

# 网约车计程计时计量检测校准的关键技术与监管策略研究

吕永强

河北省计量监督检测研究院廊坊分院, 河北 廊坊 065000

**摘要:** 网约车作为新兴出行方式, 其计程计时的准确性直接关系到乘客权益与市场秩序。本文深入剖析网约车计程计时计量检测校准的关键技术, 涵盖卫星导航定位技术、传感器技术、时间同步技术等在网上约车计程计时中的应用及面临的挑战, 并提出对应的优化措施。同时, 探讨监管策略, 从完善法规标准、加强监管技术手段、建立投诉处理机制等方面构建全方位监管体系, 旨在提升网约车计程计时的准确性与可靠性, 促进网约车行业健康发展。

**关键词:** 网约车; 计价器; 计量检测校准; 关键技术; 监管策略

## Research on Key Technologies and Regulatory Strategies for Metering, Timing, Measurement, Detection, and Calibration of Online Car-hailing Services

Lv Yongqiang

Langfang Branch, Hebei Provincial Institute of Measurement and Testing, Langfang, Hebei 065000

**Abstract:** As an emerging travel mode, the accuracy of metering and timing for online car-hailing services directly affects passengers' rights and the market order. This paper deeply analyzes the key technologies of metering, timing, measurement, detection, and calibration for online car-hailing services, covering the application and challenges of satellite navigation and positioning technology, sensor technology, and time synchronization technology. Corresponding optimization measures are also proposed. Simultaneously, this paper explores regulatory strategies, constructing a comprehensive regulatory system from improving regulatory standards, strengthening regulatory technical means, and establishing a complaint handling mechanism. The aim is to improve the accuracy and reliability of metering and timing for online car-hailing services, promoting the healthy development of the online car-hailing industry.

**Keywords:** online car-hailing services; taximeter; measurement, detection and calibration; key technologies; regulatory strategies

## 引言

随着互联网技术与共享经济的蓬勃发展, 网约车已成为现代城市交通体系的重要组成部分。与传统出租车相比, 网约车借助移动互联网平台实现了乘客与司机的高效匹配, 提供了更为便捷、个性化的出行服务。然而, 网约车的计程计时准确性问题逐渐成为社会关注焦点。计程计时不仅是网约车费用结算的直接依据, 更关系到乘客的切身利益和市场的公平竞争。不准确的计程计时可能导致乘客多付费用, 损害消费者权益, 也会扰乱市场秩序, 影响网约车行业的健康可持续发展。因此, 深入研究网约车计程计时计量检测校准的关键技术, 并制定有效的监管策略具有重要的现实意义。

## 一、网约车计程计时原理

网约车的计程主要基于卫星导航定位系统, 如全球定位系统 (GPS)、北斗卫星导航系统 (BDS) 等。通过导航终端 (手机终端或车载终端) 接收卫星信号, 获取车辆的实时位置信息, 平台根据相邻位置点的坐标变化计算行驶里程。在实际应用中, 为提高计程精度, 还会结合惯性导航技术、基站定位技术等进行辅助

定位。例如, 在卫星信号遮挡严重的区域, 惯性导航技术可通过测量车辆的加速度和角速度, 推算车辆的行驶轨迹, 从而弥补卫星定位的不足。

计时方面, 网约车平台通常以服务器时间为基准, 终端设备通过网络与平台服务器进行时间同步。当乘客下单、行程开始和结束等关键节点, 终端设备记录对应的时间戳并上传至平台, 平台根据时间戳计算行程时长。同时, 为确保计时的准确性, 还会

采用高精度的时钟芯片，并定期进行时间校准。

## 二、网约车计价器计量检测校准关键技术

### （一）传感器技术

传感器在网约车计价器系统中承担着数据采集的关键任务，是获取车辆行驶基础信息的核心部件。常见的传感器类型主要包括速度传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器等。速度传感器通过特定的物理原理实现对车辆行驶速度的实时监测<sup>[1]</sup>。其中，螺线传感器用于测量车辆的旋转角度，可辅助确定车辆的行驶方向。地磁传感器则利用地球磁场来确定车辆的方位。在实践中，将这些传感器与卫星导航定位系统相结合，能够有效提高计程计时的准确性。当卫星信号丢失或受到干扰时，传感器可根据车辆的运动状态推算行驶轨迹，保证计程计时的连续性。通过传感器还可以实时监测车辆的行驶状态，如急加速、急刹车等，为平台提供更全面的车辆运行数据，有助于优化计程计时算法。

