



# 我国新能源汽车发展与产业链分析

国家信息中心信息资源部 主任

高级经济师 徐长明

2010年3月21日 北京

# 内 容

一、新能源汽车发展前景分析

二、新能源汽车产业链分析

三、新能源汽车投资机会与融资风险

# 一、新能源汽车发展前景分析

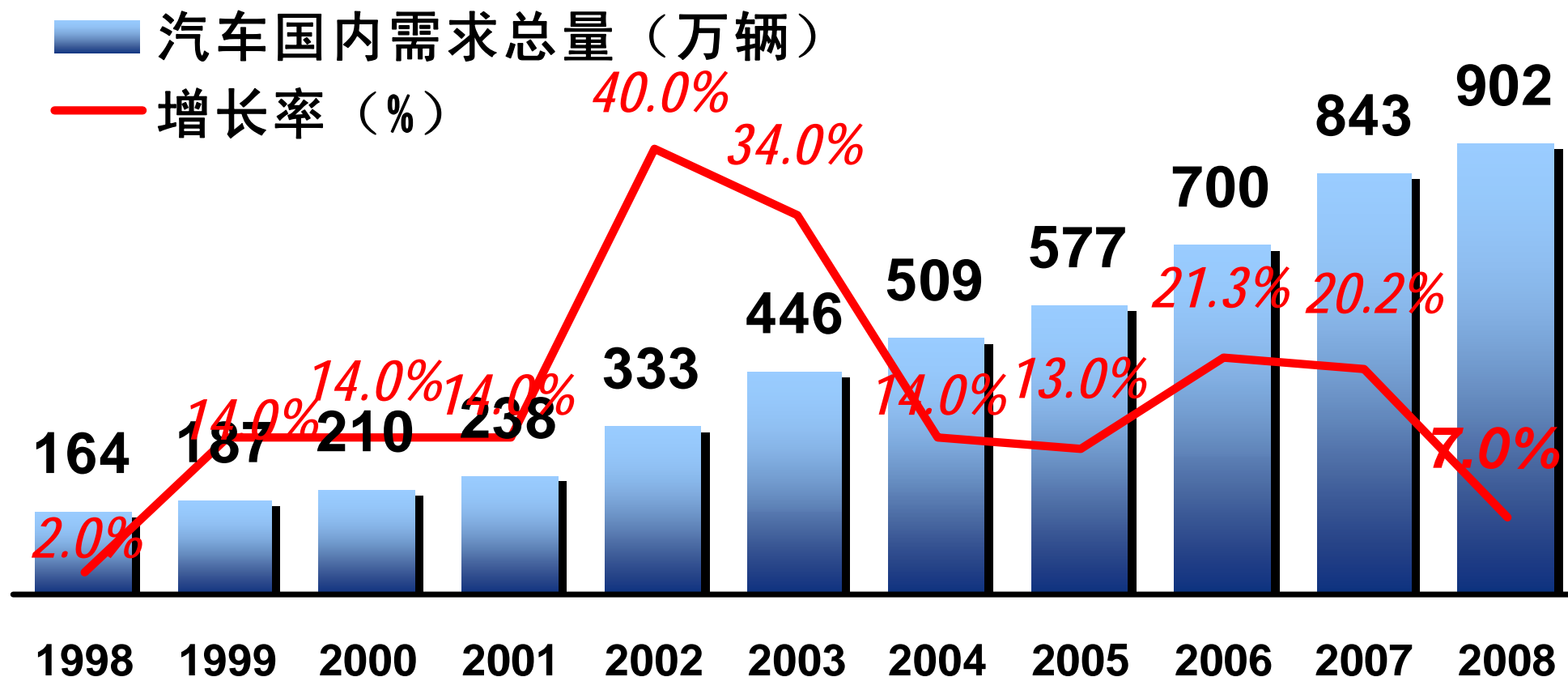
(一)我国迫切需要发展新能源汽车

(二)我国新能源汽车应是各种方式并存

(三)我国最可能在纯电动汽车上取得突破

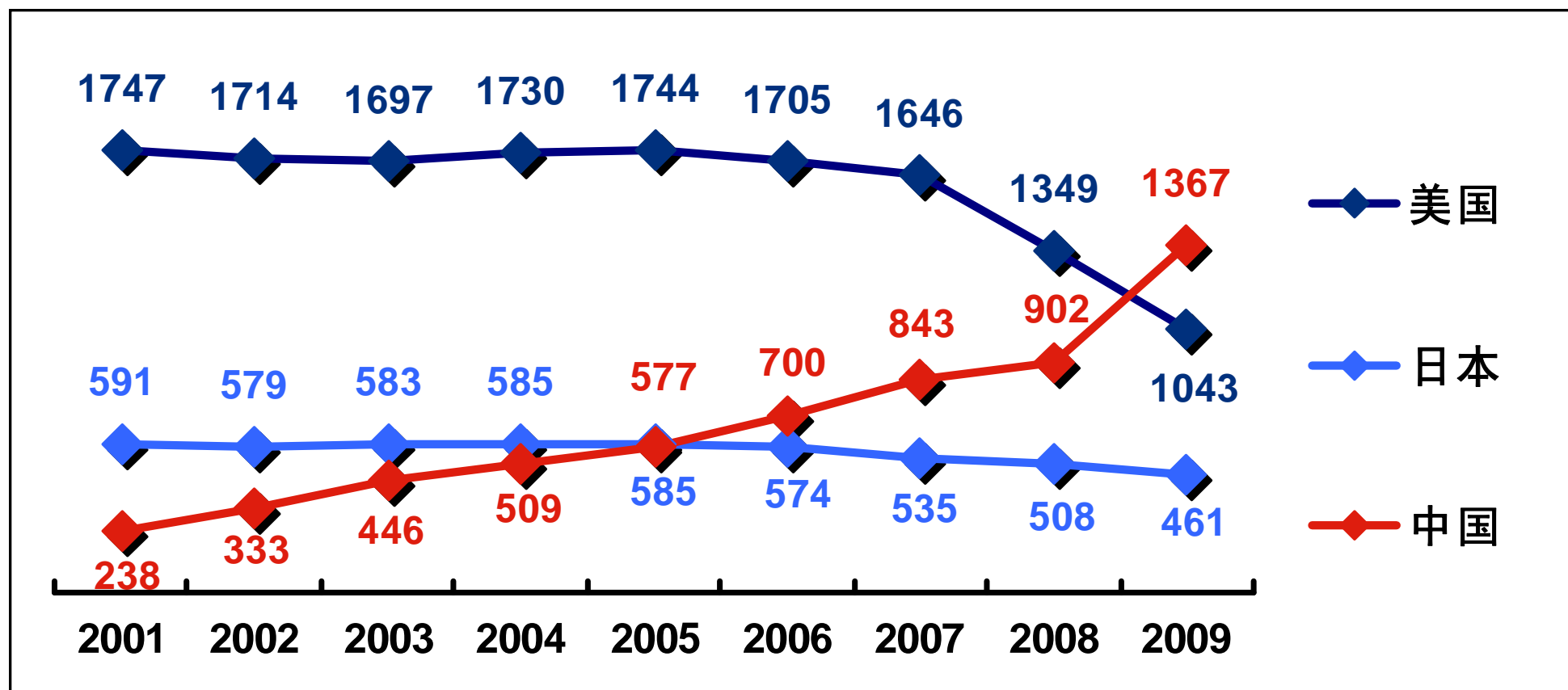
## (一) 我国迫切需要发展新能源汽车

过去10年我国汽车市场迅速扩张，1998-2008年汽车销售量年均增长18.6%。



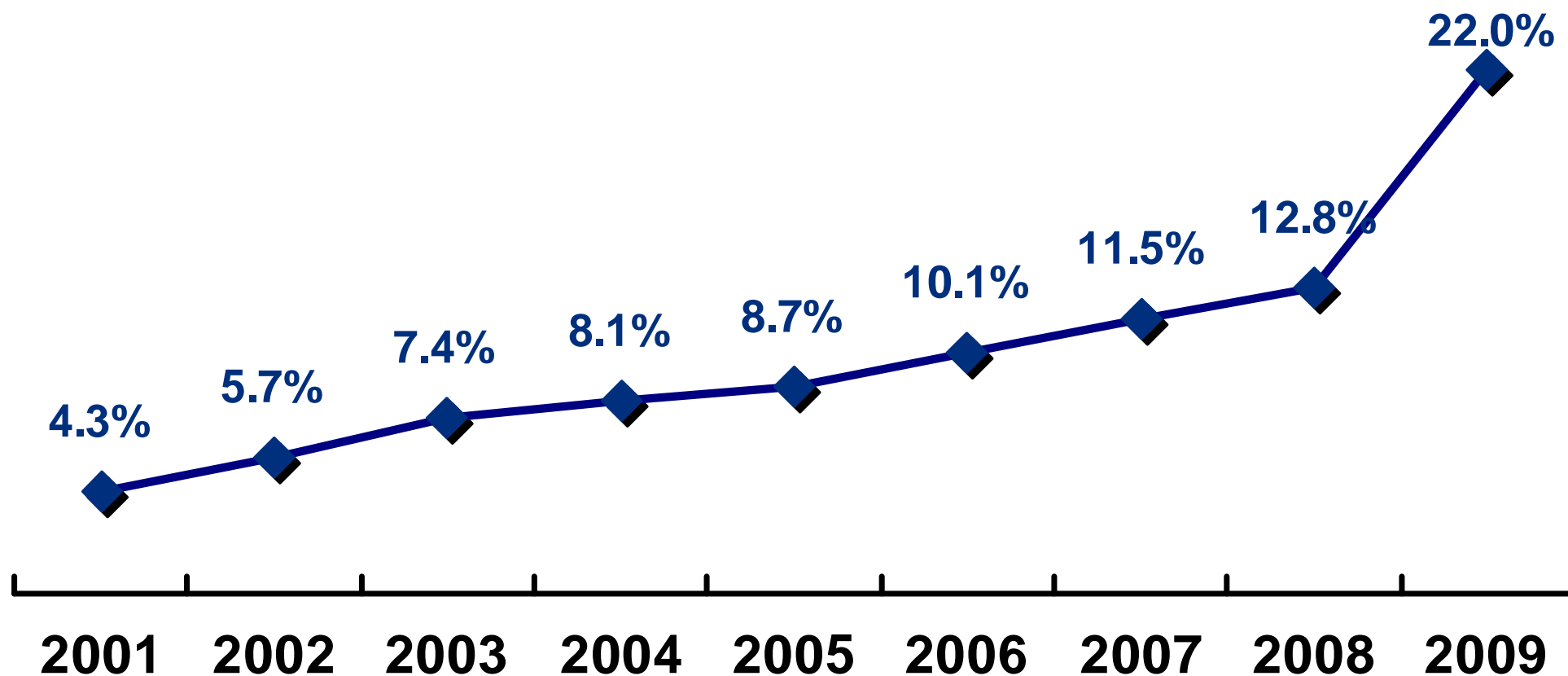
## 我国汽车市场的国际地位迅速提升

美、日、中近年来汽车需求量变化

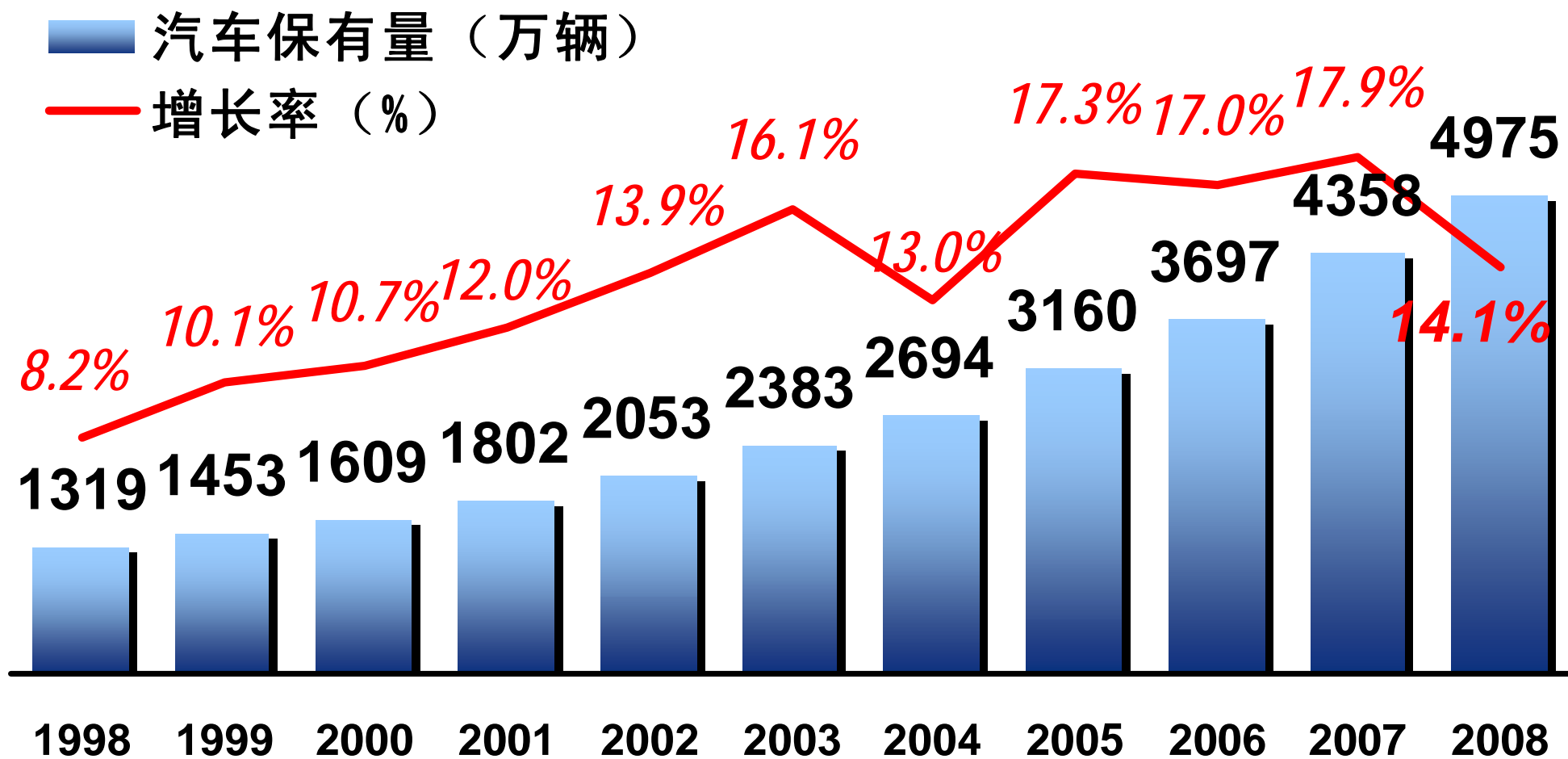


## 我国在全球市场的地位产生实质性变化

中国汽车销量占全球汽车总销量的比例

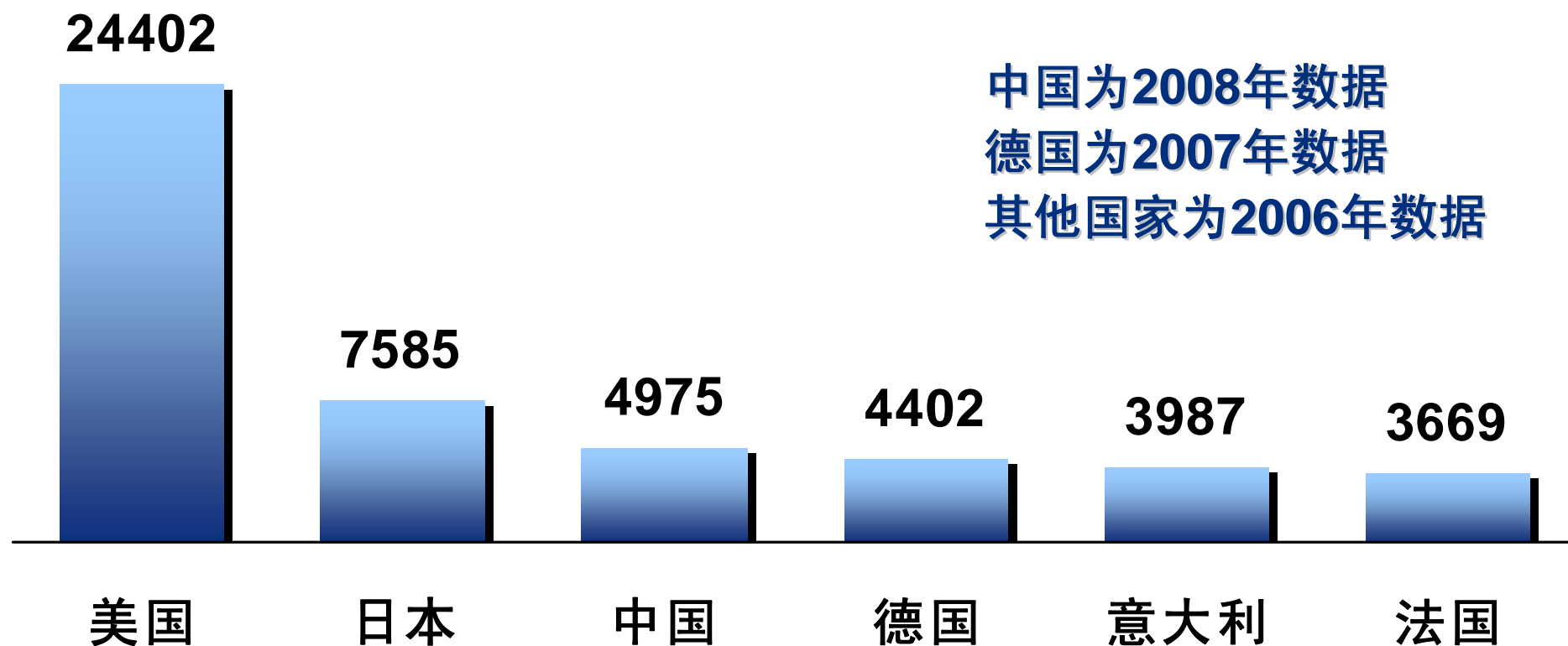


过去10年我国汽车保有量也迅速增长，1998-2008年汽车保有量年均增长14%。



## 我国汽车保有量已经升至全球第三

汽车保有量（万辆）

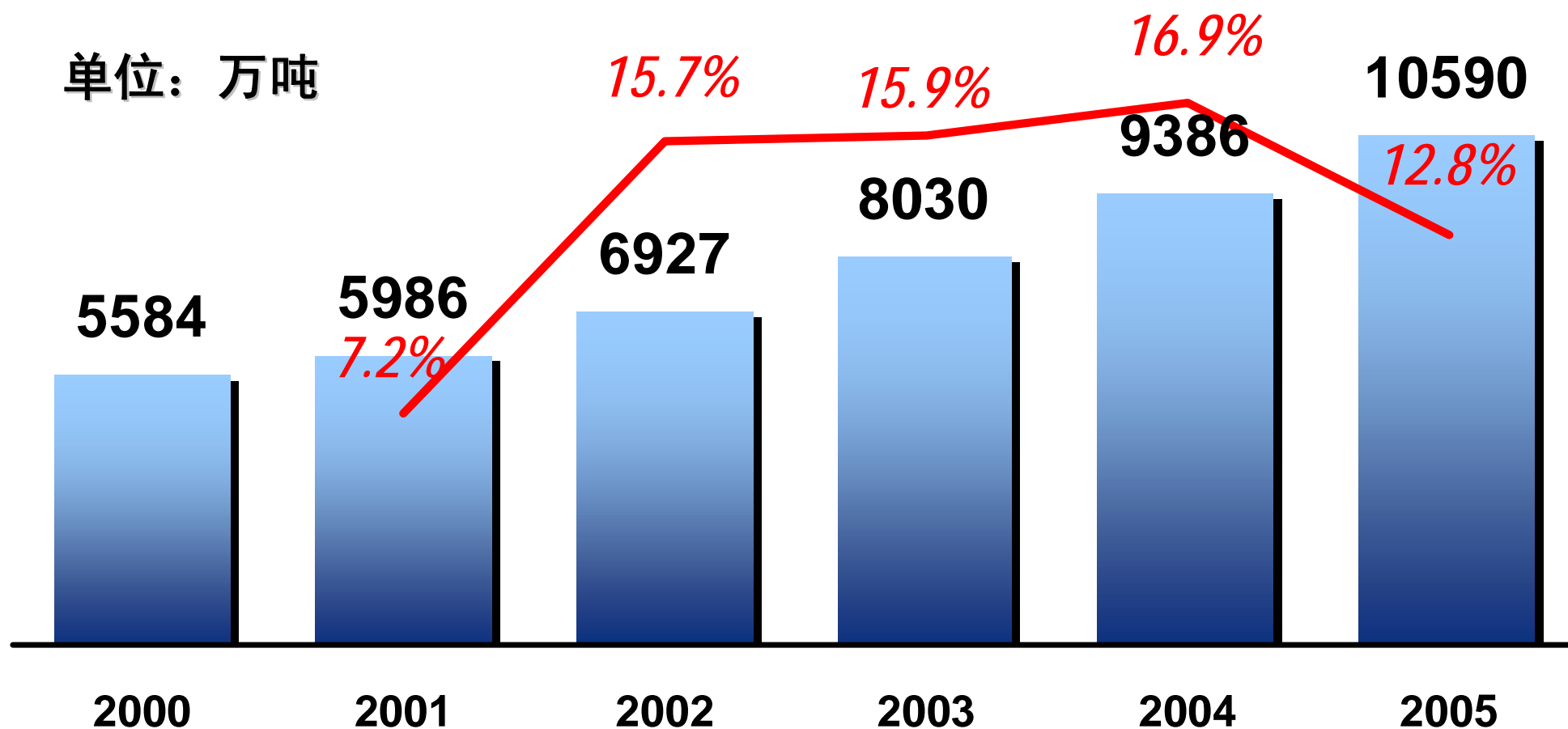




