UDC

中国土木工程学会标准

P T/CCES XX－202X

城市公共汽电车交通体检评估规程

Code of practice for urban bus and trolleybus transit examination & evaluation

（征求意见稿）

202X–XX–XX 发布 202X–XX–XX 实施

中国土木工程学会 发布

中国土木工程学会标准

城市公共汽电车交通体检评估规程

Code of practice for urban bus and trolleybus transit

examination & evaluation

T/CCES XX－202X

批准单位：中国土木工程学会

施行日期：2025年X月X日

202X 北 京

前 言

本规程是根据中国土木工程学会《关于发布<2022年中国土木工程学会标准立项计划>的通知》（中土学标〔2022〕10号）的要求，由同济大学会同有关单位编制完成。

在本规程编制过程中，编制组广泛调查研究和总结了实践经验，参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本规程主要技术内容是：总则，术语、符号与参考标准，基本规定，城市公共汽电车交通体检内容及要求，城市公共汽问题致因诊断方法、数据收集及有关的附录。

请注意本规程的某些内容可能涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国土木工程学会学术与标准工作委员会负责管理，由同济大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送同济大学交通学院（地址:上海市曹安公路4800号，邮编:201804）

本标准主编单位： 同济大学

本标准参编单位： 苏州大学轨道交通学院

苏州市公交集团有限公司

常州市公共交通集团有限责任公司

济南市城市交通研究中心有限公司

广州交信投科技股份有限公司

重庆交运城卡科技有限公司

上海济安交通工程咨询有限公司

上海旷途科技有限公司

本标准主要起草人员：杨晓光、张力楠、彭晴、金辉、谢铁生、吴强、吴迪、张体春、卢瑞琪、王逢宝、杨剑、潘飞、杨正、何力祺、杜元正、方海、冯川、刘杰、朱丽娜、杨彦青、刘丹、刘媛、舒玥绮、俞辰霄、刘麟玮、李永杰、李旭、李运。

目 次

[1 总 则 1](#_Toc193120541)

[2 术语、符号与参考标准 1](#_Toc193120542)

[2.1 术语 1](#_Toc193120543)

[2.2 符号 2](#_Toc193120544)

[2.3 参考标准 2](#_Toc193120545)

[3 基本规定 2](#_Toc193120546)

[4 城市公共汽电车交通体检内容及要求 4](#_Toc193120547)

[4.1 体检对象和范围 4](#_Toc193120548)

[4.2 体检评估的框架 4](#_Toc193120549)

[4.3 体检评估的指标 5](#_Toc193120550)

[4.4 体检评估的要求 7](#_Toc193120551)

[5 城市公交问题致因诊断方法 7](#_Toc193120552)

[5.1 诊断流程 7](#_Toc193120553)

[5.2 诊断方法 8](#_Toc193120554)

[5.3 诊断要求 9](#_Toc193120555)

[5.4 诊断评价量化方法 9](#_Toc193120556)

[6 数据收集 9](#_Toc193120557)

[6.1 数据要求 9](#_Toc193120558)

[6.2 数据采集 10](#_Toc193120559)

[6.3 数据储存 11](#_Toc193120560)

[附录 A 体检评估指标说明与计算方法 12](#_Toc193120561)

[A.1 线路服务与绩效 12](#_Toc193120562)

[A.2 车辆与人员管理 14](#_Toc193120563)

[A.3 设施与通行条件 15](#_Toc193120564)

[附录 B 致因诊断速查表 17](#_Toc193120565)

[B.1 指标健康阈值表 17](#_Toc193120566)

[B.2 问题致因分析表 20](#_Toc193120567)

[附录 C 体检报告示例 23](#_Toc193120568)

[C.1 月（季）度报告示例 23](#_Toc193120569)

[C.2 年度报告示例 23](#_Toc193120570)

# 1 总 则

**1.0.1** 为更好开展全国城市公共汽电车交通（以下简称“公交”）体检评估工作，做到流程标准、方法得当、结果可信，制定本规程。

**1.0.2** 本规程规定了城市公交体检评估的定义、工作原则、工作组织、工作流程、体检内容及要求、致因诊断方法，数据收集、体检指标说明与计算方法等主要内容，适用于全国设市城市的各类公交线路体检，非设市县城可参照使用。

**1.0.3** 城市公交体检评估工作除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语、符号与参考标准

## 2.1 术语

**2.1.1** 城市公共汽电车交通 urban bus and trolleybus transit

指不同的城市规模下运用公共汽、电车等运载工具和有关设施为公众提供出行服务的城市客运方式，服务类型包括但不限于固定线路服务与需求响应型服务等。

**2.1.2** 城市公共汽电车交通体检评估 urban bus and trolleybus transit examination & evaluation

指对城市公交发展、需求特征、城市协同状况，以及公交规划、设计、运营和服务不同阶段的任务实施效果与健康状况进行全面体检分析，及时发现城市公交病症及其致因与发展短板所在，为精准治理与改善，提升城市公交及城市发展质量与水平提供依据。

**2.1.3** 月（季）度体检 monthly （quarterly）examination

指聚焦当月度(季度)公交运营与服务的关键变量，对公交线网运营水平、公交出行服务水平、服务供给与出行需求匹配情况进行的月度（季度）监测、健康评价、致因分析与改善方向分析。

