

间歇运动检重秤

方原柏（昆明有色冶金设计研究院，650051）

[摘要] 检重秤是一种称重设备，能够实时在线对生产线上单件物品的重量进行检测，按检重过程可分为连续运动检重秤和间歇运动检重秤两类。间歇运动检重秤是将产品送到承载器后让产品完全停止不动，在稳定平衡的静态测量状态下对产品称重，然后再输送到后续工序。本文介绍了间歇运动检重秤检测准确度高的优点和几个实际应用的产品实例。

[关键词] 检重秤 连续运动检重秤 间歇运动检重秤 静态称重

1. 概述

检重秤（Checkweigher）是一种称重设备，又称为重量检验秤、分选秤、重量选别秤、检验秤、分检秤。它是一种高准确度的自动秤，当产品沿着生产线运行时，能够实时在线对生产线上单件物品的重量进行检测，然后通过剔除装置按要求进行分选或分离出生产线中不合格的产品。

按检重过程是连续运动还是间歇运动可将检重秤分为连续运动检重秤（Continuous Motion Checkweigher）和间歇运动检重秤（Intermittent Motion Checkweigher）两类。连续运动检重秤是当物品横跨链条输送机或皮带输送机上的承载器时对物品称重，物品不在承载器秤上停留。而间歇运动检重秤是将物品送到承载器后让产品完全停止不动，产品称重后再送出。

在国家标准 GB/T27739-2011“自动分检衡器”术语一节的“工作特性”中，列出了“静态称重衡器”和“动态称重衡器”的定义。“静态称重衡器”的定义是“在测定重量期间，以稳定平衡的测量状态下运行的衡器，即载荷输送系统停止运行，或对于车载式和车辆组合式衡器的承载器是静止的”。“动态称重衡器”是“在测定重量期间，载荷输送系统处于运行状态下以指定的时间进行称量的衡器（即载荷输送系统处于运行状态或对于车载式和车辆组合式衡器的承载器正处于运行状态）”。

由于“静态称重衡器”和“动态称重衡器”是具体针对检重秤来说的，不界定这个范围，极易产生误解。所以有的资料根据这两类检重秤的运行特点，又将其称为连续运动检重秤和间歇运动检重秤，这样误会就不致产生。

虽然我们见到的绝大多数检重秤是连续运动检重秤，但是我们还是可以看到有极少数检重秤采用间歇运动检重秤。本文将介绍这类检重秤的结构、工作原理和具体产品。

2. 间歇运动检重秤

连续运动检重秤是在物品以一定速度通过承载器时对物品称重，物品不在秤上停留，可以说是“边

走边称”，像皮带秤一样完全属动态称重。

间歇运动检重秤是当物品输送到承载器时完全停放在称重段，产品称重然后出料，可以说是“停下来称”，停下来称重的时候像料斗秤一样属静态称重。

但间歇运动检重秤毕竟是检重秤，整个检重过程不需要人工干预，是完全自动进行的，这一点是与某些电子式台秤不同的，因为普通台秤的进料和出料都需要人工操作，其产品检重速度或通过量很难满足生产线的要求，这也是检重秤目前大量取代电子式台秤的主要原因。但是，对某些对检重准确度要求极高的产品和一些轻量化的小产品，如药片、胶囊、瓶装饮料等，如果能在产品检重速度或通过量维持较高水平的前提下，采用静态称重方式的间歇运动检重秤达到较高准确度无疑是两全其美的办法。

3. 几种间歇运动检重秤简介

3.1 深圳市奕度自动化设备公司电脑整箱检重秤

奕度自动化设备公司电脑整箱检重秤 YDS522 用于联想公司电脑装箱后整箱检重，从厂家提供的视频来看，当电脑包装箱输送到检重秤承载器上指定位置时，生产线全部停止不动作（见图 1），直到电脑包装箱静止 1~2 秒完成静态称重后，生产线才恢复运行。



图 1 电脑整箱检重秤

YDS522 检重秤称重范围 0~5000g，显示分度值 0.01g，最高动态准确度 $\pm 0.5g$ ，承载器尺寸：420mm×360mm（长×宽），通过量约几件/min~数十件/min。

