

# 带有移动装船机工艺下的皮带秤安装调试

□苏州港集团张家港港务集团港盛分公司 薛允涛

**【摘要】**在国内港口装船作业过程中，装载量的控制大多以皮带秤的计量数据作为依据。但因工艺流程的最初设计和地理环境受限等因素，导致此类工艺下的大多装船作业难以实现计量的精确把控，给生产造成较大困扰，更无法满足贸易交接的精确计量需求。本文从实际应用出发，从皮带秤的选型、安装及调试详细阐述，为业内解决此作业工艺下的计量难题提供解决方案。

**【关键词】**皮带秤；移动装船机；安装调试

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2024）07-0027-04

## 引言

移动式装船机与皮带秤安装于同一条皮带机上，在国内港口的大宗散货流程化装船作业中较为常见，大多是因皮带秤计量投入使用较晚未列入最初设计规划或流程设计受限导致。后因作业效率及计量准确度提高等要求，被动安装皮带秤。但在实际使用中，皮带秤计量准确度和长期运行稳定性难以达到精准控制的要求，非但没有达到提质增效的目的，还会给生产管理带来极大困扰。

本文以镇江港金港、太仓鑫海码头及张家港港盛分公司等多家单位的实际案例为基础，系统分析此工艺下的皮带秤选型、安装及调试等工作，供业

内人士参考。

## 1 皮带秤选型原则

(1) 工艺特点。移动式装船机与皮带秤安装于同一条皮带机上，主要存在以下三种工艺特点：一是皮带机长度足够长，在移动装船机的作业范围，因移动装船机尾车抬高而腾空的输送带对皮带机前端（接料端）没有影响，即皮带秤安装区域距离装船机尾车较远（下称可靠计量距离），输送带能够有效与皮带秤接触。二是皮带机长度较长，在移动装船机的作业范围，因装船机尾车抬高而腾空的输送带对皮带机前端有部分影响，可靠计量距离不充分。三是皮带机长度较短，在移动装船机的作业范围，

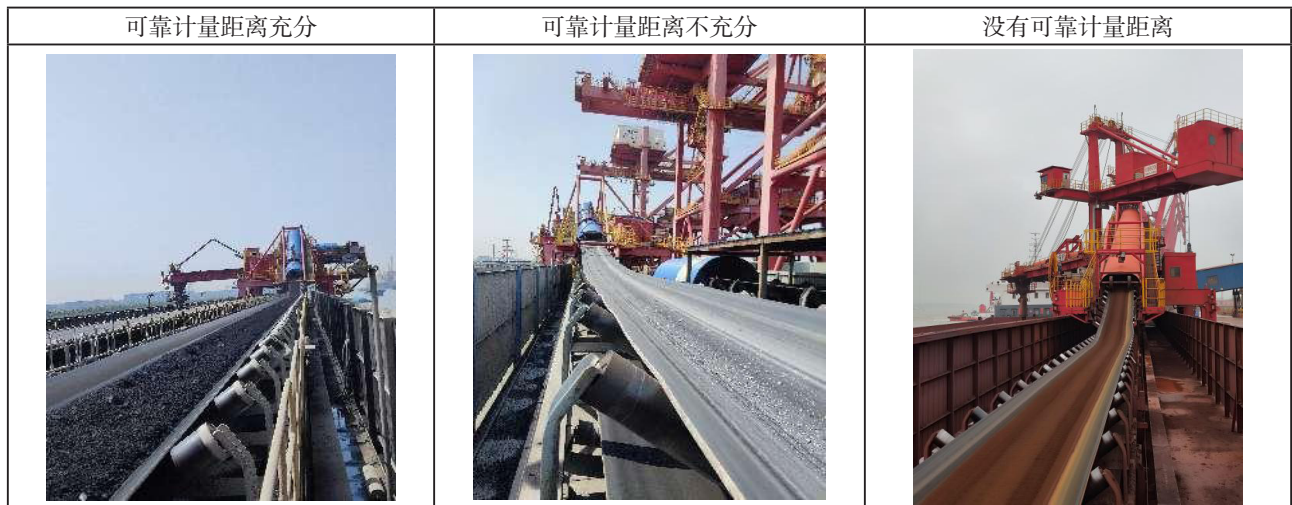


图1 可靠计量距离对比图

因装船机尾车抬高而腾空的输送带对皮带机前端有较大影响，没有可靠计量距离。上述三种工艺特点中，前两种工艺条件可以安装皮带秤，而第三种工艺条件因随着装船机的移动尾车抬高导致输送带无法与秤体有效接触，无法安装皮带秤，如图1所示。

