



中华人民共和国国家标准

GB/T 21296.6—2022

动态公路车辆自动衡器 第6部分：平板模块式

Automatic instruments for weighing road vehicles in motion—Part 6: Plate modular

(OIML R 134-1:2006, Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads—Part 1: Metrological and technical requirements—Tests, NEQ)

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布



目 次

| | |
|-----------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 产品型号 | 2 |
| 5 计量要求 | 2 |
| 5.1 准确度等级 | 2 |
| 5.2 准确度等级之间的关系 | 3 |
| 5.3 动态试验的最大允许误差 | 3 |
| 5.4 分度值 | 4 |
| 5.5 最小称量 | 5 |
| 5.6 指示装置和打印装置的一致性 | 5 |
| 5.7 影响量 | 6 |
| 5.8 计量单位 | 6 |
| 5.9 运行速度 | 6 |
| 6 技术要求 | 6 |
| 6.1 通用要求 | 6 |
| 6.2 设计和生产要求 | 6 |
| 6.3 跟随式称重传感器或平板式称重传感器 | 7 |
| 6.4 称重控制单元(电子称重仪表) | 7 |
| 6.5 车辆识别装置 | 7 |
| 6.6 抗干扰性能 | 7 |
| 6.7 防护措施 | 8 |
| 7 布局要求 | 8 |
| 8 安装条件及维护要求 | 9 |
| 8.1 通用要求 | 9 |
| 8.2 规划设计 | 9 |
| 8.3 道路 | 9 |
| 8.4 基槽清理 | 10 |
| 8.5 承载器定位 | 10 |
| 8.6 接地 | 10 |
| 8.7 排水 | 10 |
| 8.8 浇筑基础 | 11 |
| 8.9 分道装置设置(若适用) | 11 |
| 9 WIM 功能及数据要求 | 11 |

| | | |
|------------|---------------|----|
| 10 | 测试方法 | 11 |
| 10.1 | 通用要求 | 11 |
| 10.2 | 测试前的准备工作 | 11 |
| 10.3 | 动态称量测试 | 11 |
| 11 | 检验规则 | 11 |
| 11.1 | 型式检验 | 11 |
| 11.2 | 出厂检验 | 12 |
| 11.3 | 首次安装检验 | 12 |
| 12 | 标志、包装、运输和贮存 | 13 |
| 附录 A (规范性) | 平板模块式的结构及测试方法 | 14 |
| A.1 | 结构形式 | 14 |
| A.2 | 结构组成 | 14 |
| A.3 | 称重原理 | 14 |
| A.4 | 结构特性 | 14 |
| A.5 | 测试方式 | 15 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 21296《动态公路车辆自动衡器》的第6部分。GB/T 21296 已经发布了以下部分：

- 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。

本文件参考 OIML R 134-1:2006《动态公路车辆称重及轴载测量自动衡器 第1部分：计量和技术要求 试验》起草，一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国衡器标准化技术委员会(SAC/TC 97)归口。

本文件起草单位：盘天(厦门)智能交通有限公司、山东省计量科学研究院、北京高登衡器有限公司、北京市计量科学研究院、合肥市正茂科技有限公司、杭州四方称重系统有限公司、上海同丰路桥科技有限公司。

本文件主要起草人：李溯、张英杰、鲁新光、金岩、刘伟、夏立志、俞河会、范竹嘉。

引 言

全世界 80% 的收费公路在中国,从 2003 年开始,我国各省市陆续实施计重收费,市场上安装了数万套各种类型的公路自动衡器,广泛用于高速公路计重收费和超限检测业务。基于多年的研究积累和技术发展进步,公路自动衡器出现型式多样化的趋势,每种型式各自具有其自身独特的特性,实现方式差距很大,但总体上基本都需要提供可靠的车辆总重信息,也要提供轴重、轴组重信息。由于产品结构的不同,产品在不同生产领域获得了发展,如:整车式、轴重式、平板模块式在衡器生产厂发展;弯板式采用的是称重传感器技术,所以在称重传感器行业获得发展;石英晶体式采用的是半导体技术,一般在交通运输行业发展。单一产品标准难以覆盖所有型式,需要一个统领性的技术标准涵盖所有型式,并根据各自产品结构的不同,确定其相应的准确度等级和检验规则。

在公路车辆动态行进过程中,根据自动衡器的承载器对车轮的承载方式不同将动态公路车辆自动衡器分为两类,即完全承载式(整车式和平板模块式)和部分承载式(轴重式、弯板式、石英晶体式、平板模块式)。根据衡器设计的最高运行速度,动态公路车辆自动衡器(WIM)又被分成三类:低速 WIM(LS-WIM 衡器及系统的运行速度范围为 $0 \text{ km/h} < v \leq 10 \text{ km/h}$)、中速 WIM(MS-WIM 衡器及系统的运行速度范围为 $0 \text{ km/h} < v \leq 40 \text{ km/h}$)、高速 WIM(HS-WIM 衡器及系统的运行速度范围为 $0 \text{ km/h} < v \leq 100 \text{ km/h}$)。

制定 GB/T 21296《动态公路车辆自动衡器》,一方面是国际标准发展变化的客观要求,另一方面也是我国纷繁复杂的应用现状的迫切要求,将对动态公路车辆自动衡器行业的健康发展起到极大的支撑作用。

GB/T 21296 由 6 个部分构成:

