



政府投资项目供应链节点选择与评价研究

摘 要

近几年我国社会经济高速发展,综合国力不断增强,政府投资项目的数量和规模日益增加,国家对公共工程项目的投入也不断加大,然而由计划经济体制沿袭下来的政府投资项目管理体制也逐步暴露出了许多弊端,它们不仅降低政府投资的整体效益,也有损政府形象。目前相关部门也认识了这点,正在逐步加强对政府投资项目的监管,不断完善和改进与之相关的各项政策法规和规章制度。因此对政府投资项目的管理模式进行研究,有助于提高政府投资项目运作效率,实现更大的社会效益和经济效益,并为制定政府投资项目的管理制度提供参考建议。

本文首先结合政府投资项目的特点分析了政府投资项目引入供应链管理的可行性和必要性,然后提出了政府投资项目供应链管理的概念,将供应链管理思想引入到政府投资项目管理中来。并在此基础上分析了基于供应链管理的政府投资工程管理模式的构建方法,重点研究供应链节点选择与评价,构建了节点企业的评价指标体系和基于层次分析法的灰色综合评价模型,最后进行实证分析并建议建立政府投资项目供应链管理合作伙伴资源库,希望能为未来政府投资工程项目管理模式提供一个新思路。

关键词:政府投资项目 供应链管理 评价 层次分析法

Research on the choice and evaluation of the supply chain node of government-invested project

Abstract

With the rapid development of economy and the comprehensive national power of our country in recent years, the number and size of the government-invested project is increasing substantially, and the country provides more investment to the public project as well. But the shortages of government-invested project management system under the planned economy are gradually becoming evident, they reduce the overall benefit of the government investment, and also hurt the government's image. Presently, relevant department of the government has realized it and is gradually enhancing supervision on the government-invested project and improving relevant policies and regulations. So the research on the management mode of the government-invested project helps to increase the operation efficiency of the government-invested project and realize more social and economic benefit, then provides some suggestions to the establishment of the management regulation of government-invested project.

Firstly, the article analyses the necessity and feasibility of the importing of the supply chain management in the government-invested project with the characteristics of the government-invested project. Then indicates the concept of the supply chain management of the government-invested project and import the supply chain management theory to government-invested project management. The article analyses the construction method of the management mode of the government-invested project based on the supply chain management, emphasizes the choice and evaluation of the supply chain node, establishes the evaluation index system of the node and the grey comprehensive evaluation model based on the analytic hierarchy process (AHP). Finally the article presents the empirical analysis and suggests establishing cooperation partner resource center of supply chain management of the government-invested project, and puts forward new cognition of the management mode of the government-invested project.

Key words: government-invested project; supply chain management; evaluation; analytic hierarchy process

目 录

摘要	I
Abstract	II
1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 研究现状	3
1.2.1 工程项目供应链管理相关研究	3
1.2.2 供应链节点评价指标体系和评价方法的研究	4
1.3 研究思路、方法和创新	5
1.3.1 研究思路	5
1.3.2 研究方法	5
1.3.3 研究创新	6
2 基于供应链的政府投资项目管理模式的构建	7
2.1 政府投资项目项目实行供应链管理的可行性	7
2.1.1 政府投资项目（公共工程）的特点	7
2.1.2 引入供应链管理的可行性	7
2.1.3 引入供应链管理的必要性	8
2.2 政府投资项目供应链的基本模型	9
2.2.1 政府投资项目供应链的定义及目标	9
2.2.2 政府投资项目供应链主要节点	10
2.2.3 政府投资项目供应链的构建	11
2.3 设立专业管理机构作为政府投资项目供应链核心	11
2.4 供应链管理模式的实施过程	12
2.5 建立政府投资项目供应链管理节点合作伙伴资源库	13
3 政府投资项目供应链节点企业评价模型	15
3.1 选择政府投资项目供应链节点企业的要求	15
3.2 选择政府投资项目供应链节点企业的指导原则	15
3.3 节点企业的评价指标	16
3.3.1 通用指标	16
3.3.2 个性指标	18

3.4 节点企业评价选择步骤	19
3.5 评价模型原理	20
3.5.1 节点企业选择评价方法	20
3.5.1.1 定性方法	20
3.5.1.2 定量方法	20
3.5.2 基于层次分析法的灰色综合评价模型	21
3.5.2.1 层次分析法与灰色理论概念	21
3.5.2.2 基于层次分析法的灰色综合评价模型层次结构	21
3.5.2.3 基于层次分析法的灰色综合评价模型评价步骤	22
4 节点企业评价与选择实证运用	28
4.1 各施工企业概况	28
4.2 供应链管理施工承建环节节点企业评价指标	30
4.2.1 企业业务能力 (U_1)	30
4.2.2 运营管理水平 (U_2)	31
4.2.3 专业技术人员情况 (U_3)	31
4.2.4 财务状况 (U_4)	32
4.2.5 参与供应链管理的能力 (U_5)	32
4.3 构造评价矩阵, 确定各指标权重	33
4.4 确定评分矩阵	35
4.5 确定评价灰类	37
4.6 计算灰色评价系数	39
4.7 计算灰色评价权 $r_{ij}^{(s)}$ 和灰色评价权矩阵	39
4.8 确定灰色综合评价向量	40
4.9 综合评价赋值	42
5 结论	43
参考文献	45
附录	49
致谢	53

1 绪论

1.1 研究背景及意义

随着我国社会经济和综合国力的不断增强,国家对公共工程项目的投入也不断加大,每年在各种建设工程项目上的投资数以万亿计,同时,国家为保证国民经济稳定增长,采用扩大内需,加大投资的经济政策,增大了政府对公共建设项目的投资,涵盖了经济、文化、科教、卫生、交通等所有重要领域。政府投资项目作为政府实践其职能的一种重要手段,在我国的经济活动中起着非常重要的作用,同时也受到社会的密切关注。项目一般投资额巨大,专业性和综合性都非常强,政府投资建设项目能否顺利完成,发挥预期的投资效益,对经济和社会发展具有重要影响。在传统的计划经济体制下,政府扮演了一个全能的角色,它不仅制定宏观经济政策、直接参与生产、流通和分配,更重要的是以直接配置资源为己任,将投资高度集中其行政控制之下,使政府投资成为推进国民经济发展的主要动力。而随着我国社会主义市场经济体制的逐步确立、发展和完善,由计划经济体制沿袭下来的政府投资项目管理体制暴露出了许多弊端:

首先,管理方式相对粗放。没有一个自始至终贯穿项目建设全过程的固定的专业的管理组织,“项目上马建班子,项目完工散摊子”的现象还十分普遍,由建设单位组建项目管理班子,这种管理班子通常是“大而全,小而全”。由此产生了诸多“一次性项目业主”对政府投资项目进行管理,各个项目各自为战,政府部门又由于编制和薪酬的限制,管理人员往往是从别的岗位抽调过来的,缺少工程管理的理论与实践经验,而建设工程又具有极强的专业性,基建管理人员需要在参与几个项目实施后才能逐步成熟,于是“年年交学费,年年花钱买教训”现象便屡屡出现,造成社会资源的重复配置,浪费了大量的人力物力和财力并引发了大量的质量和安全问题。

其次,管理不规范和主体责任不明确。所有者“政府”与使用者“有关建设单位”的责任与利益相分离,政府投资并承担风险,使用者只受益无风险,而且有时甚至超过的投资越多效益越高,于是使用单位往往从自身利益出发,尽量扩大建设规模,增加内容,提高标准,造成项目超规模、超标准、超概算建设,最后导致竣工决算始终无法完成。

第三、项目管理参与各方的合作关系不稳定。传统的政府投资工程项目管理模式下,项目各参与方之间的合作关系往往是临时性的,并且竞争关系多于合作关系。工程项目的顺利完成需要参与各方的通力合作,但项目参与各方往往以追求自身利益最大化为目标,缺乏共同的利益基础,导致整个工程建设链条中的各成员的经营目标是分散的,并且有时候它们的利益存在一定程度相抵触的情况,

或者都想从对方那获取更多的利益,最终导致了工程总体建设成本的攀升以及工程质量的下滑。通常这样的状况难以形成长期的合作伙伴关系,更会出现两败俱伤的结果。比如说政府或政府相关部门作为建设方在现实的工程项目招标中,往往只重视商务标的报价,有可能会利用自己在招标阶段的强势地位将自身的风险转移给承建单位,将工程发包给最低报价的承建单位,承建单位有可能会因为最低报价低于工程成本而偷工减料造成工程质量下降;另外承建单位有可能会利用与建设方之间的信息不对称和自己的经验,在投标阶段使用不平衡报价法,对有较大可能发生数量变更的分项目报高单价,有很大可能更换材料的项目报低价格,最后导致决算总价大大高于招投标总价。

第四、项目各参与方的沟通存在障碍。政府投资工程项目中各参与方由于自身利益的关系,相互之间会有比较明显界线,参与各方的沟通和联络不会很密切,甚至很少做出承诺。正由于项目参与各方相互之间的独立和缺乏联系协调,在交流上会存在一些障碍,于是给项目管理造成了大量困难,并使得项目失控现象经常出现。

第五、制度不规范,政府监控不力。目前政府对管理投资公共工程的项目还没有相应的法律,因此虽一再强调工程投资不准“三超”,但没有处罚的措施,往往为了能使项目顺利完工也只能追加投资。另一方面政府部门之间相关职能相互交叉,部分管理脱节,并且缺乏强有力的监督机构,因此存在一些漏洞,滋生了很多腐败现象等。

政府投资工程建设中的还存在很多其他弊端,它们不仅降低政府投资的整体效益,也有损政府形象。在经济发展的过程中,政府有关部门也认识到了以上的弊端和不足,在加强项目管理方面,吸收了不少国外的先进经验和科学方法,在项目的投资、决策、设计、施工、材料设备采购等各方面的管理进行了改革,比如在项目决策阶段,实行项目可行性分析,加强项目决策、咨询、评估和论证工作,在项目建设实施阶段,实行工程招投标、施工总包、建设监理等,以上各类措施对于加强项目管理、提高投资效益发挥了重要的作用。但是就目前状况而言,政府投资项目工程管理方式的现状还是与社会主义市场经济体制的要求很不适应的,存在投资效益低下、项目管理弱化的情况,还无法对工程投资做到有力的控制。工程项目实施是一个具有长期性、广泛性、复杂性、技术性的复杂过程,只有通过找到适合政府投资工程的项目管理模式,才能达到提高投资的经济社会效益和管理水平的目的。

供应链管理是一种集成的管理思想和方法,在制造业中,有关供应链管理的相关研究理论已经逐步成熟,而在建筑工程领域关于供应链管理的管理模式也有一些研究,但是政府投资项目引入供应链管理思想还是比较少的。政府投资项目的投资主体是政府,其实施过程中的无论从建筑设计、施工、竣工验收、交付使

用,还是从可研立项、材料采购、材料供应、施工进度保障等方面,都可以看作供应链。同时,合作伙伴关系是供应链管理的重要特征,虽然政府投资项目就单一的项目来讲是一次性,但是社会的公共需求是持续性和长期性的,所以在连续的政府投资项目保证的前提下,政府工程的管理方可以和承包商等项目参与方形成一定程度上适合政府投资工程项目管理的合作伙伴关系。本文拟将供应链管理思想引入到政府投资项目管理,提出了政府投资项目供应链管理的概念,并分析了基于供应链管理的政府投资工程管理模式的构建方法,重点研究供应链节点选择与评价,为未来政府投资工程项目管理模式提供一个新思路。

1.2 研究现状

1.2.1 工程项目供应链管理相关研究

关于政府投资项目供应链管理的研究国内外并不多见,相关书籍、文章十分缺乏。现有的主要是对工程项目供应链管理的分析研究。而政府投资项目工程管理也是属于工程项目管理的范畴,下面主要对工程项目供应链管理的相关文章进行了检索分析综述。

工程项目供应链管理方面, Koskela (1992) 在斯坦福大学做访问学者期间提出将制造业中新的管理哲学应用到建筑业中的思想,形成了工程供应链管理思想的雏形,而 Voordijk (1994) 提交了关于供应链在工程建设领域发展的博士论文,标志着国外学者研究工程项目供应链管理的开始。1999 年在加利福尼亚伯克利召开的第七届精益建设国际年会 IGLC(International Conferences on Lean Construction), 建设供应链管理被正式列为 IGLC 年会的主题之一, 当年会议收录了 10 篇供应链管理方面的文章。从那时开始, 工程项目供应链管理受到了越来越多学者的关注。而对工程项目供应链概念的认识,基本上是从制造业供应链管理思想发展来的。Cheng 等 (2001) 将供应链看作工程项目中提供资源的各个参与者组成的链条,每一个参与者既可以看作是供应链上的客户又是可以看作是供应链上的供应商。Vrijhoef 等 (2000) 则认为工程项目供应链是使各项建筑材料成为建筑或者其他设施所经历的过程。Xue 等 (2005) 提出工程项目供应链包含了从项目建设方的需求经过策划、设计、建设到维护、更新到项目最终结束项目寿命的所有过程,并指出工程项目供应链不仅是一条工程业务链,还是一个多组织的关系网络,包括业主、设计单位、总承包商、分包商和供应商之间的信息流、物流、资金流。而在工程项目供应链构建和管理活动过程中核心主体或主导角色选择方面的研究,比较占主导是认为应该以总承包商为核心主体,这比较符合国外工程项目总承包管理模式的特点。而另一种观点认为应该以项目业主或者代表业主的项目部为核心主体,这比较符合我国目前的项目管理模式。

随着供应链思想的引入,我国对建筑工程供应链管理的研究在近几年才逐渐开始,国内学者结合这一新的理念,对工程项目管理模式展开了一些理论探讨。陆绍凯等(2005)分析了传统模式下工程项目建设弊端,初步尝试将供应链管理的理念运用到项目管理;周红波等(2007)尝试构建了建筑供应链,并将其运用到工程项目管理中。孙明高等(2004)认为供应链管理是一种新的集成管理思想和方法,工程项目供应链(Construction Project Supply Chain, CPSC)是一个整体的功能模式,它是通过对信息流、物流、资金流的控制,将项目业主、项目咨询者、设计单位、施工企业以及监理方等连成一个整体的模式。工程项目供应链管理(Construction Project Supply Chain Management, CPSCM)是基于供应链管理的基本理论,根据工程项目管理现有的基本构架,构造的一个对工程项目从咨询、立项直到竣工验收的全过程进行规划和集成化管理的理论与方法。工程项目供应链管理是以供应链中的各个企业同步、协调和集成化的计划为指导,以各种技术为支持通过对供应链上的信息流项目流资金流的设计、规划、协调和优化控制来满足项目业主对于项目工期、质量、造价、服务等多方面的要求。李蒙(2007)从供应链的视角,结合工程建设行业的特点,提出了一种将工程供应链有效整合的管理模式,从整体上优化工程的建造环节,实现了利益相关者之间的多赢。赵晓菲(2006)对国内外建筑供应链管理进行了比较研究。柯洪等(2005)对公共工程项目供应链管理理论进行了研究,阐述了公共工程项目供应链集成管理的结果——“伙伴式方式”。另外许多学者对合作关系管理进行了着重研究,提出了很多方法,如选择承包商的指标和方法、基于 Agent 的供应链协作管理、物流管理技术等。在工程项目供应链模型的构建方面相关学者已经提出了适合我国的实际情况的项目管理供应链的模型,比如说以施工企业或者项目业主为主的建筑供应链模型。

