

[天然气发电]

两部制电价政策下天然气发电项目投资策略研究

文/江苏大唐国际如皋热电有限责任公司 刘小平

在两部制电价政策下，发电投资企业充分利用两部制电价的政策红利，科学合理地进行天然气发电项目投资，从源头上实现高质量发展。以江苏省电价政策为例进行剖析，分析了两部制电价与燃气机组投资运营的内在联系，进而为燃机项目投资决策提供参考和建议。

两部制电价政策的现状

1. 我国气电电价政策

一直以来，天然气发电具有能效高、清洁环保及运行灵活等优点，但经济上，由于天然气成本高于煤炭，加上我国富煤少气及气源紧张的客观影响，导致气电机组成本远高于燃煤机组。为了支持天然气发电产业的健康发展，经济实力较强的地方政府通过给予气电电价一定的补贴，从而弥补了发电企业因燃料成本高、价格波动大等导致的经营困难问题，鼓励了企业投资燃机发电项目的积极性，实现了天然气发电市场的良性发展。

2. 单一制电价补贴政策

气电电价补贴的方式有两种，分别是单一制电价和两部制电价。以江苏为例，在2018年11月以前，江苏省一直执行单一制天然气发电机组标杆电价，在这一政策机制下，发电企业在天然气价格低时，多发电就能多盈利；天然气价格高过边际利润时，发电企业陷入集体亏损，发得多就亏得多。这种电价补贴模式下，企业效益受气价波动影响大，企业经营非常不稳定。江苏省原单一制天然气发电机组标杆上网电价见表1。

表1 江苏省原单一制天然气发电机组标杆上网电价

机组分类	上网电价/[元/(kW·h)]
调峰机组	0.563
热电联产机组	0.571
9F供热机组	0.543

表2 江苏省两部制天然气发电机组标杆上网电价

机组分类	容量电价/[元/(kW·月)]	电量电价/[元/(kW·h)]
调峰机组	28	0.436
热电联产机组		
40万级机组	28	0.449
20万级机组	32	0.484
10万级机组	42	0.469

4. 两部制电价的应用情况

目前，我国大部分地区燃气发电上网电价由各地价格主管部门确定。我国实行两部制电价的有上海、浙江和江苏，在2012年天然气价格居于高位的情况下，上海率先推出两部制电价政策，为上海燃气发电企业的生存发展起到政策性保障作用。2015年浙江省发布《浙江省物价局关于我省天然气发电机组试行两部制电价的通知》，推出了两部制电价政策。2018年江苏省出台了《江苏省物价局关于完善天然气发电上网电价管理的通知》，自2018年11

月1日起执行两部制电价。从这些省市场燃气电厂经营情况调研结果来看，两部制电价的实施在一定程度上缓解了气电行业面临的生存压力。两部制电价能减小地方政府的财政负担，但也存在部分省份燃气机组的发电利用小时数长期偏低的情况。

两部制电价下机组方案比较分析

为分析两部制电价政策下不同投资方案的项目经济性，下面统计了四种常见机组类型的固定成本（单位造价）、变动成本（发电气耗率），通过两部制电价与项目技术经济数据对比，找出补贴政策的内在逻辑。

1. 两部制电价政策与机组选型的关系

四种类型机组的投资造价及发电气耗率统计见表3。

表3 四种类型机组的投资造价及发电气耗率统计

在役项目	机组分类	单位投资造价/ (元/kW)	发电气耗率/ [m ³ / (kW·h)]
9H级调峰机组	60万级	2 281	0.172 8
9F热电机组	40万级	2 877	0.177
9E热电机组	20万级	4 038	0.204
分布式机组	10万级	6 221	0.179

备注：所有数据来自实际项目的可行性研究报告。

从表3可以看出，燃气机组单位投资造价与机组容量成反比，即机组容量越大，单位投资造价越低。机组发电气耗率与机组级别及先进性相关，H级燃机优于F级，F级优于E级；同一级别的燃机容量越大，发电气耗率越低。

2. 两部制电价与机组方案的关系

(1) 容量电价和投资造价的关系

单位造价与容量电价的关系如图1所示。

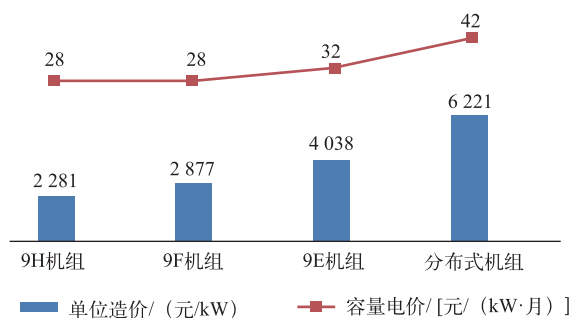


图1 单位投资造价与容量电价的关系

从图1可以看出，容量电价与单位投资造价成正比例关系，这也反映了两部制电价的出发点是：容量电价弥补电厂的固定成本，根据不同级别燃机单位造价的不同给予相应的补贴。一般而言，容量电价基本能够覆盖或稍低于电厂的固定成本部分，弥补燃机电厂投资成本，给发电企业政策性兜底收益，维持企业基本生存。