- 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。

动态公路车辆自动衡器

第 6 部分：平板模块式

1 范围

本文件规定了平板模块式动态公路车辆自动衡器的产品型号、计量要求、技术要求、布局要求、安装条件及维护要求、WIM 功能及数据要求、测试方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于采用安装在称量控制区内，与路面平齐的单个或多个平板模块同时或分别支撑整个被测轴或轴组，以测量行进中公路车辆的轮载荷（若适用）、轴载荷、轴组载荷、整车载荷，进而获得车辆总重量的自动衡器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7551 称重传感器

GB/T 7724 电子称重仪表

GB/T 14250 衡器术语

GB/T 21296.1—2020 动态公路车辆自动衡器 第 1 部分：通用技术规范

GB/T 26389 衡器产品型号编制方法

GB/T 28699 钢结构防护涂装通用技术条件

QB/T 1588.1 轻工机械 焊接件通用技术条件

QB/T 1588.2 轻工机械 切削加工件通用技术条件

QB/T 1588.4 轻工机械 涂漆通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 14250 和 GB/T 21296.1—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

承载器 load receptor

用于接受车轮载荷，当有车轮载荷置于其上时，能够感知衡器平衡改变的称量区部分。

[来源：GB/T 21296.1—2020，3.2.7]

3.2

运行速度 operating speed

v

被测车辆通过承载器能够进行正常动态称量的平均速度。

[来源：GB/T 21296.1—2020，3.3.25]

3.3

无受迫移动 no forced movement

承载器上表面受到外力作用时,承载器与基础之间不发生相对位移。

3.4

跟随式称重传感器 following load cell

固定安装于承载器受力梁上,根据负载与受力梁应变的比例关系,换算得出负载质量的转换器。

注 1: 受力梁即承载器的某一支承梁,跟随式称重传感器一般成对使用。

注 2: 跟随式称重传感器的结构一般有四孔定位塞销式、单塞销式、镶嵌式、附着式(粘贴应变计式)等。

3.5

平板式称重传感器 flat type load cell

通过平板式弹性体将承载器与基础板固定连接为一体,实现承载器支撑点与加载点之间无受迫移动的称重传感器。

3.6

平板模块式动态公路车辆自动衡器 plate modular WIM

将跟随式称重传感器或平板式称重传感器固定安装于承载器上构成平板模块,根据测量需要将承载器埋入路面,承载器上表面与路面平齐且与基础连接为一体,构成独立的称重模块或其组合,实现无受迫移动的称重方式,在公路车辆高、中、低速运行中,完成车辆轮、轴载荷、轴组载荷及整车载荷的测量并获取车辆总重量的动态公路车辆自动衡器。

注: 符合将承载器通过弹性体与基础连接为一体,实现无受迫移动安装方式的动态公路车辆自动衡器,也适用于此定义。

4 产品型号

平板模块式动态公路车辆自动衡器(以下简称平板模块式)产品型号应符合 GB/T 26389 和 GB/T 21296.1—2020 中 4.6 的规定。

5 计量要求

5.1 准确度等级

平板模块式的准确度等级包括基本准确度等级和附加准确度等级。

5.1.1 基本准确度等级

5.1.1.1 以单轴(或轴组)计量方式获得车辆总重量的基本准确度等级

平板模块式轴计量方式的车辆总重量的基本准确度等级划分为 4 个等级,用符号表示为:1,2,5,10。

5.1.1.2 单轴载荷和轴组载荷的基本准确度等级

平板模块式的单轴载荷和轴组载荷的基本准确度等级划分为 4 个等级,用符号表示为:C,D,E,F。

5.1.1.3 以整车计量方式获得车辆总重量的基本准确度等级

平板模块式整车计量方式的车辆总重量的基本准确度等级划分为 4 个等级,用符号表示为:1,2,5,10。

5.1.2 单轴载荷和轴组载荷的附加准确度等级

为满足交通执法、辅助执法、统计分析等实际应用需要,平板模块式除上述基本准确度等级外,平板模块式轴(轴组)计量方式下车辆总重量的附加准确度等级为7级,车辆单轴载荷和轴组载荷的附加准确度等级为G级。

5.2 准确度等级之间的关系

车辆总重量和车辆轴载荷(单轴或轴组载荷)的准确度等级之间的对应关系按表1的规定执行。

表1 车辆总重量、轴载荷准确度等级关系

| 轴载荷(单轴或轴组载荷) 的准确度等级 | 车辆总重量的准确度等级 | | | | |
|------------------------|-------------|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 5 | 7 | 10 |
| C | √ | √ | — | — | — |
| D | √ | √ | √ | √ | — |
| E | — | √ | √ | √ | √ |
| F | — | — | — | √ | √ |
| G | — | — | — | — | √ |

注：“√”表示适用，“—”表示不适用。

5.3 动态试验的最大允许误差

5.3.1 车辆总重量的最大允许误差

动态试验中的车辆总重量的最大允许误差应取下述 a) 和 b) 中较大的数值:

- 将称量结果以分度值为最小单位化整至与表2中的值最接近的值;
- 型式试验、首次检定和后续检定 $1d$ 乘以整车动态试验中轴称量的次数;使用中检验为 $2d$ 乘以整车动态试验中轴称量的次数。

表2 车辆总重量的最大允许误差

| 准确度等级 | 整车动态约定真值的百分比 | |
|-------|-------------------|--------|
| | 型式试验、首次检定 后续检定 | 使用中检验 |
| 1 | ±0.50% | ±1.0% |
| 2 | ±1.00% | ±2.0% |
| 5 | ±2.50% | ±5.0% |
| 7 | ±3.50% | ±7.0% |
| 10 | ±5.00% | ±10.0% |