(2) 选型原则。此工艺下皮带秤选型的核心原则是秤体所需安装长度尽可能短，计量准确度及长期运行稳定性尽可能高。目前，以ICS-14系列为例的普通皮带秤，因其自身技术性能的限制，经过多年的实际使用验证，在此工艺下难以保障计量准确度，使用效果较差。随着皮带秤技术的发展，0.2级高精度电子皮带秤，凭借更高的计量准确度和更好的长期运行稳定性，已逐步取代0.5级普通电子皮带秤，成为行业应用的主流。但为保障计量准确度，目前业内绝大部分高精度电子皮带秤，皆由8~16组秤体组成，称重传感器匹配了8~32个，以托辊间距1.2m为例（下同），秤体的所需安装长度为19.2~38.4m，较普通皮带秤扩大了4~8倍，导致安装

适应性较差。而移动式装船机与皮带秤安装于同一条皮带机上的工艺状况，皮带秤无法满足使用需求的核心因素就是安装长度受限，无法保证可靠计量距离，使得产品长短与实际应用互为矛盾。选择一款秤体安装长度与普通电子皮带秤无异，而计量准确度和长期运行稳定性能够达到0.2级高精度电子皮带秤标准的产品，无疑是解决此工艺下计量难题的最优方案。本文案例所举皮带秤为张家港港务集团有限公司设计研发的ICS-YT-8高精度电子皮带秤，其凭借0.2级的型式测试报告认证。两组秤体结构所需安装长度4.8m，仅为业内其他高精度电子皮带秤的1/4~1/8，安装适应性最好。唯一具备剪切力收集功能的“两最一唯一”的突出优势，在此类工艺下得到较好的应用，经过镇江金港、太仓鑫海码头等多地3年的实际生产测试，计量准确度和运行稳定性都达到了较高的标准，满足生产作业需求，切实解决了此工艺下的计量难题，如图2所示。

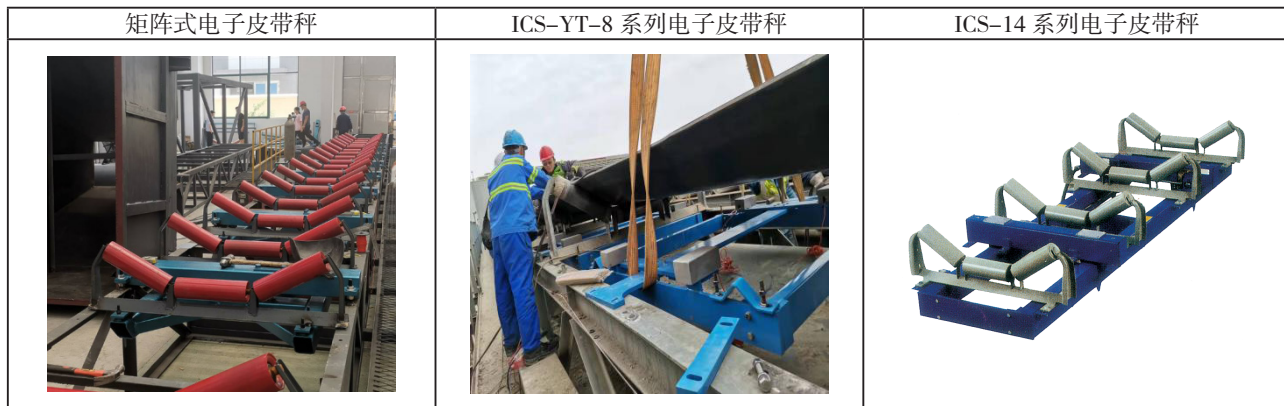


图2 皮带秤结构对比图

## 2 安装调试

(1) 安装位置确定。皮带秤安装位置的选择主要在于可靠计量距离不充分的工艺环境，既要保障皮带秤实际使用准确度，又得兼顾移动装船机的作业移动范围，因此确定一个合适的安装位置就显得尤为重要。通过实际安装测试发现，为彻底消除接料点因落料冲击对皮带秤计量准确度的影响，皮带秤安装的起始位置距接料点应保持在8m以上，装船机尾车端输送带在空载情况下，与皮带机托辊目测有效接触长度15m以上（即装船机尾车距皮带秤安装

位置25m以上），在此安装位置下，可保证计量准确度及长期运行稳定性，不受装船机移动作业工艺的影响，能够满足装船作业控制及准确计量的需求。上述数据已在张家港港盛分公司和太仓鑫海码头得到实际应用验证。但在实际应用中，上述合计总长23m的可靠计量距离，外加皮带秤自身安装长度后，导致业内绝大部分高精度电子皮带秤无法满足安装要求。ICS-YT-8高精度电子皮带秤的出现，有效解决了这一难题，如图3所示。

