

为比较中美两国电力发展状况，2008年，研究室联合美国电力监管援助计划课题组共同开展了两国电力工业比较研究，供大家参考。

中美两国电力工业的比较

电监会研究室课题组

中美两国是世界上电力工业规模最大的两个国家，对两国电力工业的规模、发展水平、技术经济指标等情况进行比较分析，对于了解我国电力工业发展状况、制定电力发展和监管政策具有重要意义。

一、中美两国发电装机容量比较

表1是2006年中美两国发电装机容量的对比情况。从表中数据可以看出：

1、截止到2006年底，中国的发电装机容量6.237亿千瓦，美国为9.8622亿千瓦，中国是美国的63.24%。人均装机容量，中国为0.47千瓦/人，美国为3.28千瓦/人，中国是美国的14.3%。但从发展速度上看，2006年中国装机容量增长了20.6%，美国则只增长了0.84%。中美两国的风电都是各类装机中增长最快的，2006年中国风电装机增长了96.3%，美国增长了13.71%。中国

的火电装机（主要是燃煤机组）高速增长了 23.6%，而美国的火电机组中燃煤和燃油机组容量都略有减少，只有燃气机组略有增长。

2、中国发电装机以煤电为主。中国火电装机容量 48382 万千瓦（主要是煤电，另有少量燃油、燃气机组），占总容量的 77.6%，而美国煤电装机为 31296 万千瓦，只占总容量的 31.7%，中国是美国燃煤机组容量的 154.6%。

3、美国燃油发电机组占总装机容量的 5.9%，这一比例在发达国家中是比较低的；美国天然气发电机组占总装机容量的 39.4%，在发达国家中又是比较高的，这和美国天然气资源比较丰富、国内天然气管道系统较完善是密切相关的。天然气是清洁能源，其粉尘、SO₂ 的排放几乎为零，CO₂ 的排放为燃煤的 60%；燃用天然气的先进的燃气—蒸汽联合循环发电效率可达到 58% 以上，比先进的燃煤发电方式高 15 个百分点；而且具有运行灵活、节约土地和水源等优点；国际天然气的资源较石油丰富，单位热量的价格也较石油便宜，是值得我国大力发展的发电形式。

4、美国水力资源已得到充分开发，其水电机组容量几乎已停止增长。美国的水电机组容量占其总装机容量的 7.9%，约为中国水电装机的 60%。中国水电装机容量占总装机容量的 20.9%。水力资源丰富是中国能源的一大优势。

5、美国核电装机容量是中国的 15 倍左右，占其总装机容量的 10.2%。中国核电装机容量只占总容量的 1%左右，发展潜力巨大。

表 1 2006 年中美发电装机容量及燃料构成情况

	中国			美国		
	容量 (MW)	增长率 (%)	所占比例 (%)	容量 (MW)	增长率 (%)	所占比例 (%)
煤电	483,820	23.6	77.6	312,956	-0.14	31.7
油电				58,097	-0.77	5.9
天然气发电				388,294	1.37	39.4
其他气体燃料				2,256	9.36	0.2
核电	6,850	0	1.0	100,334	0.35	10.2
常规水电	130,290	11	20.9	77,821	0.36	7.9
其他可再生能源	风电 2,072	96.3	0.3	24,113	13.71	2.4
抽水蓄能发电				21,461	0.53	2.2
其他	665	28.1	0.1	882	-0.56	<0.1
总计	623,700	20.6	100	986,215	0.84	100

数据来源：中国数据根据中电联《电力工业统计资料汇编》整理。美国数据由美国电力监管援助计划（Regulatory Assistance Project）课题组提供。其中，煤电数据是指火电数据，包括燃煤、燃油和燃气机组容量。

二、中美两国发电量比较

表 2 是 2006 年中美两国发电量的对比情况，表 3 是 1995 年以来中美一次能源发电量对比情况。从表中数据可以看出：

1、2006 年中国的发电量为 2.8499 万亿千瓦时，是美国年发电量（3.7274 万亿千瓦时）的 76.45%。但 2006 年的人均年发电量，中国（2168 千瓦时/人）仅相当于美国（12424 千瓦时/人）的 17.4%（约 1/6）。

2、中国煤电发电量的比例最高，2006年煤电发电量占总发电量的83.3%，其次为水电，占14.6%，核电占1.9%。美国的煤电发电量比例也占第一位，占美国2006年发电量的51.8%，其次为核电，占21.1%，占第三位的是天然气发电，占16.5%，水电占7.7%。煤炭在两国电力工业中都具有重要地位。