截至目前,在工程供应链管理理论的基本原理,以及在我国应用该理论方法的实用性、具体的实施步骤,合作关系管理,工程管理模式以及原材料采购管理等方面的研究已经有了很大的进步。

1.2.2 供应链节点评价指标体系和评价方法的研究

丁青艳等(2010)对供应链上核心企业评价指标体系进行了研究,分析了供应链上核心企业的特征,明确了指标体系的构建原则,提出了基于节点企业的发展能力、节点企业链接的敏捷性和节点企业间链接的稳固性三个构成要素的供应链上核心企业评价指标体系,并对每个构成要素指标进行了详细分析和分类。王晗等(2001)对供应链管理中供应商选择问题进行了研究,提出在遵循系统全面性、简明科学性、稳定可比性、灵活可操作性等原则的基础上,把影响供应商选择的主要因素归纳为企业业绩、业务结构与生产能力、质量系统、企业环境四

大类,并相应建立了综合评价指标体系,还从定性分析和定量分析两个方面例举了直观判断法、协商选择法、ABC 成本法、层次分析法、人工神经网络算法等评价方法。曹吉鸣等(2005)将供应链合作伙伴综合评价因素体系的定性分析与定量计算相结合,运用模糊隶属度理论和层次分析方法,提出了一种基于模糊数学的房地产供应链合作伙伴综合评价模型,并通过对评价指标进行量化处理,利用数理统计软件对选择工程总承包商的典型案例进行了实证分析,其模型不仅可以对单个房地产供应链合作伙伴进行综合评价和选择,也可以用于对多个房地产供应链合作伙伴竞争优势的综合排序和分析。李磊等(2008)主要对供应链合作伙伴的分类及评价进行了研究,提出了供应链合作伙伴二阶段选择评价模型,并在其基础上,将多元统计方法中的聚类分析和系统工程中的密切值法综合应用于供应链合作伙伴第一阶段选择中,首先通过聚类方法将潜在的合作伙伴划分群体,再应用密切值法对聚类分析所得到的群体进行优先次序的排序和等级的划分,得出优先群体。聚类分析和密切值方能是供应链合作伙伴的群体的角度出发,对众多合作伙伴划分群体并进行优先次序的排序和等级的划分。其优点在于减小了人为主观因素的作用并将因素众多、规模较大的问题转化为小规模的问题,提高企业选择合作伙伴的效率并减少其选择成本。

总体来说,国内对供应链节点评价指标体系和评价方法的研究还是比较广泛的,常用的评价方法,可分为经验判断法、线性加权方法、数学规划方法、统计概率方法、层次分析法、数据包络法以及人工神经网络法等。

1.3 研究思路、方法和创新

1.3.1 研究思路

本文遵循从理论分析到实证研究、从一般到特殊的研究思路,从政府投资项目(公共工程)管理和工程项目供应链的基础理论出发,尝试将供应链管理思想引入政府投资管理中,在主体部分对基于供应链的政府投资项目管理模式的进行构建,政府设立由具有执业资格的专业人员组成的政府投资建设项目管理机构,作为政府投资项目供应链管理的核心,并结合实证分析建立供应链节点企业的评价与选择模型,最后得出结论。

1.3.2 研究方法

1、以信息管理、数据挖掘、统计学、管理学等学科和技术领域的理论为指

导,结合国内外已有的相关领域的研究成果,进一步查阅相关资料,密切关注国内外相关领域内的最新研究成果,注重交叉学科最新成果的引入,取人所长,并力求改进,确保研究成果的先进性。

2、坚持理论联系实际,理论分析与实证分析相结合的方法。力图把分析建立在真实、具体的实证分析的基础之上,力求本文的研究具有可操作性,使所提出的建议具有可应用的价值。

3、采用定性分析与定量分析相结合的方法。

1.3.3 研究创新

本文的创新点在于:

1、在前人已有的对工程供应链研究的基础上,将供应链管理思想引入到政府投资项目管理中;

2、结合本人在学校基建部门工作的经历以及对政府投资项目流程的认识,对基于供应链的政府投资项目管理模式进行了构建;

3、结合政府投资项目管理的特点,建立供应链节点企业选择评价模型;

4、通过数据的整理分析,拟选择采用灰色理论、层次分析法、模糊综合评价法和专家调查法等方法进行节点企业选择评价。

5、提出通过评价设立政府投资项目节点企业合作伙伴资源库,对通过评价获得一定分值的企业登记入企业资源库,并且定期评价和考核,作为日后选择合作企业的优先因素。

2 基于供应链的政府投资项目管理模式的构建

2.1 政府投资项目项目实行供应链管理的可行性

2.1.1 政府投资项目（公共工程）的特点

政府投资项目顾名思义就是使用政府财政资金投资建设的工程项目。它的产品或服务一般都是准公共品或公共品，即公共工程项目。在市场投资不青睐的领域往往需要政府来投资，以弥补市场机制的不足，提高整个社会资源配置效率，比如投资改善社会福利的公共事业就需要政府来投资。政府工程不象私人投资项目那样最终投资目标是为了经济上获利，而更多考虑的是满足社会的需求或经济的发展，很少仅仅是为了获取盈利。同时由于公共工程具有较大的社会影响，容易对其他生产者或消费者产生或有利或不利的影响。并且公共需求是不断的、持续的、变化的，这就需要持续不同的政府投资项目来满足公共需求，也就是说，政府投资项目不是单一的一个项目，而是会有源源不断的新的项目，来满足人民群众不断增长和变化的公共需求。

2.1.2 引入供应链管理的可行性

工程项目供应链是通过通过对工程项目的信息流、物流、资金流的控制，将承包商、供应商、设计单位以及建设单位连成一个整体的功能网链结构模式。工程项目的供应链管理就是要在项目实施过程中实现系统性、协调性、集成性与同步性，以供应链中的上下游企业同步、协调和集成化的计划为指导，以各种技术为支持，通过对供应链上的信息流、项目流、资金流的设计、规划、协调和优化控制来满足项目利益相关者对于项目工期、质量、服务等多方面的要求（孙明高等，2004）。在工程供应链管理中，业主往往是作为项目的提供方的角色出现，而许多业主都是一次性业主，因此构建项目的供应链就显得非常困难。因为供应链管理被看作一种战略性的管理体系，在于建立供应链节点企业的长期合作关系，而不仅仅是供应链的连接问题，所以一次性项目是无法形成供应链管理的。

工程项目引入供应链管理需要有以下前提条件：

1、连续的、不同的工程建设项目作为保证

一般的具体项目是一次性和单件性的，但是如果建设单位有连续的一系列的工程建设项目，那么建设单位与施工单位等各项目参与方的长期合作才是可能的，才能形成一定的战略合作伙伴关系。

2、建立相互信任的长期、稳定的合作关系

工程项目的供应链管理是一种基于长远考虑的关系管理。随着社会经济的高速发展,工程建设领域的竞争也越来越激烈,项目管理的核心单位应该长远地考虑问题,努力在各个项目参与者之间建立一种长期、稳定的合作关系。

3、长期合作的收益要大于一次性合作收益

各个工程项目参与方通过长期战略合作所获得的利益必须大于一次性合作所带来的收益,这是形成长期的合作伙伴关系要求和目的。

4、利益共享与风险共担

工程项目的供应链管理是从整体来考虑项目实施的各个环节,这必然会使一些薄弱环节牺牲成本和收益。如果部分参与者对最终的利润分配不满,供应链就会出现不合拍的危险。一旦有的参与者认为其企业的所得不能反映它的支出和所承担的风险,自然会抵制联合计划。因此,工程项目的供应链管理实现的基础是公平的利益和风险分享机制,只有从机制上对各个项目利益相关者的自身利益和风险进行公平地分配,并在此基础上保证他们各自利益最大化的实现,才能进一步提升利益相关者之间的信任、沟通以及解决冲突的能力(廖媛红等,2006)。

5、有相应制约机制,强调项目的整体成功

工程项目的供应链管理模式的核心理念是将工程项目各个环节的参与者作为供应链中的节点企业,通过他们之间的合作获得项目整体利益的最大化。将项目各个环节的参与者看作一个供应链,作为一个整体来进行管理,通过战略合作协议形成战略合作关系,一旦某方违反协议,一定要有相应的惩处措施,这样既可以使整体利益最大化,也可以减少不确定性,共同抵御风险,保证合作伙伴关系的稳定和发展。

因此,并不是每一个工程项目都能引入供应链管理,只有那些有长期项目需求的工程项目建设单位才有可能建立供应链并进行供应链管理,并且建立长期合作的战略伙伴关系。而政府投资项目恰好具备这一特点,政府投资项目一般是来满足一定的社会需求和公共需求,而社会需求和公共需求是具有长期性和稳定性的,就需要政府源源不断的投资新的项目,来满足人民群众不断增长和变化的社会和公共需求。因此,有连续的、不同的政府投资建设项目作为保证,就可以形成以作为投资建设单位的政府为核心,与供应商、承包商等项目参与方建立长期稳定的战略伙伴关系,即将供应链管理引入政府投资项目,建立政府投资项目的供应链。

2.1.3 引入供应链管理的必要性

1、以往政府投资项目在项目管理时在供求关系中占据主动地位,很少注意项目成本的管理,导致项目成本普遍较高。引入供应链管理,与相关节点企业建

立一种供应链联盟,在具体的项目管理中,就可以降低由于相互不熟悉产生的各种额外费用的支出,同时减少了某些过度的询价还价阶段,节省了谈判费用和交易费用,这样必然可以节约建造成本,提高政府投资项目的投资效益。

2、随着经济的不断发展、政府各项体制的不断完善和社会公众对公共需求的不断变化,通过项目供应链管理中启动推动流程,主动预测社会公共需求开展项目建设,同时尽量满足社会大众对公共项目的各种细节上的需求,这样可以在人民群众心中建立一种对政府部门的信任,提高人民的满意度。

3、政府投资项目往往投资量大,开发周期长,从项目立项到最后的交付使用隐藏着许多不确定性因素,如资金能否及时到位,审批手续能否及时完备,设备材料能否及时供应,设计变更,气候变化等,给项目管理带来了许多困难,加大了项目的风险。引入项目供应链管理,可以构建一个可靠的供应链联盟,确保信息沿供应链准确、迅速地反馈到各节点企业,加强供应链各参与方的分工、协调与合作,有利于加强政府投资项目抵抗风险的能力。如某项材料设备无法及时供应时,反馈信息能及时被各方所获悉,有利于制定更为合理的应对策略,降低由于此项问题所带来的费用支出和对工期的影响。

4、可以建立稳定的合作伙伴关系。传统的政府投资项目项目工程管理模式,项目各参与方之间的关系被看作是临时性的或者短时性的合作,并且竞争多于合作。通过引入供应链管理,可以引导项目参与各方通力协作,统一协调各自的经营目标,并以供应链整体的利益最大化为目标,创造共同的利益基础,最终使工程建设总成本的降低或建造质量的提升。

5、通过引入项目供应链管理有利于政府投资项目专业管理机构的后续发展。通过构建项目供应链联盟,建立稳定的合作伙伴关系,可以增强政府投资项目专业管理机构的项目管理效率,为日后管理其他项目打下良好的基础。

所以政府投资项目引入供应链管理是非常必要的,它不仅提高项目管理的效率,还能降低工程的各项建造成本,提高工程管理的效率,并且对政府投资项目专业管理机构的发展也十分有利。

2.2 政府投资项目供应链的基本模型

2.2.1 政府投资项目供应链的定义及目标

1、政府投资项目供应链的定义

政府投资项目供应链是以作为投资方的政府或政府建设管理机构为核心,通过对工程项目的信息流、物流、资金流的控制,将承包商、供应商、设计方等以及建设方连成一个整体的功能网链结构模式。

政府投资项目的流程与一般工业产品的流程有着很大差别,其供应链的构建不同于制造业的供应链。一般制造工业产品的流程是链状的、单向的,而政府投资项目的信息链与价值链很特殊,作为供应链关键节点的规划设计、项目咨询、施工建设、材料设备采购等几个方面的系统是一种并行系统,项目管理方从一开始就必须考虑从定位、概念、开发管理、交付使用的项目全生命周期的所有因素,包括成本、质量、进度和用户需求。在这种并行工程环境中与项目有关的策划、设计、建设等工作基本上是协同进行的,各个阶段的信息必须相互可交流、可反馈,因此供应链的构建受到各方的影响。由于政府投资项目既属于工程项目中的一类,又跟一般的建筑工程项目不一样,有自身的特点,它的管理核心的性质与一般的企业不同,同时国家对政府投资的监管和控制力度大于民营资本投资建设项目,并且政府投资项目大多是为社会公共需求服务的。因此,基于政府投资项目的特点和管理开发模式,政府投资项目应建立以政府或政府建设管理机构作为投资方为核心的供应链管理,即构建以建设方为核心,与设计方、承建商、供应商等之间长期的战略合作伙伴关系,从而降低生产成本、提高社会效益、经济效益,最大程度的高效率的满足项目所对应的社会公众需求。政府投资项目供应链管理与一般建筑供应链管理最大不同之处是它是要求供应链管理最大程度的高效率的满足项目所对应的社会公众需求,而一般建筑供应链管理是以为达到最大经济效益为首要目标。

2、政府投资项目供应链的目标

政府投资项目供应链管理的目标是以政府或政府建设管理单位为中心,整合供应链上各个节点单位,实现整个投资、建设、管理、物流系统的一体化、协调化、集成化和同步化。即从工程规划设计、工程咨询,材料设备招标采购安装,工程施工到工程竣工,验收移交到投入运营满足公共需求,各个环节通过供应链管理系统高效协同合作,形成一个最优的政府投资项目工程建设体系,降低整个供应链的建设成本,提高工程质量,缩短施工工期,提高整个供应链的经济效益,同时提高各节点单位对核心单位的服务水平,满足政府投资项目的公共需求。

