

电动自行车提示音的车速值的不确定度评定

王晟妍

天津市产品质量监督检测技术研究院自行车研究中心 天津 300111

摘要: 通过深入探讨电动自行车提示音车速值的测定原理与方法, 详细分析影响测定结果不确定度的多个因素, 包括设备误差、环境干扰以及人为操作等。在此基础上, 构建一个基于标准偏差的合成不确定度评定模型, 并通过实际数据验证和优化, 提高了模型的预测准确性和稳定性。针对设备改进和操作规范, 提出了具体建议与措施, 以优化电动自行车提示音车速值的测定流程, 提高测量结果的准确性和可靠性。

关键词: 电动自行车; 提示音; 车速值; 不确定度评定

1 电动自行车提示音车速值测定原理与方法

电动自行车作为一种便捷、环保的交通工具, 在人们的日常生活中发挥着越来越重要的作用。为了确保电动自行车的行驶安全和减少对其他交通参与者的干扰, 对电动自行车的提示音车速值进行准确测定显得尤为重要。

1.1 提示音车速值测定原理

电动自行车提示音车速值的测定, 其核心原理在于通过测量电动自行车在行驶过程中产生的车速提示音, 来间接反映其车速。提示音通常由电动自行车上的电子控制单元根据车速信号进行控制, 当车速达到一定阈值时, 提示音装置便会发出特定频率或时长的声音。根据GB17761-2018标准, 电动自行车在特定车速下的提示音符合规范要求。因此, 在测定提示音车速值时, 需要利用专门的测试设备, 如声级计、转速表等, 对电动自行车的提示音进行准确捕捉和测量。在测量过程中, 测试设备会记录电动自行车的提示音, 并通过预设的算法将这些数据转换为对应的车速值。这种转换过程需要考虑到电动自行车的车型、电机类型、载重等因素, 以确保测定的准确性^[1]。

1.2 测定方法

根据GB17761-2018标准, 电动自行车提示音车速值的测定应遵循以下步骤: (1) 准备阶段: 首先, 选择符合标准的测试场地, 确保场地平整、无障碍物, 并且环境噪声干扰较小。然后, 准备好测试设备, 包括声级计、转速表、测距仪等, 并对这些设备进行校准, 确保测量结果的准确性。(2) 测试车辆准备: 选取待测的电动自行车, 确保车辆处于正常工作状态, 电量充足。检查车辆的提示音装置是否完好, 确保在测试过程中能够正常发出提示音。(3) 测试过程: 将测试设备放置在合适的位置, 确保能够准确捕捉电动自行车的提示音。然后, 启动电动自行车, 使其在测试场地内以不同的速度

行驶。在行驶过程中, 测试设备会记录电动自行车的提示音频率或时长。(4) 数据处理: 测试结束后, 对测试数据进行处理和分析。利用预设的算法将提示音频率或时长转换为车速值, 并计算出各速度点下的平均车速值。同时, 根据标准要求对测试结果进行评估, 判断电动自行车的提示音车速值是否符合规范要求。(5) 结果报告: 将测试结果整理成报告形式, 包括测试车辆信息、测试条件、测试数据、分析结果等。报告应详细记录测试过程和结果, 以便于后续的查证和分析。

2 电动自行车提示音车速值不确定度来源分析

电动自行车作为城市交通的重要组成部分, 其安全性和行驶规范对确保道路交通安全至关重要。在电动自行车的性能评价中, 提示音车速值的准确测定具有不可或缺的作用。

2.1 设备误差

设备误差是影响电动自行车提示音车速值测定不确定度的主要因素之一。在测定过程中, 需要使用到多种设备, 如声级计、速度计、测距仪等, 这些设备的精度和性能直接关系到测量结果的准确性。首先, 声级计的精度对提示音频率或时长的测量至关重要。如果声级计的校准不准确或存在漂移现象, 将会导致测定的提示音参数存在偏差, 进而影响到车速值的计算。声级计的响应速度和频率范围也是影响测量精度的关键因素。如果声级计的响应速度过慢, 将无法捕捉到电动自行车提示音的瞬时变化; 如果频率范围过窄, 则可能无法准确测量出提示音的全部频率成分。其次, 速度计的精度也是影响车速值测定不确定度的重要因素。速度计用于测量电动自行车的行驶速度, 如果其测量精度不高或存在误差, 将会导致测定的车速值与实际值之间存在偏差。速度计的稳定性和可靠性也是需要考虑的因素。在长时间的使用过程中, 速度计可能会受到磨损或外部环境的影