据分析，如果采用连续运动检重秤，则有可能准确度达不到要求，因为电脑包装箱内的配件、说明书的重量与电脑包装箱总重量（约 1580g）相差太大，检重秤在运动状态下要想检测出说明书缺失可能性较小，而当检重秤处于静态时，由于准确度提高，则有可能准确检测出说明书缺失（如 Collischan 公司 440 检重秤介绍中说：在称量范围 0.5g~25kg 内，动态准确度 $\pm 50mg$ ，而静态准确度可达到 $\pm 10mg$ ）。

从深圳市奕度自动化设备公司提供的另一个视频来看，类似的检重秤以同样的工作原理用于轮胎的检重。

3.2 德国 Collischan 公司 TC8210 瓶装药片检重秤

Collischan 称重技术公司的 TC8210 检重秤（见图 2）是用于瓶装药片检重用的，图中，待检重的空药瓶经星型轮的凹槽一次进入，先进入皮重承载器测量皮重，然后由装药片机的药片装入头装入药片，再进入总重承载器测量总重，扣除皮重值即为药片的净重。由于 TC8210 检重秤同时装有装药片计数器，与皮重—总重称重技术完美结合，使得瓶装药片的重量检测达到较高的准确度和可靠性。检重和计数不合格的药瓶将由剔除装置剔除。



图 2 瓶装药片检重秤外观图

- 1- 待检重的空药瓶；2- 星型轮；3- 药片装入头；4- 装药品机；
5- 称重显示器；6- 剔除装置

3.3 日本安立公司 KWS9006A 多通道检重秤

安立（Anritsu）公司 KWS9006A 多通道检重秤可最多有 12 个通道，称重范围为 0.1g~50g，准确度为 $\pm 0.002\text{g}$ ，通过量每个通道为 100 件 /min。图 3 所示为盒装产品步进式向左输送时，当某一系列盒装产品刚进到检重位置时（见图 3 上），由于未与承载器接触，称重显示器暂无法显示盒装产品重量；但随后承载器即自动抬升，将盒装产品顶起，盒装产品的重量即可在称重显示器上显示，与此同时，盒装产品的重量值还直接送到包装机控制器，经与控制目标值比较，确定是否对包装机装料头的装料量进行修正（见图 3 下）。

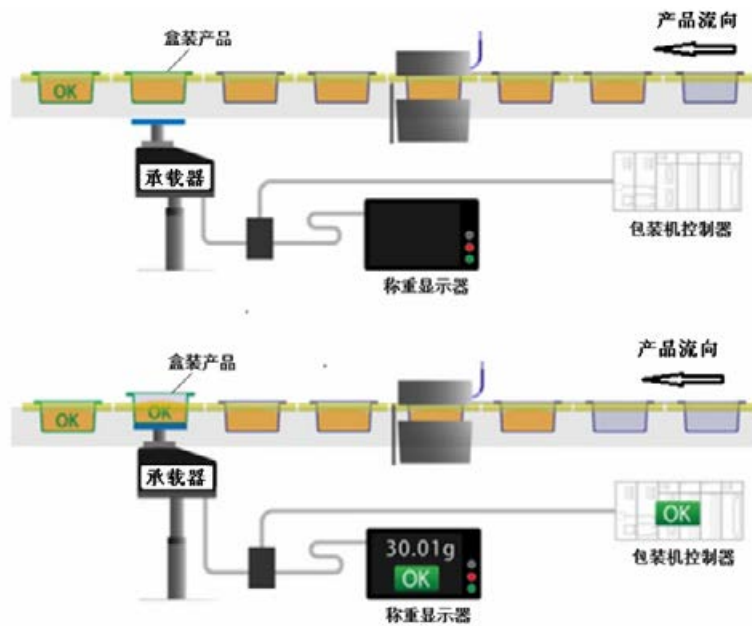


图3 承载器抬升对盒装产品进行称重

安立公司还可针对不同形状的产品采用不同的静态计量方式，如图4是用机械手抬起产品放到承载器上，称重后由机械手放在不同输送机上以分选产品。图5是用机械棘爪将长条形产品推到承载器上进行称重。图6是用间断旋转的推杆推动产品到承载器称重。图-7是用可移动吸盘吸起多个产品放在多台承载器上称重，当吸盘移动到不合格产品收集箱上方时，如有某个产品检重不合格，则将该产品从吸盘上释放到收集箱，然后将合格产品送到后续工序。

