

电动自行车发展和管理策略思辨

鹿秋杨¹, 龚雨舜², 黄斌³, 林建新⁴, 史未名⁵, 刘同⁶, 陶晨亮⁷

(1. 交通与发展政策研究所, 北京 100002; 2. 江苏新日电动车股份有限公司智能中心, 江苏 南京 214000; 3. 北京市城市规划设计研究院, 北京 100045; 4. 北京建筑大学土木与交通工程学院, 北京 100044; 5. 中国城市公共交通协会, 北京 100048; 6. 德国国际合作机构交通与城市团队, 北京 100600; 7. 上海哈啰普惠科技有限公司, 上海 201100)

摘要: 电动自行车因其灵活、便捷、经济的优势, 成为城市中短距离出行的重要选择之一, 出行分担率增长显著, 进而引发城市交通结构发生较大转变。在服务居民便捷出行的同时, 电动自行车发展也暴露了市场管理滞后、产品质量参差不齐、电池使用安全性不足、车辆使用规范性差等诸多问题。根据使用场景和产权归属不同, 可以将电动自行车划分为私人家用类、商业配送类和共享营运类。针对不同使用场景和使用主体, 需要制定有针对性的管理政策和约束制度, 以确保电动自行车出行环境安全、可靠。围绕生产、使用、管理、规范、法治等层面, 系统梳理电动自行车的功能定位、使用场景、服务对象等特征, 并提出相应的管理策略和治理措施。

关键词: 电动自行车; 共享电动自行车; 管理策略; 充电设施; 即时配送; 道路交通安全

Development and Management Strategies of Electric Bicycles

LU Qiuyang¹, GONG Yushun², HUANG Bin³, LIN Jianxin⁴, SHI Weiming⁵, LIU Tong⁶, TAO Chenliang⁷

(1. Institute for Transportation and Development Policy, Beijing 100002, China; 2. Intelligent Centre, Jiangsu Xinri E-Vehicle Co., Ltd., Nanjing Jiangsu 214000, China; 3. Beijing Municipal Institute of City Planning and Design, Beijing 100045, China; 4. School of Civil and Transportation Engineering, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 5. China Urban Public Transport Association, Beijing 100048, China; 6. Mobility & City Team, GIZ, Beijing 100600, China; 7. Hello Inc., Shanghai 201100, China)

Abstract: Electric bicycles have become one of the important choices for short-distance travel in cities due to their flexibility, convenience, and economic advantages. The travel sharing rate has increased significantly, which has led to significant changes in the urban travel mode share. While providing convenient travel services for residents, the development of electric bicycles has also exposed many problems, such as the lag in market management, uneven product quality, insufficient battery safety, and non-standard vehicle usage. According to different usage scenarios and property rights ownership, electric bicycles can be divided into private household use, commercial delivery use, and shared operation categories. Targeted management policies and constraint systems need to be developed for different usage scenarios and users to ensure a safe and reliable travel environment for electric bicycles. Focusing on production, usage, management, standardization, and the rule of law, the paper systematically sort out the functional positioning, usage scenarios, service targets, and other characteristics of electric bicycles, and proposes corresponding management strategies and governance measures.

Keywords: electric bicycles; shared electric bicycles; management strategies; charging facilities; instant delivery; road transportation safety

收稿日期: 2024-09-17

作者简介: 鹿秋杨(1996—), 女, 北京人, 硕士, 工程师, 高级交通工程师, 研究方向为城市交通与电动化转型, 电子邮箱 qiuyang.lu@itdp.org。

安全问题是电动自行车可持续发展的基础

由于环保、经济和便捷的特点, 电动自

行车在全球范围内被公认为是小汽车、摩托车等高碳出行方式的理想替代方式, 也是对公共交通“最后一公里”的有效补充。以中国为例, 在几乎没有任何专项鼓励性政策的

情况下，截至2023年底，电动自行车的社会保有量已超过4.2亿辆，由此形成全世界最大的电动自行车生产和消费市场。然而，电动自行车在使用过程中仍面临一个关键挑战——安全问题。如果不妥善解决电池引发的火灾和道路交通安全事故造成的人员伤亡，电动自行车的可持续发展潜力将大打折扣。

