

团 体 标 准

T/CWIAS 0001.1—2022

集装箱超偏载检测仪 第1部分：平台式

**Detecting instrument for overload and unbalanced
load of freight container—Part 1: Platform type
(OI ML R76-1:2006, Non-automatic weighing instruments
Part 1: Metrological and technical
requirements—Tests, NEQ)**

2022-07-01 发布

2022-08-01 实施

中国衡器协会 发布

目 次

前 言	I
引 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 规格及型号	3
4.1 产品构成	3
4.2 规格	3
4.3 产品型号	3
5 计量要求	3
5.1 准确度等级	3
5.2 检定分度值 e	4
5.3 准确度等级的划分	4
5.4 最大允许误差	4
5.5 测试	5
5.6 模块	6
5.7 称量结果间的允许差值	7
5.8 检验用标准器	7
5.9 鉴别阈	7
5.10 由影响量和时间引起的变化量	8
5.11 抗干扰	8
5.12 平衡稳定性	8
5.13 量程稳定性	8
5.14 其他影响和制约	8
6 技术要求	9
6.1 结构的一般要求	9
6.2 称量结果的示值	10
6.3 置零装置和零点跟踪装置	11
6.4 除皮	11
6.5 电子称重仪表	12
6.6 称重传感器	12
6.7 接口	12
6.8 功能要求	12
6.9 安全和防护要求	13

7	试验方法	13
7.1	测试前的准备工作	13
7.2	零点检查	13
7.3	称量性能	13
7.4	影响因子试验	16
7.5	抗干扰性能试验	16
7.6	量程稳定性测试	17
7.7	功能试验	17
7.8	安全和防护试验	17
8	检验规则	17
8.1	型式检验	17
8.2	出厂检验	17
9	标志、包装、运输和贮存	18
9.1	标志	18
9.2	包装	19
9.3	运输	19
9.4	贮存	19
	附录 A	20

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。

T/CWIAS 0001《集装箱超偏载检测仪》拟分为以下部分：

- 第1部分：平台式；
- 第2部分：悬吊式；
- 第3部分：便携式。

本文件为 T/CWIAS 0001 的第1部分。

本文件参考国际法制计量组织第76号国际建议 OIML R76-1:2006(E)《非自动衡器 第1部分：计量及技术要求 试验》编制，与 OIML R76-1 的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这些专利的责任。

本文件由中国衡器协会提出。

本文件由中国衡器协会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：天津华北衡器有限公司、天津市计量监督检测科学研究院、山东省计量科学研究院、天津市华衡伟业称重系统股份有限公司、中储恒科物联网系统有限公司、国家轨道衡计量站西安分站。

本文件主要起草人：毕伟、刘生辉、范占峰、鲁新光、徐杨、许世俊、成文超。

本文件为首次发布。

引 言

集装箱运输已经有 100 多年的历史,它简化货物包装,方便快捷,且实现了多式联运,完成门到门运输,已经成为重要的全球化运输方式。一直以来,集装箱的超载和偏载是影响集装箱运输安全的最重要因素,也得到国家和行业的高度重视,尤其是在铁路运输方面,先后有多个标准、规范发布。对于集装箱的检测,超载问题很容易解决,汽车衡、吊钩秤等传统衡器就可以检测,问题的焦点集中在偏载的检测上。要求检测装置能同时检测集装箱的重量和重心,能在装车前完成检测,能在吊运过程中完成检测,避免二次吊装,并且不改变作业流程,不降低作业效率。随着国家对铁路和港口集装箱运输安全的日益重视,对集装箱超偏载检测装置的需求越来越大,越来越多的企业投入到该产品的研发和服务中,不同型式的产品均已出现。

平台式、悬吊式、便携式集装箱超偏载检测装置,是目前常用的几种针对集装箱超偏载的检测装备,其结构型式不同,测试原理有较大的差异,所以编制成系列文件,便于使用者根据自己的应用场合来选择合适的检测装备。由于平台式集装箱超偏载检测装置是中国衡器协会第一批批准立项的团体标准项目,故其标准号列为:T/CWIAS 0001.1。

平台式集装箱超偏载检测仪

1 范围

本文件规定了平台式集装箱超偏载检测仪(以下简称:检测仪)产品的术语和定义、规格和型号、计量要求、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于由多个或单个固定式电子衡器的承载器组成的称重检测平台,对放置平台上的载货集装箱进行称重,得到集装箱总重量以及前后、左右重量值,并检验集装箱偏心位置及超偏载值是否符合相关规定的平台式集装箱超偏载检测仪。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1413 系列 1 集装箱分类、尺寸和额定质量
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7551 称重传感器
- GB/T 7723 固定式电子衡器
- GB/T 7724 电子称重仪表
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14250 衡器术语
- GB/T 23111 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 1588.4 轻工机械涂漆通用技术条件
- JJF(CR)036—2021 铁路集装箱超偏载检测装置
- 交海发〔2016〕92号 国际海上人命安全公约(SOLAS)
- 铁总运〔2015〕296号 铁路货物装载加固规则

3 术语和定义

GB/T 14250 和 TB/T 1413 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非自动衡器 non-automatic weighing instrument

在称量过程中需要操作者干预,以决定称量结果是否可接受的衡器。

[来源:GB/T 14250—2008,3.3.4]

3.2

集装箱 freight container

一种运输设备,应具备下列条件:

- a) 具有足够的强度,在有效使用期内可以反复使用;
- b) 适于一种或多种运输方式运送货物,途中无须倒装;
- c) 设有供快速装卸的装置,便于从一种运输方式转到另一种运输方式;
- d) 便于箱内货物装满和卸空;
- e) 内容积等于或大于 1 m^3 (35.3 ft^3)。

“集装箱”这一术语既不包括车辆也不包括一般包装。

[来源:GB/T 1413—2008,3.1]

3.3

平台式集装箱超偏载检测仪 **platform type detecting instrument for overload and unbalance load of freight container**

由位于同一水平面固定安装的多台或单台固定式电子衡器的承载器组成的称重检测平台对集装箱总重和偏载位置进行测量并检验超偏载是否符合相关规定的仪器。

3.4

集装箱的重心偏移 **gravity offset of load center of container**

集装箱的重心偏移,分为横向偏移和纵向偏移,是指无论空箱、重箱以及是否带有附件,其实际重心与四个底角件对角线交叉点所形成的几何中心在横向和纵向的偏离量值,重心的横向偏移对应货车的横向偏载,重心的纵向偏移对应货车的纵向偏载。

