

动态公路车辆自动衡器

第 7 部分：窄条式

（草稿）

编写说明

《动态公路车辆自动衡器 第 7 部分：窄条式》编制组

2022 年 6 月

1、工作简况

1.1、项目背景

随着我国公路车辆运输业的发展，动态公路车辆自动衡器技术也有了快速发展，公路运输方便快捷，已经成为重要的全球化运输方式。车辆超限超载是损坏公路、引发交通事故的头号杀手，动态公路车辆自动衡器是超限超载治理的重要装备。一直以来，动态公路车辆自动衡器都是国家《实施强制管理的计量器具目录》，由于有较大的市场需求，衡器领域的专家、企业家投入大量的精力，研究、开发适用于公路动态称重的专有技术和产品。

2012 年 11 月，全国衡器标准化技术委员会四届三次会议，全体委员根据当时公路动态称重技术及产品发展的现状，确定按照系列标准的思路来申报修订 GB/T 21296-2007《动态公路车辆自动衡器》的国家标准；2016 年 9 月，国家标准化管理委员会下达了制定系列标准的任务；2019 年 9 月，全国衡器标准化技术委员会完成系列标准的上报工作；2020 年 11 月，国家标准化管理委员会发布了系列标准，它们是：

GB/T 21296-2020《动态公路车辆自动衡器》

——第 1 部分：通用技术规范；

——第 2 部分：整车式；

——第 3 部分：轴重式；

——第 4 部分：弯板式；

——第 5 部分：石英晶体式；

——第 6 部分：平板模块式（尚未发布）。

根据《动态公路车辆自动衡器通用技术规范》的相关条款，典型产品及系统包含整车式动态公路车辆自动衡器、轴重式动态公路车辆自动衡器、弯板式动态公路车辆自动衡器、石英式动态公路车辆自动衡器和平板模块式动态公路自动衡器共计五种。其中在弯板式动态公路车辆自动衡器中定义弯板传感器在行车方向上的宽度小于 100mm 时可称为窄条。

窄条式称重传感器在车行方向上的宽度小于 100mm，其只能承载部分车轮的

动态力，其承载单元、弹性元件、基础自上而下垂直排布，相比于宽度上依次排列的弯板传感器存在巨大的差异，其传感器结构、称量原理、检验方法等都与弯板传感器不同。

目前窄条式动态汽车衡以及窄条式称重传感器在国内外均有相关产品出现，在国内也现存超过 1000 条由窄条式称重传感器构成的窄条式动态汽车衡，覆盖了全国 20 多个省市和地区，是窄条式动态汽车衡应用范围最广的厂家。为了适应窄条式动态汽车衡的产品特点，规范窄条式称重传感器及窄条式动态汽车衡的产品结构、参数要求、系统构成、安装方法、检验标准等。因此需要立项对窄条式动态汽车衡的标准进行立项。

1.2、任务来源

2018 年 11 月中国衡器协会第一届团体标准技术委员会成立，按照管理规定同意了《动态公路车辆自动衡器 窄条式》和《动态公路车辆自动衡器 模组式》的中国衡器协会团体标准的立项申请，按照衡器标准体系的分类原则，这两个标准都属于《自动衡器》大类、《动态公路车辆自动衡器》中类的范畴。为了充分体现标准系列化这一标准化的高级形式，使衡器行业的专家、生产企业通过对同一类产品发展规律的分析研究、国内外产品发展趋势和市场需求预测，将该二项标准的编号和名称规定为：

T/CWIAS 0002.1 动态公路车辆自动衡器 第 7 部分： 窄条式

T/CWIAS 0002.2 动态公路车辆自动衡器 第 8 部分： 模组式

2020 年中国衡器协会团体标准技术委员会下发了衡团标秘[2020]1 号文件，批准成立由北京万集科技股份有限公司负责的《动态公路车辆自动衡器-窄条式》标准起草小组，起草单位包括：

1. 北京万集科技股份有限公司
2. 山东省计量科学研究院
3. 宁波柯力传感科技股份有限公司
4. 中航电测仪器股份有限公司
5. 武汉中衡博然科技有限公司
6. 交通运输部公路科学研究院

