

建设特大城市地下快速路和地下物流系统 ——解决中国特大城市交通问题的新思路

钱七虎

(中国工程院工程管理学部,中国工程院院士 北京 100038)

摘要 本文指出了我国城市严峻的交通形势和即将面临的更为严峻的交通前景,在反思国内的教训和借鉴国外经验的基础上提出了解决问题的新思路——建设特大城市地下快速路和地下物流系统,促进分散集团式城市格局的形成。

关键词 城市交通 快速路 地下物流系统 **中图分类号** U1 F5

一、严峻的城市交通形势 和更为严峻的交通前景

困惑着现代大城市交通的拥堵、事故和污染的老难题,也日益严重地困惑着中国的大城市,特别是特大城市。以北京为例:市区高峰时段严重拥挤的路口和路段达100个,占20%以上;市区平面交叉道路(除高速以外)高峰平均行程速度仅为9~14公里/小时,其中二环路以内不到10公里/小时;出行效率低,10公里出行距离使用公交车平均需要1小时;全市60%的线路满载率在80%以上^[1]。除交通拥堵外,交通事故、交通废气排放污染和交通噪声污染也十分严重,居高不下。“非典”以后,交通拥堵更显严重,成为媒体、舆论议论的热点。据报道:北京6成多市民上下班经常遇堵;北京市交通科研机构实测,从灯市口到交道口,骑自行车需10分钟,步行需30分钟,公交车需50分钟。遇到交通意外、特殊天气(下雪和雾大)等偶然因素干扰,更会出现全面紧张的局面。

往前看,形势更加严峻。由于国家产业政策的引导和城市居民生活水平的提高,发达国家都已完成的所谓“小汽车转换过程”正在中国悄然出现并日益加速。近10年来,小汽车平均年递增率高达30%~40%(个别年份高达100%),10年增幅达20多倍;截止2002年底,北京私人小汽车已经达到68万辆^[1]。据报道,2003年8月,北京机动车数量达200万辆,比预测提前7年,这个增长是符合规律的。按照麻省理工学院教授Andress Schafer的统计和预测,人均机动流动性,即交通量,大致与人均收入以同样比例上升;而小汽车提供的交通量的比重,大致在达到人均GDP3 000美元以后进入快速发展期,直至人均GDP10 000美元时达到峰值。据统计,虽然中国2002年人均GDP仅910美元,但一些发达城市,如广州人均GDP已达4 600美元,上海达4 500美元,北京为3 000美元。因此,人均交通量的

上升和小汽车的快速发展是符合正常的发展规律的。对比表明:中国目前年人平均交通量为556公里,仅是美国的2.3%、日本的7.4%;中国目前每千人小汽车拥有量为6.6辆,仅是美国的1.4%、日本的1.3%。这意味着出行交通量和小汽车在中国仍有很大的发展空间。因此,可以预见,今后人均出行交通量将持续增加,小汽车的持续增加也将是必然和明显的。

但是,今后地面道路供给的能力将受到严重削弱,不可能持续地大幅度扩充道路设施。这一方面是由于特大城市的土地和空间资源已严重短缺,甚至维系城市生态平衡的必要的土地和空间都已非常窘迫;另一方面,北京旧城内历史文化保护区和各级文物的占地接近旧城总面积的一半,古都风貌的保护使得地面路网很难再大幅度扩展。这样,就制约了道路系统布局的完整性和各级道路的分配关系,影响了路网整体效益的发挥。

必须指出,城市交通拥堵并非如一些报刊报道的那样,是中国独有的,而是困扰发展中国家和发达国家城市的老难题。正如《科学美国人》杂志编辑W. Wayt Gibbs所说:拥塞、事故和污染,很难说是一个新问题。麻省理工学院的Ralph Gakenheimer也说,许多第三世界超级城市已经面临着交通运输上的巨大混乱,马尼拉市内的小汽车平均每小时只能走7英里(11公里);在曼谷,一辆小汽车每年被堵在大街上的累积时间相当于44天,交通堵塞要吞掉该市年度总产值的35%;新德里的公路上每天要死亡6个人。W. Wayt Gibbs说,现在每天的交通高峰时刻,美国高速公路上大约有一半的车辆正慢慢爬行,每年因汽车相撞造成了大约300万起伤害事故。展望未来,某些发达国家的城市交通研究人员显示了无奈的情绪。W. Wayt Gibbs认为,历史和当前的研究表明,对今后若干代人来说,这些问题仍将难以克服。加利福尼亚大学交通中心的Martin Wachs说:“你永远无法建造足够的道路来赶上解决交通堵塞的需要。交通量的上升,总是超过了道路

