

西部测图工程管理系统的应用研究

周平雷兵

(国家测绘地理信息局 卫星测绘应用中心, 北京 100830)

Research and Application of Western Map Surveying Project Management System

ZHOU Ping, LEI Bing

摘要: 分析当前测绘工程管理中存在的不足和国家西部 1:50 000 地形图空白区测图工程对科学化管理的需求, 提出对西部测图测绘生产流程实行有效管理、监控和服务的技术方案, 并介绍西部工程管理系统开发背景、系统目标、体系结构、系统功能、数据设计、开发实现和系统特点。

关键词: 西部 1:50 000 地形图空白区测图工程; 测绘工程管理; 信息化测绘技术; ERP

一、引言

测绘生产管理一直以来都是测绘工程顺利实施的重要保障, 高效、严谨的管理可以使测绘生产的各环节联系快捷、协作和谐有序, 并减少或避免与客户之间的误解和纠纷^[1]。目前以多源遥感数据为核心, 综合运用以 3S 技术为代表的高新测绘技术进行地理信息数据生产和数据库建设是现代信息化测绘技术体系的发展趋势, 而信息化测绘技术体系不仅要体现在生产手段、产品模式上, 对工程管理也提出了信息化管理的要求。测绘工程因其特殊性, 受人为及不可预见性因素的影响很大, 因此在业务流转与信息反馈、企业资源的合理配置、计划的实施与控制、管理信息综合集成与辅助决策等方面给工程管理带来了很大的困难^[2]。同时, 传统测绘生产管理存在着诸如文档资料难以快速获取、生产过程中调用的资料的现势性和产品质量难以保证、测绘生产效率难以进一步提高、管理者难以对项目实施有效监控等问题^[3], 而信息的混乱与滞后严重影响着管理者的正确决策。当前, 采用现代企业资源计划(ERP)为代表的现代管理理论^[4], 以 workflow 技术^[5]为基础, 建设集地理信息系统(GIS)^[6]、管理信息系统(MIS)和办公自动化系统(OAS)于一体的图文办公信息平台, 是当今测绘信息化建设的一个必然趋势^[7]。

本文课题是在我国西部 1:50 000 地形图空白区测图工程的背景下产生的, 该工程旨在利用现代高新测绘技术手段完成西部约 200 万 km² 1:50 000

地形图空白区测图及数据建库任务, 且工程规模巨大, 实施地域困难, 涉及人员众多, 难度史无前例, 这决定了传统测绘工程的管理模式在此大多不相适宜。因此, 本系统引入 ERP 理论和技术手段, 以测绘 workflow 为驱动, 构建一个以 GIS、MIS、OAS 为支撑的高集成度的测图工程管理系统。实施过程中通过整合西部测图工程中各类管理信息, 完成生产任务管理、生产进度监控、生产质量管理、资料成果提交管理、生产设备管理、电子办公等功能, 以期实现资源合理调配, 减少流通环节, 降低成本, 提高生产率的目标。

二、系统设计

1. 系统目标

以测绘工程生产管理规范为依据, 理顺西部测图工程基本管理流程, 运用现代 ERP 理论和技术手段, 融合 GIS、MIS、OAS 的工作原理, 建立包含生产管理数据库、技术管理数据库、资料成果数据库、资源管理数据库、安全保障数据库、财务管理数据库、质量管理数据库、电子办公数据库等在内的工程管理数据库群, 形成统一的西部测图工程管理体系, 建立规范、科学、先进的测绘工程管理平台。

2. 系统体系结构设计

系统体系结构分为 3 层: ① 数据存储层, 由数据库群构成, 提供数据存储、管理和访问服务; ② 应用服务层, 包括了各种应用服务器, 并提供数据处理的应用工具; ③ 用户界面层, 针对用户的各种具体应用。系统总体结构如图 1 所示。

