

输变电工程经济评价方法改进探讨

王 玲

(中国能源建设集团 广东省电力设计研究院, 广州 510663)

摘要:在总结输变电工程经济评价现状的基础上,提出了现行相关研究和工作实践中存在的主要问题,进一步针对性地提出了经济评价方法改进的建议,结合输变电工程的网络特性建立了财务效益分摊方法。研究表明:改进的输变电工程经济评价方法是常规方法的有益完善和科学补充。

关键词:输变电工程;效益分摊;费用归集;经济评价

中图分类号:F287.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)07-0099-04

随着社会和国民经济的迅速发展,输变电工程建设持续加快,投资经济效益越来越受到投资者乃至全社会的普遍关注。然而现行实际工作中常用的输变电工程经济评价方法已不能满足项目真实收益水平的计算要求,如何科学准确地直接核算输变电工程的经济效益是目前亟待解决的问题。

1 输变电工程经济评价概述

1.1 输变电工程经济评价发展现状

输变电工程经济评价有正算和反算两种基本方法。正算法是指根据现有电价政策及相关规定测算项目财务内部收益率的方法;反算法则是基于期望财务内部收益率或准许收入的条件下,反算输配电价^[1-2]。

但是在实际工作中,绝大部分是采用反算计算电量加价。如:电网规划经济评价中采用的是将估算的投资总额,和预测的运维费用反算到整个运营期内的预测电量上^[3];单项输变电工程可行性研究经济评价中同样地是将该工程的估算投资及运维费用反算至整个运营期内相应区域网预测电量上^[4]。这种方法计算得到的电量加价是在现行电价体系上额外增加的理论加价,现实中并不能得到经济补偿,实际意义不大。

1.2 输变电工程经济评价存在问题

在我国现行电价体制下,输配电价是由各电压等级输电网共同投资形成,故某一电压等级输变电工程项目的输电价格应从整体输配电价中进行合理分摊;同时由于电网企业尚未对输变电工程独立进行费

用核算,故输变电工程的运行费用的归集也是经济评价中需要解决的关键问题。

在理论研究方面,赵俊光等人提出了考虑用户侧供电可靠度经济价值的经济评价方法^[5],但评价基本原理仍是反算电量加价;周冰等人在平均输配电价和新增网售电量的基础上进行某一电压等级工程项目效益计算,但未考虑将输配电价分摊到该特定电压层级上^[6]。到目前,输变电主网工程经济评价方法的研究还尚未得到完全解决。

2 输变电工程经济评价方法改进

2.1 改进的输变电工程经济评价思路

本文针对现行输变电工程经济评价工作中的不足,拟从效益分摊和费用归集两个方面进行改进,改进的输变电工程经济评价因素分解如图1所示。

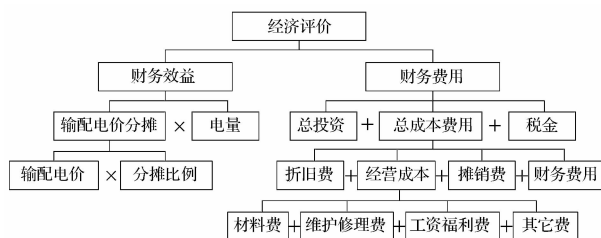


图1 改进的输变电工程经济评价因素分解

从图1中可以看出,效益分摊的关键在于合理确定输配电价的分摊比例,而费用归集的重点则在于将输变电工程的材料费、维护修理费、工资福利费等经营成本准确地归集到被评价项目上。

2.2 输变电工程财务效益分摊方法

收稿日期:2014-04-10

作者简介:王玲(1984—),女,湖北襄阳人,中国能源建设集团广东省电力设计研究院,经济师,硕士,主要研究方向:电网投资经济研究与后评价。

输变电工程是区域网电力系统的输电和转供电环节,一般主要包括:500kV 输变电工程、220kV 输变电工程、110kV 输变电工程。在现行输配电价没有分离的体制下,各电压等级的输电价格更是难以清晰划分。本文结合作者多年的实际工程经验,总结建立了 3 种输变电工程财务效益分摊方法:

