

武汉地铁工程建设管理信息化规划研究

吴凡^{1,2} 骆汉宾² 周迎²

(1. 武汉地铁集团有限公司, 湖北武汉 430000;

2. 华中科技大学土木工程与力学学院工程管理研究所, 湖北武汉 430074)

【摘要】以武汉地铁工程信息化建设为例,研究地铁业主单位工程建设信息化方案。在充分掌握集团公司自身管理与信息化现状、充分理解公司发展战略的基础上,提出由工程建设管理系统、OA办公自动化系统、安全监测管理系统构成的信息化建设平台方案以及信息化的总体框架和标准,并提出建设方案在管理模式和架构上、管理业务及对象上、功能与实现技术上的新特色。

【关键词】武汉;地铁;信息化;方案

【中图分类号】T231+.3;C931.9 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1674-7461(2010)01-0059-05

1 前言

目前,我国地铁工程建设规模与速度处于急速上升阶段,已获批准近期建设的项目总里程达1700公里,总投资逾6000亿元。然而,由于地铁工程具有建设规模大、施工周期长、施工技术复杂、对周边环境影响大等特点,随着工程建设的全面铺开,涉及到的专业主体也会越来越庞大,如何协调各参建单位,保证工程信息在实施过程中无障碍传递,并积累工程数据,从中提取经验,进一步指导工程实际操作,已成为当前迫在眉睫的研究课题。事实上,越来越多的地铁公司已经意识到信息化建设对提高工程管理水平、提升企业的经济效益和竞争力起到了巨大作用。也有不少企业开始在内部实施上线一些信息化系统,用于改善自身在工程决策中的水平。然而,由于地铁公司作为政府的代建与代管单位,在对工程进行管理的同时,也需要考虑企业自身的营运能力,在信息化建设的过程中,需要从全局考虑,进行科学的规划与实施,有效地规避风险。

地铁工程信息化建设是指在地铁公司发展战略目标的指导下,在理解地铁工程业务流程的基础

上,诊断、分析、评估企业管理和IT现状,优化工程管理业务流程,结合地铁工程信息化方面的实践经验和对最新信息技术发展趋势的掌握,提出地铁工程信息化建设的远景、目标和战略,制定地铁公司信息化的系统架构、确定信息系统各部分的逻辑关系,以及具体信息系统的架构设计、选型和实施策略,对信息化目标和内容进行整体规划,全面系统地指导地铁企业信息化的进程。

企业信息化是一个复杂的系统工程。做好信息化规划,可有效整合信息资源、消除信息孤岛、实现应用系统集成、指导应用软件选购、定制或开发、提高企业信息化实施的成功率,是企业信息化建设的前提与依据。

2 武汉地铁信息化建设规划研究

2.1 企业战略分析

2008年修编完成的武汉市轨道交通线网规划由9条干线和3条城市快线组成,线路总长540公里,设站309座,过江通道7条,总投资约3000亿元。目前已建成1号线一期,在建工程为1号线二期、2号线一期和4号线一期,共72.7公里。从2009年起,将陆续新建3号线、4号线二期、8号线

【作者简介】 吴凡(1974-),工程师,武汉地铁集团有限公司信息中心主任,IPMP认证国际项目管理专家,计算机系统集成高级项目经理,长期从事企业信息化规划、实施及项目管理工作。

027-83749028 E-mail:wufan@whrt.gov.cn

一期、5号线一期、6号线一期、7号线一期等轨道交通项目,新增轨道交通线路172公里。至2020年,武汉市轨道交通线路总长将达到244.7公里,形成覆盖武汉三镇的轨道交通基本网络。

推进信息化建设,特别是轨道交通工程建设的信息化是武汉地铁集团公司的一项战略举措,是提高集团公司信息化建设水平,增强公司核心竞争力的迫切需要。

2.2 企业现状与分析评估

目前武汉地铁集团公司内设办公室、人力资源部、计划财务部、总工办、合约法规部、前期策划部、质量安全部、发展战略研究中心及纪监审计室等职能部门,同时下设建设事业总部、土地综合开发事业总部以及武汉地铁运营公司。集团公司组织结构存在多级别、多层次的特点。在这种扁平化的组织架构下,对信息传递效率、横向沟通效率、与外界信息交互能力等方面也提出了更高的要求。

武汉地铁集团公司的信息化现状情况如下:1)信息中心配置有专门的计算机机房,通过专线接入互联网,主要通过防火墙保障网络安全。集团公司办公大楼内通过交换机进行组网。远端办公地点(分支机构、车场、车站)等通过光纤直连或ADSL专线方式连接。位于汉口和武昌的各项目部通过VPN连接到内网。2)服务器主要有IBM、HP及DELL,全部为PC服务器,运行Windows Server操作系统,主要数据库为Oracle等,中间件主要使用WebLogic及Tomcat等。3)已经基本普及办公计算机及网络打印机等办公设备,并配置专人进行维护。操作系统95%为windows XP,部分系统为windows 2000,浏览器95%为IE6.0版本,其他为IE7.0和其它浏览器。4)目前已投入运行的软件主要有的人力资源管理系统和财务软件等。