**2.1.4** 年度评估 annual evaluation

指对照当年度规划确定的阶段目标和核心任务，系统分析公交系统健康状况，对线路服务与绩效、车辆与人员管理、设施与通行条件、年度任务实施效果与目标完成情况的综合性评估。

**2.1.5** 需求响应型公交 demand-responsive transit

指一种按需定制的，基于乘客预约请求或实时需求提供的共享化、弹性化公共交通运输服务，主要服务形式包含定线定站式、不定线定站式与不定线不定站式等。

## 2.2 符号

**2.2.1** XXX

## 2.3 参考标准

**1** 《城市道路交通设施设计规范）GB 50688-2011（2019年版）

**2** 《有关量、单位和符号的一般原则》GB/T 3101-1993

**3** 《城市公共汽电车客运服务规范》GB/T 22484-2016

**4** 《城市交通流信息采集与存储》GB/T 29192-2012

**5** 《城市客运术语 第1部分:通用术语》GB/T 32852.1-2016

**6** 《城市客运术语 第2部分:公共汽电车》GB/T 32852.2-2018

**7** 《城市公共交通发展水平评价指标体系》GB/T 35654-2017

**8** 《城市公共交通乘客满意度评价方法 第2部分:公共汽电车交通》GB/T 36953.2-2018

**9** 《公共汽电车线网设置与调整规则》GB/T 37114-2018

**10** 《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328-2018

**11** 《城市定制公交服务规范》JT/T 1355-2020

**12** 《城市公共交通规划编制技术导则》JT/T 1486-2023

**13** 《国土空间规划城市体检评估规程》TD/T 1063-2021

**14** 《城市公共汽电车运营安全管理规范》JT/T 1156-2017

# 3 基本规定

**3.0.1** 城市公交体检评估工作应遵循坚持服务导向、 坚持问题导向、注重多网融合与注重可操作性等基本原则。

**3.0.2** 本规程面向的使用对象应包括公交行业管理部门和公交运营企业等主体。

**3.0.3** 城市公交体检评估工作的流程应包括制定工作方案、建立指标体系、收集数据与资料、指标计算与致因分析、编制评估成果、成果应用等环节，各环节具体要求如下：

**1** 制定体检评估工作方案：

**1）**各城市应根据当地信息化水平结合公交发展规划与计划实施的重难点、突出问题和新的发展要求，按周期制定体检评估工作方案；

**2）**体检评估工作方案应明确总体要求、主要任务、进度计划、责任分工、组织保障等内容；

**3）**各城市宜根据本地公交发展情况与实际问题，按需开展专项体检。

**2** 建立体检评估指标体系：

**1）**各城市应按线路服务与绩效、车辆与人员管理、设施与通行条件三个维度建立体检评估指标体系；

**2）**体检评估指标体系应包括基础指标和推荐指标；

**3）**各城市可结合本地发展阶段选择推荐指标，也可与地方实际紧密结合另行增设自选指标。

**3** 收集体检评估数据与资料：

**1）**公交体检评估工作宜收集与城市交通运行相关的信息系统动态监测数据和业务资料，以及公开发布或合法获取的城市运行大数据；

**2）**公交体检评估工作宜通过公交乘客满意度调查、网络舆情调查等方式来辅助补充数据资料；

**3）**公交体检评估工作所收集数据应保持时空连续性与一致性。

**4** 体检评估分析与致因诊断：

**1）**公交体检评估分析宜采用时间空间分析、差异对比、趋势研判、社会调查等方法；

**2）**公交体检评估宜通过应用大数据、人工智能等新技术和新方法，实现数据驱动的体检评估与智能致因诊断。

**5** 编制体检评估成果：

**1）**公交体检评估成果应由体检评估报告及附件组成，报告应简明扼要，重点突出；

**2）**按需开展的专项体检报告可根据具体内容编制，编制时应注意控制篇幅。

**6** 体检评估成果应用：

**1）**各城市应结合实际，将体检评估成果应用于公交线网优化和运营服务能力及服务水平提升工作中；

**2）**各城市宜根据体检评估成果调整公交补贴，推进政府购买服务改革。

**3.0.3** 城市公交体检评估工作可由城市人民政府负责组织实施，城市交通主管部门负责结合国土空间规划编制、审批动态维护、实施监督等职责，牵头具体组织开展。

**3.0.4** 城市公交体检评估工作宜采取自体检评估和第三方体检评估相结合的方式开展。

# 4 城市公共汽电车交通体检内容及要求

## 4.1 体检对象和范围

**4.1.1** 城市公交体检评估对象应为不同的城市规模下运用公共汽、电车等运载工具和有关设施为公众提供出行服务的城市客运方式，服务类型包括但不限于固定线路服务和需求响应型服务公交。

**4.1.2** 城市公交体检评估范围应包含公交系统及其服务与绩效。

## 4.2 体检评估的框架

**4.2.1** 城市公交月（季）度体检评估工作应满足如下要求：

**1** 月（季）度体检应关注公交线路运营组织与服务和道路通行条件保障，包括线路重复系数、公共汽电车与小汽车出行时间比、高峰小时客流不均衡系数、换乘衔接率、公交/小汽车运行速度比和出行信息服务等指标。