7. 交科院（北京）科技发展有限公司

8. 浙江东鼎电子股份有限公司

1.3、编制过程

近年来，多个省份大量建设了公路货运车辆超限超载不停车检测点并投入使用。为保证在公路治超非现场执法系统中执法公平、公正，减少投诉，应该有更进一步的研究和调研。基于此，本项目组在查阅大量的文献和多年对公路货运车辆超限超载不停车检测点的检定中发现较为突出问题的基础上，做了大量的调研工作和现场实验，与这些领域的专家学者进行了广泛的交流和探讨，为《公路货运车辆超限超载不停车检测点系统技术规范》标准的起草奠定了坚实的基础。整个起草项目的进展为：

1) 2019 年 12 月至 2020 年 1 月，按照团体标准的立项要求，联合相关的科研机构以及行业主管部门一同申报立项。

2) 2020 年 4 月至 2020 年 8 月，中国衡器协会团体标准技术委员会批准立项后对窄条式动态公路车辆自动衡器的建设、使用维护管理情况开展全面摸底调查，对已出台的相关通知与管理制度的执行情况进行现状分析，根据国家及技术委员会相关要求，编制标准编写大纲，开展会议后分配了编写任务。

3) 2020 年 8 月至 2021 年 2 月，对窄条式动态公路车辆自动衡器的关键指标进行了测试和数据搜集，形成了《衡器最大称量和窄条传感器量程测试》、《窄条涂覆层测试》、《窄条传感器一致性测试》和《窄条式动态汽车衡动态测试》等相关测试和分析工作。

4) 2021 年 3 月征求了山东省计量科学研究院、宁波柯力传感科技股份有限公司、中航电测仪器股份有限公司、武汉中衡博然科技有限公司、交通运输部公路科学研究院、交科院（北京）科技发展有限公司的后期资料补充内容形成了标准草稿。

5) 2021 年 7 月在山东省计量科学研究院、宁波柯力传感科技股份有限公司、中航电测仪器股份有限公司、武汉中衡博然科技有限公司、交通运输部公路科学研究院、交科院（北京）科技发展有限公司的讨论下进行了修改。

5) 2021 年 10 月~2022 年 2 月在山东省计量科学研究院鲁新光、衡器协会范

韶辰的指导下对文稿进行了完善，形成了目前的标准草稿。

1.4、主要起草人

本文件主要起草人为北京万集科技股份有限公司的王平、陈忠元，山东省计量科学研究院鲁新光，宁波柯力传感科技股份有限公司的姚玉明，中航电测仪器股份有限公司的王小岗，武汉中衡博然科技有限公司的陶劲松，交通运输部公路科学研究院的孙铭，交科院（北京）科技发展有限公司的陈宓，浙江东鼎电子股份有限公司的祝顺飞。

其中王平对标准的编写工作进行了整体的协调、对整体框架进行了设计并主要撰写了标准正文的计量要求、测试方法、检验规则和附录；陈忠元主要撰写了技术要求、安装和布局要求；鲁新光对整体框架设计提供了修改意见，并对全文各个章节的主要内容进行了审核，提供了修改意见；姚玉明、王小岗、陶劲松、祝顺飞均参与了计量要求、技术要求、安装和布局要求的编写，孙铭、陈宓参与了测试方法、检验规则的编写。

2、标准编写原则

（1）、突出特点，体现配套原则

《动态公路车辆自动衡器——窄条式》团体标准是《动态公路车辆自动衡器通用技术规范》的进一步补充，是动态公路车辆自动衡器系列标准之一，标准的编写主要结合窄条式动态汽车衡的产品技术和使用特点，突出与整车式、轴重式、弯板式和石英晶体式的不同之处，并在通用技术规范基础上结合窄条式特点进行补充。

（2）结合实际，指导应用原则

结合窄条式动态汽车衡行业现状和产品技术水平，便于用户对 WIM 衡器和 WIM 衡器系统进行选型，在产品的安装和使用环境，用户要求和维护管理方面提出指导性意见，为用户提供选用依据和使用指导。

（3）协调一致，兼顾发展原则

结合预期使用要求，以满足使用目的为优先考虑，确定标准的适用范围，兼顾技术的发展，对窄条称重传感器的具体结构和布局形式不做限制性规定，为技

术持续发展提供空间。

3、标准主要条文依据

本标准在编制格式上执行了 GB/T1.1-2009《标准化工作指导第1部分：标准的结构与编写》，主要内容包括12个章节和五个附录，具体为：1. 范围、2. 规范性引用文件、3. 术语和定义、4. 规格及型号、5. 计量要求、6. 技术要求、7. 生产和安装要求、8. 安装条件和维护要求、9. WIM 功能及数据要求、10. 测试方法、11. 检验规则、12. 标志、包装、运输和贮存、13. 附录 A（资料性）窄条式动态汽车衡的机构、14. 附录 B（规范性）窄条式称重传感器静态测试方法、15. 附录 C（资料性）设置有承载垫的窄条式称重传感器测试方法、16. 附录 D（资料性）窄条式动态汽车衡典型布局 17. 附录 E（资料性）带电子组件的窄条式称重传感器传输协议。

