

中华人民共和国国家标准

GB/T 34850—2017

动态(矿用)轻轨衡

Weighing instruments for mining car in motion

(OIML R106:2011, Automatic rail-weighbridges, NEQ)

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 规格型号	3
5 计量要求	4
5.1 计量单位	4
5.2 准确度等级	4
5.3 检定分度值	4
5.4 最大允许误差	4
5.5 误差分配	5
5.6 影响量	5
5.7 量程稳定性	6
6 技术要求	6
6.1 轻轨衡的组成	6
6.2 适用性	6
6.3 欺骗性使用	6
6.4 意外失调	6
6.5 误操作	6
6.6 材料、加工和装配要求	6
6.7 承载器	7
6.8 引轨	7
6.9 限位器	7
6.10 电气安全要求	7
6.11 称重传感器	7
6.12 电子称重仪表	7
6.13 预热时间	8
6.14 用户接口	8
6.15 称量结果的指示	8
6.16 示值的限制	8
6.17 累计	8
6.18 车辆识别装置	8
6.19 置零装置	8
6.20 预置皮重装置	9
6.21 安装	9
6.22 软件	9
6.23 防护措施	10

7 试验方法	11
7.1 试验前的准备	11
7.2 试验标准器	12
7.3 静态称量试验	14
7.4 动态称量试验	15
7.5 影响量试验	16
7.6 抗干扰性能测试	17
7.7 电气安全测试	17
7.8 量程稳定性试验	17
7.9 软件的审查和试验	18
8 检验规则	18
8.1 检验分类	18
8.2 型式检验	18
8.3 出厂检验	19
9 标志、包装、运输、贮存	20
9.1 标志	20
9.2 包装	20
9.3 运输	21
9.4 贮存	21

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考了国际法制计量组织的国际建议 OIML R106:2011《自动轨道衡》对自动轻轨衡的有关要求,结合我国动态(矿用)轻轨衡的应用现状和技术水平编写,与 OIML R106 的一致性程度为非等效(NEQ)。

本标准与 OIML R106-1:2011 的主要技术差异如下:

- 因本产品用于矿山轻轨线上,对产品特殊使用环境及称量范围作了规定;
- 因产品使用环境的特殊性,对使用准确度等级作了部分调整;
- 因产品使用在一般的矿山环境,无法使用标准的检衡车等设备,结合产品使用准确度要求对试验方法进行另行规定;
- 根据矿山设备及电源情况,对电源适应性进行了调整与规定。

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这些专利的责任。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国衡器标准化技术委员会(SAC/TC 97)归口。

本标准起草单位:重庆大唐科技股份有限公司、青岛市计量技术研究院、重庆市计量质量检测研究院、重庆自成衡器有限责任公司、山西阳光三极科技股份有限公司。

本标准主要起草人:谷尚局、余朝晖、王均国、许涛、陈蜀滨、王强。

动态(矿用)轻轨衡

1 范围

本标准规定了动态(矿用)轻轨衡(以下简称“轻轨衡”)的规格型号、计量要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于轨距不大于 900 mm 的轻轨矿用铁路线,最大秤量不超过 30 t,通过动态称量方式(包括轴称量、整车称量)确定矿用轨道车辆或列车质量的矿用轻轨衡器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温

GB/T 5677 铸钢件射线照相检测

GB/T 7233.1 铸钢件 超声检测 第 1 部分:一般用途铸钢件

GB/T 7233.2 铸钢件 超声检测 第 2 部分:高承压铸钢件

GB/T 7551 称重传感器

GB/T 7724 电子称重仪表

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14249.1 电子衡器安全要求

GB/T 14250 衡器术语

GB/T 14253—2008 轻工机械通用技术条件

GB/T 15395 电子设备机柜通用技术条件

GB/T 23111—2008 非自动衡器

GB/T 26389 衡器产品型号编制方法

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 1588.3 轻工机械 装配通用技术条件

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 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动态(矿用)轻轨衡 weighing instruments for mining car in motion

