

文章编号:1000-582X(2006)08-0057-05

网络化公路设计项目管理关键技术及应用*

张晓冬¹, 张志强^{1,2}, 邓显玲³

(1. 重庆大学机械工程学院, 重庆 400030; 2. 河北省交通勘察设计研究院, 河北 石家庄 050016;
3. 重庆科技学院机械工程学院, 重庆 400050)

摘要:针对公路设计对项目管理的迫切需求,进行了网络化公路设计项目管理的关键技术与应用研究.首先对网络化公路设计项目管理进行了需求分析.基于需求分析,系统地研究了实施网络化公路设计项目管理的关键技术,包括设计流程分析与改进、网络化动态项目监控与协调、项目信息集成管理技术等.基于所提出的关键技术进行了网络化公路设计项目管理的系统开发与应用.实际应用表明,网络化项目管理能够有效提高公路设计项目的管理效率,合理配置与动态优化设计资源,实时监控与调整项目计划与进度,并对设计人员进行准确地绩效评价.

关键词:网络化项目管理;公路设计;系统开发

中图分类号: TB472

文献标识码: A

为提高公路设计的质量、缩短设计周期、降低设计成本,采用先进的项目管理技术来管理公路设计流程、提高项目管理水平,已成为交通规划设计企业的共识.然而,与施工项目管理相比,公路设计项目管理更为复杂,例如设计过程的动态性、设计任务的协作性、信息管理的复杂性、管理过程的集成性等,为设计项目的管理带来了许多困难^[1-2].因此,当前的项目管理技术大多用于施工项目的管理,而对设计项目的管理研究还较少.有价值的研究包括:文献[3-4]分析了勘察设计行业实施项目管理信息系统的關鍵技术和主要内容;文献[5]给出了一个面向设计院的项目管理系统开发过程;文献[6]探讨了设计项目管理的理论和实践;文献[7]对工程设计项目管理策略进行了初探;文献[8]针对工程设计项目进行了若干项目管理技术的应用尝试.近年来,网络化的项目管理得到了越来越广泛的关注,但在公路设计项目中的应用才刚刚起步,例如文献[9]对项目管理的网络化协作方法进行了分析;文献[10-11]研究了网络技术在项目管理中的应用;文献[12]进行了勘察设计行业网络化需求的详细分析.

为进一步提高公路工程的设计效率和管理信

息化水平,笔者提出了网络化公路设计项目管理的技术方案,针对其中的关键技术问题进行了系统地研究,并以某设计院企业为工程背景,开发了一个网络化公路设计项目管理系统,实现并验证了所提出的技术方案.

1 网络化项目管理需求分析

公路设计项目具有明显的动态性、协作性、复杂性和集成性特点,使得公路设计企业迫切需要引入网络化项目管理.具体来讲,公路设计对网络化项目管理的需求集中体现在:

1) 项目计划制订与发布.公路设计项目周期长,流程复杂,地质勘查、外业测量和施工图设计等不同设计专业人员之间需要经常进行异地协同设计,从而导致项目计划制定协调因素多、工作量大、周期长.因此,企业迫切需要提高计划制定的效率并保证计划的及时下达.

2) 设计过程的分布式监控与协调.公路设计是一个需要多方协同的过程,在项目的实施过程中经常出现设计变更和返工的情况.因此需要通过项目管理及时监控分布式设计任务的执行情况,采取及时的动态

* 收稿日期:2006-03-19

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70501036);重庆市自然科学基金资助项目(2005BB2018)

作者简介:张晓冬(1972-),女,河北唐山人,重庆大学博士,副教授,主要研究方向为工业工程与管理,CAD/CAPP/CAM,过程仿真等.

