

铁路勘测设计一体化研究

王书建^{*}

(铁道部第一勘测设计院)

提 要 一体化研究在铁路勘测设计领域中是一热门话题,铁道部第一勘测设计院从事这方面的研究工作起步较早,故积累许多成熟的经验。本文在对历年来工作总结的基础上,从集成的角度,对一体化的组织管理、理论技术、开发方法和实施步骤等问题进行较为深刻地论述。

主题词 网络 数据库 接口 集成 一体化

1 引言

自1997年以来,在铁道部第一勘测设计院领导的高度重视下,为适应今后勘测设计发展的需要,进一步加快计算机发展步伐,提高整体计算机应用水平,提出了应用软件系列化、勘测设计信息数据库化的发展目标。为实现这一目标,经过数年的努力,涉及全院各个生产部门,终于把设想变为现实。1996年9月至1997年3月,把该项成果正式运用到生产设计中(西安南京线丁河—西峡23.65 km初步设计)。围绕工程数据库,借助于计算机网络,专业软件从数据库中获取相关数据开展各项设计。在整个设计过程中虽暴露出不少问题,但试生产目的及设计目标基本上是达到了。不仅为全院上下各专业展现了开展“联合设计”运行机制的模型,而且明确了今后主攻方向,更重要地是总结出一些利于一体化发展的宝贵经验。本文将根据历年来对网络、数据库及接口等方面的研究,就铁路勘测设计领域计算机应用一体化问题,谈点粗浅看法,供有关领导及同行参考。

“铁路勘测设计一体化”已被列为九五期间我院与其它兄弟设计院联合攻关的一个课题,如何完成任务,达到预期目标,还有许多组织管理、理论技术、开发方法与实施步骤等问题尚待进一步研究和解决。

2 时代的潮流、竞争的要求

进入90年代,野外勘测装备、航测装备、计算机系统装备等方面都有了很大的发展,随之勘测设计的自动化水平也有了较大的提高。但从整体上评价,勘测设计全过程中分散作业,手工操作,重复劳动仍大量存在;勘测设计之间、各工序以及各专业之间仍然用书面材料传递数据

* 本文收稿日期:1997-07-05 王书建 30岁,工程师,铁道部第一勘测设计院电算所,兰州 邮编:730000

照此下去,很难提高勘测设计的整体水平,质量和效益。铁路勘测设计一体化课题的产生,正是顺应时代发展的潮流,是现代企业走向市场参与竞争的必然要求。早抓主动,迟抓被动,不抓将会遭淘汰。

当前整个工程设计领域都在为提高计算机出图率,最终甩掉图板的目标而奋斗,这是市场经济发展的需要。近几年国家指令性计划明显减少,各工程设计单位都存在吃不饱的问题。求生存,要发展就必须走出家门到国内乃至国外工程设计市场中去发掘,参与市场竞争。很显然,若没有一个高效协调的计算机应用系统的支持,在方案论证,设计质量及设计周期等诸多因素上,都将处于不利的境地,最终将会被市场所抛弃。为尽快提高设计院的综合设计能力及竞争能力,当务之急就是研究、开发、建设适应于工程设计的计算机应用集成系统。

3 一体化的基本思想

一体化一词,在我院出台近两年了,因涉及面广且个人理解上的差异,至今还没有严格统一的定义。从宏观上分析,一体化是计算机应用发展过程中演变出的一个新观念,是信息时代的产物。随着计算机技术、信息技术、网络和通信技术以及应用需求的不断发展,它的含意、内容、理论与方法也将不断地充实和扩展。尽管对一体化的认识不尽相同,但从它的实现目标上看,象征着计算机应用系统的集成,是毋庸置疑的。现从应用系统集成的角度上再进一步论述何为一体化。一般地说,应用系统集成在技术、实施方法上有以下五个方面:

3.1 系统运行环境的集成

主要是将不同的硬件设备(PG WS Server 各种 I/O 及存储设备)、操作系统(OS)、网络操作系统(NOS)、数据库管理系统(DBMS)、开发工具集成为一个系统,形成一个统一的高效协调的运行平台,用户可共享系统软、硬件资源。