主要在轨距不大于 900 mm 的矿用轻轨铁路线上使用的、最大秤量不超过 30 t,对矿用车辆质量或

列车质量进行自动称量的衡器。

注：该术语在行业中通常称为动态自动轻轨衡。

3.2

约定真值 conventional true value

对于给定目的而且具有适当不确定度时,所赋予特定量的、可以接受的约定值。

注：本标准中的特定量指参考车辆的静态质量。

3.3

称量区 weigh zone

承载器和引轨及两端称量影响区域的过渡引道部分。

3.4

引轨 approach rail

置于称重轨两端引导被称货车通过轨道衡的轨道。但不包括承载器。

3.5

控制衡器 control instrument

用于确定被测衡器的动态试验(或物料试验)中,被测载荷(物料)的约定真值(参考值)的非自动衡器。

注：控制衡器可以是：

- 与被测衡器分开的另外的一台独立衡器,称作分离式控制衡器;
- 若被测衡器具有静态称量模式,被测衡器本身也可作为控制衡器,称作集成式控制衡器。

3.6

车辆 vehicle

装载称重物品的运输装置。

注：本标准中指在轻轨铁路线上运行的矿车。

3.7

货车 wagon

承载货物的车辆。

注：本标准中指在轻轨铁路线上运行的装有货物的矿车。

3.8

整列车 total train

由若干个符合铁路(轻轨铁路)运行要求的货车按先后顺序连挂在一起的货车组合。

3.9

基础 foundation

钢筋混凝土整体浇铸而成的稳定承载结构,用于支撑承载器和防爬架。

3.10

承载器 load receptor

衡器中用于接受载荷的部件。

3.11

防爬架 anti-creep frame

承载器两端的结构框架,用于安装引轨,并防止两端引轨的窜动。

3.12

整体道床 solid concrete roadbed

与承载器基础和防爬架连为一体,在承载器基础两端构建的稳定承载结构。

3.13

最大秤量 maximum capacity

Max

进行动态称量而未经累加的单次最大称量的载荷。

3.14

用户接口 user interface

用户与轻轨衡的硬件或软件进行信息交流的接口。

3.15

轴称量 axle weighing

分别对同一整列矿车或同一节矿车的各个轴上所有轮子所进行的称量。

3.16

整车称量 full vehicle weighing

在承载器上同时支撑着一整列矿车或一整节矿车的状况下,对其所进行的称量。

3.17

静态称量 static weighing

称量时,被称载荷与衡器承载器没有相对运动。

注:静态称量总是非连续的,车辆在静止状态下进行的称量。

3.18

动态称量 weighing-in-motion

称量时,被称载荷与衡器承载器存在着相对运动。

3.19

整列称量 train weighing

对一列联挂车辆进行的称量,旨在得到一列车辆的总重量。

3.20

非联挂车辆 uncoupled wagon

不与机车或其他车辆连接的单节车辆。

3.21

联挂车辆 coupled wagon

与机车或其他车辆相互连接的车辆。

3.22

参考车辆 reference vehicle

已知约定真值的车辆。

注:参考车辆包括:

——由控制衡器可确定总重和单轴载荷的刚性车辆;

——由控制衡器可确定总重并用于动态测试的其他车辆。

4 规格型号

轻轨衡规格型号编制方法推荐按 GB/T 26389 相关规定执行,制造厂家可根据自身情况确定其内容,但要清楚表示出整车和轴不同的称量方式。

5 计量要求

5.1 计量单位

轻轨衡使用的计量单位:千克(kg)、吨(t)。

5.2 准确度等级

轻轨衡分为3个准确度等级:2级、5级、10级。

对于车辆称量和列车称量,同一台轻轨衡可以有不同的准确度等级。

5.3 检定分度值

检定分度值 e 应以 $1 \times 10^k, 2 \times 10^k, 5 \times 10^k$ (k 为正整数或零)形式表示,动态称量的实际分度值 $0.1e \leq d \leq e$ 。静态称量的检定分度值 e_j 应与其实际分度值 d 相等,且不大于动态称量的检定分度值 e ,作为控制衡器时,应满足作为控制衡器的要求。

准确度等级、检定分度值、检定分度数和最小秤量之间的关系见表1。

表1 准确度等级、检定分度值、检定分度数和最小秤量之间的关系

准确度等级	检定分度值 e kg	检定分度数 $n = \text{Max}/e$		最小秤量 (下限)
		最小值	最大值	
2	$1 \leq e \leq 50$	500	3 000	$50e$
5,10	$1 \leq e \leq 100$	100	1 000	$20e$

5.4 最大允许误差

5.4.1 静态称量

5.4.1.1 一般要求

静态称量功能仅用于作为控制衡器使用,控制衡器的最大允许误差应不大于被检轻轨衡最大允许误差的1/3。静态称量的最大允许误差见表2。

表2 静态称量的最大允许误差(MPE)

用检定分度值 e_j 表示的载荷 m	最大允许误差
$0 < m \leq 500e_j$	$\pm 0.5e_j$
$500e_j < m \leq 2 000e_j$	$\pm 1.0e_j$
$2 000e_j < m \leq 10 000e_j$	$\pm 1.5e_j$

5.4.1.2 置零准确度

置零后,置零装置对称量结果的影响应在 $\pm 0.25d$ 范围内。

5.4.1.3 偏载

载荷位于承载器不同位置的示值误差应不大于该秤量的最大允许误差。

5.4.1.4 鉴别力

处于平衡的轻轨衡上,轻缓的施加或取下 $1.4d$ 的附加载荷,其示值应改变。

5.4.1.5 重复性

同一载荷多次测量结果的差值应不大于轻轨衡在该载荷下最大允许误差的绝对值。

5.4.2 动态称量

5.4.2.1 最大允许误差

轻轨衡在动态称量时的最大允许误差技术指标不超过表 3 规定范围。

表 3 动态称量的最大允许误差(MPE)

准确度等级	以车辆及列车质量的百分数表示
	首次检验
2	±1%
5	±2.5%
10	±5%

5.4.2.2 称量结果的判定

联挂车辆称量时,动态称量的最大允许误差按表 3 进行计算后修约为整数,其中 90% (按每个编组中的各个秤量点进行计算) 的称量值不得超过修约后的最大允许误差,不超过 10% (按每个编组中的各个秤量点进行计算) 的称量值可以超过修约后的最大允许误差,但不得超过该误差的 2 倍;非联挂车辆称量时,所有的动态称量值误差都应符合修约后的最大允许误差;列车称量时,所有的动态称量值都应符合修约后的最大允许误差。

5.5 误差分配

制造厂商对轻轨衡的模块或系统的误差分配应进行说明,如未作说明的则模块的允许误差应符合下列规定:

- 称重传感器应符合 GB/T 7551 中通过 CH 或 SH 实验的相关要求,其误差分配系数为 $P_{LC}=0.7$ 。
- 电子称重仪表应符合 GB/T 7724 对指示器和模拟数据处理装置的相关要求,其误差分配系数为 $P_i=0.5$ 。

5.6 影响量

5.6.1 温度范围

如果轻轨衡的说明性标志中没有规定特殊的工作温度,轻轨衡应在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内符合计量和技术要求。根据特定的环境条件,可以在说明性标志中规定不同的温度范围,高低温之差应不小于 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.2 供电电压

