

# DSQ 型水管倾斜仪测直装置设计改进

李查玮<sup>1,1,2</sup>, 庞聪<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:** 针对现阶段 DSQ 型水管仪在安装过程中对浮子垂直度有精切要求的需求, 设计一种 DSQ 型水管倾斜仪的测直装置。在确定参考水平面的基础上, 通过对比参考点和实测点的距离, 来确定浮子是否处于垂直状态。装置应用微调水平平台、微调底脚螺丝、刚性连接体作为水平调整装置, 配合水平气泡, 确保参考面的水平, 利用激光测距装置, 通过视觉测量的手段测得距离。

**关键词:** 视觉测量; DSQ 水管仪; 测量垂直装置

中图分类号: G482

文献标识码: A

## Design Improvement of vertical device for DSQ water-tube tiltmeter

Li Chawei<sup>1,2</sup>, Pang Cong<sup>1,2</sup>

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

**Abstract:** In order to meet the requirement of precision cutting for the verticality of the DSQ water-tube tiltmeter in the process of installation, We designed a vertical measuring device for DSQ water-tube tiltmeter. On the basis of determining the reference level, the vertical state of the instrument is determined by comparing the distance between the reference point and the measured point. The equipment uses the adjustable platform, the rotatable screw, the hard connecting device as the horizontal adjustment device, coordinates the horizontal bubble, ensures the reference plane the level. The distance is measured by a laser range finder.

**Keywords:** Visual measurement; DSQ water-tube tiltmeter; Measuring vertical device

## 1 引言

DSQ 型水管倾斜仪的测量原理是根据连通管内水面保持自然水平的原理<sup>[1,2]</sup>, 它通过浮子、位移传感器将液面的位移信号转变成电信号输出, 从而得到相对的倾斜量<sup>[3-5]</sup>。

<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)

在测量过程中，浮子顶端固定竖直向上的差动变压器铁芯棒，通过浮子的垂直位移，铁芯垂直运动切割传感器中的磁场<sup>[6]</sup>。因此，在安装维修过程中，需要确保位移传感器铁芯位于铅垂面内，即处于垂直状态。

现阶段对浮子垂直状态的检验方法为铅垂线检测浮子上的铁芯是否处于垂直状态<sup>[7]</sup>。在实际应用过程中，用铅垂线检测垂直需要人工肉眼进行主观判断，存在较大误差。

本文设计一种 DSQ 型水管倾斜仪测直装置，基于视觉测量原理，通过对比测量点与参考点之间的距离差来确定浮子是否处于垂直状态。装置应用微调水平平台、微调底脚螺丝、刚性连接体作为水平调整装置，配合水平气泡，确保参考面的水平，使参考量具有实际意义。

## 2 关键结构设计

DSQ 型水管倾斜仪测直装置，由激光装置 01、水平平台 02、连接体 03、微调水平平台 04、微调底脚螺丝 05、水平气泡 06 组成。由微调水平平台 04、微调底脚螺丝 05、水平气泡 06 组成微调水平装置架设在水管钵体所处的观测墩上，连接体 03 为 3 根长 20cm 的固体铁棒，利用螺纹一端固定在微调水平平台 04 上，另一端固定在水平平台 02 上，激光装置 01 放置在水平平台 02 上。

本装置的机械组装结构图如图 1 所示：

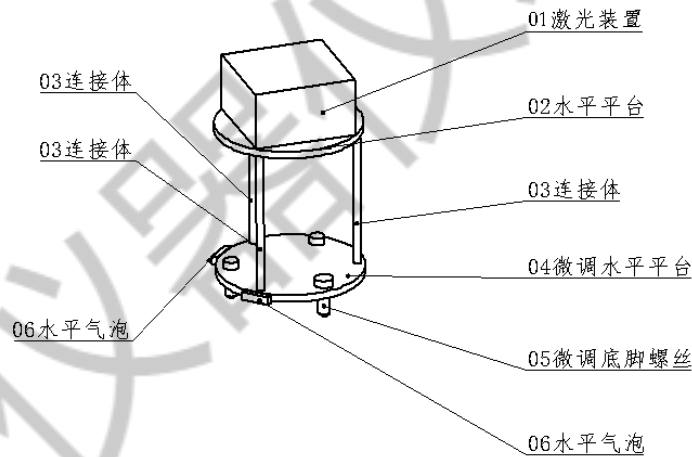


图 1 DSQ 型水管仪测直装置结构示意图

(1) 激光测距装置 01：由两套激光发射器和光电元件、计时器、显示屏组成，两套激光发射器和光电元件垂直分布，两套激光发射器同时向固定在浮子的顶端孔的铁芯发射一束很细的激光，由光电元件接收铁芯反射的激光束，计时器测定激光束从发射到接收的时间，将时间在显示屏上显示。如果计时器记录到的两路激光的时间一致，则说明铁芯处于垂直状