3.2 信息的集成

从信息资源管理出发,进行全企业的数据总体规划和分布分析与应用分析,统一规划设计建立数据库系统,使不同部门不同专业,不同层次的人员,在信息资源方面达到高度共享。

3.3 应用功能的集成

就是将决策支持系统、计算机辅助管理、计算机工程分析、计算机辅助设计等应用系统融为一体,建成计算机集成工程设计系统。

3.4 技术的集成

开发建设计算机集成应用系统是多种高技术的综合运用。如网络通信技术、数据库技术、多媒体技术、可视化技术、人工智能与优化技术及工程设计理论与技术管理科学等,需要多方面的高级技术人员参加和有关专家学者的技术咨询。

3.5 人和组织的集成

首先要开发建设集成应用系统,高层领导必须亲自介入,加强统一领导,自始至终坚持“管理人员、设计人员、计算机技术人员三结合”的原则。其次,随着集成应用系统规划、分析、设计和实施的完成,必然促进管理机制的变化,使之真正达到管理机构和生产组织的现代化和科学化。最后,对集成应用系统的每一个管理者和使用者而言,都要有系统集成的明确观念。每一个都将在系统的控制下进行工作,每个人的工作任务能否正确实时地完成,也将影响系统的维护和运行。

总之,人、组织和系统是分割不开的有机体,从系统的设计开发到系统建成后的应用、运行维护,仍然是人、组织和管理。

普遍认为,核心是信息集成,关键是人和组织的集成,目的是提高生产设计质量和管理的现代化科学化水平。而运行环境的集成和技术的集成,决定系统建成后的技术水平、运行效率以及系统的生命周期。应用功能的集成,直接影响管理和生产的质量和效率。上述五个方面的集成互为依赖不可分割,系统的成败决定于企业高层领导是否亲自介入和系统分析设计是否能满足企业发展目标和不断发展的应用需求。

需要说明的是,“以网络为依托,以数据库为核心”是应用系统集成的必要条件,但不是充分条件。虽然我院现已联网建库,形成以数据库为核心的工程数据库系统,但它还未到系统集成的高度,仍属应用系统的范畴。所谓“集成”,从应用角度来看,系统应具备以下几个主要特点:

(1)真正实现异构互连,软、硬件统一协调,高效运行。为用户提供统一的应用界面,系统对用户是透明的。

(2)从全局着眼,进行信息资源规划,统一设计数据库,数据冗余得到有效控制,数据库独立于应用又服务于应用,可有效地进行控制和维护且达到信息高度共享。

(3)各部门、各专业、决策层、管理层、作业层之间密切结合,对生产设计过程能实施有效控制和信息交换畅通,可共享有权共享的应用软件以及其它系统资源。

(4)用户在系统的任何一个开放的工作站上,都可以根据系统授权,完成本职工作,可请求并得到应有的系统服务。

(5)系统具有可靠的安全和监督措施,对于非法用户或非法操作能及时识别,实时处理。对于合法的用户请求能及时响应,并能自动生成各层次人员所需要的综合信息。

上述几个特点,就我院目前状况,并不完全具备。同时也证明我院以前所说的一体化是指应用系统化,而我们现在所提的一体化将是系统集成化。简单地说,所谓一体化,就是以网络为依托,以数据库为核心,把各专业分系统及应用软件有机地集合在一起,形成综合性的多功能的计算机集成应用系统。

4 一体化实施步骤、技术关键

应用系统集成不可能一次完成,它是一个渐进滚动的过程。而一体化的实施步骤同样是由浅入深、分步实施。一般地说,分成两大步完成。先联网、建库,解决应用软件之间的接口问题,

实现系统化的一体化;然后在此基础上按系统集成的五个方面要求,对第一步做进一步扩充、完善,再实现集成化的一体化。现就我院在系统化的一体化实施过程中所遇到的问题及对策在此做如下简单介绍:

我院三年前就着手此事,先联网,后建库。网络拓扑是总线加星形结构,所有各生产部门都纳入网中。网络操作系统中 NOVELL NETWARE 3.12;数据库采用 ORACLE 6.0 for NETWARE,属 CLIENT/SERVER 软件。这两方面在技术上都较成熟,实现起来也比较简单,而问题的关键是数据库设计、接口软件的设计及系统安全设计。下面针对这三方面在设计过程中所采取的对策作一概述:

