

工程管理论文集

2009

中国建筑学会工程管理研究分会 编

丁士昭 主编

冯桂烜 孙继德 副主编

中国建筑工业出版社

工程管理论文集

2009

中国建筑学会工程管理研究分会 编

丁士昭 主编
冯桂烜 孙继德 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程管理论文集. 2009/中国建筑学会工程管理研究分会编;
丁士昭主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009
ISBN 978-7-112-11465-8

I. 工… II. ①中…②丁… III. 建筑工程-施工管理-学术会议-文集 IV. TU71-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 186224 号

责任编辑: 张 磊
责任设计: 赵明霞
责任校对: 赵 颖 王雪竹

**工程管理论文集
2009**

中国建筑学会工程管理研究分会 编

丁士昭 主编

冯桂烜 孙继德 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 8 $\frac{3}{4}$ 字数: 280 千字

2009 年 10 月第一版 2009 年 10 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-11465-8

(18728)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

2008年10月,在华侨大学土木工程学院的大力支持下,中国建筑学会工程管理研究分会在厦门成功举办2008年工程管理学术年会。与以往几次年会不同的是,这次的学术会议是在华侨大学举行的,不仅有广大理事和业内的许多专业人士参加,也吸引了工程管理专业的许多本科生、研究生参加,会议非常成功,气氛热烈,影响深远。

受厦门2008学术年会成功的鼓舞,许多理事要求2009年继续举办类似的工程管理学术交流活动。本会常务理事、广州大学土木工程学院的庞永师教授积极要求组织承办,经过讨论,确定2009年工程管理学术年会在广州大学举办。

在经济全球化、竞争国际化的大背景下,我国基本建设事业和建筑业面临前所未有的发展机会与挑战,对工程总承包、施工总承包以及施工总承包管理等理论和实践的探索有十分重要的意义和价值,因此,2009年的学术年会确定了以工程承发包模式及相关管理理论与实践为主题。本次论文征集共收到论文30多篇,经过专家审稿筛选,共录用26篇,尚有多篇优秀论文由于种种原因没有录用,在此表示遗憾,真诚地欢迎并感谢广大专业人士在今后的学术年会中继续踊跃投稿。

感谢广大理事和社会各界的大力支持和积极参与,也非常感谢中国建筑工业出版社在论文出版过程中给予的大力支持和帮助。感谢广州大学土木工程学院、同济大学工程管理研究所、上海同济工程咨询有限公司、上海市建设工程监理有限公司、上海普华科技发展有限公司等给本次学术会议以极大的支持。

中国建筑学会工程管理研究分会
2009年10月

目 录

大型工程风险管理实践 王其龙 王飞	1
上海虹桥综合交通枢纽工程进度总控实践 贾广社 游锐	10
浅谈大型超高层建筑项目工程综合集成管理	
——上海环球金融中心 (SWFC) 工程案例析 谢坚勋 龚花强	16
城市轨道交通地下空间资源成本评估方法研究 陈瑶 李文明 骆汉宾	21
业主支付担保的博弈论分析 郑梅华 张云波	28
网络环境下工程施工合同实施管理 徐兴中 张龙天 徐巧稚	33
高速铁路建造技术产学研一体化模式的探索 王孟钧 程庆辉	42
武汉地铁工程建设安全责任体系构建 陈川 丁烈云 周诚	46
灰色关联理论在工程量清单计价模式下评标方法中的应用 刘晴 王建平 梁媛	50
工程建设项目采购外包管理模式研究 孙智 张守健	56
工程担保市场信用体系建设研究 孙继德 张沛良	62
基建项目管理组织结构的持续改进 周益刚	68
煤炭建设项目的参与式社会评价 左巧芝 王建平 李开芝	73
某军用大型机场建设的管理模式与费用控制 孟炜	78
IFC 及 BIM 在工程项目管理中的应用 孙继德 万博	83
浅谈“绿色住宅”之“绿色施工” 范业铭	87
浅议房地产开发全过程成本管理 王成芳	91
浅议“合理最低价中标法”存在问题和应对措施 华薇	94
建筑供应链信息共享内涵研究 赵洁	97
建筑供应链信任的动态发展研究 张维栋	104
D-B 工程总承包模式探析 冯好涛 庞永师 王学通	111
奥运工程之后项目管理发展的新特点和新理念 贾宏俊	116
依靠科技创新, 打造传统国有建筑企业的核心竞争力——浅析云南建工	
集团科技创新工作现状和发展思路 陈文山	120
施工项目信息化建设初探 谢其华	126
也谈最低价中标 魏玉龙	130
谈 PDCA 循环在高校基建质量管理中的应用 李笑	133

大型工程风险管理实践

王其龙¹ 王飞²

(1. 上海机场集团有限公司, 上海 200335; 2. 同济大学经济与管理学院, 上海 200092)

【摘要】 大型工程管理复杂, 风险因素多, 尤其需要风险管理理论指导工程实践。针对大型机场工程, 以浦东机场一期、二期工程和虹桥机场扩建工程为案例, 分析了工程风险管理的研究现状, 指出了大型工程业主方风险管理的意义。以浦东机场与虹桥机场建设实践为基础, 介绍了项目组织管理模式、质量风险管理、进度风险管理等在工程风险管理方面的实践应用。

【关键词】 国际机场 大型工程 风险管理

1 引言

浦东国际机场是一个大型国际枢纽机场, 实行“一次规划, 分期建设, 滚动发展”的建设方针。一期工程建一条主跑道、一座航站楼及相应的配套设施, 包括飞行区工程, 4000m×60m 主跑道一条、4000m×29m 平行滑行道两条、12 个快速出口滑行道、34 个站坪机位等; 航站区工程 410000m², 航管工程 5500m², 供油工程, 货运食品工程 83000m², 航空公司基地工程, 配套设施工程等七大部分工程, 共计 34 个单体项目, 共投资约 130 亿元人民币。

浦东国际机场二期工程主要包括: 飞行区工程, 二跑道 3800m×60m, 三跑道 3400m×60m, 3800m×25m 与 3400m×25m 的平行滑行道各两条, 快速出口滑行道 3 条, 穿越滑行道 6 条; 航站区工程 714530m², 货运工程 251800m², 以及仓库、停车场、办公用户及其他设施。

虹桥国际机场位于上海市长宁区, 距上海市中心约 10.7km, 距浦东国际机场约 42.0km。虹桥机场扩建工程在既有场区西侧新建西飞行区和西航站区, 共征地 7400 亩, 主要内容为: 一条 3300m×60m 的平行跑道 (新老跑道中心线间距 365m)、配套滑行道系统、精密进近仪表着陆系统及助航灯光系统, 飞行区指标为 4E; 25 万 m² 的 2 号航站楼, 49 个机位的航站区站坪及附属设施; 西货运区工程; 配套的公用设施以及道路、安全消防、环保工程等辅助设施; 建设配套的供油工程。

