

测绘生产一体化管理系统设计与实现

姜慧 唐娟

安徽省第一测绘院

摘要: 随着经济的发展, 测绘行业面临的竞争压力将越来越重, 所以测绘行业不断提高运营效率和质量管理水平, 是一件亟待解决的工作^[6]。本文提出了一种辅助传统测绘生产项目管理的GIS系统设计方法。以测绘生产任务的流程为研究对象建立模型, 以监控项目进度辅助项目管理为最终目的, 建立满足测绘生产管理需求的统一业务运行管理系统。设计方案从项目管理角度出发, 结合测绘生产行业特点, 从测绘项目的实施到项目验收, 针对项目中不同的岗位、不同角色, 根据自身工作内容, 设置不同权限等, 为测绘生产项目的管理提供了新的思路 and 方向。

关键词: 测绘生产; 项目管理; 管理系统; 一体化; 作业人员; 接合表

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.122

一、前言

传统的测绘项目具有持续时间长、数据种类多、数据量大、处理流程复杂的特点。以往测绘生产项目的管理, 以经验为导向, 项目流程监控松散随意化, 缺乏统一的业务运行管理平台^[1, 3]。由于测绘生产项目涉及多个部门, 不同的流程环节由不同人负责, 常常出现沟通

不畅导致项目进度延迟以及影响成果质量的情况。

测绘项目管理是指在项目开展过程中, 运用管理学的知识、技能, 是项目能够在限定条件下, 更加有序的完成, 是测绘项目的千头万绪变得有条不紊, 从而确保项目的下发、开展、分配、作业、检查、成果提交等一系列的过程, 保质保量的完成。

因此研发测图一体化管理系统, 是着眼于测绘生产的流程管理。以测绘生产任务的流程为研究对象建立模型, 以监控项目进度辅助项目管理为最终目的, 建立满足内部生产管理需求的统一业务运行管理系统。将生产的各个部门和各相关人员组织起来, 实现测绘项目的一体化管理, 有效避免因流程混乱、沟通不畅而导致生产进度滞后的情况发生, 以达到项目管理自动化、信息化、一体化的目的。

二、测绘项目的管理内容

在实际测绘项目开展过程中, 主要包括3个大的阶段: 项目准备阶段、项目实施阶段、成果提交阶段。而这三个阶段中, 涉及人员最广的则为项目实施阶段。在传统的测绘项目开展中, 涉及生产管理人员、作业人员、检查人员等一系列不同角色的岗位。常规测绘生产项目总体生产流程如图1所示。

