

序 言

0.1 关于可持续发展城市模式的惟一性问题

我们在这里提出一个惟一性命题的假说：本书提出的畅通城市新模式（媒体称为“董氏模式”）是可持续发展城市形态这个难题的惟一的解。

如果这个假说是成立的话，那么就是舍去此模式，城市的可持续发展问题将会无从解决。

如果这个假说成立，那么如何在新城建设和老城更新上，落实这个新模式的实施，便成为一个关系到所有城市可持续发展的世界性课题。

关于是否是惟一解的问题，证明起来可能非常困难，但是城市发展到目前历史能够证明的是：除了本书提出的新模式之外，还没有任何一座城市模式能够满足可持续发展的下述十项要求。

如果今后产生第二个、第三个可持续发展的城市新模式，那么需要证明的就是本书提出的新模式是不是可选择模式当中的最优方案。这样看来，当前讨论的可以归结为两个问题：一个是惟一方案问题，一个是最优方案问题。

如果今后几年中，又出现了新的可行性的方案，就产生了两个或多个可行性方案之间的优选问题。可以在几个可行性的方案中选择一个最可行的方案，或者选择一个以上的方案在不同的情况下分别进行施实。

就我们中国城市发展的情况来看，我们是刚刚进入汽车时代，汽车的总体拥有量不过相当于世界总保有量的 1/35。在刚刚进入汽车时代的时候，城市具有很强的可塑性。如果现在中国的城市中推行畅通城市新模式，就比较经济可行，所要付出的代价较小。如果今后几年内，没有第二个可行性的方案产生，那么就应该把本书提出的畅通城市新模式，作为可持续发展城市形态惟一的解，因为这是惟一可供选择的解。

关于城市模式可以持续发展的十项标准如下：

1. 全面解决城市交通的四个难题；在饱和的汽车的拥有率下，根除汽车交通拥堵；完全解决停车难；在整个城市中建成人车全面分离的步行系统；在以上三个难题解决的基础上真正实现“公交优先”。
2. 解决城市交通的能耗问题。
3. 解决汽车污染的问题。
4. 在城市中有足够的绿地。
5. 交通事故率很低，车撞不到人，户外活动安全感很好。

6. 城市交通的空间结构有利于建立良好的治安秩序。
7. 符合城市防灾要求。
8. 可实现城市人口密度 15000 人/平方公里，大量节约土地。
9. 城市交通投资满足可支付性。
10. 居民享有人性化的户外活动空间和交际空间。

这里谈的惟一性问题，有必要提交给全社会或者联合国的有关组织进行讨论，或者动员全社会广泛参与，完善或提出更合理、更科学、更具可行性的城市模式新方案，因为这个问题的早日决断，对整个世界的城市可持续发展具有巨大的意义。

0.2 关于本书作者原创性新理论和新方法的说明

本书提出了六个创新点，可能是在世界范围内首次提出的原始创新。创新点介绍如下：

1. 畅通城市新模式——“3541”城市交通新模式

这个新模式能够全面解决城市的交通拥堵问题、城市的停车难问题和建立与机动车完全脱离的遍布整个城市的宜人的步行系统，并且在资源利用上做到了极大节约：土地、投资、交通能耗等均降低至原来的 1/4 左右。

2. 城市交通城市空间相互决定论

这个理论深入分析了城市交通与城市空间之间高度依赖关系，并提出了相互决定论的方框图，深切形象地说明了城市交通与城市空间两者内部各要素之间的逻辑关系。有助于在城市规划中，正确处理城市交通与城市空间相互影响的关系，有助于完成一个适应汽车时代的城市规划。

3. “时空转换”理论

在汽车时代由于城市中实际运行的交通速度，可能发生高低达 5 倍的变化，城市中各经济要素之间的交通时间与城市空间结构之间发生了突出的矛盾，产生了高度的相互依存关系。时空转换理论揭示了这个相互依存中的数量关系。按照时空转换理论，畅通城市新模式，将促成决定城市效益高低的“聚集度”实现大幅度提高，使城市适度规模提高 4 倍以上。畅通城市新模式，从城市经济学的角度分析，对提高城市的经济效益将有深远的重大意义。

4. 平均车速决定论和刚性约束定律等构成的新概念交通学，反映了汽车时代城市交通新规律，有助于实现可持续发展城市交通规划的制定。

5. 本书论证并指出了沿袭 60 多年的城市道路级配理论已经过时。

将城市道路分为快速路、主干路、支干路和支路四级的配比方式，在汽车时代的城市中将会导致一个“死循环”。按照这个级配理论，城市交通拥堵将永远无法解决。

6. 本书论证了城市交通中存在的五个不和谐现象。并指出，只有同时消除这五个不和谐现象，城市才能够成为可持续发展的城市。

对以上原创性新理论和方法，作者深切希望社会各界朋友，各界人士能够提出批评，指正。

0.3 新模式结构很像是一个中药方

畅通城市新模式结构很简单。像中药方一样：一是结构可以一目了然；二是新模式中的结构元素都是常见的，这就像中药方中的每一味药都是药房中能找到的一样。畅通城市新模式还有一个特点，也像中药方一样，都是一种整合技术。越是能够治病的中药方，看起来就越简单，但其中蕴涵着一些深层次的道理。新模式把普通的要素，通过整合产生出意想不到的效果。像中药方一样，几味不起眼的“草药”，只要“配伍”得当，就能“药到病除”、“妙手回春”。再者，新模式和中药方一样，实施起来经济可行。