5.3.2 单轴载荷或轴组载荷的最大允许误差

5.3.2.1 用两轴刚性参考车辆试验时的最大允许误差

两轴刚性参考车辆,动态试验的单轴载荷示值与静态单轴载荷的约定真值之间的最大差值不应超

过下述 a) 和 b) 中的较大值:

- a) 将称量结果以分度值为最小单位化整至与表 3 中的值最接近的值;
- b) 型式试验、首次检定和后续检定均为 1 个分度值(1*d*);使用中检验为 2 个分度值(2*d*)。

表 3 用两轴刚性参考车辆试验时的最大允许误差

| 准确度等级 | 最大允许误差 (以静态参考单轴载荷约定真值的百分比表示) | |
|-------|---------------------------------|---------|
| | 型式试验、首次检定 后续检定 | 使用中检验 |
| C | ±0.75% | ±1.50% |
| D | ±1.00% | ±2.00% |
| E | ±2.00% | ±4.00% |
| F | ±4.00% | ±8.00% |
| G | ±5.00% | ±10.00% |

5.3.2.2 用其他参考车辆(除两轴刚性车外)试验时的最大允许偏差

对于除两轴刚性参考车辆之外的其他所有的参考车辆,动态试验记录的单轴载荷与单轴载荷修正平均值之间的差值,以及动态试验记录的轴组载荷与轴组载荷修正平均值之间的差值不应超过下述 a) 和 b) 中的较大值:

- a) 将称量结果以分度值为最小单位化整至与表 4 中的值最接近的值;
- b) 型式试验、首次检定和后续检定均为 1*dn*;使用中检验为 2*dn*。其中,*n* 为轴组中轴的数量,当单轴时 *n*=1。

表 4 用其他参考车辆(除两轴刚性车外)试验时的最大允许偏差

| 准确度等级 | 最大允许偏差 (以单轴或轴组载荷修正平均值的百分比表示) | |
|-------|---------------------------------|---------|
| | 型式试验、首次检定 后续检定 | 使用中检验 |
| C | ±1.50% | ±3.00% |
| D | ±2.00% | ±4.00% |
| E | ±4.00% | ±8.00% |
| F | ±8.00% | ±16.00% |
| G | ±10.00% | ±20.00% |

5.4 分度值

5.4.1 通则

平板模块式所有的称量指示装置和打印装置应具有相同的分度值,并以下列形式之一表示:

$$1 \times 10^k, 2 \times 10^k, 5 \times 10^k (k \text{ 为正整数、负整数或零})$$

5.4.2 轴计量分度值

平板模块式轴计量方式的准确度等级与分度值、最小分度数、最大分度数的对应关系应符合表 5 的规定。

表 5 轴计量方式的准确度等级与分度值、最小分度数、最大分度数

| 准确度等级 | 分度值 d kg | 最小分度数 | 最大分度数 |
|-------|---------------|-------|-------|
| 1 | ≤ 20 | 500 | 5 000 |
| 2 | ≤ 50 | 50 | 1 000 |
| 5 | ≤ 100 | | |
| 7 | ≤ 100 | | |
| 10 | ≤ 200 | | |

5.4.3 整车计量分度值

平板模块式整车计量方式的准确度等级与分度值、最小分度数、最大分度数的对应关系应符合表 6 的规定。车辆总重量的准确度等级与单轴载荷、轴组载荷的准确度等级对应关系按表 1 的规定执行。

表 6 整车计量方式的准确度等级与分度值、最小分度数、最大分度数

| 准确度等级 | 分度值 d kg | 最小分度数 | 最大分度数 |
|-------|---------------|-------|-------|
| 1 | ≤ 50 | 500 | 5 000 |
| 2 | ≤ 200 | 500 | 2 000 |
| 5 | | | |
| 10 | | | |

5.5 最小称量

最小称量不应小于表 7 中的规定。车辆总重量的准确度等级与单轴载荷、轴组载荷的准确度等级对应关系按表 1 的规定执行。

表 7 最小称量

| 准确度等级 | 用分度值表示的最小称量(下限) |
|----------|-----------------|
| 1 | $50d$ |
| 2,5,7,10 | $10d$ |

5.6 指示装置和打印装置的一致性

平板模块式的指示装置和打印装置应保持一致性。对于同一称量结果,平板模块式的所有指示装置应具有相同的分度值,任何两个指示装置(无论是主要指示还是辅助指示)之间的示值不应有差异。

5.7 影响量

应符合 GB/T 21296.1—2020 中 5.9 的规定。

5.8 计量单位

平板模块式质量和载荷的计量单位为千克(kg)或吨(t)。

5.9 运行速度

在平板模块式标称运行速度范围内,平板模块式应保持相应的计量性能要求和技术要求。超出运行速度范围时不输出结果,或按照 GB/T 21296.1—2020 中 9.3.8 的规定情形给出违规提示。

6 技术要求

6.1 通用要求

除满足 GB/T 21296.1—2020 的规定外,还应满足 6.2~6.7 的要求。

6.2 设计和生产要求

6.2.1 结构设计

结构设计应考虑到制造、检验、运输、安装、拆卸、适用和维护等的可能性和耐用性,钢结构承载器挠度不应大于 1/1 000。平板模块式的结构及测试方法按附录 A 的规定执行。