### （二）定位技术

在网约车计价过程中，定位技术发挥着至关重要的作用，其中全球定位系统（GPS）和北斗卫星导航系统（BDS）应用最为广泛。GPS 通过接收多颗卫星发射的信号，运用三角定位原理精确定车辆的地理位置<sup>[2]</sup>。BDS 作为我国自主研发的卫星导航系统，具备高精度、高可靠性等特点，同样能够为网约车提供精确的定位服务。这些定位技术不仅能够实时获取车辆的位置信息，还能结合电子地图数据，精确计算出车辆行驶路径的长度<sup>[3]</sup>。为了进一步提升定位精度，差分定位技术应运而生。差分定位技术通过在已知精确位置的基准站上设置 GPS 接收机，与车载 GPS 接收机同时观测相同卫星。基准站将观测数据与已知位置信息进行对比，计算出误差信息，并将其发送给车载接收机。车载接收机利用这些误差信息对自身定位结果进行修正，从而显著提高定位精度，为计价器提供更准确的行驶距离数据，有效保障计价的准确性<sup>[4]</sup>。

为优化卫星导航定位技术在网约车计程计时中的应用，可采取以下措施：一是采用多系统融合定位技术，即同时接收 GPS、BDS 等多个卫星导航系统的信号，通过数据融合算法提高定位精度和可靠性。二是利用实时动态差分（RTK）技术，通过建立地面基准站，向移动终端发送差分改正信息，消除卫星信号传播过程中的误差，进一步提高定位精度。三是加强对卫星信号的抗干扰技术研究，采用屏蔽、滤波等手段减少外界干扰对卫星信号的影响。

### （三）数据融合与处理技术

网约车计程计时过程中会产生大量的数据，包括卫星导航定位数据、传感器数据、时间数据等。数据融合与处理技术能够将这些多源数据进行整合和分析，从而提升计程计时精度。在数据处理方面，采用滤波算法、卡尔曼滤波等方法对原始数据进行去噪和优化。通过建立数学模型，对车辆的行驶状态进行模拟和预测，进一步提高计程计时的精度和稳定性。数据融合是将来自不同传感器的数据进行综合处理，充分发挥各传感器的优势，提高数据的准确性和完整性。如，将速度传感器数据与定位系统获取

的速度信息进行融合，能够得到更精确、稳定的车辆行驶速度。计价算法则是根据相关法规政策、市场运营规则以及各地实际情况，将处理后的数据转化为具体的费用<sup>[5]</sup>。常见的计价算法充分考虑行驶里程、时长、时段加价、拥堵附加费等多种因素，通过设定合理的费率和科学的计算规则，得出准确、公平的计价结果。

### （四）时间同步技术

时间同步技术是保证网约车计时准确性的关键。网约车平台的服务器和终端设备需要保持精确的时间同步，才能确保行程计时的一致性。目前，常用的时间同步方法有网络时间协议（NTP）、全球定位系统定时（GPS-T）等。

NTP 是一种通过网络传输时间信息的协议，它利用网络中的时间服务器作为时间基准，客户端通过与时间服务器进行时间同步，获取准确的时间。NTP 具有较高的时间同步精度，一般可达毫秒级。GPS-T 则是利用 GPS 卫星信号中的时间信息进行时间同步。GPS 卫星搭载有高精度的原子钟，其时间精度极高。通过 GPS 接收机接收卫星信号，提取其中的时间信息，可实现与 GPS 时间的精确同步。

