

# 成功案例

行业: 机床  
Nishimura Co., Ltd

## FARO Laser Tracker为天文望远镜装配提供所必需的高测量精度

[www.faro.com/user-stories/cn](http://www.faro.com/user-stories/cn)



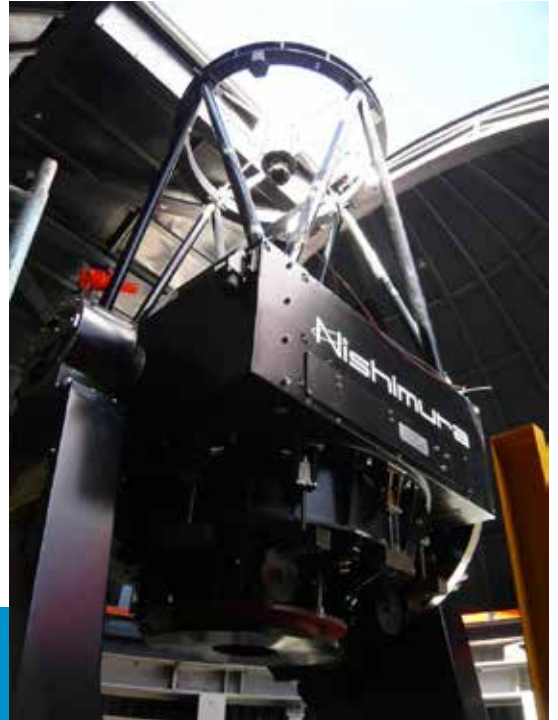
自Nishimura于1926年制造其第一台国内望远镜，90年来，应国内外各种研究机构的要求，该公司在全球各地安装望远镜和观测设备。由于沙漠或高原空气清新且湿度低，Nishimura的望远镜通常被安装在上述位置。

## 序言

太阳系中有八颗\*行星。其中包括金星（也称“启明星”或“长庚星”）、火星（有许多特征与地球相同并能够支持生命存在）以及木星（太阳系中最大的行星，可视星等为-2）。木星周围共有67颗\*天然卫星，其中包括四颗较大的伽利略卫星。这颗行星激发了人们的想像，数百年来一直被人们所观测。（\*截至2016年7月的准确数据）

2014年6月，东京大学观测到卫星Io（围绕木星飞行的伽利略卫星之一）上Daedalus Patera地区出现火山活动。这是用安装在智利阿塔卡马沙漠中的天文望远镜miniTAO来观测到的。尽管上述结果是通过相对较小的望远镜（口径为1m）来获得的，但它为后来的行星观测研究做出了重要贡献。

miniTAO是由Nishimura Co., Ltd (简称“Nishimura”公司)制造和安装的。这家设在日本京都的公司专门为高校和研究机构设计、开发、制造和安装天文望远镜、观测圆顶和特殊观测设备。随着近年来人们对空间碎片和卫星的兴趣不断提高，Nishimura公司发现来自国内和国外的望远镜和天文观测圆顶的订单不断增加。



东京大学使用的miniTAO望远镜。它被安装在智利的阿塔卡马沙漠中。

## 高测量精度有助于提高装配精度

自Nishimura 于1926年制造其第一台国内望远镜，90年来，应国内外各种研究机构的要求，该公司在全球各地安装望远镜和观测设备。由于沙漠或高原空气清新且湿度低，Nishimura的望远镜通常被安装在上述位置。

大型望远镜由计算机控制来进行不停地移动，需要高精度的测量支持。另外，当大型望远镜被安装在恶劣环境中时，为了提供精确的观测数据，测量的精确性就显得格外重要。在大风条件下，这类环境的昼夜温差还会出现巨大变化。

最近，Nishimura受雇为沙特阿拉伯的国王大学制造和安装一台天文望远镜。在安装完望远镜之前，Nishimura公司制造部总经理Takayuki Seki说：“由于望远镜被安装在露天环境中并且必须能够耐受极端天气条件，我们要设计一台更坚固的、能够耐受恶劣户外环境的设备。为此，我们需要获得高精度的测量结果，这样才能使望远镜进行无缝组装。”

