

Taking Lanzhou as an Example to Analyze Causes of Urban Traffic Congestion and Corresponding Countermeasures*

Aixia Diao, Cunrui Ma

School of Traffic and Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou
Email: yeyunhuayu@163.com, mcx9815@163.com

Received: Jan. 19th, 2013; revised: Feb. 26th, 2013; accepted: Mar. 7th, 2013

Copyright © 2013 Aixia Diao, Cunrui Ma. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: The traffic jams of the urban transportation are a problem which the each country must face to. It is not only a social problem but also an economical one. Firstly, the situations of traffic congestion in Lanzhou are analyzed in this paper, and then the causes of these problems are analyzed. Finally, according to the specific circumstances of Lanzhou, the corresponding countermeasures are proposed, such as developing the public transport system, implementing the traffic demand of the traffic and developing intelligent transportation system, etc.

Keywords: Urban Traffic Jams; Public Transportation; Traffic Demand Management; Intelligent Transportation System

以兰州为例分析城市道路交通拥堵原因及相应对策*

刁爱霞, 麻存瑞

兰州交通大学交通运输学院, 兰州
Email: yeyunhuayu@163.com, mcx9815@163.com

收稿日期: 2013年1月19日; 修回日期: 2013年2月26日; 录用日期: 2013年3月7日

摘要: 城市中的交通拥堵问题是世界各国在城市发展过程中普遍面临的一个严峻问题, 影响着城市的社会与经济发展。论文首先分析了兰州市交通拥堵现状, 然后详细解析了导致交通拥堵的原因, 最后根据兰州市的实际情况阐述了相应的拥堵缓解对策, 如大力发展公共交通系统、实施交通需求管理、发展智能交通系统等。

关键词: 城市交通拥堵; 公共交通; 交通需求管理; 智能交通系统

1. 引言

自进入本世纪以来我国人口不断增长、国民经济高速发展以及城市化进程加快, 城市经济和社会活动日益繁忙, 城市交通发生了前所未有的迅速增长。目

前, 我国城市交通基础设施、管理水平等均无法适应城市发展的需要, 成为城市社会和经济中的阻碍因素, 交通拥堵问题已经成为我国许多城市共同面临的一个难题。交通拥堵不仅影响了城市生活的效率和质量, 而且带来了诸如环境、公共安全等一系列社会问题, 严重制约着城市的发展。如果交通拥堵不能得

*资助信息: 教育部人文社会科学项目(项目编号: 12YJC630152)。

到有效解决和根本治理,必将对我国经济的持续、快速、健康发展构成严重威胁。因此必须从全方位入手,采取科学的方法来解决交通拥堵这一问题。

2. 兰州市交通现状

2.1. 兰州市交通现状基础分析

2.1.1. 经济社会发展现状

2011年,兰州市GDP为926实现生产总值1360.03亿元,比上年增长15%。其中,第一产业增加值40亿元,增长5.2%;第二产业增加值656.55亿元,增长16.3%;第三产业增加值663.48亿元,增长14.3%。非公有制经济增加值521.16亿元,增长20.25%,占全市GDP的比重为38.32%。

2.1.2. 人口现状

兰州市近年来的人口总数情况如表1所示。

2.1.3. 机动车发展现状

随着社会经济的发展、收入水平的提高,兰州市机动车保有量的增速很快。近几年来,机动车以高于10%的增长率增加,这与其他同等规模的城市情况类似。

2.2. 兰州市道路系统现状分析

2.2.1. 城市道路网现状

兰州市城区受河谷型地形限制,形成了东西狭

Table 1. Number of population in Lanzhou
表 1. 兰州市人口数

年份	人口(万)	增长率(%)
2000	290.68	-
2001	296.51	2.01
2002	300.95	1.50
2003	304.36	1.13
2004	308.11	1.23
2005	311.74	1.18
2006	327.01	4.90
2007	329.43	0.74
2008	331.01	0.48
2009	332.18	0.35
2010	335.8	1.09