6.2.2 过载能力

为确保在使用周期内保持计量性能,平板模块式结构设计应坚固,极限过载能力不应低于最大秤量的 150%,并达到预期使用频次要求。

6.2.3 制造工艺

6.2.3.1 焊接件要求

平板模块式承载器上的各个焊接件应焊接牢固、可靠,焊缝应均匀、平整、无裂纹、无焊渣,且不应有焊接缺陷,应符合 QB/T 1588.1 的要求。

6.2.3.2 铸件要求

平板模块式承载器上的铸件表面应光洁,不应有缩松、冷隔、气孔和夹渣等缺陷。

6.2.3.3 机械加工要求

平板模块式相关机械切削加工件应符合 QB/T 1588.2 的要求。

6.2.3.4 锻件要求

平板模块式承载器上的锻件应无裂纹、夹层、夹渣等缺陷。

6.2.4 变形处理

平板模块式及其部件在生产过程中应采取措施防止产生翘曲或变形,必要时应采取适当方式进行时效处理并矫正应力释放引起的形变。

在安装前应检查平板模块式的上表面平整度,必要时采取补救措施。上表面任意一点的平整度误差,不得低于相应路面要求(可按照 GB/T 21296.1—2020 中 8.2.3 提供的路面平整度及检测方法检测)。

运输过程中,也应采取必要的防护措施,防止平板模块式大型部件变形。

6.2.5 防滑要求

根据不同的使用环境条件和产品型式,平板模块式表面应采取适宜的防滑措施(例如:采用防滑花纹钢板、喷涂防滑涂料等),防止车轮打滑影响产品使用或引起安全事故。抗滑系数与安装路段的路面保持一致并具有良好的耐用性。

6.2.6 防腐要求

6.2.6.1 基本要求

平板模块式上的各钢结构部件应进行防腐处理,防腐处理不应低于 GB/T 28699 规定的在大气腐蚀环境下普通型要求。

6.2.6.2 表面涂漆质量

平板模块式各类部件表面漆层应平整、光洁牢固、色泽一致。漆层不应有刷纹、流挂、起皱、气泡、起皮、脱落等缺陷,涂漆后表面应完整无漏漆,应符合 QB/T 1588.4 的规定。

6.3 跟随式称重传感器或平板式称重传感器

6.3.1 通则

平板模块式配置的跟随式称重传感器或平板式称重传感器应符合 GB/T 7551 的要求。只有通过恒定湿热试验(SH)或交变湿热试验(CH)测试的跟随式称重传感器或平板式称重传感器允许作为典型模块使用。跟随式称重传感器或平板式称重传感器拥有了符合相应产品技术要求的型式批准证书或国际法制计量组织(OIML)的证书,可以直接使用不需要重复测试。[应根据不同使用地区确定选用恒定湿热试验(SH)或交变湿热试验(CH)标记的跟随式称重传感器或平板式称重传感器]

6.3.2 跟随式称重传感器或平板式称重传感器的安装

应使用专用工具在出厂前安装,(各)安装销应受力均匀。

6.4 称重控制单元(电子称重仪表)

平板模块式配置的称重控制单元(电子称重仪表)应符合 GB/T 7724 的要求,且应有单次称量结果显示和累计称量结果显示。称重控制单元(电子称重仪表)拥有了符合相应产品技术要求的型式批准证书,可以直接使用不需要重复测试。