[来源:JJF(CR)036—2021,2.1]

3.5

集装箱额定质量 **freight container rating**

W

也称为集装箱毛重。指载货集装箱的自重和所有包装、货物组件(包括托盘、衬垫和其他填充与系固材料)的总重。

3.6

货物组件 **assembly of goods**

系指集装箱载运的任何类型的货物、商品和物品。

3.7

角件 **element located the horn**

位于集装箱边角位置的用于定位及紧固的零件。

3.8

最大秤量 **Max**

检测仪的最大秤量为检测仪可以称量的集装箱最大额定质量。

3.9

称量示值误差 **error for weighing indication**

检测仪的质量示值与相应载荷质量约定真值之差。

3.10

重心位置示值误差 **error for centre of gravity position**

检测仪显示的集装箱重心位置示值与检测标准器(如质心标准块)重心位置约定真值之差。

3.11

模块 **module**

用来完成一种或多种特定功能的可识别部件,该部件可以根据相关规程或规范规定的计量性能和技术要求进行单独的评价。检测仪的模块服从于规定的衡器局部误差限的要求。

[来源:GB/T 14250,4.4,有修改]

注:典型的衡器模块是:称重传感器、称重指示器、模拟或数字数据处理装置、称重模块、终端和主要显示器,以及它们的组合。

4 规格及型号

4.1 产品构成

该产品由一个集装箱称重检测平台、接线盒、电子称重仪表、系统数字显示器和控制柜组成。称重检测平台由单台或四台相同的固定式电子衡器的承载器组成,承载器上装有利于放置集装箱底角件的定位孔,接线盒用于连接称重检测平台中的称重传感器和安装于控制柜内的电子称重仪表,系统的数字显示器与电子称重仪表连接,对称重数据进行计算处理,显示被称集装箱的质量、重心位置及超偏载是否符合相关规定要求的信息。

4.2 规格

4.2.1 计量单位

质量的计量单位是:千克(kg)、吨(t);

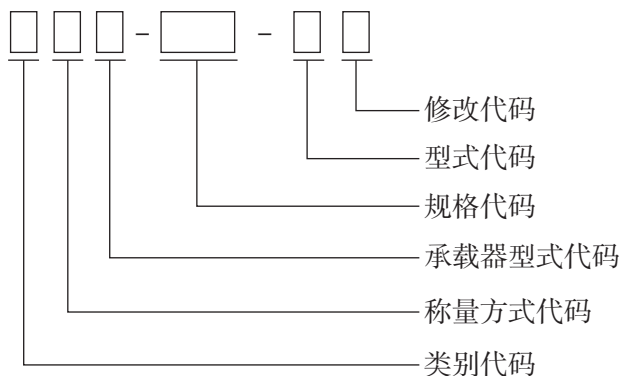
长度的计量单位是:毫米(mm)、英尺(ft)。

4.2.2 规格

以检测仪可以称量的集装箱最大尺寸和额定质量表示。

4.3 产品型号

产品型号应符合 GB/T 26389 的规定。也可根据企业各自的标准规定产品型号。



示例:平台式集装箱超偏载检测仪,可以检测的集装箱规格:最大尺寸长度 40 ft,集装箱额定质量(最大秤量)30480 kg,标记为 35 t,则型号为:

FSG - 40/35 - ZH,

即:类别:非自动 F;称量原理:数字式 S;承载器型式:固定式 G;规格:40 ft/35 t,可以称重的集装箱长度为:最大 40 ft,最大秤量:30480 kg,标记为 35 t。称量型式:组合式 ZH。

5 计量要求

5.1 准确度等级

检测仪的准确度等级分为中准确度级和普通准确度级,其准确度等级符号,见表 1 所示。

表 1 准确度等级和符号

准确度等级	符号
中准确度级	III
普通准确度级	IIII

5.2 检定分度值 e

检测仪的检定分度值与实际分度值相等。即 $e=d$ 。

以质量单位表示的和以长度单位表示的检定分度值 e 应以 1×10^k 、 2×10^k 、 5×10^k 的形式表示，其中指数 k 为正整数、负整数或零。

5.3 准确度等级的划分

检测仪的准确度等级与检定分度值、检定分度数 and 最小称量的关系，见表 2 所示。

表 2 准确度等级与检定分度值、检定分度数、最小称量的关系

准确度等级	检定分度值(e)/ kg	检定分度数(n)		最小称量或下限(min)/ kg
		最小	最大	
中准确度级 III	$10 \leq e$	500	10000	1000
普通准确度级 IIII	$20 \leq e$	100	1000	1000

注： $n = \text{Max}/e$ 。

5.4 最大允许误差

5.4.1 检测仪称重的最大允许误差

检测仪称重的最大允许误差应符合表 3 的规定，集装箱偏载位置尺寸的最大允许误差应符合表 4 的规定。

表 3 称重的最大允许误差表

首次检定 最大允许误差	以检定分度值 e 表示的载荷 m	
	中准确度级 III	普通准确度级 IIII
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0e$	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$2000 < m \leq 10000$	$200 < m \leq 1000$

注：使用中检查的最大允许误差，是首次检验最大允许误差的两倍。

表 4 偏载位置尺寸的最大允许误差表

项目名称	允许误差 mm
横向偏移量最大允许误差	± 10
纵向偏移量最大允许误差	± 50

5.4.2 集装箱超偏载检测超限值

5.4.2.1 船舶运输用载货集装箱

按照《国际海上人命安全公约》第四条第(五)项的要求,载货集装箱的托运人所提供的经验证质量(W_t)与海事管理机构、承运船舶、承运人或码头经营人获得的该集装箱经验证的质量(W_j)间的误差范围不得超过 $\pm 5\%$ 或1 t(两者取其小者),且重量不超过集装箱最大核准载质量,即集装箱的额定质量(W),见表5。

表5 船舶运输集装箱超偏载检测超限值

集装箱偏载检测指标	最大允许误差
检测集装箱总质量	$\leq W$
$ W_t - W_j $	$\leq 5\%$ 或1t,两者取其小者

5.4.2.2 铁路运输用载货集装箱

按照中国铁路总公司《铁路货物装载加固规则》第十二条的规定:装车后货物总重心的投影应位于货车纵、横中心线的交叉点上。必须偏离时,横向偏离量不得超过100 mm;纵向偏离时,每个车辆转向架所承受的货物重量不得超过货车容许载重量(W)的二分之一,且两转向架承受重量之差不得大于10t。据此提出要求:横向偏离时,偏离量不得超过100 mm;纵向偏离时,每个集装箱前或后所承受的货物重量(W_q, W_h)不得超过集装箱容许载重量(W)的二分之一,且集装箱前后承受重量之差不得大于10t,见表6。