## 随着汽车保有量的高速增长，汽车用油大量增加

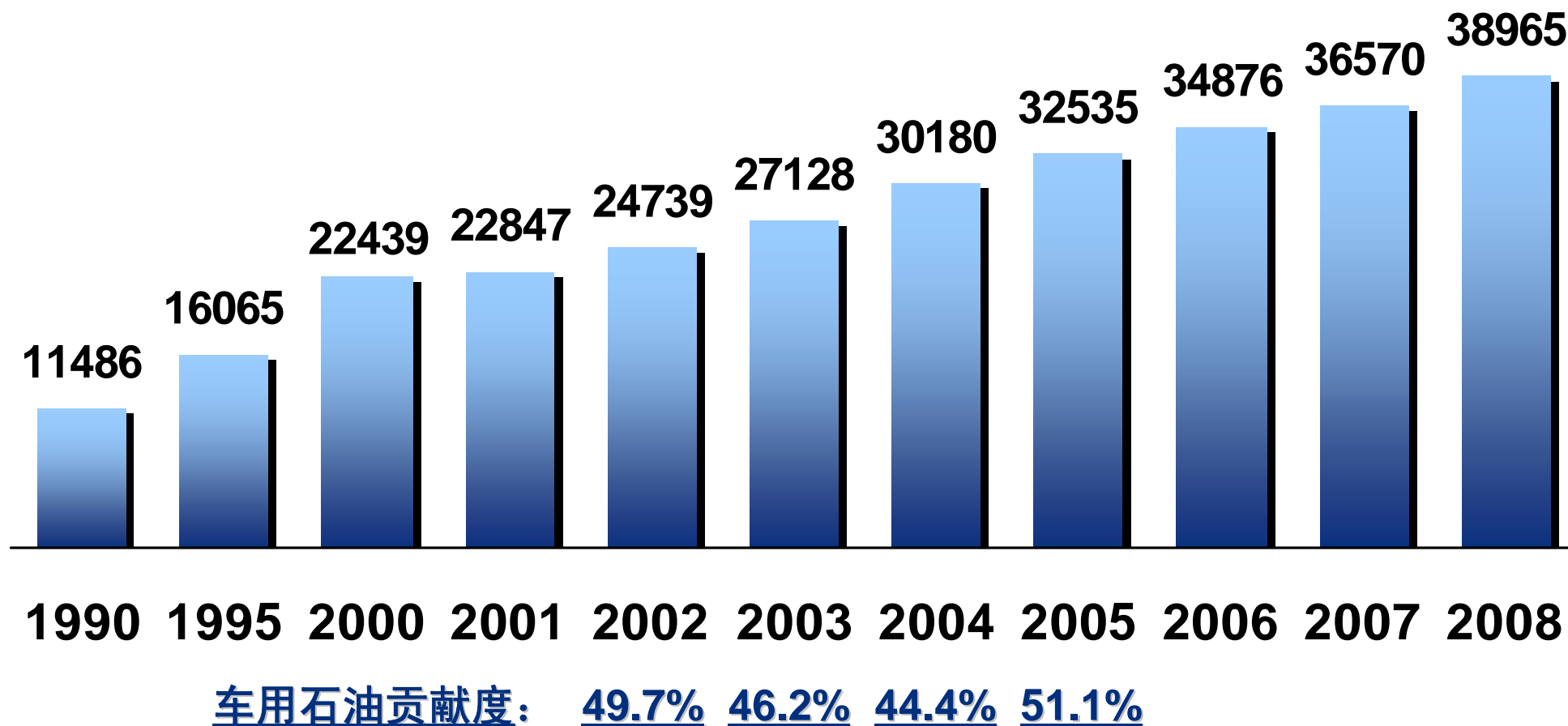
### 中国车用石油消耗量变化，2000-2005

单位：万吨



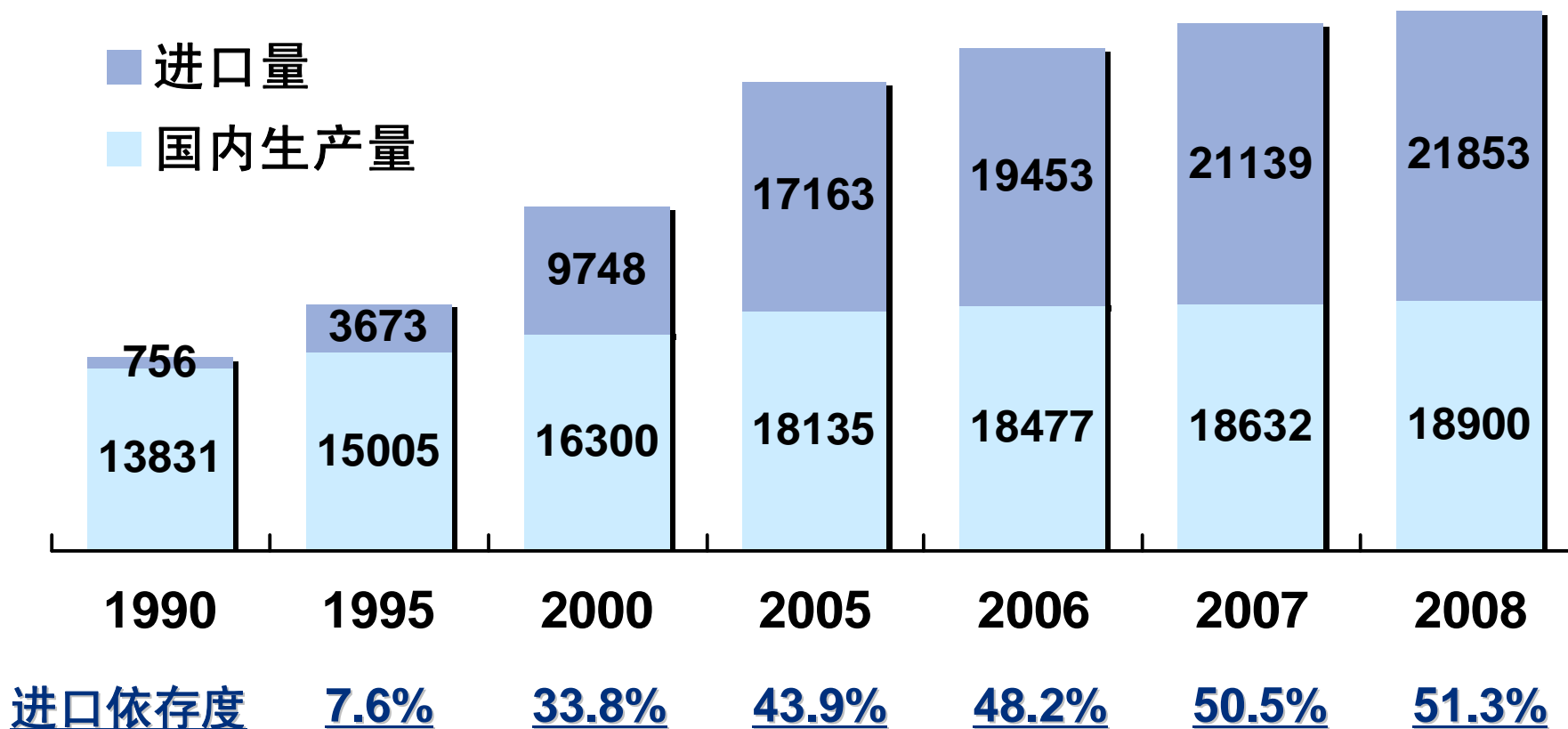
## 导致我国石油总消费量迅速攀升

石油消费量（万吨）



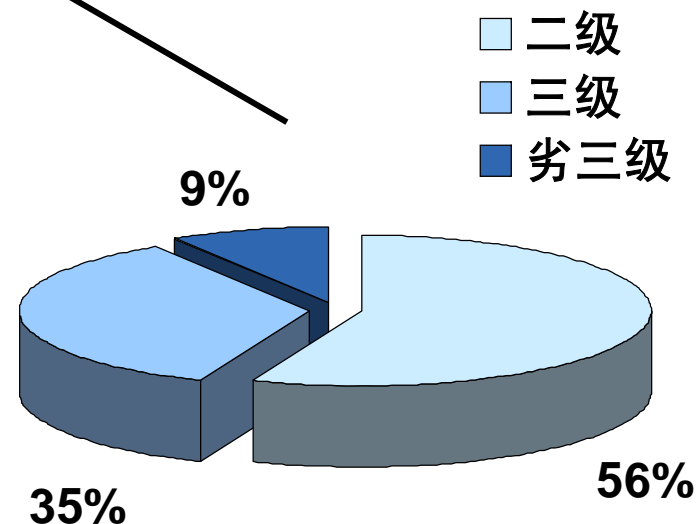
## 而我国国产原油的数量增长缓慢，石油供给增长量主要依靠进口

国内原油产量和进口量



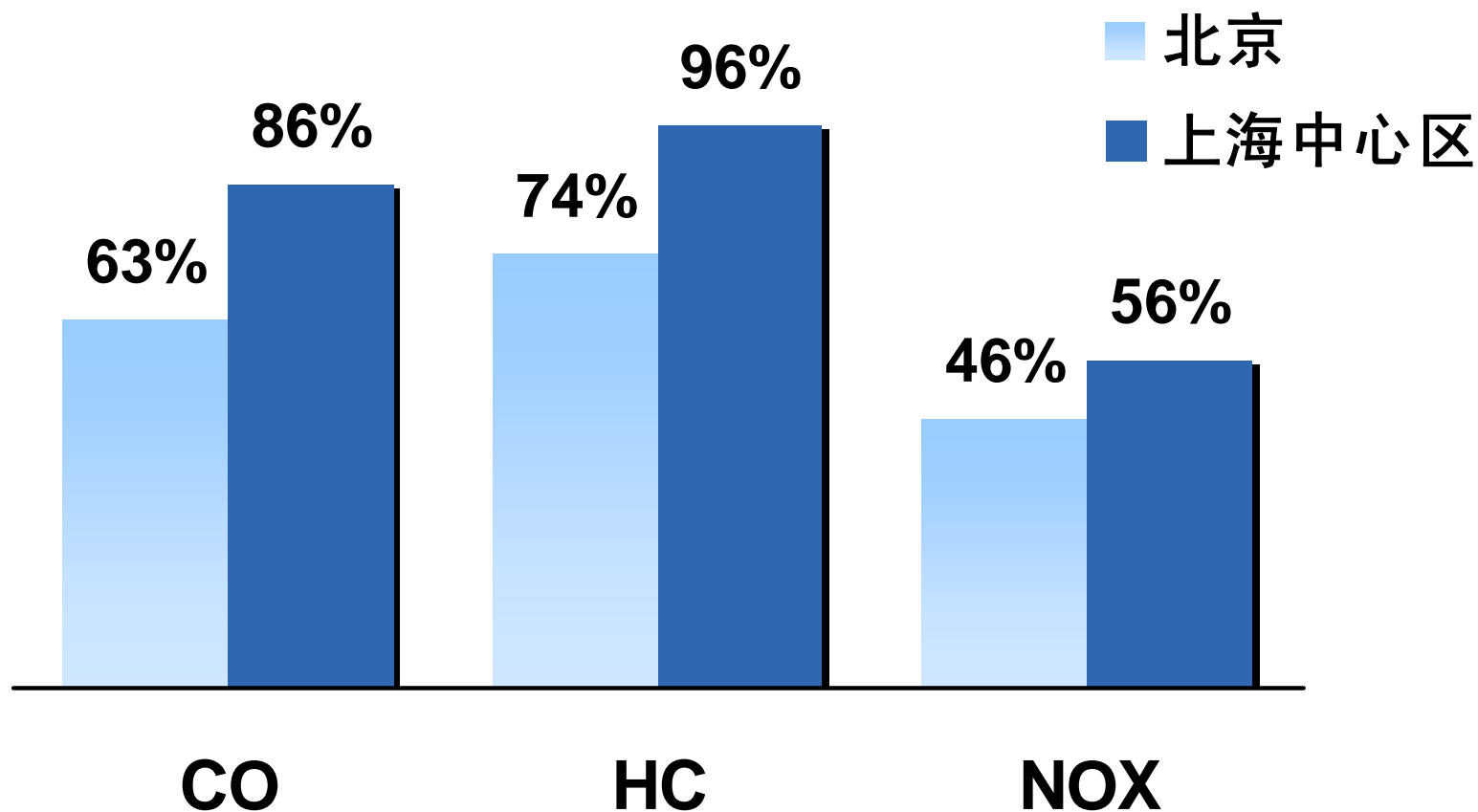
## 排放污染和改善空气质量刻不容缓

空气质量 级别	污染指数	对健康的影响评语
五级	500	<p>污染物浓度达到这样的危险水平时，所有人都应当呆在家里，减少体力活动。</p> <p>污染物浓度达到这种极不利于健康的水平时，任何人都应当避免户外活动，敏感的人，特别是有心脏病或肺病的人，应呆在室内</p>
四级	200	<p>污染物浓度达到这种极不利于健康的水平时，所有的，包括健康成人和儿童，都应该避免剧烈的户外运动，敏感的人，特别是有心脏病或肺病的人，应呆在室内</p>
三级	138	<p>污染物浓度达到这种极不利于健康的水平时，所有的，包括健康成人和儿童，都应该避免长时间剧烈的户外运动，敏感的人，特别是有心脏病或肺病的人，应避免户外活动</p>
	100	<p>达到这种不利于健康的水平时，敏感的人，如有心脏病或肺病的人，应减少户外活动。</p>
二级	50	良
一级	0	优