2.2.2 政府投资项目供应链主要节点

工程业主管理单位。主要从事工程投资、策划立项、可行性研究、前期手续和管理协调等工作,主要是政府部门或者由专门的政府建设管理单位组成的。

工程咨询单位。主要从事工程的规划设计、咨询、招投标代理、工程造价管理、工程监理等服务工作,主要是由规划设计院、工程咨询机构、代理公司、监理公司等单位组成的。

工程施工承包和设备材料供应单位。主要从事政府投资项目的工程施工、材料设备供应安装等工作,主要是由施工企业、材料设备供应商等单位组成的。

2.2.3 政府投资项目供应链的构建

政府投资项目的最终使用者是社会大众，满足的是社会对公共工程提出的公众需求，因此，为了实现项目最终满足不断增长和变化公众需求，就需要以政府或政府建设管理单位为核心单位，与咨询单位、供应商、承包商以及各个项目参与方之间建立协作、共享、沟通和交流的模式，建立长期稳定的战略伙伴关系，即政府投资项目供应链，共同为满足公共需求这一目标服务。

政府投资项目供应链结构模型，如图 2.1 所示：

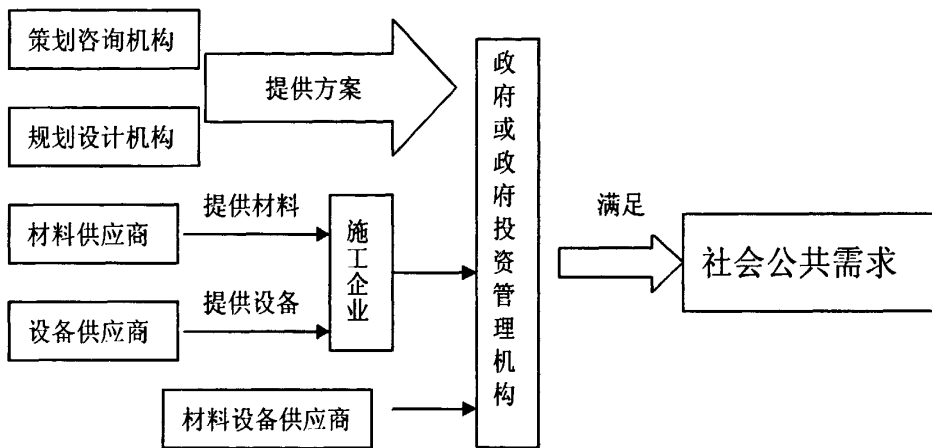


图 2.1 政府投资项目供应链模型

2.3 设立专业管理机构作为政府投资项目供应链核心

供应链核心是指在整个供应链中具有重要地位、有能力影响供应链其它成员的节点，类似于动态联盟中的“盟主”。在供应链管理中，核心企业必须成为在动态保持合作机制中起主导作用的力量。供应链核心单位是供应链的链主，是供应链的中心，在供应链竞争中，核心节点承担供应链组织者和管理者的职能。

在构建政府投资项目供应链的过程中，要有一个机构充当发起者、管理者，成为供应链的核心。供应链运作的好坏以及整个供应链竞争力的大小在很大程度上取决于供应链核心的协调能力。

因此，政府要设立由具有执业资格的专业人员组成的政府投资建设项目专业管理机构作为核心机构（图 2.2）。

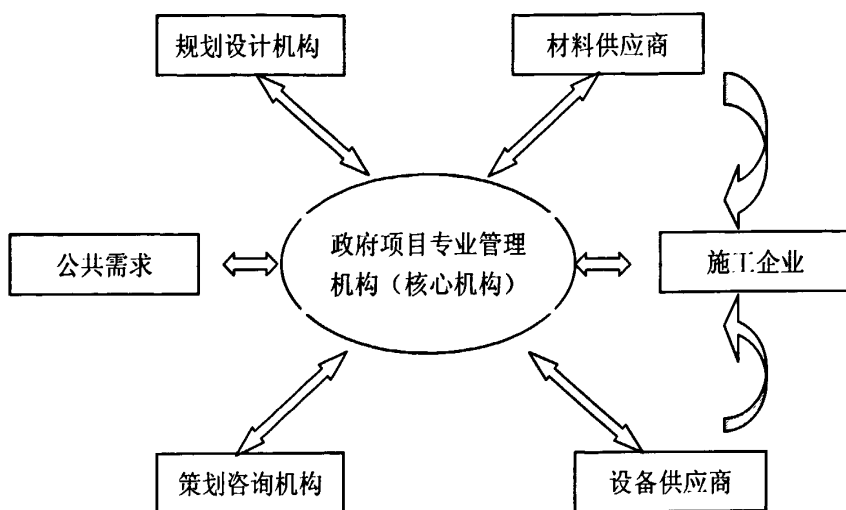


图 2.2

作为供应链核心要做到以下几方面：首先作为核心机构，它所管理的项目必须有一定的数量和持续性，并且能带领供应链各参与方共同获益，使其他企业认为加入这个供应链是有利可图的，这样才能使供应链不断延伸和发展，否则即使项目再多也难成为核心机构。第二，作为供应链中的核心，是供应链得以维持的核心力量，领导各成员共同发展。通过供应链内招标、合同管理、现场管理、造价管理、工程验收、预决算等方式决定供应链中各参与方利益分配，各个非核心企业从过去社会公开竞标获得合同的不稳定方式，转变为相对稳定的供应链内招标的合作模式，减少了大量烦琐的工作，并相应降低了大量成本，所以在供应链中可以获得比单个企业更好的经济效益。第三，需要在人才及相关经验上拥有足够的积累，必须要配备专业管理人员，并且能制定和执行供应链的各种规则，还要有战略眼光，能够制定长远发展规划，拟定相应的执行步骤，确定合理的量化目标，并保证实现。第四，要成为供应链的领导协调中心，有较强的项目管理控制能力。要充分了解社会公共需求，并且将需求信息转化综合，通过有效选择设计单位、咨询单位、承建商和供应商，并规范其活动，向公众提供能发挥最大社会效益、经济效益的产品。

2.4 供应链管理模式的实施过程

供应链管理核心单位应该把内部的资源集中在自身有竞争优势的环节上，而将其他业务环节移交给在该领域有优势的专业公司，以弥补自身的不足，从而增强整个供应链的竞争优势。合作伙伴关系是供应链管理的重要特征，一般的企业往往都是从自己的角度和利益出发，竭尽全力的争取利益，尽量将责任、风险、

成本等转嫁给其他企业。而建立互信关系是供应链中各企业进行有效合作的纽带与保证,所以实施供应链管理时,各参与企业要改变传统的观念和思维方式,要与供应链其他成员共同承担责任和风险,同时共享成果和收益。只有建立了信任关系,供应链的运作效率才能得到保证和提高,并赢得长久的竞争优势。同时由于政府投资项目有自身特点和一些法律法规的限制,在实施供应链管理时要建立适合政府投资项目管理的合作伙伴关系。

政府投资项目供应链的实施过程,最主要的就是战略合作伙伴的选择、评价过程,通过选择、评价供应链各节点相应的各个机构,并结合核心机构自身的特点,确定战略合作伙伴。如果核心机构选择合作伙伴不当,不仅会影响项目的管理和执行,影响整个项目的完成,甚至会损害政府部门的形象和公信力。

政府投资项目供应链管理的合作伙伴主要包括设计咨询单位、施工承包单位、材料设备供应单位等,对供应链节点合作伙伴的选择、评价也主要集中在以上几个节点,通过与以上几个节点的机构建立战略伙伴关系,可以将非核心竞争业务转移出去,并充分利用相关企业的资源和能力,建立一个互相信任、互相约束的机制和信息交流与共享的畅通渠道,共同承担责任和风险,使得参与各方都能获取更高更多的利益。

2.5 建立政府投资项目供应链管理节点合作伙伴资源库

根据相关文件和法规的规定,由政府投资的项目假如投资的资金超过一定额度并且不属于有特殊要求的项目,必须要面向社会进行公开招标确定相关单位。虽然公开招标的程序公正公开公平,但是在实际的操作中存在着一系列的问题,比如存在串标围标的现象,中标价高于市场价,招标过程复杂、持续时间长、效率低、费用高,招标代理公司业务水平不高存在瑕疵和疏忽影响日后的工程项目管理。并且目前的公开招标形式存在很大的不确定性,目前招投标一般采用投标单位合理最低价确定中标单位,不一定是实力强的单位中标,中标单位普遍存在一种思想:这次中标了,下个工程就不一定了,所以这次中标的工程就要竭尽全力的争取利益,全然没有考虑长期合作想法。这也是很多政府投资项目决算造价远远超过预算的原因之一。

因此,针对政府投资项目供应链管理,相关部门应该通过选择评价供应链节点合作伙伴,设立供应链节点企业合作伙伴资源库,合作伙伴资源库可按工程项目各流程环节分为若干资源子库如:土建、设计、市政、园林、钢结构、监理、代理咨询、智能化、地质勘探、桩基测试等。取得相应等级资质的并且有意加入政府投资项目供应链管理的企业,可由设立资源库的单位定期组织相关专家对被评价单位进行评价,通过评价并达到一定分值的企业可入选资源库。

在供应链合作伙伴资源库的实际运用时,可分为以下两种情况:

1、如需通过公开招投标的项目，两个中标候选人的选择，在符合国家相关政策法规的前提下，可优先考虑合作伙伴资源库的因素。

2、不需要公开招投标的项目，可在资源库中随机抽取单位，由他们进行竞争获取合同。资源库企业之间的竞标必须按公开、公平、公正的原则实施，相关企业如果违规将被从企业资源库中除名：如相串通投标或与投标人串通投标；将承包的工程转包或违反规定进行分包的企业等。如果发生更严重的事故或者不良记录，可将该单位记入企业不良行为记录档案，一定期限内不再与其发生业务关系。

设立资源库的单位可在每年年底对合作伙伴资源库企业进行年度量化考核，考核优秀企业可在下年度给予一定的奖励措施，如给予一定次数直接参与投标的机会；考核排名最后的企业可取消一定时间内参与投标的权利；如连续几次考核排名最后的企业，还可将其从企业资源库中除名。

通过政府投资项目合作伙伴资源库，政府投资项目管理机构和供应链各环节的节点企业形成相互信任的长期、稳定的合作关系，并建立长期战略合作伙伴关系，从而实现政府投资项目的供应链管理。

3、政府投资项目供应链节点企业评价模型

3.1 选择政府投资项目供应链节点企业的要求

供应链节点企业选择的合适与否,在很大程度上影响供应链运行的平稳程度和效率。针对供应链节点企业的选择要符合以下要求:

节点企业要有各自的可资利用的核心竞争力,必须具有高度专业化核心优势和资源,因为供应链合作伙伴关系的竞争优势源于各供应链企业核心竞争能力的互补性和集成性,然后经过核心机构的整合协调,提高整个供应链的运作效率。

节点企业要拥有接近的企业价值观及战略思想,并且有足够的合作精神、能互惠互利。若价值观及战略思想差别过大,合作必定以失败告终。

节点企业要有较高的敏捷性,建立供应链合作伙伴关系的目的是为了应对迅速变化的市场和项目管理过程中遇到的问题。因此对各个合作伙伴企业要具有较高地敏捷性,能对来自供应链内部合作伙伴之间和供应链外部的服务请求做出快速反应。

战略合作伙伴必须是长期的并且少而精。假如选择的战略合作伙伴的目的性和针对性不强,过于松散的合作将会导致各种资源、机会与成本的浪费。

3.2 选择政府投资项目供应链节点企业的指导原则

那么我们怎么样才能客观科学的评价供应链上的各个节点企业,选取合适的评价指标是前提,因此在指标选取方面要遵循以下七方面原则:

1、科学性原则:指标的选取按照一定的科学原则进行,各指标的定义、规定、描述、计算、问题设计与评议标准等要有科学性、准确性。

2、全面性原则:指标的选取尽量全面地反映节点企业的内、外部情况,要有完整的体系。

3、可比性原则:指标的选取在同一行业不同企业之间可以横向比较,并且在企业内部也可以纵向比较。

4、代表性原则:指标要有明确的代表性,并尽量用较少的指标反映较全面的问题。

5、相对独立原则:指标之间要相互独立,不要重复选取。

6、针对性原则:因为政府投资项目有它一定的特殊性,它基本上是提高社会公共需求品,所以选择节点企业的指标要有相应政府投资项目特点的针对性。

7、通用性与灵活性相结合的原则,所建立的评价指标体系必须具有一定的

通用性,即能反映供应链不同节点企业的共性,还必须具有灵活性,即可根据具体供应链节点企业内部和外部的特点和实际情况,使指标可以灵活应用。

为了构建能有效地判断节点企业的评价指标体系,除了应遵循上述七方面基本原则外,建立的指标体系还要将定量指标与定性指标相结合。由于供应链上节点企业的业务既涉及企业在供应链中的功能,又涉及企业与其他合作伙伴之间的关系问题。因此,不能也不可能完全用定量的指标来衡量,必须将定量指标和定性指标结合。其中对定性指标要明确其含义,并按照某种标准赋值,使其能够恰如其分地反映指标的性质,定性和定量指标都必须具有清晰的概念和确切的计算方法。

3.3 节点企业的评价指标

对于不同的节点企业,其选择评价指标是不完全相同的,因为政府投资项目供应链各环节对不同节点企业核心能力要求有所差异,其次各个环节的参与企业所从事业务也有所不同,相关业绩和能力的评价指标肯定有所不同。与此同时供应链各企业战略目标是一致性的,所以具体评价指标可分为两类:通用指标和针对指标。

3.3.1 通用指标

通用指标是指在政府投资项目供应链中,在选择评价节点企业时,各个节点的所有参与企业都可以参照的指标,它着重强调各节点企业的基本情况、合作意愿和兼容性等比较共性的问题,主要包括企业的基本业务能力、内部运营情况、财务状况、人力资源、企业战略和发展能力等。

1、企业的基本业务能力

企业的基本业务能力是评价节点企业优劣的最重要的一项指标,是各节点企业的基本竞争力。各节点企业所能提供的产品或服务优劣对核心企业以及由此形成的供应链的绩效有重大影响。这主要有质量控制、生产控制、价格控制、交付能力、研究与开发、技术合作、履约水平、服务质量等因素。

2、内部运营管理水平

内部运营管理水平是影响企业业绩的重要因素之一,但同样毫无疑问的是,它也是较难评价的指标之一,这主要是由它的难以测量、难以量化、难以比较决定的。管理水平主要表现在投资决策、管理制度、协调机制、组织机构、对外部环境变化的响应、企业信誉等,我们就从这六个方面来评价供应链节点企业的管理水平。

3、财务状况

评价财务状况的指标很多,我们主要考虑节点企业是否有足够的流动资金保证日常的运营以及资产负债情况,并且从长期看,还要评价它的盈利能力和偿债能力。这里我们用流动比率、总资产报酬率和资产负债率来衡量。

