传感器

# 传感器助力自动扶梯行业的安全节能与升级

**现代社会自动化程度越来越高，作为一种方便快捷的公共运输工具，电梯——特别是自动扶梯，已成为人们生活中不可或缺的一部分。**

文 | 科瑞工业自动化系统（苏州）有限公司

安全问题一直是扶梯行业重点关注的方面，在《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》新标准中，对自动扶梯的安全技术领域进行了更加严格的要求和规范。然而，近年来发生的多起自动扶梯事故，引发了人们对扶梯设计、产品质量以及标准等方面的深入思考，扶梯安全问题再次成为了人们最为关心的话题之一。

随着中国经济的转型深入，能源与环境问题日渐突出，节能环保已经成为人们普遍的共识。从工业生产到商业应用，越来越多的行业与企业投身节能环保当中，电梯节能也成为当前社会共同关注的话题。

为解决上述问题，需要对扶梯设备进行技术改造升级，传感器在这其中发挥了极为重要的作用。作为全球领先的工业传感器解决方案供应商，科瑞目前已有多种类型传感器产品广泛应用于各种普通和特殊领域。其旗下的 contrinex 产品拥有世界最顶尖的电感及光电传感技术，能够为自动扶梯行业提供前沿的安全节能整体解决方案，满足行业需求。

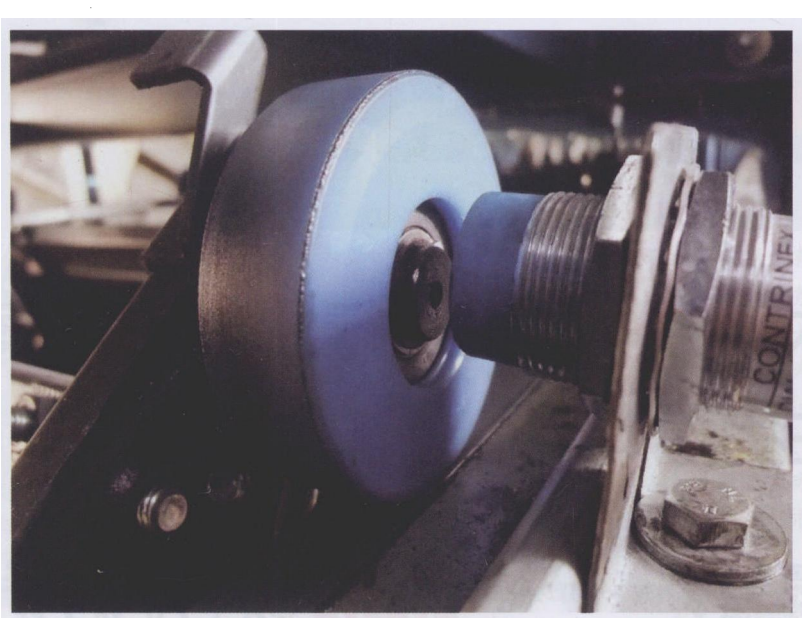


图 1 扶梯的驱动站带动牵引链轮运转，传感器通过检测牵引链轮的转速，确保扶梯在规定转速内运转。通常情况下该位置会被安装两个尺寸为 M12 的传感器，通过对这两个传感器的逻辑顺序判断检测出梯级的实际运行方向

## contrinex 传感器具备的性能

1. 高精准主机测速和防逆转保护功能：扶梯的驱动站带动牵引链轮运转，传感器通过检测牵引链轮的转速，确保扶梯在规定转速内运转。通常情况下该位置会被安装两个尺寸为 M12 的传感器，通过对它们逻辑顺序的判断，可以检测出梯级的实际运行方向，从而防止逆转运行，确保乘梯人员的安全（图 1）。

然而此位置对两个传感器技术参数的一致性要求非常高，普通的技术很难精确判断出扶梯的运行方向。科瑞的 contrinex 传感器采用了先进的 ASIC（Application-Specific Integrated Circuit）芯片，其基于

CMOS 技术由 contrinex 自行研发，并且专用于 contrinex 产品上的高端专利技术。此技术可通过软件将开关频率、检测距离及回滞等参数在一定范围内写入芯片中，使得 contrinex 系列传感器不仅拥有更加出色的性能，且电路更简单、控制点更少、故障率更低。

2. 扶手带测速：扶梯中扶手带的速度要求和主驱动速度保持一致，因此需要通过传感器检测扶手带测速轮的速度，测速轮在扶手带驱动下被动旋转，其线速度和扶手带的速度基本一致（图 2）。此处应使用尺寸为 M12 的传感器检测出测速轮的转速，再进一步计算出扶手带的速度，并和梯速进行比较，从而进行扶手带测速保护。