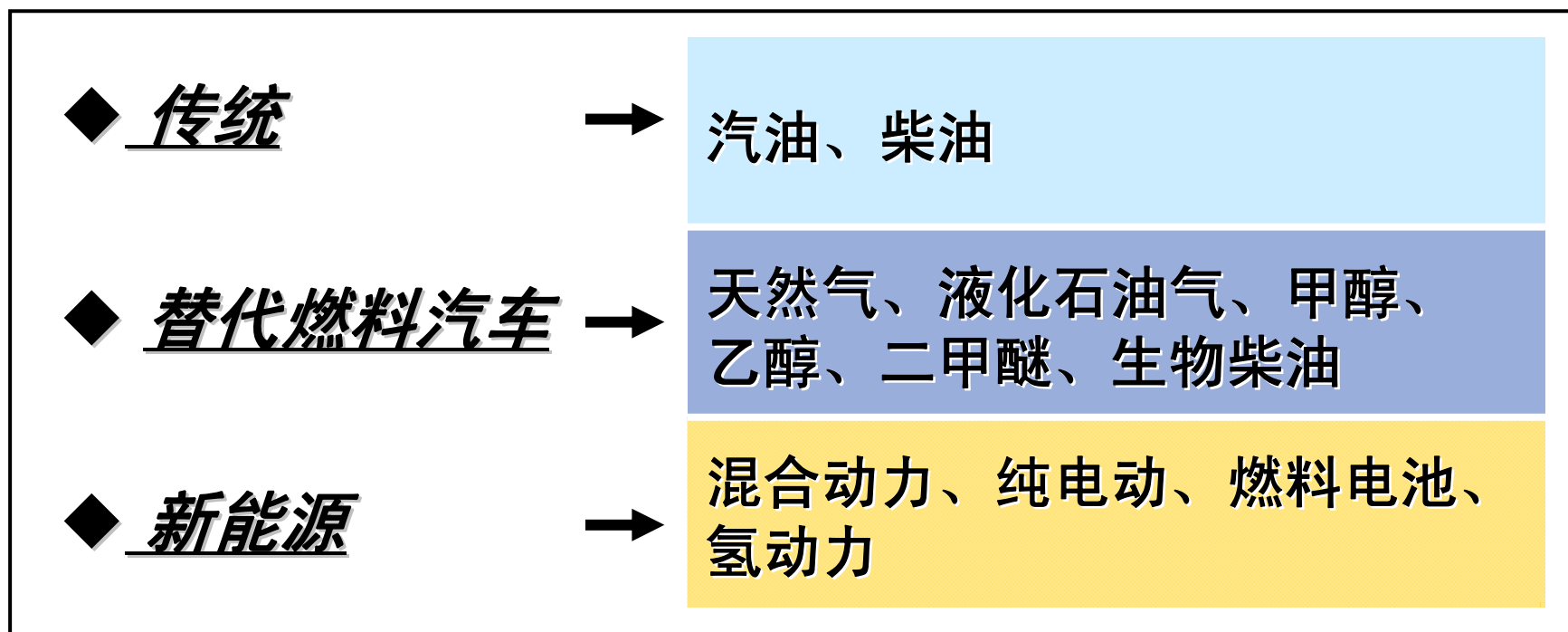
数据：国家环保总局

## 机动车尾气排放分担率（2005年）



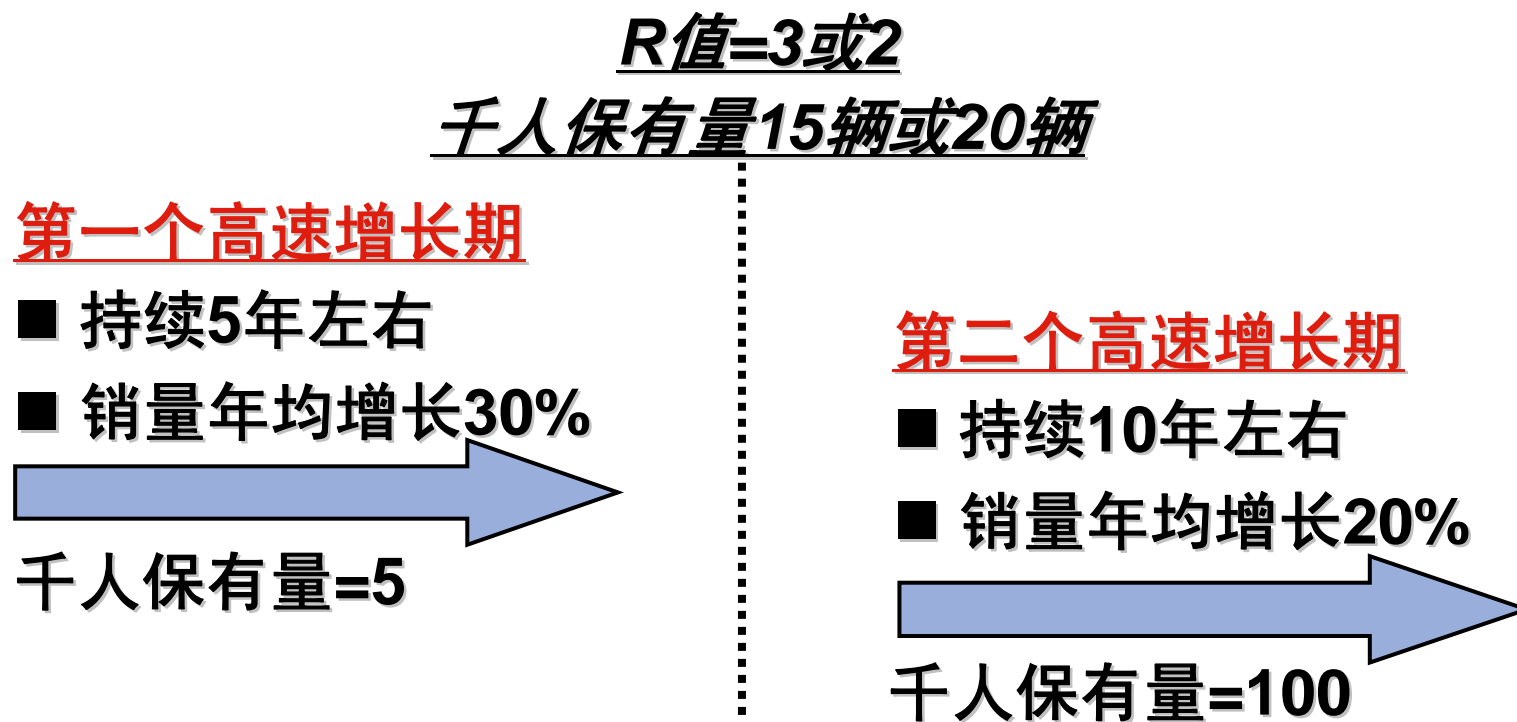
## (二) 我国新能源汽车应是各种方式并存

### 汽车能源细类



# 1. 巨大的市场容量为我国发展各类新能源汽车提供了规模经济性

乘用车：2020年之前乘用车市场仍将处于快速发展区间，增长率相当于GDP增长率的1.5倍左右



日

本

	开始年份	结束年份
孕育期	1960	1964
乘用车销量（万辆）	14.5	49.4
销量平均增长率	<u>35.8%</u>	
普及期	1965	1973
乘用车销量（万辆）	58.6	300.9
销量平均增长率	<u>22.2%</u>	

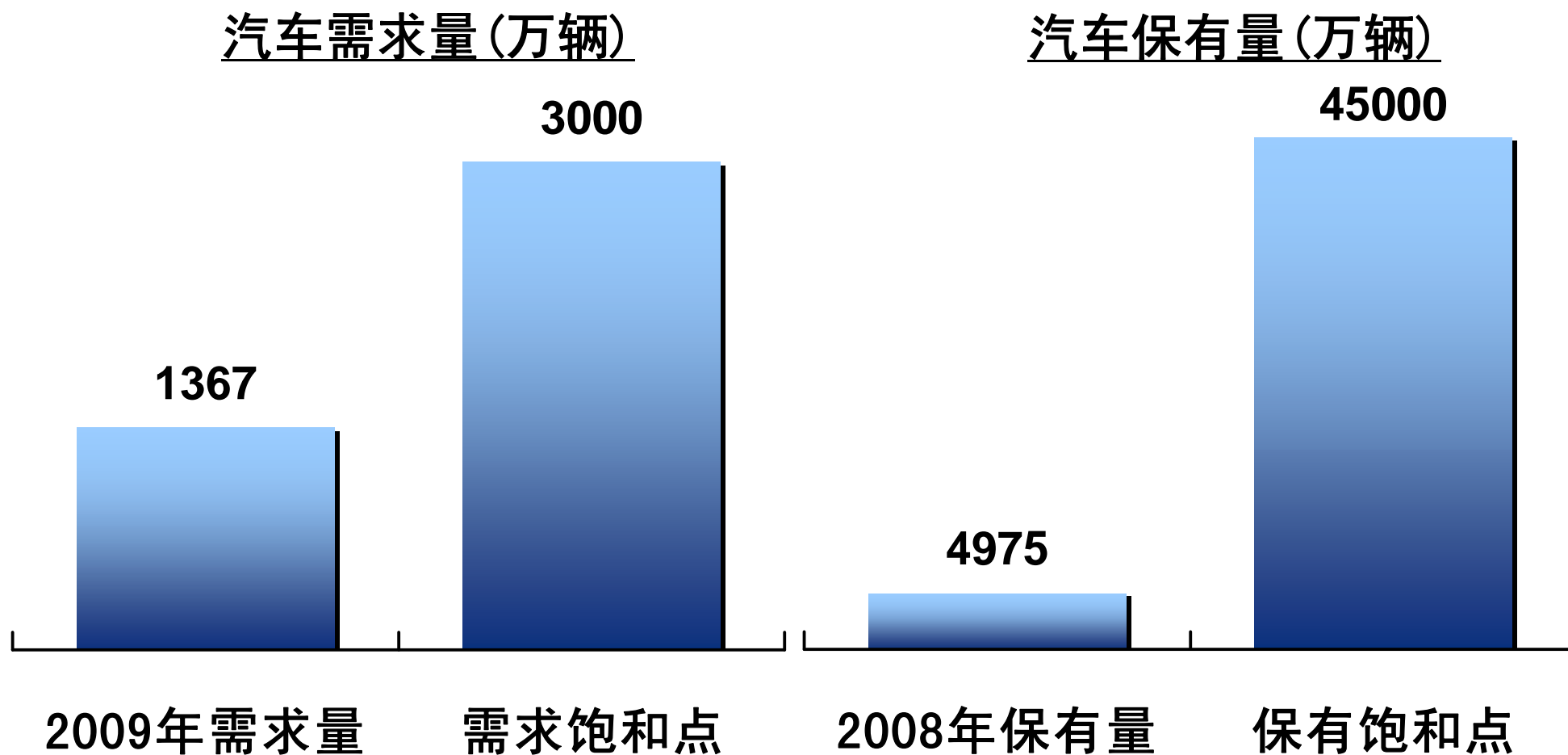
韩

国

	开始年份	结束年份
孕育期	1981	1985
乘用车销量（万辆）	4.4	12.9
销量平均增长率	<u>25.0%</u>	
普及期	1986	1997
乘用车销量（万辆）	15.4	115.1
销量平均增长率	<u>20.0%</u>	



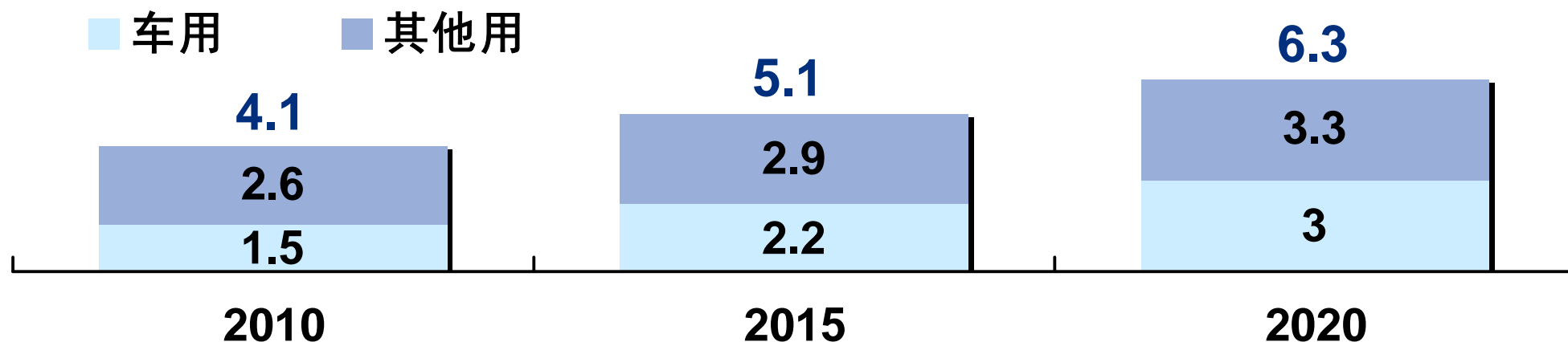
保守预计中国汽车总需求量的饱和点至少在3000万辆，保有量4.5亿辆。



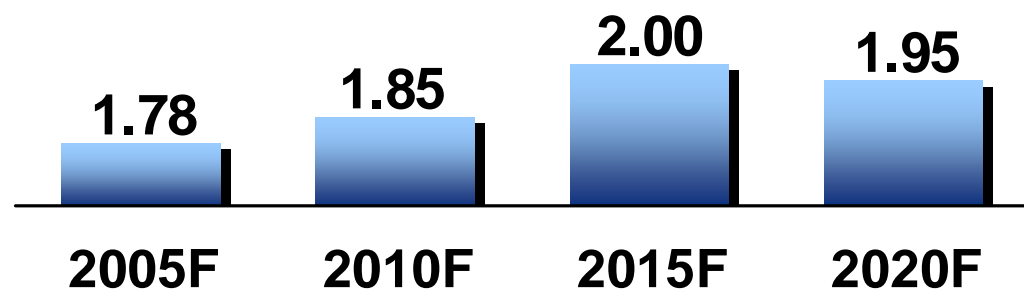
## 2. 巨大的市场容量使我国依赖任何一种能源方式都无法承受

### (1) 石油

石油消耗量预测(考虑效率提高, 不考虑车用替代能源)



