

# 大型油田 GIS 软件工程项目组织与管理

毕硕本 闫国年 李安波 徐秀华

( 南京师范大学地理信息科学江苏省重点实验室, 南京 210097;  
大庆油田公司设计院, 大庆 163712; 大庆石油学院计算机系, 大庆 151400)

**摘 要:** 本文以“大庆油田地面建设信息系统”为例, 阐述开发一个成功的 GIS 软件工程需要确立的主导原则(即领导重视、用户配合、双方参与、资质审查)。在项目管理的组织上, 需要甲方成立行政领导小组、技术管理小组和项目开发小组 3 个具体的组织来保证项目的顺利实施; 同时在项目的实施过程中, 应采用共建共管、集中实施的机制。

**关键词:** GIS; 软件工程; 项目管理; 大庆油田

**中图分类号:** P208; TE13

大庆油田地面建设信息系统是一大型的油田软件工程项目, 包含油田地面工程的原油集输系统、油田气及天然气集输系统、注水系统、给排水系统、污水处理系统、电力系统、通信系统、道路系统 8 个专业子系统。其地理范围含有 1:5000 比例尺地形图 347 幅, 规划专题图 2776 幅, 覆盖面积为 2000 km<sup>2</sup>, 系统中输入 6000 多口油水井、8000 多 km<sup>2</sup> 地下管道、200 多个站库等油田地面建设现状等 80 多万条数据。

通过对“大庆油田地面建设信息系统”多年研制与开发建设, 对大型的油田 GIS 软件工程项目取得了一定的管理和组织经验。

## 1 项目管理的主导原则

(1) 大型 GIS 软件工程项目往往涉及多单位、多学科、多层次的技术人员, 若没有项目建设和单位的行政一把手领导亲自主抓, 就很难协调方方面面的关系, 自然就难以开展该项目的实施工作。因为大型 GIS 软件工程项目的开发研制周期长、投入大, 需要充足的财力和物力作保障, 否则难以保证项目始终如一的开展下去。所以领导重视, 主抓项目, 明确项目的技术主管职责是重要的前提。

(2) 与用户技术人员有机的密切配合。大型 GIS

软件工程项目是一个专业性十分强的系统工程。要求该应用领域的各个专业的技术人员必须密切配合, 才能使该软件达到实用的要求, 否则开发的软件不会得到各位专业技术人员的认可, 也就不能投入实际使用。对 GIS 的应用软件来说, 没有实用性就没有生命力。即使有很高的理论价值, 也不会有实际的经济效益。反过来说, 只有与专业技术人员的密切合作, 各位专业技术人员才能在已开发的原型软件的基础上提出新的需求, 对该软件进行不断完善, 从而使研制的软件达到实用的目的, 也才能达到项目最终的功能目标。

与用户技术人员进行配合时, 要确定一位专业技术人员作为该专业子系统的负责人, 由他统一规范技术要求。并且该技术负责人不能随意变动, 要保持相对稳定性, 使其提供的专业需求前后一致, 保证软件开发过程中专业技术支持的连续性。

(3) 软件开发的甲乙双方共同参与。大型 GIS 软件工程项目不仅仅是一般的交钥匙工程。它需要该软件工程投入运行之后, 不断的进行管理维护, 特别是属性数据库和图形数据库需要定期更新维护, 这样就需要在软件开发过程中, 作为软件工程项目建设方的甲方人员深入到软件开发过程中来, 掌握各种系统软件、应用软件的操作使用, 同时参与到

收稿日期: 2002-06-15。修回日期: 2002-09-19。

作者简介: 毕硕本(1965-), 现为南京师范大学地理信息系统专业博士生, 工作单位为大庆油田设计院, 一直从事油田地面工程数据库、计算机应用软件、地理信息系统等软件开发工作。

源程序编制、数据库结构建立、图形库处理等实际开发工作中,进而掌握软件的更新维护方法。在参与软件开发的过程中,要对其各部分软件进行及时跟踪、深入剖析,做到对于在开发完成的软件投入实际运行之后,能够解决出现的一般性问题。一旦软件工程项目承建方即乙方合作开发结束,甲方的人员能够完全担当起进一步的软件更新维护和一般性开发工作。

软件是为甲方用户开发的,在开发过程中乙方自始至终必须得到甲方用户的密切合作和支持。作为乙方项目负责人,要特别注意与甲方用户保持联系,掌握甲方用户的需求和动态,防止来自甲方用户的不积极配合,求快求全等干扰。对于甲方用户的功能需求的变化要正确对待。在软件开发过程中,用户可能会不断提出新的要求和修改以前提出的要求。从软件工程的角度,不希望有这种变化。但实际上,不允许用户提出变动的要求是不可能的。对来自用户的这种变化要正确对待,要向用户解释软件工程的规律,并在可能的条件下,部分或有条件地满足用户的合理要求。

