

# 提高济南市道路通行能力研究的 综 合 报 告

宁治齐 执笔

《提高济南市道路通行能力的研究》课题组  
一九九一年十一月



303241/3-2  
TU 997.22

# 提高济南市道路通行能力的研究

## 综 合 报 告

宁治齐 执笔



《提高济南市道路通行能力的研究》课题组

一九九一年十一月

课题名称：提高济南市道路通行能力的研究

项目来源：山东省科委（87）鲁科计字第 108 号文《关于下达我省  
1987 年科学技术发展计划（第一批）的通知》

济南市科委（87）济科字第 2 号文《关于下达济南市  
1987 年科学技术发展计划（结转项目部分）的通知》

主管部门：济南市城乡建设委员会

承担单位：市城市建设管理局

协作单位：市规划局

市公用事业局

市公安局

上海市政工程设计院

山东师范大学

课题组组长：王连祥 副组长：宁治齐 杨永长

成 员：田林、潘军、郑超、崔冰、许声鑫

课题主要参加人员：王连祥 宁治齐 杨永长 田 林

潘 军 郑 超 崔 冰 许声鑫

徐 健 唐旭初 刘法胜 孟 强

潘建平 王化雨 董 健 李德章

陈国豪 刘德山

成果目录：1、提高济南市道路通行能力的研究报告  
2、提高济南市道路通行能力的研究综合报告  
3、济南市交通模型研究报告  
4、济南市居民出行调查报告  
5、济南市居民出行调查数据分析  
6、济南市交通规划机动车调查报告（一）（二）及补充  
资料

# 目 录

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 前言 .....                     | (1)  |
| 第一章 概况 .....                 | (1)  |
| 一、济南市简介 .....                | (1)  |
| 二、济南市城市布局形态发展过程及土地利用现状 ..... | (5)  |
| 三、城市道路网的形成及结构布局 .....        | (7)  |
| 四、社会经济基础资料 .....             | (9)  |
| 1、人口及工作岗位增长趋势 .....          | (9)  |
| 2、国民经济与人民生活水平 .....          | (11) |
| 3、公共交通及专业运输 .....            | (12) |
| 4、交通车辆增长情况 .....             | (13) |
| 5、城市道路建设和投资情况 .....          | (14) |
| 6、小结 .....                   | (15) |
| 第二章 城市交通现状分析 .....           | (17) |
| 一、城市道路网 .....                | (17) |
| 二、机动车出行特征 .....              | (17) |
| 1、主要特征数据 .....               | (18) |
| 2、机动车辆结构 .....               | (19) |
| 3、机动车出车率 .....               | (19) |
| 4、机动车出行次数 .....              | (19) |
| 5、机动车出行距离 .....              | (19) |
| 6、机动车出行时间分布 .....            | (20) |
| 7、机动车出行空间分布 .....            | (22) |
| 8、外地机动车出行特征 .....            | (22) |
| 三、居民出行特征 .....               | (22) |
| 1、调查概述 .....                 | (23) |
| 2、居民出行特征分析 .....             | (23) |
| 3、居民出行目的结构分析 .....           | (26) |

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| 4、居民出行方式结构分析 .....      | (27)        |
| 5、居民出行耗时 .....          | (33)        |
| 6、居民出行距离 .....          | (38)        |
| 7、居民出行时间分布 .....        | (42)        |
| 8、居民出行空间分布 .....        | (43)        |
| 9、流动人口出行特征 .....        | (44)        |
| 10、小结.....              | (50)        |
| 四、公共交通现状分析.....         | (50)        |
| 1、公共交通近年发展情况 .....      | (50)        |
| 2、公共交通线路网络 .....        | (50)        |
| 3、公交站场设施状况 .....        | (51)        |
| 4、线路营运参数 .....          | (53)        |
| 5、存在的突出问题 .....         | (54)        |
| 五、货物源流调查分析.....         | (54)        |
| 1、概况 .....              | (54)        |
| 2、货物源流分布 .....          | (57)        |
| 3、存在的问题 .....           | (57)        |
| 六、道路交通流分析.....          | (58)        |
| 1、交通组成特性 .....          | (58)        |
| 2、交通流量时间分布特征 .....      | (59)        |
| 3、现状路网交通评价 .....        | (59)        |
| 4、交通流量空间分布特征 .....      | (67)        |
| 七、城市交通设施现状及存在问题.....    | (68)        |
| 1、公共停车场 .....           | (68)        |
| 2、加油站 .....             | (72)        |
| 八、对外交通对城市交通的影响.....     | (72)        |
| 九、交通管理现状及存在问题.....      | (73)        |
| <b>第三章 交通模型的研究.....</b> | <b>(75)</b> |
| 一、交通小区的划分.....          | (75)        |
| 二、交通生成及分布.....          | (76)        |
| 1、交通生成 .....            | (76)        |