使用交流电源供电的轻轨衡,当电源电压变化不超过额定值的 $-50\% \sim +30\%$ 时,轻轨衡应满足计量和技术要求。使用直流电源或电池供电的轻轨衡,应在产品技术资料中说明其使用要求,当电压降至

规定值范围时,或正常工作或自动停止工作。

作为监控装置使用时,应具备外部电源断电后轻轨衡及数据传输装置能持续使用 24 h 以上的备用电源,并保持其计量性能存储功能正常。

5.6.3 抗干扰要求

轻轨衡应通过设计和制造,在经受干扰时:

- a) 不出现显著增差,或
- b) 显著增差被监测到并对其作出响应,显示器上显著增差的指示与在该显示器上其他信息不应产生混淆。

注:等于或小于 e 的增差是允许的,无论示值误差值如何。

5.7 量程稳定性

轻轨衡量程稳定性的最大允许误差应符合表 3 中使用中检验的最大允许误差的要求。

6 技术要求

6.1 轻轨衡的组成

轻轨衡由承载器、称重传感器、电子称重仪表及安装现场的基础与整体道床等部分组成。

6.2 适用性

轻轨衡用于称量矿车装载的货物,其设计、制造和安装应适用于矿山轻轨铁路车辆和线路的要求。

6.3 欺骗性使用

轻轨衡不应有欺骗性使用的特性,应设置防护措施用于防止对轻轨衡的非正常调整和使用。

6.4 意外失调

轻轨衡在设计时应防止干扰轻轨衡计量性能的意外失调,当意外失调发生时应进行提示。

6.5 误操作

在规定条件下,应通过软硬件的措施防止对轻轨衡的误操作。

6.6 材料、加工和装配要求

6.6.1 材料

本产品各种零件的材料应符合有关材料的规定。原材料外购件协作件均应有制造厂的合格证明文件,须经检验合格后方可使用。

6.6.2 铸件

铸件表面不应有裂纹、有气孔、砂眼、缩松和夹渣,铸件质量应根据材质的不同,符合 GB/T 14253—2008 中 5.2 的规定。采用铸钢件作重要受力部件的应做探伤检查,并符合 GB/T 5677、GB/T 7233.1 和 GB/T 7233.2 的要求。

6.6.3 焊接件

焊接结构的承载器,应进行消除应力处理。

焊接件的焊缝应平整、无裂纹,无漏焊、烧穿、间断、凹坑等缺陷。
焊接件应符合 QB/T 1588.1 的规定。

6.6.4 切削加工件

切削加工件根据产品的技术要求应符合 QB/T 1588.2 中相应的规定。

6.6.5 涂装要求

承载器的涂装应牢固可靠,涂装前应对表面进行必要的清洗,所用钢材的锈蚀程度应优于 GB/T 8923 中 B 级的要求,涂装前应对表面进行必要的除锈处理,达到 GB/T 8923 中的 Sa2.5 级别。

承载器表面不允许有漏漆,划伤和脱落等缺陷。
涂装表面质量应符合 QB/T 1588.4 的规定。

6.6.6 机械装配要求

所有紧固件应采取有效的防松措施,装配紧固件的质量要求见 GB/T 14253—2008 中 6.3 的规定。装配要求应符合 QB/T 1588.3 的规定。

6.6.7 电气装配要求

电控箱柜的装配外观质量应符合 GB/T 14253—2008 中 6.2 的规定。设计、制作应符合 GB/T 15395 中的技术要求。

6.7 承载器

承载器的设计制造应保证其必要的强度,整车式挠度优于 1/800,采用可靠的限位和钢轨防爬措施。

6.8 引轨

轻轨衡的引轨材质应选用矿用钢轨 55Q 材质或等同材质,保证其足够的硬度和耐磨性。

6.9 限位器

具有限位器的轻轨衡应有足够的强度,能够稳定可靠的调整限位松紧程度,且具有锁紧装置,防止调整后的位移。

6.10 电气安全要求

轻轨衡的电气安全要求应满足 GB 14249.1 的相关规定。

6.11 称重传感器

称重传感器的最大秤量应充分考虑机车车辆动载荷及轴载荷的影响,称重传感器应符合 GB/T 7551 中通过 CH 或 SH 实验的相关要求。当有特殊的安全和防护要求时(如防爆要求),应符合相应国家标准的要求。

6.12 电子称重仪表

电子称重仪表应符合 GB/T 7724 对指示器和模拟数据处理装置的相关要求,当有特殊的安全和防护要求时(如防爆要求),应符合相应国家标准的要求。

除上述要求以外,还应具备以下功能:

- a) 具有备用电池接入接口；
- b) 具有网络通信接口；
- c) 自动累计功能并显示或打印累计总重和累计次数的功能；
- d) 防护等级要求适应工矿环境的使用要求。

6.13 预热时间

轻轨衡预热时,不应有称量结果指示或传输,并禁止自动操作,使用说明书中应给出预热时间,但预热时间不应超过 30 min,在称重仪表正常显示时,则视为预热时间已达到设计要求。

6.14 用户接口

轻轨衡应有接口以便与外部设备相连。使用接口时轻轨衡应正常工作,计量性能不受影响。接口不应提供改变计量参数的功能,不应提供伪造显示、存储和打印的功能。

作为监控装置使用时,应具备网络传输及数据读取接口。

6.15 称量结果的指示

6.15.1 称量的指示

轻轨衡至少应显示和打印称量日期、序号、车号(如果需要)、车辆质量、计量单位、称量速度和称量时间等信息,超出称量范围和称量速度时应进行提示,并在打印记录中标记。

数字指示应根据分度值的有效小数位进行显示。小数部分用小数点(下圆点)将其与整数分开,示值显示时其小数点左边至少应有一位数字,右边显示全部小数位。示值的数字和单位应稳定、清晰且易读,其计量单位应符合 5.1 的要求,分度值应符合 5.3 的要求。

