

燃气—蒸汽联合循环电站 参考造价

(2000年水平)

国家电力公司陕西省电力公司定额站 组编
国家电力公司西北电力设计院



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

50653251

燃气 — 蒸汽联合循环 电站参考造价（2000年水平）

国家电力公司陕西省电力公司定额站 组编
国家电力公司西北电力设计院

 中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

燃气—蒸汽联合循环电站参考造价：2000 年水平/国家电力公司陕西省电力公司定额站，国家电力公司西北电力设计院组编．—北京：中国水利水电出版社，2002

ISBN 7-5084-0964-7

I. 燃… II. ①国… ②国… III. 燃气-蒸汽联合循环发电-电站-工程造价 IV. TM611.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 096165 号

书 名	燃气—蒸汽联合循环电站参考造价 (2000 年水平)
作 者	国家电力公司陕西省电力公司定额站 组编 国家电力公司西北电力设计院
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京密云红光印刷厂
规 格	850×1168 毫米 横 32 开本
版 次	2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	30.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

内 容 提 要

根据国家鼓励清洁能源的政策，优先发展包括天然气在内的清洁能源，故全国各地纷纷开展了对燃气—蒸汽联合循环电站的研究，并正在启动和建设中。然而这项新技术的设计规程、定额标准尚未出台，投资编制的价格差异较大，本参考造价的推出将有助于解决这一难题。

本参考造价，结合国内已投产的 50 MW 级、150 MW 级、300 MW 级燃机电站的建设经验，参照设备供应、厂区布置、工程概算、工程结算、主要工程量、建筑、安装、调试等方面的基础资料，按照现行定额标准、价格水平而编制适合于各大、中型电厂的从事运行、管理、建设与改造等工作的工程技术人员参考。

编写人员名单

主编单位 国家电力公司陕西省电力公司定额站
国家电力公司西北电力设计院

主 编 王 宪

副 主 编 李汉臣 牛聚秦 陈开如 陈正九 冉 巍

编制人员 刘淑萍 王殿升 陈建萍 李苇林
陈丽明 税全利 谢 栋 黄旭东
王 伟 贾华民 石 晶 张建民
钟文瑾 徐 熙 郑瑞新 赵 新
王 敏 朱晓春 安治章

150158/08

前 言

根据国家能源政策，我国政府正在加大天然气开发和应用的力度，加快海上天然气资源开发；正在考虑从俄罗斯、中亚引进天然气；正在实施西部大开发战略及“西气东输”工程。从而改变我国能源消费结构中天然气所占的比重，将从目前的2%增加到10%。作为天然气主要用途的燃机发电必将获得很大发展，这给天然气发电事业带来了机遇和挑战。为此，全国各地纷纷开展了对燃气—蒸汽联合循环电站建设的研究，各种机型、容量的燃机可研报告纷纷出笼，燃机市场前景广阔。但是，由于国内燃气—蒸汽联合循环发电机组发展缓慢且容量小，相关的设计规程、定额标准尚未规范，投资编制价格差异较大。为此，陕西省电力公司定额站与西北电力设计院受国家电力公司相关部门的委托，联合编制了燃气—蒸汽联合循环电站参考造价。

1. 燃气—蒸汽联合循环电站的发展趋势

我国现行的能源结构对环境构成了严重威胁，成为制约我国可持续发展战略能否顺利实施的重要因素。随着我国正式加入世界贸易组织（WTO），环保提出了愈来愈高的要求。

为保证 21 世纪经济可持续发展、人民生活水平不断提高和生态环境的有效改善，我国政府已经对目前的能源结构进行必要的调整，优先发展包括天然气在内的清洁能源，建设山川秀美工程。故此，一批燃天然气发电项目将要陆续开始实施。

专家们认为，天然气是 21 世纪主要能源之一；燃气—蒸汽联合循环发电机组是 21 世纪经济可持续发展的动力基础。两者搭配，相得益彰，燃气—蒸汽联合循环机组将在 21 世纪经济舞台上大放异彩。

2. 我国天然气资源

我国天然气资源比较丰富，主要分布在陕甘宁地区、川渝地区、青海地区（格尔木）、新疆地区（准噶尔、塔里木、吐哈）以及东部地区（渤海湾、松辽），经过 40 多年的勘探开发，西部以陕甘宁、川渝、青海和新疆“四大气田”为主，东部以伴生气田为主的产气区，截止 1997 年探明天然气储量 2.24 万亿 m^3 ，到 2010 年预计探明天然气储量 4 万亿 m^3 。除产气区所在省、市、自治区利用外，尚有 200 亿 m^3 /年富裕。为此，中央制定“西气东送”战略，即建设横贯我国东西的管道输气管线，西起新疆地区塔里木盆地，东至长江三角洲，途径甘肃、陕西、河南、安徽等省，以资源接替分步实施。

