

重庆市工程建设标准

城市道路交通运行评价标准

Urban road traffic operation evaluation standard

DBJ50/T-401-2021

主编单位:重庆市市政设计研究院有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2021年12月1日

2021 重 庆

重庆工程学校

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2021〕29 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《城市道路交通运行评价标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《城市道路交通运行评价标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-401-2021,自 2021 年 12 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市市政设计研究院有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2021 年 9 月 15 日

重庆工程学校

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《重庆市城乡建设委员会关于下达 2017 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第二批)的通知》(渝建[2017] 628 号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国内及其他省市标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 评价对象和范围;5. 数据采集标准;6. 道路运行评价标准;7. 地面公交运行评价标准。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市市政设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆市市政设计研究院有限公司(地址:重庆市江北区洋河一村 69 号,邮编:400020,电话:023—67737670)。

本标准主编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市市政设计研究院有限公司

主要起草人：张晓阳 张国庆 张 磊 谢晓忠 安 萌

徐 韬 祝 烨 龚丽俨 夏 军 晏秋萍

程龙春 陶 媛 李思怡 杨 君 杨 强

刘 轩 高兴中 李翔宇 邓万霞 孙 杰

陈贞臻 刘 屹

审 查 专 家：吴国雄 李淑庆 孔繁钰 饶明华 常贵智

张发才 杨远祥 陈 坚 傅 亚

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	评价对象和范围	6
4.1	评价对象	6
4.2	评价划定范围	6
4.3	评价时间范围	7
5	数据采集标准	8
5.1	基础属性数据标准	8
5.2	交通运行数据标准	8
6	道路运行评价标准	10
6.1	评价指标选取	10
6.2	核心指标评价标准	10
6.3	扩展指标	14
7	地面公交运行评价标准	18
7.1	评价指标选取	18
7.2	核心指标评价标准	18
7.3	扩展指标	19
	本标准用词说明	21
	引用标准名录	22
	条文说明	23

重庆工程学校

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic requirement	5
4	Evaluation object and scope	6
4.1	Evaluation object	6
4.2	Scope of evaluation	6
4.3	Evaluation time range	7
5	Data acquisition standards	8
5.1	Basic attribute data standards	8
5.2	Traffic operation data standards	8
6	Evaluation standards of road operation	10
6.1	Selection of evaluation index	10
6.2	Core index evaluation standards	10
6.3	Expanded index	14
7	Evaluation standards of bus operation	18
7.1	Selection of evaluation index	18
7.2	Core index evaluation standards	18
7.3	Expanded index	19
	Explanation of wording in this standard	21
	List of cited standards	22
	Explanation of provisions	23

重庆工程学校

1 总 则

1.0.1 为实现城市道路交通运行评价的科学化、规范化、标准化,支撑城市道路交通基础设施建设与交通缓堵措施实施后的改善效果评估,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于中心城区城市道路交通运行评价,其他区县可参照执行。

1.0.3 城市道路交通运行评价除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现有标准的规定。当本标准与国家法律、行政法规的规定相抵触时,应按照国家法律、行政法规的规定执行。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 交通运行状态 traffic performance

节点、路段或路网交通运行的畅通与拥堵状态。

2.1.2 节点 node

路段与路段相交的点,通常为一个交叉口或一个出入口。

2.1.3 路段 link

具有方向性的相邻两个节点之间的道路区段。

2.1.4 道路 road

供车辆及行人通行的具备一定技术条件的设施,通常由连续两个及以上的路段与之间的节点组成。

2.1.5 路网 road network

由各等级或同一等级道路组成的,相互联络成网状分布的道路系统。

2.1.6 高峰时段 peak hours

周期性道路交通流量聚集的时段。

2.1.7 行程速度 travel speed

车辆通过某一路段两个端点间的平均速度。

2.1.8 自由流速度 free-flow speed

在低交通量、低密度、车辆相互无干扰情况下车辆通过某一路段的行程速度。

2.1.9 行程时间 travel time

车辆通过某一路段两个端点间的平均时间。

2.1.10 自由流行程时间 free-flow travel time

以自由流速度通过某一路段的行程时间。

2.1.11 行程延误 travel delay

实际行程时间与自由流行程时间的差。

2.1.12 行程时间比 travel time index

实际行程时间与自由流行程时间的比值。

2.1.13 地面公交线路 bus route

在道路上按照核准线路、站点、票价运营的提供公众乘用的公共汽车运行线路。

2.1.14 路网运行指数 traffic performance index; TPI

反映道路或路网交通运行状态的无量纲数值。

2.1.15 地面公交运行指数 bus performance index; BPI

反映地面公交线路或线网运行状态的无量纲数值。

2.2 符 号

2.2.1 通用符号

V_j^f —— 第 j 个路段的自由流速度；

$\bar{V}$ —— 路段(或道路)、地面公交线路(或线网)的平均行程速度；

l_i —— 第 i 辆车在路段(或道路)的行驶里程；

t_i —— 第 i 辆车在路段(或道路)的行程时间；

T —— 路网(或地面公交)实际总行程时间；

T_f —— 自由流状态下的路网(或地面公交)总行程时间；

R_T —— 路网实际总行程时间与自由流状态下路网总行程实际比。

2.2.2 道路运行符号

$\bar{D}$ —— 平均行程延误；

$\bar{V}_j$ —— 进口道 j 的平均行程车速；

t_{ij} —— 第 i 辆车在进口道 j 的行程时间；

l_{ij} —— 第 i 辆车通过进口道 j 的行驶里程；

L_j ——第 j 个进口道的节点划定范围数值；
 V_{ij}^f ——第 i 辆车所在路段 j 上的自由流速度；
 T_k ——路段或路网处于中度拥堵或严重拥堵等级的第 k 个时间片长；
 q ——时间片个数；
 l_k ——第 k 条常发拥堵路段长度；
 R ——各类常发拥堵路段长度之和占统计路网道路总长的比值；
 TRI_j ——路段 j 的行程时间可靠性指数；
 $t_{(0.95,j)}$ ——路段 j 行程时间的 95% 分位数；
 $\bar{t}_j$ ——路段 j 的平均行程时间；
 t_j^f ——自由流速度下路段 j 的行程时间；
 UDI ——单位长度延迟；
 L ——路段总长度。