按照中国铁路总公司《铁路货物装载加固规则》第十五条的规定:货车装载的货物重量(包括货物包装、防护物、装载加固材料及装置)不得超过其容许载重量。

表6 铁路集装箱超偏载检测超限值

集装箱偏载检测指标	最大允许误差	
检测集装箱总重量	$\leq W$	
横向偏离集装箱纵向中心线	≤ 100 mm	
纵向偏离	W_q 或 W_h	$\leq 1/2 W$
	$ W_q - W_h $	≤ 10 t

5.4.3 误差计算的基本原则

5.4.3.1 影响因子

各种误差应在标准测试条件下测定,当测定一个因子的影响效果时,其他所有的影响因子应保持稳定且接近正常值。

5.4.3.2 化整误差的消除

应消除任何包含于数字示值中的化整误差。

5.5 测试

提交检验和出厂的检测仪都应进行整机测试。

纯数字模块不需要进行静态温度测试、湿度测试和量程稳定性测试。如果已经符合其他相关国家(或IEC)标准,且至少具有不低于本标准要求的试验严酷等级时,它们也不需要干扰试验。

5.6 模块

5.6.1 制造商可以定义和提交模块进行单独检查。尤其在以下相关情况下：

- 对整台检测仪测试有困难或不可能；
- 模块作为独立单元制造以及/或销售，用于组成整台检测仪；
- 某模块可替换时。

5.6.2 误差分配

对组成检测仪的各个固定式电子衡器单独测试时，电子衡器的最大允许误差等于检测仪最大允许误差的 p_i 倍。在给定任一模块误差系数时，该模块应满足至少与组成的检测仪具有相同准确度等级和检定分度数。

系数 p_i 应满足下列等式：

$$(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_i^2 + \dots) \leq 1$$

系数 p_i 应由模块制造商选择，且应通过适当测试进行验证，测试时应考虑以下情形：

- 纯数字装置的 p_i 可以等于 0，如：系统中的数字显示器（大屏幕）；
- 称重模块的 p_i 可以等于 1；
- 其他所有模块[系统组成部分的单个称重平台（含称重传感器）、数字式称重传感器]，当考虑多于一个模块对误差共同产生影响时，误差分配系数 p_i 不应大于 0.8 和不少于 0.3。

对于由典型模块组成的检测仪，其误差分配系数 p_i 值在表 7 中给出。各模块对应于不同的性能要求的影响程度不同。

表 7 典型模块的误差分配系数 p_i 值

性能要求	称重平台(含称重传感器)	电子称重仪表	连接件
综合影响 ¹⁾	0.7	0.5	0.5
温度对空载示值的影响	0.7	0.5	0.5
电源变化	— ²⁾	1	—
示值随时间变化的影响	1	—	—
湿热	0.7 ³⁾	0.5	0.5
量程稳定性	—	1	—

1)综合影响:非线性、滞后、重复性及温度对称量的影响等。经过制造商规定的预热时间后,综合影响误差系数适用于模块。

2)符号“—”表示不受影响。

3)根据 GB/T 7551,对经 SH 测试的称重传感器($P_{LC}=0.7$)。

5.6.3 兼容性

5.6.3.1 检测仪分度数与各模块分度数之间的关系

检测仪的分度数 n_j 、单个固定式电子衡器的分度数 n 、固定式电子衡器用称重传感器的分度数 n_{LC} 、电子称重仪表的分度数 n_{ind} 之间存在以下关系：

$$n_j \leq n$$

$$n \leq n_{LC} \text{ 和 } n \leq n_{ind}$$

5.6.3.2 固定式电子衡器的最大称量 M_{axc}

单个固定式电子衡器的最大称量(M_{axc})不应小于检测仪可以检测的最大集装箱额定质量四分之

一的 1.25 倍。

$$M_{\text{axc}} \geq 1.25 \times W/4$$

5.6.3.3 称重传感器的最大秤量 (E_{max})

称重传感器的最大秤量应满足条件：

$$E_{\text{max}} \geq Q \cdot M_{\text{axc}}/N$$

式中：

N ——称重传感器数量；

Q ——修正系数，一般 $Q \geq 1$ 。

5.7 称量结果间的允许差值

不管称量结果如何变化，任何一次称量结果的误差，不应大于该秤量的最大允许误差。

5.7.1 重复性

对同一载货集装箱，在同一位置用同一载荷进行多次称量所得称量结果之差，不应大于该秤量下最大允许误差的绝对值。显示的偏载位置之差的绝对值，应小于表 4 中规定值的一半。

5.7.2 偏载

5.7.2.1 称重平台输出一致性检测

以检测仪可以检测的集装箱额定质量最大值的 1/3 载荷，放置在每一台固定式电子衡器承载器的中间位置，同一载荷在不同电子秤承载器上的示值，其误差不应大于检测仪在该秤量的最大允许误差，见表 3。

5.7.2.2 检测仪的偏载

施加载荷为集装箱额定质量的 1/10，施加载荷质心的受力位置为偏离集装箱中心左右 1/4 长度及上下 200 mm 的区域（对应于集装箱尺寸的长宽方向，见后文图 1），对集装箱的偏载进行检测。其误差应符合 5.4.1 和 5.4.2 的要求。

5.7.3 多指示装置

在同一台检测仪，对于给定载荷，指示相同内容的多个数字显示装置之间、数字显示装置与打印示值之间的示值之差应为零。

5.8 检验用标准器

5.8.1 砝码

检验用标准砝码的误差不应大于检测仪的相应秤量最大允许误差的 1/3。必要时在使用前，应对砝码的质心位置进行测量，并用直线进行标记。

5.8.2 标准承载框架

长、宽尺寸及底角件定位尺寸符合 GB/T 1413 附录 A 集装箱角件要求的标准承载框架，便于在框架上直接加放砝码。其承载能力不低于被测集装箱额定质量。

5.8.3 直尺、钢圈尺

最小分度值为 1mm 的直尺、钢卷尺。

5.9 鉴别阈

在处于平衡状态的检测仪测试平台上，轻缓地放上或取下等于 $1.4e$ 的砝码时，原来的示值应改变。

5.10 由影响量和时间引起的变化量

5.10.1 温度

5.10.1.1 温度范围

如果在检测仪的产品说明书中,没有指定特殊的工作温度,则检测仪应在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内保持其计量性能。