(1) 流动比率反映企业的短期偿债能力。企业的流动资产,应有足够的力量偿还短期债务并支付常经营活动中其他资金的需要。

$$\text{流动比率}=\text{流动资产}/\text{流动负债}\times 100\%$$

(2) 资产负债率反映企业长期偿债能力以及资产负债情况,是债权人债权受保障程度的说明指标。资产负债率越低,所受保障的程度越高,对债权人越有利,企业经营风险越小。但是资产负债率并不是越低越好,它的高低合适与否,与其所处的行业和外部情况有关。

$$\text{资产负债率}=\text{负债总额}/\text{企业总资产}\times 100\%$$

(3) 企业资产利润率以及利润增长率

企业资产利润率以及利润增长率反映企业的盈利能力以及盈利持续增长能力,取近3年均值,以消除随机性的影响,更好地反映企业的总体获利能力。

$$\text{资产利润率}=\text{企业净利润}/\text{企业平均总资产}\times 100\%$$

$$\text{利润增长率}=(\text{本期利润总额}-\text{上期利润总额})/\text{上期利润总额}$$

4、人力资源状况

人力资源状况已成为企业进一步发展的源泉和动力。这里我们主要用员工全面技术和能力、培训和发展机会、员工敬业精神和责任感、员工忠诚度、人际关系状况来衡量。其中员工的全面技术和能力可以用职称和学历构成来评价,培训和发展机会可以用人均培训时间和费用来评价。

5、企业战略与政府投资项目特点的适应性

企业战略是企业对未来发展的一种整体谋划,决定着企业的发展方向,节点企业的发展战略与核心单位同步有利于合作关系的长远发展,发展规划不同步的企业最终会被淘汰出供应链的。

节点企业高层领导是否对政府投资项目供应链模式的支持,高层领导在企业中的地位和影响力,决定了企业的经营战略。

企业内是否达成战略共识,达成一致的企业战略有利于企业上下团结一致,为共同的目而努力奋斗,是企业战略能力的重要表现。

企业的发展战略能否与政府投资项目的特点相适应、相协调。政府投资项目有着它自身的特点和运作规律,节点企业的发展战略必须与政府投资项目供应链管理相适应。

企业的发展战略与参与供应链管理的稳固性,评价节点企业与供应链管理的关系的稳定程度,与其他合作伙伴之间建立稳定、长期合作关系的能力,良好的

稳定性能够减少供应链在节点选择过程中所带来的风险,实现与合作伙伴之间各方面的互补,从而提高供应链的效率。它的指标有提供服务的稳定性、履约率、企业的信誉、以往的贸易量等。

6、企业的发展能力

企业的发展能力体现了作为独立节点的企业自身增值的能力。企业的发展能力是其上下游节点选择其作为合作伙伴的依据。企业发展能力可以表现为企业的四大能力:

第一是企业的产品增值能力,它的评价指标包括产品销售率、市场占有率、成本费用利润率、销售利润率等。

第二是企业的技术开发能力,它的评价指标包括技术开发费用比重、企业专门人才比重;

第三是资源获取能力评价,它的评价指标包括流动资产增值率、固定资产增值率、筹资率等;

第四是收益及分配能力,它的评价指标包括利润率、工资增长率等。

7、参与供应链的反应能力

主要是评价节点企业快速、灵敏、有效、积极地响应外部条件的变动,及时获得供应链其他节点的相关信息,能以快速、高质的方式完成任务的能力,该能力是核心单位优先选择本企业作为合作伙伴重要指标。

3.3.2 个性指标

个性指标着重强调各节点企业的核心竞争力,主要评价专业化的核心优势和资源,在政府投资项目供应链管理中,由于各个环节节点的企业所提供的服务和业务内容是有很大不同的,相应的各项个性指标在评价选择节点企业时是相当重要的。比如对规划设计节点企业的选择评价,具体评价内容可以为:是否具有较强的创新能力;以往的客户对设计方案满意程度;设计时能否有效控制项目成本等。策划咨询节点企业的选择评价,具体评价内容可以为:策划方案能否满足政府投资项目的目的和社会公共需求;咨询业务的可靠性与准确性。施工承建单位的选择评价主要内容为:企业的资质和业务范围,企业生产技术和设备的先进程度,工程项目实际管理能力,是否具有安全生产的控制措施,工程质量、造价、进度的控制能力,类似项目的工程经历。材料和设备供应商的选择评价个性指标,具体评价内容为:所提供的材料和设备的质量满足要求的程度,能否保证材料设备及时足量供应,给予的价格是否是最优惠的。

3.4 节点企业评价选择步骤

政府投资项目供应链管理节点企业综合评价选择可以分为以下几个步骤：

首先要分析政府投资项目自身的特点以及所要满足的社会需求的情况，政府投资项目专业管理机构一切活动的驱动源来自于社会公共需求。要知道我们供应链节点需要怎么样的产品或者服务，产品和服务的类型和特征是什么，要满足怎么样的社会公共需求。同时分析供应链节点环节相对应的现有企业的情况，分析该类型企业存在的问题。

其次要确立节点企业的选择目标，确定选择目标，而且必须确定评价程序如何实施、信息流程如何运作。

第三步就是要制定供应链节点企业的评价标准

评价指标体系是核心机构对节点企业进行评价的依据和标准，是反映企业本身和环境所构成的复杂系统不同属性的指标，按隶属关系、层次结构、有序组成的集合。根据系统全面性、简明性、科学性、灵活性、可操作性、稳定性等原则，建立评价指标体系。

第四步是成立评价小组

核心机构必须组建实施评价专业小组，成员主要来自与供应链各环节节点企业合作联系的部门和社会上该领域的专家学者。

第五步是联系和征集各个节点有意向与核心机构建立供应链合作关系的企业，并且对它们进行初步筛选，以确认他们是否愿意建立供应链合作关系，是否符合政府投资项目供应链管理的要求，进一步缩小选择范围，挑选出可供评价选择的候选节点合作伙伴企业。同时根据节点企业的实际情况和反馈信息，合理的完善评价指标体系。

第六步评价节点企业

评价节点企业的第一项工作是调查、收集有关节点企业全方面的信息，如何能全面、正确的获取有用的信息是一项大工作量、有一定难度的工作。在收集相关信息的基础上，就可以采用一定程序和数学方法进行供应链节点企业的评价了。

第七步根据评价结果实施供应链合作关系

核心机构根据评价结果与相应的节点企业实施供应链合作关系。在实施供应链合作关系的過程中，可以根据不同政府投资项目实际情况的需要及时修改节点企业评价标准，或者重新开始节点企业评价选择。

3.5 评价模型原理

3.5.1 节点企业选择评价方法

政府投资项目供应链节点企业选择的方法较多，一般有以下几种方法：

3.5.1.1 定性方法

选择节点企业的定性方法主要有：

1、直观判断法，根据征询和调查所得的资料并结合人的分析判断，对节点企业进行分析、评价。

2、招标法，由核心机构提出招标条件，各节点企业进行竞标，与提出最有利条件的节点企业合作。

3、协商选择法，由核心机构先选出条件较为有利的几个节点企业，同他们分别进行协商，再确定适当的合作节点企业。

4、专家组法，由专家根据各参评节点企业的信息，参照统一的标准，按自己的经验对其进行评价，然后进行综合的评价办法。（王海峰，2005）

这类方法主要是利用人的经验、估计等主观判断或通过面对面的协商来对合作对象进行分析、评价选择的一种方法，其优点是在实践中应用广泛，方式比较灵活，不足之处是误差较大。

3.5.1.2 定量方法

节点企业选择最常用的定量方法是使用线性权重模型，即首先确定节点企业选择所依据的标准，给每个标准确定一个合适的权重，然后将各参评节点企业在各标准上的得分乘以该标准的权重，进行综合处理得到一个总分，最后根据每个得分进行比较和选择（王晗等，2001）。还有一些用到了数学规划方法和统计、概率方法。目前较先进的方法主要有采购成本比较法、层次分析法、ABC成本法和模糊决策法等。这类方法主要是借助于一些现代的数学方法来对采集到的待选企业的数据按照一定的原则进行处理，根据最终的数据结果对伙伴企业进行取舍的一种方法，其优点是可靠性高、误差小，不足之处是该方法不够灵活，难以通用和标准化遇到因素众多规模较大的问题时有些数学方法难以求解。

人工神经网络算法属于软件智能法，它是利用计算机系统能够模拟人脑的某些智能行为，将它应用于供应链管理环境下合作伙伴的综合评价选择，建立接近于人类思维模式的定性定量相结合的综合评价选择模型，通过对给定样本模式的学习，获取评价专家的知识、经验、主观判断及对目标重要性的倾向，当对节点企业作出综合评价时，可再现评价专家的经验、知识和直觉思维，从而实现了定性分析与定量分析的有效结合，也可以较好地保证节点企业综合评价结果的客观性，不足之处在于该方法成本较高，尚未得到广泛应用（王晗等，2001）。

3.5.2 基于层次分析法的灰色综合评价模型

3.5.2.1 层次分析法与灰色理论

多层次是指用多个指标对复杂系统进行综合评价,将指标分为不同层次,进行多层次评价。层次分析法(AHP)根据具有递阶结构的目标、子目标(准则)、约束条件等来评价,采用两两比较的方法确定判断矩阵,然后把判断矩阵的最大特征值所对应的特征向量的分量作为相应的系数,最后综合给出各方案的权重(优先程度)。

由于供应链节点评价模型是一个复杂的评价系统,许多节点企业的性质和活动无法用数字来定量描述,有关数据也只能通过专家的主观判断来获得,而人的性能的不可预知,涉及的系统现象也比较含糊。而层次分析法是一种定性和定量相结合的、系统化、层次化的分析方法,评价模型选用层次分析法能根据参与评价的专家的特点,建立评价矩阵,对专家的评价进行加权,并且通过对复杂的决策问题的本质、影响因素及其内在关系等进行深入分析,利用较少的定量信息使决策的思维过程数学化,从而为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法。另外层次分析法最重要的一点好处就是简单明了,根据所提出的层次本身,使得评价模型能够认真地考虑和衡量指标的各层次因素的相对重要性。(赵红,2010)

灰色理论是指对主观指标评价时,评价信息的全面与准确受评价人员的知识水平、认识能力、个人经验的制约,很难排除人为因素带来的偏差,这就使得评价者提供的评价信息不是很确切和完全的,我们可以认为这样的情况具有灰色性。假如用“黑”表示评价信息缺乏,“白”表示评价信息充足,而介于白与黑之间的“灰”则表示信息不甚全面、不甚确切,即部分信息已知、部分信息未知,是灰色的。目前一般评价方法在对描述各类灰色程度的评价信息的利用上,只考虑了评价信息对于各类权向量中最大权,其余的均置之不理,因此白白丢失了不少信息,导致评价结果失效。为此,可以利用灰色理论来分析与综合某个评价系统各指标的实现程度,根据评价标准得出综合性的评价结论。(马能清等,2000)

3.5.2.2 基于层次分析法的灰色综合评价模型层次结构(胡继才等,1998)

根据层次分析法理论,多层次评价指标体系的一般形式可以分为三层结构。评价指标按属性不同分组分层排列,最高层是目标层 W ,代表被评方案的综合评价值,第二层是一级评价指标层 U ,它主要是大类的指标即准则层,分为 m 类,记为 $W = \{U_1, U_2, U_3, \dots, U_m\}$;最低层是二级评价指标层 U_{ij} ,它是在各大类指标下的具体指标即指标层,第 i 大类指标 U_i 可分为 n 个具体评价指标, $U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}\}$ 。

3.5.2.3 基于层次分析法的灰色综合评价模型评价步骤

1、确定评价指标体系

根据被评价选择供应链节点环节的具体情况，经过调查、咨询，由评价小组专家确定评价的各级具体指标，绘制评价指标分类分层结构图。如图 3.1

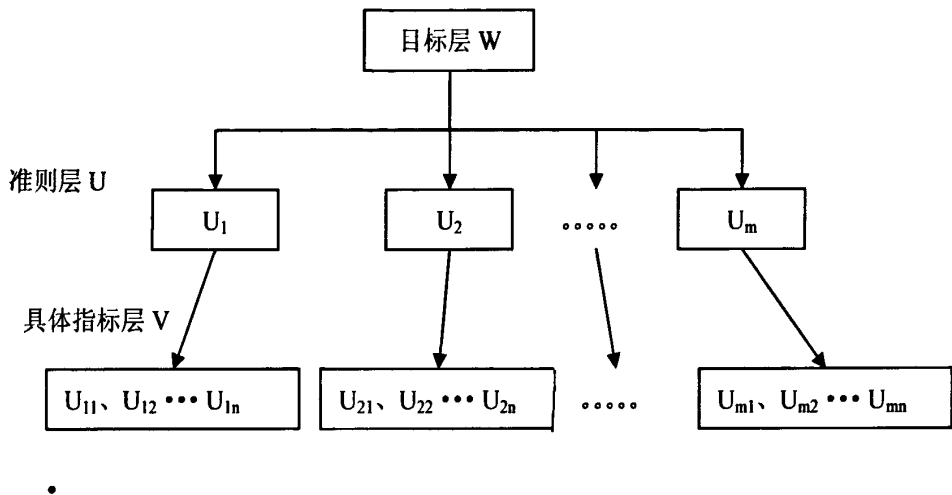


图 3.1 评价指标分类分层结构图

2、构造判断矩阵

根据层次分析法（赵红，2010）原理对具体指标层某一组的各元素关于上一层中某一准则的重要性进行两两比较，构造两两比较判断矩阵。

在评价指标分类分层结构中，上一层 U_i 元素为准则，所支配的下一层元素为 $U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}$ 。我们要确定元素 $U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}$ 对于准则 U_i 相对的重要性即权重，可分为两种情况：

(1) 如果 $U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}$ 对 U_i 的重要性可定量，其权重可直接确定。

(2) 如果问题复杂， $U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}$ 对于 U_i 的重要性无法直接定量，而只能定性，则确定权重用两两比较方法。其方法是对于准则 U_i ，因素 U_{ij} 和 U_{ik} ，哪一个更重要，重要多少，按 1-9 标度及其倒数的标度方法对重要性程度赋值。判断矩阵元素的赋值反映了人们对各因素相对重要性，当相互比较因素的重要性能够用具有实际意义的比值说明时，判断矩阵相应元素的值则可以取这个比值。

表 3.1 1-9 标度

标度	含 义
1	表示两个因素相比, 具有相同重要性
3	表示两个因素相比, 前者比后者稍微重要
5	表示两个因素相比, 前者比后者比较重要
7	表示两个因素相比, 前者比后者非常重要
9	表示两个因素相比, 前者比后者极端重要
2、4、6、8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若因素 i 与因素 j 的重要性之比为 a_{ij} , 那么因素 j 与因素 i 重要性之比为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