4.1 数据库设计

铁路勘测设计是一项复杂的工程设计,设计过程中将产生大量图件、数据、说明及汇总表,如何确定入库对象,采用何种存储结构,怎样进行数据管理是数据库设计的三个主要方面。首先,在确立入库数据对象方面,一不能贪大求全,二不能生搬硬套,而要进行全方位地整理、筛选。企业级数据库对多数人来说是一个新概念,对专业设计人员就更为陌生。而专业精通者又是资历较深的高级工程师,从他们的出发点看数据库可能比较片面。因此,确定入库数据时,应进行全面综合分析,本着共享数据优先于专业内部数据的入库原则。同时,我们也可以看出,这项工作并不是通过一两次碰头就能够解决的,而需要多次往复、磋商。要想做好、做快,就必须上上下下都重视此事。也就是说高层领导必须亲自介入,统一管理,自始至终坚持“管理人员、设计人员、计算机技术人员三结合”的原则。

其次,在存储结构的设计方面,既要与现行数据格式相统一,又要减少冗余数据。各类数据以表的形式存于数据库中,基本上与数据库实体是一对一的关系。特殊数据类就必须采用一对多的形式存储(若采用一对一的关系,某一行或多行中的数据在记录中将大量重复)。为尽量避免冗余数据的出现,则采用层次化存储。另一方面,字段中代码设计也是至关重要,应用程序从数据库中获取代码数据后可直接进行分析、判断,而汉字信息将给应用程序在条件判断上带来诸多不便。另外,还需要解决的问题就是超文本及图形数据的存储。很显然,用数据库直接存放这类数据是不明智地选择,而应通过数据库去管理这类数据。也就是说,这类数据以文件形式由操作系统管理,而数据库仅存放相关的检索键及定位信息。

最后,在数据管理设计方面,既要层次分明,又要易于操作。数据库中的各类数据既相互独立,又内在联系。如一个数据库要管理多个建设项目,不能为每一个建设项目中的一类数据都建一个结构完全一样的数据库表,而是用一个表存放多个建设项目中的数据。也就是说要建一控制表存放建设项目名称及唯一标志,而相应在每个表中需设一控制字段,存放建设项目的唯一标志,从而实现了同一实体中存放多个建设项目的设计目的。另外,每类数据都从属于某一专业和某一设计阶段,这就需建一控制表,用于专业分类及规定所属设计阶段(初步设计、技术设计、施工图设计)。实现时只需在关系控制表中把专业代码按归属关系与实体名相对应,关系也就自然建立了。总之,建立必要的数据库关系,将给数据库应用开发及维护带来许多便利。

4.2 接口设计

目前,在使用中的大多数应用软件,由于开发时间先于数据库,或因其是外购软件等种种因素,造成数据库中的数据在格式、内容上不能为应用程序直接所使用,必须通过一个转换机制,即接口程序将二者连接起来,应用软件通过接口程序才能对数据库进行访问。实际上,就是有了接口,应用软件也不能直接使用,而必须进行更新改造,才能彼此吻合。一般对应用软件有两种改造办法:一是大动,彻底改造,使应用软件直接调用接口函数对数据库实施操作;二是小动,仅对应用软件输入部分进行改造,即由交互式向读取文件方式转换。前者难度大,但与数据库结合紧密,融为一体;后者易于实现,但与数据库结合较为松散,必须通过中间件,即接口软件间接地实施数据库操作。那么究竟做成什么样的接口,才能满足各式各样应用需求?我认为应具备以下三个特征:

- (1)便于操作。用户只需进行简单的条件录入,就能获得所需要的全部数据
- (2)灵活性要好。能较好地解决查询方式和数据需求的多样性问题
- (3)通用性要强。要保持相对稳定,自身不应随需求的变化而变化