长,南北不阔的带状地形,加上黄河及铁路线的阻隔,致使其交通“东西拥挤,南北不畅”^[1]。兰州市各级道路总长仅409公里,道路网密度2.64,兰州市人均城市道路占有量不足8平方米,这与全国人均9.2平方米的占有量相比,还有很大的差距。与近年来城市道路面积增长速度3%~6%相比,机动车的增长速度则高达平均15%,道路交通设施的建设与城市交通发展的需求不相适应。

2.2.2. 路网交通现状

根据随机调查计算,市区25个主要路口的机动车平均高峰小时流量为3756辆/小时,非机动车平均高峰小时流量为3048辆/小时。主干路交叉口流量绝大部分已达到超饱和状态,大量次干路与支路利用不足,功能没有得以充分发挥。兰州市的道路交通压力大,跨河桥梁交通压力也很大,其中最大的是城关桥,18小时总交通量均在50,000标准当量以上,单方向交通高峰小时的最大值接近2500标准当量,桥面出现严重拥堵现象。

2.2.3. 兰州市道路等级结构和功能分析

按照城市道路规划设计规范,城市道路分为快速路、主干道、次干道和支路四级。兰州目前还役有合乎标准的快速路,而主干道总长度为188.49公里,次干道和支路都较少^[2]。

2.2.4. 停车设施现状分析

根据兰州市2010年的调查结果显示,兰州市现有停车设施723个,停车泊位27,893个。截至2010年,根据相关部门提供的资料,全市目前仅有停车场1075处,停车泊位48,391个,平均每百辆机动车拥有停车位仅为13.32个。而且路边停车泊位数比例过高,达到29%,过多的路内停车会对动态交通产生严重的不利影响^[3]。路外社会停车泊位比例过小,仅为3%。

2.2.5. 兰州市公交枢纽站及停靠站现状分析

目前,兰州市公共交通主要换乘枢纽有6个,即西关什字、兰州车站、小西湖、兰州西站、五泉广场及西固城。最大的公交枢纽站是西关什字站,西关什字公交枢纽站始发线路22条,运营车辆521辆;兰州车站公交枢纽站始发线路共有11条,运营车辆342辆,是兰州市重要的对外交通枢纽。

目前公交拥有停靠站点 578 个,城关、七里河区站点布设密度较大,西固、安宁区站点布设密度较小,以 300 m 半径计算,城区公交覆盖率为 39.6%,以 500 m 半径计算,城区公交覆盖率为 64.9%,公交站点覆盖率与城市公共交通站点设置目标值尚有一定的差距,致使一部分市民改变出行方式,降低了市民乘坐公交车的出行比例。公交港湾式停靠站点 23 处,七里河区和城关区各主要路段上港湾式停靠站较为缺乏,大量的公交车采用路边停车的方式上下客,严重干扰了正常的交通秩序。

2.3. 兰州市客运系统现状分析

2.3.1. 客运交通现状

兰州市不同的交通方式的分担比例如表 2 所示。

2.3.2. 各种客运交通方式具体现状

1) 公交现状

兰州市公交集团现有运营车辆 2130 辆,运营线路 92 条。日均运营 17,800 多圈次,线路总长度 1076 公里,日客运量 160 多万人次,年客运量近 6 亿人次,年客运里程达 17,559 万公里。随着公交车辆的智能化水平和服务水平的逐步提高,公交出行比例呈逐年提升趋势,最新调查数据表明城市居民选择公交出行的比例达 28.61%,公共交通在市民出行中起着举足轻重的作用。

全市公交往返线网总长度达到 1176.5 公里,基本覆盖了兰州市区,并向城市周边的乡镇,如阿干镇、大沙坪等地方延伸。但公交线网主要集中在中心城区;尤其是西津东路,据统计共 25 条公交线路,占所有公交线路的 22%。外围公交线网较为稀疏。

