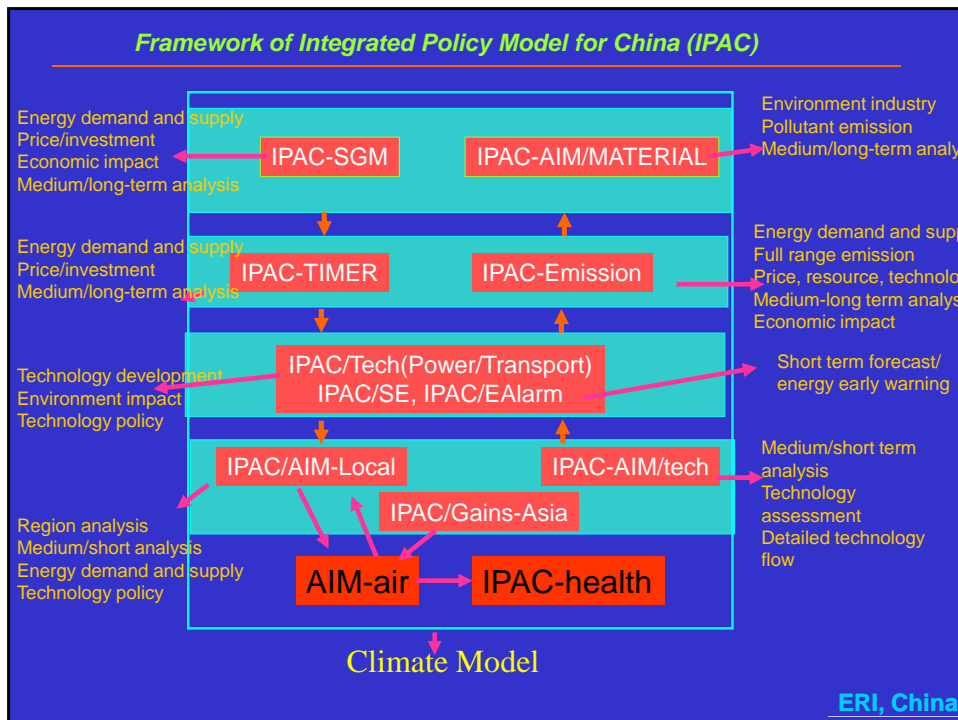
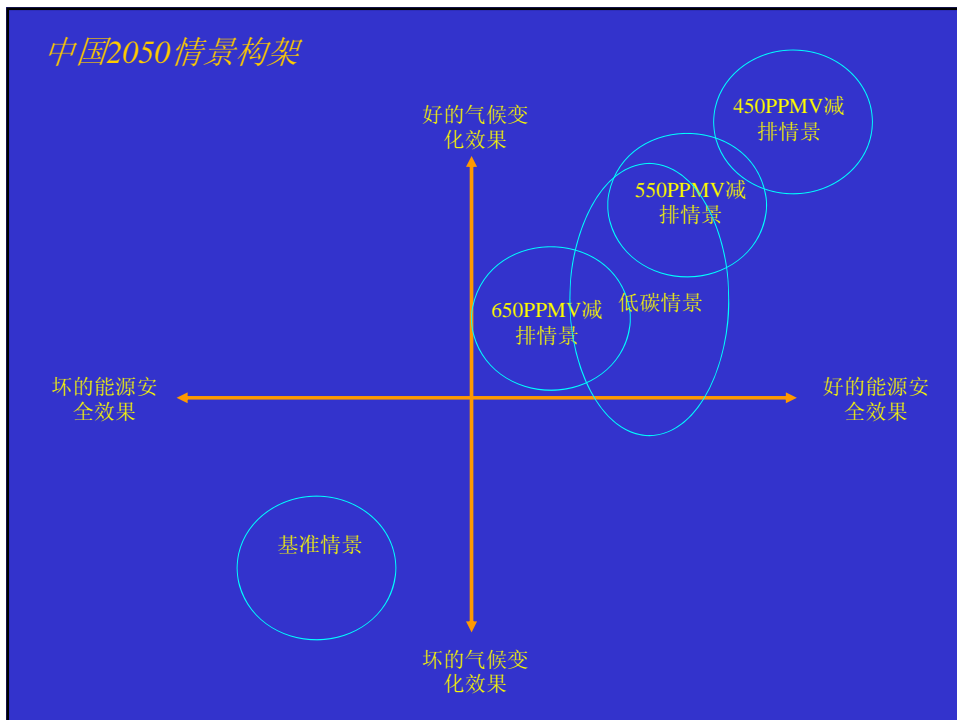
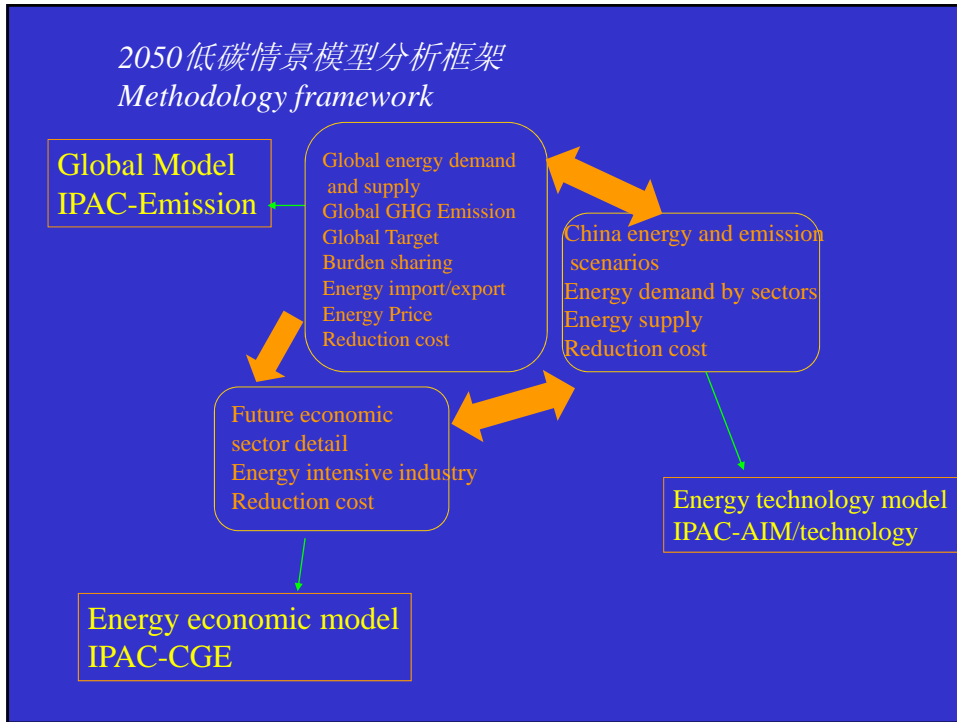


中国2050 低碳情景和技术路线图
Low Carbon Scenario and Technology Roadmap

姜克隽
 Jiang Kejun

能源研究所
 Energy Research Institute





Emission range

- Energy activities: energy mining, energy utilization, energy transport
- Land use emissions: agriculture activities, forest, land use change
- Industrial processing emission
- Including CCS