0.4 了解产生新模式的理论比了解新模式结构重要得多

不同的城市，其城市模式的特殊性是多种多样的，将新模式用于某个特定城市是一项繁琐、复杂的工作。要想把畅通城市新模式成功地运用到某个特定城市的规划设计中，只了解新模式的结构，是远远不够的。应该全面深入掌握新模式所依据的理论体系，才能够精湛地解决特定城市（城市交通与城市空间结构）的规划设计问题。

作者在这里写了前面的话，是想建议读者在百忙中能够研究本书的全部内容，作者渴望找到知音和老师。

本书作者在研究工作中得到多位院士、知名科学家和众多教授、专家的指点和帮助，也从很多人士的著作中受益匪浅，在此深表谢意。

第 1 章 总 论

1.1 汽车时代城市规划的金钥匙

从 19 世纪末，第一辆汽车诞生至今 110 多年了，人类社会在享受着汽车文明的同时，也承受着越来越多的烦恼和忧虑。人们意识到问题根源在于至今没有找到适应汽车社会的城市交通模式与城市空间新结构。令人难以理解的是 100 多年过去了，为什么城市的规划尚不能适应汽车交通。

1933 年《雅典宪章》提出要寻找新的街道系统，以适应汽车出现以后的城市交通。70 年来，城市规划工作为此作出了长时期的努力，城市中的问题不但没有解决，反而日趋严重。严峻的现实导致人们对这些问题能否得到解决产生了相互对立的两种观点。

悲观的观点认为城市问题属于不治之症，只有限制或取消小汽车才能实现城市的可持续发展。最有代表性的是英国的哈利·舍洛克：“我们还要减少对私家车的依赖。就像我们的城市曾经是封建时代的自由绿洲那样，只要我们把小汽车赶出去，把居民迎进来，我们的城市也能够成为在交通阻塞的大旋涡中实现了文明生活的一片绿洲。”

乐观的观点认为只要通过改变城市形态，即建设紧凑型城市，城市的可持续发展是不成问题的。有代表的是英国的查尔斯·弗尔福特：“紧缩城市的活力及多样性将会为所有的居民提供质量更高的生活：行程缩短、交通方式更具有可持续性，这会降低能源的消耗及污染水平；将开发遏制在城区范围之内，有利于阻止农村土地的进一步丧失。”

本书支持乐观的观点。但是目前国际上对紧凑型城市所产生的交通拥堵、居住拥挤、缺少绿地和开敞空间等不适于人居的问题，至今找不到解决问题的途径，也未能提出紧凑型城市的成功模式。

本书作者多年研究的结论是，要寻找解决紧凑型城市存在的途径，只有从根本上搞清汽车对整个城市规划所带来的根本性变化是什么。美国元老级的城市规划专家约翰·M·利维的认识和本书作者不谋而合。他在《现代城市规划》中文版序言中写到：

“贯穿始终的一个主题就是美国私大小汽车的普遍拥有对居住模式和规划工作的巨大影响。实际上，如果一个人想对美国 20 世纪的规划找到一个核心题目的话，那么汽车就是关键词。……如果能从这个方面审视一下美国的经验将是有帮助的。”“美国的经验——既包括成功的经验，也包括失败的教训。”

城市进入汽车社会以后，城市规划中出现了一个具有核心地位的客观规律，那就是城市交通决定城市空间，城市空间又决定城市交通。这就是本书提出的城市交通与城市空间

相互决定论（以下简称相互决定论）。

多年以来城市规划之所以不能适应汽车的大量使用，恐怕问题就出在这里：在城市规划中没有按照这个相互决定论去开展工作，对于两者相互作用的机制和内涵也未进行过系统、深入地研究和探讨。

“城市交通与城市空间相互决定论”可能就是汽车时代城市规划的一把金钥匙。是打开可持续发展的新型城市之门的金钥匙。

应该遵循城市交通与城市空间相互决定论的原则，将城市交通与城市空间的设计同时纳入城市设计，在开展城市设计时，这两项工作要同步进行。

目前很多城市的规划在施实过程中发现交通问题日益严重，得不到解决，其根源之一就是在做城市规划的时候，把城市交通放到了从属的地位，在城市交通尚未完成、完善之前，城市规划已经确定。或者是对现代城市中交通和城市空间的高度依存性没有搞清楚，就确定了城市布局，并完成了城市的总体规划。这样完成的城市规划中，交通与空间结构之间，必然存在着严重的不协调问题。

本书认为应该按照城市交通与城市空间相互决定的全部内容，在城市规划的初期，就把城市交通和城市空间两个领域交错在一起，共同进行完善。因为，没有城市空间设计做保障，城市交通系统是不可能实现全面畅通的。

1.2 发展中的问题只能用发展的观点来解决

电视机可能会影响儿童学习，互联网可能会造成某些青少年堕落，这些人类社会发展中出现的问题，是不能够用取消电视机或取消互联网的办法来解决的。这就是发展中的问题只能用发展的观点来解决。停止的观点，倒退的观点，都是不符合规律的也是不现实的。人们对待汽车交通中出现的问题也应该用发展的观点来解决。小汽车的出现和发展有其深刻的必然性，是阻挡不住的。

人们对待小汽车使用以后大量出现的问题，目前所采取的措施还属于习惯性反应的范畴。我们在这里把它称为习惯性的是因为，在发展中出现新问题后，人们通常会首先采取治标的表浅的应对方法。

比如在电视机出现的初期，很多家长担心影响子女的学习，宁肯关上电视或不看电视，或者对孩子看电视进行各种各样的限制。但是，现在每个家庭都不只一台电视机，甚至每个房间都有一台电视机。特别是互联网出现以后，对孩子的限制几乎成为不可能，只能把限制改为引导，尽管也出现了青少年泡网吧，造成了严重的社会问题，但人们慢慢的从那种简单化的限制，从消极的防御，过渡到了理性引导这一高级阶段。