2) 出租车现状

目前,全市运营出租车为 6738 辆,出租汽车企业为 26 户。全市出租车实行昼、夜双班制,全天运营时间在 20 个小时左右。其中,白班运营 10~12 小时,夜班运营 7~10 小时,平均每辆出租车日运营里程为 300~350 公里,平均载客距离 5 公里左右。

3) 步行交通

目前兰州市的步行交通有如下特点:行人步行速度偏低,中心商业区行人密度大,在重点商业区尤为严重。影响行人速度的因素很多,其中行人密度和流量对行人速度、通行能力有直接影响。兰州大部分街道服务水平为 B、C 级,其主流向运动比较自由,但在逆流和垂直方向受到一定的限制,行人受阻的原因大多是因人行道被侵占。

4) 快速公交系统现状

兰州市首条快速公交始于仁寿山广场,线路为仁寿山-刘家堡-十里店,经七里河黄河大桥与敦煌路相接,设 22 个公交车站,终点站为兰州西站,全长 12.3 公里,全程运行 37 分钟。快速公交线路设 19 个中央岛式站台,平均站距 680 米。

5) 轨道交通现状

2009 年,经多次修编的《兰州市城市快速轨道交通线网规划》,被纳入兰州市城市综合交通规划。在同一年,兰州《轨道交通 1 号线项目建议书》编制完成,项目被列入国家轨道交通筹备建设名单。2011 年 4 月初,兰州市东岗、广场西口、庆阳路、张掖路及西津路等地段同时出现了轨道交通 1 号线勘测施工队伍,东岗—土门墩进入施工前的勘测阶段。兰州轨道交通建设已通过国家相关部门批准,目前正在紧张有序的施工。

3. 兰州市交通拥堵分析

3.1. 机动车增加迅猛,道路容量严重不足

近几年兰州市人均道路面积有了较快发展,但仍远远赶不上城市交通量的增长速度^[4]。与近年来城市道路面积增长速度 3%~6%相比,机动车的增长速度则高达平均 15%,13 年增长了 5.2 倍,私家车使用强度高、出行的频率高且出行的距离短,增加了道路的交通负荷,这部分的增长趋势还在加快。单位道路面积车辆逐年上升,日益凸显的城市道路供需矛盾,是交通拥堵的主要原因。

Table 2. Division of travel mode
表 2. 交通出行方式划分表

交通方式	2001 年出行比例(%)	2010 年出行比例(%)
步行	56.39	41.11
自行车	21.75	17.74
公交车	15.75	26.41
小汽车	0.34	4.16
出租车	0.42	2.73
其他	5.35	7.85

3.2. 路网结构不完善

3.2.1. 过境交通系统缺乏

兰州市目前尚未形成一个功能明确的完整路网系统，也没有建成一条成熟的绕城公路，6个方向过境车流穿越市区，导致货运交通在城市交通中占有相当大的比重，占用了城市有限的道路资源，干扰市区内部交通，降低了城市的交通运输效率^[5]。这给本来已经十分紧张的城市路网带来了更大的压力。

3.2.2. 交叉口形式单一

兰州市区内的道路交叉口多以平面交叉口为主，多数为进行展宽或渠化设计，而且多处交叉口的形式和尺度规模也不规范。平面交叉口车流冲突点多，降低了通行能力^[6]。加之多数交叉口的形式和幅度影响交通通行能力，大部分交叉口未进行展宽，车辆在交叉口转向干扰严重，造成了交通拥堵，严重影响了市区的交通畅通运行。

3.2.3. 路网系统结构失调

兰州市各组团内路网系统功能不明确，等级结构不合理，缺乏起集散作用的次干路和支路，组团内没有形成道路网络。道路网缺少城市快速干道，且路网系统中主、次、支道路网的比例与规定值相比等级比例失调。主干路多，次干道少，次干路、支路对主干路交通的分流作用不明显，机动车没有形成微循环，造成交通流比较集中，不能发挥网络的整体功能和各级道路的应有作用。