### 中国石油产量

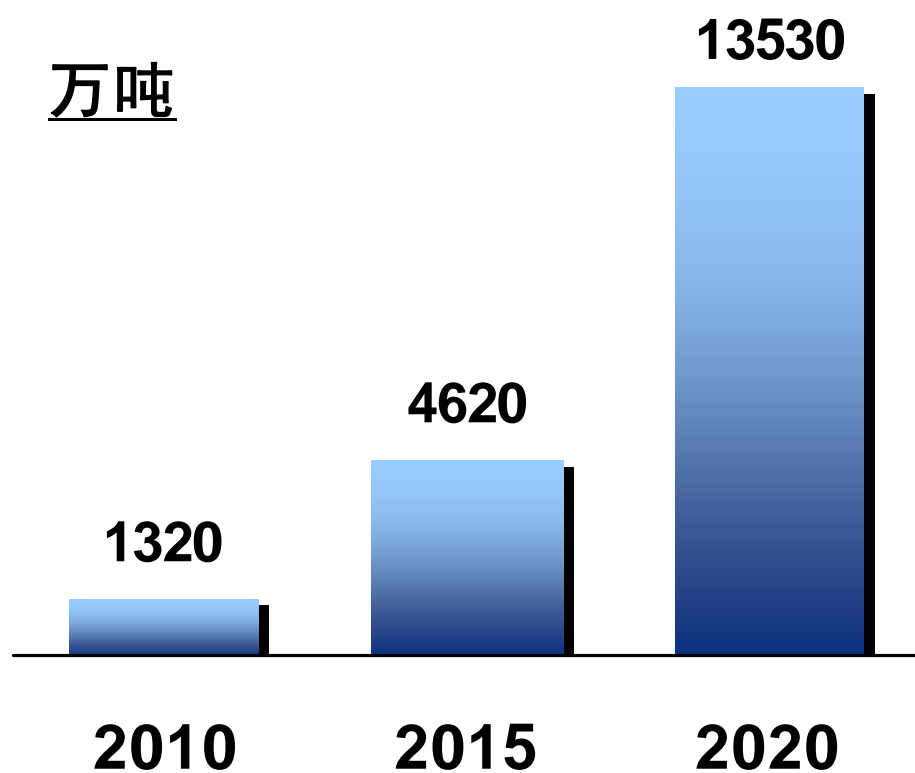


未来我国石油进口依存度超过70%

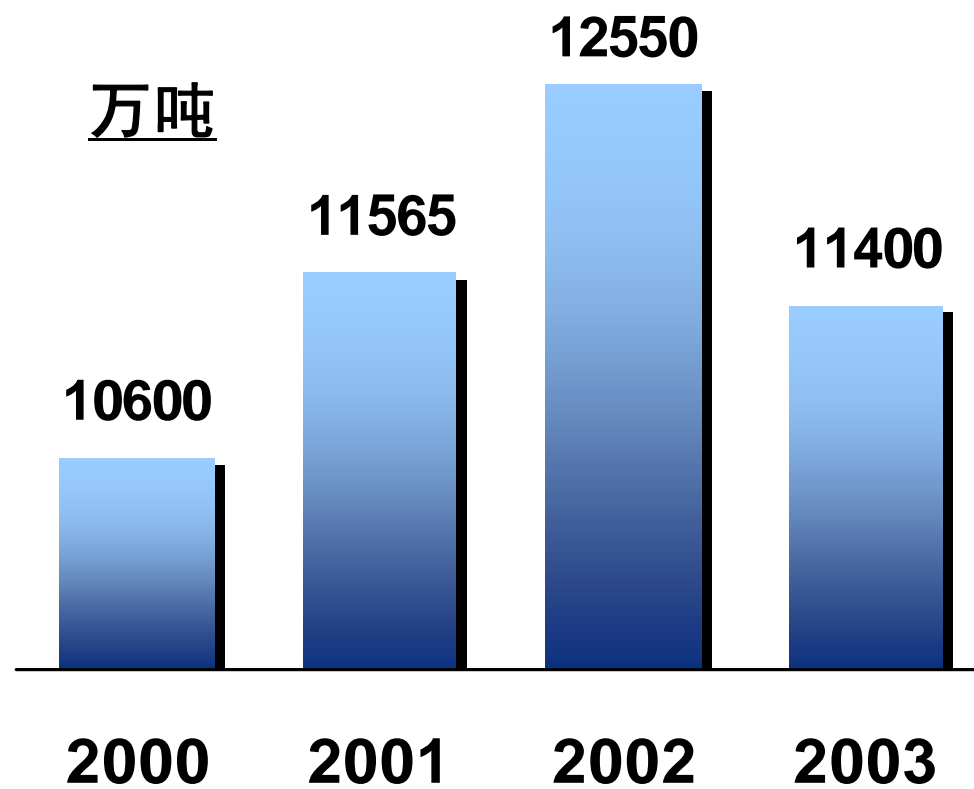
全社会石油消化增长主要来自于车用石油消耗增长

## (2) 乙醇等生物燃料

推广10%(按汽车保有量)  
乙醇的玉米需求量



我国玉米产量



### (3) 电动汽车

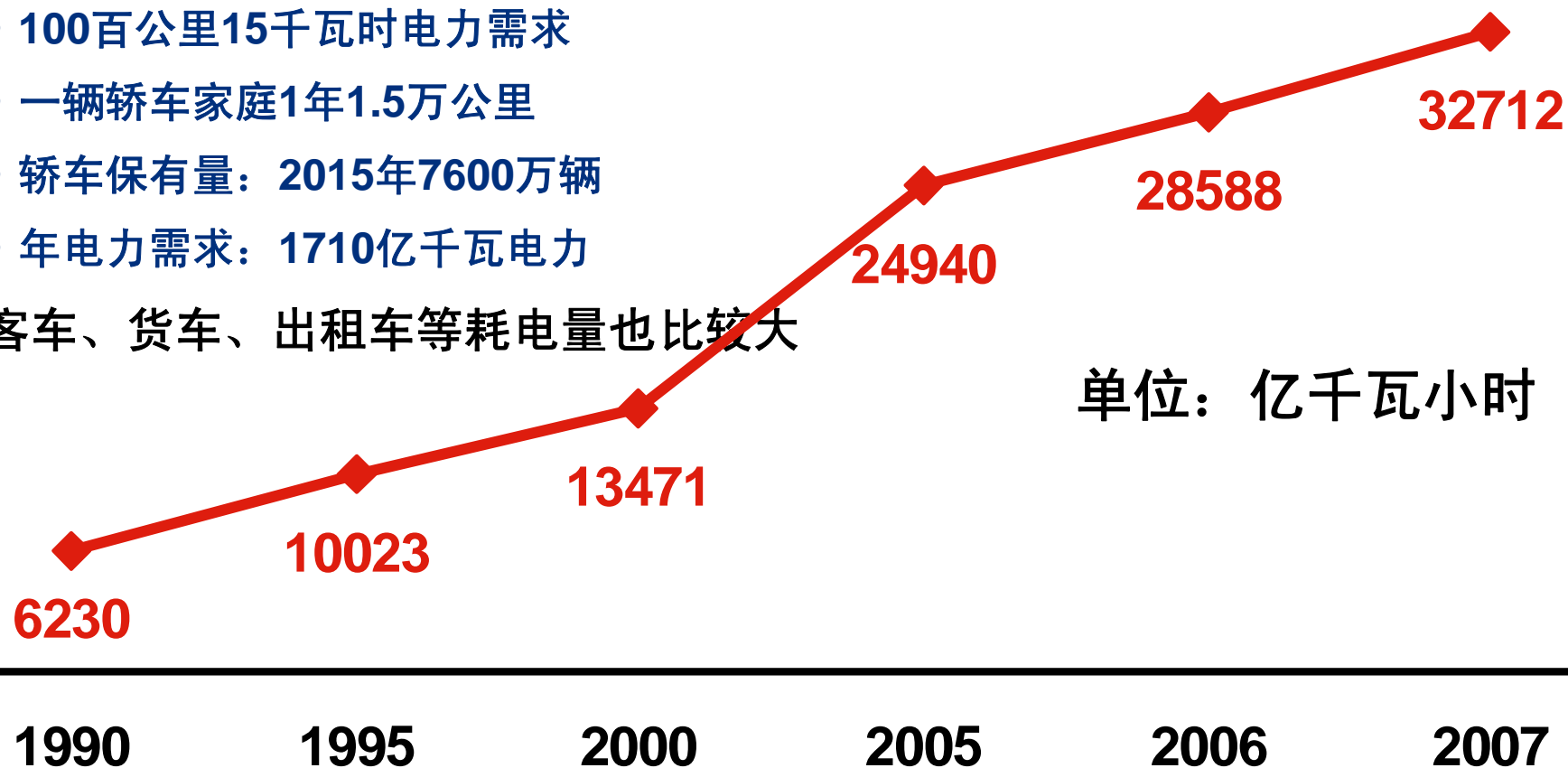
#### 当前电力需求

◆按照轿车测算：

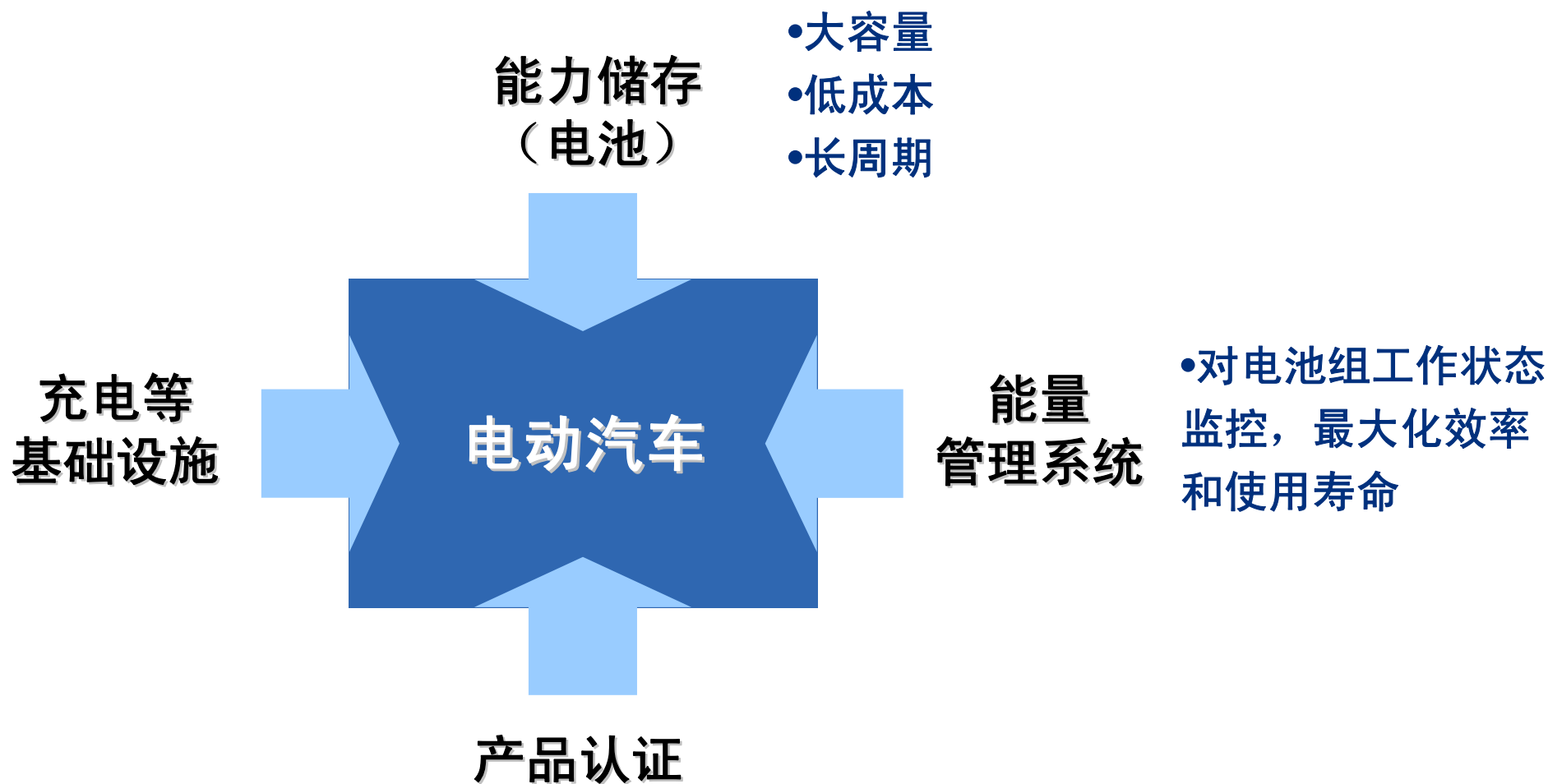
- 100百公里15千瓦时电力需求
- 一辆轿车家庭1年1.5万公里
- 轿车保有量：2015年7600万辆
- 年电力需求：1710亿千瓦电力

◆客车、货车、出租车等耗电量也比较大

单位：亿千瓦小时



## 电动汽车产业化所必备条件在短期很难全面具备



## (三)我国最可能在纯电动汽车上取得突破

### 1.我国纯电动汽车的相关技术初步具备产业化基础

在国家“863”计划的支持下，我国已有很多企业投身纯电动汽车领域，取得了丰富的研发成果，一些车型已经小规模生产并投入示范运行。



天津清源



比亚迪



万向电动车



海马



吉利



北理工



东风



中通



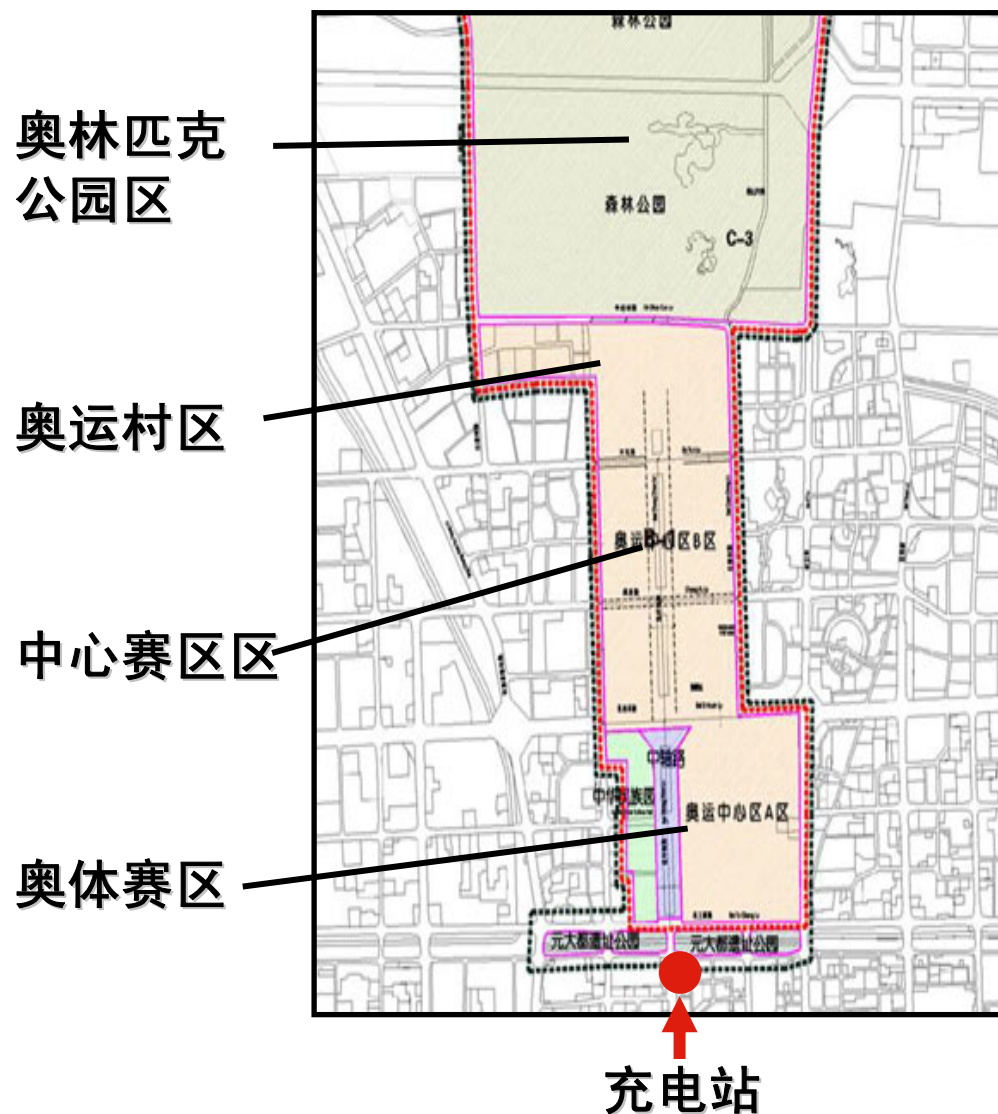
中大青山



安凯



## 奥运会试运行



## 北京、上海、重庆、长春、大连、杭州、济南、武汉、深圳、合肥、长沙、昆明、南昌等“十城千辆”电动汽车示范工程由科技部和财政部共同实施

### 公共服务用乘用车和轻型商用车示范推广 补助标准（单位：万元/辆）

节能与新能源汽车类型	节油率	最大电功率比			
		BSG车型	10%-20%	20%-30%	30%-100%
混合动力汽车	5%-10%	0.4	---	---	---
	10%-20%		2.8	3.2	---
	20%-30%	---	3.2	3.6	4.2
	30%-40%	---	---	4.2	4.5
	40%以上	---	---	---	5.0
纯电动汽车	100%	---	---	---	6.0
燃料电池汽车	100%	---	---	---	25.0