6.15.2 打印输出

打印数据应清晰、耐久,计量单位的名称或符号应同时打印在数值的右侧或该数值列的上方,数字高度至少 2 mm,并与国家规范的要求一致。

6.15.3 示值的一致性

数字指示和打印装置示值应一致。

6.16 示值的限制

不论是部分称量还是整车称量,对于小于最小秤量或大于最大秤量的车辆应进行提示并标记,超过最大秤量 $+9e$ 的重量应不能显示及打印。

6.17 累计

轻轨衡应具有累计功能,累计车辆的重量并给出总重,累计方式可设定,累计重量可进行打印。

6.18 车辆识别装置

轻轨衡应配有车辆识别装置,该装置应能判断车辆已进入称量区及车辆称量完毕。

单方向使用的轻轨衡,如果反方向通过,轻轨衡应给出错误提示信息或不显示车辆质量。

6.19 置零装置

轻轨衡可以有一个或多个置零装置,但只能有一个零点跟踪装置。

6.19.1 置零准确度

静态称量置零后,零点误差对称量结果的影响应不大于 $\pm 0.25d$ 。

6.19.2 最大范围

置零装置的效果不应改变轻轨衡的最大秤量。

置零装置和零点跟踪装置的范围应不大于轻轨衡最大秤量的4%;初始置零装置的范围应不大于最大秤量的20%。

6.19.3 零点跟踪

静态称量时零点跟踪装置在符合以下条件时起作用。

示值为零;承载器处于稳定平衡;每秒修正量不超过 $0.5e$ 。

6.20 预置皮重装置

无论怎样向装置输入皮重值,其分度值应等于或自动化整到轻轨衡的分度值。

打印计算的净重值,也应打印预置皮重值,预置皮重值用“预置皮重”或“PT”标志。

6.21 安装

6.21.1 基础

基础强度应满足轻轨衡的承载要求,防止沉降和断裂;基础的深度应达冻土层以下。整体道床每端延伸长度不小于3 m;基础应有良好地防水、排水措施;称重传感器下方的底架与基础的安装应牢固可靠;基础应便于人员进行日常维护。

6.21.2 引轨

轻轨衡应安装在矿用轻轨铁路线路的直线上,每端的引轨长度应不少于单节称量车辆的长度,两端引轨的轨面横向、纵向水平高差 $\leqslant 3\text{ mm}$,引轨与称量轨的间距为 $3\text{ mm}\sim 5\text{ mm}$,引轨与称量轨的错牙应 $\leqslant 3\text{ mm}$ 。引轨的固定应牢固,采用可靠的限位和钢轨防爬措施,以确保使用中不发生位移。

轻轨衡的安装不得影响矿车及矿用轻轨铁路线的安全和机械性能。

6.21.3 限位器

调整好限位器,使其能达到稳定承载器运行要求,并对限位器采取必要的锁紧和防松措施。

6.21.4 加热装置

如果称重传感器安装于额定温度以下的环境,低于额定温度时可提供加热措施以保证称重传感器在规定的条件下运行。

6.21.5 限速标识

在轻轨衡的两端需设置限速标识,以确保机车司机了解通过承载器最高运行速度。

6.22 软件

6.22.1 基本要求

轻轨衡中的法定相关和非法定相关软件之间应有明显的区分并标出,与计量特性、计量数据和重要

计量参数相关的重要软件,用于存储或传输的软件,以及故障诊断的软件被认为是轻轨衡的必要组成部分,应满足以下规定。

6.22.2 带嵌入式软件的装置

- a) 对带嵌入式软件的轻轨衡和模块,制造商应描述或声明轻轨衡或模块的软件为嵌入式,即,在固定的硬件和软环境中运行,并且在保护以及/或检定后不可能经接口或通过其他方法被修改和上传。除规定的文件要求外,制造商还应提交以下附加文件:
 - 法定相关功能的描述;
 - 明确赋予法定相关功能软件的标识;
 - 对受到干预的证据提供预设的保护措施。
- b) 轻轨衡应提供软件标识并在型式检验报告中列出。
- c) 或在正常运行模式下,以下列方法之一提供软件标识:
 - 通过一个被清楚标识了的实际的或软的按键、按钮、开关的操作获得;或
 - 连续显示版本号或校验码等。

以上情形均要求清晰地说明如何检查现行软件标识与标注在轻轨衡上或由轻轨衡显示出来的参考号码(与型式检验报告中列出相同)的一致性。

6.22.3 个人计算机、配有 PC 单元的轻轨衡及具有可编程或可加载法定相关软件

PC 的法定相关软件,即关键的测量特性,测量数据和保存或传输的重要计量参数的软件,被认为是轻轨衡的一个基本组成部分,且应按照要求对其进行检查。法定相关软件应符合 GB/T 23111—2008 中 5.5.2.2 的相关要求。

6.22.4 保护措施

制造单位应在说明书及型式检验报告中对软件不具备欺骗性功能予以承诺申明,应有充分的措施以确保,包括但不限于以下措施:

- a) 不破坏封印就不能更改计量软件;或者是计量软件的任何改变应由一个识别代码自动地发出信号,并易于察觉。
- b) 计量软件应赋予固定的版本号。版本号应标注在轻轨衡的标牌或明显位置或说明书上,同时存储到计量软件中,并可以调出来识别。
- c) 软件应有合适的软件标识。软件标识应适用于软件的每一次改变,这个改变可能会影响轻轨衡的计量性能。

6.23 防护措施

6.23.1 总则

应设置必要的防护措施,防止用户调试相关模块改变计量性能。

6.23.2 电子封印装置

如果没有采用机械封印装置来防止改变计量性能,则防护措施应满足下列条款:

- a) 只有授权人可以利用密码调整,该密码应是可改变的。
- b) 应能存储每次修改的日志等信息,并且能够得到和显示这些信息。存储的信息应包括日期、授权调试人的标识。
- c) 具备控制柜开门报警记录装置,以防止恶意调试。

- d) 作为监控时,应具有相应调试信息的报警提示信息输出接口。

7 试验方法

7.1 试验前的准备

7.1.1 外观检查

按 6.1~6.7、6.21.4、6.21.5 规定进行目测检查。

7.1.2 引轨检查

根据 6.8 和 6.21.2 对引轨进行检查。

7.1.3 限位器检查

根据 6.9 和 6.21.3 对限位器进行检查。

7.1.4 计量特征检查

7.1.4.1 计量单位

检查轻轨衡的计量单位,应符合 5.1 的规定。

7.1.4.2 分度值、分度数及最小秤量

检查轻轨衡的检定分度值、显示分度值、分度数和最小秤量,应符合 5.3 的规定。

7.1.4.3 称重传感器

按 6.11 要求进行检查称重传感器合格证书或检验报告。

7.1.4.4 电子称重仪表

按 6.12 要求进行检查电子称重仪表合格证书和使用说明书或检验报告。

7.1.5 功能检查

按照下列要求检查轻轨衡的相应功能,满足要求后再进行秤量的试验。

a) 称量结果指示

按 6.15 的规定检查称量结果的指示和打印。

b) 示值的限制

按 6.16 的规定根据轻轨衡所标识的最大秤量及最小秤量进行检查。

c) 累计

按 6.17 的规定检查轻轨衡的累计功能。

d) 车辆识别装置

按 6.18 的规定检查轻轨衡的相关标识检查车轴识别装置。

e) 预置皮重

按 6.20 的要求进行预置皮重功能检查。

f) 置零装置

将轻轨衡实际分度值 d 细化为 $0.1e$ 后,按照 6.19 的要求进行试验。

7.1.6 软件

按 GB/T 23111—2008 附录 G 对于软件控制的数字装置及轻轨衡的附加检查及测试对轻轨衡软件进行检查,应符合 6.22 的规定。

7.1.7 防护措施

按 6.23 的要求检查其防护措施。

7.1.8 基础

按照 6.21.1 进行检查轻轨衡的基础。

7.1.9 车辆通过及预加载试验

将已装载常用重量的车辆以轻轨衡允许的最高过车速度往返通过承载器 3 次以上试验后,轻轨衡的零部件及基础不得出现松动、裂纹和损坏现象。

7.2 试验标准器

7.2.1 砝码

用于静态称量试验的砝码误差应不大于表 2 规定的最大允许误差的 1/3。

7.2.2 标准砝码的替代

当轻轨衡在其使用地点进行检验时,可以用其他质量稳定的载荷替代部分标准砝码,替代原则如下:

- a) 若轻轨衡的重复性大于 $0.3e$, 使用的标准砝码至少为最大秤量的 1/2;
- b) 若轻轨衡的重复性不大于 $0.3e$, 标准砝码部分可以减少到最大秤量的 1/3;
- c) 若轻轨衡的重复性不大于 $0.2e$, 标准砝码部分可以减少到最大秤量的 1/5。

上述重复性是用约为最大秤量 1/2 的载荷(砝码或任意其他质量稳定的载荷)在承载器上施加 3 次来确定。

7.2.3 控制衡器

对参考车辆进行静态称量、确定参考车辆总质量约定真值的控制衡器,其误差应不超过被测产品的最大允许误差的 1/3。

7.2.4 参考车辆

7.2.4.1 参考车辆及试验载荷的选择

7.2.4.1.1 一般要求

试验使用的参考车辆应选取代表性的车辆,应当选择车轮磨损轻、各个部件完整、车况较好的车辆作为参考车辆。参考车辆所代表的试验载荷应覆盖轻轨衡的称量范围,即空载至最大秤量,如果实际使用的载荷达不到最大秤量,可以采用常用秤量。

7.2.4.1.2 非连挂车辆

非连挂车辆应包括空载车辆、接近 1/2 最大秤量的车辆和接近最大秤量的车辆。

7.2.4.1.3 连挂车辆

连挂车辆应至少包括 3 辆参考车辆，排列顺序为：

- a) 机车—接近最大秤量的车辆—接近 1/2 最大秤量的车辆—空载车辆；
 - b) 机车—接近 1/2 最大秤量的车辆—接近最大秤量的车辆—空载车辆。

在实际测试中尽量将机车位置与实际使用位置相符。

注：在有货车与空载车辆同时编组试验时，空载车辆只能挂在货车之后。

7.2.4.2 确定参考车辆质量的约定真值

7.2.4.2.1 采用分离式控制衡器法

参考车辆的约定真值,应在 7.2.4.1 规定的载荷条件下通过整车计量方式,在合格的分离式控制衡器上予以确定。

当参考车辆为非连挂车辆时,称量时将参考车辆的全部置于承载器上,并保证处于静止状态,称量10次,计算10次称量结果的重复性和算术平均值作为参考车辆质量的约定真值。

当参考车辆为连挂车辆时,首先将其断开,成为非连挂的单一车辆(包括连挂件)。再采用上述确定非连挂车辆质量的约定真值的方法得到连挂车辆中每一辆参考车辆及其连挂件质量的约定真值,然后将各辆参考车辆及其连挂件质量的约定真值相加,得到连挂车辆质量的约定真值。

