

分类号.....

密级.....

UDC .....

编号.....

中南大學

CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

# 硕士学位论文

论文题目 地下工程项目成本管理

信息化研究

学科、专业 地质工程

研究生姓名 谭向

导师姓名及

专业技术职务 何继善 院士

2008年5月

## 摘 要

由于现代地下工程项目管理的复杂特征以及传统管理模式和手段的制约,地下工程施工企业在项目管理过程中面临着巨大的挑战,迫切需要一套符合项目管理要求的管理理念来指导,本文以此为出发点,探讨了地下工程施工企业项目管理信息化的相关问题。

论文首先分析了地下工程企业项目管理过程中存在的问题及国内外工程项目管理信息化概况,指出运用信息技术是解决这些问题的的重要途径;其次,根据在地下工程企业工作的经历提出了地下工程施工企业的项目成本控制链及节点;

再次,建立了地下工程施工企业项目管理信息化的基本架构,包括地下工程施工企业组织结构设计、地下工程施工企业项目管理信息化的层次体系及基本流程,重点分析了地下工程企业项目成本控制的 PDCA 过程,给出了成本结构分解(CBS)的基本方法,运用赢得值(EV)分析理论,提出了基于进度单元的项目成本控制思想;构建了地下工程施工企业集成化信息平台;然后,基于地下工程施工企业项目成本控制节点设计,系统分析了各节点的信息化实现过程,其中重点探讨了地下工程施工企业定额库管理、基于业绩的企业群成员评价、材料成本中的“量价分离”控制、施工机械设备优化调度、施工现场信息采集以及资源消耗台帐建立等问题的基本过程和方法,并对各控制节点进行了详细的功能和流程设计;

最后,分析了广州市连城地下工程有限公司项目管理信息化实践,包括地铁项目成本状况分析、关键业务流程及实践经验。

**关键词:** 项目管理, 信息化, 成本控制, 集成化信息平台

## ABSTRACT

This paper focuses on the study of the informationization of the project cost controlling of a construction enterprise which engaged in underground construction engineering technology.

we studied the problem of informationization based on the underground construction engineering company. Firstly, we introduced some characteristics of the whole industry and we also analyzed the general situation of the project management informationization. Secondly, A integrated information platform of the underground construction enterprise was covered to show the framework of the informationization in project management. Lastly, we studied the node design of the cost controlling system based on underground construction corporations, and analyzed the informationization process in each node we were concerned.

The purpose in writing this paper is to offer some suggestions in building the information platform of the industry we studied, which help the company to control the cost of the underground construction engineering project and we also hope our work may be beneficial to other companies which have the close circumstances as the company we focused on.

**KEY WORDS:** project management, Informationization, cost Controlling, integrated information platform

## 目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
目 录.....	I
第一章 绪 论.....	1
1.1 地下工程项目成本信息化概念.....	1
1.2 我国地下工程行业中盾构隧道施工法的发展状况.....	2
1.3 国内外建筑施工企业信息化状况分析.....	3
1.3.1 美国的工程项目管理信息化.....	3
1.3.2 日本的工程项目管理信息化.....	4
1.3.3 国内的工程项目管理信息化.....	5
1.4 地下工程项目成本信息化管理所面临的挑战.....	6
1.5 本论文研究的意义和思路.....	7
1.5.1 研究意义.....	7
1.5.2 研究思路.....	8
第二章 地下工程项目成本管理集成化信息平台设计.....	9
2.1 地下工程项目成本管理集成化信息平台的功能需求分析.....	9
2.2 地下工程项目成本管理集成化信息平台总体框架.....	10
2.3 地下工程项目成本控制的 PDCA 过程.....	11
2.4 利用赢得值分析法进行成本与进度的跟踪分析.....	12
2.5 地下工程项目成本控制的基本流程.....	14
2.6 地下工程施工企业各部门职能设计及项目成本各阶段工作设计.....	15
2.6.1 地下工程企业项目成本信息化各部门职能设计.....	15
2.6.2 地下工程企业项目成本信息化各阶段工作设计.....	17
第三章 地下工程项目成本管理信息化的主要内容.....	19
3.1 财务管理.....	19
3.1.1 财务管理现状分析及发展趋势研究.....	19
3.1.2 财务管理系统升级改造方案.....	22
3.2 投标管理.....	24
3.2.1 投标授权管理.....	24
3.2.2 定额库管理.....	26
3.2.3 投标报价支持.....	28
3.3 合同管理.....	30
3.3.1 承揽合同管理.....	30

3.3.2 分包合同管理.....	33
3.4 企业群成员管理.....	34
3.4.1 企业群成员基本信息管理.....	35
3.4.2 合格成员申请和审批.....	36
3.4.3 企业群成员选择.....	36
3.4.4 企业群成员评价和更新.....	36
3.4.5 供应商选比系统实现.....	38
3.5 材料成本控制.....	41
3.5.1 材料采购管理.....	42
3.6 设备成本控制.....	51
3.6.1 设备基本信息管理.....	51
3.6.2 设备状态监控.....	51
3.6.3 设备检修管理.....	52
3.6.4 设备优化调度.....	52
3.7 现场成本控制.....	53
3.7.1 资源消耗台帐管理.....	53
3.7.2 材料消耗控制.....	54
3.7.3 现场信息处理.....	55
第四章 案例分析：广州连城地下工程有限公司项目管理信息化实践.....	59
4.1 广州连城地下工程公司发展沿革.....	59
4.2 连城公司地铁项目成本状况分析.....	61
4.2.1 成本构成分析.....	61
4.2.2 盈亏平衡点分析.....	62
4.2.3 成本管理思路.....	64
4.3 广州连城地下工程关键业务流程.....	66
4.3.1 材料管理流程.....	66
4.3.2 成本管理流程.....	67
4.3.3 成本管理的数据流程.....	68
4.3.4 各岗位信息整体协作流程.....	69
4.4 广州连城地下工程项目成本信息化实践经验总结.....	69
第五章 论文研究结论和创新点.....	72
参考文献.....	73
致 谢.....	77
攻读硕士学位期间主要的研究成果目录.....	78

## 第一章 绪 论

### 1.1 地下工程项目成本信息化概念

未来相当长的一段时间，将会是中国城市基础建设大兴土木的时期。然而，随着地下工程市场的扩大，竞争对手也纷纷加入。今日的地下工程市场，已经是列强割据，战斗打得如火如荼。作为地下工程施工企业，如何在市场竞争中与有着丰富施工经验的大型企业集团抗衡，在新一轮的角逐中出奇制胜？

由于地下工程项目管理的复杂特征以及传统管理模式和手段的制约，地下工程施工企业在项目管理过程中面临着巨大的挑战，迫切需要一套符合项目管理要求的理念来指导，本文以此为出发点，探讨了地下施工企业项目管理信息化的相关问题。

地下工程项目管理信息化定义为：利用以计算机技术、网络技术、通讯技术为核心的现代信息技术，以地下工程业务过程为核心，优化和规范项目管理流程，实现项目管理各参与要素之间的协同工作以及项目资源的最优配置，通过对地下工程项目管理全过程中各个环节信息的采集、加工、存储、传输，为项目管理层和决策层提供信息支持，进而提高地下工程项目管理水平，提升企业竞争力的过程。

地下工程项目管理对象是若干具有一次性特征的工程项目，其管理过程既涉及各施工项目部，又与企业各职能部门相关，任何一个工程项目的完成离不开项目部和企业两个层面的共同努力。因此，施工企业项目管理信息化应包含两个层次：一是企业层次，其参与者是企业各个职能部门，其任务是协调项目管理各个方面的工作；另一个是项目层次，其参与者主要是项目部各管理人员，其职能主要是对项目管理的成本、进度、质量等具体目标进行控制。由此可见，地下工程项目管理信息化过程中的各种项目信息必须透明的贯穿在两个层面之间，地下工程项目管理信息化不能把项目层和企业层隔离开来。

地下工程项目管理信息化的作用可以从三个方面来分析：一是最基本的信息沟通，即围绕项目管理过程，在企业与项目、企业内部之间进行信息传输和共享，

把施工企业各职能部门与各个离散的项目联系起来,协同完成项目管理活动;二是辅助项目管理业务,即在施工企业业务活动中,通过优化项目管理流程,对项目业务过程中的相关信息进行采集、加工和存储,为项目管理活动提供信息支持,提升企业的业务管理能力;三是项目资源整合,即通过对工程项目所涉及到的各种可用资源,包括企业内部资源和外部资源的获取和协调,实现项目资源的最佳利用。这个过程不是单靠开发一套软件、上一个系统就可以实现的,必须通过对企业经营特征和业务活动的系统分析,并与企业项目管理理念相融合,才能充分发挥信息技术对施工企业项目管理的使能器作用。

## 1.2 我国地下工程行业中盾构隧道施工法的发展状况

盾构隧道施工法是使用盾构机,一边控制开挖面及围岩稳定,一边进行隧道掘进、出渣,拼装管片形成衬砌、实施壁后注浆,在不对围岩扰动的条件下修筑隧道的一种施工方法。

盾构掘进工法由英国人布鲁涅尔于1825年首创,在国外被广泛用于城市地铁、公路隧道、跨海隧道的建设以及城市市政管道的改造。

我国于上世纪50年代初首次在东北阜新煤矿采用盾构法修建了直径为2.6米的输水巷道,1957年在北京市下水道工程中也有使用小断面盾构施工的记载。

此后,盾构施工方法在具有软土地基特点上海地区得到了较为广泛的应用。1966年在上海采用网格式挤压盾构修建了直径达到10米的打浦路越江隧道,1985年延安路北线越江隧道再次使用直径11.3米的网格式盾构施工。从1990年开始建设的上海地铁1号线,1996年开始建设的上海地铁2号线基本都是使用盾构法进行施工。

在北京,1999年在亮马河北路污水隧道施工中使用了盾构。此后,相继在坝河污水截流管工程、清水河污水处理场管道工程及地铁5号线中使用了盾构法施工。

广州地铁1号线、2号线、3号线、4号线、5号线部分区间隧道也采用了盾构法施工。南京地铁南北线部分区间隧道也采用了盾构法施工。

随着改革开放向纵深层次发展和国民经济水平的持续提高,我国农村人口城

市化进程的步伐日益加快,大城市、超大城市不断涌现。由此引发的城市交通堵塞、用地紧张和生态恶化等问题,把合理开发地下空间、实现城市可持续发展问题提上了议事日程。此外,在南水北调、西气东输、西电东送、青藏铁路四大工程中,隧道工程均占有相当的比例。盾构施工法以其安全、隧道质量好及对周围地层扰动小等优点,在未来的隧道施工中具有广阔的应用前景。

### 1.3 国内外建筑施工企业信息化状况分析

目前,在建设领域以信息技术为支撑的一些工程项目管理理论和方法正在兴起,成为国内外相关人员研究讨论的热点,并在大型工程项目管理过程进行了一定程度的实践。这些理论包括项目总控(Project Controlling)<sup>[1,2]</sup>、精准建造(LeanConstruction)<sup>[3,4,5]</sup>、虚拟建设(Virtual Construction)<sup>[6,7]</sup>、计算机集成建造(ComputerIntegrated Construction)<sup>[8,9,10]</sup>等等。世界上许多发达国家的大型建筑施工公司在施工项目管理过程中对信息技术的应用也进行了一些卓有成效的研究和开发,试图通过工程项目管理信息化,改善施工生产效率、提高工程质量、降低工程成本、优化企业经营活动,以增强在国际建筑市场中的竞争能力。

#### 1.3.1 美国的工程项目管理信息化

美国 Stanford 大学的 Center for Integrated Facility Engineering(CIFE)是由斯坦福大学带头的,由来自学术界、政府部门和建筑业各方人士联合而成的研究机构。此机构正致力于开发基于计算机的工具以支持整个项目生命周期的集成和提供使设计、施工和使用管理过程的某些方面实现自动化的能力,他们提出使用一个共享的面向对象的项目模型作为集成的基础,采用计算机网络技术提供项目参加者和各种应用系统之间的信息传输和交换。Florida 大学建筑管理系正在研究开发的基于知识管理的规划系统 KNOWPLAN 通过把 CAD 系统和人工智能技术、计算机仿真技术进行集成,实现了由三维 CAD 系统设计数据自动生成施工计划和仿真施工计划实施的功能<sup>[11]</sup>。

基于 Internet 的工程项目管理网站 1998 年在美国开始出现。目前美国的很多建筑公司采用基于 WEB 的项目管理,更多的建筑公司尝试应用 Internet

技术。项目信息门户 PIP (Project Information Portal) 是目前较为广泛采用的方式。与传统工程项目参与方信息的分散保存和管理不同, 基于项目 PIP 的项目管理主要特点包括: 加强了信息的存储与沟通; 提高了信息的可获取性和可重用性; 改变了项目信息的获取方式<sup>[12]</sup>。

美国很多建筑公司内部通过电脑了解工程的基本概况, PDA (Personal Digital Assistants) 在很多建筑公司的施工现场得到应用。PDA 中的数据通过软件上传或者无线网络发送到企业的电脑中。PDA 包括检查系统、清单和参照系统、位置检查系统、过程监测系统, 其应用功能包括以下几个方面: 检查系统辅助项目经理检查工程的结果尤其是已经完成的工作; 清单和查询系统辅助项目经理存取清单和参照如工程图纸和规范; 位置检查系统辅助项目经理检查和矫正结构部位如梁和模板; 过程监测系统辅助项目经理监测项目过程<sup>[13]</sup>。

在项目成本控制中, 一些工程中应用了 COMPASS (Cost Management Planning Support System) 系统, 该系统可以辅助识别一些潜在的项目成本增加因素, 同时为一个工程项目制定成本控制策略, 也允许建造者在成本评估中利用他们的经验以及历史项目发生的数据并产生成本控制策略。该系统包括四个模型: 数据处理模型 (DPM)、成员决策模型 (GDM)、成本扩大百分率大概测定模型 (PWPCEM) 以及决策分析模型 (DAM)。DPM 和 GDM 用于在用户分析成本潜在风险因素前隔离历史项目必要的相关成本数据并在项目应用前进行标准化、根据新项目特性确定所需数据; PWPCEM 用于确定新项目中各属性可能的成本影响及权重; DAM 用于产生成本控制策略以减小成本损失。该系统设计了几种逻辑检查辅助用户进行数据录入和分析以限制用户在决策时的相互影响<sup>[14]</sup>。

### 1.3.2 日本的工程项目管理信息化

世界上第一个在建设领域系统地推进信息化的国家是日本, 以推行建设 CALS/CE 开始<sup>[15]</sup>。日本大型施工企业的项目管理信息化程度较高, 很多大型建筑公司从工程项目招投标、项目管理信息的交互, 直至竣工资料备案都实现了计算机网络管理。在很多施工现场都采用在线数码摄像机, 支持项目管理者对工程进度、工序进行监控。

一些项目中,有关各方(包括业主方、监理方、承包方)均综合使用了多个现存的系统,如图形软件 AutoCAD、网络计划软件 Project、一个商品化的群件,该群件支持数字签名;还有他们自己开发的工地照片管理软件等。有关各方均通过因特网与一个中央服务器相连,为项目提交的全部数据均存储在该服务器中,可以根据自己的权限从该服务器访问相关的数据。在这个项目中,信息的提交、相关信息的调阅、有关各方的工作协调,包括全部施工图的获取、网络进度计划的协调、施工证明材料的汇报等,在因特网上得以实现<sup>[16]</sup>。

日本的总承包商是高度的垂直化集成,他们都具有设计和施工一体化的特点,如 Kajima Corporation 公司,在项目管理信息化方面应用一个 LINC S (Linkage of Information for a New Construction System) 工程,它是一个在项目全寿命周期内集成设计和施工信息的综合性信息网络系统。其工程项目管理 workflow 如下:在市场和规划阶段,项目早期有关客户和成本的信息被积累以支持快速和最优化的项目计划。在设计和施工阶段,施工根据 CAD 提供的设计数据自动进行操作,其他的软件也支持施工活动。在运营和维护阶段,一个建筑物的完整信息是必不可少的,信息的精确性和概括性直接影响工作的完成。在一个工程项目不同成员的信息交换中,比较常用的方法是所有参与成员使用相同的信息系统和中央数据库(LINC S 体现了中央数据库的概念)<sup>[17]</sup>

### 1.3.3 国内的工程项目管理信息化

我国大型施工企业的项目管理信息化应用主要包括两种类型:

一是引进成熟的项目管理软件或引进后根据企业情况进行二次开发。这些单项软件中国外的居多,如 P3(Primavera Project Planner)、Microsoft Project、Arte MisProjectview,这些软件侧重工程施工进度的控制和资源总体调配方面,涉及到工程项目管理中高层的理论化管理,用在我国的实际工程中,往往不能适应工程的及时变化<sup>[15]</sup>。我国的很多 IT 企业也纷纷推出了适合我国工程项目管理的软件,如北京梦龙科技的 Mr2000、深圳清华斯维尔的系列工程管理软件、大连同洲公司的项目管理 2000 等。很多企业购买了上述产品,但各个企业的应用程度不均衡,有的只是应用了其中很简单的一些功能,没有将企业业务管理和项

目软件的应用融于一体。

二是在企业信息化规划的基础上,根据业务领域和特点,进行项目管理软件的自主开发,如工程投标报价软件、建筑工程概预算软件、进度控制软件、成本控制软件、财务管理软件、合同管理软件等。这种类型应用的特点是,仅仅利用了计算机单机功能,没有或只在局部形成网络,各单机应用在企业不同部门或项目上,彼此相互隔离,形成了 PC 机之间的信息孤岛。一些大型施工企业如中港二航局、中建三局、中建一局、中铁二局等已经意识到这个问题,开始了对单项软件的集成研究和开发,通过构建集成化的网络平台,实现业务领域之间的信息传输和共享,取得了一定成效。集成化的项目管理信息化的成功实现需要与企业管理模式、企业文化、企业素质等因素联系起来,并通过不断的积累和完善,我国的很多大型施工企业已经开始了这个方向的积极探索和实践。

#### 1.4 地下工程项目成本信息化管理所面临的挑战

##### (1) 项目管理过程中的信息孤岛存在

施工企业内部各职能部门之间存在的内在信息孤岛,如财务部、工程部、材料设备部、合同预算部之间,以及企业和施工现场之间由于数据重复输入、数据存储分散、工作冗余,导致施工企业管理效率低下,管理成本增加,甚至造成工期延误、成本超支等事故。

##### (2) 工程数据管理困难

工程建设实施过程中,大型施工企业的项目现场会产生海量级的数据。如何对这些数据进行实时采集、加工和存储,以方便归档、查询和重复利用,降低信息的管理成本,是施工企业面临的重要问题。目前的通常做法是在事后进行整理、记录,造成了信息采集的不完整、不准确、内容重复等问题,大量的数据在誊抄和记录过程中又会发生错误,这些都直接影响到项目信息资源的可利用程度。

##### (3) 缺乏项目的实时动态监控,项目管理决策支持乏力

施工企业的管理基点是工程项目,大型施工企业作为决策层只有对分布在各地的工程现场的实施状态如工程成本、工程进度等信息及时了解和监控,才能运筹帷幄。另一方面,由于工程项目地域的分散性,使得施工企业对工程项目监控

乏力。以项目成本控制为例，工程现场需要消耗大量的人工、材料、机械，施工企业进行成本核算和分析的前提是对这些成本信息进行及时准确的了解，目前很多施工企业的成本分析往往只能在工程完工后计算总帐，对工程出现的亏损，也很难追溯到亏损事件和原因，严重影响施工企业经营目标的实现。施工企业正确决策的前提是充分的信息支持。大型工程项目的信息成千上万，决策层无暇对所有信息都一一顾及。因此，必须对工程信息经过处理、加工后将最需要的反馈给决策层。这就需要一个信息处理机制，使有效信息处理逐级浓缩化，将各种信息分类归纳整理后，利用相应方法处理并以图形报表等高度综合的形式呈送给决策层，为施工企业项目管理提供决策支持。目前很多施工企业领导办公桌上放的还是成堆的文件、清单、报表等原始资料，由于缺乏现代技术手段对项目管理的决策支持，直接影响到决策速度和精度。

#### (4) 项目资源整合利用管理机制欠缺

施工企业在工程施工过程中，为了获得更多的资源或更优的能力去完成项目，分散风险，降低成本，通常需要借助外在资源或技术条件，如分包商、供应商、租赁商等。从目前情况来看，很多施工企业意识到利用外部资源的重要性，但缺乏对他们的有效管理机制，在这些外在技术力量的选择过程中具有随意性和主观性，问题涉及到施工企业项目管理的决策、管理、执行等层面，施工企业必须建立起适合企业管理理念，并以现代信息技术为支撑，在企业发展过程中去贯彻和实施它们。实践证明，以计算机技术和网络技术为核心的信息技术是解决上述问题的有效手段，为地下工程项目管理发展带来了新的契机。

## 1.5 本论文研究的意义和思路

### 1.5.1 研究意义

由于地下工程项目管理的复杂特征以及传统管理模式和手段的制约，地下工程施工企业在项目管理过程中面临着巨大的挑战，迫切需要一套符合项目管理要求的理念来指导，本文以此为出发点，探讨了地下工程施工企业项目管理信息化的相关问题。

### 1.5.2 研究思路

首先分析施工企业项目管理信息化国内外现状,其次分析地下工程施工企业项目管理理念,接着说明信息技术是实现地下工程施工企业项目管理理念的有效手段,讨论地下工程施工企业项目管理信息化方法及施工企业信息研究结论和展望。

## 第二章 地下工程项目成本管理集成化信息平台设计

### 2.1 地下工程项目成本管理集成化信息平台的功能需求分析

地下工程项目管理集成化信息平台构建的目的一是将企业所有项目集成到统一环境，实现对分散在不同地域项目的集中控制；二是通过对与成本关联的业务活动的集成，实现项目管理过程中的成本驱动，具体功能需求分析包括：

（1）基于集成化信息平台的应用，各项目部输入项目基础数据，实现各项目数据的集中管理；施工现场人员将采集到的项目实施信息上传至平台，相关人员根据各自权限获取所需信息；

（2）公司本部通过信息平台实时了解各项目的成本计划以及成本进展情况，职能部门人员通过相关业务模块的处理分析，生成成本分析报表和图形，为公司项目成本控制管理层和决策层提供信息支持；相关项目经理部完成项目相关事件的申请和审批；

（3）公司各项目成本控制职能部门在信息平台上完成相应业务操作，实现成本信息共享，进行基于项目成本控制的协同工作；

（4）公司相关部门完成日常事务处理，如文件传达、会议通知、信息查询等；公司员工在信息平台上进行交流和學習。平台采用严格的权限管理，不同用户拥有不同权限，用户登录前先进行权限验证，通过后只能进行权限范围内的操作，以保障平台的安全性。

## 2.2 地下工程项目成本管理集成化信息平台总体框架

集成化信息平台实现的是功能集成,即将项目成本控制节点集成到统一平台,并为项目部、和公司本部提供接口。该平台除具有项目成本控制中的业务处理、信息传递等功能外,还能完成企业全局范围内的日常办公事务,其总体结构如图 2-1 所示。

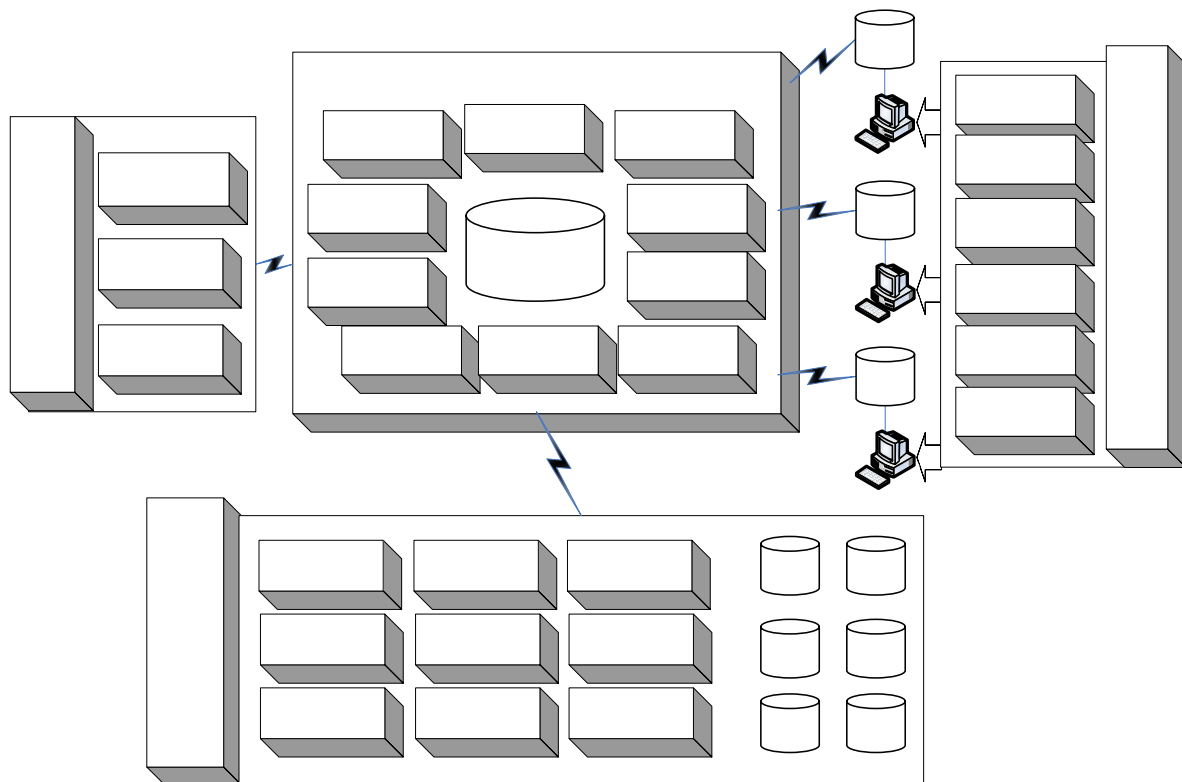
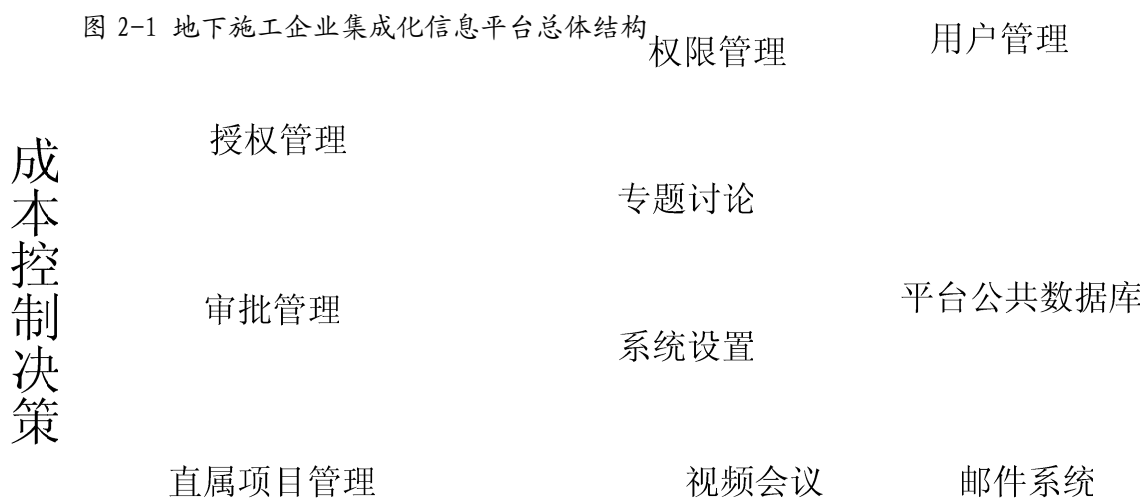