一般工程项目, 即使按建设程序, 实行规范化标准化管理, 仍会受到各种不确定因素的干扰, 导致工程项目的进度、质量和费用控制目标不能实现。机场工程, 特别是跑道及滑行道系统工程标准高, 专业性强, 航站楼与跑道系统的航显、弱电系统集成度高, 施工与设备工程复杂, 相互影响大。因此, 机场工程项目不可避免地存在大量建设风险。

工程风险来源较广, 从业主、设计单位到施工单位, 对建设过程中的风险都承担相应责任。但业主是工程风险管理的主导者, 也是工程风险造成损失的最大受害者。随着工程项目的规模和复杂性日益增大, 风险所致损失的严重程度也随之增大, 甚至成为项目成败的关键。这就使得对项目的风险管理变得尤为重要。风险管理是项目管理不可缺少的重要组成部分。项目风险管理在国际上正得到普遍的实践, 并越来越成为工程项目管理的主要内容之一。

2 国内外风险管理现状

风险管理思想起源较早, 公元前 916 年国外的共同海损 (General Average) 制度和公元前 400 年的船货押贷等是保险思想的雏形。在我国, 台湾的风险和保险研究始于 1980 年前后, 宋明哲教授的专著

《风险管理》以及段开龄博士的《风险管理论文集》是台湾风险管理标志性研究成果。在大陆,1987年清华大学郭仲伟教授的《风险分析与决策》标志着我国的风险研究进入自主研究阶段。

风险识别研究方面,Flanagan R 和 Norman G 应用头脑风暴法、树状图、影响图等风险识别方法,鉴别出在工程项目中可能存在的政治、经济、技术、对外关系、管理、设计环境、法律等方面的众多国家宏观风险因素。Hertz 和 Thomas 结合项目战略计划提出项目风险分析的逻辑顺序为:风险识别、风险测量、风险评价、风险再评价。Cohen 建立了以软件项目风险来源为核心识别风险本质、分配风险的理论模型,后经其他学者完善,从风险发生可能和风险损失对模型进行了扩展,提出软件项目风险分析流。

项目风险分析评价方面,Flanagan R 和 Norman G 通过风险测量、敏感性分析、概率分析和模拟技术等方法对风险出现的后果和概率分布进行了定量评价。王卓甫提出应用网络计划技术、系统仿真技术来分析预测水利工程项目进度风险的方法。还有层次分析法、BP 神经网络等方法对风险进行评价。

项目风险控制方面,多数认为从改变风险后果的性质、风险发生的概率、风险后果大小三个方面规避或控制风险,具体的应对措施有:风险规避、风险转移、损失控制、风险自留等。Leung 和 Chuah 提出了以知识集成系统为核心的风险回应与监控模型,目前该模型已成功应用到建设项目中。工程项目风险管理研究成果涉及工程项目风险控制的方方面面,包括核查法、蒙特卡罗、计划评审技术、敏感性分析、决策树等。

工程项目风险管理理论在大型工程中应用颇丰,如希思罗机场、斯基辅机场、法兰克福机场、名古屋中部机场等。

希思罗机场第五航空港建设工程由英国机场管理局和英国航空公司承担,总占地面积 2.65km²,包括 16 个主项目及 147 个子项目,超过 60 个建设方参与该工程建设,是英国乃至欧洲历史上最复杂的工程之一,技术含量高,参建单位多,管理困难。

该项目经过 46 个月的公开调查研究工作,在确保项目按期完成中,英国机场管理局起到了关键作用。英国机场管理局采用了一种独特的管理模式,即 The T5 Agreement,该协议考虑不同文件差异的影响与风险意识的主动性,使合同方早期参与项目策划与风险识别过程中,界定合同双方权责范围与风险管理职责。根据协议,英国机场管理局将承担建设过程中大部分风险,这样承包商将注意力集中到项目本身以及如何解决工程问题。T5 项目协议确定了综合管理和伙伴关系的风险,对于确保工程工期、降低成本、保证工程质量与安全起到了十分关键的作用。

从建设工程项目风险管理的国内外现状可以看出,现有研究仍有许多不足:

- (1) 理论与实际应用之间存在着较大差距。
- (2) 建设工程项目风险管理的研究理论较多,但应用性偏低,国内工程应用实践较少。
- (3) 建设工程项目风险管理方面,目前较为普遍的情况是针对某个问题的风险采取独立、被动的风险管理对策,缺乏系统性、战略性;也没有针对工程项目的全过程动态风险管理的具体的、可供实际运用的技术手段和实践方法。

3 风险管理实践分析

上海浦东国际机场一期、二期工程和在建的虹桥国际机场扩建工程是上海机场集团指挥部将现代项目管理理论应用于工程建设成功案例。大型工程项目,风险在项目管理组织、质量进度控制及技术经济等方面表现尤为显著。浦东机场与虹桥机场的建设过程显示,集成与优化的项目组织管理模式、强化事前与过程控制的质量管理体系、坚持总进度计划“法定”地位的进度控制,在大型工程风险管理中有极其重要的作用。

3.1 大型机场工程组织风险管理

工程项目组织指工程项目管理组织机构,以及机场项目组织与其他参建单位间的关系。工程项目风险管理指参与工程建设各方,包括发包方、承包方和勘察设计、监理咨询等单位在工程项目的策划、勘

察设计、工程施工以及竣工后投入使用各阶段采取的识别、评估、处理工程项目风险的措施和方法。

3.1.1 组织风险因素识别

机场工程规模大,专业化程度高,需要单独的工程部门就相应工程进行针对性的管理。而工程部门同时需要其他职能部门的支持展开工作。作为国家重大工程,应用头脑风暴法与德尔菲法进行风险识别,组织风险主要存在以下六个方面:

- (1) 工程部门间的工程界面划分与互相影响可能存在风险;
- (2) 工程部门与职能部门间的沟通配合可能存在风险;
- (3) 工程部门和职能部门间的监督制约机制可能对工作效率与工作结果的影响;
- (4) 工程部门权力集中易产生腐败等问题;
- (5) 工程浩大,工程设计专业化强,设计与设计管理难度大;
- (6) 工程规模大,专业化强,施工相互影响大,施工管理难度大。

3.1.2 组织风险因素分析

建立精干高效的项目管理组织,对高质量的完成工程建设意义重大。根据风险识别结果,各风险因素可能产生的不利影响将主要体现在六个方面:

(1) 工程部门界面划分不清,可能导致某些工作没有主管部门,而某些工作存在两个以上的主管部门。工程部门间的相互影响,有些工程部门的工作需要其他部门提供工作条件,提供工作面;有些工程在其他部门工作基础之上进行等等。工程部门界面划分将影响工程实施与管理责任的落实,影响工程实施效率,易导致部门间冲突。