5.10.1.2 温度对空载示值的影响

环境温度每变化 5°C 时,检测仪零点或零点附近的示值变化不应大于 $1e$ 。

5.10.2 供电电源

用电网供电的检测仪,在电网出现下述变化时仍能符合计量要求:

电源变化 $(220\pm 1\%)V$

5.10.3 时间

5.10.3.1 蠕变

当任一载荷加放在检测仪上时,平衡稳定后立即读到的示值与其后 30 min 内读到的示值之差不应大于 $0.5e$,且在 15 min 与 30 min 时读到的示值之差不应大于 $0.2e$ 。

如上述条件不能满足,则检测仪加载荷后立即读到的示值与其后 4 h 内读到的示值之差不应大于相应称量最大允许误差的绝对值。

5.10.3.2 回零

卸下加在检测仪上 30 min 的载荷,示值刚一稳定得到的读数,与初始零点的偏差,不应大于 $0.5e$ 。

5.11 抗干扰

检测仪应通过设计和制造,在经受干扰时:

- a) 不出现显著增差;
- 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。

5.12 平衡稳定性

对具有打印或数据存储装置的检测仪,在检测仪上加放任一标准载荷,手动打破平衡,读取打印输出后 5 s 期间的示值,与打印数值之差不应大于 $1d$ 。

5.13 量程稳定性

检测仪接近集装箱额定质量的误差不得超过最大允许误差,同一载荷任意两次测量所得误差之间差异的绝对值不应超过 $1/2$ 检定分度值,或 $1/2$ 最大允许误差的绝对值,两者取其大者。

5.14 其他影响和制约

其他影响和制约,如振动、潮湿、多水和气流以及机械的约束和限制等,应通过设计或加以保护使其免受这些影响,并符合检测仪的计量技术要求。

对于安装在室外而无环境保护措施的检测仪,其检定分度数不应大于 3000 。

6 技术要求

6.1 结构的一般要求

6.1.1 结构的适用性

检测仪的结构应合理、坚固、耐用,符合预期的使用目的,保证其使用期内的计量性能。

6.1.2 检验结构

检测仪的结构应符合安装后的检验测试要求,其测试平台应能使砝码方便且绝对安全地放置其上,否则应附加支撑装置。组成测试平台的各个电子秤承载器相互位置应合理,避免可能发生的偏载影响。

6.1.3 安全性

6.1.3.1 防欺骗性使用

检测仪不得具有任何欺骗性使用的特征。在不破坏铅封的前提下,不允许对法定相关参数进行任何改变。

6.1.3.2 意外失效和偶然失调

检测仪的结构应保障:当某些控制元器件意外失效或偶然失调时,应有显著警示,否则检测仪的正常功能应不受干扰。

6.1.3.3 检测仪的控制

检测仪的控制设计,应保证控制的动作只能进入设计预定的状态,除非在操作期间,所有的指示程序都不能执行。检测仪的各种控制按键的标识应清晰,功能动作正常。

6.1.3.4 元件和预置控制器的保护

对禁止接触或调整的器件和预置控制器件,必须提供保护措施。

保护措施可运用管理标记,铅封区域的直径至少为 5 mm。

在能自动而明显指示任何对受保护的控制器或功能的访问时,元件和预置控制器的保护也可以用软件的方法。用软件保护方法还应满足下述的要求:

- a) 与传统的保护措施一样,用软件保护措施必须是:检测仪的法制状态能被用户或其他相关责任人在电子称重仪表或控制箱上找到识别标记。直到下次检定或计量机构进行检查时,保护措施应能提供检测仪是否受到任何干预的证据;
- b) 装置特定参数和参考计数值应被保护,以避免无意和意外地修改;
- c) 使用软件保护方法的检测仪,应为计量机构能在主铭牌上或主铭牌附近粘贴参考计数值提供方便。

6.1.4 机械零部件

6.1.4.1 焊接件应焊接牢固、可靠,焊缝应均匀、平整,无裂纹,无焊渣,且不应有咬肉、漏焊等缺陷。符合 QB/T1588.1 的要求。

6.1.4.2 铸件表面应光洁,不应有缩松、冷隔、气孔和夹渣等缺陷。

6.1.4.3 锻件应无裂纹、夹层、夹渣、烧伤等缺陷。机械切削加工件应符合 QB/T 1588.2 的要求。

6.1.4.4 镀件表面应色泽均匀,不应有斑痕、锈蚀等缺陷。

6.1.4.5 表面涂漆层应平整、色泽一致、漆膜附着强度高、光洁牢固。涂漆后表面应完整无漏漆。符合 QB/T 1588.4 的要求。

6.1.4.6 当检测仪承受最大秤量 125% 的载荷时,各组成部件不应发生永久变形或损坏。

6.1.5 安装要求

6.1.5.1 总则

任何一台固定位置安装的检测仪,其基础和相关构件应能保证一定的强度、刚度和稳定性,且各活动部件的四周应有间隙,尺寸满足图纸要求,以便在检测仪空载及整个称量范围内均无接触性影响。各个称重平台应处于同一水平面上,安装后高度应与现场的其他起吊设备相协调,保证安全。

6.1.5.2 基础

检测仪的基础应达到如下要求:

- a) 必须满足该检测仪的承载力要求;
- b) 应有良好的排水措施;
- c) 基础附近应设置接地电阻小于 4Ω 的接地装置(如果是防爆型电子衡器,其接地电阻应满足其有关规定);
- d) 由多个称重平台组成的检测仪基础,各个基础坑之间的距离、高度应符合图纸要求。

