

## 行业深度研究报告

## 促增长措施加大电网投资力度

## 发电设备：火电下降、看好新能源装备

发电设备增速回落，09 年将负增长。从 02 年开始，发电设备连续三年保持高速增长，增速分别达到 57%、74%、94%。05 后，增速开始回落至 20% 以下，08 年前 8 个月，增速进一步下滑至 3.42%。发电设备已经进入下降周期。

核电发展进入快车道。到 2020 年，在运行核电装机容量 4000 万千瓦。“十一五”规划中已将原来的“适当发展核电”的战略转变为“积极发展核电”，核电产业的景气周期已来临。2008 年底，我国开工福建宁德、福清和广东阳江三个核电项目。田湾二期、高温气冷堆示范电厂等项目在加紧筹备。11 月，国务院核准了总投资 955 亿元的广东阳江核电工程和浙江秦山核电厂扩建工程获批开建，我国核电建设将进一步加快进度。

新能源装备长期看好。未来较长时期内，新能源将逐渐替代传统能源。其中，中期来看，未来 20 年内发展较快的是风电，长期来看，30 年后，太阳能将成为发展速度最快的新能源。据国际能源机构预测，到 2020 年可再生能源将在全球能源消费中的比例达到 30%。我国则力争到 2010 年使可再生能源消费量达到能源消费总量的 10%，到 2020 年达到 15%。

## 输配电设备：促增长措施加大电网投资力度

从行业数据来看，输配电行业近几年增长率基本稳定保持在 30% 以上。08 年在国内外经济放缓的情况下，前 8 个月利润总额依然增长了 36.29%，增长率不但没有出现下滑趋势，反而有所提高。

近几年电网投资不断增加，电网投资落后于电力投资的局面正在逐步改变。“十一五”期间全国电网投资总额为 15000 亿元左右，年均投资额 3000 亿以上，是“十一五”期间电网投资的 2 倍多。

按照扩大内需促增长的原则，国家电网将投资规划由原来的“未来两年投资 5500 亿元”调整至“未来两到三年投资 1.16 万亿”，年均投资额由 2750 亿元提高至 3866 亿元，提高幅度达到 40%。

除了电网投资的明确规划外，2008 年的偶然性自然灾害对电网损毁严重，加大了对电网建设的需求和对国内输配电设备需求，甚至改变了部分行业及设备的设计标准，对输配电设备制造提出了更高的要求，这一促进因素的影响作用也将在未来显现出来。

## 增持输配电设备和新能源设备

随着电源建设的放慢及电源结构调整，未来几年火电设备将趋于平稳，中性，发展重点在于可再生能源设备，我们给予增持评级。电网投资稳步增长及国家促增长加快城市、农村电网建设等措施使得输配电行业景气期较长，增持。重点关注东方电气、金风科技、湘电股份、哈空调等新能源装备类上市公司以及特变电工、天威保变、平高电气、思源电气等输配电设备类上市公司。

## 电力设备

维持

增持

陈夷华

chenyihua@csc.com.cn

010-85130955

分析日期：2008 年 11 月 25 日

## 股价表现



## 相关研究报告

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| 2008-11-04 | 电力设备动态报告：行业整体增速有所趋缓               |
| 2008-09-04 | 电力设备行业中报综述：火电设备增速趋缓，输配电与新能源景气持续   |
| 2008-05-09 | 电力设备年报季报综述：行业稳步增长，继续看好输配电及新能源装备制造 |

## 目录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 08 年二级市场回顾.....                  | 1  |
| 电力设备行业背景.....                    | 2  |
| 电力装备业—国家基础性支柱产业 .....            | 2  |
| “十五”、“十一五”期间电源建设得到快速发展.....      | 2  |
| 电力设备行业受益于电力建设高速增长 .....          | 3  |
| 发电设备：火电下降、看好新能源装备.....           | 4  |
| 发电设备增速回落，09 年将负增长 .....          | 4  |
| 火电比例过高 .....                     | 5  |
| 核电发展进入快车道 .....                  | 7  |
| 铀资源短缺问题有待解决 .....                | 10 |
| 核电设备国产化率提高 .....                 | 10 |
| 空冷设备受益于节能环保政策 .....              | 11 |
| 电站空冷设备市场容量预测 .....               | 13 |
| 新能源装备长期看好 .....                  | 13 |
| 风电：发展超预期 .....                   | 14 |
| 输配电设备：促增长措施加大电网投资力度.....         | 19 |
| 电网基础薄弱，逐渐得到重视 .....              | 19 |
| 输配电行业稳步增长 .....                  | 20 |
| 电线电缆行业竞争激烈 .....                 | 21 |
| “十一五”电网发展重点 .....                | 22 |
| 促增长措施加大电网投资力度 .....              | 23 |
| 特高压电网发展潜力大 .....                 | 24 |
| 原材料价格回落减缓成本压力 .....              | 26 |
| 电力设备行业 09 年投资策略及重点上市公司.....      | 27 |
| 发电设备：火电趋于平稳，中性；新能源设备长期看好，增持..... | 27 |
| 输配电设备：促增长措施加大电网投资力度，增持。.....     | 27 |
| 重点上市公司 .....                     | 28 |

## 图表目录

### 图

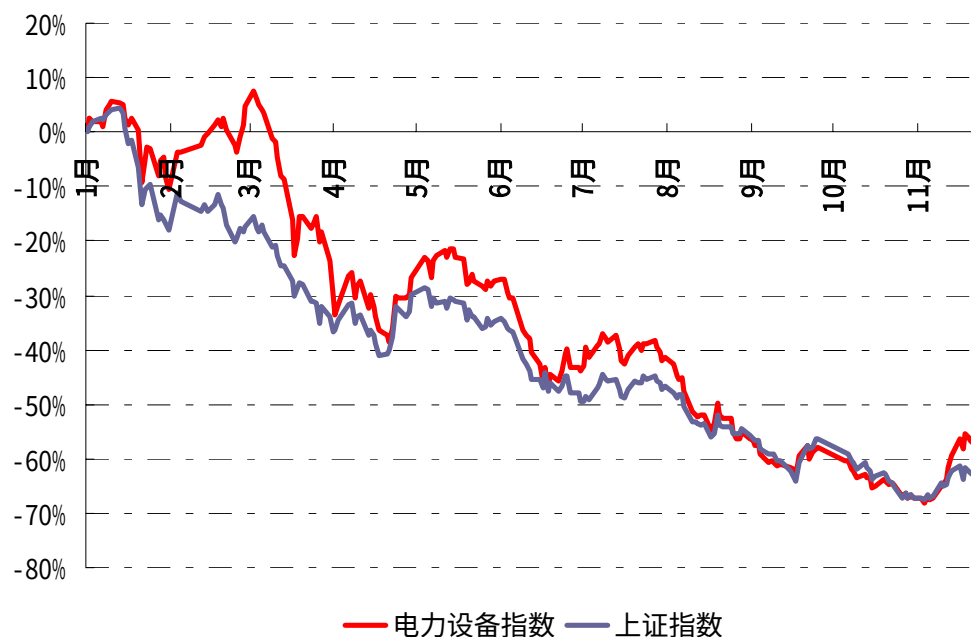
|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 图 1：08 年电力设备指数与上证指数 .....        | 1  |
| 图 2：电源投资回落 .....                 | 3  |
| 图 3：电力设备近几年快速增长 .....            | 3  |
| 图 4：发电设备增速回落 .....               | 4  |
| 图 5：电力装机容量图及火电年新增装机容量图.....      | 6  |
| 图 6：火电占比图 .....                  | 6  |
| 图 7：核电装机容量及占比趋势 .....            | 7  |
| 图 8：世界各国核电占总装机容量比例图 .....        | 9  |
| 图 9：世界铀矿分布图 .....                | 10 |
| 图 10：未来几年空冷市场容量预测 .....          | 13 |
| 图 11：欧盟联合研究中心对新能源的预测.....        | 14 |
| 图 12：风电成本不断降低 .....              | 15 |
| 图 13：欧洲以及世界累计风电装机容量（单位：GW） ..... | 15 |
| 图 14：07 年世界新增风电装机容量分布图 .....     | 16 |
| 图 15：我国风电装机容量发展趋势（单位：万千瓦） .....  | 17 |
| 图 16：风电成本构成 .....                | 18 |
| 图 17：电网与电源资产比例图 .....            | 19 |
| 图 18：输配电行业稳步增长 .....             | 20 |
| 图 19：电线电缆行业收入与利润情况 .....         | 21 |
| 图 20：电网投资快速稳步增长 .....            | 24 |
| 图 21：我国电网电压等级不断体高 .....          | 25 |
| 图 22：电力设备及各子行业的毛利率走势 .....       | 26 |
| 图 23：铜铝价格走势 .....                | 27 |
| 图 24：钢材价格走势 .....                | 27 |

## 表

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 表 1：电力设备主要个股表现 .....                  | 1  |
| 表 2：电力建设快速发展 .....                    | 2  |
| 表 3：装机容量预测表 .....                     | 5  |
| 表 4：近三年火水电核电装机情况 .....                | 5  |
| 表 5：我国已建成及在建核电站 .....                 | 8  |
| 表 6：我国部分拟建核电站 .....                   | 8  |
| 表 7：世界主要国家核电发展规划 .....                | 8  |
| 表 8：我国部分已建成及在建核电站的经济性 .....           | 9  |
| 表 9：核电中长期发展规划 20 年内国产化预期目标 .....      | 11 |
| 表 10：电站空冷系统分类 .....                   | 11 |
| 表 11：空冷器的优缺点 .....                    | 12 |
| 表 12：可再生能源中长期发展规划标 .....              | 14 |
| 表 13：2007 年累计风电装机容量最大的十个国家 .....      | 16 |
| 表 14：2007 年中国风电新增装机统计 .....           | 17 |
| 表 15：不同风能资源条件下的上网电价（元/千瓦时） .....      | 18 |
| 表 16：三大发电设备集团具有国际竞争力 .....            | 19 |
| 表 17：2008 年前 8 个月输配电行业各子行业盈利情况表 ..... | 20 |
| 表 18：电线电缆前十大企业（2006 年） .....          | 21 |
| 表 19：我国主要高压设备上市公司 .....               | 26 |
| 表 20：重点公司盈利预测与评级 .....                | 28 |

## 08 年二级市场回顾

图 1：08 年电力设备指数与上证指数



资料来源：中信建投证券研究发展部

电力设备指数 08 年以来跌幅 58.09%，同期上证指数跌幅为 63.94%，电力设备行业指数跑赢上证指数 5.85 个百分点。符合我们年初对电力设备行业“增持”的评级。主要个股表现如下表所示。

表 1：电力设备主要个股表现

|      | 2007 年末收盘价（向前复权） | 2008 年 11 月 24 日收盘价 | 涨幅      |
|------|------------------|---------------------|---------|
| 天威保变 | 35.76            | 17.68               | -50.56% |
| 特变电工 | 24.84            | 20.37               | -18.00% |
| 哈空调  | 16.88            | 8.22                | -51.30% |
| 平高电气 | 16.23            | 11.81               | -27.23% |
| 思源电气 | 36.72            | 27.10               | -26.20% |
| 金风科技 | 70.18            | 27.09               | -61.40% |
| 湘电股份 | 30.28            | 6.85                | -77.38% |
| 上电股份 | 69.39            | 28.73               | -58.60% |
| 许继电气 | 18.71            | 9.14                | -51.15% |
| 东方电气 | 88.28            | 22.97               | -73.98% |
| 国电南瑞 | 30.98            | 20.88               | -32.60% |
| 国电南自 | 20.48            | 9.72                | -52.54% |

资料来源：中信建投证券研究发展部

## 电力设备行业背景

### 电力装备业—国家基础性支柱产业

电力与国民经济息息相关，而电力装备制造业则是装备电力的国家基础性支柱产业。目前，我国电力装备已形成了比较完整的制造体系。“水、火、气、核、风”五大发电设备共同发展，主机、辅机、输变电设备同步跨越。电力设备制造业分为发电设备和输配电设备两个子行业，其中输配电设备又可分为一次设备和二次设备。发电设备、一次设备是电站及电网的基础性设备；而二次设备是一次设备进行控制、监测和保护的设备。

在“十五”期间，中国电力工业发展迅速，基本满足了国民经济和社会发展对电力的需求。发电装机容量和年发电量已位居世界第二位。在电力需求的强力拉动下，我国电力装备制造业进入了超高速增长期，行业面临着难得的发展机遇。电力装备水平有了很大提高，大容量、高参数、环保型的机组快速增长，电网的覆盖面和现代化程度不断提高，中国电力工业已经进入大电网、大机组、西电东送、南北互济、全国联网的新的发展阶段，并正向高效、环保、安全、经济的更高目标迈进。据统计，在全国发电总装机容量中，80%以上为国产机组。600兆瓦级大型空冷机组和电站直接空冷系统实现自主化。在600兆瓦核电机组自主化的基础上，百万千瓦核电机组自主化率达到60%。近年来，

电力设备作为技术和资金密集型的行业，其品种优势和综合实力仍是决定企业市场竞争力的重要因素。虽然我国电力设备行业得到了快速的发展，不仅在规模上而且在技术上都有了显著提高，但相对于国际优势企业而言仍存在较大的差距。我国电力装备业总体来说集中度还很低，像国外GE、德国西门子，法国的阿尔斯通，日本的三菱，日立这些大型企业集团，不管在资金、融资能力、企业规模、社会影响各方面远远超过国内。

### “十五”、“十一五”期间电源建设得到快速发展

“十五”期间是我国电源建设最快的五年，装机容量从2000年底的3.17亿千瓦增长至05年的5亿千瓦，年均装机容量3660万千瓦，年均装机容量增长率达到9.5%。“十五”后两年投产的装机容量不断创下历史最高记录。进入“十一五”的前两年，电源建设继续保持快速增长，虽然增速有所减慢，但绝对量仍然不断创造历史最高水平。

