

# 雷尼绍RESOLUTE™光栅升级科研级天文望远镜的位置反馈性能



**客户:**  
Wise天文台 (以色列)

**行业:**  
科研分析

**挑战:**  
更换两个定位轴上的老旧光栅, 以提升Wise天文台的一米口径Ritchey-Chrétien主力天文望远镜的性能。

**解决方案:**  
RESOLUTE™光栅显著提升了天文望远镜的定位精度和位置稳定性。

## 背景

Wise天文台是由以色列特拉维夫大学 (Tel Aviv University) 拥有并运营的天文研究机构。四十多年以来, 该天文台始终致力于支持天文学领域的前沿研究。它位于以色列的内盖夫 (Negev) 沙漠中, 距离最近的城镇也有五公里; 这种独特的地理位置意味着, 这里的夜空全年大多数时间晴朗无云, 并且远离光污染的影响。凭借这些优势, 该天文台的一米口径天文望远镜可以拍摄出高质量的天文照片, 为全世界各大天文学和天体物理学研究机构提供理想的研究素材。

特拉维夫大学的天文望远镜是全自动操作的, 并且配有超高分辨率的光谱仪, 用于发现已知恒星周围的新行星。该望远镜安装于1971年, 自安装之后, 它的结构基本

保持不变。但是其中的一些内部组件, 例如电机和轴承, 尤其是位置反馈光栅, 已经逐渐接近设计使用寿命, 而且研究人员也开始注意到一些性能问题。

望远镜的运动轴上装有光栅, 用于测量望远镜的移动位置。天文台的研究团队发现, 原来的光栅有时会提供错误的信息, 导致软件毫无预警地停止运行。因此, 现场工程师最终决定更换光栅, 并且开始联系光栅供应商报价。

该研究团队咨询了其他天文台的同行, 并且对供应商进行了在线审核, 最终选择与一家以色列的运动技术供应商Soulutions合作, 这家公司同时还是雷尼绍光栅产品的授权经销商。

由于天体沿着轨道不停运行, 研究人员只有很小的机会窗口能拍摄特定星座的高质量照片, 所以必须快速完成升级工作, 从而将停机时间降至最短。

Wise天文台 (以色列)



Wise天文台的一米口径主力天文望远镜

## 挑战

“由于天体沿着轨道不停运行，研究人员只有很小的机会窗口能拍摄特定星座的高质量照片，所以必须快速完成升级工作，从而将停机时间降至最短，”Soulutions公司的雷尼绍光栅业务经理Benny Naim解释道。

Naim先生继续说道：“我们详细了解了天文望远镜的运动方式，包括它的精度和速度要求，以确定新光栅的最佳安装位置。综合考虑以上因素，我们认为必须进行定制设计。”

“在为研究团队提供解决方案建议时，我们还考虑了天文台的地理位置，”Naim先生补充道。“在沙漠中，气温日变化剧烈，白天仿佛盛夏，到了夜晚温度却降到零度以下。温度变化会导致热胀冷缩，进而对金属物体产生不利影响。因此，在设计用于将新光栅安装到望远镜上的定制安装支架时，我们必须考虑热膨胀效应，以确保气候状况不会影响望远镜的精度。”

雷尼绍的先进技术与Soulutions经验丰富的本地专家团队强强联手，帮助我们快速找到了最适合的解决方案。望远镜的位置反馈子系统的精度、分辨率和可靠性均显著提升，性能焕然一新。

## Wise天文台（以色列）

## 解决方案

Soulutions团队建议在望远镜上安装两个雷尼绍RESOLUTE绝对式光栅。RESOLUTE系列能够使直线光栅系统在高达100 m/s的速度下实现1 nm分辨率，使圆光栅系统在高达36,000转/分的速度下实现32位分辨率，这是世界上首款做到这一点的绝对式光栅。而且，RESOLUTE直线光栅系统的超低电子细分误差（SDE）和抖动使其从同类光栅中脱颖而出。

