

# 目 录

第一章 引言 .....	1
第二章 火电工程 .....	3
一、火电工程项目造价总体情况 .....	3
二、不同地区火电工程项目造价分析 .....	3
三、不同建设性质火电工程项目造价分析 .....	5
四、不同单机容量火电工程项目造价分析 .....	6
五、不同介质压力火电工程项目造价分析 .....	7
六、不同燃料类型火电工程项目造价分析 .....	9
七、不同投资方火电工程项目造价分析 .....	9
八、与 2009、2010 年投产火电工程项目造价对比分析 .....	12
第三章 核电工程 .....	15
一、核电工程项目概算与决算分析 .....	15
二、核电工程项目决算与概算对比 .....	16
第四章 水电工程 .....	17
一、水电工程项目造价总体情况 .....	17
二、不同地区水电工程项目概算造价分析 .....	18
三、不同建设性质水电工程项目概算造价分析 .....	20
四、不同装机规模水电工程项目概算造价分析 .....	20
五、不同电站型式水电工程项目概算造价分析 .....	22
六、水电工程项目概算、决算单位造价对比 .....	23

七、与 2009、2010 年投产水电工程项目造价对比 .....	24
<b>第五章 风电工程 .....</b>	<b>27</b>
一、风电工程项目造价总体情况 .....	27
二、不同地区风电工程项目造价分析 .....	29
三、不同单机容量风电工程项目造价分析 .....	30
四、与 2009、2010 年投产风电工程项目造价对比分析 .....	32
<b>第六章 光伏发电工程 .....</b>	<b>34</b>
一、光伏发电工程项目总体情况 .....	34
二、不同地区光伏发电工程项目造价分析 .....	36
三、不同组件材料光伏发电工程项目造价分析 .....	37
四、不同安装型式光伏发电工程项目造价分析 .....	37
五、主要设备价格分析 .....	38
<b>第七章 交流输电线路工程 .....</b>	<b>40</b>
一、交流输电线路工程项目造价总体情况 .....	40
二、不同地区交流输电线路工程项目造价分析 .....	42
三、不同电压等级交流输电工程项目造价分析 .....	44
四、不同导线截面交流输电线路工程项目造价分析 .....	45
五、交流输电线路工程项目单位容量长度造价分析 .....	47
六、材料价格分析 .....	49
七、建设场地费用分析 .....	50
八、决算与概算对比分析 .....	53
九、与 2009、2010 年投产交流输电线路工程项目造价 对比分析 .....	54

<b>第八章 交流变电工程</b> .....	57
一、交流变电工程项目造价总体情况 .....	57
二、不同地区交流变电工程项目造价分析 .....	59
三、不同电压等级交流变电工程项目造价分析 .....	65
四、不同建设性质交流变电工程项目造价分析 .....	67
五、设备价格分析 .....	68
六、决算与概算对比分析 .....	69
七、与 2009、2010 年投产交流变电工程项目造价对比分析 .....	73
<b>第九章 直流输电工程</b> .....	75
一、直流输电工程项目造价分析范围 .....	75
二、直流输电工程项目造价分析 .....	75
三、换流站工程项目造价分析 .....	78
<b>第十章 特高压输电工程</b> .....	82
一、特高压输电工程项目造价分析范围 .....	82
二、1000kV 特高压交流输电工程项目造价分析 .....	82
三、±800kV 特高压直流输电工程项目造价分析 .....	84
<b>第十一章 电价测算</b> .....	88
一、火电工程电价测算 .....	88
二、风电工程电价测算 .....	89
三、电网工程电价测算 .....	90
<b>第十二章 综述</b> .....	92

## 第一章 引 言

为进一步加强电力行业工程建设成本监管、有效促进电价成本控制、增强造价信息透明度、提高造价管理水平、推进节约型电力工业建设步伐、切实维护社会公众及电力企业利益，国家能源局组织电力规划设计总院和水电水利规划设计总院开展了 2011、2012 年投产电力工程造价统计分析工作。

统计分析项目范围为 2011、2012 年内投产的火电工程、水电工程(含抽水蓄能)、具有发电功能的水利枢纽工程、核电工程、风电工程、光伏发电工程；110~750kV 输变电工程及特高压交、直流输电工程。

本次工作共收到各省、市、自治区 5271 个电力工程项目的造价资料，其中：电源工程项目 405 个，电网工程项目 4866 个。405 个电源工程项目中，火电工程 74 个，总装机容量 72427MW；核电工程 1 个，装机容量 2170MW；水电工程项目 32 个，总装机容量为 23651MW；风电工程项目 273 个，总装机容量 15902MW；光伏工程项目 25 个，总装机容量 531MW。4866 个电网工程项目中，交流输电工程 2372 个，总长度 55240km；直流输电工程 4 个，总长度 5755km（含±800kV 特高压直流输电线路工程 1 个，总长度 2047km）；交流变电工程项目 2482 个，总容量 322963MVA（含 1000kV 特高压交流变电站工程 3 个，总容量 12000MVA）；换流站 8 个，总容量 29600MW（含±800kV 特高压换流站工程 2 个，总容量 14400MW）。

根据收到的项目造价资料，国家能源局组织电力规划设计总院和水

电水利规划设计总院进行了技术分析。数据按概算和决算分别整理分析，并在两者之间进行对比。分析报告中的竣工决算（为未扣除增值税抵扣前的投资）指包含决算、预决算、结算、预结算形式在内的工程竣工数据。根据填报了概算的项目资料分析概算的造价水平和趋势，根据填报了决算的项目资料分析决算的造价水平和趋势，根据两者都填报的项目资料分析决算与概算的差异。

## 第二章 火 电 工 程

符合本次分析条件的火电工程项目，指 2011、2012 年全部机组均投产且至少填报了概算的项目，共 74 个。本次统计分析采用了分类平均的办法，由于个别分类标准样本数量有限，部分分析结果较多地反映了工程项目的个性因素，有可能会有偏差。

### 一、火电工程项目造价总体情况

本次分析范围内的火电工程概算单位造价为 3979 元/kW，决算单位造价为 3824 元/kW。火电工程决算各部分投资构成如图 2-1 所示，各部分单位造价概算和决算造价对比如图 2-2 所示。

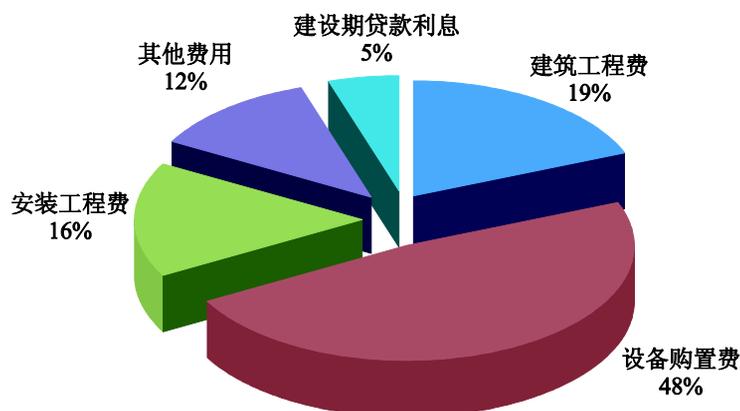


图 2-1 火电工程决算各部分投资构成

### 二、不同地区火电工程项目造价分析

火电工程造价按项目所在地区进行分析，地区划分为华北、东北、西北、华东、华中和南方六个地区。

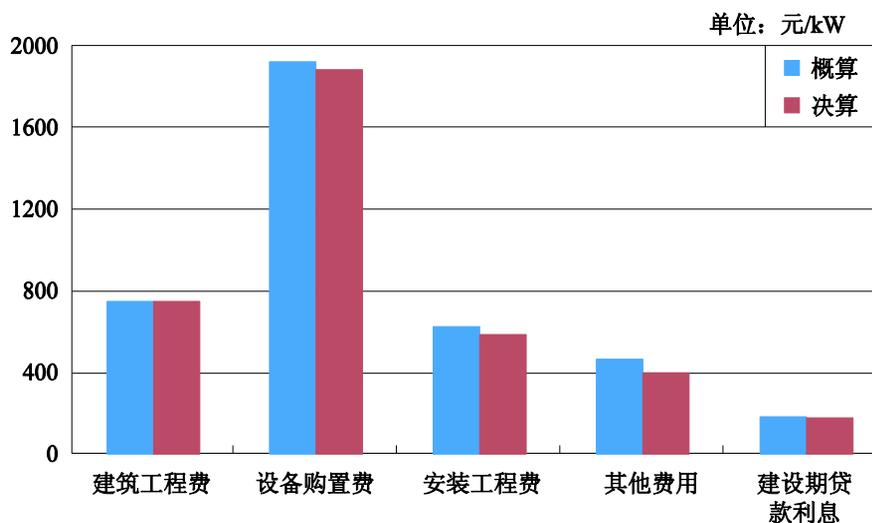


图 2-2 火电工程各部分单位造价概算和决算对比

南方地区投产项目容量占本次报送总容量的 23%，华北地区占 19%，华中地区占 19%，华东地区占 17%，西北地区占 13%，东北地区占 9%。华东地区决算单位造价最低，为 3601 元/kW，南方地区次低，为 3658 元/kW，华北地区最高，为 4176 元/kW。

各地区火电工程决算单位造价见表 2-1。

表 2-1 各地区火电工程决算单位造价 元/kW

地区	华东	南方	华中	西北	东北	华北	全国平均
单位决算	3601	3658	3707	3813	4059	4176	3824

由于火电工程项目影响单位造价指标最敏感的因素是单机容量，故对所有填报了概算的项目及所有填报了决算的项目，分别按单机容量分类后给出各地区单位造价，见表 2-2。

表 2-2 各地区不同单机容量工程项目单位造价 元/kW

单机容量	地区	2011~2012 投产项目	
		概 算	决 算
1000MW 级机组	华东	3670	3568

续表

单机容量	地区	2011~2012 投产项目	
		概 算	决 算
600MW 级机组	华北	3850	3814
	东北	3903	3768
	西北	3772	3650
	华东	3574	3526
	华中	3734	3620
	南方	4078	4005
300MW 级机组 (燃煤)	华北	4539	4344
	东北	4450	4039
	西北	4144	3985
	华东	4067	4274
	华中	3898	3810
	南方	3772	3609
300MW 以下机组 (燃煤)	华北	12473	—
	东北	6299	6250
	西北	5422	4553
	华东	2941	2633
	华中	—	—
	南方	8863	—

注 “—” 表示没有数据。

### 三、不同建设性质火电工程项目造价分析

按建设性质划分，火电工程分为新建工程和改扩建工程。2011、2012 年投产的火电工程中新建工程占 60%，改扩建工程占 40%。

新建工程概算单位造价为 4114 元/kW，改扩建工程概算单位造价为 3775 元/kW，改扩建比新建工程低约 8.2%；新建工程决算单位造价

为 3911 元/kW，改扩建工程决算单位造价为 3713 元/kW，改扩建比新建工程低约 5.1%。新建和改扩建火电工程单位造价的投资构成见表 2-3。

表 2-3 新建和改扩建火电工程单位造价的投资构成 元/kW

项目	新建工程		改扩建工程	
	概算	决算	概算	决算
单位造价	4114	3911	3775	3713
建筑工程费	824	794	684	703
设备购置费	1953	1895	1878	1871
安装工程费	641	594	597	582
其他费用	504	443	435	367
建设期贷款利息	192	185	182	190

#### 四、不同单机容量火电工程项目造价分析

按照单机容量划分，本次分析范围内的火电工程项目可分为 1000MW 级机组、600MW 级机组、300MW 级机组和 300MW 以下机组。2011、2012 年投产的火电工程中，以 600MW 级机组项目居多，其次是 1000MW 级机组，300MW 以下机组最少。不同单机容量火电工程的投产容量比例如图 2-3 所示。

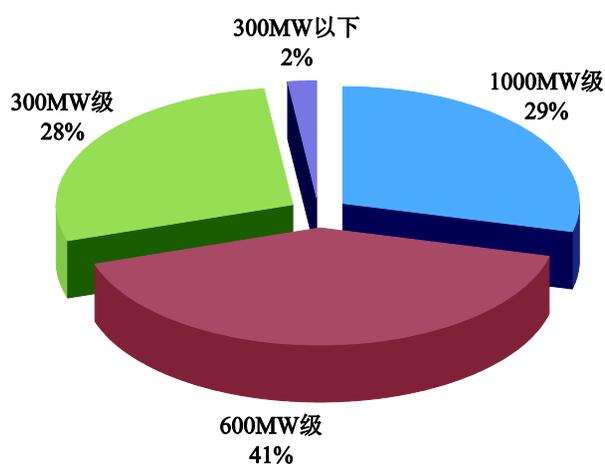


图 2-3 不同单机容量火电工程的投产容量比例

填报了概算、决算和同时填报了概、决算的项目按单机容量分类对应的装机容量及概算和决算单位造价见表 2-4。

表 2-4 不同单机容量火电工程的总装机容量和单位造价

机组类型	填报了概算		填报了决算		同时填报了概、决算		
	装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	装机容量 (MW)	决算 (元/kW)	装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	决算 (元/kW)
1000MW 级	21192	3719	15072	3632	15072	3745	3632
600MW 级	29856	3827	23676	3697	23676	3812	3697
300MW 级	19912	4303	15952	4152	15952	4359	4152
300MW 以下	1467	6432	1102	4421	1102	4759	4421

同时填报了概算和决算的火电工程，按单机容量分类对应的概算和决算单位造价对比如图 2-4 所示。

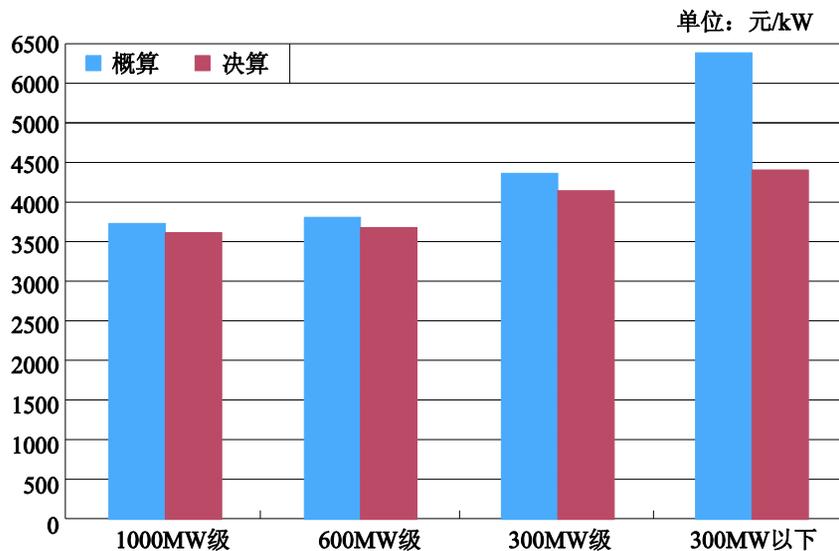


图 2-4 不同单机容量火电工程单位造价对比

## 五、不同介质压力火电工程项目造价分析

按不同介质压力分类，火电工程可分为超超临界机组、超临界机组、亚临界机组和循环流化床机组。该分类主要是针对燃煤项目，燃天然气

及其他项目不按压力介质分类。

2011、2012 年投产的火电工程不同介质压力机组的装机容量构成如图 2-5 所示。

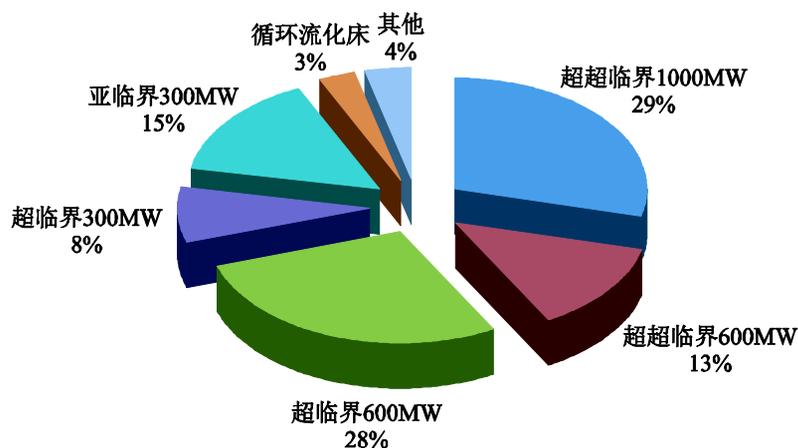


图 2-5 火电工程不同介质压力机组的装机容量比例

按介质压力分类的燃煤火电工程单位造价见表 2-5。

表 2-5 按介质压力分类的燃煤火电工程单位造价

机组类型	单机容量	填报了概算		同时填报了概算、决算			
		装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	决算 (元/kW)	变化率
超超临界	1000MW 级	21192	3719	15072	3745	3632	4%
超超临界	660MW 级	9580	3791	7180	3694	3651	1%
超临界	600MW 级	20276	3844	16496	3864	3717	4%
超临界	350MW 级	5600	4012	3500	4147	4069	2%
亚临界	300MW 级	10510	4563	8650	4597	4377	5%
循环流化床	300MW 级/ 300MW 以下	2460	4332	2460	4332	3985	8%

根据统计结果分析，亚临界机组项目单位造价最高，超超临界机组

单位造价最低。

## 六、不同燃料类型火电工程项目造价分析

根据燃料的类型以及本次造价分析报送项目类型分类，火电工程分为燃煤项目、燃天然气项目和其他项目。具体装机容量比例组成如图 2-6 所示。

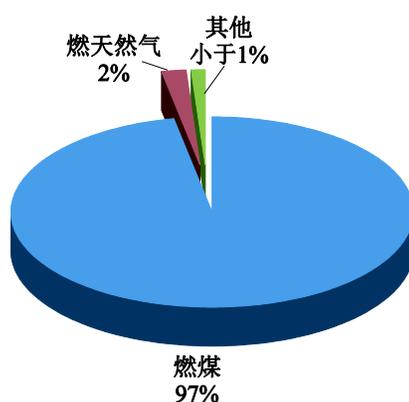


图 2-6 不同燃料类型火电工程装机容量比例

按燃料类型分类火电工程的装机容量和单位造价情况见表 2-6。

表 2-6 不同燃料类型火电工程装机容量和单位造价 元/kW

燃料类型	填报了概算		填报了决算		同时填报了概算、决算			
	装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	装机容量 (MW)	决算 (元/kW)	装机容量 (MW)	概算 (元/kW)	决算 (元/kW)	变化率
燃煤	70545	3989	54020	3848	54020	3991	3848	4%
燃天然气	1782	3310	1782	3074	1782	3310	3074	7%

不同燃料类型火电工程项目概算、决算单位造价对比如图 2-7 所示。

## 七、不同投资方火电工程项目造价分析

按投资方分为中国华能集团公司(简称华能)、中国大唐集团公司(简称大唐)、中国华电集团公司(简称华电)、中国国电集团公司(简称国

电)、中国电力投资集团公司(简称中电投)、神华集团有限责任公司(简称神华)、浙江省能源集团有限公司(简称浙能)、华润电力控股有限公司(简称华润)、北京能源投资(集团)有限公司(简称京能)、广东省粤电集团有限公司(简称粤电)和其他投资方。符合本次分析条件的不同投资方投产火电工程装机容量比例如图 2-8 所示。

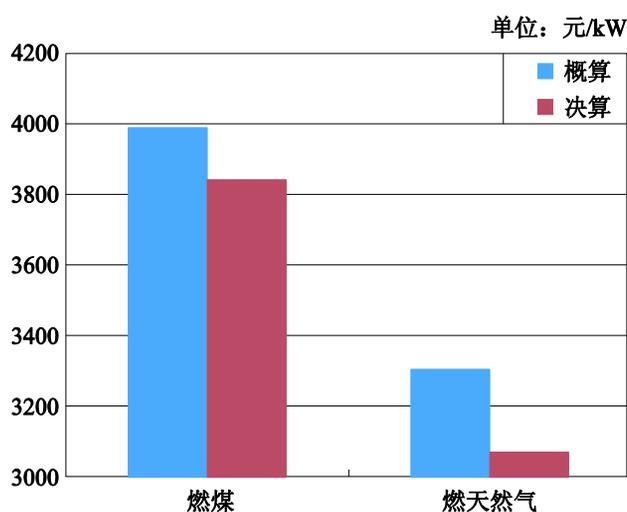


图 2-7 不同燃料类型火电工程项目单位造价

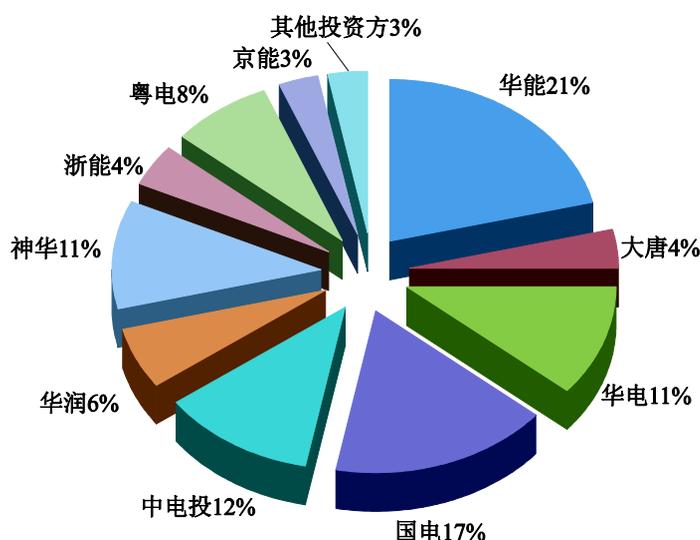


图 2-8 不同投资方投产火电工程装机容量比例

按投资方划分, 投产项目容量及概算、决算单位造价见表 2-7。

表 2-7 不同投资方装机容量和单位造价 元/kW

投资方	投产项目容量 (MW)	填报了概算	同时填报了概算、决算	
		概算	概算	决算
粤电	5420	3907	3652	3528
浙能	3021	3860	3859	3618
中电投	8880	3849	3849	3692
国电	12510	3858	3878	3737
神华	7820	3917	3917	3792
华能	15226	4088	3940	3809
华电	8080	3969	4074	3894
京能	1980	4178	4178	3992
大唐	3170	4826	4826	4698
华润	4460	3579	—	—
其他投资方	1860	4533	4634	4607

注 按决算单位造价由低到高排序。

由于投产的机组类型差异和投产项目数量的多少影响综合造价水平，针对同时填报了概算、决算的工程项目进行统计分析，不同投资方各类型燃煤机组的单位造价情况见表 2-8。

表 2-8 不同投资方各类型燃煤机组单位造价 元/kW

投资方	1000MW 级 新建工程		投资方	1000MW 级 改扩建工程		投资方	600MW 级 新建工程	
	概算	决算		概算	决算		概算	决算
浙能	3715	3544	粤电	3629	3468	神华	3633	3569
—	—	—	华能	3650	3581	中电投	3779	3654
—	—	—	国电	3770	3598	国电	3751	3686
—	—	—	神华	3895	3834	华能	3866	3708
—	—	—	—	—	—	华电	3995	3774
—	—	—	—	—	—	京能	3980	3817
全国平均	3715	3544	全国平均	3749	3645	全国平均	3804	3679

续表

投资方	600MW 级 改扩建工程		投资方	300MW 级 新建工程		投资方	300MW 级 改扩建工程	
	概算	决算		概算	决算		概算	决算
中电投	3428	3117	神华	4538	4094	华能	4026	3938
粤电	3687	3619	中电投	4354	4097	国电	4289	4033
国电	3825	3822	华电	4309	4171	中电投	4274	4324
华能	3851	3836	京能	4575	4343	—	—	—
大唐	4837	4766	华能	4434	4413	—	—	—
—	—	—	浙能	4700	4522	—	—	—
—	—	—	大唐	4823	4680	—	—	—
全国平均	3833	3744	全国平均	4533	4301	全国平均	4188	4052

从表 2-8 可以看出，1000MW 级燃煤机组新建工程单位造价最低的是浙能（本次仅一个投资方），1000MW 级燃煤机组改扩建工程单位造价粤电最低。600MW 级燃煤机组新建工程单位造价最低的是神华，600MW 级燃煤机组改扩建工程单位造价中电投最低。300MW 级燃煤机组新建工程和改扩建工程单位造价最低的都是华能。