协调措施,并通过网络更新项目计划、通知团队成员,确保项目的顺利进行。

3) 网络化集成信息管理. 公路设计项目中,管理信息、设计信息与质量信息需要有效集成. 例如,在发布项目计划信息的同时,需要发布相关任务的质量规范与要求,才能保证公路设计的质量;项目任务变更的同时,需要同步变更相关的产品设计信息;团队成员在获取项目信息的同时,需要同时获取质量信息和设计信息. 因此,公路设计项目的管理需要将通过网络化协同工作环境信息进行集成管理,才能提高管理效率,达到事半功倍的效果。

4) 设计团队组织及管理. 公路设计项目是典型的人力资源密集型项目,对设计团队的有效组织和管理对于缩短设计周期、降低设计成本十分重要. 因此,在公路设计项目的管理过程中需要及时了解不同专业、不同地点的设计人员的工作量、工作进度和工作绩效,合理利用和及时调配人力资源,以确保设计组织的高效运行。

根据上述需求分析,文中提出了通过网络化项目计划的制定、调整、发布、监控与协调等一系列流程来实现网络化公路设计项目管理,同时通过网络化的项目信息集成管理和设计团队的组织管理来进一步提高设计效率和管理水平的技术方案. 下面对关键技术进行详细讨论。

2 关键技术研究

2.1 设计流程的分析与改进

项目管理计划的制定通常采用 WBS(Work Break-down Structure, WBS)方法对项目过程进行分解和描述. 然而,由于公路设计流程的复杂性与协作性,难以直接采用 WBS 结构进行分解,也无法保证所建立的项目流程的合理性. 为此,首先采用 IDEF0(ICAM Definition Method, IDEF)建模方法建立了设计过程的功能模型,并采取 ESIA(Erase: 清除、Simplify: 简化、Integrate: 集成、Automate: 自动化)方法对设计流程进行了改进,最后将 IDEF0 功能模型映射为项目管理的工作分解结构,从而得到准确和合理的项目计划. 所改进的关键问题包括:

1) 通过加强过程质量控制,消除了中间检查、质量调查、文件整理等不增值的设计环节;消除原来层级的计划下达与控制过程,直接由项目总工与项目组长制定与控制项目计划;

2) 合并繁琐的设计步骤,如将作业指导书下达和工序控制表下达合并为一个步骤;将存在信息冗余的设计文件和表单进行整理和合并;将原来的六级设计

评审过程简化为四级评审过程等;

3) 将设计信息、项目进度信息、质量规范等信息在项目过程中进行统一管理,从而将设计过程、质量控制过程和团队组织过程进行集成;

4) 用网络协作过程取代复杂的手工互提资料过程,从而加速设计流程;将项目过程的会议汇报方式改为网络动态监控方式,减少了大量的会议时间,提高了指令的反馈速度,避免因信息延误造成的损失。

2.2 网络化动态项目监控与协调技术

针对公路设计项目分布和动态的特点,采取了网络化动态项目监控与协调的技术方案,实时监控项目的动态变化,及时发现偏差并采取相应的纠正措施,从而保证最终目标的实现,如图 1 所示。

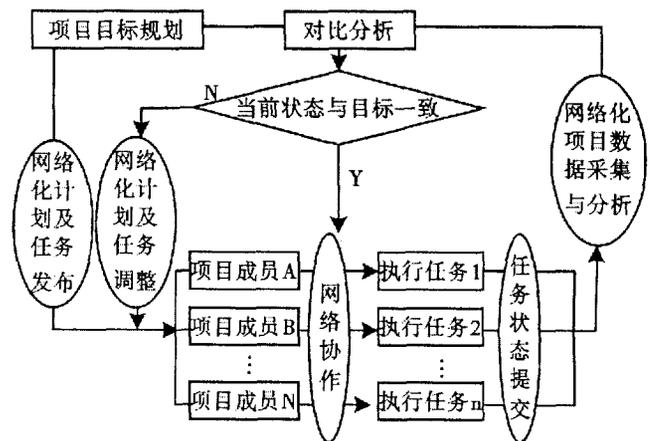


图 1 网络化动态项目监控与协调过程

1) 网络化项目目标、计划及任务发布

为解决公路设计项目计划工作量大的问题,可针对不同的项目规模开发公路设计的系列通用计划模板. 计划制定人根据当前项目的需求,直接选取恰当的模板,以此为基础进行专业分工、进度安排等具体计划的制定,从而快速生成规范的计划. 在项目计划过程中,对于需要协调的问题通过网络进行安排,减少协调工作量、协调时间和计划返工. 计划生成后,通过网络化计划和任务的发布,各设计成员在本地即可获得最新的任务分配情况,通过自我任务确认和任务管理来接受新的任务,有效地解决了频繁的会议召集、任务下达不及时、反馈速度慢等问题。

2) 设计团队网络协作

为在项目管理的过程中支持公路设计团队的紧密协作,文中提出在项目管理中建立一个网络化项目协作环境. 该网络化项目协作环境应支持:设计文件的浏览、上传及下载;设计文件的校审操作,并保留校审记录;支持互提资料操作,保留互提资料记录;设计文件版本更新通知;新设计任务提示;项目信息公告;设计冲突协商及问题讨论. 通过在项目管理的过程中同时

支持设计团队的网络协作,可以显著提高设计成员的工作效率,避免了设计信息分散、利用率低和不一致的情况,并促使项目信息和设计信息的有效集成,达到事半功倍的效果.