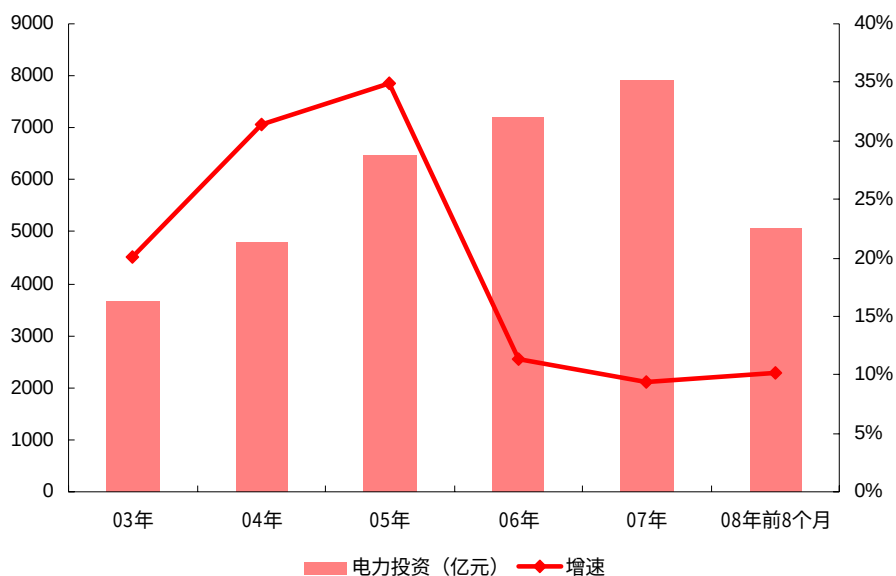
表2：电力建设快速发展

|        | GDP 增长率% | 投产装机容量 (万千瓦) | 装机容量 (万千瓦) | 发电量 (亿度) | 增长%  |
|--------|----------|--------------|------------|----------|------|
| 2001 年 | 8.30     | 1900         | 33800      | 14332    | 8.5  |
| 2002 年 | 9.10     | 1800         | 35600      | 16024    | 11.7 |
| 2003 年 | 10.00    | 3600         | 39100      | 18462    | 15.4 |
| 2004 年 | 10.10    | 5000         | 44100      | 21302    | 15.4 |
| 2005 年 | 10.20    | 8100         | 52200      | 24146    | 13.3 |
| 2006 年 | 10.7     | 10020        | 62200      | 28344    | 13.4 |
| 2007 年 | 11.9     | 9100         | 71329      | 32777    | 14.4 |

资料来源：中信建投证券研究发展部

电源投资在经过03年至05年三年的高速增长后，回落到10%左右的增速。

图 2：电源投资回落

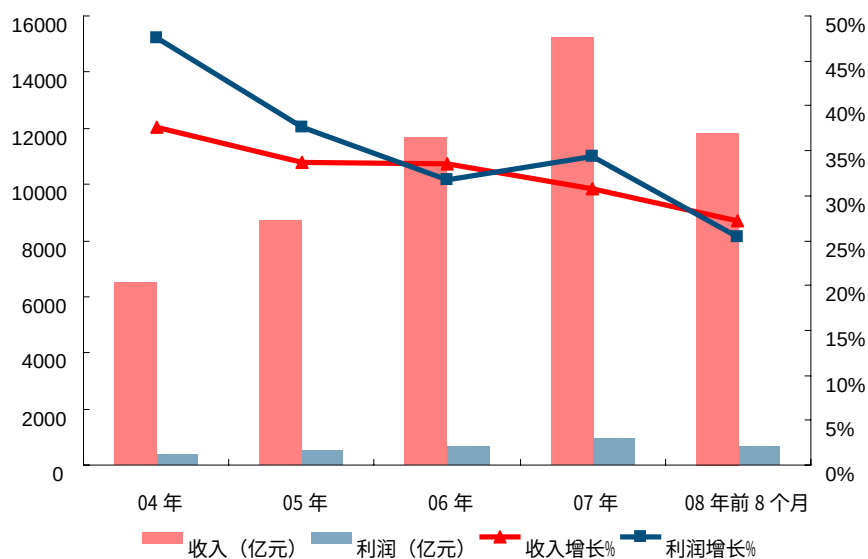


资料来源：中信建投证券研究发展部

## 电力设备行业受益于电力建设高速增长

电力设备行业的需求源于电力建设，而电力建设则是基于电力需求的增长。“十五”期间，我国经济建设高速发展，电力需求不断增长，形成了较大的电力供需缺口，带动电力建设，电力设备行业从中受益，获得较大的发展，如图 3 所示。

图 3：电力设备近几年快速增长



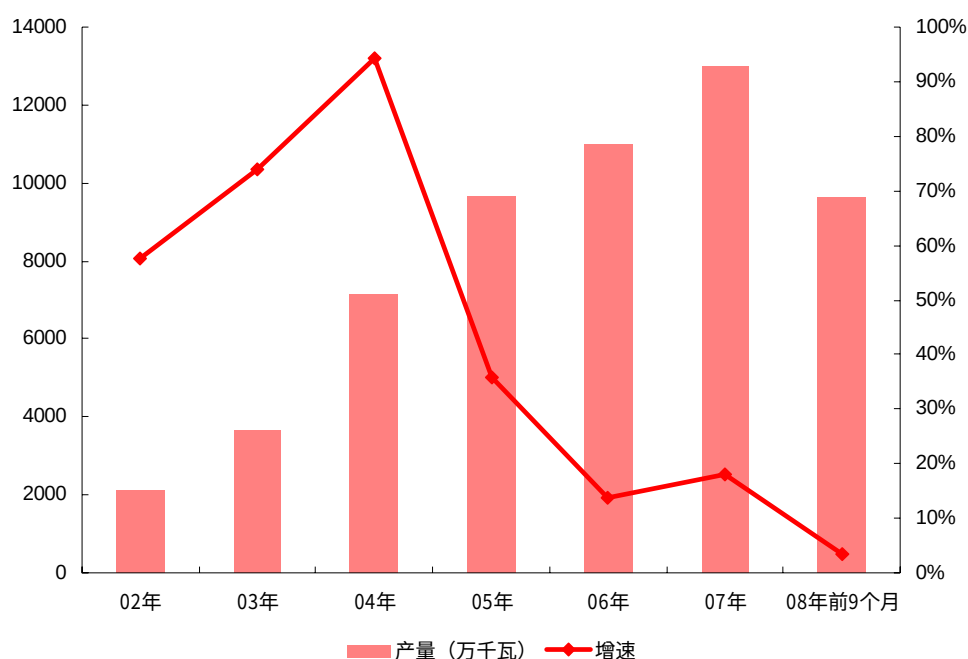
资料来源：中信建投证券研究发展部

## 发电设备：火电下降、看好新能源装备

### 发电设备增速回落，09 年将负增长

发电设备主要包括发电机、锅炉、汽轮机、水轮机等电站设备，是电源建设中直接设备投资，因此在电力建设高峰中，发电设备是最先受益的子行业，如图 4 所示。

图 4：发电设备增速回落



资料来源：中信建投证券研究发展部

从上图可以看出，从 02 年开始，发电设备连续三年保持高速增长，增速分别达到 57%、74%、94%。05 后，增速开始回落至 20% 以下，08 年前 8 个月，增速进一步下滑至 3.42%。发电设备已经进入下降周期。

我们从电力弹性系数来看。电力弹性系数是发电量增长率与 GDP 增长率的比值。世界各主要工业发达国家电力弹性系数在 1950-1986 年期间基本上是大于一的。从 20 世纪 80 年代后期开始，工业化国家出现了电力消费系数小于一。一般来说，不同的经济发展时期，产业结构、工业内部结构变动的趋势以及居民生活用电水平不同，会导致不同时期的电力弹性系数各不相同。在重工业化时期，电力弹性系数一般大于一；高加工化的时期将减小，但由于居民生活用电水平的迅速提高，也会使得该系数大于一；进入工业化后期，电力弹性系数一般小于一。

对我国而言，1981-2002 年我国 GDP 平均增长为 9.6%，发电增长 8%，装机增长 7.9%，电力弹性系数 1981-2000 年平均为 0.814。由于电力弹性系数长期处于较低水平，造成前几年严重缺电，电力投资迅速加大，电力弹性系数从 02 年起保持 1.3 以上，03、04 年最高达 1.5。参考国外发达国家水平，长期来看该系数保持在 0.8-1.0 是一个比较正常的水平，但由于我国正处于一个重工业化阶段，工业将保持快速发展，特别是高耗电行业的快速发



展,使得用电增长将超过 GDP 增长,这决定了我国电力消费系数也将处于一个比较高的水平。随着国家宏观调控对电力、钢铁、有色、化工、水泥、机械六大重化工业的影响,同时倡导节约性社会以及加强需求侧管理等抑制电力需求的举措实施,我国电力需求增速将减缓,电力弹性系数下降,预计未来三年电力弹性系数在 1.2-1.0 左右。

基于对电力弹性系数的分析,我们得出下面的电力装机容量预测表(表 3)。预计 06, 07 年将是电力装机容量投产的高峰,年投产超过 1 亿千瓦,电力供需也将在 06 年后反转,由缺电转变为电力过剩。与此对应,发电设备制造业将出现高峰,高峰过后,发电设备制造业可能出现订单骤减,进入负增长时期。按 06 年最高产量计算,下降幅度将在 30%-40%左右。目前,发电设备企业订单仍较充足,但需做到未雨绸缪。在利用近几年发展高峰提高技术实力的同时,开拓新领域、新市场。

表 3: 装机容量预测表

|       | GDP 增长率 | 电力弹性系数 | 新增装机容量 | 总装机容量 | 用电量增长率% | 应达装机容量 | 电力缺口(万 |
|-------|---------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|
|       | %       |        | (万千瓦)  | (亿千瓦) |         | (亿千瓦)  | 千瓦)    |
| 2003  | 10.0    | 1.52   | 3400   | 3.91  | 15.2    | 4.10   | 2100   |
| 2004  | 10.1    | 1.48   | 5100   | 4.41  | 14.9    | 4.71   | 3000   |
| 2005  | 10.2    | 1.32   | 8100   | 5.22  | 13.5    | 5.35   | 2100   |
| 2006  | 10.7    | 1.31   | 10020  | 6.22  | 14.0    | 6.10   | -1200  |
| 2007  | 11.9    | 1.21   | 9100   | 7.13  | 14.4    | 6.98   | -1500  |
| 2008E | 9.5     | 1.1    | 8500   | 7.98  | 10.0    | 7.68   | -3000  |
| 2009E | 9.0     | 1.0    | 7000   | 8.68  | 9.0     | 8.37   | -3100  |
| 2010E | 9.0     | 1.1    | 8000   | 9.48  | 10.0    | 9.21   | -2700  |

资料来源: 中信建投证券研究发展部

## 火电比例过高

上面是对发电设备行业做出的总判断,在细分行业中,我们认为还有所不同。最近三年,火电、水电、核电在电力总装机中的比重如表 3 所示。

截止到 07 年底,我国发电装机总量为 7.13 亿千瓦,其中火电、水电、核电、风电分别占总装机的 77.73%、20.36%、1.24%、0.83%。

表 4: 近三年火电水电核电装机情况

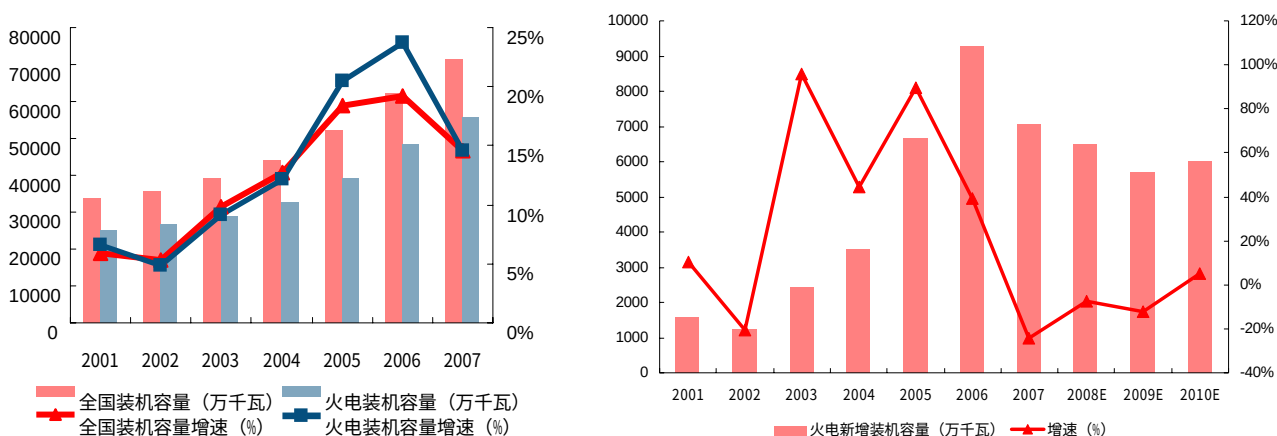
|            | 2005  | 2006  | 2007  |
|------------|-------|-------|-------|
| 总装机容量(万千瓦) | 50841 | 62200 | 71329 |
| 增量(万千瓦)    | 6593  | 10117 | 9129  |
| 增长率%       | 14.9  | 20.3  | 14.4  |
| 火电装机(万千瓦)  | 38413 | 48405 | 55442 |
| 比例%        | 75.56 | 77.82 | 77.73 |
| 增长率%       | 18.23 | 26.01 | 14.59 |
| 水电装机(万千瓦)  | 11652 | 12857 | 14526 |
| 比例%        | 22.92 | 20.67 | 20.36 |

|           |      |       |       |
|-----------|------|-------|-------|
| 增长率%      | 7.63 | 10.34 | 11.49 |
| 核电装机（万千瓦） | 685  | 685   | 885   |
| 比例%       | 1.35 | 1.10  | 1.24  |
| 增长率%      | 0.1  | 0     | 29.2  |