注：最大电功率比30%以上混合动力汽车补助标准均含plug-in

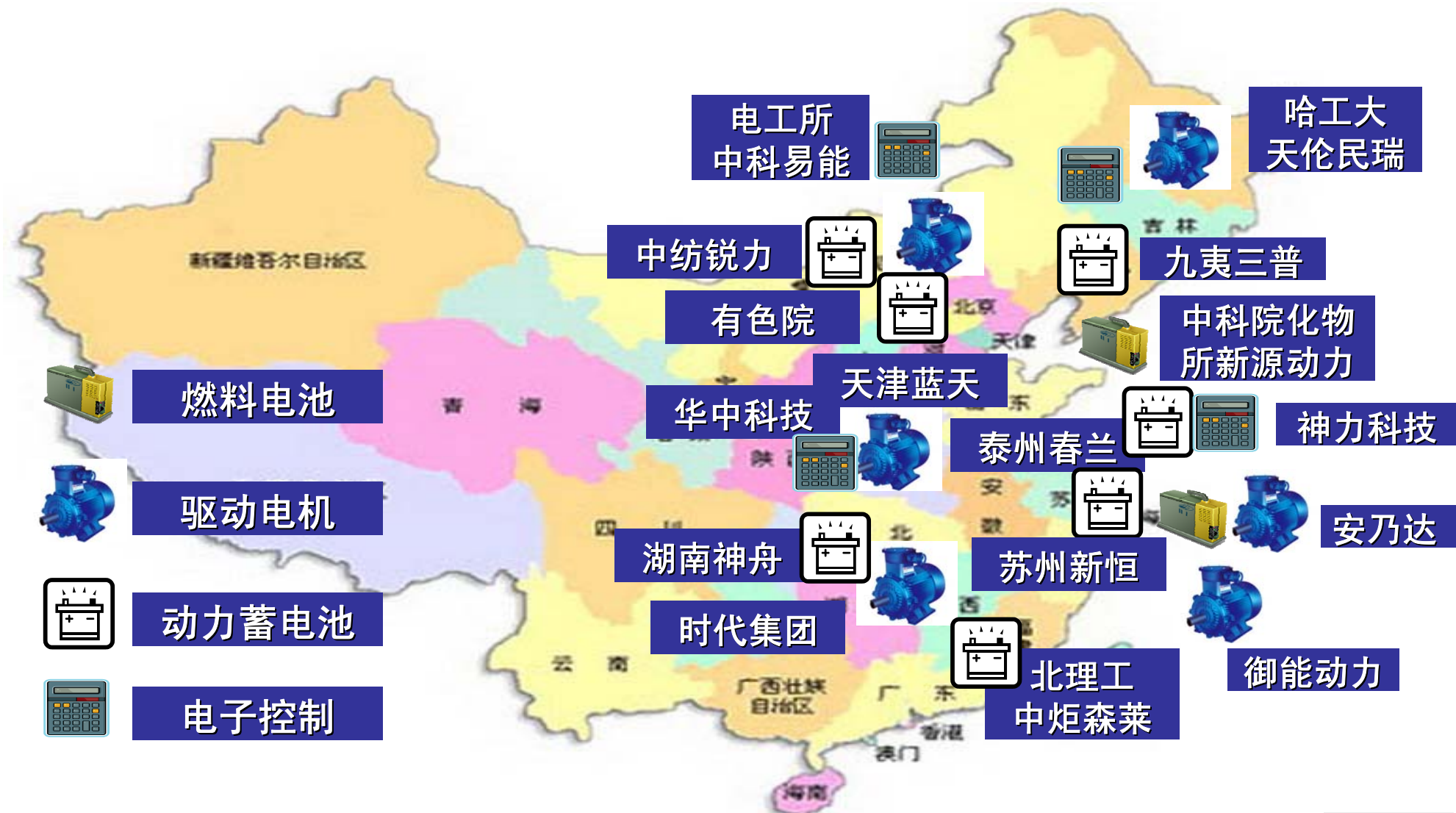
### 十米以上城市公交客车示范推广补助标准（单位：万元/辆）

节能与新能源汽车类型	节油率	使用铅酸电池的混合动力系统	使用镍氢电池、锂离子电池/超级电容器的混合动力系统	
			最大电功率比20%-50%	最大电功率比50%以上
混合动力汽车	10%-20%	5	20	---
	20%-30%	7	25	30
	30%-40%	8	30	36
	40%以上	---	35	42
	100%	---	---	50
纯电动汽车	100%	---	---	50
燃料电池汽车	100%	---	---	60

注：最大电功率比50%以上混合动力汽车补助标准均含plug-in



## 一大批有实力的机构在从事与纯电动汽车有关的研制工作



## 我国已经形成了一条完整的锂离子动力电池产业链

锂离子动力电池	正极材料	负极材料	隔膜	电解液	锂资源
比亚迪	中信国安	上海杉杉	佛塑股份	华荣化工	西藏矿业
中炬森莱	湖南杉杉	中国宝安	新乡格瑞恩	天津金牛	中信青海国安
湖南神州	天骄科技	深圳贝特瑞	东莞星源	东莞杉杉	新疆锂盐厂
苏州星恒	余姚金和	.....	.....	.....	青海锂业
天津力神	湖南瑞翔				.....
江苏春兰	云南汇龙				
北京有色院	金瑞科技				
万向集团	北大先行				
中信盟固利	苏州威能				
北京安耐德	烟台卓能				
北大先行	.....				
.....					

## 锂离子动力电池已经成为全球车用动力电池的主流选择，而我国的锂资源储量比较丰富，居世界第三

国家	金属锂可采储量（万吨）
智利	300
阿根廷	大于140
中国	54
巴西	19
加拿大	18
澳大利亚	16
美国	3.8
.....	.....
全球总计	大于550

资料来源：Commodities Summary 2007

## 在车用驱动电机方面，我国是工业电机生产大国，有较强的技术基础。

- 我国电机产业规模居全球首位，中小型电机约有**300**个系列，**1500**个品种，产品量大面广，广泛应用于工业、农业、国防、公共设施、家用电器等各个领域，其耗用的电能占全国发电量的**60%**以上。
- 目前国内从事车用电机研发和生产的有中科院电工所、苏州星恒、上海安乃达、北京中纺锐力、时代集团、御能动力、上海电驱动等。



## 2.我国在纯电动汽车技术与国外的差距相对较小。纯电动汽车可以绕过传统的发动机技术，避开我们的弱项。

	关键技术	与国外对比
混合动力汽车	<ul style="list-style-type: none"><li>•发动机技术</li><li>•电驱动系统技术</li><li>•系统集成技术</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•在发动机技术和系统集成技术上存在较大差距</li></ul>
纯电动汽车	<ul style="list-style-type: none"><li>•电驱动系统技术</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•与国外差距小</li></ul>
燃料电池汽车	<ul style="list-style-type: none"><li>•制氢、储氢技术</li><li>•燃料电池技术</li><li>•电驱动系统技术</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•制氢、储氢和燃料电池技术仍是世界范围内难题</li></ul>



## 国内动力电池在性能指标上与国际水平相当，有些指标还优于国际

	Ni-MH				Li-ion			
	比能量	比功率	循环寿命	成本	比能量	比功率	循环寿命	成本
当前国际	60-70	800-1400	1200-1500	4-5	100	700-900	≤1500	3-4
国内863	55	1006			120	1220	≤2000	3-5

### 3.纯电动汽车所需配套基础设施建设具备可行性

#### 1) 公共交通充电站



## 2) 家庭用充电设施建设投入、占地资源都比较少

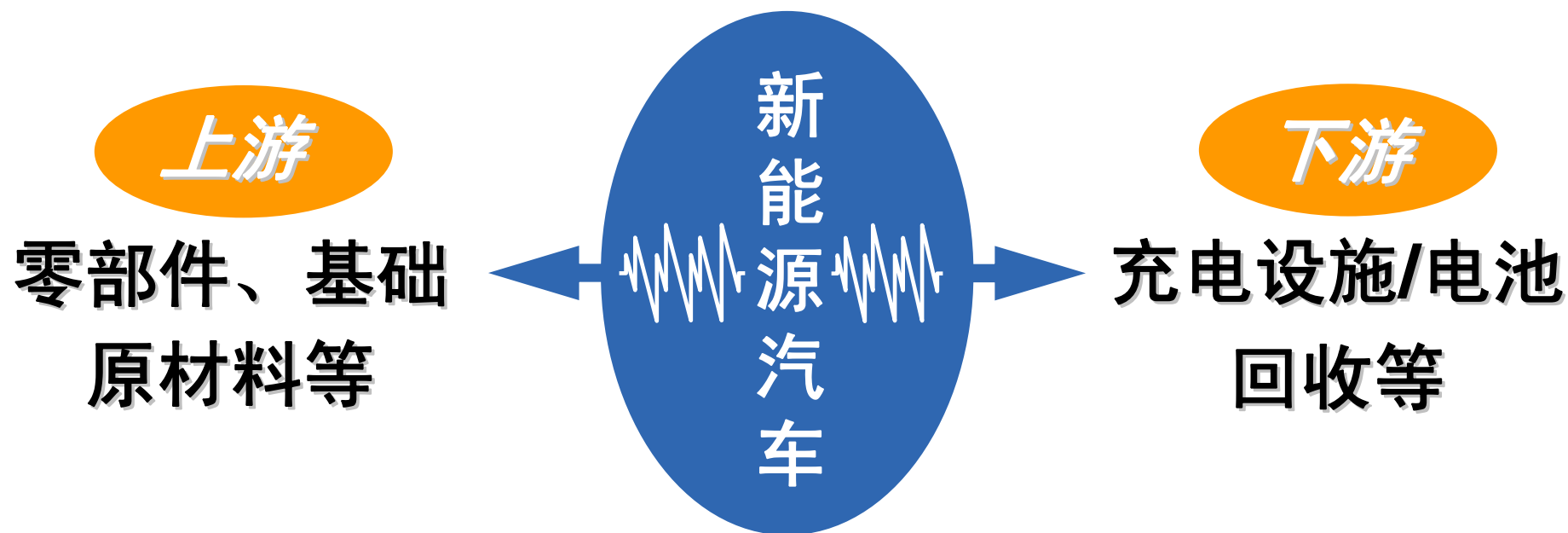




尽管纯电动汽车在研发和产业化方面还有一些问题需要解决，但我们已经有了丰富的积累，与国外的差距也较小，在政府推动和经济效益拉动的双重动力下，只要我们在纯电动汽车产业化上能先走一步，就有望在这一领域取得突破。