我们能够听到有些家长抱怨电视机的出现，抱怨互联网的出现。但是，社会不可能不发展，科学技术水平不可能不发展，任何发展都会出现新问题，出现新问题后，人们首先可能意识不到这种新问题是不能用消极的办法来解决。目前应对城市交通所存在的问题，没有脱离习惯性的反应范畴，比如设想如何限制小汽车的发展。例如，一家知名的国际公司阿特金斯为深圳花了几年的时间做了交通规划，提出的措施之一就是要求发展商在

建设楼盘时少做停车位，企图采用这种消极的办法来限制小汽车的发展，以达到治理交通拥堵的目的。

对待科技发展和生活方式转变给我们带来的新问题，应该总结电视机、电脑、互联网等出现后解决问题的规律，研究它们所带来的负面效果如何在发展中去解决，用简单的取消主义是不可能解决的。我们必须采取顺其自然的发展策略，才可能解放思想，发挥各方面的聪明才智，寻求到一种客观的科学的解决问题的途径。

所有的进步和发展都会在给人们的生活带来文明的同时，也带来负面的影响。电视机、电脑、互联网给家庭教育带来的负面影响，特别是互联网，对社会犯罪带来的负面影响，像手机这样的文明，为恐怖主义带来极大的便利。这种发展带来的东西，是不可能用倒退来解决的。当然，小汽车飞速发展所带来的问题，也是不可能用倒退的方法来解决的。

目前，城市道路交通系统改造使人们发出一种惊叹：为什么道路交通系统改造，总是赶不上小汽车的飞速发展？是不是交通拥堵恐怕永远得不到解决？

为什么道路改造赶不上小汽车的发展呢？其原因在于，所采用的办法不是用发展的眼光来解决问题。而是企图拉住发展，甚至于使发展倒退。在做规划时，就将限制小汽车作为解决问题的前提。正是这种有背于发展的观念、有背于发展必然性的观点，使城市发展长期处于“必然王国”之中，无法向“自由王国”飞跃。只有顺应这种发展，只有将城市交通的解决，建立小汽车的发展不可阻挡的必然性规律之上，城市交通才有望得到解决。

贯穿本书最核心的一个观点是，城市空间与城市交通模式的改造，特别是城市空间的结构，如果不采用本书所提出的新模式，恐怕城市交通和城市空间结构的可持续发展问题难以找到出路。对这个“解”的惟一性认识，是作者多年研究对比于各种方案后的初步结论。这是一个困扰整个世界城市、整个世界生态环境的可持续发展问题，是一个严重的或者说是一沉重的课题，是一个不容回避的、十分重大的问题！

1.3 宜人的城市交通将在发展的更高水平下再现

按照否定之否定的发展规律，事物的发展是螺旋式上升的。几十年前，城市交通宽松宜人的局面，必将在人们享受汽车文明的同时，在更高的水平上，在城市内再度形成。

在自然经济时期，男耕女织，人们的全部生活都在一个村庄里面，过着那种田园牧歌式的生活，那么的贴近自然，整个环境是那么的原始和优良。但是人类的自然增长必然要跨过那个自然经济时代，进入工业时代。

我们仍然可以回忆起来，在汽车时代以前，人们在交通方面消耗的能源简直是微乎其微。对于一般市民来说，步行是不消耗任何能源也不排放任何废气的。但是，随着人类文明的进步，机动车的发展毕竟是不可阻挡的。发展本身打破了一些原来的平衡，也是无可奈何的。例如，回忆没有电视机的时代，人们的时间显得那么的富余，下班之后聊天、下棋、教育子女、参加体育活动，有的是时间。在那个时代，也不用担心子女下

班以后盯着电视机，没完没了的看卡通片；不用担心孩子们为了看电视，而误了做家庭作业；在互联网出现以前，家长也不用担心小孩子们整天泡网吧，甚至于通过上网出现了堕落。但是，电视机的发展是可以阻挡的吗？电脑和网络的发展是可以阻挡的吗？小汽车也一样，越先进的消费品，它所带的负面影响越是深刻、越是广泛，解决起来难度会愈大。

如果我们规划城市的交通，把规划模式的有效性建立在小汽车的发展走回头路的基础上，建立在限制住小汽车发展和使用的基础上，其结果就会是像限制电视机、电脑、互联网的发展一样也注定是不可能实现的。城市交通模式的规划，只能够顺应这个潮流，要以小汽车必然要广泛进入家庭、必然要广泛进入城市，必然要达到千人 600 辆的饱和水平。要以此为规划的边界条件，在满足这个边界条件的前提下，制定的城市的交通模式，才具有历史的现实性，符合交通发展的必然性。

只有顺应发展，甚至于推动城市交通模式的发展，才具备真正的可行性，才能够摆脱那个交通拥堵的怪圈，否则城市交通永远赶不上汽车发展。

深入研究会发现，小汽车饱和和拥有率与城市交通的拥堵并没有必然的联系，小汽车的高拥有率与公交优先也并不矛盾。现摘录英国学者哈利·舍洛克的论述以做论证：

“在城市非得要让每户人家都有 1 辆小汽车吗？目前，关于减少小汽车使用量的讨论非常热闹，而且有意思的是，在小汽车拥有率高于英国的德国，其小汽车使用量却较低（尤其是在城市），因为他们拥有一个廉价、清洁、高效和四通八达的公共交通系统。”

1.4 城市交通中的九个因果链

城市交通中有些深层的逻辑关系，从表面上可能难以察觉。这些深层的交通因果关系，可以归纳为九个因果链：

1.4.1 城市紧凑 步行出行分担率提高

只有城市紧凑，步行比重才能加大。紧凑型城市的空间尺度比较小，在人们步行范围能够达到的出行目的相对比较多。如果在 700 米的步行范围内，可以解决中学、小学、幼儿园，可以解决吃饭、理发、超市购物、娱乐休闲、体育锻炼以及公园绿地的假日、休闲活动等等，步行在出行方式中的比重将提高很多。