充电安全

若要解决电动自行车充电安全问题，就应确保在源头制止劣质电动自行车、电池及充电器产品流入市场，对新产品和在用产品加强质量监督和管理。公开数据显示，多数的电动自行车火灾是由电池故障引发。交通与发展政策研究所研究发现，约50%的电动自行车使用人群都有更换或维修电池的经历，尽管大部分人选择在销售门店更换或维修，但受限于技术水平参差不齐，如操作不当，更换的电池仍存在很大的安全隐患。《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》(GB 43854—2024)已于2024年11月1日实施，将进一步规范电动自行车电池的安全性能，但市场上存在大量尚未达到使用年限的不合格电池在短期内仍会流通。

普遍认为电动自行车集中充电设施，包括充电柜、充电桩、换电柜，是更安全的充电方式，很多城市都在陆续增加充电设施的覆盖率，倡导使用人群不要在室内充电。但值得注意的是，充电设施的质量和数量同样重要，例如是否配备消防器材和火灾监测系统、是否符合安装规定、出现故障能否及时检修、收费是否合理。充电柜或换电柜在美国和欧洲也被普遍认为是安全可靠、能降低火灾隐患的充电解决方案，但与中国不同的是，美国和欧洲要求放入充电柜充电的电池必须符合指定的规格和质量要求，而中国则未设限制。各个型号电池适配的充电器不同，充电柜仅提供插座，消费者还需要自己携带充电器，而良莠不齐的电池和充电器产品又带来了安全隐患。研究发现，数量少、价格贵、操作不便、设备故障是消费者不愿意使用集中充电设施的主要原因。除此之外，对电动自行车充电安全的宣传教育也应该加强，相关部门应及时分析并总结火灾事故发生的时间、场所、原因、经验教训等，通过事故警示片引导使用人群正确

充电。

道路交通安全

若要避免道路交通事故，就需要从源头阻断超速、超限电动自行车进入市场。当电动自行车与速度差较大的自行车、小汽车在相同车道行驶时，发生事故的概率将大幅度增加。调研结果显示，骑行速度过快是电动自行车发生事故的主要原因。对于普通人群来说，国家标准规定的 $25\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 限速完全可以满足日常代步需求，但这一速度并不足以满足配送人员对工作效率的要求。因此，针对不同的电动自行车使用场景和人群，需要制定不同的管理政策、对车辆提出不同的要求。

此外，需要对道路交通基础设施进行系统性改造以提升道路交通安全。通过连续、完整的非机动车道保证非机动车路权，避免机非冲突；在电动自行车出行比例高、使用强度大的城市，应考虑设置专用车道、专用信号灯、交叉口专用停车等待区等，减少电动自行车与自行车冲突；应用电子执法设备自动识别电动自行车超速、改装、闯红灯、逆行等行为，降低执法人员成本、提高执法效率。

电动自行车在替代高碳出行方式、缓解交通拥堵、体现社会公平、提供就业岗位等方面具有明显优势。其带来的安全性挑战需要各部门形成合力，从供给侧到需求侧构建全方位的保障体系，让安全成为电动自行车生产、使用等每一个环节的基石，而不是其可持续发展的阻碍。

(鹿秋杨)

发展电动自行车技术监管的新质生产力

如何以更低成本有效地推动电动自行车安全有序发展是整个社会关注和探讨的核心话题。从车辆端入手，使用技术手段进行监督管理是最有效且高效的手段之一。例如，当车辆系统监测到电池充电异常时，可以通过网络实时提醒用户采取措施，防患未然；当车辆超速或驶入楼宇等法规不允许的区域时，实时上报相关监管平台、备案记录车辆违法数据，便于违法界定和执法。相比路面执法监管，包含用户行为采集—判断—介入整个闭环的车辆端技术监管更加敏捷高效。

站在车企的角度，确实具备从车辆端阻止电动自行车违规使用行为和提升安全秩序的技术手段，但这些预埋的智能化模块势必增加整车生产成本。尤其对于中低售价的车型而言，成本最终传导至消费端可能导致售价提升20%，甚至更多。如果这部分成本仅仅用于监管，成本的转嫁会带来较大的舆情压力。

