

Research on Priority Evaluation Model of Relevant Cluster of Reserve Projects

Jinxi Dong¹, Jiawei Wang¹, Shuanmei Ji², Huiqing Liu¹, Zhenbo Xu¹

¹Research Institute of Economics and Technology of Shanxi Electric Power Corporation, Taiyuan Shanxi

²State Grid Xinzhou Power Supply Company, Xinzhou Shanxi

Email: 309406227@qq.com

Received: Jan. 20th, 2019; accepted: Feb. 4th, 2019; published: Feb. 11th, 2019

Abstract

With the deepening of the reform of the electric power system, the demand for accurate investment of power grid enterprises is getting higher and higher. Faced with the pressure of the situation, how to improve efficiency and efficiency, reduce the scale of investment, improve the accuracy of investment arrangements and implement accurate management from the source has become the focus of attention of power grid enterprises. In this paper, through the cluster demonstration of the integrated planning project, we can strengthen the management and control of the reserve project in advance from the source, and improve the quality and efficiency of the integrated planning management. Firstly, this paper classifies projects and establishes related clusters from the perspective of business relevance. Secondly, on the basis of the establishment of project related clusters, it puts forward demonstration methods and measures from three aspects: normativeness, synergy, efficiency and benefit. Finally, it builds a priority evaluation model of project related clusters with the help of portfolio management theory. From the strategic and policy point of view, the project portfolio should be selected to maximize the benefits of the project.

Keywords

Relevance Argument, Correlation Cluster, Project Portfolio Management

储备项目关联集群的优先级评价模型研究

董晋喜¹, 王佳伟¹, 冀栓梅², 刘慧卿¹, 许振波¹

¹国网山西省电力公司经济技术研究院, 山西 太原

²国网忻州供电公司, 山西 忻州

Email: 309406227@qq.com

收稿日期: 2019年1月20日; 录用日期: 2019年2月4日; 发布日期: 2019年2月11日

摘要

随着电力体制改革的不断深化,对电网企业在精准投资方面的要求越来越高,面对形势的压力,电网企业如何提升效率效益、降低投资规模,从源头提升电网投资安排的精准性、落实精准管理,成为电网企业关注的重点。本文通过对综合计划项目进行关联集群论证,从源头上加强对储备项目的事前管控,提升综合计划管理工作质量和效率。首先,本文基于业务关联的角度对项目分类,建立关联集群,其次在在项目关联集群建立的基础上,从规范性、协同性、效率效益三方面提出论证方法和措施,最后借助于项目组合管理理论构建了项目关联集群的优先级评价模型,从战略和政策出发对项目组合进行选择,实现项目效益的最大化。

关键词

关联论证, 关联集群, 项目组合管理

Copyright © 2019 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

国家电网于2018年下达了《国家电网公司关于优化项目论证管理,提升发展效率效益的通知》(国家电网发展〔2018〕324号)文件,要求各公司对专项内、专项间存在电气联系或功能目标关联的不同项目,形成跨专项、多层次的项目集群,保障相关项目同步储备、同步纳入计划安排;各级发展部门组织本级经研院(所)梳理本单位已储备项目,开展项目关联论证,形成项目关联集群,通过开展“项目关联集群论证”提升总体效益效率。

山西省电力公司积极开展了项目关联论证工作,但从目前执行情况看,项目储备的关联论证仍存在储备项目重复、项目执行投资时序安排不合理、资金使用效果较差、流程衔接不畅等亟待解决的问题。本文以山西省电力公司为例,提出项目关联论证的理论与应用方法,为其他公司提供借鉴。

2. 综合计划储备项目的关联类型分析

本文基于业务角度对项目的关联方式进行分析,从购置建设、建设资产和服务群体三方面对项目进行了关联,如表1所示。

1) 购置建设关联。购置建设关联是指建设、改造等工程项目与未包含在工程内的配套设施设备购置项目相互关联,目的在于方便开展投资统计,合理安排项目进度,协调项目施工。