3、从1995年起，中国发电量中煤电一直呈缓慢上升趋势，所占比例从1995年的80%上升到2006年的83.3%，大大高于美国的51.8%，也高于美国全部化石燃料的发电量比例（69.6%）。这是造成中国电力工业效率低、污染物排放量高的重要原因。美国的煤电发电量在2005年出现高峰后开始下降，水电发电量则从1998年的高峰（3178.67亿千瓦时）下降到2006年的2852.07亿千瓦时。相反，美国除水电外的可再生能源发电量、天然气和核能发电量都一直呈增长态势。

表2 2006年中、美发电量比较

（单位：百万千瓦时 GWh）

	中国		美国	
	发电量	所占比例%	发电量	所占比例%
煤电	2,374,146	83.3	1,930,070	51.8
油电			54,655	1.5
天然气发电			608,644	16.3
其他气体燃料			33	不计
核电	54,844	1.9	787,219	21.1
常规水电	414,769	14.6	285,207	7.7
其他可再生能源	风电 2840	0.1	55,476	1.5
其他	3300	0.1	6,143	<0.1

总计	2,849,899	100	3,727,447	100
----	-----------	-----	-----------	-----

数据来源：同上表。

表 3 1995-2006 中、美各种一次能源的发电量（百万千瓦时）

年份	国别	煤电	油电	天然气发电	其他气体发电	核电	常规水电	其他可再生能源发电	其他形式发电	合计
1995	中	807,343				12,833	186,772			1,006,948
	美	1,657,959	62,007	317,442	6	673,402	305,410	344,660		3,360,885
1998	中	938,812				14,101	204,295			1,157,697
	美	1,823,019	125,661	335,880	55	673,702	317,867	359,776		3,635,960
1999	中	1,004,737				14,833	212,927			1,233,141
	美	1,832,067	104,835	356,645	36	728,254	314,663	358,839		3,695,339
2000	中	1,107,932				16,737	243,134			1,368,482
	美	1,910,575	97,975	339,427	181	753,893	271,338	316,410		3,689,799
2002	中	1,352,204				26,532	274,565		903	1,654,205
	美	1,881,205	83,275	456,794	236	780,064	260,491	304,309	7,647	3,774,021
2003	中	1,578,966				43,854	281,330			1,905,208
	美	1,915,779	108,502	421,206	255	763,733	271,512	316,991	7,754	3,805,732
2004	中	1,810,380				50,469	330,990			2,194,352
	美	1,921,059	109,359	491,189	381	788,528	265,064	314,498	7,574	3,897,652
2005	中	2,043,730				53,088	396,396	1640	2700	2,497,526
	美	1,955,513	111,207	553,174	12	781,986	267,030	320,269	6,213	3,995,404
2006	中	2,374,146				54,844	414,769	2840	3300	2,849,899
	美	1,930,070	54,655	608,644	32	787,219	285,207	347,592	6,143	4,019,562

注：由于中国的燃油和燃气发电机组的发电量较小，故未单独列出而并入煤电中，表中中国的煤电发电量是指火电发电量，包括煤电、油电和燃气发电量。数据来源同表 1。

三、中美燃煤发电机组容量比较

表 4 是 2006 年中美两国燃煤发电机组容量对比情况。从表中对比数据可以看出：

1、美国燃煤机组平均单机容量为 22.1 万千瓦，而中国平均单机容量为 7.2 万千瓦，中国单机规模只有美国的 32.5%。进一步“关停小火电”、发展高效大机组在中国仍有潜力可挖。

2、美国 30 万千瓦以上的高效燃煤机组的比例为 71.4%，其中 60 万千瓦及以上机组的比例已达到 41.4%；而中国 30 万千瓦以上的高效燃煤机组的比例为 54.7%，其中 60 万千瓦及以上机组的比例只有 18.4%。中国的大容量、高效率燃煤机组的总容量及所占比例都较美国低得多。

3、美国 10 万千瓦以下的低效燃煤机组 2210 万千瓦，占总容量的 6.6%；中国 10 万千瓦以下的低效燃煤机组有 8392 万千瓦，占总容量的 18.77%，远高于美国。