6.1.5.3 秤房

秤房的室内温度和湿度应符合 GB/T 2887 中 B 级的规定,室内设有电源、仪表地线,接地电阻值应小于 4Ω 。

6.1.6 印封装置

电子称重仪表外壳壳体应设计有便于固定印封的结构,使管理人员可以明显观察到印封装置。

对禁止接触或调整的器件和预置控制器件,必须提供保护措施。

印封或铅封后,外部不会对其影响。印封或铅封的直径至少为 5mm,印封或铅封不破坏不能拆下。

6.2 称量结果的示值

6.2.1 读数的质量

在正常使用条件下,称量结果的读数应可靠、易读、清楚。

6.2.2 示值的形式

6.2.2.1 称重结果应包括质量单位的名称或符号。

对于任何一种称重示值,只能使用一种质量单位。

在任一称量范围内,对任一给定载荷,检测仪所有的指示装置、打印装置或皮重称量装置应有相同的分度值。

6.2.2.2 数字示值应从最右端开始,至少显示一位数字。

小数点符号左边应有一位数字,其余所有位数都在右边。

零点示值可由一个零在右端指示,无须小数点符号。

质量示值右端的无效零只允许有一个。

对于带小数点符号的值,无效零只允许出现在小数点符号后面最后一位有效位上。

6.2.3 扩展指示装置

如果检测仪安装了扩展指示装置,可以显示小于检定分度值 e 的示值条件是:

- 在按住该功能键期间;
- 在发出一个手动指令后的 5s 期间内;
- 在扩展显示的命令状态下。

当扩展显示装置在运行时,无论何种情形均不得打印。

6.2.4 多用指示装置

在同一台指示装置上,除主要示值外,还可指示其他示值。

- a) 需用计量单位、符号或特殊信号来识别质量值以外的量;
- b) 非称量结果(称量结果系指毛重 G 或 B 、净重 N 、皮重 T) 的质量值,或在发出手动指令才暂时显示的质量值,应能清楚地识别,且不予打印。

若通过一个专用指令,使称重方式不运行,则该多用指示装置不受上述限制。

6.2.5 打印装置

打印值应清晰、持久。打印的数字高度至少应为 2mm。

所打印的计量单位的名称或符号应在数值之后或在一组纵列数值的上方。

示值未达到平衡稳定时,禁止打印。

6.2.6 记忆存储装置

平衡不稳定时,对后续指示、数据传输、累计等主要示值的存储应被禁止。

6.3 置零装置和零点跟踪装置

6.3.1 总体要求

检测仪可以有一个或多个置零装置,但只能有一个零点跟踪装置。

6.3.2 最大效果

任何置零装置的效果不应改变检测仪的最大称量。

置零装置和零点跟踪装置的总效果不得大于检测仪最大称量的 4%;初始置零装置的范围不应大于最大称量的 20%。

注:此条款不适用于“置零装置和去皮装置使用同一按键”的检测仪。

6.3.3 置零准确度

置零后,零点偏差对称量结果的影响不应大于 $\pm 0.25e$ 。

6.3.4 置零装置的控制

检测仪的置零装置的控制应与皮重称量装置的控制分开。

半自动置零装置应在下述情况下才可起作用:

- 检测仪处于平衡稳定状态;
- 任何预置皮重运行均已清除。

6.3.5 零点指示装置

具有零点指示装置的检测仪,应具有指示其零点误差在 $\pm 0.25e$ 范围内的特定信号的装置。此装置在去皮操作后也可运行。

6.3.6 零点跟踪装置

自动零点跟踪在下述条件下才能运行:

- a) 示值为零;
- b) 检测仪处于平衡稳定状态;
- c) 1s 之内的修正量不大于 $0.5e$ 。

6.4 去皮

6.4.1 去皮准确度

去皮后净重零点准确度优于 $\pm 0.25e$ 时允许去皮装置将示值置零。

6.4.2 运行范围

去皮装置不得运行于零点以下和最大去皮量之上。

6.4.3 操作的可见性

去皮装置的运行,应在检测仪上清楚地指示出来。净重值用“净重”(N 或 NET)标识。

6.4.4 扣除皮重装置

当使用扣除皮重装置,皮重值与净重值之和大于 $Max + 9e$ 时,检测仪应无指示或报警。

6.4.5 称量结果的打印

检测仪可以配备打印装置。当配备打印装置时,必须符合以下要求。

毛重值可以无须任何指定符号即可打印。如需要指定符号,仅允许使用“G”或“B”。

如果只打印净重值,而没有相应的毛重或皮重值,则无须任何指定符号即可打印。如需要指定符号,仅允许使用“N”。

如果净重值和相应的毛重或(和)皮重值一起打印,则净重值和皮重值至少应用相应的符号“N”和“T”来标识。

然而,允许使用汉字“毛重”“净重”和“皮重”替代 G 或 B、N 和 T。

如果分别打印由不同皮重装置确定的净重值和皮重值,应对它们进行适当标识。

当毛重、净重和皮重值打印在一起时,其中一个值可以由另外两个质量的实际值计算出来。

打印输出的计算重量值应清楚识别。如果适用,在上述提及的符号后附加符号“C”更合适,或使用汉字“计算”表示。

6.5 电子称重仪表

6.5.1 如果电子称重仪表已根据 GB/T 7724 单独测试,拥有相应的型式批准(或 OIML)证书并满足 5.6.2 的要求,可以直接使用不需要重复测试。

6.5.2 无线数传式检测仪使用的通信机的指标,应符合国家无线电管理委员会有关规定要求。

6.5.3 电子称重仪表单独测试时,当制造商规定其误差分配系数时,应按规定执行,否则其误差不应大于固定式电子衡器最大允许误差的 0.5 倍。

6.6 称重传感器

6.6.1 如果使用的称重传感器已根据 GB/T 7551 单独测试,拥有相应的型式批准(或 OIML)证书并满足 5.6.2 的要求,可以直接使用不需要重复测试。只有通过 SH 和 CH 测试的称重传感器允许作为典型模块使用(NH 称重传感器不适用于作为典型模块使用)。

6.6.2 传感器单独测试时,当制造商规定其误差分配系数时,应按规定执行,否则其误差不应大于固定式电子衡器最大允许误差的 0.7 倍。

6.7 接口

检测仪可以配备接口,以便与任何外部设备或其他衡器进行连接。

检测仪的计量性能和测量数据,不应受连接在接口上的外围设备(如计算机)的影响,不应受其他与检测仪相互连接的设备的影响,不应受作用在接口上干扰的影响,不应受经接口执行或启动的功能的影响。