## 便携式三维测量设备能够完美地进行大尺寸测量，即使在恶劣条件下也具有较高的性能

天文望远镜一旦在Nishimura公司完成制造和组装，就要进行拆卸和运输，然后在安装地点重新组装。每个望远镜部件的尺寸都非常大——望远镜镜面的直径长达数米，望远镜底座的直径为3-12m。因此，望远镜的总重量会超过20吨。过去，Nishimura使用水平仪和刻度仪来开展测量工作。Seki先生解释称：“在组装望远镜时，我们需要测量基座旋转导轨的圆度和平直度以及双轴传动轴的垂直度。然而，这项工作非常费时，视测量点而定，该过程可能要花两天到两周不等。”

2008年，名古屋大学将其FARO Laser Tracker ION借给Nishimura公司，这是一种高精度的高速测量系统，能够让这家公司测量其大型的望远镜部件。该设备为这家制造商帮了大忙，使其得以快速而精确地完成了测量工作。然而，随着测量需求的增加，Nishimura借用该设备变得越来越不方便。另外，该公司想拥有自己的测量设备。

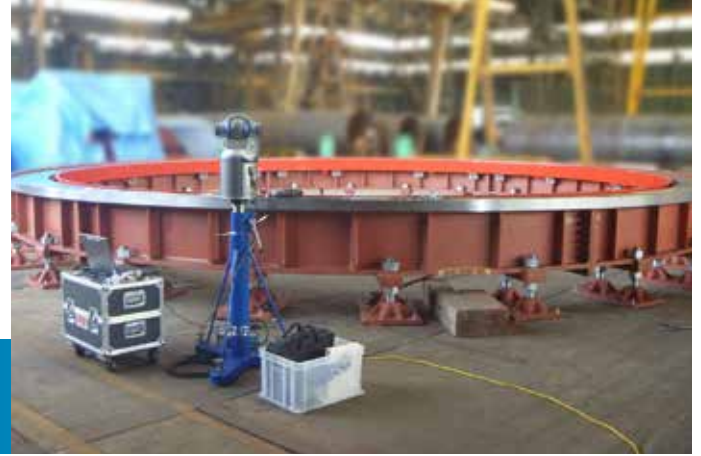
2015年，为了支持其测量工序，Nishimura购买了FARO Laser Tracker Vantage，这是FARO最新款的紧凑型 and 便携式激光跟踪仪，测量距离为80m。据Seki称，这台激光跟踪仪极大地缩短了总体测量时间，从两天缩短为半天并从两周缩短为两天。利用这台激光跟踪仪，过去很难测量的复杂部件现在能够更加轻松和精确地完成测量。Seki先生告诉我们：“以前，我们无法测量圆柱桁架结构的自重偏差。随着望远镜的移动，重力的方向会发生变化，我们现在使用激光跟踪仪来测量位移量。在组装望远镜时，所要求的精度为 $\pm 20\mu\text{m}$ 。自从购进了激光跟踪仪，我们能够更快、更精确和更轻松地完成测量工作。”



在制造期间，FARO Vantage被用来测量望远镜部件。

该公司对Vantage激光跟踪仪非常满意，计划将该设备用于将来的海外安装项目。Nishimura的最新安装项目是在智利的阿塔卡马沙漠安装TAO望远镜。由于miniTAO项目在耐受高原荒漠的极端天气条件方面取得了成功，东京大学雇用Nishimura公司安装一台TAO望远镜，这是一种更大的、直径为6.5m的天文望远镜。阿塔卡马沙漠位于海拔约5,600m的智利高原上。在夏季，白天的气温为5-10°C，而在冬季，白天的气温则降至-20°C。在介绍Vantage在恶劣环境中的性能时，Seki先生说：“我们知道miniTAO非常坚固，可耐受极端天气条件，因此我们现在有信心安装大型的望远镜TAO。Vantage的性能极为出色，即使在5,600m的高海拔条件下，也能无故障运行，这是非常令人称道的。如果我们能够使用Vantage来组装将来在南极洲的项目，简直太棒了！”