(2) 各工程部门展开工作,需要计划财务部、总工程师办公室、规划设计部等职能部门的支持,部门之间的沟通效率和效果将直接影响工程进度与工程质量。

(3) 工程部门和职能部门之间的责权利分配,不仅影响各部门工作的进行,对整个机场建设指挥部的监督效果与运行机制也将产生深远影响。

(4) 工程分块分区管理易产生工程部门权力集中,权力集中易产生腐败等各种问题。

(5) 工程设计专业化程度高,需要多家设计单位参与,多家设计单位管理协调难度大。机场建设指挥部直接应对复杂的设计管理工作,工作量大压力大,工程设计风险集中于指挥部,不利于工程目标平稳实现。

(6) 工程施工管理难度大。机场工程包括土建、机电安装、钢结构、幕墙、弱电及信息系统等多种工程,体量大,专业性强,复杂程度高。且施工相互影响大,施工协调工作量大,施工统一管理协调不善将直接影响工程质量、进度、安全及投资等各工程目标的实现。

3.1.3 组织风险应对

根据组织风险识别与分析结果,机场建设指挥部通过建立集成与优化的指挥部组织结构、强化专业协调的设计总承包、强化风险执行的施工管理总承包等措施,有力地控制了工程组织风险。

1. 集成与优化的指挥部组织结构

在总结浦东机场一期、二期工程建设组织经验基础上,虹桥国际机场扩建工程指挥部选用扁平式矩阵式组织结构,将专业职能部门与项目任务部门有机结合,采用纵向与横向相结合的办法构建指挥部。指挥部主要部门分为以工程管理为主的工程部门、以提供技术服务为主的综合部门和以后勤服务为主的其他保障部门。工程部门与综合部门为风险管理提供有力的工程实践支撑与技术支持,指挥部组织结构体系如图1所示。

2. 强化专业协调的设计总承包

在国内外没有一家设计单位能够单独承担该项工程的全部设计任务的情况下,指挥部创造性地把飞行区、航站区等四个工程区域的设计进行分别委托或招标,由相应的专业设计单位承担,然后再把整个扩建工程的空侧和陆侧设计的协调管理任务发包给华东设计院一家总体设计单位,不仅降低了指挥部工作压力,也有效地分散了工程风险,提高了项目整体风险识别与应对能力。

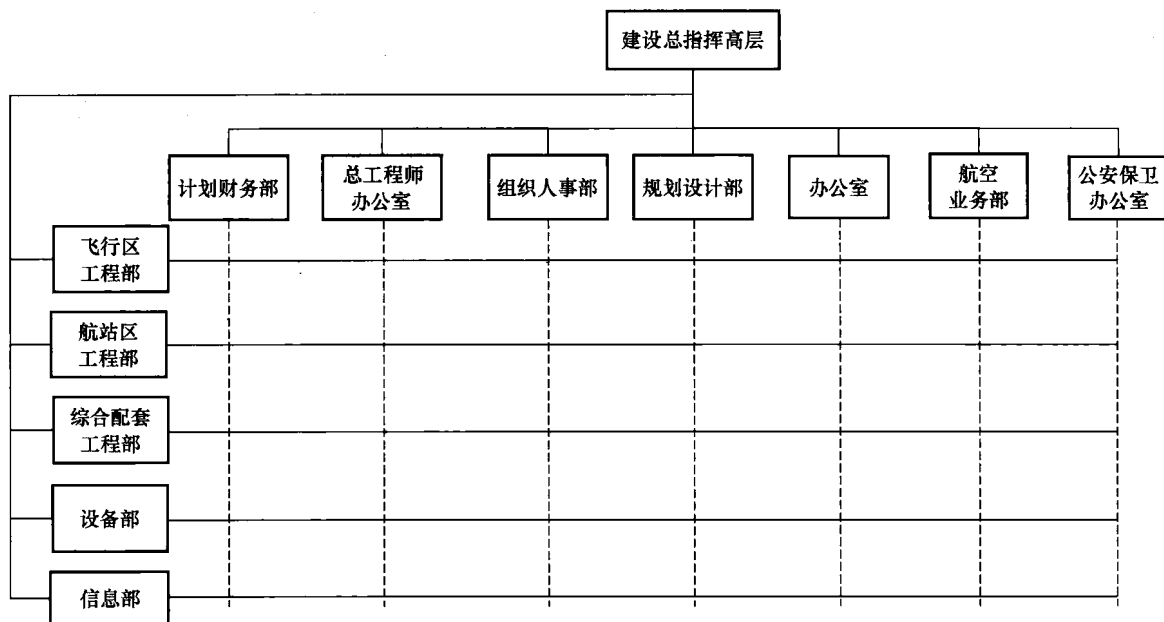


图1 指挥部组织结构体系

华东设计院作为航站区工程的设计总承包商，代表指挥部行使设计的“总负责、总管理、总协调”的职责，负责该工程的总体工程设计和所有土建及其他大量工程的设计，其他部分专业设计委托专业设计院。设计总承包项目风险管理内容如图2所示。

