引文格式：刘世焕,浦彦彦. 信息化企业测控管理系统的设计与开发[J]. 地理空间信息, 2023, 21(12): 128-130. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.12.032

信息化企业测控管理系统的设计与开发

刘世焕[1]，浦彦彦[1]
（1. 中交绿建（厦门）科技有限公司，福建 厦门 361000）

摘　要：针对传统施工测量项目技术标准化程度低、业务流程体系混乱、数字化推广滞后，精细化管理不足等缺点，以企业在建项目为应用案例，设计与开发了一套科学、高效、实用的施工现场测控信息化、数字化管理系统，该系统可实现测控业务及报表标准化，测控设备与后台服务器之间可实现测控数据的信息化调取、传输；后台服务器可实现数据自动化存储、分析、分级预警，降低并消除人工输入差错率，有效避免了现场偏差数据的漏报、瞒报、谎报等情况发生。有助于提升施工测控管理能力、提高施工质量、降低施工成本。

关键词：信息化；测控管理系统；测量；后台终端
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）12-0128-03

Design and Development of Measurement and Control Management System for Informatization Enterprise

LIU Shihuan[1], PU Yanyan[1]
(1. CCCC Green Construction (Xiamen) Technology Co., Ltd., Xiamen 361000, China)

Abstract: There are shortcomings in traditional construction measurement projects such as low degree of technical standardization, chaotic business process system, lagging digital promotion, and insufficient refined management. Taking the project under construction of enterprise as an application case, we designed and developed a scientific, efficientand practical management system for construction measurement and control informatizationand digitalization. The system can realize the standardization of measurement and control business and reports, and the information retrieval and transmission of measurement and control data between the equipment and the background server. Meanwhile, the background server can realize automatic data storage, analysis and hierarchical early warning, reduce and eliminate the error rate of manual inputwhich can effectively avoid the occurrence of omission, concealment, and false reporting of on-site deviation data. The results show that the system is conducive to enhancing the construction measurement and control management ability, improving the construction quality while reducing construction cost.

Key words: informatization, measurement and control management system, measurement, background terminal

进入信息时代以来，测绘技术朝着数字化、一体化方向高速发展[1-3]。如何建立数字化的企业测控管理系统，为各项目现场施工提供高效、准确的指导，是目前施工测量行业亟待解决的主要问题。基于此，陈焕然[4]将计算机信息化技术与实际测绘工作相结合，设计并开发了集成生产管理、人员管理、资产管理等功能的内部管理平台。通过对以上测绘管理系统的借鉴，中交一公局厦门检测技术公司以在建的工程测量项目为依托，设计并开发了适用于企业管理体系的测控管理系统，以实现测控业务及报表标准化，测量及监控数据的信息化调取、采集、传输、存储、分析、分级预警，从而达到测控精细化管理[5-9]。

1　现状分析与系统总体设计

1.1　现状分析

传统的项目测控工作以人工输入、填报、纸质存档等模式进行，存在数据共享性差、无有效沟通机制等问题，已无法满足专业化、标准化、数字化、精细化管理要求[10-11]。

因此，设计并开发替代传统测量管理模式的信息化企业测控管理系统，可有效推进施工测控管理的信息化进程，将传统的人工数据处理转变为线上数据实时传输、调取、电子存档、数据共享、实时分析预警的数字化管理模式，有助于提升施工测控管理能力，

收稿日期：2022-08-04。
项目来源：中央高校基本科研业务费专项基金资助项目（310826151049）；中交一公局集团有限公司Ⅰ级信息化项目（YGJKT-2020-04）。
第一作者简介：刘世焕（1988—），工程师，研究方向为工程测量装备应用、信息化技术与工程测量融合，E-mail：339691875@qq.com。

提高施工质量，降低施工成本，实现“横向到边、纵向到底”的测控管理。

1.2　系统总体目标设计

为了完善项目测量治理体系，提升项目测量治理能力，形成一套科学、高效、实用的施工现场测控数字化管理模式，通过开发项目测控管理系统，主要用以实现以下目标：

1）测控管理标准化方面：通过使用测控管理系统，可实现测控工作表单化管理，测量方案、精测报告、人员及设备台账、施工日志等实现线上传输、审核、检查、下载等功能，标准化管理在公司各项目实现百分百覆盖。

