

doi: 10.11823/j.issn.1674-5795.2016.03.18

基于 VBA 的千分尺证书记录系统

郑发路, 袁洪, 李在峥, 杨明君

(中航工业成都飞机工业(集团)有限责任公司, 四川 成都 610091)

摘要: 介绍了一种以 VBA 作为研发平台的千分尺证书记录系统。介绍了系统的结构, 并详述了几个关键模块的设计和系统的防错功能, 千分尺证书记录系统的研发, 减轻了工作量, 降低了劳动强度, 杜绝了人为产生的偶然性失误, 提高了劳动效率。

关键词: 千分尺; 证书记录; VBA; 邮件合并; 防错设计

中图分类号: TB92; TP274 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5795 (2016) 03-0065-03

The Micrometer Calibrating Certificate Recording System Based on VBA

ZHENG Falu, YUAN Hong, LI Zaizheng, YANG Mingjun

(AVIC Chengdu Aircraft Industry (Group) Co., Ltd., Chengdu 610091, China)

Abstract: This paper presents a method using VBA as a platform for research and development of micrometer calibrating certificate recording system (MCCRS). It introduces the structure of the system and details the design of several key modules and the error proofing function of the system. The research and development of the MCCRS can reduce the workload, put an end to the artificially generated accidental errors and improve the labor efficiency.

Key words: micrometer; certificate recording; VBA; mail merge; error proofing design

0 引言

千分尺在我公司的年检定任务量多达近万件次。大量的检定任务导致证书记录工作量巨大, 且记录过程中极易出错。为此, 设计开发出一种新的千分尺证书记录系统具有重要意义。

VBA 是一种基于 Excel 的自动化语言, 利用 VBA 可以实现数据的大批量准确处理, 实现数据处理的自动化, 可以极大地提高劳动者工作效率^[1]。结合我公司的实际情况, 将 VBA 应用于千分尺的证书记录自动生成方面, 取得了很好的实用效果。

1 传统千分尺证书记录生成方法

传统的千分尺检定证书依靠在电脑上逐项填写空白证书模板得到, 记录则需要将数据手工填写到空白原始记录表格中得到, 这种证书、记录的生成方式存在许多缺陷, 主要表现在以下几个方面:

1) 劳动效率低。在千分尺的检定校准过程中, 单纯的检定校准过程并不复杂, 但是之后的人工数据处理及证书、记录的生成过程非常繁琐, 存在大量的重复性劳动, 因而使得工作效率大大降低。

2) 工作强度大。千分尺的周期检定任务量非常大, 单靠人工处理数据并生成证书与记录会使得劳动强度非常大, 极易使操作人员疲惫。

3) 易产生人为失误。人工处理大量的数据会大大增加数据处理过程中出错的几率, 因而有可能会对公司的科研生产造成影响。

2 基于 VBA 的千分尺证书记录系统

2.1 系统结构及原理

本系统可以分为三部分, 如图 1 所示。第一是数据处理辅助部分, 包括量块组选择模块、单位代码模块、检定规程模块、中英文对照表模块、标准状态模块, 这几大模块包含千分尺数据处理的基本信息, 是本系统的基石。第二是数据处理及存储部分, 包括数据录入模块及数据存储模块, 这两个模块是本系统的核心模块。通过将测量数据输入到数据录入模块, VBA 会自动完成千分尺检定数据的全自动处理, 并且

收稿日期: 2016-01-29; 修回日期: 2016-02-20

作者简介: 郑发路 (1989-), 男, 山东济宁人, 助理工程师, 毕业于西北工业大学测控技术与仪器专业, 现从事几何量计量与测试工作。

将所有证书记录中需要的信息全部存储到数据存储模块中^[1]。第三是证书及原始记录生成部分，该部分利用邮件合并的办法生成千分尺原始记录及证书报告，大大提高了劳动效率。另外在系统的每个部分中都设计有相应的防错模块，以尽可能减少人为失误造成的影响。