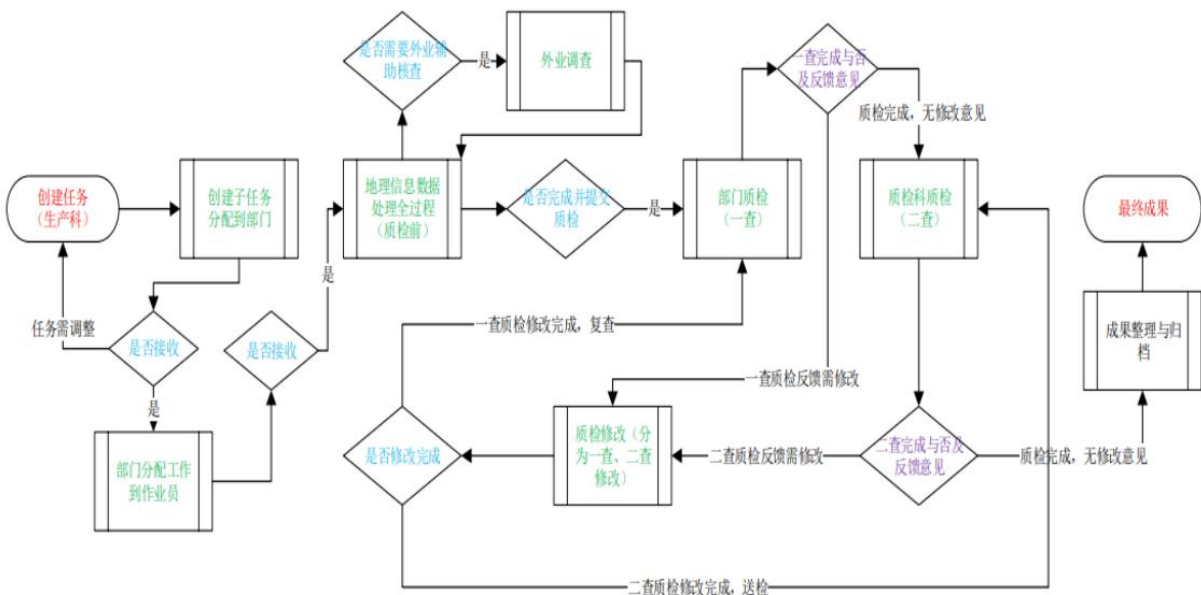


图1 测绘生产项目流程图

三、系统设计方案

针对测绘项目生产流程, 管理系统的目标是面向各级管理人员和一线作业人员, 为单位测绘项目的“任务下达-项目开展-质量控制-成果提交”整个流程提供全面、准确、高效、便捷的支持。从管理和应用需求方面考虑, 为使系统运行高效稳定, 测图一体化管理系统采用CS架构模式^[5], 大量的用户可以同时并发地对同一数

据进行操作。数据库采用SQL Server 2008数据库管理工具, 其中存储的数据包含两部分, 一是非空间信息, 如用户信息、项目信息、任务信息、流程信息等。二是与测图任务直接相关的矢量空间数据, 主要是分图接合表、任务区等矢量数据。空间数据存储采用ArcSDE实现连接。GIS相关功能基于ArcGIS Engine10.4开发完成。系统总体架构如图2所示。

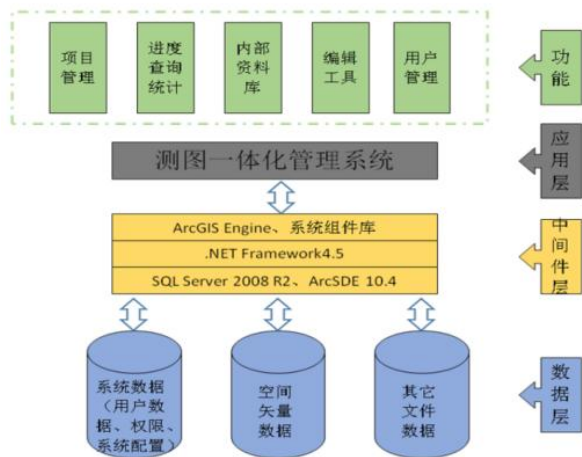


图2 系统总体架构图

四、系统实现

(一) 数据分析

本项目涉及的数据有三类。一是涉及系统运行的系统数据，以数据表的形式存储于数据库中，包括用户数据、权限数据、项目信息数据、任务信息数据、文件信息数据等；二是任务范围、作业结合表、作业格网等涉及矢量编辑和运算的空间数据，其中包括影像数据、矢量数据、资料数据等。其中影像数据常用格式有TIF、IMG等，矢量数据常用格式有SHP、DWG、MDB、GDB等；第三类是其他以文件形式存储和传输的文件，此类文件不限制格式，包括项目文件、基础地理信息文件、资料库文件等。

(二) 流程分析

常规测绘生产项目内业流程：首先生产科创建项目，然后将任务分配到作业部门。作业部门接收任务后由作业部门管理员将任务分块，分别分配到具体的作业员和一查人员。作业员在作业完成后，将数据提交给一查人员进行检查。一查人员完成检查后，出具一查意见反馈给作业员，作业员修改完成后再提交给二查人员。二查人员对数据进行检查，出具二查意见反馈给作业员修改。作业员修改完成后基础地理信息数据更新内业部分即完成。根据数据生产时间安排和进度情况，作业员向一查人员或二查人员提交数据的过程可分批进行，每次只提交部分数据。

内业数据编辑修改完成后，由单位外业人员进行外业核查。内业作业员根据核查结果修改数据，再次依次提交一查和二查。最终完成修改后，提交最终成果数据。

总体来说，生产任务按照作业员—一查查员—二查查员的总体流程推进。实际生产过程中，作业员、一查人员和二查人员都可多次反复提交。具有相关权限的用户可查询个人任务完成情况和项目整体完成情况。

