

## 5 交通需求预测

### 5.1 将来的社会经济指标框架

#### 5.1.1 设定的考虑方法

社会经济指标的设定是把 2000 年作为标准年，2010 年作为目标年，中间年设定为 2005 年。设定的指标是以人口及国民生产总值为基础对从业人员、学生数、收入与汽车拥有数等进行设定。

指标设定的区域范围是国民生产总值从成都市全市和调查的全部地域，至所有交通小区都进行细分设定。另外，关于从业人员的数目，按居住地基础数据和就业地或就学地基础数据双方进行设定。

将来指标的设定值以成都市发展计划（十五计划等）及成都市中心都市总体规划（成都市中心城总体规划）中关于 2010 年的目标值为标准。但是，十五计划现处于未公布的阶段，关于国民生产总值的设定，把目前最近的趋势的延续与类似项目的假定值作为参考进行设定，并在与成都市方面协议的基础上加以决定。

#### 5.1.2 人口

关于人口包括常住人口、暂住人口和流动人口，由于所获数据的限制，在此仅对常住人口和暂住人口进行指标设定。

##### （1）关于成都市中心城市总体规划的人口计划

成都市中心城市总体规划如表 5.1.1 所示，对 2000 年到 2020 年的城市人口进行了规划。此规划中的中心城市是指建设中的外环路以内的范围，如再加上外环路向南延伸的高新区的南部地区就大致和调查区域相同。

表 5.1.1 成都市中心城市总体规划的将来人口计划（万人）

		2000	2005	2010	2020
中心城市	城市居住人口	230	255	270	310
	在家常住	205	229	242	278
	在家暂住	25	26	28	32
	农村居住人口	50	44	40	32
	合计	280	299	310	342
域外高新区	城市居住人口			6	12
合计				316	354

摘自：成都市中心城总体规划资料

调查区域的现有人口中常住人口有 262 万人、暂住人口 47 万人，全部 309 万人。把这些人口分成城镇常住人口和农村居住人口是很困难的，上表的 2000 年的城镇常住人口与农村居住人口的和为 255

万人，这与调查区域的常住人口 262 万人没有太大差异。差异大的是暂住人口的 25 万人和 47 万人，根据规划设计研究院的说明作为整治对象的暂住人口是指停留 1 个月以上的人，本调查的对象还包括超过 3 天未满足 1 个月的人。总体规划中 2010 年（即本调查的目标年次）的人口计划是：包括城镇、农村在内的常住人口达到 282 万人，城镇暂住人口达到 28 万人。

## （2） 调查地域的将来人口

调查区域的将来人口中考虑到对常住人口控制的可能性，决定采用总体规划的计划人口。但要控制暂住人口是非常困难的，并且本调查是以交通规划为目的的，较保守地把 2000 年的 47 万人作为基础进行设定。但是，考虑到将来调查区域以外配置的卫星城市（龙泉、华阳、大湾、桂湖、柳城、郫筒、东升等）会不断发展，在此过程中将会吸收大量的暂住人口，将导致今后的增加率递减。

从中心城区暂住人口的年度登记数的变化来看，1999 年到 2000 年的调查区域暂住人口增加率推算为 5.05%。今后暂住人口的增加率由上述原因可推定为 2000-2005 年年率 3.5%，2005-2010 年年率 2%。

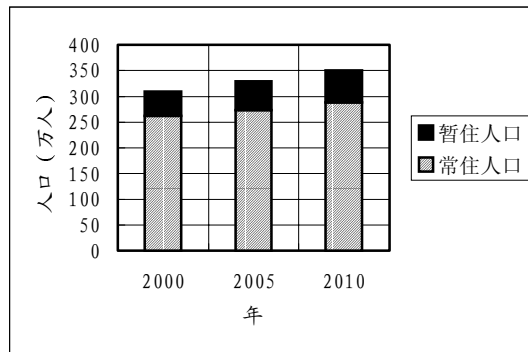
把上述归纳一下就如表 5.1.2 及图 5.1.1 所示。即调查区域的人口今后将以 1.25-1.26% 的年率增加，即 2005 年达 329 万人，2010 年达 350 万人。暂住人口比率也将比现在有若干提高，2005 年为 17.0%，2010 年为 17.6%。和表 5.1.3 中所示的总体规划的计划人口相比，就常住人口而言，包括高新区南部的城市人口为 248 万人，农村人口为 40 万人，合计 282 万人，两者相等。而暂住人口为 62 万人，和总体规划中的 28 万人相比，多出了 34 万人。

表 5.1.2 调查地域的将来人口

	人口（万人）			年平均增加率（%）	
	2000	2005	2010	2000-05	2005-10
常住人口	262	273	282	0.83	1.08
城镇部分			242		
农村部分			40		
暂住人口	47	56	62	3.57	2.06
合计	309	329	350	1.26	1.25
暂住率（%）	15.2	17.0	17.6		

摘自：调查团

图 5.1.1 调查区域的将来人口



其次，常住人口的增加数与纯转入者增加数的最近动向（在市中心区分别为年 5,000 人与 30,000 人）及暂住人口年增加率 5%如照此发展到将来，2010 年的常住人口将达 298 万人，暂住人口 77 万人，总共达 375 万人。本调查中预测将来人口的前提是要在促进卫星城市的建设计划的同时控制人口向市中心流入。

### (3) 各地区人口

各地区人口配置的基本是以总体规划中的目标为基础，即到 2010 年，将一环路内的城市中心区域的人口减少至约 70 万人，并将该区域发展成商业区，与此同时，将一环路-二环路间环状区域以及二环路-三环路间环状区域作为主要环状区域，发展住宅地及城市功能，另外在三环路-外环路间环状区域形成住宅地和办公区域。因为 2010 年的土地利用计划图已经公布，所以本调查以该计划图作为根据，按照下面所示方法设定各地区将来的人口。

- 各地区的最小单位为交通小区。
- 为使一环路内的人口和总体规划的目标相符，将内环路内的居住可能地（土地利用计划中的商住混合地加上公共设施地）的人口密度降为现在的 70%（只有商住混合地的小区降为现在的 75%）。
- 内环路-一环路间的小区除形成较早的城区人口密度降为现在的 75%外，其他均降为现在的 80%。
- 一环路-二环路以及二环路-三环路间的小区中，形成较早的城区人口密度降为现在的 90%，比较新的城区适用于现在的密度、考虑了将来的住宅地情况的计划人口密度。另外，成华区的一部分农村部分的小区。
- 三环路以外的小区，分为适用包括现存城区和考虑了将来的住宅地情况的计划人口密度的城市部和将残存农用地的农村部并按此进行人口配置。

表 5.1.3 即在各环状区域上表示出来的各地区的人口配置。一环路内城市中心区域的将来的人口将发展成为 71 万人，但这是将其中一部分横跨一环路的小区算在一环路内得出的结果，如果把这些小区分割成一环路内和一环路外来计算，则一环路内的将来的人口将变成 70 万人。

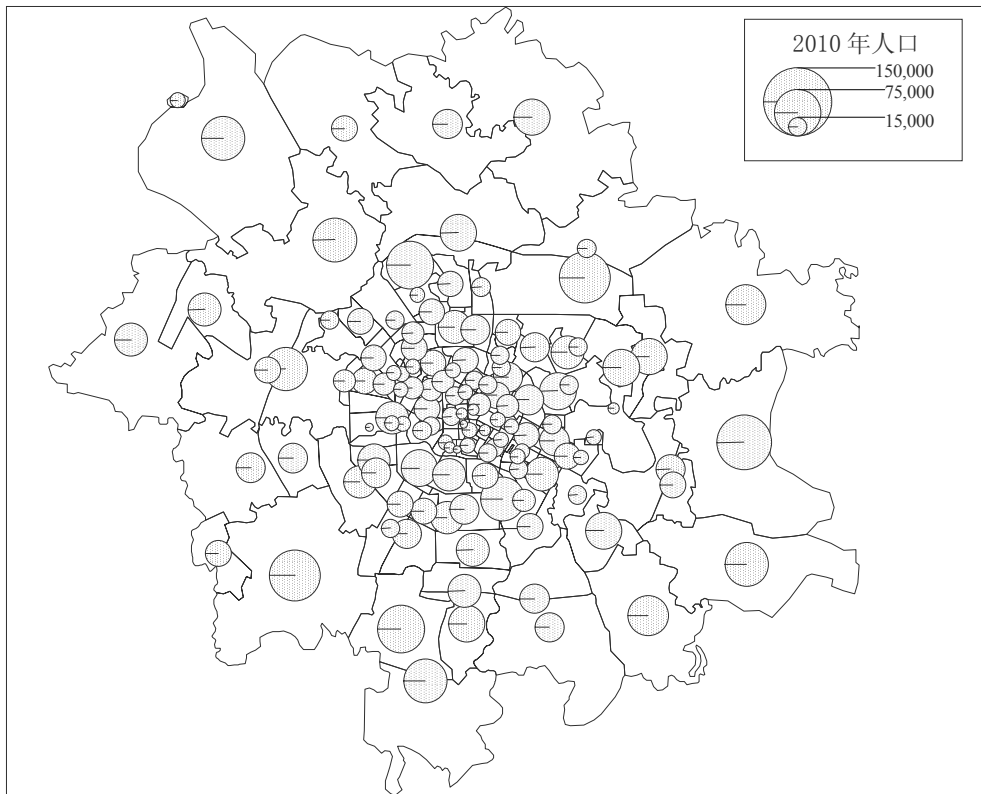
表 5.1.3 各环状区域的将来人口

环状区域	人口(人)				2010/2000
	2000年 合计	2010年			
		市区	农村	合计	
内环路内	485,100	345,100	0	345,100	0.71
内环路~一环路	472,400	364,900	0	364,900	0.77
市中心区合计	957,500	710,000	0	710,000	0.74
一环路~二环路	763,300	771,000	0	771,000	1.01
二环路~三环路	664,100	917,400	13,700	931,100	1.40
主城区合计	1,427,400	1,688,400	13,700	1,702,100	1.19
环城区(三环路外)	705,000	701,600	386,300	1,087,900	1.54
调查地域合计	3,089,900	3,100,000	400,000	3,500,000	1.13

摘自：调查团

如表所示，将来内环路内的人口将减少为现在的 71%，内环路—一环路间环状区域也将减少为现在的 77%。其结果就是现在的城市中心区域将减少至现在的 74%，约 70 万人。一环路—二环路间环状区域和现状大体相同，二环路—三环路间环状区域将增至现在的 1.4 倍。主要环状区域将有 170 万人，相当于现在的 1.2 倍的人口居住。三环路以外的外环状区域将形成近 110 万人、超过现在的 1.5 倍的人口居住地。

图 5.1.2 区域人口配置变化



### 5.1.3 国民生产总值

鉴于成都市的国民生产总值今后将受到西部大开发的影响而呈现大幅度增长,但因十五计划等的目标增长率或预测资料未得到,在此提出的仅仅是以未来的趋势为基础的调查团的预测。

另外,2000年以后的金额均以1999年的价格表示。

#### (1) 成都市

回顾90年代,成都市的国民生产总值与全国进行比较,一次产业较低,二次、三次产业则以较高的增长率发展。1999年相对全国的7.1%成都市以10.2%的比率在发展。(参照表5.1.4)

表 5.1.4 中国及成都市的90年代国民生产总值增长率  
(单位: %)

		1991-1998	1999
中国	国民生产总值总额	10.8	7.1
	第一产业	4.1	2.8
	第二产业	14.8	8.1
	第三产业	9.3	7.5
成都市	国民生产总值总额	14.1	10.2
	第一产业	3.8	3.4
	第二产业	17.1	10.3
	第三产业	15.1	11.7

摘自:各统计年鉴

根据中国国家经济贸易委员会的预测,2000年中国的增长率将达到7.9%以上。据此我们基本上可以认为成都市2000年的增长率能超过10%。但在此以后也许会很难持续90年代的高增长率。

根据以上情况设定今后的增长率2000年10%、2000年以后9%。另外,由于1998年实施的亚洲开发银行的「成都-南充高速公路项目」中假定的增长率2000年为9%,所以2000-2010年的增长率设为8.7%。

不同产业中参考1999年的实绩分配总额。

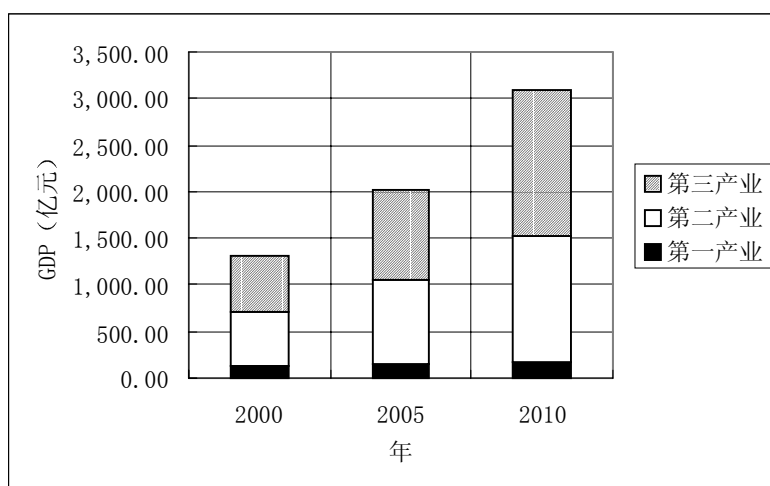
表5.1.5及图5.1.3中对国民生产总值的假定结果进行了汇总。

表 5.1.5 成都市将来国民生产总值的假定、2000-2010

		1999	2000	2005	2010
国民生产总值 (亿元) (1999 年价格)	全产业	1,190.03	1,309.03	2,014.11	3,098.96
	第一产业	123.74	127.70	148.04	169.96
	第二产业	532.39	586.10	896.37	1,360.33
	第三产业	533.90	595.23	969.69	1,568.66
年平均增长率 (%)	全产业		10	9	9
	第一产业		3.2	3.0	2.8
	第二产业		10.1	8.9	8.7
	第三产业		11.5	10.3	10.1

摘自：调查团

图 5.1.3. 成都市将来的国民生产总值



## (2) 调查区域

关于调查区域，先就历年的数据，尤其是调查区域的中心部分的中心市区进行探讨，计算各产业的将来的增长率，再以此为基础对调查区域全体进行推测。

近年国民生产总值中市中区的占有率在缓慢下降，市中区以外占有率则在不断增长。如照此继续发展，到 2010 年时将从 2000 年的 45.5 降低到 44.0 左右。

如上面人口假定项所述，在今后的规划中要促进卫星城市的建设，分散就业地，把市中心的占有率再降低设定为 44%。

在不同的产业中，在考虑一次产业附加价值额的降低倾向的同时，要综合考虑二、三产业，设定值要与全产业国民生产总值的假定额相一致。

假定结果如表 5.1.6 所示。如表所示，2000-2005 的各产业的年平均增长率为：第一产业-9.0%、第二产业 8.1%、第三产业 9.4%，2000-2010 年分别为-7.0%、7.9%和 9.3%。

表 5.1.6 市中心将来国民生产总值的假定、2000-2010

		1999	2000	2005	2010
成都市国民生产总值 (亿元)	全产业	1,190.03	1,309.03	2,014.11	3,098.96
	第一产业	123.74	127.70	148.04	169.96
	第二产业	532.39	586.10	896.37	1,360.33
	第三产业	533.90	595.23	969.69	1,568.66
中心市区国民生产总值 (亿元)	全产业	544.83	595.61	902.32	1,363.54
	第一产业	8.77	7.81	4.87	3.39
	第二产业	241.29	262.75	387.19	565.61
	第三产业	294.77	325.06	510.26	794.54
对全市的占有率 (%)	全产业	45.8	45.5	44.8	44.0
	第一产业	7.1	6.1	3.3	2.0
	第二产业	45.3	44.8	43.2	41.6
	第三产业	55.2	54.6	52.6	50.7
年平均增长率 (%)	全产业		9.3	8.7	8.6
	第一产业		-11.0	-9.0	-7.0
	第二产业		8.9	8.1	7.9
	第三产业		10.3	9.4	9.3

摘自：调查团

关于调查区域，首先从居民出行调查得出中心市区的各产业就业地的就业人口并根据各产业的国民生产总值计算出各产业的劳动生产力。再将这些数据与相邻 5 镇各产业就业地的就业人数相乘推算出相邻 5 镇的各产业的国民生产总值。最后将推算结果加上市区中心的各产业的国民生产总值，即得 2000 年各产业的国民生产总值。将来值可以使用刚才设定的市中心产业年平均增长率。

表 5.1.7 及图 5.1.4 对以上结果进行了归纳。



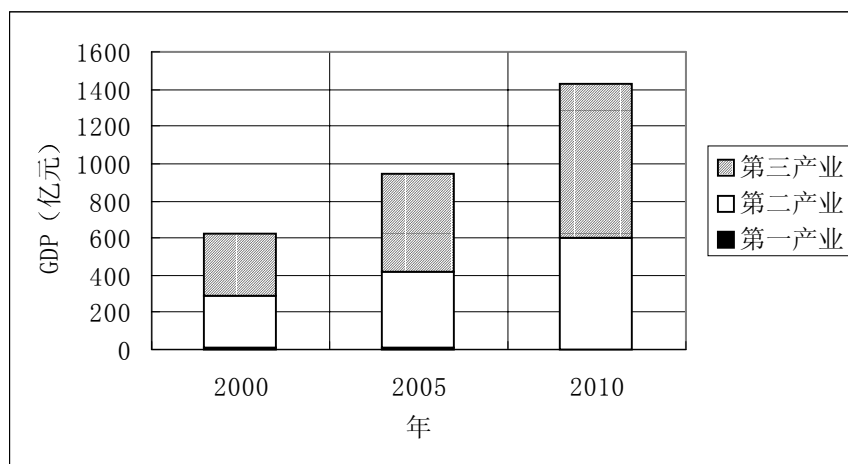
表 5.1.7 调查区域的将来的国民生产总值的假定、2000-2010

		2000	2005	2010
国民生产总值 (亿元)	所有产业	624.87	945.36	1,429.75
	第一产业	9.03	5.64	3.92
	第二产业	278.68	411.37	601.65
	第三产业	337.16	528.35	824.18
在全市中所占比例 (%)	所有产业	47.7	46.9	46.1
	第一产业	7.1	3.8	2.3
	第二产业	47.5	45.9	44.2
	第三产业	56.6	54.5	52.5
年平均增长率 (%)	所有产业		8.6	8.6
	第一产业		-9.0	-7.0
	第二产业		8.1	7.9
	第三产业		9.4	9.3
年末人口 (万人)		309	329	350
人均国民生产总值 (元)		20,222	28,734	40,850

摘自：调查团

如表所示，调查区域的国民生产总值在现在即 2000 年，在全市中的占有率为 47.7%，到 2010 年稍稍下降至 46.1%。2010 年的人均国民生产总值则从现在的 20,200 元上升到 40,850 元，约为现在的 2 倍。

