶段,城市数字化综合治理的实现需要实现"软硬兼施"——一方面韧性智慧城市的运行需要海量的数据获取节点、存储空间和超强算力支撑分析和决策;另一方面城市管理治也需要具备数字化管理思维和数字化技能。

• 城市数字化基础设施建设奠定数字化综合治理能力

中国信通院发布的《2022 年数字孪生城市白皮书》中系统阐述了城市数字底座的顶层设计逻辑。数字化技术的成熟和应用场景的普及,帮助城市更全面及时地获取和整合交通、供电、供水、照明、政务服务等系统信息,并通过超强算力让城市治理辅助决策变得更多维、迅速和准确。

数字化城市综合治理建立海量数据的存储和数据处理超强算力的基础上。十年前很难 想象如今一个城市每天产生的数据量和数据处理能力。未来,随着城市里各类监测系统完 善,信息互通度提高,未来的城市将对城市的数据处理能力提出是当今几十、甚至几百倍 的要求。因此,我们建议城市在规划、部署数字化设备的同时,对现有的数据中心等相关 设施的服务能力进行测算、完善,为未来的发展留有余地。同时,针对过去城市内部可能 发生的各系统孤立、互不兼容的情况,在更新过程中尤其注意整合零散的功能,便于日后 存储、调取和利用更多、更复杂的信息。

同时,随着城市数字化依赖度增强,也暴露出更多相应的系统性安全风险。因此,针 对数字化关键基础设施的安全保护和风险防控措施应被提到韧性智慧城市建设的最高优先

等级以保证城市的核心功能,包括交通、医疗和电力供给等在更大的灾害来临时能够安然无恙

• 建设数字化城市综合治理人才队伍 推动持续韧性发展

作为一个快速变化、快速发展的国家,中国当下的城市发展需要考虑到快速变化带来的城市空间需求的转变,例如激增的电动车、快速老龄化的人口结构等,这都意味着需要政策制定者提出有创造性的解决方案。

数字化手段能为这些新问题提供解题思路。以电动车充电难题为例,有报告显示,使用成本效益高且适应市场的建筑能效提升技术,可将每年全球建筑能效改造率提升至 5%以上,至少实现节能 30%,在不新增发电量的情况下满足到 2040 年至少 5.5 亿辆电动车的用电需求。¹²想要实现"建筑省电"和"电动车充电"的供需匹配,则需要城市把握建筑改造的特定时间点,将建筑能效提升、电网智慧化、电动汽车智能充电技术和用电需求灵活性统一整合到改造中。在实际操作中,完成这一些列操作需要交通、电力、住建等多部门的通力合作,也需要多部门对于数字化服务的共识。

归根结底,城市管理者才是应用数字化手段解决问题的决策主体。只有决策者提高了对数字化的认知和理解,才能更好地发挥数字化手段的作用。2022年6月,国务院发布了《关于加强数字政府建设的指导意见》,指出当前"政府治理数字化水平与国家治理现代化要求还存在较大差距",并且要求"构建协同高效的政府数字化履职能力体系"。对于城市的管理而言,具有数字化思维、数字化能力的人才队伍是未来发展的必要有生力量。因此,我们认为数字化的素养应该成为城市管理系统人员的考核标准之一,也应择机在部分城市开展数字化能力培养的试点,为未来做充分的人才准备。

因此,城市数字化基础设施的夯实和数字化人才队伍建设将奠定城市数字化综合治理能力,进而打造城市长期的韧性和竞争力。

韧性城市的概念并不局限于应对单灾种、单次的冲击,度过风险不是也绝不是韧性智 慧城市的终点。韧性思维强调将城市看作一个能够自我适应、自我进化的生命体。一个城

¹² A. Egerter, G. Hopkins, J. Mandel and H. Verhaar. (2019). 洛基山研究所. 能效提升与电动汽车: 建筑行业如何为全球电动汽车发展革命做好准备.

市不可避免地不断遭受来自内外部的变化、冲击和挑战,但它始终通过反应、反思和学习永葆生机,为百姓遮风避雨,为投资者保驾护航。

四、结语

在一百三十多年的时间里,江森自控在全球一百五十多个国家和地区见证了伟大城市的成长、突破和升级。我们尊重每一栋建筑和每一座城市的历史,深刻地理解韧性和生命力对于其未来竞争力的影响。在中国,北京、上海、广州为代表的特大城市已走到了城市升级更新的重要节点,在此过程中,更应该考虑以可持续发展为导向的韧性城市的打造。

城市的智慧和韧性建设并非孤立的两个过程,而是相辅相成的。智慧化手段成就了韧性城市建设需要的及时、准确的反馈以及"平急结合"的灵活性,韧性城市又对智慧城市相关设备的规划部署提出了安全性、耐用性、兼容性方面的要求,两者共同服务于打造面向未来的城市。

长期以来,江森自控始终致力于创建一个安全、舒适、可持续的世界。我们的建筑自智慧化安防管理解决方案、绿色建筑咨询、清洁能源综合利用等解决方案和服务目前已广泛应用于国内楼宇建筑、产业园区、交通运输枢纽、医疗服务机构等场景。以建筑科技为支点,江森自控希望为中国打造韧性智慧城市尽绵薄之力。