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 2、交通分布 .....                      | (78)  |
| 3、交通区间 OD 分布转换为路口 OD 分布的探索 .....  | (80)  |
| 三、交通分配模型的建立——EMME/2 软件的开发应用 ..... | (82)  |
| 1、交通网络 .....                      | (82)  |
| 2、路网参数 .....                      | (83)  |
| 3、路网上的阻尼函数 .....                  | (85)  |
| 4、交通分配与精度 .....                   | (88)  |
| <b>第四章 提高道路通行能力方案评价</b> .....     | (92)  |
| 一、方案设计的指导思想 .....                 | (92)  |
| 二、方案网络及设计 .....                   | (93)  |
| 1、方案网络 .....                      | (93)  |
| 2、方案设计 .....                      | (94)  |
| 三、评价指标 .....                      | (96)  |
| 四、评价方法 .....                      | (96)  |
| 五、评价结果 .....                      | (97)  |
| 1、指标评价 .....                      | (97)  |
| 2、综合效益分析 .....                    | (97)  |
| <b>第五章 结语</b> .....               | (99)  |
| 一、济南城市交通存在的主要问题 .....             | (99)  |
| 二、关于提高济南道路通行能力的建议 .....           | (99)  |
| 三、关于济南城市交通研究工作的意见 .....           | (100) |
| <b>附录:</b> .....                  | (102) |
| 一、图表附件: .....                     | (102) |
| 二、参考资料: .....                     | (121) |
| 三、提高济南市道路通行能力的研究图案 (另册) 目录 .....  | (121) |
| 四、方案资料 (另册) 目录 .....              | (122) |

# 前 言

城市是一定地理区域经济、政治、科学技术、文化教育中心，是城市居民居住、工作、游憩的聚集地。在我国进行社会主义现代化建设中城市起着主导作用。随着经济体制改革的深入发展，其在区域经济发展中的中心地位作用也日益突出。作为城市四大功能之一的交通，对区域经济的发展，政治、文化、科技交流和居民生活的改善提高都起着巨大的促进作用。然而，由于我国经济基础薄弱，城市交通等基础设施建设滞后。八十年代以来，城市交通问题随着人口、经济增长和开放搞活显得越来越突出，不能满足经济发展和居民生活的要求，尤其大城市的交通紧张状况已成为阻碍城市社会、经济发展的严重制约因素。为此，建设部提出了在“已批准总体规划的城市必须进行交通规划”，城市规划法也明确规定，城市总体规划应当包括城市综合交通规划。

1987年2月，山东省科委（87）鲁科计字第108号文、市科委（87）济科字第2号文批准我市开展《提高济南市道路通行能力的研究》课题研究，作为山东省科委软课题科学研究的计划项目。