3) 网络化项目数据采集与分析

项目负责人对项目的跟踪通过网络化项目数据采集与分析实现.首先,设计成员在设计过程中,对于具体的任务进展和异常问题,定期通过网络化项目管理环境进行任务更新和问题提交;项目组长可以随时查询项目的进度、资源、冲突等信息,并做出及时的反应.同时,对于关键路线上的任务,项目组长也可主动询问设计成员的当前任务进度信息,设计成员接受到询问后,及时将当前的设计进度进行提交,供项目组长进行参考和决策.通过这种方式,项目组长可以获取到最新的项目进展信息和异常情况,从而对项目计划进行及时调整,避免失误和时间、成本的损失.

4) 网络化计划及任务调整

在项目执行的动态过程中,业主需求变更、资源冲突、异常干扰的情况时有发生.例如,设计成员在执行任务过程中发现该任务工作量远远超出预估工作量,于是请求减免其它任务,这时必须对项目团队成员的能力和负荷进行动态调整,保证整个项目的顺利进行.网络化计划及任务调整的优势在于系统反应快、调整方案生效快.通过网络协作环境,还可以对任务冲突进行实时协调,冲突各方列出冲突问题及可能的解决方法,在项目组长的主持下,共同寻找出合理的协调方案.调整过后的项目计划及任务分配通过网络重新下达,从而及时更新每一团队成员的任务列表及任务要求.

2.3 项目信息集成管理技术

在公路设计项目管理的过程中,管理信息通常是和质量信息、设计信息密切联系在一起的.一个新的设计任务的下达,必定伴随着新的质量信息和设计信息的下达;而一个设计任务的变更,必定伴随着新的质量信息和设计信息的变更.因此,项目管理必须支持信息的集成管理.

1) 项目信息与质量信息的集成

质量控制是公路设计中最为关键的环节,因此公路设计单位大多通过了 ISO9000 质量管理体系认证.但大多数企业仍存在质量文件信息化程度低、质量控制程序繁琐、质量控制与设计过程脱节等问题.为此,提出将质量体系融入到项目管理过程中的方案:把预先设定好质量管理 workflow 在项目计划中加以体现,随同项目计划一起下达;在对项目进行动态监控的同时进行质量监控与过程改进,从而保证 ISO9000 的贯

彻执行.

2) 项目信息与设计信息的集成

传统的设计计算书、设计图档等设计信息是独立进行管理的,在协同设计的情况下很容易发生版本不一致、变更反应慢和设计责任划不清等情况.因此,需要将网络化项目管理与设计信息的动态管理进行集成,从而提高协同设计效率.具体的集成方法包括:在项目计划下达的同时将设计任务书、原始设计资料一并下达;建立网络数据库,用户在任意客户计算机上,只要权限允许即可访问到相关的设计信息;设计成员之间可以互提资料,保存互提资料记录,明确设计责任并保证设计版本的一致性;提供浏览、上传与下载设计文件的功能,设计成员在提交任务进度信息的同时可提交设计结果和设计问题;提供网络化协同工作环境供设计成员对设计问题和设计冲突进行讨论.

3 网络化公路设计项目管理系统开发

基于关键技术研究,以某设计院企业为应用背景,使用 VBA 编程语言对微软公司的 Microsoft Project 软件进行了二次开发,建立了一个专业化的网络化公路设计项目管理系统,其体系结构如图 2 所示.该系统采用客户层/应用层/数据层三层体系结构.客户端只需安装 IE 浏览器以及 AutoCAD 等客户端应用程序,项目团队成员即可登录项目管理系统进行项目管理与设计工作.下面通过一个实际的应用案例说明该系统的具体功能.