3.3. 交通构成方式不合理

3.3.1. 常规公交

1) 公交线路重复系数大

兰州市城区公交线路重复系数就为 3.26，其中西津东路从西站到小西湖路段上公交线路 24 条，从小西湖到西关什字路段上公交线路 25 条，中山南路、庆阳路、天水南路次之，公交重复线路分别为 11、18 和 11 条。这不仅给兰州市交通秩序带来负面影响，还损害公交自身形象，影响公交服务水平。

2) 公共交通系统形式单一，公交服务范围受限

目前兰州市公交只有单一的地面公共汽车。这种公交体系的单一化将公交服务范围局限在城区内，不仅阻碍了公交的发展，同时也严重制约了兰州市“东

扩西展、南伸北拓，跨出峡谷、构建大兰州”的空间发展构想。

3) 公交停靠站设置不合理

兰州的一些公交站点设置不合理，首先一些地方的公交站点过于集中，致使部分路段上产生了公交车辆的“压车”现象，因此也导致了该路段的交通拥堵；同时在其他部分区域由于公交站点缺乏而造成的公交盲区问题也较为突出。其次，公交站设置在停车场、市场附近，容易造成拥堵。三是港湾式公交停靠站比较少，大量的公交车采用路边停车的方式上下客，严重干扰了正常的交通秩序。

4) 缺乏广泛的优先措施

在政策、规划、建设和管理层面上，缺乏广泛的公交优先措施。优先发展公共交通虽已得到各方认同，然而具体政策措施未能得到切实落实。如公交场站用地还得不到切实保障、公交补贴到不了位；公交专用道、港湾式停靠站少^[7,8]。

3.3.2. 出租车

1) 出租车占用了大量道路资源

国家五部委文件规定中等发达城市出租车保有量应在 25~30 辆/万人，据此兰州市出租车保有量适中甚至偏低，但由于城市道路容量低，通过近年来对兰州市各主要交叉口和路段机动车总流量车型构成的调查，出租车占有这些路段混合流量的 25.5%，当量流量的 22.1%，出租车占据了大量的道路资源。

2) 出租车管理不够严格，事故率过高

由于对出租车的松散管理，加之缺乏有效的行业培训，兰州市出租车违章、违规、随意停靠、任意超车现象非常严重，致使出租车交通事故率过高。

3) 缺乏大运力快速公共交通

对比国外大城市，交通出行几乎都是靠公共交通方式，特别是容量大、速度快的轨道交通承担了较大的比重。而兰州市目前还没有建成的快速轨道系统，虽然已经形成了规划方案但还没有进行具体的实施，这对兰州的交通是很大的考验，也是造成拥堵的原因之一。

3.4. 停车设施发展滞后

3.4.1. 停车设施不足

目前，兰州市登记注册各类机动车约 40 万辆，

但全市目前仅有停车场 1075 处，停车泊位 48,391 个，无法满足泊位的需求，导致了交通拥堵现象。

3.4.2. 规划停车场被挪作他用

《兰州市三版城市规划》，仅城关区就规划了百余处停车场。虽然《规划法》为规划实现提供了必要的法律保障，但在现实操作中，当遭遇地方利益、商业利益冲突时，修改规划的情况时有发生。而《规划法》第四十七条亦为地方政府修改规划留下了足够的弹性空间。

3.4.3. 停车设施使用状况较差

乱停放的行为直接干扰道路畅通。在西关什字张掖路，大多数车辆都停靠在商场、大厦的楼前空地上，很多配建停车场没有发挥应用的作用，专用停车场闲置，而路外露天停车场车位紧张。张掖路步行街很大面积被车辆占据，在人流高峰期，人员流动不畅。

3.4.4. 违章停车严重

机动车违章停车较为严重，由于停车位的不足，机动车大量占用非机动车道，甚至将马路当做停车场。路内停车调查表明，违章率达到了 19.6%。违章停车行为严重干扰停车秩序和动态交通的正常运行。