对于准则 U_1 下各因素之间相对重要性的比较, 得到一个两两比较判断矩阵

$$A=(a_{ij})_{n \times n}, a_{ij}=1/a_{ji}$$

其中 a_{ij} 就是因素 U_{1i} 与 U_{1j} 相对于上一层元素重要性的比例标度, 且判断矩阵 A 为正互反矩阵。

3、层次排序即计算权重

层次排序是指根据判断矩阵计算对于上一层某一因素而言, 本层次与之有联系的因素的重要性次序的权值。

由判断矩阵计算被比较元素对于该准则的相对权重

已知 n 个元素 U_{11} 、 U_{12} 、 \dots 、 U_{1n} 对于准则 U_1 的判断矩阵为 A , 各元素对于准则 U_1 的相对权重为 w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_n , 其向量形式为 $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$

权重计算方法有: 合积法、方根法、特征根法、最小二乘法等。

特征根法, 解判断矩阵 A 的特征根问题:

$$AW = \lambda \max W$$

$\lambda \max$ 是 A 的最大特征根, w 是 $\lambda \max$ 相应的特征向量, 经归一化后就可作权重向量。

和积法: 首先对矩阵 A 按列规范化:

$$\bar{a}_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$$

其次按行相加得和数: $W_i = \sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij}$

再规范化, 即得权重系数 W_i

4、一致性检验

在计算相对权重向量时，还必须进行一致性检验。假如出现“甲比乙重要，乙比丙重要，而丙又比甲重要”的判断，该判断显然是不合逻辑的，因此需要对判断矩阵进行一致性检验。

所谓判断矩阵的一致性检验，是指判断矩阵满足以下条件

$$a_{ij} = a_{ik} / a_{jk} \quad (i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

当上式完全成立时，判断矩阵具有完全一致性，为了检验一致性，需要计算一致性指标 CI，我们定义 $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ 。当 $CI = 0$ 时，判断矩阵具有完全一致性。下一步，我们还要检验判断矩阵是否具有满意一致性，需要将 CI 与平均随机一致性指标 RI 进行比较，下表为 1~12 阶矩阵 RI 的值（表 3.2）：

表 3.2 1~12 阶矩阵的平均随机一致性指标 RI

阶数	1	2	3	4	5	6
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24
阶数	7	8	9	10	11	12
RI	1.32	1.41	1.45	1.49	1.52	1.54

然后再计算一致性比例 CR，当矩阵阶数大于 2 时，判断矩阵的一致性指标 CI 与同阶平均随机一致性的指标 RI 之比称为判断矩阵的随机一致性比例，记为 CR，即 $CR = CI / RI$ ；

当 $CR < 0.1$ 时，我们可以确定判断矩阵是一致性的；当 $CR \geq 0.1$ 时，需要对判断矩阵进行适当修正。

5、确定评分矩阵

设有 p 个评价人员，即 $k=1, 2, \dots, p$ ； q 个评价方案，即 $s=1, 2, \dots, q$ ； m 个一级指标 U_i ，即 $i=1, 2, \dots, m$ ； U_i 下设 n 个二级评价指标，即 U_{ij} ($j=1, 2, \dots, n$)。评价人员按评分等级标准给被评方案的每个评价指标 U_{ij} 打分，设第 k 个评价人员对第 S 个评价对象的每个评价指标 U_{ij} 的评分等级标准给出的评分为 $d_{ijk}^{(s)}$ ，则可组成第 S 个评价对象的评判矩阵 $D^{(s)}$ 。

6、确定评价灰类

确定评价灰类就是要确定评价灰类的等级数、灰类的灰数及灰类的白化函数，一般情况下视实际评价问题分析确定。通过分析评价指标的评分等级标准，可采用 g 个评价灰类，即评价灰类 $e=1, 2, 3, \dots, g$ ；如分为四个评价灰类，可分别表示“优秀”、“良好”、“及格”、“不及格”。灰数是只知道大概范围而不知其确切值的数。它不是一个数，而是一个数集，一个数的区间，记灰数为 \otimes 。

常用白化函数有下述三种:

(1) 灰类 1 ($e=1$), 灰数 $1 \in [d_1, \infty]$, 其白化函数图 (图 3.2. a) 和白化函数表达式如下:

$$f_1 (d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} d^{(s)}_{ijk}/d_1, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, d_1] \\ 1, & d^{(s)}_{ijk} \in [d_1, \infty] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, \infty] \end{cases}$$

(2) 灰类 2 ($e=2, 3, 4, \dots, g-1$), 灰数 $2 \in [0, 2d_2]$, 其白化函数图 (图 3.2. b) 和白化函数表达式如下:

$$f_2 (d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} d^{(s)}_{ijk}/d_2, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, d_2] \\ d^{(s)}_{ijk} - 2d_2/-d_2, & d^{(s)}_{ijk} \in [d_2, 2d_2] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, 2d_2] \end{cases}$$

(3) 灰类 3 ($e=g$), 灰数 $3 \in [0, 2d_3]$, 其白化函数图 (图 3.2. c) 和白化函数表达式如下

$$f_3 (d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} 1, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, d_3] \\ d^{(s)}_{ijk} - 2d_3/-d_2, & d^{(s)}_{ijk} \in [d_3, 2d_3] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, 2d_3] \end{cases}$$

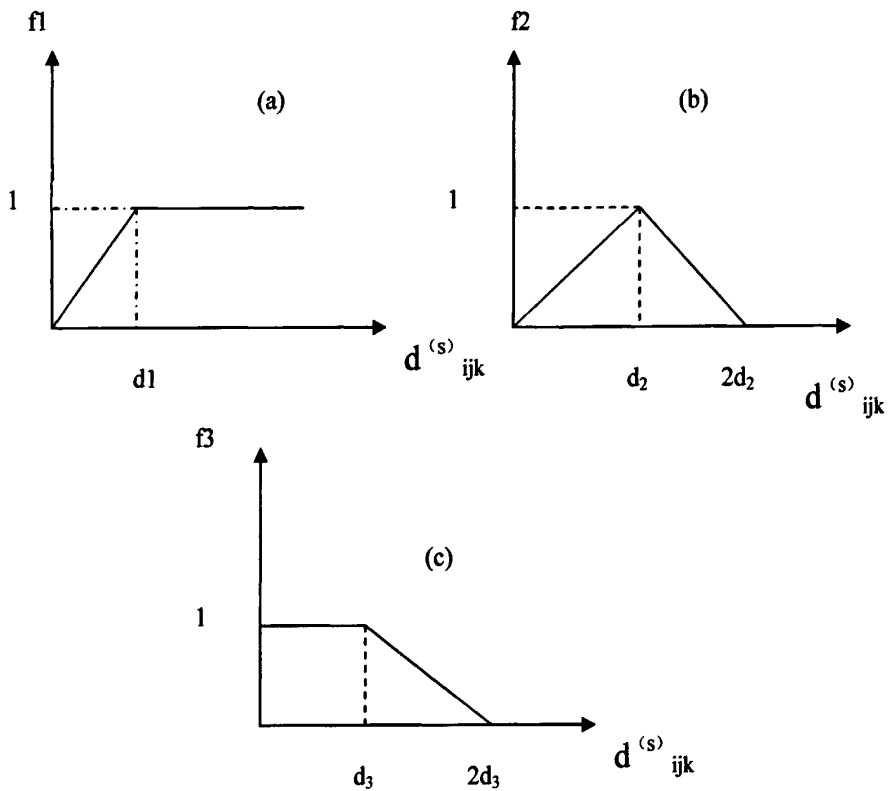


图 3.2 灰数与白化函数关系图

白化函数转折点 d_1 、 d_2 和 d_3 的数值，称为阈值。可以从评价值矩阵元素 $d^{(s)}_{ijk}$ 中寻找最大、最小和中等值，作为 d_1 、 d_2 和 d_3 的相对阈值。

7、计算灰色评价系数

对评价指标 V_{ij} ， V_{ij} 属于第 e 个评价灰类的灰色评价系数记为 $X^{(s)}_{ije}$ ：

$$X^{(s)}_{ije} = \sum_{k=1}^p f_e(d^{(s)}_{ijk});$$

8、计算灰色评价权 $r^{(s)}_{ije}$ 和灰色评价权矩阵

评价人员就评价指标 V_{ij} 对评价对象 S 灰类 e 的灰色评价权 $r^{(s)}_{ije}$ ，

$$r^{(s)}_{ije} = X^{(s)}_{ije} / \sum_{e=1}^g X^{(s)}_{ije}$$

综合各灰类 ($e=1, 2, \dots, g$) 得评价对象 S 对于评价指标 V_{ij} 的灰色评价权向量 $r^{(s)}_{ij} = (r^{(s)}_{ij1}, r^{(s)}_{ij2}, \dots, r^{(s)}_{ijg})$

综合 U_i 一级指标的所有二级指标 U_{ij} ($j=1, 2, 3, \dots, n$) 的灰色评价权 $r^{(s)}_{ije}$ ，

得评价对象 S 第 U_i 大类指标对于各评价灰类的灰色评价权矩阵 $R_i^{(s)}$

$$R_i^{(s)} = \begin{pmatrix} r_{i1}^{(s)} \\ r_{i2}^{(s)} \\ \dots\dots \\ r_{in}^{(s)} \end{pmatrix}$$

9、计算一级指标 U_i 的灰色综合评价向量 $W_i^{(s)}$ 、灰色评价权矩阵 $G^{(s)}$ 及综合评价结果 $W^{(s)}$

对评价方案 S，根据指标 U_i 的二级评价指标， U_{ij} 的相对权重向量 $W_i=(W_1、W_2、\dots、W_n)$ 和指标 U_i 对于各评价灰类的灰色评价权矩阵进行综合评价，得评价方案 S 第 U_i 一级指标的灰色综合评价向量：

$$W_i^{(s)} = W_i \cdot R_i^{(s)}$$

由上可得各评价灰类的灰色评价权矩阵 $G^{(s)}$ ：

$$G^{(s)} = \begin{pmatrix} W_1^{(s)} \\ W_2^{(s)} \\ \dots\dots \\ W_m^{(s)} \end{pmatrix}$$

一级指标的权重向量 A 与灰色评价权矩阵 $G^{(s)}$ 相乘可得综合评价结果 $W^{(s)}$ ：

$$W^{(s)} = A \cdot G^{(s)}$$

10、综合评价赋值并排序

以评价灰类的阈值作为等级制，则各灰类的等级向量为：

$$D = (d_1、d_2、d_3、d_4)$$

通过 D 对评价对象的评价结果 $W^{(s)}$ 进行赋值，由此可得企业甲的综合评价为：

$$Z^{(s)} = W^{(s)} \cdot D^T$$

由此可根据 $Z^{(s)}$ 的数值大小对评价对象排序， $Z^{(s)}$ 值越大，则该伙伴综合评价越高。

4 节点企业评价与选择实证运用

在前面的章节中,本文对基于供应链的政府投资项目管理模式进行了构建,分析了政府投资项目管理引入供应链管理的必要性和可行性,进而从核心单位即政府投资项目专业管理机构的角度提出了评价选择供应链节点企业的指导性原则以及各项评价指标,同时建立供应链节点企业评价模型,采用层次分析法,使定性问题定量化,提高供应链节点企业综合评价的准确性。本章结合工程实际以及前面几章的理论和分析结果,选取政府投资项目供应链管理的施工总包环节的节点企业进行选择评价,对某一学校的基建项目的土建施工投标单位的资料进行了收集,邀请了5位业内人士(其中2位为教育系统长期基建工作的人员,2位为建设系统的专家,1位为学校从事工程项目研究的专家)对其进行打分,并根据前几章的理论进行节点企业选择评价。

4.1 各施工企业概况

相关施工企业资料的收集可采用以下几种方式:与施工单位相关技术、经济人员进行沟通了解;收集施工单位相关的资料和报表;对施工单位的竣工工程和在建工程进行实地考察;与其它业主单位接触,获取其对施工单位的评价信息等。本文对其中三家较为典型的施工企业的资料进行了收集,分别用甲、乙、丙来代替三家企业名称,具体企业概况:

企业甲是国家房屋建筑一级总承包施工企业,现有职工5000多人,现有各类专业技术人员550人,其中高、中级技术职称及本科以上学历人员128人,注册资金6118万元,总资产3.58亿元,各类主要施工机械设备680台,年施工能力20亿元,建筑面积在200万平方米以上,企业资产负债情况良好,有较强的盈利能力,是一家集房屋建筑施工、机电安装、地基与基础施工、市政工程施工、钢结构制作安装、装璜装饰、设备租赁的综合型施工企业。公司近年来先后完成了一批省、市重点工程,工程优良品率均在70%以上。并于2003年通过ISO9001 2000版国际质量体系认证,拥有严密的质量保证体系和质量检测的监控手段,严格按照“科学管理、规范运作、信守合约、争创一流”的质量方针。本公司近年来连续被省建行评为AAA级资信企业,2004年获得市建筑业信誉企业称号和全国建设安全生产先进集体称号,2005年获得重合同守信用AA级企业,是省先进施工企业、省建筑业重点骨干企业和市主要骨干施工企业。

企业乙是国家房屋建筑工程、矿山工程施工总承包贰级,是一家集房屋建筑、矿山(隧道)、市政装修、地基基础及土石方开挖为一体的大型建设企业。可独

立承揽工业、民用、市政、装饰装修等大规模、高层次、大跨度、高标准、精装修的建设施工任务。公司注册资本 2500 万元,拥有员工 1800 余人,各类工程技术和经济管理人员 200 余人,其中高、中级职称及本科以上学历人员 68 人,一、二级项目经理 48 人,并且有专门的造价管理部门专门对施工成本进行控制。现拥有各种大型机械设备 2000 多台(套),具有较强的机械化生产能力,年完成产值 2 亿元以上。公司在全国二十多个省市、自治区承建施工项目。所承建工程施工质量好,工期快,基本都能按期完工,安全达标,得到较好的声誉。公司自组建以来,始终遵循“质量第一,用户至上、以质兴业、以优取胜”的经营宗旨,贯彻“敬业、创新、超越、奉献”的企业精神,坚决执行“预防为主、安全第一”的劳动生产纪律,依靠自身的资金、技术和人才优势在竞争日益激烈的建设市场中屡创佳绩、信誉卓著。近年来,公司先后荣获了十多项优质工程大奖及一系列省、市、县标化工地。同时,积极着眼于全局,以质量求信誉,以信誉求发展,全面提升公司的整体素质并取得了良好的成效:被省建设银行评为信用 AAA 级资信等级企业和市建设局评为先进企业、信誉企业;被授予“省工商企业信用 AAA 级重合同、守信用单位”,同年获省工程建设用户满意施工企业,并通过国家质量、环保、职业健康安全等三项 ISO9000 质量环保体系认证。注重信誉、信守合同、守法经营是其一贯倡导并恪守的经营准则。