6.5 车辆识别装置

平板模块式应配备车辆识别装置,例如:地感线圈车检器、红外光幕(光栅)、激光车辆分离器等,该装置应能检测到车辆是否在称量区域。

6.6 抗干扰性能

应符合 GB/T 21296.1—2020 附录 A 中 A.1.2、A.4.2 的规定。

6.7 防护措施

对任何可能改变称量性能和不允许使用者调整的控制装置,应采取防护措施(如进行密封或印封)。

7 布局要求

平板模块式的布局可根据使用目的及场合进行组合,图1~图4分别展示各种称量方式的布局组合,这些布局和组合可适用于单一限行车道、普通公路路面等场合。

平板模块式的布局包含但不局限于所列图示,可根据现场使用的目的、自然环境状况及交通状况采用多种布局方式。

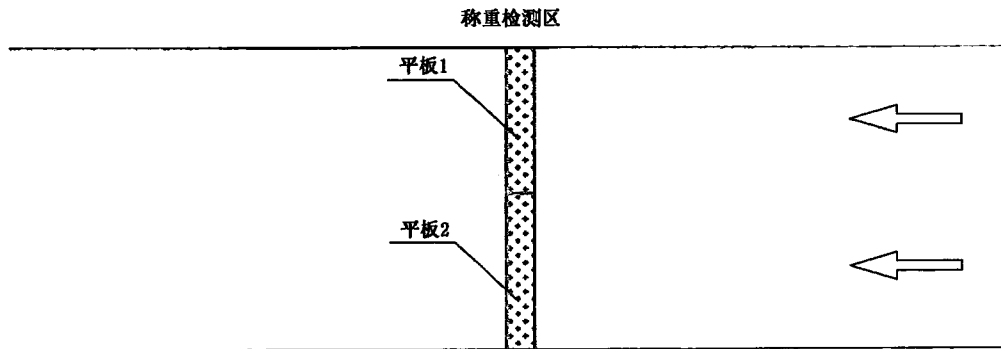


图1 单车道用于轮载荷称量的典型布局形式

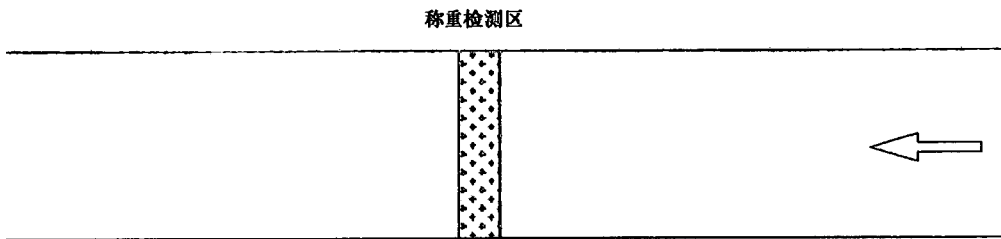


图2 单车道用于轴载荷称量的典型布局形式

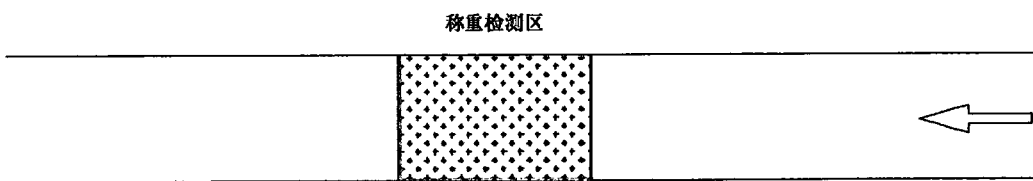


图3 单车道用于轴组载荷称量的典型布局形式

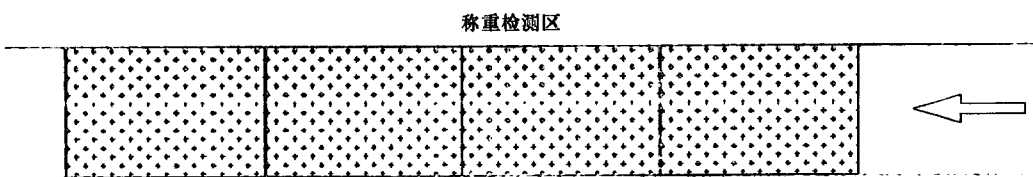


图4 单车道用于整车动态的典型布局形式

8 安装条件及维护要求

8.1 通用要求

平板模块式的安装条件及维护通用要求应符合 GB/T 21296.1—2020 中第 8 章的规定。路面平整度达到设计要求时,对路面材质不做硬性规定。

8.2 规划设计

规划设计是工程实施、生产备货的准备工作,规划设计的输入要素有道路结构、路面状况、道路宽度、车道宽度和交通状况,规划设计的输出包括施工方案、施工图纸、施工次序和工具工装。

8.3 道路

8.3.1 低速部分称量的安装路面条件

平板模块式用于低速轮、轴载荷或轴组载荷部分称量的安装路面条件应符合表 8 的规定。

表 8 低速部分称量安装路面条件

| 总重准确度等级 | 称量区长度 m | 弯道半径 km | 纵向坡度 | 横向坡度 | 路面平整度 mm |
|---------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 0.5 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 1\%$ | $\leq 1\%$ | 5 |
| 1 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 1\%$ | $\leq 2\%$ | 5 |
| 2 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 2\%$ | $\leq 2\%$ | 5 |
| 5 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 2\%$ | $\leq 2\%$ | 5 |
| 7 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 2\%$ | $\leq 2\%$ | 5 |
| 10 | ≥ 32 | ≥ 1 | $\leq 2\%$ | $\leq 3\%$ | 5 |

8.3.2 低速整车称量的安装路面条件

平板模块式用于低速整车称量的安装路面条件应符合表 9 的规定。

表 9 低速整车称量安装路面条件

| 总重准确度等级 | 称量区长度 | 弯道半径 km | 纵向坡度 | 横向坡度 | 路面平整度 mm |
|---------|-----------------|------------|------------|------------|-------------|
| 0.5 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |
| 1 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |
| 2 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |
| 5 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |
| 7 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |
| 10 | $\geq L + 12$ m | ≥ 1 | $\leq 5\%$ | $\leq 3\%$ | 8 |

注: L 为整车称量设备总长度。

8.3.3 中速称量的安装路面条件

平板模块式用于中速轮、轴载荷、轴组载荷称量的安装路面条件应符合表 10 的规定。

表 10 中速称量安装路面条件

| 总重准确度等级 | 称量区长度 m | 弯道半径 km | 纵向坡度 | 横向坡度 | 路面平整度 mm |
|---------|------------|------------|------|------|-------------|
| 1 | ≥48 | ≥1.5 | ≤1% | ≤2% | 3 |
| 2 | ≥48 | ≥1.5 | ≤2% | ≤2% | 3 |
| 5 | ≥48 | ≥1.5 | ≤2% | ≤3% | 3 |
| 7 | ≥48 | ≥1.5 | ≤2% | ≤3% | 3 |
| 10 | ≥48 | ≥1.5 | ≤3% | ≤5% | 5 |