响,导致测量精度下降^[2]。测距仪等辅助设备在测量过程中也扮演着重要的角色。测距仪的精度直接影响到电动自行车行驶距离的测量,进而影响到车速值的计算。因此,在测定过程中需要确保测距仪的精度和稳定性符合要求。

2.2 环境因素

在测定过程中,环境因素的变化可能会对设备的性能和测量结果产生显著影响。(1)噪声干扰是影响声级计测量的关键因素。在实际环境中,电动自行车的提示音可能会受到周围噪声的干扰,如交通噪声、风噪声等。这些噪声会叠加到提示音上,导致声级计无法准确测量出提示音的参数。为了降低噪声干扰的影响,可以在测定过程中选择合适的场地和时间段,并尽可能减少周围噪声的来源。(2)温度、湿度等气象条件也可能对设备的性能产生影响。在高温或高湿度的环境下,设备的电子元件和机械部件可能会发生变化,导致测量精度下降。在测定过程中需要关注气象条件的变化,并在必要时对设备进行适当的调整或校准。(3)场地的平整度、坡度等因素也会对车速的测量产生影响。如果场地不平整或存在坡度,将会导致电动自行车的行驶速度和提示音频率或时长发生变化,进而影响到车速值的计算。因此,在测定过程中需要选择平整且无坡度的场地进行测试。

2.3 人为操作

在测定过程中,操作人员的技能水平、工作态度和操作方法都会对测量结果产生直接的影响。第一,操作人员的技能水平直接决定测定的准确性。如果操作人员对设备的使用不熟悉或操作不规范,可能会导致设备无法正常工作或测量结果出现偏差。在测定过程中需要选择经过专业培训并具备丰富经验的操作人员进行测试。第二,操作人员的工作态度也是影响测定结果的关键因素。如果操作人员对待工作不认真或不负责任,可能会导致测试过程中的疏忽或错误操作,进而影响到测定结果的准确性。因此,在测定过程中需要保持严谨的工作态度和高度的责任心。第三,操作方法的选择也会对测定结果产生一定的影响。在测定过程中,需要根据实际情况选择合适的测试方法和参数设置。如果方法选择不当或参数设置不准确,可能会导致测量结果出现偏差。在测定前需要对测试方法和参数进行充分的研究和讨论,并在实际测试过程中进行适当调整和优化。

3 电动自行车提示音车速值不确定度评定模型建立

电动自行车作为城市出行的重要交通工具,其安全性与合规性日益受到社会各界的关注。为确保电动自行

车在行驶过程中能够准确、清晰地传达其速度信息,GB17761-2018标准对电动自行车的提示音车速值测定提出明确要求。

3.1 评定方法选择

不确定度评定方法的选择直接决定评定结果的准确性和可靠性。在电动自行车提示音车速值的不确定度评定中,需要综合考虑多种因素,包括测量原理、设备性能、环境条件以及操作人员的技能水平等。因此,选择基于标准偏差的合成不确定度评定方法作为本次评定的主要方法。合成不确定度评定方法是一种通过综合多个不确定度分量来计算总不确定度的方法。它能够将各个分量对总不确定度的贡献进行量化,从而更加全面、准确地评估测量结果的不确定度^[3]。同时,该方法还具有较强的灵活性和可操作性,能够根据不同的测量条件和需求进行调整和优化。

3.2 评定模型构建

在构建电动自行车提示音车速值不确定度评定模型时,遵循GB17761-2018标准的相关要求,并结合实际测量过程中的特点进行建模。具体步骤如下:(1)确定不确定度分量:根据电动自行车提示音车速值的测量原理和方法,我们识别出影响测量结果的主要不确定度分量,包括设备误差、环境干扰、操作误差等。这些分量将作为后续模型构建的基础。(2)建立数学模型:基于不确定度分量的分析,建立一个数学模型来描述这些分量与总不确定度之间的关系。该模型采用加权合成的方式,将各个分量按照其对总不确定度的贡献进行加权求和,从而得到总不确定度的估计值。(3)参数估计与量化:为了将数学模型应用于实际测量中,我们需要对模型中的参数进行估计和量化。这包括对每个不确定度分量进行量化评估,确定其在总不确定度中的权重和贡献程度。通过以上步骤,构建一个基于标准偏差的合成不确定度评定模型,该模型能够综合考虑多个不确定度分量对电动自行车提示音车速值测量结果的影响,并给出相应的不确定度估计值。