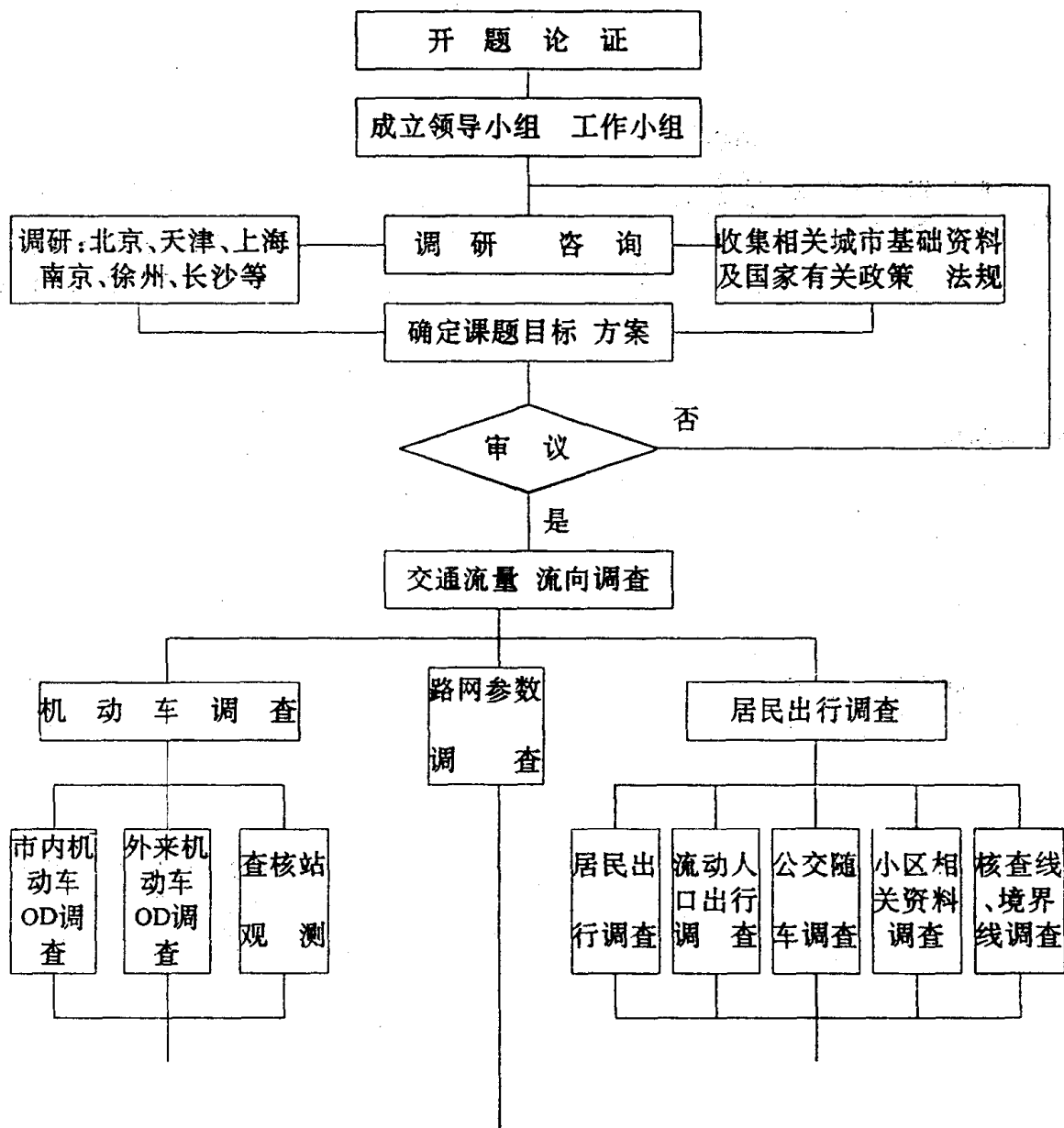
道路通行能力是泛指道路网交通质量或效率而言，并非单独指通过某路段断面或路口的交通量。因此，我们的研究工作以济南市区道路交通问题为研究对象，以采用先进科学技术方法、建立济南交通流量生成和分配模型为手段，以充分利用现有道路网提高道路通行能力为目的，以提出提高路网交通整体效益、提高行车速度、缩短车辆总出行时间为目标。

