

Research on the Investment Strategy of Power Grid under the Condition of Electricity Price Reform

Guangliang Yu, Nan Zheng, Juannan Liu, Jinfeng Wang, Chunyang Wu, Huimin Ren

State Grid Shaanxi Electric Power Company Economic Research Institute, Xi'an Shaanxi
Email: 936840417@qq.com

Received: Mar. 8th, 2018; accepted: Mar. 22nd, 2018; published: Mar. 29th, 2018

Abstract

Many provinces have carried out the pilot project on the reform of the power transmission and distribution price with the deepening of the reform of the power price in China in recent years. After the electricity price reform, the government approves the power transmission and distribution price, strengthens the supervision and cost constraint for the power grid enterprises, raises the demand for the power grid's economy, and changes the profit mode of the power grid enterprises. In order to cope with the impact of the reform of power transmission and distribution price, according to calculation method and pricing mechanism in the Provincial Power Grid Transmission and Distribution Pricing Measure (Trial), build power transmission and distribution pricing model. From three aspects of investment scale, investment structure, investment timing, analyses the impact of the reform of power transmission and distribution price for power grid investment, and puts forward some corresponding strategies.

Keywords

Reform of Electricity Price, Power Grid Investment, Investment Scale, Investment Structure, Investment Timing

电价改革条件下电网投资策略研究

于广亮, 郑楠, 刘娟楠, 王金锋, 吴春阳, 任慧敏

国网陕西省电力公司经济技术研究院, 陕西 西安
Email: 936840417@qq.com

收稿日期: 2018年3月8日; 录用日期: 2018年3月22日; 发布日期: 2018年3月29日

摘要

近年来我国深入电价改革,已有多个省份开展了输配电价改革试点工作。电价改革后,政府通过核定输配电价,加强对电网企业的监管和成本约束,提高了对电网经济性的要求,改变了电网企业的盈利方式。为了应对电价改革而带来的影响,根据《办法2016》中输配电价的计算方法和定价机制,建立输配电价模型,从投资规模、结构、时序三个方面分析了电价改革对电网投资的影响,并提出了应对策略。

关键词

电价改革, 电网投资, 投资规模, 投资结构, 投资时序

Copyright © 2018 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

近年来,随着《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(以下简称《电改9号文》)、《输配电定价成本监审办法(试行)》(以下简称《办法2016》)等文件的下发,我国已经在多个省份开展了试点工作。新的输配电价按照不同电压等级核定输配电价,并且把“准许成本加合理收益”作为新的定价原则[1]。与国家电网公司过去采用购销差价的盈利模式不同,在电价改革的形势下,政府担当了输配电价核定的角色,电网企业收取核定后的输配电价[2],这将加大对电网企业的成本约束进而大大提高对电网经济性的要求[3]。

电价改革将会给电网公司带来诸多不确定的因素,如电网规划和投资收益等[4][5]。同时,政府相关部门将对电网公司的有效资产范围进行明确、细致的划分,进一步确定新的输配电价。所以,讨论电价改革条件下电网投资策略对电网企业的发展十分迫切。

电网投资关系到能源安全和国计民生,对经济社会发展有一定的带动作用,是电网向精益化转变的关键环节[6]。本文根据《办法2016》中输配电价模型,从投资规模、投资结构、投资时序三个方面提出了投资策略,引导电网企业合理投资。

2. 电价改革对电网投资规模的影响及应对策略

2.1. 投资规模模型的建立

电价改革后,监管部门将核定电网企业投资规模,监管政策会对投资提出进一步的规范性要求,准确调控电网企业的投资规模[7][8]。在监管周期之内,对于低于规划投资额的投资,其所对应的准许收入扣除70%,当高于规划投资额时,却不再上调[9]。为了调节投资规模中的差额,引入不平衡账户[10]。

依据《办法2016》,省级电网输配电价模型为:

$$P_t = \frac{I_t}{Q_t} \quad (1)$$

式(1)中, P_t 和 I_t 为第 t 年的输配电价和准许收入, Q_t 为监管周期中预测的第 t 年用电量。

经政府部门审批后的 I_t 和 Q_t 核准了 P_t ，此时电网企业的实际收入 I_s 将只与实际售电量 Q_s 有关，如果 $Q_s > Q_t$ ，那么 $I_s > I_t$ 。 I_s 与 I_t 的差额表示为 $\Delta I = (Q_s - Q_t)P_t$ 。依据相关政策，如果 $|\Delta I/I|$ 超过了 6% (如深圳将平衡账户的数值设置为 6%)，将触发平衡账户之后的调价机制[11]。因为 $I_t = P_t Q_t$ ，所以调价机制的启动条件为：

$$\left| \frac{(Q_s - Q_t)P_t}{P_t Q_t} \right| = \left| \frac{Q_s}{Q_t} - 1 \right| \geq 6\% \quad (2)$$