**2** 月（季）度体检报告应包括总体情况、线路指标分析、不健康致因分析、运营改善建议等内容。

**3** 对于仅依靠调整线路运行管理与运营组织方式无法改善的问题，月（季）度体检报告可增加线网合理性评价和线网优化建议等内容。

**4.2.2** 城市公交年度体检评估工作应满足如下要求：

**1** 年度体检应关注线路服务与绩效、车辆与人员管理、设施与通行条件三个方面。

**2** 年度体检报告应包括总体情况、线网合理性评价、线路/道路/站点服务能力排名、乘客满意度调查、重点指标分析、不健康致因分析、线网优化建议、整体运行与运营改善建议和公交补贴方案建议等内容。

**4.2.3** 依需求开展的专项体检报告宜根据当地实际情况，紧密结合具体问题决定评价维度和主要内容。

## 4.3 体检评估的指标

**4.3.1** 体检评估的指标应按线路服务与绩效、车辆与人员管理、设施与通行条件3个一级类别。

**4.3.2** 线路服务与绩效应按照线路形态、服务质量、运营效率3个二级类别25项指标，对公交出行服务质量和绩效的体检评估。

**4.3.3** 车辆与人员管理应按照车辆运营、车辆装备、人员管理3个二级类别13项指标，对公交车辆和人员管理能力进行体检评估。

**4.3.4** 设施与通行条件应按照站点设施、通行条件、场站与枢纽3个二级类别14项指标，对公交系统的站点建设水平、道路通行条件保障情况及合理性进行体检评估。

**4.3.5** 城市公交体检评估指标体系应按表4.3.5进行确定。

表4.3.5 体检评估指标体系

| 一级 | 二级 | 指标项 | 指标类别 | 需求响应式公交 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 线路服务与绩效 | 线路形态 | 线路长度（km） | 基础指标 | \* |
| 非直线系数 | 基础指标 | \* |
| 线路重复系数 | 基础指标 |  |
| 线路平均站距（km） | 基础指标 |  |
| 公共电汽车与轨道交通线路重合率（%） | 推荐指标 |  |
| 服务质量 | 公共汽电车与小汽车出行时间比 | 基础指标 | \* |
| 早晚高峰平均运营时速（km/h） | 基础指标 | \* |
| 行车责任事故间隔里程（万公里/次） | 基础指标 | \* |
| 责任事故死亡率（次/百万公里） | 基础指标 | \* |
| 发车间隔（mins） | 基础指标 |  |
| 早晚高峰时段平均拥挤度 | 基础指标 |  |
| 高峰小时客流不均衡系数 | 推荐指标 |  |
| 换乘衔接率（%） | 推荐指标 | \* |
| 来车信息实时预报率（%） | 推荐指标 | \* |
| 车辆位置信息更新周期（s） | 推荐指标 | \* |
| 乘客投诉率（次/百万人次） | 推荐指标 | \* |
| 公共汽电车正点率（%） | 推荐指标 |  |
| 运营效率 | 单位运营里程客运量（万人次/万公里） | 基础指标 |  |
| 百公里营收（元/百公里） | 基础指标 |  |
| 单位车辆运营里程（万公里/标台） | 推荐指标 | \* |
| 单位车辆客运量（万人次/标台） | 推荐指标 | \* |
| 百公里人次（人次/百公里） | 推荐指标 | \* |
| 运营里程责任目标完成率（%） | 推荐指标 | \* |
| 公共汽电车单位碳排放强度(千克/标台公里) | 推荐指标 |  |
| 公共汽电车出行平均碳排放量（千克） | 推荐指标 |  |
| 车辆与人员管理 | 车辆运营 | 车辆中途故障频率（次） | 基础指标 | \* |
| 上线率（%） | 推荐指标 |  |
| 车辆装备 | 车载智能终端安装率（%） | 基础指标 | \* |
| 新增和更新新能源车辆比率（%） | 基础指标 | \* |
| 公共汽电车万人保有量（标台/万人） | 基础指标 |  |
| 公交平均车龄（年） | 基础指标 | \* |
| 车内服务设施完好率（%） | 推荐指标 |  |
| 车辆服务合格率（%） | 推荐指标 | \* |
| 车辆整洁合格率（%） | 推荐指标 | \* |
| 新增和更新低地板及低入口车辆比率（%） | 推荐指标 |  |
| 人员管理 | 安全教育培训次数（次/年） | 基础指标 | \* |
| 驾驶员违章率（%） | 基础指标 | \* |
| 收入水平（元） | 推荐指标 |  |
| 设施与通行条件 | 站点设施 | 港湾式停靠站设置率（%） | 基础指标 |  |
| 无障碍设施覆盖率（%） | 基础指标 |  |
| 电子站牌覆盖率（%） | 基础指标 |  |
| 通行条件 | 公交专用道设置率（%） | 基础指标 |  |
| 公交客流量/总客流比 | 基础指标 |  |
| 公交/小汽车速度比 | 基础指标 |  |
| 公交专用道效能指数 | 基础指标 |  |
| 公交优先交叉口设置率（%） | 推荐指标 |  |
| 日均公交优先响应次数（次/天） | 推荐指标 |  |
| 场站与枢纽 | 车均场站面积（平方米） | 基础指标 |  |
| 充电设施覆盖率（%） | 基础指标 |  |
| 公交首末站服务能力（人） | 基础指标 |  |
| 公交车辆进场率（%） | 推荐指标 |  |
| 用地综合开发指数 | 推荐指标 |  |