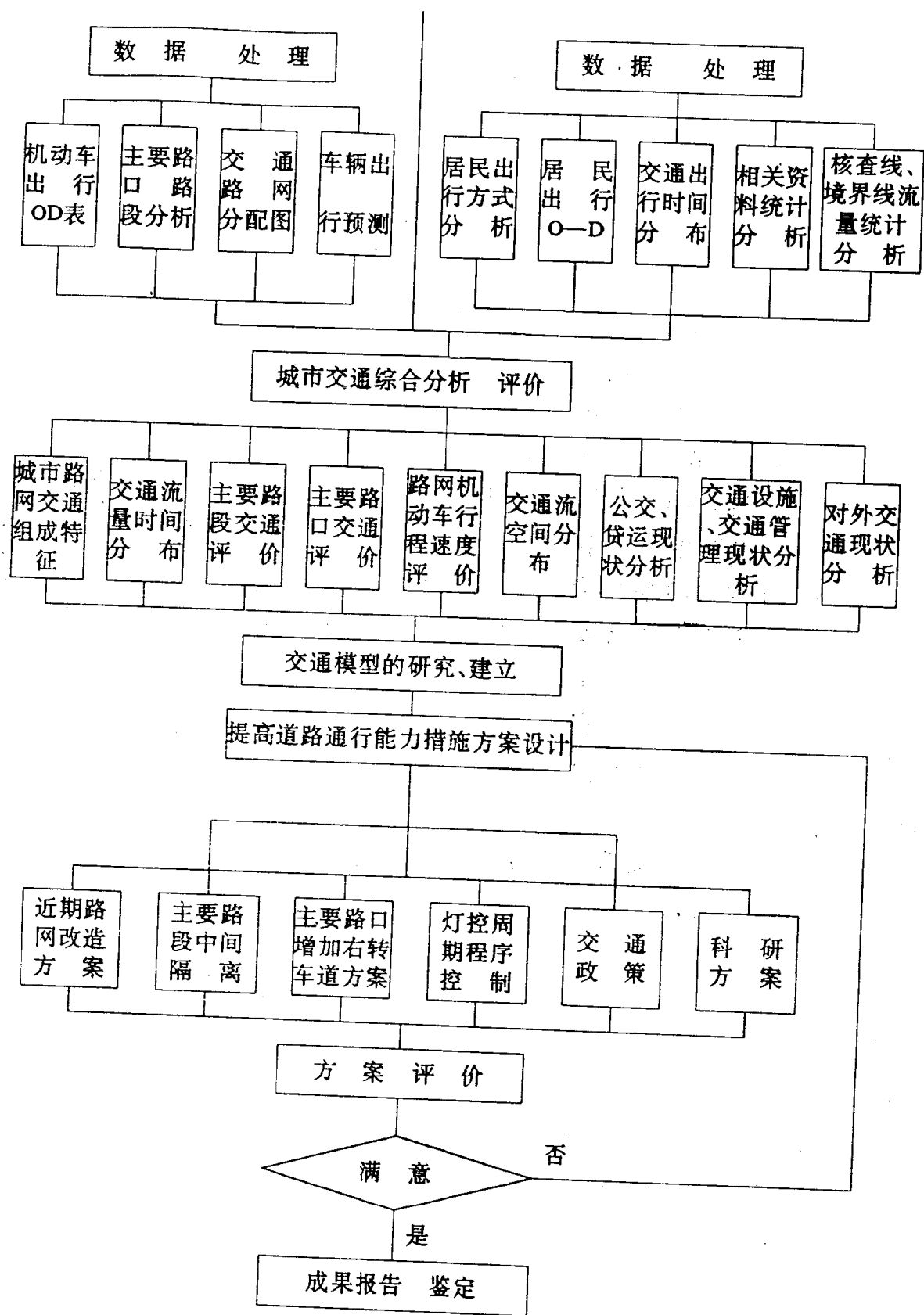
为做好研究工作，组成了以交通工程调研领导小组办公室为主体的课题组，课题组在机动车调查研究的基础上，经过充分准备和调查研究，又开展了居民出行调查工作。1988年8月邀请省内外部分专家召开了我市居民出行调查技术方案和实施方案论证会。1988年11月6日—12日对市区居民和流动人口出行进行了入户抽样调查，以及核查线、境界线、公交车和交通小区的相关资料等项调查。随后进行了计算机数据处理和分析工作。并与山师大合作开

发了山师大由加拿大引进的城市综合交通规划软件 EMME/2，建立了济南道路交通数据库和分配模型，并进行了方案评价。

本课题的研究成果为利用现有道路网提高通行能力提供了科学依据，为下步我市进行综合交通规划打下了坚实的基础，也为今后开展交通工程研究工作建立了丰富的基础数据库，达到了开题论证的预期目标。

### 提高济南市道路通行能力研究工作程序框图





# 第一章 概 况

## 一、济南市简介

济南市位于山东省西部泰山北麓、黄河南岸。地理座标北纬 $36^{\circ}02'$ — $37^{\circ}32'$ ，东经 $116^{\circ}11'$ — $117^{\circ}44'$ 。市辖五区（历下、市中、槐荫、天桥、历城）五县（章丘、长清、平阴、济阳、商河），面积8227平方公里，人口513.4万人。济南市中心区（简称市区，为五区的建成区部分）面积101.7平方里，人口123万。

济南是山东省省会。是全省政治、经济、文化、科技、教育中心、交通和通讯枢纽。京沪、胶济两大铁路线交汇于此，省道、国道四通八达的公路运输枢纽。民航可达广州、福州、青岛、合肥等十几个大城市，明年遥墙新建济南机场开通后将开办国际航班。黄河、小清河皆可通航。济南又地处京津唐和沪宁杭全国两大经济开发区中部。又处本省东部沿海开放区、西部开发区的中心位置，与青岛形成双重心的经济战略布局。经济辐射范围东达淄博、东营、西达聊城、菏泽，南达泰安，北达德州、惠民。今年又被国务院批准划入沿海经济开发区和建设高新技术产业开发区的城市。

济南市自然资源丰富。不仅有煤炭、铁及非金属（花岗石、石灰石）等矿产资源和得天独厚的水资源，而且资源条件优越，沿黄山前平原盛产粮棉油料及经济作物产品，沿黄稻米、莲藕、平阴玫瑰、南山山楂、核桃、柿子省内外驰名。

济南工业在解放以来发展很快，已形成以机械、纺织、化工、食品和冶金六大行业为支柱、门类齐全的综合工业体系，黄河重型汽车、电子数控机床、浪潮计算机、薄画报纸、趵突泉啤酒，以及花岗石，水泥建材产品等在国内都占有显著地位。随着商品经济的发展，济南已逐步形成黄河下游地区金融、贸易中心。