3.5. 交通组织不科学，管理水平不高

3.5.1. 交通组织不合理，机非混行现象严重

兰州一些交通性干道与商业性道路重合，干道的“商业”功能要求机动车行驶速度慢，方便行人穿越街道，但其“交通”功能要求限制非机动车、行人穿越道路，减少机非干扰，保障机动车快速、通畅行驶。两种需求的相互矛盾限制了道路功能的正常发挥。

3.5.2. 非交通占道现象严重，道路有效面积降低

兰州市目前交通占道的情况比较严重，城市道路的相当一部分被非交通目的侵占。商业摊点和集市贸易活动蚕食道路；在城市建设过程中，占道堆放建材、占道施工等现象随处可见；管线铺设无统一规划，道路被重复挖掘，路面破坏严重，降低了道路使用率；车辆乱停放、乱占道，降低了通行效率，形成无数“瓶颈”路段和拥堵点。

3.5.3. 步行交通系统不健全，人车争道现象突出

一是过街通道和天桥数量少。二是过街通道规划

布局不合理。三是现有的过街通道因选址不合理或设施不完备通过行人少。四是过街横道灯比较缺乏，行人随意过街现象严重。

3.5.4. 交通管理科技含量低，手段相对落后

兰州市公安智能交通指挥中心虽已建成多年，但因功能不完善和技术人才缺乏等因素制约，智能化交通管理效能尚未充分发挥。交通组织管理、交通信号控制、交通视频监控、交通事故救援及交通诱导系统尚未有机地结合起来，致使车流冲突点多，部分交叉口车流等待时间偏长。加之多数交叉口的形式和幅度影响通行能力，大部分交叉口未进行展宽，车辆在交叉口转向干扰严重，造成拥堵，如雁滩通向滨河路的几个交叉口等。

3.6. 道路施工加大交通压力

兰州的道路几乎月月都有“马路拉链”频繁开合，总之，用一块钢板围起的“阵地”满街都是，大小车辆见了它只能纷纷绕行。而只要道路一开挖，交通就不可避免地被阻塞。

3.7. 交通参与者交通意识法规滞后，交通执法力度不强

兰州参与者的素质不高，使交通各行其道的法则变成各道其行，行人乱穿越马路，爬越交通护栏现象随处可见，不按照规定车道行驶、左道逆行、越线行驶、争道抢行等严重影响交通安全畅通的交通违法行为相当突出，易引发交通事故，经常造成或者加剧交通拥堵。造成此现象的另一个重要原因就是交警执法力度不够，执法不严。

4. 破解兰州市交通拥堵的具体对策

交通系统是一个复杂而开放的大系统，交通拥堵问题的产生也是由多种因素共同作用的结果，因此要使城市交通拥堵问题真正得到缓解，必须从系统工程的角度加以全面的考虑，着眼于交通需求与交通供给两个方面，通过扩大交通容量和减少需求来达到两者之间的平衡。

4.1. 加快城市交通基础设施建设

由于兰州经济发展滞后，使得城市交通基础设施

无法满足经济高速增长带来的交通需求，因此，应加快道路建设步伐，进一步完善道路网络，改善道路条件，提高道路交通运行效率。

1) 加强路网骨架建设。加大市区南北向联系道路的建设，从而解决过境交通对城市交通的干扰问题，缓解城市中心交通压力。增加规划路网的覆盖密度，充分发挥城市主干道的“达”和次干路、支路的“通”的功能。同时要合理疏导交通，避免交通过度集中。

2) 开辟水上交通，缓解交通压力。兰州市的一大特色就是黄河穿城而过，打造水上交通也可以缓解交通拥堵状况。可以在兰州黄河段开设快船等水上交通工具、开辟水上交通，既能方便群众出行，又能节能减排，最重要的是缓解交通压力。

