

# 资产全寿命周期管理在电网规划中的应用

刘树森

(盘锦供电公司, 辽宁 盘锦 124010)

**摘要:**随着经济社会的快速增长,电网发展受到土地、环境及风险评估等条件约束日益明显。为了全面准确评估电网规划方案的经济性和可靠性,在电网规划成本中引入资产全寿命周期管理理念,对电网规划方案的经济性比选流程进行改进,取得了较好的效果。

**关键词:**电网规划;资产全寿命周期管理;规划成本;经济评估

**中图分类号:**TM715 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)03-0036-03

传统的电力系统规划设计比较电网扩展方案时,首先进行技术比较,筛选得到可比的几个备选方案,再进行经济性比较。经济性比较注重财务评价、社会效益评价和敏感性分析,对整个电网在寿命周期中的经济、环保、可靠性等各方面的效益和成本缺乏统筹考虑。主要表现在以下几个方面:

1) 电网规划设计标准没有考虑全寿命周期成本。受国民经济发展阶段、科技水平、设备制造能力限制,我国的电网规划设计工作经过长期实践探索形成了一整套与当时经济社会发展相适应的规划设计标准,即注重规划设计的初投资在方案比选中的权重。随着经济社会的快速发展,科学技术的飞速进步,大量新技术、新设备、新工艺、新材料的推广应用,设备的经济寿命周期已由传统的20-25年增加到40年,在新的电网发展方式下,仍然固守以初投资和运行费用为比选方案依据,难以满足新形势对现代智能电网的发展要求。

2) 土地和环境资源成本没有予以量化考虑。随着经济社会的高速发展以及人民生活水平的不断提高,社会对电力的依赖程度也越来越密切。加之工业新型化、城镇化建设步伐的加快,土地和环境资源对经济社会发展的承载力不断下降,土地作为不可再生资源日益稀缺,民众的依法维权和环保意识不断增强,电网建设征地难度加大,土地征用成本快速增长,如何合理评估电网投资决策中土地和环境资源价值,并将其作为电网投资决策的必要组成部分加以量化考虑是电网规划设计中必须解决的问题。

3) 风险评估考虑不足。伴随着经济的高速增长,电网发展规模和网架结构日趋庞大和复杂,尤其是近几年陆续发生的美加停电、欧洲停电和印度停电等多次大停电事故的警示,促使国际电力行业加快了对大电网安全风险概率和应对措施的研究,我国也于2011年7月颁布实施了《电力安全事故应急处置和调查处理条例》,对电网安全性和供电可靠性提出了更高要求。因此及时引入风险评估规避电网大停电风险是完善电网规划设计标准的必然要求。

因此,从国民经济评价角度对电网规划设计方案征地和可靠性等外部影响进行评估,综合考虑电网规划中涉及的新建线路、站址确定、设备选取、可靠性指标、环境指标、负荷预测等众多不确定因素对电网系统整体影响,保证电网规划方案的整体效益最优。

## 1 资产全寿命周期管理的概念

资产全寿命周期管理<sup>[1]</sup>(Life Cycle Asset Management,简称“LCAM”)是以资产作为研究对象,从系统的整体目标出发,统筹考虑资产的规划、设计、采购、建设、运行、检修、技改、报废的全过程,在满足安全、效益、效能的前提下追求资产全寿命周期成本最优,实现系统优化的科学方法。资产全寿命周期管理基于系统的观点,从整体目标出发对资产各环节管理进行优化,以全过程统筹管理为核心,以流程优化为关注重点,以信息化为手段,应用LCC评价方法等一系列先进决策和运行管理方法,在满足资产安全稳定运行的前提下实现资产全寿命周期的高效率、低成本。

收稿日期:2013-01-30

作者简介:刘树森(1969—),男,辽宁营口人,盘锦供电公司发展策划部副主任,高级工程师,硕士,研究方向:电网规划和线损管理。

随着电网快速发展,传统的资产管理方式存在的很多问题,如设备寿命短、使用效率低、技改投入大、维护成本高等逐渐显现。必须加快转变电网规划管理理念,运用资产全寿命周期管理方式,统筹处理好安全、效能和周期成本三者的关系,实现资产的全过程、精益化管理。