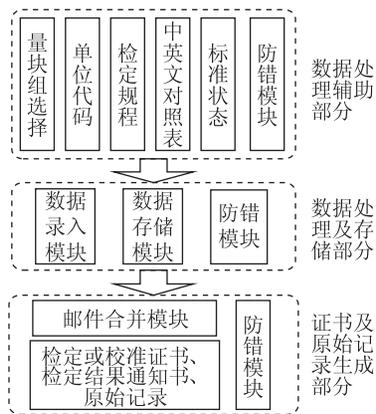


图1 系统结构框图

2.2 关键模块设计

2.2.1 量块组选择模块

量块组选择模块包含两部分内容：一是获得不同测量范围千分尺受检点的值；二是获得检定所需量块组及对零量块的修正量。该模块流程图如图2所示。

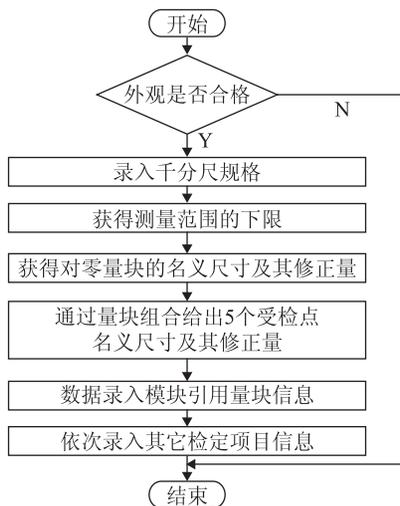


图2 量块组选择模块

其中量块修正量由专业组站定期检定后给定，该系统的操作人员只需每个周期更新一次量块修正量。系统在外观合格的情况下读取数据录入模块输入的千分尺规格，并判断测量范围下限，然后通过查询量块修正量表的方式获得对零量块的名义尺寸及其修正量和5个受检点的名义尺寸及其修正量。最后量块信息

将被数据录入模块引用。

2.2.2 检定规程模块

在检定规程模块中将千分尺检定规程中规定的计量性能要求以表格的形式分块罗列出来，包括测微螺杆的轴向串动和径向摆动、测砧与测微螺杆测量面的相对偏移、测力与示值误差等项目^[2]。该部分将在数据处理过程中被使用。

2.2.3 数据录入模块

数据录入模块是本系统开发中最为核心也最为复杂的部分，以上诸如量块组选择模块、单位代码模块、检定规程模块、中英文对照表模块、标准状态模块都在此模块中被引用，最终生成千分尺原始记录和证书所需要的所有信息并写入到数据存储模块中^[3]。

本模块包含千分尺基本信息部分、录入数据部分、年度统计部分、数据处理部分等内容。千分尺基本信息部分包含千分尺唯一识别号、客户地址、千分尺名称、规格、主标准信息、温湿度、检定人员等基本信息，某些信息的录入根据情况设计成下拉菜单的形式；录入数据部分则根据国家检定规程进行设计，包含千分尺的外观、各部分相互作用、测微螺杆的轴向串动和径向摆动等信息，检定人员只需要在此处输入检定所得到的数据即可；年度统计部分根据数据存储模块中的信息统计某一年中各个月份中各个检定类别的千分尺件数，并获得一年中检定的总件数，该部分可以根据用户需求进行相应的设计^[4]；数据处理部分则根据选择的量块并结合量块组选择模块获得量块的名义值、合成修正量、理论值、读数值、读数值与理论值的误差等信息，以进行千分尺的数据处理。数据录入模块部分界面及流程图分别如图3、图4所示。