济南是国家级历史文化名城，历史悠久，源远流长，具有丰富的旅游资源。市区泉水众多，素有“泉城”之誉。市域内有市级以上国家文物保护单位52处，其中国家级文物保护单位：龙山文化城子崖遗址、隋建单层石砌四门塔、具有“海内第一名塑”的灵岩

寺、孝堂山汉代郭氏墓石祠等皆名扬海内外。市区有千佛山、大明湖、趵突泉三大名胜，郊区有柳埠、灵岩寺、五峰山、卧虎山水库，龙洞、黄河、白云湖等自然风景区。济南又是国际旅游开放城市，是去泰山、孔府的必经之地，加我市名泉形成“一山一水一圣人”全国四大旅游体系之一。

## 二、济南市城市布局形态发展过程及土地利用现状

据考证，由于济南地处岱岳、济水之阴，远在六千五百年前就有先民在此繁居，四千年前后的龙山文化和三千年前的商代文化发掘，表明了济南历史发展的轨迹。（见附图 1—2—1 济南城市变迁图）

济南在春秋时期称泺，为齐国西部边陲重地，后称历下、历城。邑址在今旧城西南角泺源泉群（趵突泉群）东，面积不足 1 平方公里，汉初出现“济南”一名，设济南郡、管领 14 县，因地处济水之南故名。汉时济南即以丝织、冶铁闻名。晋永嘉末年（313 年前后）济南郡治由平陵移至历城。在今旧城东部一带扩大城垣。从此，济南（历城）成为历代州、郡、府治所，为地方行政中心。大唐时设齐州辖 6 县。济南一代经济繁荣。

宋政和六年（1116 年）齐州升为济南府。熙宁年间济南太守曾巩兴修水利，疏导城内积水整治园林，成为京东游览胜地。伪齐刘豫（金朝）开凿小清河，引诸泉水东入渤海。改变了城北沼泽地带面貌，发展了水上交通。元设济南路总管府，辖领整个大清河下游至利津海口 2 州 11 县。控制山东盐运，促进了济南生产和商业繁荣。

明洪武元年（1368 年）置山东行省、济南府为省会，辖 4 州 26 县。洪武二年修府署，四年修府城，“内外甃以砖石”，是为现旧城范围，面积约 3.2 平方公里。此时济南不仅是山东省政治经济、文化中心，而且成为南京与北京之间的最大都会。

清咸丰五年（1855 年）黄河在河南铜瓦厢决口，穿运河夺大清河河道入海。从此济南北大清河改为黄河下游。鸦片战争后，清朝腐败，农民起义军烽起云涌，济南统治阶级为防捻军在旧城东、南、西三面修建圩子墙，相当于旧城扩展了一倍半。

1904年德国占领胶州湾后，修胶济铁路至济南。同年清政府批准济南自开商埠。1912年津浦铁路通车，济南遂成为南北交通中枢。机械、化工等、民族工业兴起，金融贸易、交通邮政得以发展，商业服务更加繁荣。商埠区在旧城以西，沿济南站场方向布局，路网设七经十纬，面积约2.6平方公里。随商埠的商业繁荣和工业的兴起，日伪时期又拓建了北商埠和南市区。在铁道北开辟北商埠计划始于民国七年，1925年开始征地，开挖引河（现工商河）用以排涝及水运。1932年国民党政府做出了市区南北展界规划，1937年冬日军占领者又另搞一套，进行了北郊工业区和南郊新市区的规划与开发，纺织、造纸、面粉业兴起。北商埠及其东西两工业区范围，东至津浦铁路，西至纬十二路，小清河以南，计划开发面积达5.65平方公里。南郊新市区位于马鞍山北、经七路南、齐鲁大学（今山医大）以西，岔路街以东，大都为日本侵略者聚居区与军营，占地约1.6平方公里。此时还在西部营市街南北建设了新的工业仓库区。随着市区南北展界开发，修建了堤口路、济泺路、北园路、经十路、纬十二路等主要干道。至解放时济南建成区面积达23平方公里，人口64.8万。

1948年9月24日济南解放后，随着国民经济恢复和社会主义经济建设的飞速发展，人民政府按照城市计划纲要和总体规划，先后开辟建设了南、北郊居住区，东郊文教区，黄台、七里山、白马山、泺口工业区，八里桥、白马山仓库区，和王舍人庄、党家庄两个独立的工业区。至1988年底建成区面积达101.7平方公里，城市人口123万人。