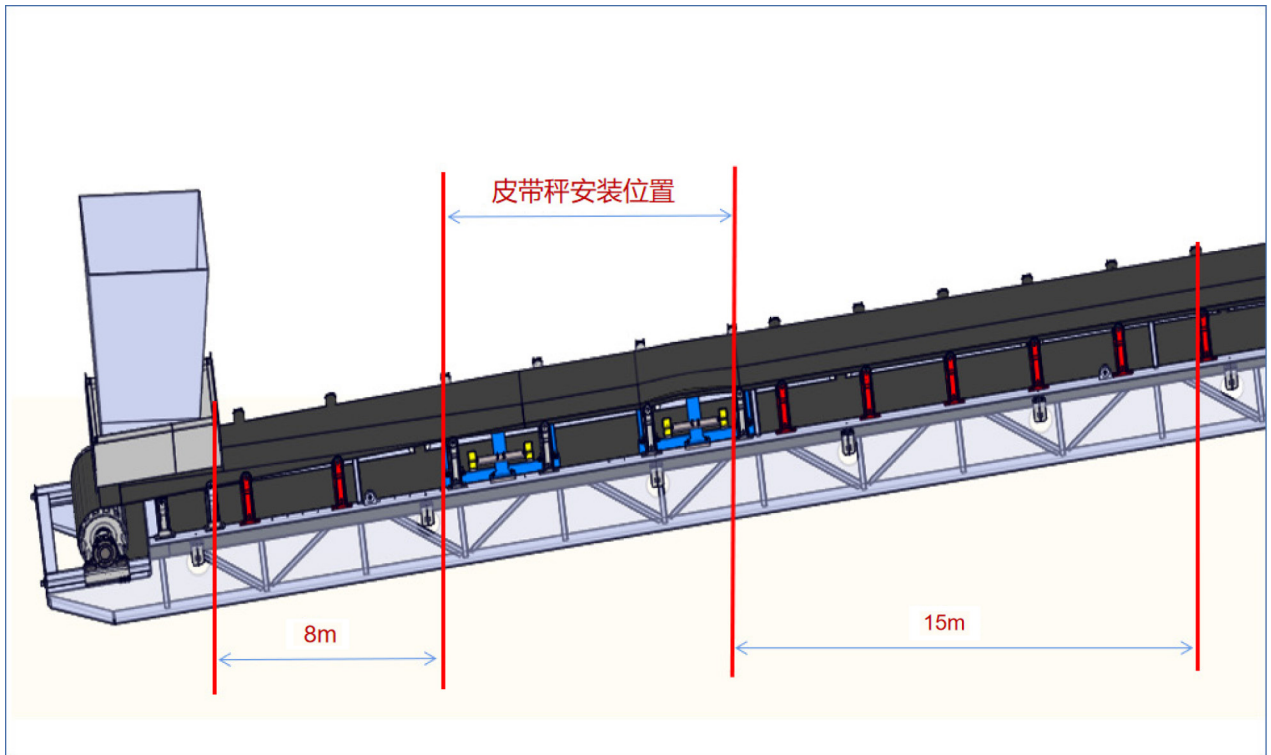


图3 皮带秤安装位置示意图

(2) 极限位置约束。在许多实际生产工艺中，即便使用有效称量长度最短的ICS-YT-8 高精度电子皮带秤，上述23m 的基础长度亦无法保障，可靠计量

距离不充分的情况较为严重，在确保计量准确度的前提下，皮带秤安装位置受到极限约束。经太仓鑫海码头和镇江港金港两家单位的实际应用测试，皮

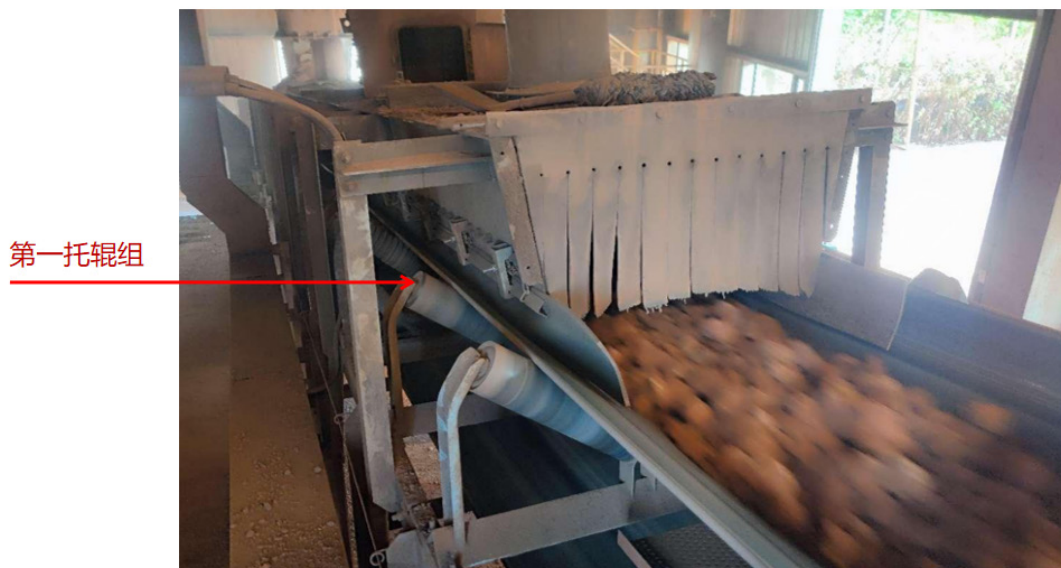


图4 垫高托辊组示意图



带秤安装的起始位置距接料点在6m以上，且在落料点导料槽末端第一组托辊进行垫高2~3mm，以达到滤波的效果，如图4所示。装船机尾车端输送带在空载情况下，与皮带机托辊目测有效接触长度12m以上，移动装船机作业线加装限位，保证装船机在作业过程中不会超越所限的极限范围。如此，尚能保证计量准确度，满足生产控制及准确计量的需求。但长期运行稳定性明显下降，计量准确度受流量大小影响较为明显，日常维护及校准周期有所提高，上述数据已在镇江金港公司得到实际应用验证。在此极限约束条件下，实际工艺仍无法满足的，只能牺牲部分装船区域的距离，以保障计量准确度及装船作业的可靠。

(3) 皮带秤准确度校准。皮带秤在按照安装标准完成安装后，需要对准确度进行校准。在此过程中，因无需考虑装船作业的区域限制，移动装船机应尽量远离皮带秤，以保证输送带与皮带秤的有效贴合。校准前，首先需要对皮带秤自身重量进行置零处理，可根据皮带秤仪表自身功能。通过零点标定或空载调零实现。准确度校准主要分为两个部分：一是静止状态下，通过砝码或已知重量的物体放置于皮带秤之上的输送带上，形成对皮带秤的重量加载，通过称重传感器的输出值与砝码（重物）实际重量的比对和修正，实现对皮带秤计量准确度的初步校准，此时皮带秤的实际使用准确度大多达3%以内。