#### 八、与 2009、2010 年投产火电工程项目造价对比分析

2009~2010 年投产火电工程概算单位造价为 3985 元/kW，决算单位造价为 3768 元/kW，2011~2012 年投产火电工程概算单位造价为 3975 元/kW，决算单位造价为 3821 元/kW，决算水平呈现小幅度上涨趋势。

从 2011、2012 年投产项目的类型来看，投产项目中超超临界机组最多，大容量、高参数机组项目的比例较 2009、2010 年有所提高。

2011、2012 年投产火电工程概算、决算单位造价的构成与 2009、2010 年对比，见表 2-9 和表 2-10。

表 2-9 2011、2012 年投产与 2009、2010 年投产  
火电工程单位造价对比 元/kW

项目名称	2011~2012 年概算	2009~2010 年概算	差额	2011~2012 年决算	2009~2010 年决算	差额
总指标	3979	3985	-6	3824	3768	56
建筑工程费	768	806	-38	754	781	-27
设备购置费	1924	1820	104	1885	1736	149
安装工程费	623	633	-10	589	614	-25
其他费用	476	502	-26	409	425	-16
建设期 贷款利息	188	223	-35	187	212	-25

表 2-10 2011、2012 年投产与 2009、2010 年投产  
火电工程单位造价构成对比 元/kW

概/决算	项目名称	2012 年	2011 年	2010 年	2009 年	2011— 2010 年 变化额	2012— 2011 年 变化额
概算	总指标	3963	3994	3934	4044	59	-31
	建筑工程费	777	761	788	824	-27	16
	设备购置费	1882	1960	1811	1834	149	-78
	安装工程费	621	625	613	656	12	-4
	其他费用	481	472	491	516	-19	9
	建设期贷款利息	202	176	232	214	-56	26
决算	总指标	3745	3888	3745	3779	143	-143
	建筑工程费	734	770	776	783	-6	-36
	设备购置费	1850	1914	1702	1759	212	-64
	安装工程费	571	603	603	621	0	-32
	其他费用	393	422	448	408	-26	-29
	建设期贷款利息	197	179	216	210	-37	18

2011、2012 年与 2009、2010 年投产火电工程单位造价对比如图 2-9 所示。

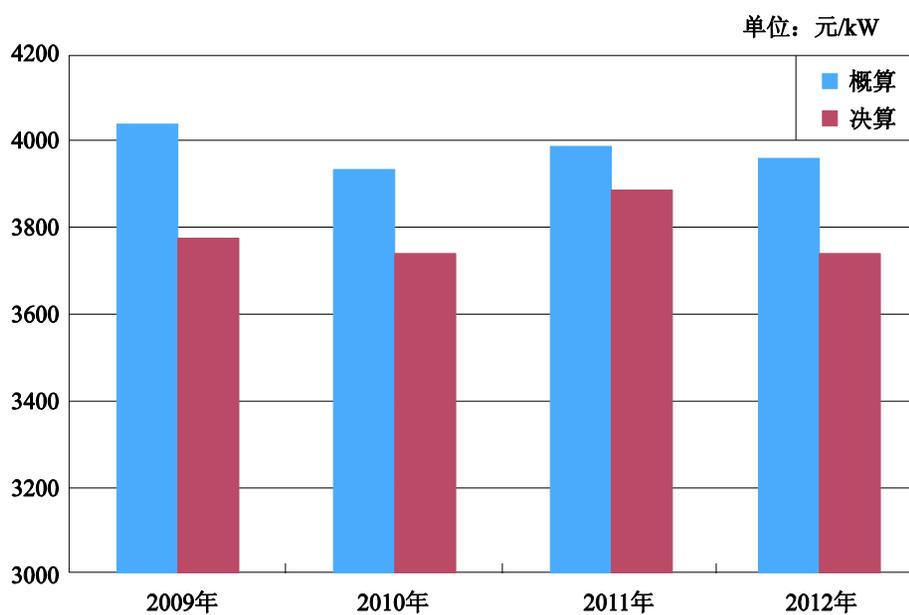


图 2-9 2011、2012 年与 2009、2010 年投产火电工程单位造价

## 第三章 核 电 工 程

### 一、核电工程项目概算与决算分析

2011、2012 年投产的核电工程项目只有广东岭澳核电站二期工程(简称岭澳二期工程),属于中国广核集团公司。

岭澳二期工程 2004 年开始建设,2011 年全部投产,采用 CAP1000 堆型,容量为  $2 \times 1085\text{MW}$ ,工程建成价的概算单位投资为 13187 元/kW,决算单位投资为 13125 元/kW。概算单位造价及决算单位造价见表 3-1,决算各部分投资构成见图 3-1。

表 3-1 核电工程单位造价及所占比例 元/kW

项目名称	概算	所占比例	决算	所占比例
总指标	13187	100%	13125	100%
建筑工程费	1299	10%	1313	10%
设备购置费	6566	50%	6096	47%
安装工程费	940	7%	842	6%
其他费用	3306	25%	4042	31%
建设期贷款利息	1076	8%	832	6%

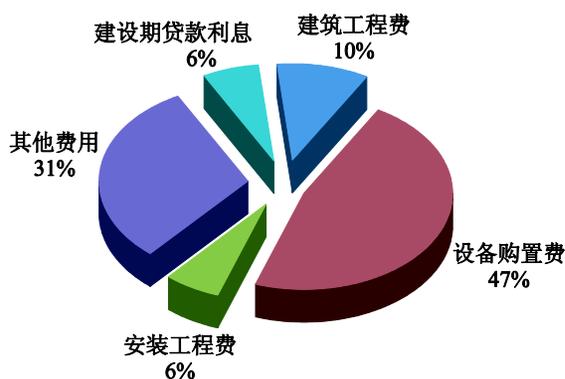


图 3-1 核电工程决算各部分投资构成

## 二、核电工程项目决算与概算对比

岭澳二期工程概算为 286 亿元，概算单位造价为 13187 元/kW，总决算为 285 亿元，决算单位造价为 13125 元/kW，决算比概算单位造价减少 62 元/kW，下降幅度为 0.5%。

核电工程概算、决算单位造价对比见表 3-2。

表 3-2 核电工程概算、决算单位造价对比 元/kW

项目名称	概算	决算	概算-决算
总指标	13187	13125	62
建筑工程费	1299	1313	-14
设备购置费	6566	6096	470
安装工程费	940	842	98
其他费用	3306	4042	-736
建设期贷款利息	1076	832	244

核电工程概算、决算单位造价对比如图 3-2 所示。

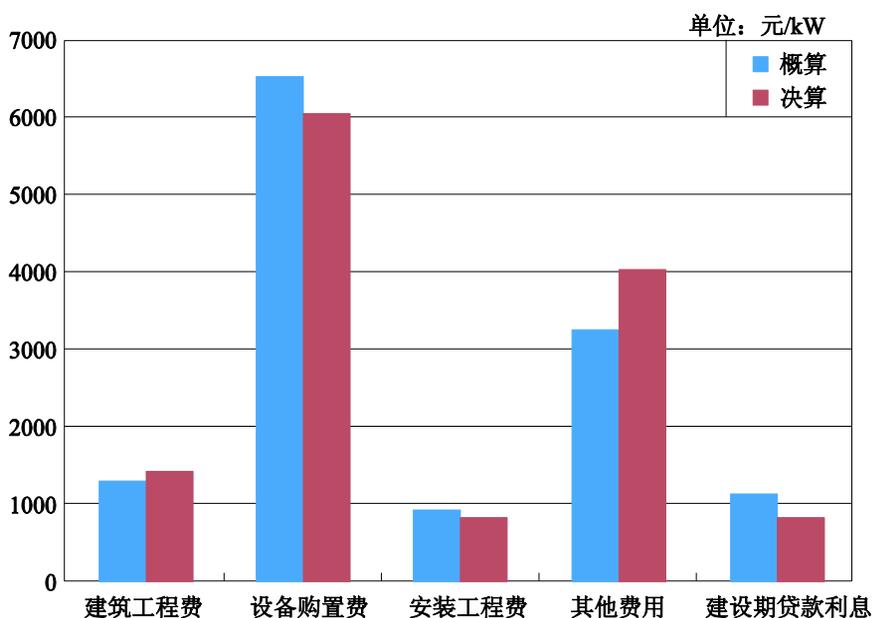


图 3-2 核电工程概算、决算单位造价对比

## 第四章 水 电 工 程

本次工作共收到 32 个水电工程有效上报数据。本次统计分析采用分类平均的方法对概算、决算数据进行分析。由于水电工程项目差异性大，可比性差，因此统计分析结果只能反映参与统计分析项目的情况。

### 一、水电工程项目造价总体情况

2011、2012 年投产的水电工程概算单位造价为 6292 元/kW，其中建筑工程单位造价最高，为 1725 元/kW，所占比例为 27.42%。同时填报了概算、决算的 21 个水电工程概算单位造价为 5918 元/kW，决算单位造价为 6637 元/kW，上涨 719 元/kW，增幅 12.15%。水电工程概算单位造价、各部分单位造价及其所占比例见表 4-1 和如图 4-1、图 4-2 所示。

表 4-1 水电工程概算单位造价及构成比例 元/kW

序号	项 目 名 称	概算	构成比例
1	施工辅助工程	593	9.42%
2	建筑工程	1725	27.42%
3	环境保护工程	81	1.29%
4	机电设备及安装工程	1164	18.50%
5	金属结构设备及安装工程	170	2.70%
6	建设征地和移民安置	582	9.25%
7	独立费用	738	11.73%
8	预备费用	344	5.47%
9	建设期贷款利息	895	14.22%
10	合 计	6292	100.00%

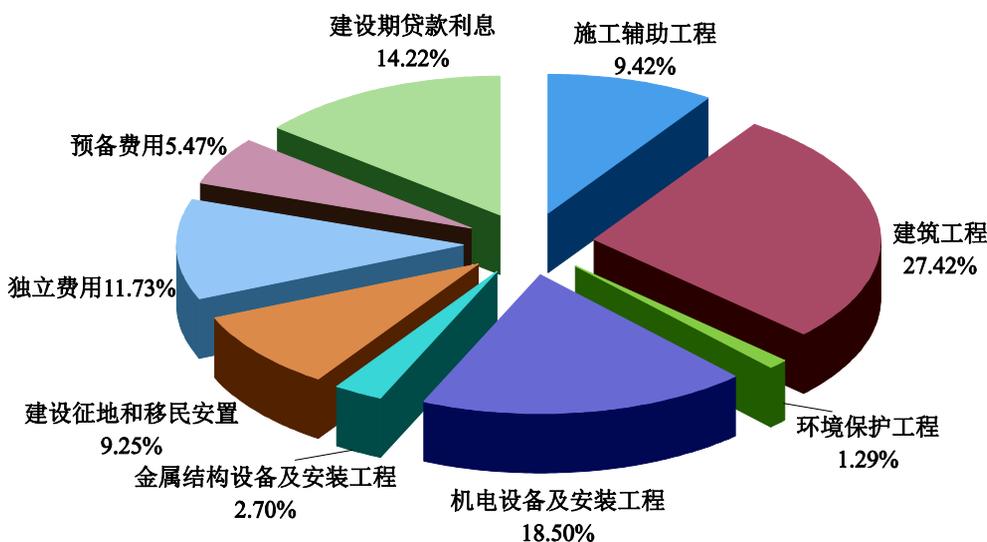


图 4-1 水电工程项目各部分造价构成

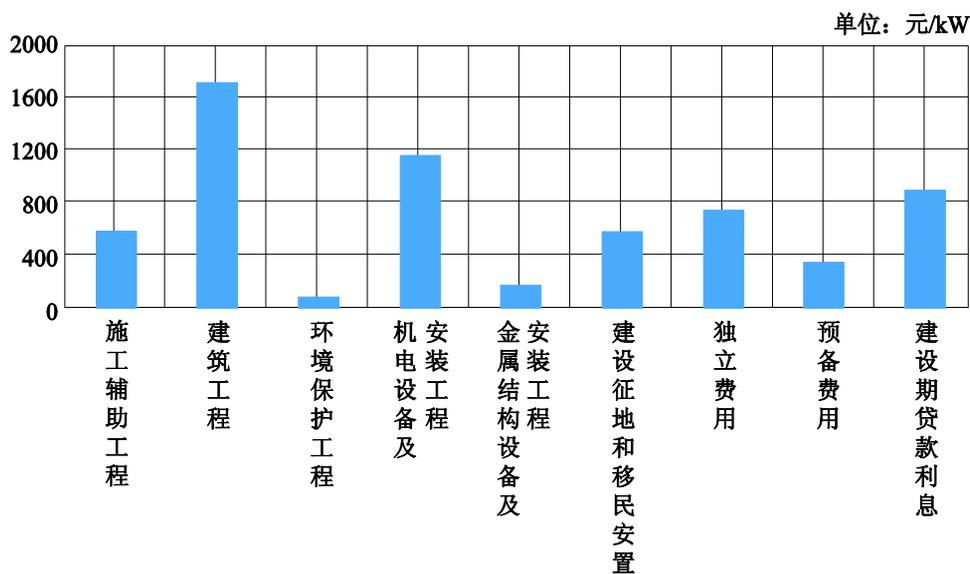


图 4-2 水电工程项目各部分单位造价

## 二、不同地区水电工程项目概算造价分析

水电工程项目造价按项目所在地区进行分析，地区划分为华北、东北、西北、华东、华中和南方六个地区，华北地区本次无上报项目。

2011、2012 年投产水电工程概算单位造价西北地区最高，为 9006 元/kW，华东地区单位造价最低，为 3775 元/kW。

西北地区造价最高，原因是其统计样本包含的三个工程都为中小型引水式电站。华东地区造价最低是因为其统计样本中仅包含响水涧抽水蓄能电站一项，且抽水蓄能电站单位造价通常低于常规电站单位造价。不同地区水电工程概算单位造价见表 4-2 和如图 4-3 所示。

表 4-2 不同地区水电工程各部分概算单位造价 元/kW

序号	项目名称	地 区					
		东北	华东	华中	南方	西北	全国
1	施工辅助工程	190	162	457	740	223	593
2	建筑工程	1022	965	1772	1777	3649	1725
3	环境保护工程	33	61	61	97	68	81
4	机电设备及安装工程	1234	1313	1080	1183	1493	1164
5	金属结构设备及安装工程	131	49	230	134	994	170
6	建设征地和移民安置	252	100	595	641	517	582
7	独立费用	488	407	668	816	964	738
8	预备费用	222	247	300	384	372	344
9	建设期贷款利息	400	471	523	1169	726	895
10	合 计	3972	3775	5686	6941	9006	6292

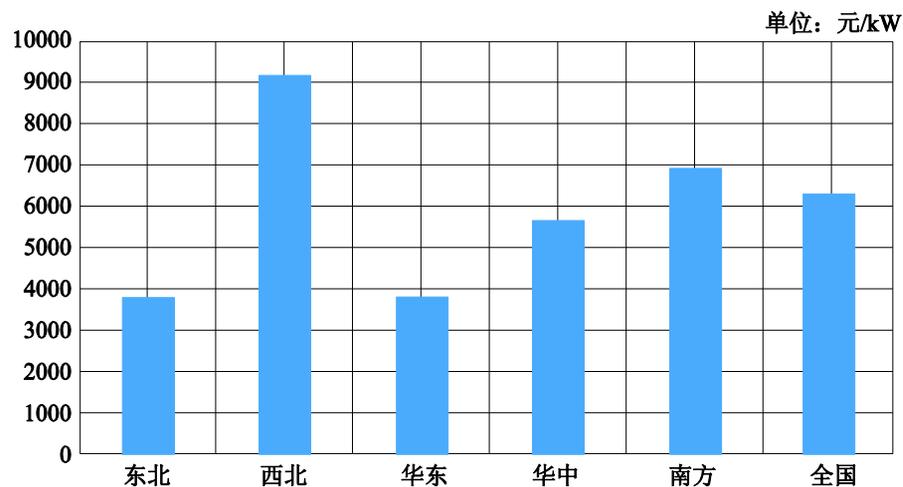


图 4-3 不同地区水电工程概算单位造价

### 三、不同建设性质水电工程项目概算造价分析

按建设性质划分，水电工程项目分为新建工程和改扩建工程。2011、2012年投产的水电工程项目中新建项目占99.96%，改扩建项目占0.04%。

鉴于本次报送的扩建项目仅一项，其装机容量很小（仅9MW，占总装机容量的0.04%）且其单位造价偏离一般统计规律，不具备分析比较意义，故本报告中按建设性质划分时不考虑扩建项目。

2011、2012年投产水电工程新建项目概算单位造价为6292元/kW，各部分单位造价见表4-3。

表 4-3 新建项目水电工程各部分概算单位造价 元/kW

序号	项 目 名 称	新建
1	施工辅助工程	593
2	建筑工程	1725
3	环境保护工程	81
4	机电设备及安装工程	1164
5	金属结构设备及安装工程	170
6	建设征地和移民安置	582
7	独立费用	738
8	预备费用	344
9	建设期贷款利息	895
10	合 计	6292

### 四、不同装机规模水电工程项目概算造价分析

按照装机规模进行划分，本次分析范围内的水电工程项目可分为大（1）型（ $\geq 1200\text{MW}$ ）、大（2）型（ $300\sim 1200\text{MW}$ ）、中型（ $50\sim 300\text{MW}$ ）及小型（ $10\sim 50\text{MW}$ ）项目。2011、2012年投产的水电工程项目中，小型项目11个，其次是中型项目为9个，大（2）型项目6个，大（1）型

项目 6 个。

2011、2012 年投产的水电工程中，大（1）型项目单位造价最低，为 5326 元/kW，小型项目最高，为 11702 元/kW，符合规模大的水电工程单位造价相对优越的规律。不同装机规模水电工程概算单位造价见表 4-4 和如图 4-4 所示。

表 4-4 不同装机规模水电工程各部分概算单位造价 元/kW

序号	项 目 名 称	装机规模				平均
		小型	中型	大（2）型	大（1）型	
1	施工辅助工程	796	763	843	522	593
2	建筑工程	4558	4100	2632	1312	1725
3	环境保护工程	163	134	116	68	81
4	机电设备及安装工程	1556	1285	1381	1100	1164
5	金属结构设备及安装工程	718	665	254	109	170
6	建设征地和移民安置	1383	455	1225	434	582
7	独立费用	1407	1033	1148	615	738
8	预备费用	353	254	480	319	344
9	建设期贷款利息	768	1009	1085	847	895
10	合 计	11702	9698	9164	5326	6292

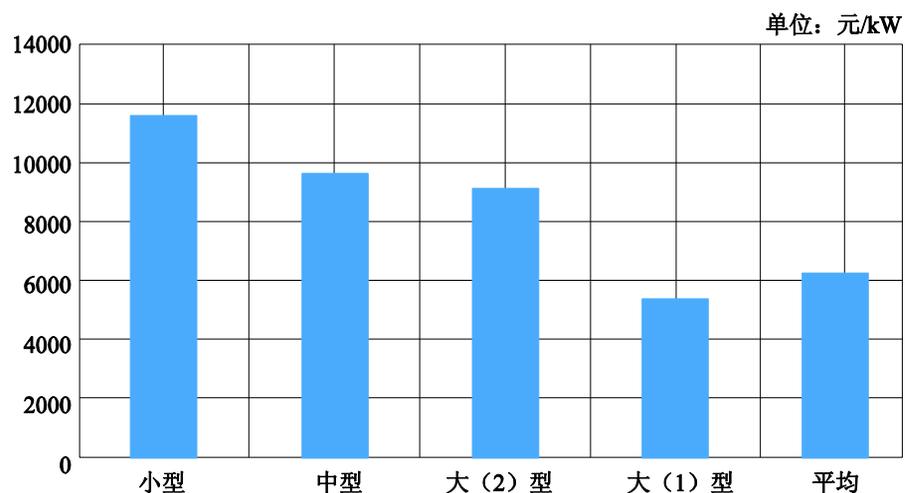


图 4-4 不同装机规模水电工程概算单位造价

### 五、不同电站型式水电工程项目概算造价分析

按不同电站型式分类，水电工程项目可划分为常规水电工程及抽水蓄能电站工程。根据填报资料，32个项目中常规水电站项目29个，抽水蓄能电站项目3个。

2011、2012年投产的水电工程常规项目概算单位造价为6949元/kW，抽水蓄能项目概算单位造价为3571元/kW。不同电站型式水电工程概算单位造价见表4-5和如图4-5所示。

表 4-5 不同电站型式水电工程各部分概算单位造价 元/kW

序号	项 目 名 称	常规	抽水蓄能	平均
1	施工辅助工程	698	160	593
2	建筑工程	1953	777	1725
3	环境保护工程	91	38	81
4	机电设备及安装工程	1118	1353	1164
5	金属结构设备及安装工程	193	77	170
6	建设征地和移民安置	690	137	582
7	独立费用	824	381	738
8	预备费用	373	221	344
9	建设期贷款利息	1009	427	895
10	合 计	6949	3571	6292

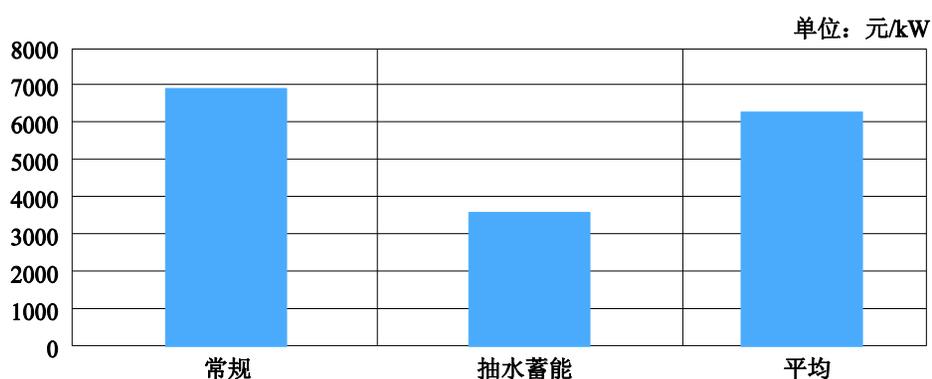


图 4-5 不同电站型式水电工程概算单位造价

## 六、水电工程项目概算、决算单位造价对比

2011、2012年投产并同时报送了概算、决算的21个水电工程概算单位造价为5918元/kW，决算单位造价为6637元/kW，决算超概算12.15%。这是由于工程建设期间，工程变更、人工工资上涨、物价水平波动和国家政策调整等多方面原因造成的。综合来看：施工辅助工程、机电设备及安装工程、建设期贷款利息造价控制较好；建设征地及移民安置、独立费用超出概算较多。国务院《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006年第471号)颁布后，移民补偿标准提高较多；此外，在工程实施阶段耕地占用税优惠政策逐步取消，导致建设征地移民安置补偿费、独立费用超出概算较多。水电工程各部分概算、决算单位造价对比见表4-6和如图4-6所示。

表 4-6 水电工程各部分概/决算单位造价对比 元/kW

项 目 名 称	概算	决算	概算-决算	变化率
施工辅助工程	522	509	13	2.49%
建筑工程	1499	1536	-37	-2.47%
环境保护工程	66	79	-13	-19.70%
机电设备及安装工程	1121	1094	27	2.41%
金属结构设备及安装工程	166	170	-4	-2.41%
建设征地和移民安置	605	874	-269	-44.46%
独立费用	681	1208	-527	-77.39%
预备费用	324	252	72	22.22%
建设期贷款利息	934	915	19	2.03%
合 计	5918	6637	-719	-12.15%

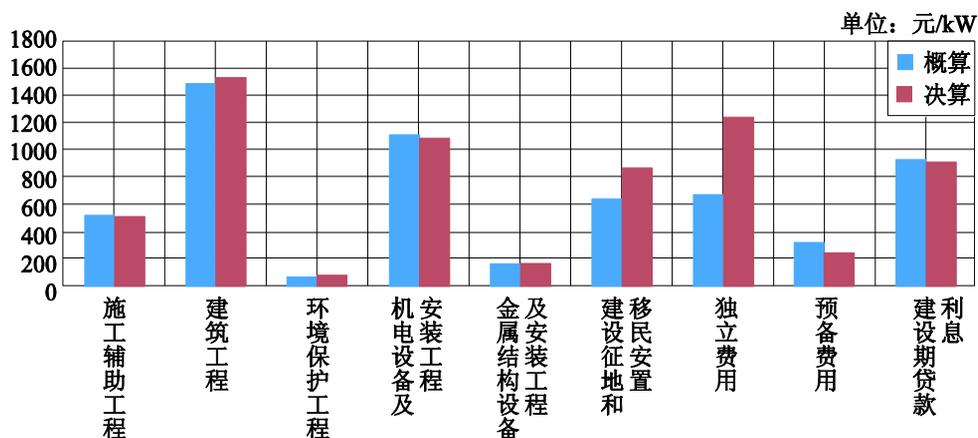


图 4-6 水电工程各部分概/决算单位造价对比

### 七、与 2009、2010 年投产水电工程项目造价对比

对 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程概算单位造价进行统计和对比分析，结果见表 4-7 和如图 4-7 所示。