3. 梯级缺失或塌陷：梯级的缺失或塌陷是整个扶梯的重要安全系数之一。依据《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》相关规定，自动扶梯的梯级和踏板在发生断裂或丢失时应能及时检测发现问题，并能通过自动扶梯自身的控制系统可靠制停，保证乘梯人员的人身安全。

通过在扶梯上增加相应的传感器装置，如有缺失或是突然断裂能发出指令给主电动机进行停机操作（图 3）。这通常有两种方式可以实现：在台阶的下方安装传感器，由于目前市面上扶梯的梯级一般采用整体铝合金压铸或不锈钢梯级，因此这种方式要求传感器对铝合金齿状物的检测距离长。但因为实际应用中传感器都有衰减，且在长时间运转后机械部件存在磨损，可能需要重新调整检测距离，维护起来相对复杂；侧面检测方式，可以有效避免第一种检测方式产生的问题，因此目前第二种防止的使用更为普遍。由于受空间的影响，侧面检测多采用 M30 的产品。

以上两种方式可通过科瑞 contrinex M30、C44 或者光电 M18 传感器实现，超长的检测距离以及稳定可靠的性能，使用一直处于行业的领先位置。

## 自动感应启动

由于其使用场合的特殊性，自动扶梯在运行过程中，乘梯人员的数量在不同时段有较大的差别，而人员到来具有随机性，不可能在某个固定的时间点将自动扶梯停止运转。未进行调速控制的自动扶梯只能以额定速度空转，这样的运行很不经济，浪费大量的电能。而且链条及皮带等扶梯配件的磨损大且维修周期短，频繁的使用而导致的维护修理，给乘梯人员的正常使用也会造成不必要的麻烦。因此对自动扶梯进行变频调速改造，在无人乘坐时降低速度运转，有人乘坐时再平稳地加速到额定速度运转。这样可降低链条和皮带的磨损，从而延长其使用寿命。同时由于转速降低，电动机的输出功率大幅度减少，大大降低了能耗。

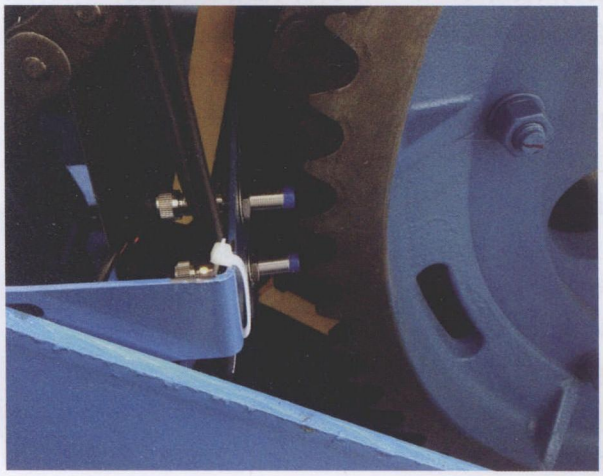

图 2 通过传感器检测扶手带测速轮的速度，测速轮在扶手带驱动下被动旋转，其线速度和扶手带的速度基本一致

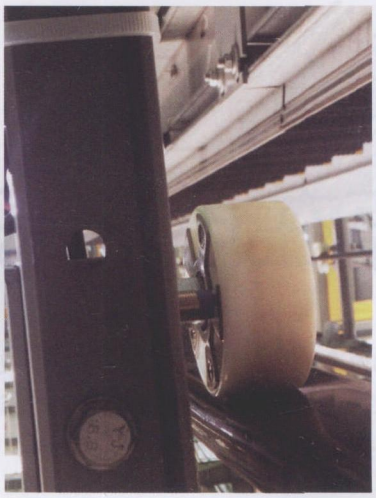

图 3 在扶梯上增加相应的传感器装置，如有缺失或是突然断裂能发出指令给主电动机进行停机操作

自动感应模式是在扶梯出入口每一侧扶手带下方群板处，安装一对高性能的光电传感器，通过传感器的漫反射功能（发射单元发出红外线，照射到乘梯人员身上，反射回来，再由接收单元负责接收），就能在扶梯入口前方远距离（0 ~ 5 m 可调）探测到乘梯人员。从而为扶梯提供准确的运行命令，达到有人员时运行，无人员时切换至节能状态，如此可以很大程度降低地空载能耗，达到可观的节能效果。

科瑞 contrinex 广泛应用于传统光电传感器无法满足使用要求的特殊场合，极强抗污垢能力和长检测距离使其更适合很多高难度领域，该产品的高功率设置功能使其有很强穿透能力，即使是高污染环境如灰尘、油污、碎石片或泥泞的水中也可应用。产品的对射检测范围可达到 50 m，每路电位计灵敏度可调，开关模式每路亮 / 暗可选，多路器速度 16 ms/8 ms 可转换。产品具有优秀的抗冲击、抗震动能力，抗光性能优越，且不受灰尘、污物的影响。发射单元和接受单元为独立的两个部分，在安装时也更加的方便灵活。MM