资料来源：中电联，中信建投证券研究发展部

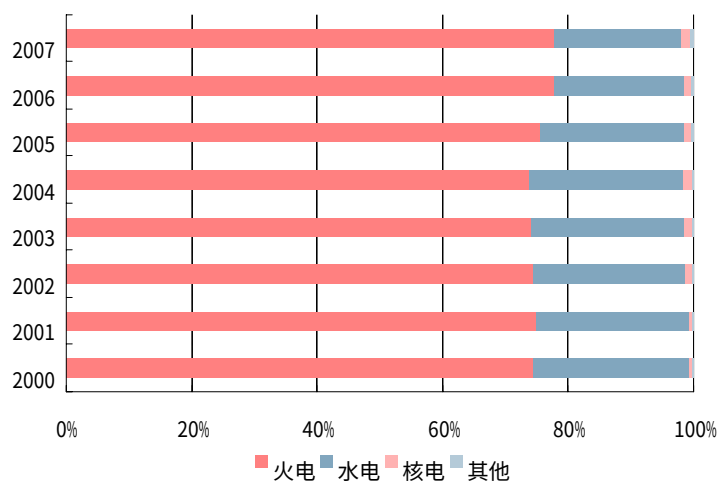
2007 年，尽管增速较 2006 年有所放缓，但我国电力工业依旧保持了高速发展态势，全国净增发电装机 9100 万千瓦，全国发电装机容量达到 7.13 亿千瓦，同比增长 14.36%。分项来看，水电装机 1.45 亿千瓦，占 20.36%，同比增长 11.49%；火电装机 5.54 亿千瓦，占 77.73%，同比增长 14.59%；核电装机容量 885 万千瓦。我国电力工业多年以来一直存在的电力结构不合理的问题依然突出，火电在电力总装机中所占的比重仍然较大，风电、太阳能发电等可再生能源所占比重较小。尽管我国电力结构需要改善，未来几年将大力发展水电、核电、风电、太阳能等，但短期内火电占绝对优势的局面不会改变。2007 年我国新增发电装机容量中，火电仍高达 78%。

图 5：电力装机容量图及火电年新增装机容量图



资料来源：中电联，中信建投证券研究发展部

图 6：火电占比图



资料来源：中电联，中信建投证券研究发展部

火电在电源结构中的比重过大，且近三年还在不断扩大，这种不合理的电源结构使电煤资源与运输之间的矛盾越来越突出。“十一五”以及未来较长时期内，我国电力结构将会有较大改变，火电大机组、水电及核电、风电的比重会有较大提高。为了扭转这一格局，发改委今后审批电站建设项目将倾向发展水电、核电及可再生能源，适当控制燃煤发电的比重。

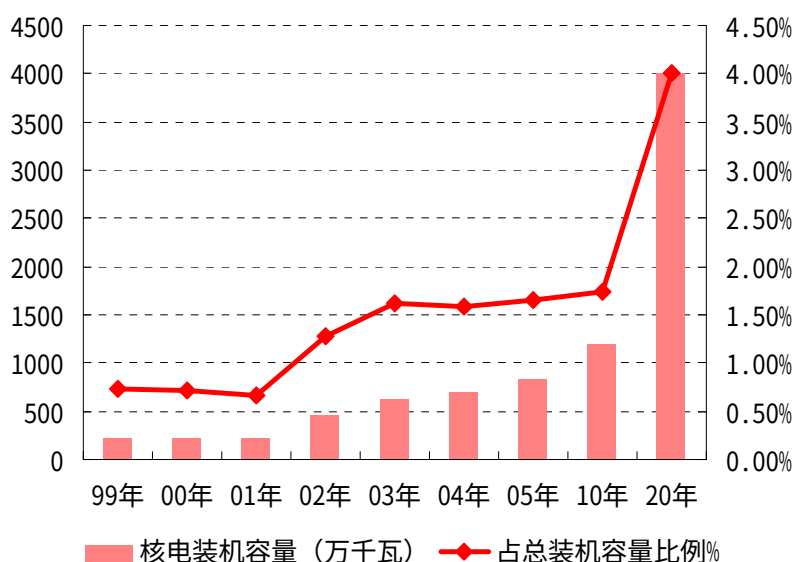
基于能源结构多元化调整以及环保、节能等几方面因素考虑，未来我国火电的比例将持续下降，发展的重点为 30 万千瓦以上的大型机组。

## 核电发展进入快车道

我国核电发展的目标是：到 2010 年在运行核电装机容量 1200 万千瓦；到 2020 年，在运行核电装机容量 4000 万千瓦，同时，还有约 1800 万千瓦的在建核电装机容量。未来十五年，核电装机容量的复合增长率达到 10.7%，而全国总装机容量的复合增长率仅有 4.6% 左右。我国核电装机容量及占总装机容量比例如图 7 所示。“十一五”规划中已将原来的“适当发展核电”的战略转变为“积极发展核电”，核电产业的景气周期已来临。

在核电装备制造领域，经过多年的技术引进及合作，除了少数部件需要由国外进口，目前大部分设备已具备生产能力，核电站国产化率已有很大提高。第一批大亚湾核电站国产化率不足 10%，第二批秦山二期、三期国产化率达到 50% 左右，最新投产的田湾核电站国产化率已高达 60%-70%。目前，东方电气集团和上海电气集团是我国主要的核设备制造厂商。表 5、表 6 为我国已建成、在建以及拟建核电站。

图 7：核电装机容量及占比趋势



资料来源：中信建投证券研究发展部

未来 15 年我国将建设 3000 万到 5000 万千瓦的核电装机容量，建设速度是过去的 5 倍以上。届时我国核电占当时我国发电总装机容量的 4%-5%，从世界主要国家核电发展规划来看，仍然远远低于美国、法国、俄罗斯、日本等核电大国，也低于世界平均水平。

表 5：我国已建成及在建核电站

| 电站     | 装机容量  | 堆型  | 设备国产化率% |
|--------|-------|-----|---------|
| 大亚湾    | 196.8 | 压水堆 | 10      |
| 岭澳     | 198   | 压水堆 | 30      |
| 秦山     | 30    | 压水堆 | 70      |
| 秦山二期   | 120   | 压水堆 | 55      |
| 秦山三期   | 145.6 | 重水堆 | 55      |
| 田湾     | 212   | 压水堆 | 70      |
| 秦山二期扩建 | 130   | 压水堆 | 70      |
| 岭澳二期   | 200   | 压水堆 | 70      |
| 广东阳江   | 200   | 压水堆 | 60      |
| 浙江三门一期 | 200   | 压水堆 | 60      |
| 辽宁红沿河  | 400   | 压水堆 | -       |
| 福建宁德一期 | 400   | 压水堆 | -       |
| 福建福清一期 | 200   | 压水堆 | -       |
| 山东海阳一期 | 200   | 压水堆 | -       |

资料来源：中信建投证券研究发展部

表 6：我国部分拟建核电站

| 规划项目    | 容量（万千瓦） |
|---------|---------|
| 浙江三门健跳  | 6*100   |
| 浙江三门扩塘山 | 4*100   |
| 广东阳江    | 6*100   |
| 广东台山腰古  | 6*100   |
| 大连温墩子   | 4*100   |
| 山东烟台海阳  | 6*100   |
| 山东乳山红石顶 | 6*100   |
| 江苏连云港田湾 | 8*100   |
| 福建宁德    | 6*100   |
| 合计      | 5200    |

资料来源：中信建投证券研究发展部

世界主要国家核电发展规划。

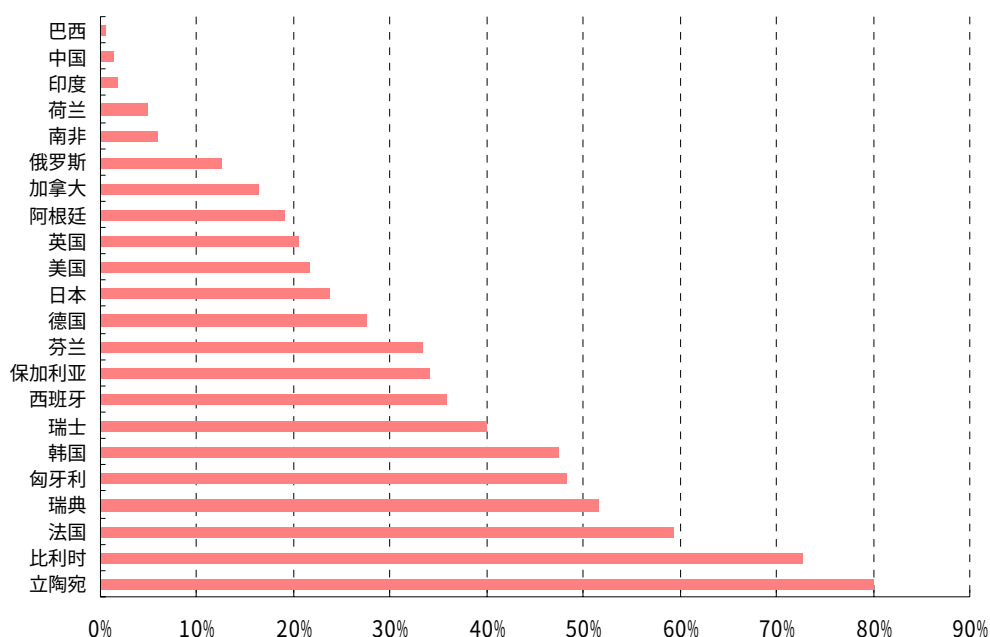
表 7：世界主要国家核电发展规划

| 国家 | 核电发展规划                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 美国 | 2001 年《美国国家能源政策报告》支出，应该发展清洁的、资源无限的核能，把扩大核能作为国家能源政策的重要组成部分。随后，美国核工业界提出在 2020 年前，新增核电装机 5000 万千瓦的目标，到 2010 年核电占全国发电总量的 23%。 |
| 日本 | 2006 年，日本制定了核国家计划，回收废核燃料以及快速增殖反应堆的开发将帮助日本提高原子能电站的发电能力，目前发电能力为 30%，得到提高后的能力至少在 40%以上。                                      |
| 法国 | 在 2015 年到 2020 年以新一代的核电站替代目前的核电站，法国将启动第四代核电站的设计和建                                                                         |

|     |                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 造计划，并将在 2020 年实现第一个第四代核电研究堆投入运行。                                                             |
| 英国  | 2001 年，英国首相宣布，英国将开始对未来能源需求进行评估，并因此可能会重新考虑新建核电站。这是自 1987 年以来英国在核能政策上的重大转变。                    |
| 德国  | 有可能终止反核政策                                                                                    |
| 俄罗斯 | 到 2015 年每年兴建 2 个核反应堆，从 2016 年开始每年建立 3 个核反应堆，到 2020 年将其数量增加到每年 4 个，到 2030 年，将核发电的份额至少提高到 25%。 |

资料来源：中信建投证券研究发展部

图 8：世界各国核电占总装机容量比例图



资料来源：中信建投证券研究发展部

从经济性上来看，核电站建设成本逐渐降低，最新建成的田湾核电站，造价已降到 1510 美元/千瓦。约合 10000 元人民币/千瓦，与风电相当，同时也进一步缩小与常规火电、水电造价的差距。

表 8：我国部分已建成及在建核电站的经济性

| 名称   | 规模（万千瓦） | 堆型  | 总造价（亿美元） | 单位造价（美元/千瓦） | 实际建成价（美元/千瓦） |
|------|---------|-----|----------|-------------|--------------|
| 大亚湾  | 2×90    | 压水堆 | 40.7     | 2261        | 2068         |
| 岭澳   | 2×90    | 压水堆 | 34.9     | 1938        | 1763         |
| 田湾   | 2×100   | 压水堆 | 32.3     | 1616        | 1510         |
| 秦山一期 | 1×30    | 压水堆 | 2.05     | 683         |              |
| 秦山二期 | 2×60    | 压水堆 | 20.1     | 1676        | 1385         |
| 秦山三期 | 2×70    | 重水堆 | 28.8     | 2057        | 1923         |

资料来源：中信建投证券研究发展部

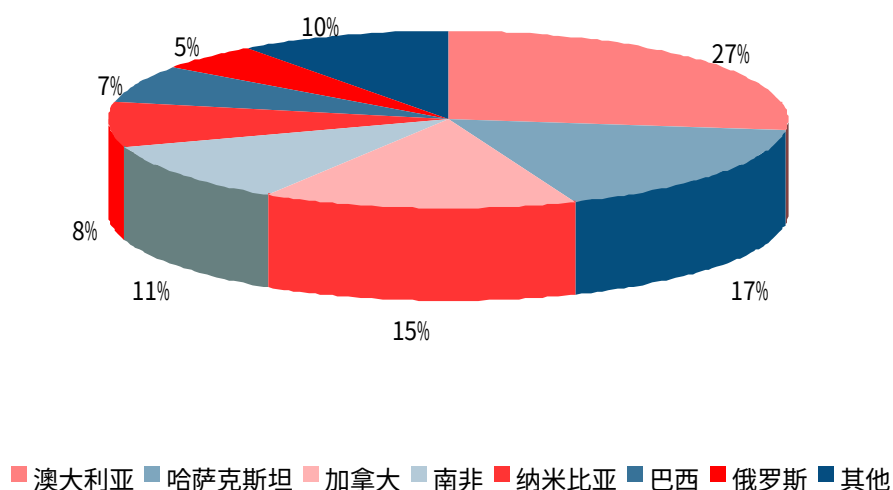
2008 年，我国开工福建宁德、福清和广东阳江三个核电项目。田湾二期、高温气冷堆示范电厂等项目在加紧筹备。湖南桃花江、湖北大畈、江西彭泽三个内陆核电项目已经初步确定。《核电中长期发展规划 2005-2020

年》也透露，湖北、江西、湖南、吉林、安徽、河南、重庆、四川、甘肃等内陆省市都不同程度地开展了核电厂址前期工作。11月12日，国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议，此会议上国务院核准了总投资955亿元的广东阳江核电工程和浙江秦山核电厂扩建工程获批开建，表明我国核电建设将加快进度。