## 4.4 体检评估的要求

**4.4.1** 城市公交体检评估应对公交系统的健康状况进行诊断，并对不健康的指标进行致因分析。

**4.4.2** 城市公交体检评估所选取的指标宜来源于公交典型数据条件。

**4.4.3** 城市公交体检评估内容应以定量分析为主，评估流程应具备可操作性，评价结果应科学、客观。

**4.4.4** 城市公交体检评估成果的推送宜满足如下要求：

**1** 面向出行者宜推送出行服务质量体检评估结果。

**2** 面向道路交通秩序管理部门宜推送公交通行条件保障的体检评估结果。

**3** 面向政府行业主管部门宜推送线网合理水平评估结果。

**4** 面向公交运营部门宜推送服务绩效评价结果及改善建议。

# 5 城市公交问题致因诊断方法

## 5.1 诊断流程

**5.1.1** 城市公交问题致因诊断应依据月（季）度体检和年度评估工作的结果，从线路服务与绩效、车辆与人员管理、设施与通行条件三方面开展。

**5.1.2** 进行城市公交问题致因诊断时，应依据指标基本属性，将其划分为表征指标与因素指标。

**5.1.3** 城市公交健康状况应依据表征指标的健康阈值进行判断。

**5.1.4** 公交病症致病因素及其与公交病症的关联程度宜从基础建设、线网规划、运营安排、驾驶员行为等维度予以明确。

**5.1.5** 城市公交问题致因诊断的具体流程应按图5.1.5进行。



图5.1.5 城市公交问题致因诊断流程

## 5.2 诊断方法

**5.2.1** 城市公交非健康指标应基于健康阈值进行判定（参见附录表B.1）。

**5.2.2** 当指标超出健康阈值时，应从公交的基础建设、线网规划、运营安排、驾驶员行为四个维度出发，构建公交病症影响因素指标体系。

**5.2.3** 表征指标与因素指标之间的关联程度分析宜符合下列要求：

**1** 表征指标与因素指标之间的关联程度值宜通过定性分析明确（参见附录表B.2）。

**2** 宜构建表征指标与因素指标之间的关系网络，形成公交病症致因知识图谱。

**3** 在非健康表征指标出现时，宜抽取公交病症致因知识图谱因果关系，明确表征指标超出阈值时具有高关联程度的因素指标。

## 5.3 诊断要求

**5.3.1** 城市公交问题致因诊断分析内容应完整涵盖公交重要体检指标分值确定、健康情况、现存问题及致因分析结果。

**5.3.2** 城市公交问题致因诊断分析的结果和改善方案宜向社会公开发布，并根据社会公众监督反馈改善效果。

## 5.4 诊断评价量化方法

**5.4.1** 在进行城市公交问题致因诊断时，应根据公交体检的具体要求，采用模糊综合评价方法量化城市公交发展水平。

**5.4.2** 在计算诊断评价量化结果时应满足以下要求：

**1** 应基于评价对象和具体指标构建评价矩阵和标准化处理。

**2** 当模型中正向指标和逆向指标同时存在时，应先进行一致化处理。

**5.4.3** 公交体检指标评价等级宜分为差、较差、中等、良好、优秀等五个等级，并构建评价等级的集合。

**5.4.4** 应根据隶属度函数和实际数据，计算各评价对象在各指标上的隶属度值，并构建模糊评价矩阵。

**5.4.5** 应根据其指标重要性确定权重向量的取值。

**5.4.6** 计算评价结果时应根据式5.4.6将模糊评价矩阵与权重向量进行模糊综合运算。

**5.4.7** 应根据综合评价量化结果，对评价对象进行分析与排序。

# 6 数据收集

## 6.1 数据要求

**6.1.1** 在进行城市公交体检评估工作时，应广泛收集与采集公交体检相关的经济社会发展统计数据、城市建设数据、城市空间基础现状数据、城市运行大数据和交通运行大数据等，形成多源数据互为支撑、互为补充、互为校核的体检评估基础数据库。

**6.1.2** 体检评估基础数据库宜与公交运营与监管系统通过数据接口进行实时传输，自动采集关键数据内容。

**6.1.3**城市公交体检评估数据采集和储存的基本要求应符合GB/T 29192的规定。

## 6.2 数据采集

**6.2.1** 城市公交体检评估的数据采集应符合表6.2.1的要求。

表6.2.1 公交定期监测系统数据采集要求

| 数据名称 | 主要内容 | 频率 |
| --- | --- | --- |
| 卫星定位数据 | 车辆ID、线路ID、时间戳、经度、纬度、速度、方向角 | 实时 |
| 公交CAN总线 | 车辆ID、驾驶员ID、时间戳、发动机油温、发动机转速、油门力度、刹车力度、方向盘角度、前门状态、后门状态、空调状态、累计里程、累积油耗 | 实时 |
| 刷卡数据 | 智能卡ID、读卡时间、刷卡金额、读卡类型、车辆ID、线路ID | 准实时 |
| 清分数据 | 线路名称、线路ID、刷卡人次、投币人次、统计日期 | 准实时 |
| 营运信息 | 公司名称、线路ID、车辆ID、调度ID、调度日期、计划里程、计划营运时间、计划发车时间、调整时间、实际发车时间、实际结束时间、发车站点、车次、班次、计划司机、实际司机、调度日志 | 准实时 |
| 优惠乘车数据 | 乘客ID（或匿名ID）、车次、上下车站点、时间戳、线路ID、车辆ID | 准实时 |
| 电子地图 | 道路名称、道路等级、车道数、车道宽度、方向、空间拓扑信息 | 静态 |
| 行车计划信息 | 公司ID、线路ID、站点ID、时间、车次、配车数 | 准实时 |
| 线路信息 | 公司名称、线路ID、线路名称、启用日期、结束日期、线路类型 | 静态 |
| 站点信息 | 线路ID、站点ID、站点名称、经度、纬度、方向 | 静态 |