企业丙是一家集房屋建筑工程施工总承包壹级、市政公用工程施工总承包贰级、建筑装修装饰工程专业承包叁级、地基与基础工程专业承包叁级资质的大型施工企业。公司现有注册资金 6200 万元,拥有 10.48 亩生产、加工仓库基地,主要施工机械设备 812 余套,设备总功率 11923 余千瓦。拥有一支诚信团结的高素质员工队伍,现有职工 3950 余人,各类专业技术人员 341 人,其中高级职称 22 人,中、初级职称 319 人。公司近年来经营区域不断拓展,施工足迹遍布安徽、湖北、江苏、福建、辽宁、山东、贵州、河南、上海等省、市。该公司不断吸取和总结施工经验,形成了一系列先进的管理方法和施工工艺,得到了业主和主管部门的认可,于 2005 年通过 ISO9001 质量体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、OHSAS18001 职业健康安全体系认证,实现了质量、环境、职业健康“三标一体”的管理体系认证。同时公司内部有一套较为完善的进度、成本控制体系,该公司的质量方针是“雕塑时代精品、建设满意工程,确保持续改进,始终追求卓越”,经营方针是“外抓市场、内抓现场、以质量求生存,靠信誉求发展”,企业宗旨是“质量第一,用户至上”。公司先后连续被银行系统被评为“AAA”级资信企业,省级“守合同、重信用”单位,市建筑业协会建筑业信誉企业、先进单位;市、区级优秀企业、百强企业、重点企业、先进单位、纳税大户。

4.2 供应链管理施工承建环节节点企业评价指标

根据第三章建立政府投资项目供应链节点企业评价模型以及制定评价指标应遵循的原则,可以将供应链管理施工企业评价指标体系分为二个层次,其中一级评价指标分为企业业务能力(U_1),企业运营管理能力(U_2),技术人员状况(U_3),财务状况(U_4),与政府投资项目供应链管理的协调程度(U_5)。

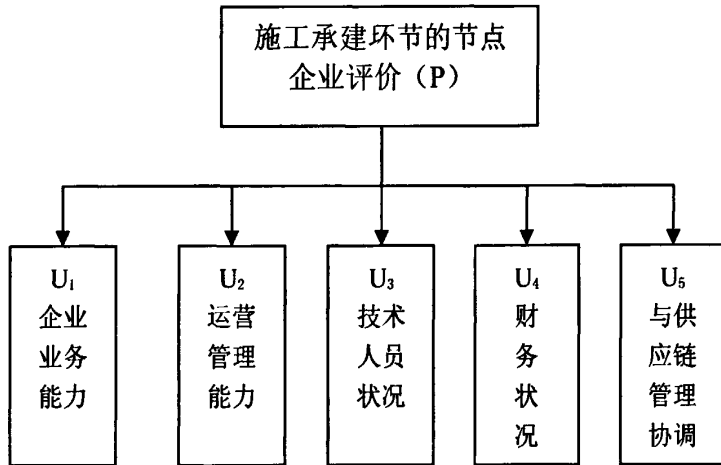


图 5.1 一级评价指标图

二级评价指标是在一级评价指标大类下的具体指标,可根据一级指标做以下细化。

4.2.1 企业业务能力 (U_1)

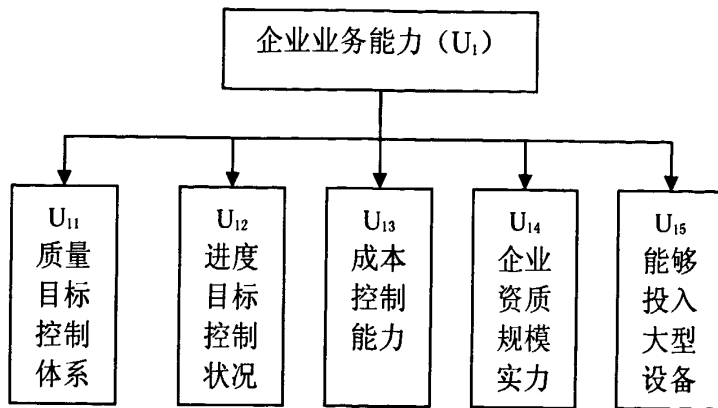
1、质量目标控制体系 (U_{11}): 是否有合理的质量控制措施, 是否经有权机构认证通过的符合 ISO9000 标准的质量保证体系, 且有运行状况是否良好。工程质量在任何情况下都应保证, 所以质量要求越高, 评分就越高。

2、进度目标控制状况 (U_{12}): 是否有合理的现场进度控制措施, 设备、人员和资金是否满足要求。

3、成本控制能力 (U_{13}): 是否有控制施工成本的措施和制度。

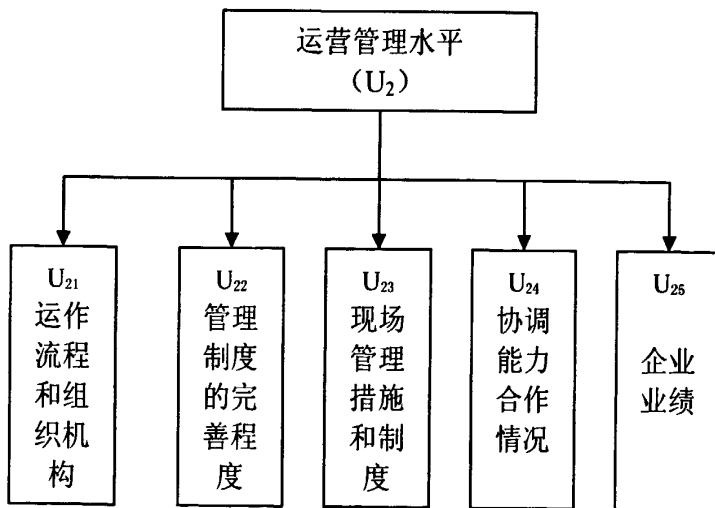
4、企业的资质、规模和实力 (U_{14}): 企业的资质、规模和实力是直接反映企业能否按时保质完成工程项目基础指标。

5、能够投入的大型设备 (U_{15}): 主要是设备数量、型号合理, 能否满足施工要求。

图 5.2 U_1 评价指标图

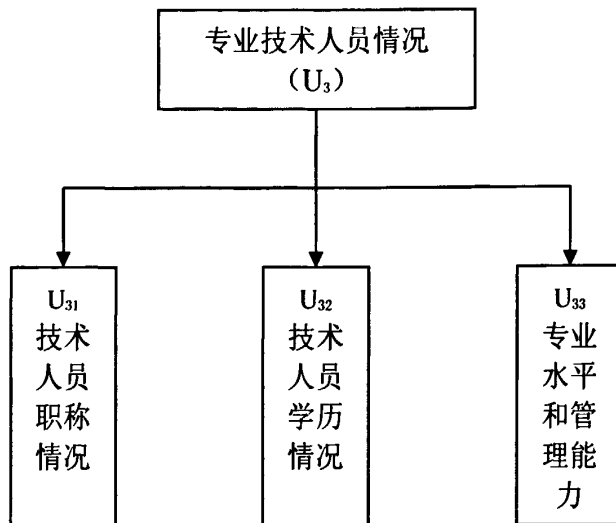
4.2.2 运营管理水平 (U_2)

运营管理水平 (U_2) 分为：企业的运作流程和组织机构 (U_{21})；企业管理制度的完善程度 (U_{22})；现场安全生产等管理措施和制度 (U_{23})；对相关各方的协调能力、合作情况 (U_{24})；企业的业绩 (U_{25})。

图 5.3 U_2 评价指标图

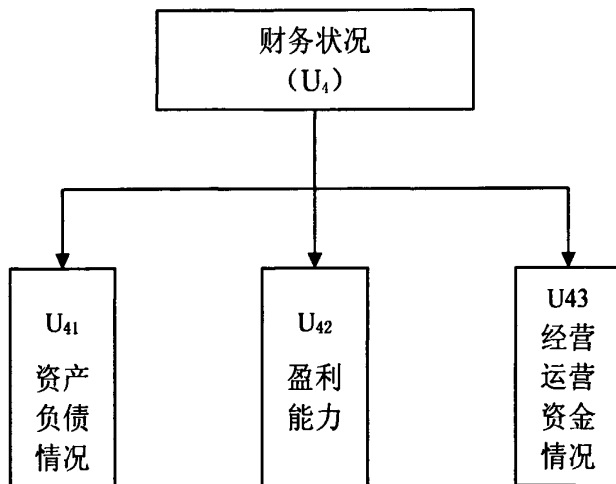
4.2.3 专业技术人员情况 (U_3)

主要评价专业管理人员是否满足工程实施的要求，能否满足在工程实施过程中对进度、质量等方面的控制、调整工作的需要。具体分为：技术人员职称情况 (U_{31})；技术人员学历情况 (U_{32})；专业水平和管理能力 (U_{33})。

图 5.4 U_3 评价指标图

4.2.4 财务状况 (U_4)

主要评价经营状况是否良好，盈利和负债情况，具体分为三项指标：资产负债情况 (U_{41})；盈利能力 (U_{42})；经营运营资金情况 (U_{43})。

图 5.5 U_4 评价指标图

4.2.5 参与供应链管理的能力 (U_5)

评价节点企业与政府投资项目供应链管理的协调程度，具体为：企业战略是否适应政府项目供应链管理 (U_{51})；企业的快速反应能力是否符合供应链管理要求 (U_{52})；企业的发展能力是否符合供应链管理要求 (U_{53})；企业运营管理是否适应供应链管理 (U_{54})。

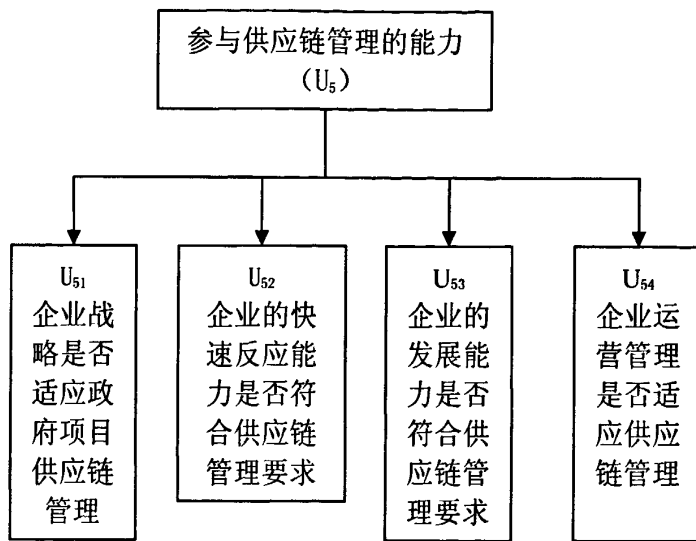


图 5.6 U_5 评价指标图

4.3 构造评价矩阵，确定各指标权重

根据标度含义表和评价小组评判结果，各指标的评价矩阵如下：

表 5.1 P—U 判断矩阵

P	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5
U_1	1	2	5	3	4
U_2	1/2	1	4	3	3
U_3	1/5	1/4	1	1/2	1/3
U_4	1/3	1/3	1/3	1	1/2
U_5	1/4	1/3	3	2	1

表 5.2 U_1-U_{1j} 判断矩阵

U_1	U_{11}	U_{12}	U_{13}	U_{14}	U_{15}
U_{11}	1	3	2	5	3
U_{12}	1/3	1	1/2	3	1
U_{13}	1/2	2	1	3	2
U_{14}	1/5	1/3	1/3	1	1/2
U_{15}	1/3	1	1/2	2	1

表 5.3 U_5-U_{5j} 判断矩阵

U_5	U_{51}	U_{52}	U_{53}
U_{51}	1	2	1/3
U_{52}	1/2	1	1/5
U_{53}	3	5	1

表 5.4 U_2-U_{2j} 判断矩阵

U_2	U_{21}	U_{22}	U_{23}	U_{24}	U_{25}
U_{21}	1	2	1/2	1/3	3
U_{22}	1/2	1	1/2	1/4	2
U_{23}	2	2	1	1/3	3
U_{24}	3	4	3	1	6
U_{25}	1/3	1/2	1/3	1/6	1

表 5.5 U_4-U_{4j} 判断矩阵

U_4	U_{41}	U_{42}	U_{43}
U_{41}	1	1/2	1/5
U_{42}	2	1	1/4
U_{43}	5	4	1

表 5.6 U_5-U_{5j} 判断矩阵

U_5	U_{51}	U_{52}	U_{53}	U_{54}
U_{51}	1	1/3	2	1/4
U_{52}	3	1	3	1/2
U_{53}	1/2	1/3	1	1/4
U_{54}	4	2	4	1

运用运筹学 yaahp 软件, 输入以上判断矩阵, 可以输出各判断矩阵的最大特征根以及一致性检验结果如下表 (表 5.7) 所示:

表 5.7 运算结果

判断矩阵	λ_{max}	CI	RI	CR
$P-U$	5.162	0.4032	1.12	0.36
U_1-U_{1j}	5.053	0.1344	1.12	0.12
U_2-U_{2j}	5.095	0.0224	1.12	0.02
U_3-U_{3j}	3.004	0.00232	0.58	0.004
U_4-U_{4j}	3.025	0.0116	0.58	0.02
U_5-U_{5j}	4.081	0.027	0.9	0.03

以上各判断矩阵均满足: $CR < 0.1$, 故计算结果满足一致性检验。

4.5 确定评价灰类

可采用4个评价灰类,即评价灰类 $e=1, 2, 3, 4$; 可分别表示“优秀”、“良好”、“一般”、“差”。阈值分别取 $d_1=8, d_2=6, d_3=4, d_4=2$ 。

(1) 灰类 1 ($e=1$), 灰数 $1 \in [8, \infty]$, 其白化函数图 (图 5.7) 和白化函数表达式如下:

$$f_1(d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} d^{(s)}_{ijk}/8, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, 8] \\ 1, & d^{(s)}_{ijk} \in [8, \infty] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, \infty] \end{cases}$$