基础地理信息数据更新生产完整作业流程如图3所示：

(三) 功能实现

测图一体化管理系统包括管理端和作业端两^[4]。管理端面向管理人员，包括：作业部门管理人员、质检科

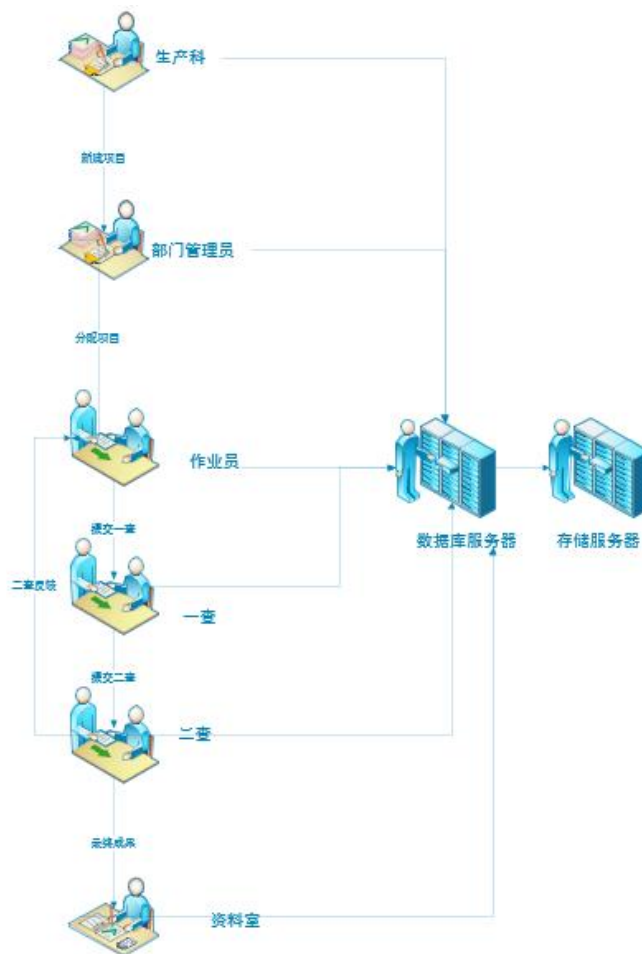


图3 测绘生产内业业务流程图

管理员、生产科管理人员、院级管理人员、资料管理员和系统管理员。主要功能模块包括：项目管理模块（包含任务分配）、进度查询统计模块、内部资料库模块、用户管理模块（包含权限控制）等。系统功能结构如图4所示：

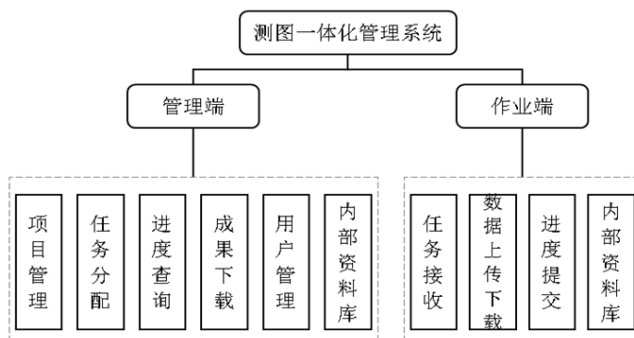


图4 测图一体化管理系统功能结构

项目管理模块功能包括：新建/修改/删除项目、任务分配、任务管理、任务日志查询等。创建新项目时，需填写项目必要信息，如项目名称、起始和完成时间、项目来源等。项目新建/修改/删除功能严格按照最小范围原则确定用户操作权限。具体实现方式是，整个测绘项目的建立和下发并分配到部门是由管理整个项目的生产科人员完成。分配到部门后，任务分配由作业部门管

理人员完成。部门的作业人员和检查人员又分别有不同的权限。部门管理人员上传作业分区结合表，在系统中为每一个作业区分配作业员和一查人员。而一、二级检查员负责的不同的作业员的作业任务，系统数据库中统一存储对应关系表，以确保任务管理时，对任务分配情况进行调整和改动，保质保量的完成任务。

进度查询可分三种方式进行^[2]。一是查询个人任务完成情况，如查询作业员A在当前项目负责的任务块1和任务块2的进度情况。统计结果可分别显示两个任务块的作业完成度、一查完成度和二查完成度。同时，可查询作业员个人的接边情况，A需要B接边，如B并未与C接边，则系统会进行显示，B的状态为可接边。二是可以查询一级、二级检查员的检查进度，并可以实时的在未检查完成的过程中反馈部分错误，作业人员先进行修改，检查员可同步进行查图，直到检查流程结束，检查内容全部返回，经修改后，再次提交复查，以确保测绘项目实施过程的进度和质量。第三种进度查询方式是查询项目总体进度。统计结果显示项目包含的各任务块由哪个作业员、一查人员和二查人员负责，分任务块显示作业完成度、一查完成度和二查完成度，同时显示项目基本信息，如项目总面积、已完成面积、作业总体完成率等等。进度查询结果可以以表格的形式导出。项目完成过，能够下载完整的项目成果。