### 铀资源短缺问题有待解决

根据国际原子能机构的统计，全世界已探明的开采成本低于130美元/公斤铀的天然铀资源储量约为474万吨，预测和推断铀资源为1005万吨。世界上探明的铀资源量主要分布于澳大利亚、巴西、加拿大、哈萨克斯坦、南非等9个国家，占全球已探明铀资源量的70%。我国已探明的大小铀床矿有200多个，已中小矿床为主，且品位较低。主要分布在江西、新疆、广东、辽宁等地。

图9：世界铀矿分布图



资料来源：中信建投证券研究发展部

按中长期发展规划，我国核电总装机容量到2020年要达到4000万千瓦。到那时，我们需要7000吨天然铀，但目前我国自产天然铀产量仅1000吨。为了应对铀资源不足的局面，国家在核电中长期发展规划中对核燃料资源供应保障提出了明确要求：坚持内外结合，合理开发国内资源，积极利用国外资源的原则，适度超前发展核燃料产业，建立国内生产、海外开发、国际铀贸易三渠道并举的天然铀资源保障体系。到目前为止，我国铀矿进口量较少，海外开发尚为空白。

### 核电设备国产化率提高

我国核电设计和设备制造自上世纪70年代开始，经过了30万千瓦、60万千瓦和90万千瓦级压水堆核电机组建设。虽然一些材料和配件仍然需要从国外进口，但是一些大的设备都可以由四川的东方电气集团和上海电气集团等生产，可以说已具有较强的核电站设备国产化能力。目前我国核电站的总体国产化率约50-60%，近期的目标是上升至70%。

表 9：核电中长期发展规划 20 年内国产化预期目标

| 时期      | 目标                                                                                                   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “十一五”规划 | 完成1套30万千瓦级机组，国产化率80%；完成60万与90万千瓦级机组各2套，国产化率70%。开工8套百万千瓦级机组；CNP1000机组自主设计，国产化率70%；引进百万级机组联合设计，国产化率60% |
| “十二五”规划 | 完成8套百万千瓦级机组，国产化率60%；开工建设15套百万千瓦级核电机组，国产化率80%。                                                        |
| “十三五”规划 | 完成15套百万千瓦级机组，国产化80%；开工建设15套百万千瓦级核电机组，国产化率80%。                                                        |
| “十四五”规划 | 每年能提供4~5套百万千瓦级核电机组，国产化率大于80%。                                                                        |

资料来源：中信建投证券研究发展部

核电设备主要包括核岛设备、常规岛设备、电站辅助设备等，核岛设备主要包括核反应堆压力容器、堆内构件、控制棒驱动机构、蒸汽发生器、主泵、主管道、安注箱、硼注箱和稳压器等。常规岛设备主要包括汽轮机、发电机、除氧器、凝汽器、汽水分离再热器、高低压加热器、主给水泵、燃料转运装置、凝结水泵、主变压器和循环水泵等。不同类型核电站所包括的具体设备略有不同。通常来说，国产核电站设备投资占总造价的比重约为 44%，进口核电站设备投资占比约为 48%；设备总投资中，核岛及相关辅助设备与常规岛及相关辅助设备的投资比重约为 2：1。

我国三大电气集团(东方电气集团、上海电气集团、哈尔滨电站设备集团)目前可以制造核岛主设备中的压力容器、蒸发器等，以及常规岛主设备中的汽轮机、发电机等，有机会获得核电站设备国内采购中金额较大的订单。例如，东方电气集团已成为岭澳二期的主设备供货商。国外供应商主要是：法国法马通、俄罗斯核电建筑股份公司、美国西屋公司、加拿大原子能有限公司等。

## 空冷设备受益于节能环保政策

电站空冷技术起源于上世纪初，从 30 年代开始投入商业运行。电站空冷系统的作用是使用空气而不是水冷凝汽系统作为火力发电厂蒸汽轮机的冷端，将蒸汽轮机低压缸内做功后的乏汽冷凝成为凝结水，从而完成一个做功循环而进入下一个做功循环。电站空冷系统主要有三种，即直接空冷系统、带表面式凝汽器的间接空冷系统（哈蒙系统）和带喷射式（混合式）凝汽器的间接空冷系统（海勒系统）。直接空冷系统的优点是一次性投资低，易于在所有大气温度的冷却空气的均匀和稳定分布；缺点是风机消耗电力，冷却空气与汽轮机乏气直接进行热交换。哈蒙系统的优点是不消耗电力，冷却空气与汽轮机管汽不直接进行热交换，冷却水量可根据季节调整；缺点是采用钢翅片管束和表面式冷凝器，设备大多为钢制，一次性投资高。海勒系统的优点是投资较低，节省主厂房占地面积；缺点是系统复杂，冷却水与汽轮机乏气直接接触。据统计，在全世界空冷机组的装机容量中，间接空冷系统约占 40%，直接空冷系统约占 60%。

表 10：电站空冷系统分类

|      | 优点                    | 缺点                   |
|------|-----------------------|----------------------|
| 直接空冷 | 一次性投资低、稳定             | 风机消耗电力、冷却水与汽轮机乏气直接接触 |
| 间接空冷 | 哈蒙系统<br>不消耗电力、冷却水量可调节 | 钢材消耗多，一次性投资高         |
|      | 海勒系统<br>投资较低、节约占地面积   | 系统复杂、冷却水与汽轮机乏气直接接触   |

资料来源：中信建投证券研究发展部

传统火电站采用水冷方式，需消耗大量淡水，一套 2×60 万千瓦发水冷却发电机组的年耗水量达到 1560 万吨，相当于 36 万城市居民 1 年的生活用水量。空冷电站采用空气冷却，水的消耗量只相当于水冷电站的 20%—35



%，节水性能显著，适合我国缺少水而煤炭资源丰富的三北地区，特别适合大型的火力电站。目前，世界上一些富煤缺水地区相继为 30、60 万千瓦级的大容量汽轮发电机组配置了空冷系统，当今世界上最大的空冷机组单机容量：直接空冷机组为南非马丁巴发电厂(66.5 万千瓦)；具有表面式凝汽器的间接空冷机组为南非肯达尔发电厂(68.6 万千瓦)；具有混合式凝汽器的间接空冷机组为伊朗(32.5 万千瓦)。

空冷器的投资费用是水冷器的 2~3 倍以上。但是，设备的投资费用仅是整个费用的一部分，重要的是应考虑总费用，即固定投资费用与操作费用之和。水冷器的操作费用比空冷器大得多，这是因为其中包含了初始生水、补充冷却水、水处理化学药品、工厂凉水塔的费用。水很缺乏时，水冷器的操作费用就会增加，因此从经济考虑，更倾向于使用空冷器。

下表为空冷器优缺点，可以看出与水冷器的差异。

表 11：空冷器的优缺点

| 空冷器的优点                                                                              | 空冷器的局限                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 水不直接用作冷却介质，因此用在水上的费用，如生水、补充水及水处理用化学药品的费用都没有。                                        | 与水相比，空气的热导率和比热要低的多，故使空冷器的初始投资要比水冷器高。         |
| 对环境的热污染和化学污染要比水冷器少。                                                                 | 由于传热面积大，空冷器的占地面积要比水冷器大，但可以通过将空冷器安放在管架上来克服。   |
| 冷却器的设置以工厂本身都不需要靠近水源（如河流或湖泊），因此水源的热损失和化学污染得以预防。                                      | 空气的比热很低，需要有大量的空气强制通过管束，因此会产生很大的噪声。           |
| 维护费用减少，因为不在需要频繁清洗冷却器水侧的水垢、微生物结垢及沉积物等所花费的费用。而且还去掉了相应的管线，安装也更加简单。维护费用一般是水冷系统的 20-30%。 | 空气温度的季节性变化会影响空冷器的性能，所以必须采用昂贵的控制系统来保证其操作的稳定性。 |
| 空冷器可以连续操作，即使在动力失效时也可以通过自然风在降低了换热能力的条件下来运转。动力失效时还有 30%—40%的自然冷却能力                    | 空冷器不能防在大型障碍物附近，比如建筑物，因为这会使空气产生再循环，并使效率降低。    |

资料来源：中信建投证券研究发展部

2002 年之前，国内仅有大同二电厂 2×20 万千瓦、太原二电厂 2×20 万千瓦和内蒙丰镇电厂 4×20 万千瓦三个电厂，8 台大型间接空冷机组投入运行。从 2002 年之后，大型电站空冷市场才开始在国内全面启动，大部分项目被德国 GEA 公司和美国 SPX（斯必克）公司中标（德国 GEA 公司和美国 SPX 在国际上分别占领了全球空冷市场份额的 60%和 35%）。由于国外公司长期对大型电站空冷关键技术控制，我国企业每年不得不花费巨资引进设计技术及相关设备，大幅增加了空冷电站的建设成本，影响了我国空冷电站建设的推广和应用。

《中国节水技术政策大纲》指出，发展高效冷却节水技术是工业节水的重点。鼓励发展空气冷却技术。在缺水以及气候条件适宜的地区推广空气冷却技术。目前，推动电站空冷器国产化已经纳入国家政府部门的考虑范围。国家发改委《国家重大技术装备研制和重大产业技术开发专项规划》明确要着力抓好包括大型空冷火电机组成套设备研制等 10 项重大技术装备研制工作。国务院《加快振兴装备制造业的若干意见》将大型空冷电站机组列为未来重点支持和引导的 16 项重大技术装备；鼓励在立足自主研发的基础上，通过引进消化吸收，努力掌握核心技术和关键技术，实现再创新和自主制造；以重点工程为依托，推进重大技术装备自主制造。因此，在国家国产化政策的大力扶持下，技术先进的国产电站空冷器产品将迎来历史性的发展机遇

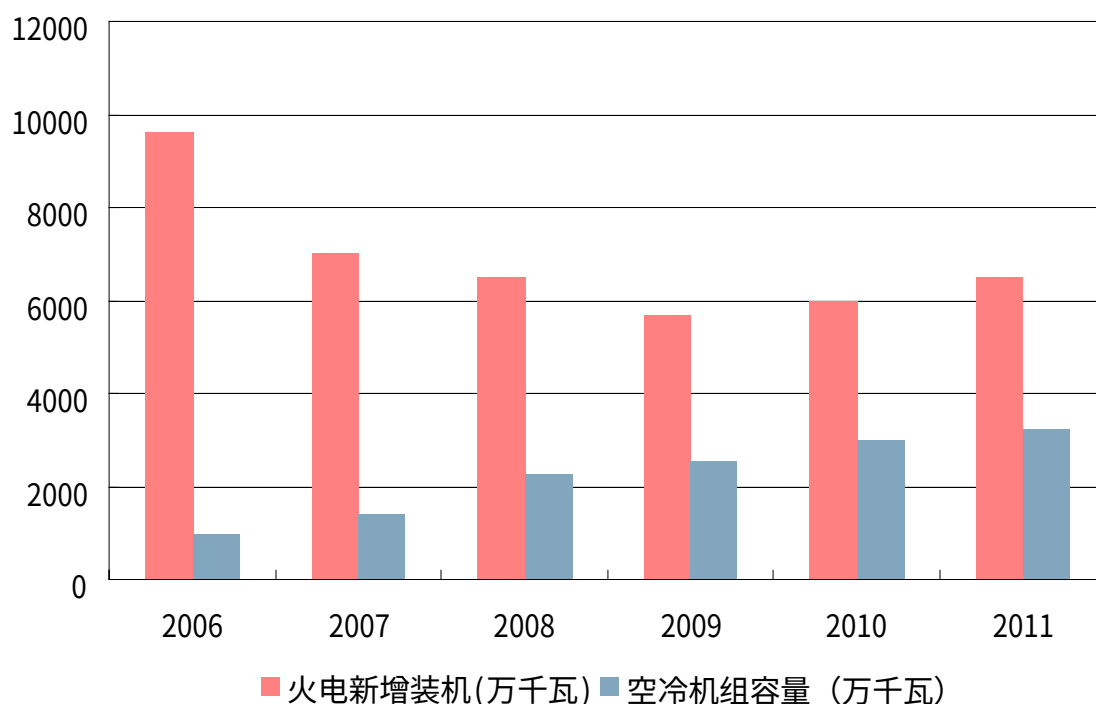


## 电站空冷设备市场容量预测

我们认为，虽然电站建设增速有所减慢，但电站空冷的市场需求仍在增长，电站空冷行业的周期性比火电行业的周期性要小。主要理由有：

1. 电站建设尤其是火电厂建设仍然保持较高水平，我们预计未来三年，电源建设年均仍然保持在 7000 万千瓦-8000 万千瓦，火电机组的比例仍然在 75%左右。
2. 受政策支持，使用空冷系统的机组比例增加，尤其是北方缺水地区及未来几年将重点建设的坑口电站，原则上都将使用空冷系统。
3. 国产化机组的比例不断提高，国内空冷设备制造企业将受益。