2) 建设资产关联。建设资产关联是指在同一地点施工或对同一设施设备施工的项目相互关联,旨在筛查重复投资,或查找因规避限上项目审批而进行的储备项目拆分为。

3) 服务群体关联。服务群体关联是指在输配电环节以外为同一客户、客户群或同一类员工提供服务的项目,目的在于统一投资思路,删除重复投资或不合理投资,进行统一调配和管控,协调项目进度。

除业务关联外,还可从现金流的角度对项目进行关联。例如,对于企业经营类活动产生的现金流,可以分为采购项目支出、检修运维支出、研发支出等类别对各专项储备项目进行关联分析;对于企业投资类活动产生的现金流,主要是工程项目建设支出类的现金流出,在此基础上,可以再细分为电气关联、

设施设备关联、功能关联等。基于不同的切入点，储备项目会存在不同的关联方式，根据项目关联方式建立项目关联集群，为开展项目集群论证打好基础。

Table 1. Business-based associative classification

表 1. 基于业务的关联方式分类

关联方式	分类
购置建设关联	同一网格内的调度运行平台建设、通讯网络建设、终端改造等工程(投资超 1500 万的为独立二次项目)，和未包含在工程内的生产设备购置项目相互关联
	变电站(开关站)新建工程与其配套的各级送出工程相关联
	办公或生产用房的建设、改造，与相关设施建设、改造，与未包含在工程内的办公或生产设备购置，以及信息网络建设项目相关联
	产业单位的办公或生产用房的建设、改造，与相关设施建设、改造，与未包含在工程内的办公或生产设备购置，以及信息网络建设项目相关联(可能涉及产业基建、电力营销、产业技改大修、零购、电力信息化)
建设资产关联	电源送出工程与相关变电站的新建、扩建工程关联
	变电站(开关站)扩建、增容工程(含变电站升、降压项目)与配套输变电工程，以及线路或设备的新建、改造和大修工程相关联
	同一变电站内的设备建设、改造、检修、修理项目相互关联
	同一 10 kV 配电线路上的农网基建工程和台区改造项目相互关联
	针对同一变电站的小型基建(车库)、土建类技改、大修项目，相互关联
服务群体关联	同塔多线的建设、改造和通讯网建设工程，相互关联
	线路改造与相关设施设备的改造、大修，以及通讯网建设项目相关联
	为同一客户或客户群(或园区)服务的外部供电工程，以及相关营销智能化设施建设、改造项目，相互关联
	同一营业网点内的营销项目，相互关联
	针对同一投资目标的项目，相互关联
	对电力信息化、研究开发、教育培训、股权投资专项中相同类别的项目，在专项内进行相互关联

3. 项目关联集群论证

项目关联集群论证要参考项目需求，检查项目的规范性、协同性和效率效益，选择符合规范、建设时序具有协同性、能实现现实需求的项目。

1) 规范性论证

项目规范性论证的主要内容包括项目命名、专业界面划分、项目分类、可研批复规范性等。项目名称规范性主要检查项目命名及编码是否按规则填写，专业界面划分检查项目类别是否准确，项目分类检查项目类型是否准确，可研批复检查可研批复文件是否完整、可研批复是否超期、可研模板是否规范、可研内容是否满足深度要求、批复是否越线、可研批复是否得当。

2) 协同性论证

对存在建设时序制约关系的项目，检查项目建设时序安排是否科学，是否存在资产闲置的风险，避免投资浪费。在可研报告编制要求中增加“协同项目和支撑项目”一项，要求在单个项目申报时就以项目最快投产为目标，在项目源头就树立起关联意识和计划意识，提出与本项目关联的项目。

3) 效率效益论证

效率效益论证的主要内容包括重复立项、交叉重复、拆分储备、边投边改、连年改造。重复立项检查是否存在项目名称不同但具体内容相同的项目，交叉重复检查是否有项目间存在具体内容交叉重复的

现象，拆分储备检查是否存在将限上项目拆分进而逃避总部审批的现象，边投边改检查是否存在项目开工不久就进行改造的现象，连年改造检查是否存在项目连续改造的现象。

4) 重复性筛查

项目重复立项检查可以将历史已建项目及审查通过项目集合，建立历史项目库，将新上报的项目与此库中项目查重。查重内容包括项目名称、立项依据、项目内容、可研报告及可研批复等，通过对比项目实施内容、分析立项依据、检查项目实施内容完整性和项目功能性等降低项目的重复度，进而在重复项目中择优。