7.2.4.2.2 采用集成式控制衡器法

如果将被试验的轻轨衡作为集成式控制衡器,根据被试验轻轨衡的称量方式,分别按照下面方式确定参考车辆质量的约定真值。

- a) 对于整车称量方式的轻轨衡
首先按照 7.3 的方法进行静态称量试验, 试验后再按照 7.2.4.2.1 的方法确定参考车辆质量的约定真值。
 - b) 对于轴称量方式的轻轨衡
 - 1) 在轻轨衡承载器中间部位做好位置标记, 作为砝码试验和参考车辆静态称量的位置。
 - 2) 选择接近参考车辆 1/2 空载、1/4 最大秤量和 1/2 最大秤量作为试验载荷点。
 - 3) 对每一试验载荷点, 先在轻轨衡的承载器标记位置上放置对应的砝码(m)进行称量, 读取读数(I_{Ai}), 共测量 10 次, 如果重复性小于动态称量技术指标的 1/3 时, 取 10 次称量结果的算术平均值(I_A)作为砝码试验轻轨衡的示值。
 - 4) 然后依次对该试验载荷点对应的参考车辆的每个轴按前后两个方向进行称量, 每个方向各称量 5 次, 每次均重复压在标记上, 记录每个轴的称量结果(I_Bi), 计算其算术平均值(I_B)和重复性。如果重复性小于动态称量技术指标的 1/3 时, 方可按式(1)计算该参考车辆每个轴的约定真值。

可用计算参考公式(2)取两个轴的约定真值之和作为参考车辆质量的约定真值 M_{ref} 。

可用计算参考公式(3)取得连挂车辆质量的约定真值 M_{refl} , 为连挂车辆中各辆参考车辆及其连挂件质量的约定真值之和。

式中：

j ——连挂车辆中单一车辆的编号, $j=1,2,3$;

M_{refj} ——连挂车辆中第 j 辆车辆及其连挂件质量的约定真值;

M_{refL} ——连挂车辆整列车辆质量的约定真值。

注：如果采用标准砝码作为载荷，可以按照 7.2.4.2 的方法确定参考车辆空载的约定真值，再与所加的标准砝码质量相加即为参考车辆的约定真值。

7.3 静态称量试验

7.3.1 试验要求

如果轻轨衡具有静态称量功能或作为集成式控制器使用时，应当按照下面要求进行静态称量试验，并满足 5.4.1 和 7.2.3 中对控制衡器的要求，如在试验中采用载荷替代试验砝码时，应符合 7.2.2 的规定。

7.3.2 置零准确度

先将轻轨衡置零，测定使示值由零点变为零上一个分度值的附加砝码，置零准确度应不超过 $\pm 0.25e_j$ ，应符合 5.4.1.2 的要求。

7.3.3 偏载

如果轻轨衡具有零点跟踪装置，在下列试验期间应超出工作范围。

将 1/3 最大秤量的载荷分别放在以下约定区域内，示值误差应符合 5.4.1.3 的要求。

——轴称量式偏载放置区域为承载器沿行车方向的 1/2 的区域区域内，如图 1 所示；

——整车称量偏载放置区域为每个支撑点的上方，面积与承载器 $1/n$ 的表面区域相当，其中 n 为传感器支撑点的个数。

如两支承点相距太近，则可把两倍的 1/3 最大秤量的载荷分别加放到两支承点连线两侧面积的两倍区域上。

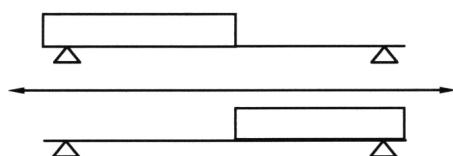


图 1 偏载检测加载示意图

7.3.4 鉴别阈测试

在承载器的最小秤量、接近 50% 最大秤量、最大秤量或接近最大秤量时进行鉴别阈试验，在承载器上放置定量的标准载荷和 10 个 $0.1d$ 的小砝码，然后依次取下小砝码，直到示值 I 确实地减少了一个实际分度值而成为 $I-d$ 。再放上一个 $0.1d$ 的小砝码，以确保该称量点处于平衡点，然后再轻缓地放上 $1.4d$ 的砝码，示值应为 $I+d$ ，符合 5.4.1.4 的要求。

7.3.5 重复性

重复性是将恒定载荷多次施加到轻轨衡的承载器上来确定的。重复性应在以下 2 个载荷点上进行：1/2 最大秤量、最大秤量或接近最大秤量。每个载荷点应至少加载 3 次，其重复性应符合 5.4.1.5 的要求。

如轻轨衡具有零点跟踪装置，试验中可以运行。

7.3.6 静态称量试验

将轻轨衡置零,然后逐步施加载荷从零点加载直至最大秤量,然后逆向卸载荷至零点。至少应选择5个不同载荷值,包括最大秤量或接近最大秤量的常用秤量和最小秤量,以及允差发生突变的载荷点。

加载或卸载应按单一方向进行,每次加卸载后,示值误差应符合表 2 的要求。

如轻轨衡具有零点跟踪装置,试验中可以运行。

7.3.7 静态称量试验误差的计算

对于静态分度值为 d 的轻轨衡,采用闪变点法确定其化整误差,方法如下:

在轻轨衡上施加砝码质量为 m 时,轻轨衡示值为 I ,再连续加放 $0.1d$ 的附加小砝码,直到轻轨衡的示值明显地增加一个 d ,变为 $(I+d)$ 。所有附加小砝码为 Δm ,可用式(4)得到化整前的示值为 P :

可用式(5)得到化整前的误差 E :

可用式(6)得到化整前的修正误差 E_c :