8.3.4 高速称量的安装路面条件

平板模块式用于高速轮、轴载荷、轴组载荷称量的安装路面条件应符合表 11 的规定。

表 11 高速称量安装路面条件

| 总重准确度等级 | 称量区长度 m | 弯道半径 km | 纵向坡度 | 横向坡度 | 路面平整度 mm |
|---------|------------|------------|------|------|-------------|
| 1 | ≥64 | ≥1.7 | ≤1% | ≤2% | 3 |
| 2 | ≥64 | ≥1.7 | ≤2% | ≤2% | 3 |
| 5 | ≥64 | ≥1.7 | ≤2% | ≤3% | 3 |
| 7 | ≥64 | ≥1.7 | ≤2% | ≤3% | 3 |
| 10 | ≥64 | ≥1.7 | ≤3% | ≤5% | 3 |

8.4 基槽清理

通过在道路切割开槽、浇筑基础安装的平板模块式,基槽边缘应平整、避免缺口,基槽底面应平整。

基槽所有表面应无浮尘,可用清水冲洗基槽。

在浇筑基础之前,清洗后的基槽应晾干(或采用适当干燥措施)并保持洁净。

8.5 承载器定位

承载器的上表面应与既有路面顺平。

8.6 接地

平板模块式及其附属部件应设置适用的接地装置,以确保承载器、电气箱、电气设备外壳等牢靠接地,接地电阻≤4 Ω。

8.7 排水

平板模块式安装时需要根据具体情况考虑排水。

8.8 浇筑基础

浇筑区域上表面应保证与连接道路及承载器的上表面平齐,浇筑材料达到设计要求前不应移动承载器,不应有车辆经过、碾压。采用灌浆料用于现场平板模块式的快速安装施工时,现场施工时应严格按照所选灌浆料的产品使用手册中的要求施工,保证灌注操作单向灌注,不得出现孔洞、密实度不足等缺陷,并考虑气候对施工质量的影响。

8.9 分道装置设置(若适用)

采用单车道布局形式时,应在平板模块式两侧设置安全岛或隔离装置等分道装置,并按预期使用目的进行测试。

采用多车道布局形式时,应设置禁止变道标志、实线标识,并按车道分别进行测试和使用,机动车道和非机动车道之间也应采用符合交通安全规范的隔离装置或实线标识。

9 WIM 功能及数据要求

平板模块式功能及数据要求应符合 GB/T 21296.1—2020 中第 9 章的规定。

10 测试方法

10.1 通用要求

测试应在平板模块式使用现场进行。

10.2 测试前的准备工作

10.2.1 测试环境要求

测试应在稳定的环境温度条件下进行,测试过程温度变化不大于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$,并且温度变化速率不大于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

10.2.2 安装情况检查

检查平板模块式的安装现场条件、分道装置设置情况、跟随式称重传感器与受力梁之间的结合情况或平板式称重传感器与基础板之间的结合情况,以及平板模块式两端引道的平整度和坡度情况,应符合第 8 章的要求。

10.3 动态称量测试

应符合 GB/T 21296.1—2020 中 10.4 的规定。

11 检验规则

11.1 型式试验

11.1.1 应进行型式试验的情况

在下述情况下应进行型式试验:

- a) 新产品首批投产前;

- b) 设计、工艺、关键零部件(跟随式称重传感器或平板式称重传感器、模拟数据处理装置或数字数据处理装置)有重大改变后的首批产品;
- c) 国家法律法规要求时。

11.1.2 型式试验要求

型式试验时,应对表 12 规定的全部计量要求和技术要求进行检验。检验条件受限时,应按照 GB/T 21296.1—2020 中附录 E 要求采用模拟试验方法进行模块测试。

表 12 检验项目一览表

| 检验项目 | 型式试验 | 现场检验 | 要求 | 检验方法 |
|------------------------|------|------|------------------------------|---------------------------|
| 计量性能标志 | + | + | 11.2.2 | 外观检查 |
| 说明性标志 | + | + | 11.2.2 | 外观检查 |
| 检定标记 | + | - | 11.2.2 | 外观检查 |
| 安装情况检查 | + | + | 8.1 | 外观检查,10.2.2 |
| 干扰测试 | + | - | 6.6 | GB/T 21296.1—2020 中 A.4.2 |
| 影响量测试 | + | - | 5.7 | GB/T 21296.1—2020 中 A.4.3 |
| 量程稳定度测试 | + | - | GB/T 21296.1—2020 中 A.3.5 | GB/T 21296.1—2020 中 A.4.4 |
| 动态称量测试 | + | + | 5.3 | 10.3 |
| WIM 功能及数据要求 | + | + | 第 9 章 | 查验 |
| 结构及测试方法 | + | - | 6.2.1 | A.5 |
| 注:“+”表示必检项目,“-”表示不检项目。 | | | | |

11.2 出厂检验

11.2.1 部件检验

在出厂前,应对各部件进行检验,确保其符合第 6 章及各自特定验收标准的要求。

11.2.2 外观检查

外观检查的主要内容和相应要求如下:

- a) 计量性能标志,包括平板模块式的准确度等级、分度值、最大称量、最小称量和最高运行速度等应符合第 5 章的要求;
- b) 检定标记和说明性标志应符合 GB/T 21296.1—2020 中 12.1 的要求。

11.3 首次安装检验

11.3.1 现场安装前准备

产品运抵安装现场前应进行现场安装条件勘验,达不到要求时与用户充分沟通,先进行整改或变更地点。设备运抵现场后准备安装前应检查安装工具是否齐备、安装材料是否充足,设备安装应在天气条件允许情况下实施。