3. 燃气—蒸汽联合循环机组与常规燃煤电厂相比优缺点

优点：整体热效率高（50%~60%），对环境污染小（几乎不排放硫化物和粉尘，氮氧

化物排放量也远低于其他燃料), 占地面积小 (约 0.2 公顷/万 kW), 耗水量省 (每百万千瓦淡水耗量约 $0.048 \text{ m}^3/\text{s}$), 造价低 (较燃煤电厂系统简单, 无制粉系统、输煤系统及除灰系统), 建设工期短 (1~2 年), 机组启动快 (单循环机组启动 20 min 之内即可), 运行灵活 (即可带基本负荷, 也可带尖峰负荷), 可靠性高, 定员少 (约占燃煤电厂人员的三分之一), 是最理想的环保型电站。

缺点: 燃料成本高 (高于燃煤电厂 2~4 倍), 受环境气象条件影响大 (海拔 1000~2000 m 时, 出力降低 10%~25%; 温度为 40℃ 时, 出力降低 15% 左右)。

燃气—蒸汽联合循环电站安装与常规燃煤机组有较大差异, 但由于目前国家尚未制定施工验收、机组调试、机组考核、联合试运转等有关标准, 燃气—蒸汽联合循环电站造价编制用的定额、指标也无法出台, 而燃气—蒸汽联合循环电站发展的趋势又急需造价方面的资料, 据此我们调查了解了国内已建成的部分燃气—蒸汽联合循环电站的实际造价 (实际造价是根据招标价、合同价或结算价综合分析确定), 统计了相关工程的施工图及工程量, 对某些特殊项目做了适当调整。根据工程的招投标报价, 参考现行火力发电某些造价标准, 编制了这本参考造价, 供读者在工作中参考。

作 者

2002. 1

目 录

前 言

燃气—蒸汽联合循环电站工程参考造价（2000年水平）总说明	1
表一 50MW级、150MW级、300MW级燃气—蒸汽联合循环机组 ISO 工况参考 造价（应按实际工况修正）	6
表二 各类费用占静态总投资的百分比（2000年价格水平）	7
表三 50MW级参考造价调整指标一览表	8
表四 150MW级参考造价调整指标一览表	13
表五 300MW级参考造价调整指标一览表	18
表六 50MW级、150MW级、300MW级燃气—蒸汽联合循环机组主要参考 工程量	23

表七	部分实际价格	25
表八	50MW 机组安装材料实际综合价 (2000 年水平)	26
表九	150MW 机组安装材料实际综合价 (2000 年水平)	27
表十	300MW 机组安装材料实际综合价 (2000 年水平)	28
表十一	50MW 级其他费用部分汇总概算表	29
表十二	150MW 级其他费用部分汇总概算表	30
表十三	300MW 级其他费用部分汇总概算表	31
表十四	50MW 级燃气—蒸汽联合循环电站基本技术组合方案	32
表十五	150MW 级燃气—蒸汽联合循环电站基本技术组合方案	37
表十六	300MW 级燃气—蒸汽联合循环电站基本技术组合方案	42
表十七	50MW 级燃气—蒸汽联合循环电站参考造价调整指标明细表	47
表十八	150MW 级燃气—蒸汽联合循环电站参考造价调整指标明细表	54
表十九	300MW 级燃气—蒸汽联合循环电站参考造价调整指标明细表	62
表二十	50MW 级机组主设备参考价格 (2000 年价格水平)	71

表二十一	150MW 级机组主设备参考价格 (2000 年价格水平)	72
表二十二	300MW 级机组主设备参考价格 (2000 年价格水平)	73
表二十三	单循环燃机价格水平	74
表二十四	燃机电厂价格水平	84

燃气—蒸汽联合循环电站工程参考造价 (2000年水平) 总说明

根据国家鼓励清洁能源政策、“西气东输”战略及燃气—蒸汽联合循环机组发展的需要，结合国内已投产的50MW级、150MW级、300MW级燃机电站的建设经验，参照设备供应、厂区布置、工程概算、工程结算、主要工程量、建筑、安装、调试等方面的基础资料，按照现行定额标准、价格水平，编制本参考造价。

一、机组配置

- (1) 联合循环。1台燃气轮发电机组+1台余热锅炉+1台蒸汽轮发电机组（一拖一）。
- (2) 联合循环。2台燃气轮发电机组+2台余热锅炉+1台蒸汽轮发电机组（二拖一）。
- (3) 单循环。1台燃气轮发电机组。