图 2-1 地下施工企业集成化信息平台总体结构



2.3 地下工程项目成本控制的 PDCA 过程

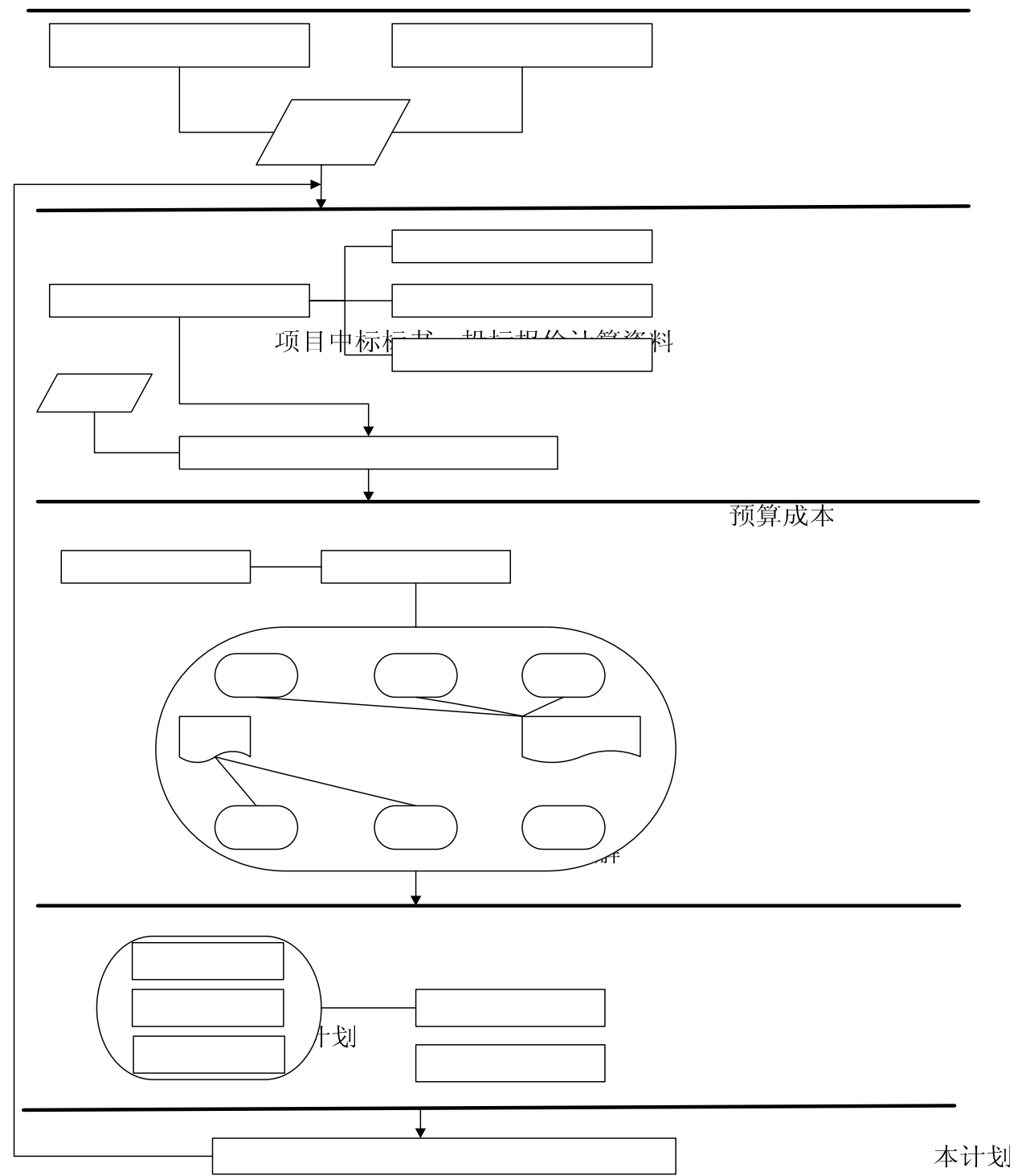


图2-2 项目成本控制的PDCA过程

工程实际进度<sub>1</sub>

工程实际成本

## 2.4 利用赢得值分析法进行成本与进度的跟踪分析

赢得值分析，赢得值（EV）分析是一种费用—进度综合控制方法。由于成本与进度之间存在必然的同步关系，可采用赢得值方法进行成本与进度的跟踪分析，实现基于施工进度的成本动态分析控制。《建设工程项目管理规范》（GB/T50326-2001）规定：项目成本分析核算应坚持施工形象进度、施工产值统计、实际成本归集“三同步”的原则，现场统计人员应及时统计每月完成工程量及价格，这为项目赢得值分析提供了基础。赢得值分析实际上是为每个单元的项目成本赋予时间参数，通过将工程成本分解到每一个进度单元，进行基于进度单元的工程成本控制。根据 Archibald 的定义，赢得值分析包括 3 个基本参数：计划工作预算成本（BCWS）、已完成工作预算成本（BCWP）、已完成工作实际成本（ACWP），其中 BCWP 代表赢得值的含义，及 3 个成本分析指标：成本偏差  $CV=BCWP-ACWP$ ，成本偏差百分率  $CVP=CV/BCWP$ ，成本执行（绩效）指数  $CPI=BCWP/ACWP$ 。在工程项目成本控制中，赢得值（BCWP）的含义是，按基本进度单元统计已完工作量，并根据预算价格（以承包合同确定的预算成本为依据，考虑成本降低措施后确定计划成本，计划成本额下对应的单价即为预算单价），确定已完成工作量的预算成本，并按基本进度单元累计。运用赢得值法进行项目成本分析的基本思路是：确定基本进度统计单元，通常以月为最小单元（在计算机辅助下，通过设定统计规则，可采用更短的周期如旬、周、天等），并将工作量分解成与独立的施工单位任务（分项工程）对应的工作量单元，以清晰的反应施工成本与工作量之间的关系，根据统计数据计算以上三个基本参数的数值，并确定 CV、CVP、CPI 的值，以此分析成本偏差情况，生成比较曲线。赢得值法控制的关键是监控实际成本及进度状况，及时、定期地与控制基准相比照，并采取必要的纠偏措施，为后续成本控制提供依据。

赢得值法分析的基本流程如图 2-3 所示。

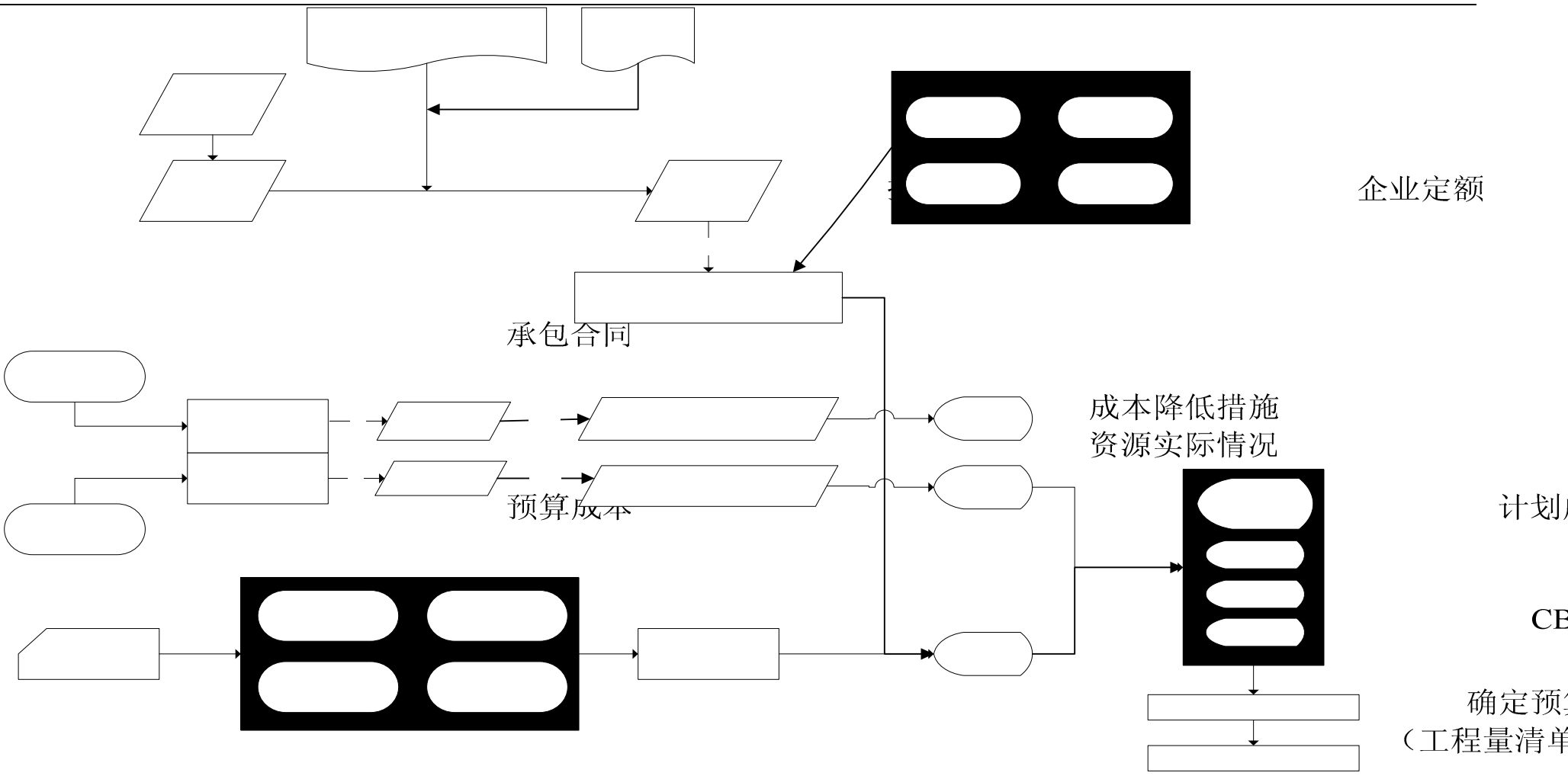


图 2-3 项目成本控制中的赢得值法分析基本流程

项目计划进度信息

基本进度  
统计单元

13

月

计划完成  
工作量

分解

计划工  
清单项

月、旬、

日

已完成工

分解

已完成

2.5 地下工程项目成本控制的基本流程

地下工程企业项目管理信息化是以成本控制为主线对项目成本进行的全过程控制，这个过程涉及到不同部门和人员，内容涵盖地下工程企业项目投标到竣工结算的全业务过程。运用信息技术进行项目成本控制的关键在于对项目成本节点的控制，其基本流程如图 2-4 所示。

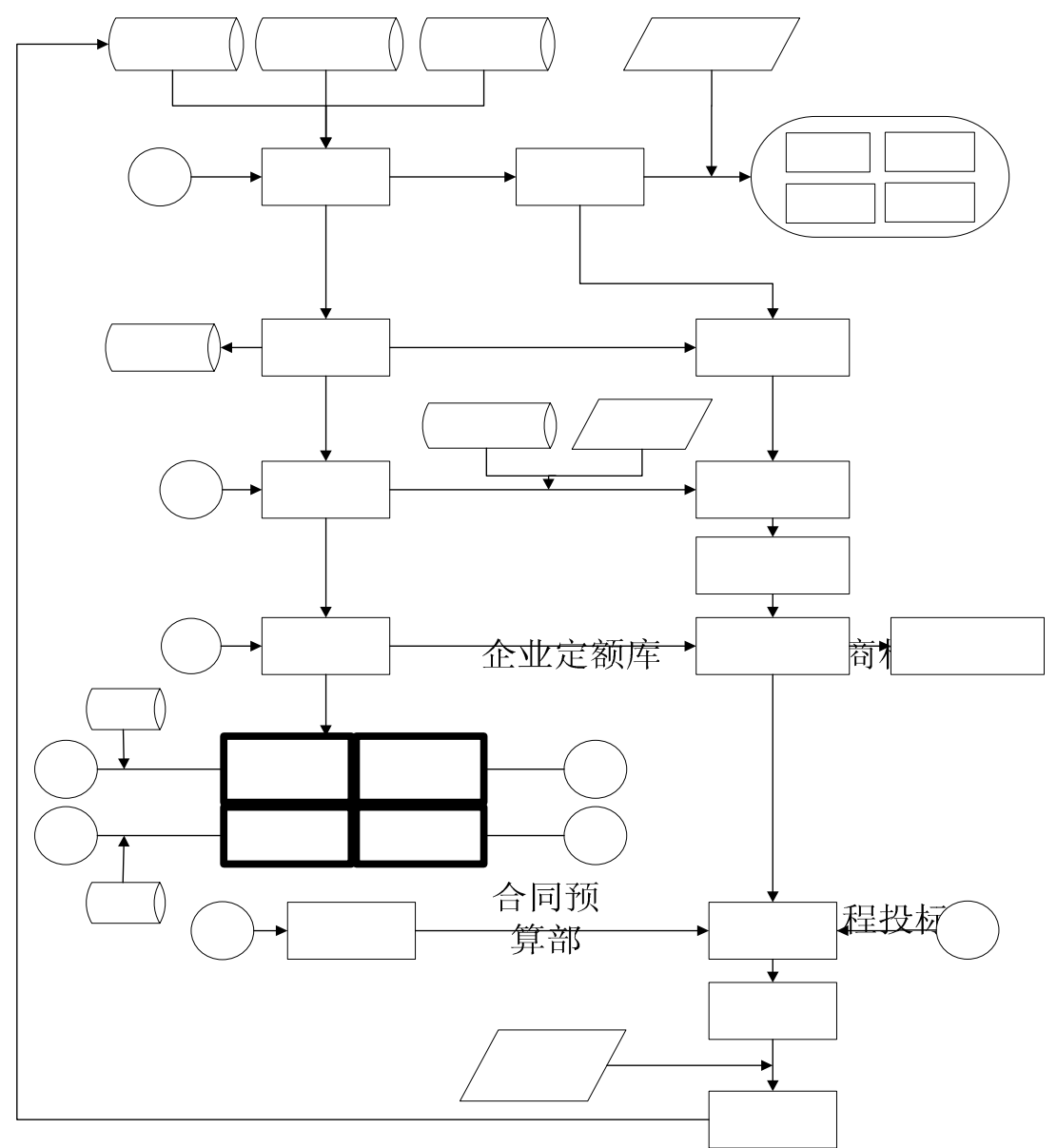


图2-4 项目管理信息化的基本流程

## 2.6 地下工程施工企业各部门职能设计及项目成本各阶段工作设计

### 2.6.1 地下工程企业项目成本信息化各部门职能设计

各项目部及职能部门，分别对应成本控制进程链上的不同节点，解决部门间的工作接口问题，建立起各部门的协同工作机制，各职能部门职能设计如表 2-1 所示。

表 2-1 地下工程企业项目成本信息化各部门职能设计

部门编号	部门名称	部门职能	主要协作部门	主要工作阶段
1	合同预算部	投标申请；获取投标信息、材料价格信息、竞争对手信息；编制投标书；与业主沟通，了解客户需求，优化客户服务；根据多个项目投标报价结果，完善企业定额；项目成本预测和估算；（市场信息） 合同相关事件申请；合同签订（承揽、分包、采购、设备租赁合同等）；预算成本确定；合同变更处理；索赔管理；（合同信息） 计划成本确定及分解；材料采购计划等审批；成本差异分析（计划信息） 施工阶段成本分析 项目竣工后项目成本分析 逐步建立与完善材料价格信息库。 按工程分项计算工程量。 建立投标报价数据库。 参与投标期间工作，组织分承包方招标，选择出最具实力、社会成本价最合理的分承包方。 逐步建立与完善社会成本资料库。 投标方案、投标报价、议标阶段有关资料； 项目分部分项工作量、成本预测分析资料、分承包方合约谈判、项目收益率计算； 编制项目预算制造成本；	工程部、材料设备部、项目经理部	投标报价、施工准备、施工阶段、竣工阶段

		负责期间预算制造成本的调整（由于设计修改、洽商、施工组织设计方案的修改，工程索赔引起费用的升降）。 审定项目期间预算制造成本。 审核项目制造成本实施计划期间执行情况； 在项目成本分析报告的基础上对项目进行期间方针目标的考核。		
2	工程部	根据项目条件及资源状况组建项目部；合格分包商和供应商确定，工程分包；施工组织方案确定；项目资源的优化配置； 项目合同工期内的定员人数；	项目经理部、材料设备部	施工准备、施工阶段
3	材料设备部	归集各项目大宗材料采购计划，报主管领导审批；根据确定的合格供应商进行材料采购； 根据项目资源配制计划，进行施工机械的优化调度；对机械设备的状态进行监控；	项目经理部、工程部、合同预算部	施工阶段
4	财务部	项目各款项收入、支出处理；成本核算；建立辅助记录，及时向有关人员反映项目财务支出情况； 定额项目现场经费（消费基金、活动经费、业务招待费等）； 根据项目制造成本实施计划设置成本核算单元对应核算； 复核与审查收回的各种款项； 进行期间成本审计。	工程部、材料设备部、项目经理部、合同预算部	施工、竣工阶段
5	技术部	质量控制	工程管理部、材料设备部、项目经理部	施工阶段
6	企划部	制度控制 施工阶段成本考核 (1)节点(Critical-point)考核 (2)最终(Final)考核	工程管理部、材料设备部、人力资源部、技术部、项目经理部	施工、竣工阶段
7	人力资源部	人工费用的控制 按劳动力投入产出的技术经济评价标准，完善人工成本、职工工资定	工程管理部、项目经理部	施工准备、施工阶段

		额、劳动生产率、工资利税率、劳动分配率，合理组织调配劳动力，加强各项劳动定额定员标准的基础工作；		
8	综合管理部	现场管理和劳动力管理	项目经理部、工程管理部	施工准备、施工阶段
9	信息档案部	成本信息化系统建设与维护	合同预算部、工程管理部、企划部、材料设备部、项目经理部	投标报价、施工准备、施工阶段、竣工阶段
10	安全监督部	安全管理	工程管理部、项目经理部	施工准备、施工阶段、竣工阶段
11	项目经理部	项目制造成本控制；资源消耗控制和其他直接费控制；现场信息采集；编制项目预算制造成本实施计划；按照《工程项目管理手册》之规定建立各种台帐基础资料，从开工到竣工做详细的记载；撰写成本核算与分析报告报合同预算部及财务部；重大失误专题报告；按时（季、年度）阶段成本报告；项目竣工成本分析核算报告；项目竣工后向公司有关责任部门提供以下资料： 工程质量目标实现情况； 工期目标实现情况； 成本效益实现情况； 施工安全目标实现情况； 管理目标实现情况；	工程部、材料设备部、合同预算部、财务部	施工准备、施工、竣工阶段

### 2.6.2 地下工程企业项目成本信息化各阶段工作设计

按照施工项目成本形成过程划分的成本控制点如下表所示。地下工程企业项目管理信息化也就是运用信息化手段对成本控制链的节点进行控制的过程。

表 2-2 地下工程企业项目成本控制点设置

序号	对应项目阶段	成本控制点	控制措施
1	投标报价	成本估算控制	根据企业已有的项目成本资料和信息，建立企业定额库；根据材料供应商数据库确定主要材料价格水平，作为投标报价和成本估算的信息支持。
2	施工准备	目标成本控制	确定目标成本（计划成本）及工程量清单各分项工程成本；采用 CBS 进行不同方式的成本分解，确定成本控制上限。
3	施工阶段	材料采购成本控制	建立合格供应商数据库，对材料采购价格进行控制；对各项目的“三材”采购计划进行归集，实现集中采购；与供应商实时联系，实现三材的零库存控制。
		设备成本控制	建立机械设备数据库，对机械设备的状态进行监控；根据台班费、工程量、工期等进行机械设备的优化调度。
		分包成本控制	建立合格分包商数据库，及时了解分包商信息，控制分包商报价。
		资源消耗控制	实行现场材料消耗限额领料，控制材料用量；建立资源（工、料、机）消耗台帐，记录各种资源的控制量、每一分部分项工程、每一工期单元耗用量及按工程进度的实际耗用量累计数等。
		合同管理	根据合同条件，确定预算成本；加强索赔管理，及时检查合同履行情况，预防业主索赔；抓住时机，向业主索赔，弥补费用开支。
		质量成本控制	加强工程质量管理，提高工程质量，实现降低工程成本和提高工程质量的有机结合。
4	竣工阶段	成本核算控制	实际成本与目标成本对比，分析原因，作为后续项目成本预测和控制的依据。

## 第三章 地下工程项目成本管理信息化的主要内容

### 3.1 财务管理

#### 3.1.1 财务管理现状分析及发展趋势研究

##### ◇ 目前地下工程施工企业财务管理现状

大多地下工程施工企业只有一个会计主体。采用统一管理，由财务部核算的财务管理模式，相应的项目成本的核算较为粗放。这种管理模式的不足之处在于：一是在信息系统中只有会计账，没有管理账，没有实现内外报告分离。管理账主要是通过财务人员手工账表来提供，造成财务信息滞后且不准确，而且财务人员的工作量十分大。二是内部责任核算困难，原因是信息系统中没有部门级的会计主体，用手工账实现责任核算的弊病是：核算规范性无从考究。

从目前软件所能实现的管理功能来看，ERP 财务系统功能没有深入应用，侧重财务基本核算，而且基本上是事后核算，即做到了对所发生经济业务的反映，但不能进行事前预测、事中的控制和监督，只实现了简单的核算。

##### ◇ 未来财务信息管理特点应适应公司的发展形势

在财务管理上，应该对下属分子公司及各项目部采用统一管理、分级核算的管理模式。具体来说，财务管理系统上应该有以下特点：

- （1）财务管理系统以公司本部为中心，对各分子公司、各项目部的财务状况进行管理和监控，各分子公司、项目部在公司集中统一领导下进行独立核算，在财务系统中多会计主体并存，各会计主体将自己的经营成果向公司本部汇报，接受公司本部的管理与监控。
- （2）财务管理系统能够对历史数据进行采集、分析，进行海量数据的处理及对未来经营情况的预测，实现公司与分子公司、项目部的财务数据共享与交换。
- （3）加强管理会计以及决策支持的内容，在系统中体现成本中心、利润中心的概念，加强对所发生经济业务的预测、控制和分析是地下工程企业加强财务管理的关键环节。
- （4）开放的数据接口是保证 ERP 系统与其他业务系统良好整合的基础。一方面，ERP

系统要利用其他业务子系统（可能是第三方产品）中的数据进行财务核算、项目成本管理；另一方面，其他信息系统也可以利用 ERP 系统中的数据作决策分析。

(5) 严格的权限控制。对于发展中的地下工程企业来说，财务组织机构将日趋复杂，财务人员将日益增多，业务量将逐渐增大，财务系统安全性控制将十分重要，这就要求未来的财务信息系统必须有严格的权限控制，做到每个操作员严格按照所分配的权限进行操作，并且每次操作有据可查，权责分明。

◇ 用多账簿管理模式优化财务管理

(1) 多账簿从专业的角度来说，是对同一经济业务自动或半自动按不同会计制度或内外报告要求进行的会计描述。通俗来讲，就是一个公司下有多套总账数据，分别编制不同要求的报告。采用多账簿主要解决内外报告分离和内部责任核算的问题。总体思路关键在于如何搭建会计主体与核算账簿的关联关系。以下的图 3-1 对多账簿作了很好的说明。

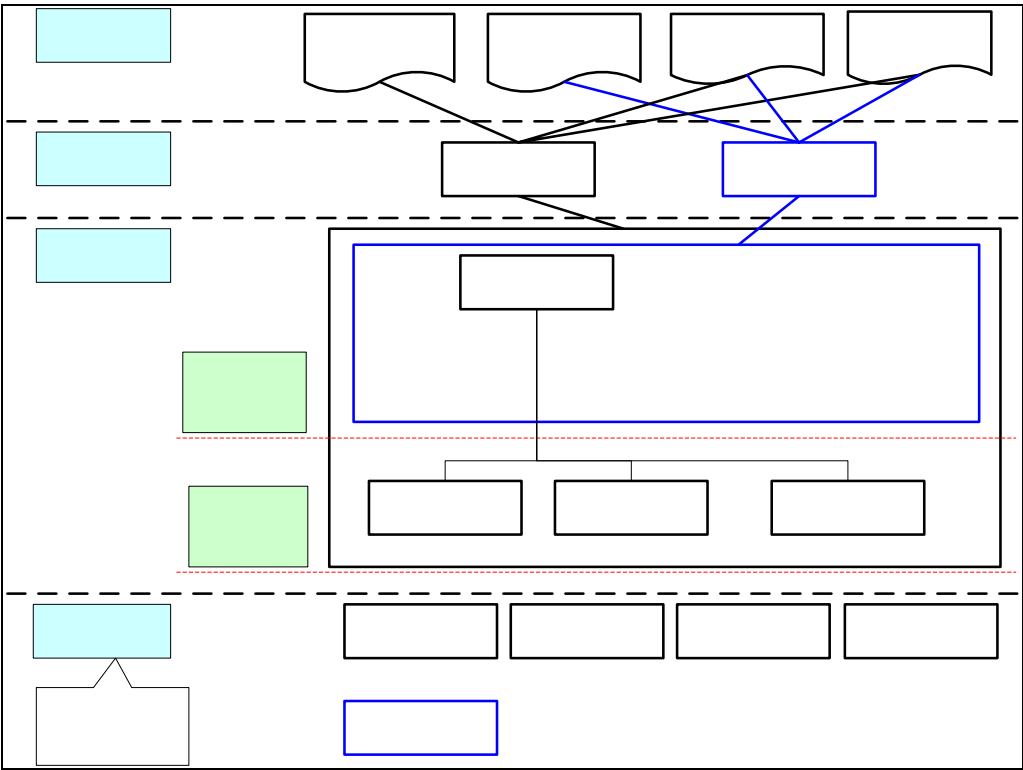


图 3-1 多账簿管理框架图

(2) 多账簿管理模式实现内部责任中心的独立核算，如图 3-2，图 3-3 所示。

举例：公司为法人主体，本部、A、B 事业部为内部考核的内部核算单位。SOB1 为公司对外报告的会计主体账簿，SOB3、SOB4 是各内部核算单位的内部管理的

基本档案

科目方案一  
〔管理〕

科目方  
〔标

会计主体账簿。

- 1) A 对外业务：同时生成 SOB1、SOB3 的凭证。影响对外账簿，同时影响对内考核。
- 2) A 对 B 业务：同时生成 SOB3、SOB4 的凭证。不影响对外账簿，影响对内考核。
- 3) A 对公司本部业务：同时生成 SOB2、SOB3 的凭证。不影响对外账簿，影响对内考核。

