

# 表面平整度检测装置设计与应用

李查玮<sup>1,1,2</sup> 吕品姬<sup>1,2</sup> 徐久晟<sup>1,2</sup>

(1.湖北省地震局, 湖北武汉 430071; 2.中国地震局地震研究所, 湖北武汉 430071)

**摘要:** 现阶段垂直摆倾斜仪在安装过程中对放置仪器的基岩平台平整度有要求, 针对这一需求, 设计了表面平整度检测装置。利用高密度分布的视觉测量设备, 通过对比理论距离与实测距离的差值, 来确定该方向上的表面是否平整。表面平整度检测装置由激光模组、调整水平装置、旋转平台组成, 旋转测量得到不同方向的表面平整度检测结果。

**关键词:** 视觉测量; 垂直摆倾斜仪; 平整度

中图分类号: G482

文献标识码: A

## Design and application of surface flatness measuring device

Li Chawei<sup>1,2</sup>, LvPinji<sup>1,2</sup>, Xu Jiusheng<sup>1,2</sup>

(1.Hubei Earthquake Administration, Wuhan 430071, China;2. Institute of Seismology, CEA, Wuhan 430071, China)

**Abstract:** At present, during the installation of Vertical pendulum tiltmeter, there are requirements for the flatness of the bedrock platform on which the measuring instrument is placed. In order to meet this demand, we designed a surface flatness detection device. First, the high-density layout of the visual measurement equipment. Secondly, the theoretical distance is compared with the measured distance. Finally, the difference is compared to determine whether the surface is flat in this direction. The surface flatness measuring device is composed of laser module, level adjusting device and rotating platform. The measurement results of surface flatness in different directions are obtained by rotating measurement.

**Keywords:** Visual measurement; Vertical pendulum tiltmeter; Surface flatness

## 1 引言

在地球物理观测中, 由于垂直摆倾斜仪的测量量是地壳运动的倾斜角[1-3], 需要观测仪器放置在与地壳连接的基岩平台上, 同时还要确保仪器自身处于水平的位置。实际应用里的

<sup>1</sup>李查玮, 女, 工程师, 研究方向: 地震观测技术与数据处理, 邮箱: [charylee1993@163.com](mailto:charylee1993@163.com)

基岩平台由花岗岩、大理岩、灰岩岩石加工而成，用水泥砂浆将其与墩基平面接触粘接[4]。

在安装倾斜仪时，摆体需要安装在带有凹槽的垫脚上，垫脚放置在基岩平台表面，垫脚作为与地面（墩子）耦合的关键部件，必须与地面（墩子）严格接触，所以必须要求垫脚放置的位置绝对平整，如果垫脚不平将影响数据的观测质量。垫脚正面有圆形凹槽，用于放置摆体的底座，确保底座安装在垫脚上后位置不会移动，反面有一圈凸出于底面，用于与基岩平台表面直接接触耦合。

现阶段对表面平整度的检验方法为：运维安装人员通过万向水平仪对放置垫脚的观测墩表面进行简单的测平整操作，然后通过放置垫脚按压垫脚边缘，观察垫脚是否翘起来判断放置垫脚的基岩平台表面是否平整，用手指轻触垫块上表面任意角度无声响为标准。该操作极大地依赖安装运维人员的工作经验和主观判断，存在较大误差。

本文设计一种表面平整度检测装置，利用高密度分布的视觉测量设备，通过对比理论距离与实测距离的差值，来确定该方向上的表面是否平整。

## 2 关键结构设计

表面平整度检测装置，由万向水泡水平仪 01、可旋转主体 02、连接件 03、激光测距装置 04、固定主体 05、可旋转底脚 06 和锥形底脚 07 组成。可旋转底脚 06 与锥形底脚 07 组成装置的底脚，一共有三个这样的底脚，三个底脚支撑起固定主体 05，连接件 03 连接固定主体 05 和可旋转主体 02，激光测距装置 04 安装在连接件 03 上，万向水泡水平仪 01 安装在可旋转主体 02 的上面。

本装置的机械组装结构图 1 如图所示：