



钱七虎,江苏昆山人,防护工程专家、地下工程专家,中国工程院院士。现为解放军理工大学国防工程学院教授。长期致力于防护工程、隧道与地下工程、岩石力学的教学与科研工作。主持实施了世界最大药量的珠海炮台山爆破;建立了基于爆炸应力波与土中浅埋结构相互作用三参数模型的计算理论;在国内首次建立了深部开挖诱发分区破裂化、挤压大变形与岩爆的统一非线性力学理论基础;主持了多项国家咨询课题等。

卷首语 Foreword

科技导报 2015, 33(12)

城市交通拥堵、空气污染以及 雨洪内涝的治本之策

中国城市交通拥堵、空气雾霾以及雨洪内涝之严重,已成为建设我国环境友好型城市的最强不和谐音符。习近平总书记曾指出,“治理交通拥堵必须标本兼治”。如何寻求治本之策?什么是治本之策?必须在确定治理方针和措施前研究明确。世界发达国家城市治理的历史经验表明,惰政思维、急功近利,只能治标,不能治本。治本必须转变传统思维,要从产生交通拥堵、空气污染以及雨洪内涝的根本原因入手,立足大思路、大手笔,才能产生明显的大效果。

科学治理交通拥堵

城市交通拥堵的根本原因是交通需求与交通供给的失衡。治理它必须从科学抑制交通需求和科学提高交通供给两方面入手。目前采用的行政手段限购限行,不是科学抑制交通需求,因为购私家车已是中国社会强劲的消费需求,限购限行不利于依靠消费内需发展经济,不利于城乡交流、发展农业提高农民收入。科学抑制城市交通需求首先要抑制城市规模,为此,一是抑制城市人口,人少车就少,二是限制城市面积,城市大,市民出行不能依靠步行和自行车,必然激发机动交通需求,为此必须大力开发利用地下空间,实现土地的多重利用,建设“紧凑”型城市。如北京,为控制城市规模,必须树立科学的“首善”理念,“首善”是质量,不是数量,城市发展应科学定位,不应追求政治、经济、教育、文化、体育、艺术等所有方面都首善。要学习美国、法国、巴西、南非、韩国等国,把首都仅定位于行政,把其他如立法、司法、经济、文化、体育、高等教育、艺术等分散在其他城市,其城市“减肥”的效果将立竿见影。

科学抑制城市交通需求,还必须实施面向交通的城市规划模式。为此首先要倡导混合用地模式,不搞CBD、金融街、工业开发区、大学城等单一功能布局,更不能在郊区大建“睡城”,按功能分区必然导致跨区交通出行强度的激增,抑制了居民的出行量与出行距离,也就抑制了交通需求。其次,按照面向交通的城市规模模式,就应逐步实现由轨道交通相联系的城市主中心区与周边副中心区(卫星城)相结合的城市多中心规划布局,以遏制城市主中心区人口密度,同时引导人口与产业和城市功能同时分散至副中心(卫星城),这些卫星城发展独立的产业和经济基础以及较高水平的商业、医疗、教育和文体设施,使居民可以就近择业,不必每天通勤至中心城,让居民可以享受不到远亚于主中心区的城市服务。

科学提高交通供给能力,首先是发展大容量快速轨道交通,以抑制私家车的出行强度,但是能否把“治堵”的希望完全寄托于轨道交通的发展上呢?北京轨道交通已建成400多km,但上下班高峰时段地铁上下车拥堵之惨状已令市民谈虎色变,环顾发达国家的特大城市,其轨道交通已相当完善,它们仍困扰于交通拥堵,正纷纷寻找轨道交通以外之良策,以应对小汽车进入家庭、机动交通快速增长之现实。它们把“治堵”目光转向了“地下快速路”和“地下物流系统”的建设,这是因为在城市地面空间已不能拓展交通供给的情况下,唯一的出路在地下。地下快速路的天然优势是全天候通行,在暴风、风雪和大雾等最易造成地面交通拥堵的情况下最能发挥作用。

美国波士顿1994年开始拆除高架路,10年间建成8~10车道的城市地下快速路系统;东京正在地下40m建设中央环状地下快速线,11km的通过池袋、新宿、涩谷3大商业中心的新宿线已通车,正在建设山川线;新加坡、吉隆坡、马德里、布里斯班、巴黎、莫斯科等也已建成或正在建设地下快速路交通系统。