济南整个城市布局，大体上说，城市中心（包括旧城和商埠）为行政机关、商业服务、文教卫生、街坊工业和居民住宅、公园绿化混杂的地区，其中还有造纸、火柴、机床、食品等12家较大的工厂；四周除南部山间平坦地区为生活居住用地外，从东北到西南大半为工业、仓库、对外交通设施所包围。历史上先后形成的各区间路网自成系统，互相联系不畅，功能区分不明显。现状各类用地情况见表1—2—1。

表 1—2—1 济南市区 1988 年底各类用地平衡表

| 数<br>量<br>项<br>目<br>类<br>别 | 用 地 面 积<br>(平方公里) | 人均用地指标<br>(平方米/人) | 各类用地占总<br>用地百分比 (%) |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 工业用地                       | 35.2954           | 28.7              | 34.7                |
| 生活用地                       | 31.0091           | 25.2              | 30.5                |
| 对外交通用地                     | 8.7530            | 7.1               | 8.6                 |
| 仓库用地                       | 4.3085            | 3.5               | 4.2                 |
| 其它各类用地                     | 22.3476           | 18.2              | 22.0                |
| 合计                         | 101.7136          | 82.7              | 100.0               |

注：“生活用地”包括市级以下公共建筑、居住、道路广场、园林绿地及其它。

“其它各类用地”包括省级以上公建、果园、苗圃、防护绿地、特殊用地、山洪沟河道等。

### 三、城市道路网的形成及结构布局

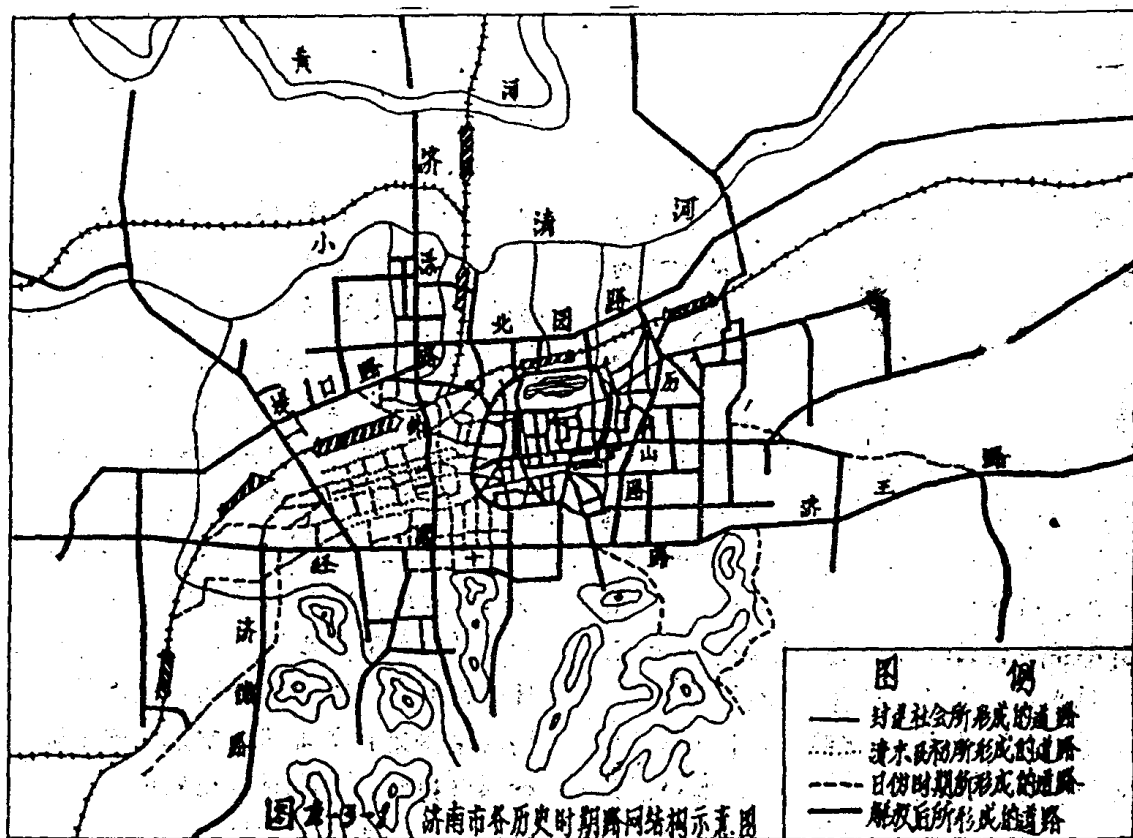
旧城及圩子内外建成区形成于封建社会，经济与技术落后，直到十九世纪末，交通方式一直沿用骑马、坐轿，货物运输也是靠马拉和人力搬运，市区运输的人力地排车一直沿用至解放初期。因此，形成的道路，除官府衙门前的大街为排列仪仗、装点威严修的较宽外，包括商业较繁华的芙蓉街地区多为 3—6 米宽的街巷胡同。由衙门的公署，庙宇、官僚豪绅宅第布局，都系南北几重深宅大院，商贾铺舍和普通民居的布局排列又受其影响，加之受河湖、泉池地形所限，所以旧城内路网结构，除院前东西大街（今泉城路）为比较畅通的道路外，南北为十来条较长的街巷，东西多为曲折的或街口不相对的胡同。整个旧城四门不相对，街巷不直通。城外地区路网则沿通四乡的大道和随村庄自然发展而形成。