在北京，电动自行车企业已经参与市场监管。如何实现政府、车企和消费者三方共赢的局面，既是挑战，又是机遇。这是成本的博弈，更是监管与产品服务的平衡和融合，需要企业运用好车辆智能化这一新质生产力。

政策制定者也应该与车企、用户紧密合作，思考如何帮助和推动车企实现这一目标。引导车企开发和落地更多为用户出行安全带来帮助的技术和功能，例如电池异常、超速、驶入楼宇等情况的实时上报技术方案，既可以响应监管需要，也可以通过手机应用程序为用户提供便捷的服务，包括充电提醒、充电地图、电池健康度、实时定位、行车轨迹、车辆状态、远程开关锁等。

上述改进方向尽管会使整车成本有所增加，但也会提高车辆安全和产品服务的价值。例如，台湾有企业大力推广安全高效的换电设施，实现了省内全自营换电服务，为当地用户提供了更加便捷的出行服务，同时也实现了近年内没有发生一起因充电导致的意外事故。企业在提高车辆价格的同时也提供了对等的服务，因此消费者愿意为服务买单。

随着电动自行车安全问题不断凸显，实现政府、车企与消费者三方共赢所面临的挑战也在增加，需要在安全监管政策、产品与服务质量、消费者出行效率等多个方面达到平衡。要利用好车辆智能化这一新质生产力，通过技术创新和以用户为本的产品服务理念，推动和平衡电动自行车行业安全可持续发展，有效满足消费者需求。

(龚雨舜)

规范电动自行车骑行和停放

电动自行车的骑行空间与秩序

关于电动自行车属于机动车还是非机动车的争论由来已久，随之带来的便是路权划分的争议。有独立路权的安全性当然优于混

行，但基于大部分城市道路的宽度条件，独立的非机动车道尚未完全实现(大部分支路仍为机非混行单幅路)，不具备再单独设置电动自行车道的条件，更遑论“窄路密网”发展趋势下道路空间的进一步压缩。因此，更切合实际的选择是与其他交通方式混行。国内外安全研究表明，发生交通事故时，速度差越大，后果越严重；同时，速度越大，后果越严重。从这个角度而言，电动自行车与自行车的速度差小于电动自行车与机动车的速度差，且非交通拥堵情况下，自行车和电动自行车的车速低于机动车车速，因此电动自行车在非机动车道通行为宜。

当电动自行车与自行车混行时，电动自行车成为速度更快、重量更大的强势一方，此时应更加注重对自行车骑行者的保护。电动自行车超速行驶不仅不利于骑行者自身安全，也极大危害自行车骑行者，应采取更大力度进行治理。此外，逆向行驶、闯红灯等违法行为同样应加强治理。值得一提的是，此类违规行为在快递、外卖等即时配送车辆中尤其严重，一些车辆甚至在人行道逆向超速行驶，对行人造成极大困扰。因此，此类治理需同时对即时配送企业进行约束，否则治标不治本。

电动自行车的停放空间与充换电

随着电动自行车保有量的增长，停放问题日益凸显。2000年初，机动车保有量迅速增长、自行车保有量逐渐减少，导致居住区、公共建筑重视机动车而轻视非机动车停放。自行车回归城市之后，停放设施严重不足，于是，大量非机动车，包括自行车、电动自行车、共享单车甚至三轮车等都停放在人行道甚至盲道上，占用行人通行空间。针对此类问题，需要优化、落实居住区、公共建筑、城市轨道交通车站等地的非机动车停车设施配建指标，并向电动自行车开放。

与此同时，还需要解决电动自行车安全充电的问题。随着电动自行车的充电正在逐步由居家充电转向公共设施充电，需要在居住区规划设计时为电动自行车预留更多公共空间和电力设施；而大量既有小区更新改造时，也需要更加关注电动自行车的停放空间及充电安全问题。充电效率的提升转化、充电接口的统一性、特殊场景下换电对充电的补充与替代等一系列新的课题需要更深入的

研究与实践。

(黄斌)