## 2 电网规划综合成本的内涵及要素构成

电网规划综合成本<sup>[2]</sup>是以传统规划方法和可靠性标准为基础,借鉴资产全寿命周期理论和方法,综合考虑经济和社会因素,在电网方案比较的目标函数中,引入土地机会成本和风险费用,作为一种“惩罚性成本”,纳入电网规划综合成本予以量化评估。它是一种根据电网风险指标、土地价值指标,确定方案比选计算期内的总支出,并将资源消耗最小和停电损失最小内化为目标函数的一部分,作为方案比较依据的动态规划方法。

规划综合成本包括一次投资成本、运行成本、土地机会成本、风险费用四部分构成。其中:

一次投资成本:电网项目在建设、改造和调试期间内,在项目正式投入运行前所要支付的一次性成本,包括输变电设备的购买、安装、调试的支出成本,一次征地成本。

运行成本:电网运行期间所产生的一切费用的总和,包括设备的运行、维护支出以及输变电设备的损耗费用。

土地机会成本:不同的方案占地除了导致一次征地成本不同外,占地差异部分还存在机会成本。

风险费用:设备故障引起的停电导致损失。

其基本模型如下:

$$\min PV(C_i + \sum_{t=1}^T O_{i,t} + \sum_{t=1}^T R_{i,t} + \sum_{t=1}^T F_{i,t})$$

$$\text{or } \min AV(C_i + \sum_{t=1}^T O_{i,t} + \sum_{t=1}^T O_{i,t} + \sum_{t=1}^T O_{i,t})$$

其中: $PV$ 表示求取现值, $AV$ 表示求取年费用, $T$ 表示由设备运行寿命确定的计算期; $C_i$ 表示方案*i*的初始投资, $O_{i,t}$ 表示方案*i*第*t*年的运行费用, $R_{i,t}$ 表示方案*i*第*t*年的风险费用, $F_{i,t}$ 表示方案*i*第*t*年的后续投资。

## 3 资产全寿命周期管理在电网规划方案比选流程的应用

运用资产全寿命周期管理理论,将电网规划综合成本予以扩展,并应用到规划方案比选流程中,有效解决了以下问题:

1)将方案比较计算期从原来的经济寿命期延长

至设备寿命期,针对规划设计方案的提出和经济性比较提供新的研究角度。

2)不仅将可靠性约束作为校核标准,还通过风险方法在规划设计阶段提出量化指标,评估不同方案的风险差异。

3)综合计算期、土地机会成本、风险费用等因素,进行规划综合成本计算,作为方案经济比较的依据。

4)针对国家越来越重视土地问题的趋势和当前规划阶段针对土地因素考虑不足进行改进,将土地价值计入规划目标函数。

形成改进后的流程图见图1所示。

## 4 资产全寿命周期管理在电网规划中的应用实例

电网规划就是在满足一定可靠性的基础上,规划电网的未来走向。全寿命周期管理在电网规划中应用广泛。上海泰和220kV变电站GIS设备更改工程,应用资产全寿命周期管理理论对GIS设备大修、技术改造、设备更新三种备选方案进行现值计算(结果如表1),从规划变化、设备涨价因素、利率变化、汇率变化四个方面进行灵敏度分析。

表1 三种方案的现值计算结果

	2035年FV	2005年FV
第1方案	16 217 万元	2 824 万元
第2方案	16 742 万元	2 915 万元
第3方案	18 509 万元	3 223 万元

根据LCC的计算结果,第3方案的全寿命周期费用最大;第一方案LCC略低于第二方案,但其开断容量风险比较大。根据LCC评价结果,结合技术专家的评审,最终决策采用了第二方案(技术改造扩容)。泰和站GIS改造工程结束后进行项目后评估,投入费用及改造效果与预期基本一致。证明LCC评价及其决策是正确的。

此外,文献[3]把全寿命周期成本应用在数字化变电站规划设计中,在设计阶段考虑综合自动化方案和数字化方案的全寿命周期成本,得出的结论是从长远看,数字化变电站具有巨大的优势;文献[4]对±500KV蔡白线绝缘设计方案作出了全寿命周期成本的决策,取得了费用一效益的最优方案。以上文献再次证明全寿命周期管理在电网规划中的应用具有综合经济效益。