为进一步提高时间同步的准确性，可采用多种时间同步技术相结合的方式。在网络信号良好的情况下，优先使用 NTP 进行时间同步；当网络信号不佳时，切换到 GPS-T 进行时间同步。还可以通过定期对时钟芯片进行校准，补偿时钟漂移带来的时间误差。

## 三、网约车计价器计量监管现状与问题

### （一）现有监管政策与法规

为规范网约车计价行为，保障乘客与司机合法权益，我国各地政府出台了一系列监管政策法规。国家层面，交通运输部等七部门联合发布的办法，要求网约车平台合理定价、明码标价并提供发票。地方层面，各省市依据本地实际制定实施细则，如北京规定网约车平台要依规使用计程计价设备，不得擅自改装等。这些政策法规明确了网约车计价器的计量标准、计价方式和监管职责，为计价监管提供基本依据<sup>[6]</sup>。但随着网约车行业快速发展与技术创新，现有政策法规在新兴计价模式（如动态定价、分时计价）方面，规定不够细化，缺乏具体监管标准与操作流程，给实际监管带来困难<sup>[7]</sup>。

### （二）监管体系与机制

目前，我国构建了以市场监管部门为主导，交通运输部门、网约车平台等多方参与的网约车计价器计量监管体系。市场监管部门负责计价器计量准确性的检测校准及作弊行为查处；交通运输部门监管平台运营，督促其落实计价管理责任；网约车平台承担平台内计价器的日常管理维护。

监管机制采用定期检测与不定期抽查相结合的方式。市场监管部门定期强制检定计价器，不定期抽查计价行为，以保障计价准确。但当前监管体系与机制存在问题，各监管部门协同配合不足、信息共享不畅，影响监管效率，如市场监管部门发现问题后难以及时传递信息<sup>[8]</sup>。对网约车平台的监管约束机制也不完善，部分平台计价器管理责任落实不力，存在监管漏洞。

### （三）监管中存在的问题与挑战

#### 1. 技术更新带来的监管难题

随着网约车行业技术的不断更新，如自动驾驶技术、智能网联技术在网约车中的应用，给计价器计量监管带来了新的难题。以自动驾驶网约车为例，其计价器的计量方式可能与传统网约车有所不同，需要基于车辆的自动驾驶系统获取行驶数据进行计价。然而，目前针对自动驾驶网约车计价器的计量检测校准技术与标准尚未完善，监管部门在对其进行监管时缺乏有效的技术手段与依据<sup>[9]</sup>。

同时，智能网联技术使网约车计价器的数据传输与处理更加复杂，增加了数据被篡改的风险。一些不法分子可能利用技术漏洞，篡改计价器数据，谋取不正当利益。如何在技术快速发展的背景下，加强对网约车计价器的技术监管，确保计价准确、数据安全，是当前监管面临的重要挑战。

#### 2. 监管技术手段落后

现有的监管技术手段难以满足网约车计程计时监管的需求。传统的出租车计价器可以通过专门的检测设备进行定期检定，但网约车的计程计时依赖于网络和多种技术的融合，监管部门缺乏有效的实时监测和远程检测手段。在实际监管中，往往只能通过乘客投诉或事后抽查的方式发现问题，难以做到事前预防和事中监管。

## 四、网约车计价器计量监管策略优化

### （一）完善监管法规与标准

完善法规标准体系是加强网约车计程计时计量监管的基础。相关部门应制定统一的网约车计程计时计量法规和标准，明确计程计时误差的允许范围、检测方法、检测周期等内容。规定网约车计程误差应控制在一定范围内，如  $\pm 2\%$ ，计时误差应小于一定时间，如  $\pm 1$  秒。制定详细的检测流程和操作规程，确保检测的准确性和公正性。同时，根据技术发展和市场需求，及时对法规标准进行修订和完善。

### （二）强化监管技术手段

强化监管技术手段是实现有效监管的关键。监管部门应加大对监管技术研发的投入，建立网约车计程计时计量监管平台。该

平台可通过与网约车平台进行数据对接，实时获取网约车的计程计时数据，并进行分析和监测。利用大数据分析技术，对计程计时数据进行比对和筛选，及时发现异常数据和违规行为<sup>[10]</sup>。监管部门还可采用移动检测设备，对网约车终端设备进行现场检测，提高监管的灵活性和效率。