内部资料库功能，是在服务器中建立一个资料库，主要用于技术规范、技术总结、技术设计书等关于项目的技术资料的归档整理，并提供相应上传、下载、检索功能。具体栏目及设计，以简洁适用为主。具体功能包括：资料文件上传下载、查询、收藏、预览等操作。资料文件不限格式，可以是各种项目文档、技术规范、软件安装包等等。资料文件分类上传存放，在生产单位内部共享。这部分功能，在作业过程中起了至关重要的作业。部门作业人员可以及时方便的查看作业中的最新规定，而质检部门的二级检查员也可以及时的收到技术文件的更改信息。这使得测绘生产过程中，避免了许多因为某些技术处理意见不统一而产生的分歧，提高项目开展效率，避免因此发生的返工或反复修改等额外工作量。

用户管理菜单实现系统的权限管理。按照分级管理、范围最小化原则，对各级用户进行管理，按照各角色的不同分配相应的权限。系统权限管理中的用户管理其管理对象是用户信息，可以修改或删除。部门管理主要是显示作业小组（部门），选中作业小组可新建小组，选中小组可添加作业人员、修改作业人员，选中作业员可删除组员、修改组员。管理人员还可以进行任务的二次分配，并可以修改作业员对应的检查员，可合理及时的应对测绘生产中遇到的突发情况，保证作业过程中的任务能有序衔接。通过“角色配置”，可对用户进行权限分配。不同角色对应不同的系统应用权限，将用户分配至角色组，则该用户继承当前角色组的权限。

五、系统安全性及运行维护

因系统处于局域网内部使用，系统关注的重点为数据安全，尤其是操作行为可追溯性极为重要，所以整

个系统在设计时，将不同角色用户的操作记录（行为）在数据库中添加记录，可随时查看和导出，较好的解决数据操作中可追溯性问题；系统管理端和作业端的用户名和密码以加密方式存储在数据库中，禁止非授权用户访问，对于栅格矢量等网络存储数据资源的访问，则利用存储设备自身的本地用户或者域用户的安全访问机制来保证数据安全访问，禁止非授权用户的访问；而对于传统的数据库漏洞，网络加密访问的不作为本次科研项目的研究重点。

六、结语

近年来，随着经济的快速发展，测绘项目也日新月异，类型也逐渐增多。对测绘项目进行系统的管理显得尤为重要。采用科学的项目管理方法，建立完善的项目管理系统，将成为测绘单位适应市场经济发展要求，提高自身竞争力、保证单位健康发展的重要手段之一。

测绘项目管理不同于其他项目管理，有其特有的流程和规范。常规测绘生产项目，数据量较大，流程相对复杂。在项目管理中，如何有效地进行项目分配，项目人员管理，项目质量检查，以及项目成果输出和提交存档，是提高测绘项目管理效率的关键问题。

本项目以测绘生产项目推进过程中各工序和流程为研究对象，建立软件框架模型，开发测图一体化管理系统，从项目管理的角度，实现项目管理的流程化规范化。

经过试验表明，测图一体化管理系统使常规测图任务的流程更清晰规范，项目生产进度一目了然，有效提升了单位内部测绘生产管理水平，从而间接提升基础地理信息数据的质量和总体生产效率。

为进一步提高系统适用性，作者认为还可从以下几个方面进行完善：

系统增加测绘项目实施过程中，外业项目的有效管理，及外业数据的传入、传出等流程的监控和管理，实现内外业一体化的管理。

系统进一步完善非常规、非流程式、零散的测绘项目的管理。

参考文献

- [1] 门葆红, 牛德力, 西勤, 等. 测绘生产计划信息一体化管理的解决方案[J]. 测绘科学技术学报, 2009, 26(1): 45-48.
- [2] 郭玉珍, 王双美. 测绘项目管理规范化探析[J]. 黄河水利职业技术学院学报, 2010, 22(1): 37-38, 51.
- [3] 吴一杰, 付彦. 数字测图内外业一体化的特点和效益[C]. // 中南地区城市勘测改革发展暨学术研讨会论文集. 2006: 138-141.
- [4] 宋铁群, 王荣宝, 耿卫东, 等. 基于测绘生产单位软件平台一体化的研究与实践[J]. 黑龙江科技信息, 2009(11): 3, 200.
- [5] 张琪. 基于工作流和GIS的测绘项目管理系统设计与实现[J]. 信息技术与信息化, 2021(3): 59-61.
- [6] 于金成. 测绘项目管理的内容及方法[J]. 才智, 2011(12): 291-292.