4. 项目优先级评价模型的构建

进行项目关联论证的目的是对项目进行组合管理，实现项目目标效益最大化。项目关联论证通过跨专项集群，建立了项目组合，接下来运用项目组合管理理论进行项目优先级评价，即从战略和政策出发对项目组合进行选择，将项目集群(项目)与发展总投入规模匹配，即可实现项目效益最大化的目标。

4.1. 项目组合管理理论

项目组合管理是指在可利用的资源和企业战略计划的指导下，进行多个项目或项目群投资的选择和支持。项目组合管理是通过项目评价选择、多项目组合优化，确保项目符合企业的战略目标，从而实现企业收益最大化[1]。

项目组合管理的流程[2]：1) 依托项目产生机制，收集新项目；2) 对项目进行分析过滤，舍弃劣质项目；3) 建立项目组合，对组合进行优选排序；4) 确定最佳项目执行组合，使企业效益最大化；5) 启动项目，在实施过程中对项目组合进行资源优化；6) 项目组合执行的动态反馈，指导新项目。

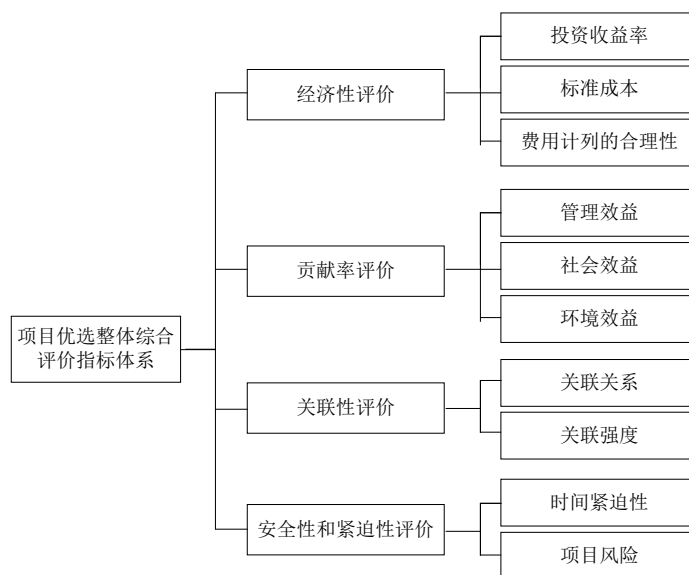


Figure 1. Evaluation index system of project optimum selection

图 1. 项目优选评价指标体系

4.2. 评价体系的建立

项目组合优选评价指标体系是从一般概念意义上抽取各类项目某些共性的评价因素构成评价体系，本文建立的评价体系如图 1 所示。经济性评价把项目的财务方面的利润及盈利作为选择项目的重要度量

标准,从投入产出(投资收益率)、成本投入(标准成本)、费用计列的合理性三个方面对项目的经济性进行分析判断其可行性[3]。贡献评价衡量项目除经济性效益外的其他效益,包括管理效益、社会效益和环境效益三方面[4]。关联性评价反应项目之间的关联关系和关联强度。安全性和紧迫性评价指项目风险和时

4.3. 项目组合的优选模型

以提高评价的科学性和精确性目的,本文采用层次灰色评价法将评价专家的分散信息处理成一个描述不同灰类程度的权向量,在此基础上,再对其单值化处理,得到评价对象的综合评价价值,进而可进行项目间的排序选优。

根据层次分析法原理,按照最高层(目标 W),中间层(一级评价指标 $U_i; i=1,2,\dots,m$)和最低层(二级评价指标 $V_{ij}; i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)的形式排列起来,组成三层次评价指标体系[6]。