2.2.3 地面公交运行符号

V_i ——第 i 辆地面公交车辆行程速度；
 $\bar{V}_c$ ——路段(或道路)的社会车辆平均行程速度；
 V_c^f ——路段(或道路)的社会车辆平均自由流速度；
 $\bar{V}_b$ ——路段(或道路)的地面公交平均行程速度；
 V_b^f ——路段(或道路)的地面公交平均自由流速度。

3 基本规定

3.0.1 城市道路交通运行评价包括道路运行与地面公交运行两部分。

3.0.2 评价指标按照以下类型划分：

1 核心指标,用于评价对象节点、路段、道路、路网或地面公交线路(线网)交通运行状态；

2 扩展指标,用于进一步反映道路交通运行状态的辅助指标。

3.0.3 城市道路交通运行评价应遵循以下步骤：

1 按照第4章要求选择评价对象和范围；

2 按照第5章要求采集评价所需的数据；

3 按照第6章要求选择道路运行评价指标,进行指标计算及等级划分；

4 按照第7章要求选择地面公交运行评价指标,进行指标计算及等级划分；

5 汇集评价指标,得出评价结果。

4 评价对象和范围

4.1 评价对象

4.1.1 道路运行评价对象包括节点、路段、道路、整体或分区域路网等。

4.1.2 地面公交运行评价对象包括地面公交线路、线网等。

4.2 评价划定范围

4.2.1 节点评价范围由各进口道评价范围确定,根据进口道路等级,进口道评价范围宜按照表 4.2.1 进行取值。

表 4.2.1 节点划定范围标准

进口道路等级	高速公路	快速路	主干路	次干路或支路
距节点中心点间距(公里)	0.9	0.7	0.5	0.3

4.2.2 路段(道路)评价范围根据需要划定起点和终点,可区分通行方向划定。评价对象为桥梁、隧道时,划定范围为两端最近的分(合)流道路所在平面交叉口停止线或立交出入口之间的路段。

4.2.3 路网评价范围包括城市整体道路网、区域道路网及等级道路网,按下列规定划分:

1 城市整体道路网应按照城市建成区划定,宜包括城市建成区内所有道路;

2 区域道路网宜按照明晰的边界条件划定,如行政区划、功能区划或山脉水系分割物等;

3 等级道路网宜按照城市道路等级划定,划分为快速路网、主干路网、次干路网和支路网,也可组合划分,如骨架路网(快速

路与主干路网)、次支路网(次干路和支路网)。

4.2.4 地面公交线路评价范围按照核准线路单一线路划定,也可根据需要分段划定。地面公交线网评价范围按照城市建成区划定,宜包括道路网内所有公交线路。

4.3 评价时间范围

4.3.1 评价时间范围为高峰时段、全天 24 小时(h)或自定义时段。

4.3.2 评价时间片段最短应不小于 5 分钟(min)。

5 数据采集标准

5.1 基础属性数据标准

- 5.1.1 节点属性数据应包含节点编号、节点位置、节点名称、进出口道路等级等。
- 5.1.2 路段属性数据应包含路段编号、路段长度、路段方向、所属道路名称、所属道路等级等。
- 5.1.3 道路属性数据应包含道路编号、道路名称、道路等级、道路长度、道路方向、车道数等。
- 5.1.4 地面公交线路数据应包含线路编号、线路名称、线路长度、线路方向、线路等级、车辆配置等。
- 5.1.5 区域路网或地面公交线网数据应包含区域编号、区域名称等。

5.2 交通运行数据标准

- 5.2.1 交通运行数据应包括车辆位置、行驶里程、行程时间、样本编号、车次数等。
- 5.2.2 交通运行数据的准确度、道路覆盖率等可参照《道路交通信息服务数据服务质量规范》GB/T 29101 的要求。
- 5.2.3 自由流速度按下列步骤确定：
 - 1 将全天按给定的时间间隔等分,其间隔长度不宜超过 15 分钟(min);
 - 2 计算每一时间间隔平均行程速度的算术平均值,样本天数应不少于 30 天(d);
 - 3 将计算出的平均值从大到小排序,取排序结果的前 1/9

进行平均,其结果作为自由流速度;

- 4 当计算得到的自由流速度超过道路限速值时,取限速值。



6 道路运行评价标准

6.1 评价指标选取

6.1.1 道路运行评价核心指标包括节点运行水平、路段运行水平、路网运行水平。

6.1.2 道路运行评价扩展指标包括拥堵时长、拥堵里程、常发拥堵路段、常发拥堵里程比例、行程时间可靠性指数、路段单位长度延迟度。

表 6.1.1 评价指标选取

指标分类	具体指标
核心指标	节点运行水平
	路段运行水平
	路网运行水平
扩展指标	拥堵时长
	拥堵里程
	常发拥堵路段
	常发拥堵里程比例
	行程时间可靠性指数
	路段单位长度延迟度

6.2 核心指标评价标准

I 节点运行水平

6.2.1 节点运行水平指车辆通过节点过程中出行效率受影响的程度。

6.2.2 节点运行水平用于反映道路交叉口、立交等节点的道路

交通运行状态。

6.2.3 节点运行水平以平均行程延误 $\bar{D}$ 进行评价,按下列步骤和计算公式确定:

1 计算节点各进口道平均行程车速 $\bar{V}_j$;

$$\bar{V}_j = \frac{\sum_{i=1}^n l_{ij}}{\sum_{i=1}^n t_{ij}} \quad (6.2.3-1)$$

式中: $\bar{V}_j$ ——进口道 j 的平均行程车速,单位为公里每小时(km/h);

t_{ij} ——第 i 辆车在进口道 j 的行程时间,单位为小时(h);

l_{ij} ——第 i 辆车通过进口道 j 的行驶里程,单位为公里(km);

n ——观测的车次数。

2 计算节点平均行程延误 $\bar{D}$:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{j=1}^m L_j \left(\frac{1}{\bar{V}_j} - \frac{1}{V_j^f} \right)}{m} \quad (6.2.3-2)$$