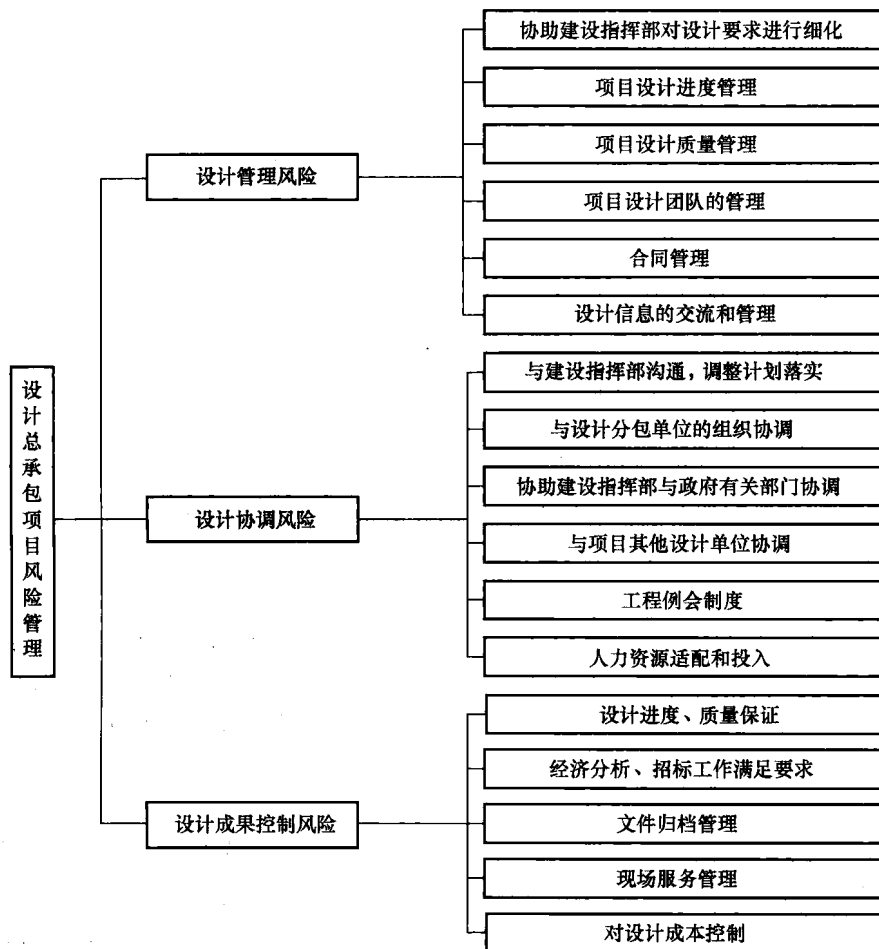


图2 设计总承包项目风险管理工作内容

3. 强化风险执行的施工管理总承包

施工管理总承包模式是实施大型复杂工程施工、完成复杂协调施工任务的有效方法。针对 T2 航站区工程,指挥部提出以建工集团为施工管理总承包的模式,专业工程如土建、机电设备安装、钢结构吊装、装修、幕墙等工程的承包单位仍然由指挥部采取公开招标方式发包,但是所有专业工程的承包单位必须接受施工管理总承包单位的统一管理和协调。

施工管理总承包单位承担整个工程管理和协调任务,风险管理主要工作内容包括:工程施工前期策划风险管理、施工过程风险管理、现场其他风险管理如文明施工风险管理、质量风险管理、公共关系风险管理、地盘综合风险管理、信息化施工风险管理、档案资料风险管理、竣工交付过程风险管理、跟踪服务风险管理等。施工总承包风险管理内容如图 3 所示。

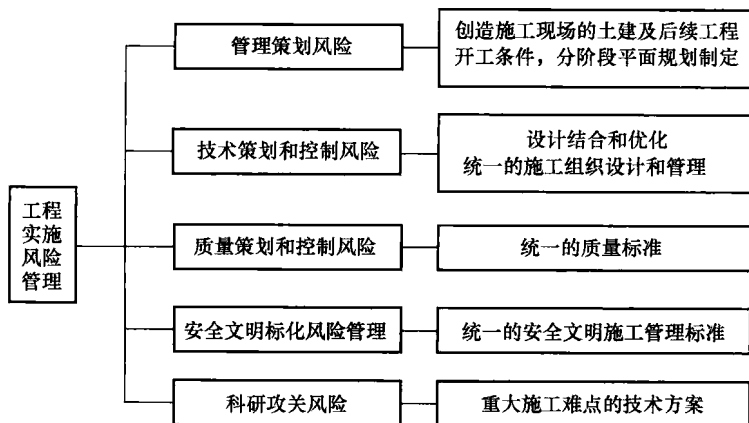


图 3 施工管理总承包的施工风险管理

3.2 大型机场工程质量风险管理

工程质量风险是施工企业(或开发商)交付与业主的工程产品内含的各质量属性之和与业主对该产品各质量属性期望值的偏离所引起业主或施工企业利益损失程度的不确定性。指挥部借鉴浦东机场的成功经验,进一步明确了全程风险管理控制、“样板引路、方案先行”、“三不准”原则等质量方针。

3.2.1 质量风险因素识别

工程项目质量的形成过程涉及项目建设的各个环节,应用头脑风暴法与德尔菲法,机场工程质量风险主要有以下两个方面:

(1) 技术质量风险:机场工程技术要求高,施工环境复杂,存在施工方案考虑不周带来的质量风险。

(2) 人为质量风险:机场工程参建单位众多,可能存在参建单位管理人员的质量风险意识不足带来的质量风险;一线作业工人的操作及质量风险意识也可能导致工程质量目标无法实现。

3.2.2 质量风险因素分析

采用主概率方法和蒙特卡罗模拟法分析各风险因素发生概率与风险影响程度,施工方案考虑不周及其他人为因素导致的风险较大。

(1) 施工方案考虑不周,导致工程实施一开始就存在风险隐患。施工方案的完善性和科学性,在工程质量管理中作用重大。施工方案不完善,可能引起施工现场混乱,难以保证施工质量,并且易发生安全事故。

(2) 人为因素导致的质量风险对工程质量目标的实现有直接作用。完善的施工方案可能由于沟通不及时或交底不完整引起工程质量问题,工程施工不按方案进行也将导致严重的工程质量问题,甚至引发工程事故。

3.2.3 质量风险应对与案例分析

针对风险识别与风险分析结果,指挥部分别制定了相应的应对措施,特别就施工方案的完善性,指

挥部提出了“方案先行”与“样板引路”的质量方针,提出了“三不准”原则,即:没有施工方案,不准开工实施;方案未经审核,不准开工实施;样板段未经认可,不准大规模实施。

案例一:浦东机场一期航站楼大跨度钢结构屋架

风险识别:浦东机场一期航站楼办票厅屋架跨度水平投影长达 82.6m,钢结构屋架跨度大,国内首次建造这么长的钢结构屋架,并且国际上的类似报道也较少。钢结构屋架技术要求高,对工程质量影响大,风险较大。

风险分析:法国巴黎机场公司的设计方案可行,但是造价较高,施工流程复杂,工程周期长。按该方案施工,无法实现既定工期,且施工质量也不易保证。

风险应对:为确定合理可靠的结构方案,指挥部进行了一系列研究试验,包括大跨度张弦梁足尺试验、结构模型三向地震振动台试验和整体模型风洞试验等。

为分析复杂荷载作用下桁架结构变形情况,按 1:1 比例制作了一榀框架,通过试验数据确定桁架设计与制作方案。为了解地震作用下屋盖结构的地震反应和抗震性能,用 1/20 的模型进行模拟单向和三向地震振动台试验,并且根据地震作用下屋盖产生的扭转反应现象进行了方案修正。为确定风荷载对结构的影响,指挥部采用 1/300 的机场整体模型进行风洞试验,试验结果显示需要增加屋架自重来平衡风浮力从而使屋架下弦受拉。指挥部摒弃了法国巴黎机场公司的通过增大屋盖钢结构厚度来增加自重的提议,决定在张弦梁上弦箱形截面中灌注水泥砂浆而增加屋架自重,在屋架拼装过程中施加预应力使屋架下弦受拉等措施。