图 5.1.4 调查区域将来国民生产总值



#### 5.1.4 就业

关于就业问题，对不同产业的就业人口从业区基准和居住区基准两个方面来估计。

##### (1) 调查区域

###### 1) 不同产业的从业区就业人口

从业区基准的不同产业的就业人口，根据将来各产业的国民生产总值和各产业的劳动生产力的上升进行计算。

成都市的各产业的劳动生产力，如表 5.1.8 所示一直在上升。也即每年都有相当大的变化，1995-99 年平均为：第一产业年率 6.4%、第二产业 16.6%、第三产业 5.3%。从弹性值看该上升率和国民生产总值增长率的关系，譬如从第一产业为 1.82 可知与第一产业的增长 1% 相对，其劳动生产力上升了 1.82%。如有该值为 1.00 的产业部门，则表示这个产业部门的就业人数没有增减，仅仅依靠劳动生产力的上升来实现增长。同样第二产业为 1.40，也是比 1 大的弹性值。第一产业和第二产业近年来就业人数都不断减少，可以说是由于高附加价值商品的转换，以此来提高人员的实质生产额从而实现增长。与此相对，第三产业的弹性值为 0.46，比 1 小。这表明该产业部门是随着劳动生产力的稍稍上升以及雇佣人数的增加而增长的。

表 5.1.8 成都市不同产业的劳动生产力的上升率推移、1995-1999

		1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1995-99
劳动生产 力上升率 (%)	第一产业	8.3	4.8	3.5	9.2	6.4
	第二产业	15.1	14.1	18.8	18.7	16.6
	第三产业	1.7	6.9	10.1	2.9	5.3
国民生产 总值增长 率(%)	第一产业	4.4	3.2	3.1	3.4	3.5
	第二产业	13.0	13.5	10.8	10.3	11.9
	第三产业	12.2	11.7	11.0	11.7	11.6
弹性值	第一产业	1.89	1.49	1.14	2.69	1.82
	第二产业	1.16	1.05	1.74	1.81	1.40
	第三产业	0.14	0.59	0.91	0.24	0.46

出处：调查团根据成都市的统计年鉴作成

根据以上动向，假定今后各产业劳动生产力的上升如下。

- 为实现假定的成都市今后各产业的国民生产总值增长，有必要提高与到现在为止的弹性值相对应的各产业劳动部门的生产力。
- 成都市整体的各产业的劳动生产力的上升率也适用于调查区域。

将来的各产业的劳动生产力的上升率的计算结果如表 5.1.9 所示。

表 5.1.9 将来不同产业劳动生产力的上升率

		2000-05	2005-10
成都市的 国民生产总值 增长率(%)	第一产业	3.0	2.8
	第二产业	8.9	8.7
	第三产业	10.3	10.1
弹性值	第一产业	1.82	1.82
	第二产业	1.40	1.40
	第三产业	0.46	0.46
劳动生产 力上升率 (%)	第一产业	5.5	5.1
	第二产业	12.5	12.2
	第三产业	4.7	4.6

出处：调查团

即第一产业的劳动生产力 2000-05 年间以年率 5.5%、2005-10 年以年率 5.1% 上升，同样第二产业分别以 12.5%、12.2%，第三产业分别以 4.7%、4.6% 上升。

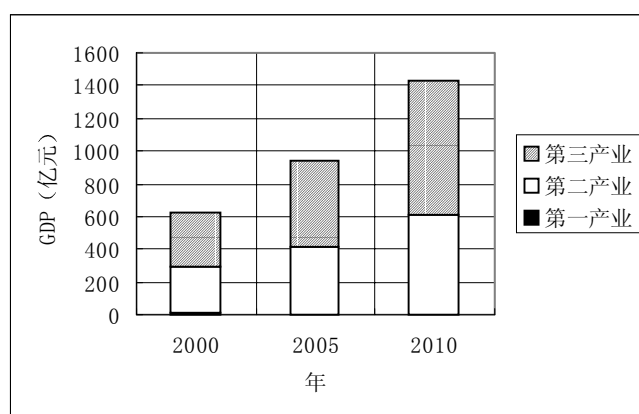
将此结果适用于前项 5.1.3 中假定的调查区域的将来的国民生产总值（参见表 5.1.10）来计算将来的各产业从业区的就业人口，结果如下。即第一产业就业者从现在的 20 万人大幅度减至 1/4 的 5 万人，第二产业就业者也从 60 万人减至 40 万人左右。而第三产业就业者从 90 万人增至 140 万人左右，增加到 1.5 倍以上。

表 5.1.10 调查区域的将来不同产业的工作区就业人口

		2000	2005	2010
不同产业的 国民生产总值 (亿元)	第一产业	9.03	5.64	3.92
	第二产业	278.68	411.37	601.65
	第三产业	337.16	528.35	824.18
	合计	624.87	945.36	1,429.75
不同产业的 劳动生产力 (元 / 人)	第一产业	4,479	5,854	7,507
	第二产业	44,603	80,376	142,920
	第三产业	37,802	47,561	59,554
	合计	36,363	54,996	76,988
不同产业的 就业人口 (万人)	第一产业	20.16	9.63	5.22
	第二产业	62.48	51.18	42.10
	第三产业	89.19	111.09	138.39
	合计	171.84	171.90	185.71

出处：调查团

图 5.1.5 调查区域将来不同产业的工作区就业人口



## 2) 各产业居住区的就业人口

居住区基准的就业人口，以 15 岁以上的人口中就业者的人数为总数，不同产业中，第一产业的就业人数和从业区基准相同，第二、第三产业的就业人数为除去第一产业的就业人数，假定从业区基准和居住区基准的比率相等来估计。

2000 年现在，调查区域人口的年龄构成为：6 岁以下 7.1%、6-14 岁 10.8%、15 岁以上 82.0%。将来由于老龄化和少子化的进一步发展，将 2010 年人口结构假定为 6 岁以下 6.5%、6-14 岁 10.5%、15 岁以上 83.0%。（参见表 5.1.11）

表 5.1.11 不同年龄阶层的人口的假定、2000、2010

	6 岁以下	6-14 岁	15 岁以上	合计
2000 年人口 (构成比)	220,599 (7.1)	335,069 (10.8)	2,534,232 (82.0)	3,089,900 (100.0)
2010 年人口 (构成比)	227,500 (6.5)	367,500 (10.5)	2,905,000 (83.0)	3,500,000 (100.0)

出处：2000 年的数据为居民出行调查结果、2010 年的为调查团假定

15 岁以上的人口的构成为：2000 年，学生 8.6%、就业者 68.0%、其他 23.4%。学生及就业者占的比例为 76.6%。将来，预测由于老龄化的发展不能工作的人的比例增大，另外，如后所述随着升学率的上升，学生的比例也将增大。因此，假定 2010 “其他”人口为 24.0%，学生和就业者的比例为 76.0%。因为假定了学生数为 375,500 人（15 岁以上人口的 12.9%），所以就业者人数为 1,833,100 人（15 岁以上人口的 63.1%）。（参见表 5.1.12）

表 5.1.12 15 岁以上人口的上学、就业状况、2000、2010

	学生	就业者	其他	合计
2000 年人口 (构成比)	216,576 (8.6)	1,723,568 (68.0)	594,088 (23.4)	2,534,232 (100.0)
2010 年人口 (构成比)	375,500 (12.9)	1,833,100 (63.1)	696,400 (24.0)	2,905,000 (100.0)

出处：2000 年的数据为居民出行调查结果、2010 年的为调查团假定

如果按前面所述的方法对各产业进行划分，则到 2010 年，第一产业为 52,200 人，第二产业为 415,400 人，第三产业为 1,365,500 人。表 5.1.13 对居住区基准的就业人口和就业区基准的就业人口进行了归纳。从表中可知，2000 年就业区基准的就业人数比居住区基准的就业人数要少，流出人口超过流进人口。将来要达到假定的国民生产总值值，有必要增加从区域外来工作的就业人数，实现流入人口超出。

表 5.1.13 调查区域居住区基准和就业区基准的将来各产业的就业人口、2000 和 2010

	2000		2010	
	居住区基准	就业区基准	居住区基准	就业区基准
第一产业	202,079	201,636	52,200	52,200
第二产业	627,899	624,826	415,400	421,000
第三产业	893,590	891,912	1,365,500	1,383,900
合计	1,723,568	1,718,374	1,833,100	1,857,100

出处：调查团

## (2) 不同地区的就业情况

### 1) 各产业从业区的就业人口

将来的不同产业从业区就业人口的配置，按以下方法假定。

- 第一产业就业者，考虑到将来的残存农用地的分布和现在的就业人口的分布，将其配置在二环路~三环路间的环状区域的一部分和三环路以外的环状区域。
- 第二产业就业者中有和工业用地的分布相对应的人口和不相对应的人口。前者主要是制造业工作者，后者则是建设业工作者的一部分和制造业的中枢管理部门的一部分。
- 与工业用地的分布无关的第二产业工作者，即是在 1994 年的土地利用现状图和 2000 年的土地利用规划图中无工业用地的交通小区中工作的第二产业就业者，2000 年占了第二产业就业者全体人数的 14.2%。假定这个比例在将来也没有变化，则 2010 年的和工业用地的分布无关的第二产业就业者的人数为 59,700 人。将这个人数和第二产业就业者人数一起按比例分配到 2010 年的土地利用规划图中无工业用地的交通小区中。
- 与工业用地的分布相对应的第二产业就业者 (361,300 人)，是考虑了 2010 年的土地

利用规划图的工业用地分布和现在的各小区的工业用地的从业者的密度进行配置。

- 第三产业就业者包括服务居住人口的近邻性商业服务业从业者和服务于更广阔范围的广域性第三产业工作者。
- 现在，选择土地利用上的住宅地且没有公共设施用地（商业服务业用地）的交通小区来看，每 1,000 人中从事第三产业的工作者平均为 95 人。以此为基础假定将来的近邻性第三产业就业者为每 1,000 人中有 100 人，然后与 2010 年各小区人口相对应进行配置。
- 对于广域性第三产业就业者，结合其集聚的现状和 2010 年土地利用规划图中的公共设施用地以及商住混合用地的分布进行分配。

表 5.1.14 为各地区从业区就业人口的配置结果在不同环状区域上的表现。

表 5.1.14 各环状区域的将来的从业区的就业人口

环状区域	就业人口（人）								2000-2010 倍率
	2000 年				2010 年				
	第一	第二	第三	合计	第一	第二	第三	合计	
内环路内	2,001	39,351	209,233	250,585	0	9,900	249,400	259,300	1.03
内环路~一环路	2,586	83,372	157,625	243,583	0	20,700	210,400	231,100	0.95
城市中心区域合计	4,587	122,723	366,858	494,168	0	30,600	459,800	490,400	0.99
一环路~二环路	7,918	139,096	211,796	358,810	0	63,000	275,900	338,900	0.94
二环路~三环路	63,533	223,962	180,809	468,304	9,200	177,500	317,800	504,500	1.08
主要环状区域合计	71,451	363,058	392,605	827,114	9,200	240,500	593,700	843,400	1.02
外环状区域（三环外）	125,598	139,045	132,449	397,092	43,000	149,900	330,400	523,300	1.32
调查区域合计	201,636	624,826	891,912	1,718,374	52,200	421,000	1,383,900	1,857,100	1.08

出处：调查团

如表所示，二环路以内第一产业就业者消失了，第二产业就业者也大幅度减少。第二产业就业者的增加仅出现在计划今后增加工业用地的外环状区域（三环路以外）。第三产业就业者则在每个环状区域都增加了，特别是在预计今后人口会增多，而且计划作为副城市中心等商业服务中心的外环状区域的增加更为显著。

其结果是，就业者总体人数的增减状况为外环状区域增加 1.3 倍，而城市中心区域、主要环状区域和现状相比大致没有变化。

## 2) 各不同产业居住地的就业人口

居住地基准的不同产业就业人口的配置，按下面的方法进行估计。

- 关于各小区的就业者总数，首先确定各小区将来 15 岁以上人口的上学就业人数，再减

去 5.1.5 中所述的学生人数即可求得。

- 关于第一产业就业者，假定的没有跨小区上班的人口，分配在和前面所述就业区基准的第一产业就业者相同小区内。
- 第二、第三产业的就业者，结合现在的各小区中的第二、第三就业比率和工业用地、公共设施用地的配置计划进行配置。

不同环状区域的将来居住区就业人口如表 5.1.15 所示。

表 5.1.15 不同环状区域的将来居住区的就业人口

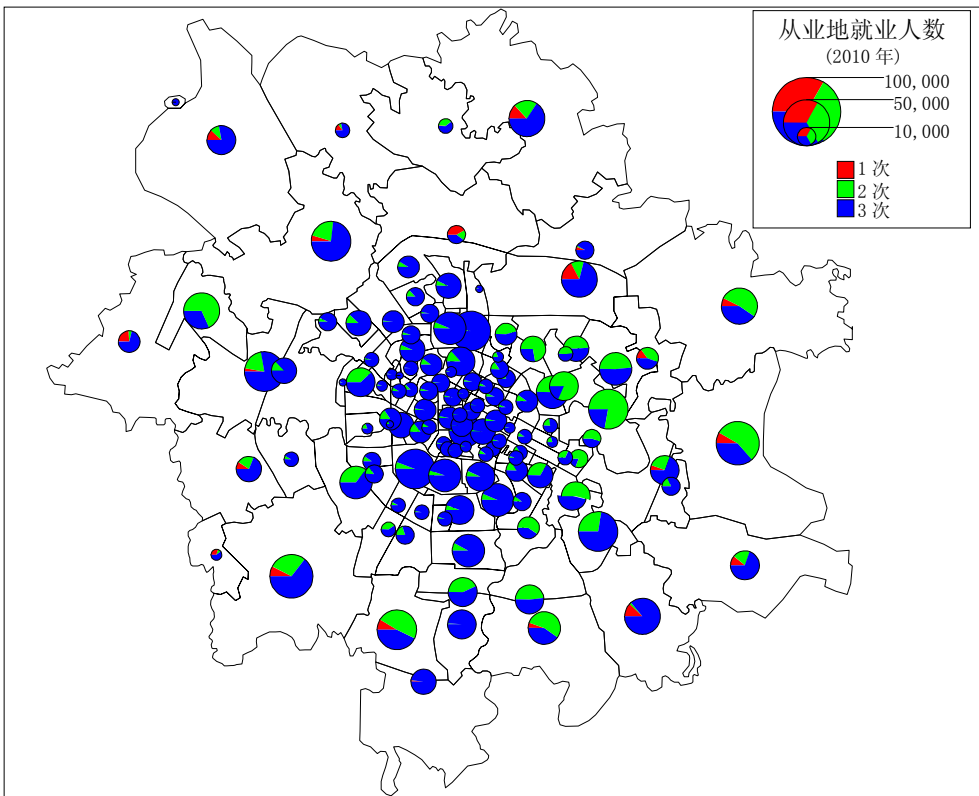
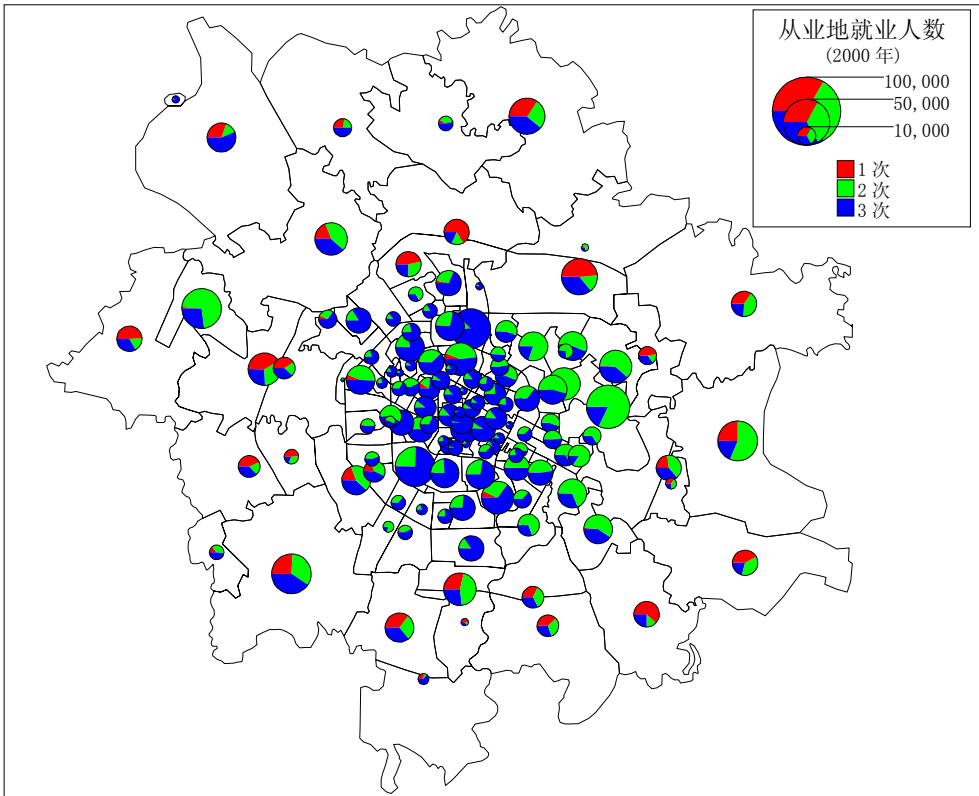
环状区域	就业人口 (人)								2010/2000
	2000 年				2010 年				
	第一	第二	第三	合计	第一	第二	第三	合计	
内环路内	1,759	63,901	173,658	239,318	0	27,500	129,500	157,000	0.66
内环路~一环路	2,997	92,778	159,821	255,596	0	44,500	143,300	187,800	0.73
城市中心区域合计	4,756	156,679	333,479	494,914	0	72,000	272,800	344,800	0.70
一环路~二环路	5,961	170,552	233,244	409,757	0	100,600	284,200	384,800	0.94
二环路~三环路	69,975	163,420	173,509	406,904	9,200	119,900	381,400	510,500	1.25
主要环状区域合计	75,936	333,972	406,753	816,661	9,200	220,500	665,600	895,300	1.10
外环状区域 (三环路以外)	121,387	137,248	153,358	411,993	43,000	122,900	427,100	593,000	1.44
调查区域合计	202,079	627,899	893,590	1,723,568	52,200	415,400	1,365,500	1,833,100	1.06

出处：调查团

该表反映出将来居住人口的减少，住在城市中心区域的就业者总数减为现在的 70%左右，主要环状区域和现在大体相同，外环状区域增加到 1.4 倍以上。将各环状区域的居住区基准和就业区基准的就业人口相比较，内环路以内和内环路—一环路间就业区基准多，而外侧的环状区域则是居住区基准为多。这表明从外侧的环状区域到内环路内、内环路——一环路的城市中心区域上班人数比反方向上班人数要多。

从不同产业看，第一产业没有跨小区上班的人口。第二产业在内环路内、内环路——一环路、一环路——二环路的环状区域内，居住区基准的就业者比从业区基准的就业者要多。这表明从内侧的环状区域到外侧的反方向上班的人数增多。第三产业的上述就业者总数的不同环状区域的特征相对比较清晰。换句话说，将来的上班出行构成将变为第三产业就业者从外侧到城市中心，而第二产业就业者则从城市中心到外侧。

图 5.1.6 各交通小区不同产业就业人口





### 5.1.5 学生数

学生数的预测，分为小学生和初中生、高中生和大学以及其他学生，从居住区基准和上学区（学校所在地）基准两个方面进行。

#### （1） 调查区域

##### 1） 小学生和初中生

根据居民出行调查结果，小学生和初中生（居住区基准）人数为 335,069 人，其中 99.6%即 333,836 人在调查区域内的学校上学（上学区基准）、剩余的 1,233 人在区域外上学。因为小学入学率和初中升学率几乎为 100%，所以这个数字和 6-14 岁的人口相对应（严格说来，是和 6 岁人口的一半、7-14 岁人口的全部、15 岁人口的一半相对应，假定人数大体相同）。如前面 5.1.4 中所述，2010 年的 6-14 岁的人口将达到 367,500 人，所以可将这个人数作为将来居住区基准的小学生和初中生的人数（假定入学率、升学率都为 100%）。另外，假定区域内上学率与现在相同，为 99.6%，则上学区基准的小学生和初中生的人数为 366,100 人。（参见表 5.1.16）