**6.2.2** 城市公交体检评估相关的互联网和运营商数据采集应符合表6.2.2的要求。

表6.2.2 与公交相关的互联网和运营商数据采集要求

| 数据来源 | 数据类别 | 主要内容 |
| --- | --- | --- |
| 互联网数据 | 移动支付 | 用户ID、交易时间、结算日期、线路ID、车辆ID、票价、应扣金额、实扣金额、支付方式 |
| 网约车等 | 轨迹数据 | 车辆ID、经度、纬度、速度、方向角 |
| 出租车 | 轨迹数据 | 车辆ID、经度、纬度、速度、方向角 |
| 共享自行车 | 轨迹数据 | 车辆ID、经度、纬度、速度 |
| 导航数据等 | 行程规划数据 | 用户ID、时间戳、起点名称、起点经纬度、终点名称、终点经纬度、出发时间、到达时间、交通方式 |
| 手机信令 | 基站定位数据 | 用户ID、时间戳、所属区域、用户类型 |
| 停车场 | 停车数据 | 车辆ID、进场时间、出场时间、停车场名称、停车场经纬度 |
| 地铁 | 行程数据 | 用户ID、时间戳、起点名称、起点经纬度、终点名称、终点经纬度、出发时间、到达时间、线路 |

## 6.3 数据储存

**6.3.1** 体检评估的数据储存应满足以下要求：

**1** 数据储存应应充分考虑数据使用需求和设备容量限制。

**2** 车辆卫星定位、CAN总线等数据应至少保存1年。

**3** 公交刷卡、支付宝/微信、营运信息、手机信令等数据应至少保存3年。

**4** 线路站点和指标计算结果数据应至少保存10年。

# 附录 A 体检评估指标说明与计算方法

## A.1 线路服务与绩效

1. 线路长度（km）:公共汽电车运行起点站至终点站的实际道路长度。
2. 非直线系数:公共交通线路首末站之间实地距离与空间直线距离之比。
3. 线路重复系数:公共交通线路总长度与区域内线路网长度之比。
4. 线路平均站距（km）:城市公交线路上相邻公交站点之间的平均距离。
5. 公共汽电车与轨道交通线路重合率（%）: 公共汽电车线路与城市轨道交通重合线路长度占的公共汽电车线路总长度的比值。
6. 公共汽电车与小汽车出行时间比:同一出行路线上从起点到终点公交的运行时间与小汽车的运行时间的比值。
7. 早晚高峰平均运营时速（km/h）:统计期内，早晚高峰时段实际运送乘客的年平均运营车速。

其中:

1. 公共汽电车正点率（%）:公交正点发车次数占总发车次数的比率。实际发车比计划排班晚2分钟内（不允许提前发车）为正点，末站“快2慢5”为正点。
2. 发车间隔（min）:公交线路上前后两辆车发车的平均时间间隔。
3. 早晚高峰时段平均拥挤度:线路上运行车辆在高峰时段内最大断面运载的乘客数数与最大客流断面班次的额定载客量之比，反映乘客满载程度的相对值。
4. 高峰小时客流不均衡系数:一条线路上高峰小时时段内，客流量较大方向的最大客流断面客流量与较小方向的最大客流断面客流量之比。
5. 换乘衔接率（%）:在轨道交通、慢行交通、长途汽车站、火车站、客运码头等出入口150m范围内公共汽电车站点的设置率。
6. 来车信息实时预报率（%）:可提供来车信息实时预报服务（包括网络、手机、电子站牌等方式）的站点数占线路总站点数的比率。
7. 车辆位置信息更新周期（s）:车辆位置信息发布更新一次的时间。
8. 乘客投诉率（次/百万人次）:
9. 行车责任事故间隔里程（万公里/次）:统计期内两次行车事故之间的行驶里程。
10. 责任事故死亡率（次/百万公里）:统计期内公交没行驶相应里程发生的同等及以上责任的交通事故死亡人数。
11. 单位车辆运营里程（万公里/标台）:每标台公交车的运营里程。
12. 单位车辆客运量（万人次/标台）:每标台公交车运送的乘客数。
13. 单位运营里程客运量（万人次/万公里）:每万公里运送的乘客数。
14. 每百公里营收（元/公里）:公交车平均每运行100公里所获得的营收。
15. 百公里人次（人次/百公里）:公交车每运行100公里所运载的客流量。
16. 运营里程责任目标完成率:统计期内运营里程数与目标里程数之比。
17. 公共汽电车单位碳排放强度(千克二氧化碳/标台公里):统计期内，城市公共交通系统中每标台公共交通车辆每行驶公里排放的二氧化碳量。
18. 公共汽电车出行平均碳排放量:统计期，城市公共汽电车出行的平均二氧化碳排放量。