11.3.2 现场安装后检验

产品首次安装后应进行现场检验,合格后方可交付并附相应的产品合格证书。现场检验按表 12 规定的项目进行检验。多车道布局时,按预期使用的车道分别进行动态称量测试。

12 标志、包装、运输和贮存

应符合 GB/T 21296.1—2020 中第 12 章的要求。

附录 A

(规范性)

平板模块式的结构及测试方法

A.1 结构形式

平板模块式典型的结构形式如图 A.1 和 A.2 所示。

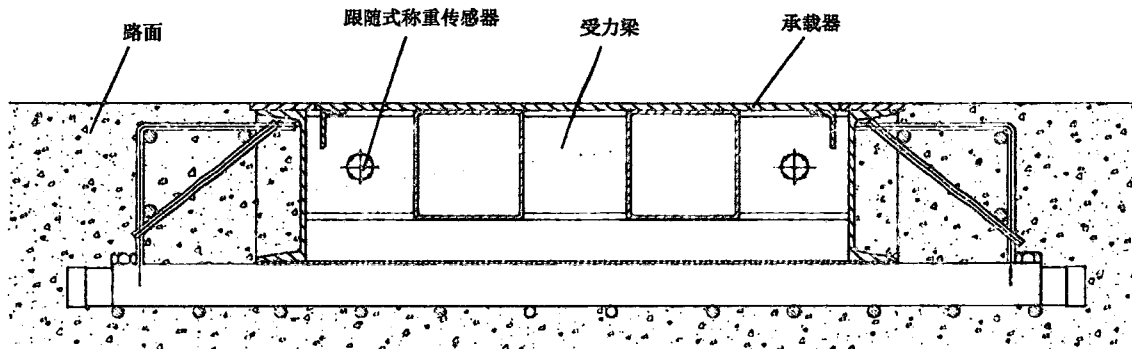


图 A.1 跟随式称重传感器的平板模块式结构形式

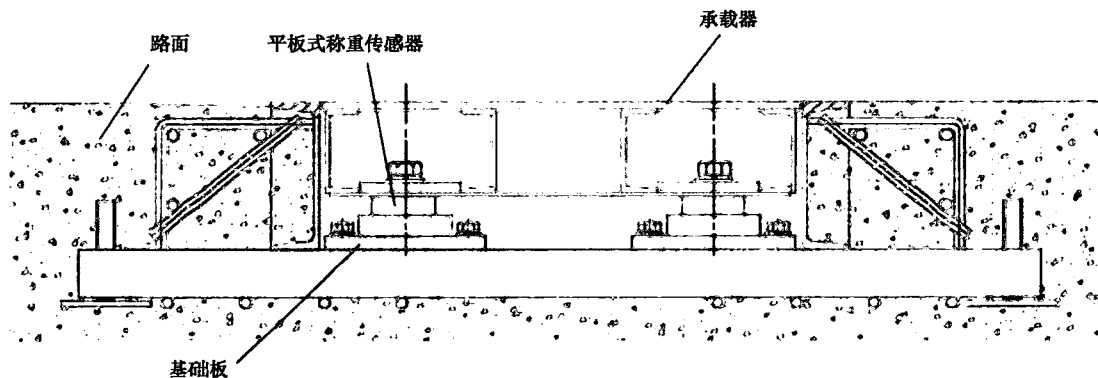


图 A.2 固定式称重传感器的平板模块式结构形式

A.2 结构组成

将跟随式称重传感器或固定式称重传感器固定安装于承载器上构成一个或多个一体化独立称重模块,称重模块与称重控制单元(电子称重仪表)组成平板模块式。

A.3 称重原理

车辆负载通过固定安装的平板模块及安装于承载器受力梁上的跟随式称重传感器或固定于承载器上的平板式称重传感器换算得出负载重量,经称重控制单元(电子称重仪表)转换从而完成不同速度下的称量。

A.4 结构特性

平板模块式的承载器侧面与基坑边框的缝隙控制在 $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,无需限位固定,传感器与承载

器、基础刚性固定连接；当车辆以各种速度通过时，承载器在水平方向上无位移，不会对紧固连接的跟随式称重传感器或平板式称重传感器产生结构上的损伤。

A.5 测试方式

A.5.1 通用要求

出厂前平板模块式的检验应将跟随式称重传感器或固定式称重传感器安装于承载器上对承载器进行测试。

承载器应接入符合制造商设计和预期使用条件的称重控制单元(电子称重仪表)进行测试。

本测试方法适合轴计量方式的平板模块式，轴组计量方式的平板模块式的测试采用标准砝码(含符合准确度等级要求的替代物)堆叠加卸载方式进行。

A.5.2 测试装置(标准力)

测试装置误差不应大于平板模块式施加该载荷最大允许误差的 1/3。

测试装置(反力架)可移动以实现偏载测试。

A.5.3 测试程序

A.5.3.1 最大允许误差测试(串联安装)

A.5.3.1.1 承载器应按设计和预期使用条件放置(安装)在测试装置的测试平台上，通过在平板模块上施加测试载荷(标准力)对承载器进行称量测试，测试装置及加载示意如图 A.3 所示。(图中竖杆标识可移动)