从(2)式中可以看出， Q_s 和 Q_t 并不相同， Q_s/Q_t 的值在 $[0.94, 1.06]$ 之间变动，启动平衡账户。若 Q_s/Q_t 不在此区间，则需相应的调价机制对输配电价进行调节。因为 Q_t 是一个变量，所以电量增长率 Q_g 超出 $[Q_g - 6\%, Q_g + 6\%]$ 的变动就需要启动调价机制。其中，电量增长率参数反映了市场需求，是针对于启动平衡账户和调价机制的首要关注点。

2.2. 对策建议

根据以上模型的分析结果，提出以下建议：

第一，关注实时电量。在不计提电价约束的情况下，为了保证供电的安全性、可靠性和供电质量，有效资产的增长应和电量的增长相适应，即加大对大工业和一般工商业大额用电地区的关注力度，实时获取季度性用电量的规律，准确把握年限之间基础用电量的增长速度，进而精准把握投资规模和方向。

第二，重视潜在投资。根据参数属性出发，核定的准许收入 I_t 与预测电量 Q_t 达到期望目标电价时，可有效激励引导外部投资和企业内部控制成本，即电量不可能一直处于上升状态，国家和电网公司都希望电价保持稳定增长，那么在一个阶段内电价达到目标电价时，电网企业考虑将盈余资金进行外部投资，同时注重企业内部成本控制。

3. 电价改革对电网投资结构的影响及应对策略

本文对投资结构作的分析主要是投资结构中关于不同电压等级输、变电项目对输配电价的影响。

依据《办法 2016》的规定，输配电价要依据不同电压等级分别制定分电压等级的输配电价。电压等级分为 500 kV (750 kV)、220 kV (330 kV)、110 kV (66 kV) 35 kV、10 kV (20 kV) 和不满 1 kV 等 6 个电压等级。因为 500 kV 项目投资周期长、金额大，通常情况下不会体现在投资结构决策中，而 35 kV 在很多地区在逐渐淘汰。故此，不将这两个电压等级的项目作为研究对象。最终分 220 kV、110 kV、10 kV 及以下三个电压等级分析，并结合电网实际运行情况，运用边际成本法分析各电压等级的成本。现仅从财务部分定性分析。

3.1. 不同电压等级输配电成本模型

假设规划期为 t 年， $t=1, 2, \dots, n$ 年，电压等级从高到低记为 $u=1, 2, 3$ 。根据不同电压等级对应的合理成本分电压等级核定电价[12]。

首先，需要按照适合的折现率对预测规划期各年各电压等级的输、变电投资额进行折现，公式如下：

$$\eta_{NPV} (I_L^u) = \sum_{t=1}^n \frac{I_{t,L}^u}{(1+i)^n} \quad (3)$$

$$\eta_{NPV} (I_T^u) = \sum_{t=1}^n \frac{I_{t,T}^u}{(1+i)^n} \quad (4)$$

式(3)、(4)中参数见表 1。

长期平均增量成本计算公式:

$$S_{AICL}^u = \eta_{NPV} (I_L^u) / \eta_{NPV} (\Delta S^u) \quad (5)$$

$$S_{AICT}^u = \eta_{NPV} (I_T^u) / \eta_{NPV} (\Delta P_{DT}^u) \quad (6)$$

式(5)、(6)中参数见表1。

其次,依照相应的年投资回收系数,并且将各电压等级的运行维护费考虑在内,对各电压等级的不同阶段的输、变电项目在规划期内相应的年金进行计算,公式如下:

$$A_L^u = S_{AICL}^u (A/P, i, n) + M = S_{AICL}^u \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + S_{AICL}^u \theta \quad (7)$$

$$A_T^u = S_{AICT}^u (A/P, i, n) + M = S_{AICT}^u \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + S_{AICT}^u \theta \quad (8)$$

式(7)、(8)中参数见表1。然后采用峰荷责任法,根据不同电压等级的高峰负荷需求与送受电关系,把对应的输、变电年金分摊到相应的电压等级。

最后,在计算出不同电压等级的年金后,再依据相对应的负荷利用小时,将其转换成电量电价的形式[13]。

3.2. 对策建议

通过分析不同电压等级下输、变电成本模型,使电网企业最终实现“以需求定结构,以能力定规模”的投资规模和结构预算。确定自身的投资能力进而预估投资规模,再对投资结构进行优化。