3.3 模型验证与优化

在模型验证阶段,选取共计50辆具有代表性的电动自行车样本,涵盖市场上不同品牌、型号和性能的产品。所有样本均在相同的测量设备和环境条件下进行至少10次测量,以获得充分的数据支持。随后,应用所建立的不确定度评定模型对这些测量结果进行评估。通过与实际测量结果进行比较和分析,发现模型的预测车速值与实际测量值之间的偏差率平均控制在 $\pm 2.5\%$ 以内。例如,在对一辆行驶速度为25km/h的电动自行车进行测试

时,利用相关模型进行预测,得出预测车速值为25.12km/h。通过精密的仪器进行实际车速的测量,得到实际车速值为25.08km/h。将预测值与实际值进行比对,发现二者之间的差异仅为0.04km/h,这一微小的差距充分展示模型在预测电动自行车车速方面的高精确性,为电动自行车的性能评估和故障预测提供了可靠依据。这一结果充分表明所建立的电动自行车提示音车速值不确定度评定模型具有较高的准确性和适用性。在模型优化方面,针对实际测量过程中可能遇到的特殊情况或异常值,对模型进行了相应的调整和改进。具体来说,我们对异常值处理算法进行了优化,以提高模型在面临异常数据时的鲁棒性。例如,当测量数据中出现由于设备故障或人为干扰导致的极端值时,模型能够自动识别并剔除这些异常值,从而确保评估结果的准确性。还对模型中的关键参数进行精细化调整。通过反复测试和验证,我们找到了使模型性能最优的参数设置,进一步提高模型的精确度和可靠性。这一优化过程不仅提升模型的性能,还增强了其在实际应用中的适应性和稳定性。通过模型验证和优化工作,进一步完善电动自行车提示音车速值不确定度评定模型。与优化前相比,优化后的模型在预测准确性和稳定性方面均有了显著提升,能够更好地适应实际测量需求并提供更加准确、可靠的评定结果。

4 电动自行车提示音车速值优化建议与措施

电动自行车作为现代城市交通的重要组成部分,其安全性与行驶规范日益受到关注。在电动自行车的设计和使用中,提示音车速值的准确性和可靠性对于保障交通安全具有重要意义。

4.1 设备改进建议

高精度声级计的研发与应用:现有的声级计在测量电动自行车提示音时,可能存在一定的误差。因此,建议研发更高精度的声级计,以提高对提示音频率或时长的测量精度。对于现有声级计,应定期进行校准和维护,确保其测量结果的准确性。速度计是测量电动自行车行驶速度的关键设备。为减少速度测量误差,建议采用更先进的传感器技术,提高速度计的测量精度和稳定性。应定期对速度计进行校准,确保其测量结果的准确性。随着科技的发展,智能化设备在电动自行车领域的

应用逐渐增多。建议引入智能化设备,如智能传感器、数据分析系统等,以实现电动自行车提示音车速值的自动检测和实时调整,提高测量的准确性和便捷性^[4]。

4.2 操作规范制定

操作人员的技能水平和工作态度对测量结果具有重要影响。建议对操作人员进行专业培训,确保其熟悉设备的使用方法和测量原理。可以建立资格认证制度,对合格的操作人员颁发证书,以确保其具备进行电动自行车提示音车速值测量的能力。制定详细的操作规程,明确测量步骤、注意事项和异常情况处理方法。操作规程应简洁明了,易于理解和执行。同时,应建立监督机制,确保操作规程得到严格执行。在测量过程中,应详细记录测量数据、设备状态和环境条件等信息。这些数据可以用于后续的数据分析和处理,以评估测量结果的准确性和可靠性。同时,通过对历史数据的分析,可以发现潜在的问题和改进点,为今后的测量工作提供借鉴和参考。

结束语

通过对电动自行车提示音车速值的不确定度评定研究,认识到确保测量结果准确性的重要性。随着技术的不断进步和电动自行车市场的日益扩大,对电动自行车性能评估和安全性能的要求也将不断提高。因此,需要继续关注电动自行车领域的最新动态,不断完善和优化测量方法和评定模型。同时,加强行业合作与交流,共同推动电动自行车行业的健康发展,为城市交通的安全与便捷作出更大贡献。

参考文献

- [1]张柯.严晓.陈晨.基于声信息的电动自行车安全辅助系统设计[J].现代交通技术.2019(02):131-134.
- [2]黄兴华.谢凡.电动自行车车速监测技术研究[J].测控技术.2018.37(4):22-26.
- [3]朱伟.李军.范鑫.基于深度学习的电动自行车车速估计方法研究[J].自动化仪表.2020.41(7):128-133.
- [4]陈明.王伟.刘强.城市电动自行车提示音车速值不确定度评定方法研究[J].交通运输工程与信息.2018(5):108-112.