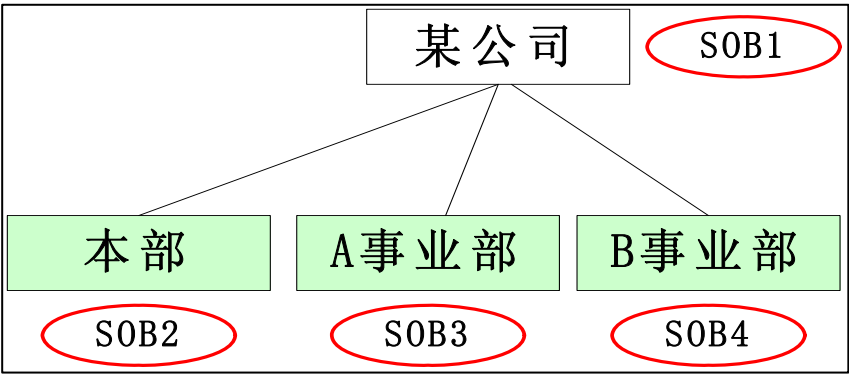


图 3-2 主体账簿示意图

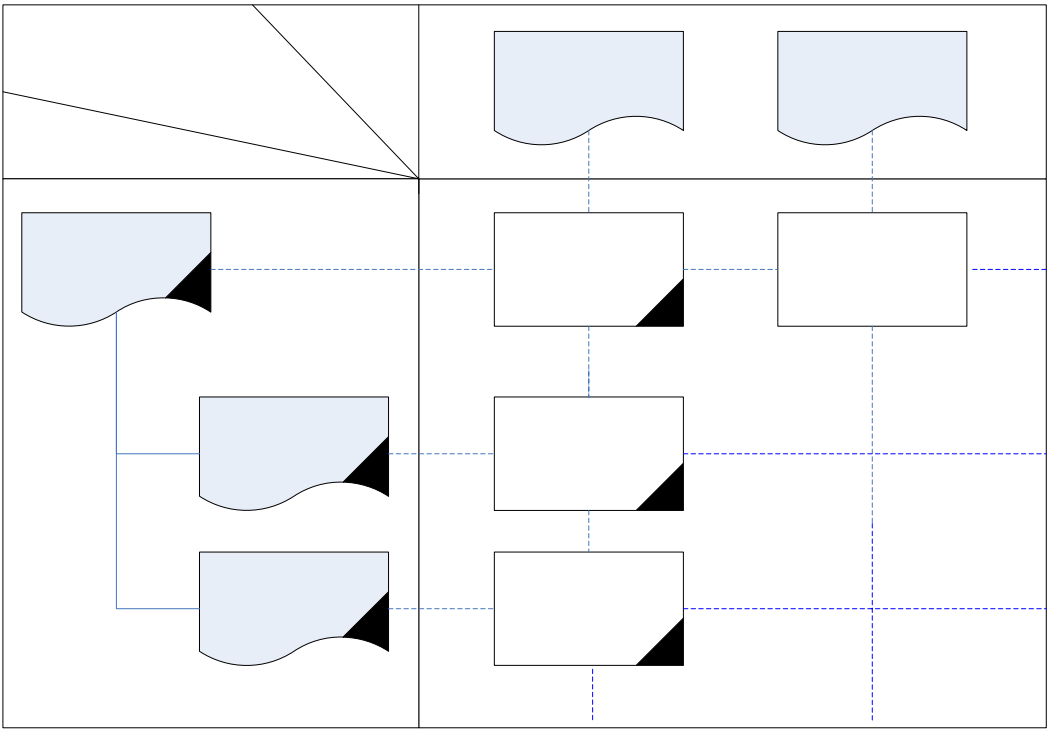


图 3-3 多账簿主体与账簿关系图

### （3）多账簿实施的核心问题

多账簿实施的核心问题就是对公司各种账簿核算规则进行梳理及规范的过程，只有在核算规则规范的基础上才可能进行多账簿的折算，这将是一个很重要的先决条件。

### （4）多账簿实施价值分析

- 1) 对企业管理账及会计账的核算规则进行梳理及规范,可大大提高公司财务核算的规范性,使管理账能提供公司高层及时的、准确的、具有实际价值的财务数据。
- 2) 利用 ERP 多账簿管理功能,实现一套业务数据,按照不同政策或准则产生不同要求的会计凭证和账簿。
- 3) 帐簿间自动折算大大减轻了财务人员的工作量,且为企业管理层按会计制度及按企业业务特点分别提供了会计账和管理账两套核算账簿,使企业管理层更准确地制定企业管理策略,实现业务数据向财务系统的自动核算,在很大程度上节省了会计工作成本,提高了核算效率。
- 4) 实现财务集中管理,加强企业管理职能,有利于财务政策的统一布置,有利于财务数据的实时监控,实现企业不同部门及项目间内部往来业务的协同处理,财务报表可以统一布署,合并报表自动实现。

## 3.1.2 财务管理系统升级改造方案

在剖析了地下工程企业财务管理现状及其管理要求之后,我们提出切合企业财务管理需求的、先进、成熟、可靠的 ERP 财务系统升级解决方案。利用升级方案,以多账簿的管理模式优化财务管理。

### ✧ 财务系统升级后应实现的财务系统目标

作为 ERP 管理软件的财务管理模块,除必要的核算功能外,更要求集核算、监督、管理、决策分析、高技术性能于一体,同时又能够适应地下工程施工企业应用要求,因此,升级后的 ERP 财务系统应达到下列目标:

#### （1）总体目标

建设一套具有地下工程行业特色,满足地下工程企业特殊业务需要和发展要求的财务信息系统。使之能够直观、科学、准确、实时地反映财务数据及各分支机构业务的发生过程,为企业的经营管理提供决策依据,增强经济效益和提高现代化管理水平,从而全面提升企业的在行业的市场竞争能力。

## （2）应用目标

- 1) 适合地下工程行业使用,满足企业及其下属分子公司、项目部的财务核算要求。
- 2) 企业内部统一的财务制度通过财务系统能够得以贯彻执行,加强财务监控职能,满足企业对其下属分子公司、项目部财务管理与监控的要求。对分子公司、项目部的业务数据能够实时查询与控制,及时掌握分子公司及项目部的经营动态,便于企业领导科学决策。
- 3) 财务系统应同时满足财务核算、管理会计及决策支持三个层次的要求,做到会计事项的事前计划、事中控制、事后的分析,有效提高企业财务管理水平。
- 4) 功能强大的查询体系,可以进行横向的多角度查询及纵向的跨年度查询,以全面满足不同使用人员的需要;同时,系统支持溯源查询,可以根据经济业务发生后反映到帐面的结果追溯到最原始单据,对分子公司及项目部做最直接、最有效的控制。
- 5) 功能强大、设置灵活的报表体系能够满足基本财务报表的要求(如资产负债表、现金流量表等),能够自行设计其他管理报表,融通用性与适用性于一体,能够满足企业合并报表的要求。
- 6) 开放的体系结构保证 ERP 系统能够与其他业务系统的信息交换,有利于企业的长远发展。
- 7) 严格的权限控制是企业加强财务系统安全性的必要保障。

## （3）财务系统升级的优势

根据财务系统的建设目标和要求,针对地下工程施工企业的业务特点和管理思路,结合 ERP 系统的功能,升级后的 ERP 系统具有以下优势:

借建设 ERP 系统多账簿信息化管理功能之机可以规范财务核算流程,实现财务核算的科学化和标准化,加强内部管理与控制。

建设 ERP 系统多账簿功能可以完善计划预算体系,降低运营成本,减少经营风险,加速资金周转,在提高企业经济效益的同时使其财务管理踏上一个新的台阶。

建设 ERP 系统多账簿功能可以提供及时、准确、全面的财务、经营信息,利于企业对各项目部的集中管理,便于领导科学决策。

通过 ERP 系统多账簿管理,公司本部可以实现对分子公司尤其是项目部的远程财务监控、数据交流,可以在财务管理上完成对同城、异地分支机构进行远程管理、对所发生经

济业务快速、及时、准确地响应、严格的权限控制的要求，很好地适应了跨地区施工企业的要求，也是现有 ERP 系统没有实现的问题。

ERP 系统能够设置多套簿，提供了多种核算模板和灵活的报表合并方式，使各分子公司及项目部的会计帐簿能够方便准确地进行汇总。同时，系统提供对多帐簿、多角度的综合查询及对企业及分支机构历史年度数据的查询、分析，并对数据进行深加工，更好地为财务分析及决策支持服务。

## 3.2 投标管理

### 3.2.1 投标授权管理

施工企业项目成本控制应贯穿施工项目从投标开始直到竣工验收为止的全过程，投标报价是项目成本控制的起点。在项目投标报价阶段，成本控制的主要任务是加强投标过程中的成本估算、预测和分析，力求使报价符合国际上通行的“合理最低价中标”的评标原则，提高企业工程投标中标率，扩大企业市场占有率。结合施工企业的投标管理实际，投标管理将围绕投标授权管理、定额库管理、投标报价支持三个方面来分析。

在施工企业的管理模式中，企业应该对资质进行统一管理，在投标时，需要由企业总经理授权，同时申请相关的资质证书进行投标。通过企业统一信息平台上的授权信息管理功能对资质的申请和审批流程进行网络化和电子化管理，从而保证资质审批的及时和规范。投标授权管理的基本流程如图 3-4 所示。

(1) 项目信息评审，合同预算部相关人员对市场项目进行跟踪，采集相关信息，填写项目信息分析表，在投标授权申请前报相关职能部门进行项目信息评审，评审过程可以采用打分法。根据评审结果确定是否投标该工程项目。

(2) 授权申请项目信息评审通过后，合同预算部向总经理室提出投标授权申请并要求提供相应的资质证书。合同预算部人员在统一信息平台上填写“项目授权经营申报表”报总经理室审批。

(3) 授权审批，总经理室在统一信息平台上对合同预算部提交的“项目授权经营申报表”进行审批。授权审批采用三级管理。所有级别的审批通过后，由总经理室办理相关授权手续，签发投标授权书。

(4) 证章借用，综合管理部相关人员对“项目授权经营申报表”上各阶段所需的资料及证

章等进行使用登记，建立证章使用台帐，纪录各类证章的借用情况。证章包括营业执照、资质证书、法定代表证书、ISO 质量证书、安全证书、银行证书、税务证书、投标专用章、合同专用章等。

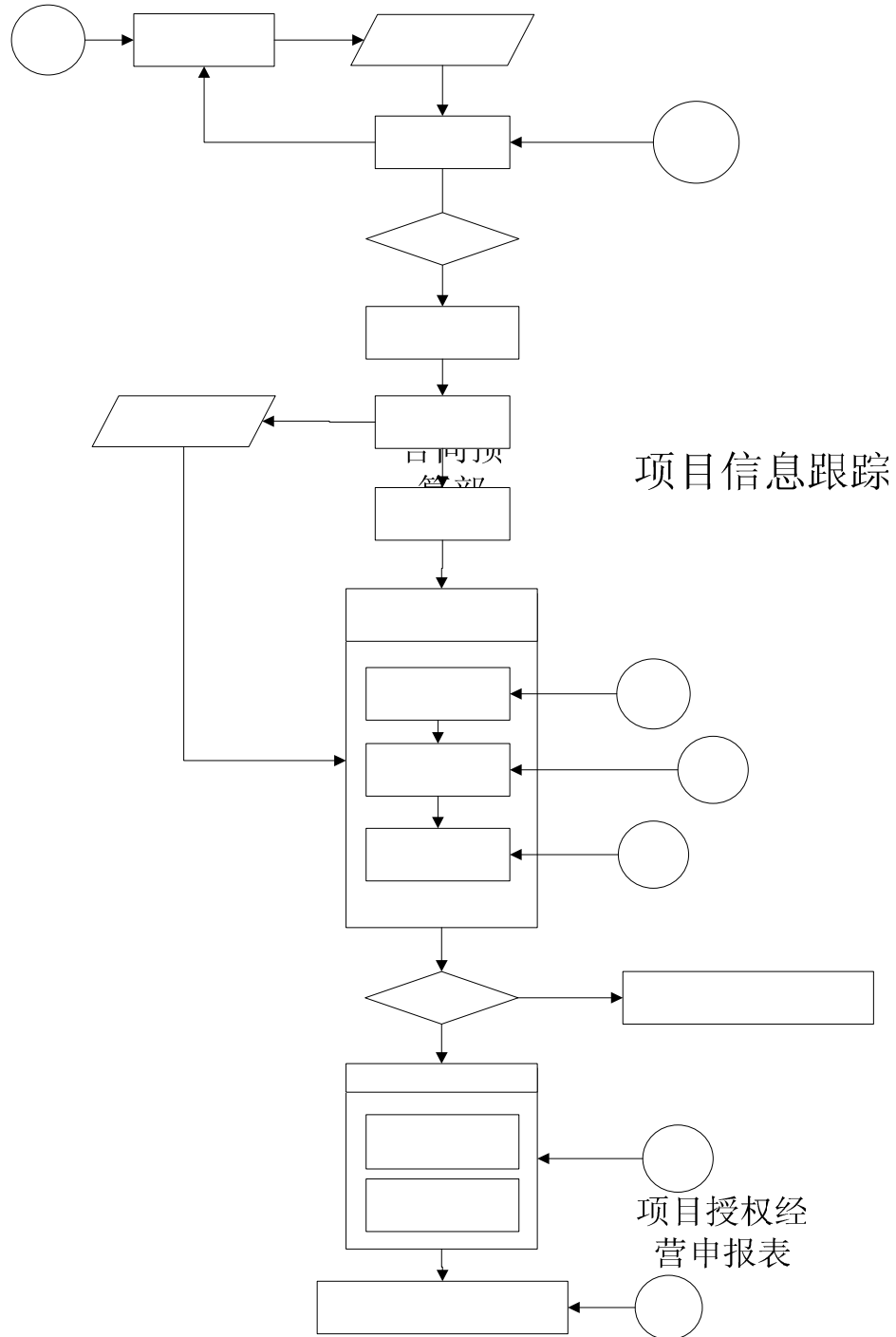


图3-4 投标授权管理流程

### 3.2.2 定额库管理

在推行工程量清单招标的情况下，工程量既定，招标单位不仅可以比较各投标单位的综合报价，也可以横向比较每个分部分项工程子项综合单价，因此，施工单位必须通过对历史投标报价的分析和实际项目成本的统计，建立定额库，使投标报价有据可依，并根据企业定额库衡量和测定“低价”是否合理，防止盲目压低标价；同时，将现场成本发生数据与定额库中的数据比较，也可以考核现场成本控制效果。定额库反映的是一定时期内施工企业的费用消耗水平，是动态和发展的。

定额库管理的基本功能如下：

（1）定额录入，定额录入人以新增记录的方式将企业内使用的内部定额录入到定额库中，包括各清单项目的基本耗费和其他成本数据。由于很多定额在内容上大部分相同，为了简化定额录入手续、减轻定额录入人的工作负担，系统需提供定额复制功能。在定额录入过程中，录入人能够利用该功能将定额库中已有定额记录的内容复制到新增定额中来。

（2）定额查询，用户通过输入查询条件来查看所需内部定额。若定额库中没有满足查询条件的信息则对查询者进行提示。用户能够查看权限允许范围内的所有记录。

（3）定额汇总，定额汇总采用自下而上的方式，即定额由各项目中使用的内部定额汇总产生，公司内部定额由各项目所规定的内部定额汇总产生。定额都是根据各项目实际耗费的资源数量和价格，并采用一定的计算规则得到。

（4）定额库更新，定额库更新包括定额修改、删除等基本操作。若定额库中数据录入有误，或者原有定额已被新的定额取代，定额管理员可利用该功能对其进行修正或删除。历史投标报价资料和现场成本数据经统计、分析、整理后成为定额库更新的依据。更新机制如图 3-5 所示。

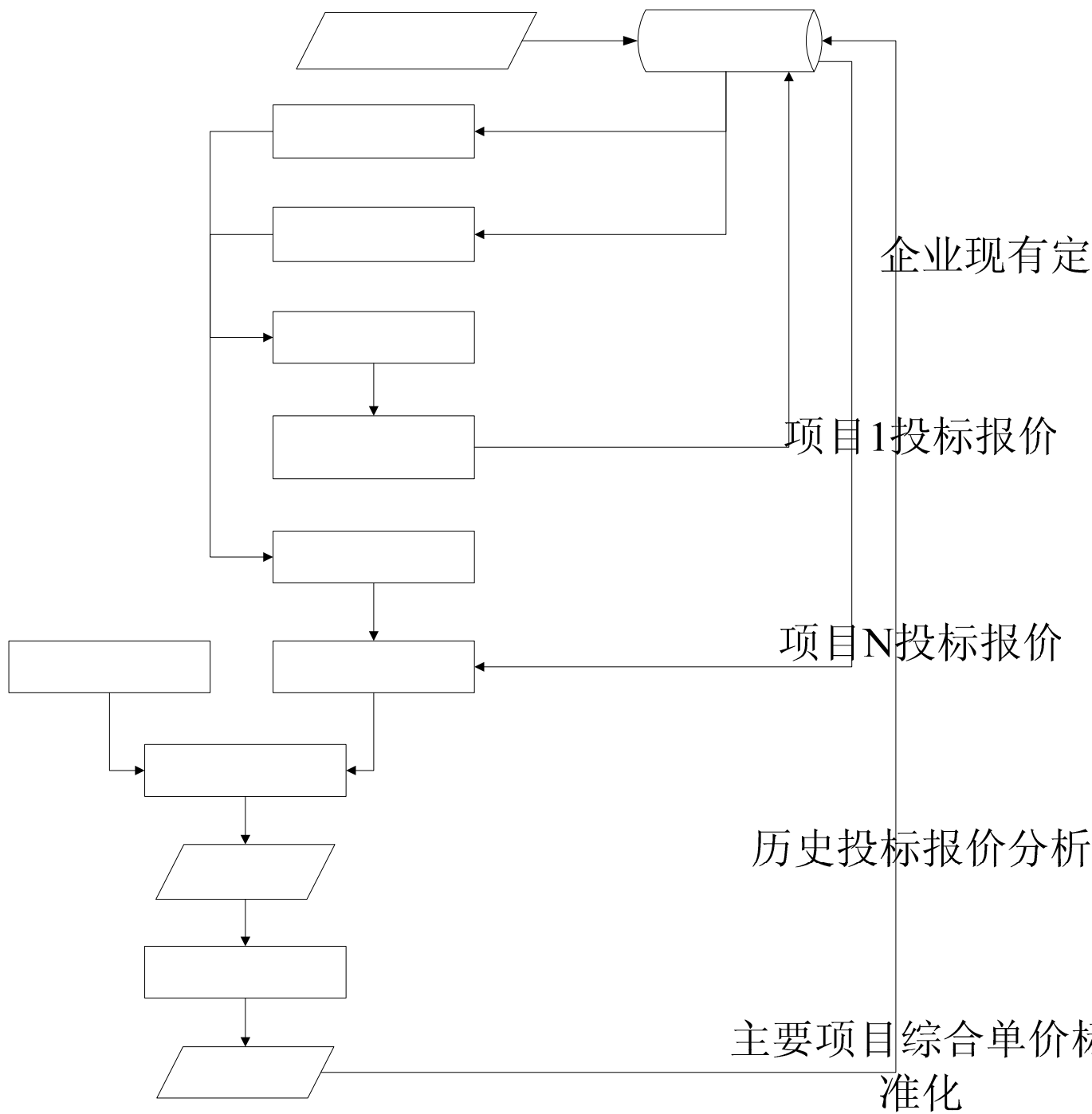


图3-5 定额库更新机制

现场成本消耗统计

施工现场成本控制

制定成本控制目标

3.2.3 投标报价支持

投标报价支持是施工企业投标管理的核心，是指运用计算机技术对投标过程和环节进行辅助管理并提供信息支持，使投标人员及时了解所需各种信息，并进行项目成本预测和估算。具体功能包括对采集的项目市场信息进行管理 and 跟踪；针对项目投标过程中的各个环节提供各类资源信息（资源价格行情信息、财务信息、公司业绩）查询；对投标各阶段的信息进行记录；为投标过程提供决策依据。投标报价支持的基本流程如图 3-6 所示。

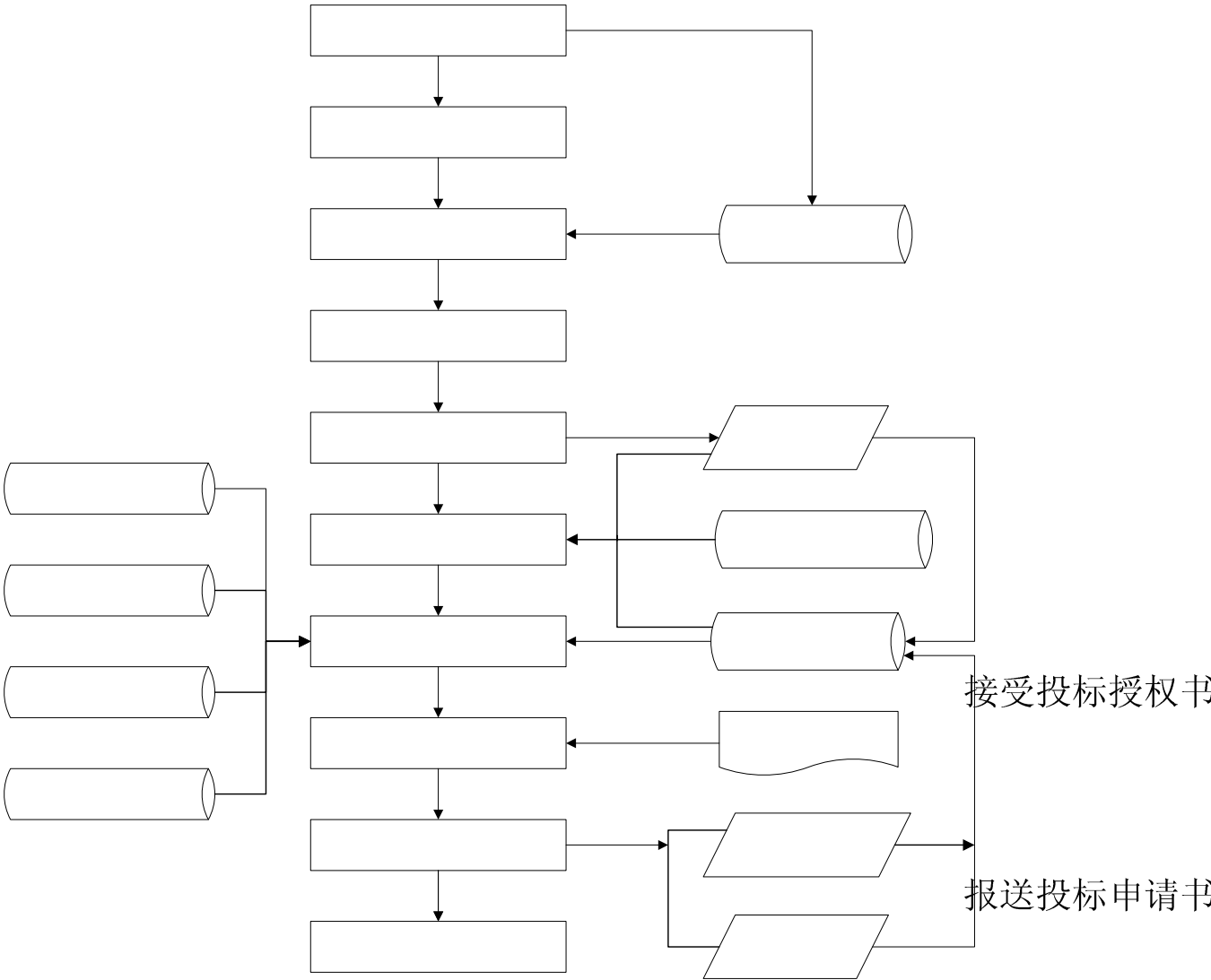


图3-6 投标报价支持基本流程

接受资格预审

研究招标文件

（1）资审信息管理，在投标的资格审查阶段，需要查询公司的人力资源情况、机械设备情况、财务资金情况、项目业绩等作为资格审查的依据，资审信息管理汇总了资审阶段的所有信息，投标管理人员可方便及时地获取所需信息，以编辑并制作资审文件。

（2）投标信息管理包括市场信息和竞争对手信息的录入、更新、查询等基本功能。市场信息管理对项目投标的整个过程实现跟踪管理，分公司市场信息采集人员对该项目投标各阶段（招标信息发布、报名、资审、投标、开标）的信息进行跟踪，填写相关信息登记表，由投标信息管理人员录入投标工程项目信息库，供投标报价决策人员实时查询。竞争对手信息管理记录竞争对手基本信息和投标报价情况，供后续投标查询和分析。投标信息收集处理市场开拓过程如下图 3-7 所示：

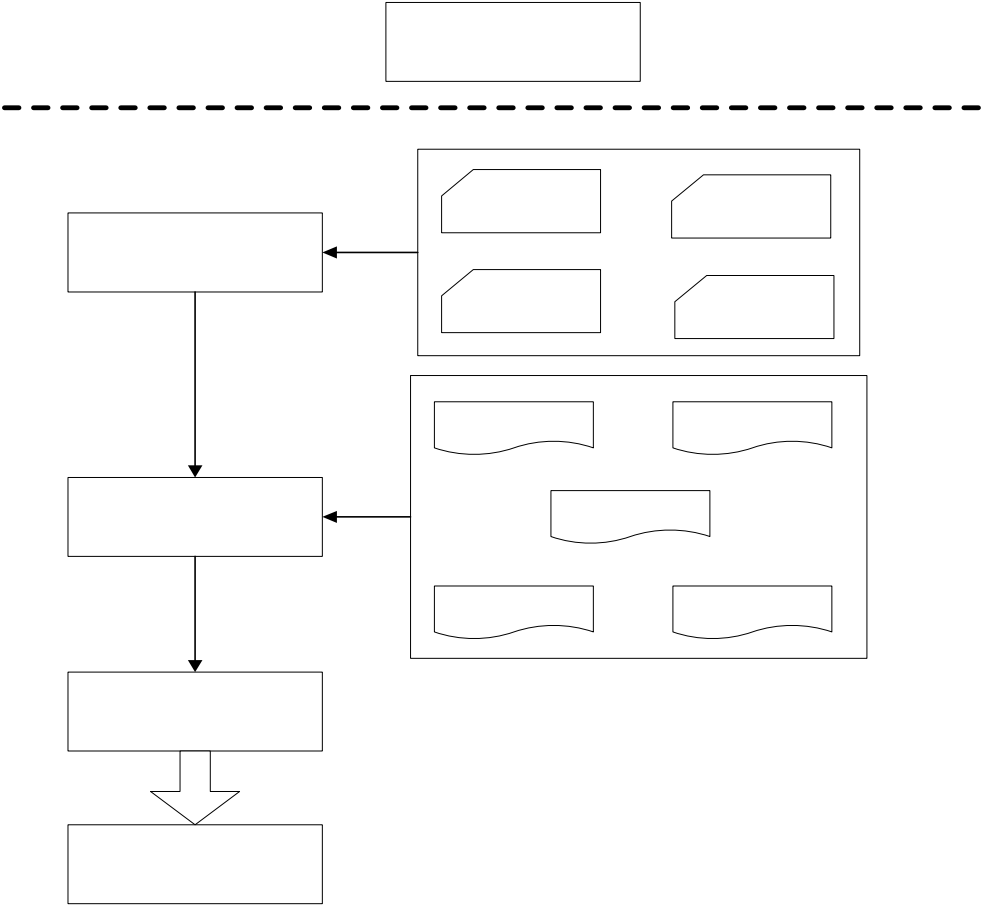


图3-7 企业的市场开拓过程

（3）成本测算根据投标项目与历史工程（历史工程资料库）的比较分析，

考虑目前资源价格行情，采用类比估算法等方法进行投标项目成本测算，作为投标报价和确定不可预见费等的依据，同时也可以校核投标报价是否在预定范围内。

(4) 投标报价支持实时查询并调出投标报价所需各种信息，如投标项目基本信息、企业定额库、历史工程资料、供应商材料价格库、资源价格行情信息等，作为投标报价依据；同时，提供标书制作通用模板，辅助完成标书的快速编制。

(5) 资源价格行情管理，价格行情管理为企业投标报价、材料设备采购、工程分包等提供具有高可信度的各类物资、劳力与服务的实时行情，包括设备行情、材料行情、分包行情、劳动力价格行情等。价格行情管理包括行情的采集录入、查询和发布等功能。行情采集通过企业各级行情录入员以填报或数据上传的方式来实现。公司相关部门、项目部均可通过各自权限查看行情库里的信息，并可按类别、地区、时间段、项目部进行多条件查询；行情发布是在公司授权后按类别、地区将一定时间段的行情信息进行加工处理，通过企业信息平台在全公司范围内发布。