式中: $\bar{V}_j$ ——进口道 j 的平均行程车速,单位为公里每小时(km/h);

V_j^f ——进口道 j 的自由流速度,单位为公里每小时(km/h);

L_j ——第 j 个进口道的节点划定范围数值,按表 4.2.1 取值,单位为公里(km);

m ——节点进口道数量。

6.2.4 节点运行水平等级由平均行程延误确定,等级划分应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 节点运行水平等级划分

节点运行水平	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵
平均行程延误(秒)	[0,25)	[25,40)	[40,55)	[55,70)	[70,+∞)

II 路段运行水平

6.2.5 路段运行水平指车辆通过路段过程中出行效率受影响的程度。

6.2.6 路段运行水平用于反映路段、道路的交通运行状态,用于路段运行水平或道路运行水平评价。

6.2.7 路段运行水平以平均行程速度 $\bar{V}$ 进行评价,按下列计算公式确定:

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (6.2.7)$$

式中: $\bar{V}$ ——路段(或道路)的平均行程速度,单位为公里每小时(km/h);

l_i ——第 i 辆车在路段(或道路)的行驶里程,单位为公里(km);

t_i ——第 i 辆车在路段(或道路)的行程时间,单位为小时(h);

n ——观测的车次数。

6.2.8 路段运行水平由平均行程速度确定,等级划分应符合表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 路段运行水平等级划分标准

路段运行水平	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵
取值范围	$\bar{V} > V^f$ $\times 50\%$	$V^f \times 50\% < \bar{V}$ $\leq V^f \times 70\%$	$V^f \times 40\% < \bar{V}$ $\leq V^f \times 50\%$	$V^f \times 30\% < \bar{V}$ $\leq V^f \times 40\%$	$\bar{V} \leq V^f$ $\times 30\%$

III 路网运行水平

6.2.9 路网运行水平指城市整体或区域道路网总体拥堵程度的相对数,也称路网运行指数。

6.2.10 路网运行水平用于反映城市整体路网、区域(片区)路网或等级路网的交通运行状态。

6.2.11 路网运行水平以路网运行指数 TPI 进行评价,按下列步骤和计算公式确定:

1 计算路网行程时间比 R_T :

$$R_T = \frac{T}{T_f} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (l_{ij} / V_{ij}^f)} \quad (6.2.11-1)$$

式中: T —— 路网实际总行程时间,单位为小时(h);

T_f —— 自由流状态下路网总行程时间,单位为小时(h);

l_{ij} —— 第 i 辆车在路段 j 的行驶里程,单位为公里(km);

t_i —— 第 i 辆车行程时间,单位为小时(h);

V_{ij}^f —— 第 i 辆车所在路段 j 上的自由流速度,单位为公里每小时(km/h);

n —— 观测的车次数;

m —— 路网中路段总数。

2 计算路网运行指数 TPI :

$$TPI = \begin{cases} \frac{20}{3}(R_T - 1), & [1, 2.5) \\ 10, & [2.5, +\infty) \end{cases} \quad (6.2.11-2)$$

式中: R_T —— 路网行程时间比。

6.2.12 路网运行水平分为 5 个等级,路网运行指数 TPI 、拥堵等级及路网行程时间比的转换关系应符合表 6.2.12 的规定。

表 6.2.12 路网运行指数等级划分

拥堵等级	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵
路网运行指数(TPI)	$0 \leq TPI < 2$	$2 \leq TPI < 4$	$4 \leq TPI < 6$	$6 \leq TPI < 8$	$8 \leq TPI \leq 10$
路网行程时间比	$[1.0, 1.3)$	$[1.3, 1.6)$	$[1.6, 1.9)$	$[1.9, 2.2)$	$[2.2, +\infty)$

6.3 扩展指标

I 拥堵时长

6.3.1 拥堵时长指一定统计周期内,路段或路网交通运行处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长。

6.3.2 拥堵时长用于从时间的角度反映路网拥堵变化趋势和道路运行效率。

6.3.3 拥堵时长按下列步骤和计算公式确定:

- 1 计算各路段的平均行程速度;
- 2 根据路段运行水平分级或路网运行指数分级,确定各路段或路网是否处于中度拥堵或严重拥堵等级;
- 3 统计路段或路网处于中度拥堵或严重拥堵等级的时长累计 T 。

$$T = \sum_{k=1}^q T_k \quad (6.3.3)$$

式中: T_k ——路段或路网处于中度拥堵或严重拥堵等级的第 k 个时间片长,单位为小时(h);

q ——为时间片个数。

II 拥堵里程

6.3.4 拥堵里程指一定统计周期内,道路或路网交通运行处于中度拥堵或严重拥堵等级路段的累计里程。

6.3.5 拥堵里程用于从空间的角度反映路网拥堵变化趋势和道路运行效率。

6.3.6 拥堵里程按下列步骤和计算公式确定:

- 1 计算各路段的平均行程速度;
- 2 根据路段运行水平分级,确定各路段是否处于中度拥堵

或严重拥堵等级；

3 统计道路或路网中处于中度拥堵或严重拥堵等级路段的累计里程 L 。

$$L = \sum_{k=1}^m l_k \quad (6.3.6)$$

式中： l_k ——统计周期内，第 k 个处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长，与统计周期总时长比值达到 0.6 的路段里程，单位为公里(km)；

m ——统计范围内路段数量。

III 常发拥堵路段

6.3.7 常发拥堵路段指一定统计周期内，以一定频率出现中度拥堵或严重拥堵的路段，可分为周常发拥堵路段、月常发拥堵路段和年常发拥堵路段。

6.3.8 常发拥堵路段用于反映拥堵的频率，可反映交通拥堵发生的聚集性、潮汐性。

6.3.9 常发拥堵路段按下列步骤确定：

- 1 计算各路段处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长；
- 2 判断日拥堵路段：处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长与该日统计周期总时长的比值达到 0.6 的路段；
- 3 判断周常发拥堵路段：即一周 5 个工作日，大于或等于 4 个工作日为日常发拥堵路段的路段；
- 4 判断月常发拥堵路段：即一月 4 个周内，大于或等于 3 个周(15 个工作日)为周常发拥堵路段的路段；
- 5 判断年常发拥堵路段：即一年 12 个月内，大于或等于 6 个月(130 个工作日)为月常发拥堵路段的路段。

IV 常发拥堵里程比例

6.3.10 常发拥堵里程比例指一定统计周期内,路网中常发拥堵路段总里程与道路总里程的比值。

6.3.11 常发拥堵里程比例用于从空间上反映路网整体拥堵程度和变化情况。

6.3.12 常发拥堵里程比例按下列计算公式确定:

$$R = \frac{\sum_{k=1}^m l_k}{L} \quad (6.3.12)$$

式中: R ——各类常发拥堵路段长度之和占统计路网道路总长的比值;

l_k ——第 k 条常发拥堵路段长度,单位为公里(km);

m ——路网中所含路段总数量;

L ——统计路网中路段总长度,单位为公里(km)。

V 行程时间可靠性指数

6.3.13 行程时间可靠性指数指 95% 概率条件下通过某道路实际行程时间较平均行程时间差值,与自由流状态下行程时间的比值。

6.3.14 行程时间可靠性指数反映道路网交通运行的波动性,值越大越不可靠。

6.3.15 行程时间可靠性指数按下列计算公式确定:

$$TRI_j = \frac{t_{(0.95,j)} - \bar{t}_j}{t_j^f} \quad (6.3.15)$$

式中: TRI_j ——路段 j 的行程时间可靠性指数;

$t_{(0.95,j)}$ ——路段 j 行程时间的 95% 分位数,即 95% 概率条件下通过路段 j 的行程时间,单位为小时(h);

$\bar{t}_j$ ——路段 j 的平均行程时间,单位为小时(h);

t_j^f ——自由流速度下路段 j 的行程时间,单位为小时(h)。

VI 路段单位长度延迟度

6.3.16 路段单位长度延迟度指某一时间片内,通过路段的实际行程时间与自由流状态下行程时间之差,与路段长度的比值。

6.3.17 路段单位长度延迟度用于直观比较同等道路条件下的路段的拥堵程度。

6.3.18 路段单位长度延迟度按下列计算公式确定:

$$UDI = \frac{T - t_f}{L} \quad (6.3.18)$$

式中: UDI ——单位长度延迟度;

T ——实际总行程时间,单位为小时(h);

t_f ——自由流状态下的总行程时间,单位为小时(h);

L ——路段总长度,单位为公里(km)。

7 地面公交运行评价标准

7.1 评价指标选取

7.1.1 地面公交运行评价核心指标为地面公交运行水平。

7.1.2 地面公交运行评价扩展指标包括地面公交行程可靠性指数、地面公交相对车速比。

表 7.1.1 评价指标选取

指标分类	具体指标
核心指标	地面公交运行水平
扩展指标	地面公交行程可靠性指数
	地面公交相对车速比

7.2 核心指标评价标准

I 地面公交运行水平

7.2.1 地面公交运行水平指地面公交车辆在城市道路上运行效率受影响的程度。

7.2.2 地面公交运行水平用于反映城市道路上地面公交线路或线网的相对交通运行状态。

7.2.3 地面公交运行水平按下列步骤和计算公式确定：

1 计算路网中地面公交行程时间比 R_T 。

$$R_T = \frac{T}{T_f} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^n \frac{l_i}{V_i^f}} \quad (7.2.3-1)$$

式中： T ——路网地面公交实际总行程时间，单位为小时(h)；
 T_f ——自由流状态下路网地面公交总行程时间，单位为小时(h)；
 l_i ——第*i*辆地面公交车行驶里程，单位为公里(km)；
 t_i ——第*i*辆地面公交车行程时间，单位为小时(h)；
 V_i^f ——第*i*辆地面公交车所在路段的自由流速度，单位为公里每小时(km/h)；
 n ——地面公交车次数。

2 计算地面公交运行指数 BPI ， R_T 为地面公交行程时间比。

$$BPI = \begin{cases} 5R_T - 5, & [1, 1.4) \\ 10R_T - 12, & [1.4, 1.8) \\ 5R_T - 3, & [1.8, 2.2) \\ \frac{20}{3}(R_T - 1), & [2.2, 2.5) \\ 10, & [2.5, +\infty) \end{cases} \quad (7.2.3-2)$$

7.2.4 地面公交运行指数分为 5 个等级，拥堵等级、公交运行指数及地面公交行程时间比的转换关系应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 公交运行指数等级划分

拥堵等级	畅通	基本畅通	轻度拥堵	中度拥堵	严重拥堵
公交运行指数(BPI)	$0 \leq BPI < 2$	$2 \leq BPI < 4$	$4 \leq BPI < 6$	$6 \leq BPI < 8$	$8 \leq BPI \leq 10$
地面公交行程时间比	$[1.0, 1.4)$	$[1.4, 1.6)$	$[1.6, 1.8)$	$[1.8, 2.2)$	$[2.2, +\infty)$

7.3 扩展指标

I 地面公交行程可靠性指数

7.3.1 地面公交行程可靠性指数指一定统计周期内，城市地面公交线路或线网行程车速波动率。

7.3.2 地面公交行程可靠性指数用于反映城市地面公交线网的行程车速稳定程度,该值越小,城市地面公交运行越稳定。

7.3.3 地面公交行程可靠性指数按下列计算公式确定:

$$\beta = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left| \frac{V_k - \bar{V}}{\bar{V}} \right| \quad (7.3.3)$$