表 4 2006 年中、美燃煤发电机组容量比较

容量等级	国别	发电机组容量(万千瓦)	占总容量的比例(%)
全部燃煤机组	中国	44711.6	100
	美国	33589.17	100
60 万千瓦及以上	中国	8234.7	18.42
	美国	13872.7	41.3
30~60 万千瓦	中国	16208.5	36.25
	美国	10112.3	30.1
20~30 万千瓦	中国	4966	11.1
	美国	3180.4	9.5
10~20 万千瓦	中国	6909.6	15.45
	美国	4213.2	12.5
10 万千瓦以下	中国	8392.8	18.77
	美国	2210.5	6.6

资料来源：同表 1。

四、中美两国燃煤机组主要技术经济指标比较

表 5 是 2000 年以来中美两国燃煤机组主要技术经济指标的对比情况。从表中数据对比可以看出：

1、中国燃煤机组的技术经济指标是逐年改善的，尤其是 2007 年，供电煤耗为 356 克标煤/千瓦时，比上年下降 11 克标煤/千瓦时，是近年来下降幅度最大的一年，《电力工业发展“十一五”规划》提出的：“到 2010 年火电平均供电煤耗控制在每千瓦时 355 克标准煤”的电力发展目标已基本实现。

2、中国燃煤发电机组的供电煤耗水平从 2004 年起已赶上美国，2006 年则已经比美国低 10 克标煤/千瓦时，达到了国际先进水平。今后中国的供电煤耗还会进一步下降，而美国的供电煤耗多年来处于稳定水平，中国的优势还将进一步扩大。

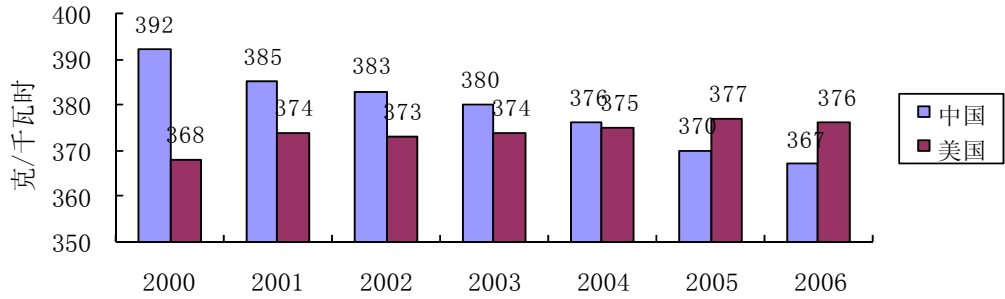
3、2006 年中国的线损率仍比美国高 1.2 个百分点(高 17%)，而且多年来一直保持着这样的差距，甚至略有扩大，说明中国输、配电网的技术有待提高。

表 5 中美两国燃煤机组主要技术经济指标

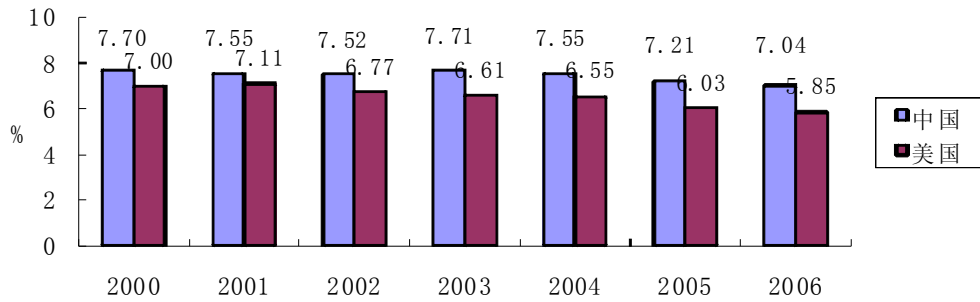
年份	国别	供电标准煤耗 (克/千瓦时)	线路损失率 (%)	电厂热效率 (%)
2006	中	367	7.04	36.63
	美	376	5.85	32.6
2005	中	370	7.21	35.91
	美	377	6.03	32.5
2004	中	376	7.55	35.42
	美	375	6.55	32.7

2003	中	380	7.71	35.03
	美	374	6.61	32.8
2002	中	383	7.52	35.12
	美	373	6.77	32.8
2001	中	385	7.55	34.81
	美	374	7.11	33.3
2000	中	392	7.70	
	美	368	7.00	33.3

供电标准煤耗



线路损失率



电厂热效率