通过试验研究与方案优化,不仅使得最终方案优于法国巴黎机场公司的设计方案,而且节约了大量钢材,极大地降低了施工难度,并为机场集团节约大量资金和工期。

案例二:T2 航站楼钢结构工程

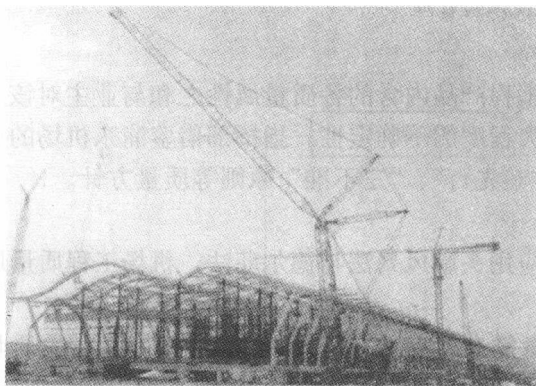


图 4 T2 航站楼剖面图

风险识别:浦东机场 T2 航站楼钢结构屋盖结构跨度大,线形复杂,设计难度较大,工期紧,现场安装限制多,同时不得影响一期航站楼的航班正常运作及空防安全,钢屋盖的结构设计安装工程面临巨大的挑战。

风险分析:大跨度的钢结构屋架技术要求高,对质量影响大;工期紧,现场安装限制多,对现场布置要求高,管理难度大;不得影响一期航站楼的正常运行,工程施工限制因素多,施工质量与管理质量面临巨大风险。

风险应对:指挥部通过对施工安装主楼和长廊技术路线、钢结构安装工程总平面布置、主楼和长廊钢屋盖安装顺序、长廊钢结构安装工艺以及主楼钢结构安装工

艺研究等,使得方案经过多次优化,不仅施工难度降低,也有效加快了施工进度,降低了施工成本。

指挥部针对起重专用设备进行比选,实现了对吊装阶段结构的受力和变形的控制,实现了施工阶段结构的稳定,临时支撑体系的确定和支撑荷载的确定及混凝土结构的承载措施,同时还取得了“轮轨式大型结构平移设备”专利。

工程施工方案研究不仅有效解决了工程问题,还取得两项创新技术专利成果。试验研究直接给予了工程中设计工作的改进、优化及施工实施的合理性、先进性。该工程已经完成,通过了施工专项验收,并获得了 2006 年度上海市金属结构建设工程“金钢奖”特等奖。

案例三:虹桥国际机场西跑道建设

风险识别:西跑道长 3300m,距离现有跑道 365m,道面宽 60m,道肩宽 7.5m。新老跑道之间及新跑道西侧共修建三条 3300m 长的平行滑行道,跑滑间距 182.5m,跑滑之间设快速出口滑行道和垂直联络道。西跑道地质条件复杂,施工降水难度大,且地铁及道路下穿飞行区,施工质量风险较大。

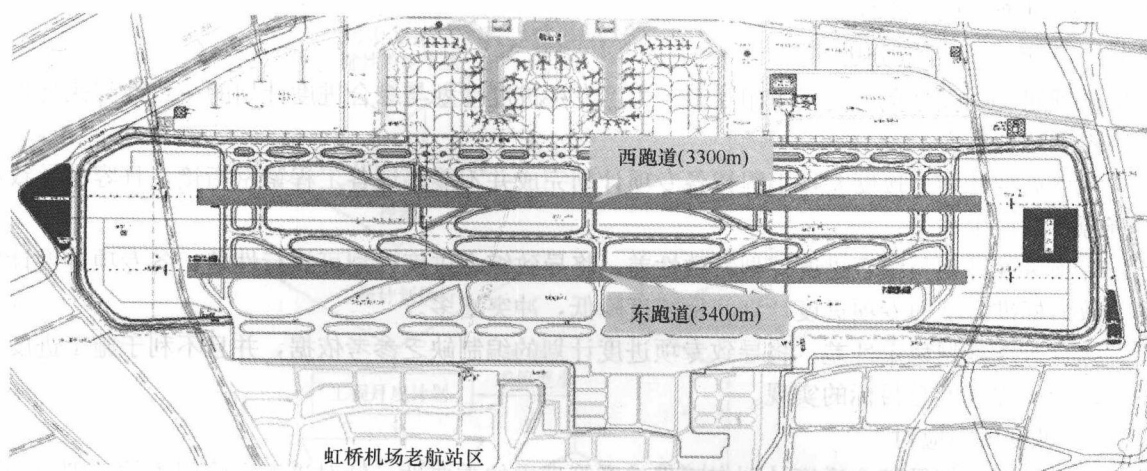


图5 虹桥国际机场西跑道

风险分析：西跑道施工条件复杂，西跑道施工不得影响现在虹桥东跑道的正常运行，并且地铁及道路下穿飞行区，施工限制因素多，施工管理难度大，施工质量风险较大。

风险应对：鉴于扩建工程的地质条件，建设指挥部进行了如下五个方面的方案研究：提出了以“场道地基—道面结构不协调变形全面控制”为核心的新技术思想；构建起一整套场道地基、道面结构和飞行区地下通道相统一的地基变形控制指标和标准；建立了大面积深厚不均匀场道软土地基变形预测、适用于F类飞机的水泥混凝土道面厚度设计，以及飞行区箱式地下通道地基结构沉降分析等三项理论和计算方法；开发了结合吹砂补土的堆载预压、“高真空降水+低能量强夯+冲击碾压”浅层地基处理、道面结构服务性能与耐久性改进、飞行区地下穿越箱式通道，以及深层三轴水泥搅拌桩复合地基加固等实用技术。

虹桥机场西跑道工程目前已进入封闭管理期间，道面质量及助航灯光等各类设备均处于良好状态，研究的各种方案在施工过程中显示了完好的效果。

3.3 大型机场工程进度风险管理

建筑工程项目进度管理是指对工程项目各建设阶段的工作内容、工作程序、持续时间和衔接关系编制计划，将该计划付诸实施，在实施的过程中经常检查实际进度是否按计划要求进行，对出现的偏差分析原因，采取补救措施或调整、修改原计划，直至工程竣工，交付使用。进度控制的最终目的是确定项目进度目标的实现，建设项目进度控制的总目标是建设工期。项目进度控制，与投资控制和质量控制一样，是项目施工的重点控制内容之一。它是保证项目按期完成、合理安排资源供应、节约工程成本的重要措施。

目前，大型工程进度控制效果差。个别工程缺乏综合进度计划；有些工程编制了施工计划，但缺乏集设计、招投标、施工以及验收于一体的综合计划；有些工程编制了综合计划，但各专项计划间衔接性差，整个计划可执行度差。为了实现虹桥机场扩建工程总进度目标，指挥部先行编制了总进度计划，并以总进度计划为核心构建扩建工程进度计划体系，最后基于总进度计划进行进度风险控制与管理。