基于不同人群需求分类精准管理电动自行车

随着城市交通拥堵不断加剧以及环保意识的提高，电动自行车出行因便捷、经济、环保等特点受到大众青睐，已成为主要出行方式之一。特别是在城市短距离出行和通勤场景中，电动自行车的优势尤为明显。

电动自行车出行的底层逻辑

对电动自行车进行精准有效的管理需要弄清两个底层问题：一是人们为什么选择使用电动自行车？二是谁在什么场景下使用电动自行车出行？

1) 电动自行车的出行群体。

电动自行车的出行群体决定了其出行的时间、距离和目的。由于距离原因，笔者通勤出行通常使用地铁或小汽车。但接送孩子让人对电动自行车既爱又恨：爱是因为早高峰时段送孩子的便利性，例如3 km的路程开车需要25 min，而电动自行车仅需要8 min，这样的便利性是其他交通工具无法比拟的；恨的是这种“肉包铁”的出行方式提速快且无声，在老城区有限的道路空间快速穿插行驶，安全隐患极大。北京市电动自行车出行群体以中青年居多，出行目的主要是通学、通勤。此外，外卖和闪送人员也是电动自行车的主要出行群体之一，制定管理政策时需要考虑其出行时间和驾驶行为。

2) 电动自行车与其他交通方式的关系。

电动自行车的广泛应用对其他交通方式有重要影响，主要表现为优化交通结构、促进多样化出行、分流短距离公共交通出行、补充公共交通可达性不足、减少私人小汽车使用、缓解机动车停车压力、与自行车竞争有限的道路空间等。虽然电动自行车带来了诸多便利，但其安全问题也不容忽视。城市规划者需要考虑如何更好地将电动自行车融入城市交通系统，营造更加高效、安全的城市交通环境。

基于不同群体实现分类精细化管理

1) 源头精细化管理。

电动自行车源头精细化管理表现为车辆

和骑行者的源头管理，其中车辆的源头管理包括电动自行车数量管理和电池管理。首先，城市应该对电动自行车的规模进行管控，若共享电动自行车出现，还应针对城市具体情况经科学论证后进行精准投放和严格的数量、过程管控。其次，电池管理关系到充电安全和环境安全，城市政府应该针对居住区充电安全制定系统性政策，涉及换电管理和电池标准化接口、严格的电池回收监管等。

2) 分类精细化管理。

针对不同群体的使用需求，对快递、外卖等重点行业的电动自行车车辆和电池进行全面状态监控，规范从业人员骑行行为，以保障电动自行车的充换电安全和行驶安全；对普通的电动自行车骑行者，补充完善国家层面电动自行车管理条例，规范骑行者佩戴头盔等必要的安全措施。

3) 多措并举进行全方位管理。

电动自行车管理涉及多个相关部门，需求群体众多。以接送孩子出行需求群体为例，行为规范上，可以通过家校联动的“小手拉大手”活动敦促家长和孩子佩戴头盔、规范骑行行为，提高儿童安全性；出行条件上，针对通学集中道路，通过限时停车等措施为电动自行车出行提供更宽阔的空间和更友好的行驶条件；安全宣传上，强化学校在出行安全方面的教育。此外，现有城市空间缺少针对电动自行车出行友好性、人性化的设施设计，因此在设计环节进行电动自行车要素的考虑也是提升管理水平的重要举措之一。

(林建新)

引导共享电动自行车规范运营，成为公共交通系统的有效补充

业内关于共享电动自行车是否会挤占公共交通资源存在不同态度。笔者倾向于认为共享电动自行车是城市交通的重要组成部分，通过引导其规范运营，可以成为公共交通系统的有效补充。

从空间维度来看，共享电动自行车机动灵活，能够与城市交通体系形成良好衔接，打通城市微循环。对于大城市，共享电动自行车可以有效衔接城市轨道交通车站、公共汽车站到出行目的地的“最后一公里”；对

