

城市道路交通系统规划的弹性问题

武汉城市建设学院 张志强 白明华

[提要]城市总体规划编制缺乏弹性是规划界面临的一大问题。作者回顾了国内外对于城市总体规划弹性问题的研究,通过分析城市道路交通系统的特点,提出城市道路网规划与静态交通规划弹性的新思考,确立城市道路交通系统规划在城市总体规划弹性中的作用。

[关键词] 道路交通 规划 弹性

随着我国社会主义市场经济体制逐步完善,城市规划的弹性问题更加引起了我国城规同行的关注,城市规划应留有一定的弹性业已成为我国城市规划主动适应社会主义市场经济体制的一个重要措施。

有关城市规划的弹性问题,论述比较系统的专著见之于波兰B.马利士撰写的《城市总体规划的弹性与现实性》一书。他提出:城市总体规划的弹性是指总图在长期实施过程中一种抵御总图变形的能力。他从城市总体规划的全局、整体角度作了生动的论述,他谈到“弹性限度”的选取,是根据城市发展的各种有利和不利条件下,城市总图最大的弹性考虑与缺乏弹性的两个极端,选取与其相适应的中间值。因此中间值的大小各城市互有不同。他也对组成城市空间结构的要素作了弹性规划的评论,但是,使人感到言犹未尽。尤其是对于作为城市空间结构骨架的道路交通系统缺少全面的分析。他提出“交通系统与功能分区这两个要素习惯相互穿插进行”,“在交通组织、干道断面设计上解决交通问题”,但他只是提出规划不应过于超前,过于超前、走向极端,便失去了弹性的意义,而没有具体深入的分析如何把握规划的弹性限度问题。

城市道路交通系统单独作为城市空间

结构的构件而言,它的弹性限度与它的弹性模量、刚度有密切关系。在力学中,弹性限度指在某区间内,物体受到的应力与物体产生的应变成线性关系,这个力的区间范围就称为弹性限度。弹性模量是一个表示应力与应变的关系的固定值,由材料本身决定。在外来作用力下物体变形小,则其刚度大,称为刚性物体。弹性模量越大则其刚度越大。作为城市空间结构整体的骨架而言,城市道路交通系统与其他组成要素联合构成的空间结构的刚度应是抵御结构变形的关键问题。因此笔者试以构成城市空间结构的骨架——城市道路交通方面的弹性问题加以探讨。

现行城市总体规划的编制中,规划师们重视的弹性考虑主要集中在城市建设用地布局上,有的讲“用地布局的灵活性、伸缩性”,有的讲“适应市场经济运行机制的适度应变能力”这些均与弹性同义。他们的出发点不外乎由于城市远期发展规模不可能精确预测而采取诸如“留有发展余地”“备用地”等等考虑。但是,这些考虑从理论上分析是不够的。在结构力学研究中,为了保证整体结构在外力作用下不发生变形可以采取的措施有:①提高结构的刚度。②利用高强度材料或多用些材料。③分散或削弱

外来作用力。那我们是不是也可以从构成城市整体空间结构的几大要素本身的“弹性模量”出发来设计整体结构，并通过提高空间结构的刚度，削弱外来作用力来抵御变形呢？这一问题启发了笔者对我国城市道路交通系统规划的弹性问题进行分析研究。

城市道路交通系统的弹性与其他组成要素，例如城市中心区、工业区、居住用地、游憩用地这四大功能用地布局上的弹性有所不同，不同之处集中反映在：

(1)它是空间结构的框架，是一个系统，为使其不变形，主要措施是提高框架整体的刚度以及分散对它的负荷。即城市道路网的形式（方格网式、放射环式、自由式和混合式路网）；轨道交通、快速路、主干路的选线；主要交通设施的位置，这些内容在规划时进行深入细致的研究，一经确定就不宜更改，这些内容稳定就会提高框架整体的稳定性与刚度，故称为刚性内容。除此之外，通过过境交通与市内交通的分流；各城市分区之间的交通量平衡避免交通压力集中于一点，产生瓶颈，从而分散了对整体的负荷，达到分散和削弱外来作用力的效果。

(2)城市道路的建设机制与其他用地不同，其他用地可以是逐步扩展的，而道路建设本身总是超前的。在颁布的技术规范中可以看到道路设计已经取有较大的“安全系数”。新区建设总是先建道路，然后再逐步开发利用道路两侧的土地；旧城改造中不得不以拆迁两侧建筑物来拓宽改造道路，即使如此，在拓宽改造时仍然作了适当的超前考虑。若城市总体规划的建设用地是按 20 年考虑的，道路规划考虑的期限往往会更长些，有的甚至 50 年、100 年。