表 4-7 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程概算单位造价对比

元/kW

序号	项目名称	2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年— 2009、2010 年 变化额	变化率
1	施工辅助工程	500	593	93	18.60%
2	建筑工程	1858	1725	-133	-7.16%
3	环境保护工程	55	81	26	47.27%
4	机电设备及安装工程	1007	1164	157	15.59%
5	金属结构设备及安装工程	198	170	-28	-14.14%
6	建设征地和移民安置	770	582	-188	-24.42%
7	独立费用	646	738	92	14.24%
8	预备费用	321	344	23	7.17%
9	建设期贷款利息	798	895	97	12.16%
10	合计	6154	6292	138	2.24%

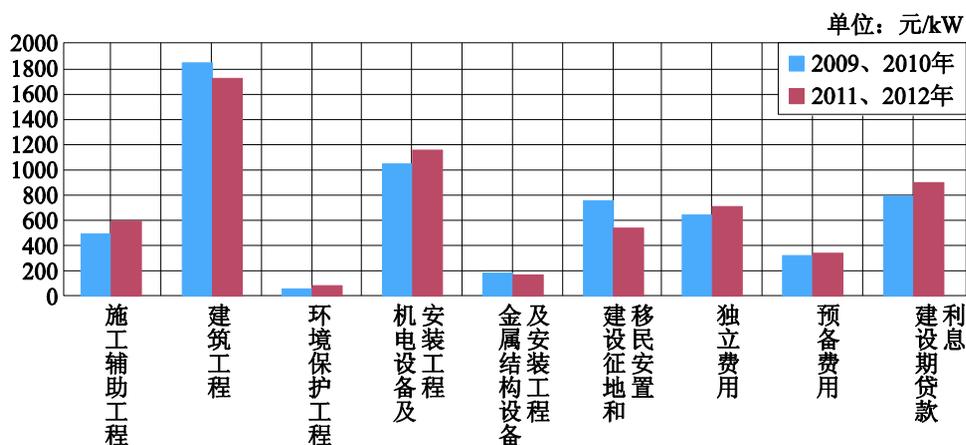


图 4-7 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程概算单位造价对比

对 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程决算单位造价进行统计和对比分析，结果见表 4-8 和如图 4-8 所示。

表 4-8 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程  
决算单位造价对比

元/kW

序号	项目 名 称	2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年— 2009、2010 年 变化额	变化率
1	施工辅助工程	553	509	-44	-7.96%
2	建筑工程	2633	1536	-1097	-41.66%
3	环境保护工程	63	79	16	25.40%
4	机电设备及安装工程	947	1094	147	15.52%
5	金属结构设备及安装工程	198	170	-28	-14.14%
6	建设征地和移民安置	1337	874	-463	-34.63%
7	独立费用	538	1208	670	124.54%
8	预备费用	—	252	—	—
9	建设期贷款利息	757	915	158	20.87%
10	合 计	7027	6637	-390	-5.55%

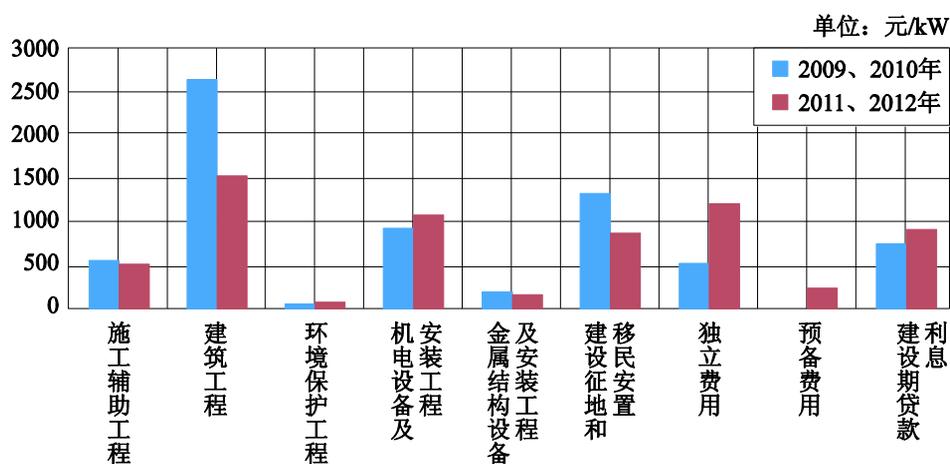


图 4-8 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程决算单位造价对比

从分析结果看，2011、2012 年投产水电工程概算单位造价 6292 元/kW，与 2009、2010 年的 6154 元/kW 相比，增加 2.24%。2011、2012 年投产水电工程决算单位造价 6637 元/kW，与 2009、2010 年的 7027 元/kW 相比，降低 5.55%。这是由于 2009、2010 年与 2011、2012 年参与统计分析的水电工程在项目数量、电站型式、装机容量、建设性质等方面存在较大差异，水电站工程个体建设条件差异悬殊，而 2011、2012 年统计样本中由于三峡地下电站工程装机容量占比较大，但其工程特征决定项目投资不包含挡水工程、建设征地和移民安置补偿投资导致整体造价指标偏低。统计样本成果变化趋势不明显，因此不能得出 2011、2012 年投产水电工程决算较 2009、2010 年小幅下降的结论。

## 第五章 风 电 工 程

本次工作共收集到 2011、2012 年投产风电工程项目 273 个，其中有竣工决算（或结算）数据的工程有 230 个。本次统计分析采用平均分类法对不同地区和不同单机容量工程项目的造价情况进行分析，并与 2009、2010 年投产风电工程项目进行对比。

### 一、风电工程项目造价总体情况

基于概算数据完整的 273 个风电工程项目资料，2011、2012 年投产风电工程概算单位造价为 9345 元/kW，其中，施工辅助工程为 109 元/kW，设备及安装工程为 7237 元/kW，建筑工程为 915 元/kW，其他费用为 658 元/kW，预备费用为 167 元/kW，建设期贷款利息为 259 元/kW。

基于有概算、决算数据的 230 个风电工程项目资料，2011、2012 年投产风电工程概算、决算单位造价分别为 9418、8103 元/kW。决算与概算相比，总造价及各部分造价均有不同程度地降低，总体单位造价下降 1315 元/kW，降幅 13.96%。

在风电工程项目单位造价中，设备及安装工程所占比例最高，在概算、决算中分别占 77.45%、78.42%。

风电工程概算、决算对比情况见表 5-1 及如图 5-1~图 5-3 所示。

表 5-1 风电工程概算、决算各部分单位造价 元/kW

序号	项目名称	概算	决算	概算-决算	变化率
1	施工辅助工程	117	80	37	31.62%
2	设备及安装工程	7294	6354	940	12.89%

续表

序号	项目名称	概算	决算	概算-决算	变化率
3	建筑工程	921	833	88	9.55%
4	其他费用	658	574	84	12.77%
5	预备费用	164	23	141	85.98%
6	建设期贷款利息	264	239	25	9.47%
7	合计	9418	8103	1315	13.96%

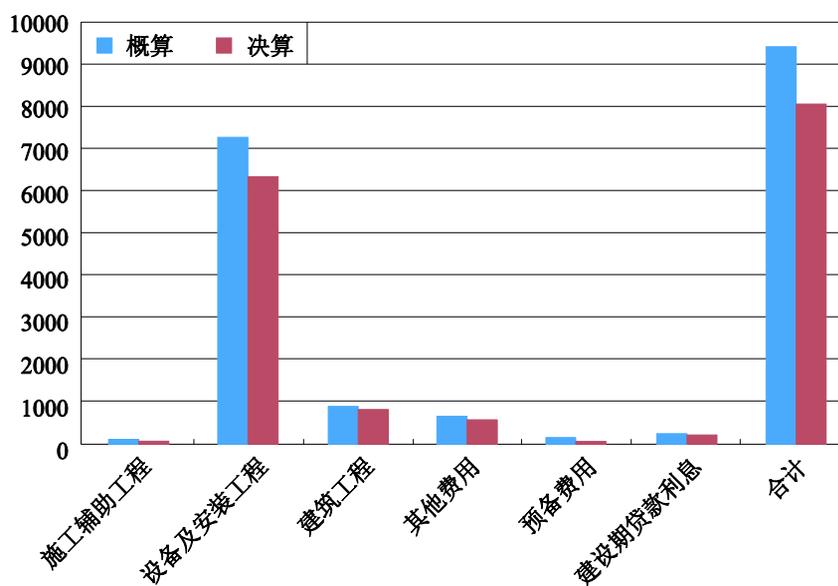


图 5-1 风电工程概算、决算各部分单位造价

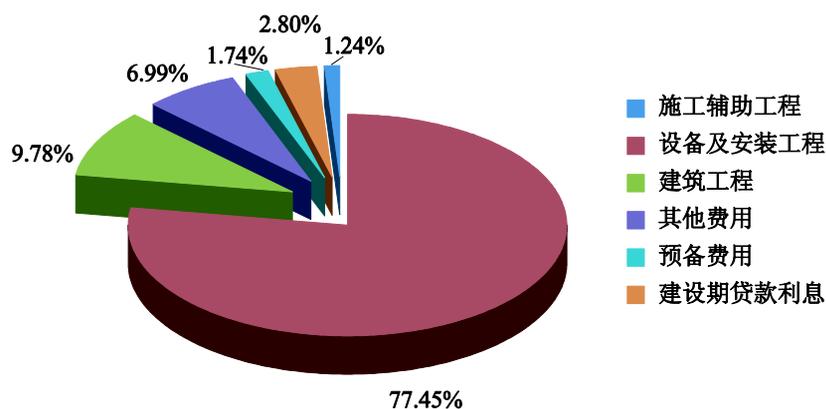


图 5-2 风电工程概算单位造价构成

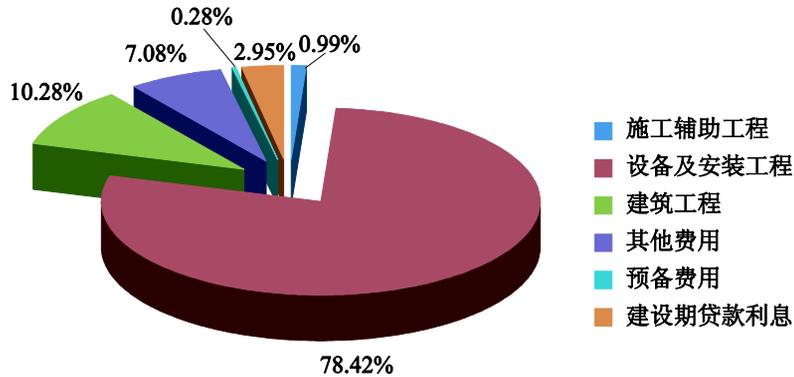


图 5-3 风电工程决算单位造价构成

## 二、不同地区风电工程项目造价分析

风电工程项目按地区分为华北、东北、西北、华东、华中、南方和西藏七个地区，本次统计分析未收到西藏地区项目。

根据填报的工程决算数据，华中地区项目单位造价总体指标最高，为 8631 元/kW；西北地区最低，为 7681 元/kW。华中地区仅有 3 个项目，均位于山区，地区平均造价指标最高。西北地区项目较多，地形条件大多为平原、戈壁、丘陵，建设条件较好，地区平均造价最低。

决算与概算相比，各地区均有不同程度的下降。其中，华北地区单位造价下降最多，降幅 17.12%；华中地区单位造价下降最少，降幅 5.03%。

不同地区风电工程概算、决算单位造价见表 5-2 和如图 5-4 所示。

表 5-2 不同地区风电工程概算、决算单位造价 元/kW

序号	名称	概算	决算	概算-决算	变化率
1	东北	9603	8471	1132	11.79%
2	华北	9639	7989	1650	17.12%
3	华东	9097	8302	795	8.74%
4	华中	9088	8631	457	5.03%

续表

序号	名称	概算	决算	概算-决算	变化率
5	南方	9793	8346	1447	14.78%
6	西北	8869	7681	1188	13.39%
7	平均	9418	8103	1315	13.96%

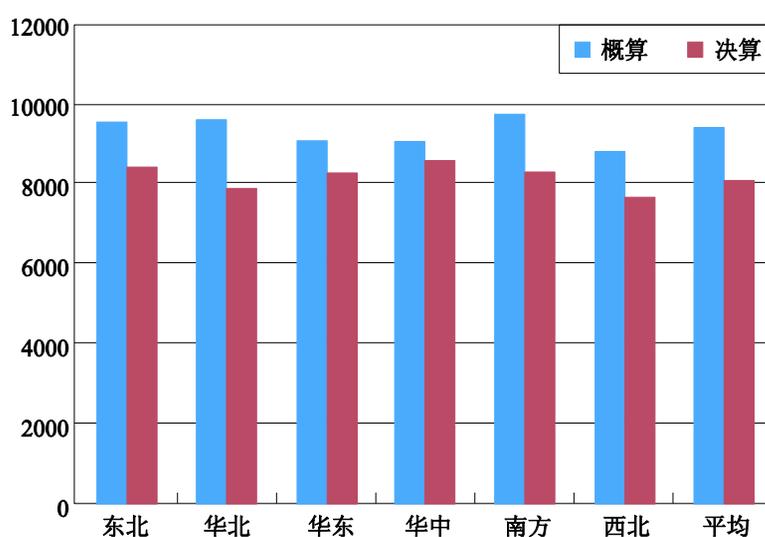


图 5-4 不同地区风电工程概算、决算单位造价

### 三、不同单机容量风电工程项目造价分析

按不同单机容量分类，风电工程分为 750、1500、2000、2500、3000kW 机组，其中 1500kW 项目最多，为 191 个；2000kW 项目其次，为 30 个。

根据填报的工程决算数据，单机容量 750kW 的项目决算单位造价最高，为 9130 元/kW；单机容量 1500kW 的项目决算单位造价最低，为 8017 元/kW。统计数据中单机容量 750kW 项目仅有 2 个，规模较小且位于山区，建设条件相对较差，受个体差异性影响造价指标较高，不具备代表性。

决算与概算相比，单位造价均有一定程度的变化。其中单机容量750kW项目单位造价决算超概算353元/kW，增幅4.02%；单机容量1500kW项目投资节余最多，节约15.11%。

不同单机容量风电工程概算、决算单位造价见表5-3和如图5-5所示。

表 5-3 不同单机容量风电工程概算、决算单位造价 元/kW

序号	单机容量 (kW)	概算	决算	概算-决算	变化率
1	750	8777	9130	-353	-4.02%
2	1500	9444	8017	1427	15.11%
3	2000	9275	8597	678	7.31%
4	2500	9199	8858	341	3.71%
5	3000	9371	8618	753	8.04%
6	平均	9418	8103	1315	13.96%

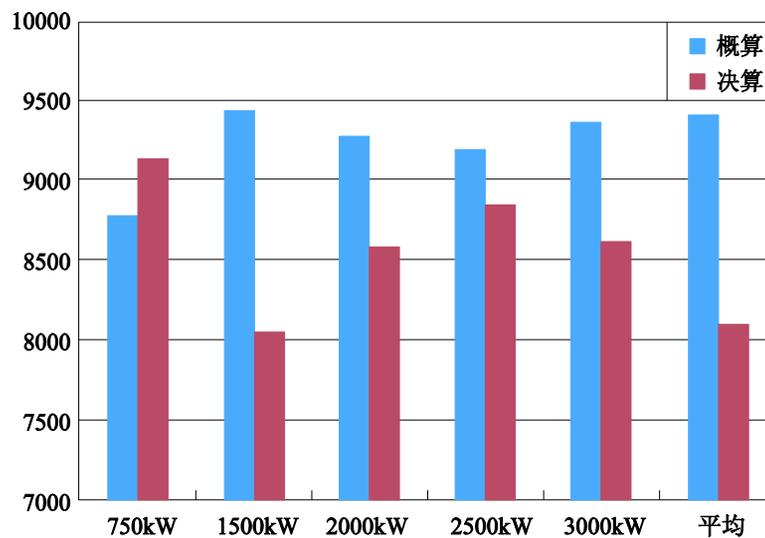


图 5-5 不同单机容量风电工程概算、决算单位造价

#### 四、与 2009、2010 年投产风电工程项目造价对比分析

根据已经发布的 2009、2010 年投产电力工程项目造价情况通报，风电工程概算、决算单位造价总体指标分别为 10094、9056 元/kW；2011、2012 年投产的风电工程概算、决算单位造价总体指标分别为 9418、8103 元/kW，较 2009、2010 年均有所下降，主要原因是风电行业进一步发展成熟，风电机组等主要设备价格下降。

风电工程概算、决算单位造价变化趋势及不同年度单位造价对比见表 5-4 和如图 5-6 所示。

表 5-4 风电工程概算、决算单位造价变化趋势 元/kW

序号	项目名称	概 算			决 算		
		2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年—2009、2010 年变化率	2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年—2009、2010 年变化率
1	施工辅助工程	—	117	100.00%	—	80	100.00%
2	设备及安装工程	8255	7294	-11.64%	7611	6354	-16.52%
3	建筑工程	790	921	16.58%	738	833	12.87%
4	其他费用	571	658	15.24%	449	574	27.84%
5	预备费用	169	164	-2.96%	18	23	27.78%
6	建设期贷款利息	310	264	-14.84%	241	239	-0.83%
7	合计	10094	9418	-6.70%	9056	8103	-10.52%

注 国家能源局于 2011 年 8 月发布了 NB/T 31011—2011《陆上风电场工程设计概算编制规定及费用标准》。新版标准在 2007 年版的基础上增加了施工辅助工程。因此，2010 年及以前的项目未单独列出施工辅助工程项目投资。

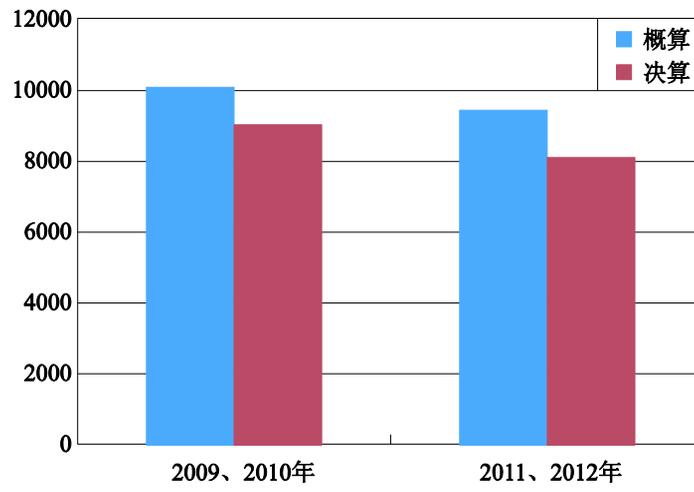


图 5-6 不同年度概算、决算单位造价对比

## 第六章 光伏发电工程

本次工作共收集到 2011、2012 年投产光伏发电工程项目 25 个，其中有竣工决算（或结算）数据的工程有 23 个。本次统计分析采用平均分类法对不同地区、不同组件材料和不同安装型式项目造价情况以及主要设备价格指标进行统计分析。

### 一、光伏发电工程项目总体情况

基于概算、决算数据完整的 23 个光伏发电工程项目资料，2011、2012 年投产光伏发电工程概算、决算单位造价分别为 17049、14788 元/kW。决算与概算相比，总体单位造价下降 2261 元/kW，降幅 13.26%。其中，设备及安装工程单位造价下降最多，为 1182 元/kW，降幅 8.63%。

光伏发电工程概算、决算对比情况及构成比例见表 6-1 和如图 6-1~图 6-3 所示。

表 6-1 光伏发电工程概算、决算对比情况 元/kW

序号	项目名称	概算	决算	概算-决算	变化率
1	设备及安装工程	13694	12512	1182	8.63%
2	建筑工程	1685	1526	159	9.44%
3	其他费用	1107	515	592	53.48%
4	预备费用	258	15	243	94.19%
5	建设期贷款利息	305	220	85	27.87%
6	合 计	17049	14788	2261	13.26%

第 / 六 / 章 / 光 / 伏 / 发 / 电 / 工 / 程

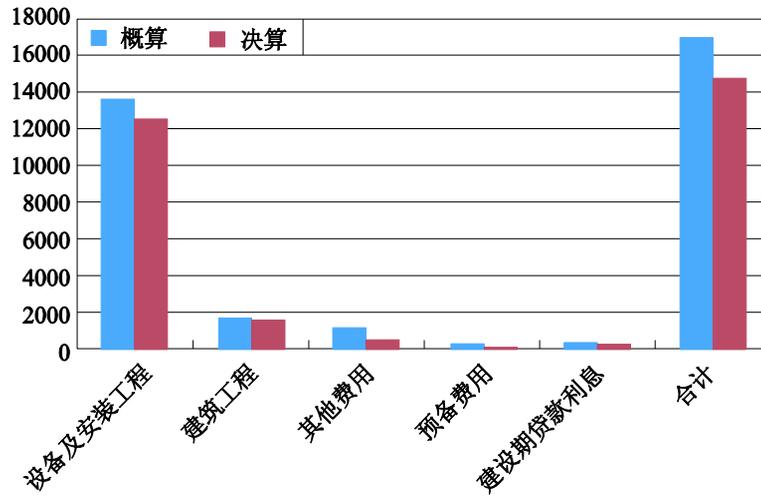


图 6-1 光伏发电工程概算、决算对比情况

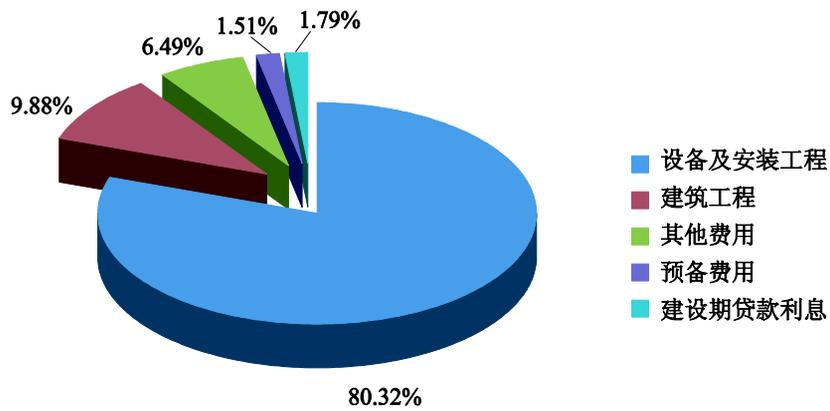


图 6-2 光伏发电工程概算单位造价构成

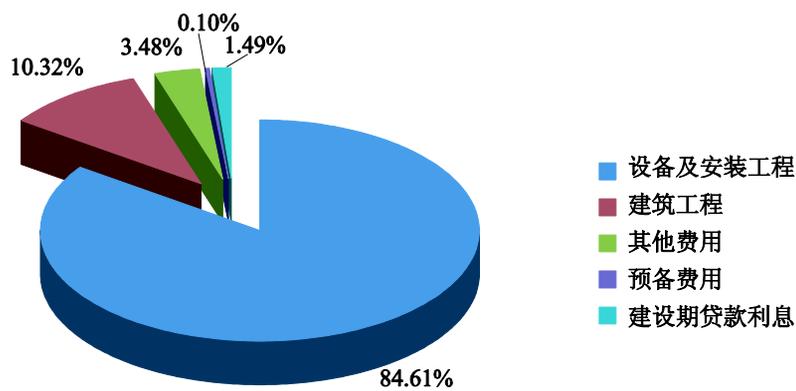


图 6-3 光伏发电工程决算单位造价构成

## 二、不同地区光伏发电工程项目造价分析

光伏发电工程按地区划分为华北、东北、西北、华东、华中、南方和西藏地区，限于本次统计样本较少，未覆盖全部地区，西北地区项目居多。西藏地区工程决算单位造价最高，为 18460 元/kW，这是由于西藏地区海拔高、位置偏远，工程建设成本较高。

