

模块式皮带秤

□中国计量科学研究院 周祖濂

【摘要】本文简要介绍了最早提出模块式皮带秤的概念的Norman R. Johnson 和Robert.A. Epperson 文章，对如何提高单辊皮带秤的准确度的主要措施做了介绍，同时介绍了什么是模块式皮带秤的基本概念。

【关键词】Modular bell scale；皮带反作用；高精度托辊；平行四边形加载构架
文献标识码：B 文章编号：1003-1870（2023）08-0048-02

引言

我最早接触到模块式皮带秤（Modular Belt Scale）的有关技术，是Norman R. Johnson and Robert. A. Epperson 发表在1992 Annual Technical Conference in Nashville, Tennessee 期刊的“Modular BeltScale Technology and the National type Evaluation Program（NTEP）（模块式皮带秤技术和NTEP国际型式认证）”文章中，我曾对该文章的内容发表过简单介绍。

1 关于模块“Modular”

“Modular”一词在英文中具有制成有标准组件的、按标准型式（尺寸）设计（制造）的含义。即具有组合式、模块式、积木化式的设计。其实这种单托辊式称重皮带秤，是以后发展起来的杠杆式、悬浮式多托辊皮带秤的原型和基础。只是在上述文章中对单托辊式皮带秤称重装置提出了作者的新理念和内容。我介绍模块式皮带秤（Modular Belt Scale）的时候，国内皮带秤的生产厂家主要在关心悬浮式皮带秤的发展。由于悬浮式皮带秤与之前的杠杆式皮带秤相比，消除了使用刀口、轴承、簧片和橡胶密封等支点的影响，并且承载器的结构与传统衡器的承载器的结构相似，因此在皮带秤生产厂家中广泛运用，而模块式皮带秤的应用却被忽视。

2 传统式皮带秤与模块式皮带秤的异同

早先的单托辊皮带秤由于精度比较低，很少使用。模块式皮带秤是在单托辊皮带秤的基础上做了一些重要的技术改进，并在传统皮带秤的基础上对

皮带秤的结构引入了模块化的概念。

文章作者认为，传送物料的皮带对称重结果的影响是造成测量误差的最主要原因，为了减少“皮带反作用”对皮带张力的影响，“Working to knowledge that major weighing error contributor is scale reaction to belt tension fluctuations caused to misalignment.”（而且主要是由于不准值所引起的），为此采取了以下技术措施。

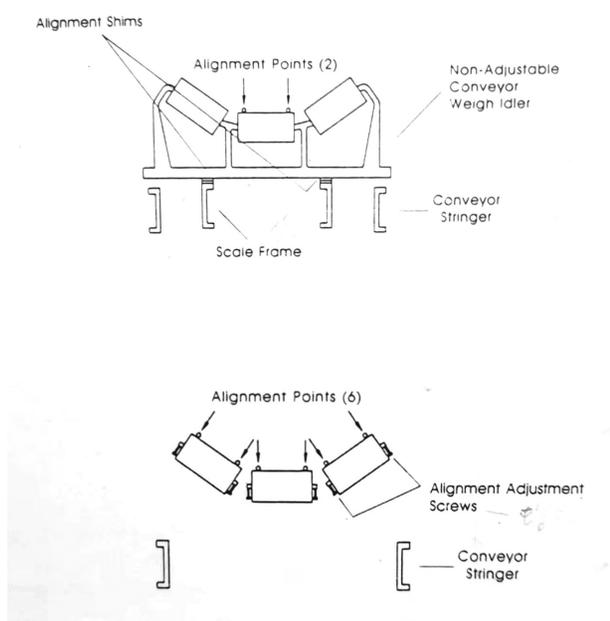


图1

传统皮带秤传输托辊的圆度偏心率为0.040"，较好的皮带秤的圆度偏心率可达0.012"~0.015"。为了减少偏心的影响，将托辊的圆度偏心率提高到0.004"，提高了近10倍，并且在称重滚筒上加装了可精密调节准直的螺钉，如图1所示，可使每个称重平台上滚筒与前后滚筒精确准直，使之能最大程度地减少皮带反作用误差。与传统皮带秤比较，还可以减少称重台前前后后引导托辊的数量，如图2所示，图中显示前后引托辊可由四个减少到两个。