收稿日期: 2011-05-03

作者简介: 周平(1980—), 男, 湖南郴州人, 硕士, 工程师, 主要从事地理信息系统及测绘工程管理的科研工作。

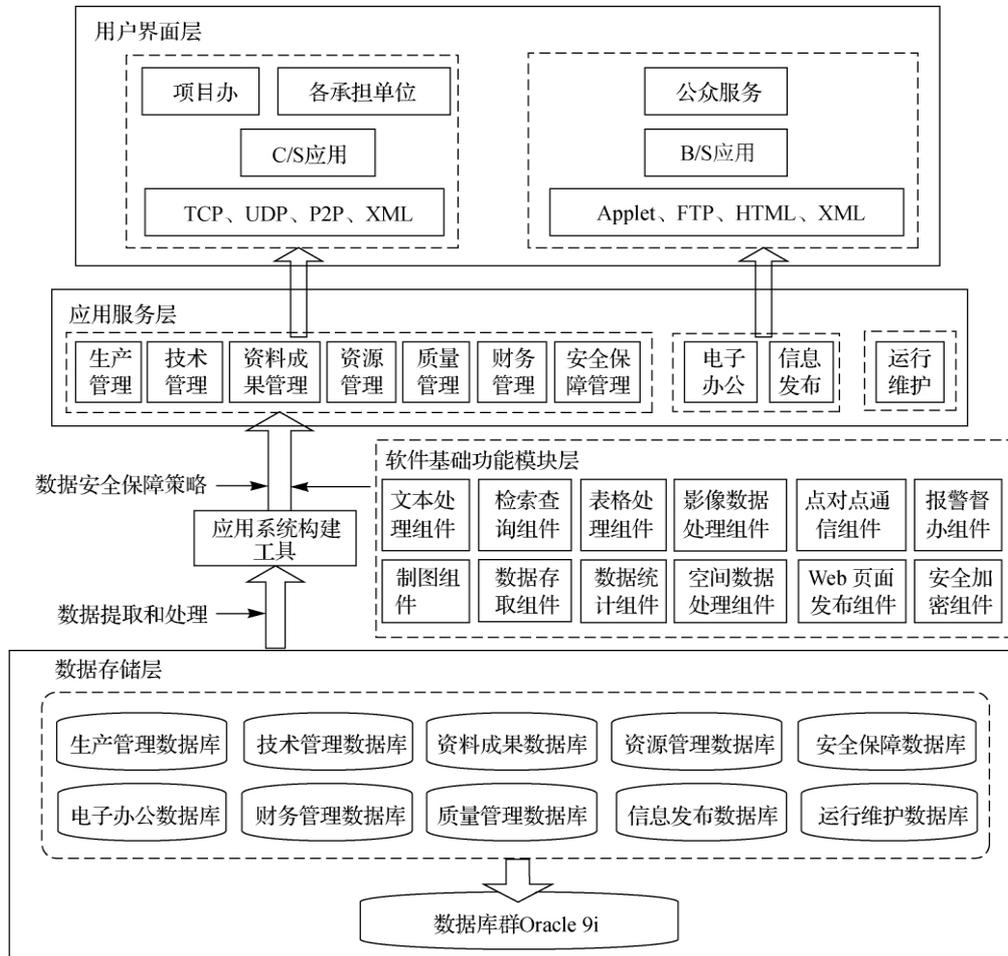


图1 西部测图工程管理平台总体结构

3. 系统功能设计

根据西部测图工程管理需求,系统划分为10个功能模块。

1) 生产管理子系统:依照测图工程生产管理流程,进行工程总体和年度计划安排的编制、工程的辅助预算、工程招投标资料管理、工程建设过程中各项合同的管理、生产动态的管理、生产进度监控、报表的管理以及工程验收管理等工作。

2) 技术管理子系统:以技术设计的管理为核心,实现总体方案和详细设计的管理、工程中各项技术试验的管理、工程建设中相关生产技术和规定的管理、相关技术培训的管理以及工程建设中的主要技术问题处理的管理等功能。

3) 资料成果管理子系统:依托业界主流的大型数据库平台(Oracle),整合各种类型数据,对西部测图工程获取的各种原始数据和成果数据进行管理,建立西部测图资料成果数据库,是西部测图项目成果的重要展示手段。

4) 资源管理子系统:对西部测图项目中的物资

和设备(主要包括车辆、测绘仪器、外业通信装备、数据处理外业测图等装备)的购置与维护进行管理。

5) 财务管理子系统:以国家有关测绘财务、会计制度进行核算为准则,对西部测图项目的财务情况进行管理,主要包括对预算和决算以及财务统计报表的管理。

6) 质量管理子系统:建立质量管理数据库,对西部测图工程进行质量控制管理,主要包括对工程施工监理和最终成果检验的管理。

7) 安全保障管理子系统:建立安全保障数据库,为人力和物力两大方面提供保障,人力方面要保障人身安全和基本生活给养;物力方面要保障生产作业装备、交通运输装备、通信安全保障装备、后勤生产生活保障装备等。