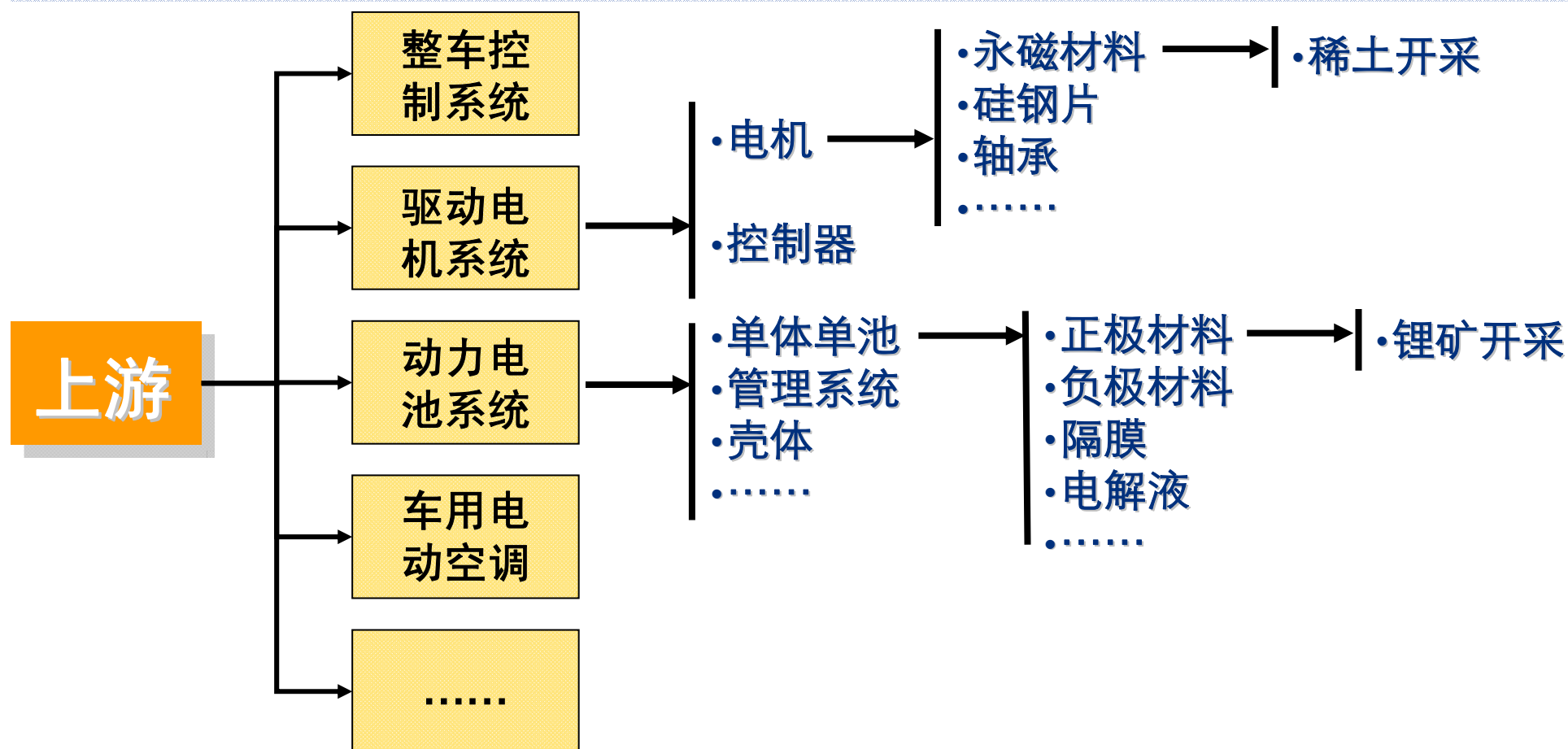
## 二、新能源汽车产业链分析

新能源汽车的发展将带动一条崭新的产业链条，涉及上下游众多领域。



# 1. 上游产业链分析

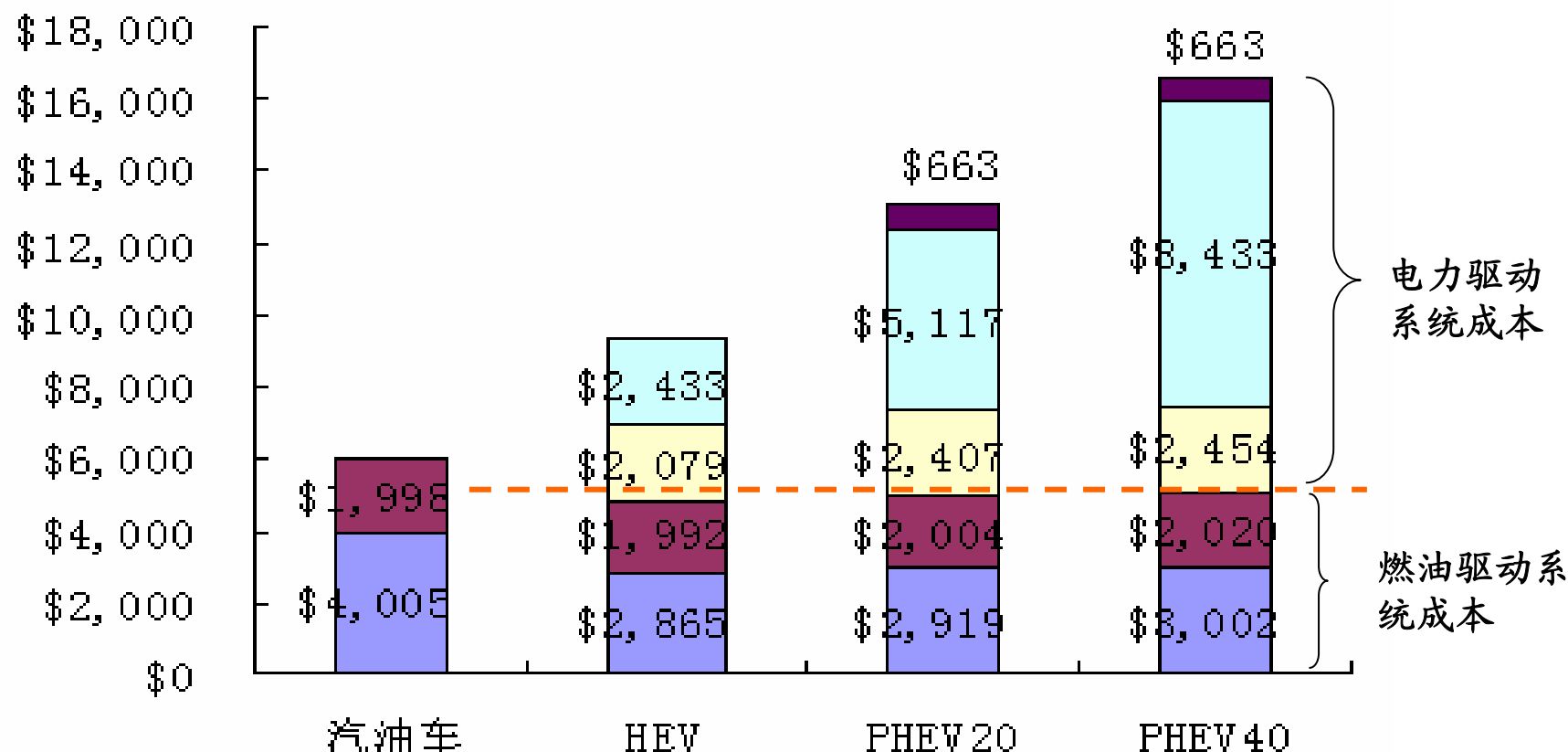
新能源汽车带动的上游产业链是一个覆盖广、纵深长的体系。



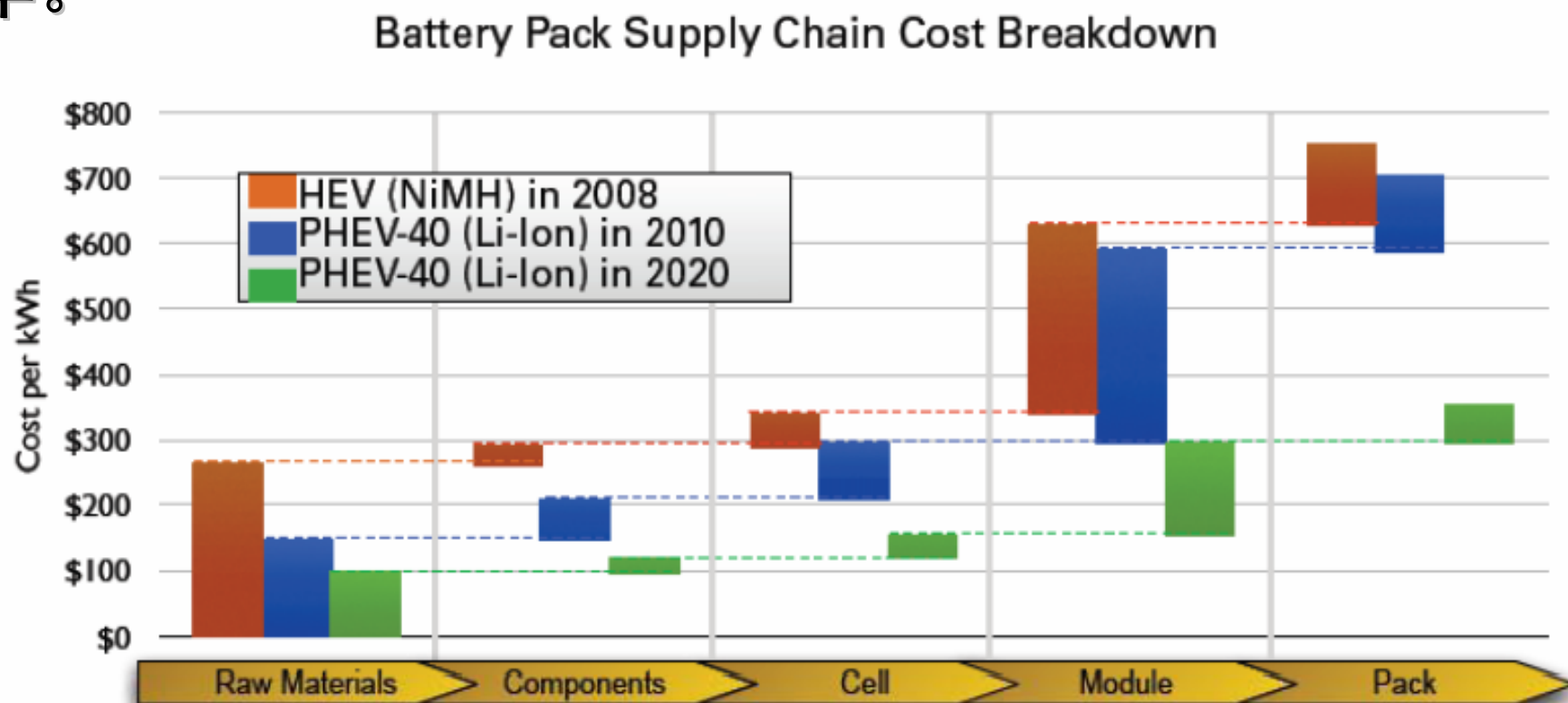
## 电驱动系统的价值构成了新能源汽车价值的主体。

- **PHEV**: 电池电机及相关组件价值相当于燃油系统的两倍
- **BEV**: 电力驱动系统的价值占整车成本的一半以上

■ 发动机 ■ 变速器 ■ 电机/转换器 ■ 电池 ■ 充电器/插件



**1)动力电池组的价值链条:**一般而言，动力电池单体的成本约占一半，而单体的成组、管理系统和封装的成本占另外一半。



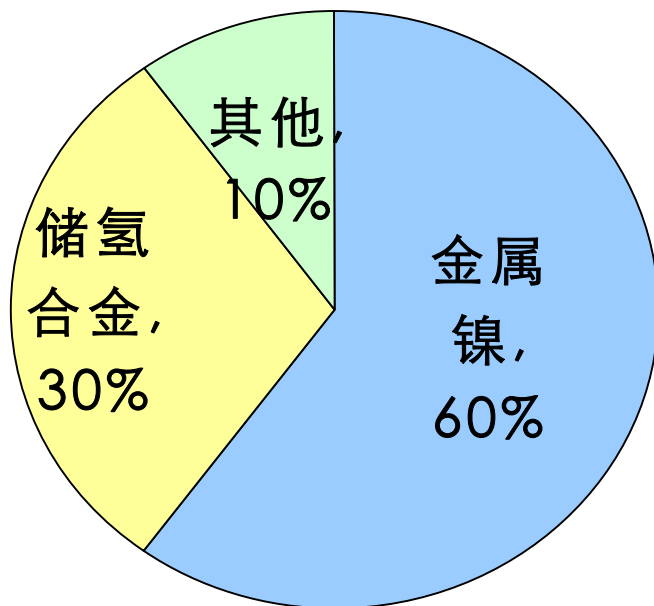
Assumptions:

- 2008 HEV: \$23.4k vehicle price, \$1200 battery pack price, 1.5 kWh capacity
- 2010 PHEV-40: \$42k vehicle price, \$10k battery pack price, 15 kWh capacity
- 2020 PHEV-40: \$35k vehicle price, 15 kWh capacity

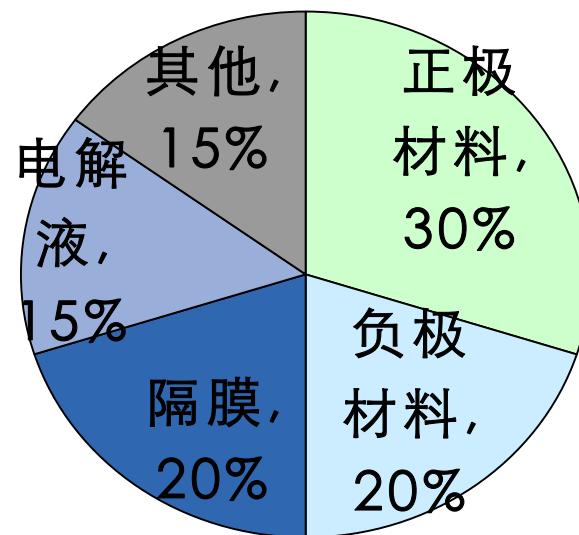
## 单体动力电池：

- 镍氢电池：金属镍占镍氢电池单体价值的**60%**。
- 锂离子电池：四大类核心材料价值占比基本相当。

镍氢电池单体的成本结构



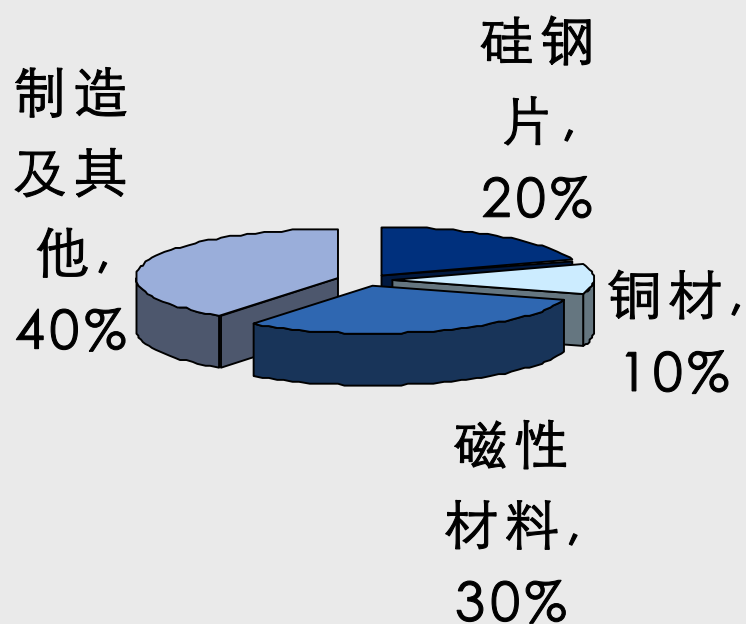
锂离子电池单体的成本结构



一辆纯电动汽车需要使用上百公斤的锂正极材料，从而带动对锂矿的大量需求。

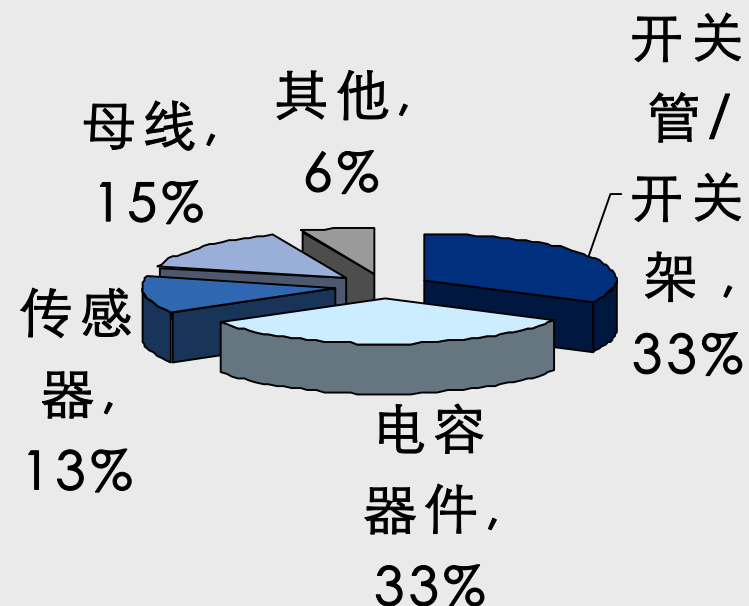
**2) 车用驱动电机系统的价值链条:** 驱动电机和电机控制器所占的成本之比约为1:1，它们又分别带动精密制造业、电子产业。