2.3 方案设计

由于地铁工程的全面铺开,传统的组织、管理模式已无法满足项目管理的决策需求。如何改进传统的管理模式下,企业内部各环节信息流动缓慢甚至不畅的现象,使得战略管理层能够及时、准确地把握企业当前面临的问题,做出正确决策是当前亟待解决的问题。信息化进程在一定程度上能刺激企业战略决策层改进原有的管理观念和经营思路,以适应新形势的要求。信息化建设在企业内部上下级(纵向)之间、各职能部门(横向)之间构建起

一个快速反应的信息网络,使得战略管理层能够在宏观上把握企业整体建设和运营情况。信息化环境下,企业通过信息化建设,将能够及时、准确、系统、科学的把握信息,并通过计算机的归纳、分析,为管理者提供强大的决策工具。

通过对企业的业务能力现状和企业信息化现状分析,总结出企业目前应主要改进以下方面的问题:1)集团管理的部门众多、关系复杂。企业内部各环节信息流动缓慢甚至不畅,急需建立各部门信息共享、打破“信息孤岛”、促进各部门之间的协同工作的平台。2)集团领导获得轨道交通项目施工、安全、运营等信息多是通过定期的会议和纸质报表,急需以动态、直观地方式获取项目信息。3)需要建立知识库,进行知识管理,为集团工作人员借鉴其他各地地铁公司已有的建设、运营经验和知识以及后为续线路的建设管理工作提供指导,提高工作效率,减少重犯错误的机率。

为了建立一个先进、实用、面向地铁工程业务的分布式数字化信息平台,实现对地铁工程全寿命周期过程的全面控制,从公司的组织架构与业务流程,将工程中涉及到的信息分为三种,并分别构建相应的信息系统:

(1)OA办公自动化系统,基于工程实时的投资进度等信息,拟定公司的日常办公信息,及公司与上级部门之间的收发文管理,服务于全公司各部门之间以及公司与政府部门、公众之间的进行信息传递;

(2)工程建设管理系统,用于管理工程投资、进度及合同等建设信息,服务于工程涉及的各参建单位,用于实时收集工程底层数据,汇总成投资、进度及支付等报表,供业主领导层进行决策;

(3)由于保证地铁工程安全是各参建单位的首要责任,也是政府部门与公众关注的焦点,为此需要建立工程安全责任体系,并在此基础上,构建工程安全监测管理系统,服务于业主、施工单位、安全监理、第三方监测等参建单位;

这三个系统构成了武汉地铁集团的工程建设管理信息化平台,主要具有以下作用:

(1)为公司各部门信息共享、协同工作提供了电子化办公平台;

(2)在工程建设阶段,为公司决策者提供丰富的决策支持数据,包括系列化的分析报表、形象化的图示,提供科学决策的依据,从而提高管理决策

质量;

(3)为工程项目各参建主体提供通畅便捷的信息沟通渠道、业务协作、协调决策机制;

(4)为武汉地铁工程开发一整套适应于本地区地质状况的安全控制系统,从而加强武汉地铁工程建设安全管理与控制;

(5)将建设阶段的信息平滑传递至运营阶段,实现对地铁工程的全生命周期的管理。

图1为以上三个应用系统在工程建设信息化体系中的位置。

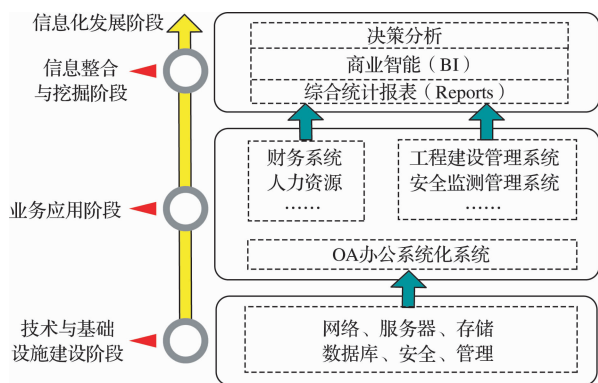


图1 武汉地铁集团工程建设信息化应用体系架构

2.3 信息化平台的功能架构

2.3.1 工程建设管理系统

伴随着武汉地铁建设高峰的到来,武汉地铁工程建设管理系统的研发和实施将从以下方面为工程建设管理提供支持:为公司决策者提供丰富的决策支持数据,包括系列化的分析报表、形象化的图示,提供科学决策的依据,从而提高管理决策质量;为公司各部门信息共享、协同工作提供平台,实现“人找信息”向“信息找人”的转变,保障项目工作的及时、有效地推进;为工程项目各参建主体提供通畅便捷的信息沟通渠道、业务协作、协调决策机制,将公司工作制度和规则固化,推进项目管理工作的规范化和标准化,提高地铁工程建设的综合效益。从功能划分,包括以下几个子系统:

(1)前期设计管理子系统

对工程前期报建、可研及设计工作的审批流程管理及文档备案。

(2)招投标管理子系统

对工程招投标过程中涉及到的招标公告、招标文件审批流程管理及中标单位信息管理,形成中标分析报告。

(3)合同管理子系统

对合同的立项、审批、执行、变更和索赔等进行全过程的管理,并具有综合查询及预警的功能。

(4)投资计划管理子系统

结合合同支付与概算分析,对工程中资金的流动进行全面而有效的管理。

(5)计量支付管理子系统

对工程涉及所有土建合同与非土建合同进行电子化计量支付申请、多方审核管理,建立工程量清单库,积累土建支付变更信息,作为下一次招标投标工作的参考。

(6)工程进度管理子系统

实现基于B/S的多级别计划编制功能,集成AutoCAD的图形功能,将工程建设形象引入系统,并可自动生成网络图、横道图及时空线性图,形成基于实体的工程进展形象跟踪方式,对工程进度进行计划编制和跟踪控制。

(7)甲控材料管理子系统

建立业主合格材料供应商库,管理业主主控制的材料类别、材料属性、供应厂商。对施工过程中所耗费的材料,结合计量支付系统,自动计算材差,形成材料需求及使用报表,并对材料的质量状况进行跟踪。

(8)设备管理子系统

对工程所有设备验收、信息往来、设备接口、设备信息形象查询进行全过程一体化集中管理和控制,并提供设备合同结构设计报告审批、合同执行差异分析报告等决策支持功能。

2.3.2 安全监测管理系统

由于武汉地区地质、水文、气象等自然环境的不确定性;加之武汉地铁沿线既有交通、地下管线、紧邻建筑物等工程周边环境复杂,因此武汉地铁工程也是一项建设风险高,安全管理控制难度大的系统工程。

安全监测管理系统的的功能包括:

(1)工程监测报警子系统

系统在第一时间获取直接反映工程建设安全情况的监测数据、科学系统的分析工程监测数据,并发布相关的工程监测报警信息等。

(2)施工风险预警子系统

系统内嵌管理整个地铁建设工程项目建设过程中的各种风险、隐患和不确定性因素,并基于工程进度情况获取涉及各施工标段工程环境、施工工

法、设备人员等的动态风险信息,科学系统的评价分析施工风险信息,并发布相关的工程风险预警信息等。

(3) 应急预案配置子系统

系统管理整个地铁建设工程项目建设过程中的应急资源配置情况和应急救援组织制度情况,基于工程进度情况监督各施工标段配置与落实用于应急救援的人员组织、设备组织、物资组织等计划,并收集相关的工程突发事件、事故的应急救援预案信息等。

(4) 事故快报处理子系统

系统实时反映显示全线工程中的安全事件和事故信息,并可在线组织专家会议,领导根据情况严重程度下达相应的安全指令,保证各种安全事件、事故在最快的时间内得以妥善解决和处理。

(5) 安全文档管理子系统

各标段施工单位、监理单位上报各项安全文档,包括安全周报、安全检查记录、安全教育记录和安全日志记录等,供业主单位进行抽查和安全监督管理,同时提供单位之间的收发文件管理。

2.3.3 OA 办公系统

针对地铁工程项目管理与企业管理相结合的特点,地铁 OA 办公系统可以实现统一身份认证管理、双因素认证电子签章、公文处理、工作流、信息发布等综合协同办公功能。

2.4 信息化规划的总体框架与标准

2.4.1 信息平台架构

由于地铁工程的空间跨度大、建设地点分散、

参建主体多等特点,数字化信息平台中的各个系统均采用 B/S 模式,各子系统对项目各类信息的归类、交互、集成和挖掘,用经过处理的信息流指导和控制项目建设的物质流,实现对某个具体建设项目持续的监控,并提交至总控工作台,达到支持项目最高决策者及时准确地策划、协调和控制的目的,体现“建设工程精准建造”和“项目集成管理控制”的项目管理理念。

