

# 电网规划方案综合评价

刘睿 王广宇

(华北电力大学经济与管理学院 102206)

摘要: 结合目前电网规划的现状,从财务效益、技术可行性及社会影响三个方面,构建电网规划方案评价指标体系。利用 AHP 法和模糊理论对电网规划方案进行评价,为电网规划更好的达到预期效益提供一定的理论基础。

关键词: 电网规划; 指标体系; 综合评价

## 1、研究背景及意义

随着我国经济的快速发展和人民生活水平不断提高,人们对电力的安全与经济性提出更高的要求。作为处于发电电源和电力用户之间、用于保证电能可靠传输的电网,其在整个电力系统中的重要性不言而喻。电网规划存在规模大、不确定因素多、涉及范围广的特点,是一项复杂艰巨的系统工程;电网规划的主要目标是提高电网的供电能力及质量以及供电的可靠性,让电力能源端的电能及时、安全、稳定和经济的送到客户手中,同时满足社会经济发展对电力的需求。电网规划方案的优劣和实施效果影响着电网的安全性、稳定性及适应性。目前,电网规划方案存在主观性和随意性强、经济效益差、忽视电网的长期发展等问题,且缺乏行之有效的电网分析定量评估方法和决策依据;例如,方案规划时,如何“量化评价”规划结果;规划实施后的效果如何,该怎样“量化考核”电网规划的实施程度和实施结果等问题。因此,这就需要研究者从“量化、评价”的角度来对电网规划进行评价,研究科学、合理、经济、精细的电网规划评价方法,建立符合电网实际的评价指标体系和评价标准,以前评估规划方案的优劣,并对电网的安全隐患和薄弱环节,进行针对性地改造和建设,确保电网运行更加安全、可靠、经济。

## 2、电网规划评价指标体系

### 2.1 电网规划评价框架

结合电网和负荷特性的特点,本文从定量和定性、重点突出的角度,利用相关文献法选择指标的评分标准,设置指标权重,判断规划电网的优劣。

### 2.2 电网规划评价指标

#### 2.2.1 电网规划评价指标体系

本文结合相关文献及电网规划的经济性和社会影响角度分析,选取财务效益、技术可行性及社会影响三个方面来构建评价指标体系。

#### 2.2.2 电网规划评价指标内容

(1) 财务效益,电网项目以盈利为目的,其财务效益需重点考虑。

①净现值。将电力投资项目整个寿命期内各年的净现金流按一定的基准收益率*i*折现为现值的代数和。

②内部收益率。电力投资项目在整个项目寿命期内各年净现金流量现值累计等于零时的折现率。净现值等于零时,内部收益率等于基准收益率,电力投资方案在该利率下到项目寿命期末时每年的净收益正好抵偿全部投资。内部收益率是电力项目投资决策的重要依据,当收益一定时,收益取得的时间越早,内部收益率越高,反之,内部收益率就越小。

③投资回收期。电力投资项目从建设之日起,以每年的净收益抵偿其全部投资(包括固定资产和流动资金)所需要的时间。它是反映电力投资项目回收速度的重要指标,是反映资金偿还速度快慢的一个指标。投资回收期越长,投资者对未来所能把握的信息量就越少,项目风险就越大;投资回收期短意味着投资者可把资金尽快地回收再利用。

(2) 技术经济性,考虑到各种因素的影响以及在电网规划的事前评价阶段数据获得的可能性,本文用如下指标来表征电网规划方案的技术经济特性。

①电网可扩展性。该指标用于评价电网结构能否根据未来电网发展的需要实现灵活变化。电网结构包括变电站的接线模式以及电

网的接线模式。通常情况下,电网结构越简单,通过改变电网结构来提高电网的供电能力越容易实现。

②设备利用率。设备利用率表示设备运行状态的好坏,一般指电网处于最大运行状态时设备负载值与设备额定负载容量的比值。设备利用率越高,电网运行状态越好。

③电网可靠性。体现在电网的安全和质量方面,一般用电网的稳定水平、短路水平、潮流分布等因素综合测评。

(3) 社会影响。电网项目依托于社会而发展,结合电网建设的实际情况及与社会的关系,选取了以下指标来反映电网规划对社会的影响。

①环境影响。电网建设一定会对环境造成一定的影响,体现在项目周边植被破坏程度、环境污染程度等。

②社会贡献度。体现在政府和周边居民对项目的需求上,主要是指电网项目为当地提供就业机会、促进当地发展、增加当地税收及维护社区的稳定。

## 3. 评价方法选取

### 3.1 指标权重设置

层次分析法(AHP)是用于处理不确定性、模糊性的关系转化为定量分析的

方法,它根据人们的思维规律,面对复杂的选择问题,人们往往是将影响研究对象的各种因素以层次的形式分解,然后构建阶梯式指标体系,然后在每一个层次相互指标间通过其两两轮换相比,最终根据决策者对其重要性的判断,运用 AHP 计算权重,作出最后选择。利用上述方法来确定指标体系中因素权重遵循以下步骤:

(1) 构造判断矩阵。将指标体系自上而下两两之间的对比分别构建判断矩阵  $X_{ij}$ , 计算各层次指标中的权重  $W$ 。

(2) 一致性检验

为确保层次分析法得到的结果合理,对判断矩阵引入一致性检验指标。

根据以上步骤,可得各层指标的相对权重,再由各层指标在总指标体系中的位置,乘以次层权重,即可计算得出最低层各指标的权重。

### 3.2 模糊综合评价方法

模糊综合评价主要是根据专家对指标的评语集,以打分形式确定指标的评语级别,用  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$  表示;然后选取  $N$  位专家对各个因素进行重要性评价,从而确定依次对应的评语级别,进而可以进行其各自的隶属度计算,得到评价矩阵;最后结合 AHP 法确定指标权重,进而利用模糊评价法对其能力进行综合评价。具体实施过程如下:

(1) 构建隶属度矩阵

隶属度  $r_{ij}$  是指多个评价主体对某一个评价对象在  $u_i$  方面做出的  $v_j$  评价的概率。评价集的隶属度,是在每个评判评语下,通过计算同意的专家人数,然后将其除以总的专家人数得到的数值。模糊判断矩阵,通过分别计算各个指标的隶属度得到。隶属度向量

$$R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im}), i = 1, 2, \dots, n, \sum_{j=1}^m r_{ij} = 1$$

(2) 计算综合评价结果

(下转第 73 页)

(上接第 69 页)

① 指标评价: 在确定权重向量  $w_i^*$  和构建隶属度矩阵  $R_i$  的基础上, 计算综合的评价矩阵  $B_i$ :  $B_i = w_i^* \circ R_i$ ; 并得到准则层综合评价矩阵  $B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}^T$ 。

② 准则层评价:  $U = W \circ B = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 。  $U$  即是综合评价向量。

③ 综合评价值  $s = u_1x_1 + u_2x_2 + \dots + u_mx_m$ ,  $X$  是评价尺度的集合。结合评语集  $V$  进行结果的最终分析。

#### 4. 总结

电力规划方案是一项复杂的工作, 要对其进行科学、合理、经济、公正且精确有效的评价, 就必须建立一套完备的电网规划综合评价系统。本文结合电网的实际特点构建了评价指标体系, 对评价方法作以简单说明, 由于时间有限, 并未对指标体系的科学性、评价方法的适用性做进一步论证, 希望再今后的学习和工作中做进一步研究, 深入探讨电网规划方案评价。