表 5.1.16 调查区域的将来的小学生和初中生的人数

	2000	2010	2000/2010
总居住小学初中生数	335,069	367,500	1.1
在区域内上学的小学生和初中生人数	333,836	366,100	1.1
在区域外上学的小学生和初中生人数	1,233	1,400	1.1

##### 2） 高中生和大学生

现在住在调查区域内的高中生和大学生人数为 216,576 人，其中 98%，即 212,332 人在调查区域内，4,244 人在区域外上学。另外，住在区域外到调查区域内上学的人数为 1,409 人。这表明居住地基准的高中生和大学生人数为 216,576 人，上学区基准的高中生和大学生人数为 213,741 人。

中国的高等教育的普及度指标多采用每 1 万人中的高中生和大学生人数作为基准。1999 年现在成都市为 318 人，调查区域 2000 年为 701 人。成都市每 1 万人中的高中生和大学生人数从 1995 年的 250 人开始每年都在上升，2000 年为 335.5 人，2010 年预计将达到 513.5 人（参见表 5.1.17）。假定将来调查区域的每 1 万人中的高中生和大学生人数以与成都市相同的倍率上升，则表 5.1.18 中的现在的 701 人到 2010 年将增多至 1,073 人。

表 5.1.17 成都市每 1 万人中的高中大学的学生数的推移和预测

	年	每 1 万人中的高中生和 大学生人数	2000 年后倍率
实际 成果 实绩	1995	250	
	1996	262	
	1997	287	
	1998	297	
	1999	318	
预测	2000	335.5	1.00
	2005	424.5	1.27
	2010	513.5	1.53

出处：实际成果由调查团从相关统计书中摘出作成，预测部分由调查团作成

表 5.1.18 调查区域将来每 1 万人中的高中生和大学生人数

	2000	2005	2010
每 1 万人中的高中生 和大学生人数	701	890	1,073
倍率(2000=1.0)	1.00	1.27	1.53

出处：调查团

将此应用到对调查区域的 2010 年的人口 350 万人，则区域内居住的高中生和大学生人数（居住区基准高中生和大学生人数）为 375,000 人。假定到区域外的流出上学和从区域外的流入上学的比例和现在相等，则区域内居住的高中生和大学生中到区域内的学校上学的人数为 368,100 人，从区域外来上学的人数为 2,400 人，合计上学区基准的高中生和大学生人数为 370,500 人（参见表 5.1.19）。2000-2010 年间人口只增至 1.13 倍，而高中生和大学生的人数因为升学率的上升增至 1.7 倍。

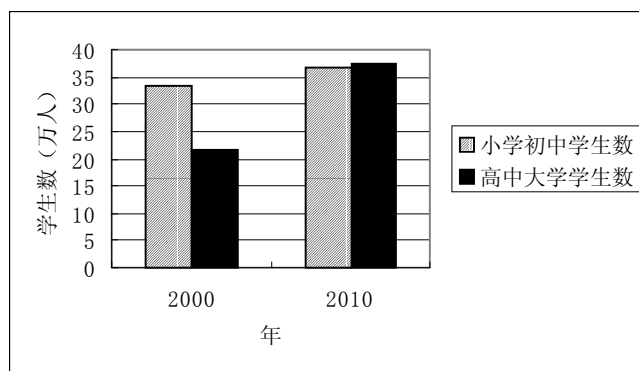
表 5.1.19 调查区域的将来的高中生和大学生人数

居住区	2000			2010			2010/ 2000
	上学区			上学区			
	调查区域	区域外	合计	调查区域	区域外	合计	
调查区域	212,332			368,100			1.7
域外	1,409	4,244	216,576	2,400	7,400	375,500	
合计	213,741			370,500			1.7

出处：调查团

图 5.1.7 中表示的以居住地为单位的未来学生数（含大学生、高中生和中小学生）。正如图中所示，伴随中小学生数增长速度的减缓，高等学校的升学率在不断上升，可预计，到 2010 年，高中生、大学生的人数将超过中小学生数。

图 5.1.7 调查区域未来学生数



## (2) 各地区的学生数

### 1) 小学生和初中生

将来的各地区的小学生和初中生人数，根据以下方法进行估计。

- 首先假定各交通小区的居住区基准的小学生和初中生人数。
- 因为现在各小区的小学生和初中生人数（6-14 岁人口）占小区总人口数的比例为 0-27%，地区间差异很大，所以将现在的土地利用以及将来的土地利用计划纳入考虑来估计将来各小区的小学生和初中生人数（6-14 岁的人口比率）所占的比例（现在较高的数据大幅度降低，较低的地方则维持和现在大体相同的水准）。
- 将此应用到将来的各小区的人口，以求得居住区基准的小学生和初中生人数。
- 然后，将现在的各小区的“上学区基准学生人数/居住区基准学生人数”的比率和成都市的“小中学生整治计划”纳入考虑，估计上学区基准的小学生和初中生人数。

各环状区域的将来的小学生和初中生人数的估计结果见表 5.1.20。

表 5.1.20 各环状区域将来的小学生和初中生的人数

环状区域	2000 年		2010 年		2010/ 2000
	居住区基准	上学区基准	居住区基准	上学区基准	
内环路内	44,565	52,083	30,100	35,800	0.7
内环路~一环路	42,986	43,093	31,700	33,200	0.7
城市中心区域合计	87,551	95,176	61,800	69,000	0.7
一环路~二环路	62,664	58,904	62,000	60,200	1.0
二环路~三环路	77,647	77,261	103,600	100,700	1.3
主要环状区域合计	140,311	136,165	165,600	160,900	1.2
外环状区域（三环路外）	107,207	102,495	140,100	136,200	1.3
调查区域合计	335,069	333,836	367,500	366,100	1.1

注：2000-2010 倍率为居住区基准小学生和初中生人数  
出所：调查团

## 2) 高中生和大学生的人数

将来的各地区的高中生和大学生的人数根据下面方法进行估计。

- 首先假定各交通小区的居住地高中生和大学生人数。
- 现在各小区每 1 万人中的高中生和大学生的人数，最低的地方为 0 人，最高的地方是大学所在的小区，56 小区（四川工业大学）为 7,755 人，57 小区（西南工大）为 6,150 人，有很大的差距。这是因为大学实行全体学生住校制，学生都住在大学里。
- 充分考虑今后高等教育机关升学率的上升，在大学所在小区等大体维持现状，现在较低的地方大幅度提高的前提下来估计将来各小区每 1 万人中的高中生和大学生的人数。
- 将此应用于将来的各小区的人口，以求得居住区基准的高中生和大学生的人数。
- 然后，以现在的各小区的“上学区基准学生人数/居住区基准学生人数”的比率为基础，同时考虑到小区的特性来估计上学区基准的高中生和大学生的人数。

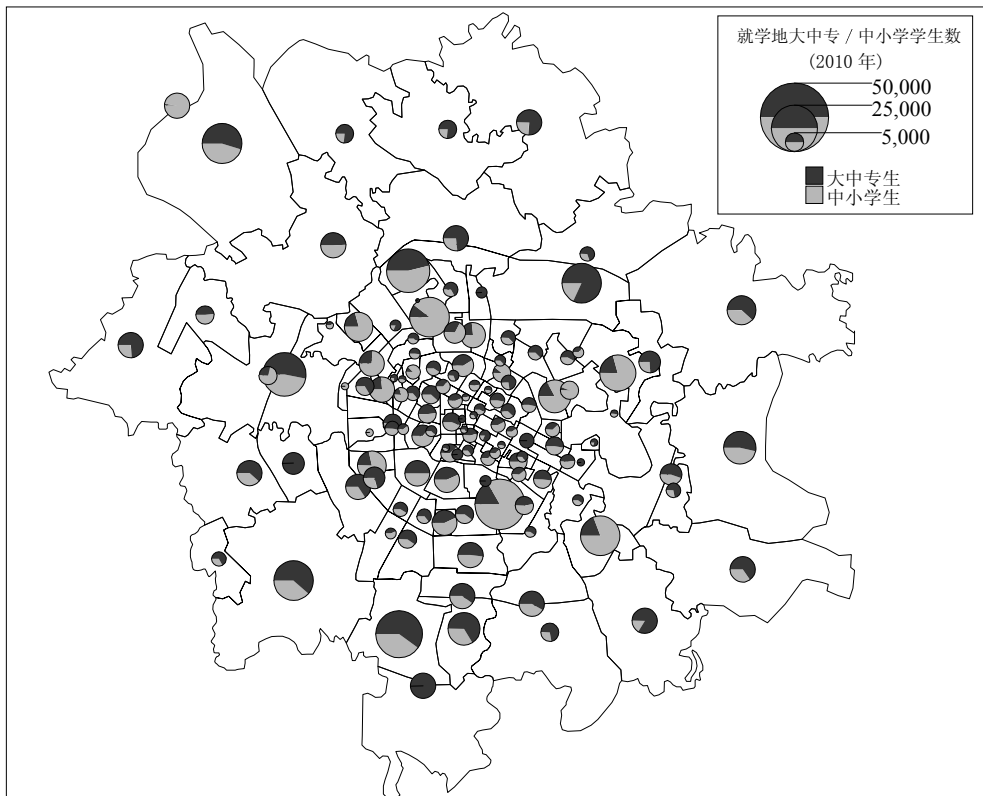
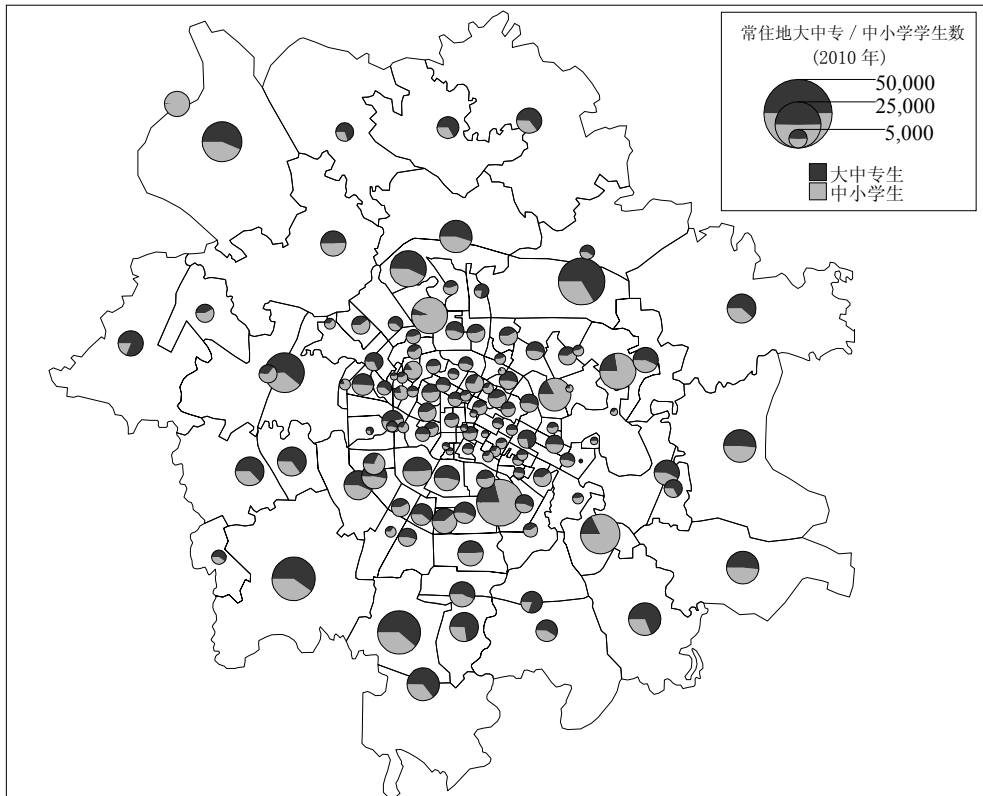
表 5.1.21 为将来各环状区域的高中生和大学生的人数。

表 5.1.21 各环状区域的将来的高中生和大学生的人数

环状区域	2000 年		2010 年		2010/ 2000
	居住区基准	上学区基准	居住区基准	上学区基准	
内环路内	30,188	27,487	35,400	33,000	1.2
内环路~一环路	27,358	29,248	35,900	36,800	1.3
城市中心区域合计	57,546	56,735	71,300	69,800	1.2
一环路~二环路	57,693	62,973	88,300	104,800	1.5
二环路~三环路	59,616	57,909	114,800	111,300	1.9
主要环状区域合计	117,309	120,882	203,100	216,100	1.7
外环状区域（三环路外）	41,721	36,124	101,100	84,600	2.4
调查区域合计	216,576	213,741	375,500	370,500	1.7

注：2000-2010 倍率为居住区基准高中生和大学生人数  
出处：调查团

图 5.1.8 各交通小区学生数



## 5.1.6 收入和小车的拥有情况

### (1) 收入

#### 1) 调查区域

现在的调查区域的家庭总数为 1,312,937 户,每户人家平均 2.35 人。其月收入层次分布如表 5.1.22 所示,433,078 户即全体的 1/3 属 1,000-2,000 元的阶层,600-1,000 元的家庭为 390,393 户(29.7%),600 元以下的家庭为 280,729 户(21.4%),2,000 元以下的阶层占了全体的 84.1%。平均每户家庭月收入为 1,334 元。

以上的家庭收入可认为是作为国民生产总值的分配所得获得的。推算出 2000 年调查区域的国民生产总值为 624.86 亿元,这是由在该调查区域内工作的就业人口 1,718,374 人创造出来的(参见 5.1.3 和 5.1.4)。居住在该调查区域的就业人口(有一部分在区域外工作)。1,723,568 人所创造的生产所得(即居民总生产),如果假定劳动生产力相同,则从居住区的就业人口和从业区的就业人口的比率可推算出 626.75 亿元。将此和家庭总收入的 12 个月的 210.18 亿元相比,可推算出生产所得的 33.5%作为分配所得还原给居民。

如果把每户家庭的人数定为和现在相同的 2.35 人,则 2010 年的家庭数为 1,489,400 户。前面 5.1.3 和 5.1.4 中假定了 2010 年的调查区域的国民生产总值为 1,429.75 亿元,从从业区的就业人口 1,857,100 人可算出居住区就业人口 1,833,100 人的生产所得为 1,411.27 亿元。

如果分配所得率和现在相等,也是 33.5%,则家庭总收入一年为 472.78 亿元,一个月为 39.40 亿元,平均每户家庭月收入为 2,650 元。

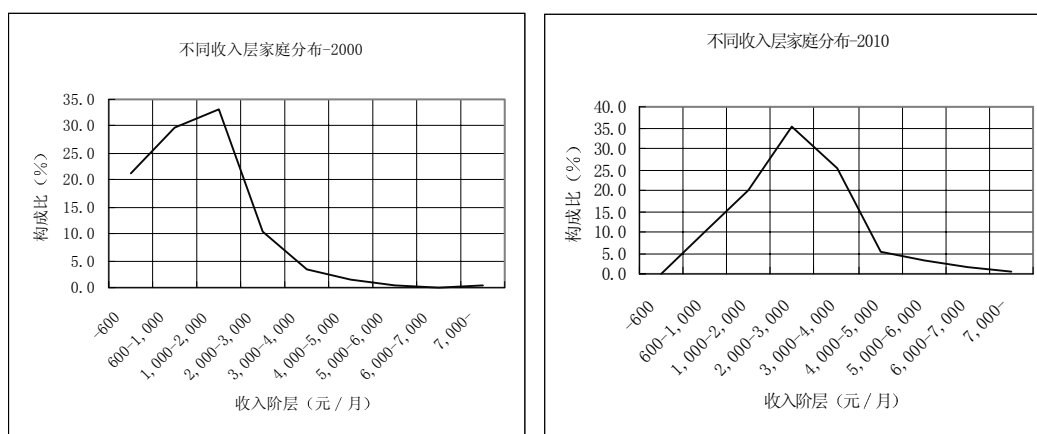
平均家庭所得大致为 2,650 元的不同收入层次的家庭分布如表 5.1.22 和图 5.1.8 所示,所占比例最高的层次移到了 2,000-3,000 元,而且 1,000-4,000 元的阶层占了 80%。低阶层大幅度减少,高阶层增加了不少。

表 5.1.22 调查区域的将来不同收入阶层的家庭数和平均收入。

收入层(元 / 月)	2000		2010		2010/2000 倍率
	家庭数	构成比(%)	家庭数	构成比(%)	
600 以下	280,729	21.4		0.0	0.0
600-1,000	390,393	29.7	148,900	10.0	0.4
1,000-2,000	433,078	33.0	297,900	20.0	0.7
2,000-3,000	134,601	10.3	521,300	35.0	3.9
3,000-4,000	44,285	3.4	372,400	25.0	8.4
4,000-5,000	18,491	1.4	74,500	5.0	4.0
5,000-6,000	5,530	0.4	44,700	3.0	8.1
6,000-7,000	1,477	0.1	22,300	1.5	15.1
7,000 以上	4,353	0.3	7,400	0.5	1.7
合计	1,312,937	100.0	1,489,400	100.0	1.1
平均收入 (元)	1,334		2,657		2.0

出处：调查团

图 5.1.9 调查区域不同收入层家庭分布变化



## 2) 各地区的收入

现在各交通小区平均每户家庭收入最低为 607 元，最高为 2,439 元，差距很大。关于将来家庭平均收入，应先根据各小区人口求得家庭数，参照现在的各小区的收入阶层分布，去除 600 元以下的阶层（使之转移到 600-1,000 元的阶层），另外使现在的收入阶层向上转移一个层次以至于两个以上层次，使平均家庭收入达到现在的两倍左右。1,000 元以下的小区平均家庭收入提高两倍以上。另外对新开发的住宅区，虽然有各自的地区特性，大体上将其分配到中高收入阶层。现在平均家庭收入已经较高的小区有所控制地使其上升。

以上结果按各环状区域进行归纳如表 5.1.23 所示。各交通小区间的平均家庭收入差距很大，但各环状区域间几乎看不到什么差距。目前，二环路-三环路间环状区域稍低，将来因为新开发住宅区的中高收入阶层的入住，会达到和一环-二环路间环状区域相同的水准。内环路以内以及内环路—环路的城市中心区域则因为中高收入阶层的新入住可能性较小，所以相对来说收入水准会降低。外环状区域现在的平均收入较高，将来也将维持较高水准。