式中: β ——地面公交行程可靠性指数;

V_k ——第 k 辆地面公交车辆行程速度,单位为公里每小时(km/h);

$\bar{V}$ ——地面公交线路或线网的平均行程速度,单位为公里每小时(km/h);

n ——地面公交车次数。

II 地面公交相对车速比

7.3.4 地面公交相对车速比指一定统计周期内,同期同线路小汽车行程速度与地面公交行程速度的相对比值。

7.3.5 地面公交相对车速比用于反映公交运行效率与城市道路交通运行效率的相对水平。

7.3.6 地面公交相对车速比按下列计算公式确定:

$$\gamma = \frac{\bar{V}_c / V_c^f}{\bar{V}_b / V_b^f} \quad (7.3.6)$$

式中: γ ——地面公交相对车速比;

$\bar{V}_c$ ——路段(或道路)的小汽车平均行程速度,单位为公里每小时(km/h);

V_c^f ——路段(或道路)的小汽车平均自由流速度,单位为公里每小时(km/h);

$\bar{V}_b$ ——路段(或道路)的地面公交平均行程速度,单位为公里每小时(km/h);

V_b^f ——路段(或道路)的地面公交平均自由流速度,单位为公里每小时(km/h)。

本标准用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:采用“可”。

2 规程中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328-2018
- 2 《城市交通运行状况评价规范》GB/T 33171-2016
- 3 《道路交通信息服务交通状况描述》GB/T 29107-2012
- 4 《道路交通信息服务数据服务质量规范》GB/T 29101-2012
- 5 《城市道路交叉口规划规范》GB 50647-2011
- 6 《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012
- 7 《公共汽车类型划分及等级评定》JT/T 888-2020

重庆市工程建设标准

城市道路交通运行评价标准

DBJ50/T-401-2021

条文说明

2021 重 庆

重庆工程职业技术学院

目 次

1	总则	27
2	术语和符号	28
2.1	术语	28
3	基本规定	30
4	评价对象和范围	31
4.1	评价对象	31
4.2	评价划定范围	31
4.3	评价时间范围	32
5	数据采集标准	33
5.1	基础属性数据标准	33
5.2	交通运行数据标准	33
6	道路运行评价标准	35
6.1	评价指标选取	35
6.2	核心指标评价标准	35
6.3	扩展指标	37
7	地面公交运行评价标准	39
7.1	评价指标选取	39
7.2	核心指标评价标准	39
7.3	扩展指标	39

重庆工程职业技术学院

1 总 则

1.0.1 本条说明了编制本标准的意义和目的。本标准旨在通过规定城市道路交通运行评价指标的内容、计算方法等,实现重庆市城市道路交通运行评价的规范化、标准化,利用本标准可实现对单个或多个节点、路段、区域路网及整体路网交通运行进行全面系统评价,进而支撑如城市道路建设计划编制、常发堵点升级改造、缓堵措施实施效果评估、大型通道方案比选、交通组织实施效果评价、交通政策实施效果评估等交通管理评估与决策。

1.0.2 本条规定了本标准适用范围。本标准可作为重庆市中心城区整体道路网或区域道路网交通运行状态评价的基础依据,对于远郊区县等非中心城区,根据实际情况灵活选取本标准中部分指标如节点运行水平、路段运行水平、路网运行水平、拥堵时长、拥堵里程、常发拥堵路段等开展城市道路交通运行状态评价。

1.0.3 本标准是参考城市道路交通设计、规划、评价等相关标准制定的。在实施过程中,还应符合现行的强制性技术标准。本条文明确规定,城市道路交通运行状况的评价除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 交通运行状态用以描述或反映节点、路段或路网的通畅或拥堵情况,分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵和严重拥堵 5 个等级,本标准中交通运行状态分为道路运行状态和地面公交运行状态,在实际统计分析中,可分类进行交通运行状态描述。

2.1.6 根据重庆市中心城区长期道路运行监测数据,中心城区道路高峰时段分为早高峰(7:00-9:00)、晚高峰(17:00-19:00)、早高峰小时(8:00-9:00)、晚高峰小时(18:00-19:00),实际使用中可根据项目需要灵活选取高峰时段。

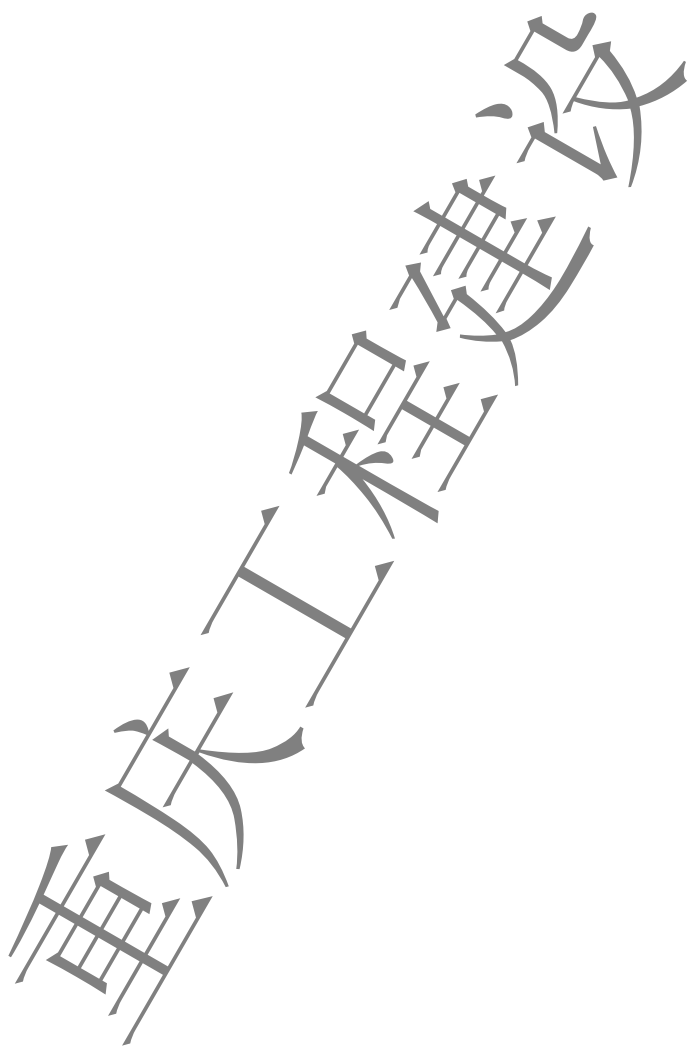
2.1.7 行程速度包括道路行程车速和地面公交行程车速,为车辆通过某一路段两个端点间的平均速度。