## A.2 车辆与人员管理

1. 公共汽电车万人保有量:截至统计期末，按城区人口计算，每万人平均拥有的公共交通车辆标准运营车数。
2. 公交平均车龄:城市公共汽电车的平均使用年数。(单位:年)
3. 新增和更新低地板及低入口车辆比率:新增和更新低地板及低入口城市公共汽电车数占新增和更新城市公共汽电车总数的比率。(单位:%)
4. 新增和更新新能源车辆比率:新增和更新新能源城市公共汽电车数占新增和更新城市公共汽电车总数的比率。(单位:%)
5. 车内服务设施完好率:统计期内,车内服务设施完好的车辆数占被检车辆总数的比率。参照GB/T 22484开展车辆服务设施检查。
6. 车辆服务合格率:统计期内,车厢服务合格车辆数与被检查车辆总数之比。参照GB/T 22484开展车辆服务检查。
7. 车辆整洁合格率:统计期内,整洁合格的车辆数与被检查车辆总数之比。参照GB/T 22484开展车辆整洁检查。
8. 车载智能终端安装率:截至统计期末，安装有车载服务终端(包括车载定位调度服务一体机、视频监测设备等)的运营车辆数占运营车辆总数的百分比。
9. 上线率:公交车的车辆上线率指参与运营的公交车占公交车总量的比例，即同时上线运营的公交车数量最大占比。
10. 车辆中途故障频率:统计期内,运营车辆单位运营里程车辆中途发生故障,不能正常运营的故障次数。
11. 收入水平:当年从各个来源得到的总收入相应地扣除所发生的费用后的收入总和。
12. 安全教育培训次数:公司组织的安全生产教育次数。
13. 驾驶员违章率（%）:

## A.3 设施与通行条件

1. 港湾式停靠站设置率(%):线路港湾式停靠站的数量占总站点数的比例。
2. 无障碍设施覆盖率(%):线路配备无障碍设施的站点数量占总站点数的比例。
3. 电子站牌覆盖率(%):线路配备电子化站牌的站点数量占总站点数的比例。
4. 公交专用道设置率(%):线路全程设置公交专用车道的长度占线路总长度的比例。
5. 公交客流量/总客流比:道路断面公交客流量与站道路断面总人次流量比。
6. 公交/小汽车速度比:公交和小汽车的运送速度比。
7. 公交专用道效能指数:反应设置公交专用道的效果。
8. 公交优先交叉口设置率(%):线路全程交叉口中拥有公交优先通行权的交叉口的比例。
9. 日均公交优先响应次数（次/天）: 平均每天进行交叉口公交优先响应的总次数。
10. 车均场站面积（平方米）: 线路平均每标台公交车所使用的公交场站面积。
11. 充电设施覆盖率:线路平均每标台公交车所配备的充电设施数量。
12. 公交车辆进场率(%):公交车辆每天夜间进场停放车辆数。
13. 公交首末站服务能力: 首末站500m范围内覆盖的人口与就业岗位数之和。
14. 用地综合开发指数: 公交枢纽用地综合开发效果。