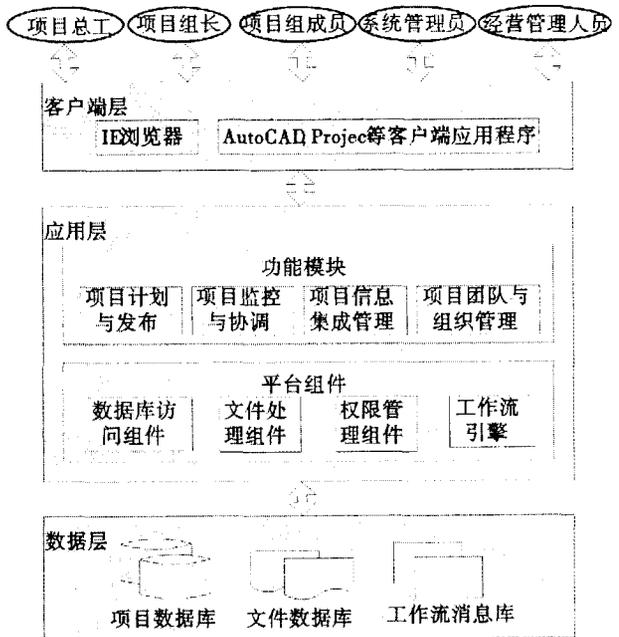


图 2 网络化公路设计项目管理系统体系结构

1) 项目计划与项目组织创建

首先由项目总工登录网络化公路设计项目管理系统

统,为项目组建设计团队,并根据不同的角色授予团队成员不同的权限.然后,项目组长根据当前项目的特点,从系统定制的计划模板中选取最适合的模板,对模板中定义的设计任务及任务关系进行必要的调整,并输入各活动的基准时间、工作量、开始时间、资源名称、质量要求等特定信息,快速建立起该公路设计项目的计划.当项目计划由项目总工程师认可后,就可以进行项目计划的发布了.

2) 网络化项目计划发布

项目组长将项目计划通过网络发布给设计团队成员后,团队成员马上可以得到分配的新任务,并可以查看该任务的具体内容,如进度要求、事先说明书、作业指导书、质量规范与要求等.设计人员如果对分配给自身的任务没有异议,就可以发送确认消息,表示正式接受任务,并开始执行任务.

3) 项目过程动态监控与协调

在项目进行过程中,设计成员可在本地将当前的任务进度进行估算,并将估算的结果发送给项目组长.项目组长在本地接收到最新的项目进展,经核实后确认,则项目的状态会被相应更新.项目组长对比项目的最新状态与项目计划,即可评价考核每位团队成员的工作绩效,发现当前项目进度存在的问题并及时做出调整.如图3所示为设计成员查看自己的任务,并对“箱型涵洞”设计任务的进度进行更新,图4所示为项目组长接收该成员更新的“箱型涵洞”任务信息.

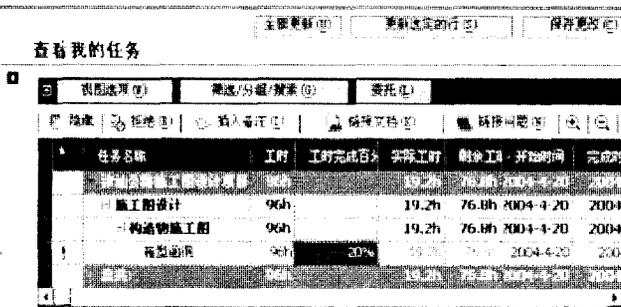


图3 设计人员提交设计任务进度信息

查看资源提交的任务更改

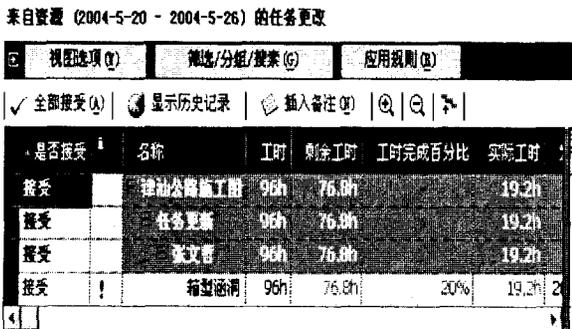


图4 项目组长接收最新的进度信息

4) 协同工作支持

协同工作支持功能包含信息集成和协同问题讨论两个部分.如图3所示,设计成员通过“链接文档”功能,即可获取与该任务同时发布的作业指导书和质量文件.当设计成员遇到技术问题时,如“某新型结构的受力分析难以完成”,即可通过“链接问题”功能求助于其他设计成员,通过讨论协作的方式共同解决这一问题.