3) 加大城市步行交通系统的规划建设，增设行人过街设施。在人流量大的交叉口和南北滨河路上，如广场东、西口、东部市场、中山桥等，新建多个人性化过街设施，避免人车抢道，减少交通拥堵的冲突点和交通事故，从而缓解交通拥堵。

4) 重点加强兰州市兰山快速路和北山快速路的建设步伐。

4.2. 完善路网结构

1) 完善过境交通系统。加快绕城公路的建设，把过境交通流尤其是货车流引出市区，减少对交通的干扰。

2) 合理渠化交叉口，增加道路容量。要会挖掘现有路网和道路的潜力，合理利用现有道路来缓解道路拥堵。对于平面交叉口应利用标线和交通岛加以渠化，理顺各种交通流，以达到畅通和安全的目的。

3) 完善路网结构，构建道路微循环。对于兰州市城区一些主干道难以拓展和改造，应发挥支路的辅助功能，合理控制，分流疏导，增加禁行、单行等限制措施，加强市中心区的道路交通管理，分散主干道路的承载压力，逐步形成城市道路微循环系统，最大限度利用现有道路资源。

4) 针对兰州市张掖路，建议开辟双向两车道道路，提升兰州市东西道路连通度。

4.3. 大力发展公共交通系统

高质量的公共交通系统是城市交通可持续发展

的重要特征和保证，对于兰州市来说，更需要通过发展公共交通系统来破解其交通拥堵问题。具体措施如下。

4.3.1. 大力推行公交优先

1) 提高公交优先意识。广泛开展宣传工作，达到公共交通优先的家喻户晓，深入人心。

2) 道路使用与通行优先。就是要给公共交通优先于其他交通的道路使用权，这既可提高道路的使用效率，同时也改变了公共交通与个体交通在争夺道路资源时的不利处境，在公共交通客流大、交通拥堵的路段，道路条件允许的情况下，开辟公共交通专用道，并配以公交车优先信号系统。

3) 加强公交的吸引力，调整公共汽车发车时间，考虑增加班次，延长晚间和周末的服务时间。在城市周边有计划地建造大型车库，方便从郊区或外地开车来的人改乘公交进城。

4) 对现有公交线路、站点即刻进行全面调研，合理规划设置，尽量减少重复线路、站点，严格控制主干道公交线路数量。有条件的地段和易堵路段尽量多设置“港湾式车站”。

5) 针对兰州市 BRT，建议尽快规划 2 号、3 号线，实现 BRT 的联网运行，提升 BRT 服务交通的能力。

4.3.2. 大力发展轨道交通

兰州城市客流量大，市区用地紧张，从长期规划考虑可以审慎地选用运量大、公害少、占地少、但是投资巨大的地铁等轨道交通以满足城市的客流要求。而且兰州市在做好轨道交通规划和建设，逐步形成城市的轨道交通网络体系的同时，必须搞好轨道交通车站与公共交通站点的衔接，作好公交换乘工作，形成地面、地下合为一体的城市公共交通体系。最终形成以轨道交通为骨干，传统公共交通为主体，个体交通为辅助的以点带线、以线带面的城市公共交通优先网络体系。建议加快兰州市轨道交通 1 号线的建设步伐，尽快开展轨道 2 号线和 3 号线的施工图设计工作。

4.4. 实施交通需求管理

交通需求管理是指通过采取用交通行为控制，促使出行者选择适当的交通方式、线路和时间，以消除或缓解交通拥挤的行为。

4.4.1. 机动车拥有量的控制

兰州目前面临着机动车快速增长给城市交通带来的巨大压力。兰州机动车拥有量控制会对兰州交通拥堵会起到缓解的作用。但应该注意机动车拥有量进行控制的着眼点,不在于减少机动车拥有量的数量,而在于降低道路上的交通流量。依据兰州市拥堵情况,可采取公交优先及合乘(Car-Pool & High Occupancy Vehicle)车辆优先(或专用)车道,有意造成上述优先车道的顺畅与一般车道的拥堵鲜明反差,诱导出行者放弃个人单独使用的小汽车。

