27米的工作高度和14.8米的外伸让人对TB 270的性能印象深刻

**网页代码** more11454e | **用户** www.ruthmann.de
**作者** Hans-Peter Löer是图尔克德国的销售专员

# 转角指示器

## 图尔克角度传感器被用于Ruthmann公司的高空作业平台以测量工作平台的旋转角度

在德国的鲁尔（Ruhr）区，人们可能会对“Steiger“这个词受到商标保护而感到惊讶。在德国的煤炭开采行业，“Steiger”是对矿山监督人员或管理人员的称呼。然而，当市政公园委员会获得STEIGER®商标的产品时，通常意味着他们购买了Ruthmann公司的高空作业平台，因为正是Ruthmann公司在20世纪50年代定义了这类产品的特征。这一切都源于杜伊斯堡 (Duisburg) 市政工程的需求，当时人们为维护路灯寻找一种比梯子更安全的解决方案。在那时，Ruthmann已经存在了约50年。这家总部位于德国Münsterland 区Gescher-Hochmoor的公司自1901年起就开始提供运输解决方案。然而，直到为杜伊斯堡市政工程发明高空作业平台，这家威斯特伐利亚公司才真正开始将业务覆盖全球并成为行业领导者。

### 更高，更紧凑，更远

此领域的挑战在于开发出能从载重汽车底盘伸出预定允许总重量的移动式高空作业平台，并且平台的移动要非常灵活，且允许较大的侧向外伸。整个车辆在完全收缩后必须非常紧凑，并且易于机动行驶。载重汽车底盘的重量和结构对于高空作业平台的进一步发展具有重要作用。在此方面，高空作业平台制造商受益于材料科学的进步和最新的造型及连接技术，如激光焊接等。十年前，Ruthmann公司就能够制造出TTS 1000高空作业平台，它的最大工作高度可达100米。然而这一Gescher-Hochmoor公司的首席员工认为这种极限设备的市场有限，他们只是从这些巨大的设备上收获了积极的广告效应。

因为高空作业平台需要载人，所以它们必须满足特殊的安全要求。与安全相关的传感器和控制器尤其需要进行冗余设计。从安装在3.5 T底座上的小型K 110到TTS 1000，我们对所有型号产品都进行了冗余设计。传感器被用于测量支撑工作笼的伸缩臂的位置。许多STEIGER®设备在伸缩臂和工作笼之间还有一个飞臂——在Ruthmann公司也被称为RÜSSEL®——使工作笼可以灵活地跨越障碍。

紧凑的Ri360-QR14角度传感器由钢制外壳提供可靠保护以防止机械损坏

不管是位于飞臂上还是位于伸缩臂上，工作笼的旋转都会被工作笼下方的传感器监控。“只有当飞臂处于正确位置时，工作笼本身才能够完全旋转。如果太陡，带控制台的工作笼就可能撞到飞臂，”Ruthmann公司电气控制技术主管Dr.-Ing. Klemens Post对传感器的任务如是解释道。“为了防止撞击事故的发生，控制器会持续监控飞臂的旋转角度，从而确保它在实际位置允许的范围内移动。”对于不带飞臂的高空作业平台，工作笼不能完全旋转至任意位置。

### 快速阅读

Ruthmann公司的高空作业平台是以高质量和创新科技为基础制造的。为了保证最大工作高度为100米的STEIGER®高空作业平台在任何时刻的安全性，传感器被用于探测每个位置变化，确保包括工作笼旋转角度在内的所有位置都完全正确。这项任务是由图尔克的感应式角度传感器Ri360-Q14完成的，这种传感器紧凑的设计、简单的探测范围示教功能以及在测量范围终点的智能响应令人印象深刻。

“我们产品的一大好处是面对定位元件的偏移所提供的容差。这对客户非常有帮助，因为在安装传感器时经常会出现数毫米的位置偏差。”

**Dr.-Ing. Klemens Post, Ruthmann GmbH & Co. KG**

## 极限状况下的表现

“我们之前使用的角度传感器碰到过一些问题，” Post解释说。当时传感器的感应范围示教被设置在180度范围内。“在-90度的测量范围起点，它输出一个0.5 V的信号，在+90度的测量范围终点，传感器输出对应最大测量值的4.5 V信号。一旦止于终点位置时的信号电压稍微高出4.5 V，传感器信号便会跳至0.5 V。这导致控制器即刻将工作笼锁定在0.5 V信号的方向。为了安全起见，我们只好将当时的传感器测量范围示教设置在一个更安全的范围，如-85至+85度，” Post如是解释他们如何应对之前使用的角度传感器所碰到的问题。

图尔克的Ri360-QR14感应式角度传感器则可以更好地应对这个问题。如果到达的位置超出了示教范围的起点或终点，那么在起点之前的位置仍然会输出0.5 V信号，在终点之后也仍会输出4.5 V信号。输出信号在旋转角度到达两个端点之间的预设极限点之前不会发生跳变。因此，如果Ruthmann公司的传感器的测量范围被设置成“起点为9点钟方向，终点为3点钟方向”，那么传感器在4点钟方向仍会输出4.5 V最大电压的信号，直至旋转角度到达6点钟方向，只有此时输出信号才会跳变至起点值0.5 V。