二、主设备供货范围

1. 燃机

主要设备包括进气道、燃气轮机本体、Mark—V 控制、排气道、旁路烟囱、出口烟气挡板及辅助设备组成。燃气轮机本体由燃机、发电机及辅机助设备组成。燃气辅助设备由进气装置、冷却水泵、膨胀箱、水冷却器构成；燃油辅助设备由轻油输送装置、轻油过滤装置、轻油加热装置、重油输送装置、重油过滤装置、重油加热装置、污油箱、喷水装置、冲洗装置、冷却水泵、膨胀箱、水冷却器及 CO₂ 瓶架等构成。燃机本体为露天布置，设备自带隔音保温罩。

2. 余热锅炉

主要设备包括钢架模块、汽包、受热面管排、除氧器、吹灰器、给水泵、加药取样设备、闪蒸罐（连续排污扩容器）、排污扩容器（定期排污扩容器）、尾部烟囱等。

3. 蒸汽轮机

汽机本体、凝汽器、轴封冷却器、轴封风机、润滑油箱、冷油器、顶轴油泵、疏水扩容器、减温减压器，凝结水泵等。

4. 发电机

发电机本体、励磁机、空气冷却器。

三、编制原则

1. 编制范围

全厂，不包括厂外送系统出系统及厂外热网工程。

2. 工程量

根据国内现有的施工图工程量及设备、材料清册，近期西北电力设计院的设计的燃气—蒸汽联合循环工程资料。

3. 项目划分

根据电力工业部《电力工业基本建设预算管理制度及规定》（1997年）（后简称新“预规”）中的〈电力工业基本建设预算项目及费用性质划分办法〉和电规经（1999）9号文，结合燃机工程的特点，分岛进行编制。

4. 定额

执行原电力工业部1997年版《电力建设工程概算定额》第一、二、三册1996年北京地区价目本，电定字（2000）19号文，定额不足部分参照近期工程招标价并做调整。

5. 人工费

按《电力建设工程概算定额》第一、二、三册1996年北京地区价目本人工费计算。

6. 材料费

根据原电力工业部综建〔1997〕28号文：

(1) 安装工程定额中的计价材料价格执行《电力建设工程概算定额》第二、三册 1996 年北京地区价目本中的材料价格，未计价材料价格参照最新综合预算价格（北京价）计算。

(2) 建筑工程执行《电力建设工程概算定额》第一册 1996 年北京地区价目本中的材料价格。

(3) 机械费。执行 1996 年北京地区价目本中的机械台班费。

7. 取费标准

按新“预规”和电规经（1999）9 号文的有关规定计取费用。

8. 设备购置费

主机参照近期类似工程合同价、到货价，GE 公司燃机价格手册（1999~2000）。凡国内可生产的按国内价格编制，国内未有业绩的按进口编制。

依据国家海关总署署税 [1997] 1062 号文，进口燃气—蒸汽联合循环设备免征进口关税和进口环节增值税。

其他设备参照近期类似工程合同价、到货价计列。

9. 其他费用

按新“预规”有关规定计取。

(1) 建设场地划拨及清理费按 50 万元/亩计列。

(2) 调试费工日参照同类燃煤电厂调试工日的 60% 计算。联合试运转费按 72 h 计算。

(3) 参考造价按燃气轮发电机组、余热锅炉露天布置，蒸汽轮发电机组室内布置，ISO 工况出力编制。ISO 工况下的出力一般比实际工程要大，因而单位造价偏低，实际工程的单位造价比表一的要高。实际工程要按当地气压、年平均气温、平均湿度等因素修正出力后，调增其单位造价。参考造价见表一～表二十四。



**表一 50MW级、150MW级、300MW级燃气—蒸汽联合循环机组 ISO 工况
参考造价（应按实际工况修正）**

序号	指标 (元/kW) 循环方式	容量及 建设性质	50MW级			150MW级			300MW级		
			ISO工 况出力	新建	扩建	ISO工 况出力	新建	扩建	ISO工 况出力	新建	扩建
1	联合循环（一拖一）		60MW	4 106	3 859	170MW	3 712	3 489	330MW	3 384	3 181
2	联合循环（二拖一）		115MW	3 942	3 705	—	—	—	332MW	3 418	3 213
3	单循环（一套）		42MW	3 079	2 895	120MW	2 784	2 617	232MW	2 564	2 410

- 注 1. 扩建占新建 94%。
2. 50MW级基本技术组成方案为联合循环（一拖一）。燃机、余热锅炉、蒸汽轮发电机组国产，增压机进口。
3. 150MW级基本技术组成方案为联合循环（一拖一）。燃机、增压机进口，余热锅炉、蒸汽轮发电机组国产。
4. 300MW级基本技术组成方案为联合循环（二拖一）。燃机、增压机进口，余热锅炉、蒸汽轮发电机组国产。