1)资产比例法。区域内输变电系统中,电力一般经过 500kV 电压等级电网输送至 220kV 电网和 110kV,进而通过配电网将电力配送至用电用户。可以说是输配电网整体共同作用形成了输配电价,各电压等级输变电工程按其在总资产中所占资产比例对输配电价贡献作用,按资产比例分摊效益方法的计算公式如下:

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} C_{i,j}}{\sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} C_{i,j}} \times 100\%$$

(1)

R_i 为资产分摊比例,单位%。其中 i 取 1,2,3,4 分别代表 500kV、220kV、110kV 电压等级输变电工程以及配电网工程。

C_{ij} 为第 i 类电压等级资产第 j 项工程资产,单位:万元。

2)容量比例法。资产比例法的基础是建立在全部电网资产均衡地贡献输配电效益的假设上,在实际工作中具有良好的可操作性。但在实际的区域电力系统中,不同电压等级输变电资产并不是均衡地贡献效益。容量比例法的提出正是基于对这一问题的修正,其计算公式如下:

$$R'_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} F_{i,j}}{\sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} F_{i,j}} \times 100\%$$

(2)

R'_i 为容量分摊比例,单位%。其中 i 取值及含义同资产比例法。

F_{ij} 为第 i 类电压等级资产第 j 项工程容量,单位:MW。

3)电量比例法。容量比例法仍是假设全部输变电容量均衡贡献效益,但受电力系统内部容载比固有规律的限制,并且重载、轻载工程的实际效益也应体现差别。综合考虑这些因素,进一步对效益分摊方法进行修正和改进,电量比例法被提出,其计算公式如下:

$$R''_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} Q_{i,j}}{\sum_{i=1, j=1}^{i=m, j=n} Q_{i,j}} \times 100\%$$

(3)

R''_i 为电量分摊比例,单位%。其中 i 取值及含义同资产比例法。

Q_{ij} 为第 i 类电压等级资产第 j 项工程电量,单

位:MWh。

以上三中分摊方法各有优点,各方法中不同电压等级输变电工程效益分摊比例不同,同一电压等级的分摊比例相同。实际工作中如条件充分,可将三种方法的分摊比例全部测算出来,根据评价目标和原则,权衡考虑综合加权取定。

2.3 输变电工程财务费用归集方法

输变电工程财务费用中,总投资最为清晰独立,容易准确核算,折旧、摊销、财务费用和税金也可以根据企业财税制度进行计算,对包括材料费、维护修理费、工资福利费等在内的输变电工程运行成本和维护成本,电网企业并没有单独进行成本核算,需要将相关费用归集到评价对象上。

1)运行成本。输变电工程运行成本主要包括能耗费用、运行巡视人工费用及相关管理费用,各组成内容及归集计算方法见表 1。

2)维护成本。维护成本主要是设备检修、更换相关设备材料费用。设备检修费用主要含检修过程中发生的人工、材料和机械台班费用。而更换材料设备费用含需要更换的设备,达到使用年限的表计、二次保护及监控设备等,需更换的备品备件以及一些消耗性材料等费用。

表 1 运行成本构成及计算

运行成本构成	项目明细	计算说明
能耗费用	运行过程中耗用的能源、设备运行能耗以及线损成本	运行耗用的能源,可根据实际调研统计;设备能耗,可结合设备厂家提供的参数以及实际调研数据计算;线损成本则根据线损电量计算
运行巡视人员费用	负责巡视工作人员的工资、补贴等费用总和	可根据所需要的人工、材料、机械台班等具体计算,也可根据运行人员薪酬及运行规程相关工作内容和巡视周期进行测算
管理费用	与配电网运行管理相关的费用	根据电网企业运行管理水平,测算管理费用与运行费用的比例系数,再根据运行费用进行估算