图 10：未来几年空冷市场容量预测

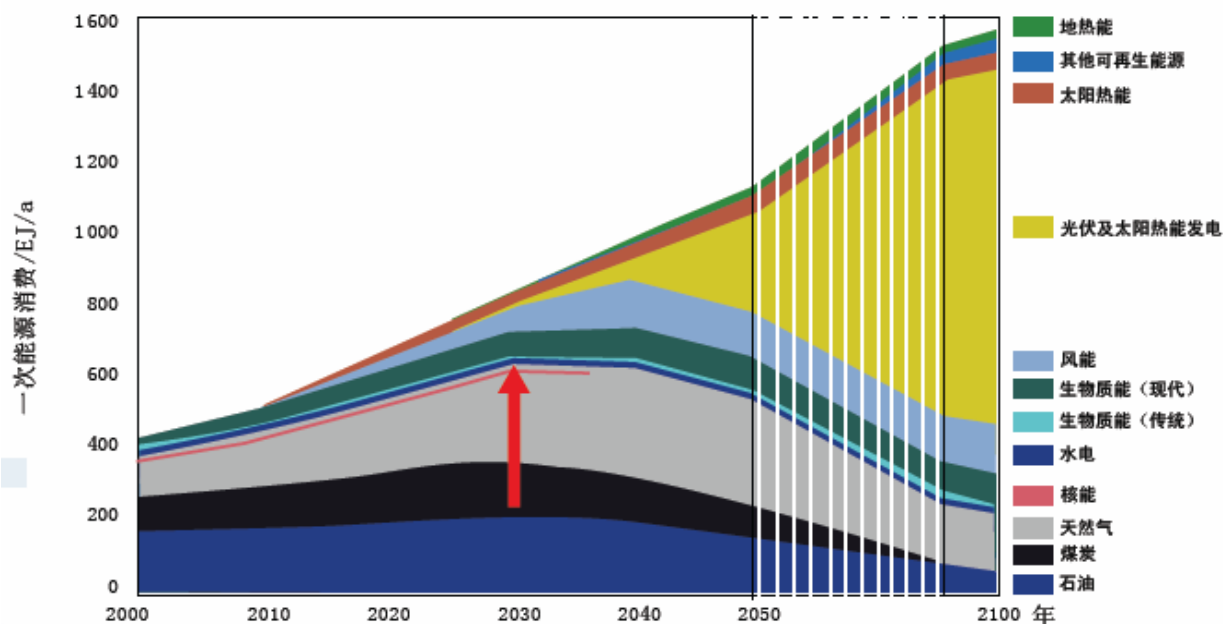


资料来源：中信建投证券研究发展部

## 新能源装备长期看好

根据欧盟联合研究中心的预测，未来较长时期内，新能源将逐渐替代传统能源。其中，中期来看，未来 20 年内发展较快的是风电，长期来看，30 年后，太阳能将成为发展速度最快的新能源。据国际能源机构预测，到 2020 年可再生能源将在全球能源消费中的比例达到 30%。

图 11：欧盟联合研究中心对新能源的预测



资料来源：欧盟联合研究中心，中信建投证券研究发展部

我国能源需求总量不断高速增长，能源瓶颈越发严重，寻求新途径解决瓶颈问题越发紧迫。另一方面，日益严格的环保及可持续发展要求，也成为推动新能源产业发展的积极因素。2006 年 1 月 1 日起正式实施《可再生能源法》，将鼓励外资和民间资本进入新能源和可再生能源领域，产业前景十分广阔。《可再生能源中长期发展规划》中指出，要充分利用水电、沼气、太阳能热利用和地热能等技术成熟、经济性好的可再生能源，加快推进风力发电、生物质发电、太阳能发电的产业化发展，逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例，力争到 2010 年使可再生能源消费量达到能源消费总量的 10%，到 2020 年达到 15%。

表 12：可再生能源中长期发展规划标

| 年份     | 2005 年 | 2010 年 | 2020 年 |
|--------|--------|--------|--------|
| 水电     | 11700  | 19000  | 30000  |
| 并网风力发电 | 126    | 500    | 3000   |
| 光伏发电   | 7      | 30     | 180    |
| 生物质发电  | 200    | 550    | 3000   |

资料来源：中信建投证券研究发展部

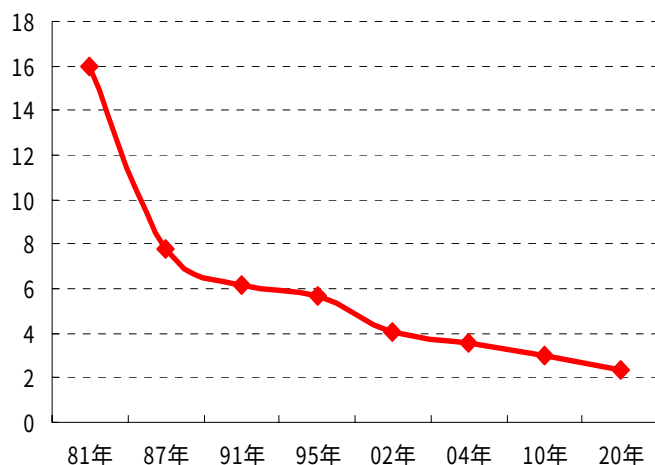
根据 08 年 3 月出台的《可再生能源发展“十一五”规划》，风电发展速度将更快，2010 年规划达到 1000 万千瓦。

## 风电：发展超预期

### 风电成本不断降低

风力发电是可再生能源技术中成本降低最快的技术之一。随着市场发展和技术进步，风电价格显著下降。在 2003 年以前的 5 年里，风电成本下降约 20%，如图 13 所示。

图 12：风电成本不断降低



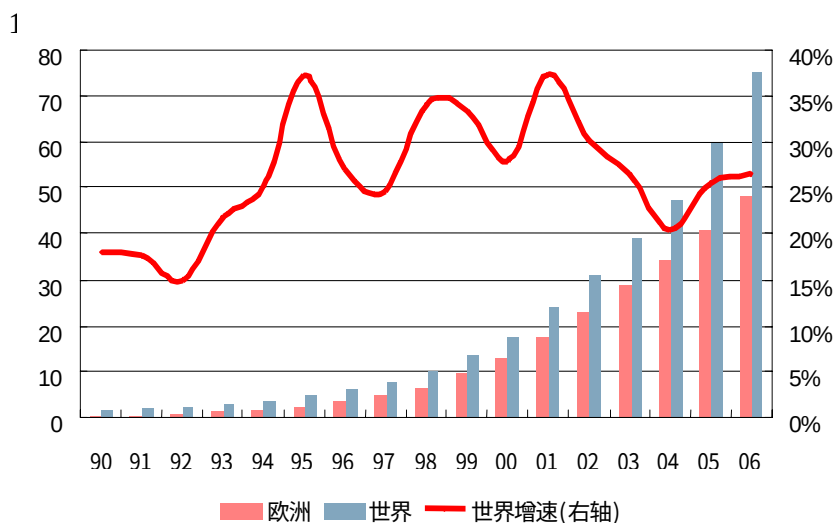
资料来源：中信建投证券研究发展部

风电技术发展趋势是风电机组单机容量不断增大，2~3MW 以上的风电机组已经商业化，5MW 的风电机组已经投入运行，为了降低成本，提高效率，减少维护，增加寿命，在风电机组的设计中出现了许多创新的理念，采用了许多新工艺，新材料和新技术。目前传统的失速型风电机组被变桨变速恒频型风电机组所取代，直驱型风电机组和半直驱型风电机组具有很好的市场及发展前景。另外，海上风电场已是国际上风电发展的一个新的领域，欧盟提出了到 2020 年达到 1800 万的 kW 战略目标，3.6MW 的海上风电场已经研发成功。

### 国外风电发展迅速

1997—2006 年，全球风电装机容量年平均增长率超过 20%，近几年呈现加速发展的趋势。目前，风力发电量约占世界总电量的 0.5%，预计到 2020 年风力发电量比重可升至 12%。目前，欧洲是全球风力发电的主力军。

图 13：欧洲以及世界累计风电装机容量（单位：GW）



资料来源：EWEA、中信建投研究发展部

2007 年全球风电装机容量统计数据，中国新增 3449MW，在新增市场份额中占 17.2%，排名世界第三位；累积装机容量 6050MW，排名比 2006 年上升一位，排名世界第五位。

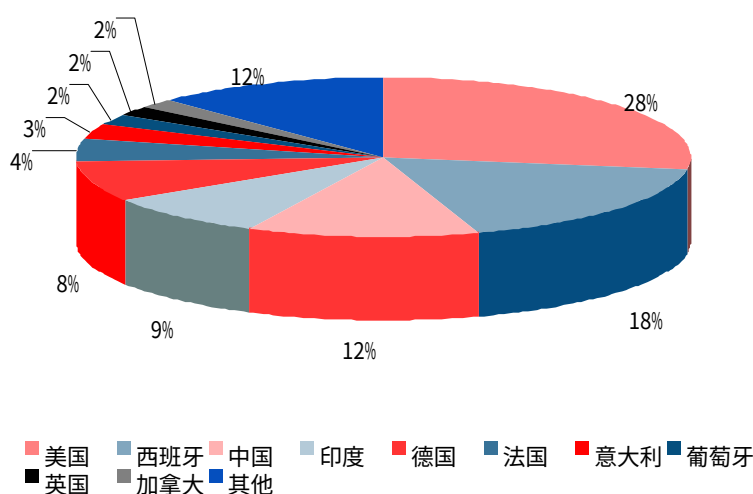
表 13：2007 年累计风电装机容量最大的十个国家

| 国家   | 累计装机（万千瓦） | 增长率%  | 比例%  |
|------|-----------|-------|------|
| 德国   | 2,225     | 7.9   | 23.6 |
| 美国   | 1,682     | 45.0  | 17.9 |
| 西班牙  | 1,515     | 30.5  | 16.1 |
| 印度   | 785       | 25.2  | 8.3  |
| 丹麦   | 591       | 145.2 | 6.3  |
| 中国   | 313       | 0.0   | 3.3  |
| 意大利  | 273       | 28.8  | 2.9  |
| 法国   | 245       | 56.1  | 2.6  |
| 英国   | 239       | 21.9  | 2.5  |
| 葡萄牙  | 213       | 29.1  | 2.3  |
| 世界总计 | 9411      | 27.3  | 100  |

资料来源：中信建投证券研究发展部

2007 年全球新增风电装机容量 20073MW，排名前十位的国家是：美国（5244MW）、西班牙（3522MW）、中国（3449MW）、印度（1730MW）、德国（1667MW）、法国（888MW）、意大利（603MW）、葡萄牙（434MW）、英国（427MW）、加拿大（386MW）。

图 14：07 年世界新增风电装机容量分布图



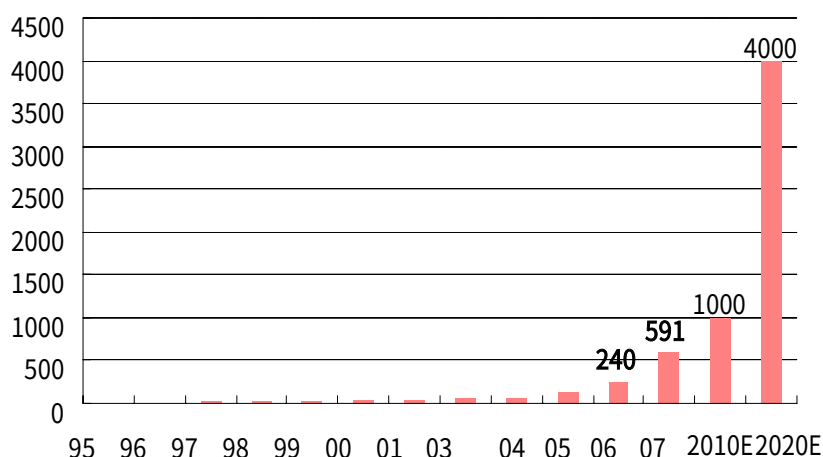
资料来源：中信建投证券研究发展部

### 未来十五年我国风电装机年均增长率达 20%

我国具有丰富的风力资源，风能资源潜力位居世界前列，且具有面积广阔，风速稳定等特点。拥有三北和沿海两大风带，10 米高度层中实际可利用的资源储量达到 2.53 亿 KW；沿海岸线的浅海区初步测算可达到装机

容量为 6 亿 KW，超过我国目前的总装机容量。截至 2007 年风电装机容量 591 万千瓦，仅占全国装机容量的 0.83%，风电利用程度还非常低。按规划，2010 年将达到 1000 万千瓦，2020 年达到 4000 万千瓦，“十一五”期间的年均复合增长率高达 50%，2010 年至 2020 年的年均复合增长率也达到 15%，高于世界平均水平，未来几年我国风电市场潜力巨大。实际上，我国 07 年底风电装机容量已经超过了中长期发展规划中预计 2010 年达到 500 万千瓦的目标，风电发展速度超预期。

图 15：我国风电装机容量发展趋势（单位：万千瓦）



资料来源：中信建投证券研究发展部

近几年，我国大型风力发电机组及其部件的设计制造方面取得很大的进展。形成了以风力发电机组总装企业为龙头、风力发电机组零部件制造厂相配套的格局；完成了以 600kW 风力发电机组为主导机型的国产化进程，截止到 2003 年，600kW 风力发电机组国产化率达 96%，国产化机组在国内风电市场累计占有率为 15.35%，到 2007 年底，国产化机组在国内风电市场的占有率上升至 44.8%，风电设备国产化向前迈进一步。国内风电设备制造企业中，新疆金风科技股份有限公司的市场占有率最高，同时，2006 年新疆金风还跨入世界十大风电机组供应商行列。下表为 2007 年新增风电装机容量分布。

表 14：2007 年中国风电新增装机统计

| 企业      | 装机 (kW) | 占比%   |
|---------|---------|-------|
| 金风      | 829950  | 25.12 |
| 华锐      | 679500  | 20.57 |
| GAMESA  | 560150  | 16.96 |
| GE WIND | 368700  | 11.16 |
| 东汽      | 222000  | 6.72  |
| GE      | 213000  | 6.45  |
| SUZLON  | 206250  | 6.24  |
| 运达      | 65250   | 1.98  |
| NORDEX  | 55500   | 1.68  |

|       |       |      |
|-------|-------|------|
| 航天安迅能 | 51000 | 1.54 |
| 上海电气  | 22500 | 0.68 |

资料来源：中信建投证券研究发展部

## 制约风电发展的因素

目前制约风力发电的因素主要来源于几方面：一是上网电价不具竞争力，目前风电价格约 0.5 元/度左右，高于水、火电 0.3 元左右的上网电价，若国家不对风力发电给予足够补贴，将难于大规模应用。

“十一五”期间，风电产业将在优惠政策激励下，规模逐步扩大，发电成本将不断降低。另一方面，随着煤炭、油气等不可再生能源的逐步枯竭，其发电成本将逐年增加，煤电污染治理成本也逐年增加，导致煤电成本呈上升走势。据预测，到 2020 年左右，风电将成为一种经济上有竞争力的电力资源。