地下物流系统就是将城市货运转移至城市地下,从而对治理交通拥堵作出重要贡献。根据世界经济合作组织2003年统计,发达国家主要城市的货运占城市交通总量的10%~15%。而在“世界工厂”和到处是建设工地的中国,其占城市交通总量则相应为20%~30%。

修建城市地下快速路和地下物流系统非常适合我国人多地少的国情,我国的特大城市,其城市规划土地余量已所剩无几,已步入无地可建路的窘境。

科学治理空气雾霾

城市空气污染的根本原因是工业污染和汽车尾气,而后者已超越前者成为城市PM_{2.5}超标的主因。治理工业污染,可以关、停、并、转高能耗、高污染企业,实现“能源转型”与“产业升级”。只要决心大,这在社会主义国家的条件下,是能够而且相对较易实施的。困难的是汽车尾气的治理,无法收集处理数百万辆机动车排出的尾气。

建设地下轨道交通和地下物流系统,其运转工具为电力驱动,从根本上消除了尾气污染。至于地下快速路系统是隧道,其中行驶的机动车尾气易于收集和處理。波士顿和东京地下快速路的经验是:先将尾气污染的空气由引气机引流至处理区(换气站),再通过静电除尘、化学吸附、光催化、等离子等技术去除其烟尘等固体颗粒和使有害成分转化成无害成分,从而排出过滤和处理后的无害气体。

实践与研究表明,城市地下快速路系统以及地下物流系统的建设在解决交通拥堵的同时,必将为消除汽车尾气对城市空气的污染作出决定性贡献:波士顿修建地下快速路后其市区CO浓度降低了12%;东京11 km新宿地下线的建成后,每年减少了3.4万t CO₂排放,其中,静电除尘装置可以过滤80%以上的颗粒物,低溶度脱硝装置可以过滤90%以上的NO₂;东京建设300 km地下物流系统的评估报告指出,该地下物流系统建成后,东京市交通能耗减少18%,NO_x和CO₂浓度将分别减少10%和18%,货运速度提高24%。

治理城市雨洪内涝

中国城市雨洪内涝严重的根本原因在于,一方面客观上地球气候极端异常、暴雨强度和频度增加,另一方面由于城市化快速发展,城市面积快速增大,不透水地面占比极高,排洪系统难以适应。应对地球气候之异常,非一国一时之力所能胜任,我们能做的就是提高城市建设对暴雨雨洪的适应性措施:一方面通过透水铺装建设透水路面和透水地面、下凹式绿地和雨水花园、植草沟等措施尽可能扩大城市透水地面占比,以所谓的建设“海绵城市”来科学抑制城市的排洪需求,另一方面是科学提高城市排水系统的排洪能力。日本应对城市雨洪内涝的经验是在东京、横滨等特大城市修建地下河川和大容量的地下雨水调储池;马来西亚吉隆坡则修建地下快速路,在特大暴雨情况下,关闭机动车通行,地下快速路充作排泄雨洪的通道;而在一般暴雨情况下,仅地下快速路路面下空间为排洪通道,机动车照常行使。总之为应对极端气候的暴雨,城市排水系统的排洪能力必须大大增加,而我国城市排水管道的口径几十年一贯制必然会产生城市内涝。

综上所述,治理城市交通拥堵、空气雾霾和雨洪内涝的治本之策是多管齐下、综合治理,而关键是建设城市地下交通和排洪系统,这是一举三得的措施,集治理三大城市病于一役,我相信,通过若干个五年计划持之以恒地建设上述地下系统,不但使人员交通与货物运输转至地下,还包括雨洪、垃圾、污水等的传输都转入地下,使地面上彻底摆脱交通拥堵、PM_{2.5}超标和内涝的困扰,而释放出的地上空间用作大片的自然植被和安全的步行,实现习近平总书记所设想的“要依托现有的山水脉络等独特风光,让城市融入大自然,让居民望得见山,看得见水,记得住乡愁”。

(解放军理工大学国防工程学院,南京 210007)
(责任编辑 李娜)