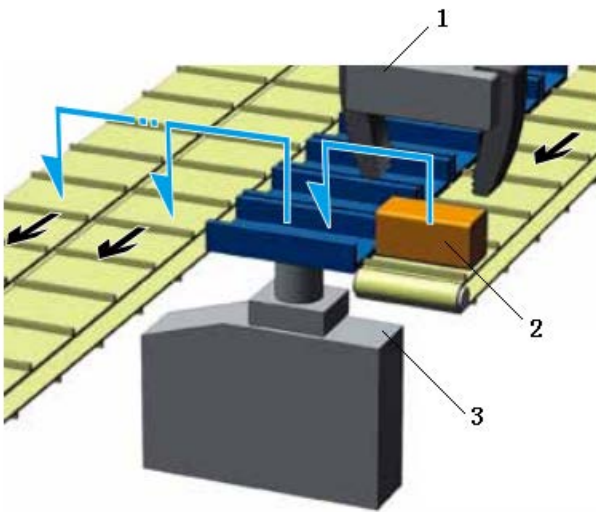


图4 用机械手抬起产品到承载器称重
1- 机械手；2- 产品；3- 承载器

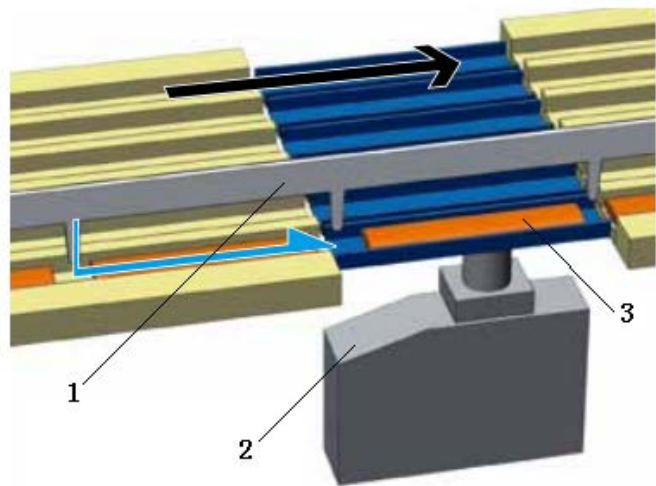


图5 用机械棘爪抬起产品到承载器称重
1- 机械棘爪；2- 承载器；3- 长条形产品

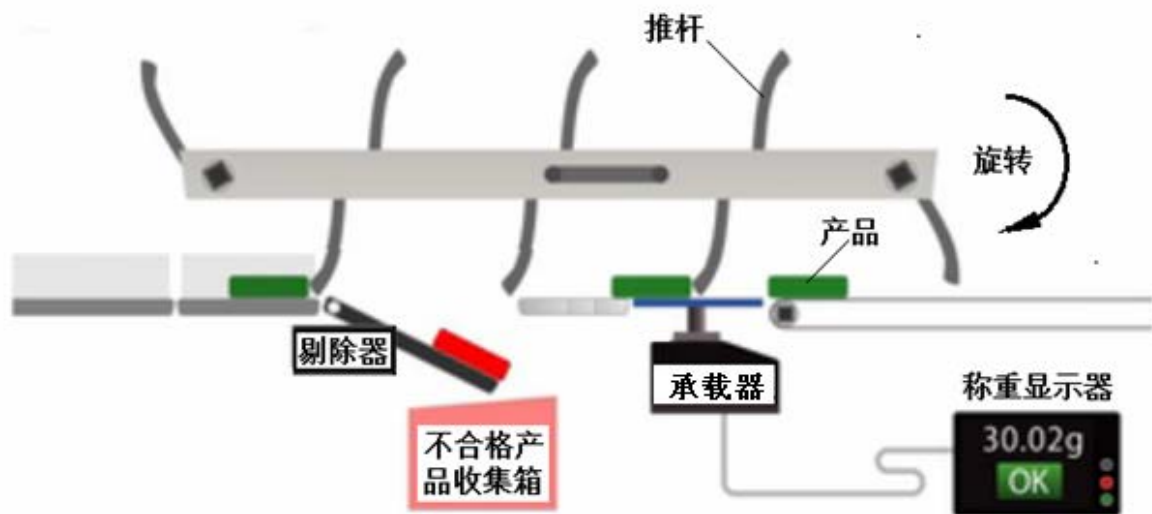


图 6 用间断旋转的推杆推动产品到承载器称重

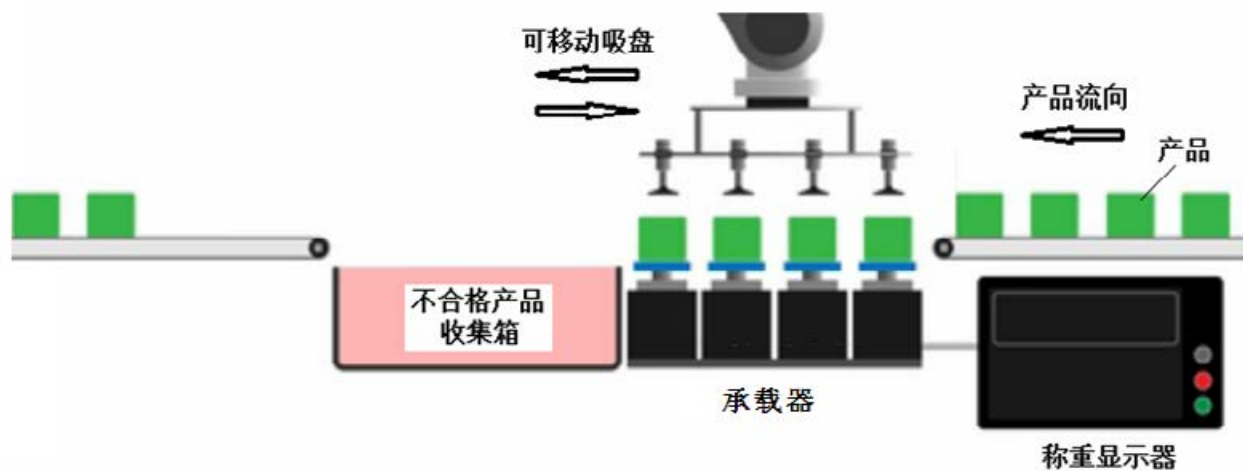


图 7 用可移动吸盘吸起和释放产品承载器称重、剔除和送到后续工序

4. 结束语

检重秤绝大多数是连续运动检重秤，但根据用户具体应用需求，在一些特定场合还是可能用到间歇运动检重秤。间歇运动检重秤像连续运动检重秤一样，有无需操作人员介入，生产线连续、自动并以较高通过量运行的优点，并且也有静态衡器计量准确度高、检定方便的优点。

【参考文献】

[1] 国家质量监督检验检疫总局 . GB/T27739-2011 自动分检衡器 [S] . 北京，中国标准出版社 .2012-07-01.

[2] 深圳市奕度自动化设备公司 . 自动称重机 YDS522 [EB/OL] . [http:// www .szyido.com/ view -63-1.html](http://www.szyido.com/view-63-1.html) . 2017.10.25.