模块式皮带秤提高测量精度的另一个重要改进是利用平行四边形的加载构架（Parallelogram Type Loading Frame）替代了以往杠杆式皮带秤和悬浮式皮带秤的加载结构（图2）。平行四边形结构没有可动部件，因此无需维护。无摩擦力提高了称重的稳定性，并能够应对不利的皮带加载，这种结构使得模块式皮带秤不受加载偏心和位置的影响，只要载荷是施加在平行四边形前端皮带宽度半径一半的范围内，如图3所示，加载始终与传感器载荷示值相等（The load applied is always equal to the load sensed by the load cell），即可以消除皮带反作用（Bell Reaction）的影响。

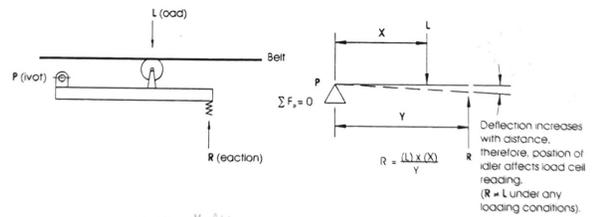
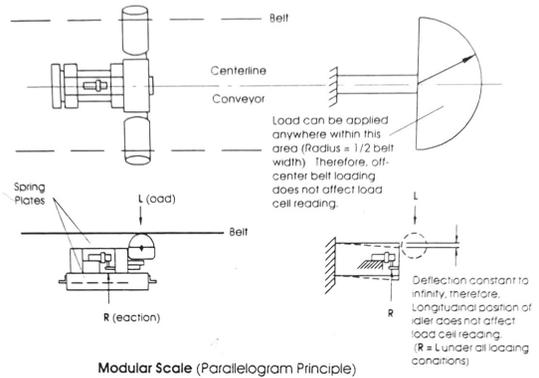


图3

与杠杆式皮带秤和悬浮式皮带秤相比较，模块式皮带秤的秤桥结构为直接承重式，其结构没有杠杆和支点，也没有平衡重量的结构，可大大减轻承重结构的重量，使得传感器的量程得到充分利用。

由于模块式皮带秤每个称重个体是独立的，可根据使用要求随意组成两个、四个甚至更多称重托辊的皮带秤，而且单个秤体也能充分体现模块式结构的特点，而且无需在结构上做更改，就可以适应不同宽度皮带输送机的使用。

3 结语

近年来这种模块类型的皮带秤已广为国内外皮带秤厂家所采用。国内不少衡器制造企业所生产的这类皮带秤的技术指标已达国际先进水平，并得到广泛应用，成为皮带秤的主流产品。据国外报道，单支模块式皮带秤称重精度可达，而且使用系列式组合可获得更高的准确度。

作者简介

周祖濂，中国计量科学研究院质量称重实验室退休职工。

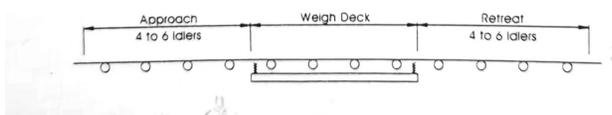
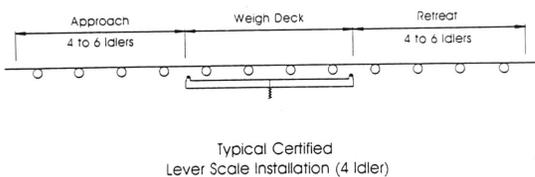
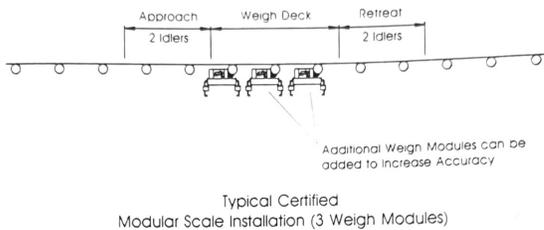


图2