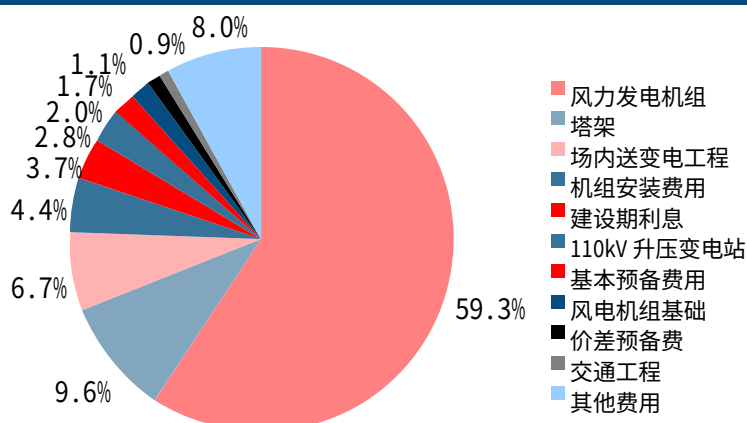
表 15：不同风能资源条件下的上网电价（元/千瓦时）

| 小时数        | 1400  | 1600  | 1800  | 2000  | 2200  | 2400  | 2600  |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 投资         |       |       |       |       |       |       |       |
| 8000 元/千瓦  | 0.810 | 0.708 | 0.630 | 0.566 | 0.515 | 0.472 | 0.456 |
| 9000 元/千瓦  | 0.907 | 0.794 | 0.705 | 0.635 | 0.577 | 0.529 | 0.488 |
| 10000 元/千瓦 | 1.005 | 0.879 | 0.781 | 0.703 | 0.639 | 0.586 | 0.541 |

资料来源：中信建投证券研究发展部

二是设备制造能力不足，目前我国风电设备制造企业多为 600kw 以下等级，而国外主流机型均为兆瓦级以上，我国兆瓦级机组尚处起步阶段。风电设备市场和产业化基本上没有形成，风电机组和系统设计技术、设备性能、效率以及技术工艺水平与欧洲相比存在很大差距。因此，大型风电机组的市场多为国外企业所垄断，而进口风力发电机组的价格十分昂贵，通常设备投资占风电投资的 80%左右，昂贵的进口设备很难降低风电成本。但另一方面，将来新建风场国产化率必须达到 70%以上，国外风电设备制造商在国内风电场建设投标将面临较大困难，因此，国外风电设备制造商也比较愿意通过配件供应、技术转让等方式与国内企业合资生产新型的风电机组，我国风电设备制造能力将得到很大提高。图 16 是风电的成本构成，可以看出风电成本中设备折旧及维修成本占总成本的 70%以上，采用国产化设备可大大降低风电成本。

图 16：风电成本构成



资料来源：中信建投证券研究发展部

表 16：三大发电设备集团具有国际竞争力

|           |                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 东方电气集团    | 批量生产单机 1000MW、600MW、300MW 大型火电机组；400MW、550MW、700MW 水轮发电机组；1000MW 等级核电机组主设备；大型燃气轮机设备及大型电站锅炉烟气脱硫脱硝、军工产品、大型化工容器等产品。火、水、气、核、风五电并举。           |
| 上海电气集团    | 中国最大的装备制造集团，涉足电站及输配电装备、机电一体化装备、交通运输装备、环保装备、重工装备等核心产业。在百万千瓦超超临界火电设备、重型燃气轮机、百万千瓦核电设备、船用曲轴、轨道交通等领域具备优势。                                     |
| 哈尔滨电站设备集团 | 生产 600 兆瓦亚临界、超临界、超超临界煤电三大主机；300 兆瓦循环流化床锅炉；700 兆瓦水电；抽水蓄能；9FA 重型燃机及联合循环机组等。形成开发设计和生产制造大型煤电、水电、核电、气电、电站总承包工程和舰船动力装置 6 大核心产品，年生产能力 15000 兆瓦， |

资料来源：中信建投证券研究发展部

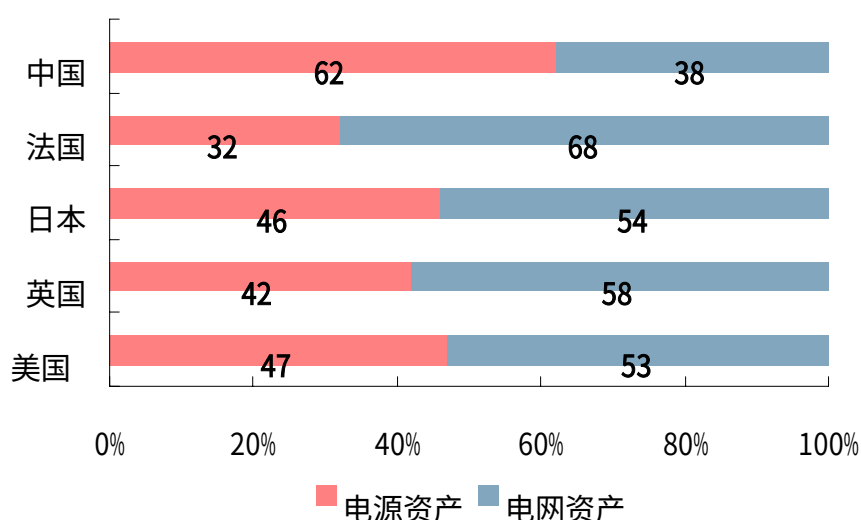
## 输配电设备：促增长措施加大电网投资力度

### 电网基础薄弱，逐渐得到重视

与电源建设相比，我国电网建设和发展相对滞后，跨区跨省输电能力相对不足，不能满足在更大范围内进行资源优化配置的要求，难以满足西部和北部大型水电煤电基地大规模、远距离电力外送的需要，无法实现跨地区、跨流域水火互济，难以做到电网与负荷的协调发展。现有交流 500 千伏跨省、跨区同步互联电网联系薄弱，网间交换能力和输电能力、抵御事故能力不足，电网装备水平偏低，造成输电瓶颈。城市配电网依然比较薄弱，部分设备老化，加上恶劣天气和外力破坏等因素，对电网安全和城市发展构成了威胁。

根据国外发达国家的经验，输配电资产通常大于发电资产，输配电资产和发电资产比例一般为 60:40。到 2005 年底，中国输配电资产和发电资产的比例仅为 38:62。电网投资比例严重偏低，使得电网发展滞后于电源建设。电网建设的落后，带来了输配电的“卡脖子”现象，加剧了电力供应的紧张局面。

图 17：电网与电源资产比例图



资料来源：中信建投证券研究发展部

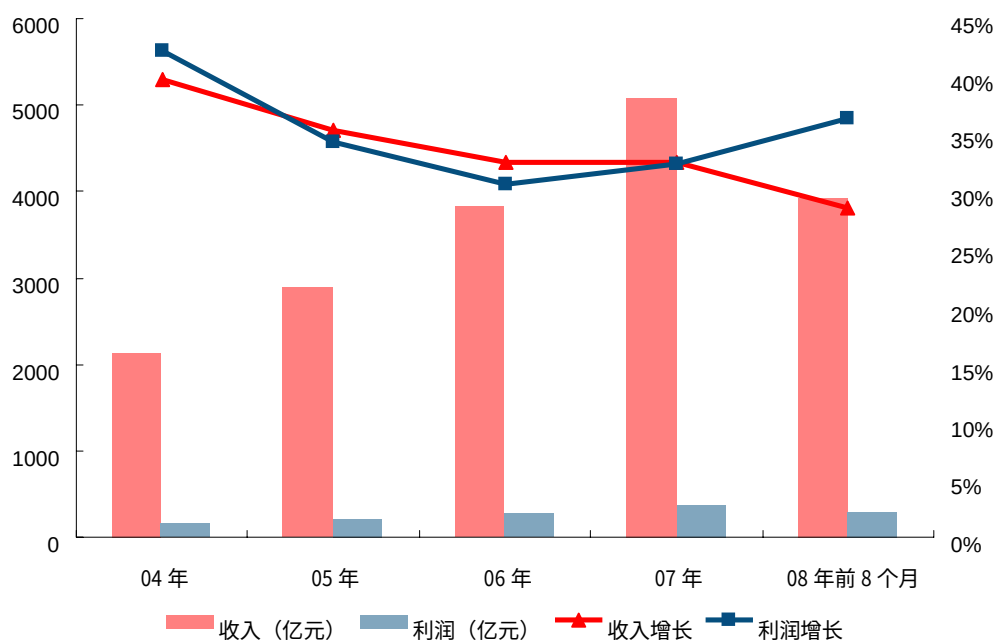


针对电网薄弱的情况，国家电网公司加大了电网规划和建设力度，采取多项措施努力建设坚强的国家电网。一是积极推进特高压电网规划和试验示范工程建设。二是建成并投产了西北 750 千伏输变电示范工程、华中—西北背靠背直流联网等一批重点工程，有效缓解了部分电网瓶颈制约。三是积极开展重点城市电网规划和改造工作。为解决城市电网建设重滞后问题，国家电网公司组织开展 31 个重点城市规划和南京、青岛城市电网规划国际咨询工作。

## 输配电行业稳步增长

从行业数据来看，输配电行业近几年取得快速发展。增长率基本稳定保持在 30% 以上。08 年在国内外经济不好的情况下，前 8 个月利润总额依然增长了 36.29%，增长率不但没有出现下滑趋势，反而还有所提高。

图 18：输配电行业稳步增长



资料来源：中信建投证券研究发展部

表 17：2008 年前 8 个月输配电行业各子行业盈利情况表

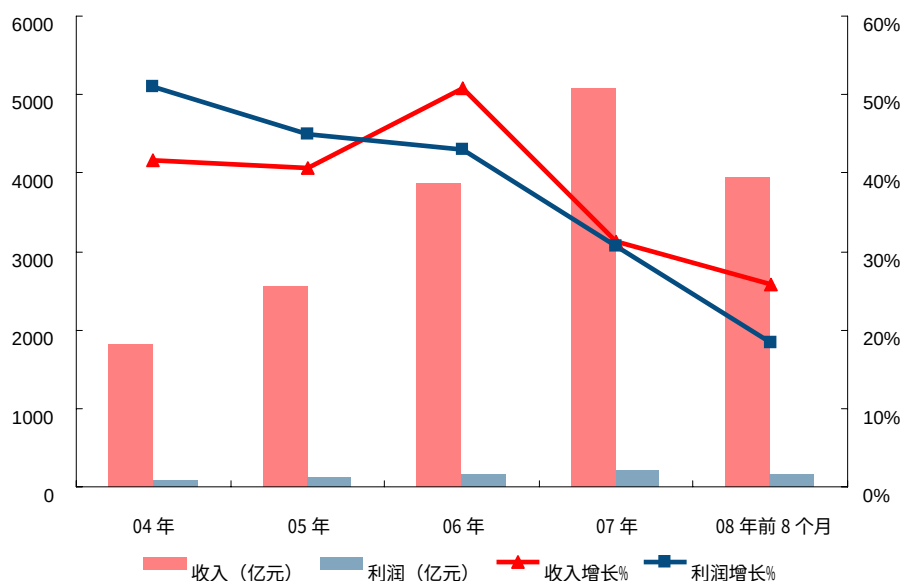
|         | 收入 (亿元) | 同比%    | 毛利率%   | 同比(个百分点) | 利润 (亿元) | 同比%    |
|---------|---------|--------|--------|----------|---------|--------|
| 变压器     | 1257.60 | 29.47% | 16.34% | 1.39%    | 81.78   | 42.70% |
| 配电开关    | 1498.96 | 28.41% | 19.48% | -0.17%   | 123.38  | 34.42% |
| 电容器     | 125.22  | 18.80% | 14.37% | 3.42%    | 5.15    | 16.22% |
| 其他输配电设备 | 467.89  | 48.94% | 20.13% | 0.34%    | 45.45   | -7.98% |
| 电线电缆    | 3942.95 | 25.81% | 10.11% | -0.18%   | 150.30  | 43.01% |

资料来源：中经网，中信建投证券研究发展部

## 电线电缆行业竞争激烈

电线电缆是电力工业的配套产品。2008 年前 8 个月我国电线电缆行业继续保持良好的发展态势，行业累计实现收入 3942.95 亿元，同比增长 25.81%；实现利润总额达 150.30 亿元，同比增长 43.01%。

图 19：电线电缆行业收入与利润情况



资料来源：中经网、中信建投证券研究发展部

截止 2007 年底，我国电线电缆行业中规模以上企业共有 2800 家左右，而更小规模的企业则数不胜数。根据统计，电线电缆行业 2005 年的销售收入最高的企业的市场份额不超过 2.81%，前 24 名领先企业的累计份额只有 23.17%。与其他行业相比，电线电缆行业的市场集中度较低。全球电线电缆市场已形成了耐克森、比瑞利和住友电工等优势品牌，而目前国内还没有形成具有突出优势的企业及品牌。

表 18：电线电缆前十大企业（2006 年）

| 排名 | 企业名称           | 产品销售收入（千元） |
|----|----------------|------------|
| 1  | 远东控股集团有限公司     | 8,010,698  |
| 2  | 万达集团股份有限公司     | 6,881,746  |
| 3  | 铜陵精达铜材（集团）有限公司 | 5,610,290  |
| 4  | 宝胜集团有限公司       | 5,256,246  |
| 5  | 天津塑力线缆集团有限公司   | 4,787,670  |
| 6  | 江苏上上电缆集团有限公司   | 4,053,020  |
| 7  | 亨通集团公司         | 4,005,314  |
| 8  | 东莞华新电线电缆有限公司   | 3,821,556  |
| 9  | 青岛汉缆集团有限公司     | 3,050,869  |
| 10 | 德尔福派克电气系统有限公司  | 3,037,007  |

资料来源：机械工业联合会，中信建投证券研究发展部

电线电缆是料重工轻的行业，我国原材料占电线电缆总成本的 80%左右(美国为 69%，欧洲为 62%，日本为 73%)，据相关测算，原材料价格每上涨 5%，相当于利润减少 4%。铜和铝是电线电缆生产最重要的原材料，其生产厂商规模大，具有较高的议价能力，制约着电线电缆行业原材料的采购成本，原材料价格和能源价格的不断上涨给电线电缆制造行业带来了空前的成本压力。而电线电缆行业的下游厂商为电网建设公司和大型电工设备生产厂商，均具有较为强势的地位，议价能力强，制约着电线电缆行业毛利率的提高。再加上电线电缆行业的整体集中度不高，且产品技术含量较少，进入门槛相对较低，市场竞争激烈，国有企业呈逐步退出状态，外资企业和私营企业已经成为电线电缆行业中最重要力量。

