引文格式：沈迎光,吴学文,王露露,等. 测绘仪器检定信息管理平台设计与实现[J]. 地理空间信息, 2023, 21(7): 124-126. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.07.031

# 测绘仪器检定信息管理平台设计与实现

沈迎光[1]，吴学文[1]，王露露[1]，黄立刚[1]
（1. 陕西测绘仪器计量监督检定中心，陕西 西安 710054）

**摘　要：**为提升测绘仪器检定信息化管理服务能力，以陕西测绘仪器计量监督检定中心为例，结合仪器检定实际工作，基于C#语言和SQL Server数据库，利用ADO.NET和ODBC技术开发了C/S架构的测绘仪器检定信息管理平台；并详细介绍了系统的设计思想、体系架构和功能模块的实现方法。平台实现了整个仪器检定业务流程的程序化、自动化和数字化，创新升级了传统生产作业模式，极大提升了仪器检定作业管理效率和质量，可为测绘质量监督检查提供协同管理服务，在测绘仪器检定行业具有良好的推广示范作用。

**关键词：**测绘仪器；检定流程；信息管理；平台设计与实现
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）07-0124-03

# Design and Implementation of Surveying and Mapping Instrument Verification Information Management Platform

SHEN Yingguang[1], WU Xuewen[1], WANG Lulu[1], HUANG Ligang[1]
(1. The Center of Shaanxi Metrological Supervision and Verification for Surveying and Mapping Instruments, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** In order to improve the informational management and service capability of surveying and mapping instrument verification, taking the Center of Shaanxi Metrological Supervision and Verification for Surveying and Mapping Instruments for example, combining with the actual work of instrument verification, based on C# language and SQL Server database, we developed the surveying and mapping instrument verification information management platform of C/S framework by using ADO.NET and ODBC technologies. Then, we detailedly introduced the design idea, architecture and implementation methods of function modules of this platform. Application of the platform realizes the whole verification business process, which is programmatic, automated and digitized, innovates and upgrades traditional production operation modes, greatly improves the efficiency and quality of instrument verification operation management, can provide collaborative management services for quality supervision and inspection of surveying and mapping, and has a good promotion and demonstration role in surveying and mapping instrument verification industry.

**Key words:** surveying and mapping instrument, verification process, information management, platform design and implementation

测绘仪器检定是确保测绘量值准确可靠的重要手段，也是保障测绘产品质量的基本前提。随着技术进步，测绘仪器装备向高精度、智能化和多样化发展，各类仪器的性能、精度、功能也各不相同[1-2]。对于仪器检校来说，相应的检定项目和要求也不尽相同，这对仪器检定机构业务和技术水平提出了更高要求。传统测绘仪器检定流程为业务受理、任务分配、数据采集处理、出具证书、费用办理和仪器取件，其中业务受理采用人工手写登记、纸质三联单等方式，检定数据处理与证书生成未能实现一体化处理，生产作业重复性大、效率低、成本高，且存在查询统计工作量大、信息存储和管理混乱的现象，严重制约了生产管理效率和服务质量。为了使检定工作与管理更加规范、高效，实现生产业务管理的信息化和数字化，本文以陕西测绘仪器计量监督检定中心实际生产作业流程为例，设计并实现了测绘仪器检定信息管理平台，对于推动测绘仪器检定信息化管理具有重要意义[3-4]。

## 1　平台设计

### 1.1　设计特点

为实现测绘仪器检定工作的信息化管理，就需对仪器信息、检测数据记录、证书信息等进行高效管理，利用信息管理系统数字化、自动化的存储管理特点可更好地开展仪器检定业务。从生产管理角度，测绘仪器检定信息管理平台的设计主要实现生产任务分配、仪器和证书信息共享和管理、业务量和绩效统计

收稿日期：2022-04-23；修回日期：2022-07-14。
项目来源：陕西测绘地理信息局科技创新资助项目（SCK2020-14）。
第一作者简介：沈迎光（1986—），硕士，高级工程师，研究方向为测绘仪器检定及相关研究、GIS研发，E-mail：syg@whu.edu.cn。

等。因此，平台设计需兼顾各生产部门（用户），对其权限进行分层管理，并做到公共新信息的实时共享，实时监控仪器检定流转进度和当前检定状态，以便实时掌握仪器检定工作的开展情况，为生产管理提供决策依据和数据支持。从仪器检定作业角度，平台设计主要实现仪器的接收入库管理、数据处理和证书生成、证书管理、仪器维修管理、人员和设备管理、证书和业务报表打印存储、档案管理等。上述工作的开展以实现信息的数据库管理模式、检定记录存储管理的自动化、数字化为主。