不同地区光伏发电工程决算单位造价见表 6-2 和如图 6-4 所示。

表 6-2 不同地区光伏发电工程决算单位造价 元/kW

序号	项目名称	华北	华东	西北	西藏	平均
1	设备及安装工程	14384	10493	12168	15087	12512
2	建筑工程	1273	1082	1486	2394	1526
3	其他费用	559	217	532	448	515
4	预备费用	—	—	19	—	15
5	建设期贷款利息	—	33	220	531	220
6	合计	16216	11825	14425	18460	14788

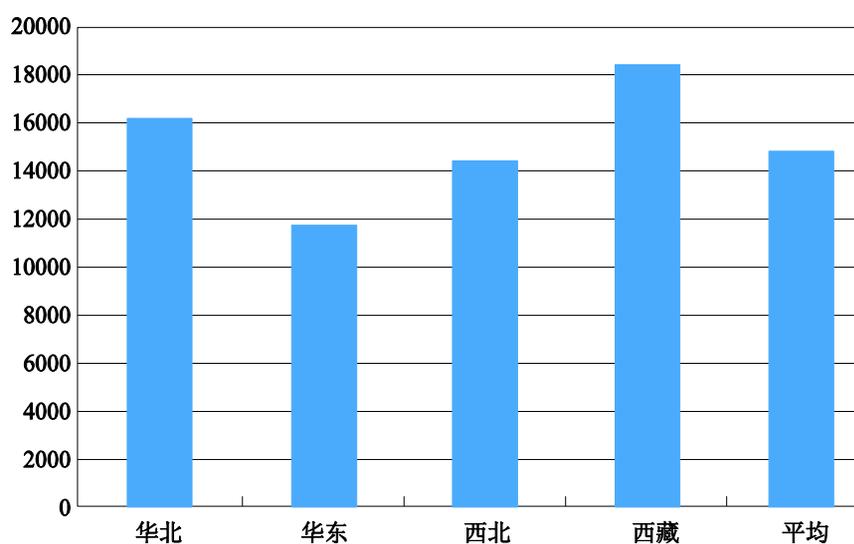


图 6-4 不同地区光伏发电工程决算单位造价

### 三、不同组件材料光伏发电工程项目造价分析

光伏发电工程项目按组件材料分为单晶硅、多晶硅、薄膜和混合型，限于本次统计样本较少，未覆盖全部类型。多晶硅材料项目单位造价为 14651 元/kW，混合型材料项目单位造价为 15630 元/kW。

不同材料光伏发电工程决算单位造价见表 6-3 和如图 6-5 所示。

表 6-3 不同材料光伏发电工程决算单位造价 元/kW

序号	项目名称	多晶硅	混合型	平均
1	设备及安装工程	12411	13128	12512
2	建筑工程	1521	1554	1526
3	其他费用	489	701	515
4	预备费用	18	—	15
5	建设期贷款利息	216	247	220
6	合 计	14650	15630	14788

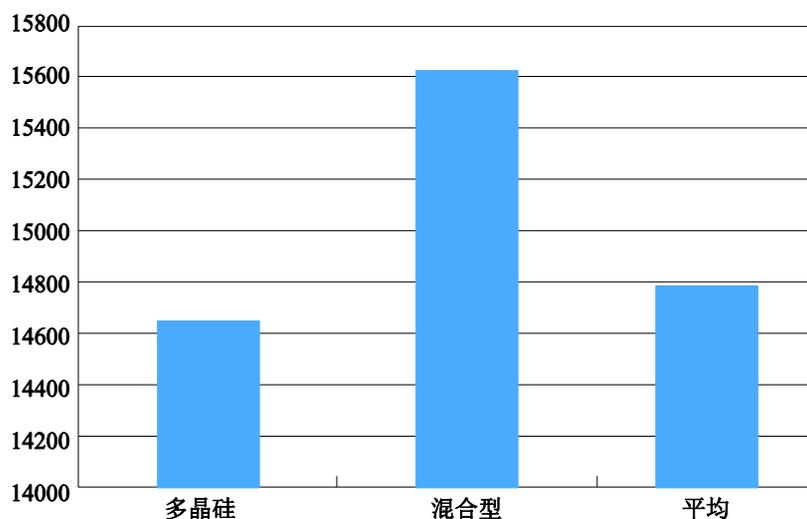


图 6-5 不同材料光伏发电工程决算单位造价

### 四、不同安装型式光伏发电工程项目造价分析

光伏发电工程项目按支架型式分为固定式、单轴跟踪式、多轴跟踪

式和混合型。限于本次统计样本较少，未覆盖全部类型。固定式支架项目单位造价为 13881 元/kW；单轴跟踪式支架项目单位造价最高，为 21792 元/kW；混合型支架项目单位造价指标为 16766 元/kW。

不同安装型式光伏发电工程决算单位造价见表 6-4 和如图 6-6 所示。

表 6-4 不同安装型式光伏发电工程决算单位造价 元/kW

序号	项目名称	固定式	单轴跟踪式	混合型	平均
1	设备及安装工程	11832	17850	13988	12512
2	建筑工程	1446	2392	1680	1526
3	其他费用	399	1436	766	515
4	预备费用	9	—	34	15
5	建设期贷款利息	195	114	298	220
6	合计	13881	21792	16766	14788

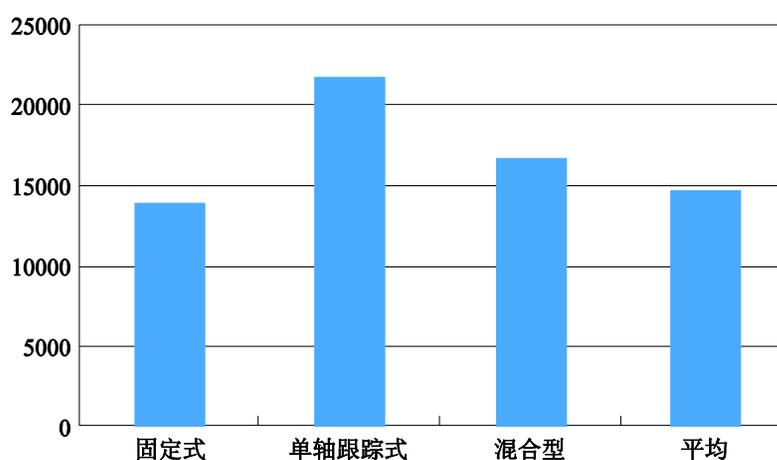


图 6-6 不同安装型式光伏发电工程决算单位造价

### 五、主要设备价格分析

光伏组件和逆变器逐年价格指标变化情况见表 6-5。

表 6-5 主要设备价格指标

序号	项目名称	单位	2011 年	2012 年	平均
1	光伏组件	元/W	8.99	6.92	8.19
2	逆变器	万元/台	48	35	43

注 此处 W 表示峰瓦，即在标准测试条件（大气温度 25℃，大气质量 1.5，太阳辐照度 1000W/m<sup>2</sup> 太阳能电池组件或方阵的额定最大输出功率）下太阳电池的功率。

随着光伏产业技术的不断成熟，行业竞争进一步加剧，光伏设备组件及逆变器价格指标在统计期呈递减趋势。

## 第七章 交流输电线路工程

符合本次分析条件的交流输电线路工程，指 2011、2012 年投产且至少填报了工程概算的项目，本次交流输电线路工程分析中提到的线路长度均是折合为单回路的线路长度。

### 一、交流输电线路工程项目造价总体情况

本次分析范围内的输电工程项目线路长度为 55240km，概算总动态投资为 759.12 亿元，单位造价为 137.42 万元/km。

各电压等级交流输电线路工程项目数量、线路长度及概算总投资见表 7-1，各电压等级交流输电线路工程项目长度占统计长度及投资的比例如图 7-1、图 7-2 所示。

表 7-1 各电压等级交流输电线路工程项目数量、线路长度及概算总投资

电压等级 (kV)	项目数量 (个)	线路长度 (km)	概算总投资 (万元)
110	1553	24710	1939376
220	707	21328	2919628
330	20	610	72997
500	87	7011	2221847
750	5	1581	437351

各地区交流输电线路工程项目数量、线路长度及概算总投资见表 7-2，各地区输电工程项目长度占统计长度及投资的比例如图 7-3、图 7-4 所示。

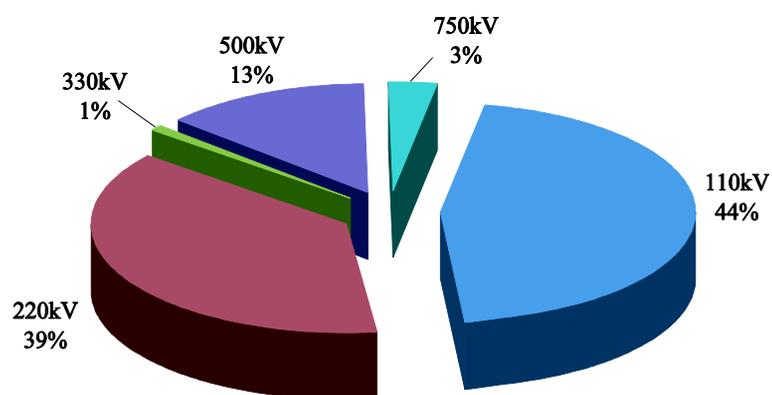


图 7-1 各电压等级交流输电线路工程项目长度占统计长度的比例

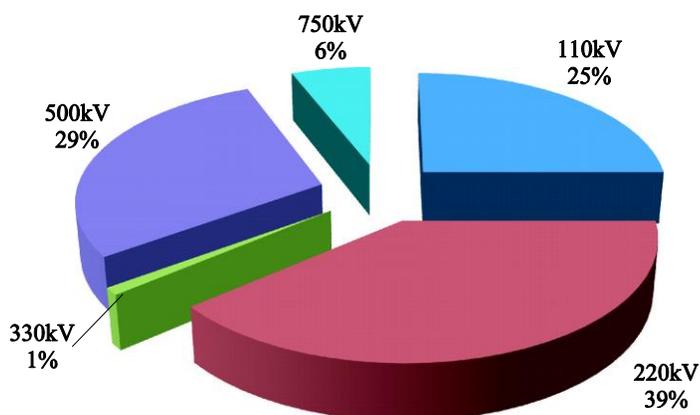


图 7-2 各电压等级交流输电线路工程项目投资占统计投资的比例

表 7-2 各地区交流输电线路工程项目数量、线路长度及概算总投资

地区	项目数量 (个)	线路长度 (km)	概算总投资 (万元)
华北	315	7379	820467
东北	59	1268	172201
西北	216	6980	874892
华东	673	11816	2072922
华中	717	16296	1812819
南方	342	10447	1714356
内蒙古	50	1054	123541

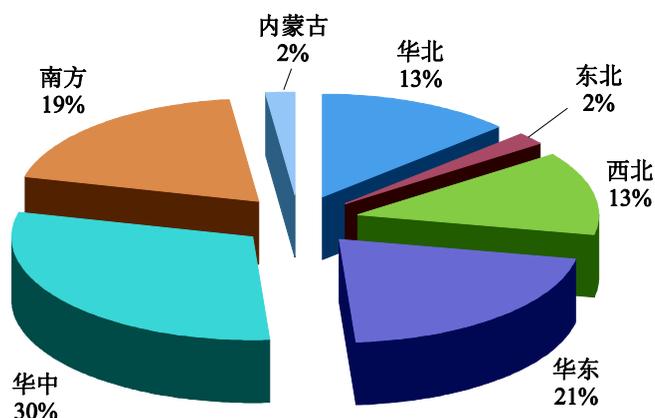


图 7-3 各地区交流输电工程项目长度占统计长度的比例

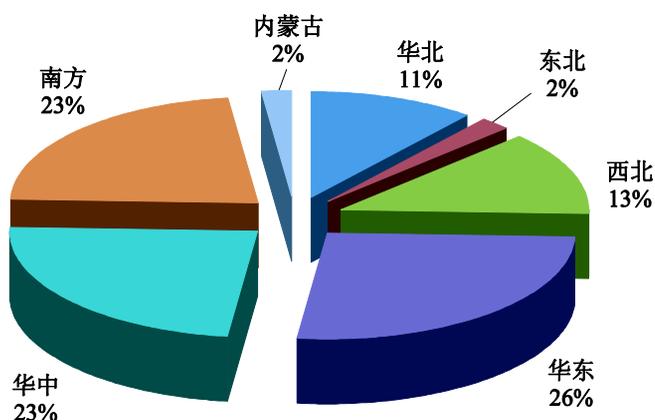


图 7-4 各地区交流输电工程项目投资占统计投资的比例

## 二、不同地区交流输电线路工程项目造价分析

交流输电线路工程概算单位造价为 137.42 万元/km。其中：110kV 工程概算单位造价西北地区最低，为 68.34 万元/km，华东最高，为 94.74 万元/km；220kV 工程概算单位造价内蒙古最低，为 101.25 万元/km，华东最高，为 166.22 万元/km；500kV 工程概算单位造价内蒙古最低，为 214.09 万元/km，华东最高，为 562.38 万元/km。各地区交流输电线路工程单位造价见表 7-3 及如图 7-5 所示。

分析填报了概算、决算项目，交流输电线路工程概算单位造价为 130.07 万元/km，决算单位造价为 120.07 万元/km，决算比概算降低

10.00 万元/km，下降 7.69%。从项目所在地来看，110kV 工程决算单位造价西北地区最低，为 62.98 万元/km，华东最高，为 86.95 万元/km；220kV 工程决算单位造价内蒙古最低，为 88.57 万元/km，华东最高，为 155.99 万元/km；500kV 工程决算单位造价华北最低，为 196.73 万元/km，华东最高，为 505.02 万元/km（内蒙古无 500kV 决算数据）。

表 7-3 各地区投产交流输电线路工程概算、决算单位造价 万元/km

区域	电压等级 (kV)	概算	决算
华北	110	78.30	69.30
	220	138.51	122.15
	500	218.91	196.73
东北	110	70.53	69.43
	220	113.90	111.64
	500	219.90	211.46
西北	110	68.34	62.98
	220	131.18	118.14
	330	119.64	121.46
	750	276.60	233.72
华东	110	94.74	86.95
	220	166.17	155.99
	500	562.38	505.02
华中	110	70.83	67.74
	220	122.52	115.71
	500	256.74	239.59
南方	110	84.86	77.47
	220	123.69	113.16
	500	396.83	364.61
内蒙古	110	75.35	63.27
	220	101.25	88.57
	500	214.09	—

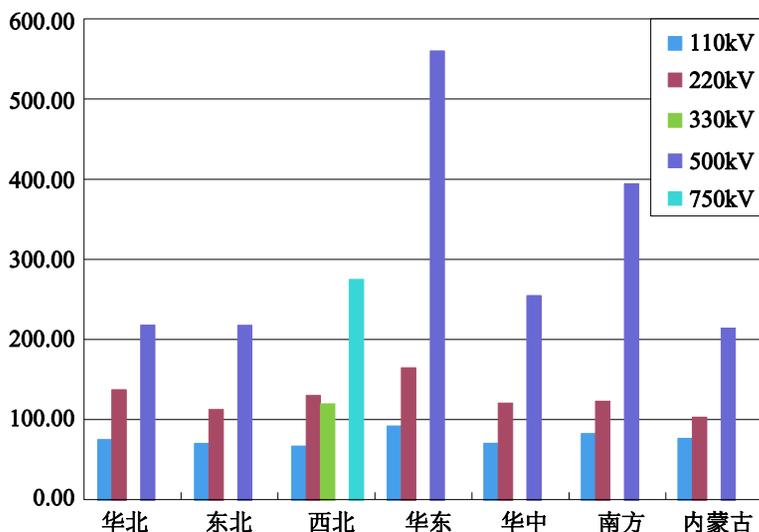


图 7-5 各地区投产交流输电线路工程概算单位造价

### 三、不同电压等级交流输电工程项目造价分析

本次分析范围内的交流输电线路工程项目中，各电压等级概算单位造价见表 7-4 及图 7-6。

表 7-4 各电压等级交流输电线路工程项目概算单位造价 万元/km

电压等级 (kV)	线路长度 (km)	本体	其他	静态	动态
110	24710	59.16	17.58	76.75	78.10
220	21328	97.77	35.43	133.20	135.87
330	610	90.75	26.11	116.86	119.64
500	7011	216.10	93.41	309.51	316.90
750	1581	228.00	42.22	270.22	276.60

随着电压等级的升高，交流输电工程各部分概算单位造价也呈上涨趋势。750kV 工程其他费用低于 500kV 工程，主要原因是 750kV 工程位于西北地区，建设场地清理费用较低。

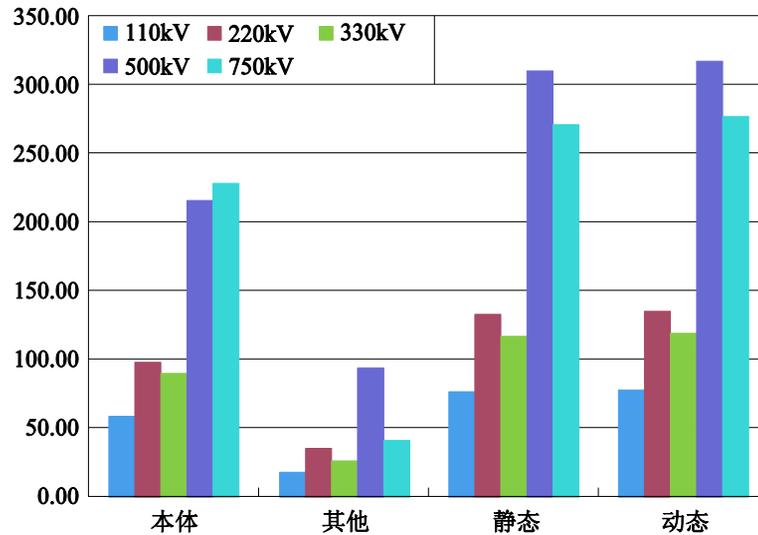


图 7-6 各电压等级交流输电线路工程项目单位造价

#### 四、不同导线截面交流输电线路工程项目造价分析

导线截面越大，分裂数越多，输电工程单位长度造价越高。各地区填报了概算的输电工程按总导线截面分类，见表 7-5 和如图 7-7 所示。

表 7-5 不同导线截面交流输电线路工程概算单位造价 万元/km

电压等级 (kV)	导线截面积 (mm <sup>2</sup> )		本体	其他	静态	动态
110	小截面	<240	49.08	14.58	63.66	63.40
	中截面	240~400	56.85	17.47	74.32	75.77
	大截面	>400	77.00	19.89	96.89	98.70
220	小截面	<400	72.92	24.95	97.87	99.74
	中截面	400~630	78.82	26.71	105.53	107.42
	大截面	>630	106.21	39.25	145.46	148.47
330	小截面	600	—	—	—	—
	中截面	800	72.85	25.02	97.87	100.28
	大截面	>800	95.00	26.38	121.38	124.24

续表

电压等级 (kV)	导线截面积 (mm <sup>2</sup> )		本体	其他	静态	动态
500	小截面	<1400	142.73	69.62	212.35	217.40
	中截面	1400~1600	194.24	54.78	249.02	254.36
	大截面	>1600	232.07	115.23	347.30	355.91
750	小截面	1800	—	—	—	—
	大截面	2400	219.98	56.94	276.92	281.97

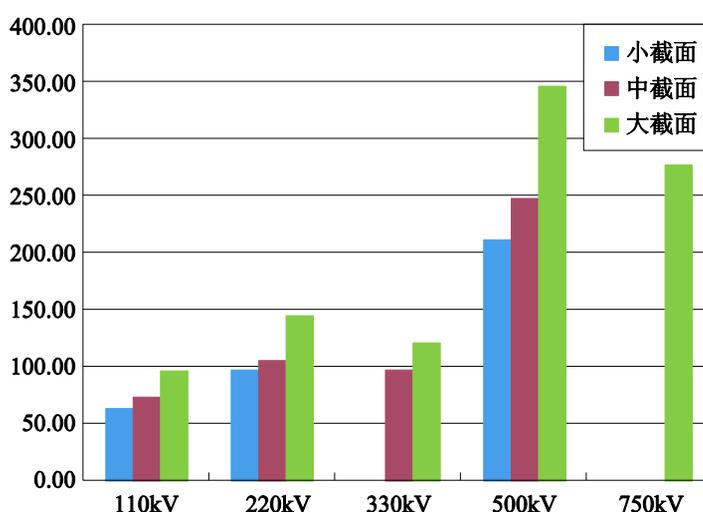


图 7-7 不同导线截面交流输电线路工程概算单位造价

同等条件下，导线截面越大，分裂数越大，交流输电线路工程造价水平越高。主要原因在于导线截面越大，对设计要求越高，且自重越大，相应地影响塔重及增加其他工程量。以 500kV 工程为例， $4 \times 630\text{mm}^2$  导线交流输电线路工程造价是  $4 \times 400\text{mm}^2$  导线交流输电线路工程造价的 1.3 倍。

500kV 大截面导线线路工程造价远高于其他截面导线工程，主要原因是大截面线路工程常用于经济发达地区或电厂送出工程中，本体及建场费等均远高于常规工程。

### 五、交流输电线路工程项目单位容量长度造价分析

单位容量长度造价体现了输电线路工程的输送能力，该指标从工程建设造价、输送距离和输送容量三个方面来分析工程项目的经济性。

剔除线路长度较短的工程后，本次统计交流输电线路工程概算单位容量长度造价见表 7-6 及图 7-8 所示。

**表 7-6 各电压等级交流输电线路工程概算单位容量长度造价**

电压等级 (kV)	导线截面 分裂数	概算总投资 (万元)	单位容量长度造价 元/ (万 kVA·km)
110	150	52561	218404
	185	76362	234229
	240	607195	166736
	300	581103	146104
	2×240	79893	92526
	2×300	198412	102285
	2×400	69149	80405
	2×630	8890	77977
220	240	50570	133003
	300	41371	92066
	2×185	44	116430
	400	116056	69254
	2×240	128046	80431
	2×300	334907	51114
	630	11266	114004
	2×400	1263096	48049
	2×500	79244	41039
	4×300	37557	85061
	2×630	564971	37342
	4×400	204526	40305

续表

电压等级 (kV)	导线截面分裂数	概算总投资 (万元)	单位容量长度造价 元/ (万 kVA·km)
330	2×300	11093	31460
	2×400	44157	28052
	4×400	7667	26019
500	4×300	57957	23244
	4×400	592529	20397
	6×300	275506	15754
	4×500	373232	19722
	4×630	575213	23353
	4×720	111310	26017
750	6×400	48543	10049
	6×500	388807	7868

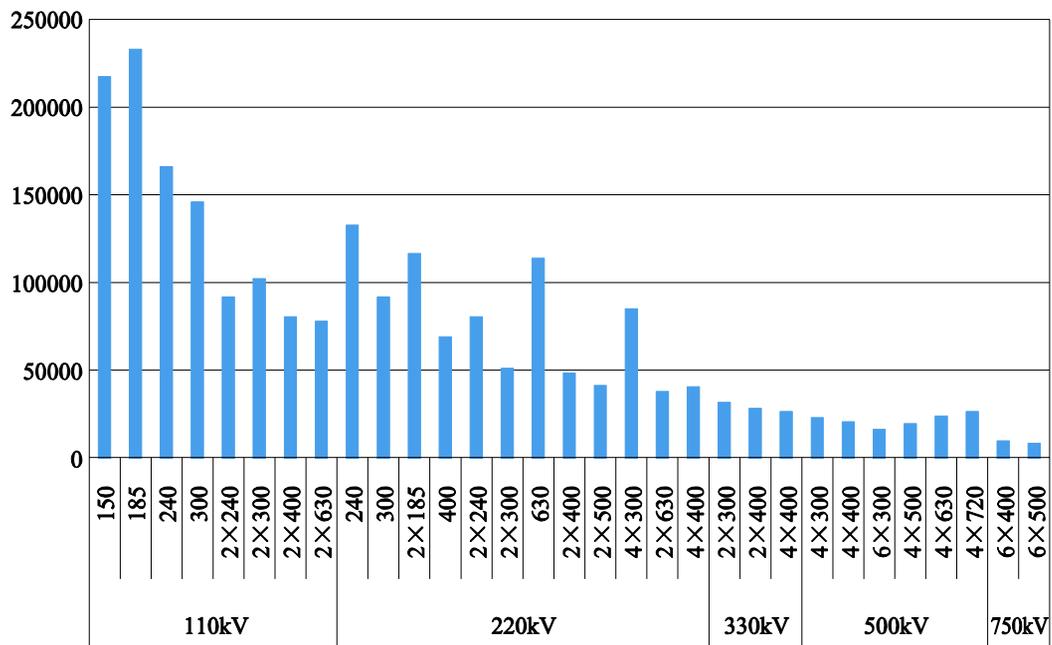


图 7-8 各电压等级交流输电线路工程单位容量长度造价

按概算单位容量长度造价来进行计算，电压等级越高，单位容量长度造价越低。在同一电压等级，导线截面越大，单位容量长度造价也越低。个别电压等级中的反常现象，是由于该导线截面仅有1~2条线路，投资不具有代表性。