评价项目的序号为 $S(S=1,2,\dots,q)$, $W^{(S)}$ 代表第 S 个项目的优选评价价值; U 代表一级评价指标 U_i ; 所组成的集合,记为 $U=\{U_1, U_2, \dots, U_m\}$; $V_i(i=1,2,\dots,m)$ 代表二级评价指标 V_{ij} 所组成的集合,记为 $V_i=\{V_{i1}, V_{i2}, \dots, V_{in}\}$ 。则层次灰色评价法的具体步骤如下:

1) 根据指标体系,确定评价标准

将评价指标 V_{ij} 划分为 4 个等级,并以 4、3、2、1 分进行赋值,当指标等级介于相邻等级之间时,以 3.5、2.5、1.5 分进行赋值。

2) 确定评价指标 U_i 和 V_{ij} 的权重

运用层次分析法的思想,通过建立判断矩阵,解出矩阵特征值的方法确定评价指标 U_i 和 V_{ij} 的权重,权重反应评价指标 U_i 和 V_{ij} 对目标 W 的重要程度,权重越大重要程度越高。

3) 组织评价专家评分

假设有 p 个评价专家,序号为 $k, k=1,2,\dots,p$,并由 p 个专家分别按评分等级标准对第 S 个项目的评价指标 V_{ij} 进行打分。

4) 求评价样本矩阵

假设 $d_{ijk}^{(S)}$ 为第 k 个专家对第 S 个项目的评价指标 V_{ij} 进行的打分,则第 S 个项目的评价样本矩阵 $D^{(S)}$ 为

$$D^{(S)} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & \cdots & p \end{matrix} \\ \begin{matrix} d_{111}^{(S)} & d_{111}^{(S)} & \cdots & d_{111}^{(S)} & V_{11} \\ d_{121}^{(S)} & d_{122}^{(S)} & \cdots & d_{12p}^{(S)} & V_{12} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ d_{1n_1}^{(S)} & d_{1n_2}^{(S)} & \cdots & d_{1n_p}^{(S)} & V_{1n_1} \\ d_{211}^{(S)} & d_{212}^{(S)} & \cdots & d_{21p}^{(S)} & V_{21} \\ d_{221}^{(S)} & d_{222}^{(S)} & \cdots & d_{22p}^{(S)} & V_{22} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ d_{2n_2}^{(S)} & d_{2n_2}^{(S)} & \cdots & d_{2n_2p}^{(S)} & V_{2n_2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ d_{m11}^{(S)} & d_{m12}^{(S)} & \cdots & d_{m1p}^{(S)} & V_{m1} \\ d_{m21}^{(S)} & d_{m22}^{(S)} & \cdots & d_{m2p}^{(S)} & V_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ d_{mn_m}^{(S)} & d_{mn_m}^{(S)} & \cdots & d_{mn_m}^{(S)} & V_{mn_m} \end{matrix} \end{matrix} = (d_{ijk}^{(S)}) p \sum n_i$$

$$i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n_m; k = 1, 2, \dots, p$$

5) 确定评价灰类

设灰类序号为 $e (e=1, 2, 3, 4)$ ，利用白化权函数计算灰色评价矩阵：

$e=1$ 时，灰类为“优”，即 $\otimes_1 \in (4, \infty)$ ，其表达式为：

$$f_1(d_{ijk}^{(S)}) = \begin{cases} \frac{d_{ijk}^{(S)}}{4}, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 4) \\ 1, & d_{ijk}^{(S)} \in (4, \infty) \\ 0, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, \infty) \end{cases}$$

$e=2$ 时，灰类为“良”，即 $\otimes_2 \in (0, 3, 6)$ ，其表达式为：

$$f_2(d_{ijk}^{(S)}) = \begin{cases} \frac{d_{ijk}^{(S)}}{3}, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 3) \\ \frac{d_{ijk}^{(S)} - 6}{-3}, & d_{ijk}^{(S)} \in (3, 6) \\ 0, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 6) \end{cases}$$

$e=3$ 时，灰类为“中”，即 $\otimes_3 \in (0, 2, 4)$ ，其表达式为：

$$f_3(d_{ijk}^{(S)}) = \begin{cases} \frac{d_{ijk}^{(S)}}{2}, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 2) \\ \frac{d_{ijk}^{(S)} - 4}{-2}, & d_{ijk}^{(S)} \in (2, 4) \\ 0, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 4) \end{cases}$$