### 1.2　平台结构

平台采用标准的C/S三层架构模式[5]，应用层由用户（检定机构从业人员和系统管理员）在客户端进行业务受理、检定作业和信息管理等操作；在Windows环境下，逻辑层基于Microsoft Visual Studio2013和.NET4.5开发环境，利用C#语言和ODBC技术进行相关功能开发和数据调用工作；数据层采用SQL Server2012关系型数据库存储和管理检定信息和模板数据（证书、报表）。

### 1.3　功能设计

平台采用模块化编程方法[6]，包括6个子功能模块（图1）。各模块都有各自的主要功能和信息管理模块[7-8]，信息管理模块主要实现仪器、证书、人员、设备和仪器维修信息的入库更新、修改、删除、查询统计、消息提示等功能。

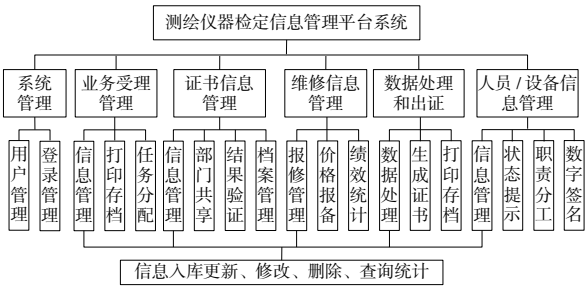



图1　系统功能模块

## 2　平台功能实现

### 2.1　用户界面

用户界面遵循以用户为中心的原则进行设计和布局，充分结合仪器检定生产和管理的实际操作需求，具备友好的人机交互效果，菜单和选项简洁明了，功能模块布局合理，操作简单易用（图2）。

### 2.2　功能模块

1）系统管理模块主要提供用户信息管理、用户登录验证、密码保护等功能。根据检定机构日常管理需要，为用户设置了业务室、检定室、质量科、办公室和系统管理员5个部门，不同用户采用不同的登录




图2　测绘仪器检定信息管理平台主界面

密码，设置了不同的使用权限，在信息共享的同时，保证数据和信息的安全性；提供各类别各等级测绘仪器的检定项目限差存储管理。为方便用户使用，该模块还提供了系统使用说明书和各类仪器的检定规程或校准规范的阅览。

2）业务受理管理模块主要实现仪器接收登记和信息管理功能。仪器接收登记包括送检单位名称、仪器类别、仪器型号、仪器编号、制造厂家、附件、接收日期、提取日期、送检人姓名和电话等内容。平台建立了送检单位和仪器信息的动态更新数据库，通过信息搜索提取可实现快速登记，平台根据仪器的提取期限，将检定任务按批次分配给各检定部门。仪器接收入库时，接收单编号作为唯一标识会自动续编生成，仪器登记信息将自动填充到仪器接收单模板中，用户确认后直接打印，同时生成接收单PDF电子文档，用户可根据需要打印每台仪器的接收卡，将其作为接收标识粘贴到仪器外箱上。

3）数据处理和出证模块。数据处理模块负责全站仪、GNSS接收机、水准仪等测绘仪器检定原始数据的录入和计算处理，内、外业检定记录手簿自动生成和打印，仪器检定结果的限差自动比对和合格等级自动判定等。检定证书自动生成模块提供了高效智能的证书生成工具，将证书编号作为唯一标识建立规范的文本和信息管理机制。生成证书时，平台首先根据仪器编号自动提取仪器的基本属性信息和检定结果，并根据仪器类型和合格等级自动调用后台检定证书模板；再将仪器信息和检定结果填充到相应的证书模板中，用户确认后即可直接打印。

4）证书信息管理模块主要实现检定证书信息共享、结果验证、档案管理和信息管理等功能。信息共享可根据接收单号或送检单位名称查询仪器的检定进度，判断仪器当前的检定状态，可快速、准确地向各部门反馈仪器的检定情况，为生产调度提供信息支持。

5）维修信息管理模块主要实现仪器故障报修、报价、维修状态变更、维修绩效统计、维修报表和标识打印、信息管理等功能。

6）人员/设备信息管理模块实现设备和人员信息的更新入库、信息管理、设备标识打印、设备状态管理、设备检定证书和溯源信息备案管理、检定人员职责分工、人员数字签名上传和存储管理等功能。

## 3 平台应用

1）生产管理应用。经过全面测试和试运行，平台用户界面设计美观，窗体和菜单易于理解，功能完全结合仪器检定日常业务和生产管理流程设置，数据处理算法严格按照检定规程编写，操作便捷，自动化程度高，实用性强，具有良好的用户体验。平台在数据、应用访问权限方面提供了分级权限管理，具有良好的消息响应机制，确保了系统的安全性和可靠性；在系统升级和功能完善方面具有灵活性和可维护性[9-10]。