表 5.1.23 各不同环状区域的将来不同收入阶层的家庭数和平均收入

收入层次(元 / 月)	内环路 以内	内环路~ 一环路	城市中心 区域合计	一环路~ 二环路	二环路~ 三环路	主要环状 区域合计	外环区域 (三环外)	调查区 域合计
<b>2000 年</b>								
600 以下	56,115	47,024	103,139	65,199	68,174	133,373	44,217	280,729
600-1,000	54,773	52,015	106,788	95,344	103,758	199,102	84,503	390,393
1,000-2,000	64,301	55,995	120,296	117,256	98,401	215,657	97,125	433,078
2,000-3,000	24,945	19,998	44,943	38,511	25,880	64,391	25,267	134,601
3,000-4,000	7,303	7,411	14,714	11,224	9,264	20,488	9,083	44,285
4,000-5,000	2,849	2,891	5,740	2,739	3,287	6,026	6,725	18,491
5,000-6,000	1,159	772	1,931	1,191	1,186	2,377	1,222	5,530
6,000-7,000	249	113	362	610	207	817	298	1,477
7,000 以上	306	425	731	1,604	737	2,341	1,281	4,353
合计	212,000	186,644	398,644	333,678	310,894	644,572	269,721	1,312,937
平均收入	1,318	1,320	1,319	1,367	1,256	1,313	1,407	1,334
<b>2010 年</b>								
600 以下								
600-1,000	29,800	25,000	54,800	34,300	36,400	70,700	23,400	148,900
1,000-2,000	22,100	23,700	45,800	61,000	103,900	164,900	87,200	297,900
2,000-3,000	43,500	42,700	86,200	126,400	154,900	281,300	153,800	521,300
3,000-4,000	40,700	36,200	76,900	99,800	100,000	199,800	95,700	372,400
4,000-5,000	6,000	7,400	13,400	15,400	23,000	38,400	22,700	74,500
5,000-6,000	3,600	4,400	8,000	6,300	13,300	19,600	17,100	44,700
6,000-7,000	2,400	1,700	4,100	4,000	7,800	11,800	6,400	22,300
7,000 以上	600	600	1,200	2,100	1,700	3,800	2,400	7,400
合计	148,700	141,700	290,400	349,300	441,000	790,300	408,700	1,489,400
平均收入	2,524	2,557	2,540	2,665	2,638	2,650	2,755	2,657
<b>2010/2000</b>								
600 以下	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600-1,000	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
1,000-2,000	0.3	0.4	0.4	0.5	1.1	0.8	0.9	0.7
2,000-3,000	1.7	2.1	1.9	3.3	6.0	4.4	6.1	3.9
3,000-4,000	5.6	4.9	5.2	8.9	10.8	9.8	10.5	8.4
4,000-5,000	2.1	2.6	2.3	5.6	7.0	6.4	3.4	4.0
5,000-6,000	3.1	5.7	4.1	5.3	11.2	8.2	14.0	8.1
6,000-7,000	9.6	15.0	11.3	6.6	37.7	14.4	21.5	15.1
7,000 以上	2.0	1.4	1.6	1.3	2.3	1.6	1.9	1.7
合计	0.7	0.8	0.7	1.0	1.4	1.2	1.5	1.1
平均收入	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0



## 5.2 将来交通需求预测的概要

### 5.2.1 交通需求的预测目的

本节将预测将来的交通需求，以从根本上决定将来的交通特性及交通状况，为今后对调查区域进行分析与估测提供重要依据。所提供的数据将被用来确定问题区域与问题点，以明确计划方向与优先性。它也将为建议措施或方案的效果评价提供依据。

将采用的需求预测各步骤目标如下：

1) **推算出将来的 OD 表**

推算出和将来的社会经济框架相一致的居民出行交通量，并预算出区域间的流动量，为制定新的交通系统提供信息。

2) **预测以既定计划为基础的交通系统的交通量，并整理出课题**

以成都市现在既定的交通系统计划为基础，预测交通网上的交通量，并整理出既定计划中的课题。

3) **预测新交通系统的交通量**

以解决课题的新交通系统为基础，预测交通网的交通量，并对新交通网的服务水平作出评价。

4) **明确新交通系统中的公共交通的作用**

在新交通系统中提供公共交通规划中所必需的公交枢纽站、路线、公共交通网的服务水准指标、不同公交系统的需求等。

## 5.2.2 交通需求预测的过程

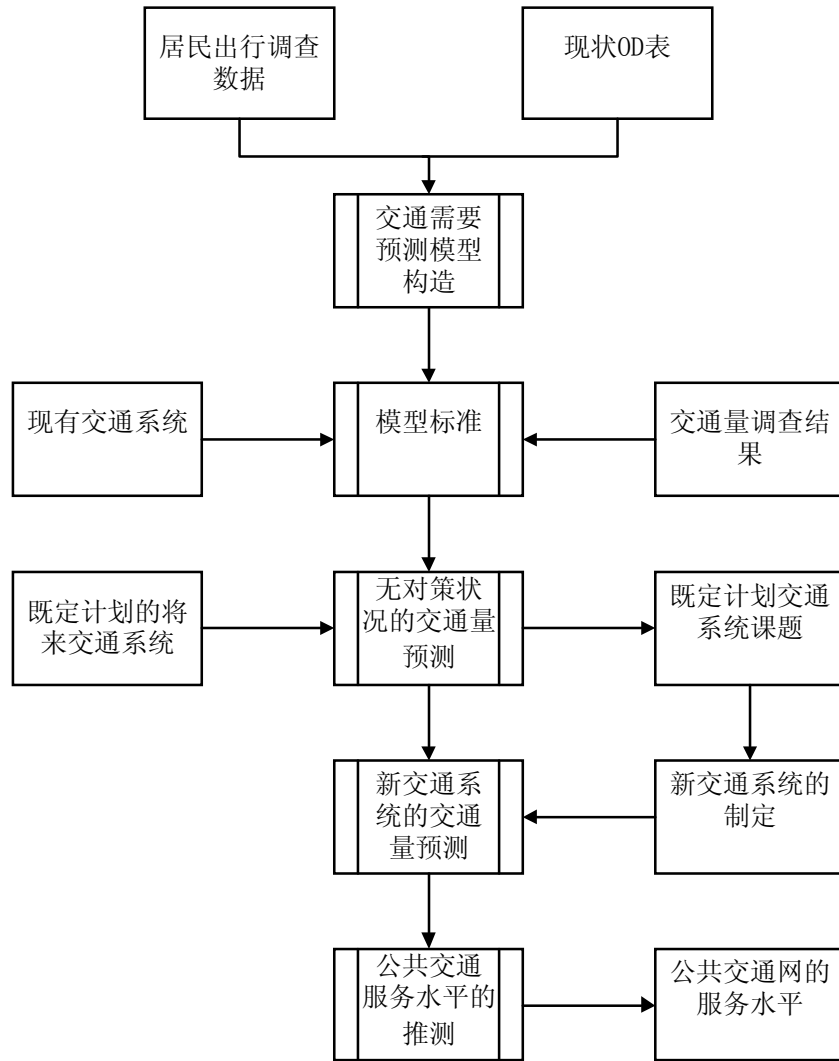
交通需求预测的过程如下图所示。

- 首先根据居民出行调查的数据和现状 OD 表构筑再现交通现状的需求预测模型。
- 然后检查该模型再现现状的性能。即通过对从现行交通系统（道路网结构、公交系统网）从现状 OD 表推算出的交通量调查结果进行比较，各种模型的参数进行校准。得到充分的校准结果后，将将来的社会经济框架输入模型作成将来 OD 表，推算既定计划的将来的交通系统交通量。以此推算结果为基础，作出新的交通系统（既定计划+ $\alpha$ =总计划），推算出该交通系统的交通量。在检查道路设施容量和探讨公交专用的必要性时应用该推算结果。最后预测新的交通系统中的公交系统的交通量，并推算制定公交枢纽站计划时的换乘需求和不同路线的交通需求。

图 5.2.1 表示了本次调查中所采用的特定程序，具体如下：

- (a) 首先，根据个人出勤调查数据和现有 OD 表，建立交通需求预测模型；
- (b) 第二，在当前条件下估测目前交通情况，以检验模型的刻度值。也就是说，将在当前交通体系（道路网与公交系统网络）下所作的交通调查结果与根据现有 OD 表所计算的交通量相比较；
- (c) 第三，在得到足够的刻度数据后，在模型中输入将来的社会经济框架，计算将来的 OD 表；
- (d) 第四，基于以上结果，考虑一个新的交通体系（修改计划+建议计划=主体计划），并计算该主体计划的交通量。该结果将被应用于道路设施容量检测，并为特定用途公共服务必要性的讨论提供参考；
- (e) 最后，预测新的交通体系下的公共交通量，决定不同线路的交通需求。

图 5.2.1 预测交通需求的过程



### 5.2.3 预测模型的构筑

交通需求量的预测模型基本上是按交通量的集中发生、分布、分担（由交通工具分担）、分配这 4 个步骤进行推算考虑的。JICA STRADA 是以这 4 步推算法为基础开发了构筑预测的综合模型，本调查也用此综合模型来开发预测模型。另外还在 JICA STRADA 上添加了转乘车分配模型来推算转乘车的交通量。譬如能推算公交路线网的交通量等。本调查也将用它来对公共汽车网进行相关的推算。

4 步推算模型中根据交通方式的选择在哪个阶段进行，可分为以下 3 个代表模型。

#### 出行终结模型

该模型推算发生集中交通量，在推算分布交通量（OD 表）之前，决定每个交通小区出行发生时的交通方式。

#### 出行互换模型

该模型在推算交通量的分布之后决定每个交通小区之间利用的交通方式。

#### 路径模型

该模型推算交通量的分布、在交通量的分配时边探索不同交通方式的路径，边决定交通方式。

在本调查中，探讨了现状的出行构造，其结果是，譬如一些家庭虽然有私家车仍利用公共交通，以及为了实现根据交通方式的服务来决定各个交通小区之间出行互换的分担，本调查采用了出行互换模型。另外，因为成都市将在 2010 年开通地铁 1 号线，所以在公共交通中公共交通和地铁的分担采用了路径模型。

#### （1） 出行发生集中模型

该模型由生成交通量模型和发生集中模型组成。生成交通量模型对整个调查对象区域的总交通量进行预测，并将从现状居民出行调查得到的不同属性的出行发生率用于将来的属性数进行计算。交通量的发生/集中模型是用来计算各个交通小区的发生、集中交通量的模型，同时和生成率一样，分析从现状旅客出行调查数据得到的不同交通小区的交通量和不同交通小区的社会经济指标之间的关系后将其模型化。

#### （2） 分布模型

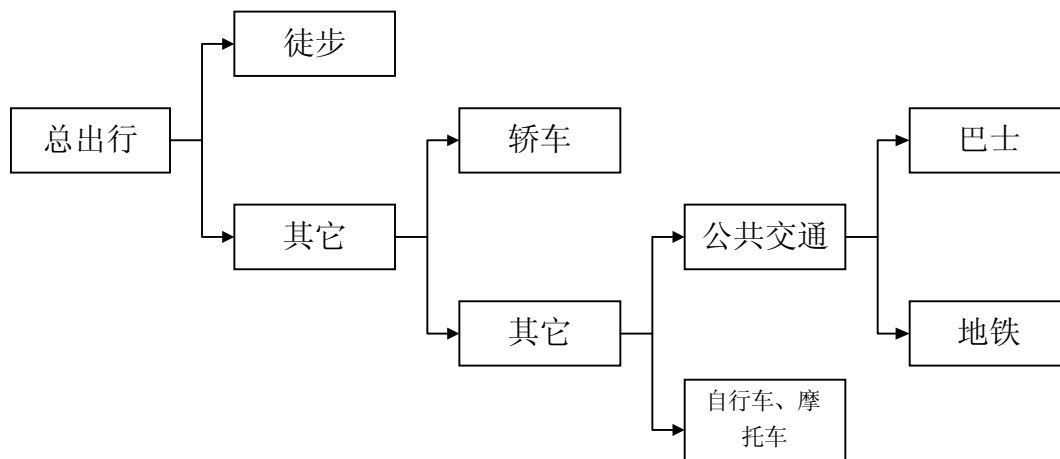
分布模型是将发生集中的交通量作成分布交通量（即 OD 表）的模型，通过研究重力模型和现在模型法来决定。重力模型的变量是发生交通量和集中交通量，参数是小区间的交通阻碍，可考虑为交通小区间的距离、时间和费用等，不过动模型往往会因为出行目的不同而有不适合的时候。

#### （3） 交通工具分担模型

交通工具分担模型如下图所示的是两个选择的分担结构。首先是将所有交通量分成步行分担和指令外分担，然后分成轿车分担和其他交通分担。轿车交通原则上（也包括利用出租车等）如果没有私

家用车就不会发生，而且如果有私家用车，就有不管公共交通的服务水平如何都利用轿车的可能。然后，将轿车分担后的交通由公共交通（公交车、地铁）和其他交通（自行车、摩托车）分担。这个交通工具分担模型是根据公共交通工具的服务水平（到公交停靠站的难易程度、旅行时间、旅行费用等）来计算公共交通工具分担率的逻辑型的分担率模型。

图 5.2.2 分担模型构造



#### (4) 分配模型

把根据交通工具分担模型（或分布模型）得出的 OD 表分配到网络化的交通设施后，计算出的路网设施的交通量的模型称之为分配模型。路网设施包括到处可以通行的汽车通行道路和只能在有限路段行驶的铁路和公交系统。路网内的各路段均有反映各自交通设施信息的数据和反映交通工具服务水平的数据。各路段的行驶速度因交通量不同而有变化，由此可探索出已算定旅行时间的两个地点间的最短时间路径，并由此在该路径上进行交通量分配。JICA STRADA 的分配模型主要分为评价道路交通的交通量分配模型和将公交系统和铁路网数据化并考虑各路线间或系统间换乘的转换分配模型，其实施目的是为了评价公共交通系统。

### 5.3 将来的交通需求的预测

本节对将来交通需求的预测模型进行详细说明，并以此对将来交通需求预测结果进行讨论。下一节将介绍将来交通需求的预测模型的全貌，再下一节将介绍各模型的具体情况和预测结果。

如上所述，本节要进行的将来交通需求的预测分为以下 2 种状态。

- 无对策的状态  
实施了成都市现有既定计划时的将来交通状况
- 新交通系统的状况（基本计划）  
改善了无对策的状态后，新交通系统的将来交通状况

#### 5.3.1 将来的交通需求预测模型的全貌

将来交通需求预测模型如 5.2 节所述，分为交通量的发生集中、交通量的分布、交通量的交通工具分担和交通量的分配 4 步进行。但是，现状交通特性的分析可知，根据汽车的保有状况不同，交通特性会有所改变。另外，从成都市过去的趋势和中国主要城市的情况看，将来私家车保有量的增加非常明确，所以有必要考虑汽车的有无来制定需求预测模型。

如图 5.3.1 所示，首先输入社会经济框架，推算调查对象地域的汽车保有率的同时计算不同交通小区的保有率，然后用出行生成量模型推算将来的调查对象区域的总出行数。另外在发生集中交通量模型中输入社会经济框架，推算发生交通量和集中交通量，再以前面推算出的生成量（总出行数）为控制总数，计算不同小区的发生交通量和集中交通量。从这个不同小区的发生/集中交通量和分布模型推算分布交通量。这个交通量的分布就叫做 OD 表，这里指有汽车/无汽车两种不同目的的 OD 表。另外目的主要分为上班、上学、私用、业务、回家 5 大类。再以交通工具的分担模型从这个有汽车/无汽车不同目的的 OD 表来计算出交通工具的分担交通量（不同交通方式的 OD 表）。这里要计算的交通工具分为步行、汽车、公共交通工具（公交车、地铁）和自行车（自行车、摩托车）4 种，模型也分为有汽车/无汽车。

在交通工具分担的不同交通方式的 OD 表中，公共交通工具 OD 表利用公共交通分配模型分配公共汽车网，并计算不同公交路线的交通量。这里采用 JICA STRADA 作为公共交通分配模型。将不同公交路线的交通量换算成汽车交通量作为初期交通量并分配到路网上后，对其他交通工具分担 OD 表（汽车 OD 表和自行车 OD 表）分配交通量。作为交通量的分配模型，同样也用 JICA STRADA 分离分配模型。