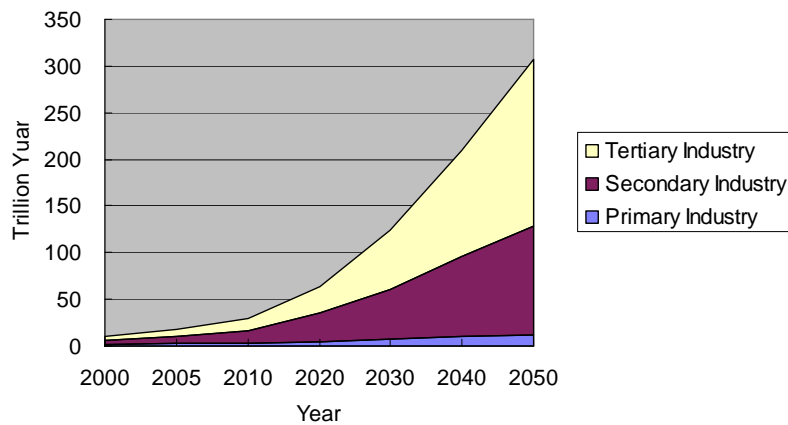
Pollutants and GHGs

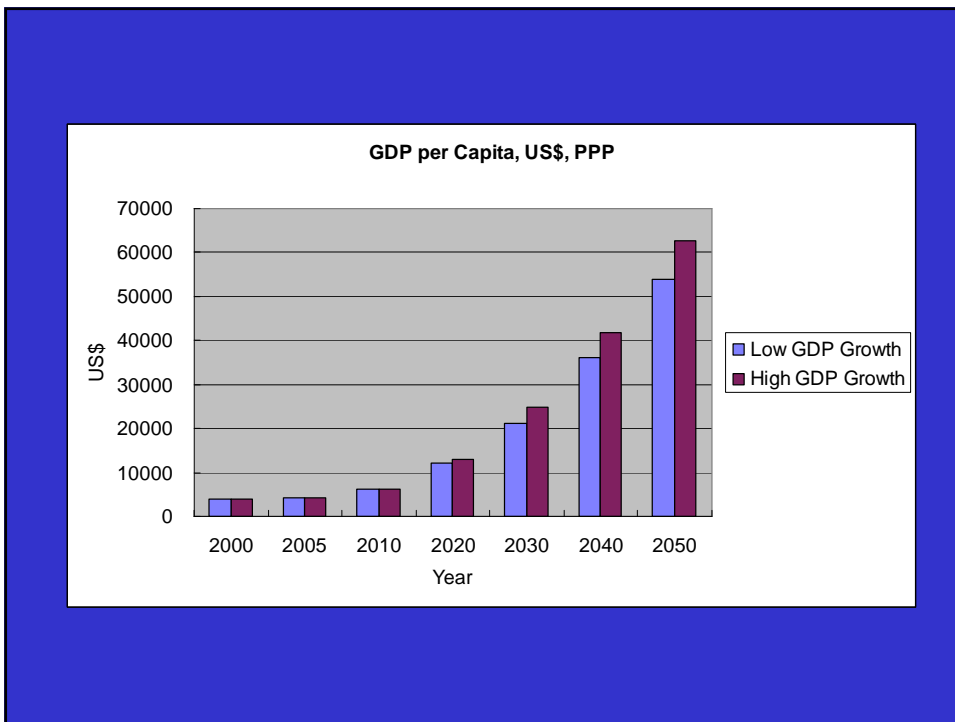
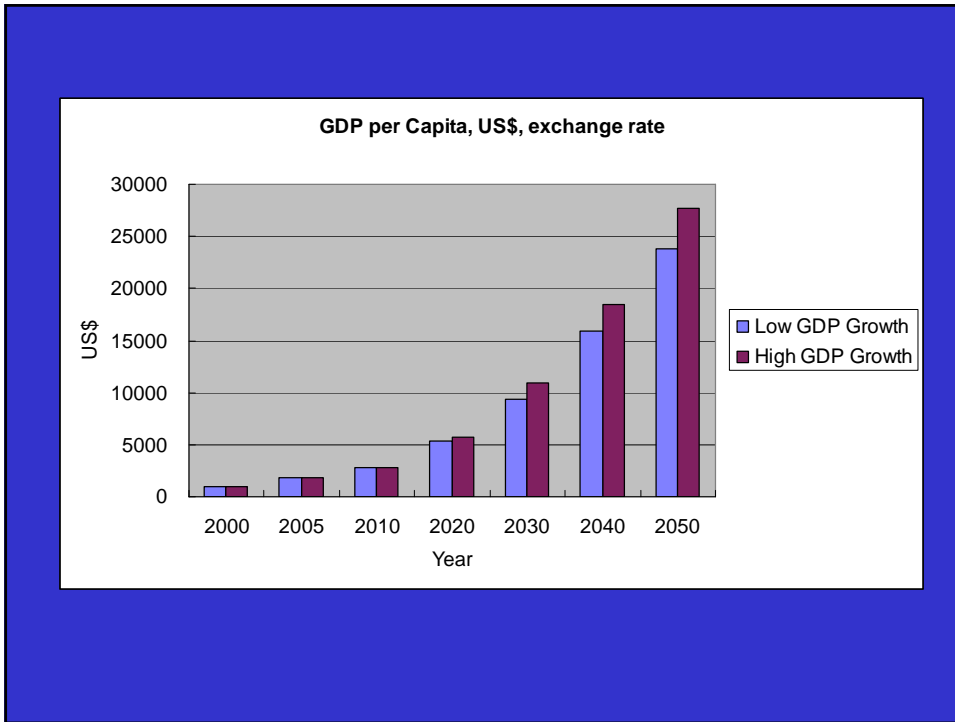
- Local pollutants: SO₂, NO_x, CO, PM (PM₁₀)
- GHGs: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NMVOC, black carbon

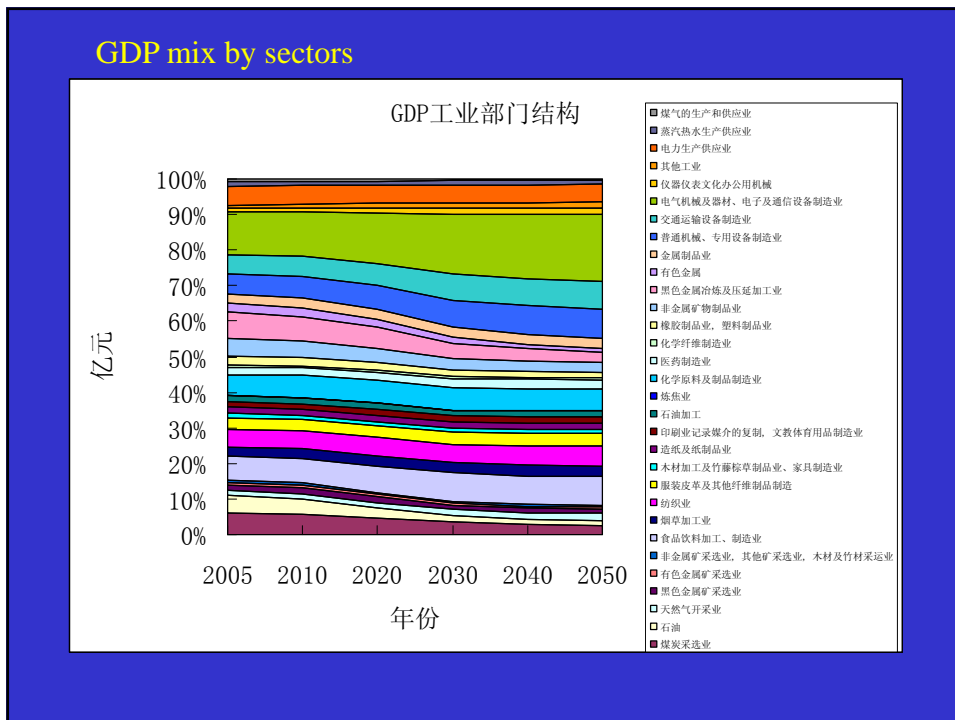
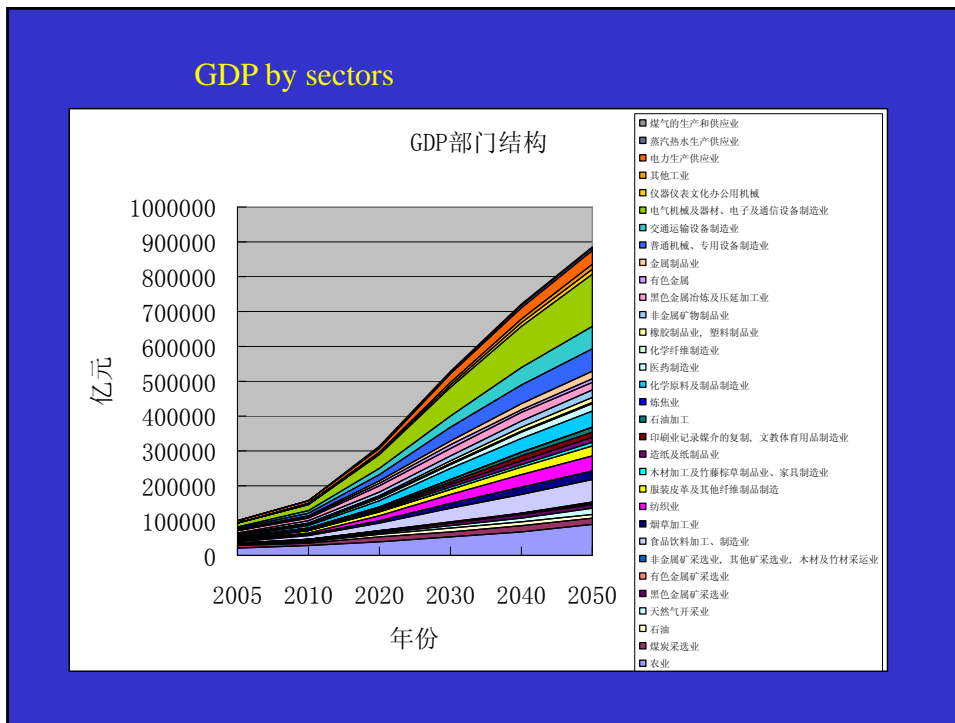
GDP growth rate: BaU