$e=4$ 时，灰类为“差”，即 $\otimes_4 \in (0, 1, 2)$ ，其表达式为：

$$f_4(d_{ijk}^{(S)}) = \begin{cases} 1, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 1) \\ \frac{d_{ijk}^{(S)} - 2}{-1}, & d_{ijk}^{(S)} \in (1, 2) \\ 0, & d_{ijk}^{(S)} \in (0, 2) \end{cases}$$

6) 计算灰色评价系数[7]

灰类评价系数 $x_{ijk}^{(S)}$ 指对于评价指标 V_{ij} ，第 S 个项目属于第 e 个评价灰类的灰色评价系数，

$$x_{ijk}^{(S)} = \sum_{k=1}^p f_e(d_{ijk}^{(S)})。$$

总灰类评价系数 $x_{ij}^{(S)}$ 指对于评价指标 V_{ij} ，第 S 个项目的总灰色评价系数， $x_{ij}^{(S)} = \sum_{e=1}^4 x_{ije}^{(S)}$ 。

7) 计算灰色评价权向量及权矩阵[8]

对于第 S 个项目，评价指标 V_{ij} 隶属于第 e 个灰类的灰色评价权 $r_{ije}^{(S)} = \frac{x_{ije}^{(S)}}{x_{ij}^{(S)}}$ 。第 S 个项目的 V_{ij} 的灰色

评价权向量 $r_{ij}^{(S)}$ ： $r_{ij}^{(S)} = (r_{ij1}^{(S)}, r_{ij2}^{(S)}, r_{ij3}^{(S)}, r_{ij4}^{(S)})$ 。第 S 个项目的 V_i 所属指标 V_{ij} 的灰色评价权矩阵

$$R_i^{(S)} = (r_{i1}^{(S)}, r_{i2}^{(S)}, \dots, r_{in_i}^{(S)})。$$

8) 对 V_i 作综合评价

对第 S 个评价项目的 V_i 作综合评价, 得到综合评价结果 $B_i^{(S)}$, $B_i^{(S)} = A_i R_i^{(S)}$ 。

9) 对 U 作综合评价

由 V_i 的综合评价结果 $B_i^{(S)}$ 得第 S 个项目的 U 所属指标 U_i 。对于灰色评价权矩阵 $R^{(S)} = (B_1^{(S)}, B_2^{(S)}, \dots, B_m^{(S)})$, 则第 S 个项目的指标 U 的综合评价结果为 $B^{(S)} = AR^{(S)}$ 。

10) 计算综合评价值

$e=1$ 时取 4, $e=2$ 时取 3, $e=3$ 时取 2, $e=4$ 时取 1, 则各评价灰类等级值化向量 $C = (4, 3, 2, 1)$ 。

$W^{(S)} = B^{(S)} C^T$ 为对第 S 个项目进行综合评价的评价值[9]。

11) 确定项目集群优先级

集群的综合评价得分为集群内所有项目综合评价得分的均值, 将集群按综合评价分数由高到低排列, 即确立了项目集群的优先级。

5. 模型分析与讨论

以 3 个项目, 6 个评审专家为例, 运用多层次灰色评价模型对项目组合中的项目进行优选评价。

1) 确定二级评价指标 V_{ij} 的评分等级标准

评分等级标准如表 2 所示。

Table 2. Grading criteria

表 2. 评分等级标准

指标项 \ 评分	4	3	2	1
投资收益率	极大	大	一般	小
标准成本	极小	小	一般	大
费用计划的合理性	非常合理	合理	一般	不合理
管理效益	明显提高	比较明显提高	效果一般	效果较差
社会效益	极高	高	一般	差
环境效益	极高	高	一般	差
关联关系	必需	具有帮助性	无影响	有破坏作用
关联强度	极强	强	一般	没有关联性
时间紧迫性	非常紧急	紧急	一般	不紧急
项目风险	风险极小	风险较小	一般	风险极大