的通行能力。”

二、特大城市交通发展战略的反思

按照“十五”规划,“十五”前期中国大城市、特大城市交通建设的指导思想是:构建客运交通以公共交通为主,以快速轨道交通为首位,公共电汽车、出租车和私家车相辅助的交通发展模式,继续构筑和完善地面、地下、高架、全方位、立体化交通道路网络系统,有效缓解道路交通阻塞状况^[2]。

上述特大城市交通建设的指导思想得到了各地的认同和落实。以北京市为例,交通建设投资力度不断加大,从“八五”期间年均投资 27 亿元到“九五”期间年均投资 120 亿元,再到 2001 年全年投资达 237 亿元。城市道路面积 10 年间,每年以 293 万平方米的速度拓展,初步形成地上、地下和高架立交互相配合的综合交通体系。上海市在 1992~1999 年间,先后建成了包括内环线高架、南北高架的“申”字型高架道路和“三横三纵”的主干道构成的上海立体交通网络。但是,城市交通拥堵状况仍然没有很明显的改善,甚至在某些地区、某种程度上恶化了。问题在哪里呢?

应当说,特大城市交通建设的指导思想基本是正确的,问题在于:一是对私人交通方式在出行方式构成中所占比重的持续增大的趋势,即对中国特大城市“汽车社会”的到来,没有充分的思想准备和完善的应对之策;二是城市交通发展模式和交通道路网络系统没有紧密适应《城市建设总体规划》的分散集团式布局的要求。

以北京为例来进行具体分析。目前北京能够迎接私人小汽车消费高潮挑战的快速道路交通网络系统尚没有形成。英国著名的交通运输专家贝尔指出:北京缺少从市中心向四周辐射的交通线。因此,纵然有国内最好的和位于世界前列的城市快速路环线,但因环线之间的距离过大、不方便出行,致使环路应变能力较差、环线负荷过高。

其实北京缺少从市中心向四周辐射的交通线,对于地面交通来说,也属无奈之事。由于城市中心区土地和空间资源紧缺,为了避免破坏历史文化保护区,避免快速路对中心区的割断,因此,城市快速路包括高架路大都截止于中心区外围的快速环路上。纵然北京已建成二环、三环、四环、五环,并正在建六环(这在国际大都市中是罕见的),但对于改善城市中心交通的效果有限,三环以内的城市中心区仍然是拥堵最严重的地段。

按照北京《城市总规划》确定的“分散集团式”的布局原则,在规划市区 1 040 平方公里范围内,要形成由市区中心地区、市区绿化隔离区以及 10 个边缘集团共同构成的城市格局。但在边缘集团地区内

缺乏工作岗位,缺乏高水准的商店和购物中心、高质量中小学、医疗单位和文化艺术中心的情况下,目前状态下的这种城市格局与美国的“城市郊区化”模式没有太大的区别。这种城市格局不可能减少,而只能加重城市交通体系的负荷。美国拉特格斯大学的城市规划师 J. Pucher 在“美国和欧洲城市交通的比较分析”一文中指出,欧洲中心城市的人口密度是美国中心城市的 4 倍,由于商店和工作岗位都比美国近,欧洲人有 40%~50% 的行程是用步行和自行车完成的,还有 10% 是用公共交通工具。相反,在美国有 97% 的行程是用小汽车完成的,只有 3% 用的是公共交通。美国佐治亚理工学院的 Meyer 注意到:小汽车——特别是在受到政府补贴住房贷款的鼓励下——把那种城郊住宅扩增的势头从星星之火燃烧成燎原之势;从 1970 年以来,美国大约 86% 的人口增长发生在城郊。目前北京也是如此,城市居住格局和小汽车销售相互促进,也正在形成燎原之势!但是,城市交通道路网络系统没有与这种分散的集团式城市格局建立相应的协调关系,表现在边缘集团与城市中心区之间快速通道的数量明显缺乏。这也就不难理解,为什么在上下班高峰时刻,连接二环、三环和北郊边缘集团的京昌快速路最拥挤,京昌快速路与二环、三环、四环的立交路口堵塞最严重!解决上述问题的办法显然只能是:加大边缘集团与城市中心区的快速路通道的建设力度。

三、解决特大城市交通拥堵的新思路

那么,发展中国特大城市交通、解决拥堵的新思路在哪里呢?