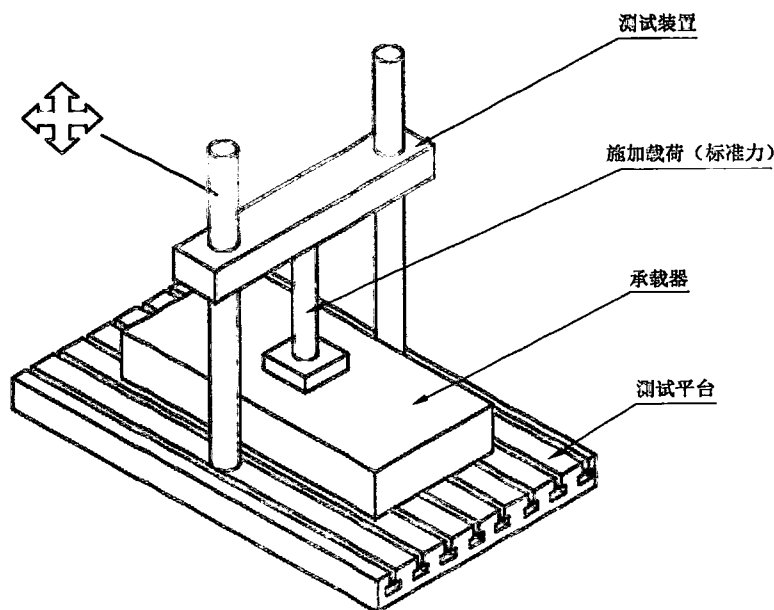


图 A.3 测试装置及加载示意

A.5.3.1.2 测试装置应同时满足下列要求：

- 测试平台尺寸和刚度应满足制造商设计要求和预期使用要求；
- 载荷加载装置上与承载器接触的部位的推荐尺寸为 600 mm×300 mm(沿承载器纵向中心线

方向推荐为 600 mm)并能将试验载荷均匀施加到设定的区域,满足预期使用要求。

A.5.3.1.3 按通电要求接通后,施加以承载器最大秤量(E_{max})的载荷进行预加载,共 3 次。

A.5.3.1.4 从零逐级施加测试载荷至承载器最大秤量(E_{max}),再以相反次序逐级卸下测试载荷至零,共 3 次。其他选定的测试载荷按照接近实际工况的载荷进行,选定的测试载荷数不应少于 5 个。

A.5.3.1.5 最大允许误差应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 承载器最大允许误差

| 准确度等级 | 承载器最大允许误差(MPE _{ep}) (以测试载荷的百分比表示) | | | | | |
|-------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ±0.25% | ±0.50% | ±1.00% | ±2.00% | ±3.50% | ±4.00% |
| 0.5 | + | - | - | - | - | - |
| 1 | - | + | - | - | - | - |
| 2 | - | - | + | - | - | - |
| 5 | - | - | - | + | - | - |
| 7 | - | - | - | - | + | - |
| 10 | - | - | - | - | - | + |

注：“+”表示适用，“-”表示不适用。

A.5.3.2 偏载测试

A.5.3.2.1 承载器应按设计和预期使用条件放置(安装)在测试装置的测试平台上,保持承载器的固定和安装方式不变、施加载荷大小和施加方式不变,在承载器纵向中心线上不少于 5 个位置,至少包括位置 P₁(左侧端部)、位置 P₂(左侧 1/2 处)、位置 P₃(中心)、位置 P₄(右侧 1/2 处)和 P₅(右侧端部),通过在测试垫块上施加以承载器最大秤量(E_{max})的载荷进行测试。加载点位示意如图 A.4 所示。

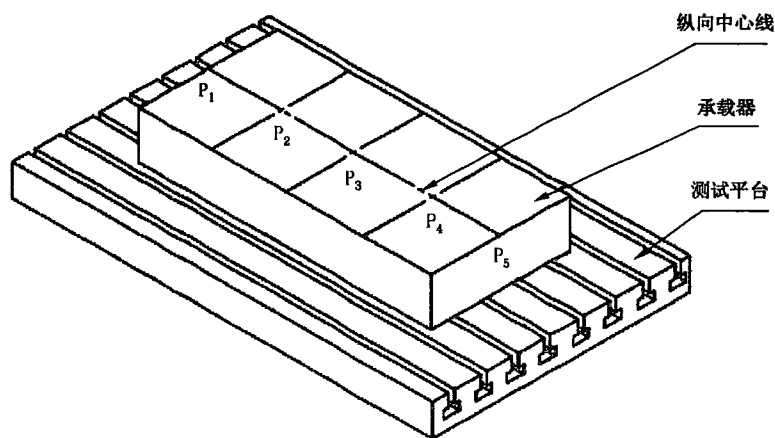


图 A.4 加载点位示意

A.5.3.2.2 试验中,在 P₁ 和 P₅ 位置施加载荷时,载荷加载装置上与承载器接触的部位与承载器边缘应对齐。

A.5.3.2.3 偏载测试的各点输出值应符合表 A.1 的规定。

A.5.3.3 重复性测试

在相同的测量条件下,对承载器施加同一载荷且多次测量所得结果之差不应大于平板模块式的最大允许误差的绝对值。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
动态公路车辆自动衡器
第 6 部分：平板模块式
GB/T 21296.6—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

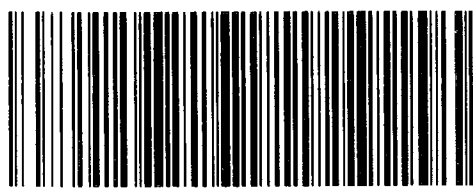
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 44 千字
2022 年 12 月第一版 2022 年 12 月第一次印刷

*

书号：155066·1-71809 定价 36.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



GB/T 21296.6-2022



码上扫一扫 正版服务到