3.3.1 进度风险因素识别

根据德尔菲法和专家访谈法，结合大型机场的建设特点，尤其是在不足3年的工期内完成虹桥机场扩建工程，进度风险主要呈现在以下三方面：

(1) 各专项进度计划间衔接程度：大型机场，需要编制多项专项施工计划，专项施工计划间存在相互依存和相互影响，各计划间衔接程度将影响计划的执行效果，影响工程进度。

(2) 综合进度计划与专项进度计划的统一性：专项进度计划间相互影响大，专项进度计划可能存在与综合进度计划不一致的可能。

(3) 综合进度计划的稳定性：大型工程建设周期长，各种不确定性可能导致综合进度计划稳定性

差,影响最终进度目标的实现。

3.3.2 进度风险因素分析

大型机场建设过程复杂,各工序相互影响大,专项进度计划与综合进度计划的一致性与执行程度将主要影响以下几个方面:

(1) 专项进度计划衔接度差,工程按各专项计划完成并不能保证各工程紧密衔接,且容易导致不同工程对资源要求产生冲突。

(2) 专项进度计划与综合进度计划一致性差,将导致综合进度计划可执行性差,各专项进度计划缺乏统筹一致的标准,从而专项进度计划间衔接度降低,冲突增多。

(3) 综合进度计划稳定性差,将导致专项进度计划的编制缺乏参考依据,并且不利于施工进度管理与考核,影响工程进度总目标的实现。

3.3.3 进度风险应对

基于专项进度计划及综合进度计划在工程进度管理中的重要性,针对进度风险因素的识别与分析结果,机场建设指挥部通过总进度计划“法定”地位的赋予,基于总进度计划的进度风险管理、进度风险评估及跟踪监控等,保证了工程总进度目标的实现。

1. 总进度计划“法定”地位的赋予

指挥部赋予总进度计划以下地位:

(1) 一旦总进度计划编制完成,指挥部各职能部门必须围绕总进度计划开展工作,并保证从总进度计划中提取出来的关键性控制节点的实现。

(2) 一旦总进度计划编制完成,其他所有下级的进度计划必须依据总进度计划来进行编制和调整。与总进度计划发生矛盾时,只能调整下级计划,一般不得调整总进度计划。

以上两条,是指指挥部内部的“法律”,一般情况下各职能部门必须遵守,不得违反。正因为有此两条,进度风险管理有的放矢,总进度计划成为了统揽全局的计划,并且直接为指挥部所使用,掌控工程整体进展,管理工程进度,应对进度风险。

2. 基于总进度计划的进度风险管理

机场建设指挥部在统一认识进度风险管理思想和方法的基础上,确定进度风险控制思路,制定风险应对计划和进度控制具体方法。

(1) 进度风险控制基本思路

机场建设指挥部进行进度风险控制的目的就是要化解影响进度目标的风险因素,确保关键性控制节点实现和总进度计划贯彻。

扩建工程进度风险控制的思路可叙述为:确保关键性控制节点的实现和总进度计划的执行,赋予二级计划实现有一定的机动性,通过合同,与其他参与方明确进度要求及进度责任。

(2) 计划执行和进度风险控制方法

指挥部主要采取分层计划执行和进度风险控制的方法,如图6所示。

在计划执行和进度风险控制时,指挥部随时分析工程的实际进展是否影响到年度关键性控制节点,特别是在月度对比中出现偏差较大的情况时。假如偏差影响到年度关键性控制节点的实现,就要专题向指挥部领导汇报,并采取强有力的纠偏措施。一旦造成年度关键性控制节点失控的事实,就要处罚相关部门。

3. 进度风险评估及跟踪监控

为了保证虹桥机场扩建工程2010年3月16日投入使用,机场建设指挥部在原有进度管理的基础上,聘请同济大学就实现虹桥机场扩建工程于2010年3月16日投入使用的总目标,进行了进度风险评估。

进度风险评估从工程管理组织方面、工程技术方面、经济方面、法律方面、安全方面、环境方面进行了全面分析与评估,共识别风险71个,并就各风险分别提出了策略建议,有力地推动了工程进度管

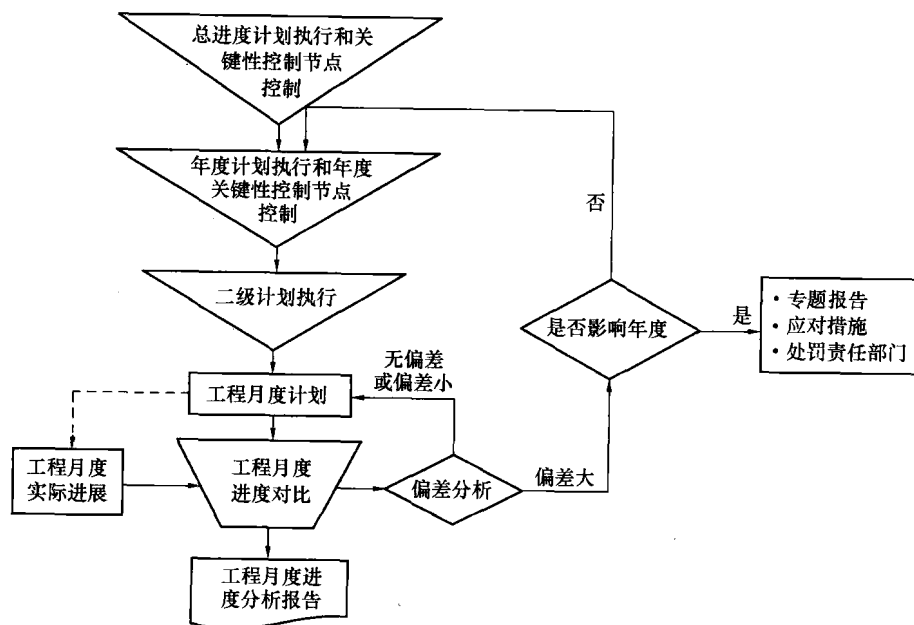


图6 虹桥国际机场扩建工程进度计划执行和进度风险控制的方法

理,极大地保证了工程进度目标的实现。

4 结语

大型工程项目风险因素多,业主的风险意识在工程项目前期、设计、建设以及运行整个过程中有着举足轻重的作用。只有业主认识到风险因素,在项目决策时期就进行风险预测与管理,才会有计划地进行风险控制与响应,降低风险影响和损失。业主是工程项目风险的主要承担者,相应地业主在风险管理中发挥着主导作用。业主在风险管理意识的引导下,带动项目其他参与方,尤其是设计、施工单位,进行项目组织管理模式、施工质量风险、工程进度风险等的管理与控制,从而保证项目既定目标的实现。

参考文献

- [1] 刘振奎. 工程建设项目业主风险评估 [J]. 价值工程, 2008 年第 2 期, 134-136.
- [2] Leslie Edward. Practical Risk Management in the Construction Industry. Thomas Telford, 1995: 15-71.
- [3] David Baccarini, Richard Archere. The risk ranking of projects: a methodology. International Journal of Project Management, 2001, 19 (3): 139-145.
- [4] 郭仲伟. 风险分析与决策 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1987.
- [5] Larry Dwyer, Peter Forsyth, F.. Annals of Tourism Research, 1994, 21 (3): 512-537.
- [6] 丁士昭. 工程项目管理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.