为了保证电力运行的安全，国家对电线电缆产品的生产实行严格的生产许可证制度，企业必须要取得全国工业产品生产许可办公室颁发的《电线电缆产品生产许可证》才能在中国境内从事电线电缆产品的生产活动。同时，为了推进产业结构的调整，国家发改委同有关部门制定了《当前部分行业制止低水平重复建设目录》，除了特种电缆和 500KV 以上超高压电缆外，其他新建电线电缆制造项目均属于限制类，不再颁发新的生产许可证。

目前，国民经济各主要部门处于装备水平升级的关键时期，带动了以发电设备为代表的重大技术装备的产量普遍高速增长。用电量的增加推动了电网建设的快速发展，从而促进了电线电缆行业的迅速增长。作为电网建设中最重要配套产业，电线电缆行业将凭借“十一五”电网规划、输变电设备的升级换代、大容量输电线路的建设改造等商机，迎来新一轮快速发展。根据电力部门初步规划，“十一五”期间全国将新建 330KV 及以上交流线路 3.6 万 km，变电容量 1.8 亿千伏安，平均每年新增 7000km，变电容量 3600 万千伏安。其中 750kV 交流线路 1700km，变电容量 780 万千伏安；500kV 交流线路现在 3.375 千米，变电容量 1.6 亿千伏安；330kV 交流线路 3300 万 km，变电容量 1400 万千伏安，并建成土 500kV 直流线路 3~4 回，输电线路总长 2600~3800km，输电容量 780~1080 万千瓦。

但由于电线电缆行业目前集中度不高，行业的大规模整合势在必行，小型的电线电缆企业将逐渐被市场淘汰。在行业集中度提高的进程中，优质的大型企业的增长速度会高于行业的平均增长速度，从而成长为行业龙头。

## “十一五”电网发展重点

“十一五”期间电网发展的重点有以下几个方面：

加快建设 1000 千伏交流试验示范工程，不失时机地开工建设±800 千伏直流输电工程。按照“科学论证、示范先行、自主创新、加快推进”的基本思路，建成投产交流特高压试验示范工程，验证性能，积累经验，为下一步推广使用打好基础。同时，超前规划，尽快研究提出 1000 千伏骨干通道与 500 千伏跨省联络线的衔接配合方案。为满足“十二五”溪洛渡、向家坝水电站外送需要，要加快大容量直流特高压输电技术研究并获得突破，“十一五”期间相继开工建设向家坝和溪洛渡水电站到华东和华中的直流±800 千伏直流工程。

加快跨区电网建设，进一步强化全国联网结构。为满足“十一五”期间跨区送电和电力交换增加的需求，除特高压工程外，还要继续加快建设一批常规跨区输变电工程。主要包括三峡输变电工程项目，神木、府谷和三峡地下电站交流外送工程，银川东—天津直流工程，东北、华北背靠背联网工程，呼伦贝尔煤电基地外送直流工程，葛南直流增容改造工程，西北至四川直流联网和灵宝背靠背扩建工程等。同时，积极推进与俄罗斯、哈萨克斯坦、蒙古、吉尔吉斯斯坦等周边国家的能源开发与合作，研究建设跨国联网和送电工程，为我国经济社会的可持续发展提供能源保障。

继续加强区域电网、省级电网 500 千伏（330 千伏）主网架建设，加快形成西北 750 千伏网架。按照国家电网总体规划布局，针对各地区的具体情况，深入论证确定区域与省级电网规划方案。加强区域和省级电网主网架建设，远近结合考虑 500 千伏跨省和远距离输电通道的扩建，提高电网在更大范围内优化配置资源的能力，实现与特高压电网合理衔接。高度重视受端电网的电压稳定问题，增强受端动态无功支撑能力。结合黄河上游水电送出，西北 750 千伏电网建成以拉西瓦水电站为顶点、以陕西的关中和宁夏的宁东为支点的 A 字型的主网架，将显著提高西北电网西水东火的相互调剂能力。

加强重点城市电网的建设，抓好其它地级城市、县城电网建设改造，完善农村电网、提高农村电气化水平。加大重点城市电网投资力度，抓好其它地级城市电网、县城电网建设改造，不断提高地级城市电网和县城电网供电能力、供电质量和可靠性指标。统筹城乡电网发展，建设和完善农村电网，合理简化电压等级，努力改善农村供电电能质量，降低线损。

## 促增长措施加大电网投资力度

2007 年全国电力基本建设投资 5492.91 亿元中，电网基本建设投资 2451.41 亿元，同比增长 17.1%。电网投资占电力投资的比重由 05 年的 31.10% 上升到 07 年的 44.63%，电网投资落后于电力投资的局面正在逐步改变。“十一五”期间进一步加大电网投入，基本消除电网瓶颈，提升技术装备水平，提高资源配置能力，强化市场载体功能。到 2010 年，基本形成结构合理、安全可靠、灵活高效的坚强国家电网。

在最新的“十一五”电网规划调整报告中，国家电网公司计划电网投资 12150 亿元，比 2005 年原规划提高了 30%。加上南方电网投资，预计“十一五”期间全国电网投资总额为 15000 亿元左右，年均投资额 3000 亿元以上，是“十一五”期间电网投资的 2 倍多，复合增长率达到 20%。

11 月 5 日国务院常务会议确定了扩大内需、促进经济平稳增长的十项措施。初步匡算，实施上述工程建设到 2010 年底需投资 4 万亿元。其中，第二条中“完善农村电网”、第三条“加快城市电网改造”等措施对电网投资的力度和进度有积极影响。

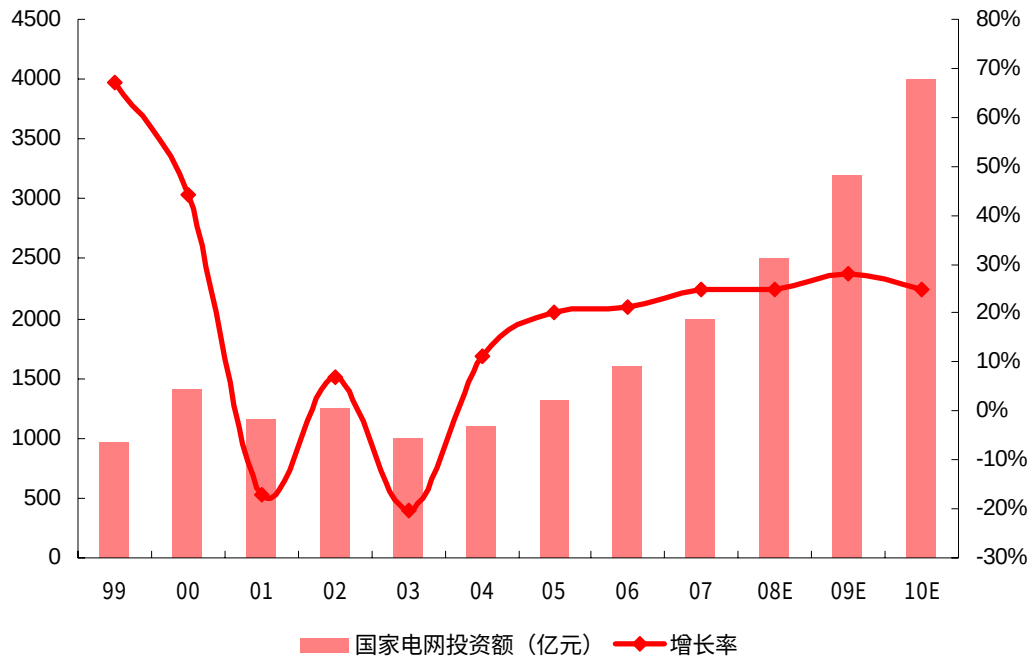
为落实中央进一步扩大内需、促进经济增长的部署，我国两大电网公司纷纷发布最新投资规划。国家电网公司未来两到三年计划投资达到 1.16 万亿元，南方电网公司表示今年内将确保完成新增 40.5 亿元工程建设项目，并初步计划明后两年新增投资 600 亿元用于改造城市电网、完善农村电网。国家电网公司的投资规划将主要用于跨国、跨区联网工程，城市、农村电网建设与改造，以及大型水电、火电、风电基地电量送出工程等。其中，用于城市、农村电网建设与改造的资金约 5500 亿元，重点是加强城市电网主网架建设，加快中低压城市配电网更新改造，适当提高城市中心区电缆化率，推广应用节能技术，逐步淘汰高耗能和陈旧设备，提高电网安全经济运行水平，加快小火电机组关停地区配套电网建设，以及加大农村排灌供电设施改造力度等。南方电网公司按照国家发改委《紧急落实新增 1000 亿元中央投资工作方案》，今年内将新增中央预算内资本金投资 8.1 亿元，其中 5 亿元用于西部地区城市电网改造，3.1 亿元用于完善农村电网。南方电网公司今年相应工程建设新增总投资由此达到 40.5 亿元。

按照上述规划，国家电网将投资规划由原来的“未来两年投资 5500 亿元”调整至“未来两到三年投资 1.16 万亿”，年均投资额由 2750 亿元提高至 3866 亿元，提高幅度达到 40%。

除了电网投资的明确规划外，2008 年的偶然性自然灾害对电网损毁严重，加大了对电网建设的需求和对国内输配电设备需求，甚至改变了部分行业及设备的设计标准，对输配电设备制造提出了更高的要求，这一促进

因素的影响作用也将在未来一段时期内显现出来。

图 20：电网投资快速稳步增长



资料来源：中信建投证券研究发展部

## 特高压电网发展潜力大

特高压电网指 1000 千伏交流和 ±800 千伏直流系统构成的高压电网。特高压电网是未来电网的发展方向，具有输电容量大、送电距离长、线路损耗低、工程投资省、走廊效率高和联网能力强的六大优势。据计算，一回特高压直流电网可以送 600 万千瓦电量，相当于现有 500 千伏直流电网的 5 到 6 倍。送电距离则是后者的 2 到 3 倍。输送相同功率电量，采用 1000 千伏线路输电与 500 千伏的线路相比，可节省 60% 的土地资源。但目前其技术尚不完全成熟，且投资巨大。其主要设备包括变压器、可控电抗器、开关设备、套管、输电线路、换流变等一次设备，以及继电保护、电网自动化等二次设备。

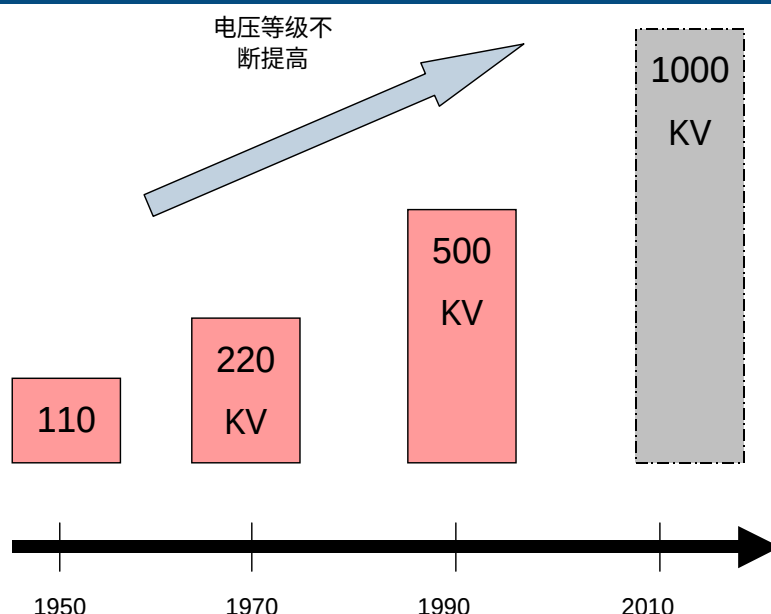
目前各方面对发展 1000 千伏特高压输电的必要性已达成基本共识。“十一五”期间，要在提高现有 500 千伏电网输电能力的同时，加快实施晋东南—荆门 1000 千伏特高压输电试验示范工程，实现自主创新，取得成功经验，快速推广使用，为“十二五”、“十三五”期间特高压电网与大水电、大煤电、大核电的良性互动发展创造条件，并可显著提高电网在更大范围内配置资源的能力。

发展特高压输电有助于我国电力装备制造业提升自主创新能力，占领电力设备制造技术的制高点。20 世纪 60 年代以来，美国、前苏联、意大利、日本等国家都先后制定了特高压输电计划，对一些关键技术进行了大量研究。有关国际机构认为，特高压输电是可行的方案，没有难以克服的技术问题。由于发达国家已度过了电网快速发展的时期，特高压技术应用存在着市场的制约，但目前在一些电力需求增长较快的国家如印度、巴西等国，也开始着手研究发展特高压电网的问题。我国从 1986 年开始，陆续将特高压技术研究列入国家科技攻关计划，取得了一批重要科研成果。近期，随着我国特高压电网建设工作的推进，一大批科研院所、设计和设备



制造企业集中力量研究有关技术和设备问题，为特高压电网发展创造了良好条件。从输电设备制造能力看，500 千伏输变电设备已基本实现了国产化，有着较强的自主研发和创新能力，为特高压设备研发和制造打下了良好基础。

图 21：我国电网电压等级不断提高



资料来源：中信建投证券研究发展部

预计到 2020 年特高压及跨区电网的输电量将为 2.1 亿千瓦，其中±800KV 直流输电 5600 万千瓦，另外 1.5 亿千瓦由交流输电线路完成。从投资看，到 2020 年我国对特高压电网的投入约为 4060 亿元，其中交流为 2560 亿元，直流为 1500 亿元。