TAO望远镜的外围部分拥有一个直径为12 m的结构，顶端表面偏差为0.05mm。

## 未来的望远镜

应日本宇宙航空研究开发局(JAXA)的要求，Nishimura目前正在制造一台60cm的望远镜，用以发现空间碎片并与卫星通信。在测量望远镜框架以及运动轨道（将透镜安装在此处）的圆度之后，望远镜将在长野县进行组装。随着对大型望远镜的需求不断增长，Nishimura 计划重新部署其制造工厂来满足市场需求。

在谈到将来的计划时，Seki先生告诉我们：“随着时间的过去，望远镜会在重力作用下偏离原来的安装位置。在购入Vantage之前，我们只能使用电荷耦合器件(CCD)照相机和分析来获取望远镜数据。现在，我们有望通过使用Vantage来监测望远镜的偏移，这在以前是完全不可能的。通过测量偏移度数，我们每年都能跟踪望远镜的长期变化。我们能够汇编和利用通过Vantage和CCD照相机获取的望远镜数据。这两种方法都非常重要，因为它们可以用来评估不同的数据。”随着Nishimura利用其专业设备为本行业的发展提供持续的支持，Nishimura公司光学设备部的Kazuto Otani博士表示，该公司希望在加快卫星通信市场的增长方面发挥更大的作用，他说：“现在，我们为研究机构制造望远镜和天文台，但我们想实现超越，为空间行业作出更大的贡献。”



Otani博士使用激光跟踪仪来测量为JAXA设计的望远镜框架。



Vantage 测量上海市天文台的扫描轨道。



## About Nishimura Co., Ltd.

Nishimura Co., Ltd.为高校和研究机构设计、制造、出售和维护望远镜、天文观测设备、天文观测圆顶、滑顶、太阳望远镜和其他大型的特殊光学设备。在高质量望远镜的制造方面，该公司一直处于领先水平。他们与日本、沙特、中国大陆和台湾地区的公司和机构合作开展过许多项目。

## 关于 FARO

FARO是全球最值得信赖的三维测量、成像和实现技术供应商。主要从事计算机辅助测量和成像的设备与软件的开发和销售。FARO的技术能够在生产和质量监控过程中帮助实现高精度的三维测量、成像以及零部件和复合构造的对比。公司设备广泛应用于部件和装配的检测、快速成型、大型空间或结构的三维数字化存档、测绘与建造、以及事故现场或犯罪现场的调查和重建。

FARO的全球总部位于佛罗里达州玛丽湖。公司在宾夕法尼亚州的Exton有一家占地90400平方英尺的包括研发、生产和服务部门的科研和制造中心，为 FARO Laser Tracker™ 和 FARO Cobalt Array Imager 产品线提供支持。欧洲总部位于德国斯图加特，亚太区总部位于新加坡。FARO在美国、加拿大、墨西哥、巴西、德国、英国、法国、西班牙、意大利、波兰、土耳其、荷兰、瑞士、印度、中国、马来西亚、越南、泰国、韩国和日本均设有分支机构。

服务热线: 400 677 6826

法如国际贸易（上海）有限公司 FARO International (Shanghai) Co., Ltd

上海市徐汇区平福路188号聚鑫信息科技园2号楼1楼 邮编: 200231

电话: +86.21.61917600 传真: +86.21.64948670

邮箱: china@faro.com 官方网站: www.faro.com/cn

To find out more, visit [www.faro.com](http://www.faro.com)

© 2016 FARO Technologies Inc. FARO and the FARO logo are registered trademarks and trademarks of FARO Technologies Inc. All Rights Reserved. This customer's results depend upon its unique business and environment, the way it used FARO products and services and other factors. These results that you read from the article may not be typical; your results may vary.