# 附录 B 致因诊断速查表

## B.1 指标健康阈值表

**B.1.1** 体检评估基本指标和推荐指标见表B-1。通过现有规范标准、相关成熟科学性研究等方法，确定各评估指标在可表征公交处于健康状态的数值范围，明确健康阈值。

表 B-1 体检评估指标健康阈值表

| 一级 | 指标项 | 健康 | 亚健康 | 不健康 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 线路服务与绩效 | 线路长度（km） | 快线:15-30km干线:12-25km支线:8-15km微循环线路:3-8km | 快线:10-15km，30-35km干线:8-12km支线:5-8km | 快线:<10km,>35km干线:<8km,>25km支线:<5km,>15km微循环线路: >8km |
| 非直线系数 | 快线:<1.4干线:<1.6支线:<2.0 | 快线:1.4-1.6干线:1.6-2.0支线:2.0-2.5 | 快线:>1.6干线:>2.0支线:>2.5 |
| 线路重复系数 | 1.25-2.5 | 2.5-4 | >4 |
| 线路平均站距（km） | 快线:0.8-2km干线:0.5-0.8km支线:0.3-0.5km | 快线:2-2.5km干线:0.8-1km支线:0.5-0.8km | 快线:>2.5km干线:>1km支线:>0.8km |
| 公共汽电车与轨道交通线路重合率（%） | <30% | 30%-50% | >50% |
| 公共汽电车与小汽车出行时间比 | <1.5 | 1.5-2.5 | >2.5 |
| 早晚高峰平均运营时速（km/h） | 快线:>20km/h干线:15-20 km/h | 快线:15-20km/h干线:10-15 km/h | 快线:<15km/h干线:<10km/h |
| 公共汽电车正点率（%） | >90% | 80%-90% | <80% |
| 发车间隔（min） | 高峰:<8min平峰:<20min | 高峰:8-15min平峰:20-30min | 高峰:>15min平峰:>30min |
| 早晚高峰时段平均拥挤度（%） | <80% | 80%-90% | >90% |
| 高峰小时客流不均衡系数 | 1.2-1.4 | 1.4-2 | >2 |
| 换乘衔接率（%） | >90% | 60%-90% | <60% |
| 来车信息实时预报率（%） | >95% | 80%-95% | <80% |
| 车辆位置信息更新周期（s） | <60s | 60s-120s | >120s |
| 乘客投诉率（次/百万人次） | <10 | 10-20 | >20 |
| 行车责任事故间隔里程（万公里/次） | >120 | 100-120 | <100 |
| 责任事故死亡率（次/百万公里） | <0.05 | 0.05-0.08 | >0.08 |
| 单位车辆运营里程（万公里/标台） | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 |
| 单位车辆客运量（万人次/标台） | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 |
| 单位运营里程客运量（万人次/万公里） | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 |
| 百公里营收（元/百公里） | 根据企业实际平均盈亏点 | 根据企业实际平均盈亏点 | 根据企业实际平均盈亏点 |
| 百公里人次（人次/百公里） | 根据企业实际平均盈亏点 | 根据企业实际平均盈亏点 | 根据企业实际平均盈亏点 |
| 运营里程责任目标完成率 | 100% | 90%-100% | <90% |
| 公共汽电车单位碳排放强度 | 0.6kgCO2/km | 0.7kgCO2/km | 0.85kgCO2/km |
| 公共汽电车出行平均碳排放量 | 0.013kgCO2/(人·km) | 0.015kgCO2/(人·km) | 0.02kgCO2/(人·km) |
| 车辆与人员 | 上线率 | 90% | 80% | 70% |
| 车辆中途故障频率 | 4次/百万公里 | 5次/百万公里 | 6次/百万公里 |
| 新增和更新低地板及低入口车辆比率 | 30% | 20% | 10% |
| 新增和更新新能源车辆比率 | 100% | 90% | 80% |
| 车内服务设施完好率 | 95% | 90% | 85% |
| 车辆服务合格率 | 90% | 85% | 80% |
| 车辆整洁合格率 | 90% | 85% | 80% |
| 车载智能终端安装率 | 100% | 90% | 80% |
| 公共汽电车万人保有量 | 15标台 | 12标台 | 8标台 |
| 公交平均车龄 | 3-10年 | 1-3年&10-13年 | >报废年限13年 |
| 收入水平 | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 | 根据城市实际情况 |
| 安全教育培训次数 | 不低于每个月一次 | 不低于每个季度一次 | 大于每半年一次 |
| 驾驶员违章率（%） | 不大于10% | 不大于15% | 不大于20% |
| 设施与通行条件 | 港湾式停靠站设置率（%） | 主干路及车流量大的次干路:100%其他次干路和支路有条件的尽量设置 | 主干路及车流量大的次干路不足100%其他次干路和支路有条件的未能全面设置 | 主干路及车流量大的次干路不足50%其他次干路和支路有条件的未设置 |
| 无障碍设施覆盖率（%） | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 电子站牌覆盖率（%） | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 公交专用道设置率（%） | 快线:50%干线:35%其他线路:依据条件与需求设置 | 快线:30% - 50%干线:15% - 35%其他线路:依据条件与需求设置 | 快线:不足30%干线:不足15%其他线路:依据条件与需求设置 |
| 公交客流量/总客流比 | 40% | 20-40% | ＜20% |
| 公交/小汽车速度比 | ≥0.8 | 0.6-0.8 | ≤0.6 |
| 公交专用道效能指数 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 公交优先交叉口设置率（%） | 快线、干线:30%其他线路:依据条件与需求设置 | 快线、干线:10% - 30%其他线路:依据条件与需求设置 | 快线、干线:不足10%其他线路:依据条件与需求设置 |
| 日均公交优先响应次数（次/天） | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 车均场站面积（平方米） | 100 - 120 m2 / 标准车 | 60 - 100 m2 / 标准车 | ＜60 m2 / 标准车 |
| 充电设施覆盖率（%） | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 公交车辆进场率（%） | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |
| 公交首末站服务能力（人） | 规划人口规模100万以下:8000；规划人口规模100万及以上（无轨道交通）:12000规划人口规模100万及以上（有轨道交通）:15000 | 规划人口规模100万以下:5000-8000；规划人口规模100万及以上（无轨道交通）:8000-12000规划人口规模100万及以上（有轨道交通）:12000-15000 | 规划人口规模100万以下:不足5000；规划人口规模100万及以上（无轨道交通）:不足8000规划人口规模100万及以上（有轨道交通）:不足12000 |
| 用地综合开发指数 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 | 依据调查数据或相关专项指标 |