6.8 功能要求

6.8.1 工作状态标志指示

一接通显示器,应立即执行设定程序,并在足够长的时间内指示出显示器处于工作状态和非工作

状态时所有相关的符号标志,以便操作者检查(例如开机时显示窗内所有数字、符号均应闪动测试)。

6.8.2 预热

检测仪在预热期间应无示值或不传输称量结果。

6.8.3 湿热要求

检测仪在温度范围内的上限和 85% 的相对湿度下,应符合计量要求。

6.9 安全和防护要求

6.9.1 使用电网供电的检测仪的安全要求应符合 GB/T 7724 中的环境保护能力、电气安全要求。

6.9.2 当检测仪有特殊的安全和防护要求时(如防爆要求等),应符合相应的国家标准的要求。

7 试验方法

7.1 测试前的准备工作

7.1.1 测试环境要求

一般测试应在稳定的环境温度条件下,测试过程温度变化不大于 5℃,蠕变测试时不大于 2℃,并且温度变化速率不大于每小时 5℃。

7.1.2 调整

所有调整只允许在第一项测试前进行。每台固定式电子衡器的满量程输出应一致,显示值的差值不超过该称量下最大允许误差。

7.1.3 恢复

每项测试后,在下次测试前,允许检测仪充分的恢复。

7.1.4 预加载荷

每项称量测试前,检测仪均应预加一次载荷到最大称量。

7.1.5 外观检查及定位尺寸检查

目测外观是否符合规定;用直尺测量底角件定位孔尺寸是否合适,不应存在底角件可移动的间隙。角件的定位尺寸应符合 GB/T 1413—2008 附录 A 的要求。

7.2 零点检查

7.2.1 置零范围

7.2.1.1 初始置零

有初始置零功能的检测仪检查其初始置零范围,初始置零范围不应大于其最大称量的 20%。操作不便时,可以采用模拟方法测试。

7.2.1.2 半自动置零和零点跟踪

检查半自动置零和零点跟踪范围,不应大于最大称量的 4%。

7.2.2 置零准确度

将检测仪置零并使检测仪超出零点跟踪范围,用闪变点法检测零点附近的误差。

7.3 称量性能

7.3.1 称量测试

测定初始固有误差时,至少选定 10 个不同的称量;出厂检验时,至少选定 5 个称量,先按从小到大

大,再按从大到小的次序进行称量试验。选定的称量中应包括接近最大称量、最小称量、1/2 最大称量以及最大允许误差改变的那些称量。如果检测仪具有零点跟踪功能,测试时可以运行。

化整前的误差按公式(1)计算。

$$E = P - L = I + 0.5e - \Delta L - L \quad (1)$$

式中:

E ——化整前的误差,kg;

P ——化整前的示值,kg;

L ——载荷,kg;

I ——示值,kg;

e ——检定分度值,kg;

ΔL ——至下一示值所加的附加载荷,kg。

化整前的修正误差按公式(2)计算。

$$E_c = E - E_0 \quad (2)$$

式中:

E_c ——化整前的修正误差,kg;

E ——化整前的误差,kg;

E_0 ——零点或零点附近(如,10 e 处)的计算误差,kg。

根据称量测试所获得的集装箱重量值(W_j),其重量值不应超过集装箱最大核准载重量,即集装箱的额定质量(W)。核验载货集装箱的托运人所提供的经验重量(W_t),二者之间的误差不得超过 $\pm 5\%$ 或1t(两者取其小者)。

7.3.2 去皮测试

7.3.2.1 去皮称量测试

测试至少选定5个称量,其中应包括接近最小称量、最大允许误差改变的那些称量和可能的最大净重值。如果检测仪具有零点跟踪装置,测试时可以运行。

应在下列皮重值对检测仪进行去皮后的称量试验,其中最大皮重由厂家确定:

——扣除皮重:用1/3最大皮重和2/3最大皮重之间的一个皮重值。

7.3.2.2 去皮零点准确度

使用去皮装置将示值置零,然后用闪变点法检测去皮零点准确度。

7.3.3 偏载测试

7.3.3.1 称重平台输出一致性测试

按照5.7.2.1的要求,在固定式电子衡器的承载器中间位置放置砝码,每个电子秤的输出应一致,其误差满足5.7.2.1的要求。

7.3.3.2 检测仪偏载测试

a) 将适合于被检最大集装箱尺寸的标准承载框架放置于测试平台上,将1/10最大称量的砝码放置在标准框架偏离于Y轴中心左侧及偏离Y轴中心右侧的1/2中心线处,偏离X轴中心线上、下100mm处,见图1中 a 、 b 、 c 、 a' 、 b' 、 c' 共6个点(若简化测量,可以不检 b 、 b' 两点)。数字显示器显示的测试重量值和中心偏离位置应符合5.7.2.2的要求;

b) 然后,将1/10最大称量的砝码放置在标准框架偏离于X轴中心上部100mm及偏离X轴中心下部100mm,见图1中 d 、 d' 共2个点。数字显示器显示的测试重量值和中心偏离位置应符合5.7.2.2的要求;

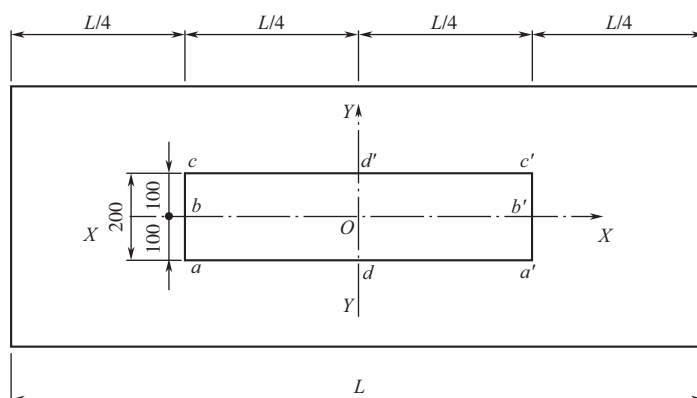


图1 加载位置与集装箱外形尺寸的关系

- c) 根据被检测检测仪的型号,将适合于被检最小集装箱尺寸的标准承载框架放置于测试平台上按上述 a)、b) 的要求检测检测仪的测试重量和偏载位置,应符合 5.7.2.2 的要求;
- d) 检测过程中,应对砝码的质心位置做出标记延长线,在标准框架上画出被检集装箱中心左右 $1/4$ 长度 $\times 200$ mm 的区域(对应于集装箱尺寸的长宽方向)上的各个测试点,当移动检测用砝码至另一处位置时,砝码摆放的相互位置应与前一摆放位置相同,并用直尺测量移动的距离,显示器上显示的前一位置和下一位置的尺寸误差,应符合表 4 的规定。