	2005-2010	2010-2020	2020-2030	2030-2040	2040-2050
GDP	10.04%	7.67%	5.85%	4.09%	2.82%
Primary	4.12%	3.72%	2.60%	2.39%	2.06%
Secondary	10.99%	7.52%	5.22%	3.08%	1.86%
Industry	10.98%	7.47%	5.26%	3.11%	1.90%
Construction	11.06%	7.87%	4.96%	2.88%	1.55%
Tertiary	10.53%	8.59%	6.90%	5.11%	3.57%

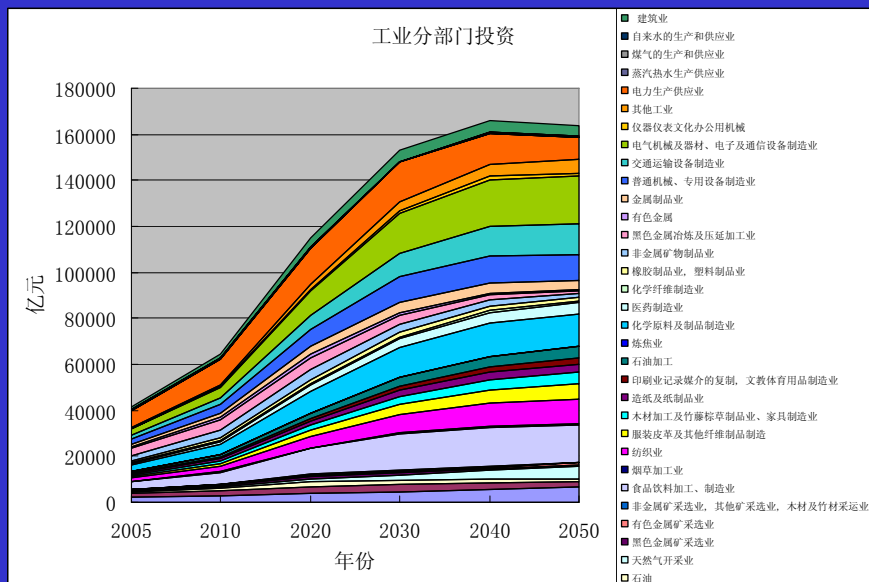
GDP in China







Investment by industrial sectors



主要高耗能行业发展

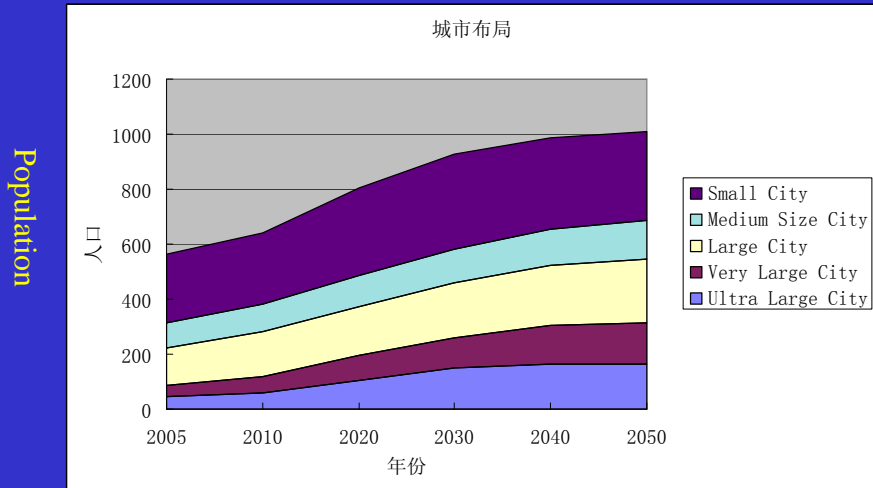
Products output in major sectors, BaU

		2005年	2020年	2035	2050
钢铁	亿吨	3.55	6.6	4.7	3.4
水泥	亿吨	10.6	17	13.5	11.5
玻璃	亿重量箱	3.99	8	7.2	5.5
铜	万吨	260	700	700	700
铝	万吨	851	1600	1600	1600
铅锌	万吨	510	950	820	760
纯碱	万吨	1467	2500	2500	2200
烧碱	万吨	1264	2600	2600	2100
纸和纸板	万吨	6205	1200	1300	1300
化肥	万吨	5220	7300	7300	6450
乙稀	万吨	756	2400	2600	2800
合成氨	万吨	4630	7100	7100	6200
电石	万吨	850	1400	1000	600

人口, Population

	2005	2010	2020	2030	2040	2050
人口	1307.56	1360.00	1440.00	1470.00	1470.00	1440.00
城市化率	43%	49%	63%	70%	74%	79%
城市人口	562.12	666.40	907.20	1029.00	1087.80	1137.60
每户人口	2.96	2.88	2.80	2.75	2.70	2.65
户数	189.91	221.94	288.00	336.76	364.78	380.38
农村人口	745.44	693.60	532.80	441.00	382.20	302.40
每户人口	4.00	3.80	3.50	3.40	3.20	3.00
户数	186.36	189.68	181.03	159.97	151.59	144.00