1.4.2 城市紧凑 公交乘坐率提高

城市紧凑将会导致公交车的乘坐率提高。最典型的是一个反面的证明，美国多年来，随着城市的郊区化，公交乘坐率降低至原来的四分之一，这是令美国政府头疼的事情。如果我们北京的所有民众将来分布到六环线以内的广大区域，那该需要多少公交车才能把每个居民点都覆盖进来。公交车为了自己的运营成本，不可能满足所有居民点或工作岗位分布的要求。有大量的数据表明，城市越紧凑、居民点越集中、城市工作岗位越集中、越具

备发展公交车的条件。因此，公交车的乘坐率就越高。

1.4.3 城市紧凑 出行距离缩短

城市紧凑将导致出行距离缩短。这几乎不需要说明。如果从城东到城西，城市长度减小了一半，出行距离也就缩短了一半。

1.4.4 在饱和汽车拥有率时，实现小汽车交通通畅 城市道路才能长期通畅

小汽车的出行通畅，才能够形成整个城市交通道路的通畅。从世界银行对世界 52 个国家和地区调查的结果来看，当人们足够富裕以后，小汽车的拥有量将达到 600 辆/千人左右。因此，只要道路交通容量允许，甚至于道路仍在堵塞的情况下，居民购买小汽车的愿望是遏制不住的。城市居民购买小汽车，最终将达到饱和的水平。城市道路系统必须满足的一个条件是：在小汽车的拥用量达到 600 辆/千人时，城市的道路系统仍然保持通畅。

1.4.5 城市道路的畅通 公交优先的全面实现

城市的道路通畅，才能够实现公交优先。这恐怕不需要更多的语言解释。前不久，新华社上海通讯社在 11 月份发过一份通讯，其标题就是“上海公交优先遭遇尴尬。”文章反映的情况就是在上海交通拥堵日益严重的情况下，推行公交优先很难实现。现摘引如下：

“地面堵、地铁挤，使得公共交通对市民的吸引力不断降低，“公交优先”的效应也因此大打折扣。与此相对应，上海市民出行选择个体交通方式的比例不降反升。统计显示，上海自行车登记总数竟以每年 130 万辆左右的速度猛增，而私人购买轿车的热潮，也从每月拍卖的车牌额度不断增加中可见一斑。由于行人、自行车、公交车、小汽车的关系以及换乘点规划和道路配套规划都比较混乱，上海道路交叉口的通行能力只有发达国家的 1/2 至 2/3 从而影响了道路建设的使用效率。”

上海“公交优先”的尴尬境地，显然也已引起了管理层的关注。上海市城市交通管理局副局长韩强撰文指出，城市公共交通“优不上去、先不起来”，在相当程度上已经成为影响上海未来发展的瓶颈。”

快速公交 BRT 首创于巴西，我国不少城市寄希望于采用 BRT 来解决交通拥堵问题。但是，令人清醒的是，BRT 却解决不了巴西本国各大城市的堵车问题。巴西的城市圣保罗，由于堵车严重，驾车出行一次要两小时以上，该城市已允许直升飞机作为市内交通工具，并为此设立了市内直升飞机交通管制塔。这生动地说明：快速公交在城市严重堵车的情况下，不但不能解决交通拥堵，本身也无法实现。快速公交是治堵的结果，而不是治堵的措施。

1.4.6 汽车达到饱和拥有率下，道路完全通畅 建成紧凑型城市

城市道路机动车的完全通畅，才有可能形成紧凑型的城市。最近 20 多年以来，紧凑

型城市作为城市可持续发展的一种形态已经成为了发达国家大部分学者的共识，但是这并没有形成一个紧凑型城市的满意模式。其根本原因就是没有找到城市道路完全通畅的办法。只要城市的道路出现了拥堵，城市内的交通条件与居住条件必然恶化。这必然又导致大量的人跑到郊区去居住，宁肯忍受长距离的上下班路程，也不肯住到城里。房地产商则顺应市场要求，开发郊区住宅。在汽车飞速增加的情况下，维持城市道路的畅通，保持城市内比较好的生活质量与出行质量，从而吸引居民不要搬到郊区，这是城市紧凑型的一个最基本的条件。

1.4.7 彻底解决停车难 道路实现完全的通畅

城市彻底解决了停车难，才能够解决城市道路的完全通畅。据建设部最新发布的统计数据，全国停车位缺少约 400 万个，估计恐怕还不止这个数目。以北京为例，大量的汽车停在一部分道路的边上，大量的汽车每天晚上停在行人的便道上，本来自行车是可以在便道上开辟慢行路的，但是北京自行车道抢占了机动车的道路。一部分汽车停在机动车道边，道路通畅问题的解决就更加困难。经常出现汽车到达目的地后，为了寻找停车位反复绕行，有人估计，这将增加城市的交通量 30%左右。

1.4.8 人车的全面分离，建立宜人的步行系统 步行分担率提高

人和车的全面分离，才能够实现在全市建有宜人的、花园式的步行系统。在这个步行系统中，根本看不到汽车，汽车也开不上来。只有这样的步行环境，步行才能成为人们出行的最基本的选择，或者是第一选择。当然这个步行系统包括可以遮阳挡雨的条件、花园式的设施。西方有的学者说（见《紧缩城市》第 67 页）：我们最终的目标是要构建这样一个城市，在这里，人们不再需要频繁的使用机动车，因为他们已经构成了一个社会性的环境性的问题。”