图 5.3.1 需求预测模型的全貌

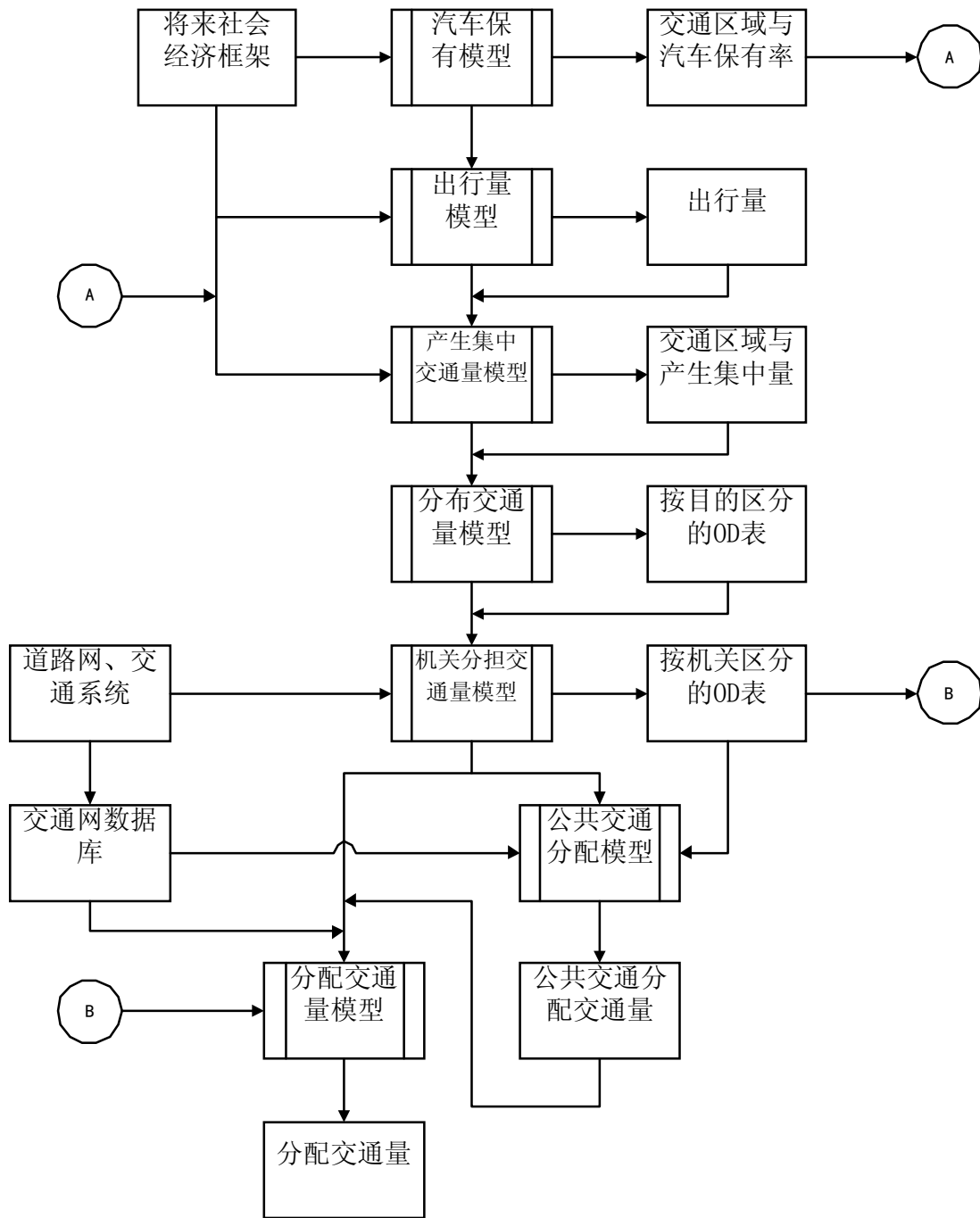
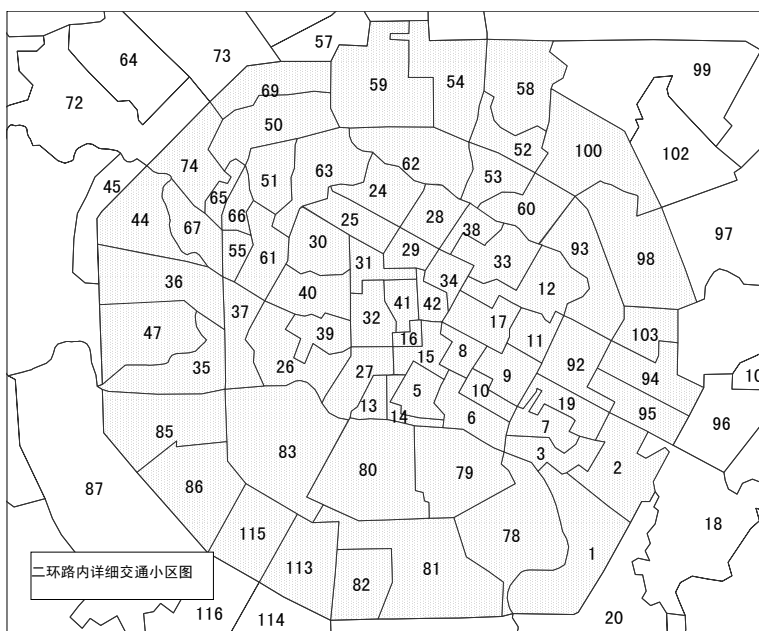
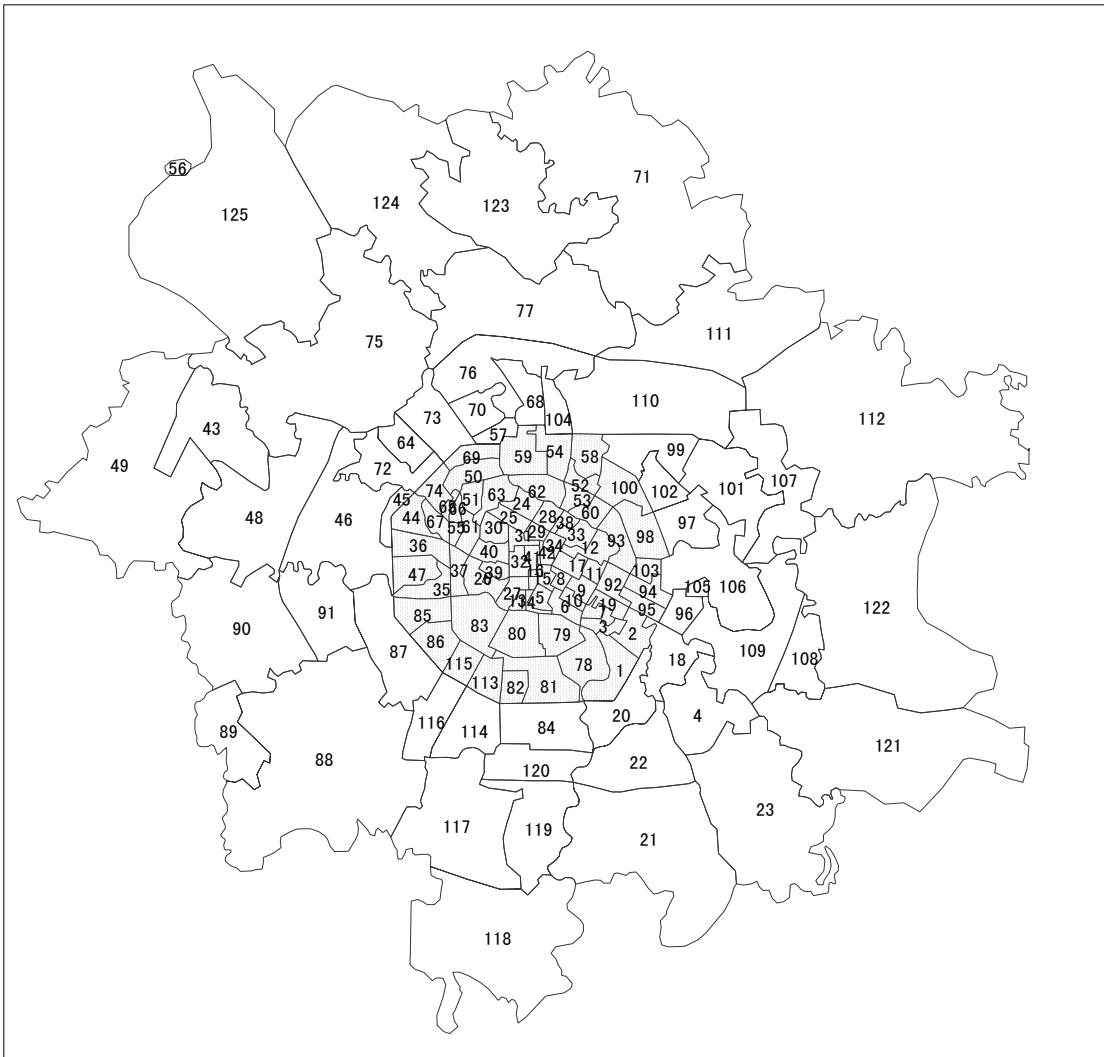


图 5.3.2 调查对象区域的交通小区

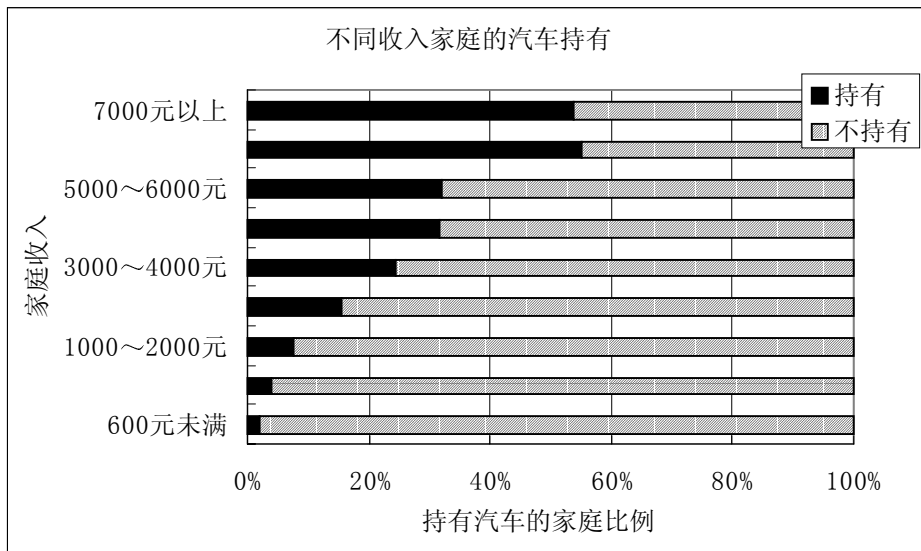




### 5.3.2 汽车的保有率

下图为居民出行调查所得到的不同收入层次的家庭汽车保有率。因为收入层次越高的家庭的抽样数越少，所以有的等级会不平滑。但从全体来看，随着收入层次的提高，汽车的保有率呈上升趋势。将此关系模型化后，得到下面的公式，算出的相关系数很高。

图 5.3.3 不同收入等级的汽车保有率



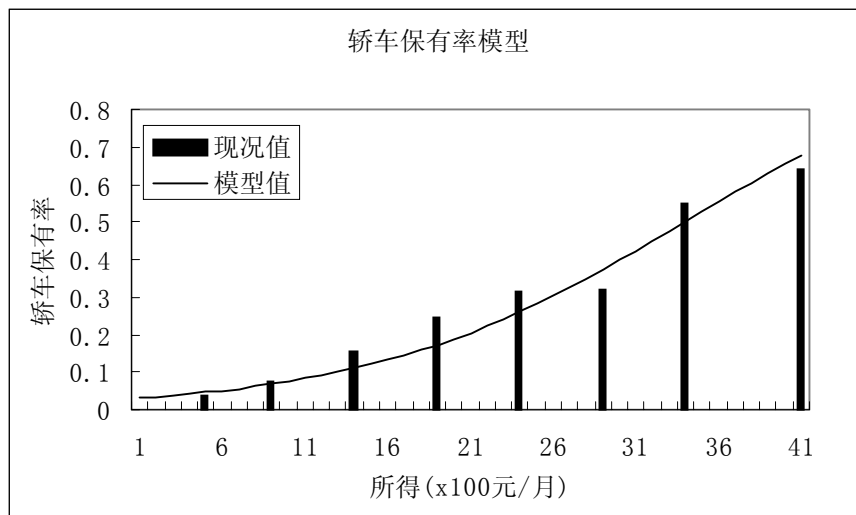
(汽车保有模型)

$$P = \frac{1}{1 + e^{-0.000524 \times I + 3.455}} \quad (\text{相关系数为: } 0.95)$$

P : 汽车保有率

I: 家庭收入 (元)

图 5.3.4 汽车的保有率模型



### 5.3.3 出行生成量

#### (1) 出行生成量模型

出行生成量模型是推算将来调查对象的地区内，一天发生的总交通量（居民出行量）的模型。出行生成量模型可以分为以下3种。

- 原单位法
- 增长率法
- 根据相关模型进行预测

现在成都市的都市区域的扩大化倾向很明显，另外随着地铁等交通工具的普及及汽车保有量的增加，个人的流动性也必将上升。要预测这样的社会构造变化及交通环境变化中的出行生成量，原单位法为最合适的方法，所以加以采用。

出行发生的原单位，有年龄、职业及汽车的保有状况等不同个人属性的出行比率，但通过讨论以下几点，可以判断最确切的应该是汽车的保有状况及不同家庭收入等级的出行比率。

- 属性存在有意的差异
- 各属性的原单位将来也会继续保持
- 将来的构造会变化
- 将来的构造变化可以很容易地预测出

设定的出行原单位如下所示。有汽车/无汽车中有汽车家庭的原单位高，而且原单位随家庭收入等级的升高而上升。所以，将来社会经济构造发生变化，收入上升或汽车的保有家庭数上升等，出行比率也将随着上升。

表 5.3.1 有汽车/无汽车不同收入的出行原单位

家庭收入等级	无汽车	有汽车
600元以下	2.56	2.82
600-1,000元	2.69	3.06
1,000-2,000元	2.79	2.87
2,000-3,000元	2.85	2.96
3,000-4,000元	2.90	2.86
4,000-5,000元	2.86	3.08
5,000-6,000元	3.24	2.83
6,000-7,000元以上	2.88	2.91
7,000元以上	3.39	3.33

#### (2) 出行发生量的预测

在将来的社会经济框架中，用家庭收入计算汽车的保有率，并求得有汽车/无汽车的不同收入层次的人口数。对此运用刚才的有汽车/无汽车不同收入层次的出行原单位（正确地说是不同目的），得

出将来的总出行数和流动性的变化如表 5.3.2, 不同目的的出行数如表 5.3.3 所示。总出行数与 2000 年的 7,923 千出行相比, 2010 年增至 1.27 倍, 即 10,091 千出行。而另一方面因为人口仅增加了 1.13 倍, 所以流动性 (人均出行比率) 增至 1.12 倍。

表 5.3.2 有汽车/无汽车流动性的变化

	2000 年			2010 年		
	无汽车	有汽车	合计	无汽车	有汽车	合计
	(1,000)	(1,001)	(1,002)	(1,003)	(1,004)	(1,005)
人口	2,815	275	3,090	2,898	602	3,500
出行数	7,174	750	7,923	8,284	1,807	10,091
出行原单位	2.55	2.72	2.56		3.00	2.88
流动性的上升						1.12

所有目的的出行数都随着流动性的上升而增加。但是从不同出行目的占有比例看, 私用和业务的出行所占的比例上升了。

表 5.3.3 不同目的的出行数

不同目的	2000 年		2010 年	
	(1,000)	比例(%)	(1,000)	比例 (%)
上班	1,401	17.7	1,769	17.5
上学	557	7.0	717	7.1
私用	1,663	21.0	2,189	21.7
业务	595	7.5	797	7.9
回家	3,708	46.8	4,619	45.8
合计	7,923	100.0	10,091	100.0

### 5.3.4 发生集中交通量

#### (1) 生集中交通量模型

发生集中交通量模型是预测各交通小区发生的出行数或统计各交通小区不同目的的出行数的模型, 所以和人口等各交通小区的社会经济状况等有密切的关系。经常用作交通量发生集中模型的模型 (方法) 和生成量模型一样有以下 3 种。

- 原单位法  
该法即以各交通小区的人口和各用途的土地利用面积等说明变量为发生/集中量的原单位, 并将其与将来的说明变量相乘来预测。
- 增长率法  
该法从现状的居民出行调查得到的各交通小区的发生/集中量中设定将来的增长率来预测。
- 根据相关模型进行预测  
该法通过推算出以各交通小区的人口等社会经济指标为说明变量, 以发生/集中量为目的变量的重回归式来预测。

其中,因为相关模型•方法的复数的说明变量的导入及运用合理的说明变量来构筑模型都是可能的,而且因为操作比较简单,所以本调查中采用相关模型即重回归式模型构筑发生集中交通量模型。得到的模型式的参数如表 5.3.4 所示。

表 5.3.4 发生集中模型的参数

	目的	发生交通量		集中交通量	
		模型公式	相关系数	模型公式	相关系数
有 汽 车	上班	$G = 1.073 \times W2 + 0.652 \times W3 + 1001.9$	0.907	$A = 1.104 \times E2 + 0.691 \times E3$	0.959
	上学	$G = 1.35 \times RP + 0.214 \times RS + 323.1$	0.913	$A = 0.995 \times SP + 0.451 \times SS + 468.8$	0.885
	私用	$G = 0.323 \times P + 0.173 \times ET + 2486.4$	0.880	$A = 1.443 \times E3 + 1627.7$	0.980
	业务	$G = 0.355 \times E1 + 0.103 \times E3 + 0.095 \times P + 556.2$	0.851	$A = 0.228 \times E1 + 0.529 \times E3$	0.912
	回家	$G = 1.042 \times E2 + 2.629 \times E3 + 2541.4$	0.952	$A = 0.980 \times P + 4442.5$	0.935
无 汽 车	上班	$G = 1.279 \times W2 + 0.464 \times W3 + 74.9$	0.948	$A = 0.047 \times E2 + 0.071 \times E3$	0.693
	上学	$G = 1.307 \times RP + 0.247 \times RS + 17.8$	0.950	$A = 0.175 \times SP + 0.280 \times SS$	0.740
	私用	$G = 0.436 \times P + 0.009 \times ET + 72.0$	0.926	$A = 0.131 \times E1 + 0.107 \times E3 + 175.8$	0.734
	业务	$G = 0.253 \times P + 0.002 \times ET + 15.5$	0.891	$A = 0.078 \times E1 + 0.084 \times E3$	0.778
	回家	$G = 0.071 \times ST + 0.162 \times ET + 132.9$	0.769	$A = 1.229 \times P$	0.980

其中: G: 发生交通量

P: 人口

RP: 住宅地小学生和初中生人数

RS: 住宅地高中生和大学生人数

ST: 就学地的总学生数

W1、W2、W3: 住宅地的不同产业的就业人数

WT: 住宅地的就业人数

E1、E2、E3: 工作地的不同产业的就业人数

ET: 工作地的总就业者人数

A: 集中交通量

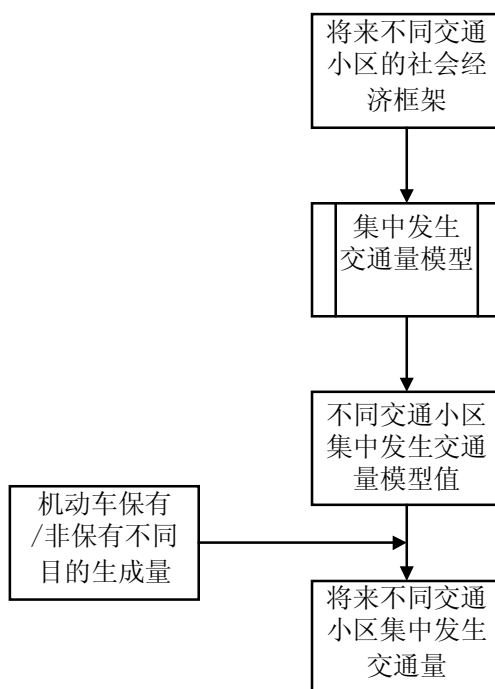
SP: 就学地的小学生和初中生人数

SS: 就学地高中生和大学生人数

## (2) 集中发生交通量的预测

在发生集中交通量模型中加上 5.1 节中设定的将来各交通小区的社会经济框架来推算每个交通小区的发生交通量、集中交通量。这些发生集中交通量由刚才所得到的按保有机动车/非保有机动车及不同目的出行发生量来控制,最终得到各交通小区的发生集中交通量。