8) 电子办公子系统:建立电子办公数据库,管理项目部的公文流转、人事、行政、会议、文秘和档案等工作。

9) 信息发布子系统:将西部测图工程建设过程

中的信息、新闻、进展情况等通过信息发布子系统开展内部信息通报、公众信息发布等服务,辅助西部测图工程的宣传工作。

10) 运行维护子系统: 主要包含用户权限管理、日志管理、数据备份与恢复、网络交换数据加密与内外网网络安全管理等内容。

4. 系统数据设计

数据库设计是系统设计中至关重要的一部分, 因为除文档模板和一些特殊数据文件以外, 其他与系统相关的所有数据都保存在数据库中。底层数据库管理系统拟采用 Oracle 9i, 笔者根据系统功能划分和所涉及数据的情况, 设计了生产管理数据库、技术管理数据库、资料成果数据库、资源管理数据库、财务管理数据库、质量管理数据库、安全保障管理数据库、电子办公数据库、信息发布数据库和运行维护数据库等 10 类数据库, 分别对应 10 个子系统。系统所要存储的数据包括大量空间数据和属性数据等非空间数据, 非空间数据直接采用数据表进行存储和操作, 空间数据采用 Oracle 二进制大对象字段方式进行存储和管理, 同时开发对存储空间数据的二进制大对象字段的操作引擎, 实现空间数据的解析和查询检索操作。系统数据库的总体结构如图 2 所示。

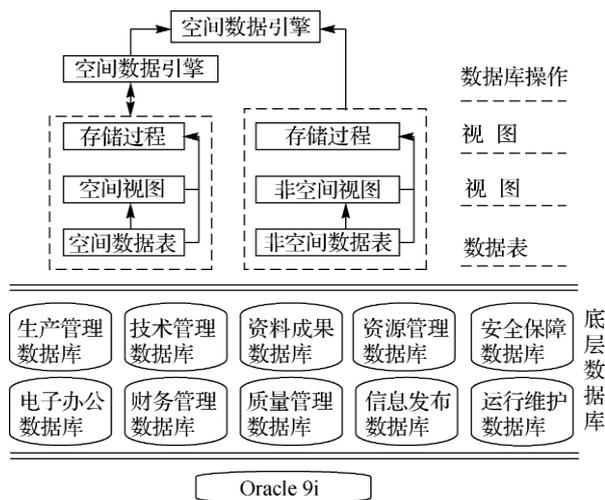


图2 西部测图工程管理平台数据库总体结构图

所有 10 类数据库公用一个 Oracle 表空间, 每个数据库则在表空间中对建立几个数据表作为基表, 并用来存储所有相关数据。为了简化数据库操作, 基于基表还要建立一系列视图, 以便把各个基表按照逻辑关系关联起来。为了进一步简化数据库操作, 还需要对一些较为复杂的操作建立存储过程。

三、系统的开发实现与应用

遵循软件设计的标准化、开放性、稳健性、友好性、可扩展性、相互依赖性等设计原则, 系统所用的开发工具为: 系统开发语言采用 C# 语言和 ASP.NET; 系统架构描述工具采用 Microsoft Visio 2003; 系统设计管理工具采用 Rational Rose 2003; 版本控制工具采用 Microsoft Visual SourceSafe 6.0; 项目进度管理工具采用 Microsoft Project 2003; 数据库采用 Oracle 9i; 数据库访问模式使用 ADO.NET。系统架设过程中采用 C/S 与 B/S 混合架构, 服务器端架设在管理系统运行维护中心, 负责平台运行维护与数据更新、电子办公、资源管理、安全保障。

客户端系统可根据各自需求进行子系统的自定义安装。由于西部测图工程的承担单位较多且地域分散, 考虑到现有网络运行条件限制等因素, 客户端子系统设计为可离线运行。客户端与服务器的信息交换分内外网情况分别设计为: 在内网环境下, 进行实时在线交换; 在外网环境下, 通过商用邮件加密系统加密后, 采用邮件传输方式进行信息交换。笔者根据以上设计思想, 对西部测图工程管理平台系统进行了开发。系统主界面如图 3 所示。系统完成开发后, 经过测试和试运行, 在西部测图项目部、各工程承担单位部署试用, 效果良好。



图3 西部测图工程管理平台主界面

四、结束语

“西部测图工程管理平台”是西部测图工程科学化管理的重要组成部分之一, 通过构建协调有序、反应灵活、功能强大、运转高效的西部测图工程管理系统, 形成了规范、科学、先进的测绘工程管理模式, 为高新技术条件下的现代测绘工程管理摸索出一套切实有效的信息化工程管理模式, 为实现西 (下转第 78 页)