首先应该指出,相当多的城市交通专家(如 W. Wayt Gibbs 和 Martin Wachs 等)对解决城市交通拥堵问题持悲观论点并不是完全没有道理的,解决城市交通拥堵问题确实不是一朝一夕轻而易举就能成功的;但是悲观的、无所作为的论点也是片面的。城市交通的拥堵必然会促进解决交通拥堵措施的发展,这是客观的辩证发展规律。城市交通拥堵越严重、越复杂,解决交通拥堵的措施也越复杂、越艰巨。可以说,它们之间不断地相互影响、相互促进,推动了城市交通体系和模式的发展,这就是城市交通发展的辩证法。解决交通拥堵的老办法老思路无能为力,只是表明了必须加速研究和发展解决交通拥堵的新思路、新举措。

根据上述严峻的交通形势的原因分析和对特大城市交通发展战略的反思,解决的新思路显然应该符合下列条件。

(1) 为了解决机动车,特别是小汽车发展势头的冲击,必须建设具有较高机动车通过能力的快速

路,其最大能力应在每车道 2 000 辆/小时以上。

(2) 必须在提高城市中心区的交通流量和车速方面有明显的效果。为此,在当前城市环形路体系已有较好基础的情况下,增建的快速路应充当“棋盘型”或“环+放射形”网络形态下的穿越中心区的放射线或纵横干道的快速路。

(3) 这些快速路中有的应通达边缘集团,其车道数应满足所计算的车流量需要。

(4) 这些快速路应是立交的,并具有必要的上下匝道与现有的快速环线相连通。

(5) 由于在暴风、雨雪和大雾条件下道路拥堵最严重,故这些快速路应是全天候、昼夜通行的。

(6) 最重要的是,穿越城市中心区的快速干道应尽量不占用土地和空间,不破坏市中心历史人文景观和建筑,不影响地面行人步行和自行车交通。

(7) 应将这些快速路上机动车的车流尾气排放和噪声对中心区地面环境的影响降到最低限度。

显然,满足上述 7 条的道路惟有城市地下快速路。特别应指出:由于城市地下快速路除出入口外用地极少,在中国严格控制城市建设用地和大城市人均道路面积指标普遍偏低的情况下,非常符合中国地少人多的国情;在城市地下快速路通行的机动车行驶速度快,没有堵塞引起的怠速行驶和再启动,所以能源消耗小、排污量小。按日本的经验,在地下封闭的环境下,采用高科技手段可以集中控制和有效处理其噪声和尾气污染,特别适应当前城市可持续发展战略和环境保护的国策。这对于举办 2008 年奥运会的北京和 2010 年世博会的上海尤为重要。至于高架快速路,由于它割裂了城区,破坏了城市景观,其振动、噪声和机动车尾气排放的污染对环境影响很大,已被欧、美等发达国家排除在城市道路建设设施之外。

当前,修建城市地下快速路的风潮已在国际上初露端倪。美国波士顿 1994 年开始进行 20 世纪美国最复杂、最宏大、最具技术挑战的工程建设:拆除原 6 车道的中央高架大道,代之以修建 1 条 8~10 车道的地下快速路和 1 条穿越波士顿港湾通向机场的 8 车道水底下隧道(Central Artery/ Tunnel Project, 即 CA/T)。CA/T 工程包括总长 7.8 英里的匝道连接线和以单车道长度设计的 161 英里的道路,以及世界上最大的通风系统等。CA/T 工程竣工后,一般城市的快速路拥堵时间将从现在的 10 小时缩短到 2 小时,将可以降低城市 12% 的一氧化碳排放量,从而改善城市空气质量。俄罗斯莫斯科为了保护列福尔托地区众多历史文化遗迹和人文景观,在三环线上地下 36 米深处修建了近 4 公里的快速路段。2003 年 1 月,日本东京宣布,为了节约建设费用、缩短工期和保护环境,东京外环快速路方案拟采用建于地下 40 米深的隧道方案。