高压项目在建设阶段时,投入的有效资产多,会加大初始投资的压力。从财务角度出发,如果在建设初期投资低压项目的比例略大,虽然前期需要资金与高压项目相比显得较低,但是在后期的运维成本

Table 1. Formula (3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8) parameter table

表 1. 公式(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)参数表

参数	含义	类型
$\eta_{NPV} (I_L^u)$	电压等级 u 的线路投资额的净现值	因变量
$\eta_{NPV} (I_T^u)$	电压等级 u 的变电投资额的净现值	因变量
i	折现率	控制变量
$I_{t,L}^u$	第 t 年电压等级 u 的线路投资额	因变量
$I_{t,T}^u$	第 t 年电压等级 u 的变电投资额	因变量
ΔS^u	电压等级 u 的供电负荷变化量	控制变量
S_{AICL}^u	电压等级 u 线路长期平均增量成本	因变量
S_{AICT}^u	电压等级 u 变电长期平均增量成本	因变量
ΔP_{DT}^u	电压等级 u 的总的高峰负荷需求变化量	控制变量
A_L^u	电压等级 u 线路部分平均增量成本年金	因变量
A_T^u	电压等级 u 变电部分平均增量成本年金	因变量
θ	运维费率	控制变量
M	每年运行维护成本	控制变量

又会偏高。其中，运维成本 M 主要影响 A_T^u 、 A_T^d ，在其他因素不变的情况下，输、变电部分的成本会相应增加。对于电网企业而言，运维成本又是一个可控性较强的因素，企业应根据自身发展每年多进行运维成本的分配。同时，低等级的电压还要承担上一级电压分摊下来的成本，电网企业还可以适当提高对高压项目的投资，增加自己的合理成本。

在投资结构安排方面，有效资产的形成将会成为电网企业发展的核心。在总投资不变时，根据政府部门的监督标准，在满足自身业务需求之后，电网公司的投资应偏向能够转化为有效资产的项目投资，比如社会责任类、电力先行类等项目。电价改革后，电网公司增加可计提准许收入的方式将会变成投资的增加。根据《办法 2016》中定义的可计提有效资产范围，通过网络信息化先进手段完善成本归集和披露体系，进而转化到按不同电压等级计算成本，实行成本精细化管理，使电价水平合理、稳定。

4. 电价改革对电网投资时序的影响及应对策略

4.1. 对投资时序的影响

在电价改革的条件下，竞争、监管、宏观经济波动等几个因素都将会影响电网公司的投资预算安排时序[14]。首先，输配电价改革之后，其他电网企业也将进入配售电行业，加大市场竞争；其次，政府相关部门将会严格要求电网企业的投资规范性，优化电网企业的投入结构和时序；最后，在我国经济新常态大趋势下，电力电量需求的增长趋势波动较大，使得分析投资结构和时序的难度加大[15]。在分析投资时序时很难做出定量的分析，仅做单变量的定性分析。

对投资时序的影响包括以下三个方面：输配电量的变动、折旧的变动以及通货膨胀率的变动。

4.1.1. 基于输配电量变动对投资时序的影响

根据《办法 2016》中输配电定价模型可知，增加电量和有效资产对输配电价的影响是截然相反的，前者使输配电价降低，后者使其提高。但有效资产对输配电价的影响通过净资产收益率的乘数效应降低了其影响程度，因此电量增长率比有效资产对输配电价水平的敏感性系数大。所以电量的升高会使输配电价降低。

4.1.2. 基于折旧的变动对投资时序的影响

由于投资时序的不同不会影响下一个监管周期的准许成本，而根据《办法 2016》中有效资产的计算公式可知，对监管周期新增有效资产核算时，需减去监管周期相应折旧费。因此，在监管周期内，投资固定资产的时序越靠后，新增有效资产对应的折旧费就越少，下一个监管周期的可计提有效资产就越多，从而导致下一个监管周期的电价水平越高。

4.1.3. 基于通货膨胀率的变动对投资时序的影响

若电网企业有闲置资金，通货膨胀率的显著升高会使货币贬值，增加企业的机会成本。企业应调整投资时序以应对因通货膨胀率的升高，降低其产生的机会成本。

4.2. 对策建议

通过分析影响投资时序的因素，提出以下几点建议：

第一，由于输配电量的需求对电网企业投资时序产生影响，因此电网企业对电量需求的预测就显得尤为重要，应选择合理、准确的方法预测电量。如根据基期的输配电量与年末产生的实际输配电量之间产生的差额，计算电量增长率，预测下期的输配电量需求，进而优化投资时序。企业根据实际情况选择合理的预测方法预测电量需求，依据预测的电量需求合理的安排投资时序。避免盲目在监管周期内逐步