(4) 对软件开发承建方进行认真的资质审查工作。在开始软件开发时,要对软件工程项目进行项目招标。对参加项目竞标的各个投标方的投标书从技术力量、技术资格、人员配备、公司信誉、项目工期、软件质量、开发费用等方面进行评审,特别要对技术人员的稳定性这一方面进行深入调查,从而确定中标方。而对于投标方的资质审查主要是除了要求投标方具有 GIS 软件工程技术能力外,还要看其在该领域有无软件开发的经验,是否承担过该领域的软件开发任务等。

一旦通过项目竞标确定下来软件工程项目的承建方(乙方),要求其在软件开发过程中不能随意更换软件开发人员,要尽量保持参加项目开发人员的稳定。根据以往软件开发合作的经验,若乙方总是频繁换人,则需要甲方作许多重复性的说明、解释等工作,使得甲方心理上产生厌烦心理,增加不应有的项目配合失调问题。

## 2 项目管理组织措施

大型 GIS 软件工程项目的组织措施是整个项目成败的关键。特别是在开发时间紧迫、项目经费有限、投入强度难以调节等条件下,项目管理的组织措施更显得突出和重要。

软件工程项目的开发涉及甲乙双方,甲方需按合同对乙方进行开发进度、软件质量、合作方式等方面的管理;乙方同样应按合同对甲方提出开发费用、运行条件、人员配合等方面的要求。

(1) 为保证软件工程项目的成功运行必须成立两个级别的项目领导小组。第一级的项目领导小组要以项目行政主管单位牵头,技术主管单位、各生产组织单位等二级单位分别作为成员单位参加进来,其中技术主管单位要授予技术领导权,各生产组织单位作为项目协作成员。行政主管单位的参加人员应为行政一把手,各成员单位的参加人员应为技术主管领导。

在软件工程开发建设过程中必然涉及各成员单位的下属部门(称为三级单位),需要特别地加强对三级单位的领导、协调、组织工作,所以各项目成员单位也要成立第二级的项目领导小组。该领导小组接受项目一级领导小组的行政和技术领导。第二级的项目领导小组要以项目成员单位的技术主管领导牵头,该项目成员单位的下属技术主管单位的领导和各三级单位的技术主管领导分别作为第二级领导小组的成员参加进来,其中技术主管单位的领导要授予技术领导权,各三级单位的技术主管领导作为项目协作成员。

项目的一级领导小组对整个项目负总责,负责完成计划编制、人员落实、任务分配、检查工作进度和质量、保证经费到位等组织、协调工作。技术主管单位的领导小组负责处理甲方与乙方及甲方内部各项目成员单位之间的协调工作,对于项目开发过程中出现的问题及时向一级领导小组反映,尽快解决项目建设中出现的重大问题。同时,也要对自身单位内部的项目运行情况进行领导、监督。各项目成员单位的领导小组负责监督本单位由一级领导小组下达的项目任务的执行情况,并及时向一级领导小组反映项目具体执行时存在的问题。

(2) 以技术主管单位的技术人员为主,成立项目技术管理小组,作为专职的常设组织。该小组应以熟悉该领域的系统分析员牵头,由多位熟悉至少一门专业的高级程序员组成。该技术管理小组可以从组织实施和技术保障上保证项目的顺利完成。该技术小组的任务是合理、科学地分解项目任务,明确技术进度,对总体任务划分与经费安排提出具体建议,供一级项目领导小组的领导决策。在项目开发过程中,要求该技术管理小组能够采取一套适合

项目实施的技术方法, 以加强项目管理手段的先进性和灵活性, 并且能够不断调整项目实施的方向和进程, 保证具体进度的实现。同时, 对于项目开发过程中出现的需要协调的管理问题, 要及时向项目领导小组反映, 请求尽快解决。

(3) 吸收多位各单位、各专业的技术人员成立一定规模的项目开发小组, 与乙方共同承担软件工程项目的具体开发工作。项目开发组的成员要求必须具备一定的计算机软硬件知识, 同时也应具备基本的油田规划、工程测绘、总图管理及 GIS 等方面的知识。项目开发小组成员应对由项目技术管理小组交给的各项工作有明确的认识, 即必须明确每项任务的专业要求、质量要求, 预定的每项工作任务的起始日期、规定完成的先后次序及完成的标志等, 以便及时保质保量地完成分配的工作。同时, 要做好与开发小组其它成员以及乙方的软件开发人员等的配合工作。对于软件开发过程中出现的技术问题, 应及时反映给技术管理小组, 由技术管理小组寻求解决办法。