(2) 电量电价和发电气耗率的关系

发电气耗率与电量电价的关系如图2所示。

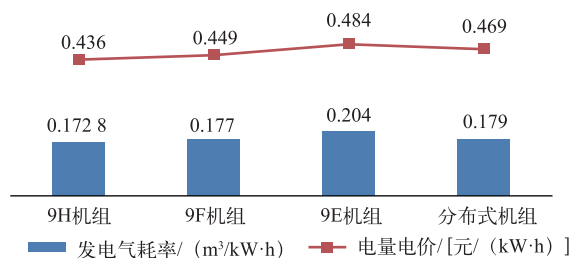


图2 发电气耗率与电量电价的关系

从图2可以看出，电量电价与发电气耗率（燃料成本）成正比例变化，这是因为不同级别机组固有的发电效率不同，进而导致发电气耗率不同，两部制电价按照发电气耗率大小进行相应的电量电价补贴。一般而言，电量电价比燃料成本（纯凝工况下）略低，因此一般热电联产机组需要多“供热”对燃料成本进行分担，达到降低综合发电气耗率的效果。

3. 两部制电价有利于市场主体公平竞争

从以上分析可以看出，两部制电价主要考虑了不同机组选型的投资造价、发电效率（气耗率）等关键因素，针对不同级别机组制定了不同的容量电价和电量电价，电价补贴强度是根据市场调研情况，参考了行业平均水平，补贴方法科学、合理，对拥有相同机组的燃气发电企业实现了公平竞争。两部制电价的核心是“按照天然气发电平均先进成本确定上网电价”，对于具体的个别燃气发电企业，为了提升企业竞争力，就需要在燃气机组的投资造价、发电气耗率、燃料价格、人工成本、管理成本、运维及修理费用等方面进行降本增效，努力做到行业平均水平以上，进而实现经营效益超过同类企业。调研中发现综合条件较好、技术经济指标较优的燃机电厂具有一定的盈利能力。但对于先期投入的燃气机组，机组的技术性能、经济性能较差，面临亏损的压力。

两部制电价政策下燃机投资策略分析

不同电价政策对项目收益的影响如图3所示。

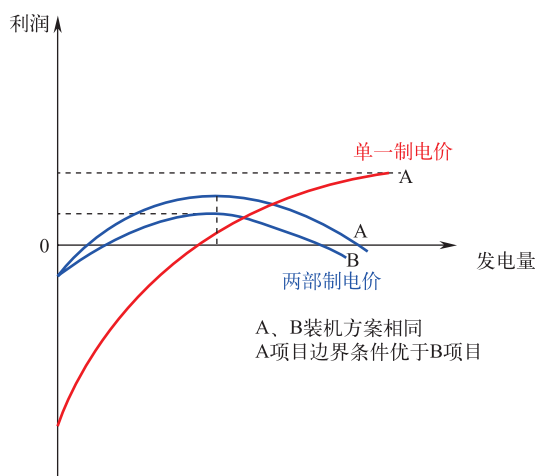


图3 不同电价政策对项目收益的影响

图3为同一项目A在不同电价政策下的发电量与利润关系图，A项目在热负荷、发电气耗等边界条件上更优，从图3中可得出如下结论。

1) 从A红色曲线可以看出，在单一制电价政策下，当出现气荒或热负荷不足时，机组利用小时减少，发电量减少，造成大幅亏损。相反，当气源充足且气价便宜时，机组发得多就挣得多，企业大幅盈利，这种情况导致政府财政补贴压力大。

2) 从A蓝色曲线可以看出，两部制电价下，当出现气荒或热负荷不足时，面对发电量大幅变化，有了容量电价的兜底作用，电厂盈亏变化幅度始终维持在一个合理区间，不会出现“巨亏”或者“暴利”情况，增强了燃机企业抗风险能力和生存能力。当气源充足且气价便宜时，机组发电利用小时数超出经济运行工况时，会出现边际利润为负的情况，这样就避免了粗放式的多发多赚问题，为政府节约了财政补贴资金。