硬件体系根据当前地铁集团的实际情况,提供服务器配置、客户端配置要求,以满足系统软件运行行为原则。

信息系统安全体系覆盖通信平台、网络平台、系统平台、应用平台,覆盖网络的各个层次,覆盖各项安全功能,是一个多维度全方位的安全结构模型。

2.4.2 技术架构

各系统均采用 J2EE 架构,以保证系统开放性、先进性、安全性和可扩展性,采用三层浏览器/服务器(B/S)应用模式。在界面交互设计中应用 AJAX 技术,增强操作宜人性,业务信息处理逻辑设计成 Bean 部件部署于应用服务器上,下图所示是本系统的软件体系结构图,其中 WEB 服务器提供网络信息发布与交互服务,应用服务器提供业务应用服务,数据库服务器提供数据库服务。

2.5 武汉地铁工程建设信息化规划方案特点

武汉地铁信息化管理平台在管理模式和架构上、管理业务及对象上、功能与实现技术上均具有新的特色。

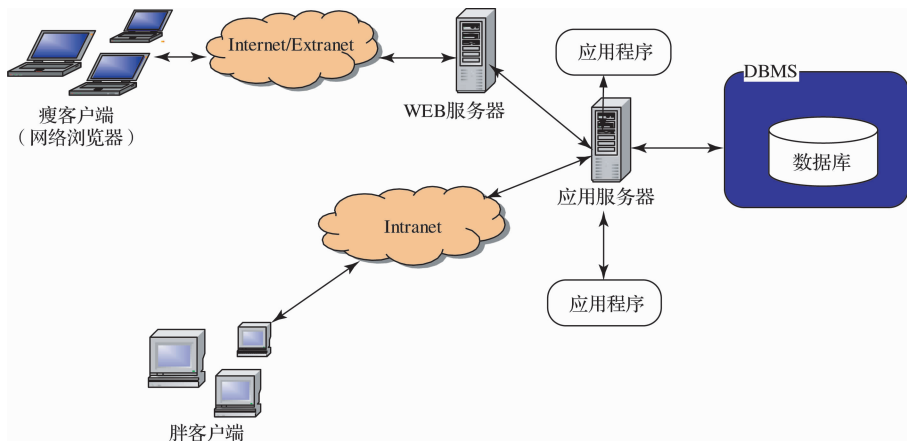


图 2 系统软件体系结构

首先,整个信息化建设管理平台全面适应了武汉地铁集团管理模式和组织结构体系,通过构建三个管理系统,实现了对地铁工程全寿命周期的能力,并采用了基于互联网的分布式技术架构。

同时,整个信息化建设过程中,全面纳入地铁工程管理的各业务流程,满足地铁工程海量异构数据管理需要,并在此基础上进行数据挖掘与分析,进行较为全面精准的地铁工程建设、安全管理。

从技术层面讲,系统采用 JAVA 技术开发,应用 AJAX 技术, Web Works flow 技术等,使系统功能模块更丰富,能随着管理要求不断实现新的功能提升,同时,系统支持短信平台、双因素认证、视频监控扩展等。

3 结束语

地铁工程信息化建设是一个复杂的系统工程,做好信息化建设方案的规划研究是企业信息化建设的重要环节。本方案在充分掌握集团公司

自身管理与信息化现状、充分理解公司发展战略的基础上进行,目前工程建设管理系统、OA 办公自动化系统及工程安全监测管理系统已全面实施上线。从目前的应用效果看,有效地达到武汉地铁信息化建设的目的,也提高了工程管理的水平和效率。

参考文献

- [1] 王要武. 管理信息系统(第二版)[M]. 北京:电子工业出版社,2007.
- [2] 王书阳. 企业信息化规划策略[J]. 职业圈·现代软科学,2006,(01):179-180.
- [3] 谢康,陈禹,乌家培. 企业信息化的竞争优势[J]. 经济研究,1999,(9):64-71.
- [4] 程凌华,张丽娟. 如何做好建材企业信息化规划[J]. 中国建材,2005,(11):67-70.
- [5] 钟永健. 大型集团企业信息化规划与建设问题研究[J]. 中国工程询,2007,(1):31-33.

The Study on Construction Information Planning of Wuhan Metro Construction

Wu Fan^{1,2}, Luo Hanbin², Zhou Ying²

(1. Wuhan Metro Group Co. Ltd., Wuhan 430000, China; 2. School of Civil Engineering & Mechanics, Construction Management Institute, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper taking Wuhan metro construction for example. makes a systematic analysis of the construction program of owners company information in metro construction On the basi of grasping the Group's own management and information technology status, and understanding the company's development strategy, the platform program of information construction which consist of engineering construction management system, OA systems, security monitoring and management systems, operation management systems are set down, and the general framework and criteria of information also be proposed. are also proposed the new technical features of system in the management model and structure, management business and objects, functions and implementation.

Key Words: Wuhan; Metro; Information; Program