2020 年前后，国家电网交流特高压系统形成以华北、华中、华东为核心，联结我国各大区域电网、大煤电基地、大水电基地和主要负荷中心的坚强的电网结构。蒙西、陕北、晋东南、内蒙锡盟、宁夏煤电基地以交流特高压分散接入南北方向多条大通道上，四川水电的部分容量通过东西方向的交流特高压通道向华中和华东输送；在东部受端建设一定容量的支撑电源，主要是沿海核电。

“特高压交流设备除开关采用中外合作的方式研制生产外，其他设备均立足国内生产制造，并限定为内资控股企业”。2006 年 12 月 27 日，国家电网公司举行晋东南—南阳—荆门 1000 千伏特高压交流试验示范工程主设备合同签订仪式，供货合同和监造合同总价高达 12.39 亿元，占工程静态投资的 22%，充分表明了国家电网公司积极支持国产化的态度和力度，标志着特高压设备研制生产进入全面实施阶段，对于确保特高压交流试验示范工程按期建成投运，加快提升我国电工设备制造国产化水平，具有十分重要的意义。试验示范工程是振兴我国电工设备制造业的依托工程。为我国电工设备制造企业实现整体技术升级和跨越式发展提供了重要机遇。晋东南—南阳—荆门 1000 千伏特高压交流试验示范工程中，双百万单体式电力变压器的研制属世界首次；单台高抗 320 兆乏的额定容量为世界最高；开关设备全部采用气体绝缘全封闭组合电器，这些都是世界输变电技术的制高点。

通过特高压建设，我国输变电制造企业可通过以下几个方面获得提升：技术提升：特高压为世界技术前沿，

进入电力设备制造的最核心领域。示范效应：特高压总量规模不大，但强大示范效应将带动 500kV 以下产品市场占有率迅速提升。进口替代：取代目前电力设备高端领域的进口产品，实现电力设备国产化。树立品牌：借助特高压工程树立一批国际品牌，打入国际市场，成为世界级企业

表 19：我国主要高压设备上市公司

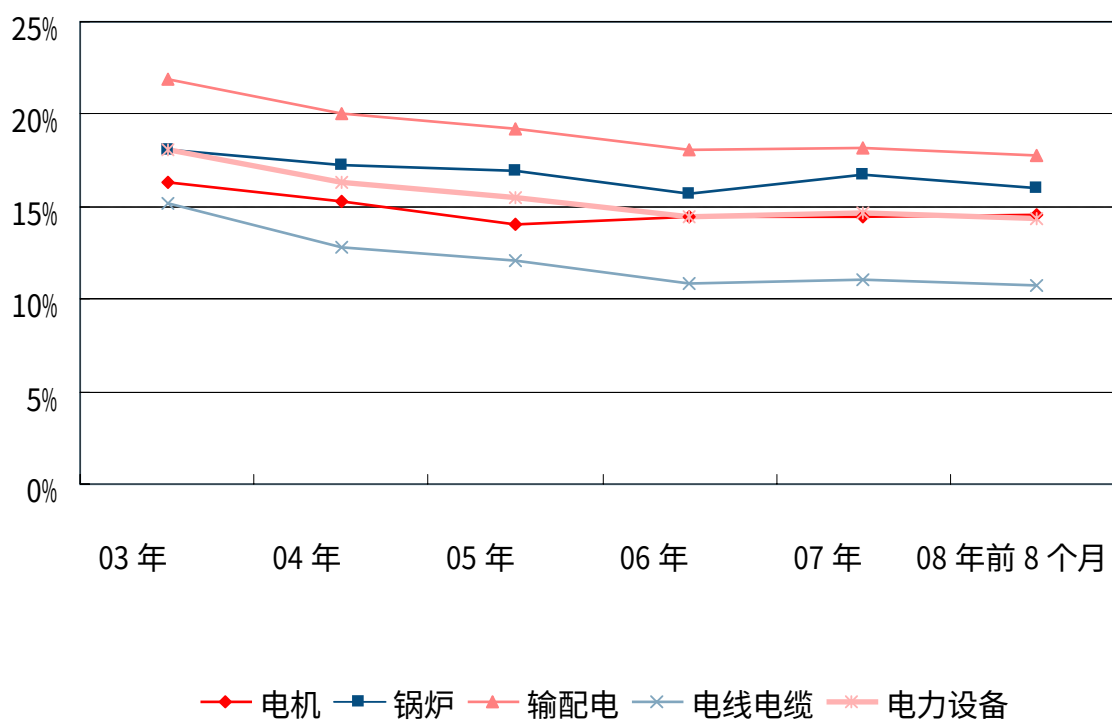
| 公司   | 主要产品     | 电压等级 (kV)     |
|------|----------|---------------|
| 特变电工 | 变压器、电线电缆 | 500-1000      |
| 天威保变 | 变压器      | 500-1000      |
| 平高电气 | 高压开关     | 500-1000      |
| 国电南瑞 | 变电站自动化   | 500-1000      |
| 许继电气 | 继电保护、直流  | 500 交流、800 直流 |

资料来源：中信建投证券研究发展部

## 原材料价格回落减缓成本压力

从电力设备行业整体来看，08 年前 8 个月，毛利率水平企稳并有所回升。电力设备的原材料主要是钢材、铜、铝等金属，钢材在锅炉、汽轮机、发电机等设备成本构成中占比达 50%-80%。钢价大幅上涨给上述发电设备制造带来了加大成本压力。输配电设备中变压器、开关、电线电缆的主要原材料是取向硅钢、铜、铝等。三季度以来，钢材等金属价格出现明显回落，电力设备行业原材料压力有所减轻。

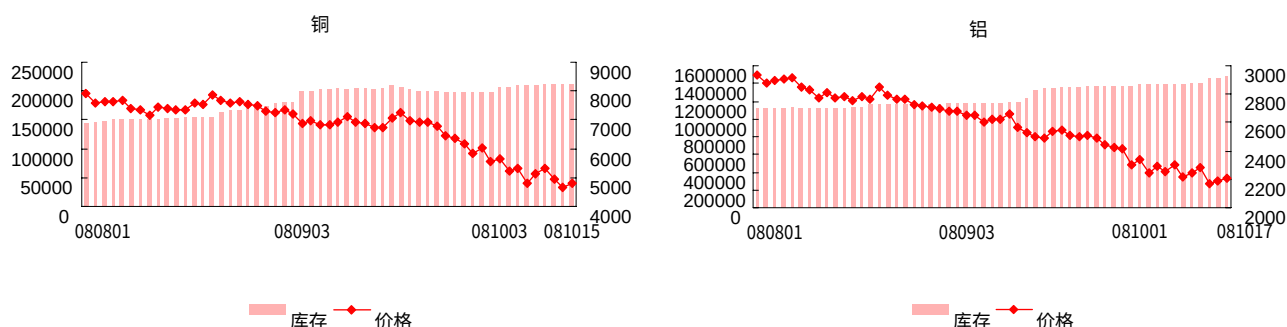
图 22：电力设备及各子行业的毛利率走势



资料来源：中经网、中信建投证券研究发展部

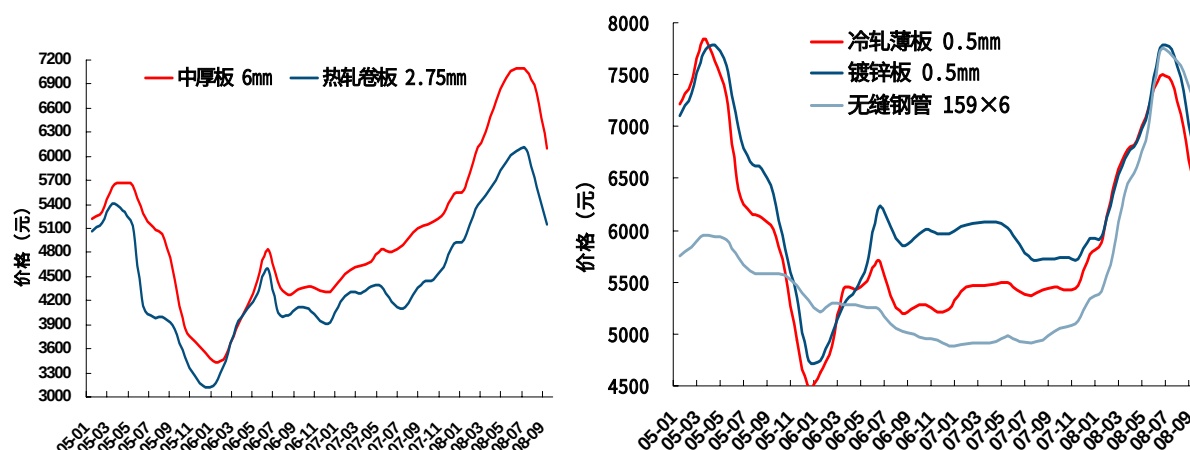


图 23：铜铝价格走势



资料来源：中信建投证券研究发展部

图 24：钢材价格走势



资料来源：中信建投证券研究发展部

## 电力设备行业 09 年投资策略及重点上市公司

### 发电设备：火电趋于平稳，中性；新能源设备长期看好，增持

随着电源建设的放慢及电源结构调整，未来几年火电设备将趋于平稳。我们给予中性评级。在传统的火电设备保持平稳的同时，未来较长一段时期内，水电、风电、核电、光伏发电等新能源及可再生能源设备将会有快速发展。我们给予增持评级。

### 输配电设备：促增长措施加大电网投资力度，增持。

电网投资稳步增长及国家促增长加快城市、农村电网建设等措施使得输配电行业景气期较长，我们给予增持评级。短期需要关注的是，受国外金融危机及国内经济放缓的影响，输配电行业的景气度也会略有下降。

## 重点上市公司

重点关注东方电气、金风科技、湘电股份、哈空调等新能源装备类上市公司以及特变电工、天威保变、平高电气、国电南瑞、许继电气、思源电气等输配电设备类上市公司

表 20：重点公司盈利预测与评级

| 股票简称 | 股价    | 市值（亿元） | PB    | EPS  |      |      |      | PE    |       |       |       | 评级 |
|------|-------|--------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|----|
|      |       |        |       | 07   | 08E  | 09E  | 10E  | 07    | 08E   | 09E   | 10E   |    |
| 天威保变 | 17.68 | 206.5  | 3.71  | 0.35 | 0.91 | 1.30 | 1.83 | 50.51 | 19.43 | 13.60 | 9.66  | 买入 |
| 特变电工 | 20.37 | 244.1  | 8.21  | 0.49 | 0.78 | 1.10 | 1.48 | 41.57 | 26.12 | 18.52 | 13.76 | 买入 |
| 平高电气 | 11.81 | 60.4   | 3.55  | 0.34 | 0.48 | 0.64 | 0.86 | 34.74 | 24.60 | 18.45 | 13.73 | 增持 |
| 思源电气 | 27.10 | 74.5   | 11.41 | 1.59 | 1.40 | 1.66 | 2.26 | 17.04 | 19.36 | 16.33 | 11.99 | 增持 |
| 金风科技 | 20.79 | 207.9  | 2.38  | 1.26 | 0.90 | 1.27 | 1.78 | 16.50 | 23.10 | 16.37 | 11.68 | 增持 |
| 哈空调  | 8.22  | 26.3   | 3.77  | 0.74 | 0.89 | 1.03 | 1.27 | 11.11 | 9.24  | 7.98  | 6.47  | 增持 |
| 湘电股份 | 6.85  | 16.1   | 1.47  | 0.31 | 0.30 | 0.40 | 0.66 | 22.10 | 22.83 | 17.13 | 10.38 | 增持 |
| 东方电气 | 22.97 | 187.7  | 3.46  | 2.44 | 0    | 2.00 | 3.20 | 9.41  | —     | 11.49 | 7.18  | 增持 |
| 国电南瑞 | 20.88 | 53.3   | 6.29  | 0.56 | 0.72 | 0.88 | 1.12 | 37.29 | 29.00 | 23.73 | 18.64 | 中性 |
| 许继电气 | 9.14  | 34.6   | 1.64  | 0.31 | 0.30 | 0.35 | 0.41 | 29.48 | 30.47 | 26.11 | 22.29 | 中性 |

资料来源：中信建投证券研究发展部（股价为 11 月 24 日收盘价）

## 评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 12 个月内相对超出市场表现 15%以上；

增持：未来 12 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 12 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 12 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 12 个月内相对弱于市场表现 15%以上。

## 重要声明

本报告的信息均来源于我公司认为可信的公开资料，但我公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务方面的最终操作建议，我公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，投资者据此做出的任何决策与本公司和作者无关。在法律允许的情况下，我公司及其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，须注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本文作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。本文作者不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 中信建投精神

### 我们的精神 理念 追求

珍视客户利益，珍视公司利益，珍惜个人荣誉  
追求卓越的职业水准，追求最佳分析师的境界  
强调创新意识的培养，强调前瞻性的研究与判断  
注重研究、沟通、推介能力的全面发展  
发扬敬业精神，发扬团队精神

## 关于中信建投 证券研究发展部

第一家与基金管理公司签约的证券研究机构  
第一家与保险公司签约的证券研究机构  
第一批与全国社会保障基金理事会签约的证券研究机构  
第一批拥有博士后科研工作站的证券研究机构  
2004 和 2006 年宏观经济预测所有机构第一名  
2003-2006 年连续四年证券研究机构宏观经济预测第一名  
2003 年投资组合收益率为 47.91%，超越上证综合指数 37 个百分点  
2004 年华夏 50 组合收益率为 3.56%，超越上证综合指数 13 个百分点  
2005 年华夏 19 组合收益率为 8.98%，超越上证综合指数 16.32 个百分点  
2006 年中信建投 Top30 组合收益率为 180%，超越上证综合指数 50 个百分点

## 作者简介

陈夷华，电力设备行业分析师，从业 4 年

## 地址

| 北京 中信建投证券研究发展部      | 上海 中信建投证券研究发展部         |
|---------------------|------------------------|
| 中国 北京 100010        | 中国 上海 200120           |
| 朝内大街 188 号 4 楼      | 世纪大道 201 号渣打银行大厦 601 室 |
| 电话：(8610) 8513-0588 | 电话：(8621) 6880-5588    |
| 传真：(8610) 6518-0322 | 传真：(8621) 6880-5010    |