我们的研究结论是，一旦实现了人和车的全面分离，并且建成了遍布全市的花园式的步行系统，那么步行系统的分担率必将明显提高。

1.4.9 实现步行优先权 公交优先的真正实现

步行优先权的落实，才能保障公先优先权的落实。目前城市的交通状况，汽车交通难，交通拥堵。其实步行的交通更难，不亚于汽车的行车难。像深圳几条主干道经常发生由于行人穿行马路造成的交通事故。人们往往归罪于这些人的交通法规意识不强，实际上每个人，处在这种步行难的局面下，都会产生走“捷径”的想法，因为近在咫尺却要绕行大半天。这种绕行的困难，在人们乘坐公交车的时候，或者是在人们从路的这一侧到另一侧去换乘的时候都可以感受到。城市的每一条快速路，实际上就是一条无法逾越的鸿沟。每一座立交桥都会使近在咫尺的地方花费数倍的时间，夜晚还很不安全。在刮风下雨天，走路去坐公交就更是困难。所以，要真正落实“公交优先”，必须先落实“步行优先”权的问题。

(1) 道路交通特性和车流特性不匹配

随着汽车拥有率的提高，城市道路上车流密度出现了质的变化，即：由以前的间断性车流变成了连绵不断的连续性车流。即车流的特性是连续流的特性，而城市道路（除快速路外）全部为间断流交通特性，两者的特性是不匹配的。因此，只有将城市道路所能提供的交通方式，由间断流交通方式（即每到交叉路口需要停车等待绿灯）改造为连续流交通方式（无红绿灯，无冲突点，途中无需停车），才能实现道路交通特性与车流特性相匹配。这是解决城市堵车的根本途径，否则，堵车问题是不可能彻底解决的。

(2) 交通需求密度与交通供给密度不匹配

随着汽车拥有率的提高，繁华市区交通需求密度将提高至 50000 车·公里/(平方公里·小时)，而现行的城市道路交通模式，所能提供的交通供给密度只能在 10000 车·公里/(平方公里·小时)左右。交通供给密度与交通需求密度严重的不匹配。按照我们的观点，目前城市市区道路的通行能力只发挥了 20% 左右，这是造成交通供给密度（车·公里/(平方公里·小时)）远远小于交通需求密度的根源，也是微循环堵车永远无法解决的根源。必须寻求一种方法，将市区道路通行能力的潜力全部挖掘出来，进而将交通供给密度提高至 $50000\sim 80000$ 车·公里/(平方公里·小时)，才能实现交通供给密度与交通需求密度相匹配，才能从根本上消除市区内的堵车现象。

(3) 城市道路的级配理论造成各路段的交通特性不匹配

产生于 60 年前的城市道路级配理论应该看作是间断流交通向连续流交通的一种回归，其中的快速路“回归”为连续流交通，但是这种回归只是部分的，是不彻底的。进入汽车时代以后，城市交通出现了新的规律，可以概括为速度趋同定律和密度趋同定律。这种新的规律使得快速路和其他道路永远处于不平衡状态之中，在逻辑上表现为一种悖论，可以称之为交通悖论。多年以来，不少城市交通始终处于在悖论中艰难地挣扎的局面。

城市道路分为四级（快速路、主干路、支干路、支路）的级配理论，是造成城市必然堵车的过时的理论。城市在进入汽车时代以后，汽车将遍及大街小巷，那种希望通过几个大的道路工程来解决全市交通拥堵的想法，显然已经不合时宜了。只有把目光从几条线上转到“面”上，即把目光转到提高整个路网中所有道路的通行能力上来，设法使全市路网中所有的道路都变成快速路。对汽车时代的城市道路交通系统参数进行全面分析计算后，可以得到一个重要的理论结果：在城市道路面积为 $20\%\sim 25\%$ 的前提下，而且仅当市区道路全部实现连续流交通，平均车速为 60 公里/小时左右，才能实现建设真正紧凑型不堵车城市的目标，在人口密度为 15000 人/平方公里和汽车拥有率为 600 辆/千人的情况下，不出现交通拥堵。

(4) 城市交通规划的思路与城市交通发展的客观规律不匹配

目前奉行的以年限的长短确定交通规划目标的方法是不科学的，其结果是“规划赶不上变化”，道路的改造赶不上车辆增加的速度。科学的规划方法应该以规划所必须遵循的刚性约束条件为规划目标。犹如给小孩子盖房，也要以成人的高度作为依据、作为刚性约束条件一样，城市道路交通规划的刚性约束条件是：城市汽车饱和拥有率 600 辆/千人，

城市人口密度 15000 人 / 平方公里，同步建设行车、停车和步行三个系统，即在城市中不存在交通拥堵和停车困难并有遍布全市的、宜人的步行系统，并能实现快速公交等。

(5) “一重两轻”造成动态交通设施与静态交通设施不匹配，造成快行系统与慢行系统不匹配。

这里的静态交通设施指停车系统，慢行系统指步行和自行车道路系统。目前，随着城市道路的不断改造，停车及步行系统的困难却越来越大；反过来，又加剧了道路通行的困难。行车、停车和步行三个系统的匹配，如果不能彻底解决，城市交通的可持续发展将面临越来越大的困难。

(6) 道路间断流交通特性与快速公交不匹配

在城市交通拥堵日益严重的今天，想依靠公交优先行驶的政策来实现快速公交，即使取得一定效果，也是暂时的，长期实现是不可能的。快速公交的前提是城市全面实现连续流交通。

如前面已经谈到过的首创于巴西的快速公交 BRT，也同样说明了这个问题。

1.5.2 “3541”新模式的特点

“3”的含义：这是新模式创造的第一个奇迹，有两层含义，一是“一举三得”，能够同时解决交通拥堵、停车困难、步行困难三个大难题。二是同时解决了城市交通发展的三个瓶颈问题：土地、能源、环保。