于三四线城市、区县，共享电动自行车可以有效地提高城乡连接效率，覆盖城乡公共汽车交通时空盲区，提升城乡交通服务水平。针对典型县域的分析显示，通过引入共享电动自行车，30 min 县城中心的辐射范围可以达到服务半径7 km，而公共汽车交通30 min 的服务半径仅为2 km，即共享电动自行车使城乡交通服务范围扩大10倍以上，能够覆盖更多城乡人口，增强县城对乡镇的辐射带动能力。

从时间维度来看，共享电动自行车能够实现24 h全天候运营，有效服务公共交通停运期间的出行需求。以福建省晋江市为例，2022年晋江“阳光夜市”期间，五大商圈的夜间共享电动自行车订单数量占全日订单总量的65%，且在非公共汽车运营时间占比近50%，说明共享电动自行车能够在一定程度上弥补夜间公共交通运力不足的情况，同时有效促进夜经济。

在规范运营的前提下，共享电动自行车应该成为公共交通系统的有效补充。已有部分城市公共交通公司开始转变思想，参与共享电动自行车的运营业务。公共交通公司在运营共享电动自行车方面具备天然优势，利用自有场地资源、充电设施和运维人员，对共享电动自行车进行投入和管理，可实施性较强。部分公共交通公司已在共享电动自行车运营中获得较好的收益，同时实现公共汽车交通系统与共享电动自行车更为紧密的衔接，进一步便利市民出行。

(史未名)

电动自行车规范管理亟须解决的问题

电动自行车的使用需求与既有法规、规范的矛盾

《电动自行车安全技术规范》(GB 17761—2018)(以下简称“新国标”)规定电动自行车应配备脚踏板及具有脚踏骑行功能。但实际使用中，电动自行车的脚踏功能几乎可被忽略。由于电动自行车的脚踏板设计和安装的位置均较为靠后，与车座和车把的位置、比例不符合动力学和人体工程学，且车重近40 kg等原因，导致脚踏骑行效率极低。此外，脚踏板在电力驱动时可能会产生同转现象，影响安全性，导致用户常常自行拆除脚踏板。可见，电动自行车实际使用

情况与新国标之间存在明显矛盾。

新国标还规定了电动自行车的最高设计车速不超过 $25\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ，并且《中华人民共和国道路交通安全法》规定“电动自行车在非机动车道内行驶时，最高时速不得超过十五公里”。由于电动自行车驱动系统与传统自行车脚踏功能的差异，实际使用中 $15\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的限速反而影响了电动自行车的稳定性和机动性，容易导致侧倾等安全隐患。随着科技进步，传统自行车的驱动和制动技术也显著提高，保持 $15\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的限速并不符合实际，限制了使用效率和场景。在城市地区，这一限速可能导致更严重的交通拥堵，影响道路安全，且完全不能满足城市配送领域的时效性需求，形成私下违法改装、超速等安全隐患。因此，应结合中国实际发展情况、技术条件和交通管理法规，重新评估和修正相关法规和规范性文件，以更好地适应当前和未来的交通需求。

电动自行车充电管理避免一刀切

电动自行车已成为不可或缺的绿色出行方式，应正视并解决充电问题，避免采取盲目的一刀切管理方式。在新国标出台之前，由于电池电压过大、生产标准不统一、产品质量差等原因，电动自行车存在严重的安全隐患，曾多次发生因充电不当引起的火灾事故，造成重大损失。然而，新国标出台后，车辆和电池的技术要求得到了规范，安全性大大提高。当前的充电管理方式过于简单、粗放，应分类施策。

办公场所和住宅小区的公共充电设施远不足以满足用户需求，而扩建面临空间和电力基础设施容量的限制，同时也存在施工安全标准和使用规范问题。此外，大量电动自行车充电时间重合，高峰时段需求往往超饱和；因充电时间较长，充电结束后往往不能及时断开电源，造成其他用户无法使用，导致设施周转率不高。这些问题使得公共充电设施暂时难以完全解决电动自行车充电需求。

一方面，应在可行场地积极扩容公共充电设施，然而该目标在短期内无法完全实现。另一方面，应严格监管电池和车辆生产商的产品合格率，增加非法改装的技术门槛和违法成本。现阶段不应盲目采用安装电梯摄像头等方式禁止合理的居家充电行为。应