2) 运用层次分析法确定一级评价指标 U_i 和二级评价指标 V_{ij} 的权重

建立判断矩阵时重要性比较标度如表 3 所示。

Table 3. Importance comparison scale

表 3. 重要性比较标度表

标度	含义	标度	含义
1	因素 i 比因素 j 相对某属性同等重要	9	i 比 j 绝对重要
3	i 比 j 稍微重要	2, 4, 6, 8	上述两相邻判断矩阵的中值
5	i 比 j 较强重要	倒数	因素 j 比 i 重要
7	i 比 j 明显重要		

以一级指标 U_i 相对于总目标的层次排序权值 a_i 为例, 某位专家的判断矩阵及处理过程和结果如表 4 所示, 其他专家也进行此处理过程。

Table 4. Judgment matrix
表 4. 判断矩阵

	U_1	U_2	U_3	U_4	$(U_1U_2U_3U_4)^{\frac{1}{4}}$	优先级权重	$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \leq 0.10$
U_1	1	1	5	5	2.236	0.417	$\frac{4.001-4}{4-1} < 0.1$
U_2	1	1	5	5	2.236	0.417	
U_3	1/5	1/5	1	1	0.447	0.083	
U_4	1/5	1/5	1	1	0.447	0.083	

最终, 运用层次分析法确定了 V_{ij} 相对于 U_i 的权重[10], 如图 2 所示。

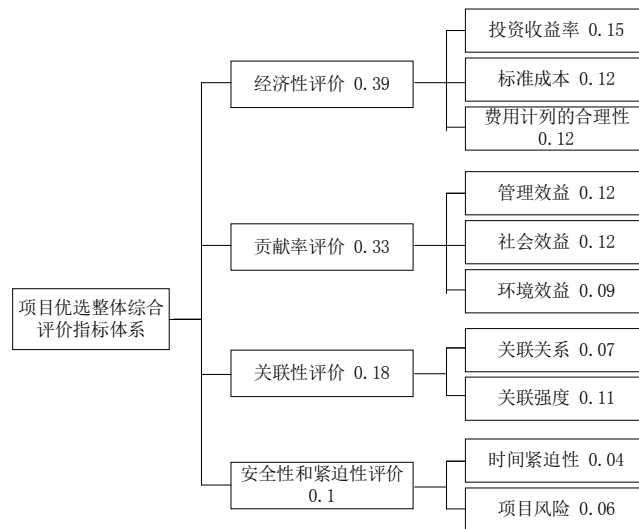


Figure 2. Weights of two-level indicators
图 2. 两级指标的权重

3) 组织评价专家评分

由 6 名评价专家对这 3 个项目按评分等级标准进行打分。

4) 求评价样本矩阵

根据专家评分得到, 评价样本矩阵 $D^{(1)}$ 、 $D^{(2)}$ 、 $D^{(3)}$, $D^{(1)}$ 如下所示。

$$D^{(1)} = \begin{pmatrix} 2.5 & 3 & 2 & 2.5 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3.5 & 3 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 3 & 2.5 \\ 3 & 3.5 & 2.5 & 3.5 & 2 & 3.5 \\ 2.5 & 2.5 & 2 & 3 & 3 & 2.5 \\ 3 & 2.5 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2.5 & 3.5 & 3 & 3 & 3 & 2 \\ 2.5 & 3 & 3 & 3 & 3 & 2.5 \\ 3 & 3 & 2.5 & 3 & 3 & 3 \\ 3.5 & 3 & 2 & 2.5 & 2.5 & 3 \end{pmatrix}$$