### 3.3 合同管理

施工企业合同种类繁多，传统的手工管理方法耗时费力，很难实现合同信息的快速提取，对合同执行状况难以进行动态跟踪，对合同索赔缺乏信息支持。合同管理信息化的目标是对施工企业的所签订的各类合同的基本信息进行管理；对合同状态进行跟踪；通过信息平台实现合同评审的网络化；根据合同确定项目的预算成本，作为成本控制依据，并对合同执行情况进行对比跟踪；依据历史工程索赔事件建立索赔事件库为项目获取索赔机会提供信息支持。施工企业合同可分为两大类：承揽合同（施工承包合同）和外包合同（材料采购、设备租赁及分包合同等），合同管理信息化主要针对承揽合同和分包合同进行（材料采购合同等与此类似）。

#### 3.3.1 承揽合同管理

公司投标项目中标后，要对其进行跟踪管理，即对合同签订过程中的各个环节和各种状态信息进行记录并提供信息查询，为承揽合同全生命周期管理提供决

策支持。 承揽合同管理过程如图 3-8 所示。

(1) 合同台帐管理, 承揽合同台帐是合同谈判、评审、签订及合同资料管理的基础。承揽合同台帐对已中标的投标项目进行登记, 记录合同的主要信息, 包括合同编号、合同名称、甲乙双方及法人代表、双方联系方式、工程地点、合同金额、开工时间、竣工时间、验收时间、签订人、签订时间等信息, 其中合同编号、签订人、签订时间在合同签订时确定, 合同金额、开工时间、竣工时间、验收时间在签订前可修改。台帐建立后, 合同的状态默认为谈判。

(2) 合同跟踪管理, 合同跟踪管理实现合同谈判、评审、签订、履约及存档整个过程的信息记录及查询。

① 合同谈判, 承揽合同谈判是对谈判过程进行管理。谈判人员录入谈判的全部内容和结果, 形成合同谈判记录。谈判通过后该合同状态更新为评审。反之, 进入谈判终止流程。

② 合同评审, 为了对各项目进行跟踪管理, 建立合同评审机制, 即合同在评审通过后才能签订。承揽合同评审实现对合同评审的全过程监控, 包括评审申请、申请审批、评审通知单等, 并形成评审记录。合同签订前通过统一信息平台将评审申请表上传给公司, 公司合同预算部门提出审核意见后, 提交主管领导审批, 通过后, 签发评审通知单; 评审的最终结果是通过或不通过: 通过, 承揽合同状态更新为签订, 进入合同签订环节; 不通过, 进入合同谈判流程。

③ 合同签订, 合同签订对合同签约过程进行记录, 录入合同签订过程中的所有信息, 形成合同签订记录, 合同状态更新为履约。同时, 合同台帐及其他信息由相关人员录入承揽合同库。

④ 合同执行跟踪, 对合同条件特别是进度、成本执行效果进行跟踪和分析。录入合同跟踪信息, 尤其是执行节点, 并与合同计划比较, 例如成本分析可通过计划成本与实际成本累计曲线的对比分析, 找出成本偏差。若偏差度超出预定范围, 则进行合同执行预警, 提醒相关人员采取改进措施。对合同执行过程中的关键事件, 如工程变更进行详细记录, 生成变更清单和详情表, 并根据企业定额库等计算变更值。履约完成后, 合同状态更新为存档。

⑤ 合同存档管理, 合同存档管理是在合同履行完成后, 补充录入合同信息, 如项目竣工时间、变更、索赔信息等, 并对合同生命周期过程中形成的有关资料进行整理和登记, 形成合同成套文件记录, 供合同及相关资料查询。

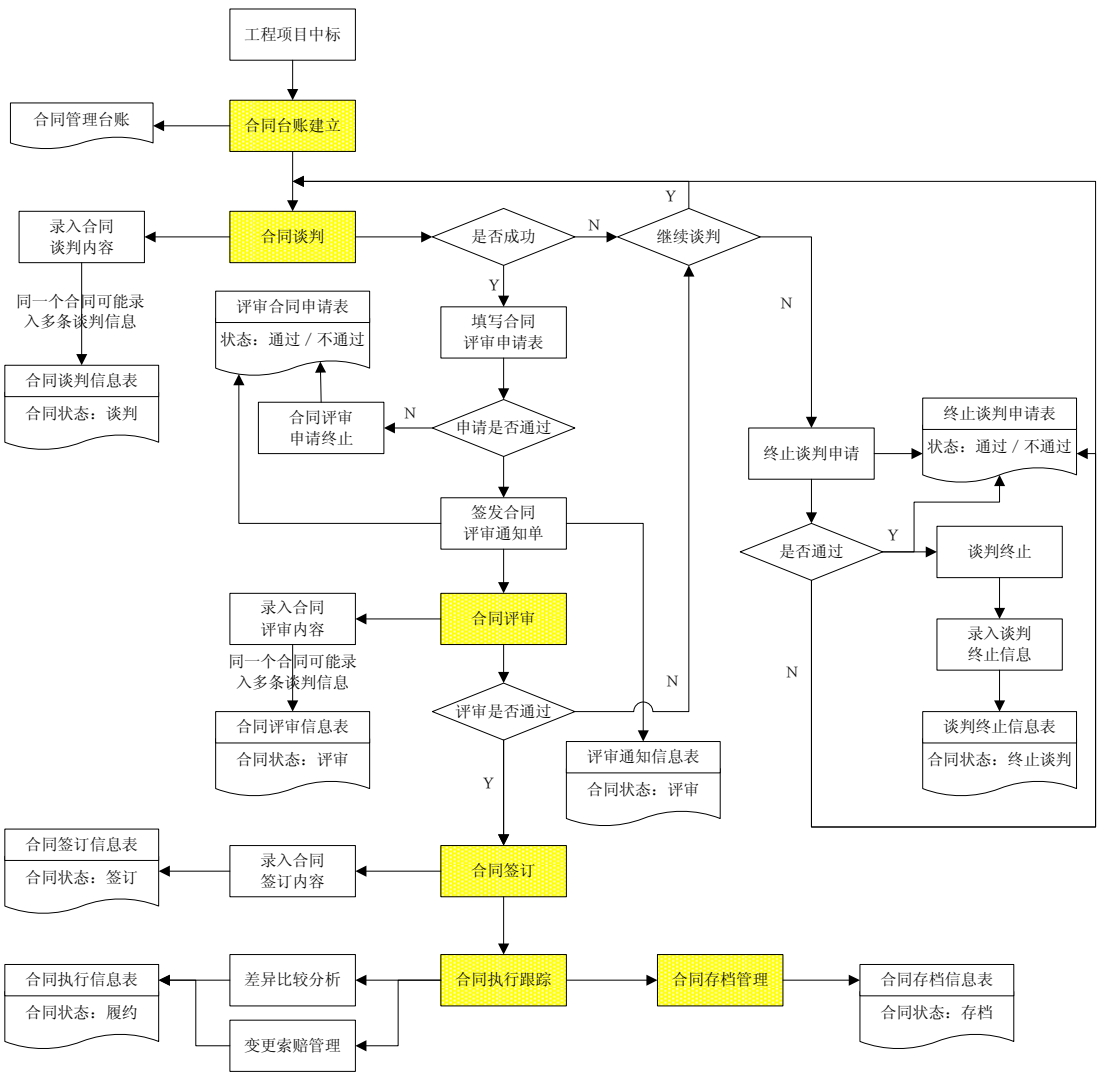


图 3-8 承揽合同管理基本流程

⑥ 合同状态查询，合同状态包括谈判、评审、签订、履约及存档。合同状态查询提供从承揽合同台帐建立到承揽合同存档整个过程中合同所处状态及信息的查询。包括合同台帐信息、谈判信息、评审信息、签订信息、履约信息、存档信息等。

(3) 合同索赔管理，辅助合同索赔人员进行有关数据、文件的收集、计算和查询，建立索赔事件库，通过对历史索赔事件及发生频率的统计分析，为索赔人员提供信息支持。

### 3.3.2 分包合同管理

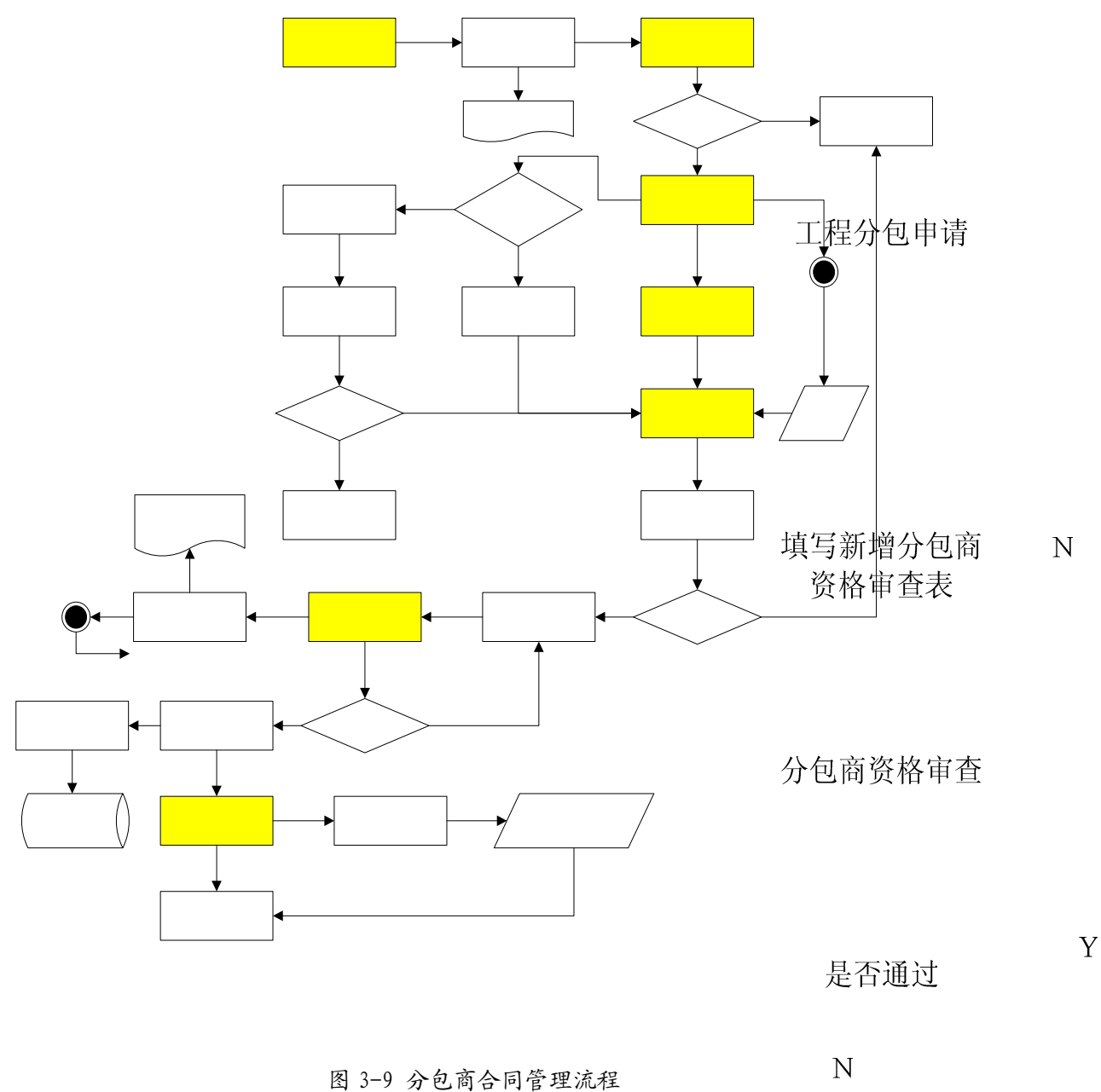
分包合同管理是对合同分包各环节进行管理和跟踪，基本流程如下图所示。  
分包商合同管理过程

(1) 工程分包申请与审批，当工程中某部分需要外包时，项目部应向公司相关职能部门提出分包申请，填报《项目分包申请表》，并通过企业统一信息平台上传给上级部门审批（多级审批）。审批通过，则签发分包通知单；不通过，则该申请作废并报有关部门重新研究。

(2) 工程分包招标工程分包申请通过后，进行分包工程招标，以选择报价低、工期短的分包商。在评标过程中，优先选择企业合格分包商库中的分包商；对不在合格分包商库中的分包商则应进行资格审查，并录入相关信息，进入相应的评标流程。

(3) 分包合同申请与评审分包商确定后，签订分包合同前应进行分包合同的申请与审批，过程同承揽合同评审。评审通过后对合同签订过程中的信息进行采集和录入。

(4) 分包合同履约管理分包工程开始后，对分包商的履约情况进行记录，定期填写《分包工程履约情况记录表》，记载工程进度、质量、合同变更、索赔等情况，并录入分包商库，作为分包商评价的依据。



3.4 企业群成员管理

企业群成员管理的目标是建立企业群成员数据库，进行企业群成员基本信息管理；建立基于业绩的企业群成员优选、评价和更新机制。企业群成员主要针对分包商和材料供应商进行。企业群成员管理基本流程如图 3-9 所示。

分包合同评审申请表  
拒绝分包  
是否通过  
分包合同签订  
分包合同履约

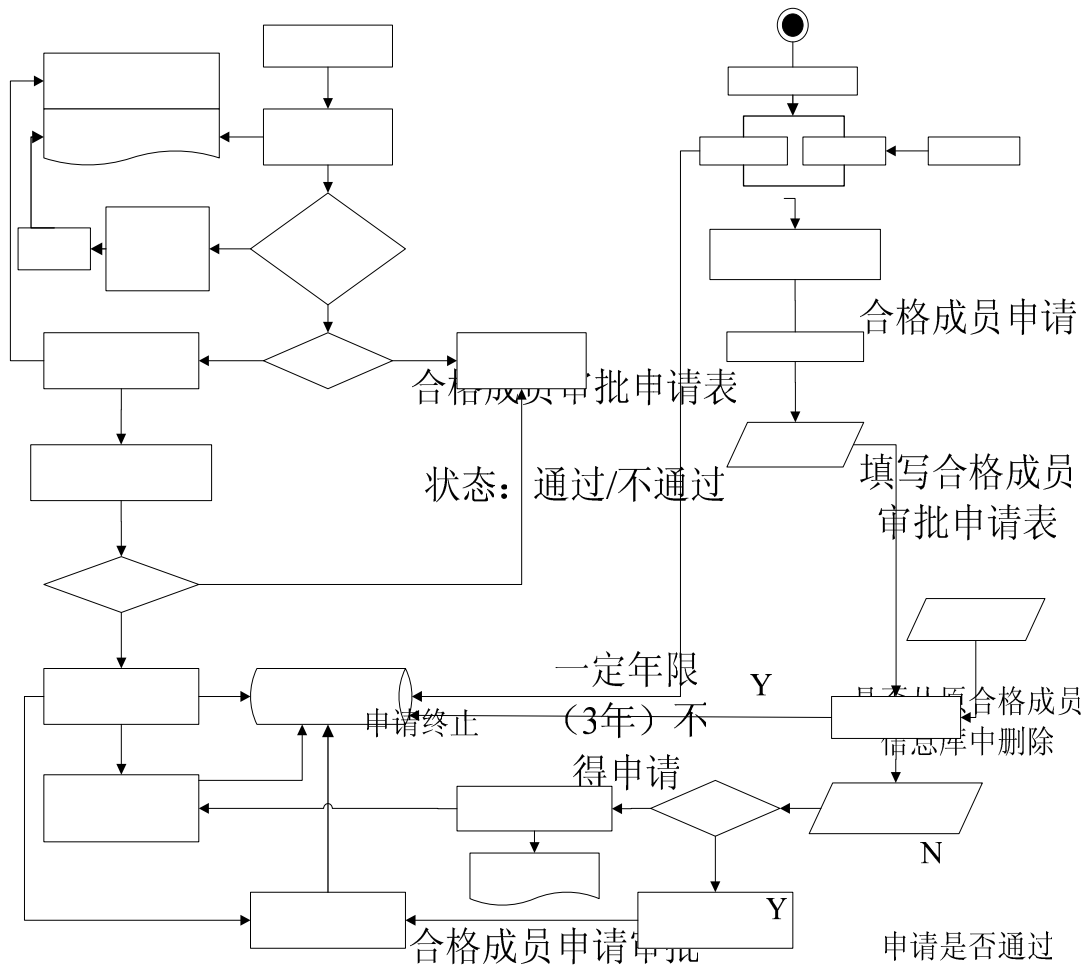


图3-9 企业群成员管理基本流程

### 3.4.1 企业群成员基本信息管理

成员基本信息包括成员名称、成员类别、成员编码、联系方式、专业特长/主要材料、平均工程成本/材料价格、业绩记录、评价等级、所在地区、批准时间、录入时间等。其中平均工程成本为历史合同单价的平均值，在一定时间内进行计算更新（材料价格同）。基本信息管理功能包括信息录入、编辑、查询、同步、删除、统计、打印、导出、导入、审核、审批、是否通过、合格成员库、合格成员库信息。

### 合格成员基本信息

## 成员信息更新

### 3.4.2 合格成员申请和审批

公司相关部门及各项目部提出合格成员申请，填写合格成员审批申请表，报公司审批。审批前先审查是否为原合格成员信息库中删除成员。审批通过后，录入合格成员信息库，为材料采购和工程分包提供合格成员。

### 3.4.3 企业群成员选择

企业群成员选择提供人工筛选和机器筛选两种机制。人工筛选是由相关人员查看成员基本信息、专业特长、业绩记录、平均工程成本后结合项目特点在合格成员信息库中查找、浏览、选择合适成员；机器筛选是设定检索条件，包括单条件如按专业特长、地区、评价等级、平均工程成本/材料价格进行检索；也可将专业特长、地区、平均工程成本、评价等级等条件进行组合，如按“专业特长+平均工程成本”进行检索。

### 3.4.4 企业群成员评价和更新

(1) 成员评价，成员评价主要基于业绩进行，可参见下图的评价指标体系。基于业绩的成员评价是对成员已完成业绩记录进行分析，通过对已完成合同金额、平均单价、合同变更及索赔事件、不良记录的统计，确定评价结果。尤其对不良记录进行控制，以保证工程质量和工期目标，不良记录达到一定范围，则由相关人员提出申请，将该成员从信息库中删除。总公司定期（年、半年）按地区、专业特色、业绩记录等进行排序，划分评价等级，提供合格成员排行榜并发布，成为成员选择及更新的依据。对于评价不合格的成员，将从合格信息库中删除，并在一定年限内不得进入合格成员信息库。

(2) 成员更新成员评价完成后，确定评价等级，并进行信息库更新。对于排行多次出现在某一范围内的成员，系统自动预警，提醒管理人员采取相关措施。合格成员申请和审批完成后，可添加新成员。

对分包方的评价指标可以分为事前评价、过程评价（事中评价）和事后评价三类指标：

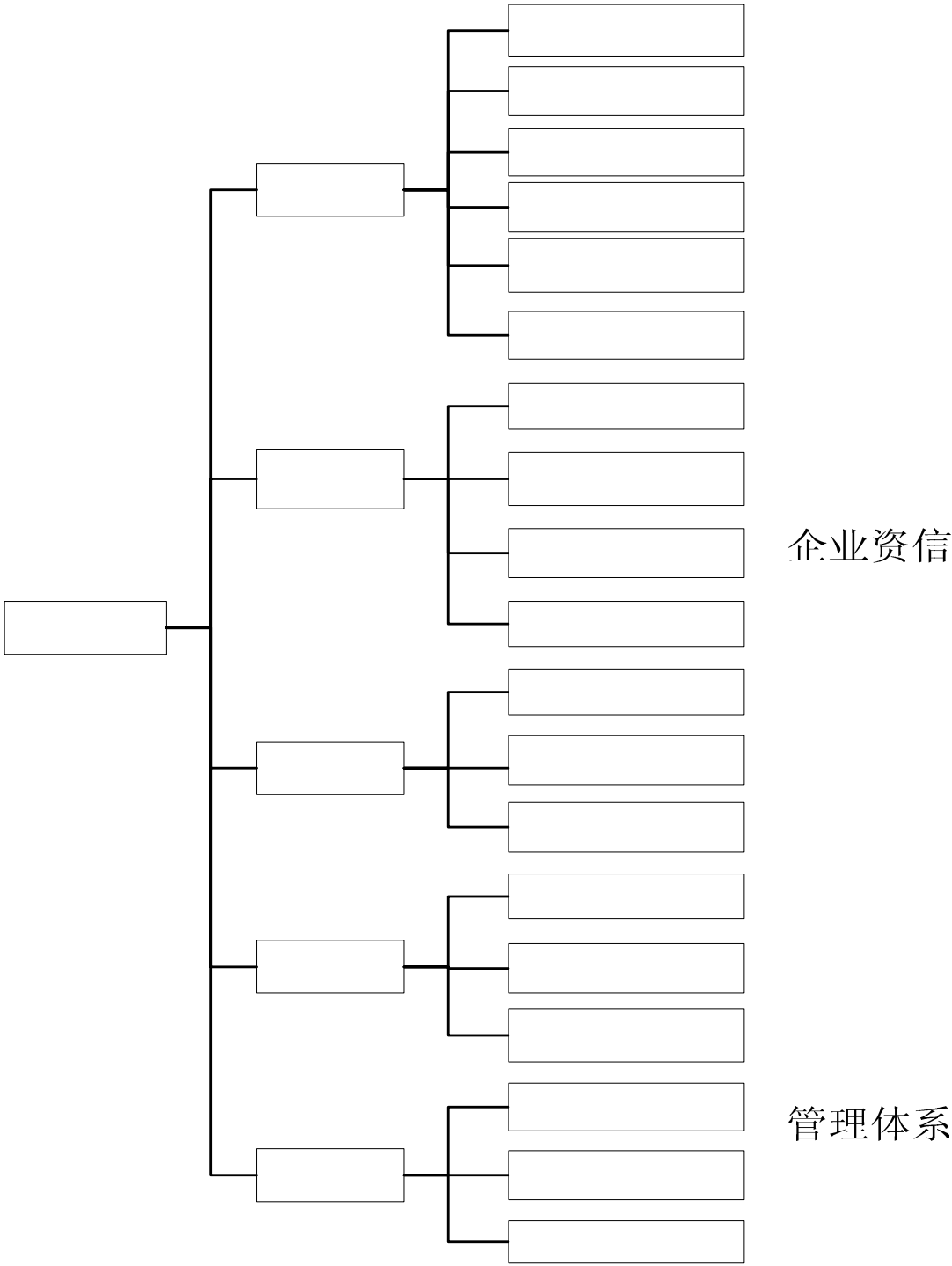
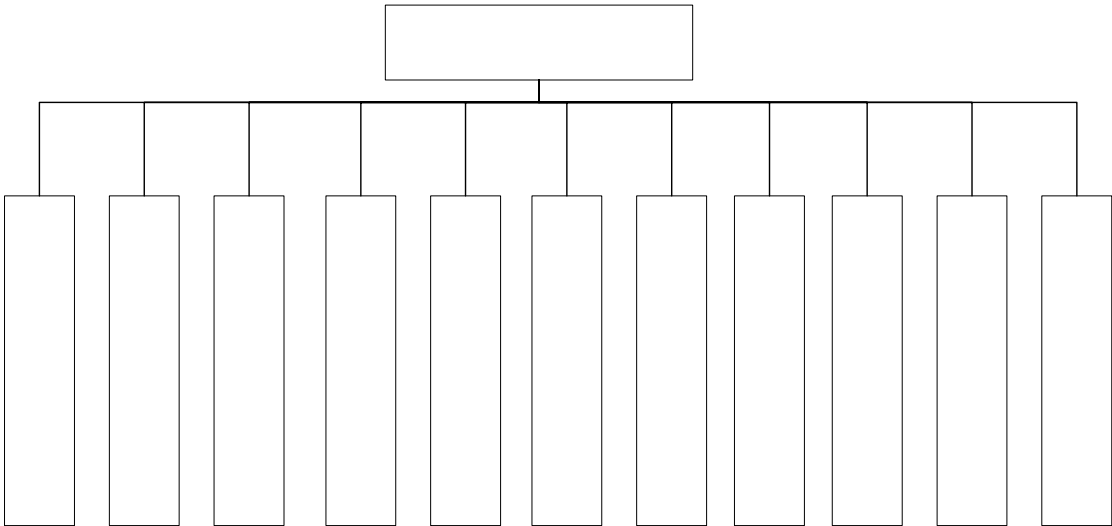


图 3-10 对分包方的事前评价  
事前评价



施工技术  
资料管理

图3-11 对分包方的过程评价

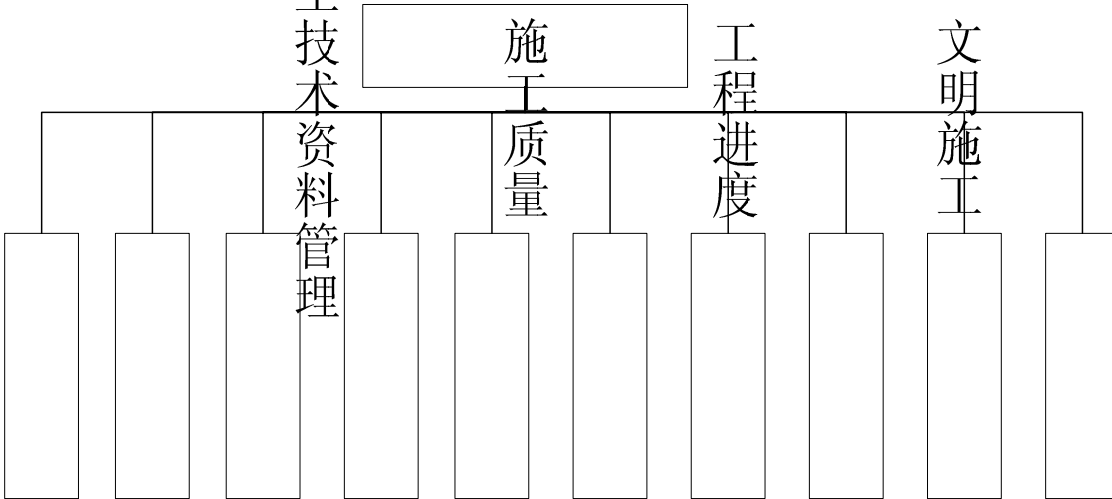


图3-12 对分包方的事后评价

3. 4. 5 供应商选比系统实现

(1) 系统供应商管理功能图

事后评

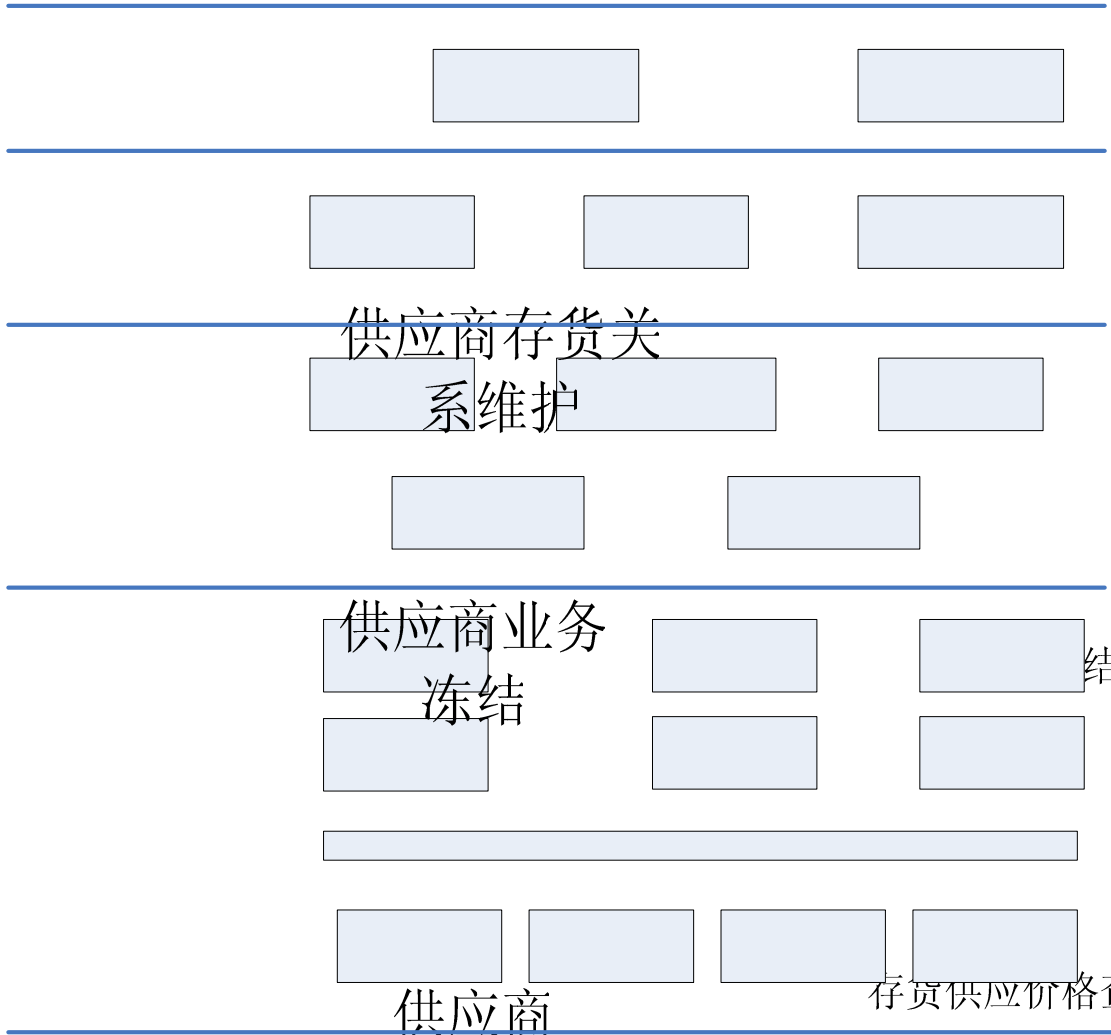


图 3-13 系统供应商管理功能图

(2) 系统供应商管理功能简介

供应商交期履行  
情况查询

✧ 维护存货关系

- 1) 建立供应商与存货之间的对应关系，是供应商存货关系检查的基础；
- 2) 建立供应商与存货之间的供货规则，为在多个供应商间进行配额分配提供支持；
- 3) 纪录有效的供应商报价，为向供应商的采购提供价格依据。