4.4.2. 合理发展出租车

合理地发展出租车行业可以成为兰州市城市公共交通系统的必要补充。兰州市目前应合理控制出租车规模,把重点放在改善出租车运营系统,提高出租车运行效率,完善出租车服务网络上。

1) 加强对出租车司机行业技能、综合素质的长期有效培训以及对出租车司机文明行车,礼貌行车的行为规范教育;

2) 加强对出租车行、出租车司机违章、违规、不文明行驶投诉的处罚力度;并对违章、违规、恶意行驶投诉实行积十分制,此类事件达十次实行终生不聘用制。

4.4.3. 停车供应的管理

由于现状下兰州市社会停车供应系数较小,除了加强建设、监管工作外,必须从源头抓起,重视和引入交通需求管理战略和对策^[7,8]。

1) 修建立体式停车库。在交通拥堵区域、中心繁华商业区、就业人口密度极高的公共建筑密集区等,修建立体式停车库以满足停车需求。在兰州市寸土寸金的商业繁华地段已无可用于建设停车场的地方时,要缓解“停车难”,就要开发空间资源。

2) 利用现代化技术。为了避免盲目寻找停车位引起的道路交通拥堵,应当利用现代化信息通信技术建立停车诱导系统,通过这个系统对一定区域内停车使用情况进行实时信息采集、动态预报车位供给状况并引导行驶路线,最大限度地减少车辆的无效行驶。

3) 加强管理。严格制止或控制各种非交通目的占用道路空间(包括人行步道),例如,施工占道、堆物堆料、摆摊经商等。对路内或路边设置的公用停车场要严格按规划实施,禁止利用道路空间用为单位和个

人的专用停车场地。对路内临时停车也要严格管理。

4) 制定合理的停车收费办法。合理的停车收费办法应包括合理的收费定价和完善的收费管理制度。对不同的时段、不同的区域位置应制定不同的收费标准,通过调节不同时段、不同区域位置停车设施的供求关系达到调节交通流量和停车需求的目的。

5) 具体针对兰州市火车站、东方红广场、西关、西站、南关等地方建设立体停车库,尽快缓解这些地方停车难的问题。

4.4.4. 加强对道路开挖的管理

针对兰州市道路开挖频繁的现象,要解决其对城市交通的破坏作用,可行的对策有:

1) 科学规划。政府要将道路开挖纳入市政管理的硬性指标,采取合理布线,统一规划,严格道路开挖的审批,在程序上实行立项、论证、审核、审定的方法,尽量集中、统一、一次性开挖并埋设。

2) 科学管理。特殊情况下开挖的项目提前做好疏导工作,尽可能减少对交通的影响。对所有道路开挖的项目要严格规范道路施工,建立道路施工交通影响分析评估制度,对影响较大的拓宽改造工程、施工进行交通影响分析评估,在此基础上合理安排工期,分区、分时、分段开工建设,避免大规模、多条道路改造同时开工建设、相邻道路同时开工建设、整条道路同时开工建设等情况,并且要限时完成,并及时进行铺油平整路面等工作,按期恢复正常交通,尽力减少由于道路开挖造成的交通拥堵,方便群众出行。特别是针对兰州市北滨河路、庆阳路、南滨河路、西津西路等道路的开挖,必须提前做好施工期间交通组织方案设计。

4.5. 大力发展智能交通系统

智能交通系统,即 Intelligent Transportation System(简称 ITS),借助于电子技术、通信技术、计算机技术和自动控制技术等的发展,为解决交通问题提供了新思路。兰州市 ITS 的发展空间很大,按照科技发展现状,当前可以加大力度建设道路电子监控、流量检测和战略决策、车辆 GPS 和交通诱导、区域信号协调控制、通信指挥调度、应急指挥和智能公共交通等七个子系统。特别是流量检测和战略决策、车辆 GPS 和交通诱导、区域信号协调控制三个子系统,是对交