2）内业坐标计算方面：通过项目结对帮扶，在测控管理系统上实现坐标上传、复核、监督检查，项目责任人确认无误后方可用于测量放样，从而使得坐标计算差错率为0。

3）内外业数据调取、传输及采集方面：测量设备可通过移动端APP实时调取终端数据，亦可实时将采集数据输出给终端，数据的调取、传输和采集未经人为因素影响，确保数据的调取、传输和采集正确率为100%。

4）外业测量放样方面：常规测量管理存在漏洞，管理上无法实现“横向到边、纵向到底”，“贪污”问题的情形时有发生。通过测控管理系统数据的实时传输、储存、分析、预警功能，可实现测量偏差问题0“贪污”，后台可及时掌握桩基偏位、墩位倾斜、隧道断面超欠挖等问题。

1.3　系统总体架构设计

项目测控管理系统总体由测量设备、移动端APP、后台终端三部分组成，测量设备与移动端APP通过蓝牙连接，移动端APP与后台终端通过网络端口连接（见图1）。



图1　项目测控管理系统组成

各部分相应的主要架构如下：

1）测量设备（带蓝牙），主要实现原始数据采集、放样功能；

2）移动端APP，主要实现对测量设备的智能控制、实现测量设备与后台终端的数据传输，起纽带作用；

3）后台终端，主要实现日常测量线上信息化管理、坐标计算及复核、数据存储、分析及分级预警、报表生成等功能。

2　测控管理系统功能模块开发与实现

整个测控管理系统由上述三部分组成，通过springMVC技术平台、浏览器和服务器架构模式的集中部署，即核心数据统一存储，统一管理，提供完善的权限管理和资源访问管理，同时在网络传输上，采用加密传输的方式进行数据保密对后台管理系统进行开发与实现，形成包含信息化管理、数字测量、测量报表三大功能模块。系统模块组成如图2所示。

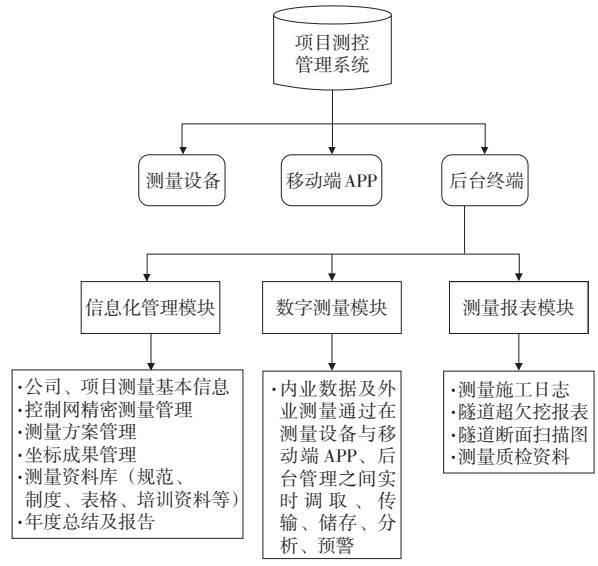


图2　测控管理系统功能模块

2.1　信息化管理模块

信息化管理模块主要实现测控管理从“线下”到“线上”的转变，并逐步向制度化、流程化、表单化、信息化推进。

1）测量基本信息。主要包括人员、设备管理及项目测量曲线要素。通过人员及设备信息管理界面，收集汇总项目测量人员及设备信息。可实时查看各项目测量人员及设备配置情况，通过状态显示，实现对人员及设备的协调、调拨，并查看设备的检定、校正、使用情况。

2）线上批复。在线上实现控制网复测申请、复测成果及报告、测量方案的审核批复。

3）项目信息反馈记录。项目通过系统平台将日

常工作中发现的人员、设备、技术等问题在线上反馈，责任人会根据显示问题提供解答或帮助。

4）测量资料库。建立测量资料库，包括测量管理办法、手册、记录表模板、规范标准、负面清单、自查自纠表格、测量培训视频等。制定了统一标准，新建项目测量人员可随时查看、下载。

2.2 数字测量模块

数字测量模块的功能主要实现测控设备与后台服务器之间数据实时调取、自动传输，避免了手动输入、减少了工作量，同时后台服务器能够实现自动存储数据、数据分析及对测量偏差的自动分级预警。

1）内业坐标计算：采取项目间互帮互核实现坐标源头的正确性。系统终端对互帮互核成果进行自动分析对比，若数据对比超限，则该坐标无法锁定，同时通过置顶和红色标识来显示错误数据信息，数据对比合格，进行锁定操作后，可进行外业测量数据调取。