## B.2 问题致因分析表

**B.2.1** 在城市公交问题致因分析时，根据指标的健康阈值，确定公交处于非健康状态的指标，并依据本表格致病因素指标与非健康指标的关联程度，诊断公交病症的具体致因。

**B.2.2** 表中横列为因素指标，纵列为表征指标。根据致病的因素指标与非健康表征指标的交集，明确关联程度最大的影响因素，从而寻找公交病症对应的致因。

表B-2 公交病症致因关联表

| 表征指标 因素指标 | 线路服务与绩效 | 车辆与人员车辆与人员 | 设施与通行条件 |
| --- | --- | --- | --- |
| 公共汽电车与小汽车出行时间比 | 公共汽电车正点率 | 高峰小时客流不均衡系数 | 早晚高峰时段平均拥挤度 | 乘客投诉率 | 行车责任事故间隔里程 | 责任事故死亡率 | 单位车辆运营里程 | 单位车辆客运量 | 单位运营里程客运量 | 百公里营收 | 百公里人次 | 运营里程责任目标完成率 | 公共汽电车单位碳排放强度 | 公共汽电车出行平均碳排放量 | 上线率 | 车辆中途故障频率 | 驾驶员违章率 | 公交客流量/总客流比 | 公交/小汽车速度比 | 公交专用道效能指数 | 日均公交优先响应次数 | 公交车辆进场率 | 公交首末站服务能力 | 用地综合开发指数 |
| 基础建设 | 来车信息实时预报率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  | \*\* |  |
| 新增和更新低地板及低入口车辆比率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 新增和更新新能源车辆比率 |  |  |  | \* |  |  |  | \* | \* |  |  |  |  | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 车内服务设施完好率 |  |  | \* |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 车载智能终端安装率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |
| 公共汽电车万人保有量 |  |  |  | \* | \* |  |  | \*\* | \*\* |  |  |  |  |  |  | \*\* |  |  |  |  |  |  | \*\*\* | \*\* |  |
| 公交平均车龄 |  |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \*\*\* | \* |  | \* |  |  |  |  |  |
| 港湾式停靠站设置率 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无障碍设施覆盖率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 电子站牌覆盖率 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 车均场站面积 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \*\*\* | \*\* | \*\*\* |
| 充电设施覆盖率 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线网规划 | 线路长度 | \*\* | \* | \* | \* | \* | \*\* | \* | \*\* |  | \* |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  | \*\* | \*\* |  |  |  |
| 非直线系数 | \*\* | \*\* | \* | \* | \* |  |  | \* |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  | \* | \*\* |  | \*\* |  |  |  |  |
| 线路重复系数 |  |  |  | \* | \* |  |  | \* |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |
| 线路平均站距 | \*\*\* | \*\* |  | \* | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |  | \*\* | \* |  |  |  |  |
| 公共汽电车与轨道交通线路重合率 |  |  |  | \*\* | \* |  | \* |  | \*\* | \*\* | \*\* | \*\* |  |  | \* | \* |  |  | \*\*\* |  | \* |  |  |  |  |
| 公交专用道设置率 | \*\*\* | \*\*\* |  | \* | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  | \* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |  |  |
| 公交优先交叉口设置率 | \*\*\* | \*\*\* |  | \* | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \*\* |  |  | \* |  | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |  |  |
| 运营安排 | 早晚高峰平均运营时速 | \*\*\* | \*\*\* |  |  | \*\*\* |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |  |  |  |
| 发车间隔 |  |  |  | \*\*\* | \*\* |  |  |  | \* | \* |  |  |  |  |  | \*\*\* |  |  | \*\* |  | \*\* | \* |  | \*\* |  |
| 换乘衔接率 |  |  |  |  | \*\* |  |  |  | \* | \* | \* | \* |  |  |  | \* |  |  | \*\* |  |  |  |  | \*\*\* |  |
| 车辆位置信息更新周期 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* |  |  |  |
| 车辆服务合格率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 车辆整洁合格率 |  |  |  |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 驾驶员行为 | 收入水平 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 安全教育培训次数 |  |  |  |  |  | \*\* | \*\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \*\*\* | \*\*\* |  | \* |  |  |  |  |  |

符号说明:

\*\*\*:强关联 \*\*:中等关联 \* :弱关联

# 附录 C 体检报告示例

## C.1 月（季）度报告示例

1. 引言

简要介绍月（季）度体检的目的、重要性和基本方法。

1. 关键指标监测

聚焦本月（季）公交运营的关键性能指标，如准时率、客流量、车辆运行效率等。

1. 服务水平评估

分析本月（季）公交服务的乘客满意度、服务质量和出行需求匹配度。

1. 体检及致因诊断

利用健康阈值和关联分析，诊断服务中存在的问题及其成因。

1. 数据与分析

展示通过公交监测系统收集的数据，并进行必要的统计和分析。

1. 改进措施建议

根据诊断结果，提出针对性的改进措施和优化建议。

1. 社会反馈与互动

公开体检结果，收集并整合公众意见，形成互动机制。

1. 附录

包括数据采集表格、分析工具、参考文献等辅助信息。

## C.2 年度报告示例

1. 引言

简要介绍年度体检的目的、重要性和基本方法。

1. 关键指标监测

聚焦本年度公交运营的关键性能指标，如服务绩效、车辆与人员管理、区域发展水平等。

1. 综合水平评估

对照当年度规划确定的阶段目标和核心任务，评估设施建设与使用情况、线网合理性、线路运营绩效、服务目标完成情况。

1. 体检及致因诊断

利用健康阈值和关联分析，诊断服务中存在的问题及其成因。

1. 数据与分析

展示通过公交监测系统收集的数据，并进行必要的统计和分析。

1. 改进措施建议

根据诊断结果，提出针对性的改进措施和优化建议。

1. 社会反馈与互动

公开体检结果，收集并整合公众意见，形成互动机制。

1. 附录

包括数据采集表格、分析工具、参考文献等辅助信息。