4 结论

文中从公路设计企业对网络化项目管理的需求出发,对网络化公路设计项目管理的关键技术进行了研究,并基于实际工程背景开发了一个网络化公路设计项目管理系统.通过研究与系统开发,可以得到以下结论:

1) 网络化公路设计项目管理,能够使设计项目的计划、控制与调整更加及时和准确,使设计项目的信息共享与传递更加高效,从而保证整个项目协调有序地进行;

2) 通过将质量管理、设计信息管理与项目管理有效集成,可以进一步提高设计项目的工作效率,提高设计质量,使项目管理发挥更大的作用;

3) 通过将分散的设计任务统一进行管理,有利于组织多功能设计团队高效率地协同工作,任务负荷分配更加合理,责任分工更加明确,对设计人员工作量的分配和考核也更加准确.

参考文献:

[1] FLORENCE YEAN, YNG LING. How Project Managers Can Better Control the Performance of Design - build Projects[J]. International Journal of Project Management, 2004, 22(6): 477 - 488.

[2] BJ RN J. KOLLTVEIT, KJELL GR. NHAUG. The Importance of the Early Phase: the Case of Construction and Building Projects[J]. International Journal of Project Management, 2004, 22(7): 545 - 551.

[3] 禹涌, 潘文俊, 彭艾霞, 等. 勘察设计行业实施项目管理信息系统关键技术分析[J]. 工程建设与设计, 2001, (4): 18 - 23.

[4] 贾宗元. 当前建筑工程设计阶段项目管理的九大内容[J]. 管理工程学报, 2002, (6): 74 - 75.

[5] 克明, 郝建平. 面向设计院的项目管理系统[J]. 工程设计 CAD 与智能建筑, 2002, (3): 19 - 25.

[6] 卢文. 设计项目管理及策略的探讨[J]. 机场建设, 2003, (1): 38 - 42.

[7] 林振华. 现代设计院工程设计项目管理初探[J]. 林业调查规划, 2003, 28(1): 1 - 5.

- [8] 顾晓林. 在建设工程设计阶段如何开展现代项目管理[J]. 煤炭工程, 2003, (2): 43-45.
- [9] TERJE I. VAALAND. Improving Project Collaboration: Start with the Conflicts[J]. International Journal of Project Management, 2004, 22(6): 447-454.
- [10] 谢国立,张慧清. 互联网技术与工程项目管理[J]. 工程设计 CAD 与智能建筑, 2001, (8): 8-12.
- [11] 李华民,马永辉. 网络时代的工程管理[J]. 吉林交通科技, 2001, (1): 41-42.
- [12] 赵彤,潘海鹰,周功业. 集成化的勘察设计业务网络管理系统[J]. 青岛建筑工程学院学报, 2001, 22(2): 71-75.

Key Technologies and Application Study on Networked Roadway Design Project Management

ZHANG Xiao-Dong¹, ZHANG Zhi-qiang^{1,2}, DENG Xian-ling³

(1. College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. Hebei Communication Planning and Design Institute, Shi jiazhuang, 050016, China;

3. College of Mechanical Engineering, Chongqing Science and Technology University, Chongqing 400050, China)

Abstract: Aiming at the urgent requirements of project management from roadway design enterprises, key technologies and application of networked roadway design project management are studied. First, requirements analysis and a general technology scheme are proposed for networked roadway design project management. Next, key technologies are studied systematically, including workflow analysis and improvement, networked and dynamic project monitoring and coordinating, and integrated project information management. Based on the key technologies, an application system of networked roadway design project management is developed and applied in some real projects of roadway engineering design. A case study is presented to illustrate the management process based on the networked project management system. The engineering applications show that the system can effectively improve the management efficiency, reasonably configure and optimize design resource, monitor and coordinate project plan and schedule, and accurately evaluate the performance of design team members.

Key words: networked project management; roadway design; system development

(编辑 陈移峰)