2.1.9 行程时间为车辆通过某一路段两个端点间的平均时间,与行驶时间相比,综合考虑了等候红绿灯、公交站上下客等停车时间,更能反映道路真实运行情况。当以出租车 GPS 数据计算行程时间时,为提高计算精度,宜剔除非载客行驶数据。

2.1.10 自由流行程时间是以自由流速度通过某一路段的行程时间,计算路段自由流行程时间时,首先根据本标准第 5.2.3 条计算出自由流速度,当因数据限制无法计算出自由流速度时,可参考条文说明第 4.2.1 条根据道路等级初步确定自由流速度。

2.1.15 地面公交运行指数是反映地面公交线路或线网运行状态的无量纲数值,由地面公交行程时间比标定,分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵和严重拥堵 5 个等级,由于实际城市交通运行中,地面公交和小汽车在行程车速、上下客、加减速等方面存

在较大差异,因此地面公交运行指数和路网运行指数存在不同的等级划分。



3 基本规定

3.0.1 本条明确了评价内容,城市道路交通运行状态评价可分为道路运行评价与地面公交运行评价两部分,由于当前相关标准规范中地面公交运行评价涉及较少,因此本标准在道路运行基础上增加地面公交运行评价,并增加相应地面公交运行评价指标。道路运行评价可采用道路运行评价标准,地面公交运行评价可采用地面公交运行评价标准。城市道路交通运行评价标准在指标筛选过程中,充分借鉴了国家标准及北京、深圳等城市经验,在浮动车数据等交通大数据深度挖掘应用背景下,以指标的针对性、实用性、精准性为原则,结合小汽车和地面公交运行差异,分为道路运行与地面公交运行两类评价指标。

3.0.2 本条明确了评价指标的选取,分为核心指标和扩展指标,其中核心指标为基础性评价指标,扩展指标为辅助性或衍生性指标,实际进行道路交通运行评价时,可灵活选取单个或多个相关指标。核心指标包括节点运行水平、路段运行水平、路网运行水平、公交运行水平。扩展指标包括拥堵时长、拥堵里程、常发拥堵路段、常发拥堵里程比例、行程时间可靠性指数、路段单位长度延迟度、地面公交行程可靠性指数、地面公交相对车速比。本标准对每个指标的定义、适用性、计算方法、等级划分等进行了规定。

3.0.3 本条明确了城市道路交通运行评价步骤,首先按照第4章确定所需评价的对象和范围,并根据第5章要求收集所需数据,按照第6章选择合适的道路运行评价指标或按照第7章选择合适的地面公交运行评价指标进行交通运行状态评价。

4 评价对象和范围

4.1 评价对象

4.1.1 城市道路交通运行状态评价可根据需要灵活选择节点、路段、道路、等级道路网、区域道路网、城市整体道路网的部分或全部作为评价对象。

4.1.2 地面公交运行状态评价可根据需要灵活选择单条地面公交线路、多条地面公交线路、区域地面公交线网和整体地面公交线网作为评价对象。

4.2 评价划定范围

4.2.1 节点划分范围由节点各进口道评价划定范围确定，节点各进口道评价范围由进口道道路等级确定，在参考《城市道路交叉口规划规范》GB 50647 的基础上，结合实践经验，进口道为高速公路时，评价范围起点距离节点中心点 900 米；进口道为快速路时，评价范围起点距离节点中心点 700 米；进口道为主干路时，评价范围起点距离节点中心点 500 米；进口道为次干路和支路时，评价范围起点距离节点中心点 300 米。对于无法计算自由流速度时，可根据道路等级参考表 4.2.1 取值。

表 4.2.1 道路等级与自由流速度对比表

道路等级	高速路	快速路	主干路	次干路	支路
自由流速度(km/h)	[90,110]	[60,80]	[40,60]	[30,50]	[20,40]

4.2.2 快速路路段以出入口为端点进行分段，根据实际情况，路段长度过长时宜再分段，路段长度过短时宜合并。主干路、次干路、支路路段以停止线为端点进行划分，即上游停止线到下游停

止线为一个路段,根据实际情况,路段长度过长时宜再分段,路段长度过短时宜合并。桥梁在桥台位置分段,将桥梁段分成上桥段、桥面段、下桥段,上桥段起点为最近的出入口或停止线,终点为桥台;桥面段的起终点均为桥台;下桥段起点为桥台,终点为最近的出入口或停止线。隧道在洞口位置分段,将隧道段分成进口段、隧道段、出口段,进口段起点为最近的出入口或停止线,终点为洞口;隧道段的起终点均为洞口;出口段起点为洞口,终点为最近的出入口或停止线。

4.2.3 区域道路网可根据明晰的边界条件对整体道路网或等级道路网进行划分,如按行政区、街道、小区、河流、槽谷等划分。城市整体道路网应按照城市建成区划定,城市路网运行状态评价宜包括道城市建成区内所有路段。

4.3 评价时间范围

4.3.1 城市道路交通运行状态评价时间范围可分为高峰时段、全天 24 小时或自定义时段,高峰时段分为早高峰时段(7:00-9:00)和晚高峰时段(17:00-19:00),自定义时段可分为非高峰、早高峰小时、晚高峰小时等,统计周期可分为 5 分钟(min)、10 分钟(min)、30 分钟(min)、时(h)、日(d)、月、季、年,日期特征可分为工作日和非工作日。