标准草稿中几个主要问题的说明：

1) 根据窄条式动态汽车衡的结构特点，对窄条式动态汽车衡及其所采用的窄条式称重传感器给出了定义

窄条式动态汽车衡又称条形应力式动态公路车辆自动衡器，采用嵌装于路面，上表面与路面平齐的窄条式称重传感器及其组合测量通过车辆的轮载荷（若适用）、轴载荷、轴组载荷（若适用），进而获得车辆总重量的动态公路车辆自动衡器。窄条式称重传感器既是承载器承载车轮载荷，又作为称重传感器根据负载变化产生相应输出。

窄条式称重传感器又称条形应力传感器，其整体宽度小于车辆接触地面宽度的由承载器、长度方向上依次排布的一组粘贴有应变计弹性体、基础三部分依次垂直排列和连接为一体的长条形电阻应变式称重传感器。窄条式称重传感器宽度通常小于 100mm。窄条式称重传感器的弹性体由沿长度方向上依次排布的一个或一组子弹性体组成。

在起草小组讨论时，有些人员对窄条式称重传感器和弯板式称重传感器的结构区别存在异议，认为窄条式称重传感器相比于弯板式称重传感器的区别仅在于窄条式称重传感器的宽度小于轮胎接触地面长度，其他方面并无差别之处。最终达成了统一，主要差别在于：1、窄条式称重传感器的承载单元、弹性元件和基

础是垂直于路面依次排列的，弯板式称重传感器为沿车辆行驶方向排列；2、沿车辆行驶方向的长度窄条式称重传感器小于轮胎接触地面长度，弯板式称重传感器大于轮胎接触地面长度；3、窄条式称重传感器在车辆行驶方向上仅有一组子弹性元件，弯板式称重传感器为两组或两组以上。

2) 根据窄条式动态汽车衡的应用情况，对窄条式动态汽车衡的准确度等级做出了指导性规定

窄条式动态汽车衡为部分称量方式的动态公路车辆自动衡器，其准确度等级与称量区条件相关，与被检测车辆的运行速度和变速幅度相关，与驾驶员的驾驶行为规范程度相关。为便于用户使用，结合技术原理和行业现状，对窄条式动态汽车衡的准确度等级做出了指导性规定。

其中，整车总重量准确度等级确定为1、2、5、7、10、15，单轴载荷或轴组载荷准确度等级确定为C、D、E、F、G、H。

3) 根据窄条式动态汽车衡的实际应用，对窄条式称重传感器的量程等级做出了指导性规定

由于采用不完全称量形式对车辆进行称量，窄条式动态汽车衡的最大称量与窄条式称重传感器的最大称量不同。理论上，车辆轮胎的力由轮胎充气压力提供，对于窄条式称重传感器的最大量程应当通过窄条式称重传感器的宽度进行理论计算，而在实际应用过程中，由于轮胎充气压力不尽相同，而且轮胎的结构（子午线、斜交等等结构）的不同，又会导致窄条式称重传感器的受力发生变化，因此本标准采用了试验采集大量车辆通过数据的方式进行了统计，并根据统计值上浮一定的冗余量对窄条式动态汽车衡的最大称量与窄条式称重传感器的最大称量关系进行了规定。

4) 根据窄条式动态汽车衡的使用特点，对窄条式动态汽车衡及其所采用的窄条式称重传感器、电子称重仪表给出了技术要求

为满足窄条式动态汽车衡的计量特性，对窄条式称重传感器以及电子称重仪表的相关技术要求做出了规定，并考虑了窄条式称重传感器的耐用性、防护要求以及带有承载垫的窄条式称重传感器的技术要求和带电子组件的窄条式称重传感器的技术要求，以确保使用精度和长期可靠。

5) 根据窄条式称重传感器的安装特点，对窄条式动态汽车衡的产品安装要求做出了规定

窄条式称重传感器通常采用直接嵌装于道路中，其经常受到车辆的各种冲击和自然条件等复杂工况的经久考验，对窄条式称重传感器安装的安全要求、表面平整度、缝隙处理和防尘要求做出了规定，以确保使用安全和长期可靠。