Distribution of cities

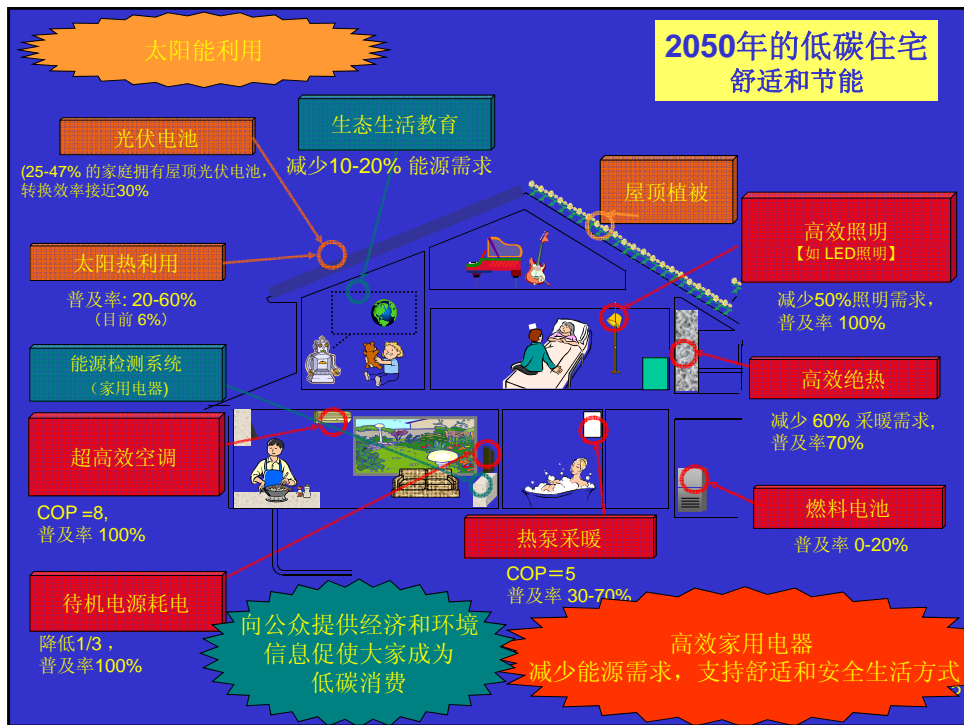


城市居民参数 Parameters in urban household

年份	户数 百万户	户均居住 平方米	采暖需求 以2000年为100%	采暖建设 以2000年为100%	采暖能源 百万吨标煤	平均每户 节能率	电器节能率 %	电器利用率 2000=1	小电器用电量 亿kWh	平均每户 用电量 kWh	人均居住 平方米
2000	146	63.54	34	0							20
2005	190	78	45	4%	47	3.4	0	1.15	1820	1017	24
2010	222	92	100	10%	89	4.6	7%	1.3	2900	1314	32
2020	288	103	169	30%	122	5.8	20%	1.72	5050	1597	37
2030	337	108	223	55%	143	6.4	35%	2.05	7520	2060	39
2040	328	115	250	68%	144	7.2	49%	2.14	9200	2330	43
2050	341	122	280	80%	132	8.1	55%	2.3	10600	2628	46

城市居民参数, Urban household parameters

服务	单位	服务		
		2020	2030	2050
居民户数, 百万户		288	336	380
采暖比例		42%	44%	48%
采暖强度指数, 2000=1		1.35	1.5	1.6
采暖时间指数, 2000=1		1.33	1.36	1.4
50%采暖节能建筑比例		20%	45%	65%
百户空调拥有量		130	180	260
空调强度指数, 2000=1		1.3	1.4	1.6
空调利用时间指数, 2000=1		1.6	1.8	2.2
冰箱拥有率	每百户	100	120	130
冰箱平均容量	升	250	310	390
冰箱效率		0.8kWh/天	0.8kWh/天	0.7kWh/天
洗衣机拥有率		100	100	100
每周洗衣机利用次数		5.4	8	8
电视机拥有率		180	220	290
电视机平均功率		320W	300W	280
每台电视机每天观看时间		3.5	3.2	2.9
照明节能灯普及率		100%	100%	100%
每户照明灯数 (40W 荧光灯标准照度)	个	14	21	27
热水器拥有率		100%	100%	100%
太阳能热水器拥有率		18%	25%	33%
百户电炊具拥有率		130	140	260
电炊具每天利用时间		12 分钟	30 分钟	50 分钟
其他家电容量		1500W	1800W	2300W
其他家电每天利用时间		50 分钟	80 分钟	100 分钟



Vehicle fleet, Low Carbon scenario, 10000

	2000	2005	2010	2020	2030	2040	2050
Total Vehicle	1609	3160	6227	18583	36318	51717	55810
Passenger	854	2132	4299	15504	32323	46083	48922
Freight	716	1027	1928	3079	3995	5634	6888
Car	670	1919	3921	14982	31558	45075	47662
Family Car	57	1100	3145	14032	30454	43675	46062
Other Car	613	819	776	950	1104	1400	1600
Mini-Bus	108	131	265	313	383	524	214
Large Bus	75.3293	82.3080335	113.4	208.8	382.5	483.84	1045.8
Bus	184	214	378	522	765	1008	1260
Motor Cycle	3771	6582	9848	10613	11193	11193	10634

Transport, Enhanced Low Carbon scenario

		2005	2010	2020	2030	2040	2050
Family car ownership, per 100HH	Urban	3.37	14	36	65	77	78
	Rural	0.08	0.2	8	38	70	90
Family car annual travel distance, km		9500	9500	9300	8550	8100	7220
Average engine size of family cars, litter		1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4
Fuel efficiency of car, L/100km		9.2	8.9	7.1	5.5	4.1	3.3
Share of MRT in total traffic volume, %		0.011	0.016	0.025	0.052	0.13	0.26
Share of Biofuel, %		1.10%	1.30%	4.1%	7.70%	12%	13%
Share of electric car, %		0%	0.12%	3.2%	8.90%	17.4%	28.7%
Share of fuel cell car, %		0%	0%	0.80%	3.70%	16.70%	27.50%

政策选择

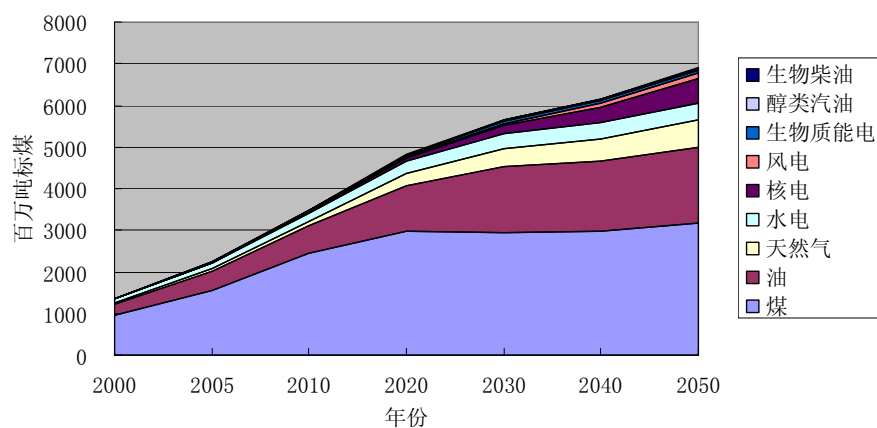
	基准情景	节约优先情景	550PPM情景
燃油税	2008年起实施	2008年起实施, 2020年提高到4-5元/升	同低碳情景
能源税		2012-2014年开始实施, 以后逐步提高	同低碳情景
节能标准		明显提高, 产品准入。考虑采取日本先进技术作为标榜的方式, 逐步停止落后技术的生产; 同时也采用目前欧盟和加拿大的方式, 对一些产品的停止生产提出时间表(如白炽灯)	同低碳情景
出口税	遏制高耗能产品出口	明显遏制高耗能产品出口	同低碳情景
节能投入		国家投入明显加大	同低碳情景
节能监管		成为日常工作	同低碳情景
国家投资政策		国家投入可持续发展建设, 城市基础设施, 地铁, 以及其他(教育、医疗、农村发展建设)。引导社会投资进入高附加值和低能耗行业。会明显对经济结构调整产生影响。	同低碳情景
国家投资引导政策		民间资本流向高附加值行业。	同低碳情景
可再生能源政策		国家规划和电价补贴	同低碳情景
地区发展政策		发达地区全面改变发展理念, 以日本和欧洲的环境发展为目标	同低碳情景
消费方式引导政策		公众购买低能耗和低排放产品, 从而影响市场和企业行为。如购买节能电器, 少使用塑料袋, 出行方式选择, 少使用一次性产品, 购买当地食品(减少交通能耗)	同低碳情景
循环经济政策		回收、再利用、减量化	同低碳情景
CCS		2020年开始	2015年开始进入实际操作
碳税		2020年开始	2015年开始
碳贸易		2020年开始	2015年开始
低碳合作		2010年	2010年
减排承诺			2020年开始承诺2030年的目标