二是实物校准，也是业内公认的最可靠的校准方式。通过模拟实际作业工况，用已知重量的货物和皮带秤实际计量值的对比，对皮带秤称重系数（间隔值）进行修正，已达到精确计量的目的。实物校准因其校准成本及工作量较大的原因，一般只需重复2~3次即可。经过上述校准过程，在实际使用中皮带秤即可达到较高的准确度水平。

### 3 日常使用

带有移动装船机的工艺流程，皮带秤在日常使用中，更应遵循严谨细致的原则，规范日常操作，从而保障计量性能的可靠性。

(1) 验证调零。在装船作业或工班开工前，需对皮带秤进行空载状态下的验证调零。调零前，移动装船机尽量远离皮带秤，确保调零的可靠性。通

过调零，一是检测流程工况，通过空载流量变化情况，判断流程运行状态是否正常，发现异常及时处理。二是消除因环境变化等因素对皮带秤的影响，确保计量性能。

(2) 周期性校准。高精度电子皮带秤具备长期运行稳定性高的性能特点，在实际使用过程中，仍然需要通过校准以保障实际使用性能。而带有移动装船机工艺下的高精度电子皮带秤，其合格性能在长期运行后的维持能力有着明显的下降，需要根据实际工况特点，适当缩短校准周期，以保障实际使用性能。

### 4 结语

带有移动装船机的工艺流程，皮带秤计量并非无法做到贸易交接的需求，只要保证有相对可靠的计量距离，选择适应性更高的产品，抓好日常的使用管理，就可以实现在此类工艺下的精确计量。本文所涉数据经多家企业、多种工况的实际应用验证，具备较高的参考价值，希望能为受此类作业工艺困扰的用户以参考。

### 作者简介

薛允涛（1983年—），男，汉族，山东临沂人，机电工程师。主要从事企业计量技术与管理、计量设备研发工作。