维护成本可结合电网运行规程规定,并参考已经发生的检修费用数据及电网企业制定的检修费用支出计划等进行计算和预测。

3 案例分析

3.1 项目背景

220kV 某输变电工程建设 2 台 240MVA 主变压

器,上级 500kV 电压等级变电站至本站 220kV 双回线路出线 2 回,110kV 出线 8 回。工程于 2008 年 7 月土建工程正式开工,2009 年 6 月竣工投产,2010 年 4 月各电压等级线路工程全部实现投产送电。

3.2 效益计算

输变电工程主要经济效益来自输电收益,主要决定参数有供电电量、线损、购售电价、分摊比例、单位电量收益等。

1)供电电量。该工程 2009 年 6 月至 2012 年底各月供电电量统计见图 2。

可以看出该工程投产后供电量短时期处于较低水平,之后呈逐年稳定增长态势,特别在夏季用电高峰期供电量较高。投产四年来主变月平均负载率达到 40%,随着地区社会经济的进一步发展,预测未来负载率在近 4 年内将达到 50%,达到饱和运行状态后即不再增长。

2)分摊比例。根据前文分析,将 220kV 工程的输电电价从整体购售电价差中分摊出来十分必要和

关键。受到数据收集的限制,本工程采用资产比例法进行测算。

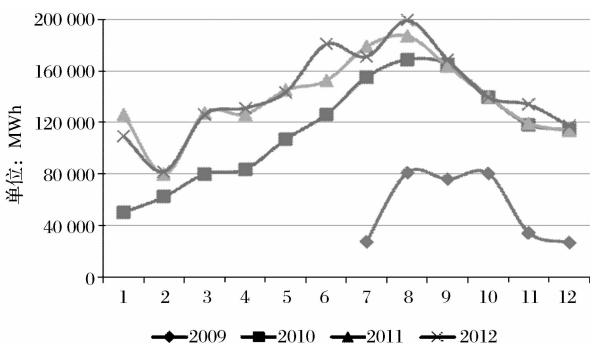


图 2 项目 2009.6~2012.12 月供电量
走势图(单位:kWh)

该工程 2009 年投产,由于输变电工程建设投资关系错综复杂,不宜直接简单地以当年 220kV 电压等级资产占总资产比例来进行分摊比例的测算,需要搜集多年历史数据,剔除偶然因素的影响后进行修正。该工程近 5 年资产及占比统计情况见表 2。

表 2 电网资产及占比统计表

年度	2008		2009		2010		2011		2012	
项目	资产 /万元	比例 /%	资产 /万元	比例 /%	资产 /万元	比例 /%	资产 /万元	比例 /%	资产 /万元	比例 /%
配网	53	20	62	19	70	19	68	18	70	18
110kV	33	13	46	14	43	11	50	13	49	13
220kV	33	13	45	14	59	16	57	15	56	14
500kV	12	5	12	4	16	4	18	5	20	5
总资产	262	100	329	100	375	100	387	100	390	100

可以看出,随着输变电工程的建设投资和网架的完善,220kV 工程资产占比稳定在 13%~15% 区间,近 5 年来平均资产占比为 14.22%。

3)单位电量收益。在确定分摊比例的基础上,进一步计算 220kV 输变电工程的单位电量收益。该项目运行三年多来,该输变电工程线损电量合计 5.2GWh,实际线损率不到 1%,考虑到随着运行年限的增加和设备的折旧,未来线损率将逐渐增加,取整个运营期年平均线损率为 1.2%。2009—2012 各年单位供电收益见表 3。

从表 3 中可见,该区域 220kV 输变电工程单位供电收益随着购售电价差的变化呈波动状态,该项目运营期内平均单位供电收益可取近五年来的平均数 20.66 元/MWh。

