

温湿度计自动化检定装置的设计和应用

杨菊¹ 郑胜青² 卓华³ 李占元¹ 任长青¹

(1.中国计量科学研究院,北京市北三环东路18号100029;2江苏省计量科学研究院,南京市栖霞区文澜路95号210023;3.新疆维吾尔自治区计量测试研究院,乌鲁木齐市河北东路188号830011;)

摘要: 温湿度计是一种常见的检测环境温湿度的仪表,也是各计量检测部门客户送检量最大的仪表类型之一。由于其型号杂,数量多,导致温湿度表的检定、校准工作繁琐、耗时、易出错。温湿度计自动化检定装置是采用视觉识别技术结合自动化检测程序、设备通讯技术和数据库管理软件等设计开发的一款自动化检定、校准装置。用机器视觉识别代替人眼识别,自动获取被检仪表示值,通过软件自动处理数据生成证书,实现了温湿度计检定校准的自动化。

关键词: 温湿度计;视觉识别;自动化检定装置;数据库;

中图分类号: G312

文献标识码: A

Design and application of automatic verification device for thermo-hygrometers

YANG Ju¹, ZEHNG Shengqing², ZHUO Hua³, LI Zhangyuan¹, REN Changqing¹

(1.National Institute of metrology, China,18 Beisanhuan East Road, Beijing 100029;2. Jiangsu Institute of Metrology, No. 95, Wenlan Road, Qixia District, Nanjing City210023;3. Thermal Metrology Testing Institute, Xinjiang Uygur Autonomous Region Research Institute of Measurement & Testing, Hebei Street, No.258, Urumqi, China, 830011)

Abstract: Thermo-hygrometer is a common instrument for detecting ambient temperature and humidity, and it is also one of the largest instrument types sent by customers in each measurement and testing department. Due to its various models and large quantity, the verification and calibration of temperature and humidity meters are tedious, time-consuming and error-prone. The automatic verification device of hygrograph is a kind of automatic verification and calibration device which is designed and developed by using visual recognition technology combined with automatic detection program, equipment communication technology and database management software. Machine vision recognition is used instead of human eye recognition to automatically obtain the value of the instrument being inspected, and the software automatically processes the data to generate the certificate, which realizes the automatic verification and calibration of the hygrograph.

Keywords: Thermo-hygrometer; Visual recognition; Automatic verification device; Database;

CLC number: G312

Document identification code: A

温湿度计是最常见的一种检测环境温湿度的仪表,一直以来都是各计量检测部门检测的仪表中送检量最大的仪表类型之一。在实验室的检定校准过程中需要大量的劳动力,此

外，由于在工作中需要大量人工抄录信息，人眼读数，数据处理和计算等，导致检定、校准，耗时、费力、易出错。温湿度计自动化检定装置的建立，即代替人眼读数，全程自动化检定、校准，并自动处理数据生成原始记录和证书，避免人为误差，节约劳动力，可以客观、准确、及时、高效地完成工作任务，解决了温湿度计在人工操作中存在的问题。

1. 温湿度计自动化检定装置的整体设计

本装置是利用视觉检测技术，基于数据库和视觉算法，使用 c++编程语言开发研制的自动化检定系统。

1.1 视觉识别

机器视觉技术在农业、林业、军事、工业和医学等方面得到了广泛的应用，人们使用视觉图像和计算机系统处理、理解和感知视觉信息，利用计算机效仿人脑与人眼的感知能力协助人们解决问题^[1]。机器视觉主要用计算机来模拟人的视觉功能，但并不仅仅是人眼的简单延伸，更重要的是具有人脑的一部分功能——从客观事物的图像中提取信息，进行处理并加以理解，最终用于实际检测、测量和控制^[1]。

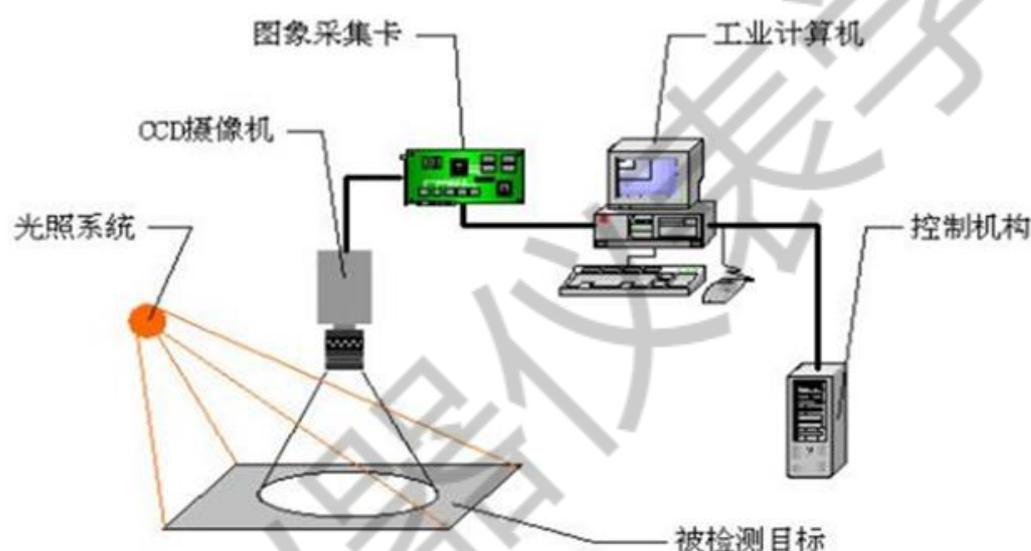


图1 视觉识别简易图

本装置的视觉识别部分主要由光源、工业相机、图像采集卡、视觉处理器、相机支架、滑轨、步进电机、仪器台、控制器等硬件组成。

由于被检仪表的样式繁多，为提高识别率，我们采用了视觉基础算法与深度学习算法相结合，通过大量的视觉训练来保证较大的兼容性和较高的识别率。采集到的原始图片均保存在数据库中，在保证量值准确可靠的同时也使每一次的识别结果有据可查。识别的过程中，用工业相机采集被检目标图像，由于采集的图像是有明暗和色彩的真彩图像，在图像采集过程中会受到其它因素影响，使图像带有噪声和干扰项，所以要先将图像进行灰度化、平滑和锐化等预处理，为图像识别做准备^[2]。首先对设置好的识别区域进行识别和分类，识别出当前温湿度表的类型，再对数显式或指针式温湿度表进行特征化识别。