平台已部署到陕西测绘仪器计量监督检定中心的各个生产部门，累计受理全站仪、GNSS接收机、水准仪等仪器检定业务近15 000台。平台的设计与应用充分发挥了计算机和信息管理技术高效、准确、程序化的优势，业务受理信息入库登记、数据处理、证书生成、信息管理、档案管理等流程全部由计算机完成，工作效率提升了50%以上，生产管理成本降低了30%，且大大降低了以往在信息管理、证书编制等手动操作中的人为疏漏，在生产作业管理中突出了自动化、智能化和数字化，具有规范、高效、精准的应用效果。例如，在出具证书时，整个过程一键完成，无需人工干预，出证效率和质量大大提升，生成证书的同时会自动将证书信息入库，并按照证书编号自动存储为PDF电子文档，所有证书均可通过平台查询统计和信息追溯。此外，平台的信息管理功能使信息传递互动模式由传统的电话联系、清单文件交接转变为数字化的信息互动反馈模式，突破了纸质文件管理低效、繁琐、易错的局限性，实现了仪器检定业务管理的自动化和数字化，创新升级了生产作业管理模式，有效提升了生产作业管理的效率和质量。

2）协同管理应用。在测绘产业运行和管理中，与测绘仪器检定监督管理相关的部门包括行业管理部门、测绘产品质检部门、质量监督检查部门、测绘仪器检定机构等，上述部门在执行测绘质量监督管理职能时都将查询核实资质单位或测绘项目中使用的仪器信息，以及仪器的检定证书报告信息。测绘仪器检定信息管理平台的应用，可实现用户信息（资质单位信息等）、仪器信息和检定证书信息的日常积累沉淀，通过数据库共享的方式为测绘质量监督管理部门提供信息共享和数据支持服务。监督部门可根据需求进行证书信息查询、证书验伪、仪器检定结果的指标核对、测绘资质单位仪器检定情况的统计调查等操作，以此监督检查仪器的使用和检定情况，为监督考核资质单位和测绘业务部门的仪器检定情况提供信息依据。平台已持续为陕西省测绘仪器检定证书查询验证系统提供后台数据库的支持服务，在省级测绘质量监督检查工作中发挥了协同管理作用。

## 4 结 语

测绘仪器检定信息管理平台是一款集业务受理、检定作业、生产信息管理于一体的程序化仪器检定管理系统[11]，涵盖业务受理、数据处理和出证、打印存储、维修管理、设备和人员管理、查询统计等功能，界面设计人性化，功能实用性强；从软件上实现并加强了各业务流程之间的联系，提高了检定业务的流转效率和精准度。平台的应用实践证明，将传统人工生产作业模式转变为人机结合的模式，节约了大量的人力物力、时间等生产成本，极大地提升了测绘仪器检定工作质量和效率，可为测绘仪器质量监督检查提供协同管理信息共享服务，具有较好的推广应用价值。

## 参考文献

[1] 刘经南,郭文飞,郭迟,等. 智能时代泛在测绘的再思考[J]. 测绘学报, 2020,49(4):403-414

[2] 张丹,王海涛. 测绘仪器检定信息化服务模式探讨[J]. 地理空间信息,2017,15(10):101-102

[3] 王莹琛. “互联网+”时代质量检验检测行业转型升级模式研究[J]. 中国标准化, 2018(16):199-200

[4] 郭先超,林宗缪,姚文勇. 互联网+质量检测平台设计[J]. 计算机技术与发展,2016,26(5):120-124

[5] 艾玲洲. 测绘仪器检定管理系统设计与实现[J]. 江西测绘, 2017(4):44-46

[6] 张士勇,唐辉,刘刑巍,等. 测绘仪器检定信息化管理系统设计与实现[J]. 测绘地理信息,2021,46(4):106-108

[7] 张里南. 基于B/S的测绘仪器信息管理系统的设计与实现[J]. 地理空间信息,2019,17(10):106-108

[8] 王利辉. 测绘仪器计量检定校准管理系统开发及应用[J]. 工程建设与设计,2018(12):261-262

[9] 张月峰. 浅谈测绘仪器计量检定校准管理系统开发及应用[J]. 科技风,2019(27):140

[10] 王瑛,曹建君. 甘肃省测绘仪器计量检定云平台设计与实现[J]. 甘肃科技,2019,35(19):35-37

[11] 刘亚静,王健. 基于C/S和B/S模式的测量仪器网络化管理平台的设计与实现[J]. 测绘通报,2013(10):109-111