教育公众正确的充电和防火方法，如不过夜充电、配备有效灭火器具、使用防火防爆充电箱等，以合理管控充电安全问题，规避充电风险。未来，随着电池技术和充放电技术的革新以及公共充电设施的完善，希望能够彻底取代现有的居家充电方式，进一步减少因充电不当引起的事故。

对各类交通违法行为进行统一严格管理

对非机动车、机动车及行人的交通违法行为严格执法且一视同仁。所有交通参与者，包括电动自行车和自行车骑行者、机动车驾驶人及行人均应受到平等的法律约束。统一、公平、严格的执法模式不仅是对法律权威的尊重，更是对广大人民群众生命财产安全的最佳保障。

例如，对于电动自行车在道路交叉口的违法行为如越线停留、闯红灯、逆行、超速等，应通过执勤民警和监控探头等人力和科技结合的措施进行严格执法，对同一场景下行人和其他机动车、非机动车的违法行为也应同等执法，以确保公正性和一致性。通勤高峰时段，由于非机动车和行人越线停留或闯红灯、逆行等行为，可以轻易地造成一个信号周期内本可以通过十数乃至数十辆机动车的交叉口仅能通过几辆机动车，通行效率锐减70%~80%，尤其是在公共汽车转弯的场景下尤为明显。统一严格执法可避免无序行驶、相互抢行、通行效率低等问题。

对于频繁发生但安全隐患相对较低的违法行为，如行人和非机动车闯红灯、越线停留和逆行，应通过监控探头结合大数据远程罚款或纳入征信体系等综合方式增加处罚力度和违法成本。这种可持续、全周期的科技化监控管理更能有效地提高所有交通参与者的违法成本，敦促遵纪守法，杜绝侥幸心理，形成良好的出行习惯，促进整个交通场景的正向循环，缓解不必要的交通拥堵、提高交通效率、减少交通违法行为的发生。

(刘同)

理性看待共享电动自行车在城市交通系统中的定位和作用

自2017年发展至今，共享电动自行车

已经在超过1000个县市运营，订单量巨大，逐步成为居民日常出行的重要交通方式。

1) 共享电动自行车是城市综合交通体系的重要组成部分。

在大城市，共享电动自行车承担骨干公共交通系统的接驳与客流喂给功能，并扩大城市轨道交通的服务范围。根据《2024年度中国主要城市共享单车/电单车骑行报告》，22个主要城市中轨道交通车站周边骑行比例为23.7%，同比增长2.4个百分点，共享电动自行车与城市轨道交通实现功能互补。在中小城市，作为一种方便灵活的交通工具，共享电动自行车主要承担居民3~5 km中短距离点到点的出行服务，补充公共交通运力，替代部分个体机动化交通出行。

2) 共享电动自行车拓展城市休闲骑行场景，助力城市文旅经济。

共享电动自行车的骑行目的愈发多元，除了服务通勤出行以外，还承担休闲娱乐、旅游等更多样化的出行需求。以2023年端午节嘉兴市哈啰共享电单车运营数据为例，端午节的订单规模约为6月普通工作日的1.4倍，节假日订单主要集中在南湖景区等景点周边，服务本地居民与外来游客的出行需求。在保障节假日、周末共享骑行需求的同时，共享电动自行车还可推出结合城市文化特色的旅游主题车辆，成为城市历史文化的流动宣传名片。

3) 共享电动自行车相比私人电动自行车更加安全和高效，能够提升居民出行安全。

共享电动自行车使用具备独立消防设备的充换电柜在室外集中充电，可以监控电池安全状态，能大幅降低火灾隐患。用户调研显示，共享电动自行车相比私人电动自行车更受居民欢迎，尤其在与城市轨道交通换乘、非家庭出行等场景以及在北方城市非机动车出行用户中表现突出。共享电动自行车成为部分私人电动自行车用户的重要替代工具。目前，哈啰推出非标电动自行车/非标电池回收、电动自行车/电池安全监管平台、集中充换电设施建设和运营、城市智巡车投放、小哈换电等在内的多项服务，形成了面向城市电动自行车骑行安全提升的综合解决方案。

(陶晨亮)