据统计,地面上 60% 的车辆是运送货物的,因此采用地下物流系统进行城市内的货物运输是解决城市交通拥堵、减少环境污染、提高城市货物运输通达性和质量的有效途径。从 1999 年开始,国际上已召开过 3 次关于地下物流系统的研讨会。城市地下物流系统(ULS)的概念是城外的货物通过各种运输方式运到市郊的物流园区,经处理后,再由园区通过独立的 ULS 配送到各个终端(超市、工厂和中转站),反向物流也是如此。在地下物流系统中,以自动导向车为运输承载工具,以集装箱和货盘为基本运输单元,通过自动导航系统实现高度自动化和准确化。目前一些国家正在筹划 ULS 的实际应用,如日本和荷兰。荷兰正在进行连接阿姆斯特丹机场、世界上最大的 Aalsmeer 花卉市场和 Hoofddorp 铁路中转站的 ULS 可行性研究,整个系统将在地下运行,仅有花卉市场和铁路中转站部分上升到地面。实际上,在伦敦地下 20 米处早已运行着一个 10.5 公里的双轨邮件系统,每天处理 9 个州 400 多万件的信件和包裹,现正计划利用该系统向牛津街上的大超市和商店配送货物。

众所周知,行人和自行车与机动车争抢过马路,是造成城市交通拥堵的重要原因,因此行人和自行车与机动车在路口地下和地面分道行驶是提高机动车行驶速度、减少交通事故、缓和交通拥挤的重要措施。这在欧美和日本等国的城市常是这样做的,例如在加拿大的蒙特利尔和多伦多,宽敞的城市快速路路口都有宽敞的地下过街道,两旁还设有咖啡厅、快餐店和购物商店,以便过路的行人休息和购物。

四、转变观念,尽快论证规划,分期分批长期建设

对于中国已建成多条地铁线和江河下隧道的地下工程界来说,修建城市地下快速路与地下物流系统的工程技术是不成问题的。

引起争议的是造价问题,而其实质则是观念问题。有关方面对修建地下快速路持反对态度的主要根据是“造价高”。他们的数据是每公里地下快速路为 4~5 亿元。这个数据过高,明显是偏离实际的。以目前地铁的造价每公里 5~6 亿元来计算,由于修建地下快速路不需像建地铁那样建车站和复杂的信号系统、设备系统,其造价应约为地铁线的一半,充其量约为每公里 3 亿元。而且,中国的地铁造价与其他发展中国家相比显然偏高,如墨西哥地铁地下线造价为 0.45 亿美元/公里,折合人民币 3.73 亿元/公里。此外,中国地下快速路比地面高速路造价高的计算方法也有问题。诚然,土建的造价地下比地面高,但是如列入拆迁费和土地费后则不然。上

海的地面高架快速路造价计入了拆迁费后,每公里为 6.98 亿元^[8]。显然,在计入拆迁费和土地费后,地下路的造价比地面路(包括高架路)为低。

中国经济高速发展的同时,生态环境不断恶化。其原因很多,但重要原因之一是没有真正落实 1995 年中央提出的“经济增长方式从粗放型向集约型转变”,其中包括工程技术方案中没有把生态效益纳入经济核算。具体地说,即是在效益中没有核算生态效益,在成本中没有核算生态损失。前者导致保护环境的工程受到打击,后者导致破坏环境的工程受到庇护,从而助长、掩盖了很多地区的急功近利的短期行为。重视环境保护的先进国家(如芬兰、荷兰),在上世纪末提出工程方案的论证比较的指标体系应从“技术、经济比较”转变到“技术、经济、环境比较”,国家并以此立法。发达国家正积极开展“环境效益与损害的货币化研究”,从而使社会的生态意识真正融入到工程中来。这是落实可持续发展国策的根本举措,有利于生态补偿,有利于抑制短期行为。否则,急功近利的短期工程行为很难得到制止,长此以往,生态效应对经济效益的冲击将会日益猛烈,甚至使经济效益成为负值。