工业部门，主要产品单耗，低碳情景和550PPM情景

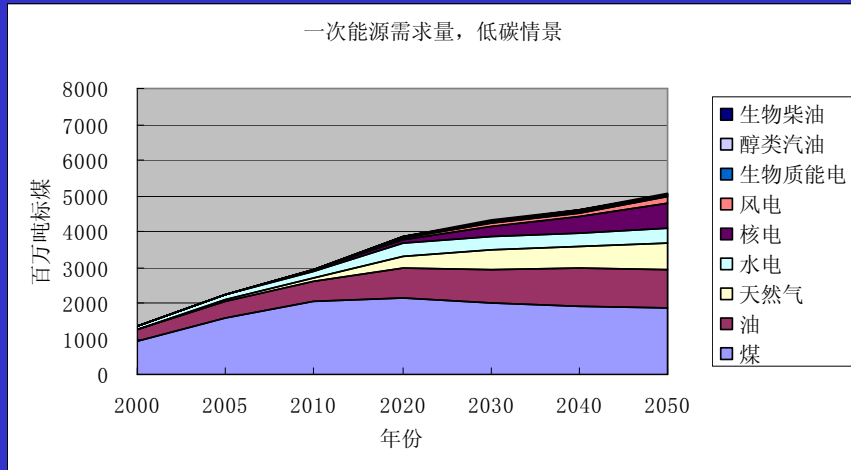
产品	单位	2005	2020	2030	2040	2050
钢铁	Kgce/t	760	650	564	554	545
水泥	Kgce/t	132	101	86	81	77
玻璃	Kgce/重量箱	24	18	14.5	13.8	13.1
砖瓦	Kgce/万块	685	466	433	421	408
合成氨	Kgce/t	1645	1328	1189	1141	1096
乙烯	Kgce/t	1092	796	713	693	672
纯碱	Kgce/t	340	310	290	284	279
烧碱	Kgce/t	1410	990	890	868	851
电石	Kgce/t	1482	1304	1215	1201	1193
铜	Kgce/t	1273	1063	931	877	827
铝	kWh/t	14320	12870	12170	11923	11877
造纸	Kgce/t	1047	840	761	721	686
火电	Gce/kWh	350	305	287	274	264