5) 确定评价灰类

各灰类的灰数及白化权函数见 4.3。

6) 计算灰色评价系数

以评价指标 V_{11} 为例, $x_{11e}^{(1)}$ 的计算步骤为:

$$e = 1$$

$$\begin{aligned} x_{111}^{(1)} &= \sum_{k=1}^6 f_1(d_{11k}^{(1)}) = f_1(2.5) + f_1(3) + f_1(2) + f_1(2.5) + f_1(4) + f_1(3) \\ &= 0.625 + 0.75 + 0.5 + 0.625 + 1 + 0.75 = 4.25 \end{aligned}$$

$$e = 2$$

$$\begin{aligned} x_{112}^{(1)} &= \sum_{k=1}^6 f_2(d_{11k}^{(1)}) = f_2(2.5) + f_2(3) + f_2(2) + f_2(2.5) + f_2(4) + f_2(3) \\ &= 0.8333 + 1 + 0.6667 + 0.8333 + 0.6667 + 1 = 5 \end{aligned}$$

$$e = 3$$

$$\begin{aligned} x_{113}^{(1)} &= \sum_{k=1}^6 f_3(d_{11k}^{(1)}) = f_3(2.5) + f_3(3) + f_3(2) + f_3(2.5) + f_3(4) + f_3(3) \\ &= 0.75 + 0.5 + 1 + 0.75 + 0 + 0.5 = 3.5 \end{aligned}$$

$$e = 4$$

$$x_{114}^{(1)} = \sum_{k=1}^6 f_4(d_{11k}^{(1)}) = f_4(2.5) + f_4(3) + f_4(2) + f_4(2.5) + f_4(4) + f_4(3) = 0$$

对评价指标 V_{11} , 项目 1 的总灰色评价系数 $x_{11}^{(1)}$ 为

$$x_{11}^{(1)} = \sum_{e=1}^4 x_{11e}^{(1)} = x_{111}^{(1)} + x_{112}^{(1)} + x_{113}^{(1)} + x_{114}^{(1)} = 12.75$$

7) 计算灰色评价权向量及权矩阵

对于项目 1, 评价指标 V_{11} 隶属于第 e 个灰类的灰色评价权 $r_{11e}^{(1)}$:

$$e = 1 \quad r_{111}^{(1)} = \frac{x_{111}^{(1)}}{x_{11}^{(1)}} = 0.333$$

$$e = 2 \quad r_{112}^{(1)} = \frac{x_{112}^{(1)}}{x_{11}^{(1)}} = 0.408$$

$$e = 3 \quad r_{113}^{(1)} = \frac{x_{113}^{(1)}}{x_{11}^{(1)}} = 0.259$$

$$e = 4 \quad r_{114}^{(1)} = \frac{x_{114}^{(1)}}{x_{11}^{(1)}} = 0$$

最终得到:

$$r_{11}^{(1)} = (r_{111}^{(1)}, r_{112}^{(1)}, r_{113}^{(1)}, r_{114}^{(1)}) = (0.333, 0.408, 0.259, 0)$$

同理计算得出其余 $r_{ij}^{(1)}$, 从而得到各评价灰类的灰色评价权矩阵 $R_1^{(1)}$ 、 $R_2^{(1)}$ 、 $R_3^{(1)}$ 和 $R_4^{(1)}$ 。

$$R_1^{(1)} = \begin{pmatrix} r_{11}^{(1)} \\ r_{12}^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.333 & 0.408 & 0.259 & 0 \\ 0.35 & 0.442 & 0.208 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R_2^{(1)} = \begin{pmatrix} r_{21}^{(1)} \\ r_{22}^{(1)} \\ r_{23}^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.325 & 0.408 & 0.267 & 0 \\ 0.317 & 0.422 & 0.261 & 0 \\ 0.325 & 0.433 & 0.242 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R_3^{(1)} = \begin{pmatrix} r_{31}^{(1)} \\ r_{32}^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.307 & 0.356 & 0.337 & 0 \\ 0.301 & 0.429 & 0.27 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R_4^{(1)} = \begin{pmatrix} r_{41}^{(1)} \\ r_{42}^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.389 & 0.379 & 0.232 & 0 \\ 0.283 & 0.377 & 0.34 & 0 \end{pmatrix}$$