“5”的含义：也有两层含义，一是，采用新模式可以避免城市“摊大饼”，避免 5 倍于老城区面积的土地被新城区占用，将节约 70% 的土地；二是，城市的汽车容量将能够扩大 5 倍，为汽车工业内需市场创造广阔的空间。

“41”的含义：这是新模式创造的第二个奇迹，资源极为节约，可以实现 4 个 1/4。城市占用土地是原来的 1/4，道路投资是原来的 1/4，车均能耗是原来的 1/4，以及出行时间、交通事故、堵车损失、公交投资、交管费用和尾气污染等均降低至原来的 1/4 左右。

新模式将为子孙后代构筑资源节约型人性化的城市生活空间，符合科学发展观的要求。

1.5.3 “3541”新模式结构简单介绍

在传统的城市空间结构模式中，人车混杂在一个平面内，必然造成人和车的矛盾根本无法解决，随着汽车的增加，行车和走路两者都日益艰难，这是产生各种交通问题的根源。但是，传统的思路不是将人车彻底分离，而是将机动车部分地转入地下或架到空中，地面、地下和空中三层空间虽然都被占用，但人车依然混杂在地面上，交通问题依旧。结果是城市空间结构日益复杂，交通治理没完没了，投资成了无底洞，堵车问题几乎无药可医。这种不合理的空间结构难道要永远保持下去吗？

新模式将人和车从一个平面中彻底分离开来，将机动车道和停车库放在地面一层，停车库屋顶所形成的架空平台上作为人们出行和活动的空间。按照这个新模式，城市空间结

构明晰化和简单化了。由于人车彻底分离，在地面一层可以比较容易和比较经济地形成四通八达的、没有红绿灯的、棋盘式的快速路系统，道路通行能力可提高 5~8 倍，并能同步建成完全满足需要的停车系统和花园式的、宜人的步行系统。

城市的空间资源可分为上、中、下三层，即架空、地面和地下，这三层可以组合成七个方案（上、中、下、上+中、中+下、上+下、上+中+下）。显然，如果地面完全可以解决机动车的行驶和停放，那么，把地面一层留给机动车将是最经济合理的。人与机动车相比，其差别可以用 1/10、1/100 和 1/1000 来概括，即人的重量不到汽车的 1/10，人的运输量（吨·公里）不到汽车的 1/100，人行走的动量即 mv 不到机动车的 1/1000。所以，将人的活动放在架空层上（即地面停车库的屋顶上），而将机动车放在地面上，才是最经济合理的。如果将汽车行驶放在高架路或地下通道中，必将造成积重难返的后果。

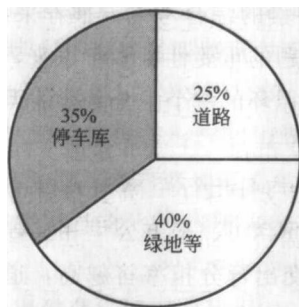
新模式的要点如下：

（1）将地面上的交通资源全部留给机动车。其中，城市土地面积的 25% 修路，35% 建地面架空停车库，40% 为绿地及地面设施的建设。

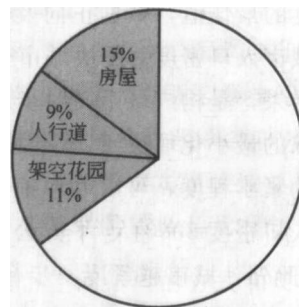
（2）城市道路全部为快速路。

（3）占城市土地面积 35% 的地面架空停车库，其顶部用于做架空花园，设置步行街道系统以及房屋的建筑。

城市地面层和架空平台上面积的分配比例见下图。



城市地面层面积分配比例



停车库屋顶架空平台上面积分配比例

由于架空平台相当于增加了 35% 的城市土地面积，所以，为建设花园城市和完善城市的各种功能创造了较大的空间。由于地面交通的完全畅达，在一般情况下，修建地铁和其他地下交通工程的理由将不复存在，既简化了城市交通系统、提高了可达性，又缩短了建设周期并节约了巨额投资。

在论文集《建设汽车时代真正紧凑型不堵车城市理论和方法》中给出了证明：采用新模式，城市人均占地只是传统模式的 1/4，城市交通投资和交通能源消耗都是原来的 1/4，这对于我们这样一个人口和人均耕地皆为世界水平的 1/4、人均耕地只有 800 多平方米的发展中国家来说，具有国家可持续发展和提高国家战略竞争能力的重大意义。此外，建设紧凑型的城市意味着将会腾出大量的绿地，可以建设成为田园风光的生态城市；采用新模式，能够根除传统交通模式产生的非人性化因素，将子孙后代构筑资源节约型人性化的城市生活空间，功在当代，利在千秋。

1.5.4 城市交通新理论的要点

(1) 解决城市交通必须先计算几个参数的极限值

多年以来，始终跳不出“拥堵—治理—再拥堵”的怪圈，这种痛苦的经历促使我们产生了一个想法：城市的交通供给有没有一个最大的限度？如果有，这个极限值是多少？以及，如何经济合理地实现这个交通供给的最大值？

我们认为，如果能够实现交通供给的最大值，我们就会彻底摆脱上述的怪圈，而专心致志地搞好交通需求管理。

除了交通供给最大值之外，还有几个需要明确的极限数值，即：城市汽车拥有率的饱和水平是多少？城市人口密度的最佳值是否存在？以及，如何实现城市交通需求的最小化？

论文集中给出了交通供给密度极限的计算公式，其数值大约为 50000~80000(车·公里/平方公里·日)，是目前城市交通供给密度值的 5~8 倍。同样，城市交通供给的总量也是现行城市交通供给总量的 5~8 倍(后面将详细介绍)。