永磁电机的价值结构



1 : 1

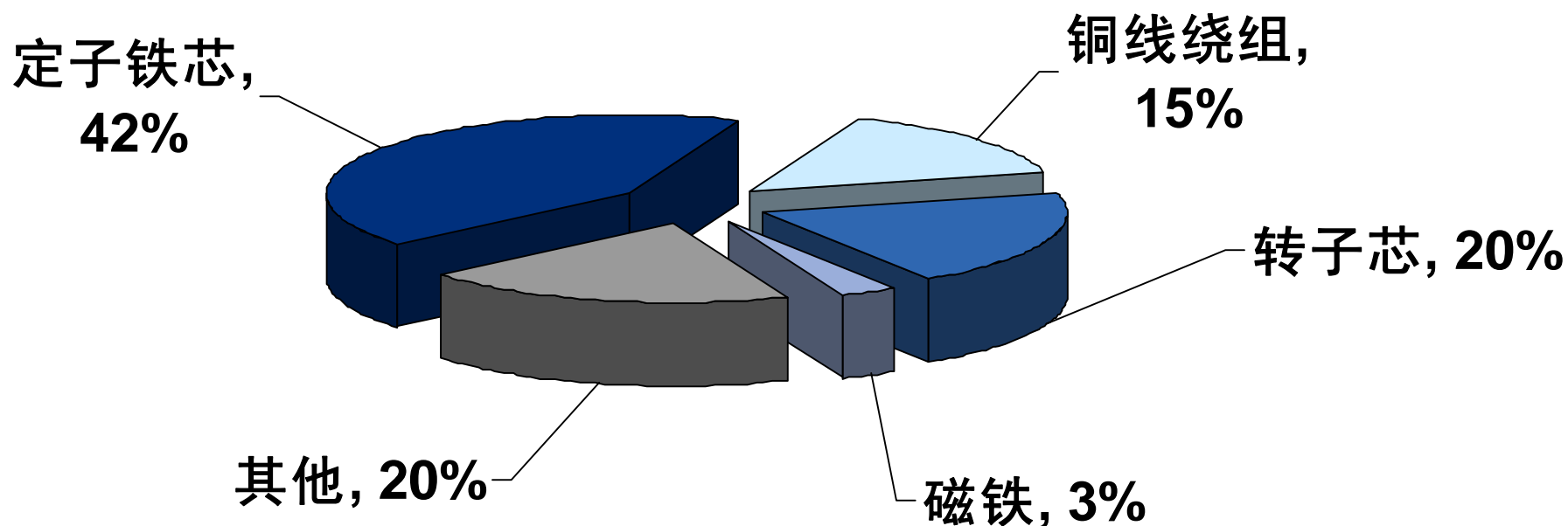
电机控制器的价值构成





## 电机制造对铜、铁、稀土等原材料具有较强的拉动作用

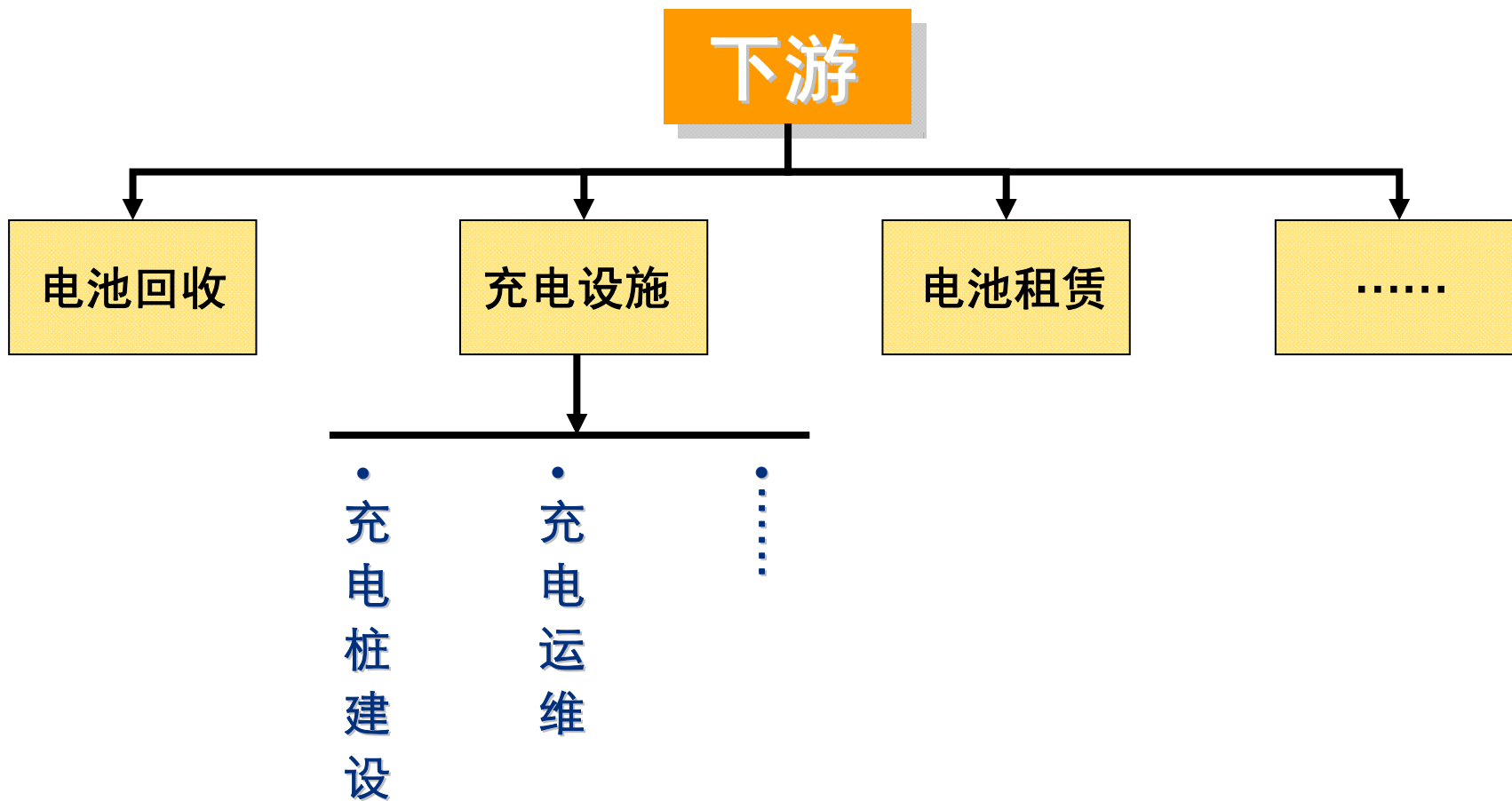
### 永磁电机的重量构成



➡ 以普瑞斯为例，普锐斯的每台电机就需要一公斤的稀土元素——钕。

## 2. 下游产业链分析

新能源汽车带动的下游产业链价值也非常可观。



**建设一个中型的快速充电站约需投入300万元，建设一个充电桩的投入约需1.5万元。目前国内充电站/桩的建设正在快速展开，对相关设备市场将产生有力拉动。**

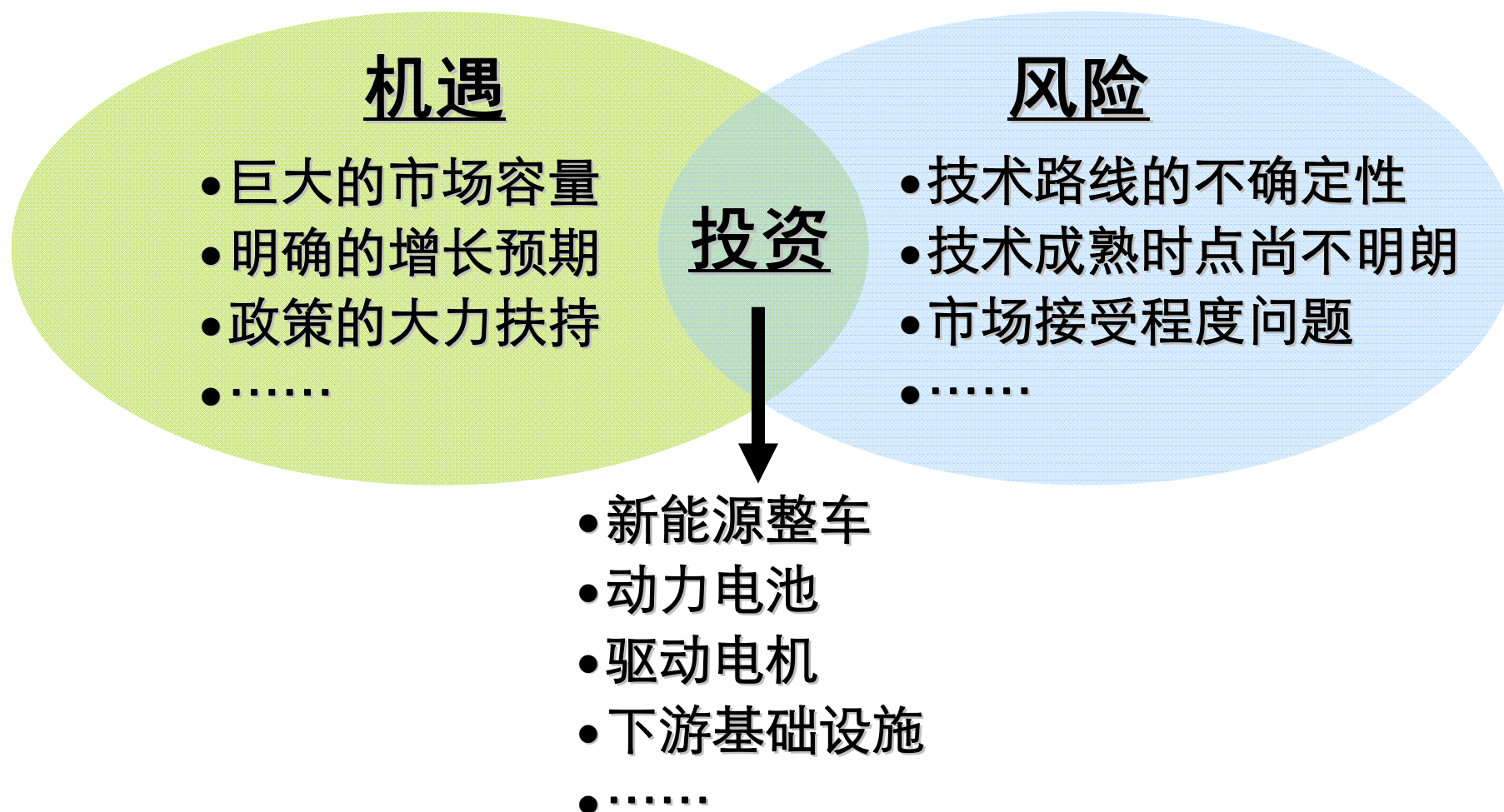
电网企业	国家电网	2010年在27个省市内建设75座充电站和6209个充电桩
	南方电网	已在深圳建成首批2座电动汽车充电站和134个充电桩并投入使用
石化企业	中石化、中海油	进军充电基础设施，中石化拟把加油站改成油电综合服务站
地方政府	深圳市	至2012年共建立12750个充电站/桩



## 三、新能源汽车投资机会与风险



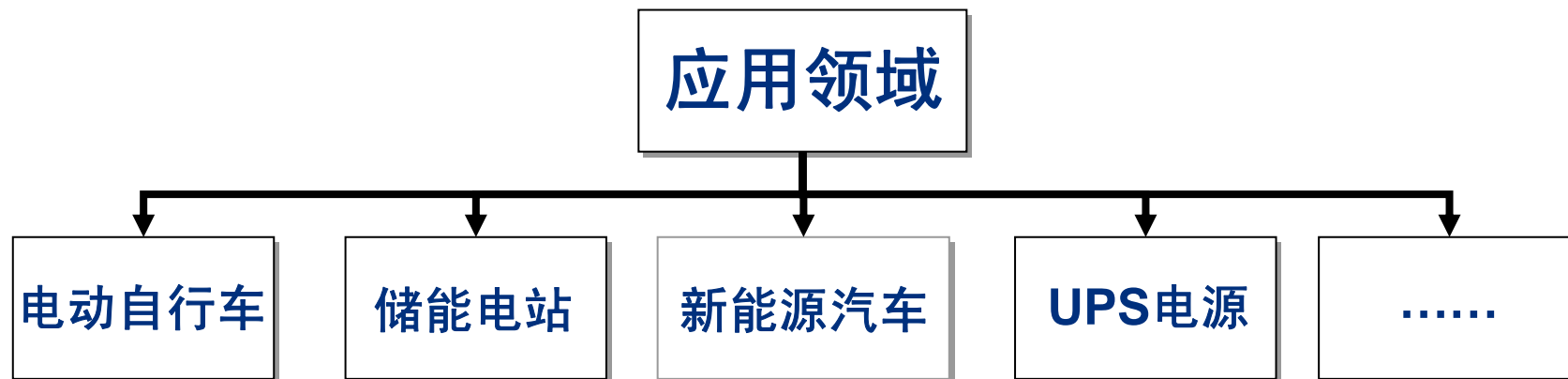
## 作为一个新兴产业，新能源汽车上下游产业链投资机会巨大，但在发展过程中也存在一定风险



# 1. 动力电池

**1)投资机会:** 由于动力电池应用领域广、产业基础好，动力电池的投资机会明显

**①应用领域:** 动力电池不仅仅限于新能源汽车这个大市场，在其它领域也有广阔的应用空间。



**➡ 2007年我国电动自行车产量超过2000万辆，电动自行车中铅酸电池占83%，具有较高替代空间。**

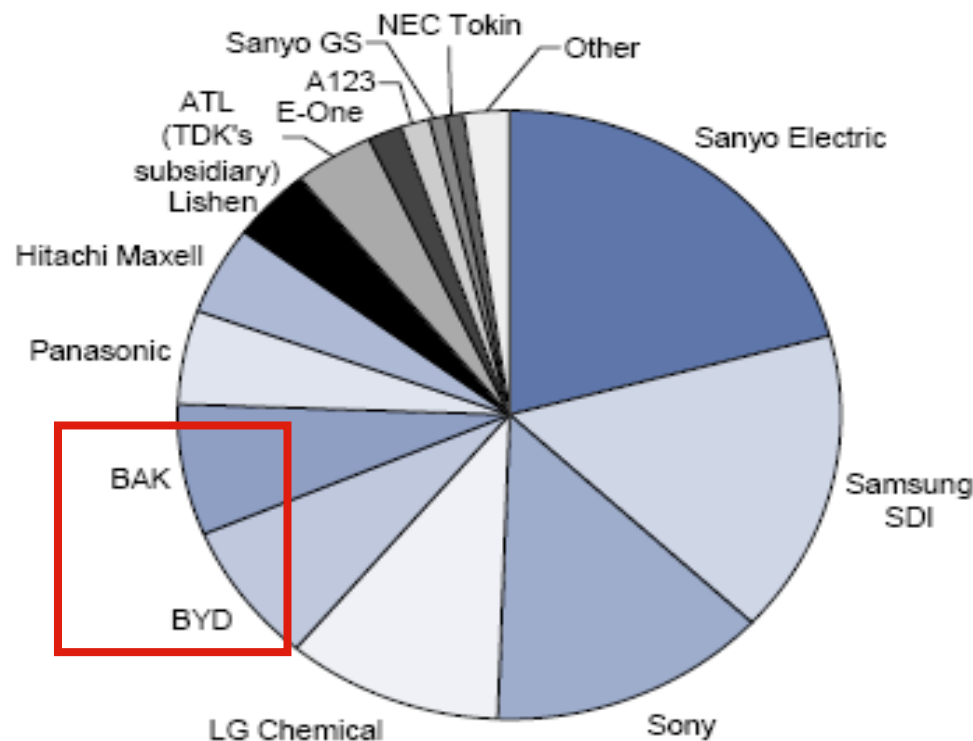
**②产业基础：**我国的电池工业近年来发展迅猛，已成为全球主要的生产国，生产制造能力、原材料配套能力较强。

### 我国电池产量变化

	1988	2007
产量(亿只)	59.8	337.3
出口(亿只)	9.5	251.9
出口额(亿美元)	0.38	80.5

➡ 2007年我国电池销售额达到1640亿元，电池企业数量超过3000家，已经形成初具完整的电池产业，产量占全球一半以上。

### 国际消费类锂电池企业份额





在动力电池方面，我国也已经形成了一条完整的产业链条，具备良好的产业支撑和配套能力。

正极材料	负极材料	隔膜	电解液	锂资源
中信国安	上海杉杉	佛塑股份	华荣化工	西藏矿业
湖南杉杉	中国宝安	新乡格瑞恩	天津金牛	中信青海国安
天骄科技	深圳贝特瑞	东莞星源	东莞杉杉	新疆锂盐厂
余姚金和	.....	.....	.....	青海锂业
湖南瑞翔				.....
云南汇龙				
金瑞科技				
北大先行				
苏州威能				
烟台卓能				
.....				

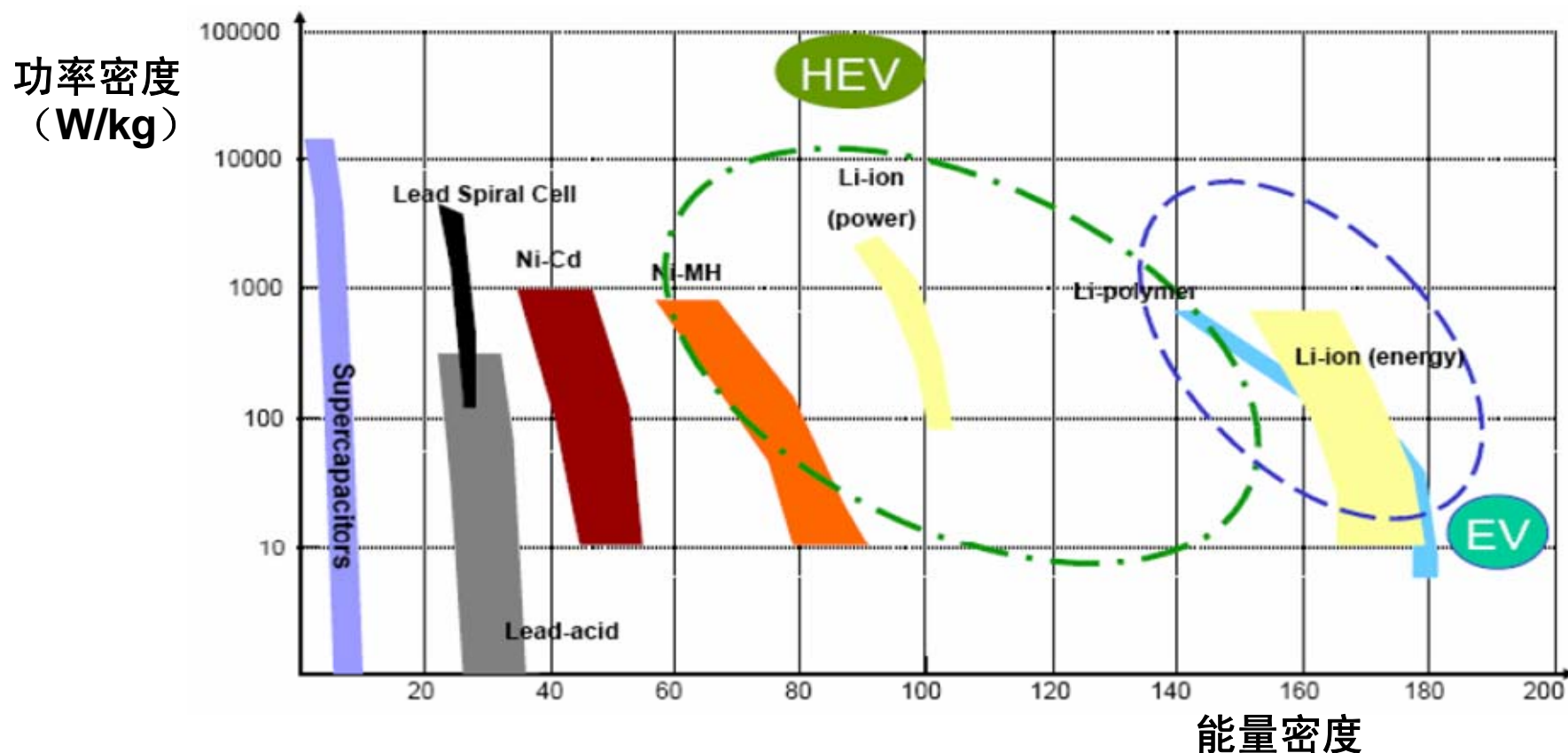
特别是在原材料领域，我国的锂资源储量居世界第三位，从而为锂离子动力电池的发展提供了可靠的资源保证。

国家	金属锂可采储量（万吨）
智利	300
阿根廷	大于140
中国	54
巴西	19
加拿大	18
澳大利亚	16
美国	3.8
.....	.....
全球总计	大于550