### 3 项目管理组织的实施机制

对于大型 GIS 软件工程的具体实施, 要采用技术主管单位和各生产组织单位共建共管、由行政主管单位组织集中实施的机制。在此重点阐述共建共管的机制。

技术主管单位负责进行项目的可行性分析论证, 对软件需求进行调查、分析、整理, 同时要典型区域的开发实验工作, 提出项目开发的具体方案, 包括编制总体设计方案和详细设计方案等, 并且负责解决整个软件工程项目开发过程中出现的具体技术问题。各生产组织单位负责属性数据的采集、录入、校对, 图形数据的核实、编辑, 为软件集成工作提供完整、准确的数据。除此之外, 还要开发各自单位特殊需要的应用软件。

技术主管单位、各生产组织单位的开发和应用都应在已经确定的作为 GIS 系统软件平台之上开展工作, 不得随意更换软件平台。在统一软件平台、统一标准规范、统一技术要求的大前提下, 在技术主管单位的技术指导下, 各生产组织单位分别开展

项目开发工作, 由技术主管单位进行最后的数据库合并等集成开发工作。

各生产组织单位开发的内容, 主要是各单位管理范围内的 GIS 数据库的内容和针对各自单位情况开发的应用软件。该部分各自单位开发完成的工作由各自单位自己管理和维护。由技术主管单位最后集成之后完成的 GIS 软件由技术主管单位进行管理和维护。对于共建共管过程中存在的共性问题, 在项目领导小组的组织、协调下, 由技术管理小组负责解决。

一个大型 GIS 软件工程项目涉及到项目主管单位 (甲方)、技术主管单位、项目承建单位 (乙方) 间的协调管理, 涉及到甲、乙双方、用户、开发组等人员组织和软件系统本身的各项管理, 需要我们以行之有效的主导原则、强有力的组织措施作为保障, 以及可行的实施机制, 进行有序、高效的管理和组织。“大庆油田地面建设信息系统”采用了上述主导原则、组织措施、实施机制, 保证了项目成功运作, 达到了项目的预期目的。

### 参考文献

- [1] 张海藩. 软件工程导论. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [2] 邓良松, 刘海岩, 陆丽娜. 软件工程. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2000.
- [3] 周之英. 现代软件工程 (上、中、下). 北京: 科学出版社, 2000.
- [4] 陈俊, 宫鹏. 实用地理信息系统——成功地理信息系统的建设和管理. 北京: 科学出版社, 1998.
- [5] 陈述彭, 鲁学军等. 地理信息系统导论. 北京: 科学出版社, 1999.
- [6] 邬伦, 刘瑜等. 地理信息系统原理、方法和应用. 北京: 科学出版社, 2001.
- [7] 黄杏元, 马劲松等. 地理信息系统概论. 高等教育出版社, 2001.
- [8] 陈俊, 宫鹏. 实用地理信息系统. 北京: 科学出版社, 1999.
- [9] 李京伟, 龚健雅. 1:5 万数据库建库设计中若干问题的探讨. 地理信息世界, 2000, (4).
- [10] 龚健雅. 地理信息系统的发展趋势与我们的对策. 东北测绘, 1997, (3).

## The Management and Organization about a Large-Scale GIS Project

BI Shuoben<sup>1,2</sup>, LV Guonian<sup>1</sup>, LI Anbo<sup>1</sup>, XU Xiuhua<sup>3</sup>

(1. *Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China*; 2. *The Daqing Oilfield Design Institute, Daqing 163712, China*; 3. *The Daqing Petroleum Institute, Daqing 151400, China*)

**Abstract:** In the process of analysing “The Surface Construction Information System of Daqing Oilfield” which is based on the technologies of geographical information system (GIS), this article puts forward four leading principles of developing a large-scale GIS software engineering successfully. Firstly, a large-scale GIS software engineering, which involves many professionals who belong to different departments, different subject areas and different administrative levels, is managed by the chief leader of the first party, otherwise it would be difficult to assort with so many departments and consequently it would be difficult to carry the engineering project into execution. Secondly, a large-scale GIS software engineering is a specialization system engineering, so it is necessary for the technical staff and the software developers to cooperate intimately. The third principle is that the first party personnel go deep into the process of software developing and then master the technique for updating and maintaining the GIS software. Fourthly, in order to fix on the second party, the bidding documents are examined by experts.

Besides, three groups are needed to ensure the successful execution, namely the leading group, the technical management group, and the developing group which works together with the second party in the process of software developing. The leading group has two level groups, the first-level group charges the engineering project, the second-level group carries out the task, and feedbacks information to the first-level group. The technical management group mainly consists of persons who come from the technical management department. The members of the developing group come from different departments, and different subject areas.

Finally, the working mechanism of a large-scale GIS software engineering is that the engineering project is managed by the technical management department and the production department severally, and is implemented by the administrative department concentrative.

**Key words:** GIS; software engineering; project management; Daqing Oilfield