由此笔者认为城市道路交通规划弹性应“在保证刚性前提下进行弹性考虑”，在这个总思路下：

1 刚性内容的不可更改性

刚性要求提高城市道路交通系统规划的刚性，即空间结构的刚度，是抵御变形的关键，因为结构骨架一旦改变就会对整个空间结构的稳定性造成不良影响，导致规划总图的变形。

2 在保证刚性内容不变的前提下，道路网规划中一部分内容可以进行弹性考虑，如：

2.1 道路的等级可提升性

在道路网架不变的情况下，留有部分次干路、支路升级的可能性。我国现有路网一般特点是密度低、干道间距过大、支路短缺、功能混乱，属于低速交通系统，难以适应现代化汽车交通增长的需要。而私人小汽车在我国城市交通方式中占的比重越来越大，要发展私人小汽车就需要大量的道路面积。我国目前城市道路面积率大都只有 6% 左右，而西方的实践经验要求达到 20%~30%。这么大的面积从何而来？大部分均是道路网升级来形成的。令人担忧的是城市房地产开发商为了眼前利益，拼命提高建筑容积率，而不愿让出一寸必要的城市道路与交通设施用地。在大片土地批租、大拆大建的过程中，一旦失去时机，日后市政部门也没有这么大的财力来改造。因此，规划师对此早作决定，预留用地，为道路等级的升级提供可能性。例如确定城市道路宽度时，不仅要结合现状，考虑此段沿街建筑的使用性质、使用年限、此地段发展前景，还要考虑为将来发展制定文本，确定沿街建筑后退红线距离，建筑后退红线距离可稍大，不要等到道

技术研究

路升级时被动地拆掉许多建筑,造成浪费。

2.2 道路网络的可延展性

道路网络应留有延伸口,不可以只顾布局的完整而作封闭状。要保持城市道路交通系统开放、动态发展的特征。城市道路系统是随着城市经济、社会的发展而发展的。城市发展总是外延式扩大,在城市空间上表现为城市用地的扩展,和内涵发展,在空间上主要表现为提高现有城市土地使用效率。在上述两种情况下,城市内部活动与城市和外部的联系均有所增加,原有道路网对外交通的出口容量就会受到一定挑战,城市与区域的物质交流就会受到阻碍,此时就需要增加城市的出入通道。在规划时若留有延伸口,这个问题就会容易解决;若未留有延伸口或预留不当,势必造成要么大量拆迁建路,要么开山或架桥建路等等。如果不解决,就会使城市内部道路系统变形,例如,迫使过境交通穿越生活居住区等等。因此,预留延伸口是规划保持弹性时所必须考虑的问题。

2.3 道路网的区域差异性

城市是一个复杂的系统,城市中不同区域交通流量不同。城市交通流统计规律显示:①城市中的交通流有明显的方向性。许多工厂建在近郊区,职工住处往往又在市内,所以在近郊布置工业区的城市早上出城交通量大,晚上进城交通量大。同样,工作岗位密集的中心区也有这种情况。②城市交通流有明显的区域性。主要表现在市内比市郊的交通拥挤得多,交叉口的交通比路段上拥挤得多,商业性干道比一般干道拥挤得多,邻近火车站和轮渡、码头的街道上比其他地方拥挤,特别是市中心商业区的交通量

比城市其他区域要集中得多。由于城市交通流的上述特点,可以根据不同的区域设计不同的路网密度,加大中心区以及交通枢纽附近道路网的密度来提高弹性。

2.4 提供过境交通分流的可能性

一般城市大都以一两条主要干道为核心,形成城市中心,这样就形成了由于过境交通通过市中心而产生的交通拥挤状况,而且城市越小,过境交通在整个交通量中的比例越大。为了排除过境交通的压力,大城市经常通过外环道路作为过境道路来疏导过境交通流。也就是将过境主干道外移。除此之外,建设多条交通性与生活性结合的道路也是一个方法。若过境交通干道产生阻塞,过境车辆可以通过其他道路过境。环路与多条可过境道路提供了交通分流的可能性。规划中注意到这个问题,则增加了规划的弹性。

2.5 支路网设计的灵活性

我国城市道路方面一个重要问题是道路网络结构层次不合理。往往是支路数量不足,主干路、次干路和支路彼此不能很好地协调与配合,缺少系统的整体协调能力。原因在于目前城市总体规划中或道路网专项规划中重点是规划好主干路、快速路、次干路,忽视了支路网规划。而有的规划不切实际,在总体规划阶段就将支路线路定得死死的,很难保证其在若干年的建设中完全得到实施。因此笔者考虑,支路网设计应有灵活性。第一,总体规划阶段对城市的支路可以进行弹性规划。通过研究各类性质的城市用地与路网密度的关系,确定各类用地需要的支路网密度,从而确定城市中不同地段的不同支路网密度,这些密度指标可以有一定浮

动范围。这样，业主进行开发和改造某地段时，在不改变交通规划的刚性内容的前提下，使地段内支路网密度可以在一定范围内浮动。第二，限定支路的出入口方向。控制不准支路向主要道路开口的地段，但为支路的线路设计留有灵活性。第三力求支路形成系统，承担起非机动车的负荷，减轻主次干道的交通干扰和压力。