3.3 费用计算

1)总投资。该输变电工程决算总投资为 17 734

万元,资本金比例 25%,人民币长期借款年利率 6.55%;短期贷款年利率 5.31%。

表 3 单位供电收益计算表

年度	2009	2010	2011	2012
购电价/ 元·(MWh) ⁻¹	460.35	513.04	510.53	458.82
售电价/ 元·(MWh) ⁻¹	622.7	630.87	641.47	659.66
线损率/%	1.2	1.2	1.2	1.2
分摊比例/%	14.22	14.22	14.22	14.22
单位供电收益/ 元·(MWh) ⁻¹	22.02	15.68	17.52	27.43

2)成本费用。根据该工程财务竣工决算,固定资产形成比例为 97%,无形资产 2.96%,其他资产 0.04%;固定资产折旧采用年平均法,折旧年限按 15 年计算,残值率 5%;建设期按实际计算,经营期按平

均 25 年计算。

电网企业单项工程运维成本及其应分摊的管理费难以直接收集确定,本文通过现场调研和数据搜集,归集了该工程的能耗费用、运行巡视人员费用、材料费以及根据该企业平均管理费费率计算得到的管理费用,合计年运维费 523 万元,约占该工程总固定资产的 3.04%。

3.4 经济评价

根据以上费用和效益的计算,计算得到各项经济指标结果见表 4。

表 4 财务指标一览表

指标类别	内部收益率/%	财务净现值/万元	投资回收期/年
项目投资(税后)	12.04	6 220	9.56
项目资本金	20	7 919	7.92
投资方	15.29	5 940	10.49
基准收益率/%	8		
利息备付率/%	2.79		
偿债备付率/%	1.55		

计算得到项目投资税后内部收益率 12.04%,资本金内部收益率 20%,均高于相应的基准收益率,项目盈利能力较强。

项目自投产以来实际运行能力较强,投产后第一年最高负载率接近 70%,运行第 4 年,最高负载率接

近 90%,饱满的运行负荷能够带来显著的经济效益,由此直观验证了采用改进分摊方法的经济评价方法具有良好的准确性、适用性和可操作性。

4 结论

本文探讨了在当前电网企业财务会计制度下输变电工程经济评价方法的改进问题。资产比例法、容量比例法和电量比例法能够较好地解决效益分摊问题;运行成本、维护成本的归集方法能较好地解决费用测算问题。改进的输变电工程经济评价方法具有良好的适用性,能够有效地为电网投资决策活动提供有益的决策支持和反馈建议,从而进一步提高电网投资的经济效益。

参考文献

[1] DL/T 5438—2009 输变电工程经济评价导则[S]. 北京:中国电力出版社,2009.

[2] 国家发展改革委,建设部. 建设项目经济评价方法与参数(第三版)[M]. 北京:中国计划出版社,2006:6—10.

[3] 蒋鹏,顾洁,楼晓东. 电网规划技术经济评价方案研究[J]. 华东电力,2010,38(1):24—27.

[4] 杨卫红,赵彪. 输变电工程后评价中物理效益识别和量化方法[J]. 电力建设,2011,32(7):105—108.

[5] 赵俊光,唐恒海,吴启富. 电网规划方案经济评估方法的研究及软件实现[J]. 华东电力,2009, 37(2):222—225.

[6] 周冰,韦钢,周利骏,等. 中低压输配电工程经济效益后评价[J]. 华北电力大学学报,2009,36(5):32—36.

Methods Improvement of the Power Transmission
Project Economic Evaluation Researches

WANG Ling

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute,Guangzhou 510663,China)

Abstract: Based on the summarization of present research situation of economic evaluation for the power transmission project, this paper putts forward some main problems existing in the current research and practice, and proposes some suggestions for the improvement of economic evaluation method, at the same time, combined with the characteristics of network transmission project, establishes financial benefit allocation method. The researches show that, the improvement methods of economic evaluation for the power transmission project have good accuracy, applicability and operability.

Key words: power transmission project;benefit allocation;expenses collection;economic evaluation