Primary energy demand, BaU

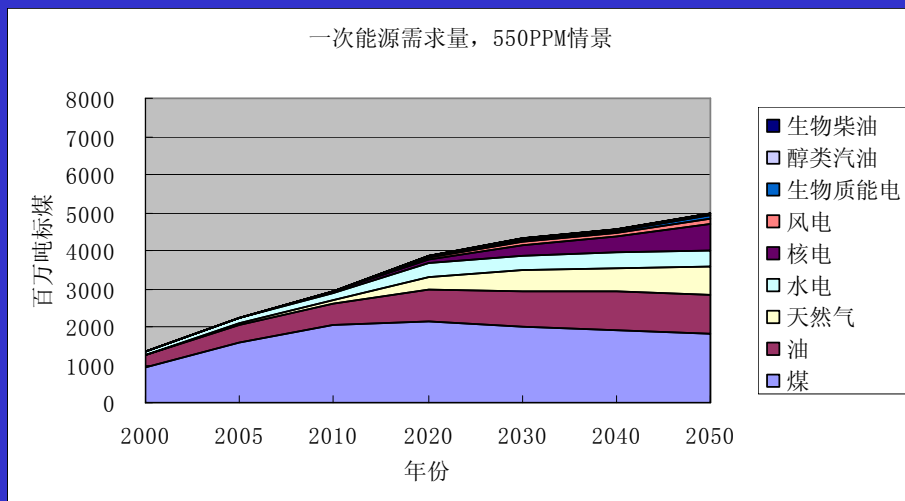
一次能源需求量，基准情景

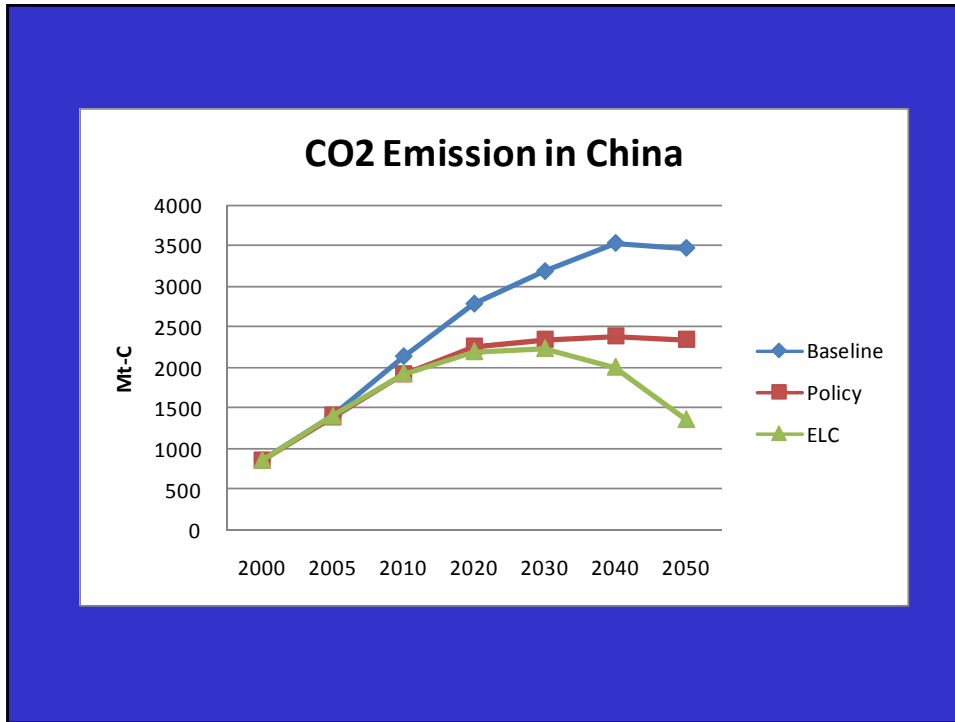


Primary energy demand, Low carbon scenario, Mtce



Primary energy demand, 550ppm scenarios, Mtce

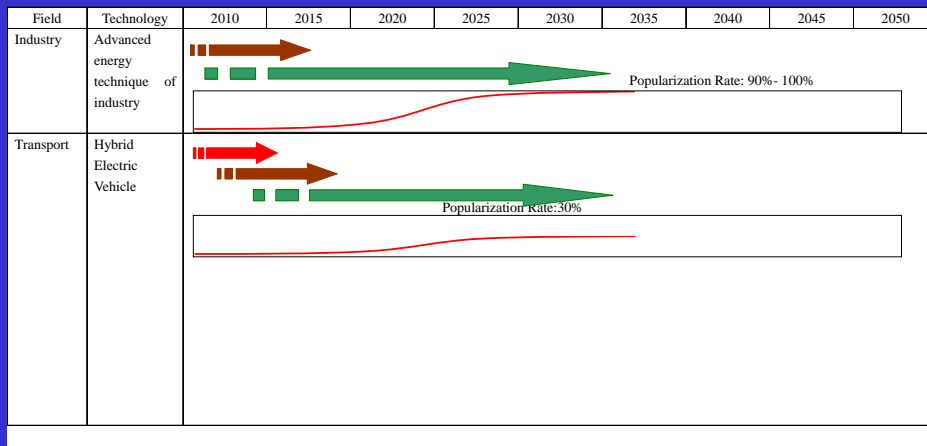




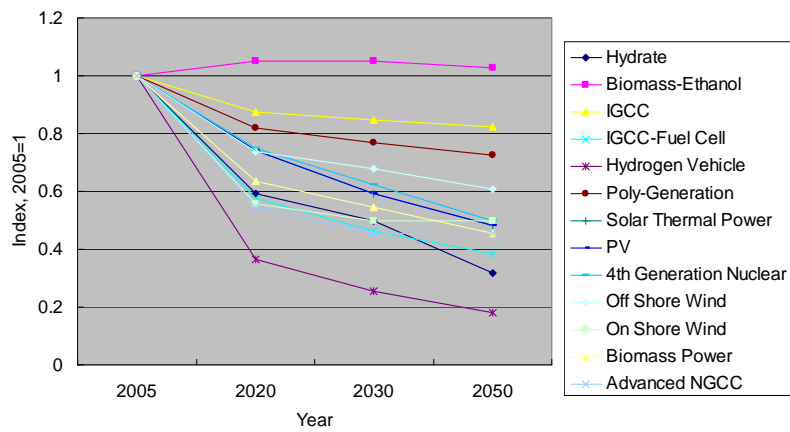
28 key technologies in the enhanced low carbon scenario in China

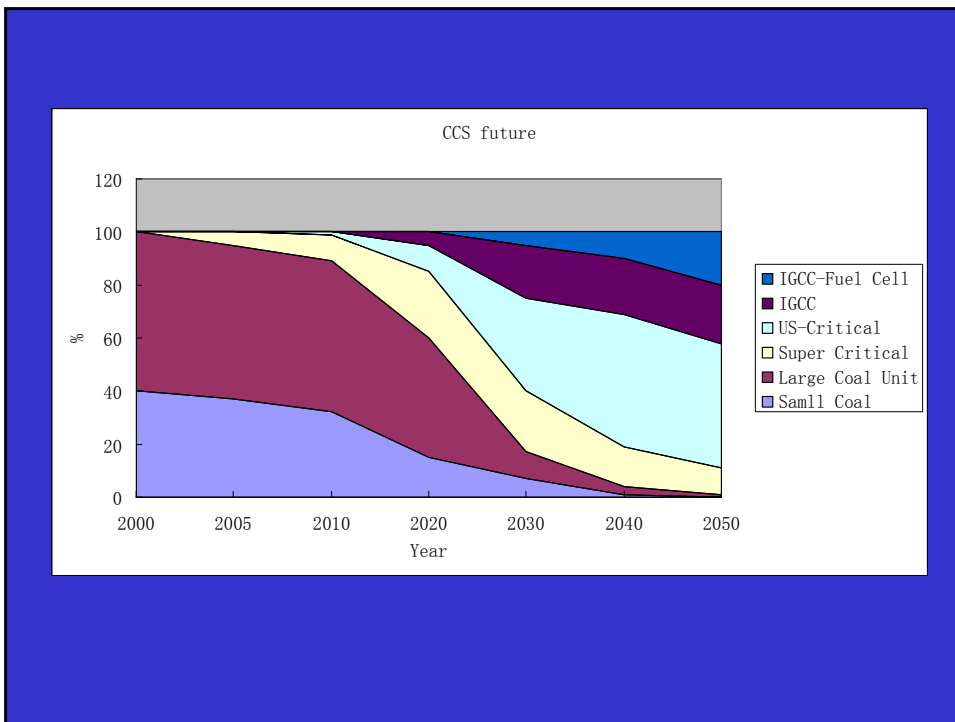
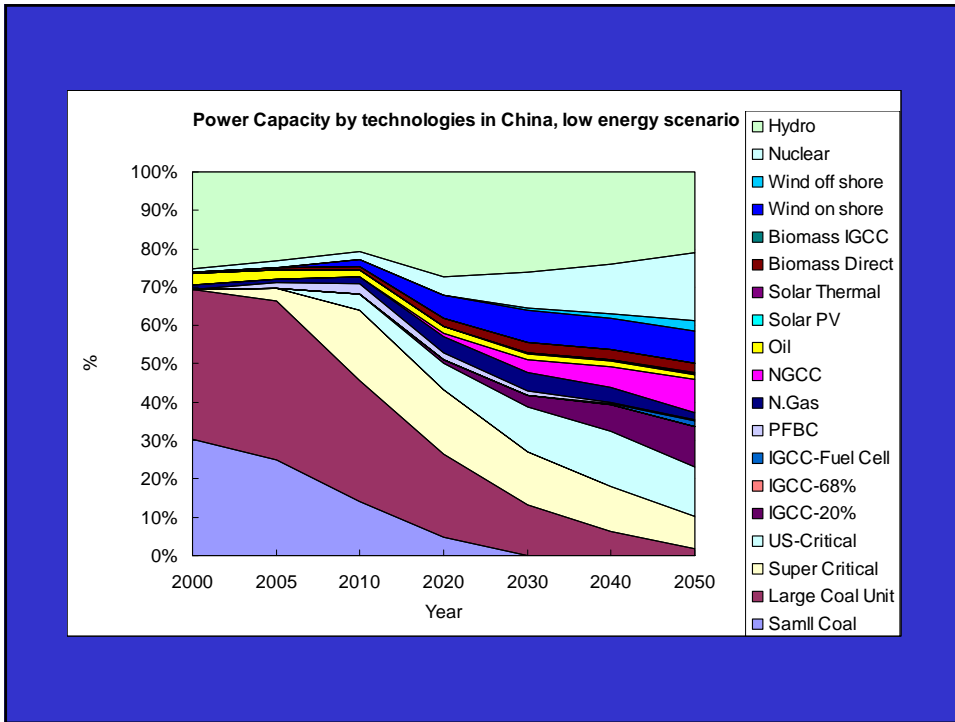
No.	Sector	Technology	Description	Note
1	Industry technology	High efficiency energy equipment	High efficiency furnace, kiln, waste heat recovery system, high efficiency process technologies, advanced electric motor	Nearly market
2		New manufacture process technology for cement and steel		
3		CCS	In cement, steel making, refinery, ethylene manufacture	
4	Transport	Super high efficiency diesel vehicle	Advanced diesel hybrid engine	
5		Electric car		
6		Fuel cell car		
7		High efficiency aircraft	30% higher energy efficiency	
8	Building	Bio-fuel aircraft		
9		Super high efficiency air-conditioner	With COP>7	
10		LED lighting		
11		In house renewable energy system	Solar PV/Wind/Solar hot water and space heating	
12		Heat pumps		Mature
13		High isolation building		Mature
14		High efficiency electric appliance		Mature before 2030
15		Power generation	IGCC/poly-Generation	With efficiency above 55%
16	IGCC/Fuel cell		With efficiency above 60%	
17	On shore Wind			Mature
18	Off shore wind			Mature before 2020
19	Solar PV			
20	Solar Thermal			
21	4 th Generation Nuclear			
22	Advanced NGCC		With efficiency above 65%	
23	Biomass IGCC			
24	CCS in power generation			
25	Alternative fuels	Second generation bio-ethanol		
26		Bio-diesel	Vehicles, ships, vessels	
27	Grid	Smart grid		
28	Circulating technologies	Recycle, reuse, reducing material use		