4.3.2 评价时间片段最短应不小于 5 分钟,可取 5 分钟(min)、10 分钟(min)、30 分钟(min)和 1 小时(h)等。

5 数据采集标准

5.1 基础属性数据标准

5.1.1 节点属性数据应包含节点编号、节点位置、节点名称、进出口道路等级等,其中节点编号应为唯一编码,节点位置为节点经纬度坐标,节点名称为该平面交叉口或立体交叉口名称,进口道路等级分为高速公路、快速路、主干路、次干路和支路,进口道路等级是确定节点划分范围的依据。

5.1.2 路段属性数据应包含路段编号、所属道路名称、所属道路等级等信息,路段编号应为唯一编码,所属道路名称为该路段所属道路的实际名称,对于同一道路有多个路段的,路段所属道路名称应保持一致,对于有特殊要求的路段,可单独增加路段名称,所属道路等级分为高速公路、快速路、主干路、次干路和支路,道路等级可作为自由流速度的初定参考。

5.1.3 道路属性数据应包含道路编号、道路名称等信息,道路编号应为唯一编码,道路名称为该道路实际名称。

5.1.4 地面公交线路数据中车辆配置应符合《公共汽车类型划分及等级评定》JT/T 888 的要求。

5.1.5 区域路网或地面公交线网数据应包含区域编号、区域名称等,区域编号应为唯一编码,区域名称宜为上位规划中组团名称或子片区名称。

5.2 交通运行数据标准

5.2.1 交通运行数据应包括车辆位置、行驶里程、行程时间、样本编号、车次数等,车辆位置为车辆经纬度坐标,车辆行驶里程为

车辆在统计周期内行驶里程,车辆样本编号应为唯一编码,车次数为该路段统计周期内通过的车辆次数。

5.2.2 交通运行数据的准确度、道路覆盖率等可参照《道路交通信息服务数据服务质量规范》GB/T 29101 的要求,当交通运行数据不具备覆盖道路网所有路段的条件时,为保证计算精度,至少满足表 5.2.2 的要求。

表 5.2.2 各等级道路最小覆盖比例表

道路等级	最小覆盖比例
快速路	大于或等于评价范围内快速路总里程的 80 %
主干路	大于或等于评价范围内主干路总里程的 60 %
次干路	大于或等于评价范围内次干路总里程的 40 %
支路	大于或等于评价范围内支路总里程的 15 %

5.2.3 计算路段自由流速度时,为充分保障计算精度,统计样本天数应不少于 30 天(d),建议为半年或全年,对于因特殊原因统计天数达不到统计最低样本天数时,可参考条文说明第 4.2.1 条根据路段道路等级初步确定路段自由流速度。

6 道路运行评价标准

6.1 评价指标选取

6.1.1 当评价对象为某一路段时,可采用路段运行水平进行评价。

6.1.2 评价对象为道路网时,宜选择拥堵时长、拥堵里程、常发拥堵路段、常发拥堵里程比例等扩展指标。评价对象为路段(或道路)时,宜选择拥堵时长、行程时间可靠性指数、路段单位长度延迟度等扩展指标。

6.2 核心指标评价标准

6.2.1 节点运行水平适用于对单个或多个节点进行评价,包含平面交叉口和立体交叉口,如信号控制交叉口、无信号控制交叉口、环形交叉口、枢纽立交、一般立交、分离式立交等。

6.2.3 进行节点运行水平评价时,首先确定节点各进口道道路等级,根据本标准第 4.2.1 条确定各进口道划定范围,并根据本标准第 6.2.3 条式(6.2.3-1)计算平均行程车速,进而根据本标准第 6.2.3 条式(6.2.3-2)计算节点平均行程延误。

6.2.4 通过重庆市中心城区浮动车数据对不同道路等级下自由流速度进行标定和反复验算,基于不同节点交通运行特征、信号控制情况、驾驶员与乘客体验等多种因素,并充分征求交通主管部门、交通专家及市民意见,确定了不同道路等级下节点运行水平分级区间,参考《城市交通运行状况评价规范》GB/T 33171,将节点拥堵程度分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵和严重拥堵 5 个等级,实现对节点运行状态的量化表征。

6.2.5 路段运行水平适用于对单个路段、多个路段或道路进行

评价,路段运行水平和道路运行水平算法一致且评价标准一致。

6.2.7 进行道路运行水平评价时,按本标准第 5.2.3 条计算路段的自由流速度,对于无法计算自由流速度的路段,可根据路段所属道路等级参考条文说明第 4.2.1 条初步确定路段自由流速度。平均行程速度是该路段上所有观测车辆行驶里程数值之和与总行程时间的比值,对于该时段内无观测车辆数据时,可采用历史平均行程速度标定。

6.2.8 路段运行水平评价标准充分借鉴了《城市交通运行状况评价规范》GB/T 33171 等标准经验,利用重庆市中心城区浮动车数据对不同道路等级下自由流速度进行标定和反复验算,基于不同道路交通运行特征、车辆行程车速时空分布特征、驾驶员与乘客乘坐体验等多种因素,充分征求交通主管部门、交通专家及市民意见,将路段拥堵程度分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵和严重拥堵 5 个等级,实现对道路运行状态的量化表征。

6.2.9 路网运行水平适用于对区域路网或整体路网进行评价,在进行路网运行水平评价时,所选区域路网为区域内所有等级道路,含快速路、主干路、次干路、支路,可结合需要选择纳入高速公路。

6.2.11 进行路网运行水平评价时,首先确定所含路段的自由流速度,对于无法计算自由流速度的路段,可根据路段所属道路等级参考条文说明第 4.2.1 条初步确定路段自由流速度。路网运行指数 TPI 由路网行程时间比 R_T 参照式(6.2.11-2)进行计算,当 $R_T < 2.5$ 时,路网运行指数 TPI 数值为 0 到 10,当 $R_T \geq 2.5$ 时,路网运行指数 TPI 数值为 10。