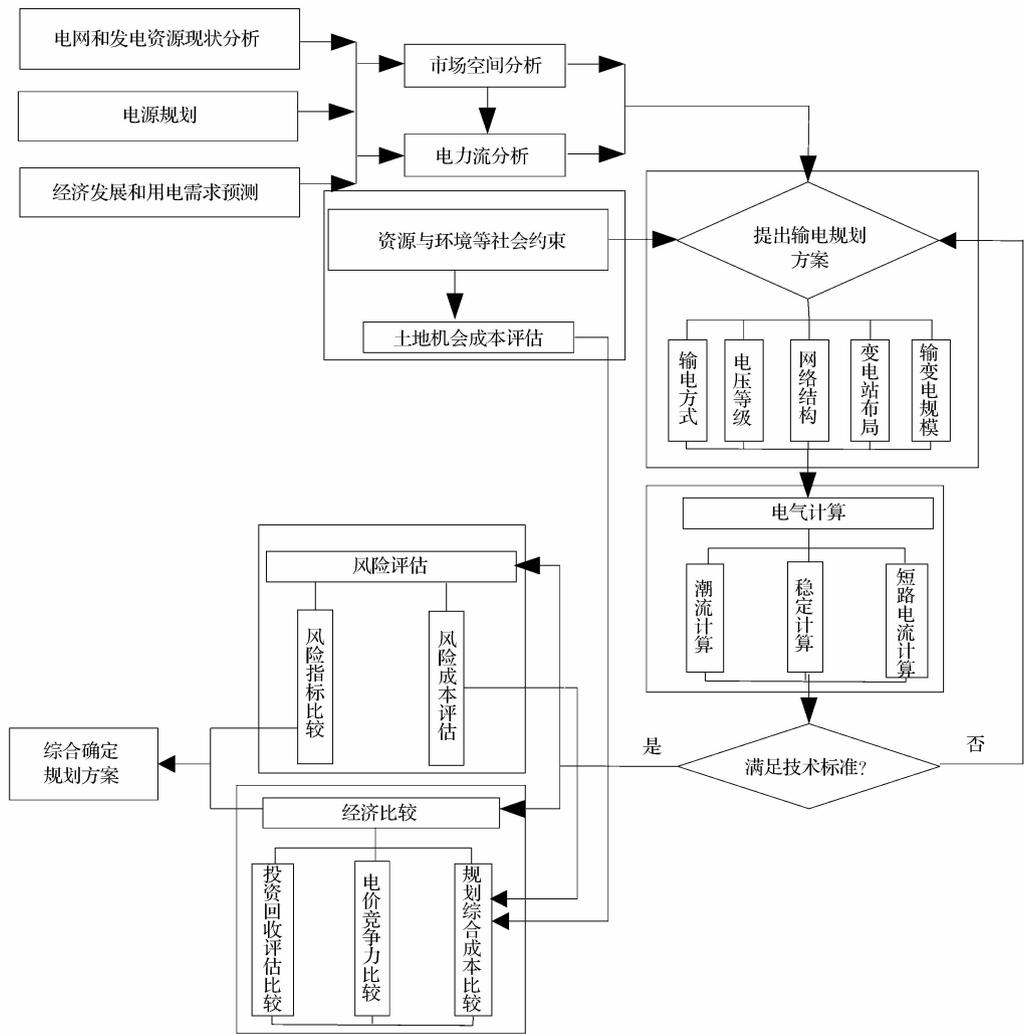


图 1 方案比选流程改进框图

## 5 结语

电网规划设计作为电网发展的前期决策阶段,是控制资产全寿命周期管理的关键环节,

决定了电网规划方案整个寿命周期的大部分费用。基于资产策略和状态评估结果,从全寿命周期管理角度对电网规划方案进行技术经济、敏感性等综合评估,最终选取可靠性、经济性、全寿命周期成本等综合评价最优的电网规划方案。为保证电网规划方案在整个全寿命周期中成本最优,需要注意以下几方面工作:

1)在电网规划中引入资产管理理念要建立基建规划与技改规划之间的长效沟通机制,对基建规划和技改规划进行综合考虑和统筹协调。

2)以科学合理的电网资产评估体系为依据,在准确评价现有电网资产状态的基础上制定电网规划。建立电网规划流程和资产退役处置流程之间的紧密

衔接关系,在编制电网规划时全面考虑资产退役之后的相关信息对整个电网资产信息进行综合分析。

3)完善电网规划管理办法,明确公司各部门深度参与电网规划的编制和修改工作,从而进一步提高规划工作的管理水平,增强电网规划指导性和针对性。

4)加强电网建设、运行管理部门与规划调整部门之间的信息沟通,及时解决公司电网发展的关键问题。

## 参考文献

- [1] 张勇,魏玢. 电网企业开展资产全寿命周期管理的思考[J]. 电力技术经济, 2008(8): 62-65.
- [2] 张运洲,韩丰,王乐,等. 输电网的规划综合成本法及其应用研究[J]. 中国电力, 2009,42(12): 1-5.
- [3] 李苏辉,路晓明. 全寿命周期成本分析在数字化变电站规划设计的应用[J]. 电力建设, 2010,31(2): 8-9.
- [4] 邵长利,乔光林. ±500KV 直流输电线路绝缘设计方案全寿命费用决策[J]. 吉林电力, 2006,34(2):5-7.