## 六、材料价格分析

各地区填报了导线、塔材概算价格的2011、2012年投产的工程，按地区、电压等级统计见表7-7、表7-8。

表 7-7 各地区交流输电线路工程塔材概算价格 元/t

地区 \ 电压等级 (kV)	110	220	330	500	750
华北	8263	8140	—	8651	—
东北	7141	7827	—	8200	—
西北	7887	7647	8402	—	7905
华东	8049	8010	—	8342	—
华中	8040	7969	—	8209	—
南方	8680	8667	—	8653	—
内蒙古	7364	6914	—	7800	—
全国平均	8149	8089	8402	8459	7905

可见，2011、2012年投产输电线路工程塔材价格大部分均价为8200元/t左右。

表 7-8 各地区交流输电线路工程钢芯铝绞线材料概算价格 元/t

电压等级 (kV)	导线截面积 (mm <sup>2</sup> )		华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古	全国平均
	小截面	大截面								
110	小截面	<240	16570	16876	16652	18000	16613	16367	—	16569
	中截面	240~400	17680	18027	16916	19686	16919	17631	16684	17885
	大截面	>400	17435	—	17820	16204	16557	17082	16851	16551

续表

电压等级 (kV)	导线截面积 (mm <sup>2</sup> )		华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古	全国平均
	小截面	大截面								
220	小截面	<400	16451	11096	—	18350	16461	16475	—	16123
	中截面	400~630	17272	16585	17184	20160	19992	18923	13054	18732
	大截面	>630	21374	14880	17176	16783	17015	18310	8751	17521
330	小截面	600	—	—	—	—	—	—	—	—
	中截面	800	—	—	18207	—	—	—	—	18207
	大截面	>800	—	—	17245	—	—	—	—	17245
500	小截面	<1400	—	—	—	16000	20000	15400	—	16700
	中截面	1400~1600	16152	—	—	15750	16613	16910	16596	16515
	大截面	>1600	18000	—	—	16452	15986	16848	—	16629
750	小截面	1800	—	—	—	—	—	—	—	—
	大截面	2400	—	—	15045	—	—	—	—	15045
综合平均单价			18315	15665	16950	18293	17064	17606	14916	17560

导线价格大部分均价为 17560 元/t 左右。大截面导线通常含铝成分较高，价格也较贵。

### 七、建设场地费用分析

交流输电线路工程概算中填报了建设场地费用，按地区、电压等级统计单位造价见表 7-9 和如图 7-9 所示。

表 7-9 各地区、电压等级交流输电线路工程概算建设场地费用单位造价 万元/km

地区 \ 电压等级 (kV)	110	220	330	500	750
华北	5.84	15.27	—	15.62	—
东北	6.18	19.71	—	24.73	—
西北	3.83	6.19	5.78	—	8.12

续表

地区 \ 电压等级 (kV)	110	220	330	500	750
华东	7.11	25.84	—	244.94	—
华中	6.52	11.88	—	28.85	—
南方	7.26	8.17	—	18.77	—
内蒙古	8.77	6.80	—	12.13	—

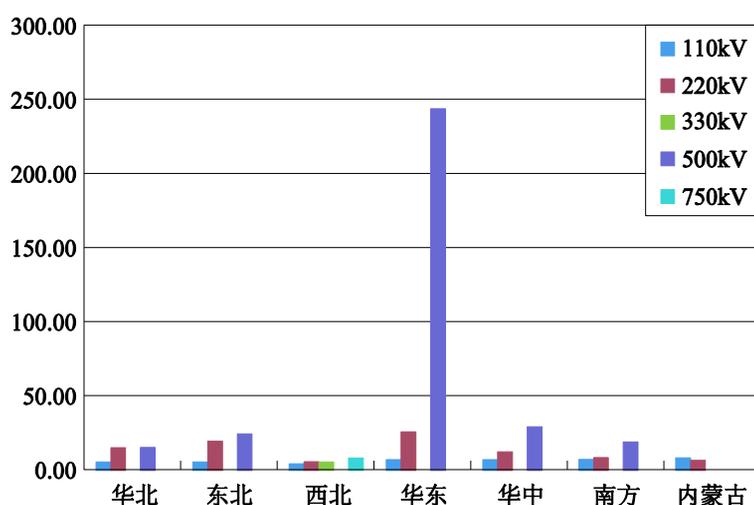


图 7-9 各地区、电压等级交流输电线路工程概算建设场地费用单位造价

华东地区建设场地费用最高，西北地区最低。部分地区个别年度建设场地费用较高，主要是因为该年度交流输电线路工程样本较少或该年度某些特殊地区（如上海市、包头市、鄂尔多斯市等）工程所占比例较高。

交流输电线路工程填报了概、决算建设场地费用，按地区、电压等级统计单位造价见表 7-10、表 7-11 及图 7-10、图 7-11 所示。

表 7-10 各地区交流输电线路工程建设场地费用单位造价 万元/km

地区名称	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古
概算	10.58	20.03	5.17	39.62	11.02	8.82	7.43
决算	10.05	21.09	4.93	39.18	10.05	8.04	6.47
变化率	4.94%	-5.26%	4.64%	1.10%	8.76%	8.86%	12.92%

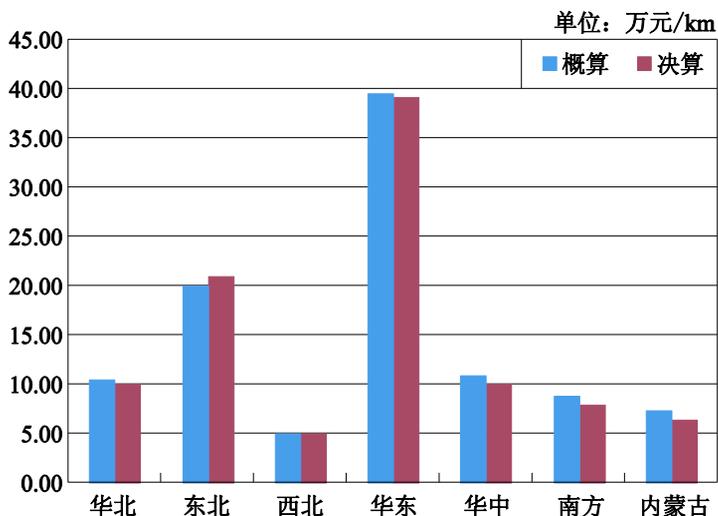


图 7-10 各地区交流输电线路工程建设场地费用单位造价

表 7-11 各电压等级交流输电线路工程建设场地费用单位造价 万元/km

电压等级 名称	110kV	220kV	330kV	500kV	750kV
概算	6.26	15.70	5.78	88.06	8.12
决算	5.78	15.72	8.18	81.51	7.79
变化率	7.68%	-0.09%	-41.34%	7.44%	4.15%

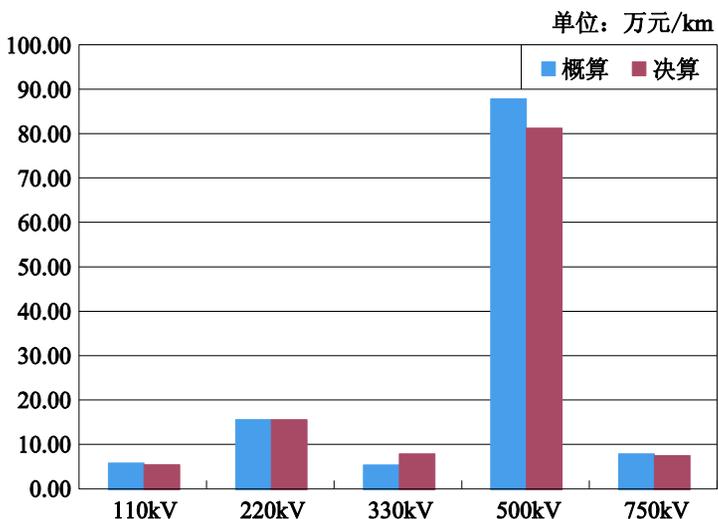


图 7-11 各电压等级交流输电线路工程建设场地费用单位造价

由表 7-11、表 7-12 可知，建设场地费用总体情况决算控制在概算单位造价以内，各地区等级决算比概算下降 4%~13%，其中内蒙古地区减少幅度最大，东北地区略有增加，主要原因是个别特殊项目场地费用高于概算。330kV 工程决算较概算有所增加，主要原因是工程样本过少，特异性数据影响了结果。其他各电压等级决算比概算下降 4%~7%，其中 110kV 工程减少幅度最大，750kV 工程减少幅度最小。

### 八、决算与概算对比分析

各地区填报了概算及决算的 2011、2012 年投产交流输电线路工程线路概算长度为 51499km，概算总动态投资为 669.88 亿元，单位造价为 130.08 万元/km；决算长度为 49935km，决算总动态投资为 599.58 亿元，单位造价为 120.07 万元/km。具体情况见表 7-12 及图 7-12 所示。

表 7-12 输电工程项目单位造价 万元/km

电压等级 (kV)	项目	本体	其他	静态	动态
110	概算	59.47	17.69	77.15	78.52
	决算	55.79	15.67	71.46	72.36
	概算—决算	3.67	2.02	5.69	6.16
	变化率	6.18%	11.43%	7.38%	7.85%
220	概算	97.72	35.70	133.42	136.12
	决算	91.16	33.55	124.71	126.54
	概算—决算	6.56	2.15	8.71	9.58
	变化率	6.71%	6.03%	6.53%	7.04%
330	概算	90.75	26.12	116.86	119.64
	决算	87.63	31.17	118.79	121.46
	概算—决算	3.12	-5.05	-1.93	-1.82
	变化率	3.44%	-19.34%	-1.65%	-1.52%

续表

电压等级 (kV)	项目	本体	其他	静态	动态
500	概算	218.79	126.46	345.25	353.54
	决算	205.16	113.53	318.69	323.19
	概算—决算	13.63	12.93	26.56	30.35
	变化率	6.23%	10.23%	7.69%	8.58%
750	概算	228.00	42.22	270.22	276.60
	决算	194.00	36.70	230.70	233.72
	概算—决算	34.00	5.52	39.52	42.88
	变化率	14.91%	13.06%	14.62%	15.50%

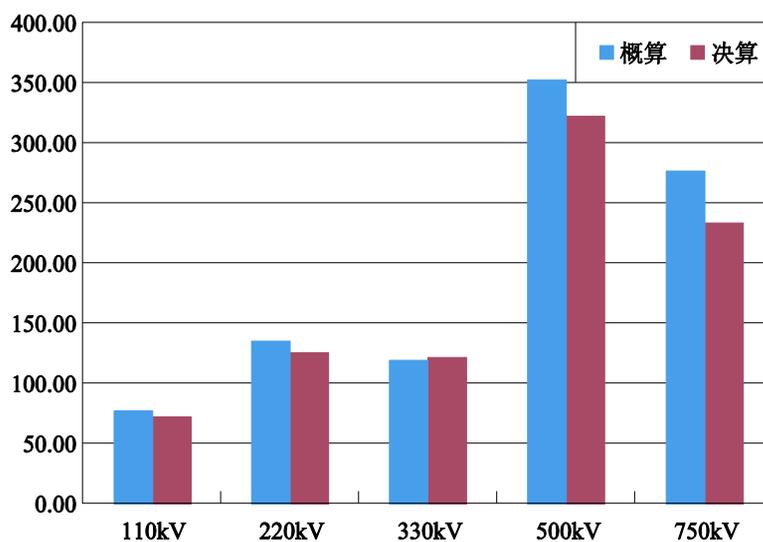


图 7-12 交流输电线路工程单位造价

330kV 工程单位造价水平决算高于概算 1%，主要是由 330kV 工程样本较少（仅 20 个），且个别工程规模变化较大引起。

### 九、与 2009、2010 年投产交流输电线路工程项目造价对比分析

2011、2012 年与 2009、2010 年投产交流输电线路工程单位造价概算、

决算对比见表 7-13。

表 7-13 2009~2012 年逐年投产交流输电线路工程造价对比 万元/km

地区	电压等级 (kV)	概 算			决 算		
		2009、 2010 年	2011、 2012 年	2011、2012 年 与 2009、2010 年变化率	2009、 2010 年	2011、 2012 年	2011、2012 年 与 2009、2010 年变化率
华北	110	69.89	78.30	12.03%	61.01	69.30	13.59%
	220	100.21	138.51	38.22%	89.63	122.15	36.28%
	500	207.39	218.91	5.55%	190.07	196.73	3.50%
东北	110	58.16	70.53	21.27%	48.37	69.43	43.54%
	220	104.04	113.90	9.48%	89.98	111.64	24.07%
	500	185.03	219.90	18.85%	162.83	211.46	29.87%
西北	110	50.42	68.34	35.54%	45.98	62.98	36.98%
	220	78.71	131.18	66.67%	68.67	118.14	72.05%
	330	119.4	119.64	0.20%	107.9	111.64	24.07%
	750	258.38	276.60	7.05%	218.27	233.72	7.08%
华东	110	81.45	94.74	16.32%	71.32	86.95	21.9%
	220	150.91	166.17	10.11%	132.8	155.99	17.46%
	500	525.42	562.38	7.03%	484.89	505.02	4.15%
华中	110	60.61	70.83	16.87%	55.45	67.74	22.17%
	220	111.62	122.52	9.77%	102.88	115.71	12.47%
	500	235.6	256.74	8.97%	226.08	239.59	5.98%
南方	110	70.96	84.86	19.59%	63.62	77.47	21.77%
	220	103.93	123.86	19.17%	95.92	113.30	18.12%
	500	247.51	396.83	60.33%	226.94	364.61	60.67%

2011、2012 年投产交流输电工程单位造价与 2009、2010 年相比较，概算、决算投资均呈上涨趋势。其中，南方电网 500kV 工程上涨幅度较大，主要原因是 2011、2012 年南方电网工程中广东等发达地区工程所占比例较大，投资较高。

## 第八章 交流变电工程

符合本次分析条件的交流变电工程，指 2011、2012 年投产且至少填报了工程概算的项目。本次交流变电工程分析中提到的容量均为主变压器容量，不含无功补偿容量。

### 一、交流变电工程项目造价总体情况

本次分析范围内的交流变电工程项目 2479 个，总容量 310963MVA，概算动态总投资为 899.80 亿元，单位造价为 289.36 元/kVA。

各电压等级交流变电工程项目数量、总容量及概算总投资见表 8-1，各电压等级占统计投资及容量的比例如图 8-1、图 8-2 所示。

表 8-1 各电压等级交流变电工程项目数量、总容量及概算总投资

电压等级 (kV)	项目数量 (个)	总容量 (MVA)	概算总投资 (万元)
110	1640	98159	3328586
220	728	135860	4141685
330	24	5730	171688
500	79	64914	1144751
750	8	6300	211282

各地区交流变电工程项目数量、总容量及概算总投资见表 8-2，各地区占统计容量及投资的比例如图 8-3、图 8-4 所示。

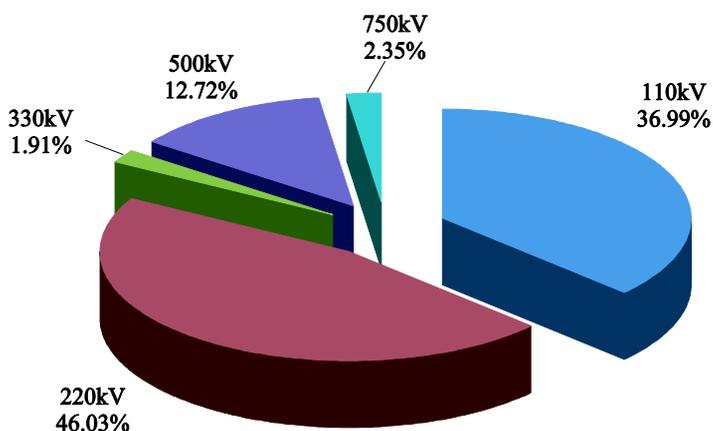


图 8-1 各电压等级交流变电工程项目占统计投资的比例

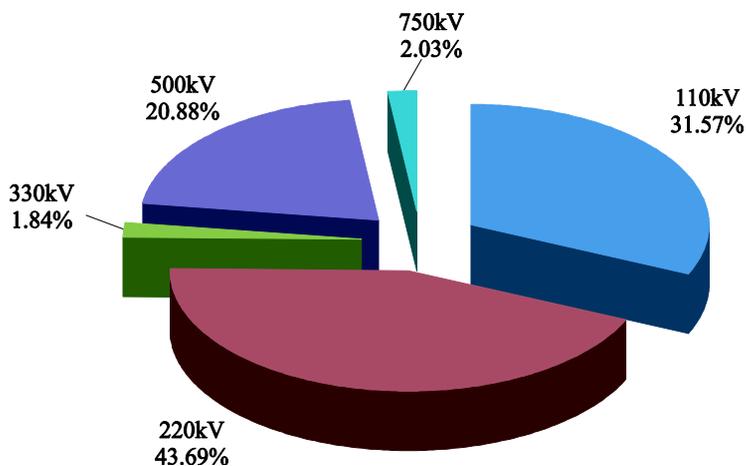


图 8-2 各电压等级交流变电工程项目占统计容量的比例

表 8-2 各地区交流变电工程项目数量、总容量及概算总投资

地区	项目数量 (个)	总容量 (MVA)	概算总投资 (万元)
华北	409	53303	1651711
东北	79	13539	377929
西北	220	23211	739754
华东	694	100552	2755041
华中	685	75057	2070212
南方	317	34638	1231477
内蒙古	75	10665	171868

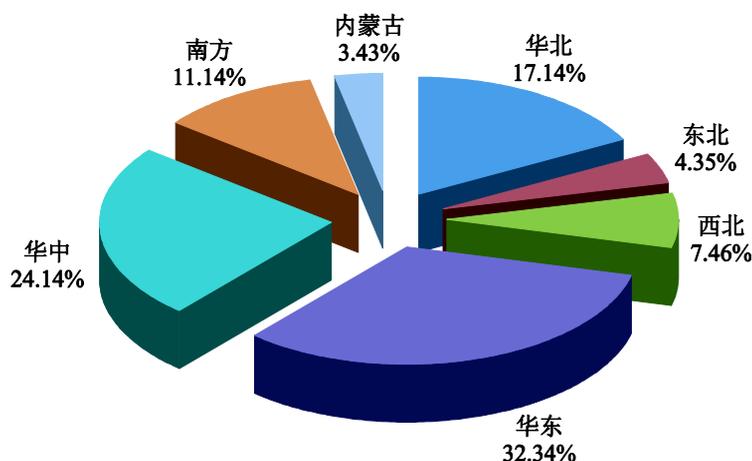


图 8-3 各地区交流变电工程项目容量占统计容量的比例

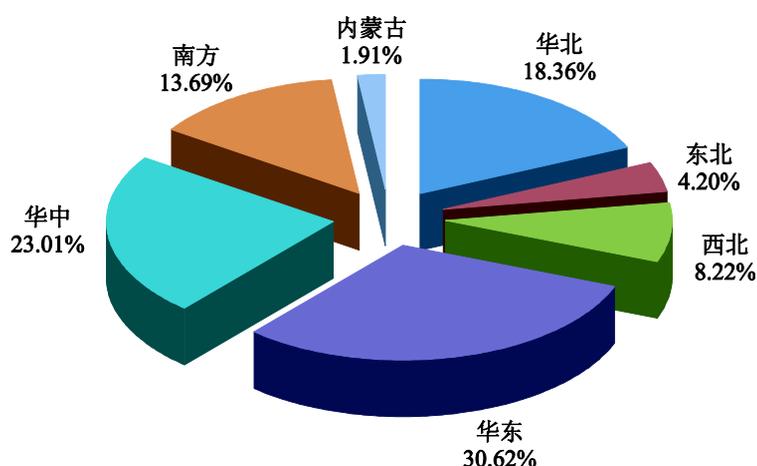


图 8-4 各地区交流变电工程项目投资占统计投资的比例

## 二、不同地区交流变电工程项目造价分析

2011、2012 年投产交流变电工程概算单位造价为 291.11 元/kVA。按电压等级分，110kV 工程概算单位造价最高，为 329.08 元/kVA；500kV 工程概算单位造价最低，为 165.14 元/kVA。按建设性质分，新建变电站概算单位造价为 334.54 元/kVA；扩主变压器工程概算单位造价为 141.72 元/kVA。各地区各电压等级交流变电工程概算单位造价见表 8-3。以 500kV 变电工程为例，分析各地区投产交流变电工程概算单位造价，如图 8-5 所示。

表 8-3 各地区投产交流变电工程概算单位造价 元/kVA

电压等级 (kV)	建设性质	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古
750	新建变电站	—	—	296.06	—	—	—	—
	扩主变压器	—	—	139.47	—	—	—	—
500	新建变电站	213.63	207.76	—	187.15	203.84	373.99	220.64
	扩主变压器	91.53	102.43	—	89.21	106.64	84.82	95.84
330	新建变电站	—	—	316.02	—	—	—	—
	扩主变压器	—	—	173.93	—	—	—	—
220	新建变电站	349.56	311.63	329.93	375.19	311.99	384.94	165.33
	扩主变压器	150.22	109.41	126.72	134.14	143.34	162.33	139.04
110	新建变电站	426.54	412.39	396.53	373.25	373.79	484.79	232.67
	扩主变压器	191.12	175.85	215.56	169.69	160.72	238.71	189.73

注 选取所有有概算项目。

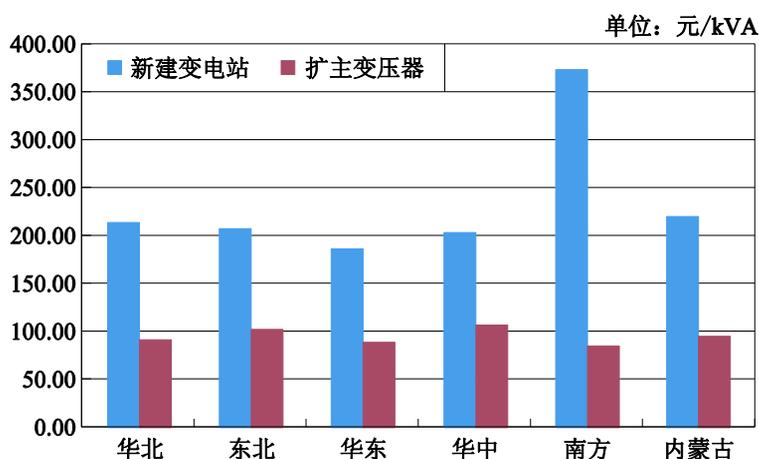


图 8-5 各地区投产 500kV 交流变电工程概算单位造价

交流变电新建工程概算单位造价从项目所在地区看，750、330kV 工程只在西北建设，无横向比较，主要对 500、220、110kV 工程单位造价

进行分析，500kV 工程概算单位造价华东最低，为 187.15 元/kVA，南方最高，为 373.99 元/kVA（主要是由于主变压器容量小，且普遍采用 GIS、HGIS 配电装置、出线回路多）；220kV 工程概算单位造价内蒙古最低，为 165.33 元/kVA，南方最高，为 384.94 元/kVA（主要是由于配电装置中 GIS、罐式断路器所占比例大，出线回路多）；110kV 工程概算单位造价内蒙古最低，为 232.67 元/kVA（主要是由于主变压器容量大），南方最高为 484.79 元/kVA（主要是由于主变压器容量小，且普遍采用 GIS、HGIS 配电装置、出线回路多，个别地区项目变电站环境差）。

交流变电扩主变压器工程概算单位造价从项目所在地区看，500kV 工程概算单位造价南方最低，为 84.82 元/kVA，华中最高，为 106.64 元/kVA；220kV 工程概算单位造价东北最低，为 109.41 元/kVA，南方最高，为 162.33 元/kVA（多采用容量较小的 20MVA、40MVA 主变压器，且配电装置中 GIS 所占比例大，其他费用单位造价相对最高）；110kV 工程概算单位造价华中最低，为 160.72 元/kVA，南方最高为 238.71 元/kVA（GIS 配电装置比例较高）。