[3] Collischan 公司 . Checkweigher for every kind of package and component parts [EB/OL] .
<http://www.collischan.de/en/products/checkweigher/tc8210-tara-brutto/>. 2017.11.02.

[4] Anritsu. Built-In Multi-Lane Weighing System [EB/OL] .[https:// www .anritsu.com/zh-CN /infivis/ video-gallery/03-011](https://www.anritsu.com/zh-CN/infivis/video-gallery/03-011). 2017.03.01.

作者简介:

方原柏, 1942 年生, 男, 湖北黄冈人, 昆明有色冶金设计研究院电气自动化工程部教授级高工, 自动化仪表、衡器、冶金自动化、仪表世界、仪器仪表与自动化等杂志编委, 昆明仪器仪表学会理事长, 中国衡器协会技术专家委员会顾问, 主要从事仪器仪表、控制系统的应用研究, 曾出版“电子皮带秤的原理及应用”(1994 年, 冶金工业出版社)、“电子皮带秤”(2007 年, 冶金工业出版社)“流程行业无线通信技术及应用”(2015 年, 化学工业出版社)、“有色金属生产过程自动化”(2015 年, 人民邮电出版社)四本专著, 发表论文 300 篇。

联系方式:

电话: 0871-64583787 13078787502

地址: 650051, 昆明日新中路英茂嘉园 1-3-301