城市汽车拥有率的饱和水平，根据文献资料宜取为 600 辆/千人。多年来的教训是，屡屡低估城市汽车的增长速度和汽车拥有率的饱和水平，很多城市包括北京在内，都为此吃尽了苦头。

城市人口密度的最佳值，根据正向及反向因素的综合考虑，推荐采用 15000 人/平方公里。且莫低估城市人口密度对解决城市交通问题的重要性，多年以来，汽车交通迫使城市低密度扩散的结果，是构成城市交通步入恶性循环的一个十分重要的因素。

城市交通需求的最小化取决于四个因素：

其一，城市的紧凑程度，可以近似地认为车均日出行距离与人口密度的平方根成反比，例如，城市人口密度 3000 人/平方公里与 15000 人/平方公里相比，车均日出行距离将增加 1.24 倍。此外，城市越紧凑，步行和公交出行分担率将越高，道路的交通需求量也越小。

其二，生活组团小区内的配套程度。如果在 600 米半径内，解决基本出行的比例越高，则市区汽车交通需求越小。显然，人口密度较高时，在 600 米半径范围内，功能配套才可能比较齐全，有利于实现市区交通需求的最小化。

其三，只有在城市交通畅达而快速的前提下，生活组团小区内的配套才可能实现高档次齐全的配套，这是因为，现代高档次商业的连锁经营是以快速物流系统做基础的。

其四，卫星城(或副城)需有足够的交通凝聚力。卫星城必须达到适度的规模，才能减少老城区的交通负荷。其适度规模应该满足以下两个不等式：

基本出行封闭在本组团内的凝聚力 > 市中心区对本组团居民交通的吸引力

在拟转移的功能方面新区的凝聚力 > 老城区的凝聚力

(2) 道路系统高可靠性的实现方法

推荐采用棋盘式路网，各路段可以互为冗余系统，其可靠性最高；

市区道路同一行驶方向应设置 5 车道以上，各车道互为冗余系统，一般交通事故

将造成两条车道的堵塞，需要保持三条通行的车道，才能分担被堵塞车道上的交通量，所以 5 车道以上才能具备较高的可靠性；

路旁设置的架空停车库可以用作车辆临时绕行，有利于提高道路通行的可靠性；不要建造高架路或地下高速公路。

(3) 平均车速决定论

城市路网所能实现的平均车速，是决定城市道路交通系统 28 项技术经济指标中的惟一决定性指标。其逻辑关系图见书第 10 章 10.3 节，这个关系图充分说明实现汽车交通快速化是解决城市交通全部问题的关键因素。

(4) 城市道路交通系统是城市模式的基本骨架，道路交通模式一旦确定，城市的能源消耗、城市的效率和城市的生活质量就基本决定了。

(5) 城际交通公交为主

从能源消耗、土地占用、道路和停车场的供给等几个方面的制约来看，当小汽车大量普及之后，我国的汽车保有量将达到 6 亿辆，届时，小汽车只能是主要用于城市内使用，城际交通和长途旅行主要靠公共交通工具。

(6) 论文集中还提出了其他一系列观点，大多是基本观点演绎和派生的结论，在此就不一一介绍了。

1.5.5 “3541”新模式与现行城市交通模式的比较（摘要）

(1) 新方法（即“3541”新模式）可以实现行车、停车和步行三个系统同步建设，使城市进入快乐的汽车时代。

(2) 新方法城市交通总供给是传统方法的 5.6 倍：

$$\frac{\text{新方法城市交通总供给}}{\text{现行方法城市交通总供给}} = \frac{\text{车道长度} \times \text{通行能力 } 1800 \text{ 辆/小时} \cdot \text{车道}}{\text{车道长度} \times \text{通行能力 } 500 \text{ 辆/小时} \cdot \text{车道}} = 5.6$$

（当道路面积率为 25% 时，现行方法中车道占用 16%，人和自行车占用 9%，新方法中，车道占用全部的 25%，新旧方法车道长度的比值为 $25/16 = 1.56$ ）

(3) 新方法车均日出行距离是现行方法的 $1 \div 2.24 = 45\%$ ，即

$$\frac{\text{新方法日均出行距离}}{\text{现行方法日均出行距离}} = \frac{(3000 \text{ 人/平方公里})^{1/2}}{(15000 \text{ 人/平方公里})^{1/2}} = 1 \div 2.24$$

(4) 采用新方法城市汽车容量是现行方法的 6.6~12.5 倍，即

$$\frac{\text{新方法城市交通总供给} \div \text{车均日出行距离}}{\text{现行方法城市交通总供给} \div \text{车均日出行距离}} = 5.6 \div (1/2.24) = 12.5$$

若新方法道路服务水平按二级考虑，则上式的结果为 6.6。

1.5.6 “3541”新模式与现行交通模式经济指标的比较（摘要）

新方法（即“3541”新模式）与老方法相比，可以粗略地概括为 4 个 $1/4$ 。

(1) 城市用地是现行城市模式的 1/4

按现行城市交通模式，当汽车拥有率达到饱和水平时，全国耕地的 25% 将被城市蚕食，按照新模式只需占用全国耕地的 6%，将节约 3 亿人口的平均耕地。

(2) 均道路投资是现行城市模式的 1/4

车均道路占用面积与现行方法相比，将降低至 1/4 以下，车均道路投资同样降低至 1/4 以下。因此，今后几十年，将为国家节约道路投资数十万亿元。只有采用“3541”新模式，城市交通投资才能满足可支付性的要求。