线点间距离,同时将导线点布设在与渠道中心桩大致相同的高程面上,这样有利于提高测量精度。

四、结束语

通过对仪器本身测距误差、对中误差、棱镜倾斜误差引起的测距误差的分析和计算,以及测距误差、竖直角误差、照准棱镜高度误差、仪器高度量取的误差、地球曲率和大气折光的影响对测量渠道里程桩的高程中误差和高程极限误差的分析与全站仪在渠道中的应用实例,全站仪用于渠道纵、横断面测量具有以下优点。

1) 采用全站仪进行渠道的纵横断面测量,不受地形条件影响,不用记录和计算,减少了劳动强度,施测速度快,缩短了工期。

2) 采用全站仪进行渠道的纵横断面测量,用2"级全站仪单向测量里程桩的高程。当测量距离在1000 m时,其极限误差最大值为30.64 mm,精度高于规范规定里程桩高程的极限误差限差 ± 0.1 m的一半,完全达到水利水电测量规范的精度要求。

3) 渠道横断面地形特征点高程测量的精度要求 $\leq \pm 0.3$ m,横断面特征点平面位置误差 $\leq \pm 1.5$ m。由于全站仪测量点的平面位置的精度优于高程测量,因此,其点位精度也完全满足其要求。

4) 采用全站仪进行渠道纵横断面点的平面位置和高程数据采集,并用计算机和绘图软件进行绘

图,不仅绘图速度快、图面清晰,也便于后续设计工作和土方工程的计算。

参考文献:

- [1] 夏良椿. 渠道纵断面测量及其精度研究[J]. 勘测科学技术, 1995(5): 50-52.
- [2] 牛传博, 刘陵. 电子全站仪三角高程测量的精度分析[J]. 矿山测量, 2010(3): 10-11.
- [3] 中华人民共和国水利部, 电力工业部. SL197—97 水利水电工程测量规范(规划设计阶段) [S]. 北京: 中国水利水电出版社, 1997.
- [4] 翟翊, 邢树亭. 对高程测量若干问题的讨论[J]. 测绘通报, 2011(4): 56-57.
- [5] 国家测绘局人事司, 国家测绘局职业技能鉴定指导中心. 工程测量[M]. 北京: 测绘出版社, 2009: 104-105.
- [6] 陈俊勇, 庞尚益, 张骥, 等. 对我国35年来珠峰高程测定成果的思考[J]. 测绘学报, 2001, 30(1): 3-4.
- [7] 张智韬, 黄兆铭, 杨江涛. 全站仪三角高程测量方法及精度分析[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2008, 36(9): 230-233.
- [8] 周燕芳, 戴阳松, 李明. 三角高程实施跨河水准方法探讨及精度分析[J]. 测绘通报, 2009(9): 32-33.
- [9] 李书杰. 短程光电测距三角高程导线的精度[J]. 工程勘察, 1985(6): 4-6.
- [10] 王红芳, 行玉玲, 雷巧莲. 水利工程中渠道测量方法[J]. 现代农业科技, 2011(3): 289.

(上接第70页)

部测图工程“安全、优质、创新”的目标奠定了良好基础。本系统将西部测图工程中产生的大量、动态、错综复杂的数据和信息进行及时准确的分析和处理,进而对工程过程中的各项生产活动进行事先计划、事中控制和事后反馈,力求使工程管理真正由经验管理进入科学管理。在未来的研究中,笔者将进一步紧密结合西部测图工程新的业务需求和问题完善系统的建设和推广应用。

参考文献:

- [1] 全明玉. 测绘生产管理信息系统的研究与开发[J]. 北京测绘, 2007(2): 44-47.
- [2] 陈坚. 基于工作流的测绘工程管理模型的研究与实践[D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2008.
- [3] 洪四雄. 海事测绘生产工程项目管理系统的研究与应用[J]. 测绘通报, 2009(7): 58-66.
- [4] 贺群焱. 现代企业资源计划(ERP)的应用研究[J]. 特区经济, 2005(2): 149-150.
- [5] 贾文玩, 李斌, 龚健雅. 基于工作流技术的动态GIS服务链研究[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2005, 30(11): 982-985.
- [6] 于海龙, 乌卜伦. 基于Web Services的GIS与应用模型集成研究[J]. 测绘学报, 2006, 35(2): 153-159.
- [7] 范玉顺, 吴澄. 工作流管理技术研究与产品现状及发展趋势[J]. 计算机集成制造系统 CIMS, 2001, 6(1): 1-7.