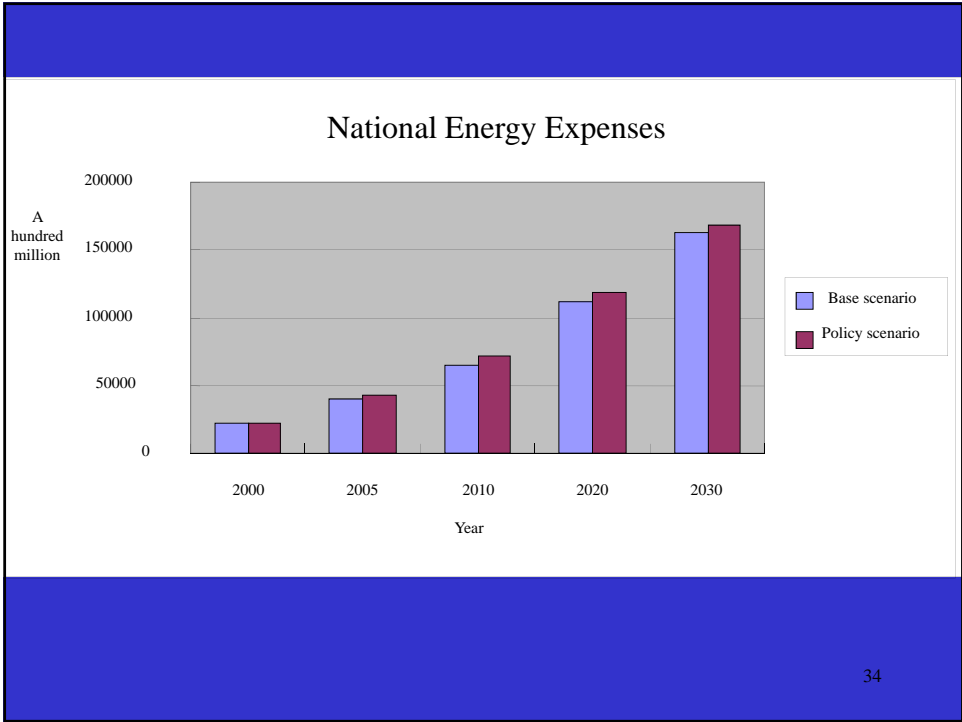
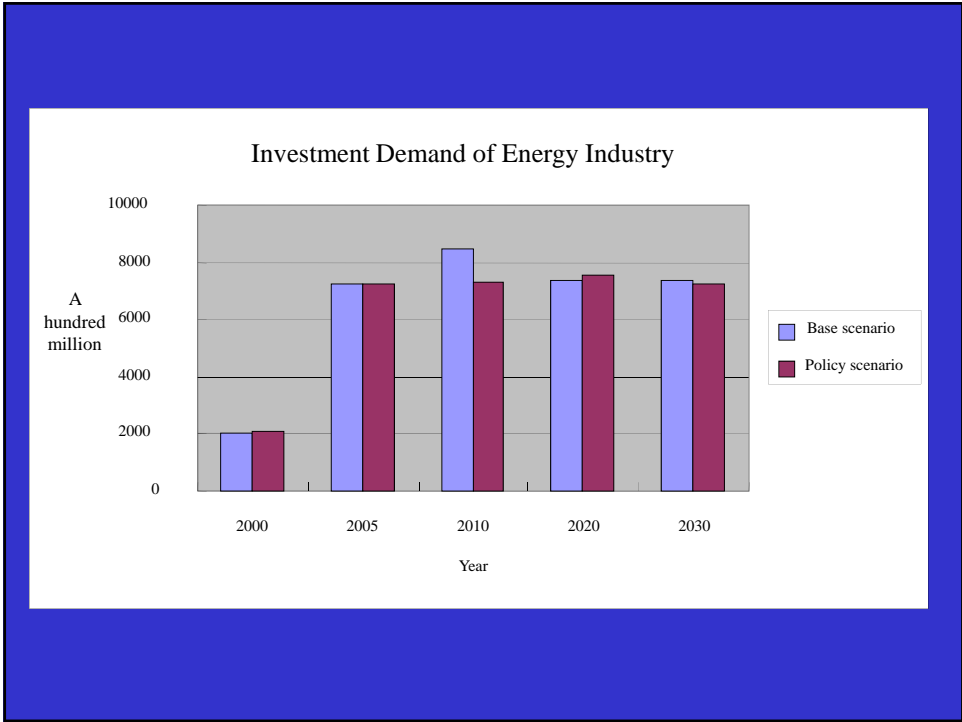
Technology Roadmap

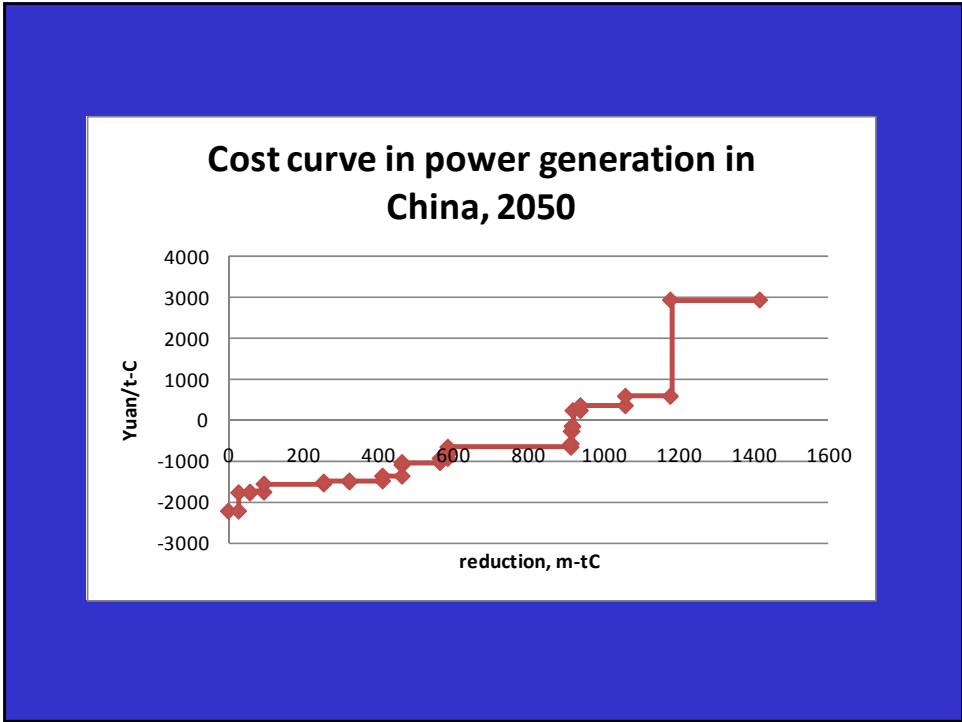
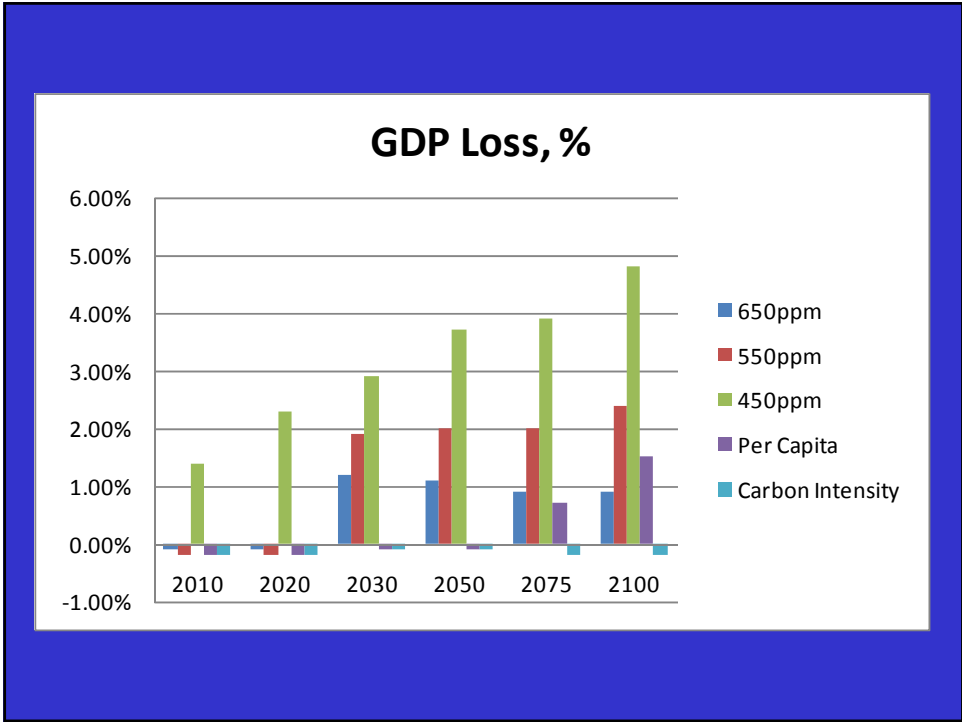


