

技术报告

# 堡盟移动自动化传感器确保垃圾处理系统的功能安全性



图 1：“高速升降机”  
可以全自动完成各项操作，并确保轻拿轻放（图片：Villiger）

为了满足移动机械与重型车辆领域日益增长的需求，先进高效的部件不可或缺——特别是传感器，在任何时候、任何户外条件下，都应当以超高的精度可靠传输与功能和安全相关的所有数据。在这方面，现代化的垃圾回收车便是一个典型的例子：这种车辆能自动升降并清空垃圾箱。为了保障作业效率和操作安全性，避免发生任何事故，并符合相关机械指令，传感器之间必须实现可靠的数据交换，确保始终为操作人员和系统提供相关信息。

“智慧城市”已经成为未来的发展趋势，而垃圾处理是“智慧城市”不可或缺的组成部分。如今在街头，人们已经可以见到先进的垃圾回收车，它能够自动升起垃圾箱，然后将其清空并放回原位。位于瑞士上吕蒂（Oberrüti）的 Villiger 股份有限公司是公认的垃圾处理系统专

家。他们拥有丰富的产品系列：从地上和地下垃圾桶，到升降和起重系统，再到移动式垃圾桶清洗系统，可谓应有尽有。Villiger 在瑞士和欧洲安装了超过 150,000 套系统，该公司凭借创新型解决方案成为垃圾处理领域的领导者，并不断树立新的行业标准。其中，“高速升降机”（Speed Lifter）便是他们的经典产品之一。凭借专门用于夹持和升降垃圾箱的“夹爪”，高速升降机可以全自动完成各项操作，并确保轻拿轻放。在这个过程中，夹爪的每一个动作都离不开大量不同传感器的协同工作，以确保安全、快速的垃圾箱处理。例如，拉线编码器用于监控臂架倾角及长度，而绝对值编码器则用于测量臂架转角；电感式传感器提供支腿的位置反馈信息，而倾角仪则负责监测车辆的稳定性。只有获得上述所有测量值，才能确定夹



“高速升降机”

爪的最大容许操作范围，以实现稳定性控制，并防止车辆在陡坡上或凹凸不平的道路上发生倾斜。

### 安装在支腿上的坚固型传感器

在寻找垃圾处理用传感器的过程中，Villiger 公司很快就在堡盟产品系列中发现了他们最中意的产品。素有“传感器专家”之称的堡盟提供丰富的坚固型传感器解决方案：从臂架倾角和长度测量，到有无检测和活动部件的位置反馈，再到荷载、压力以及液压油液位的监测等等，不一而足。此外，堡盟的多款移动自动化专用



图 2：高速升降机吊起垃圾箱 (图片：Villiger)

传感器还可以作为冗余型设备使用。经过优化，这些产品具有出色的抗冲击和抗振动能力，几乎不受温度波动和各种污染的影响，同时它们还符合 E1 标准，并达到了 C5-M 防腐等级和 IP69K 防护等级。堡盟还有多款传感器的固件满足 ISO 13849 的要求，这些产品专为功能安全性应用而设计。

坚固的 GCA5 紧凑型拉线编码器能够可靠检测夹爪的臂架伸长杆位置，专门用于要求苛刻的户外工程机械应用。同时，GCA5 还可以用作冗余编码器。由于安装深度仅 65mm，这款紧凑型拉线编码器可以直接安装在夹爪的臂架上。它们采用抗冲击塑料外壳、带耐磨尼龙护套的防腐蚀不锈钢电缆以及非接触式无磨损磁感应技术，可确保高可靠性和低维护工作量，是垃圾处理应用的理想选择。电子元器件和不锈钢簧片结构采用全密封封装，不受拉线卷筒的影响。拉线出入口处集成了污物分离器，可

为传感器提供额外保护，防止湿气或其他有害的环境物质侵入。GCA5 的最大测量范围达 4,700 mm，分辨率为 0.3 mm，线性误差为测量范围的  $\pm 0.15\%$ 。

### 可靠的转角检测

不过，所有安装在高速升降机中的传感器都必须精准耐用。例如，用于臂架转角检测的冗余型 EAM580R 磁式绝对值编码器拥有高达  $0.15^\circ$  的检测精度，可确保臂架精确定位。EAM580R 编码器符合 E1 标准，电磁兼容性高，防护等级达 IP67，防腐等级达 CX(C5-M)，适用于苛刻的户外环境。编码器固件符合 ISO 13849 标准，因此该产品可作为标准组件用于功能安全系统，使整个系统达到 PLd 等级。EAM580R 采用标准的工程机械自动化专用连接技术（如德驰 (Deutsch) 和安普 (AMP)），可有效简化连接；同时凭借紧凑的设计，它可以直接安装在臂架上，从而节省空间。

### CANopen® 通信

上述传感器通过 CANopen® 接口与车载控制系统进行通讯。BMMH58 系列绝对值编码器负责监控臂架转角，IR18 电感式开关用于支腿定位，而 GNAMG 倾角仪则用于车辆稳定性控制。利用这些位置数据，车载控制器可以确定车辆的最大操作范围，并以图表的形式直观地呈现给操作人员。这样，操作人员可以随时查看，以确保车辆安全定位。

堡盟坚固型传感器在先进的垃圾回收车应用中久经考验，同时 Villiger 也非常认可与堡盟在其它项目上的合作。例如，堡盟传感器还安装在 Villiger 公司的 CD 300 移动式清洗系统中，以有效降低清洗成本，使造价不菲的垃圾桶始终保持良好的状态。

### 更多信息，请访问：

[www.baumer.com](http://www.baumer.com)  
[www.villiger.com](http://www.villiger.com)



EAM580R 磁式绝对值编码器可确保精确定位和超高的可靠性。



作者  
Ralf Steinmann  
工业领域  
堡盟集团移动机械经理