地下快速路和地下物流系统由于不占地面土地资源、能隔绝振动和噪声、不影响地面景观、不割裂城市景观和有利于提高城市空气质量,故在工程方案的环境指标比较以及技术、经济、环境的综合比较中无疑会处于领先地位,应该予以首选。

(上接第 16 页)

3. 加强预警,长期防疫

我国在禽传染病的控制中,长期以来一直采用以预防免疫为主的控制策略。这种策略由于受众多因素的影响,在具体的实施中不能产生预期的效果,致使在一定程度上造成了资源浪费和禽流感等一些重大禽类传染病在我国快速流行和传播。今后,我国要树立“加强预警,长期防疫”的思想,加强国内禽流感等动物疫病的主动监测网络及各种预警预报系统的投资和建设,争取能做到防患于未然,未雨绸缪。

4. 建设流行病学数据库

目前多种禽类传染病出现了反复流行的趋势,令人防不胜防,禽流感的发生也表现出这一趋势。因此,加快建设各种畜禽传染病流行病学资料库,就显得尤为紧迫。一个完善的流行病学数据库将有助于加强防疫体系的快速反应能力,并且提高疫情预警预报系统运行的精确程度,是建设真正有效、健全、符合时代发展的防疫体系的一个重要环节。

5. 加强相应的技术储备

合理的技术储备,是使我们最终战胜禽流感等禽类传染病的基础和必备条件。合理的技术储备,包括人员的技术技能储备和科学技术储备。对于人员要加强科技培训,通过培训普遍提高包括基层人员在内的各类从业人员的业务素质和技术水平。关于科学技术储备,除了研制和改进常规疫苗和常规

结论:应以快速轨道交通为首位,以地面现有快速线和地下快速路为骨架,以立体换乘枢纽为联系,辅以枢纽旁地下停车场和交叉路口的行人、自行车地下过街道,建成地面、地下、高架、全方位、立体化有机结合的交通道路网络系统和地下物流系统,以便迎接私人小客车消费高潮的挑战,有效地缓解困扰特大城市的交通拥堵问题,完善市中心与边缘集团联系的交通走廊,有力地促进分散集团式城市格局的形成。

参考文献

- [1]《北京交通发展纲要》编制小组.《北京交通发展纲要(2003~2020)》编制思路和要点.2003
 - [2]肖昭升,李欠标.“十五”综合交通发展计划中期评估.综合运输.2003,(8)
 - [3]W Wayt Gibbs. 交通的老难题.科学,Scientific American 中文版.1998,(1)
 - [4]J. Pucher. Urban Passenger Transport in the United States and Europe: A Comparative Analysis of Public Policies. Transport Reviews. 1995,1(15)
 - [5]Andress Schafer,David Victor. 全球交通的过去与未来.科学,Scientific American 中文版.1998,(1)
 - [6]聂小方,田聿新.新兴的城市地下物流系统.综合运输.2003,(9)
 - [7]江晓东等.地下高速路:城市交通发展的新选择.综合运输.2003,(3)
 - [8]王毅.我国城市快速路发展综述.综合运输.2003,(8)
- (责任编辑 王宏章)

防制手段外,当务之急是发展高效、新型基因工程疫苗和标记疫苗,做到抗原生产标准化、诊断试剂标准化、种毒标准化、生物制剂生产工艺和监察方法标准化。同时,要尽快完善新技术并迅速加以推广应用,以实现禽流感等禽类传染病的有效防控。

结语 高致病性禽流感的爆发和流行,给了我们一个重要提示:动物传染病预防和控制是一个长期的工作,要未雨绸缪、早发现、早控制,不能等问题才重视,更不能等出了大问题后才重视。

参考文献

- [1]Alexander, D. J. . A review of avian influenza in different bird species. Vet. Microbiology, 2000, 74: 3 - 13.
- [2]Peiris, M., Yuen, K. Y., Leung, C. W. et al. Human infection with influenza H9N2. Lancet, 1999, 354: 916 - 917.
- [3]Taisuke horimoto, Yoshihiro Kawaoka, Pandemic Threat Posed by Avian Influenza A Viruses[J] Clinical Microbiology Reviews, 2001, Vol. 14(1):129-149
- [4]Webster R. G., Bean W.J., Gorman O. T. et al. Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiol. Rev. 1992, 56: 152 - 179.

(责任编辑 苏青)