(下转第 116 页)

针对被审计单位设置账户时不明确,虚增客户要检查销售发票联是否有发运凭证以及客户订购单;检查客户的赊购是否通过批准;注意销售发票的连续性。对应收账款与入账金额不符要检查是否有总账和明细账不相符的情况;注意应收账款贷方余额的明细,进行仔细分析,找出原因,再予以调整。针对应收账款核算内容不正确,科目混淆的要审查有无其他应收款核算范围的并入应收账款里的,比如应收职工欠款、应收债务人利息、企业付出的各类存出保证金的等;有无长期债权投资核算范围的并入到应收账款中的;应收票据中商业承兑汇票到期客户无力支付,是否及时将此款项从应收票据科目转入应收账款科目中进行核算。

#### 4 结语

应收账款属于短期债权,归还期限一般不超过一个经营周期。审计人员可以使用账龄分析法对应收账款进行分类分析。向被审计单位索要或者编制账龄分析表来分析应收账款的账龄,进而分析应收账款收回的可能性。使用详查法来逐项地审查每笔应收账款的催收情况。针对应收账款拖欠时间过长、不能收回的客户,审计人员应该根据被审计单位和客户的具体业务情况,确定一个标准的收回期限。然后再把

审计人员确定的期限和与被审计单位应收账款明细账作对比,超过这个标准收回期限的应收账款再进一步地审查,查看是否有收回款项被贪污和挪用的情况。针对应收账款舞弊的原因和手段,注册会计师要把握好审计的切入点,掌握识别应收账款舞弊的方法。注册会计师必须保持适当的职业质疑并加强沟通,合理运用审计辅助工具等控制应收账款审计风险。

#### 参考文献

- [1] 朱勤. 从应收账款审计中的几个舞弊手法看审计风险的有效控制[J]. 中国乡镇企业会计, 2009(12): 178-179.
- [2] 田光伟. 新会计准则下上市公司会计舞弊的发展趋势[J]. 江西金融职工大学学报, 2009(2): 102-104.
- [3] 秦燕. 企业应收账款的审计方法探讨[J]. 财经界, 2010(3): 143.
- [4] 胡玉可. 浅析“应收账款”舞弊表现及其审计[J]. 会计之友(上旬刊), 2008(25): 64-65.
- [5] 张志萍. 论函证法在应收账款审计中的应用[J]. 商业会计, 2011(6): 53-55.
- [6] 杨桂云. 关于应收账款的业务控制审计及其审计目标的分析[J]. 商场现代化, 2011(16): 116.
- [7] 张晓宏, 林炳发. 应收账款管理审计若干问题探讨[J]. 审计月刊, 2010(2): 33-34.

## Accounts Receivable Fraud and Audit Countermeasures

GONG Bing-bing

(General Accounting Department, Fuxin Supply Company of Liaoning Provincial Power Company, Fuxin Liaoning 123000, China)

**Abstract:** According to the audit of account receivable, by using the method of inductive analysis, analysis of enterprise accounts receivable fraud motive and main performance measures, put forward to strengthen the accounts receivable confirmation, the rational use of aid, strictly carry out the three review audit countermeasures. The result has guiding significance for the control of accounts receivable of audit risk.

**Key words:** accounts receivable; fraud; false profit; audit; internal control

(上接第 38 页)

## Life Cycle Asset Management Application in Power Grid Planning

LIU Shu-sen

(Panjin Power Supply Company, Panjin Liaoning 124010, China)

**Abstract:** With the rapid development of the society and economy, the exterior restrictions on grid development become more seriously. In order to assess the reliability and economy of power planning, Life cycle asset management were applied in the power grid planning cost, it improves process selection on power grid planning project, it achieves tangible results.

**Key words:** power grid planning; life cycle asset management; planning cost; economy assessment