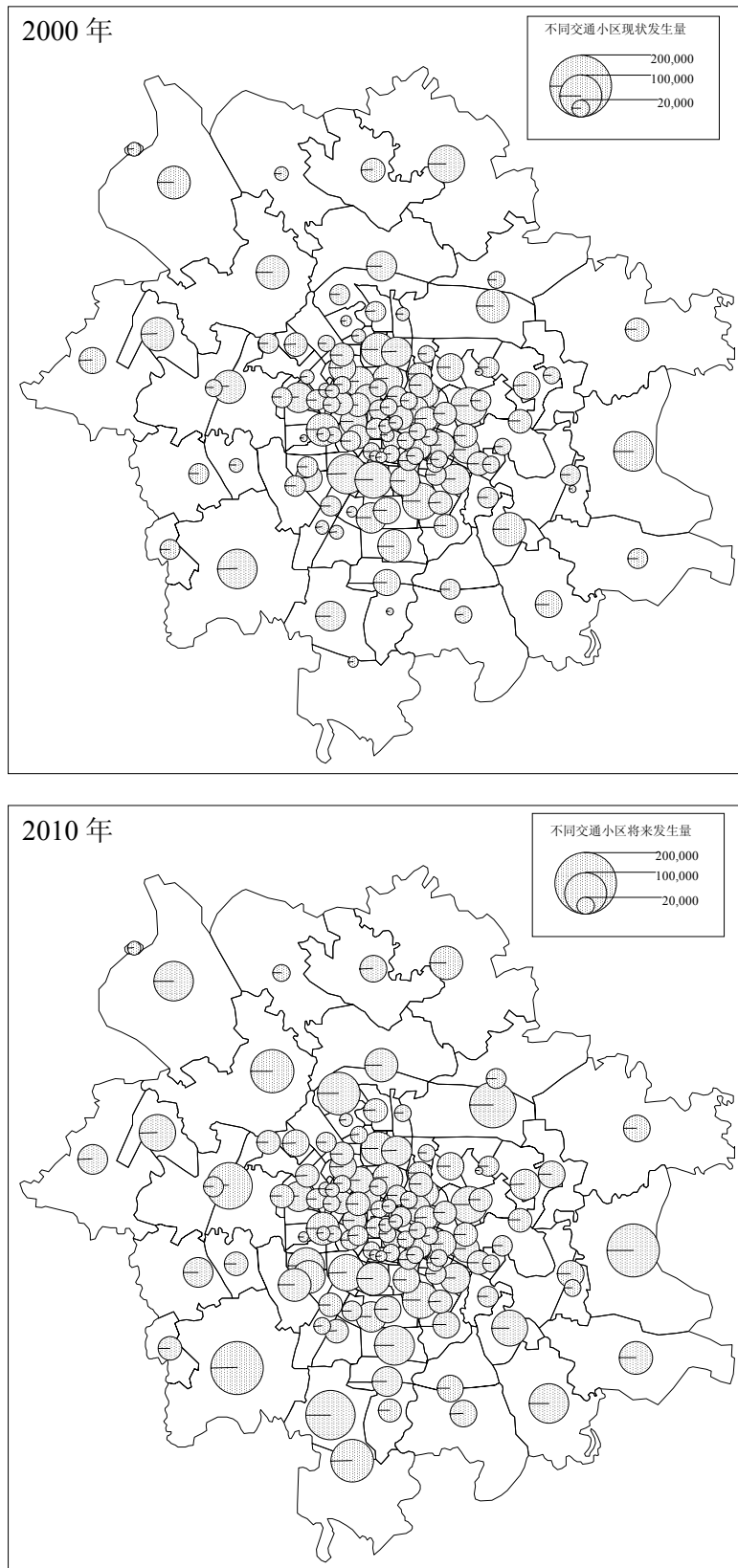
图 5.3.5 发生集中量的预测



为将来的各交通小区的发生交通量和集中交通量的变化如图 5.3.6 和图 5.3.7 所示。从这些变化可以得出以下结论。

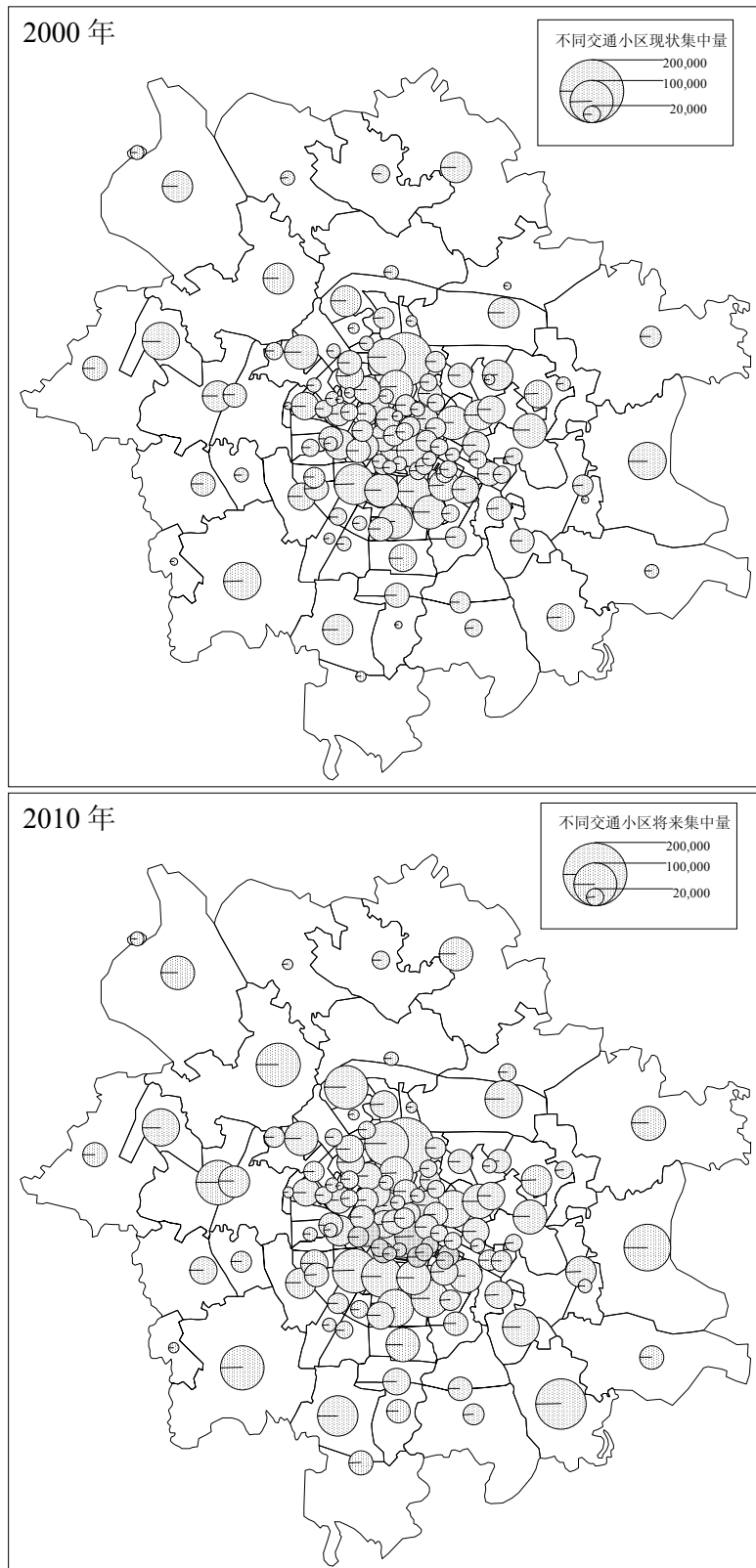
- 目前、发生集中交通量大体集中在二环路内侧，预计将来二环路以外也将会有大量的增加。
- 集中交通量目前及将来都集中于二环路内侧。二环路的内侧与外侧相比，由于内侧小区面积较小，所以外侧显得尤为突出。预计在将来的交通量中，外侧将会有大量的增加。
- 二环路外侧，将来会发生较多的交通量的小区有 110 小区（青龙场）、122 小区（龙泉区）、117 和 118 小区（石羊场）、88 小区（簇桥）、46 小区（苏坡桥）、75 小区（土桥），以上各小区发生的交通量均在 100 千出行以上。
- 另外，增长率较高的小区为 108 小区（保和）、117 和 118 小区（石羊场）以及新开发区。
- 二环路以外，将来集中量较多的交通小区为 122 小区（龙泉区）、23 小区（高店子）、88 小区（簇桥）和 48 小区（苏坡桥）。二环路以内的是 54 小区（肖家村）和 59 小区（杨柳村）的北站周边以及 16 小区（人民东路）、83 小区（浆洗街）。
- 集中交通量增长较高的小区有 111 小区（青龙场）、108（保和）、23 小区（高店子）、118 小区（石羊场）以及 119 小区（三瓦窑）。

图 5.3.6 各交通小区的交通发生量的变化



注：以上两图为上班、上学、私用和业务目的出行的合计，不包括以回家为目的的出行。

图 5.3.7 各交通小区的交通集中量的变化

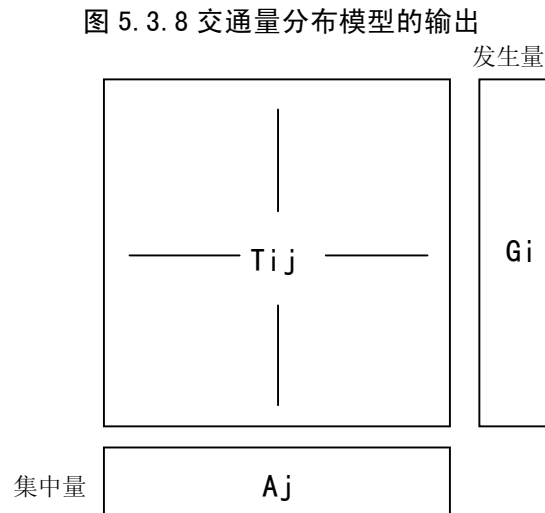


注：以上两图为上班、上学、私用和业务目的出行的合计，不包括以回家为目的的出行。

### 5.3.5 分布交通量

#### (1) 分布交通量模型

分布交通量模型即从前阶段预测的各交通小区的发生集中交通量推算出交通小区间的交通量的分布即 OD 表推算模型。物理意义上的输出即从 OD 表的横合计 ( $G_i$ ) 和纵合计 ( $A_j$ ) 求得 OD 表的要素 ( $T_{ij}$ )。(参照下图)



#### 交通小区间的交通量分布

分布交通量模型一般有以下 3 种代表模型 (方法)。

- 现在样式法
- 重力模型法
- 确率模型法

通过对其中的现在样式法和重力模型法进行讨论, 因为①目标年度为 2010 年, 所以预测的是较近的状况, ②该区域将来, 都市构造不会有很大的变化, 所以分布模型和现在不会有很大的变化, ③现在样式法构造比较简单, 操作比较简便, ④重力模型不管是哪个 OD 对, 都容易变成平均交通模型, 所以决定采用现在样式法。

现在样式法公式化的式子如下所示。

$$T_{ij} = t_{ij} \times \left( \frac{G_i}{g_i} + \frac{A_j}{a_j} \right) \times \frac{1}{2}$$

注:  $T_{ij}$ : 将来交通量的分布  
 $t_{ij}$ : 现状交通量的分布  
 $G_i$ : 将来发生量  
 $g_i$ : 现状交通量  
 $A_j$ : 将来集中量  
 $a_j$ : 现状集中量



## 交通小区内的交通量

交通小区交通量的预测模型采用从小区的出行发生量、集中量和交通小区的面积来预测内部交通量的模型。

$$T_{ii} = C \times G_i^\alpha \times A_i^\beta \times L_i^\gamma$$

注：T<sub>ii</sub>：将来交通小区内的交通量  
 G<sub>i</sub>：将来发生量  
 A<sub>i</sub>：将来集中量  
 L<sub>i</sub>：交通小区的面积

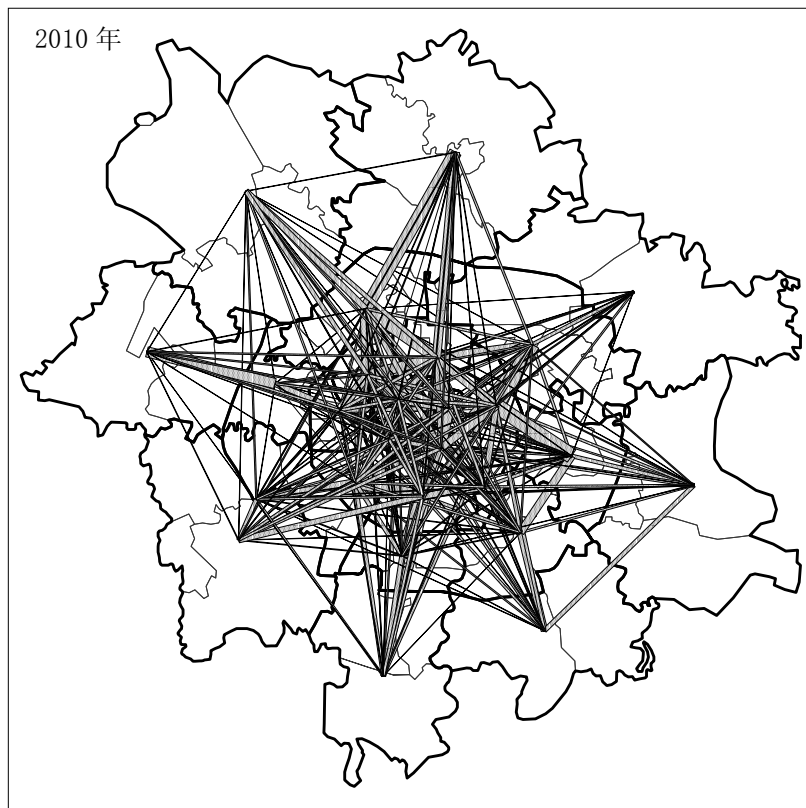
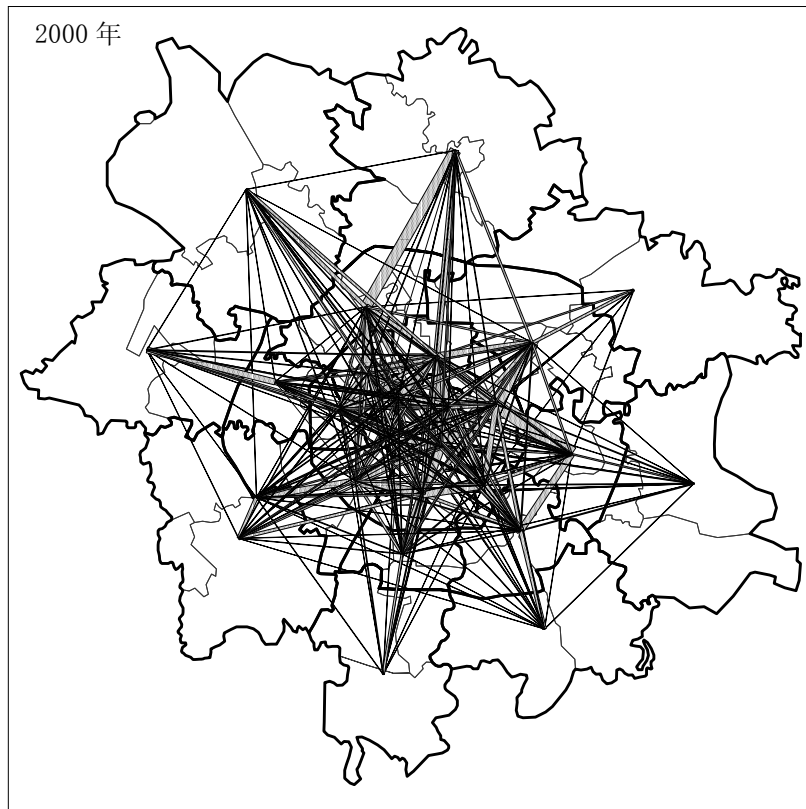
表 5.3.5 交通小区内的交通量模型的参数

	目的	参数			
		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	C
无 汽 车	上班	0.734	0.457	0.392	0.006
	上学	0.691	0.519	0.250	0.018
	私用	0.697	0.552	0.368	0.004
	业务	0.628	0.455	0.343	0.021
	回家	0.559	0.803	0.328	0.001
有 汽 车	上班	0.454	0.531	0.196	0.153
	上学	0.495	0.487	0.154	0.259
	私用	0.587	0.234	0.256	0.306
	业务	0.503	0.453	0.194	0.144
	回家	0.337	0.635	0.233	0.014

### (2) 交通量分布的预测

关于分布交通量，使用前面的交通小区内的交通量模型从将来的发生集中交通量计算交通小区内的交通量。然后根据这个发生集中交通量和现状的 OD 表，运用现在样式法作成有汽车/无汽车不同目的的 OD 表。对这个不同目的的 OD 表进行合计，并汇总到第 4 章中所述的中区最后可得到小区间的交通量的分布，如下图所示。现在，小区间的短距离的交通较多，但将来从外侧小区到二环内的长距离的出行将会增加。特别是南北轴和东轴比较明显。

图 5.3.9 中区间的交通量分布的变化



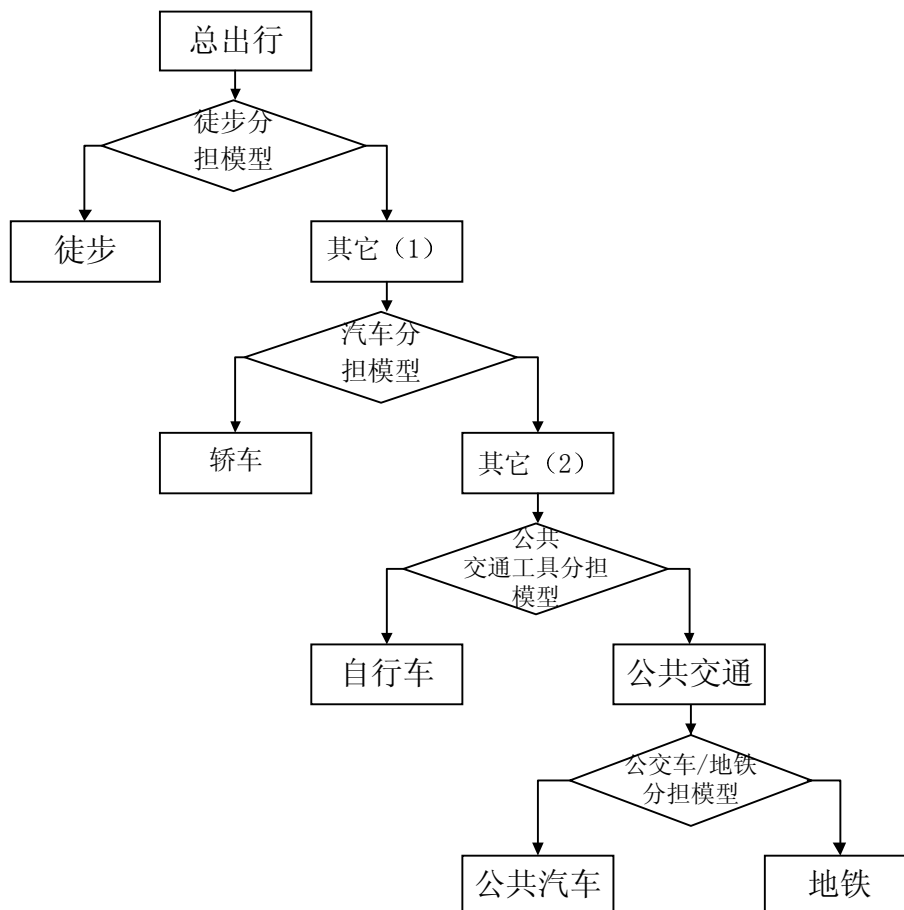
### 5.3.6 各交通工具的交通量

#### (1) 交通工具分担模型的全貌

运用发生集中交通量模型、交通量分布模型可以计算出不同目的的交通量的分布。交通量的分布即 OD 表，通过 OD 表可以把握从哪个小区到哪个小区为了什么目的有多少出行。下一步是预测这些出行利用了什么交通工具，譬如如果是利用汽车，则必须按照利用量作出道路设施的整修计划，如果是利用公共交通工具，则整顿公共交通系统，使其与利用量相均衡这点非常重要。特别是像本调查这样的公共交通系统的整顿计划，这种交通工具分担交通量当然由整治计划本身决定，既使在需求预测模型中也是最重要的阶段。

如前所述，本调查中交通工具分担模型采用总出行二者选一、依次选择的方式。而在什么阶段选择哪种交通方式，并以什么作为评价标准（说明变量）是决定模型总体构造的重要因素。关于这点，本调查考虑如下。