### （三）创新监管技术手段

密切关注网约车行业的发展动态，根据行业的新变化、新需求，及时修订和完善相关监管政策法规。明确对新型计价器技术、新兴运营模式的监管要求，填补政策空白，使监管工作有法可依、有章可循。细化对违规计价行为的处罚标准，提高违法成本，增强监管政策的威慑力。例如，对于故意篡改计价器数据、恶意多收费等严重违规行为，除给予高额罚款外，还可依法吊销平台运营资格或司机从业资格。加强不同地区监管政策的协调统一，建立区域间的监管协作机制，避免因地区政策差异导致网约车跨区域运营时出现监管漏洞，确保监管政策的一致性和有效性。建立监管政策动态调整机制，定期对政策实施效果进行全面评估，根据评估结果及时调整和完善政策，使监管政策能够始终适应网约车行业的快速发展。

## 五、结束语

网约车计程计时计量检测校准的关键技术与监管策略是保障网约车行业健康发展的重要环节。通过对卫星导航定位技术、传感器技术、时间同步技术、数据融合与处理技术等关键技术的深入研究和优化，能够有效提高网约车计程计时的准确性和可靠性。针对当前面临的技术、设备与运营、监管等层面的挑战，采取相应的技术优化措施和监管策略，完善法规标准体系，强化监管技术手段，加强行业自律与协同监管，建立投诉处理与反馈机制，能够构建全方位、多层次的监管体系，促进网约车行业在公平、公正、规范的环境中持续发展，为广大乘客提供更加优质、可靠的出行服务。未来，随着技术的不断进步和监管的持续完善，网约车计程计时计量检测校准将更加精准、高效，为网约车行业的创新发展奠定坚实基础。

## 参考文献

- [1] 高永, 安健, 全宇翔. 网络出租车对出行方式选择及交通运行的影响 [J]. 城市交通, 2016, 14(5): 1-8. DOI: 10.13813/j.cn11-5141/u.2016.0501.
- [2] 臧晓伟, 胡文华, 陆君一, 等. 网约车计程计时的检测方法和计价器检定规程的比较 [J]. 上海计量测试, 2020, 47(02): 43-45+49.
- [3] 网约车是如何计费的? [J]. 计测技术, 2017, 37(03): 67.
- [4] 高咏玲, 陈永东, 庞清阁, 等. 基于相对价格法的网约车市场统一开放、竞争有序指数构建与应用 [J]. 交通运输研究, 2024, 10(05): 27-38. DOI: 10.16503/j.cnki.2095-9931.2024.05.003.
- [5] 赖宇, 应卓君. 超大城市网约车交通问题及防控对策——以成都市为例 [J]. 汽车画刊, 2024, (10): 68-70.
- [6] 杨晓妍, 李佳子, 丁博洋. 在机场接乘客网约车司机要付3元“调度费”? [N]. 河南商报, 2024-07-29(A09). DOI: 10.28373/n.cnki.nhnsb.2024.000656.
- [7] 郭美婷, 李润泽. 交通运输部实施“阳光行动”网约车平台将公开计价规则及抽成上限 [N]. 21世纪经济报道, 2022-02-25(002). DOI: 10.28723/n.cnki.nsjbd.2022.000695.
- [8] 郑满男, 桑昱, 胡立志. 网约车计程计时现状分析及新型检测技术 [J]. 上海计量测试, 2020, 47(06): 2-5+12.
- [9] 祝敏, 李静, 李千惠, 等. 网约车时代出租车分时计价方法应用研究——基于北京市数据的模拟测算 [J]. 价格理论与实践, 2018, (02): 147-150. DOI: 10.19851/j.cnki.cn11-1010/f.2018.02.037.
- [10] 杨月涵, 吕银玲. 公开计价规则网约车抽成比例告别“不能说的秘密” [N]. 北京商报, 2022-02-25(002). DOI: 10.28036/n.cnki.nbjxd.2022.000233.