各地区投产各电压等级交流变电工程决算单位造价见表 8-4。以 500kV 变电工程项目为例，分析各地区投产交流变电工程决算单位造价，如图 8-6 所示。

表 8-4 各地区投产各电压等级交流变电工程决算单位造价 元/kVA

电压等级 (kV)	建设性质	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古
750	新建变电站	—	—	280.81	—	—	—	—
	扩主变压器	—	—	89.16	—	—	—	—
500	新建变电站	185.49	180.53	—	171.70	171.80	318.22	197.93
	扩主变压器	67.11	66.60	—	68.41	86.96	55.47	73.08

续表

电压等级 (kV)	建设性质	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古
330	新建变电站	—	—	275.93	—	—	—	—
	扩主变压器	—	—	128.41	—	—	—	—
220	新建变电站	296.41	270.20	281.43	324.58	275.76	306.93	139.84
	扩主变压器	119.28	90.58	112.56	113.16	120.16	131.92	117.86
110	新建变电站	360.97	398.78	360.36	324.43	346.21	402.41	182.85
	扩主变压器	165.08	168.18	197.93	143.63	146.58	187.51	160.91

注 选取所有有决算项目。

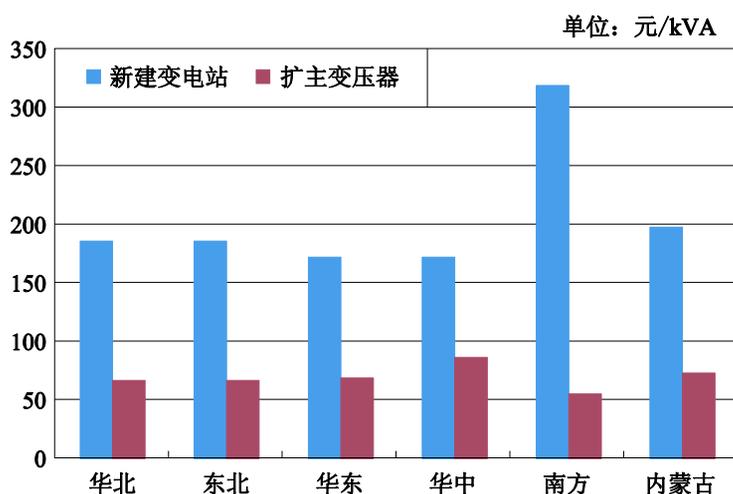


图 8-6 各地区投产 500kV 交流变电工程决算单位造价

对不同地区交流变电新建工程决算单位造价分析，500kV 工程决算单位造价华东最低，为 171.7 元/kVA，南方最高，为 318.22 元/kVA；220kV 工程决算单位造价内蒙古最低，为 139.84 元/kVA，华东最高，为 324.58 元/kVA；110kV 工程决算单位造价内蒙古最低，为 182.85 元/kVA，南方最高，为 402.41 元/kVA。交流变电扩主变压器工程决算单位造价中，

500kV 工程决算单位造价南方最低，为 55.47 元/kVA，华中最高，为 86.96 元/kVA；220kV 工程决算单位造价东北最低，为 90.58 元/kVA，南方最高，为 131.92 元/kVA；110kV 工程决算单位造价华东最低，为 143.63 元/kVA，西北最高为 197.93 元/kVA。

各地区投产各电压等级交流变电工程概算、决算单位造价见表 8-5、图 8-7~图 8-9 所示。

表 8-5 各地区投产各电压等级交流变电工程概算、决算单位造价 元/kVA

地 区	电压等级 (kV)	概算	决算
华北	110	349.98	298.12
	220	301.95	252.92
	500	169.23	142.44
东北	110	264.31	254.42
	220	260.54	225.28
	500	179.70	150.18
西北	110	330.48	301.07
	220	240.17	206.84
	330	282.54	241.17
	750	191.67	153.04
华东	110	303.44	262.47
	220	288.44	248.50
	500	160.44	143.53
华中	110	313.74	289.88
	220	274.09	241.26
	500	170.27	142.49
南方	110	421.88	348.31
	220	305.65	247.53
	500	141.51	121.26

续表

地 区	电压等级 (kV)	概算	决算
内蒙古	110	209.62	174.35
	220	153.94	130.31
	500	116.64	93.89

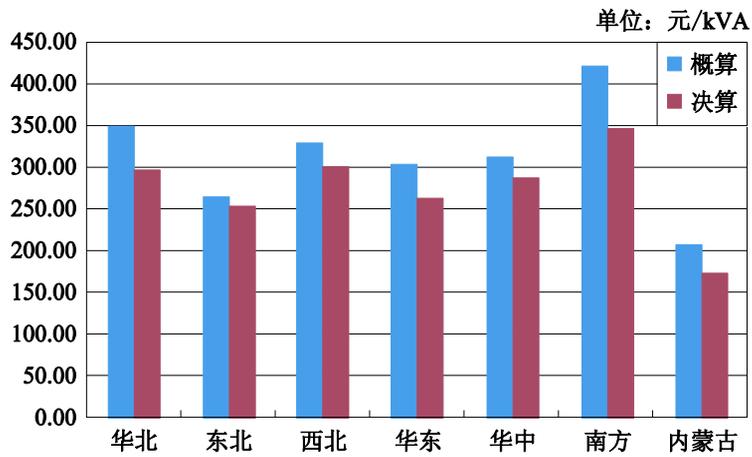


图 8-7 各地区投产 110kV 交流变电工程概算、决算单位造价

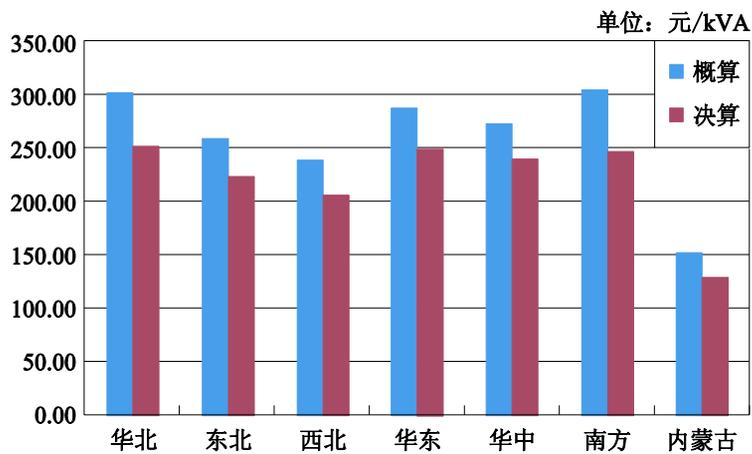


图 8-8 各地区投产 220kV 交流变电工程概算、决算单位造价

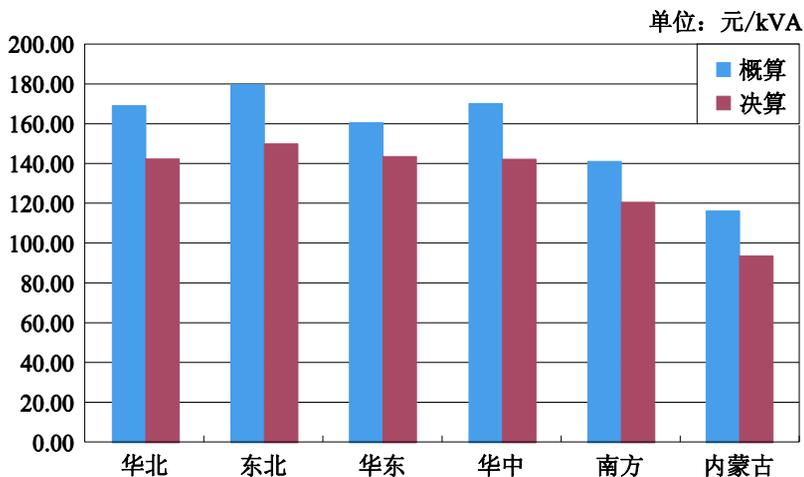


图 8-9 各地区投产 500kV 交流变电工程概算、决算单位造价

### 三、不同电压等级交流变电工程项目造价分析

变电容量越高，变电工程单位造价越低，其中，500kV 工程单位造价比 110kV 工程约低 163.94 元/kVA，这充分反映了电网建设项目的规模经济效应，即变电容量越大、电压等级越高，工程单位造价水平越低。

本次分析范围内的交流变电工程项目中，各电压等级总投资、总造价及单位造价情况见表 8-6 及图 8-10 所示。

表 8-6 各电压等级交流变电工程总投资、总造价及单位造价

电压等级 (kV)	项目	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
110	总投资 (万元)	657085	1651428	352585	590746	3262234	3328586
	总造价 (万元)	645044	1612732	340713	575889	3179692	3249433
	单位造价 (元/kVA)	65.71	164.30	34.71	58.67	323.93	31.04
220	总投资 (万元)	726543	2089570	453123	753218	4048073	4141685
	总造价 (万元)	663988	1968551	417377	688596	3750062	3851411
	单位造价 (元/kVA)	48.87	144.90	30.72	50.68	276.02	283.48

续表

电压等级 (kV)	项目	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
330	总投资 (万元)	27434	100299	13072	26929	167734	171688
	总造价 (万元)	26549	94712	11746	25125	158132	161897
	单位造价 (元/kVA)	46.33	165.29	20.50	43.85	275.97	282.54
500	总投资 (万元)	169354	642243	92923	205444	1114089	1144751
	总造价 (万元)	155984	608286	84048	190627	1043070	1072017
	单位造价 (元/kVA)	24.03	93.71	12.95	29.37	160.68	165.14
750	总投资 (万元)	25070	135071	14811	29400	204353	211282
	总造价 (万元)	12881	78206	9427	16392	116907	120750
	单位造价 (元/kVA)	20.45	124.14	14.96	26.02	185.57	191.67

注 总投资指包括所有建设性质的项目投资，总造价只选取了新建变电站和扩主变压器工程的项目投资。

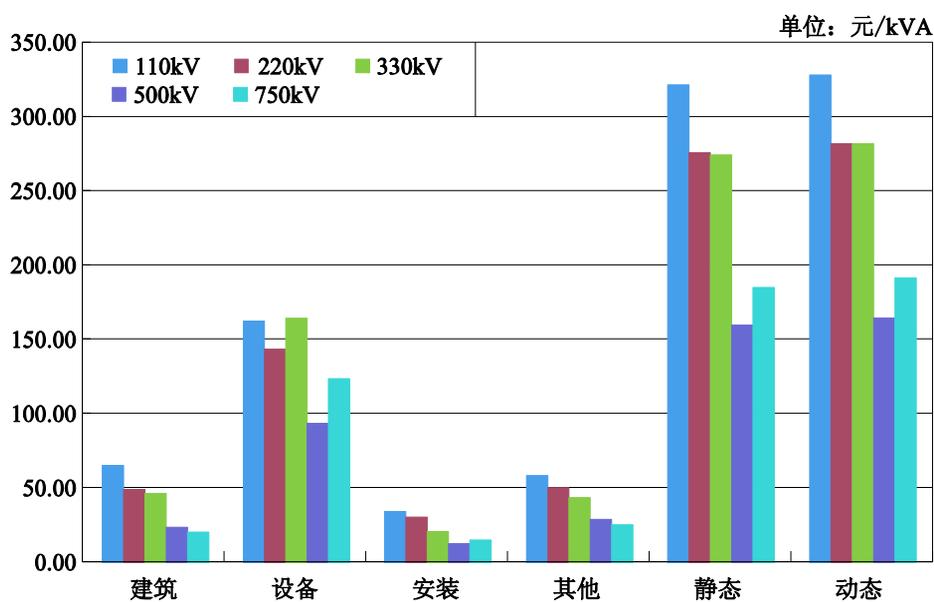


图 8-10 各电压等级变电工程单位造价

#### 四、不同建设性质交流变电工程项目造价分析

本次分析范围内的交流变电工程项目中，新建变电站总容量为208949MVA，工程总概算投资为698.61亿元，单位造价为334.35元/kVA，扩主变压器总容量为100868MVA，工程总概算投资为142.24亿元，单位造价为141.02元/kVA，新建工程比扩建工程单位造价高193.33元/kVA。新建工程单位造价远高于扩建工程单位造价，主要是由于新建工程分摊了后续扩建工程的公共投资部分，见表8-7及图8-11所示。

表 8-7 不同建设性质交流变电工程单位造价

建设性质	概 算			决 算		
	总容量 (MVA)	投资 (万元)	单位造价 (元/kVA)	有决算容量 (MVA)	投资 (万元)	单位造价 (元/kVA)
新建变电站	208949	6986124	334.35	205950	5961415	289.46
扩主变压器	100868	1422411	141.02	99305	1159857	116.80
扩高压电抗器	—	1244	—	—	1013	—
新建开关站	—	274811	—	—	224862	—
扩出线	—	222306	—	—	179079	—

注 容量仅统计主变压器容量，且概算为所有有概算的项目统计，决算为所有有决算的项目统计。

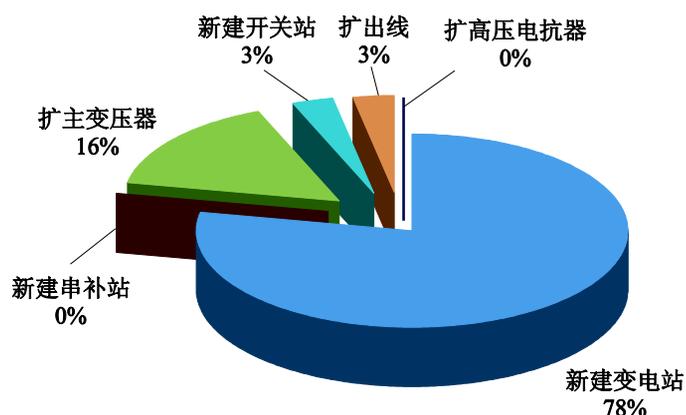


图 8-11 不同建设性质变电工程概算造价占总造价的比例

## 五、设备价格分析

2011、2012 年各地区投产的填报了主变压器、高压断路器、高压电抗器概算价格的交流变电工程,按地区、电压等级统计见表 8-8~表 8-10。

表 8-8 主变压器设备价格 万元/组

电压等级 (kV)	容量 (MVA/组)	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古	全国平均
750	2100	—	—	7573	—	—	—	—	7573
	1500	—	—	—	—	—	—	—	—
500	1200	—	—	—	—	3900	—	—	3900
	1000	4902	4327	—	3408	3325	2800	—	3752
	750	2540	—	—	3087	3273	2247	3349	2899
330	360	—	—	1461	—	—	—	—	1461
	240	—	—	950	—	—	—	—	950
	150	—	—	1152	—	—	—	—	1152
220	360	840	950	—	1000	—	1052	750	919
	240	1195	1310	892	1091	1313	1260	950	1144
	180	959	885	683	838	1103	1080	729	897
	150	1083	—	677	700	875	829	642	801
110	63	221	191	291	403	309	441	252	301
	50	299	360	300	286	267	347	302	309
	40	239	235	234	312	262	307	211	257
	32	—	230	186	121	—	260	—	199
	20	203	160	114	502	—	211	—	238
	10	—	—	221	—	—	—	—	221

表 8-9 高压断路器设备概算价格 万元

电压等级 (kV)	型式	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古	全国平均
750	罐式	—	—	1156	—	—	—	—	1156
	GIS	—	—	2082	—	—	—	—	2082
500	罐式	280	290	—	—	—	272	—	281
	柱式	95	—	—	106	101	—	—	101
	GIS	—	647	—	906	704	649	—	726
	HGIS	752	758	—	760	616	550	—	687
330	罐式	—	—	76	—	—	—	—	76
	柱式	—	—	93	—	—	—	—	93
	GIS	—	—	334	—	—	—	—	334
220	罐式	60	117	—	51	—	—	—	76
	柱式	38	46	44	32	43	57	28	41
	GIS	172	209	166	167	196	148	—	176
	HGIS	—	182	—	176	—	—	—	179

表 8-10 高压电抗器概算价格 万元

电压等级	容量 (Mvar)	华北	东北	西北	华东	华中	南方	内蒙古
500kV	150	—	945	—	—	—	—	—

## 六、决算与概算对比分析

2011、2012 年各地区投产的同时填报了概算及决算的变电工程容量为 307027MVA, 相应的概算总动态投资为 879.8 亿元(含扩出线等投资), 决算总动态投资为 758.11 亿元(含扩出线等投资)。具体情况见表 8-11 及图 8-12 所示。

表 8-11 变电工程概算、决算投资分析

建设性质	分类	单位	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
新建 变电站	概算	万元	1352822	3366228	684236	685576	6704632	6861869
	决算	万元	1322306	2829360	650941	652015	5862313	5961415
	概算—决算	万元	30516	536868	33295	33561	842319	900454
	节余率		2.26%	15.95%	4.87%	4.90%	12.56%	13.12%
扩主 变压器	概算	万元	106544	912800	160246	160398	1375507	1402573
	决算	万元	98599	748200	150429	150559	1144132	1159857
	概算—决算	万元	7945	164600	9817	9839	231375	242716
	节余率		7.46%	18.03%	6.13%	6.13%	16.82%	17.31%
扩高压 电抗器	概算	万元	170.71	222.77	365.95	793.95	1230.72	1244.02
	决算	万元	186.65	157.13	351.40	624.32	999.29	1012.59
	概算—决算	万元	-15.94	65.64	14.55	169.63	231.43	231.43
	节余率		-9.34%	29.47%	3.98%	21.37%	18.80%	18.60%
新建 开关站	概算	万元	64212	100035	23001	23644	243566	250481
	决算	万元	61645	88205	21573	22278	219518	224862
	概算—决算	万元	2567	11830	1428	1366	24048	25619
	节余率		4.00%	11.83%	6.21%	5.78%	9.87%	10.23%
扩出线	概算	万元	23888	120070	32583	32632	214866	218942
	决算	万元	21183	95777	32128	32145	176814	178910
	概算—决算	万元	2705	24293	455	487	38052	40032
	节余率		11.33%	20.23%	1.40%	1.49%	17.71%	18.28%

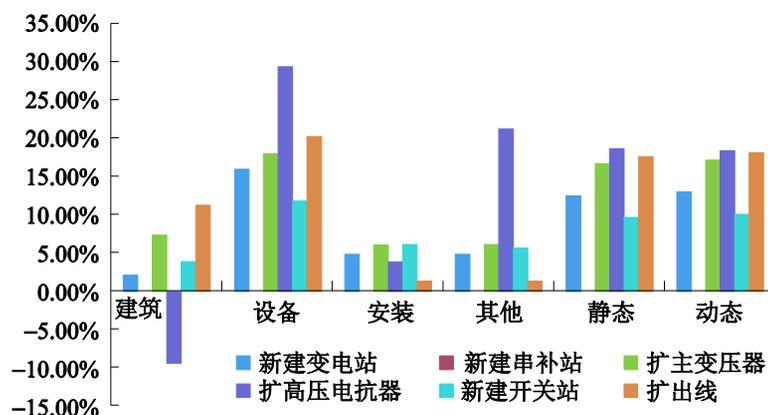


图 8-12 变电工程概算、决算投资分项变化率

由图 8-12 可以看出，2011、2012 年总体决算单位造价都比概算单位造价有不同程度的下降，但其中部分工程建筑工程决算超概算，主要是由于项目概算工程量估计不足，导致施工图及竣工图建筑工程费用决算超概算；各单项工程中其他费用普遍结余，主要是由于基本预备费用、建设场地费用结余等因素造成的。

2011、2012 年各地区投产的填报了主变压器、断路器的概算、决算价格，按电压等级统计见表 8-12、表 8-13（未填决算数据的设备价格不在统计范围内）。

表 8-12 主变压器设备价格（全国）

电压等级 (kV)	容量 (MVA/组)	概算 (万元)	决算 (万元)
750	2100	7573	7287
	1500	—	—
500	1200	3900	2192
	1000	3562	3140
	750	3045	2405

续表

电压等级 (kV)	容量 (MVA/组)	概算 (万元)	决算 (万元)
330	360	1461	1303
	240	950	976
	150	1152	717
220	360	893	596
	240	1181	1043
	180	947	789
	150	881	736
110	63	332	310
	50	292	258
	40	267	244
	32	167	146
	20	208	190
	10	221	189

各电压等级、各种型号主变压器决算单价普遍低于概算单价。

表 8-13 断路器设备价格 (全国)

电压等级 (kV)	容量 (MVA/组)	概算 (万元)	决算 (万元)
750	罐式	1156	881
	GIS	2082	2061
500	罐式	281	280
	柱式	104	84
	GIS	725	751
	HGIS	698	609

续表

电压等级 (kV)	容量 (MVA/组)	概算 (万元)	决算 (万元)
330	罐式	76	81
	柱式	93	82
	GIS	334	333
220	罐式	98	62
	柱式	38	30
	GIS	178	174
	HGIS	169	162

各电压等级、各种型号断路器决算单价普遍有所下降。

#### 七、与 2009、2010 年投产交流变电工程项目造价对比分析

2011、2012 年与 2009、2010 年投产交流变电工程单位造价概算、决算对比见表 8-14。

表 8-14 2011、2012 年与 2009、2010 年投产交流变电工程  
单位造价概/决算对比

元/kVA

地区	电压等级 (kV)	概 算			决 算		
		2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年与 2009、2010 年变化率	2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年与 2009、2010 年变化率
华北	110	386.23	349.98	-9.39%	315.68	298.12	-5.56%
	220	337.68	301.95	-10.58%	281.08	252.92	-10.02%
	500	185.14	169.23	-8.59%	164.79	142.44	-13.56%
东北	110	611.92	264.31	-56.81%	552.78	254.42	-53.97%
	220	218.38	260.54	19.31%	193.46	225.28	16.45%
	500	226.09	179.70	-20.52%	207.51	150.18	-27.63%

续表

地区	电压等级 (kV)	概 算			决 算		
		2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年与 2009、2010 年变化率	2009、2010 年	2011、2012 年	2011、2012 年与 2009、2010 年变化率
西北	110	389.87	330.48	15.23%	354.36	301.07	-15.04%
	220	340.80	240.17	-29.53%	292.12	206.84	-29.19%
	330	296.06	282.54	-4.57%	264.79	241.17	-8.92%
	750	289.10	191.67	-33.70%	227.78	153.04	-32.81%
华东	110	357.03	303.44	15.01%	286.02	262.47	-8.23%
	220	310.73	288.44	-7.17%	253.88	248.50	-2.12%
	500	191.78	160.44	-16.34%	171.29	143.53	-16.21%
华中	110	372.24	313.74	15.72%	317.11	289.88	-8.59%
	220	284.84	274.09	-3.77%	246.01	241.26	-1.93%
	500	184.52	170.27	-7.72%	170.31	142.49	-16.33%
南方	110	397.26	421.88	6.20%	326.26	348.31	6.76%
	220	318.66	305.65	-4.08%	269.77	247.53	-8.24%
	500	196.11	141.51	-27.84%	177.95	121.26	-31.86%

整体来看, 2011、2012 年较 2009、2010 年概算、决算单位造价呈下降趋势, 主要原因是由于设备、材料价格下降。

东北 110kV 工程 2011、2012 年较 2009、2010 年变化较大, 主要原因是由于 2009、2010 年报送的 16 个项目中主变压器容量相对较小 (容量多为 20MVA 主变压器), 出线规模较多, 单位容量造价水平较大。而 2011、2012 年填报项目主变压器容量较 2009、2010 年填报项目的偏大, 因此单位容量造价水平相对较低。

## 第九章 直流输电工程

### 一、直流输电工程项目造价分析范围

本部分统计限于电网项目中±400~660kV直流架空输电线路工程和换流站工程。

### 二、直流输电工程项目造价分析

本次分析青海—西藏（简称青藏）±400kV直流输电工程、±500kV葛洲坝—上海（简称葛沪）直流综合改造工程、宁东—山东（简称宁东）±660kV直流输电示范工程。

青海—西藏±400kV直流输电工程，线路长度425km，概算动态投资为10.63亿元，单位造价为250.05万元/km。葛洲坝—上海（简称葛沪）±500kV直流综合改造工程，线路长度1947.86km，概算动态投资为38.64亿元，单位造价为198.37万元/km。宁东—山东±660kV直流输电示范工程，线路长度1334.92km，概算动态投资为39.59亿元，单位造价为296.60万元/km。具体见表9-1。