图 5.3.10 交通工具选择构造和交通工具分担模型



如图所示，交通工具分担模型由以下 4 个模型组成。

1) **步行分担模型**

该模型将总出行 OD 交通量分成徒步出行 OD 交通量和利用其他交通工具的 OD 交通量。

2) **汽车分担模型**

该模型将 1) 中其他交通工具的 OD 交通量分成汽车出行的 OD 交通量和利用其他交通工具的 OD 交通量。

3) **公共交通工具分担模型**

该模型将 2) 中利用其他交通工具出行的 OD 交通量分成利用自行车、摩托车的 OD 交通量和利用公共交通工具出行的 OD 交通量。

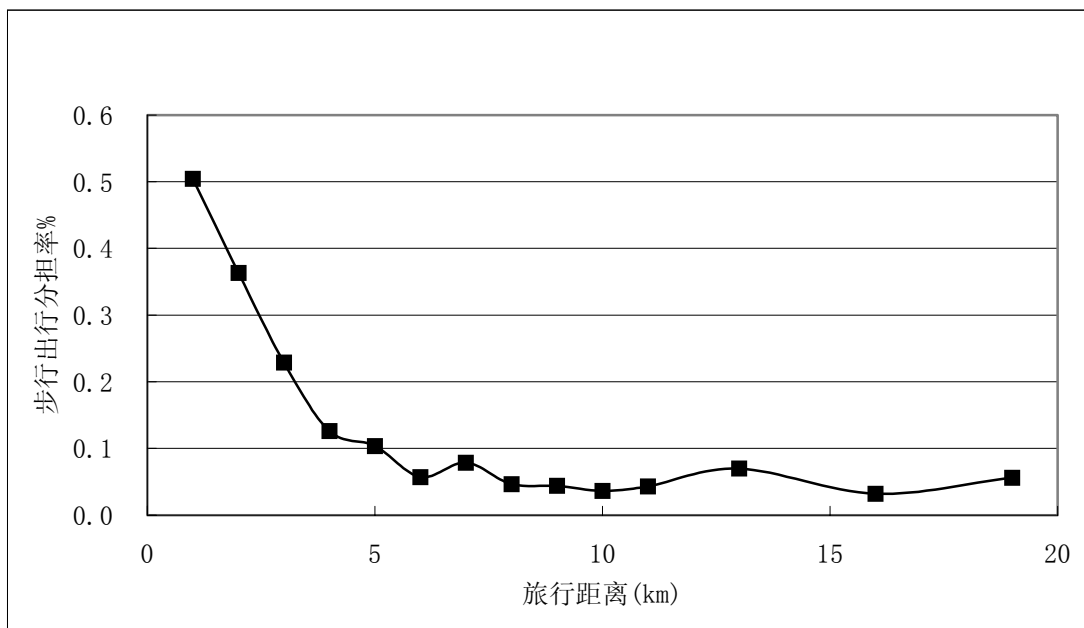
4) **公交车/地铁的分担模型**

该模型将 3) 中利用公共交通工具的出行 OD 交通量分成利用公交车出行的 OD 交通量和利用地铁出行的 OD 交通量。

(2) **徒步分担模型**

不同旅行距离的步行出行的分担率（步行出行数/总出行数）如下图所示。旅行距离在 5km 以内的分担率呈直线衰减，5 km 以上则大多是比较低的分担率。旅行距离在 10 km 以上仍然有步行出行是因为在交通量少的居民出行调查项目中，把使用其他的交通工具作为步行出行处理。

图 5.3.11 不同旅行距离的步行出行的分担率



与此分布最合适的分担率曲线设定如下。

$$P_{ij}^W = -0.0004 \times d_{ij}^3 + 0.0143 \times d_{ij}^2 - 0.1645 \times d_{ij} + 0.6274 \quad (\text{相关系数: } 0.982)$$

注：  $P_{ij}^W$ : ij 小区间的步行分担率  
 $d_{ij}$ : ij 小区间的网距 (km)

### (3) 汽车分担模型

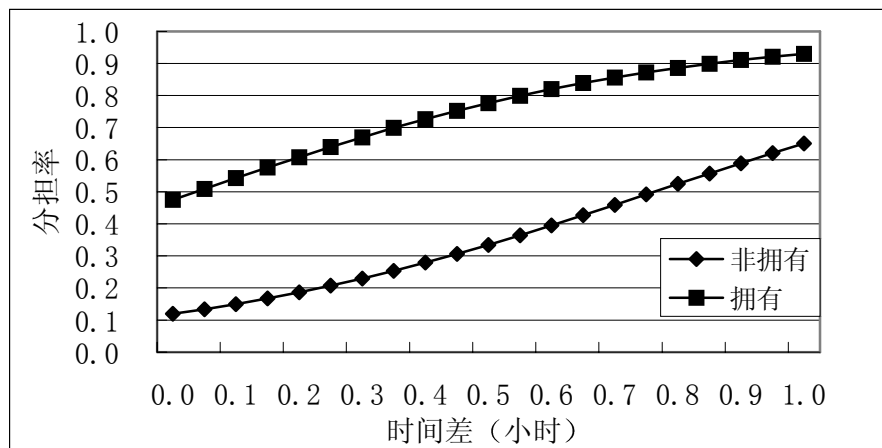
汽车分担模型为计算交通小区间的汽车分担率（汽车出行数/（总出行数-步行出行数））的模型。分担率当然会根据小汽车的保有状况不同而有所不同，所以汽车分担模型分成有汽车/无汽车来制定。另外，将来公共交通系统改善后，服务水平会提高，那时汽车使用者会向公共交通工具使用者转换。为使模型能体现这种转换，将使用汽车时的旅行时间和利用公共交通工具时的旅行时间之间的差作为说明变量。作为模型的参数，汽车的旅行时间是指在道路网上 QV 式的最高速度的 50% 运行的旅行时间，公共交通工具（公交车）的旅行时间则是同样道路网上的最短时间路线（考虑旅行速度调查结果），以 15km/H 行驶所花的时间。得到的模型式如下所示。

$$\text{无汽车: } P_{ij}^C = \frac{1}{(1 + e^{-2.6207 \times (t_{ij}^B - t_{ij}^C) + 1.9989})} \quad (\text{相关系数为: } 0.890)$$

$$\text{有汽车: } P_{ij}^C = \frac{1}{(1 + e^{-2.6886 \times (t_{ij}^B - t_{ij}^C) + 0.0989})} \quad (\text{相关系数为: } 0.779)$$

注：  $P_{ij}^C$ : ij 小区间的汽车分担率  
 $t_{ij}^B$ : ij 小区间的公共交通工具的旅行时间（小时）  
 $t_{ij}^C$ : ij 小区间的汽车旅行时间（小时）

图 5.3.12 汽车的分担率曲线



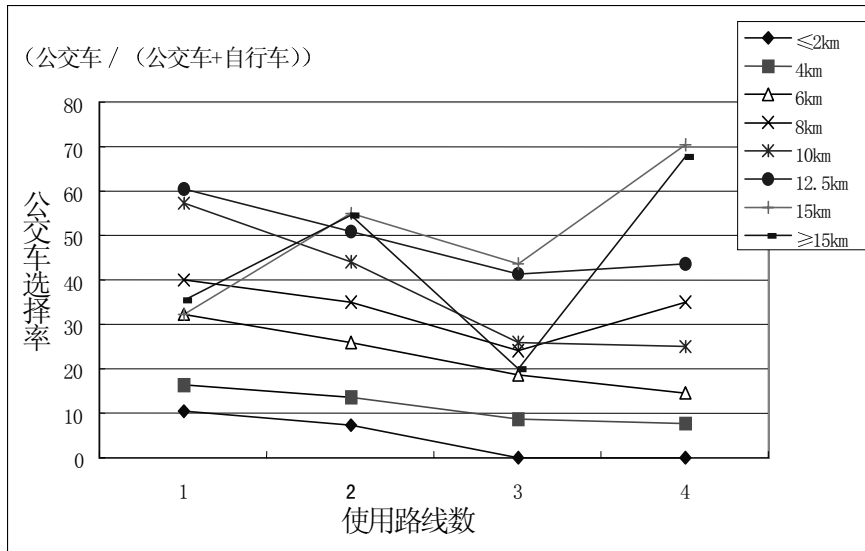
### (4) 公共交通工具的分担模型

公共交通工具的分担模型为计算公共交通工具的分担率（公共交通工具的出行数/（公共交通工具的出行数+自行车·摩托车的出行数））的模型。从对现状的分析结果看，选择公交这种交通方式时考虑的反映公交服务水平的各种各样的要素有①旅行时间、②车费、③换乘的麻烦程度、④等候的时间、⑤到公交停靠站的不便程度、⑥公交车内的环境等。如果能将这些公交服务水平的因素作为变数引入公共交通工具分担模型中，则对改善后的公共交通系统的评估就会变得比较容易。关于这些，本调查考虑如下：

首先根据公交巴士系统网的现状制作的公共交通网。该公共交通网包括了各公交线路网。各公交线路都有运行速度、运行频度（回/日）等服务指标。用此网和 JICA STRADA 的转移分配，就可以求得与车费、换乘为抵抗的公共交通网上的最短路线。

下图运用这个公共交通网上的最短路线，对不同旅行距离的公共交通工具的分担率进行了汇总。纵轴为分担率，横轴为必须使用的最短路线的公交系数。根据此图，15km 以上的长距离，因为公交服务很少，所以不太适用，而 15km 以下的出行，旅行距离越长公交的分担率越高，其中利用的路线数越少分担率越高。

图 5.3.13 公共交通工具的分担率



因此本调查以公共交通网上的指标为基础构筑了以下的公共交通工具分担模型。15km 以上的长距离出行不用模型的参数推算。假定自行车以 10km/h 的旅行速度，公共交通以 15km/h 的旅行速度在道路网上的最短距离行驶来计算自行车、公交车的旅行时间。另外一条路线的公共交通等候的时间一律以 10 分钟，其旅行费用一律以 1 元计算。

$$P_{ij}^B = \frac{1}{1 + e^{(-0.4020 \times d_{ij} - 7.3488 \times (t_{ij}^Y - t_{ij}^B) + 1.5546 \times t^W - 1.2023 \times c_{ij}^B + 2.4281)}} \quad (\text{相关系数: } 0.879)$$

注： $P_{ij}^B$ :  $ij$  小区间的公共交通分担率

$d_{ij}$ :  $ij$  小区间的道路网上的最短时间路线的距离 (km)

$t_{ij}^Y$ :  $ij$  小区间的自行车旅行速度 (小时)

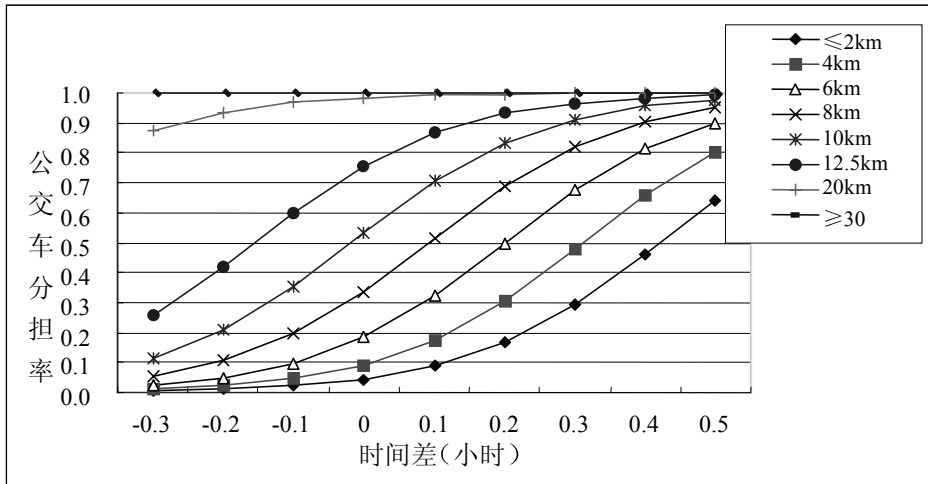
$t_{ij}^B$ :  $ij$  小区间的公共交通工具的旅行时间 (小时)

$t^W$ : 公共交通工具等候的时间 (小时)

$c_{ij}^B$ : 公共交通的车费 (元)

等候时间为 10 分钟，费用为 1 元时的分担率曲线如图 5.3.14 所示。

图 5.3.14 公共交通工具的分担曲线



分析推算出的参数中时间差的参数(-7.3488)和费用的参数(1.2023), 两者的比(时间差÷费用)为6.1(元/小时), 比调查团用其他方法推算出的结果(4元/小时)要高, 这是由于用交通数据构筑的模型对时间比较重视。

#### (5) 公交/地铁分担模型

公交和地铁的分担模型用运用了前面的公共交通网的转移分配(根据路径的选择决定交通工具的分担的方法)进行计算。公共交通网以现在的公交路线为基础构筑, 并在其中引入地铁线。地铁线的容量为无限大, 旅行速度确保在30 km/h, 车费为1元/线。推算出的结果在7.3节中详细叙述。

#### (6) 各交通工具的交通量的预测结果

运用到此为止的交通工具分担模型推算出的将来的交通工具的分担交通量(各交通工具的出行数)如表5.3.6所示。计算出的2种状态的结果如下。

- 无对策的状况

实施了成都市现有既定规划的将来交通状况为道路网的整修工作在不断进展, 但公共交通系统直接使用现在的公交系统网。

- 新的交通系统的状况(基本计划目标状态)

和无对策的状态相比, 特别是公共交通系统得到了很大的改善, 公交网的旅行速度提高了20%左右, 最远的OD对间也只需利用2条公交线路(转一次车)就可以到达。

步行出行在两种状况下所占的比例都和现在没有大的改变。无对策的状况下, 小汽车的比例增大很多, 占了全体的四分之一; 公交的出行数虽然增加了, 但其所占的比例和现状没改变。而公交系统得到改善的状况下, 公共交通的分担率上升到27%, 将近现在(14%)的2倍, 自行车的分担率则下降了, 同样, 汽车的比例与在无对策的状况下相比较是剧减了, 但和现在的所占比例相比有所提高。

表 5.3.6 将来各种交通工具分担的交通量

代表性 交通 方式	2000 年		2010 年			
	出行数 (1,000)	分担率 (%)	无对策时的状况		主计划目标状况	
			出行数 (1,000)	分担率 (%)	出行数 (1,000)	分担率 (%)
步行	967	19.6	1,247	20.2	1,247	20.2
汽车	833	16.9	1,547	25.1	1,189	19.3
自行车	2,420	49.2	2,484	40.2	2,045	33.1
公交车	703	14.3	895	14.5	1,691	27.4
合计	4,923	100.0	6,173	100.0	6,173	100.0

注：不包括内部交通

### 5.3.7 分配交通量

#### (1) 交通量分配的方法

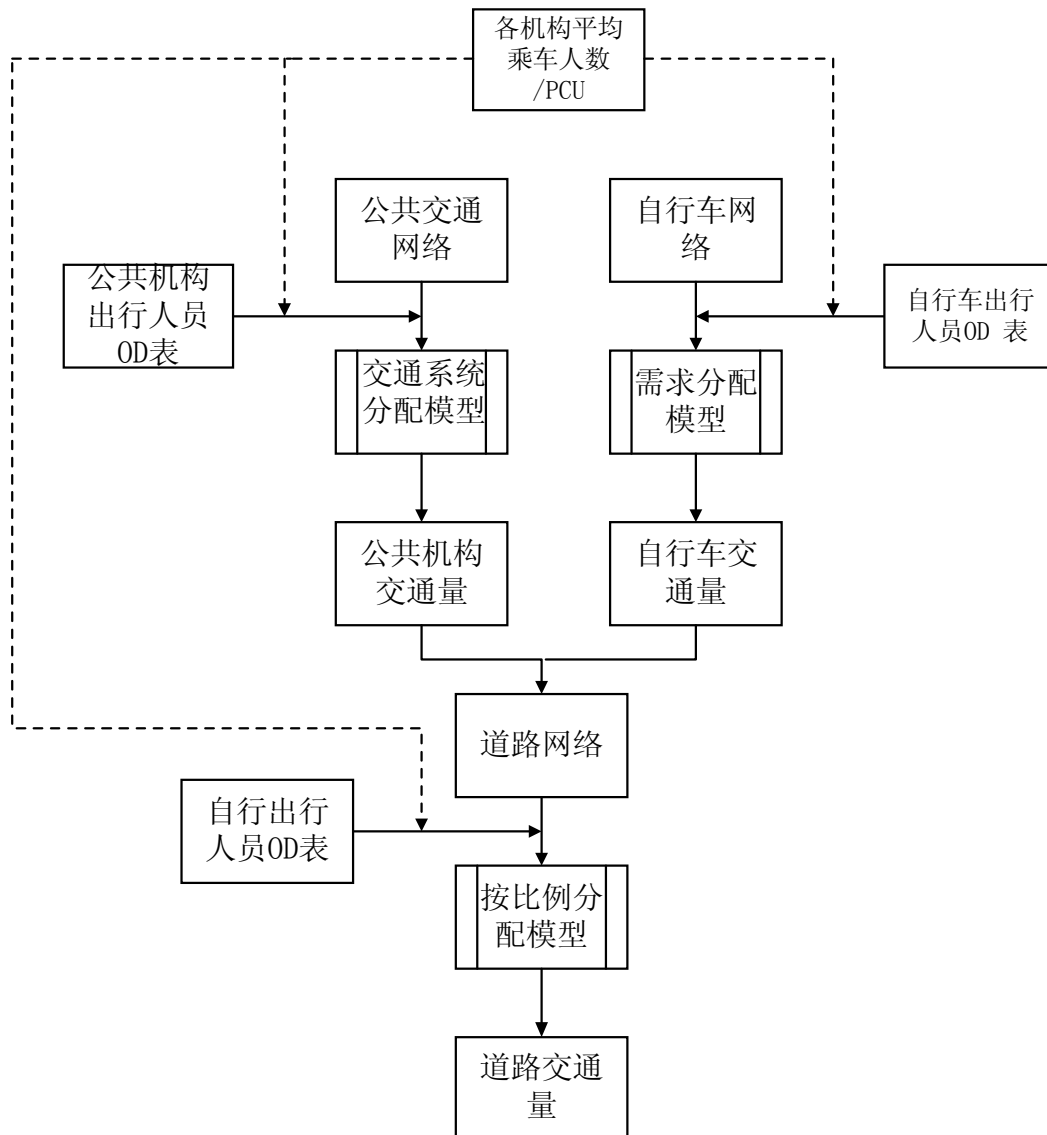
分配方法如图 5.3.15 所示，首先由公共交通工具旅客出行 OD 表根据转移分配模型对公共交通网进行分配。OD 表为居民出行调查所得数据，而转移分配模型则计算满足此交通需求所需的公交车（或地铁）交通量。由于给出了公交车的容量（平均乘车人数）和 PCU 换算值，计算结果的交通量也可以得到以 PCU 为单位的数据。然后由自行车旅客出行 OD 表对自行车网分配交通需求。

在分配了公共交通和自行车的交通量的道路网上，汽车 OD 表根据用 QV（容量和速度的相关系数）控制的分割分配进行分配，并计算各道路段的不同车种（自行车、公交车、汽车）的交通量。

到现在为止的作业，理论上自行车的居民出行调查 OD 表包含了摩托车的出行。现在，摩托车的出行因为在二环路内受到限制，其流量很少，所以几乎可忽略，但是因为自行车是利用自行车道，而摩托车是利用汽车车道通行，所以按理必须分开分配。如果现在实施的摩托车的限制规定在将来有所缓和，或撤消的话，则现在的自行车旅客出行 OD 表必须分成自行车和摩托车，并应分别在路网上进行分配。



图 5.3.15 交通量分配的层次



(2) 平均乘车人员和 PCU

因为在计算分配交通量时，需将居民出行 OD 表转换成以 PCU 为单位的交通量，所以需要设定各交通工具的平均乘车人数和 PCU。表 5.3.7 是根据现状总行驶车辆数、距离推算出的各交通工具的平均乘车人数和 PCU 换算值。各交通方式的 PCU 用的是成都市现有的数值。自行车的 PCU 为 0.25，人力三轮车为它的 3 倍。