6) 根据窄条式动态汽车衡的结构特点，对窄条式动态汽车衡的布局设计要求做出了规定

窄条式动态汽车衡用于车道称量时，应采用机械式（含建筑物结构）的侧向车辆引导装置确保车辆完全通过窄条式称重传感器，这种布局通常应用于按重量收费和交通执法。

窄条式动态汽车衡用于多车道称量时，应在称量区域机动车道与非机动车道之间设置利于称重检测的实线标识，在道路两侧也可以设置机械式（含建筑物结构）或电气式的车辆引导装置，这种布局通常应用于交通执法、辅助执法和统计分析。

在同一个车道，沿行车方向上，应采用左右两侧车轮完全同时称量的一排（或多排）窄条式称重传感器完成车辆轮载荷（或轴载荷、轴组载荷）的称量，或采用左右两侧车轮依次分别称量的一排（或多排）窄条式称重传感器完成车辆轮载荷（或轴载荷、轴组载荷）的称量。

设置车辆引导装置的，应符合交通安全的标志和警示要求，以使驾驶员容易发现且不影响机动车辆交通安全。

窄条式称重传感器铺设需做到窄条式称重传感器完整覆盖称重区路面宽度内的全部范围，可通过传感器无缝连接或沿路方向叠加方式实现。

7) 窄条式称重传感器的承载垫技术要求

在起草小组讨论时，有些人员对增加窄条式称重传感器的承载垫技术要求提出异议，认为部分窄条式称重传感器不设置承载垫，在此进行要求相当于将此类窄条式称重传感器排除在外。最终就设置承载垫的技术要求达成了统一：对于设置承载垫窄条式称重传感器，应对其进行相应的要求，不设置承载垫窄条式称重传感器，可不要求相应的技术要求，也不进行相应的测试，在窄条式称重传感器的承载垫技术要求部分增加了“（若适用）”与其他技术要求相区别。

8) 根据窄条式动态汽车衡的实际应用情形，着重对用户的要求做出了指导性规定

考虑到窄条式动态汽车衡的在实际使用中，受外界环境条件，尤其式称量控

制区的条件和驾驶员的驾驶行为影响较大,而用户实际对此认识并不是完全深刻。因此,对窄条式动态汽车衡的用户要求做出了指导性的规定,包括设分道装置的设置等内容。

4、相关标准的关系分析

本产品目前主要用于公路计重收费、超限检测、超载检测或内部工艺计量。根据计量法规定,用于贸易结算的计量器具应该列入强制检定目录。计重收费和作为执法依据的 WIM 产品,应按照 JJG907 计量检定规程进行检定。

GB/T 21296《动态公路车辆自动衡器》主要包括以下部分:

- 第 1 部分:通用技术规范;
- 第 2 部分:整车式;
- 第 3 部分:轴重式;
- 第 4 部分:弯板式;
- 第 5 部分:石英晶体式;
- 第 6 部分:平板模块式(尚未发布);

本标准是 GB/T 21296《动态公路车辆自动衡器》的进一步补充,是 WIM 标准体系的核心标准。

5、采用国际标准的程度及水平说明

国际法制计量组织 OIML R134-1 2006 (E)《动态公路车辆自动衡器》国际建议是最新有效的国际标准和国外先进标准。本标准承袭《动态公路车辆自动衡器通用技术规范》在计量和技术要求部分修改采用了国际法制计量组织 OIML R134-1 2006 (E)《动态公路车辆自动衡器》国际建议。

本标准承袭《动态公路车辆自动衡器通用技术规范》以 OIML R134-1 2006 (E)为基本依据确定计量要求、技术要求与试验方法,并结合我国的实际情况编制的,与 OIML R134-1 2006 (E)的关系为修改采用,且不低于 R134-1 2006 (E)的要求。

6、重大分歧点或重难点的处理经过和依据

本标准撰写中无重大分歧点。

7、贯彻措施及预期效果

对于标准贯彻方面，标准的过渡期建议为 6 个月，建议标准颁布后，由中国衡器协会牵头，由负责起草单位配合中国衡器协会组织新标准的宣贯和组织实施，加强生产企业和用户方面对本标准的理解和培训，逐步规范产品及市场应用。

8、其他应说明的事项

本标准的某些内容可能涉及专利。标准起草工作组不承担识别专利的责任。

《动态公路车辆自动衡器 第 7 部分：窄条式》编制组

2022. 6