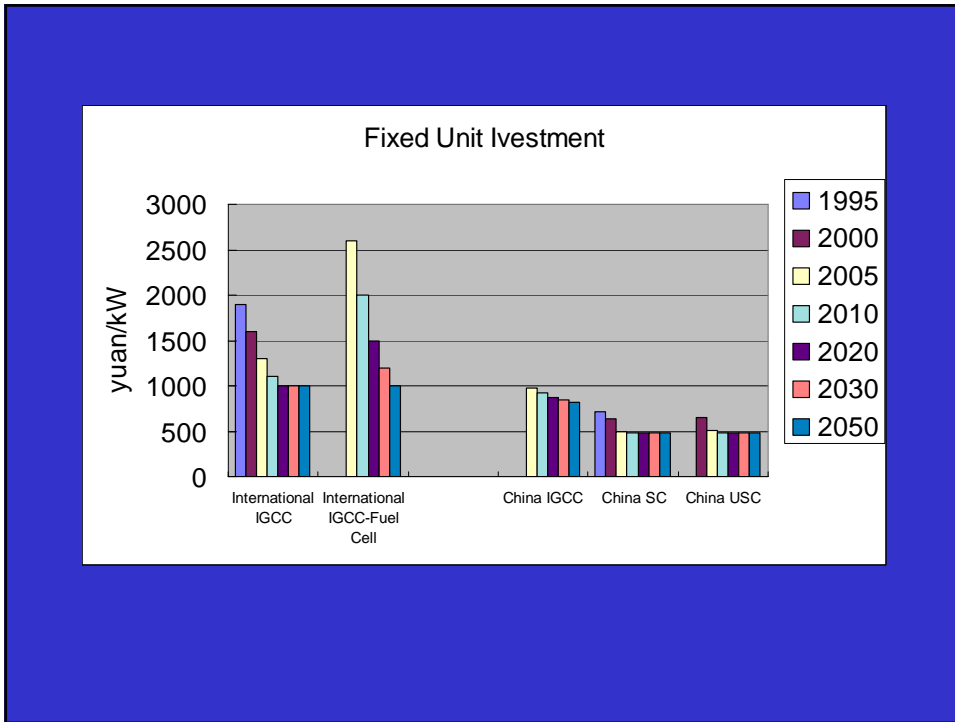
Technology learning curve



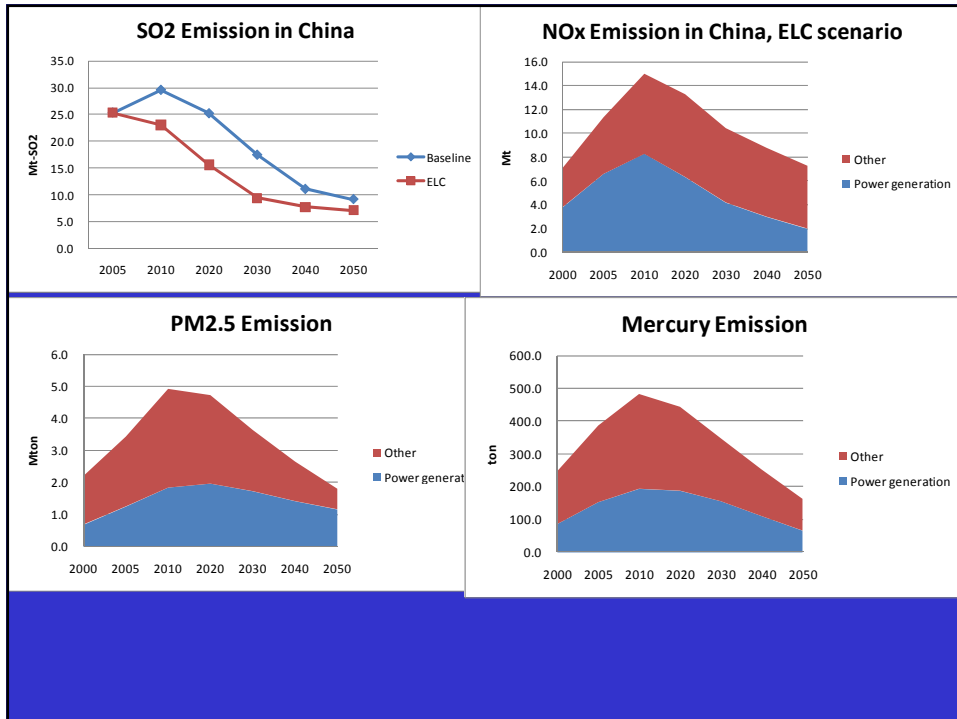


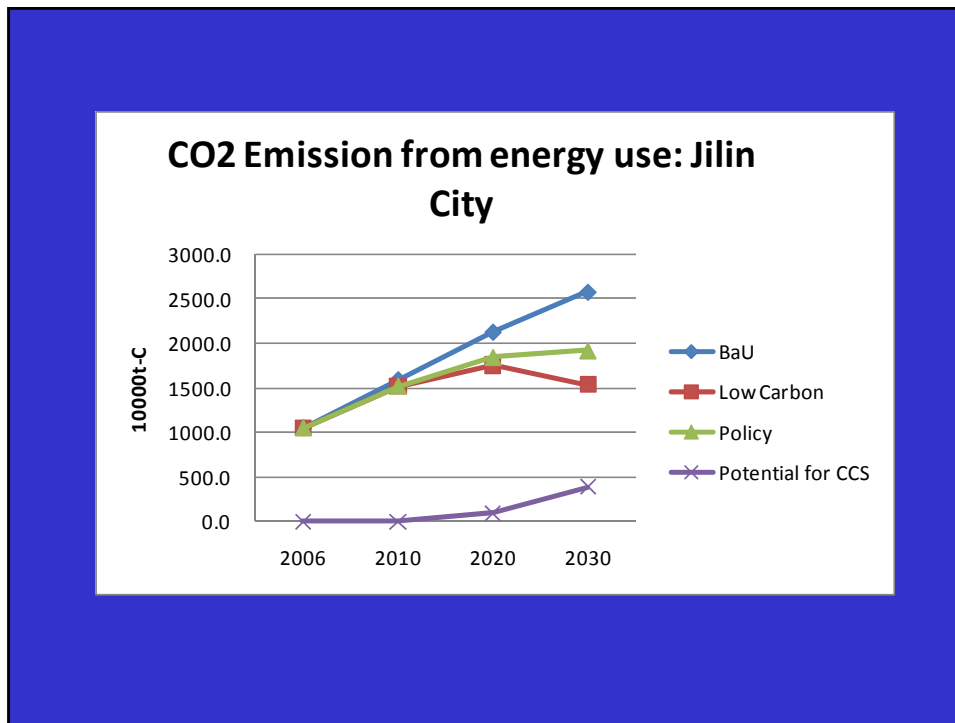






斯德歌尔摩: 在欧洲许多城市, 自行车、步行在逐渐形成主要交通方式





Why This Study?

- Policy road to make the technology road map happen
- Understand in detail the technology possibility
- Focus on recent five year plans