表 9-1 直流输电工程概算单位造价 万元/km

序号	工程名称	概算长度 (km)	本体	其他	静态	动态	场地
1	青海—西藏±400kV 直流输电工程	425.00	176.57	46.00	247.79	250.05	6.78
2	±500kV 葛沪直流 综合改造工程	1947.86	132.97	50.88	195.40	198.37	28.37
1)	安徽段	804.40	122.79	31.33	165.53	168.04	14.48

续表

序号	工程名称	概算长度 (km)	本体	其他	静态	动态	场地
2)	长江大跨越	4.66	503.89	354.29	946.35	960.74	88.76
3)	湖北段	740.20	129.11	46.45	185.92	188.74	19.48
4)	皖浙省界—枫泾单回路段	41.00	174.44	104.91	294.73	299.22	74.02
5)	浙江段	357.60	154.25	93.89	261.07	265.04	71.97
2	宁东—山东±660kV直流输电示范工程	1334.92	196.84	66.87	289.50	296.60	27.14
1)	河北段	200.70	194.08	71.79	292.24	299.34	29.83
2)	宁夏段	106.20	191.87	55.24	271.12	277.71	15.50
3)	山东段	410.87	190.28	63.71	278.61	285.48	26.25
4)	黄河大跨越	3.25	1014.22	598.51	1913.97	1960.46	28.63
5)	山西段	306.00	208.29	80.60	315.36	323.02	39.71
6)	陕西段	307.90	189.09	52.65	265.75	272.37	18.07

具体材料单位造价及工程量单位造价见表 9-2、表 9-3。

表 9-2 直流输电工程材料单位造价 元/t

序号	工程名称	导线	塔材
1	青海—西藏±400kV 直流输电工程	17600	7450
2	±500kV 葛沪直流综合改造工程	—	—
1)	安徽段	15000	8600
2)	长江大跨越	17600	8600
3)	湖北段	16800	8600
4)	皖浙省界—枫泾单回路段	15000	8600
5)	浙江段	15000	8600

续表

序号	工 程 名 称	导线	塔材
3	宁东—山东±660kV 直流输电示范工程	—	—
1)	河北段	17500	8200
2)	宁夏段	21000	10500
3)	山东段	17605	8219
4)	黄河大跨越	24009	11807
5)	山西段	17567	8472
6)	陕西段	16800	8200

表 9-3 直流输电工程工程量单位造价

序号	工程名称	导线 (t/km)	塔材 (t/km)	混凝土 (m <sup>3</sup> /km)	土石方 (m <sup>3</sup> /km)
1	青海—西藏±400kV 直流输电工程	10.79	57.84	98.48	675.07
2	±500kV 葛沪直流 综合改造工程	19.20	49.31	110.72	610.57
3	宁东—山东±660kV 直流输电示范工程	25.30	78.28	146.78	954.97

直流输电工程投资概算、决算数据及工程量单位造价具体情况见表 9-4、表 9-5。

表 9-4 直流输电工程投资概算、决算比较

序号	工程名称	长度 (km)			投资 (万元)		
		概算	决算	变化率	概算	决算	变化率
1	青海—西藏±400kV 直流输电工程	425	423.57	0.03%	106270.93	105332.2	0.88%
2	±500kV 葛沪直流 综合改造工程	1947.86	1936.06	0.61%	386399.39	312976.43	19.00%
3	宁东—山东±660kV 直流输电示范工程	1334.92	1333.35	0.12%	395936.60	310500.86	21.58%

表 9-5 直流输电工程概、决算工程量比较

序号	工程名称	导线 (t/km)			塔材 (t/km)			混凝土 (m <sup>3</sup> /km)		
		概算	决算	变化率	概算	决算	变化率	概算	决算	变化率
1	青海—西藏 ±400kV 直流 输电工程	10.79	10.79	0.00%	57.84	50.68	12.38%	98.48	90.37	8.24%
2	±500kV 葛沪 直流综合改造 工程	19.20	19.61	-2.14%	49.31	48.68	1.28%	110.72	108.68	1.84%
3	宁东—山东 ±660kV 直流 输电示范工程	25.30	25.64	-1.34%	78.28	74.58	4.73%	146.78	138.34	5.75%

### 三、换流站工程项目造价分析

本次收集青海—西藏±400kV 直流输电工程换流站工程、±500kV 葛沪直流综合改造工程换流站工程、宁东—山东±660kV 直流输电示范工程换流站工程。

青海—西藏±400kV 直流输电工程换流站工程概算动态投资为 266257 万元，其中格尔木换流站概算动态投资为 131998 万元，单位造价为 2199.97 元/kW，拉萨换流站概算投资为 134259 万元，单位造价为 2237.65 元/kW。

±500kV 葛沪直流综合改造工程换流站工程概算动态投资为 438816 万元，其中枫泾换流站概算动态投资为 218644 万元，单位造价为 728.81 元/kW，荆门换流站概算动态投资为 220172 万元，单位造价为 733.91 元/kW。

宁东—山东±660kV 直流输电示范工程换流站工程概算动态投资为 589057 万元，其中青岛换流站工程概算动态投资为 281612 万元，单位造价为 704.03 元/kW，银川东换流站工程概算动态投资为 307445 万元，单

位造价为 768.61 元/kW，具体投资见表 9-6。

表 9-6 直流换流站工程概算投资 万元

工程名称	省市	投资	建筑	设备	安装	其他	静态	利息	动态
青藏±400kV 格尔木换流站	青海	概算投资	32045	69087	8798	19911	129841	2157	131998
		各项占比	24.28%	52.34%	6.67%	15.08%	98.37%	1.63%	100.00%
青藏±400kV 拉萨换流站	西藏	概算投资	28918	75714	8435	19008	132075	2184	134259
		各项占比	21.54%	56.39%	6.28%	14.16%	98.37%	1.63%	100.00%
±500kV 葛沪 枫泾换流站	上海	概算投资	27360	148207	8374	28968	212909	5735	218644
		各项占比	12.51%	67.78%	3.83%	13.25%	97.38%	2.62%	100.00%
±500kV 葛沪 荆门换流站	湖北	概算投资	25485	157593	8527	22636	214241	5931	220172
		各项占比	11.58%	71.58%	3.87%	10.28%	97.31%	2.69%	100.00%
宁东±660kV 青岛换流站	山东	概算投资	26831	201598	8576	29895	266900	14712	281612
		各项占比	9.53%	71.59%	3.05%	10.62%	94.78%	5.22%	100.00%
宁东±660kV 银川东换流站	宁夏	概算投资	29805	221620	9581	29058	290064	17381	307445
		各项占比	9.69%	72.08%	3.12%	9.45%	94.35%	5.65%	100.00%

直流换流站工程设备及主要材料投资见表 9-7。

表 9-7 直流换流站工程设备及主要材料投资

工程名称	概算 投资 (万元)	输送 容量 (MW)	换流变		交流滤波器		电力电缆		控制电缆	
			数量 (台)	单价 (万元)	数量 (组)	单价 (万元)	数量 (m)	单价 (元/m)	数量 (m)	单价 (元/m)
青藏±400kV 格尔木换流站	131998	600	7	1650	8	184	122320	55.55	470000	21.9
青藏±400kV 拉萨换流站	134259	600	6	1857	8	225	75000	71.38	490000	20.86
±500kV 葛沪 枫泾换流站	218644	3000	14	4000	5	1309	150000	46.49	395000	23.69
±500kV 葛沪 荆门换流站	220172	3000	14	4000	11	1250	151200	44.85	400000	20.94

续表

工程名称	概算投资 (万元)	输送容量 (MW)	换流变		交流滤波器		电力电缆		控制电缆	
			数量 (台)	单价 (万元)	数量 (组)	单价 (万元)	数量 (m)	单价 (元/m)	数量 (m)	单价 (元/m)
宁东±660kV 青岛换流站	281612	4000	14	4399	14	1659	66600	68.35	452000	20.88
宁东±660kV 银川东换流站	307445	4000	14	9113	42	420	154160	67.71	435000	24.03

直流输电示范工程换流站概算、决算数据具体情况见表 9-8、表 9-9。

表 9-8 直流换流站概、决算比较

工程名称	名称	单位	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
青海—西藏±400kV 直流输电工程格尔 木换流站	概算	万元	32045	69087	8798	19911	129841	131998
	决算	万元	25981	69087	8798	18093	121959	123981
	节余率	%	18.92	0.00	0.00	9.13	6.07	6.07
青海—西藏±400kV 直流输电工程拉萨 换流站	概算	万元	28918	75714	8435	19008	132075	134259
	决算	万元	22718	75714	8435	17390	124258	126442
	节余率	%	21.44	0.00	0.00	8.51	5.92	5.82
宁东—山东±660kV 直流输电示范工程 青岛换流站	概算	万元	26831	201598	8576	29895	266900	281612
	决算	万元	23964	158240	8336	20172	210712	215450
	节余率	%	10.69	21.51	2.80	32.52	21.05	23.49
宁东—山东±660kV 直流输电示范工程 银川东换流站	概算	万元	29805	221620	9581	29058	290064	307445
	决算	万元	26723	169641	8756	17757	222877	228049
	节余率	%	10.34	23.45	8.61	38.89	23.16	25.82

宁东±660kV 换流站概算、决算节余率在 23.49%~25.82%，主要是由于其他费用及设备费用节余较多。

表 9-9 直流换流站设备、材料概、决算比较

工程名称	名称	换流变量 (台)	换流变价格 (万元)	交流滤波器量 (组)	交流滤波器价 (万元)	电力电缆长度 (m)	电力电缆价 (元/m)	控制电缆长度 (m)	控制电缆价 (元/m)
青海— 西藏 ±400kV 格尔木 换流站	概算	7	1650	8	184	122320	55.55	470000	21.9
	决算	7	1617	8	418	88330	265.96	698652	15.6
青海— 西藏 ±400kV 拉萨换 流站	概算	6	1857	8	225	75000	71.38	490000	20.86
	决算	6	1617	8	395	188457	137.3	730733	31.56
宁东— 山东 ±660kV 青岛换 流站	概算	14	7836	14	1659	66600	68.35	452000	20.88
	决算	14	6265	14	1082	54669	140.74	603366	22.52
宁东— 山东 ±660kV 银川东 换流站	概算	14	9113	42	420	154160	67.71	435000	24.03
	决算	14	7323	42	420	72100	128.94	398857	28

## 第十章 特高压输电工程

### 一、特高压输电工程项目造价分析范围

本部分统计限于电网项目中 1000kV 特高压交流输电工程及±800kV 特高压直流输电工程。

### 二、1000kV 特高压交流输电工程项目造价分析

本次分析 1000kV 晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程扩建工程，变电容量 12000MVA，概算动态总投资为 40.36 亿元。

1000kV 晋东南变电站扩建工程、1000kV 南阳开关站扩建工程、1000kV 荆门变电站扩建工程，变电容量合计 12000MVA。概算总动态投资为 403640 万元，单位造价为 336.37 元/kVA。决算总动态投资为 339179 万元，单位造价为 282.65 元/kVA。具体见表 10-1。

表 10-1 1000kV 晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程  
扩建工程概算投资

万元

工程名称	省市	建筑	设备	安装	其他	静态	利息	动态
1000kV 晋东南 变电站扩建工程	山西省 长治市	9860	77187	5475	23274	115616	3719	119335
各项比例		8.26%	64.68%	4.59%	19.50%	96.88%	3.12%	100.00%
1000kV 南阳开关站 扩建工程	河南省 南阳市	16294	140661	15325	36238	208518	6620	215138
各项比例		7.57%	65.38%	7.12%	16.84%	96.92%	3.08%	100.00%
1000kV 荆门变电站 扩建工程	湖北省 荆门市	4855	44200	4068	13128	66250	2917	69167
各项比例		7.02%	63.90%	5.88%	18.98%	95.78%	4.22%	100.00%

具体设备、材料投资见表 10-2。

**表 10-2 1000kV 特高压交流变电工程设备、材料投资**

工程名称	概算动态投资	主变容量	主变压器		1000kV 断路器		电力电缆		控制电缆	
			数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
单位	万元	MVA	台	万元	台	万元	m	元/m	m	元/m
1000kV 晋东南变电站扩建工程	119335	3000	3	5500	3	12000	30000	154	155000	24
1000kV 南阳开关站扩建工程	215138	6000	7	5500	5	8000	71000	150	260000	31
1000kV 荆门变电站扩建工程	69167	3000	3	5500	3	8000	26400	196	110000	26

1000kV 特高压交流变电站扩建工程概算、决算数据具体情况见表 10-3。

**表 10-3 1000kV 特高压交流变电站扩建工程概算、决算数据具体情况**

工程名称	名称	单位	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
1000kV 晋东南变电站扩建工程	概算	万元	9860	77187	5475	23274	115616	119335
	决算	万元	6673	64141	3780	15505	90099	90099
	结余率		32.32%	16.90%	30.96%	33.38%	22.07%	24.50%
1000kV 南阳开关站扩建工程	概算	万元	16294	140661	15325	36238	208518	215138
	决算	万元	16657	133648	9248	36381	195934	195934
	结余率		-2.23%	4.99%	39.65%	-0.39%	6.03%	8.93%
1000kV 荆门变电站扩建工程	概算	万元	4855	44200	4068	13128	66250	69167
	决算	万元	4161	35319	3124	10542	53146	53146
	结余率		14.29%	20.09%	23.21%	19.70%	19.78%	23.16%

### 三、±800kV 特高压直流输电工程项目造价分析

本次分析锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程，包括：直流输电线路工程，线路长度为 2047km，动态投资为 110.37 亿元，单位造价为 539.13 万元/km；同里换流站总容量为 7200MW，概算动态投资为 515516 万元，单位造价为 715.99 元/kW，裕隆换流站总容量为 7200MW，概算动态投资为 525446 万元，单位造价为 729.79 元/kW。

#### 1. 锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程

线路总长度 2047km，概算总动态投资为 110.37 亿元，单位造价为 539.18 万元/km，具体见表 10-4。

表 10-4 锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程概算单位造价 万元/km

工程名称	概算长度 (km)	本体	其他	静态	动态	场地
锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程	2047	360.93	164.11	525.04	539.18	114.30

具体材料单位造价及工程量单位造价见表 10-5、表 10-6。

表 10-5 锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程材料单位造价 元/t

工程名称	导线	塔材
锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程	18500	7100

表 10-6 锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程工程量单位造价

工程名称	导线 (t/km)	塔材 (t/km)	混凝土 (m <sup>3</sup> /km)	土石方 (m <sup>3</sup> /km)
锦屏—苏南±800kV 直流输电线路工程	36.49	147.37	238.23	1002.55

选择向家坝—上海±800kV 特高压直流输电示范工程与本次报送工程对比，具体见表 10-7。

表 10-7 向家坝—上海±800kV 特高压直流输电示范工程  
概算单位造价

万元/km

序号	工程名称	概算长度 (km)	本体	其他	静态	动态	场地
1	向家坝—上海 ±800kV 特高压直流 输电示范工程	1891	278.68	314.12	592.79	608.59	174.53
2	锦屏—苏南±800kV 直流输电工程	2047	360.93	164.11	525.04	539.18	114.30

锦屏—苏南±800kV 特高压直流输电工程，单位造价指标低于向家坝—上海±800kV 特高压直流输电示范工程，其中本体单位造价高于向家坝—上海±800kV 特高压直流输电示范工程，主要原因为采用了更大截面导线；其他费用单位造价指标较低，主要原因为线路路径所在地区差异以及建设场地费用控制较好。

## 2. 锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程

锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程包括：±800kV 同里换流站，总容量为 7200MW，概算动态投资为 515516 万元，单位造价为 715.99 元/kW；±800kV 裕隆换流站，总容量为 7200MW，概算动态投资为 525446 万元，单位造价为 729.79 元/kW。决算总动态投资为 949947 万元，单位造价为 659.69 元/kW。换流站工程概算数据具体情况见表 10-8。

表 10-8 锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程概算投资

万元

工程名称	省市	建筑	设备	安装	其他	静态	利息	动态
锦屏—苏南 ±800kV 特高 压直流工程同 里换流站工程	江苏省	51859	373566	20152	50160	495737	19779	515516
各项比例		10.06%	72.46%	3.91%	9.73%	96.16%	3.84%	100.00%

续表

工程名称	省市	建筑	设备	安装	其他	静态	利息	动态
锦屏—苏南±800kV特高压直流工程裕隆换流站工程	四川省	48344	393518	18449	45406	505717	19729	525446
各项比例		9.20%	74.89%	3.51%	8.64%	96.25%	3.75%	100.00%

具体设备、材料投资见表 10-9。

表 10-9 锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程设备、材料投资

工程名称	概算投资(万元)	主变容量(MVA)	换流变		交流滤波器		电力电缆		控制电缆	
			数量(台)	单价(万元/台)	数量(组)	单价(万元/组)	数量(m)	单价(元/m)	数量(m)	单价(元/m)
±800kV 同里换流站	515516	7200	21	4566	4	1491	162100	185	650029	20.41
±800kV 裕隆换流站	525446	7200	28	3709	4	1080	149515	107.93	750700	16.28

锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程概算、决算数据具体情况见表 10-10。

表 10-10 锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程概算、决算数据具体情况

工程名称	名称	单位	建筑	设备	安装	其他	静态	动态
锦屏—苏南±800kV特高压直流工程同里换流站	概算	万元	51859	373566	20152	50160	495737	515516
	决算	万元	40442	365710	15681	25910	447743	467522
	结余率		22.02%	2.10%	22.19%	48.35%	9.68%	9.31%
锦屏—苏南±800kV特高压直流工程裕隆换流站	概算	万元	48344	393518	18449	45406	505717	525446
	决算	万元	33802	379282	17326	32286	462696	482425
	结余率		30.08%	3.62%	6.09%	28.89%	8.51%	8.19%

选择向家坝—上海±800kV 特高压直流换流站工程与本次锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程对比见表 10-11。

表 10-11 锦屏—苏南±800kV 特高压直流换流站工程与向家坝—上海±800kV 特高压直流换流站工程单位造价对比 万元

工程名称	输送容量 (MW)	建筑	设备	安装	其他	静态	利息	动态
±800kV 复龙换流站 (送端)	6400	46462	437789	15293	50555	550099	21190	571289
单位造价 (元/kW)		72.60	684.05	23.90	78.99	859.53	33.11	892.64
±800kV 奉贤换流站 (受端)	6400	43269	400906	16618	53215	514008	18529	532537
单位造价 (元/kW)		67.61	626.42	25.97	83.15	803.14	28.95	832.09
±800kV 裕隆换流站 (送端)	7200	48344	393518	18449	45406	505717	19729	525446
单位造价 (元/kW)		67.14	546.55	25.62	63.06	702.38	27.40	729.79
±800kV 同里换流站 (受端)	7200	51859	373566	20152	50160	495737	19779	515516
单位造价 (元/kW)		72.03	518.84	27.99	69.67	688.52	27.47	715.99

±800kV 同里换流站总容量为 7200MW，概算动态投资为 515516 万元，单位造价为 715.99 元/kW；±800kV 裕隆换流站总容量为 7200MW，概算动态投资为 525446 万元，单位造价为 729.79 元/kW。送受两端概算单位造价均低于向家坝—上海±800kV 特高压直流换流站工程。分析主要原因：一是项目输送容量更大，降低了项目单位造价水平；二是随着特高压工程的逐步开展，主要设备材料价格逐渐降低，其他费用单位造价指标也有所下降。

## 第十一章 电 价 测 算

### 一、火电工程电价测算

从 2011~2012 年投产火电工程总体来看,投产的火电项目以燃煤机组为主,占总容量的 95%;燃煤机组中又以 600MW 机组为主,占总容量的 41%。所以选取 600MW 燃煤机组作为典型工程,参考 2010 年和 2012 年投产项目的造价,年利用小时数按 5000h,计算期采用 23 年(其中建设期 3 年,运营期 20 年),项目资本金占 20%,其余采用国内商业银行贷款,增值税税率为 17%,按照投资各方财务内部收益率 8%的条件下测算上网电价。然后通过固定煤价测算投资对电价的影响。

2010 年和 2012 年测算的上网电价见表 11-1。

表 11-1 2010 年和 2012 年测算上网电价对比

项 目 \ 年 份	2010 年	2012 年					
		标准煤价 680 元/t	2012 年与 2010 年相 比变化率	标准煤价 900 元/t	2012 年与 2010 年相 比变化率	标准煤价 770 元/t	2012 年与 2010 年相 比变化率
动态投资(万元)	449400	443640	-1%	443640	-1%	443640	-1%
标准煤价(含税) (元/t)	680	680	—	900	32%	770	13%
年利用小时数(h)	5000	5000	—	5000	—	5000	—
上网电价(含税) (元/MWh)	379.54	376.64	-1%	447.41	18%	405.59	7%
投资方内部收益率	8%	8%	—	8%	—	8%	—

注 680 元/t 为 2010 年 1 月秦皇岛港动力煤价格,900 元/t 为 2012 年 1 月秦皇岛港动力煤价格。

由表 11-1 可以看出, 测算的 2010 年上网电价为 379.54 元/MWh, 2012 年上网电价为 447.41 元/MWh, 上涨了 18%。若不考虑煤价变化因素, 则 2012 年的上网电价为 376.64 元/MWh, 与 2010 年相比下降了 1%。

2010 年的全国燃煤机组标杆电价的平均水平为 380.82 元/MWh, 2012 年的全国燃煤机组标杆电价的平均水平为 389.05 元/MWh。2012 年与 2010 年相比, 上涨了 2%。

从上面的分析可以看出, 2012 年测算的上网电价比同期标杆电价高 58.36 元/MWh, 高 15%。若按标准煤价 770 元/t 测算, 上网电价为 405.59 元/MWh, 而 2013 年全国燃煤机组标杆电价的平均水平为 412.96 元/MWh, 测算电价低于 2013 年的标杆电价。火电机组上网电价中燃料费用占较大比例, 标准煤价格从 680 元/t 上涨到 900 元/t, 涨幅 32%, 同期煤价上涨较多造成了测算电价的上升。

## 二、风电工程电价测算

根据 2011、2012 年投产的风电工程的实际情况和审查项目情况, 选取装机容量 100MW 风电工程为典型项目, 平均利用小时数按 2000h, 计算期采用 21 年 (其中建设期 1 年, 运营期 20 年), 项目资本金占 20%, 其余采用国内商业银行贷款, 增值税税率为 17%, 资本金财务内部收益率基准值按照 10% 的条件下测算风电上网电价。

分析表明, 在当前风电年发电量、贷款融资条件和运行成本不变的情况下, 当投资成本单因素增减 15% 时, 上网电价变化范围为 0.4699~0.6238 元/kWh, 上网电价变化幅度相应增减-14.06%~14.08%。详细数据见表 11-2。

表 11-2 风电投资成本与上网电价关系敏感性分析

项 目 \ 变化率	-15%	-10%	-5%	0	5%	10%	15%
固定资产投资 (元/W)	6.885	7.29	7.695	8.1	8.505	8.91	9.315
含税上网电价 (元/kWh)	0.4699	0.4956	0.5212	0.5468	0.5725	0.5981	0.6238
含税上网电价变化幅度	-14.06%	-9.36%	-4.68%	0	4.70%	9.38%	14.08%
资本金财务内部收益率	10%						

### 三、电网工程电价测算

根据 2010~2012 年期间造价趋势分析, 交流输电工程总体呈上涨趋势, 不同电压等级变电工程单位造价有升有降, 工程造价的变化对过网费水平有直接影响。根据造价变化情况, 对假定输电系统过网费进行分析。

#### 1. 输电系统方案

输电系统选取 500kV 交流输电工程, 输电线路导线采用  $4 \times 400\text{mm}^2$ , 路径长度 100km, 变电站采用新建  $1 \times 1000 \text{MVA}$  主变压器工程。

#### 2. 输电系统建设投资

500kV 变电工程采用 2010、2012 年主变压器容量 1000 MVA 新建变电站工程的单位造价指标, 500kV 线路工程采用  $4 \times 400\text{mm}^2$  导线的常规线路工程单位造价指标。变电工程 2010、2012 年静态投资单位造价分别为 229.58 元/kVA、212.56 元/kVA; 线路工程 2010、2012 年静态投资单位造价分别为 203.73 万元/km、235.58 万元/km (已剔除特异性数据)。