图3 数据录入模块

2.2.4 邮件合并模块

在数据录入模块录入数据后，系统中的数据会自动进行运算，点击存储按钮则将处理后的数据储存在

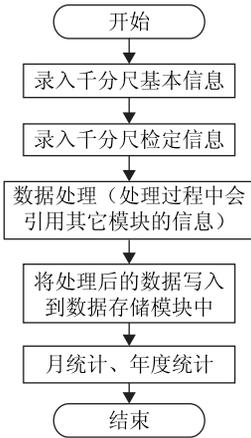


图4 数据录入模块流程图

数据存储模块。每一件千分尺的信息储存为 Excel 表格中的一行。

若要生成原始记录及证书则需使用 Word 的邮件合并功能。通过将 Excel 表格中的每一行数据在事先做好的 Word 版原始记录及证书模板中进行邮件合并，便可以很方便地生成所需的原始记录及证书。邮件合并功能的使用方法在这里就不再赘述。

2.3 防错设计

本系统在设计之初就充分考虑到系统的防错功能，以尽可能减少人为失误造成的影响。防错模块包括日期防错，重复录入防错，量块选择以及修正量防错，主标准过期提示，示值校准不确定度防错和中英文对照防错等。

防错设计主要针对记录证书中易出错的部分进行编程设计，如日期防错是通过编程的方法确保日期格式、检定日期和有效日期的准确性，重复录入防错可以防止信息重复录入到数据存储模块，主标准到期提醒防错可在主标准到期时自动提示主标准到期并将主标准到期日期以红色字体突出显示。防错模块的设计可以根据本系统的使用情况不断进行设计与完善。

3 本系统与传统方法的比较

在同等条件下测试一名工人不使用本系统和使用

本系统检定 3 把千分尺并出具相应原始记录及证书所需的时间。通过实验得出的数据如表 1 所示。

表 1 系统测试结果

序号	传统方法耗时/min	本系统方法耗时/min	时间比值
1	7.0	3.1	2.3
2	6.9	3.0	2.3
3	7.2	2.9	2.5

从表 1 可以看出，使用本系统进行千分尺检定工作将提高效率 1 倍以上。该工人检定仪器所用时间基本保持在 2 min 左右，抛开这一相同的部分不算而单独比较出具记录证书的时间，则工作效率可提高 4 倍以上。

4 结论

系统采用 Office 软件集成的 VBA 功能，并且与邮件合并功能配合使用，不仅能极大地提高工作效率，还能尽可能地减少人为失误造成的影响。由于每一把千分尺的信息都保存为 Excel 表格中的一行，这样还能利用 Excel 的强大批处理功能对检定信息进行批量管理。比如可以很方便地查找某一个千分尺的信息，能很方便地统计出某一个检定员的工作量和某一种类型千分尺的数量等。

推而广之，研制该千分尺证书原始记录系统的思路还可以应用于其他需要批量处理数据并大量生成证书及记录的工作中。因此本文所介绍的内容具有很好的参考价值。

参 考 文 献

- [1] Sanna P. Visual Basic for application 5 开发使用手册 [M]. 沈刚, 译. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局. JJG 21-2008 千分尺检定规程 [S]. 北京: 中国计量出版社, 2008.
- [3] 韩义中. 计量信息系统在线原始记录编制及证书自动生成功能实现 [J]. 计测技术, 2015, 35 (3): 60-62.
- [4] 董剑林. Office 软件的发展及其在工作中的应用 [J]. 中国高新技术企业, 2011 (3): 102-103.

(上接第 62 页)

了再购置标准器的经费，保证了标准器的精度。并且，通过维修过程的学习，有利于使用者了解扭簧表的内部结构，有助于更深入地理解和使用扭簧比较仪。

参 考 文 献

- [1] 陈季器, 崔学安. 扭簧比较仪的修理 [J]. 仪器制造,

1980 (6): 40.

- [2] 石强, 高振东, 杨金荣. 扭簧比较仪的应用分析 [J]. 石油仪器, 2000 (2): 33-34.

- [3] 邹义善. 扭簧式比较仪的调修方法 [J]. 工厂计量与检测, 1994 (2): 10-12.