上海虹桥综合交通枢纽工程进度总控实践

贾广社 游锐

(同济大学工程管理研究所, 上海 200092)

【摘要】 进度总控是基于项目总控理论, 针对大型建设项目工程建设复杂、参与主体多、工期紧的特点而提出的进度管理模式。本文结合同济大学进度课题组在上海虹桥综合交通枢纽工程进度总控的实践, 对进度总控的理念、内容和方法进行了分析和探讨。

【关键词】 大型建设项目 进度总控 上海虹桥综合交通枢纽

1 引言

项目总控是在项目管理基础上结合企业控制论发展而来的, 是一种运用现代信息技术为大型建设工程业主方的最高决策者提供战略性、宏观性和总体性咨询服务的新型组织模式。随着经济的快速发展, 我国大型工程项目日益增多。项目总控作为一种先进的项目管理模式已经在我国一些大型工程项目中实践。

针对大型建设项目的复杂性, 基于项目总控理念的项目进度总控也被引入大型建设项目的进度管理。进度总控是以现代信息技术为手段, 实施对大型建设工程进度信息的收集、加工和传输, 用经过处理的信息流指导和控制项目建设的物质流, 支持项目最高决策者策划和控制项目进度。

本文结合同济大学进度管理课题组作为项目总控单位参与上海虹桥综合交通枢纽工程进度管理工作的实践, 以上海虹桥综合交通枢纽工程为案例, 对大型建设工程进度总控的难点、重点、理念和方法进行分析和论述。

2 上海虹桥综合交通枢纽工程概述

上海虹桥综合交通枢纽工程作为一个复杂的开放的大系统, 不仅项目规模、投资大、参与单位和工程子项目多、开发期长, 而且更为注重功能整体性、子项目关联性, 比一般工程项目蕴含了更多的不确定性。

2.1 工程概况及工程特点

上海虹桥综合交通枢纽工程是上海“十一五”期间建设的枢纽型、功能性、网络化的重大城市基础设施, 创造性地将航空、高速铁路、磁浮、地铁等多种交通方式结合在一起, 核心区总用地约 26.3km², 建成后将覆盖上海, 辐射长三角, 服务全国。枢纽工程涉及 46 个子项目, 12 家投资主体和数以百计各级建设(管理)单位和施工单位, 综合性强, 对虹桥综合交通枢纽工程建设指挥部的进度管理能力提出了较高的要求。

枢纽工程一个突出的特点是工期紧张。枢纽工程于 2006 年正式立项, 自 2007 年 4 月起, 各个工程陆续开工建设, 并于 2010 年 3 月、6 月, 虹桥机场扩建工程和沪宁城际线分别具备投入使用条件。枢纽核心工程的建筑体量大, 且工期不足三年, 施工任务重。工程工期的紧迫性对进度管理工作提出严格的要求, 必须合理地设置工程进度目标, 紧密地安排工程进度计划, 严密地监控工程进展, 有力地控制工程偏差, 确保工程快速、有序地推进。

2.2 管理组织概况及管理特点

枢纽工程参建主体多、子系统多,有12家投资单位和46个建设项目,因此枢纽工程管理组织结构也相应地呈现多层次、多条块、多工作界面的特点。管理组织结构可以分为四个层次,枢纽指挥部层面、投资主体层面、代建(管理)单位层面、具体项目(实施主体)层面,管理单位与管理之间、项目与项目之间以及管理单位与项目之间存在错综复杂的管理、工作界面,如图1所示。

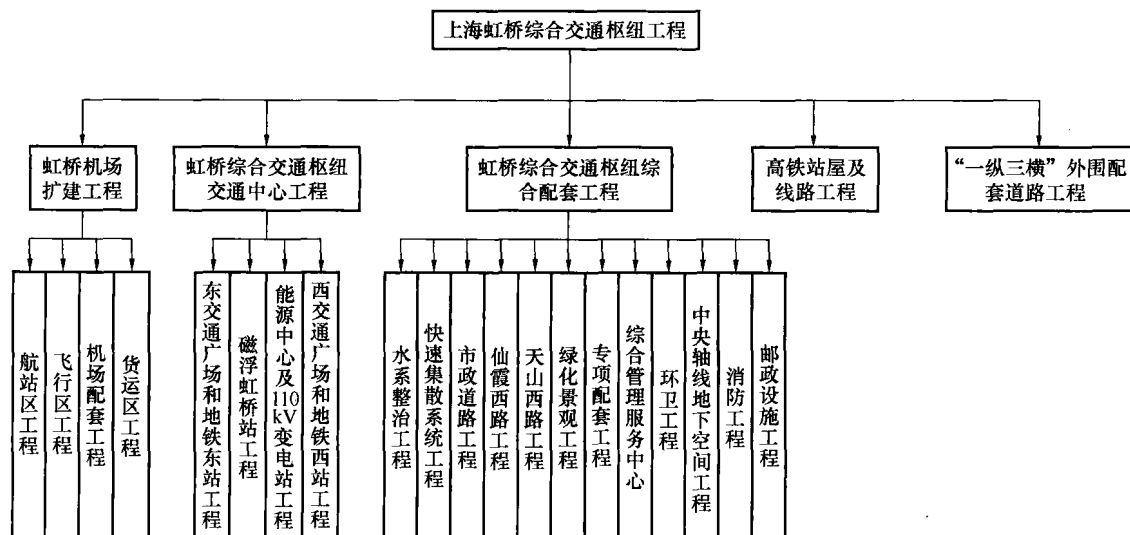


图1 枢纽工程 WBS 结构图

枢纽工程子项目不但多,而且各个子项目之间的关联度大,进度管理的一大特点就是综合性强。地铁、磁浮、高速铁路、公共交通的线路、道路、高架路和站台以及航站楼共同建设、验收和运营准备,任何一个子系统的建设进度滞后或不能如期具备投入使用条件都将影响整个交通枢纽的功能发挥。这就要求在进度管理时,必须在服务枢纽工程的总体目标下,在各个项目之间统筹平衡项目资源,安排进度计划,实现各个项目有序搭接、配合施工和联合调试。