## 简单实用的传感器位移容差

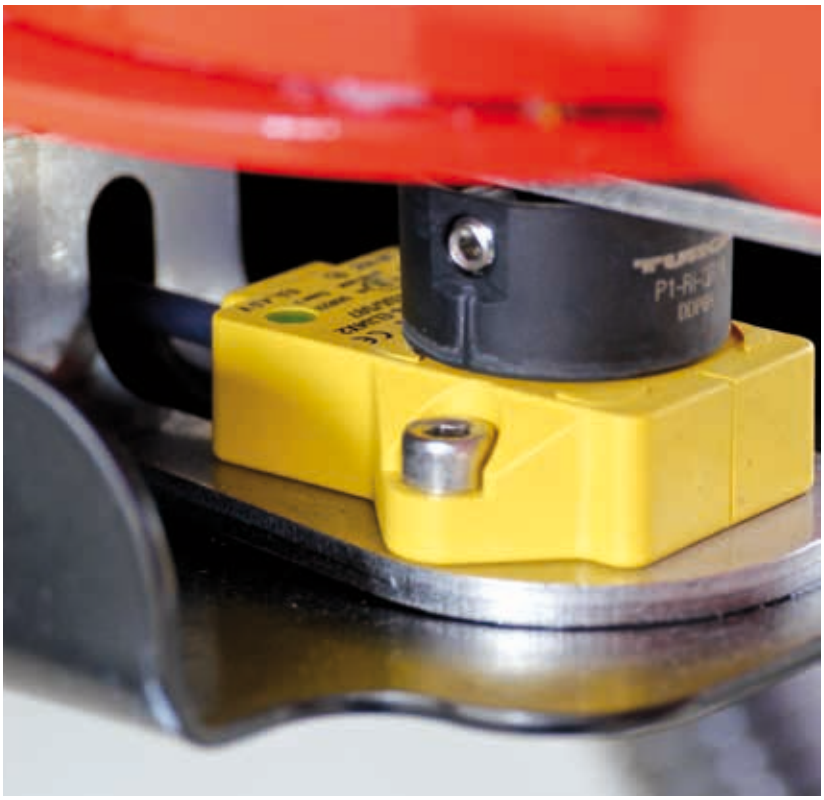
这些表现并非使用图尔克传感器的唯一原因。“我们的产品的一大好处是面对定位元件的偏移所提供的容差。在垂直和水平方向上，传感器都允许偏移3 mm。这对客户非常有帮助，因为在安装传感器时经常会出现数毫米的位置偏差。示教功能使用起来也非常简单。” Post如是描述了这款传感器的好处。“我们把传感器移动到起点位置，按下示教适配器按钮两秒钟，然后把它移动到终点位置，再次按下按钮两秒钟，这样就完成了示教设置。”

这款角度传感器的设计同样令人印象深刻：它的外形尺寸仅为54 x 50 x 14 mm，和同类产品相比要紧凑得多。Ri360- QR-14的抗磁场干扰能力在选型时并非决定性因素。之前安装的产品是也是一种感应式系统，同样可以抗磁场干扰。

Ruthmann公司在一台TBR 200展示样机上对

工作笼下的角度传感器用于测量工作笼的旋转角度

Bi20-Q20型接近开关对工作笼外壁上的折叠梯进行探测



图尔克角度传感器还能接受定位元件通常情况下难以避免的偏差

这款传感器进行了为期四个月的各种测试。凭借其-40至+70摄氏度的工作温度范围，该角度传感器在冬天也可以完美地工作。在成功通过所有测试后，Post和其团队决定将此款传感器应用于TBR 200系列高空作业平台，并作为标配产品逐步引入其它五个系列：目前，TB 220、TB 270、T 285、T 300.1 和T 330都在使用图尔克的角度传感器进行工作笼旋转角度的测量。上述产品型号中的数字表示特定STEIGER®设备的最大工作高度。例如，TB 220表示其允许的最大工作高度为22米。

## 自动架设和收缩

Ruthmann公司为高空作业平台的架设配备了一套自动化系统。操作员只需按下一个按钮即可将设备调整到安全位置。四个千斤顶支脚会自动伸出并将整个车辆调整到水平位置，控制器允许5度的倾角偏差。同时，高空作业平台的自动收缩功能再次简化了设备的操作。按下收缩按钮后，STEIGER®高空作业平台便会把所有的伸缩臂架和飞臂从工作位置收缩至地面或运输位置。在整个操作过程中，工作笼始终保持垂直。

为了降低事故的风险，在移动工作笼之前，控制器会检查用于进入工作笼的折叠梯是否已经收缩回原位。图尔克的感应式接近开关被用于探测收缩回原位的折叠梯。Ruthmann公司选择了Bi20-Q20这一型号的接近开关主要是出于它的低高度：20 mm的高度对于需要安装在工作笼外壁和折叠梯之间的传感器来说可谓恰到好处。此款传感器还具有适用于移动机械的e1认证。

Klemens Post对与图尔克的合作表示了肯定：“图尔克销售团队为我们提供了出色的支持。而且我们使用的所有图尔克传感器的工作状况都让我们十分满意。我们正逐布地在将这些角度传感器安装到需要测量工作笼旋转角度的所有设备中。”■

### ▶ 面向移动机械的传感器

面向移动机械的传感器必须特别坚固耐用，并且要具备高防护等级。制造商经常要求这类传感器具备很宽的工作温度范围，尤其是当传感器需要安装在发动机或电机附近时。在该行业内，标准的输出信号电压范围为0.5 - 4.5 V。之所以确立这一专门的输出信号电压范围，是因为移动机械的车载电压波动值远大于当前的值。因此，传感器需要采用比例式计量法对输出信号进行测量，由此输出的信号电压并非绝对电压，而是与实际车载电压成一定比例的转换值。正是在这样的时间背景下，0.5 - 4.5 V的输出信号电压被发展成为移动机械的行业标准，而且时至当今，也仍被频繁地使用。