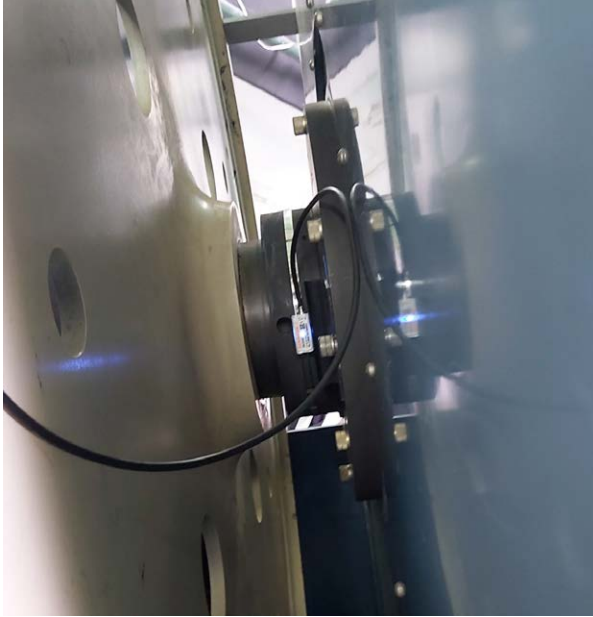
该团队还搭配了RTLA30-S直线栅尺。这是一款轻薄小巧的不锈钢带栅尺，其安装选项考虑到了基体热膨胀的影响，又兼具钢带栅尺的便利性。雷尼绍光栅技术提供了无与伦比的坚固性、优异的运动控制性能、宽松的安裝公差、更高的位置稳定性，以及低至 $\pm 40$  nm的电子细分误差，能够实现平稳的速度控制。

“在首次造访天文台进行现场调查之后，我们决定不从望远镜上拆下原来的光栅，因为这样需要拆解整个望远镜，从而增加研究团队的停工时间，”Naim先生说道。“相反，我们建议先断开旧光栅的连接，然后使用定制加工的机械支架安装新光栅，这样就能快速而高效地完成整个升级工作。”

Soulutions团队在天文台进行了两次现场访问，并且在望远镜的每个运动轴上都安装了RESOLUTE直线光栅。横滚轴控制望远镜的方向，用于观测不同的天区；而俯仰轴控制物镜和摄像机的左右运动。

“将光栅连接至望远镜的控制器之前，我们先使用雷尼绍的高级诊断工具（ADTa-100）测试了光栅的安装效果，”Naim先生说道。“我们使用软件验证了两个光栅均可提供良好反馈，并且检查了整个轴行程上的信号强度，从而确保了光栅能够实现优异的运动控制性能。在确定安装成功后，我们才将光栅系统与控制器相连。”

ADTa-100可从RESOLUTE绝对式光栅中获取全面的实时数据，并将这些信息显示在ADT View软件的用户友好型界面上。它不仅可以在复杂安装条件下报告光栅的性能，亦可辅助系统查错，从而避免机器发生长时间停机。



在望远镜横滚轴上原位安装的RESOLUTE光栅读数头

## 结果

“雷尼绍的先进技术与Solutions经验丰富的本地专家团队强强联手，帮助我们快速找到了最适合的解决方案。” Wise天文台的Arie Blumenzweig表示。“望远镜的位置反馈子系统的精度、分辨率和可靠性均显著提升，性能焕然一新。现在，我们正在研究如何进一步改进观测方式，以充分利用新光栅系统的诸多功能。”

Naim先生继续说道：“对于我们团队而言，这个项目既特别又充满挑战，但同时也收获颇丰。在运行了一个月之后，Wise天文台的研究人员向我们反馈说，新光栅系统的位置测量性能优异，并且希望我们继续升级天文台的其他望远镜。看到雷尼绍技术在天文学研究领域施展身手，我们感到非常激动。”

## Wise天文台简介

Wise天文台是专业的天文研究机构，由特拉维夫大学拥有并运营。它位于内盖夫沙漠的米茨佩拉蒙镇 (Mitzpe Ramon) 附近，在特拉维夫以南约200 km的位置。这里部署有一架一米口径的Ritchey-Chrétien天文望远镜，多台小型自动天文望远镜，以及多种用于地质与大气科学研究的专业仪器。



Wise天文台位于以色列南部的内盖夫沙漠中

详情请访问 [www.renishaw.com.cn/wiseobservatory](http://www.renishaw.com.cn/wiseobservatory)

雷尼绍（上海）贸易有限公司 T +86 21 6180 6416  
中国上海市静安区江场三路288号 F +86 21 6180 6418  
18幢楼1楼 E shanghai@renishaw.com  
200436 [www.renishaw.com.cn](http://www.renishaw.com.cn)



扫描关注雷尼绍官方微信

如需查询全球联系方式，请访问 [www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2021 Renishaw plc. 版权所有。  
Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。  
RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。  
**apply innovation**及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。  
本文档中使用的所有其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。

文档编号: H-3000-5197-02  
发布: 2021.07