3 上海虹桥综合交通枢纽进度总控的组织

3.1 进度总控组织结构

虹桥综合交通枢纽工程工期紧、关联度大、综合性强的特点对工程管理者提出了严峻挑战。因此,机场指挥部(代建单位)、申虹公司(投资主体)、枢纽指挥部先后委托同济大学作为进度总控单位参与机场扩建工程和整个枢纽工程的管理工作,提供进度管理服务,加强指挥部管理力量。

同济大学建设管理与房地产系进度课题成立于2006年8月底,以同济大学建设工程管理系的科研力量为班底,依托同济大学工程管理研究所的科研设施,构成项目总控班子,参与上海虹桥综合交通枢纽工程的进度管理工作。

值得一提的是,进度课题组的定位不仅仅局限于咨询单位,而且还带有一定程度的工程项目管理研究性质,在进度总控的实践过程中,在项目总控的基础上,凝练管理理念、丰富管理方法。

3.2 进度组织工作概况

进度课题组针对项目特点和工程难点,编制总进度纲要,承担进度跟踪工作,主要工作内容为:收集进度信息;以进度计划、进度建议等形式协助指挥部下达进度控制指令。

在实践中,同济进度课题组进行的进度总控工作是逐步展开的,在工作内容上,从单纯的总进度纲要编制,到计划年度调整,再到提供进度跟踪服务,并向后评估方向延伸,进度管理工作逐步深入;在进度管理范围上,从前期准备工作,到工程建设,再到验收、移交及运营准备,进度管理覆盖整个工程生命周期。

4 上海虹桥综合交通枢纽工程总控的内容

针对上海虹桥综合交通枢纽工程工期紧张的工程特点和工作界面复杂的管理特点, 同济大学课题组在参与虹桥综合交通枢纽工程进度管理后, 主要做了以下三个方面的工作: ①编制各类周密、可行的进度计划, 构成计划体系; ②依据进度计划体系, 进度课题组对枢纽工程实施严密的监控, 全面了解进度变化, 评估组织进度管理能力; ③预测风险并尽可能防范风险。

4.1 进度总控的计划体系

虹桥综合交通枢纽工程由 46 个工程项目构成, 建设参与单位多, 有 12 个投资主体、7 家设计单位、十余家建设(管理)单位, 协调难度大, 进度信息分散, 管理周期长, 对进度管理提出了很高的要求。

自 2006 年 8 月以来, 基于枢纽工程综合性强的特点, 同济进度课题组在广泛汇总进度信息的基础上, 结合工程进度控制理论对进度信息和数据进行了科学分析, 利用国际上先进的 P3e/e 软件, 进度课题组编制、修订了一系列总进度纲要、综合工作计划和专项计划(如表 1 所示), 服务工程的设计、建设、竣工、移交、运营各阶段, 确保如期实现枢纽工程建设目标。

主要进度计划一览表

表 1

名 称	类 别	时 间	委托单位
机场扩建工程及交通转运中心项目建设前期及施工准备工作计划	进度规划	2006.08	机场指挥部
虹桥综合交通枢纽工程综合配套工程总进度规划	进度规划	2008.04	申虹公司
虹桥综合交通枢纽工程综合工作计划	进度计划	2008.12	枢纽指挥部
枢纽工程总进度纲要控制节点(09 修订版)	进度纲要	2009.07	枢纽指挥部

同济进度课题组在经过“自上而下逐步细化, 自下而上汇总协调”的计划编制过程后, 形成了以“综合工作计划”为指导, 各类专项计划为主体, 设计、施工、供应单位等具体工作计划为基础的综合工作计划体系(如图 2 所示), 通过管理层级的划分明确了各投资主体及相关单位的职责, 梳理了各类

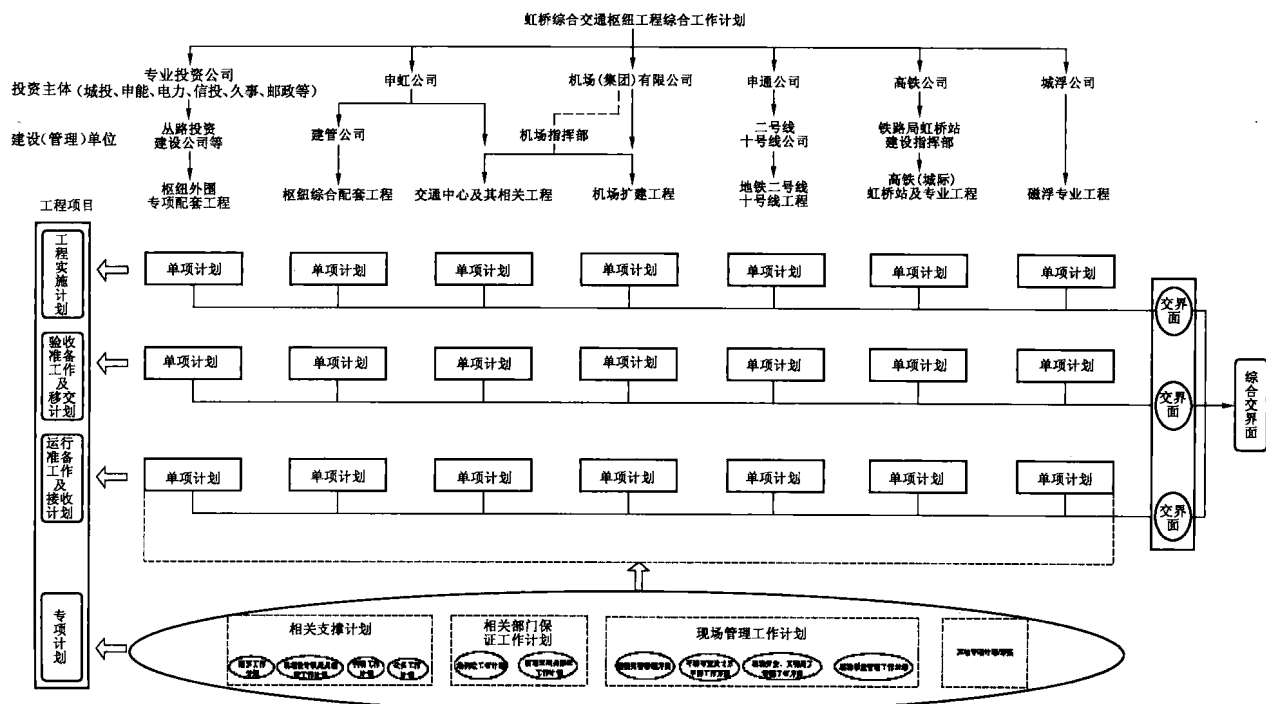


图 2 综合工作计划体系模型