商埠地区可说是当初撇开旧城新建的市区，开发事先有规划，其路网为经纬分明的方格网，走向服从铁路站场。但此规划于二十世纪初，交通方式还较落后、汽车还很少、道路间距与路宽设计，主要考虑利于开发、繁荣商业和居民生活，满足二三层建筑的采光、通风及街景要求。间距在 200 米左右，宽度在 11—18 米之间，路口拐角视距不足。

北商埠及南郊新市区，规划建设于三四十年代，汽车工业在世界上已进入兴旺发达时期，城市规划科学也有较大发展。因此规划建设的路网都考虑了汽车行驶的需要，路幅较宽，但道路间距都还不小。路网结构，北商埠以济涿路为正轴线，中心区（工商河围合地区）外呈放射状；南郊新市区则系与地理座标相同的方格网状。

解放后形成的东郊文教区，南郊、工人新村、无影山等生活区，以及黄台、西南、涿口等工业区，路网以方格状为主，但其走向则因地制宜，道路间距加大到 500 米左右，路宽在 30 米上下。

济南整个路网结构，由于解放前城市发展是随不同历史时期统治者意志一片片形成，缺乏统一规划和建设，各地区路网都带有不同时期技术经济水平和交通方式的印记自成系统，走向、间距、宽度不一，各系统之间缺少联系及畅通的道路，加之铁路分割，整个路网可说“十路九不通”。解放后，人民政府按照总体规划，着手对道路网进行改造，打通拓宽主干道，开辟缺乏干道地区的道路，



先后拓宽了泉城路、共青团路、开通了少先路，增加了两条旧城与商埠区的联系通道，利用城墙、圩子墙旧址建设拓宽成环城马路、文化西路，使规划的内环线除纬十二路外基本畅通，改建打通了纬二路、经四路西头、无影山中路，修建了数处与铁路交叉的立交道，增加了各功能分区间的联系。整个城市路网结构得到初步改善，交通状况有所好转。但总的看，道路交通设施建设还满足不了经济发展和交通量增长的需要。（见图 1—3—1 济南市各历史时期路网结构示意图）

#### 四、社会经济基础资料

##### 1、人口及工作岗位增长趋势

济南市人口建国以来增长趋势基本是平稳的。但市区人口在 1958 年以前及 76—81 年这两阶段增长较快，主要是由于受国家政策区划调整影响，机械增长率高（见图 1—4—1 建国后市区人口增长曲线）。五十年代是工业建设发展，农村劳动力进城务工和自然增长率高，七十年代“文革”之后主要是因为落实政策下乡的“回城”和随城市建设用地扩大“农转非”量大，八十年的增长趋势又趋于平缓。据 1981—90 年人口统计资料，全市人口平均年递增率为 26.4‰，市区人口平均年递增率为 25‰。而机械增长率 1977—84 年平均递增 19‰。在人口构成中，据济南市第三次人口普查表明，总人口中在业人口 56.8%，其中农林牧副渔业占 52%，商业 2.4%、服务人员 4.3%。近十年来济南人口及各产业劳动者增长情况见表 1—4—1、表 1—4—2。