参数设置

维护方式：

- 1) 按照存货维护供应商
- 2) 按照供应商维护存货。

自动次标准  
分数设置

✧ 供应商业务冻结

供  
应  
商  
评  
估

由于某种原因（如：质量）冻结某个供应商，冻结后不能执行新增业务处理；执行冻结之后系统向客商档案回写冻结标志。

完成功能：

- 1) 执行供应商冻结
- 2) 被冻结供应商的解冻
- 3) 供应商冻结记录查询

#### ✧ 供应商历史交易情况查询

包括：存货供应价格、供应商供应存货价格、质量信息、交货期、供应商综合信息等查询

#### ✧ 供应商的评估

评估标准设置：包括：主标准设置、次标准设置等

评估分数设置：包括：自动次标准分数设置、半自动次标准分数设置、人工次标准分数设置

评估分数计算：

评估报告：包括：供应商排名表等

#### ✧ 供应商评估标准体系

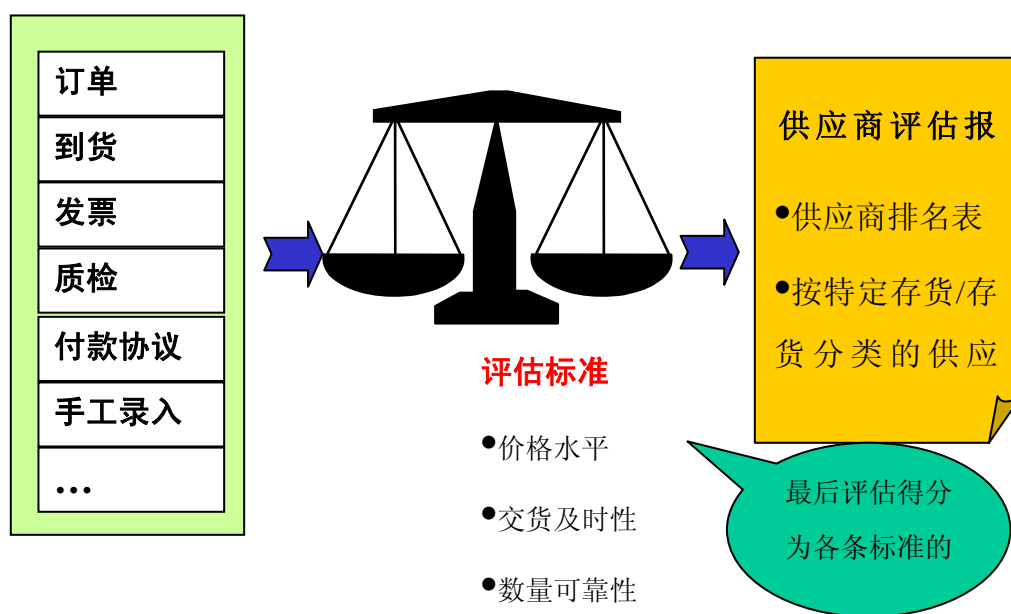


图 3-14 供应商评估标准体系图

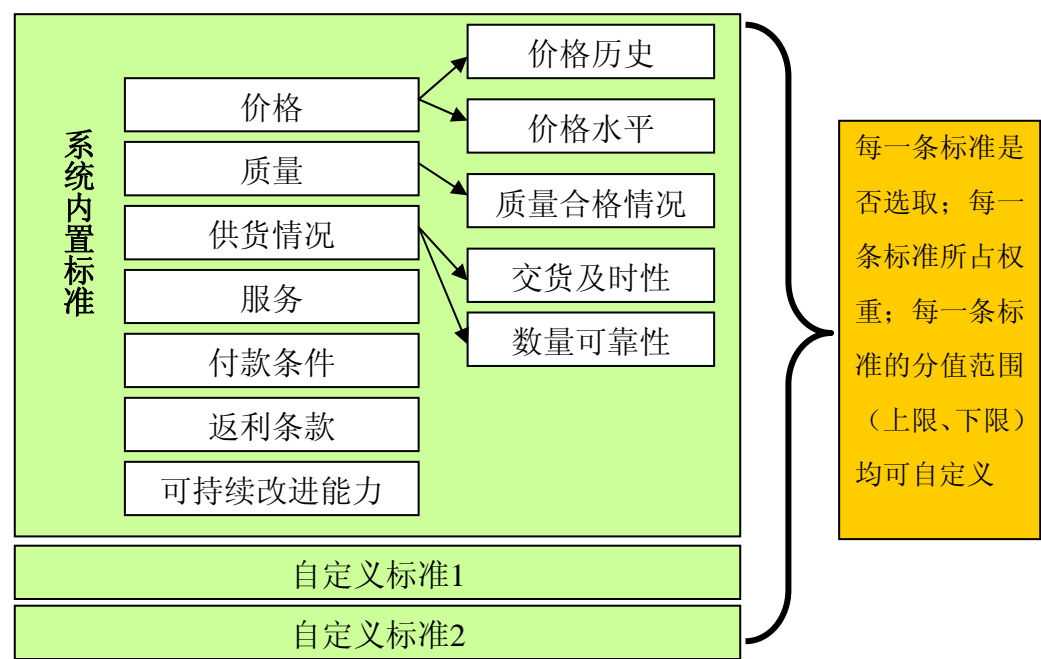


图 3-15 供应商评价体系图

◇ 供应商评估分数体系

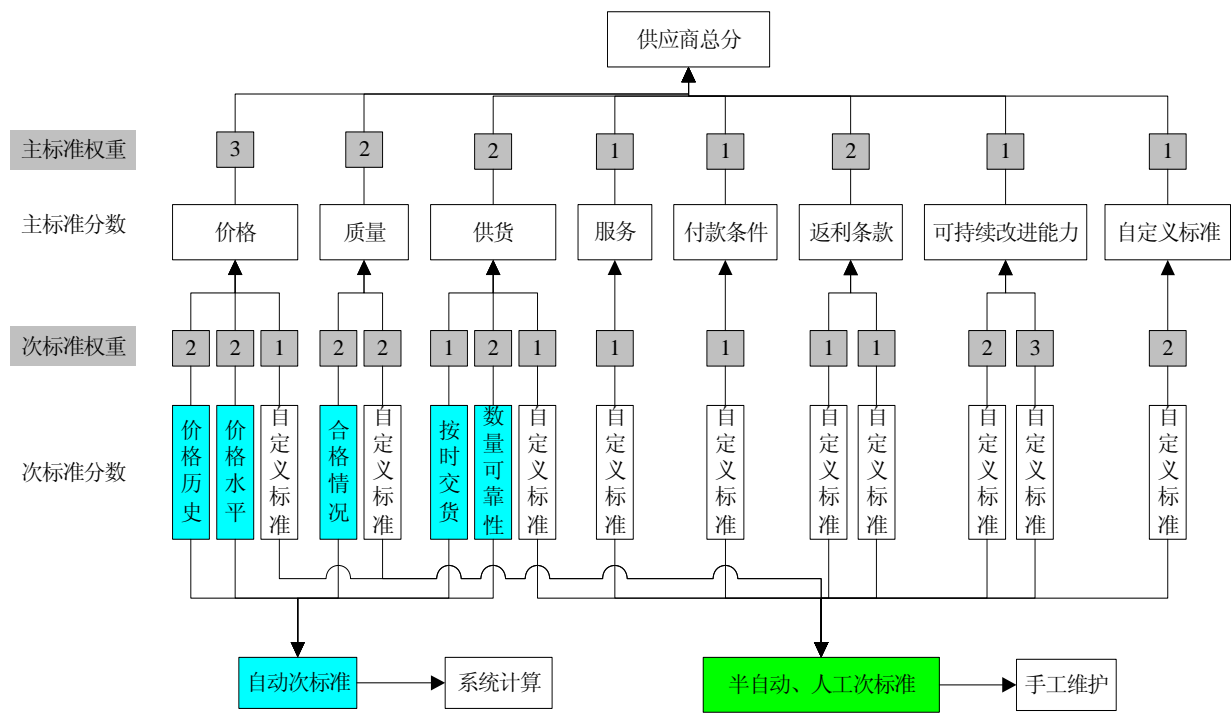


图 3-16 供应商评估分数体系图

3.5 材料成本控制

材料管理是项目成本控制的重要环节，材料成本在整个项目中的比重最大，

而且有一定的节约余地。据统计，一项综合土木工程消耗材料品种规格达 4000 种，传统的手工作业很难对材料进行有效的采购和消耗控制。计算机辅助材料管理主要是依据“量价分离”原则，分别从“量”和“价”两方面对材料成本进行控制。从控制范围看，量的控制主要是在项目级，重点控制施工现场的材料消耗，价的控制主要是在公司级，重点控制采购价格。

### 3.5.1 材料采购管理

公司材料设备部通过将公司各工程项目部的主要材料需用计划进行归集、汇总，实行大规模集中采购，降低采购成本；同时，公司材料设备部通过合格供应商材料库，对各供应商提供的材料价格进行比较，实现货比三家，采购价低质优的材料，降低材料采购成本。材料采购管理的基本流程如下图所示。

(1) 材料需求计划归集，项目部根据施工预算、进度计划和材料库存量确定分期材料用量，并通过企业信息平台上报给公司材料设备部；材料设备部将各项目材料需求信息汇总，并确定分期材料采购计划，填写企业分期材料需求计划统计表。

(2) 材料需求计划审批，材料设备部将分期材料需求计划统计表通过企业信息平台上报给公司主管领导审批，公司主管领导根据上报信息和企业资金情况确定是否批准该计划。

(3) 材料集中采购，材料采购计划审批通过后，公司材料部门对合格供应商信息库的各种材料价格进行比较分析，选择合格供应商，进行集中采购，并签订采购合同。材料部门将采购付款计划报公司主管领导审批。供应商合同履行情况将录入供应商业绩库。

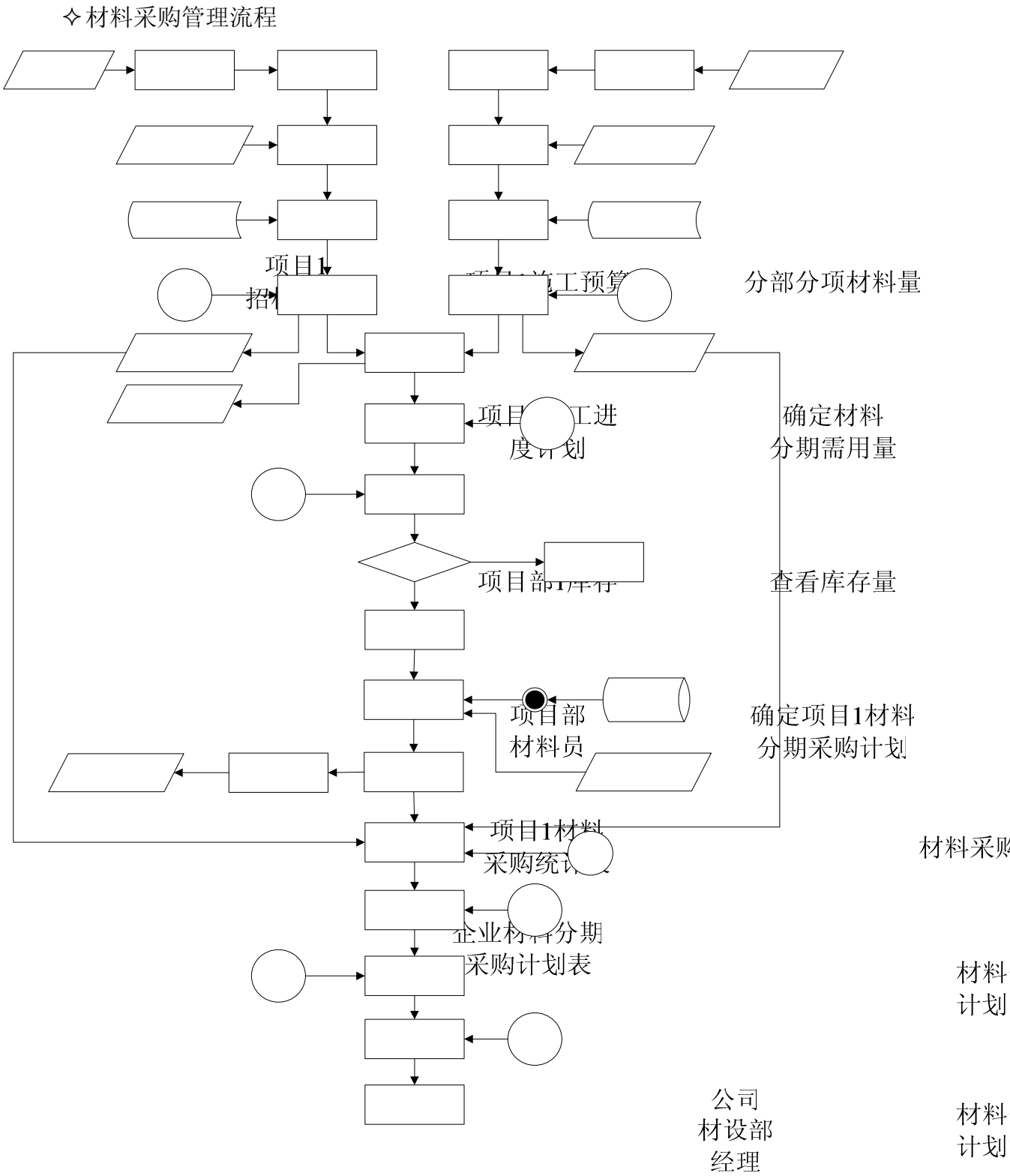


图3-17 材料采购管理流程

## ✧ 采购供应方案总体思路:

构建集团企业规范化的采购供应信息平台，实现需求驱动的集约化的采购供应模式。

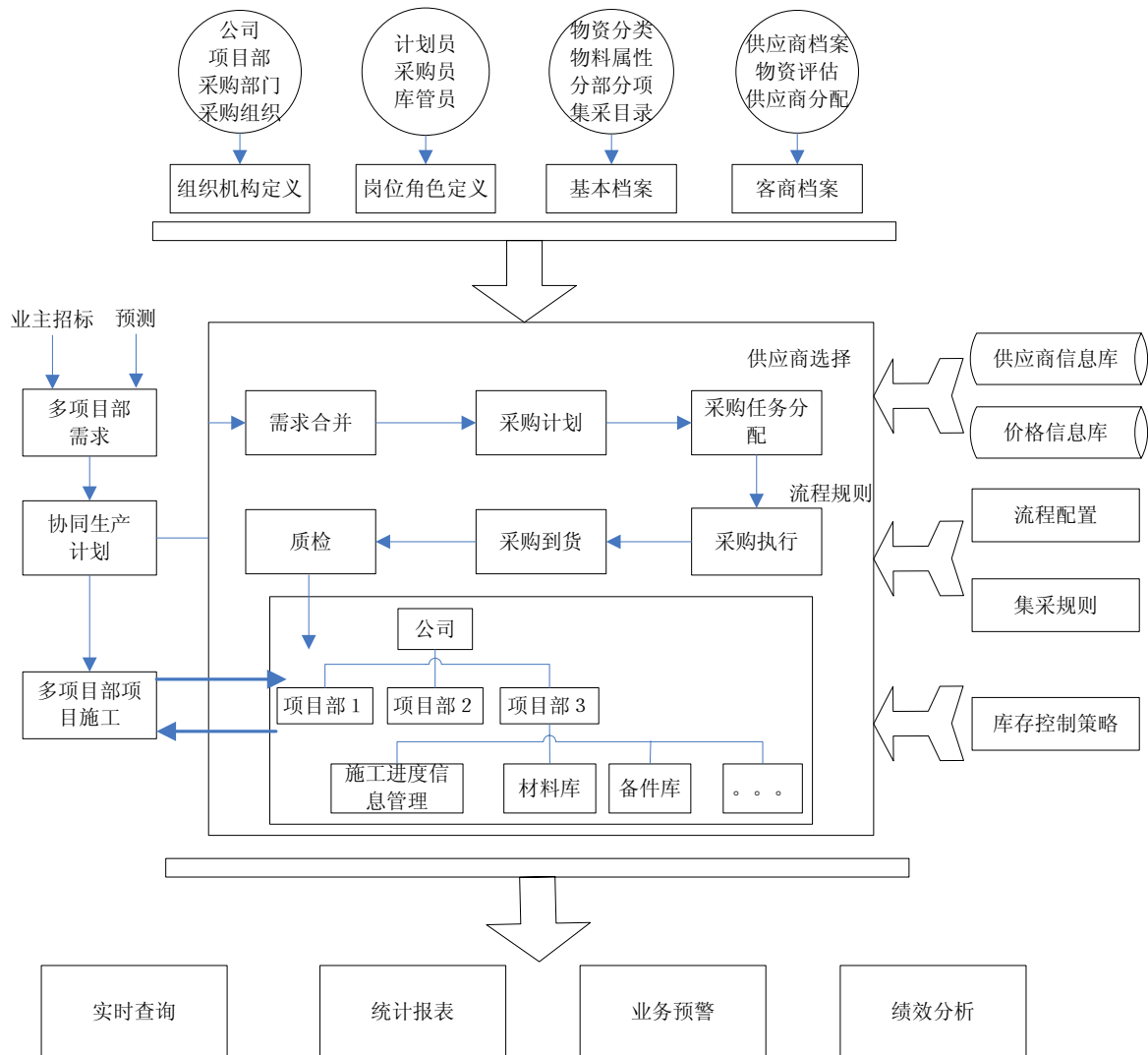


图 3-18 采购供应方案总体框架图

## ✧ 地下工程企业供应链信息管理框架

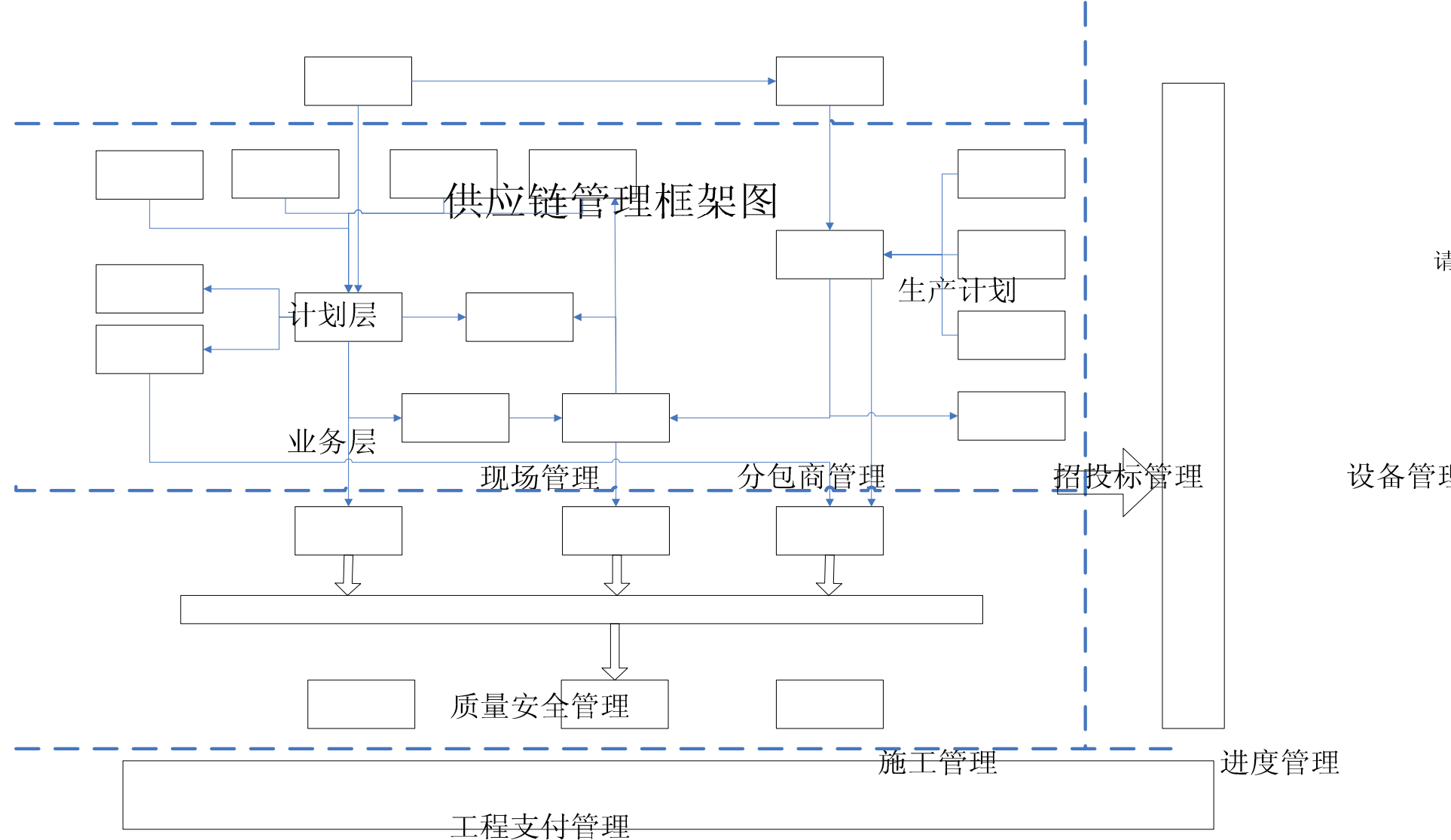
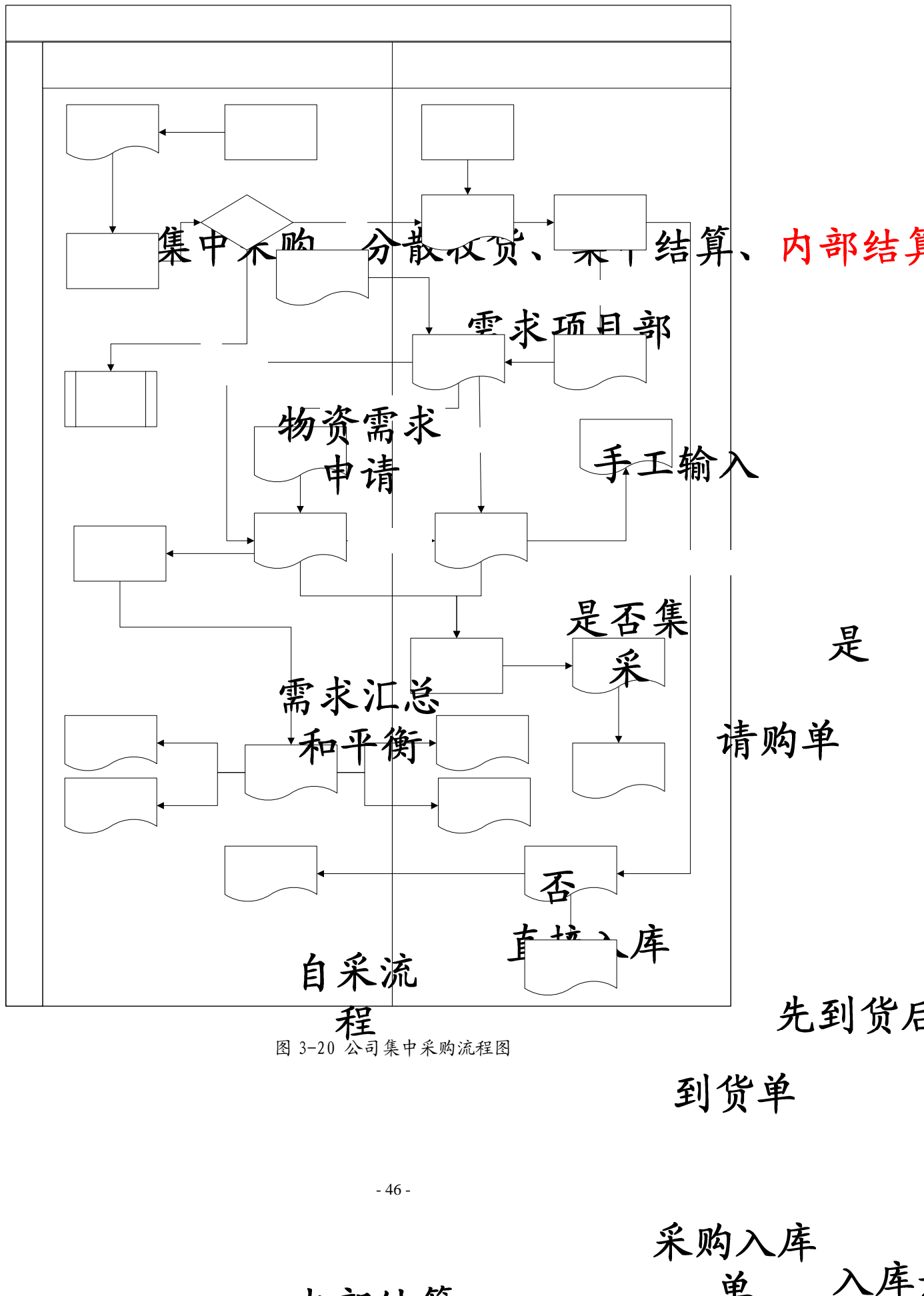