3) 从A、B两条蓝色曲线可以看出，两部制电价下，A项目在投资造价、发电效率、燃料成本和管理水平等方面优于B项目，这样就使得同样的装机方案，A项目竞争力更强，企业经营效益更好。这也体现了两部制电价是各地政府经过充分调研和测算后根据地区平均技术先进性制定的，在该政策下多数企业处于盈亏平衡点附近，综合条件优、管理水平高的企业能取得更多盈利。

4) 两部制电价打破了原单一制电价发得多、挣

得多的问题，在天然气供应、热负荷等边界条件和最优工况（发电气耗最低）的情况下，机组的发电量和利润存在最大值，超过最大值后再多发电就不具有经济性。对于热电联产机组，提升热负荷可以降低发电气耗率，进一步提升利润最大值，体现了热电联产机组“以热定电”的重要意义。

天然气发电项目投资策略建议

对于投资者而言，项目前期决策阶段对项目的投资效果重要性占到70%以上。因此在两部制电价政策下，如何充分利用政策红利，从源头实现项目经济技术指标一流就显得至关重要。通过以上分析，下面是笔者的一些思考建议。

两部制电价政策下，项目投资造价、机组运行效率等个体先进性差异就成为不同电厂的竞争力差异，在这一政策引导下，发电企业要将投资决策阶段的重心放在降低项目投资造价、优化项目选址、提升热负荷需求、降低天然气成本、优化机组选型及提升运行管理水平等边界条件上。

1. 从项目选址和边界条件优化上提升项目核心竞争力

从全国范围来看，江苏、浙江及上海等两部制电价完善的省市是投资燃机项目的优先地域。燃机项目作为能源基础设施工程，具有单件性，项目选址直接决定了项目用地成本、取水成本及配套管网建设成本等边界条件优劣，这些非技术成本优劣直接影响了项目投资造价，因此在项目前期选址阶段要广泛调研，充分论证，从规划选址源头实现投资造价控制。

燃料成本是项目运营成本的主要构成，因此项目选址要充分考虑天然气输送距离、热值品质、多气源供应及天然气价格等主要因素，优先选择具有多气源供应条件、管输费低及气源稳定且品质高的项目厂址，为运营期降低用气成本奠定基础。

对于热电联产及分布式机组，通过“以热定电”，可以将变动成本（主要是燃料成本）分担到供热成本中，由供热和发电合理分担燃料成本，提升热电比，降低综合发电气耗，从而获得更大的电量电价收益，提升项目边际利润。因此热电联产项目选址要优先选择热负荷需求旺盛、热价承受能力强的工业集中区。

2. 从方案优化、机组选型等设计源头上提升项目经济性

选择有实力的设计单位，深入开展设计优化，通过机组选型及设计优化等手段，合理压降投资造价，最终实现项目投资造价技术先进，建筑工程、设备安装等造价水平优于行业平均水平。开展设备选型论证，优先选择单位容量造价低，发电效率高的燃气轮机。装机方案中三大主机配套要合理、科学，优化系统配置，降低综合发电气耗。

热电机组装机方案要与热负荷相匹配，确定合适的热电比，通过“供热”分担燃料成本，避免出现机组负荷率太低或长期纯凝工况下运行造成发电气耗率升高的情况。

3. 通过管理创新实现项目全寿命周期经济性提升

建设期采取打捆招标、集中采购等措施，降低

主辅设备的采购价格。运营期提升管理和技术水平，精简机构，降低人力成本和管理费用；可考虑在长协维护引入第三方维护供应商，降低修理维护费用。

优化运营调度，延长连续运行时间，燃机连续运行可显著降低机组频繁起停对设备的冲击，并减少天然气消耗，提高机组运行的经济性。

创新管理理念，节能降耗，通过对主辅设备进行改造，优化水循环系统和控制厂用电量，制定切实有效的节能降耗措施；积极应用进气系统优化、低温循环水余热利用、余热锅炉烟气余热回收及天然气预热等新技术和措施，有针对性地加以研究和利用，实现气耗降低。EA

(收稿日期：2022-04-16)

广告|AD

Hi

电气时代视频号

邀您关注!

ELECTRIC AGE 1981-2022 创刊41周年

持续关注能源电力及自动化



电气时代
机械工业信息研究院
北京

以电气&自动化领域的精英人物、创新企业、新技术和新产品为视点，全面反映电气&自动化产业链的新技术、新产品、主流应用和产业动向。

视频投稿: video@eage.com.cn

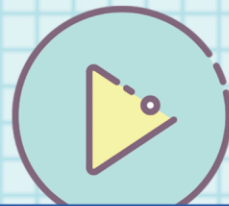
公众号: 电气时代

视频号: 电气时代

关注

私信

添加微信



扫码关注
获取行业最新资讯