2）外业测量：包括设站、放样、数据采集并实时传输至后台终端。具体操作均在手机端测量员APP上完成，无需手动输入数据，节省了人力、降低了坐标手动输入差错率。外业测量的操作如下，具体操作流程如图3所示。

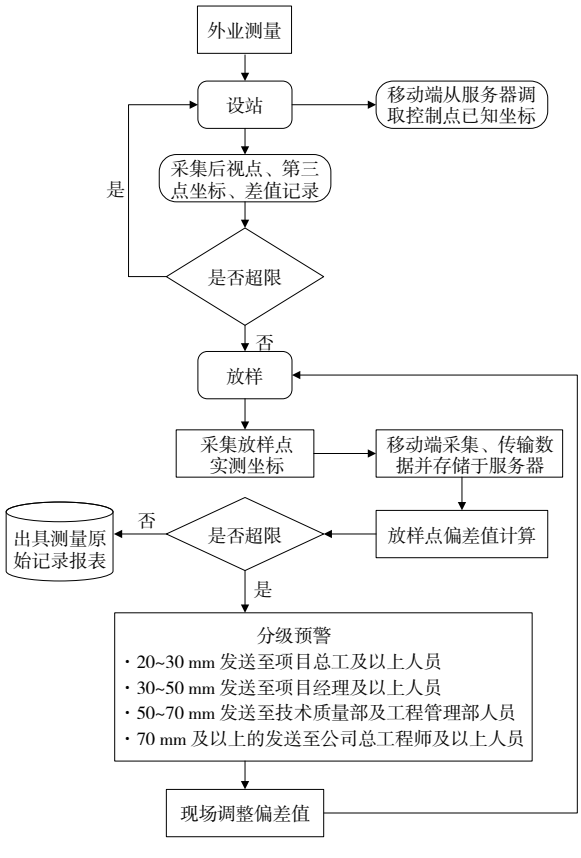


图3 外业测量流程

2.3 报表生成及分析预警模块

系统终端接收设站数据、第三点检核结果、放样结果、隧道断面测量数据，生成测量报表，并通过与系统终端设计坐标自动对比分析，对测量超限情况进行分级预警。

其主要预警条件判断如下：①后视点、第三点检核信息对比超过预设值，建站信息不合格预警；②放样实测值与设计值差值超过预设值，放样不合格预警；③隧道断面超欠挖超过预设值，超欠挖数值预警。

系统预警采用分级预警管理，由手机实时接收预警信息。当预警值超过预设值时，对相应关系人进行信息预警。

3 结 语

本文在分析传统测控项目工作模式缺点的基础上，从信息化企业测控管理系统的设计目标、总体架构、功能模块开发与实现等方面进行了详细的阐述，并以在建项目为应用案例证明了该系统的可用性，同时得到如下结论：①测控管理实现从“线下”到“线上”的管理转变，测量管理逐步向制度化、流程化、表单化、信息化推进；②测控设备与后台服务器之间可实现数据实时调取、自动传输、避免手动输入、减少工作量，后台服务器能够实时储存、分析、分级预警；③可有效解决测量数据弄虚作假情况；④通过应用项目测控管理系统，可有效解决传统测量中反馈难的问题，实现“横向到边、纵向到底”的管理。

参考文献

[1] 陈焕然. 测量工作内部管理系统的设计与开发[J]. 测绘通报,2014(增刊):274-277

[2] 刘慢丽,程立君,肖倩. 测绘地理信息质量信息管理设计与应用[J]. 测绘通报,2017(3):111-113

[3] 石平,申勇智. 测绘院信息化管理系统的设计与实现[J]. 城市勘测,2014(1):42-46

[4] 吴泽元,工程测量信息管理系统设计[J]. 自动化与仪器仪表,2017(9):75-77

[5] 黄玉青,白穆,张靖,等. 基于信息化测绘体系的测绘业务管理平台应用[J]. 北京测绘,2021,35(10):1 288-1 293

[6] 许婷,王睿,程立君,等. 信息化测绘业务管理系统设计与建设探讨[J]. 地理信息世界,2017,24(4):96-100

[7] 黄露,厉芳婷. 省级测绘生产业务管理信息系统的设计与实现[J]. 地理空间信息,2018,16(5):99-102

[8] 吴满意. 生产单位信息化测绘体系建设定位与内容探讨[J]. 地理空间信息,2015,13(6):13-15