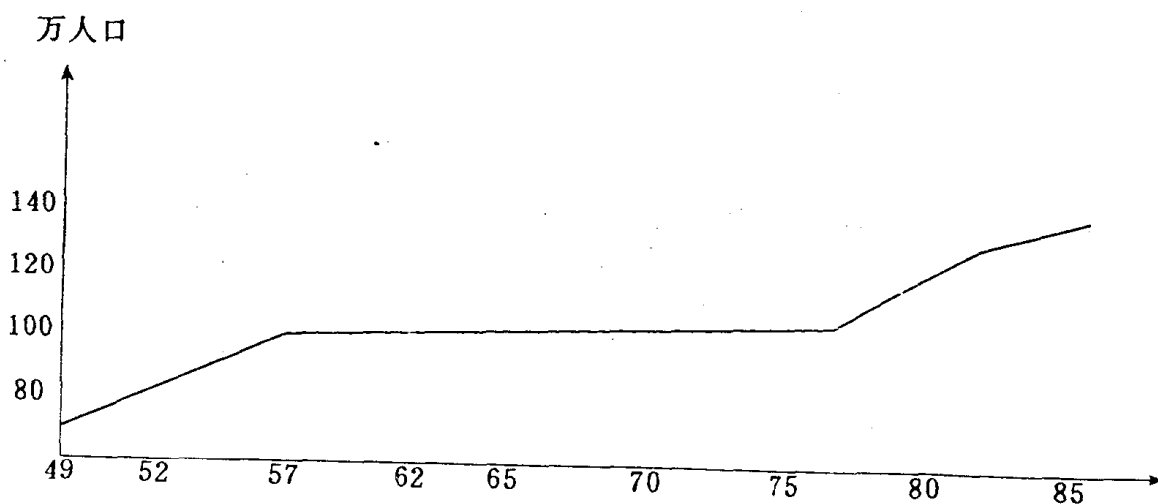


表 1—4—1

市区历年人口资料

| 年 份  | 人口总数   |       | 非农业人口  |     | 职工人数  |     | 备 注                                                                                                   |
|------|--------|-------|--------|-----|-------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 万 人    | 年增%   | 万 人    | 年增% | 万 人   | 年增% |                                                                                                       |
| 1980 | 125.50 |       | 97.0   |     | 69.37 |     | 由于行政区划调整, 87年撤郊区, 历城县改为历城区, 市区人口骤然增加。除去此年不算, 平均年递增率分别为:<br>人口总数: 2.64%<br>非农业人口: 3.24%<br>职工人数: 3.37% |
| 81   | 128.99 | 2.78  | 101.05 | 4.2 | 73.0  | 5.2 |                                                                                                       |
| 82   | 132.44 | 2.67  | 103.83 | 2.8 | 74.6  | 2.2 |                                                                                                       |
| 83   | 136.13 | 2.79  | 107.56 | 3.6 | 76.17 | 2.1 |                                                                                                       |
| 84   | 139.46 | 2.45  | 111.05 | 3.2 | 77.63 | 1.9 |                                                                                                       |
| 85   | 142.97 | 2.52  | 115.95 | 4.4 | 81.56 | 5.1 |                                                                                                       |
| 86   | 146.43 | 2.42  | 118.85 | 2.5 | 84.28 | 3.3 |                                                                                                       |
| 87   | 214.42 | 46.43 | 125.73 | 5.8 | 87.08 | 3.3 |                                                                                                       |
| 88   | 219.19 | 2.22  | 132.26 | 5.2 | 89.87 | 3.2 |                                                                                                       |
| 89   | 228.88 | 4.42  | 134.7  | 1.8 | 94.14 | 4.8 |                                                                                                       |
| 90   | 232.27 | 1.48  | 136.87 | 1.6 | 96.45 | 2.5 |                                                                                                       |

表 1—4—2

各产业劳动者人数增长及  
比重变化 (含各县)

| 年份   | 第一产业  |      | 第二产业 |      | 第三产业 |      | 劳动者年末总数 |       |      |
|------|-------|------|------|------|------|------|---------|-------|------|
|      | 万 人   | 比重%  | 万 人  | 比重%  | 万 人  | 比重%  | 万 人     | 比重%   | 年增%  |
| 1980 | 102.2 | 59.7 | 44.2 | 25.8 | 24.7 | 14.5 | 171.1   | 100.0 |      |
| 81   | 100.5 | 57.3 | 45.2 | 25.8 | 29.6 | 16.9 | 175.3   | 100.0 | 2.45 |
| 82   | 89.6  | 50.1 | 54.3 | 30.4 | 34.9 | 19.5 | 178.8   | 100.0 | 2.00 |
| 83   | 90.1  | 48.5 | 58.0 | 31.2 | 37.6 | 20.3 | 185.7   | 100.0 | 3.86 |
| 84   | 84.6  | 43.8 | 68.1 | 35.2 | 40.5 | 21.0 | 193.2   | 100.0 | 4.04 |
| 85   | 79.7  | 39.0 | 80.4 | 39.3 | 44.4 | 21.7 | 204.5   | 100.0 | 5.85 |

注: 第一产业: 农业; 第二产业: 工业、建筑业; 第三产业: 交通、邮电通讯运输业; 商业、饮食、物资供销和仓储业; 服务业; 公用事业; 房地产业; 卫生、体育和社会福利事业; 教育、文化、艺术和广播电视事业; 科学研究和综合技术服务事业; 金融保险业; 国家机关、政党和社会团体; 其它。