如果检测仪具有零点跟踪功能,检验期间超出工作范围。

偏载位置计算方法参见附录 A。

7.3.4 鉴别阈测试

在三个不同载荷点进行检验,分别是最小称量、 $1/2$ 最大称量和最大称量。

在承载器上放置规定的载荷和 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,然后再轻轻地放上 $1.4d$ 的砝码,示值应为 $I+d$ 。

7.3.5 重复性测试

用 $1/2$ 最大称量和接近最大称量的载荷对检测仪进行两组测试,每组检验 3 次;每次检验时不测定零点误差,可重新置零。

如果检测仪具有零点跟踪装置,检验时应运行。

7.3.6 示值随时间的变化测试

7.3.6.1 蠕变测试

在检测仪上加放最大称量(或接近最大称量)的标准载荷。平衡稳定后立即读到的示值与其后 30 min 内读到的示值之差不应大于 $0.5e$,且在 15 min 与 30 min 时读到的示值之差不应大于 $0.2e$ 。

如上述条件不能满足,随即将载荷在检测仪上保持 4 h,其中每隔 30 min 记录示值一次。

则检测仪加载荷后立即读到的示值与其后 4 h 内读到的示值之差不应大于相应称量最大允许误差的绝对值。

检验期间温度变化不应大于 2°C 。

7.3.6.2 回零测试

在检测仪上加放最大称量(或接近最大称量)的载荷,测定加载 30 min 前后的零点示值之差。示值刚一稳定立即读数。其回零偏差不应大于 $0.5e$ 。

如检测仪具有零点跟踪功能,检验时应超出工作范围。

7.3.7 平衡稳定性测试

具有打印或数据存储装置的检测仪进行平衡稳定性测试。

在检测仪上加放 50% 最大秤量的载荷,手动打破平衡,尽快地启动和开启打印或数据存储功能,读出打印或数据存储后 5 s 的示值应符合 5.12 的要求。

7.4 影响因子试验

7.4.1 静态温度

按 GB/T 23111—2008 中 A.5.3.1 要求进行。

如检测仪具有零点跟踪装置,测试时不能运行或超出其工作范围。

7.4.2 湿热、稳态

按 GB/T 23111—2008 中 B.2 要求进行。

如检测仪具有零点跟踪装置,测试时不能运行或超出其工作范围。

7.4.3 电压变化

按 GB/T 23111—2008 中 A.5.4.1、A.5.4.2、A.5.4.3 要求进行。

如检测仪具有零点跟踪装置,测试时可以运行。

7.5 抗干扰性能试验

7.5.1 抗干扰的判断条件

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) 检测仪在经受干扰时,示值变化不大于 e , $|I_d - I| \leq e$;

b) 检测仪在经受干扰时,功能暂时丧失或性能暂时降低(如:检测仪的示值显示闪变而无法读准;检测仪的显示器黑屏或无显示;检测仪的示值出现跳变,即使示值变化超过了 $1e$),但在干扰停止后检测仪能自行恢复,无须操作者干预;

c) 检测仪在经受干扰时,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)才能使检测仪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。被测检测仪的通电时间应等于或大于制造厂商规定的预热时间,并保持被测检测仪在整个试验期间处于通电状态。

在每项试验前,若检测仪配备了接口,试验中应将适当的外围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。

7.5.2 电压暂降、短时中断的抗扰度试验

对电网电源供电部分的测试按 GB/T 23111—2008 中 B.3.1 要求进行。

7.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

对电网电源供电电源线的测试按 GB/T 23111—2008 中 B.3.2 要求进行。

7.5.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

按 GB/T 23111—2008 中 B.3.3 要求进行。

7.5.5 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 23111—2008 中 B.3.4 要求进行。

7.5.6 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 23111—2008 中 B.3.5 要求进行。对于无线数传式检测仪的测试频率范围应包含国家无线电管理委员会所允许的工业、民用的频率段。

7.5.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按 GB/T 23111—2008 中 B.3.6 要求进行。

7.6 量程稳定性测试

按 GB/T 23111—2008 中 B.4 要求进行。

7.7 功能试验

按产品说明书逐项检查检测仪的其他功能,应与说明书一致。

7.8 安全和防护试验

7.8.1 使用电网供电的检测仪的安全性能试验应按 GB/T 7724—2008 中 7.7 的试验方法的要求进行。试验结果应符合本文件 6.9.1 的要求。

7.8.2 当检测仪有特殊的安全和防护要求时(如防爆要求等),试验方法应符合相应的国家文件的要求。

8 检验规则

8.1 型式检验

8.1.1 在下述情况下检测仪需进行型式检验。

a) 新产品首批投产前;

b) 设计、工艺、关键零部件(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) 国家相关部门要求进行检验时。

8.1.2 型式检验时,应对本标准规定的全部计量要求、技术要求进行检验,检验按照表 8 的要求进行。

8.2 出厂检验

8.2.1 检测仪在出厂前应做出厂检验,合格后方可入库和出厂。出厂检验应逐台进行。出厂产品应有产品合格证书。

8.2.2 出厂检验的项目见表 8 所示。所有项目合格后方能出具产品合格证书。

表 8 检验项目一览表

检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
说明性标志	+	+	9.1.1	目测
检定标志	+	—	9.1.2	目测
外观检查	+	+	6.1.4	7.1.5
置零范围	+	—	6.3.2	7.2.1
置零准确度	+	+	6.3.3	7.2.2
称量测试	+	+	5.4.1	7.3.1

表 8 检验项目一览表(续)

检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
偏载测试	+	+	5.4.2	7.3.3
除皮测试	+	+	6.4	7.3.2
鉴别阈测试	+	+	5.9	7.3.4
重复性测试	+	+	5.7.1	7.3.5
与时间有关的测试	+	—	5.10.3	7.3.6
平衡稳定性测试	+	—	5.12	7.3.7
影响因子试验	+	—	5.10.1/2、6.8.3	7.4
抗干扰性能测试	+	—	5.11	7.5
量程稳定性测试	+	—	5.13	7.6
功能试验	+	—	6.8	7.7
安全和防护要求	+	—	6.9	7.8
注：“+”表示必检项目，“—”表示可选项目				

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 说明性标志

产品铭牌上应具备下述标志：

- 制造厂的名称和商标(若适用)；
- 采用标准号；
- 产品名称、规格、型号；
- 产品主要参数：最大集装箱尺寸、集装箱额定质量(最大称量 Max)、检定分度值(e)；
- 准确度等级；
- 产品出厂编号及制造日期；
- 工作温度范围(如果不在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围)。