通源和交通流进行调节和控制的基础性的有效手段。因此加快建立和完善以指挥控制中心为龙头的城市智能交通系统是当前交通管理科技的主要发展方向，也是兰州市提高道路交通管理水平的必由之路。建议借助物联网的优势，尽快实现兰州市城关区的智能交通管控设计。

4.6. 建立的可持续发展的交通模式

交通拥堵问题的治理，还要关注道路及其设施等公共资源的平等使用，保护弱势群体的出行路权，加强宣传，引导可持续发展的交通模式的建立。

4.6.1. 进一步提高交通参与者的素质，提高全民安全交通意识

要加强道路交通安全法律法规宣传教育，采取交通管理部门与新闻媒体、单位、学校、街道、社区相结合的多种方式，宣传交通法律、法规和安全常识，让道路交通安全法律法规进社区、进学校、进企业、进单位，参与交通治理的宣传要深入到有车族、拟购车者，树立以人为本、我为人人、人人为我的公共意识。力争大幅减少违章违规现象。通过增强全民交通安全意识和法规观念，提高市民遵守交通规则自觉性，从而预防和减少交通事故的发生。

4.6.2. 加强宣传，引导建立环境及资源合理利用的需求模式

除了培养市民遵守交通法规意识外，重要的是，要大力宣传，引领交通参与者朝着城市交通可持续发展的方向参与城市公共事务管理、理解政策意图、配合政府决策。

1) 推行绿色出行方式。兰州市可以多鼓励居民选择自行车出行，或者近距离的出行可直接步行，同时要积极为这些出行创造有力的条件。

2) 让公众意识到道路等公共资源是有限的，对于小汽车的使用不仅有私人成本，还有社会成本，即负

的外部效应。使用者应予相应承担，而不能无限地要求政府为本利益群体免费或低费服务，侵害其他群体如步行者等的利益。例如为了让政府官员、公务员带头支持公交优先政策，现阶段，可推行公交日，硬性要求政府官员每月一次以上乘坐公交车。

5. 改善效果评估建议

将上述改善措施实施后，可根据公安部、住建部的“畅通工程”评价指标体系，进行改善效果的评估。如果改善后的评估结果比城市现状评估结果要好，说明这些改善措施就起了的效果，值得推广。

6. 结束语

本文研究了兰州交通现状和拥堵情况，提出造成兰州城市交通拥堵的主要机理是：道路容量不足、道路开挖严重、交通构成方式不合理、交通管理水平不高等。然后针对兰州市交通的具体情况，按照破解交通拥堵问题一体化指导思想，提出了加大基础设施建设、加强开挖管理、发展大运量公共交通系统、实施交通需求管理、大力发展智能交通系统等对策建议。总的可归结为：引导需求、扩大供给和加强管理三方面。

参考文献 (References)

- [1] 王妍. 兰州城市空间结构特征分析[J]. 科技创业月刊, 2008, 21(2): 5-7.
- [2] 翟玲玲. 兰州市城区规划与交通现状调查分析[J]. 甘肃科技, 2008, 24(18): 6-7.
- [3] 张旺锋, 曲强, 熊永兰等. 兰州市静态交通存在的问题与解决思路——以城关区为例. 2005 年城市规划年会论文集: 交通规划[M]. 北京: 人民交通出版社, 2005.
- [4] 王立. 兰州市的交通拥堵问题分析[J]. 甘肃科技, 2007, 23(9): 9-10.
- [5] 张海泳. 兰州交通拥堵症结何在[N]. 甘肃日报, 2010年1月7日(第007版).
- [6] 蔡成彪. 平面交叉口的渠化改造[J]. 道路交通, 2004, 4: 1-3.
- [7] 魏明. 兰州市道路交通管理问题研究[D]. 兰州大学, 2008.
- [8] 吴存庆. 兰州市交通发展战略研究[D]. 长安大学, 2008.