武中。

E_0 ——为零点或接近零点的误差。

7.4 动态称量试验

7.4.1 非连挂车辆

按照 7.2.4 确定的非连挂车辆进行动态称量试验,对非连挂车辆的每种试验载荷均应按轻轨衡指定的运行方向匀速通过轻轨衡进行动态称量,共计 10 次(如轻轨衡具备双向称量功能的应按两个方向各进行 5 次动态称量),记录动态试验时非连挂车辆质量示值 M_{di} ,并按式(7)计算轻轨衡称量误差 E_i 。

式中.

i ——非连接车辆动态称量的次数, $i=1, 2, \dots, n$ ($n=10$);

M_i ——非连挂车辆第 i 次动态称量质量示值;

M_{-i} —非连挂车辆质量的约定真值。

7.4.2 连挂车辆

按照 7.2.4 确定的连挂车辆进行动态称量试验,按轻轨衡指定的运行方向匀速通过轻轨衡进行动态称量,共计 10 次(如轻轨衡具备双向称量功能的应按两个方向各进行 5 次动态称量),记录动态试验时整列车辆质量示值 $M_{d,i}$,并按式(8)计算轻轨衡称量误差 $E_{1,i}$ 。

式中：

i —— 连挂车辆动态称量的次数, $i=1, 2, \dots, n$ ($n=10$);

$M_{d,i}$ ——连挂车辆第 i 次动态称量整列车辆质量示值;

M_{sa} ——连挂车辆整列车辆质量的约定真值。

7.5 影响量试验

7.5.1 试验要求

应提供用于在实验室进行影响因子和干扰试验的称重传感器、称重仪表和相关附件。称重仪表和称重传感器应作为模块组合,应按 7.5.1 和表 4 相关方法进行影响因子和干扰试验,各试验项目的大误差应在表 2 规定的最大允许误差范围内,各模块不能超过 5.5 中相关的误差分配标准范围。

如果制造商能够按要求提供国家认可的、有资质的实验室出具的影响量试验相关报告,可不重复进行该试验。

7.5.2 温度测试

7.5.2.1 一般要求

该项试验按 GB/T 2423.1 及 GB/T 2423.2 的要求进行。

7.5.2.2 静态温度测试

在大气条件下,将轻轨衡置于 5.6.1 规定的温度范围内,在轻轨衡达到以下各温度稳定后保持 2 h,再按 7.3.5 进行称量测试(加载或卸载),其结果应符合 5.6.1 的要求。

- 在标准温度(通常为 20 °C 时);
- 规定的最高温度;
- 规定的最低温度;
- 当温度为 5 °C,如果规定的低温≤0 °C;
- 在标准温度。

该项试验按 GB/T 2423.1,GB/T 2423.2 的方法进行,在温度变化速率应不超过 1 °C/min。

7.5.2.3 温度对空载示值的影响

将轻轨衡置零,然后改变温度到规定的最高、最低以及 5 °C 处,稳定后测定零点误差。计算每差 5 °C 零点的变化,其结果应符合 5.6.1 的要求。该项试验按 GB/T 2423.1,GB/T 2423.2 的要求进行。

如果轻轨衡具有零点跟踪装置功能,测试时应使轻轨衡超出该装置的工作范围。

7.5.3 湿热、稳态试验

轻轨衡在温度范围上限和 85% 的相对湿度的环境条件下保持 48 h,然后按 7.3.5 进行测试,其结果应符合 5.6.1 的要求。

7.5.4 电压变化试验

抗干扰试验试验前,尽可能地将被测轻轨衡化整误差调整至零。若轻轨衡配备了接口,试验中应将适当的外围设备外部设备连接至各个不同的接口上。所有试验记录应包含试验时的环境条件。试验期间应保持被测轻轨衡上没有水蒸气凝结。

将轻轨衡置于稳定的环境条件下,测试的最小秤量、最大秤量之间的任一秤量,测试结果应符合 5.6.2 的要求。

轻轨衡如果具有零点跟踪功能,测试时可以运行。

在以下轻轨衡上标注的正常工作电压 U_{nom} 下进行测试;对标注的是工作电压范围的情形则是在规定的最低电压 U_{min} 和最高电压 U_{max} 下进行测试。

交流电源电压波动

试验严酷等级(电压波动): 下限 $50\%U_{\text{nom}}$
 上限 $130\%U_{\text{nom}}$

最大允许变化: 所有功能应符合设计要求;
 误差应在表 2 规定的最大允许误差范围内。

7.6 抗干扰性能测试

按表 4 相关对应测试方法进行试验, 测试结果应符合 5.6.3 的要求。

表 4 性能测试

测试项目	特性	测试方法
电压暂降短时中断抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行
电快速瞬变脉冲群抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行
静电放电抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行
浪涌抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行
射频电磁场辐射抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行
射频场感应传导骚扰抗扰度	干扰	按 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.3 相关规定执行

各项试验中出现下述 a)、b)、c) 情况判为合格,d) 及其他情况判为不合格。

- a) 轻轨衡在经受干扰时, 示值变化不大于 e , $|I_d - I| \leq e$ 。
- b) 轻轨衡在经受干扰时, 功能暂时丧失或性能暂时降低(如轻轨衡的示值显示闪变而无法读准; 轻轨衡的显示器黑屏或无显示; 轻轨衡的示值出现跳变, 即使示值变化超过了 $1e$), 但在干扰停止后轻轨衡能自行恢复, 无需操作者干预。
- c) 轻轨衡在经受干扰时, 功能暂时丧失或性能暂时降低, 并报警。在干扰停止后, 通过操作者干预(如按复位键或重新开机)才能使轻轨衡恢复到原来示值的正常状态。
- d) 因硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复至正常状态的功能降低或丧失。被测轻轨衡的通电时间应等于或大于制造厂商规定的预热时间, 并保持被测轻轨衡在整个试验期间处于通电状态。