3 静态交通规划的弹性思考

特别应该指出的是静态交通规划作为城市道路规划的一部分，日益得到关注。原因在于城市车辆的停放问题随着城市车辆的增多而越来越严重。停车场及停滞不前车位严重缺乏，由此引发了占道停车、乱停乱放，影响了行车秩序，降低了道路通行能力，从而降低了城市运行效率。就规划而言，主要在于规划对于用地缺乏与停车需求增长的矛盾认识不深刻，对于停车场在组织交通中的重要作用认识不足。城市道路规划中对于停车场定址、定面积不当，同样是一种缺少弹性的隐患。针对以上情况笔者提出静态交通规划弹性方法的几点思路：

3.1 分析停车需求，充分利用现有道路设施

城市车辆停放的时间性特点比较明显，一般是日间出行、夜间停泊。日间出行活动需要日间停车场，夜间停泊需要夜间停车场，作规划时就要分别考虑。日间停车场主要是分布于商业区、城市出入口过境干道过境车辆停车需求集中的地段与公共交通换乘枢纽处。有关设计规范对各种不同的单位和部门还有详细的停车场配建指标，规划必须保证这部分停车场地数量与面积；夜间停车需求分布于城市中各个区域，若要在每个区域都按停车需求提供同等数量的停车位，

现实地看是不经济的。若考虑一下城市车辆出行的时间性特点，不难得出：城市道路亦是日间繁忙，而夜间交通量小，而且又大部分交通量集中在干道上。那么就可以利用支路与部分次干道以及某些过境道路路侧作夜间停车场。对于日夜交通量相差巨大的小城市尤其应该如此。

3.2 城市中心区停车设施规划弹性

市中心尤其是大城市的商务中心区（CBD）是城市中停车需求最大的地区，也是最难达到停车设施供需平衡的地区，此类地区的规划尤其应注意弹性。

我国城市中心区布局形式一般有两种。一种是集中式布局，一种是分片式布局。集中式布局是将大量公共建筑以及其它吸引源集中布置，使得在中心区内形成高建筑密度、高土地利用率的土地使用形态。在交通方面，由于各种车流、人流大量汇集，交通拥挤、停车困难是主要问题。分片式布局是各大型公共建筑分片组成中心区。分片之间通过交通联系、功能联系形成一个统一整体，相互之间要求一定的步行区联系。

对于集中式布局，中心区面积小，剩余地块寥寥无几。停车场应在中心区边缘均匀分布，其服务范围能大致覆盖整个中心区。这样布置停车场的目的并非让中心区购物者将车停几公里以外的市中心边缘，而是在市中心空间有限，地价高昂的条件下，限制、减少进入市中心的车辆。在停车场选址与建设时应考虑到中心区发展前景，停车场应紧密结合中心区的绿地、广场以及高层建筑的地下层做好规划。并应考虑在原处改建为提升式车库的条件。对于分片式布局，一方面要保证各大型公共建筑的配建停车场，这部

技术研究

内容是刚性的。另一方面对夜间吸引客流建筑物，应在规划步行街时，为通行机动车和停车而作适当的拓宽，以便增强规划的弹性。

3.3 居住区停车场库的布置

《中国家用轿车发展战略研究》报告到2010年我国家用小汽车保有量为1320万辆，预计到2010年家庭小汽车保有率可能达到30辆/千人。每个小区人口按7000—15000人计算，要在每个小区布置210—450车位的小汽车停车场库，占地6300—13500平方米。私人小汽车的增长使居住区停车场库的布置成为一个迫切问题。其弹性主要体现在利用绿地，可以将车库设在地下，上面是绿地。此外，凡是能购买小汽车的住户，其经济水平较高，可以设立低层别墅式居住区，一般位于城区边缘。这样的居住区每户都有自备车库，也就是3—4人一台小汽车，实行不同密度分配，同样可以达到城区30辆/千人的指标。因为我们在现有的多高层住宅区添加停车场地是十分困难的，且既然私家具备小汽车，居住环境好些，离城区远一些也就无所谓了。所以要规划一些高标准的居住用地作后续发展用，这无疑是一种弹性考虑。

我国目前城市道路交通建设落后，跟不上交通发展的需要，主要原因是市政设施建设投资短缺，在这种情况下，城市道路交通规划的编制，尤其应辩证地对待“留有弹性”问题。笔者认为，在规划编制时应考虑的首要问题是如何强化城市道路交通系统整体结构的稳定性——刚度，在城市的分期建设规划中，力求每期都能发挥系统的综合效力，每期都应注意结构骨架的刚性和附着“肌肉”（各类用地）的弹性，从而保证规

划的顺利实施，节省城市建设的投资。

（作者单位：武汉城市建设学院）

参考文献

- ①白明华译 城市总体规划的弹性与现实性
- ②周干峙等 发展我国大城市交通的研究 中国建筑工业出版社 1997年
- ③徐慰慈 城市交通规划论 同济大学出版社 1998年
- ④加藤晃 竹内传史 城市交通与城市规划 江苏省城市规划研究所
- ⑤都市交通运输——新世纪的挑战与对策 西南交通大学出版社 1998年
- ⑥徐循初 三论我国城市道路网规划中的问题 城市规划汇刊1996年(5) 同济大学出版社