8) 对一级指标 U_i 进行综合评价

对项目 1 进行综合评价, 得

$$B_1^{(1)} = A_1 \cdot R_1^{(1)} = (0.3254, 0.4114, 0.2632, 0)$$

$$B_2^{(1)} = A_1 \cdot R_2^{(1)} = (0.3374, 0.4074, 0.2552, 0)$$

$$B_3^{(1)} = A_1 \cdot R_3^{(1)} = (0.3261, 0.3782, 0.2957, 0)$$

$$B_4^{(1)} = A_1 \cdot R_4^{(1)} = (0.3466, 0.3782, 0.2752, 0)$$

9) 对项目优先级进行综合评价

由 $B_1^{(1)}$, $B_2^{(1)}$, $B_3^{(1)}$ 和 $B_4^{(1)}$ 得项目 1 的总灰色评价权矩阵 $R^{(1)}$:

$$R^{(1)} = \begin{pmatrix} B_1^{(1)} \\ B_2^{(1)} \\ B_3^{(1)} \\ B_4^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3254 & 0.4114 & 0.2632 & 0 \\ 0.3374 & 0.4074 & 0.2552 & 0 \\ 0.3261 & 0.3782 & 0.2957 & 0 \\ 0.3466 & 0.3782 & 0.2752 & 0 \end{pmatrix}$$

于是, $B^{(1)} = A \cdot R^{(1)} = (0.3316, 0.4008, 0.2676, 0)$ 。

10) 计算综合评价值并排序

项目 1 的综合评价值 $W^{(1)}$:

$$W^{(1)} = B^{(1)} \cdot C^T = (0.3316, 0.4008, 0.2676, 0) \cdot (4, 3, 2, 1)^T = 3.064$$

同理可得项目 2、项目 3 的综合评价值 $W^{(2)}$, $W^{(3)}$:

$$W^{(2)} = 3.315; W^{(3)} = 3.137$$

11) 确定项目集群优先级

求出 $W^{(1)}$, $W^{(2)}$, $W^{(3)}$ 的平均分作为集群 1 的综合评价得分, 因为当全体评价专家都认为项目的每个指标 V_{ij} 评分都是 2 分(合格分), 对应 W 为 2.7693, 所以当集群优选评价值大于 2.7693 时, 集群可被认为是合格, 可实施项目集群。同理求得集群 2 和集群 3 的综合评价得分, 按综合评价分数由高到低排列, 分数越高项目优先级越高, 即确立了项目集群的优先级。

6. 小结

本文首先从业务角度对项目的关联方式进行了分析, 然后对项目进行关联论证, 最后通过研究国家政策和企业战略, 建立了项目组合优选模型, 并综合成本 - 效益分析、对发展的贡献度、关联特性等方

面进一步确定项目的优先级, 保证综合计划项目的组成结构科学合理, 为年度计划的编制奠定基础, 并通过数值计算进行了项目优选评价分析过程的举例。

结合山西省电力公司综合计划项目开展实际, 本文认为后续工作应从促进业务与财务融合方式转变、完善项目的闭环管理改进工作、注重辅助工具多方面灵活运用等方面进行, 推动综合计划管理工作质量的持续提升。

参考文献

- [1] 曾玉成, 王俊川, 任佩瑜. 基于企业战略的项目组合管理流程研究[J]. 统计与决策, 2010(9): 177-180.
- [2] 乔卫国. 电网工程投资评价与组合优化研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2015.
- [3] 许菲. 企业战略导向、项目组合管理与项目组合成功的关系研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 南开大学, 2012.
- [4] 胡海华. 社会网络强弱关系对农业技术扩散的影响——从个体到系统的视角[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2016(5): 47-54.
- [5] 张浩. 城市轨道交通项目关系网络风险研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 石家庄铁道大学, 2017.
- [6] 许文秀. 电网建设项目经济评价模型及储备库优化研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2012.
- [7] 张丽. 企业级项目组合优选研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2007.
- [8] 吴燕. 基于层次聚类的科技项目分类与查重研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津财经大学, 2008.
- [9] 徐永其, 胡志键. 战略导向的项目评价指标体系的构建[Z]. 青岛: 中国技术经济论坛, 2008.
- [10] 肖依永, 常文兵, 郭伟宏. 基于关联规则的 ABC 库存分类方法[J]. 系统工程, 2008, 26(6): 10-15.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7311, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: mm@hanspub.org