在每项试验前, 尽可能地使被测轻轨衡调整至接近于实际零点。若轻轨衡配备了接口, 试验中应将适当的外围设备、外部设备连接至各个不同的接口上。所有试验记录应包含试验时的环境条件, 并在试验期间的任何时候不再重新调整零点, 出现上述抗干扰要求中的 b) 和 c) 情况除外。记录在各种试验条件下的零点示值误差, 对所有载荷的示值进行修正, 获得修正后的称量结果。

7.7 电气安全测试

根据 GB 14249.1 的相应测试方法, 对轻轨衡称重指示器的安全性(如绝缘、耐压、泄漏电流以及防雷等)进行检查, 应符合产品相应使用范围的规定。

7.8 量程稳定性试验

测试应按照 GB/T 23111—2008 附录 B 中 B.4 的方法进行。

7.9 软件的审查和试验

对软件控制的电子装置按 GB/T 23111—2008 附录 G, 进行软件及数据存储装置的审查和试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

轻轨衡的检验分为型式检验、出厂检验。

8.2 型式检验

轻轨衡在下列情况下需进行型式检验：

- 新产品；
- 正式生产后, 如在结构、材料、工艺等方面有较大改变, 可能影响产品性能时。

8.2.1 型式检验要求

8.2.1.1 文件

提供与试验样机相应的技术资料, 技术资料应齐全、科学、合理, 提交的资料和文件如下:

- 样机照片(室内、室外)；
- 产品标准(含检验方法)；
- 总装图、电路图和主要零部件图；
- 使用说明书；
- 制造单位或技术机构所做的试验报告；
- 属外购(自制配套可除外)称重传感器和电子称重仪表的型式评价或型式实验报告。

8.2.1.2 样机的要求

对多系列产品应提供一台或多台(通常不超过三台)样机进行测试, 至少有一台样机应是完整安装在典型使用现场的。另外, 至少还有一台样机或者主要部件适合在实验室进行模拟测试。

8.2.2 型式检验项目

型式检验项目按表 5 中规定项目进行。

表 5 型式检验项目一览表

章 节	项 目	型式检验	备注
7.1.1	外观检查	+	
7.1.2	引轨检查	+	
7.1.3	限位器检查	+	
7.1.4	计量特征检查	+	
7.1.5	功能性检查	+	
7.1.6	软件	+	
7.1.7	防护措施	+	

表 5 (续)

章 节	项 目	型式检验	备注
7.1.8	基础	+	
7.1.9	车辆通过及预加载试验	+	
7.3	静态称量试验	+	
7.4	动态称量试验	+	
7.5	影响量试验	+	
7.6	电气安全试验	+	
7.7	量程稳定性	+	
9.1	标志	+	
9.2	包装	+	

8.3 出厂检验

轻轨衡出厂前应按表 6 进行检验,出厂测试应逐台进行,合格后才能出厂,并附有相应的产品合格证书。

注:出厂检验含现场安装后交付前的检验。

表 6 出厂检验项目一览表

章 节	项 目	出厂检验	备注
7.1.1	外观检查	+	
7.1.2	引轨检查	+	
7.1.3	限位器检查	+	
7.1.4	计量特征检查	+	
7.1.5	功能性检查	+	
7.1.6	软件	+	
7.1.7	防护措施	+	
7.1.8	基础	+	
7.1.9	车辆通过及预加载试验	+	
7.3	静态称量试验	+	
7.4	动态称量试验	+	
9.1	标志	+	
9.2	包装	+	

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 设备标志

生产厂商应在设备明显位置安置设备标志,标志中应包含以下内容:

- 轻轨衡的生产厂名;
- 轻轨衡名称和型号;
- 车辆称量准确度等级;
- 检定分度值 e ;
- 实际分度值 d ;
- 最大秤量;
- 最小秤量;
- 称量方式(轴称量、整车称量);
- 出厂编号;
- 最高称量速度;
- 称量方向。

9.1.2 说明性标志

生产厂商应在说明书或设备明显位置对产品其他特性进行说明性标志,说明性标志应包含以下内容:

- 称量装载物的适用范围(液态或固态);
- 供电电压(当不是 5.6.2 规定时应标出);
- 交流电源频率;
- 温度范围(当不是 5.6.1 规定时应标出);
- 产品标准;
- 软件标识;
- 称重传感器、电子称重仪表型号。

9.1.3 附加标志

如果轻轨衡有特殊用途,可增加附加标志。

9.1.4 标志的要求

标志应设置在称重仪表和承载器易于观察的部位。

标志应具有一定尺寸、形状,使用稳定耐久的材料制作,内容应采用国家规定的图形或符号,清晰易读且安装牢固。

9.2 包装

包装应确保轻轨衡在正常装卸运输、仓库贮存等过程中不发生损坏、丢失、锈蚀、长霉、降低准确度等情况。尽可能使包装件重心靠中和靠下,包装箱内应进行支撑、垫平、卡紧,并加以固定,以防碰撞造成损伤。内包装箱与外包箱之间应有一定的间隙,并采取有效措施,以防止产品在运输过程中发生窜动和碰撞,应符合 GB/T 191 的规定。

所有包装材料不应引起产品油漆或电镀件等表面色泽改变或锈蚀,应符合 GB/T 13384 的规定。

9.3 运输

轻轨衡运输时应小心轻放,禁止抛掷、碰撞和倒置,防止剧烈震动和雨淋。

9.4 贮存

轻轨衡的承载结构部分应贮存在有防雨、防水措施的场所。

称重传感器、称重仪表、电器设备等应贮存在相应使用说明书规定的贮存温度和相对湿度范围内,且室内不得含有腐蚀性气体。