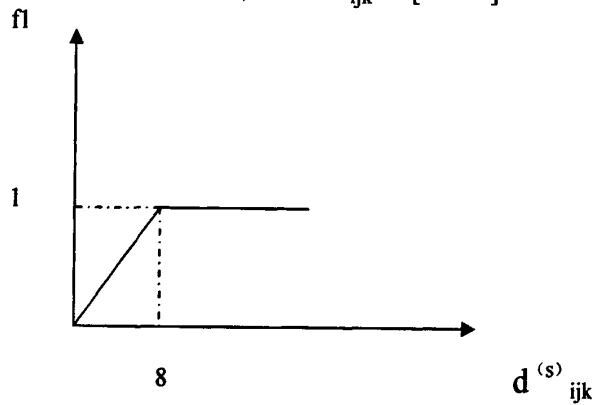


图 5.7 灰类 1 ($e=1$) 白化函数图

(2) 灰类 2 ($e=2$), 灰数 $2 \in [0, 12]$, 其白化函数图 (图 5.8) 和白化函数表达式如下:

$$f_2(d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} d^{(s)}_{ijk}/6, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, 6] \\ d^{(s)}_{ijk} - 12/-6, & d^{(s)}_{ijk} \in [6, 12] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, 12] \end{cases}$$

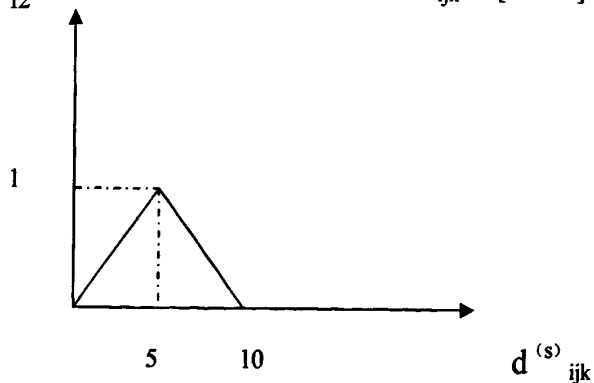


图 5.8 灰类 2 ($e=2$) 白化函数图

(3) 灰类 3 ($e=2$), 灰数 $3 \in [0, 8]$, 其白化函数图 (图 5.9) 和白化函数表达式如下:

$$f_3(d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} d^{(s)}_{ijk}/4, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, 4] \\ d^{(s)}_{ijk} - 8/4, & d^{(s)}_{ijk} \in [4, 8] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, 8] \end{cases}$$

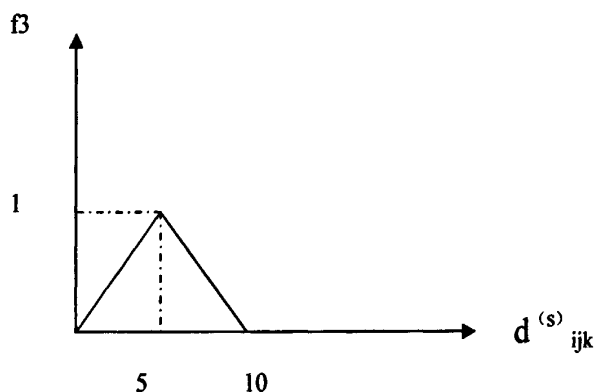


图 5.9 灰类 3 ($e=3$) 白化函数图

(4) 灰类 4 ($e=4$), 灰数 $4 \in [0, 4]$, 其白化函数图 (图 5.10) 和白化函数表达式如下

$$f_4(d^{(s)}_{ijk}) = \begin{cases} 1, & d^{(s)}_{ijk} \in [0, 2] \\ d^{(s)}_{ijk} - 4/2, & d^{(s)}_{ijk} \in [2, 4] \\ 0, & d^{(s)}_{ijk} \notin [0, 4] \end{cases}$$

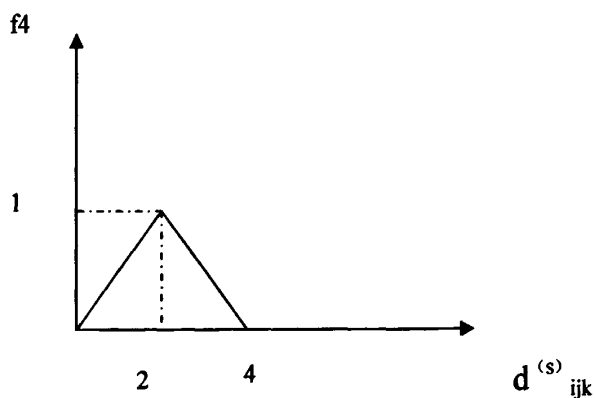


图 5.10 灰类 4 ($e=4$) 白化函数图

4.6 计算灰色评价系数

对评价指标 U_{ij} , U_{ij} 属于第 e 个评价灰类的灰色评价系数记为 $X^{(s)}_{ije}$:

$$X^{(s)}_{ije} = \sum_{k=1}^p f_e(d^{(s)}_{ijk});$$

计算企业甲的灰色评价系数, 对于 U_{11} , 有:

$$e=1 \quad X^{(甲)}_{111} = f_1(5) + f_1(7) + f_1(7) + f_1(5) + f_1(6) = 3.75$$

$$e=2 \quad X^{(甲)}_{112} = f_2(5) + f_2(7) + f_2(7) + f_2(5) + f_2(6) = 4.33$$

$$e=3 \quad X^{(甲)}_{113} = f_3(5) + f_3(7) + f_3(7) + f_3(5) + f_3(6) = 2.5$$

$$e=4 \quad X^{(甲)}_{114} = f_4(5) + f_4(7) + f_4(7) + f_4(5) + f_4(6) = 0$$

4.7 计算灰色评价权 $r^{(s)}_{ije}$ 和灰色评价权矩阵

评价人员就评价指标 U_{ij} 对评价对象 S 灰类 e 的灰色评价权 $r^{(s)}_{ije}$,

$$r^{(s)}_{ije} = X^{(s)}_{ije} / \sum_{e=1}^g X^{(s)}_{ije}$$

对于企业甲就评价指标 U_{11} , 灰类 e 的灰色评价权 $r^{(甲)}_{11e}$ 为:

$$e=1 \quad r^{(甲)}_{111} = 3.75 / 10.58 = 0.354$$

$$e=2 \quad r^{(甲)}_{112} = 4.33 / 10.58 = 0.409$$

$$e=3 \quad r^{(甲)}_{113} = 2.5 / 10.58 = 0.236$$

$$e=4 \quad r^{(甲)}_{114} = 0 / 10.58 = 0$$

可得对评价指标 U_{11} 的灰色评价权向量为

$$r^{(甲)}_{11} = (0.354, 0.409, 0.236, 0)$$

同理可得企业甲相对其他评价指标的灰色评价权向量如下:

$$r^{(甲)}_{11} = (0.354, 0.409, 0.236, 0); \quad r^{(甲)}_{12} = (0.344, 0.395, 0.261, 0)$$

$$r^{(甲)}_{13} = (0.463, 0.405, 0.132, 0); \quad r^{(甲)}_{14} = (0.422, 0.430, 0.419, 0)$$

$$r^{(甲)}_{15} = (0.323, 0.400, 0.277, 0); \quad r^{(甲)}_{21} = (0.313, 0.386, 0.301, 0)$$

$$r^{(甲)}_{22} = (0.482, 0.411, 0.107, 0); \quad r^{(甲)}_{23} = (0.422, 0.430, 0.149, 0)$$

$$r^{(甲)}_{24} = (0.283, 0.377, 0.340, 0); \quad r^{(甲)}_{25} = (0.474, 0.421, 0.105, 0)$$

$$r^{(甲)}_{31} = (0.422, 0.430, 0.149, 0); \quad r^{(甲)}_{32} = (0.293, 0.391, 0.316, 0)$$

$$r^{(甲)}_{33} = (0.360, 0.320, 0.320, 0); \quad r^{(甲)}_{41} = (0.447, 0.426, 0.128, 0)$$

$$r^{(甲)}_{42} = (0.293, 0.391, 0.316, 0); \quad r^{(甲)}_{43} = (0.283, 0.377, 0.340, 0)$$

$$r^{(甲)}_{51} = (0.273, 0.364, 0.364, 0); \quad r^{(甲)}_{52} = (0.264, 0.352, 0.384, 0)$$

$$r^{(甲)}_{53} = (0.354, 0.409, 0.236, 0); \quad r^{(甲)}_{54} = (0.262, 0.350, 0.388, 0)$$

由上可得评价指标 U_i 灰色评价权重矩阵 $R_i^{(甲)}$

$$R_1^{(甲)} = \begin{pmatrix} r_{11}^{(甲)} \\ r_{12}^{(甲)} \\ r_{13}^{(甲)} \\ r_{14}^{(甲)} \\ r_{15}^{(甲)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.354, 0.409, 0.236, 0 \\ 0.344, 0.395, 0.261, 0 \\ 0.463, 0.405, 0.132, 0 \\ 0.422, 0.430, 0.419, 0 \\ 0.323, 0.400, 0.277, 0 \end{pmatrix}$$

$$R_2^{(甲)} = \begin{pmatrix} 0.313, 0.386, 0.301, 0 \\ 0.482, 0.411, 0.107, 0 \\ 0.422, 0.430, 0.149, 0 \\ 0.283, 0.377, 0.340, 0 \\ 0.474, 0.421, 0.105, 0 \end{pmatrix}$$

$$R_3^{(甲)} = \begin{pmatrix} 0.422, 0.430, 0.149, 0 \\ 0.293, 0.391, 0.316, 0 \\ 0.360, 0.320, 0.320, 0 \end{pmatrix}$$

$$R_4^{(甲)} = \begin{pmatrix} 0.447, 0.426, 0.128, 0 \\ 0.293, 0.391, 0.316, 0 \\ 0.283, 0.377, 0.340, 0 \end{pmatrix}$$

$$R_5^{(甲)} = \begin{pmatrix} 0.273, 0.364, 0.364, 0 \\ 0.264, 0.352, 0.384, 0 \\ 0.354, 0.409, 0.236, 0 \\ 0.262, 0.350, 0.388, 0 \end{pmatrix}$$

4.8 确定灰色综合评价向量

指标 U_i 灰色综合评价向量如下:

$$\begin{aligned} W_1^{(甲)} &= W_1 \cdot R_1^{(甲)} \\ &= \{0.4120, 0.1458, 0.2397, 0.0681, 0.1345\} \cdot \begin{pmatrix} 0.354, 0.409, 0.236, 0 \\ 0.344, 0.395, 0.261, 0 \\ 0.463, 0.405, 0.132, 0 \\ 0.422, 0.430, 0.419, 0 \\ 0.323, 0.400, 0.277, 0 \end{pmatrix} \\ &= (0.379, 0.352, 0.233, 0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_2^{(甲)} &= W_2 \cdot R_2^{(甲)} \\
 &= \{0.1587, 0.1047, 0.2094, 0.4650, 0.0622\} \cdot \begin{pmatrix} 0.313, 0.386, 0.301, 0 \\ 0.482, 0.411, 0.107, 0 \\ 0.422, 0.430, 0.149, 0 \\ 0.283, 0.377, 0.340, 0 \\ 0.474, 0.421, 0.105, 0 \end{pmatrix} \\
 &= (0.350, 0.396, 0.255, 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_3^{(甲)} &= W_3 \cdot R_3^{(甲)} \\
 &= \{0.2297, 0.1220, 0.6483\} \cdot \begin{pmatrix} 0.422, 0.430, 0.149, 0 \\ 0.293, 0.391, 0.316, 0 \\ 0.360, 0.320, 0.320, 0 \end{pmatrix} \\
 &= (0.366, 0.354, 0.280, 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_4^{(甲)} &= W_4 \cdot R_4^{(甲)} \\
 &= \{0.1168, 0.1998, 0.6833\} \cdot \begin{pmatrix} 0.447, 0.426, 0.128, 0 \\ 0.293, 0.391, 0.316, 0 \\ 0.283, 0.377, 0.340, 0 \end{pmatrix} \\
 &= (0.304, 0.385, 0.310, 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_5^{(甲)} &= W_5 \cdot R_5^{(甲)} \\
 &= \{0.1297, 0.2957, 0.0917, 0.4829\} \cdot \begin{pmatrix} 0.273, 0.364, 0.364, 0 \\ 0.264, 0.352, 0.384, 0 \\ 0.354, 0.409, 0.236, 0 \\ 0.262, 0.350, 0.388, 0 \end{pmatrix} \\
 &= (0.272, 0.358, 0.370, 0)
 \end{aligned}$$

由此可得企业甲的灰色综合评价矩阵为:

$$G^{(甲)} = \begin{pmatrix} W_1^{(甲)} \\ W_2^{(甲)} \\ W_3^{(甲)} \\ W_4^{(甲)} \\ W_5^{(甲)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.379, 0.352, 0.233, 0 \\ 0.350, 0.396, 0.255, 0 \\ 0.366, 0.354, 0.280, 0 \\ 0.304, 0.385, 0.310, 0 \\ 0.272, 0.358, 0.370, 0 \end{pmatrix}$$

因此, 企业甲的灰色综合评价向量为:

$$\begin{aligned}
 W^{(甲)} &= A \cdot G^{(甲)} \\
 &= \{0.4144, 0.2836, 0.0611, 0.1025, 0.1385\} \cdot \begin{pmatrix} 0.379, 0.352, 0.233, 0 \\ 0.350, 0.396, 0.255, 0 \\ 0.366, 0.354, 0.280, 0 \\ 0.304, 0.385, 0.310, 0 \\ 0.272, 0.358, 0.370, 0 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$= (0.348, 0.369, 0.269, 0)$$

4.9 综合评价赋值

以评价灰类的阈值作为等级制，则各灰类的等级向量为：

$$D = (d_1, d_2, d_3, d_4) = (8, 6, 4, 2)$$

通过 D 对企业甲的评价进行赋值，由此可得企业甲的综合评价为：

$$Z^{(甲)} = W^{(甲)} \cdot D^T = (0.348, 0.369, 0.269, 0) \times (8, 6, 4, 2)^T$$

$$= (0.348, 0.369, 0.269, 0) \times \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$= 6.074$$

同理可得：

$$Z^{(乙)} = 6.162$$

$$Z^{(丙)} = 6.366$$

因此可得

$$Z^{(丙)} > Z^{(乙)} > Z^{(甲)}$$

即三家企业的综合评价最高的是企业丙，其次是企业乙，最后是企业甲。

5 结论

随着我国社会经济的高速发展,综合国力的不断增强,政府投资项目的数量和规模日益增加,并且国家也在逐步加强对政府投资项目的监管,不断完善和改进与之相关的各项政策法规和制度。政府投资项目作为政府实践其职能的一种重要手段,在我国的经济活动中起着非常重要的作用,同时也受到社会的密切关注。

本文通过研究,在前人对工程供应链研究的基础上并结合本人在学校基建部门工作的经历以及对政府投资项目流程的认识,将供应链管理思想引入到政府投资项目管理中来,在分析了政府投资项目引入供应链管理的可行性和必要性后,提出了政府投资项目供应链管理的概念,并再此基础上分析了基于供应链管理的政府投资工程管理模式的建设方法,本文重点研究供应链节点选择与评价,构建了节点企业的评价指标体系和基于层次分析法的灰色综合评价模型,最后通过实证分析并建议建立政府投资项目供应链管理合作伙伴资源库,希望能为未来政府投资工程项目管理模式提供一个新思路。