6.2.12 路网运行水平由路网运行指数 TPI 标定,路网运行指数 TPI 由路网行程时间比确定,路网运行指数 TPI 按数值分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵和严重拥堵 5 个等级。

6.3 扩展指标

6.3.1 拥堵时长适用于从时间维度对路段或路网拥堵严重程度进行评价,可统计早高峰小时、晚高峰小时、早高峰、晚高峰或全天拥堵时长。

6.3.3 拥堵时长为统计路段、道路及路网处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长。计算拥堵时长时,道路拥堵等级的累计时长宜按照道路运行水平等级划分进行统计,区域路网拥堵等级的累计时长宜按照路网运行指数等级划分进行统计。

6.3.4 拥堵里程适用于从空间维度对路段或路网拥堵严重程度进行评价,可统计早高峰小时、晚高峰小时、早高峰、晚高峰或全天拥堵里程。

6.3.6 拥堵里程为统计路段处于中度拥堵或严重拥堵等级的里程,多条路段的拥堵里程之和即为道路或路网拥堵里程。计算拥堵里程时,首先确定路段的自由流速度,根据本标准第 6.2.8 条计算出路段平均行程车速并确定路段运行水平,进而统计出处于中度拥堵或严重拥堵等级路段的累计里程。

6.3.8 常发拥堵路段用于识别路网中常态化拥堵路段,可为城市堵点改造提供基础依据。

6.3.9 常发拥堵路段按统计周期分为周常发拥堵路段、月常发拥堵路段、年常发拥堵路段,周常发拥堵路段受交通随机性影响,易导致统计结果出现较大波动,故统计路网常发拥堵路段数量时宜采用月常发拥堵路段、年常发拥堵路段。日拥堵路段为高峰时段或一日统计周期内处于中度拥堵或严重拥堵等级的累计时长与统计周期总时长的比值达到 0.6 的路段,其中高峰时段为早 7:00-9:00 和晚 17:00-19:00,共 4 个小时,一日统计周期为早 6:00-晚 22:00,共 16 个小时。

6.3.10 常发拥堵里程比例统计周期包括早高峰小时、晚高峰小

时、早高峰、晚高峰或全天。

6.3.12 计算常发拥堵里程比例时,首先根据本标准第 6.3.9 条确定常发拥堵路段,进而计算出路网中常发拥堵路段长度数量和。

6.3.13 行程时间可靠性指数适用于路段或路网运行波动性、可靠度评价。

6.3.15 行程时间可靠性指数是指 95% 概率条件下通过某道路实际行程时间与平均行程时间差值,与自由流状态下的行程时间的比值,数值越大,表明路段运行可靠性越低。计算行程时间可靠性指数时,首先确定路段的总长度,并根据路段自由流速度计算出自由流状态下路段的行程时间,进而计算出行程时间可靠性指数数值。

6.3.16 路段单位长度延迟度适用于路段拥堵程度或路段延误评价。

6.3.18 路段单位长度延迟度反映单位长度上路段的延误时长,路段单位长度延迟度越高,路段越拥堵。计算路段单位长度延迟度时,首先确定路段的总长度,并根据路段自由流速度计算出自由流状态下路网的总行程时间,进而计算出单位长度延迟度数值。

7 地面公交运行评价标准

7.1 评价指标选取

7.1.1 开展地面公交运行评价时,宜对地面公交运行水平、地面公交行程可靠性指数、地面公交相对车速比进行综合评价。

7.2 核心指标评价标准

7.2.1 地面公交运行水平适用于城市地面公交单条线路、多条线路或地面公交线网评价。

7.2.3 进行地面公交运行水平评价时,首先确定地面公交所在路段的地面公交自由流速度,地面公交自由流速度为在低交通量、低密度、车辆相互无干扰情况下,即道路完全畅通下地面公交车辆通过路段或道路的行程速度,结合实际监测数据,重庆市中心城区地面公交自由流速度可取 22 km/h 至 25km/h。

7.2.4 地面公交运行水平由地面公交运行指数或地面公交行程时间比标定,按数值分为畅通、基本畅通、轻度拥堵、中度拥堵、严重拥堵 5 个等级,地面公交运行等级划分充分考虑了地面公交实际运营情况。

7.3 扩展指标

7.3.1 地面公交行程可靠性指数适用于对地面公交线路或线网行程车速波动性进行评价。

7.3.3 地面公交行程可靠性指数反映城市地面公交整体车速平稳情况,该值越小,城市公交的运行效率越稳定。计算地面公交

行程可靠性时,首先确定地面公交线路或线网的平均行程速度,进而计算该地面公交线路或线网的出地面公交行程可靠性指数数值。

7.3.4 地面公交相对车速比用于反映地面公交运行效率和城市道路交通运行效率的相对水平,地面公交相对车速比数值越大,地面公交运行效率与城市道路交通运行效率差异越大,地面公交相对车速比数值越小,地面公交运行水平越接近于城市道路交通运行水平。

7.3.6 地面公交相对车速比按数值可分为优、良、中、较差、差 5 个等级,反映了地面公交运行效率与城市交通运行效率的相对水平,即地面公交的整体吸引力,地面公交相对车速比等级划分可参照表 7.3.6。当评价等级处于良或优时,表明地面公交整体吸引力较高;当评价等级处于较差或差等级时,表明地面公交整体吸引力偏低,宜完善公交专用道网络及开展公交专用信号灯优化等,提升公共交通通行效率和服务水平,增强公共交通吸引力。

表 7.3.6 地面公交相对车速比等级划分

地面公交相对车速比	$0 \leq \gamma < 1.2$	$1.2 \leq \gamma < 1.4$	$1.4 \leq \gamma < 1.6$	$1.6 \leq \gamma < 1.8$	$1.8 \leq \gamma$
地面公交吸引力	优	良	中	较差	差