9.1.2 检定标志

用于法制计量的检测仪应有检定标志。该标志应满足：

- 检定标志应牢靠，其字迹大小和形状应清楚、易读；
- 这些标志应集中在明显易见的地方，标志应在显示窗附近(包括侧面)，固定于平整的一块铭牌上，或在检测仪的一个部位上。标志的铭牌应采用胶粘、自粘或铆钉紧固等方法加封，不破坏铭牌无法将其拆下；
- 检定标志的字母高度至少为 2 mm；
- 检测仪上应留出检定标志的位置，位置的选择以使用中操作者明显可见为准。直径至少为 25 mm，面积至少为 20 mm²。

9.1.3 包装标志

包装箱外除应按 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定涂印有关的标志外，还应有下列标志：

- 产品名称、型号和规格；

- b) 制造厂名称或商标；
- c) 毛重；
- d) 体积。

9.2 包装

9.2.1 检测仪的包装应符合 GB/T 13384 的要求。包装箱中应有可靠的防尘、防震措施,以保证产品在运输中不致损坏。

9.2.2 随同产品应提供的技术资料:

- a) 使用说明书;
- b) 产品出厂合格证;
- c) 装箱清单。

9.3 运输

装卸、运输检测仪时应小心轻放,禁止抛、扔、碰撞。防止剧烈震动和雨淋受潮。

9.4 贮存

9.4.1 检测仪的主要部件如称重传感器、电子称重仪表、数字显示器等,应按照其各自的使用说明书的要求贮存。

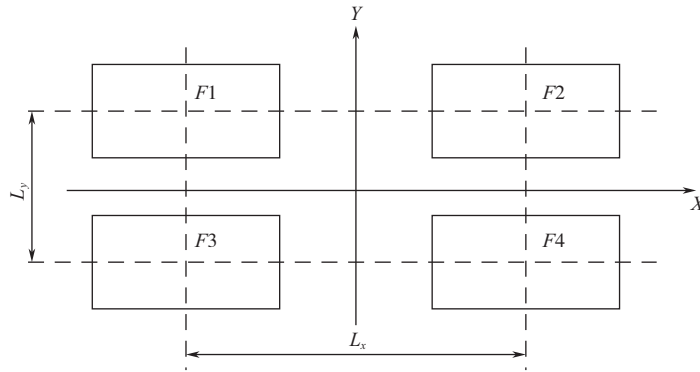
9.4.2 产品在贮存、保管和堆放时,不应直接接触地面,防止雨淋。

9.4.3 存放温度不低于 -10°C ,不高于 55°C ,相对湿度(%RH)不大于85%。周围空气中应无腐蚀性气体。

9.4.4 贮存期超过六个月,出厂或再次使用前应按出厂标准重新检验。

附录 A
(资料性)
偏载位置计算方法

A.1 偏载位置计算方法

图 A.1 集装箱重心位置 (X_L, Y_L) 计算示意图

$$\text{纵向偏移系数 } x = \frac{|(F1 + F3) - (F2 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4}$$

$$\text{横向偏移系数 } y = \frac{|(F1 + F2) - (F3 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4}$$

$$\text{纵向偏移距离 } X_L = 0.5 \times x \times L_x$$

$$\text{横向偏移距离 } Y_L = 0.5 \times y \times L_y$$

式中：

$F1, F2, F3, F4$, 是每一台固定式电子衡器的称量显示值；

X_L 纵向偏移距离, 是指实际重心到中心点在 x 方向的偏移距离；

Y_L 横向偏移距离, 是指实际重心到中心点在 y 方向的偏移距离。

L_x 是 1 号、3 号称量单元中心连线与 2 号、4 号称量单元中心连线的中心距；

L_y 是 1 号、2 号称量单元中心连线与 3 号、4 号称量单元中心连线的中心距。

L_x, L_y 均由安装位置确定。

A.2 示例 1:

设检测一集装箱, 得到 $F1=8200 \text{ kg}, F2=8050 \text{ kg}, F3=8100 \text{ kg}, F4=8010 \text{ kg}$ 。

已知: $L_x=9000 \text{ mm}, L_y=2400 \text{ mm}$ 。

则:

$$x = \frac{|(F1 + F3) - (F2 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4} = \frac{(8200 + 8100) - (8050 + 8010)}{8200 + 8050 + 8100 + 8010} = 0.0074$$

$$X_L = 0.5 \times 0.0074 \times 9000 = 33.3(\text{mm})$$

$$y = \frac{|(F1 + F2) - (F3 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4} = \frac{(8200 + 8050) - (8100 + 8010)}{8200 + 8050 + 8100 + 8010} = 0.0043$$

$$Y_L = 0.5 \times y \times L_y = 0.5 \times 0.0043 \times 2400 = 5.2(\text{mm})$$

A.3 示例 2:

设检测一集装箱, 得到 $F1=5200 \text{ kg}, F2=5000 \text{ kg}, F3=5000 \text{ kg}, F4=5000 \text{ kg}$ 。

已知: $L_x=9000 \text{ mm}, L_y=2400 \text{ mm}$ 。

则:

$$x = \frac{|(F1 + F3) - (F2 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4} = \frac{(5200 + 5000) - (5000 + 5000)}{5200 + 5000 + 5000 + 5000} = 0.0099$$

$$X_L = 0.5 \times 0.0099 \times 9000 = 44.55(\text{mm})$$

$$y = \frac{|(F1 + F2) - (F3 + F4)|}{F1 + F2 + F3 + F4} = \frac{(5200 + 5000) - (5000 + 5000)}{5200 + 5000 + 5000 + 5000} = 0.0099$$

$$Y_L = 0.5 \times y \times L_y = 0.5 \times 0.0099 \times 2400 = 23.76(\text{mm})$$

中国衡器协会团体标准
集装箱超偏载检测仪
第1部分：平台式
T/CWIAS 0001.1—2022

*

中国轻工业出版社出版发行
地址：北京东长安街6号
邮政编码：100740
发行电话：(010) 85119832
网址：<http://www.chlip.com.cn>
Email：club@chlip.com.cn

*

书号：155019·5924
印数：1—200册 定价：45.00元
2022年11月第1版 2022年11月第1次印刷



扫码了解更多

如有印装差错由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话：(010) 85119770