论文在研究过程中,主要的特点和存在的不足及后续研究的建议如下:

1、本文通过对我国政府投资项目的特征及供应链管理思想的分析,提出了政府投资项目供应链管理的概念,并对其可行性和必要性进行了分析,但是政府投资项目关于供应链管理及供应链管理模式的资料比较匮乏,因此对政府投资项目实行供应链管理必要性和可行性还需充分论证和进一步深化。

2、本文所提出的节点企业选择评价指标体系,具有一定的可操作性,但是还可以根据具体环节节点企业的特点和行业特征进行差异化设置,因此节点企业评价指标体系还有待于进一步优化、细化。

3、本文构建供应链节点选择与评价模型是进行供应链上节点企业判断评价的一种有效工具,它结合了定性分析和定量分析的方法,而在实际的应用过程中,如何对指标权数的确定、评价方法的选用、不同类别节点企业的个性化特征等问题还需要进一步的探讨。

4、在整个评价模型中,是由专家对各指标的评分的,具有一定的主观性。如何使各指标的评分更具有客观性,这将是一个值得研究的课题。

5、本文通过数据的整理分析,选择采用多层次灰色理论概念,构建了基于层次分析法的灰色综合评价模型,在实证运用分析时,相关的数学运算工作量较大,特别是选择评价的企业数量更多时,运算工作将更大并且容易出错,建议能用相关计算机语言编写评价选择模型程序,减少计算的工作量。

6、本文提出通过评价设立政府投资项目节点企业合作伙伴资源库,并对其

的设立和运作有了初步的设想，这方面的工作还可以进一步论证细化。

由于时间仓促和个人经验、水平有限，本文的有些观点难免有不妥之处，分析上可能存在一些偏差。在此，诚恳欢迎有关专家学者提出批评并且得到大家的指导。

参考文献

- [1] Cheng, E.w.L., Li, H., & Love, PE.D. et al. An e-business model to Support supply chain activities in construction[J]. Logistics Information Management, 2001: 68-77
- [2] Edum-Fotwe, F.T., Thorpe, A., & McCaffer, R. Organizational relationship within the construction supply-chain[C]. Proceedings of a Joint CIB Triennial Symposium, Cape Town, 1999, 1(5-10): 186-194
- [3] Fernie, S., Root, D., & Thrope, T. Supply chain management—theoretical constructs for construction[C]. In: Serpell A, editor. Proceedings of the CIB W92 Procurement Systems Symposium on Information and Communication in Construction Procurement, Santiago, Chile, 2000: 541-556
- [4] Mikhailov L. Fuzzy analytical approach to partnership selection in formation of virtual enterprise[J]. The Information Journal of Management, 2002, 30(5): 393-401
- [5] Koskela L. Application of the new production philosophy to construction (Tech. Report 72) [R]. CIFE: Stanford Univ., CA, 1992
- [6] Khalfan, M.M.A., Anumba, C.J., & Siemieniuch, C.E., et al. Readiness assessment of the construction supply chain for concurrent engineering [J]. European Journal of Purchasing and Supply Management, 2001, 7(2): 141-153
- [7] Saad, M., Jones, M., & James P. A review of the progress towards the adoption of supply chain management (SCM) relationships in construction [J]. European Journal of Purchasing and Supply Management, 2002, 8(3): 173-183
- [8] Voordijk, H. toward integrated logistics in supply chains: developments in construction (Ph. D. Dissertation). Maastricht: Maastricht University, 1994.
- [9] Vrijhoef, R. & Koskela, L. The four roles of supply chain management in construction [J]. European Journal of Purchasing and Supply Management, 2000, 6(3-4): 169-178
- [10] Xue X.L., Li X.D., & Shen Q.P., et al. 0020 An agent-based framework for supply chain coordination in construction [J]. Automation in Construction, 2005, 14(3): 413-430
- [11] 曹吉鸣, 高翔. 房地产供应链合作伙伴的模糊综合评价 [J]. 同济大学学报, 2005 年, 第 33 卷第 6 期 (自然科学版): 843-847
- [12] 陈志浩, 马仁根, 雷勋平. 浅析房地产供应链 [J]. 中国物流与采购. 2008 年第 11 期: 56-58
- [13] 曹吉鸣. 基于房地产供应链的合作伙伴关系管理 [J]. 建筑经济. 2005, 1: 40-44
- [14] 丁青艳, 王喜富. 供应链上核心企业评价指标体系研究 [J]. 供应链管理,

2010, 041: 137-139

[15]杜德权. 房地产供应链合作伙伴选择研究[J]. 消费导刊, 2006, 12: 94

[16]高雪鹏, 丛爽. BP 网络改进算法的性能对比研究[J]. 控制与决策, 2001, 30 (2): 98-103

[17]高峰. 政府投资工程管理模式的探讨[J]. 湖南行政学院学报, 2003, 6: 42-44

[18]黄霆, 申立银, 赵振宇, 任志浩. 我国政府投资项目管理的现状分析[J]. 建筑经济, 2005, 1: 16-20

[19]何美, 冯东梅, 石振. 基于信息熵的模糊知识发现在房地产供应链合作伙伴选择中的应用研究[J]. 价值工程, 2009, 1: 82-84

[20]胡继才等. 应用模糊数学[M]武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1998. 9

[21]李蒙, 龙子泉. 基于供应链视角的工程项目管理研究[J] 技术经济. 2007, 10: 8-11

[22]刘振元, 王红卫, 甘邯. 工程项目集成管理与工程供应链[J]. 武汉理工大学学报, 2005, 12(12): 99-101

[23]廖媛红, 戚安邦. 工程项目的供应链管理研究[J] 物流技术, 2006年, 第1期: 71-73

[24]陆绍凯, 秦廷栋. 工程项目中的供应链管理研究[J]. 西南交通大学学报: 社会科学版, 2005, 6(1): 89-91

[25]李磊, 程晨. 供应链合作伙伴的分类及评价研究[J]. 江南大学学报(人文社会科学版) 2008年, 第7卷第5期: 71-74

[26]马能清, 王广斌. 建设项目承发包模式的分析及确定原则[J]. 建设监理, 2000, 4: 40-41

[27]潘良明. 灰色多层次评估法[J]. 系统工程, 1992, 15: 30-32

[28]柯洪, 尹贻林. 公共工程项目供应链管理理论研究[J]. 科学与科学技术管理, 2005, 7(1): 149-152

[29]孙明高, 吴育华, 刘俊娥. 工程项目的供应链管理[J]. 河北建筑科技学院学报, 2004, 第21卷第3期: 48-50

[30]马士华. 供应链管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000

[31]王之泰. 中国供应链观察[J]. 中国流通经济, 2005, 10: 7-10

[32]吴普生. 政府投资工程管理模式的改革和探索[J]. 建筑经济, 2005, 1: 21-22

[33]王海峰. 供应链合作伙伴选择方法[J]. 科技情报开发与经济, 2005, 15(1): 83-84

[34]王玉燕, 李帮义, 丁立波. FAHP 在供应链合作伙伴中的应用[J]. 工业技

术经济, 2006, 25 (2):51-53

[35]王皓. 基于供应链的工程项目管理模式探讨[J]. 云南大学学报自然版, 2006, 28 (S1): 412-416

[36]闫可歆, 易涛. 建筑供应链构建及管理研究[J]. 中国电力教育, 2008 年管理论丛与教育研究专刊: 84-85

[37]王晗, 黄明. 供应链管理中供应商选择问题的研究[J]. 大连铁道学院学报, 2001 年, 第 22 卷第 1 期:41-44

[38]叶沛. 浅析项目供应链管理[J]. 企业与管理, 2008, 9: 146

[39]周红波, 叶少帅, 陶红. 基于供应链的工程项目管理模式研究[J]. 建筑经济, 2007, 1(1):83-85

[40]赵晓菲. 国内外建筑供应链管理的比较研究[D]. 硕士学位论文, 哈尔滨工业大学, 2006

[41]朱宾梅, 刘晓君. 基于工程项目供应链管理模式的的研究[J]. 商场现代化 2007, 总第 521 期: 83-84

[42]朱俊文, 刘共清, 尹贻林. 政府投资工程管理方式的国际惯例[J]. 中国工程咨询, 2002, 11: 24-25

[43]赵焕巨, 许树柏, 金生. 层次分析法[M]科学出版社, 1986.

[44]赵红. 层次分析法在定量分析中的应用[J]. 中国公共安全, 2010, 01: 134-136

附 录

供应链节点企业选择评价调查问卷 I

各位专家：

您好，这是一份关于供应链节点企业（施工总承包环节）选择评价的调查问卷，下面是我们列出的对施工总承包企业的评价指标，请根据您对施工总承包环节的了解和施工单位的特点，采用 1-9 标度法（表 1），对以下指标的重要性做出评价，通过本问卷的调研，我们将综合各位专家评价确定各评价指标的评价权重。

希望您在百忙中抽出时间，完成这份问卷，所填数据仅作为研究用，问卷将会得到严格保密，感谢您的支持与合作！

浙江工业大学经贸管理学院研究生

本评价指标体系分为二个层次，评价指标分别如下：

企业业务能力 (U_1)：质量目标控制体系 (U_{11})、进度目标控制状况 (U_{12})、成本控制能力 (U_{13})、企业的资质、规模和实力 (U_{14})、能够投入的大型设备 (U_{15})。

运营管理水平 (U_2)：企业的运作流程和组织机构 (U_{21})；企业管理制度的完善程度 (U_{22})；现场安全生产等管理措施和制度 (U_{23})；对相关各方的协调能力、合作情况 (U_{24})；企业的业绩 (U_{25})。

技术人员状况 (U_3)：技术人员职称情况 (U_{31})、技术人员学历情况 (U_{32})、专业水平和管理能力 (U_{33})。

财务状况 (U_4)：资产负债情况 (U_{41})、盈利能力 (U_{42})、经营运营资金情况 (U_{43})。

与政府投资项目供应链管理的协调程度 (U_5)：企业战略是否适应政府项目供应链管理 (U_{51})、企业的快速反应能力是否符合供应链管理要求 (U_{52})；企业的发展能力是否符合供应链管理要求 (U_{53})、企业运营管理是否适应供应链管理 (U_{54})。

1-9 标度法

标度	含 义
1	表示两个因素相比，具有相同重要性
3	表示两个因素相比，前者比后者稍微重要
5	表示两个因素相比，前者比后者比较重要
7	表示两个因素相比，前者比后者非常重要
9	表示两个因素相比，前者比后者极端重要
2、4、6、8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若因素 i 与因素 j 的重要性之比为 a_{ij} ，那么因素 j 与因素 i 重要性之比为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

P—U 判断矩阵

P	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅
U ₁					
U ₂					
U ₃					
U ₄					
U ₅					

U₁—U_{1j} 判断矩阵

U ₁	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄	U ₁₅
U ₁₁					
U ₁₂					
U ₁₃					
U ₁₄					
U ₁₅					

U₃—U_{3j} 判断矩阵

U ₃	U ₃₁	U ₃₂	U ₃₃
U ₃₁			
U ₃₂			
U ₃₃			

U₂—U_{2j} 判断矩阵

U ₂	U ₂₁	U ₂₂	U ₂₃	U ₂₄	U ₂₅
U ₂₁					
U ₂₂					
U ₂₃					
U ₂₄					
U ₂₅					

U₄—U_{4j} 判断矩阵

U ₄	U ₄₁	U ₄₂	U ₄₃
U ₄₁			
U ₄₂			
U ₄₃			

U₅—U_{5j} 判断矩阵

U ₅	U ₅₁	U ₅₂	U ₅₃	U ₅₄
U ₅₁				
U ₅₂				
U ₅₃				
U ₅₄				

供应链节点企业选择评价调查问卷 II

各位专家：

您好，这是一份关于供应链节点企业（施工总承包环节）选择评价的调查问卷，需要对三家施工企业进行评分。下面是我们列出的对施工总承包企业的评价指标，请您根据我们提供的三家施工企业的资料（另附），并根据您对施工总承包环节的了解和施工单位的特点，针对评价指标对企业做出评价（采用满分 10 分评分制）。

希望您在百忙中抽出时间，完成这份问卷，所填数据仅作为研究用，问卷将会得到严格保密，感谢您的支持与合作！

浙江工业大学经贸管理学院研究生

一级指标	二级指标（满分 10 分）	企业甲	企业乙	企业丙
企业业务能力 (U_1)	质量目标控制体系 (U_{11})			
	进度目标控制状况 (U_{12})			
	成本控制能力 (U_{13})			
	企业的资质、规模和实力 (U_{14})			
	能够投入的大型设备 (U_{15})			
运营管理水平 (U_2)	企业的运作流程和组织机构 (U_{21})			
	企业管理制度的完善程度 (U_{22})			
	现场安全生产等管理措施和制度 (U_{23})			
	对相关各方的协调能力、合作情况 (U_{24})			
	企业的业绩 (U_{25})			
技术人员状况 (U_3)	技术人员职称情况 (U_{31})			
	技术人员学历情况 (U_{32})			
	专业水平和管理能力 (U_{33})			
财务状况 (U_4)	资产负债情况 (U_{41})			
	盈利能力 (U_{42})			
	经营运营资金情况 (U_{43})			
与政府投资项目供应链管理的协调程度 (U_5)	企业战略是否适应政府项目供应链管理 (U_{51})			
	企业的快速反应能力是否符合供应链管理要求 (U_{52})			
	企业的发展能力是否符合供应链管理要求 (U_{53})			
	企业运营管理是否适应供应链管理 (U_{54})			

致 谢

在浙江工业大学经贸管理学院的学习,使我受益匪浅,在我的论文完成之际,首先感谢我的导师虞晓芬教授,论文从选题到搜集资料直至成文,都是在老师悉心指导下完成的,导师渊博的知识,谦逊严谨的态度,孜孜不倦的敬业精神,不断地影响和激励着我,使我深受启发,我将铭记于心。在此,谨向她致以最衷心的感谢、崇高的敬意和最美好的祝愿。

在浙江工业大学学习的日子里,经贸管理学院的老师们在学习上给了我很大的帮助,在此感谢他们的支持和鼓励。还有那些曾带给我关怀、帮助和快乐的同学,我们一起学习,交流工作、学习、生活体会,最难得是同学间的友情,衷心地感谢、祝福他们。

另外,我要感谢我的同事和朋友们,在繁忙的工作之余,为我提供了相关的资料,大力支持我的论文的完成,感谢他们的友好帮助和合作。

最后,向百忙中评阅拙文的各位老师、专家致以衷心的感谢,并诚挚地希望各位老师、专家给予批评指正,祝您们身体健康,工作顺利!