图 3-19 供应链管理框架图

### ◇ 公司采购模式—集中采购流程图



◇ 集采合同应用流程

通常公司对某类物资的采购，只是在年初或半年度招标确定供应商和价格，各项目部日常自行采购依据合同执行。

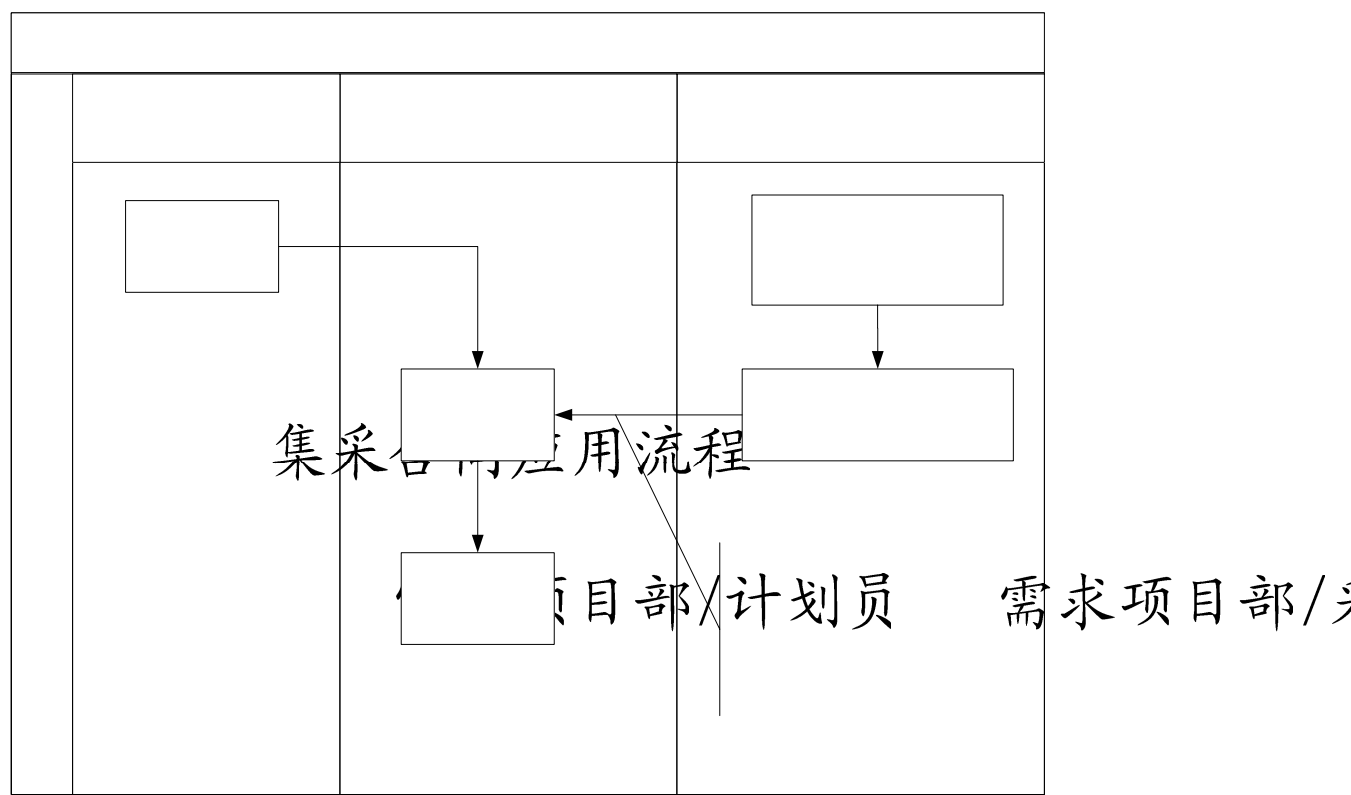


图 3-21 集采合同应用流程图

把项目部是成本中心，可当成公司本部的下级公司处理，在 NC 中建立独立帐套，可实现内部结算，计算项目部成本。

- (1) 请购单上指定跨公司的采购组织，支持请购单跨公司生成采购订单；
- (2) 采购订单上可以指定跨公司的收货公司，支持采购订单跨公司生成到货单、采购入库单；
- (3) 采购订单上可以指定跨公司的收票公司，支持采购订单跨公司生成采购发票；
- (4) 根据采购入库单上纪录的收票公司，可以支持采购入库单跨公司生成采购发票；
- (5) 根据采购入库单的来源订单中纪录的需求公司，可以支持采购入库单签字后自动生成向需求公司的调拨订单（需求公司与收货公司不同）；
- (6) 支持分散收货、集中结算的集采模式下的跨公司采购入库单和采购发票内部采购收货结算；

- (7) 内部交易的内部结算中增加根据采购入库单进行内部结算的功能，支持根据需求公司的采购入库单进行集采公司与需求公司间的内部结算。
- (8) 可以在采购合同中指定“合同控制范围”，在控制范围内的公司的采购订单受此采购合同的控制。

✧ 项目部自行采购流程图：

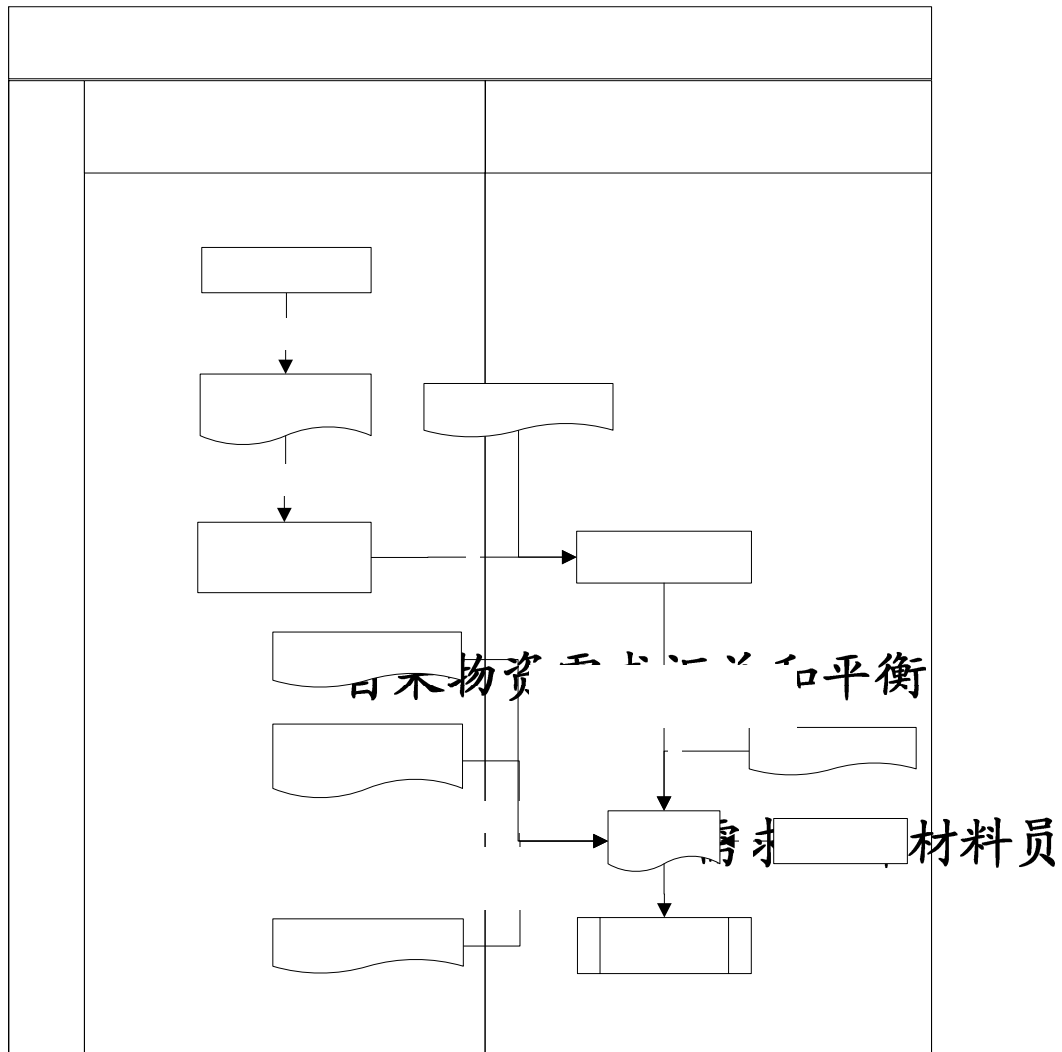


图 3-22 项目部自行采购流程图

手工录入

1

物资需求申请

存货

✧ 集采流程，公司与项目部的关系：

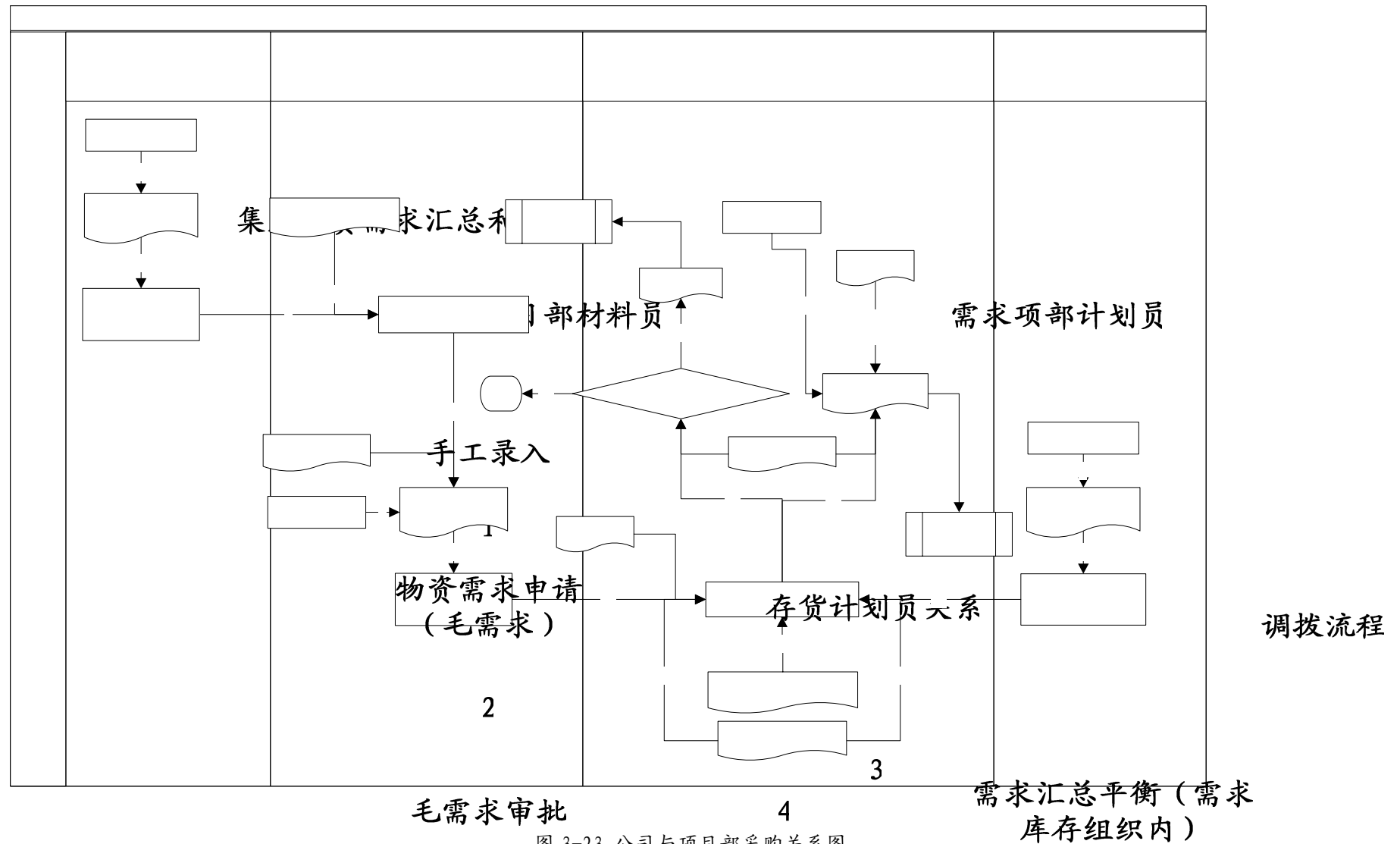


图 3-23 公司与项目部采购关系图

✧ 采购询价流程

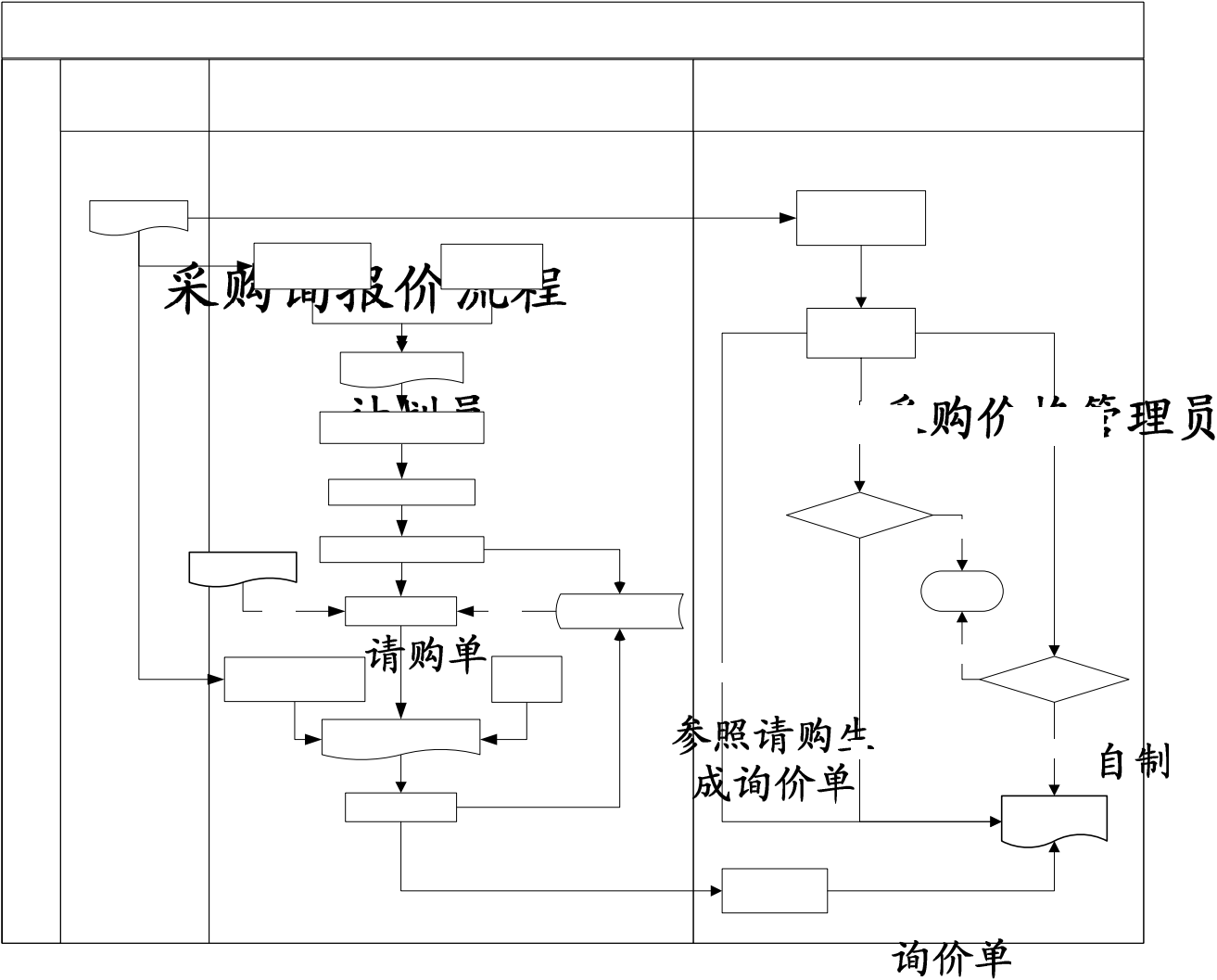


图 3-24 采购询价流程图

3.5.2 材料库存管理

选择供应商

材料库存管理目标是保证施工材料需求的情况下，使库存量最小。通过材料基本信息管理和出入库控制，实现各种材料库存及基本信息的实时准确查询。

发出询价

- (1) 库存基本信息管理包括材料录入、修改、删除、查询等基本操作。库存管理人员录入材料基本信息；库存修改可以根据市场行情修改材料价格；库存删除提供某些不再使用材料的清除功能；库存查询可以查询库存材料的基本信息如规格、型号、生产厂家、供应商、性能参数以及库存价格和数量等，并可按不同条件统计库存量，计算库存资产值。
- (2) 材料入库，材料入库时，填写材料入库数量和单价等库存信息，录入库存管理模块中，系统自动更新库存材料数量。

- (3) 材料出库, 材料出库时, 填写材料出库登记表, 记录出库数量、领用人等信息, 录入库存管理模块中, 系统自动更新库存材料数量。
- (4) 零库存管理对于大宗材料, 如“三材”等, 应实现零库存管理。通过网络平台, 为合格供应商提供接口, 实现与合格供应商的实时沟通, 使供应商及时了解各项目大宗材料需求信息, 达到采购与消耗在时间上的一致, 最大限度降低库存成本。

### 3.6 设备成本控制

企业机械设备的数量、种类和型号也在不断增加, 机械设备费用占项目成本的比重很大, 降低机械设备使用成本成为项目成本控制的重要内容。设备管理主要目标是运用信息技术实现对大型施工企业机械设备的基本信息管理、设备状态监控、检修管理以及机械设备的合理选择和优化调度, 以减少设备闲置, 提高机械设备使用效率, 降低机械设备成本。设备管理信息化的基本功能包括: 设备基本信息管理、设备状态监控、设备检修管理和设备优化调度。

#### 3.6.1 设备基本信息管理

设备基本信息包括名称、规格型号、设备种类、设备编码、用户编码、生产厂家、出厂日期、购买价格、使用年限、台班单价、工作效率、性能参数、维修记录等。设备基本信息管理包括设备信息录入、更新和查询等功能。企业设备管理员将设备信息统一录入设备信息库, 在各个项目中保持一致; 设备信息更新通过一定权限的信息修改和删除操作实现设备库的及时更新; 设备信息查询根据设备名称或编码, 实现所需设备的各种基本信息的快速查询, 形式包括模糊查询和组合查询等。

#### 3.6.2 设备状态监控

- (1) 设备调出管理设备进入施工工地前, 应进行相关登记, 录入设备使用信息, 包括施工项目部名称、负责人员、调出日期、使用时间、工作状态等, 设备调出后, 工作状态由“闲置”自动更新为“工作”。
- (2) 设备调入管理设备施工完毕后, 应及时进行调入管理, 在该设备最新调出记录中录入设备调入时间, 系统自动生成一条设备使用记录, 工作状态由“工作”自动更新为“闲置”, 同时实际使用时间由调出日期和调入日期确定, 并计算该

记录对应的设备产值。

- (3) 设备施工状态查询实现对各设备使用状态的实时查询，查看设备的基本信息、工作状态、目前使用的项目部名称，对各种设备的使用状态及时跟踪。
- (4) 设备统计按照设备类型统计企业所有设备数量；根据项目部名称统计该项目投入机械情况；根据使用记录统计目前企业机械设备的利用率；按照设备施工记录统计各机械设备已创造的产值，作为设备经济寿命的确定依据。

### 3.6.3 设备检修管理

- (1) 设备日常保养根据设备种类、性能及使用记录设定设备日常保养周期或时间，提醒设备养护人员定期对设备进行检查和保养，形成日常保养记录。
- (2) 设备修理，设备维修时，设备工作状态为“维修”，设备管理人员将设备的维修类别（大修、中修、零星小修）、修理日期、故障原因、维修费用、工作状态等录入系统，每一次录入完成后形成设备修理记录，汇总设备维修费用后自动归并入设备基本信息中的维修记录字段，可点击查看具体信息。将维修记录按关键词分类，形成企业的专家系统，为今后的维护排障提供经验支持。
- (3) 设备修理知识库提供工程机械常见故障分析和方法，用户和维修人员能够按相关条件迅速查找并排除故障、提高工作效率。同时，针对已有工程机械的维修记录，修理人员可先查询该机械已有故障记录，作为本次维修的参考依据；统计各种类型机械故障原因并排序，提取该类工程机械的经常性故障，为维修人员提供信息支持。

### 3.6.4 设备优化调度

- (1) 人工调度设备管理系统为机械设备调度人员提供信息支持，相关人员通过系统查询设备的基本信息如工作状态、台班成本、工作效率、占用操作人员等基本信息以及各项目的机械使用计划选择最适合项目施工特点的施工机械。
- (2) 机器调度通过建立机械设备优选模型，设定计算参数，选择最符合项目特点的施工机械。

### 3.7 现场成本控制

项目现场成本管理主要是对工程制造成本的控制，即对施工现场的资源（工、料、机）的消耗进行记录、统计和分析，并将现场成本控制信息反馈给企业成本控制人员，为其提供决策依据。项目现场成本控制包括资源消耗台帐管理、材料消耗控制、现场信息采集及上报等功能。

#### 3.7.1 资源消耗台帐管理

- (1) 资源消耗台帐资源消耗台帐是现场信息采集的原始记录，用于采集现场各种资源的耗用信息，辅助成本分析和核算。资源消耗台帐按现场资源消耗类型可以分为人工耗用台帐、材料耗用台帐、结构构件耗用台帐、周转材料使用台帐、机械使用台帐等。台帐基本内容如下表所示。

表 3-1 资源消耗帐形式表

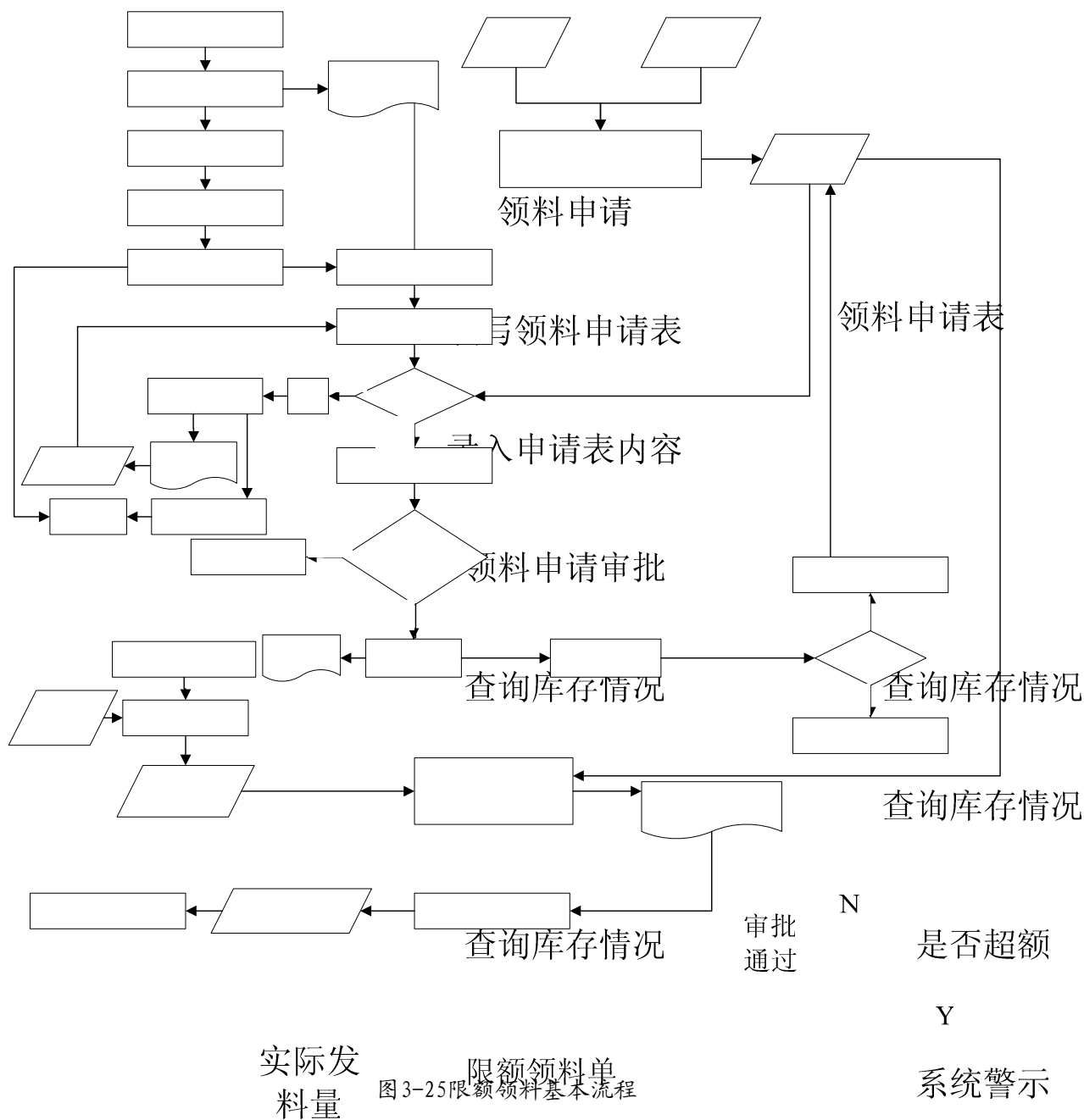
序号	台帐 编号	资源 名称	耗用 数量	计 量 单位	单价	耗用 时间	费用总 计（元）	分 部 分 项 工程	记 录 人	备注
1										
2										
3										
...										
n										

- (2) 台帐基本信息，管理台帐基本信息管理包括录入、编辑、查询等功能。台帐信息录入提供台帐基本信息录入功能，无台帐编号的，录入完成后系统自动生成台帐编号和录入时间；台帐编辑实现台帐信息的更新；台帐查询提供按台帐编号、资源、时间等条件检索所需台帐。
- (3) 台帐统计分析，台帐统计分析结合工程进度实现对台帐基本消耗信息的汇总，可按资源、时间、费用、分部分项工程等进行资源消耗统计，形成台帐统计信息表，用于辅助现场成本控制。

### 3.7.2 材料消耗控制

材料消耗控制主要是对材料“量”的控制。通过限额领料机制，对材料消耗进行控制。限额领料主要通过限额领料单来实现，主要内容包括工程项目、分部分项工程、材料名称、计量单位、计划用料量（限额量）、实际发料量、用料单位、发料日期等。限额领料基本流程如图 3-25 所示。

- （1） 限额领料申请，用料单位（各施工班组）向项目材料部门提出用料申请，填写材料领用申请表（工程部位、申请材料及数量），由材料管理人员录入系统，报材料部门审批。一个工程部位可多次领料。
- （2） 限额领料审批，材料部门以施工预算及成本分解为依据，为各分部分项工程确定材料限额量，通过审查材料领用申请表，确定是否通过审批，通过后，根据库存情况确定实际发料量，并签发限额领料单。系统自动对各分部分项工程各次发料量进行统计，若达到或超过计划用料量，系统自动警示，禁止后续操作，并提醒进行计划用料量更改处理。
- （3） 领量统计分析，工程完毕后，系统根据材料消耗台帐信息统计分部分项工程实际发料量，并与计划用料量进行比较分析，分析结果可成为企业定额库的更新依据。



### 3.7.3 现场信息处理

成本驱动的大型施工企业项目管理信息化具有三个层次，施工现场主要是进行计划信息的采集和处理。项目部将施工现场信息，如重大合同事件（合同履行情况、变更、索赔）、资源消耗台帐统计信息表、材料用量对比分析表、实际进度执行结果以及与工程进展相关的其他信息处理结果（报表、图形）上传至企业集成化信息平台，企业相关人员可查看或申请修改部分工程完工计划用料更改申请表，填写更改申请表。