要满足这三方面设计,关键是能否有方法可以动态地执行外界输入的 SQL 语句。通过对 ORACLE 数据库开发工具地深入研究,消化吸收后,终于设计出一条全新地解决方案,即接口程序是按事先录入好的控制数据来执行的,也就是说,按应用软件需求先组织 SQL 语句,再把应用软件界面设计信息及其它控制信息统统存于数据库中的控制表中,当接口程序运行时,根据用户名(即应用软件名)从数据库找出所有相关控制信息生成用户查询界面,然后根据用户所输入的查询条件,替换预定义 SQL 语句中的形参变量,并执行这些 SQL 语句,从而完成对数据库的全部操作,并把查询结果输出到一临时文件中。从功能上讲,接口软件由两部分构成,一部分是控制信息生成器,另一部分是控制信息处理器。生成器是为每个应用软件定义控制信息,而处理器将完全按生成器所定义控制信息去执行。二者相辅相成,缺一不可。对应用软件运行而言仅使用处理器。它的灵活性好,通用性强的特点,主要表现在:

- (1) SQL 语句可灵活组织,通过表连接或建视图,多种途径满足应用软件所需要的数据格式;
- (2)查询方式及界面由用户自己定义,使用户感觉到接口程序是专为他做的,增强亲切感;
- (3)处理器完全按生成器所定义的控制信息运行,控制信息不同将生成不同的人机界面和产生不同的输出结果

4.3 系统安全设计

系统是在网络环境下运行的,首先系统用户必须是合法的网络用户。其次对用户操作超文本及图形文件的目录按其所属专业,设计存取权。即对本专业的目录、文件将拥有建立、更新、删除等权力,而对其它专业文件,仅供读取操作。另外,该系统是在 ORACLE 数据库管理下运行的,因此,要想对数据库进行操作,就必须在 ORACLE 中建立合法用户。为区分不同的专业设计人员,需将用户按专业来建立。即把用户名的前两位字母设为专业代码,随后字母、数字任意。本专业所对应的数据库实体,用户可进行插入、更新、删除等操作,而对其它专业实体仅能

查询,用户一经注册到系统,接口程序就能确定其所属专业。而后面实施的一切操作都由系统按用户权限进行合法性检查。另外,在数据处理方面,为保证数据的有效性,任何人对数据库进行除查询之外的任何操作,都把操作前的记录保留下来。一防止误操作,二做到有据可查。

上述三方面设计,是目前系统设计的主要部分,虽能运作起来,但离集成化的一体化的目标相差甚远,后续工作还十分艰巨。今后一体化的工作将如何开展,我认为应从以下几方面着手:

首先,是统一认识加强领导。铁路勘测设计一体化是一项复杂的系统工程,理论性强,技术难度高,涉及面广,仅靠计算机部门或计算机专业人员是无法实现的。因此,必须进一步加强组织管理。其次,进一步调查信息资源的分布情况,做好需求分析,为共享信息的集中化管理和专业信息的分布式管理打下良好的基础,使数据库向着分布化、多媒体化和演绎化发展。再次,对现行作业模式进行调查分析,总结出一套适用于一体化运行的作业模式,从而完成集设计流程、工作进度、文件签署三方面内容于一体的工作流的设计。同时还要求有网络通信技术、多媒体技术、数据库技术、可视化技术等多种技术的支持。最后,对现有软、硬件资源进行更新改造,符合集成要求者保留,部分符合者改造,完全不符者舍弃。对新立应用开发项目,必须按一体化环境设计要求开发研制,逐渐向应用功能集成靠拢。

上述几方面互为联系,常常是交叉进行。总之,应使建成的“铁路勘测设计一体化系统”具有很强的实用性,在技术上尽可能要有一定的先进性和较好地可扩充性,具有较长的生命周期。

RESEARCH ON INTEGRATION OF RAILWAY SURVEY AND DESIGN

Wang Shujian

First Survey and Design Institute of MOR

Abstract The research on the integration is a popular problem in the railway survey and design scope. The First Survey and Design Institute of MOR devoted to this research work in more earlier stage, and therefore many ripe experiences had been accumulated. Based on the working summaries for many years and from the integrated viewpoint, the paper expounds deeply concerned with the different aspects of the integration, such as its organization and management, theoretical technique, development method, implementation procedure, etc.

Keywords network; data base; interface; integrated; integration