(3) 车均能源消耗是现行城市模式的 1/4

汽车能耗问题关系到国家的能源战略，也关系到汽车工业能否放手发展。采用“3541”新模式，将使车均日出行距离减少 60%，同时不存在堵车现象，汽车可以经济时速行驶。粗略计算，车均能耗约为现行交通模式的 1/4 左右。

(4) 其他各项指标均为现行城市模式的 1/4 左右。这些指标是环境污染、公交系统投资、交通拥堵损失、交通管理费用等。

特别需要说明的是目前我国每年交通死亡人数超过 10 万人（受伤人数恐怕要有数百万）相当于每 200 辆车 1 年造成 1 人死亡。采用“3541”新模式，将会大幅度降低交通事故，因为新模式人车彻底分离，在城市内可以杜绝汽车撞伤行人的事故。

此外，新模式还有三个优点：可以实现真正的快速公交；有利于开辟高达百万亿元的汽车内需市场；在城市内修建地铁的理由也将不复存在。

1.5.7 “3541” 新模式对老城市道路交通改造的现实意义

老城市改造应该区分为两个部分，一部分是已经建成的老城区，其面积只相当于汽车普及后城市土地面积的 1/6（按现行城市交通模式推算）；另一部分是老城市面积扩大所形成的新市区，其面积相当于目前老市区面积的 5 倍（按现行城市交通模式推算）。例如北京市五环路以内的面积大约 700 平方公里，而六环路以内的面积则大约扩大为 4000 平方公里。实际上，汽车拥有量是决定城市面积的决定性因素，牛文元教授曾指出“发达国家已将每辆汽车动态占地面积和静态占地面积的总和，列入城市规划的基础参考”。

很显然，老城市将要扩大的 5 倍面积，应该采用“3541”新模式。这样做，可节约 70% 以上的土地，可节约 70% 以上的道路交通投资，而且可以建成不存在交通拥堵、不存在停车困难和具备宜人步行系统的新城区。这是“3541”新模式法对老城市改造具有现实意义的一个方面。

新模式有助于减少老城区道路交通改造的盲目性，为其今后的道路交通改造提供了选择具体方法的依据。国内外多年的实践证明，老城市道路交通改造可供采用的各种现行手段，如大立交、高架路、增加快速路、增加主干道、增加支干路、增加支路等方法以及禁左、单行、修建地下高速公路等都不会走得太远。

1.5.8 采用“3541” 新模式比采用传统模式风险低得多

(1) 新模式得到众多知名专家的认同

我们的新模式是在克服了传统理论存在缺陷的基础上提出来的，“3541”城市新模式

向社会公开才不过 3 个多月,就得到那么多资深专家的认同。全国人大常委会财经委主任傅志寰院士先后两次听取了专题汇报,认为新模式具有科学性,希望加快完善和推广工作。

国务院发展研究中心产业经济研究部和建设部政策研究中心为新模式联合召开了专家会议。会议对新模式给予了高度的评价,在会议纪要中明确:

“该模式在分析交通流特性变化趋势、现行道路分级和分阶段规划存在的问题的基础上,着眼于资源的有效利用,从改变城市开发模式的角度,提出的道路交通系统的概念设计思想体现了创新的思维和可持续发展的要求。

利用架空平台组织人流、把地面层用于汽车交通和停车的人车分流的设计思想,符合建立人性化城市交通空间的发展趋势,有利于从根本上缓解由于人车混杂而造成的交通拥堵和交通混乱局面,有利于减少交通事故。从理论计算上可以提高道路通行能力数倍,并能够满足停车需求,是提高道路设施使用效率的行之有效的办法。

新交通模式与城市土地利用开发模式紧密相联,因此在城市改、扩建和新区建设中,应改变传统的思维方式,增强交通意识,通过对地上空间的合理组织,把建筑与交通系统有效地结合起来,从根本上保障交通新模式的实现。推广土地利用紧凑、交通系统分流、交通组织有序的城市建设新模式,符合我国的国情,可以减少对土地的占用,对城市可持续发展具有重要的意义。

建议形成具有指导作用的实施方案,选取一定范围的街区进行建设,取得经验,逐步推广”。

(2) 新模式本质上是可靠的

新模式本质上是一种整合技术,其中所运用的工程元素都是成熟的,例如简单立交桥、没有红绿灯的快速路、架空层停车和架空平台花园等都是技术成熟的工程元素,其可靠性是一目了然的,不会给规划方案带来新的风险。

采用新模式不会给城市带来不可逆转的空间结构,是没有决策风险的。而采用传统模式,不可避免地要耗费巨资旷日持久地修建浩大的地下工程或是高架路、大立交,不但行车、停车和步行三个系统都得不到真正的解决,而且所形成的城市空间结构是不可逆转的,这将使我们这个刚刚进入汽车时代的国家,丧失城市模式可塑性较强的后发优势,城市模式将走入积重难返的困局,造成根本性、战略性、全局性的失误。

(3) 采用新模式改造老城区比传统的道路改造要容易得多

新模式机动车道路全部放在地面一层,既不需要高架路,也不需要地下道路工程,不但与现有市区地面的道路可以自然衔接,而且施工过程也不会对现有道路的通行产生长期的干扰。由于改造前和改造后机动车道都是在地面上,与原有道路的衔接只不过相当于普通道路与快速路的衔接。所以对旧区道路的改造比修高架路、大立交、地铁等地下交通工程要容易得多。

新模式机动车停放在建筑物的一层(架空层),建筑物的一层可以用于停车,也可以用作商业等其他功能,这与传统的建筑物没有什么区别。所以采用新模式,道路两旁的建筑与已有的建筑很容易衔接,现有的建筑也可以逐步向新模式过渡。