材料消耗台帐信息

统计实际用料量

该工程实际用料量

计划、实际用料量

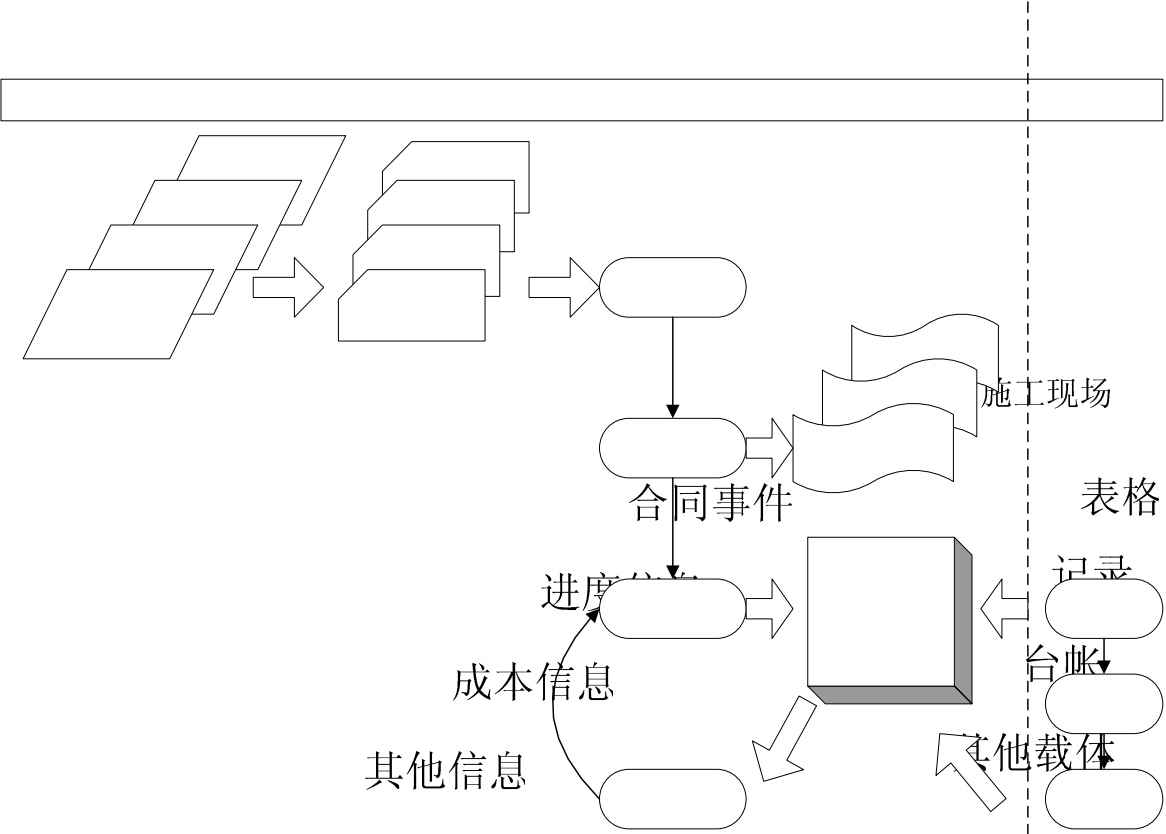


图3-26施工现场信息采集、处理及上报的基本流程

项目成本员负责各项目的成本归集、信息传递和数据统计等工作，不仅对项目成本信息发生的合法性和真实性负责，而且承担着左右联络、上传下达的沟通职责。从一个项目的前期准备、在施过程到竣工清算，成本员需完成至少四十项的工作内容，业务流程涉及项目各岗位和总部各主要业务部门。现以中建一局成本员岗位职责为例，成本员主要工作内容如下：

表 3-2 中建一局成本员的岗位职责表

序号	工作内容	工作标准
一	施工前期的准备工作	
	参与项目制造成本核定的工作	全面掌握项目制造成本的构成
	参与项目制造成本实施计划的编制	具体编制项目间接费计划
	熟悉合同	充分了解和掌握总、分包合同的主要条款
	项目资金开户	办理项目开设内部银行及备用金帐户的手续
	购置办公用具	办理项目购置前期开办费的采购手续
	了解技术方案	了解项目的施工组织设计，对项目的总体方案有初步的了解
	办理项目垫资	按照公司的垫资程序办理项目贷款手续
二	施工过程中的工作	

	资金计划	以收定支编制项目月度资金计划
	核对审批的资金计划	按资金部核准的资金计划重新安排项目资金
	收取工程款	依据业主确认额，到资金部开具发票，保证工程款及时回收到位
	支付分包款	依据合同、资金情况审核、支付款项
	支付料款	依据合同、资金情况审核、支付款项
	发放工资	按规定时间、程序办理项目工资发放手续
	备用金报销	项目备用金范围内的报销，并序时登记现金、银行日记帐
	补足备用金	整理、汇总、填制内部委付单
	工程量盘点	做到财务、经营、物资三方口径一致
	现场剩余物资盘点	配合物资人员进行盘点、计价、汇总，并由物资部审签
	未付款物资进成本统计	对已报量但未进成本的物资依据验收单汇总，并经物资部审签
	低值易耗品摊销	按受益期摊销，编制摊销统计表
	临时设施摊销	按受益期摊销，编制摊销统计表
	预提费用提取	编制汇总表，并经相关人员审签
	银行对账	编制内、外部银行调节表，内部银行无未达账，外部银行未达账不得超过两个月
	帐务查询	按照权限要求查询本项目明细帐，并向项目和财务部反馈信息
	登记辅助台帐	按总部统一格式登记辅助台帐
	会计报表	会计报表经项目经理签字后返回财务部
	项目成本分析	详实、具体的书面分析
	全面预算编制（调整）	结合实际，具有指导实际操作的功效
	全面预算执行分析	超预算指标 10%部分要有书面文字分析
	动态了解项目施工管理	动态了解项目施工进度、质量等管理工作，并将信息反馈财务部
三	<b>竣工清算工作</b>	
	协助办理业主、分包的决算	协助商务办理结算，并提供相关资料
	债权债务的清理	债权全部收回
	清户工作	负责项目外部银行帐户的清理工作，备用金完整退回资金部
	资产处理	督促项目有关人员办理资产转移、报废资料的整理，并将结果报财务部进行帐务处理
	工程尾款的收回	尾款不到位的，需与业主签订还款计划，并按期收回
	项目完整成本分析	整理、汇总业主、分包结算书，并完成项目整体成本分析
	竣工审计	配合纪检监察部进行项目解体审计

从成本员的工作职责可以看到，一方面成本员仍然是从属于公司财务系统并且承担项目财务管理及执行工作；另一方面，成本员全面参与项目全过程的成本管理工作，在项目前期需要熟悉合同管理和技术方案、参与制造成本计划与核算方案制定，在项目实施期间要对项目发生的成本全面负责并定期进行成本分析，在项目竣工结算阶段要办理决算、资产处理、

及整个项目的成本分析等工作。

中建一局建设发展公司项目成本员的设置，对于培养成本管理人才和积累企业自身成本管理数据都有非常积极的意义，可以预见项目成本员岗位的设置将会为未来发展公司全面实施作业成本管理打下坚实的基础。我司可以借鉴其设置中合理的部分，对我司项目成本员的岗位职责稍做调整，以满足公司项目成本信息化的要求。

## 第四章 案例分析：广州连城地下工程有限公司项目管理信息化实践

### 4.1 广州连城地下工程公司发展沿革

1999 年下半年，出于降低地铁隧道盾构法施工造价的考虑，广州市发展广州本地的盾构施工队伍成为必要。在这样的背景下，广州连城应运而生。

1999 年 10 月，由广州市建筑集团有限公司、广州市建设投资发展有限公司和广州广重企业集团有限公司共同投资组建的广州市连城地下工程有限公司正式挂牌。公司主要从事地铁车站、地铁区间隧道盾构工程、地下管道、地下廊道、地下通道、地下室结构、深基础、地下连续墙、基坑支护结构及其它市政工程的施工。

1999 年 12 月，广州地铁二号线盾构隧道施工招标一改地铁一号线时清一色国外企业参与的局面，广州连城与国内七家隧道施工龙头企业公开同场竞标，取得广州市轨道交通二号线盾构工程招标综合评分南段第一、北段第二的优异成绩，成功获得广州地铁二号线【赤～鹭江区间隧道】盾构工程和广州地铁二、三号线联络线客村岔口段工程的施工任务，与中铁隧道局、上海隧道股份有限公司三家企业一道，成为广州地铁盾构隧道施工首次由国内企业建设的先行者。

成立不久的广州连城，以其灵活的管理模式和敢于创新的风格，在广州地铁二号线【赤～鹭江区间隧道】盾构工程施工中，取得了骄人的战绩。2001 年底，广州连城以优异成绩获得广州市建筑安装企业第一批安全资质认证；通过了国际质量管理体系 ISO9001：2000 版的审核认证，并成功将盾构隧道施工造价由一号线时每延米近 9 万元，大幅降低至每延米 4.4 万元，虽然价格下降了一半多，但在隧道外观质量和防水质量上还超过外国施工企业的建造水平。“广州视窗”网站根据广州连城作为本地施工企业，通过承建广州市轨道交通二号线，大幅度降低地铁盾构隧道造价的事实，评价为“你我身边的新闻——广州 2002 年度十大新闻”之一。

广州连城成立八年来，经过不断发展和不懈努力，先后完成了广州市轨道交通二号线【赤岗～鹭江】区间盾构隧道工程、广州市轨道交通二、三号线联络线客村岔口段工程、广州市轨道交通四号线大学城专线【大学城～小谷围】区间盾构隧道工程、广州市轨道交通三号线【市桥站北～番禺广场】区间、【天河客运站～华师站】区间盾构隧道工程、广州市轨道交通四号线【车陂南～万胜围】区间盾构隧道工程、广州市轨道交通五号线【员村～车陂南】区间盾构隧道工程等施工任务。

2000 年~2002 年,在【赤岗~鹭江】区间盾构隧道工程的施工过程中,凭借强大的设备实力以及自身的技术创新能力,通过全体员工的不懈努力,优质高效地完成了该工程的施工任务,在 2005 年度国家优质工程评定中,【赤岗~鹭江】区间盾构隧道工程被国家工程建设质量奖审定委员会评为“2005 年度国家优质工程奖银质奖”,还获得了“广东省优良样板工程”、“广州市优良样板工程”、“广州市建设工程质量‘五羊杯’”等奖项。

2006 年 3 月和 5 月,广州市轨道交通三号线两个难点标段——【天河客运站~华师站】区间和【市桥站北~番禺广场】区间分别实现了全线贯通。在这两个工程的施工中,广州连城遇到了前所未有和难以预料的困难,最终,通公司上下齐心协力、不断创新、勇于尝试,成功克服了重重困难,先后解决了盾构机穿越长距离城市密集建筑群、建筑物桩基群、上软下硬复合地层及花岗岩软弱地层等诸多施工技术难题,并在国内城市地铁隧道施工中,首次应用盾构机分体始发、压气作业换刀等大量施工技术,突破了工程地质上的世界性难题。

短短八年间,公司已经完成隧道施工总里程达 17.704 公里,隧道总长达 33706.4 米。目前,公司还拥有三个在建项目:广州市轨道交通六号线【海珠广场~东湖公园】盾构区间、广州市轨道交通二、八号线延长线工程盾构 4 标段【南会区间中间风井~会江站、会江站~会石区间中间风井】盾构区间以及珠江三角洲城际快速轨道交通广州至佛山段项目施工 8 标段【虫雷岗公园~海五路~南海汽车站】盾构区间土建工程项目,现在各工程均在紧张的施工或筹备中。



图 4-1 广州连城在广州地铁 2 号线中的项目标段示意图



图 4-2 【赤～鹭区间隧道】盾构工程一览

4.2 连城公司地铁项目成本状况分析

为分析广州连城盾构经营面临的风险，我们先来看一下盾构经营的盈亏平衡点。

4.2.1 成本构成分析

◆ 广州市大学城至小谷围区间隧道成本构成如图 4-3 所示。

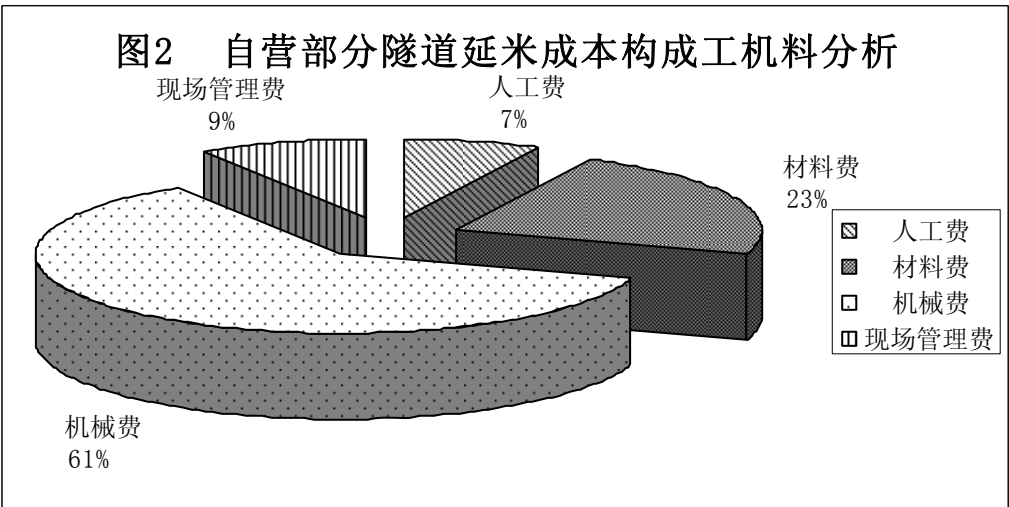


图 4-3 盾构隧道施工成本构成图

由图 2 的构成图中可以看出,自营部分隧道延米成本中机械费用占据了最大的比重,约 61%,其次为材料费(未含管片费用)约 23%。

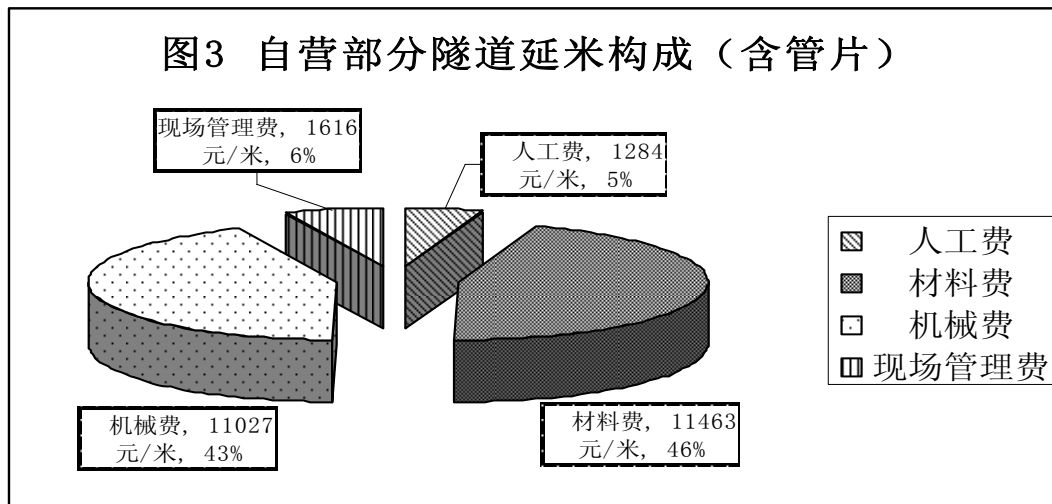


图 4-4 盾构隧道成本构成图（含管片）

图 4-4 所示为包含管片费用后自营部分隧道延米成本构成,从图中数据可以看出,机械费和材料费所占比重分别为 43%和 46%,是成本构成中最重要的 2 个部分,延米费用分别为 11027 元和 11463 元。现场管理费和人工费所占比重分别为 6%和 5%,延米费用分别为 1616 元和 1284 元。现场管理费和人工费稍有偏高,这和统计口径有关。由于人工费和现场管理费很难明确归属到各个分部分项工程中去,因此本次统计采取 2 段式的方式取数,即第一台盾构机下井前所发生的一切人工费和现场管理费均归属到“前期准备与辅助设施工程”,第一台盾构机下井后所发生的一切人工费和现场管理费归属到“盾构区间隧道工程”。

#### 4.2.2 盈亏平衡点分析

##### ◇ 成本估算

- A. 盾构机购置成本: 这里以广州连城用于广州地铁 3 号线施工的海瑞克盾构机为例,每台盾构机的购置成本约为 5100 万元(含货价、运输费、保险费、利息)。
- B. 大修费: 由于盾构机供应商一般只提供盾构掘进 2000m 期间的质量保证。为此必须进行大修,我们考虑进行一次大修,按照广州连城的历史数据,每台盾构机一次大修的费用为 310 万元(含吊装费)。
- C. 经常性维修费用: 根据历史统计数据,大致为 0.08 万元/延米。
- D. 其他每掘进延米成本费用见表 4-1 所示。

表 4-1 盾构掘进部分费用表

项目	人工费	材料费	其他直接费用	间接费用
金额（万元）	0.23	0.43	0.37	0.53

#### ✧ 盈亏平衡点的计算

从广州连城参与建设的广州地铁 2 号线、3 号线、4 号线和 5 号线的情况来看，不同时期，不同标段的标价呈现一定差异。这里我们取 3 万元/延米进行计算，这个价格在当前广州市场上居于平均水平附近。

固定成本=盾构机购置成本+大修费=5100+310=5410（万元）

变动成本=经常性维修费用+人工费+材料费+其他直接费用+间接费用

=0.08+0.23+0.43+0.37+0.53=1.64(万元/延米)

用 TC 表示总成本，FC 表示固定成本，TVC 表示总变动成本，TR 表示总收入，Q 表示掘进米数。则有

$$TC=FC+TVC=5410+1.64Q$$

$$TR=3Q$$

盈亏平衡点的掘进米数为

$$Q_e = \frac{5410}{3-1.64} = 3978 \text{ (米)}$$

只有当一台盾构机的掘进米数大于 3978 米时，企业使用这台盾构机才会盈利。一般情况下地铁隧道建设的项目标段工程量大致为单线 2000 米左右，也就是说如果采用两台盾构机左右线同时掘进的话，一台盾构机至少要参加两个项目标段的建设任务才能保本。

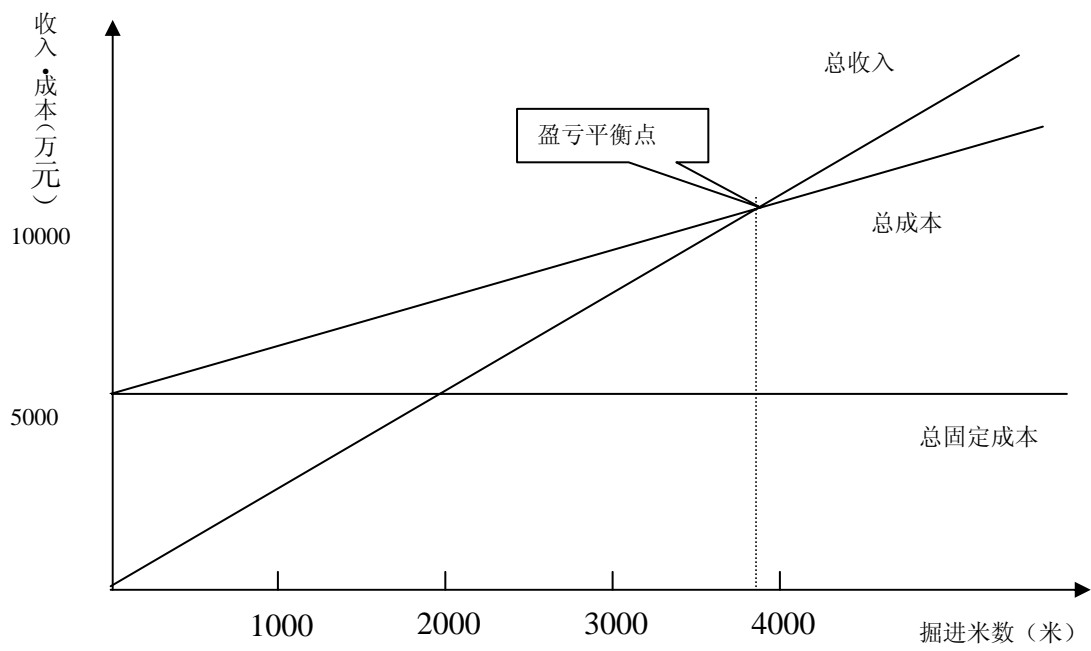


图 4-5 盾构经营盈亏平衡点

4.2.3 成本管理思路

由于盾构隧道产品的同质化，未来行业内的竞争将越来越聚焦于成本。而成本往往是一个企业综合管理实力的体现。对于广州连城来说，可从以下几个方面入手打好成本管理这张牌。

✧ 充分利用经验曲线效应，强化先入者优势

正如上文所述，作为广东省第一家进入盾构隧道施工市场的企业，广州连城在其发展进程中积累了大量盾构施工经验，特别是在参加广州地铁 3 号线建设的过程中，从不断与困难地层作斗争的过程中开发了大量新技术。这些前期成本的付出，必然会对后续工程带来良性影响。但是要想让经验曲线效应给企业的生产经营带来更大收益，公司必须在日常管理工作中有意识的加以引导。

✧ 通过设定持续改进的成本指标促使成本不断降低

“没有考核的东西就不会执行。” 特别是成本这样的指标，只有按照 PDCA 循环的模式进行管理，才能做到持续改进。

广州连城的实际情况是，历史成本数据对现行成本指标的设定工作有一定的参考意义，但不能完全依靠历史成本数据来设定现行考核指标。原因主要有两个：一是在对历史成本数

据进行统计的过程中会存在较大的误差，二是各个项目标段的地质状况有相当差别，所应采用的成本数据也存在一定程度的不可比性。

因此，广州连城在进行成本考核目标设定的时候应考虑以下因素。一是在设定成本目标时应以上一个考核周期内的实际完成情况为主要依据，并考虑在上个考核周期完成情况的基础上有一定程度提升；二是历史成本数据可作为制定成本目标的参考，但不能采取规定一个成本定额值就延续采用的做法，因为这样做一方面有可能导致成本定额值与考核周期内的实际情况不相符合从而使成本目标失去执行的意义，另一方面达不到持续提升的效果；三是各个考核周期内成本目标的制定应由被考核项目部与有关考核主体协商制定，项目部综合考虑考核周期内的地层条件和工作安排提出成本目标，有关考核主体经考查后批准执行。

#### ✧ 充分运用信息化优势，实现精益管理

企业成本管理涉及的面较广，其中信息化也是一个重要的方面。国际连锁巨头沃尔玛就是凭借其超强的信息处理能力和快速反应能力实现“天天低价”的承诺，建立了竞争优势。自公司 OA 系统和 ERP 系统上线运行以来，公司在缩短管理环节、提高管理效率方面起到了良好的收效。

但是，在运用信息化提升企业管理水平的过程中，依然存在一些需要改进的方面。一是部分 OA 流程流经环节过多，审批烦琐；二是由于各方面的原因，OA 工作办理不及时，影响了办公效率；三是 ERP 系统的功能未得到全部发挥。

企业内部管理流程与信息系统的吻合程度是信息化收效大小的决定因素。目前广州连城还存在部分业务办理流程不尽合理的地方，因此，为了更好发挥信息化的优势，必须对公司组织结构和业务流程进行重新梳理，除去无增值的流程并在信息系统中实现。对于 OA 业务办理不及时的情况，可由信息管理人员进行抽查监控并纳入考核。

#### ✧ 充分运用公司信息平台，强化知识管理

从案例当中我们看到，广州连城的信息化系统保持着领先同行的地位，这为广州连城充分利用内部强势资源，强化知识管理，发展学习型组织打下了良好的基础。

通用电器的 CEO 韦尔奇看到一个好的东西，马上会问有没有跟别人分享，如果没有就会破口大骂。广州连城从事盾构法地铁隧道施工，其下属项目部的施工工艺大同小异，如果一个项目部在生产过程积累起来的知识能够和其余项目部共享，无疑会提高整个公司的施工效率。

在促进项目管理知识共享的过程当中，对于企业规章制度、企业文化、相关政策法规、

项目管理办法等概念性的知识,可以利用公司现有网站,开通知识检索功能,使员工在需要的时候能够方便地获得相关信息,同时有助于加速企业核心价值观在员工当中的传播。对于施工实践过程中总结出来的经验和创新性知识,可以鼓励员工在经验交流栏目进行交流,并由专人定期进行统计,录入企业知识库。为激励员工进行知识共享,可定期公布员工在经验交流栏目或知识共享平台上发表的帖子数排行,举行有奖比赛活动,也可以将发表帖子数目和质量等指标纳入相关考核,作为员工绩效表现的一个方面。