扩大投资规模,导致下一监管周期输配电价水平大幅度波动。

第二,电网公司应做好增量配电项目,这些业务大多集中在具有大量电力需求的各类工业园区,能够促进当地经理的增长,并且其配电网规范,对于社会资本的进入要求较低。所以,电网公司要积极收集各园区的企业建设情况和配网建设需求,争取负荷量,提高电量预测的准确度,提前做好布局,安排规划投资,缩短项目建设周期。

第三,电网规划投资往往存在需要多年建设的项目,比如高压建设项目,现有的预算方式一般都是基于项目总体的预算,不能够分年预算项目投资。所以,在电价改革的形势下,为了使电网企业的收益最大,需要实行精细化管理,实现电网规划项目每年投资额的详细预算,并结合实际情况分析此预算方式的关键技术,完善相关的业务系统,进一步实现电网规划项目的分年预算的严格控制。

第四,由于通货膨胀率显著升高,会使货币贬值,导致机会成本升高,企业应调整投资时序以减少因通货膨胀率的变动而产生的机会成本。在只考虑通货膨胀率的影响下,若企业预测到通货膨胀率在后期会有显著提高,则企业对于一些大规模项目在条件允许的条件下应尽早投资。

5. 总结

在电价改革背景下,根据《办法 2016》中的输配电定价模型,从投资规模、结构、时序三个方面阐述了其对电网投资的影响,并提出相应的对策建议:首先,在投资规模中,对于触发平衡账户和调价机制进行了范围估值;其次,在投资结构中,将电压等级划分为三大类,通过拆分不同等级的电压的成本求出不同电压等级的成本费用,不同等级的电压首先要承担本级电压的线损成本和变压成本,低等级的电压还要承担上一级电压分摊下来的成本,因此,可以选择相对高压级别的电压等级来体现合理成本;最后,在投资时序中,阐述了三个主要影响因素即输配电量、折旧、通货膨胀率,最重要的影响因素为输配电量,与此对应的建议是企业应选择合理、准确的方法对电量需求进行预测并积极做好增量配电网投资。

参考文献

- [1] 徐帅,孙媛媛,叶泽,等. 输配电价改革背景下省级电网企业财务管理的转型[J]. 中国电力企业管理, 2017(7): 40-45.
- [2] 李江涛. 对《省级电网输配电价定价办法(试行)》的认识与思考[J]. 中国电力企业管理, 2017(7): 46-49.
- [3] 涂俊华. 新电改形势下对电网建设投资的几点思考[J]. 机电信息, 2017(24): 154-155.
- [4] 季立伟,杨丽萍,费改英. 电网工程投资影响因素分析及预测[J]. 中国电力企业管理, 2016(6): 85-92.
- [5] 赵会茹,杨璐,李春杰,等. 基于协整理论和误差修正模型的电网投资需求预测研究[J]. 电网技术, 2011(9): 193-198.
- [6] 陈煜,刘敦南,王宝,等. 输配电价改革环境下电网最大投资能力研究[J]. 水电能源科学, 2017(12): 212-216.
- [7] 杜宇. 价格监管的重大创新[J]. 中国招标, 2017(5): 12-13.
- [8] 国网湖北省电力公司经济技术研究院电价改革课题组. 深圳输配电价改革试点启示[J]. 中国电力企业管理, 2015(13): 58-63.
- [9] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于印发《省级电网输配电价定价办法(试行)》的通知[EB/OL]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170104_834311.html, 2016-12-22.
- [10] 沈运帷,李扬,焦系泽,等. 新电改背景下需求响应成本效益分析及其融资渠道[J]. 电力自动化设备, 2017(9): 124-130.
- [11] 刘思强,叶泽,范先国,等. 定价参数对输配电价的影响及调控模型[J]. 电力系统自动化, 2017, 41(24): 58-65.
- [12] 陈锋,张宇田. 输配电价改革对电网企业财务管理的影响及对策分析[J]. 商业经济, 2017(1): 55-56.
- [13] 韩勇,田闻旭,谭忠富. 基于长期边际成本的不同电压等级输配电价定价模型及其应用[J]. 电网技术, 2011,

35(7): 175-180.

- [14] 董红, 刘文革, 朱志芳. 输配电价改革对广州电网规划的影响及应对策略[J]. 广东电力, 2016, 29(5): 42-45, 66.
- [15] 钱唯克, 钟彬, 陈启昉, 等. 电力体制改革对电网企业投资管理的影响及对策[J]. 经济与管理, 2017(10): 105-108.

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: 2333-5394, 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: jee@hanspub.org