表 5.3.7 不同交通工具的平均乘车人数/PCU

代表性 交通手段	交通手段	平均乘车		出行数	出行 km	辆公里	加重值	代表性 交通手段 平均乘车人 数	加重值	代表性 交通手段 平均 PCU
		人数	PCU	(1,000)	(1,000km)	(1,000km)				
自行车	自行车	1.00	0.25	3,362.8	8,644.0	8,644.0	8,644.0		2,161.0	
	人力三轮车	1.53	0.75	106.9	236.9	155.2	236.9		177.7	
	两轮摩托	1.47	0.50	188.2	629.5	428.3	629.5		314.7	
	三轮摩托	1.80	0.50	17.3	47.1	26.1	47.1		23.5	
	合计					9,253.6	9,557.5	1.03	2,677.0	0.28
轿车	出租车	1.10	1.00	371.7	1,840.4	1,673.1	1,840.4		1,840.4	
	轿车	2.07	1.00	323.0	1,622.8	785.5	1,622.8		1,622.8	
	小型货车	1.90	1.50	107.5	575.3	302.9	575.3		862.9	
	大型货车	1.96	2.50	45.7	268.3	136.7	268.3		670.7	
	合计					2,898.2	4,306.8	1.49	4,996.9	1.16
公交车	大型路线公交	29.83	2.50	561.3	3,023.2	101.3	3,023.2		7,558.1	
	小型路线公交	11.25	1.30	245.5	1,344.7	119.5	1,344.7		1,748.1	
	合计					220.9	4,367.9	19.78	9,306.2	2.13

注：平均乘车人数未包括驾驶员

### (3) 分配交通量的预测

下表对不同状况的分配结果进行了概括。无对策的状况下虽然在建设现有道路计划网，但因为交通量的增加，汽车、公交车的平均速度都无法得到确保。基本计划目标状况下，公交的旅行速度比现在的旅行速度都有所提高。

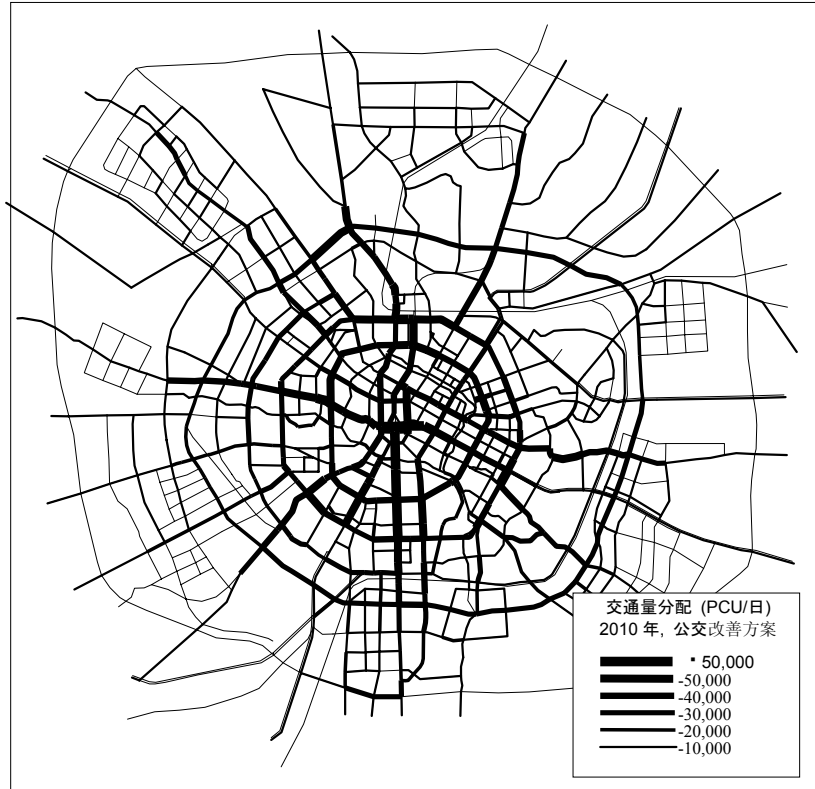
表 5.3.8 不同状况下的分配结果的总概括

车种	指标	单位	2000 年	2010 年	
				无对策的状况	主计划 目标状况
汽车	总行驶公里	1,000 PCU*km	4,405.3	9,463.9	6,332.3
	总行驶时间	1,000 PCU*h	108.1	171.9	108.9
	平均速度	km/h	40.8	55.1	58.1
公交车	总行驶公里	1,000 PCU*km	259.7	443.9	805.9
	总行驶时间	1,000 PCU*h	21.6	35.8	47.6
	平均速度	km/h	12.0	12.4	16.9
合计	总行驶公里	1,000 PCU*km	4,665.0	9,907.7	7,138.2
	总行驶时间	1,000 PCU*h	129.7	207.7	156.5
	平均速度	km/h	36.0	47.7	45.6
	容量 需求/容量比	1,000 PCU*km	10,765.9	25,462.9	28,948.0
			0.43	0.39	0.25

图 5.3.16 将来交通量的分配（无对策的状况）



图 5.3.17 将来交通量的分配（基本计划目标状况）

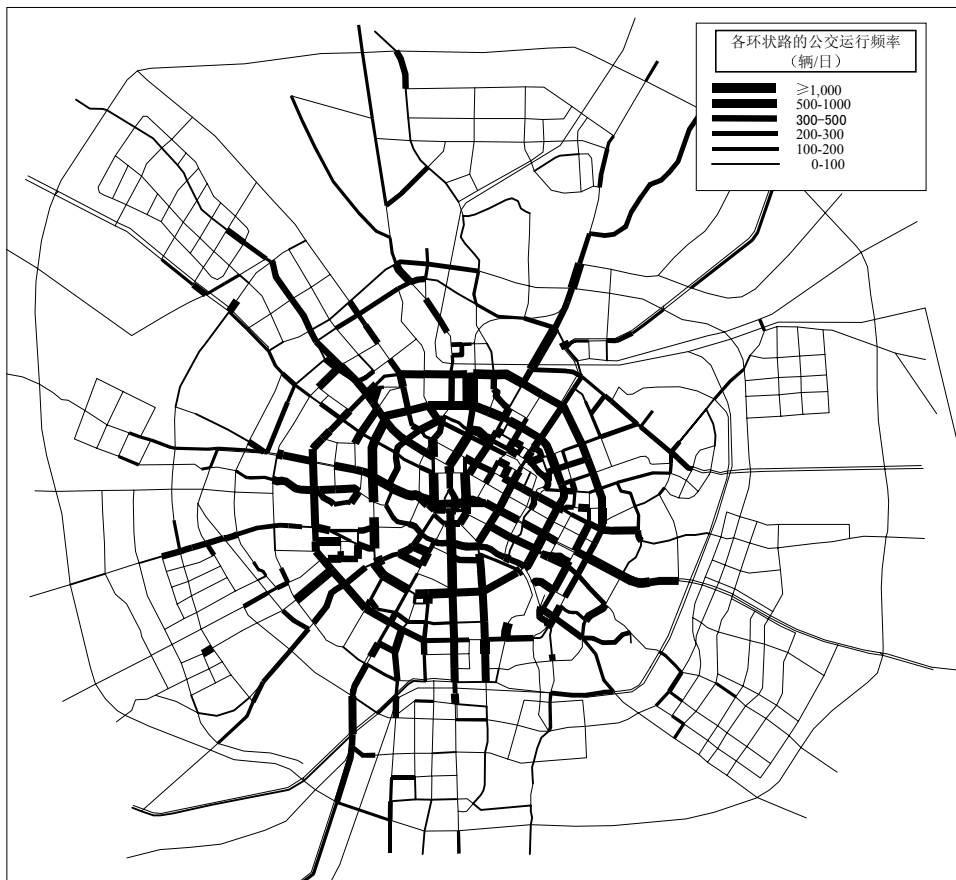


### 5.3.8 其他的分析结果

#### (1) 公共交通网的可接近性

下图为现状的公交运行频度在道路网各路段的累计结果。从图上可以看出，一环路和东西道路以及成都北站附近每天供给的公交车达 1,000 辆以上。

图 5.3.18 各环状路的公交运行频度



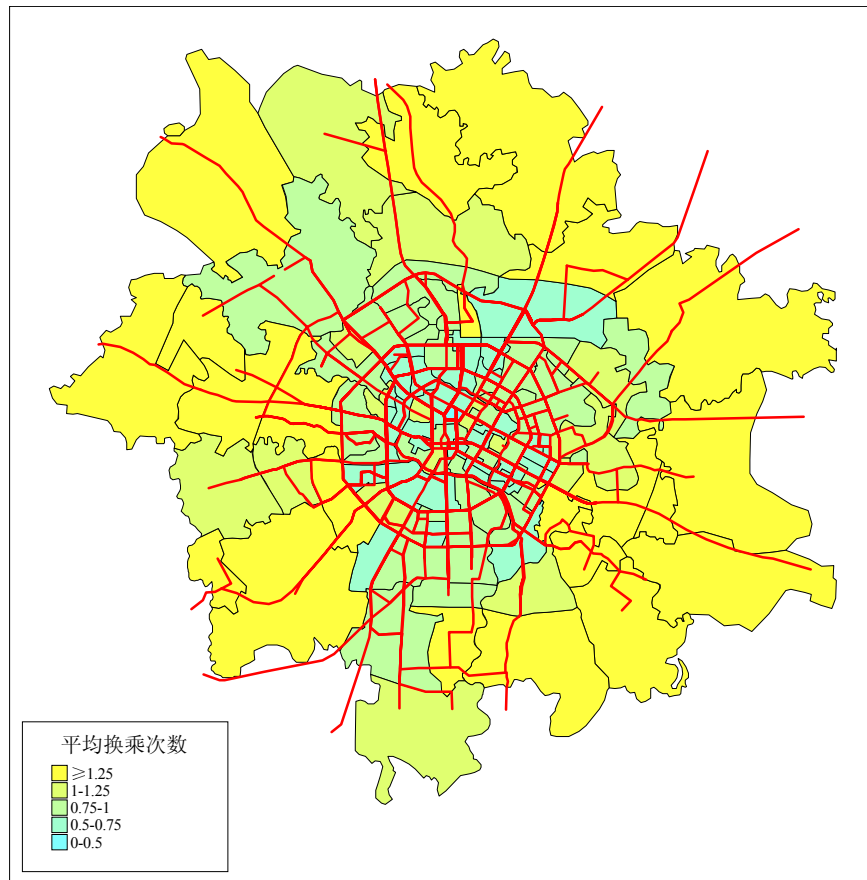
## (2) 公共交通的可接近性

用刚才的公共交通网，计算利用所有交通小区之间现存的公交线路时的换乘次数，用下列公式定义公共交通可接近性并用图表示如下。

$$A_i = \frac{1}{(n-1)} \sum_j R_{ij}$$

注：  $A_i$ : I 小区的公共交通可接近性  
 $R_{ij}$ :  $ij$  小区间的平均换乘次数  
 $n$ : 交通小区数

图 5.3.19 各交通小区的可接近性



### 5.3.9 地铁一号线的影响

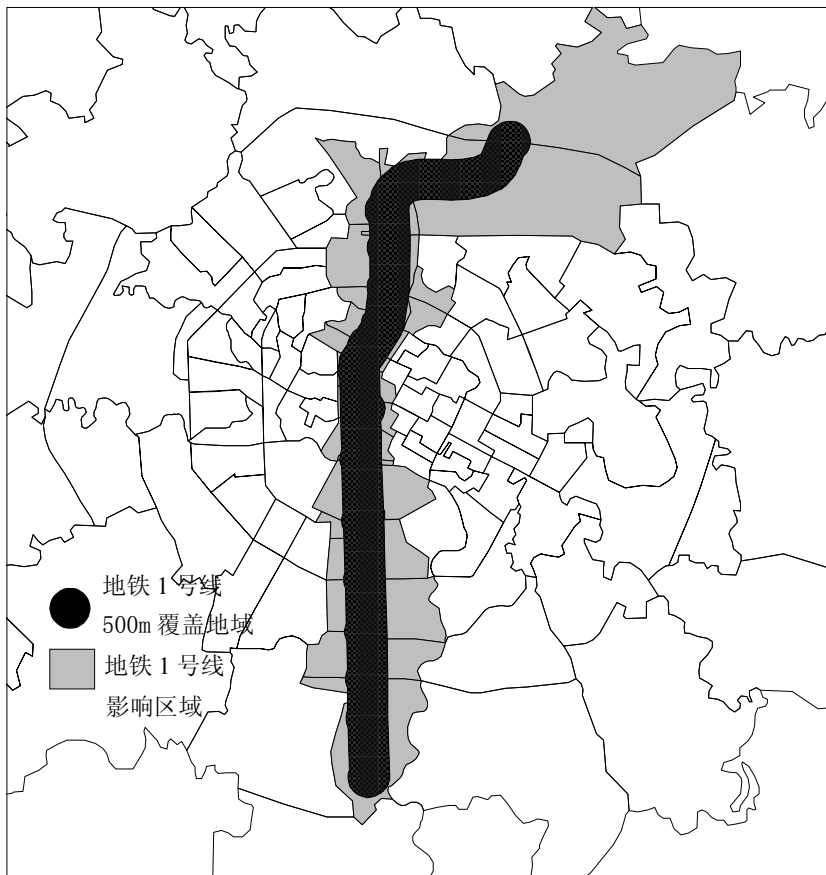
成都市的地铁网现正在设计规划中。其中地铁 1 号线在本调查的目标年限 2010 年时，将投入使用，因此如果不详细把握可承担大量交通运输量的地铁对整个公共交通的影响，就不能制定出合理的公交系统规划。

因此，在本节中调查团将通过收集到的有关资料以及 5 章中的将来交通需求预测模型对地铁参与公交后的交通需求和由此带来的影响进行预测和评价。

#### (1) 覆盖区域

根据截止 11 月末为止调查团得到的资料显示，地铁 1 号线北起 3 环路和昭觉寺南路的交叉点，经人民中路，延伸至南站，总长 17.9km，成为了贯穿成都市中心部的公共交通南北轴。

图 5.3.20 地铁 1 号线的覆盖区域



图中粗的黑色线条代表的是地铁 1 号线以及其两侧 500m 的覆盖区域。灰色区域代表的是包含覆盖区域在内的 29 个交通小区内的受其影响的区域。

上述影响区域内的将来总人口预计可达到 647 千人，很接近现在的 644 千人。但是在外侧将大量开发象锦绣花园这样的集中住宅区，意味着这些地区内的人口将有大量增加。与此同时，中心地区人

口空洞化将扩大，人口分布情况也会出现变化。根据 5 章中的需求预测结果，上述人口产生的交通出行将由 2000 年 227 千增长至 2010 年的 448 千，约增加 1 倍。这些出行都是公共交通的发生交通量，出行目的地遍布此次调查的整个调查区域。

接着来观察上述公交发生交通量中的目的地位于影响区域内的那部分（即影响区域间的沿地铁 1 号线的公交出行）可发现，将来这部分区域的出行量将达到 108.2 千个出行。如果将其中出行距离在 2km 以下的那部分视为不利用地铁的出行，将其除去的话，就得到了约 100 千个出行这个大致可以被认为是地铁 1 号线最低需求的数字。

表 5.3.9 地铁 1 号线的覆盖指标

	现状 / 将来	
通过的交通区	-	29 交通区
面积 - 500m 圆形范围	-	1,929ha
- 影响交通区	-	5,954ha
人口	现状	643,600
	将来	646,600
公共交通发生量	现状	227.4 千出行
	将来	448.3 千出行
影响圈交通区间交通量分布	将来	108.2 千出行
其中出行距离在 2km 以上的	将来	100.8 千出行

## (2) 地铁需求和巴士乘客

将前面的公共交通 OD 表转换成高峰时刻交通量后，运用分配模型分配到巴士路线网上的结果如表 5.3.10 所示。比较计算过程①将 2000 年公共交通 OD 表分配到现有的巴士路网上②2010 年公共交通 OD 表分配到现有巴士路网上③将 2010 年的公共交通 OD 表分配到现有巴士路网以及地铁 1 号线（旅行速度比巴士快且票价高的路线）上。其他计算条件和数据的设定详见前面章节。

引用后文中的结论，地铁高峰时段的需求量是 25.9 千人。将高峰率设定为 10%，通过编制高峰时段 OD 表可将其换算成日交通量，其数值约为 26 万人。与此同时，巴士乘客数将减少约 2.3%。这是因为一方面原本利用巴士后转为利用地铁的在增加，另一方面为了乘坐地铁而事先更多地乘坐巴士的人也在增加。因此有地铁和没有地铁这两种情况相比较，将增加 0.11 个百分点，即达到 1.17。

地铁乘客的平均出行长度为 7.5 km，是巴士乘客平均出行长度的 2 倍多。与地铁相比，巴士的票价较低同时在换乘方面的抵触也较小，所以可考虑将巴士作为衔接地铁交通的有效交通工具。

表 5.3.10 地铁需求预测结果

指标	单位	2000 年	2010 年			
		公交路线	无地铁	有地铁		
			公交路线	公交路线	地铁	合计
辆时	(辆时间)	1,558	3,230	3,186		-
辆公里	(辆 km)	22,789	47,323	46,711		-
平均速度	(km/h)	14.6	14.7	14.7		-
平均混杂度	(V/C)	0.50	0.77	0.70		-
利用客数	(1,000 人)	68.0	163.8	163.7		163.7
上下乘客数	(1,000 人)	139.0	336.8	329.2	25.9	355.2
人时	(1,000 人时间)	28.0	91.8	81.3	6.5	87.8
人公里	(1,000 人 km)	441.4	1,389.0	1,232.5	195.1	1,427.6
平均出行长	(km)	3.2	4.1	3.7	7.5	4.0
评论换乘次数	(次)	1.05	1.06			1.17

### (3) 对机动车交通的改进作用

在利用公交出行的人中，如果利用地铁的人多了，那么乘坐巴士的自然就少了，道路拥挤状况就可以在在一定程度上得到缓解，换句话说，地铁的建成促进了机动车交通的改善。如此一来，就可以推测地铁建成后可给机动车交通带来正面效应。

具体方法是：利用前文提到的转换分配模型的分配结果来计算每条路线的交通量，将这些交通量作为初期值，将机动车、自行车分割分配到道路网中，分别计算旅行速度，以此来推测地铁建成后对包含巴士在内的其他道路交通工具产生的影响。

地铁建成后对整个调查区域内机动车交通带来的正面效应归纳如下。

- 总行驶辆公里的改善 0.5%
- 总行驶辆时间的改善 1.5%
- 平均旅行速度的改善 1.1%

表 5.3.11 对机动车交通的影响

指标	单位	无地铁			有地铁		
		机动车	巴士	合计	机动车	巴士	合计
台公里	(1,000PCU×km)	7,526	1,680	9,200	7,514	1,639	9,153
台时间	(1,000PCU×h)	233	101	333	231	97	328
平均旅行速度	(km/h)			27.6			27.9



#### (4) 对削减大气污染物质的促进作用

在此以地铁需求的推算结果为依据，对大气污染物质的削减量进行了估算，结果如表 5.3.12 所示。从结果可知：在地铁投入使用后，CO<sub>2</sub>和 NO<sub>x</sub> 的削减量将分别达到 8,191 吨 / 年和 30 吨 / 年。

表 5.3.12 地铁建成后污染物质的削减效果

(吨 / 年)

污染物质	2010 年无地铁	2010 年有地铁	削减量
CO	69,953	69,712	241
CO <sub>2</sub>	2,379,851	2,371,660	8,191
THC	32,092	31,981	111
NO <sub>x</sub>	8,654	8,624	30