计算输电系统 2010、2012 年静态投资分别为 43331、44814 万元。

#### 3. 经济评价边界条件

按照国家能源局发布的 DL/T 5438—2009《输变电工程经济评价导则》对该项目进行财务评价, 参考 2010 年和 2012 年投产项目的造价,

输电量按照 400000GWh 考虑，计算期采用 27 年（其中建设期 2 年，运营期 25 年），项目资本金占 20%，其余采用国内商业银行贷款，贷款偿还期 12 年，增值税税率为 17%，按照投资各方财务内部收益率 8% 的条件下测算上网电价。

#### 4. 测算结论

经测算，项目主要经济指标如下：

以 2010 年水平造价计算，净现值为 827 万元，投资方收益率 8.00%，过网费 0.164 元/MWh。

以 2012 年水平造价计算，净现值为 1097 万元，投资方收益率 8.00%，电价 0.169 元/MWh。

可见，以 2012 年造价比 2010 年造价计算，过网费增加 0.005 元/MWh，增加 3.05%。财务评价主要指标见表 11-3。

表 11-3 财务评价一览表

序号	项 目 名 称	2010 年	2012 年	备注
1	静态投资（万元）	43331	44814	
2	动态投资（万元）	44231	47187	
3	输送电量（GWH）	400000	400000	
4	投资回收期（年）	12.24	12.02	
5	净现值（万元）	827	1097	
6	全投资内部收益率	8.01%	8.01%	
7	资本金内部收益率	10.46%	10.03%	
8	投资方收益率	8.00%	8.00%	
9	单位电量分摊金额（元/MWh）	0.164	0.169	（含税）

由以上分析可知，2010~2012 年 500kV 假定输电系统静态投资上涨 3.42%，相应过网费上涨 3.05%。

## 第十二章 综 述

根据报送资料，对 2011、2012 年投产的电源和电网工程造价进行了技术分析，从分析情况来看，与 2009、2010 年投产电力工程项目对比，2011、2012 年投产火电工程决算单位造价小幅度上涨；水电工程单位造价变化趋势不明显；风电工程决算单位造价总体呈下降趋势；交流输电工程决算单位造价总体呈上涨趋势；交流变电工程决算单位造价总体呈下降趋势。

核电工程、光伏发电工程、直流工程、特高压输变电工程造价得到有效控制。其中，核电工程决算单位造价比概算单位造价下降 0.5%，光伏发电工程下降 13.26%，直流工程决算总投资较概算下降幅度为 4.46%~23.45%，特高压工程决算投资较概算下降幅度为 8.12%~15.97%。

火电工程决算单位造价小幅度上涨，主要原因：①人工单价上涨，②2011、2012 年投产的火电工程项目设备采购大多数集中在 2008 年前后，当时的主机（如锅炉）设备价格较高，导致投产项目的造价较高。

水电工程单位造价变化趋势不明显。2011、2012 年投产水电工程概算单位造价为 6292 元/kW，决算单位造价为 6637 元/kW，与 2009、2010 年的 6154 元/kW 和 7027 元/kW 相比，分别增加 2.24%和降低 5.55%。从变化幅度来看，由于 2011、2012 年与 2009、2010 年参与统计分析的水电项目在数量、电站型式、装机容量、建设性质等方面均存在较大不同，同时由于工程建设期间人工工资、材料、设备价格上涨及国家在环境保护（包括水土保持）、征地移民等方面政策变化导致造价变化的因素未能完全如实反映，造成水电工程单位造价水平变化趋势不明显。

风电工程决算单位造价总体呈下降趋势，主要原因是风电机组设备价格降低。

交流输电工程决算单位造价上涨，主要原因：①随着经济不断发展，输电工程路径选择难度增大，走廊拆迁赔偿费用大幅度上涨，一些地区甚至成倍增长，造成了输电工程其他费用的持续上涨；②有色金属包括铝、锌价格波动造成导线、塔材价格变化；③随着负荷增长，大截面导线越来越多地被采用，导线、塔材耗量增加。

交流变电工程决算单位造价整体呈下降趋势，主要原因：①交流变电工程采用大容量变压器较多，规模效益降低了单位造价；②2011、2012年变电工程设备、材料招标价格有所下降。

2011、2012年投产各类电力工程造价情况具体如下。

火电工程决算单位造价小幅度上涨。2011、2012年与2009、2010年投产火电工程项目概算和决算单位造价对比见表12-1。

表 12-1 2009~2012年逐年投产火电工程项目单位造价对比 元/kW

装机规模	概算/决算	2012年	2011年	2010年	2009年	2012年~2011年变化率	2011年~2010年变化率	2010年~2009年变化率
全部	概算	3963	3994	3934	4045	-0.78%	1.53%	-2.74%
	决算	3745	3888	3745	3777	-3.68%	3.82%	-0.85%
300MW以下	概算	9051	5016	4592	5246	80.44%	9.23%	-12.47%
	决算	4553	4382	4705	4999	3.90%	-6.87%	-5.88%
300MW级	概算	4309	4299	4106	4434	0.23%	4.70%	-7.40%
	决算	4119	4167	4223	4292	-1.15%	-1.33%	-1.61%
600MW级	概算	3824	3830	3780	3877	-0.16%	1.32%	-2.50%
	决算	3701	3694	3486	3539	0.19%	5.97%	-1.50%
1000MW级	概算	3663	3779	3913	3786	-3.07%	-3.42%	3.35%
	决算	3562	3737	3245	3554	-4.68%	15.16%	-8.69%

2011年投产火电工程概算单位造价为3994元/kW,比2010年上升了1.53%;决算单位造价为3888元/kW,比2010年上升了3.82%。2012年投产火电工程概算单位造价为3963元/kW,比2011年下降了0.78%;决算单位造价为3745元/kW,比2011年下降了3.68%。从项目所在地区看,决算单位造价华北最高,为4176元/kW;华东最低,为3601元/kW;决算与概算相比,平均降幅为3.65%,其中西北降幅最大,华东和南方降幅最小。新建工程决算单位造价为3911元/kW,改扩建工程为3713元/kW,改扩建工程比新建工程低约5.1%。从单机容量看,大容量机组所占比重逐年上升,1000MW级机组占比为29%,600MW及以上占比为70%。从介质压力看,超临界和超超临界机组已成为投产机组的主力机型,超临界和超超临界机组占比为78%。从不同投资方来看,粤电集团的造价最低,决算单位造价为3528元/kW。从环保方面看,所有投产的燃煤机组都安装了脱硫装置,安装脱硝装置的项目占到了83%。

2001~2012年,火电工程造价除2004~2006年涨幅较大、2010~2011年小幅上涨外,其余均为下降趋势。而且从2007年后,火电工程造价基本上都是呈小幅度波动。2001年投产的火电工程概算单位造价为5141元/kW,决算单位造价为4808元/kW;2012年投产的火电工程概算单位造价为3963元/kW,决算单位造价为3745元/kW。2001~2012年,火电工程概算单位造价下降了1178元/kW,下降幅度为23%;决算单位造价下降了1063元/kW,下降幅度为22%。2001~2012年投产火电工程单位造价变化趋势如图12-1所示。

核电工程造价得到有效控制。岭澳二期工程概算单位造价为13187元/kW,决算单位造价为13125元/kW,决算比概算单位造价减少61元/kW,下降幅度为0.5%。

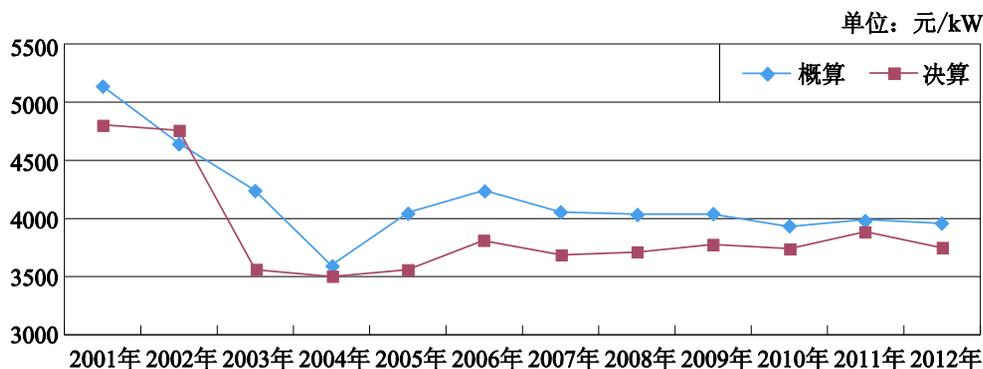


图 12-1 2001~2012 年投产火电工程单位造价变化趋势

水电工程单位造价变化趋势不明显。2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程概算和决算单位造价对比见表 12-2。

表 12-2 2011、2012 年与 2009、2010 年投产水电工程单位造价对比

元/kW

序号	项 目 名 称	概算单位造价		决算单位造价	
		2009、2010 年	2011、2012 年	2009、2010 年	2011、2012 年
1	施工辅助工程	500	593	553	509
2	建筑工程	1858	1725	2633	1536
3	环境保护工程	55	81	63	79
4	机电设备及安装工程	1007	1164	947	1094
5	金属结构设备及安装工程	198	170	198	170
6	建设征地和移民安置	770	582	1337	874
7	独立费用	646	738	538	1208
8	预备费用	321	344	—	252
9	建设期贷款利息	798	895	757	915
10	合 计	6154	6292	7027	6637

2011、2012 年投产水电工程概算、决算单位造价分别为 6292 元/kW 和 6637 元/kW, 与 2009、2010 年概算、决算单位造价 6154 元/kW 和 7027 元/kW 相比, 分别增加 2.24% 和降低 5.55%。从项目所在地来看, 西北地区最高, 为 9006 元/kW, 华东地区单位造价最低, 为 3775 元/kW; 从项目建设性质来看, 新建水电工程单位造价为 6292 元/kW; 从装机规模来看, 大(1)型项目单位造价最低, 为 5326 元/kW, 小型项目最高, 为 11702 元/kW; 从电站型式来看, 常规项目单位造价为 6949 元/kW, 抽水蓄能项目单位造价为 3571 元/kW。

水电工程自“十五”统计期开始至今, 不同建设型式水电工程概算单位造价水平变化如图 12-2 所示。

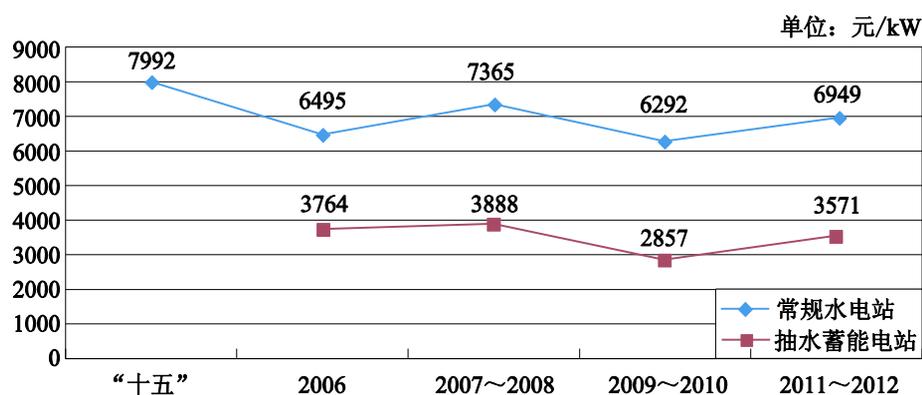


图 12-2 各统计期水电工程概算单位造价

从图 12-2 可以看出, 不同建设型式水电工程在各统计期内, 虽受报送的水电工程个体情况差异、物价、政策等因素影响, 概算单位造价有涨有落, 水电站工程个体建设条件差异悬殊, 投资变化难以形成合理预期。

风电工程决算单位造价总体呈下降趋势。2011、2012 年与 2009、2010 年投产风电工程概算和决算单位造价对比见表 12-3。

表 12-3 风电工程概算、决算单位造价变化趋势 元/kW

序号	项目名称	概 算			决 算		
		2009、 2010 年	2011、 2012 年	2011、2012 年—2009、 2010 年 变化率	2009、 2010 年	2011、 2012 年	2011、2012 年—2009、 2010 年 变化率
1	施工辅助工程	—	117	100.00%	—	80	100.00%
2	设备及安装工程	8255	7294	-11.64%	7611	6354	-16.52%
3	建筑工程	790	921	16.58%	738	833	12.87%
4	其他费用	571	658	15.24%	449	574	27.84%
5	预备费用	169	164	-2.96%	18	23	27.78%
6	建设期贷款利息	310	264	-14.84%	241	239	-0.83%
7	合 计	10094	9418	-6.70%	9056	8103	-10.52%

注 国家能源局于 2011 年 8 月发布了《陆上风电场工程设计概算编制规定及费用标准》(NB/T 31011—2011)。新版标准在 2007 年版的基础上增加了施工辅助工程。因此, 2010 年及以前的项目未单独列出施工辅助工程项目投资。

风电工程单位造价与 2009、2010 年相比, 总体造价水平呈下降趋势。2009、2010 年投产风电工程概算、决算单位造价总体指标分别为 10094 元/kW 和 9056 元/kW, 2011、2012 年分别为 9418 元/kW 和 8103 元/kW。从不同单机容量来看, 单机容量 1500kW 型机组决算单位造价最低, 为 8017 元/kW。从项目所在地看, 华中地区决算单位造价最高, 为 8631 元/kW; 西北地区决算单位造价最低, 为 7681 元/kW。

根据“十一五”期间及 2011、2012 年统计分析数据, 投产风电工程概算、决算单位造价总体指标变化趋势如图 12-3 所示。

风电工程造价水平受主要设备影响较大, “十一五”初期投产工程以单机容量较小的国产风电机组为主, 设备造价水平较低; 随着行业发展,

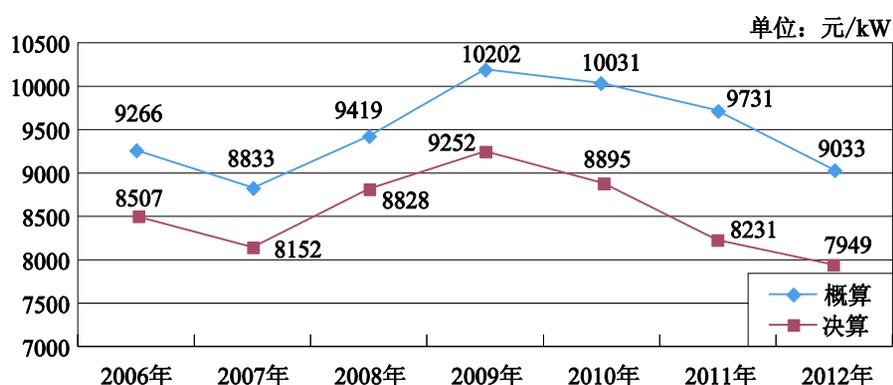


图 12-3 各统计期风电工程概算、决算单位造价

综合考虑风资源利用率及经济效益等因素，较大单机容量风电机组及进口机组更多地被采用，设备价格指标上升对工程总体造价水平构成主要影响；经过一段时期的发展，风电机组研发技术水平不断成熟，工程建设及管理水平进一步提高，2009年后，工程总体造价水平呈下降趋势。整体来看，各时期决算变化曲线反映了风电工程的发展情况，概算控制水平良好。

光伏发电工程造价得到有效控制。根据填报数据，工程决算单位造价总体指标与概算相比下降 2261 元/kW，降幅 13.26%。其中，设备及安装工程单位造价下降最多，为 1182 元/kW，降幅 8.63%。从项目所在地来看，西藏地区工程单位造价总体指标最高，为 18460 元/kW。从不同组件材料来看，多晶硅材料项目单位造价指标最低，为 14651 元/kW。从不同安装型式来看，固定式支架项目单位造价指标最低，为 13881 元/kW。

交流输电线路工程单位造价上涨。2011、2012 年与 2009、2010 年投产交流输电线路工程概算和决算单位造价对比见表 12-4。

表 12-4 2009~2012 年逐年投产交流输电线路  
工程单位造价对比 元/km

电压等级 (kV)	概算/决算	2012 年	2011 年	2010 年	2009 年	2012—2011 年变化率	2011—2010 年变化率	2010—2009 年变化率
110	概算	78.91	76.92	70.85	61.02	2.59%	8.57%	16.11%
	决算	74.55	68.86	61.51	56.35	8.26%	11.95%	9.16%
220	概算	139.13	134.17	116.46	107.85	3.70%	15.21%	7.98%
	决算	130.52	123.27	103.12	98.32	5.88%	19.54%	4.88%
330	概算	149.55	106.73	123.33	109.53	40.12%	-13.56%	12.60%
	决算	147.61	105.04	108.85	101.40	40.53%	-3.50%	7.35%
500	概算	339.04	379.24	265.48	258.99	-10.60%	42.85%	2.51%
	决算	310.66	343.57	245.10	238.85	-9.58%	40.18%	2.62%
750	概算	—	276.60	250.13	285.19	—	10.58%	-12.29%
	决算	—	233.72	208.74	247.91	—	11.97%	-15.80%

交流输电线路工程单位造价与 2009、2010 年相比，不同电压等级整体呈上涨趋势。2011 年，110、220、330、500、750kV 输电线路工程概算单位造价分别为 76.92、134.17、106.73、379.24、276.60 万元/km，与 2010 年相比，其变化率分别为 8.57%、15.21%、-13.56%、42.85%、10.58%，决算单位造价变化率分别为 11.95%、19.54%、-3.50%、40.18%、11.97%；2012 年，110、220、330、500kV 输电线路工程概算单位造价分别为 78.91、139.13、149.55、339.04 万元/km，与 2011 年相比，其变化率分别为 2.59%、3.70%、40.12%、-10.60%，决算单位造价变化率分别为 8.26%、5.88%、40.53%、-9.58%。

交流输电线路工程概算单位造价从项目所在地区来看，500kV 工程内蒙古最低，华东最高；220kV 工程内蒙古最低，华东最高；

110kV 工程西北最低，华东最高。2012 年 750kV 输电线路工程没有投产项目。

2001~2012 年，输电工程概算、决算单位造价总体呈上涨趋势。2001~2012 年投产交流输电线路工程单位造价变化趋势如图 12-4 所示。

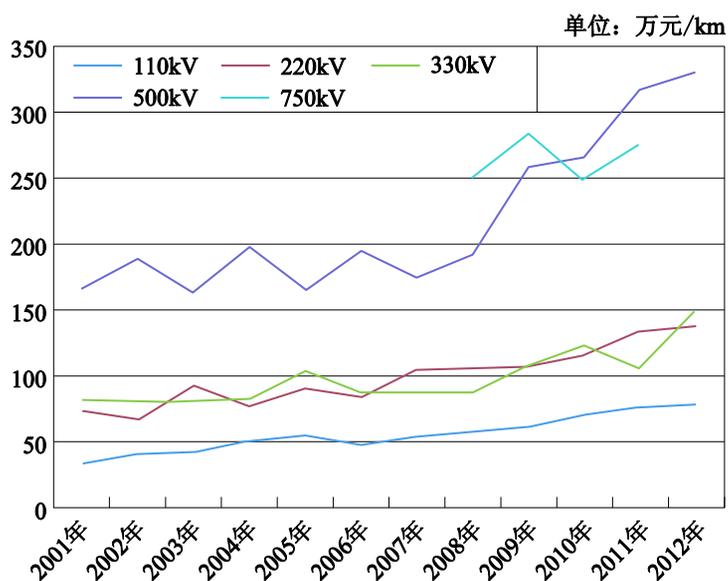


图 12-4 2001~2012 年各电压等级交流输电线路工程概算单位造价

分析输电线路工程概算、决算单位造价呈上升趋势的主要原因在于：大截面导线的采用比例增加，线路路径条件越来越恶劣，场地清理及赔偿越来越复杂、困难，主要材料价格波动的影响。

交流变电工程单位造价整体呈下降趋势。2011、2012 年与 2009、2010 年投产变电工程概算和决算单位造价对比见表 12-5。

表 12-5 2009~2012 年逐年投产变电工程单位造价对比 元/kVA

电压等级 (kV)	概算/决算	2012 年	2011 年	2010 年	2009 年	2012—2011 年变化率	2011—2010 年变化率	2010—2009 年变化率
110	概算	324.17	321.86	392.68	371.65	0.71%	-22.00%	5.66%
	决算	288.05	273.87	319.59	313.15	4.92%	-16.69%	2.05%

续表

电压等级 (kV)	概算/决算	2012 年	2011 年	2010 年	2009 年	2012—2011 年变化率	2011—2010 年变化率	2010—2009 年变化率
220	概算	273.66	291.77	313.86	295	-6.62%	-7.57%	6.39%
	决算	236.51	247.62	260.52	251	-4.70%	-5.21%	3.79%
330	概算	252.23	344.13	278.6	305.16	-36.43%	19.04%	-8.7%
	决算	219.9	284.4	242.05	276.64	-29.33%	14.89%	-12.5%
500	概算	154.29	171.78	197.66	186.65	-11.34%	-15.07%	5.9%
	决算	131.45	149.4	180.16	167.84	-13.66%	-20.59%	7.34%
750	概算	—	191.67	284.36	314.35	—	-48.36%	-9.54%
	决算	—	153.04	222.12	254.68	—	-45.14%	-12.78%

变电工程单位造价与 2009、2010 年相比，不同电压等级整体呈下降趋势。2011 年，110、220、330、500kV 变电工程概算单位造价分别为 321.86、291.77、344.13、171.78 元/kVA，与 2010 年相比，变化率分别为 -22.00%、-7.57%、19.04%、-15.07%，决算单位造价变化率分别为 -16.69%、-5.21%、14.89%、-20.59%。2012 年，110、220、330、500kV 变电工程概算单位造价分别为 324.17、273.66、252.23、154.29 元/kVA，与 2011 年相比，变化率分别为 0.71%、-6.62%、-36.43%、-11.34%，决算单位造价变化率分别为 4.92%、-4.70%、-29.33%、-13.66%。

交流变电新建工程概算单位造价从项目所在地区来看，500kV 工程华东最低，南方最高；220kV 工程内蒙古最低，南方最高；110kV 工程内蒙古最低，南方最高。交流变电扩主变压器工程概算单位造价从项目所在地区来看，500kV 工程南方最低，华中最高；220kV 工程东北最低，南方最高；110kV 工程华中最低，南方最高。

分析 2006~2012 年的数据，新建、扩建变电工程概算、决算单位造

价总体呈下降趋势。2006~2012年投产新建、扩建变电工程单位造价变化趋势如图12-5所示。

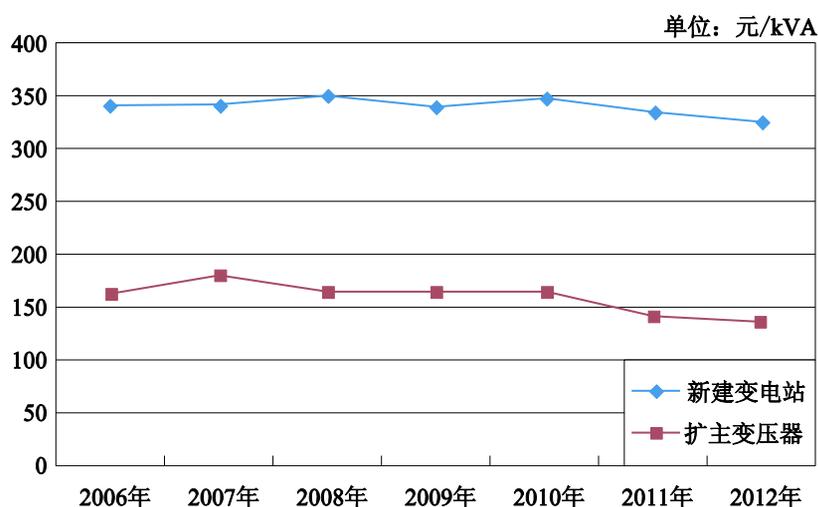


图12-5 2006~2012年不同建设性质变电工程概算单位造价

分析变电工程概算、决算单位造价呈下降趋势的原因主要是大容量变压器的逐年增多及主要设备、材料招标价格变化引起的。

直流工程造价得到有效控制。青海—西藏±400kV直流输电工程决算总投资较概算下降幅度为4.46%。宁东—山东±660kV直流输电示范工程决算总投资较概算下降幅度为23.45%。

特高压工程造价得到有效控制。1000kV晋东南特高压交流试验示范工程扩建工程决算总投资较概算下降幅度为15.97%。锦屏—苏南±800kV特高压直流输电换流站工程决算总投资较概算下降幅度为8.12%。