### 4.3 广州连城地下工程关键业务流程

#### 4.3.1 材料管理流程

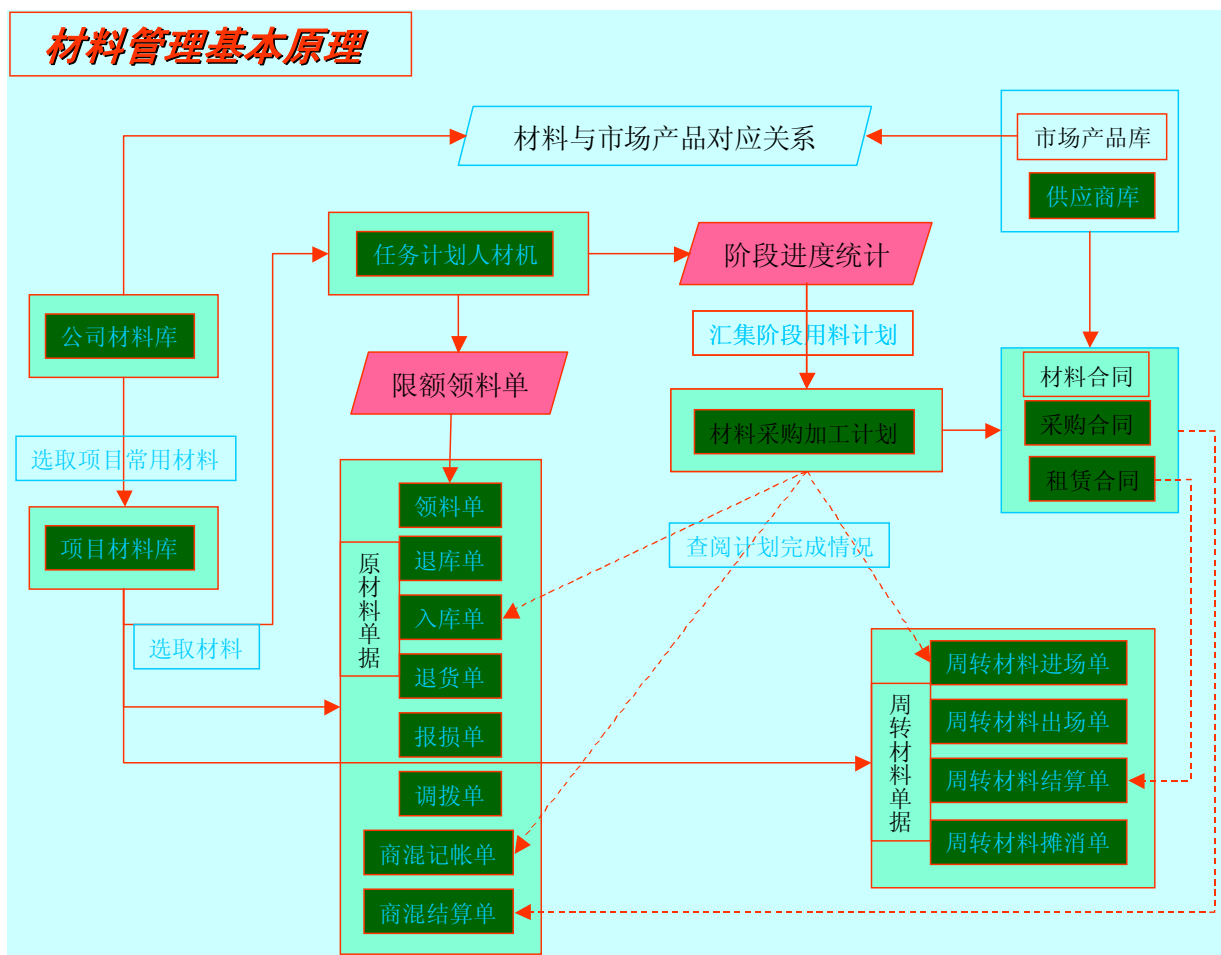


图 4-6 材料管理基本流程

## 4.3.2 成本管理流程

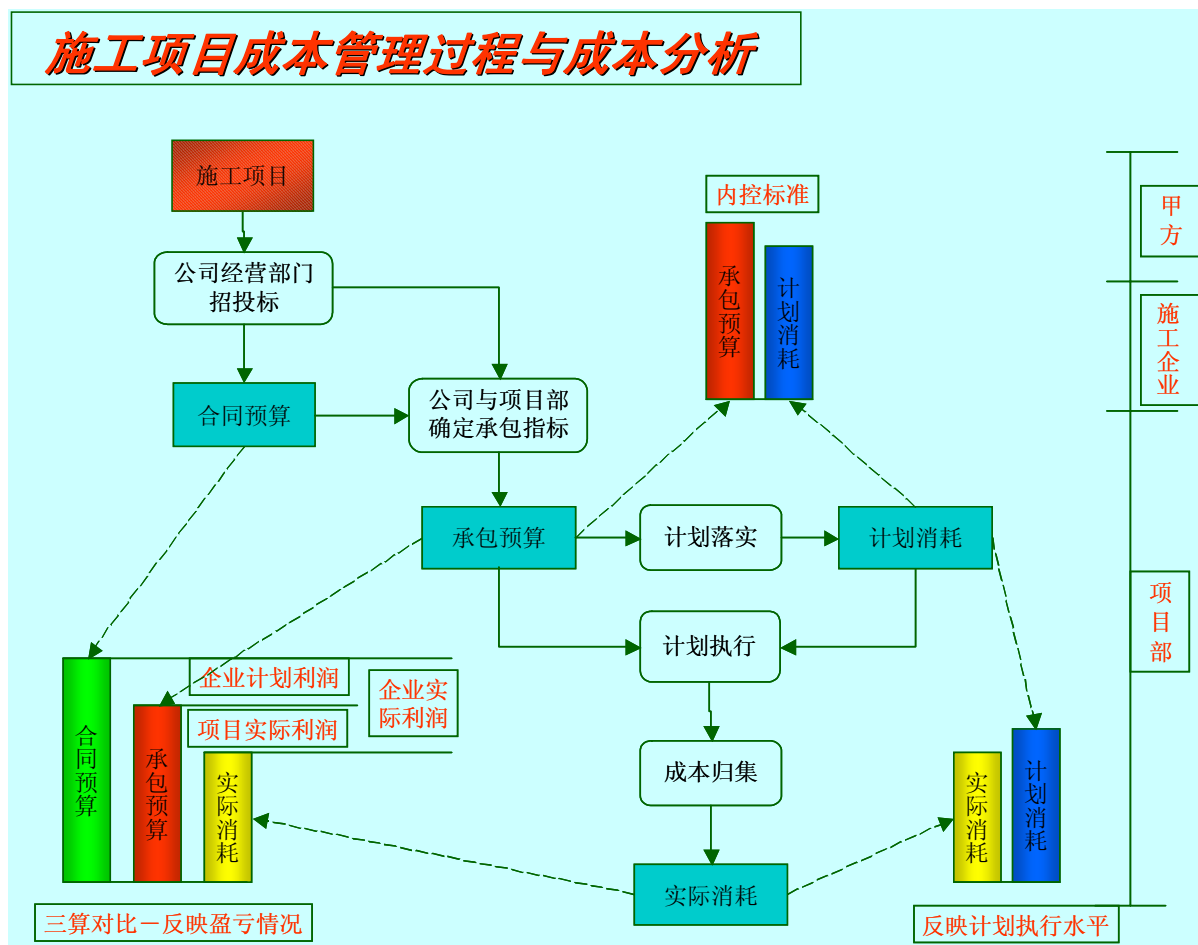


图4-7 成本管理流程

4. 3. 3 成本管理的数据流程

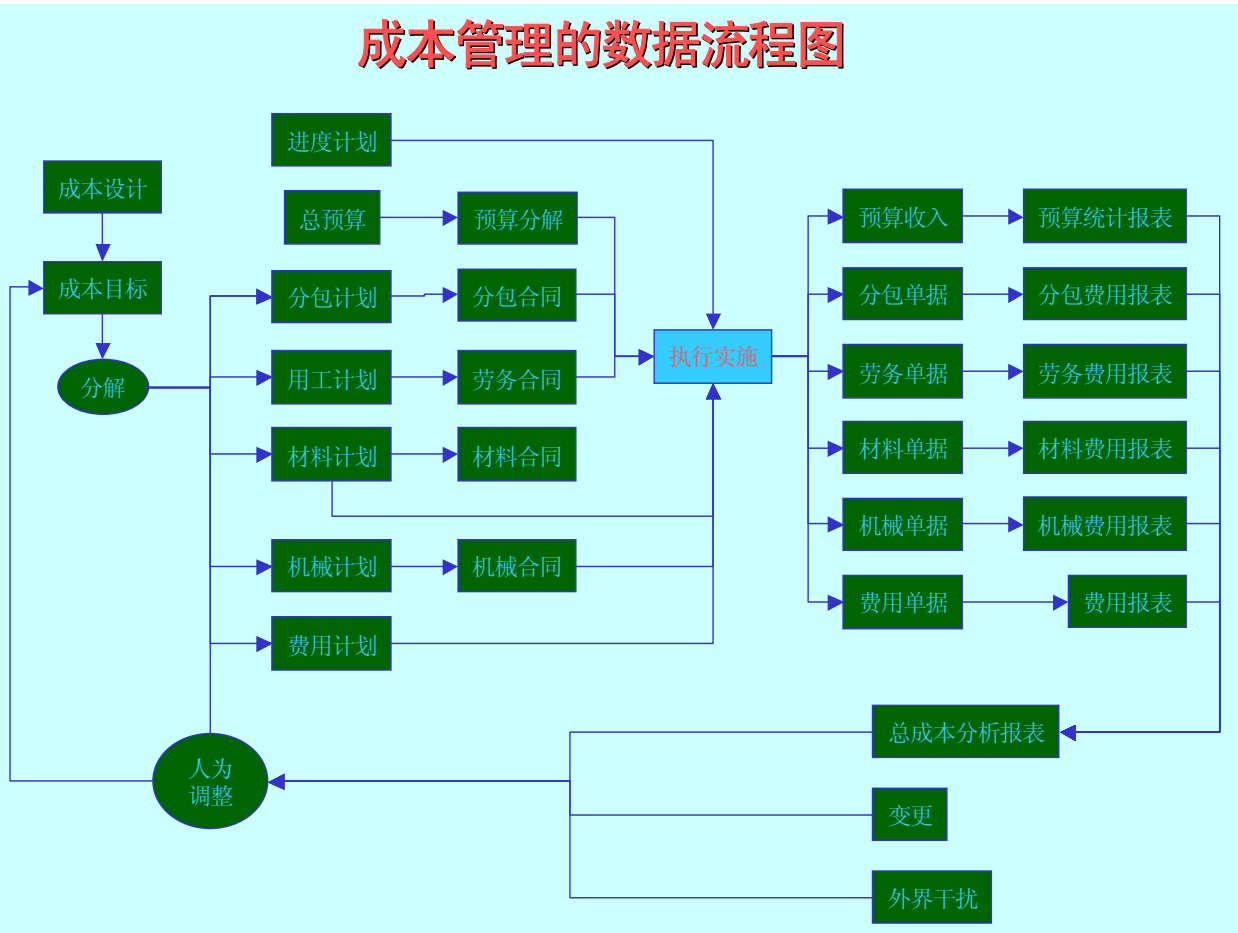


图 4-8 成本管理的数据流图

4.3.4 各岗位信息整体协作流程

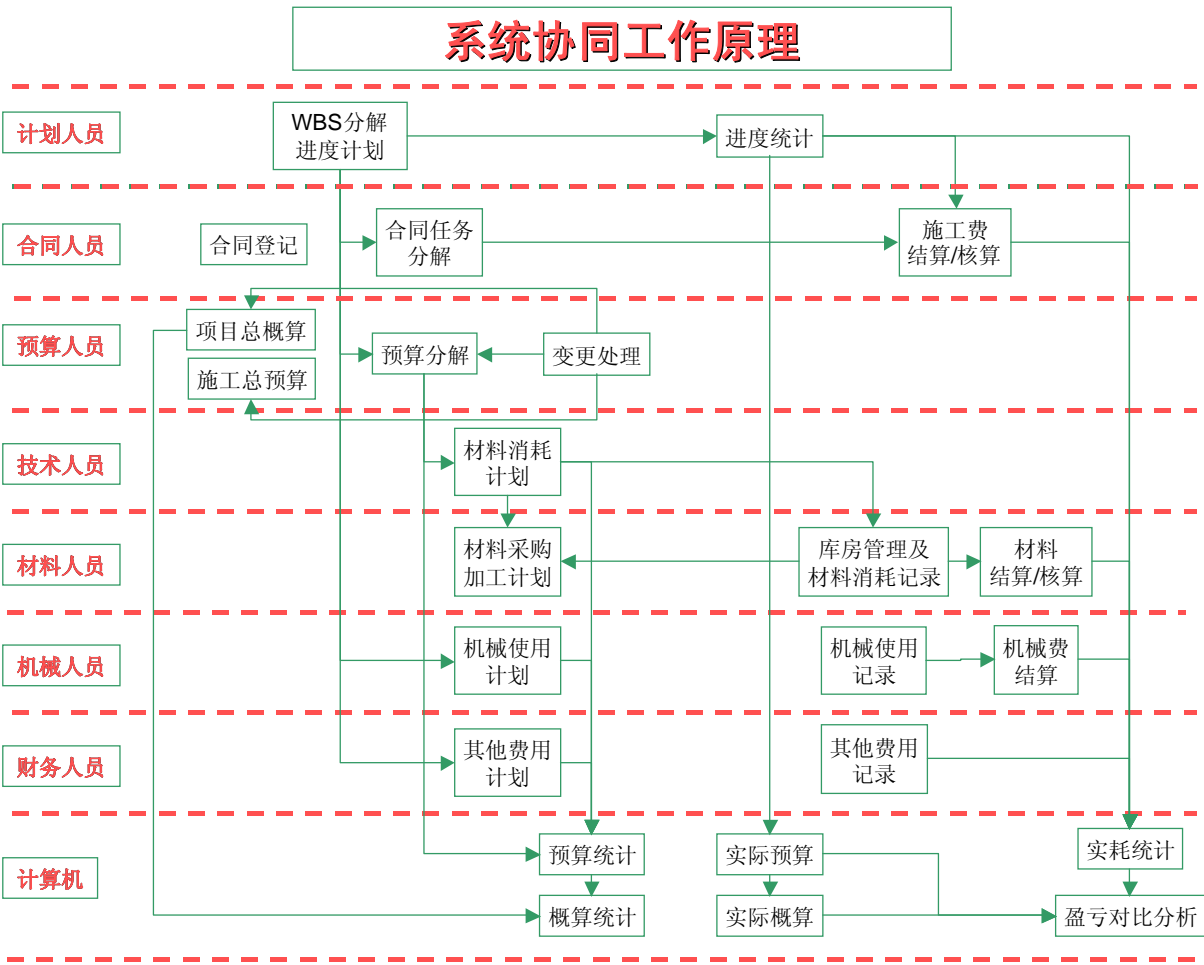


图 4-9 各成本岗位协同工作流程图

4.4 广州连城地下工程项目成本信息化实践经验总结

地下工程项目成本管理信息系统是系统硬件、软件、组织件、教育件和使用者的集成，项目成本管理信息系统的成功实施应包括：

（1）建立完善项目成本管理信息系统的组织件。在项目成本管理信息系统的实施中，必须采取相应的组织措施，建立相应的信息管理制度，保证项目成本管理软硬件正常、高效的运行，这是实施项目成本管理信息系统组织件的要求。它包括建立与信息系统运行相适应的项目成本管理组织结构、科学合理的工程项目管理工作流程以及工程项目的信息管理制度，其中项目的信息管理制度是整个项目成本管理信息系统得以正常运行的基础，建立健全的信息管理制度应包括以下内容：

- 1) 建立统一的项目信息编码体系，包括项目编码、项目各参与单位组织编码、投资

控制编码、进度控制编码、质量控制编码、合同管理编码等。

- 2) 对信息的输入/输出报表进行规范和统一，并以信息目录表的形式固定下来。
- 3) 建立完善的项目信息流程，使项目各参加单位之间的信息关系得以明确化，同时结合项目的实施情况，对信息流程进行不断的优化和调整，剔除一些不合理的、冗余的流程，以适应信息系统运行的需要。
- 4) 注重基层数据的收集和传递，建立基层数据管理的制度，保证基层数据的全面、及时、准确地按统一格式输入信息系统，这是项目成本管理信息系统的基础所在。
- 5) 对信息系统中有关人员的任务、职能进行分工，明确有关人员在数据收集和处理过程中的任务分工。
- 6) 建立项目的数据保护制度，保证数据的安全性、完整性和一致性。

(2) 建立项目成本管理信息系统的教育件。项目成本管理信息系统的教育件是围绕项目成本管理信息系统的应用对项目管理组织中的各级人员进行广泛的培训，它包括：

- 1) 项目领导者的培训。按照信息系统应用中“一把手原则”，决策者对待项目成本管理信息系统的态度是项目成本管理信息系统实施成败的关键因素，对项目领导者的培训主要侧重于项目成本管理信息系统的认识 and 现代项目成本管理思想和方法的学习。
- 2) 开发人员的学习与培训。开发团队中由于人员知识结构的差异，进行跨学科的学习和培训是十分重要的，包括工程管理人员对信息处理技术和信息系统开发方法及软件开发人员对工程项目管理知识的学习等。
- 3) 使用人员的培训。对系统使用人员的培训直接关系到系统实际运行的效率，培训的内容包括信息管理制度的学习、计算机软硬件基础知识的学习和系统操作的学习，结合公司实际情况，对于项目成本管理信息系统使用人员的培训应投入较大的时间和精力。

(3) 开发和引进项目成本管理的软件。项目成本管理的软件是项目成本管理信息系统的核心。开发先进适用的项目成本管理软件不仅是软件开发人员的工作，也是工程管理专业人士的一项重要任务，开发项目成本管理软件应注意以下问题：

统一规划，分步实施。大型工程项目成本管理软件开发决不可能蹴而就，它是一个长期渐进的过程，因此，作好统一的开发规划，避免低水平重复开发就显得十分重要。

在目前我国工程项目成本管理软件开发基础尚十分薄弱的情况下，可以考虑由公司信息部门牵头借用国内大型软件企业的外脑做一些开发工作是十分必要的。

开发团队的合理构成。开发团队中既应包括工程管理的专业人士，也应包含专业的软件开发人员，其中具有深厚工程管理知识背景的系统分析员应成为开发团队的领导者。

注意开发方法和工具的选择。工程项目成本管理软件开发应考虑到工程实际，开发过程自始至终都应得到项目管理人员的积极参与，选择合适的开发方法和工具有利于提高项目管理者的参与程度，提高系统开发的效率。

重视现代工程项目成本管理理论的支撑与渗透作用。现代化的工程项目成本管理思想和方法是工程项目管理软件的内核，缺乏现代工程项目成本管理理论支撑的工程项目成本管理软件只能是原有手工工作流程的模拟，其作用是十分有限的。

另外，在现有条件下引进国际上成熟的商品化软件也不失为一个解决方案。引进项目成本管理软件应注意：结合应用环境，选择较高性能价格比的适用软件；注意二次开发，包括软件的汉化与原有软件的集成；注意人员培训等。

（4）建立管理信息系统的硬件平台。工程项目成本管理信息系统的硬件，应能满足工程项目成本管理系统正常运行的需要，建立工程项目成本管理信息系统硬件平台应注意有关设备性能的可靠性，不论是服务器、工作站还是各种网络设备的选择，首先应考虑其运行的可靠性，这是系统正常运行的基础。

## 第五章 论文研究结论和创新点

由于管理模式和手段的限制，地下工程施工企业在项目管理过程中存在一系列问题，信息技术则是解决这些问题的有效途径。本文以此为出发点，围绕地下工程施工企业项目管理信息化的相关问题进行了探讨，主要研究结论包括：

- （1） 为了应对地下工程管理面临的挑战，地下工程施工企业在项目管理过程中需要一套管理理念来指导，信息技术则是这些管理理念实现的技术支撑；
- （2） 以地下工程项目成本控制的理念为指导，建立了地下工程施工企业项目管理信息化的基本架构。阐述了地下工程施工企业项目管理信息化的基本涵义，进行了地下工程施工企业组织结构设计，分析了地下工程施工企业项目管理信息化的基本流程，构建了地下工程施工企业项目管理信息化的集成化信息平台；
- （3） 以成本控制点为基础，讨论了地下工程施工企业项目成本控制节点的信息化实现过程，对各控制节点进行了详细的功能和流程设计；
- （4） 分析了广州市连城地下工程有限公司的项目管理信息化实践，包括公司沿革、项目成本分析、项目成本管理信息化思路以及项目成本信息化的经验总结。

论文主要创新点包括：

- （1） 构建了地下工程施工企业的集成化信息平台，以实现地下工程施工企业基于项目成本控制的不同层次、不同部门、不同应用的信息共享和协同工作；
- （2） 遵循项目成本形成过程，提出了地下工程施工企业的成本控制链及其节点；
- （3） 基于地下工程施工企业项目成本控制节点设计，系统分析了各节点的信息化实现过程。其中重点探讨了地下工程施工企业定额库管理、基于业绩的企业群成员评价、材料成本中的“量价分离”控制、施工机械设备优化调度、施工现场信息采集以及资源消耗台帐建立等问题的基本过程和方法。

## 参考文献

- [1] Rory Burke. Project management planning and control, second edition. John Wiley & Sons Ltd, 1993
- [2] Thomas Reichmann. Controlling Concept of Management Control. Controllershship, and Rations, Springer, 1997
- [3] Howell, Greg and Lauri, Reforming Project management: the role of lean construction. 8th Annual Conference of the International Group for Lean construction, 2000, 8
- [4] Alarcon, I. (ed.) . Lean Construction, A.A. Balkema, Rotterdam, the Netherlands, 1997
- [5] D. Tommelein. Pull-Driven Scheduling For Pipe-Spool Installation: Simulation of Lean Technique. Journal of construction Engineering and management, 1998, 124(4): 279~288
- [6] Lars Line. Virtual Engineering Teams: Strategy and Implementation. Itcon, 1997, 2
- [7] 何清华. 虚拟组织在建筑业中的应用—虚拟建设. Architecture and Construction, 2000 (1): 29~30
- [8] Sanvido, V.E. & DeBorja, J. Applying Computer-integrated Manufacturing Concepts to Construction. Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 1990, 116(2): 365~379,
- [9] Thomas Froese, models of Construction Process information. Journal of Computing in Civil Engineering, 1996, 10(3): 183~193
- [10] Youngsoo Jung, G. Edward Gibson Jr. planning for computer integrated construction. Journal of Computing in Civil Engineering, 1999, 13(4): 217~225
- [11] 冯惠军. 计算机集成施工. 施工企业管理, 1996 (112): 41~42
- [12] 乐云, 陈伟华. 项目管理信息系统 (PMIS) 与项目信息门户 (PIP). 建设监理, 2003 (5): 56~63
- [13] Kenji Kimoto, Kazuyoshi Endo, Satoru Iwashita, Mitsuhiro Fujiwara. The application of PDA as mobile computing system on construction management. Automation in Construction, 2005 (14): 500~511
- [14] Makarand Hastak, Daniel W. Halpin, Jorge Vanegas. Compass-new Paradigm for Project Cost Control Strategy and Planning. Journal of Construction Engineering and

- Management, 1996, 122(3): 254~264
- [15] 马智亮, 吴炜煜等. 实现建设领域信息化之路. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002, 1
- [16] 马智亮, 刘斌. 浅析日本建筑业信息化走向. 工程设计 CAD 与智能建筑, 2001(8): 19~22
- [17] Feniosky Pena-Mora , Shunsuke Tanaka. Information Technology Planning Framework for Japanese General Contractors. Journal of Management in Engineering, 2002, 18 (3): 138~149
- [18] 张建平, 向东平, 郭建锋. 中国建设企业信息化现状调查与需求分析, 施工技术, 2005, 34 (2): 3~7
- [19] 范玉顺, 李建强. 企业集成与集成平台技术. 北京: 机械工业出版社, 2004, 9
- [20] 林鸣, 马士华. 动态联盟—项目管理新模式. 北京: 电子工业出版社, 2003, 4
- [21] 石勇民. 施工企业经营管理学. 北京: 人民交通出版社, 2001, 6
- [22] 叶艳兵, 费奇, 丁烈云. 精准建造中以质量为驱动的项目绩效持续度量体系. 基建优化, 2004, 25 (6): 4~7
- [23] Bruce T. Barkley & James H. Saylor. Customer-Driven Project Management: Building Quality into Project Process. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2001
- [24] 姚兵. 建筑管理学研究. 北京: 北方交通大学出版社, 2003, 8
- [25] 郑斐, 周保亮. 建筑施工项目成本管理初探. 施工技术, 2003, 32 (12): 10~12
- [26] 王孟钧. 现代建筑企业管理理论与实践. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001, 7
- [27] 李晨洋. 期待建筑企业信息化施工. 建筑, 2002 (1): 34~35
- [28] 吕国兵. 施工项目成本管理理论应用研究及规程设计. 东南大学建筑与土木工程硕士学位论文, 2002, 3
- [29] 于彩珍. 论战略成本管理. 特区经济, 2005 (6): 318~319
- [30] 刘天雄. 网络时代的成本管理. 长沙电力学院学报(社会科学版), 2001, 16 (1): 64~66
- [31] 蒋书鸿, 苏振民. 精益建造: 一种先进的建造体系. 基建优化, 2004, 25(3): 11~16
- [32] 朱连, 樊飞军. 施工项目成本控制与合同管理. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004, 6
- [33] 赖明, 尚春明等. 中国建筑业信息化的现状与发展. 建筑经济, 2003 (10): 7~10

- [34] 吴迪, 张伟. 建筑企业信息化深入剖析, 信息化建设, 2003 (8): 44~46
- [35] Youngsoo Jung, Sangyoon Chin, Kyungrai Kim. Informatization Index for the Construction Industry. Journal of Computing in Civil Engineering, 2004,18(3): 267~276
- [36] 刘行. 论信息化施工技术. 施工技术, 2001, 30 (12): 1~4
- [37] 尚春明. 关于建设事业信息化与新型工业化的思考. 建筑, 2003 (5): 66~67
- [38] 刘玉霞. 建筑施工企业信息化建设初探. 辽宁交通科技, 2004 (8): 87~90
- [39] 洪波. 再造业务流程 以信息化实现管理创新. 中外建筑, 2003 (6): 77~79
- [40] 郭金津, 李艳. 论施工项目成本精细核算. 建筑管理现代化, 2004 (6): 16~19
- [41] 丁大勇. 建设中小型施工企业项目信息化管理系统. 施工技术, 2002, 31 (12): 3~5
- [42] 田志学, 叶剑, 张宿. 工程项目目标成本与进度控制方法研究. 北京航空航天大学学报 (社会科学版), 2001, 14 (4): 37~41
- [43] 郭春雨. 基于 Intranet/Internet 的项目管理信息系统. 施工技术, 2003, 32 (12): 4~6
- [44] 中华人民共和国建设部. 建设工程项目管理规范 (GB/T50326-2001). 2001
- [45] Harold Kerzner[美]著, 杨爱华, 杨磊等译. Project Management—A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (7th, edition). Publishing House of Electronic Industry, Beijing: 2002
- [46] 崔惠钦. 工程项目管理信息化建设模型和方法的实践与探索. 施工技术, 2005, 34(2): 25~27
- [47] 中华人民共和国建设部. 关于进一步加强工程招标投标管理的规定—建建[1998]162号, 1998-8-6
- [48] 李启明, 朱树英等. 工程建设合同与索赔管理. 北京: 科学出版社, 2001
- [49] 胡季英, 张德群, 关柯. 建设工程合同管理的信息化. 建筑管理现代化, 2002(1): 59~60
- [50] 毛承祖. 建筑企业信息化管理的思考. 建筑, 2003 (7): 65~67
- [51] 彭颖、夏才初、王文杰, 《地下空间在我国城市立体开发中的发展》, 《地下空间》, 2003 年第 2 期
- [52] 何焕雄、曹国金, 《盾构法施工技术及其在我国的发展和应用》, 《建筑技术

- 开发》，2004 年第 4 期
- [53] 杨永杰，《建立学习型组织的途径》，《开发研究》，2004 年第 12 期
- [54] 左美云，《国内外企业知识管理研究综述》，《工业企业管理》，2000 年第 9 期
- [55] 叶艳兵，费奇，丁烈云. 支持复杂建设工程“精准建造”的项目持续分解模型. 华中科技大学学报(城市科学版)，2004，21（4）：39~43
- [56] T.Froese, J.Rankin, K.Yu. Project management application models and computer-assisted construction planning in total project systems. International Journal of Construction Information Technology, 1997,5(1): 39~62
- [57] 郑远挺，马丰宁，陈翔宇. 我国建筑业的信息化研究. 工业技术经济，2003（2）：20~21
- [58] 侯永春. Intranet/Internet 在项目管理中的应用及发展分析. 建筑管理现代化，2002（4）：24~26
- [59] Tarek hassan. The future LSE industry [EB]. <http://www.lboro.ac.uk/elsewise>, 1998-05-06
- [60] 建设部信息化工作领导小组. 建设事业信息化“十五”计划，2003，11
- [61] 中华人民共和国建设部. 2003—2008 年全国建筑业信息化发展规划纲要，2003，11

## 致 谢

伴随着这篇学位论文的撰写接近尾声，我的学习生涯也即将告一段落。在这几年当中，我一直在思索一个问题：企业如何才能建立其经久不衰的竞争优势。有着得天独厚资源条件的企业可以凭借其稀缺的资源建立竞争优势，然而这样的竞争优势很多时候是短暂的。在现实里，大部分企业所拥有的资源旗鼓相当。因此，企业最难以被竞争对手模仿的能力乃是其整合各种资源所培植的执行能力和创新能力，然而信息技术正是现实这两种能力的不可或缺的手段。现在，我可以通过对案例公司的研究，来证实自己这一想法，应该说是在学业即将结束之际一件令人欣慰的事情。

由于部分资料收集困难，论文必定存在不饱满和说服力欠佳的地方。这也是我在今后的工作当中需要进一步关注和提高的方面。

在论文的书写过程中，我得到了我的导师何继善教授的谆谆教导，在此表示深深的谢意。同时，我还要感谢这几年当中所有赋予我知识养分的老师和同学。正是因为和他们共聚一堂，才会有无数次思想火花的碰撞和茅塞顿开的感悟。

“书山有路思为径，学海无涯乐作舟”。对全新信息化管理理念的孜孜以求和对先进的信息化管理方法的探索，将会是我永远的目标。

## 攻读硕士学位期间主要的研究成果目录

1. 谭向，车陂南站区间盾构施工难点及措施，《山西建筑》杂志社，2008 年 23 期；
2. 谭向，陆梅梅，成本信息化多账簿管理，《施工企业管理》杂志，2007 年信息化建设增刊。