资料来源：Commodities Summary 2007

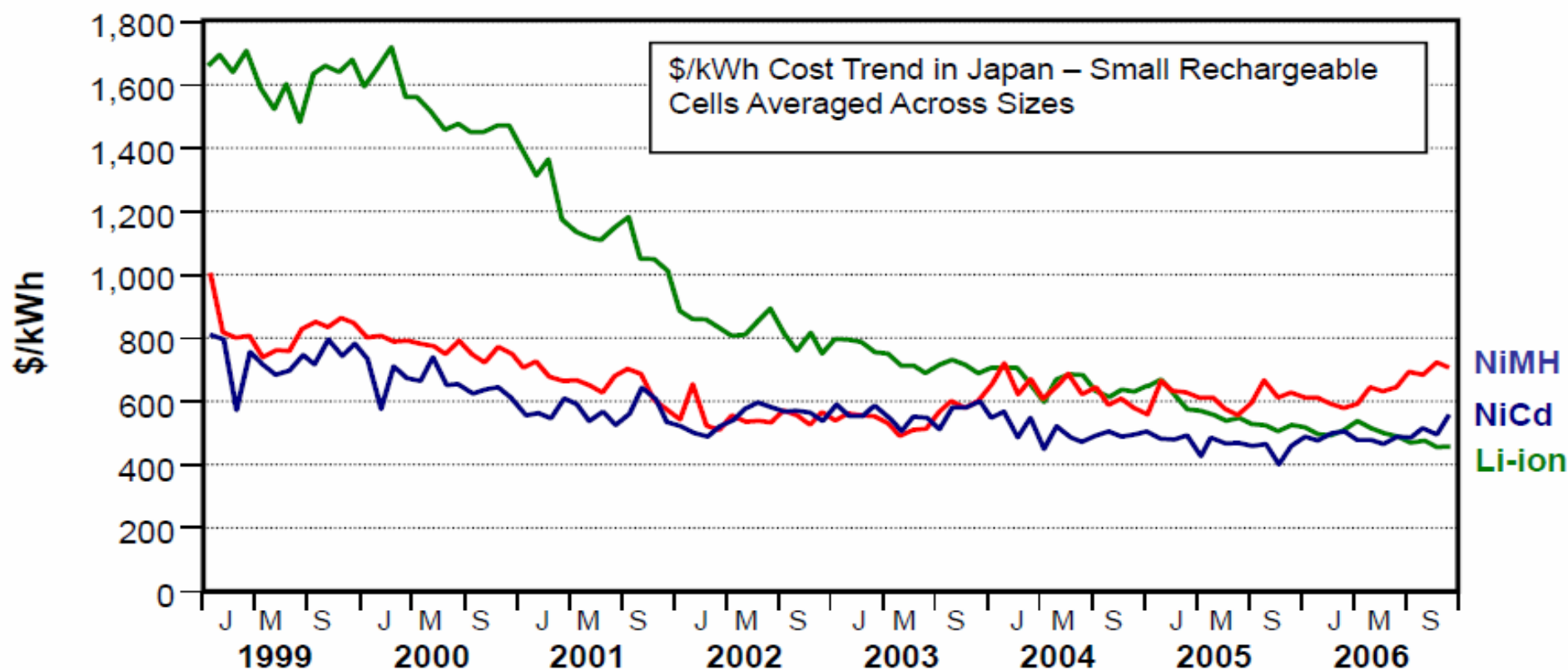
## 2)投资方向：从动力电池投资方向来看，锂离子电池更有机会

①性能：综合比较目前各种类型的动力电池，锂离子电池在技术性能上最具优势。



**②成本：**随着生产规模化程度提高，锂离子电池的成本已经大大下降，达到可以与镍氢电池竞争的水平。

## Cost of Consumer Electronics Batteries

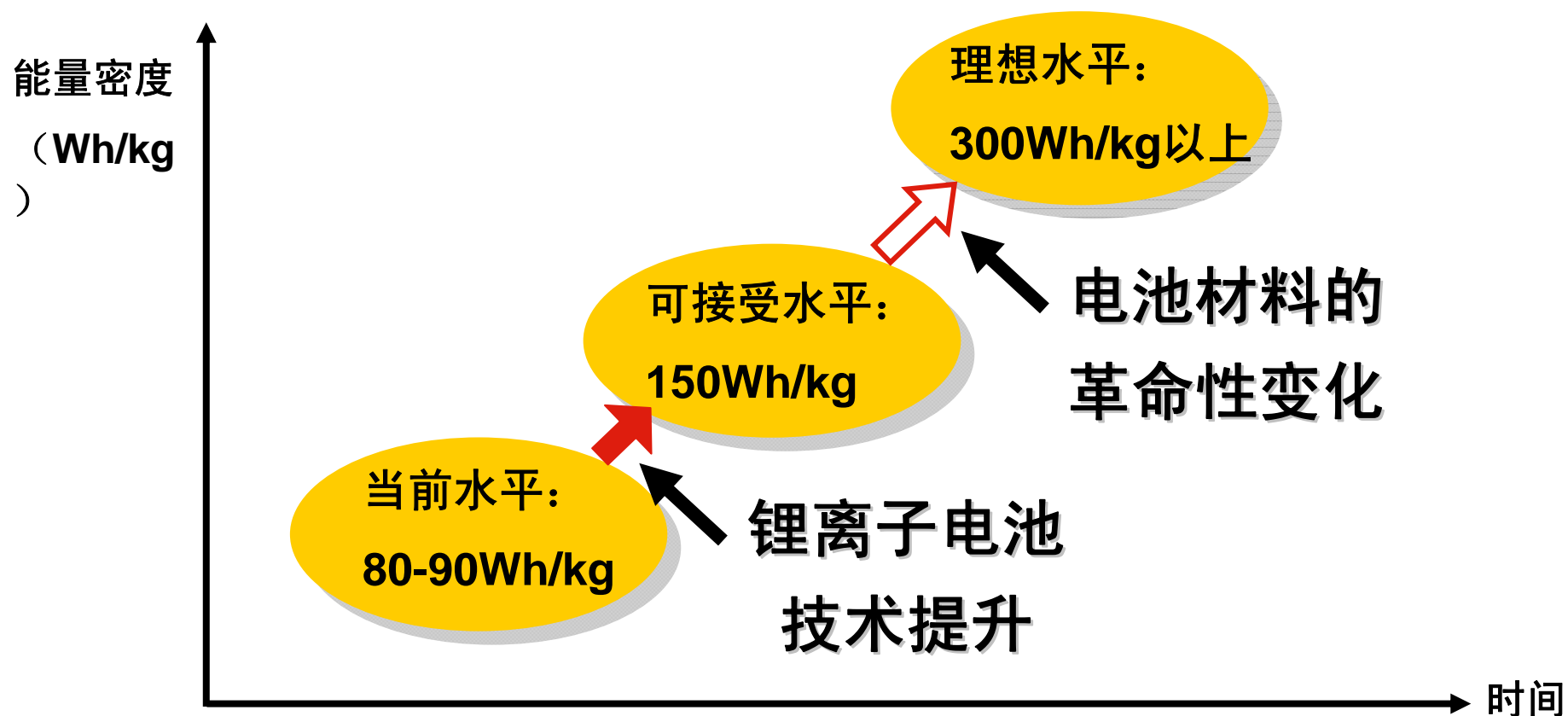


Source: U.S. DOE

Source: TIAX, based on METI data

### 3)投资风险：投资锂离子动力电池也存在不确定性

锂离子电池的性能仍然无法满足纯电动汽车的需要，从更长期的角度来看，电动汽车用动力电池最终选择不是锂电池，锂电池也只能是一种过渡。



## 2. 动力电池材料

动力电池四大类材料都蕴含着投资机会，但也伴随着风险

**(1)正极材料:** 正极材料产品技术路径丰富，但各有优劣势，每一种都有机会，同时也存在技术选择的风险。

当前几种主要的锂离子正极材料比较

	锰酸锂	磷酸铁锂	镍钴锰三元
安全性	好	很好	较好
寿命	中	很好	较好
能量密度	中	中	较好
功率密度	中	较差	很好
成本	5-6万元/吨	15-18万元/吨	20万元/吨
其他问题	高温循环性能差	批次稳定性差、 专利权纠纷问题	高倍率性能差

- 日系采用锰酸锂和镍钴锰三元材料为正极材料
- 美系则主要采用磷酸铁锂正极材料。
- 我国当前主要是磷酸铁锂，锰酸锂也有一定发展。

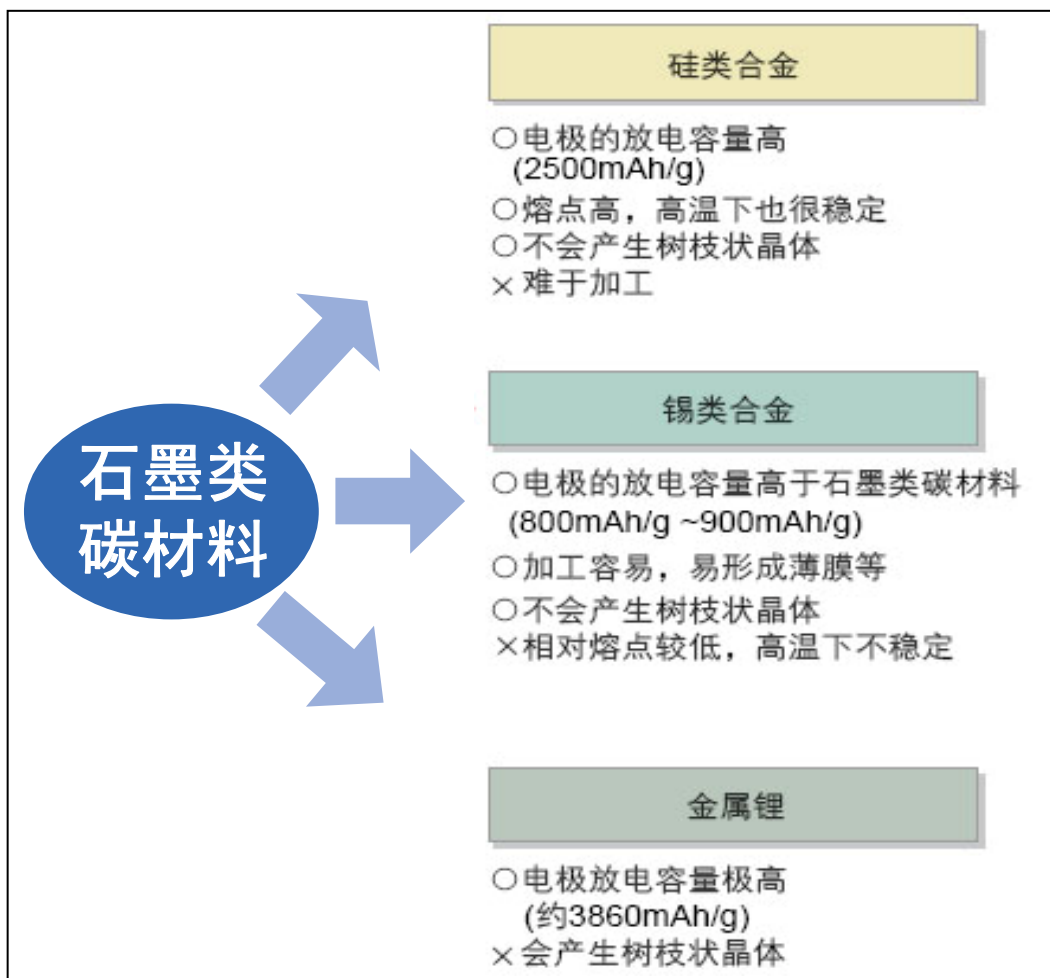
企业	电池类型	2010产能(亿Wh)
比亚迪	LFP/C	10
天津力神	LFP/C	10
深圳比克	LFP/C	3
万向集团	LFP/C	
北京盟固利	LMO/C	
哈尔滨光宇	LFP/C	
苏州星恒	LMO/C	
上汽	LFP/C	
合计		>45



**(2)负极材料:** 目前国内主要集中在人造和天然石墨生产, 且安全性差, 技术先进硬碳是空白点。未来的负极材料将向**合金类**和**金属锂**方向技术变革中蕴含着投资机会。

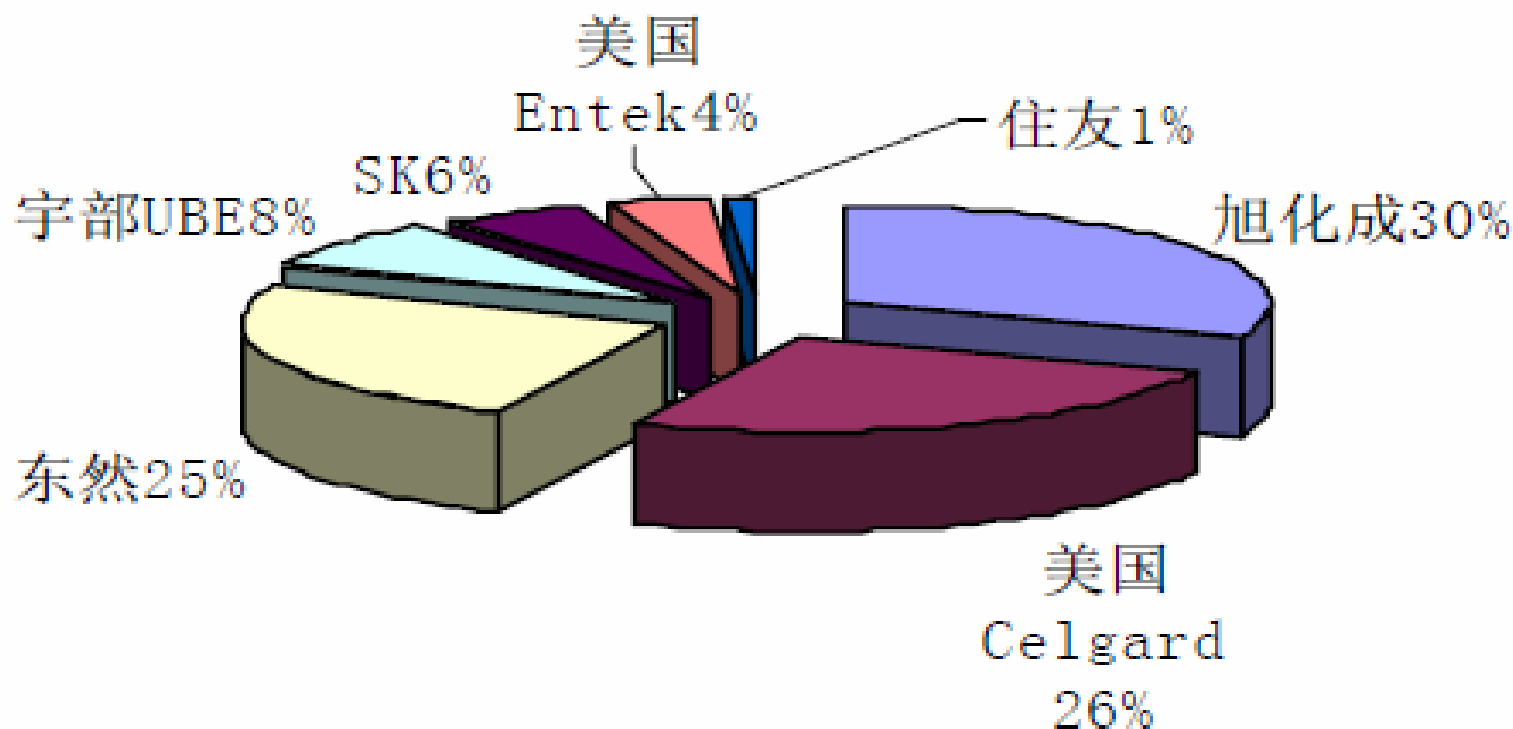
国内负极材料生产状况

	产品类别	产能	问题
1	人造石墨	3500	安全性差
2	天然石墨	4500	安全性差
3	硬碳	无	



**(3)隔膜:** 目前全球的电池隔膜被少数国际巨头垄断，我国动力电池隔膜基本依赖进口。国内只有格瑞恩、佛山金辉等少数企业涉足，但其产品性能与国际差距还比较大，

国际主要隔膜生产企业的市场份额

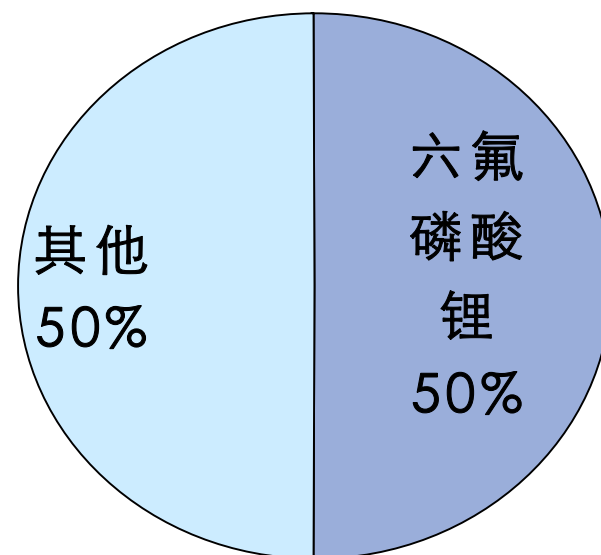


**(4)电解液:** 目前国内只有国泰华容、东莞杉杉等少数企业生产，尤其是作为电解质的六氟磷酸锂（ $\text{LiPF}_6$ ），还基本依赖进口，是一个技术难点和产品空白点。

全球锂电池电解液生产企业

排名	企业名称	产能吨
1	国泰华荣	3000
2	日本宇部	
3	韩国三星	
.....	.....	.....
	东莞杉杉	3000

电解液成本构成



### 3. 驱动电机

**1)投资机会:** 相对于电池，驱动电机技术相对成熟，我国产业基础好，有较大投资机会

**①技术:** 经过多年国家“863”科技攻关,我国驱动电机形成一批科技成果,产品技术性能大幅提高,基本满足整车需要



电机类型 Motor Type	预定指标 Target	FCV轿车主电机 Traction Motor in FCEV	纯电动主电机 Traction Motor in PEV	混合动力ISG电机 ISG Motor in HEV	混合动力轿车电机 Traction Motor in HEV	混合动力客车主电机 Traction Motor in Hybrid Bus
持续/峰值功率 continuous / peak power	5-180kW	24/65	15/45	10/15	14/28	80/180
重量比功率 Ratio of power to weight	1.2 kW/kg	1.358	1.087	0.94	0.94	0.448
系统最高效率 Maximum efficiency	> 90 %	93%	95%	91%	92%	92%

**②产业基础：**我国是电机生产大国，中小型电机产品系列全，电机制造能力强，产业链比较完整，制造成本低。

◆**微特电机：**2007年有1000家企业，每年生产电机约60亿台，占世界总产量60%。

◆**交通牵引电机：**湘潭电机、永济电机.....

◆**风力发电机：**



## 2)投资方向：永磁同步电机将是投资主要方向

**①技术性能：**永磁同步电机比较适合于电动轿车对高功率、大密度电机要求

	优 势	劣 势	应用情况
直流电机	结构简单、电磁转矩控制特性佳	易引起电磁干扰、维护困难、体积重量大	面临逐步淘汰
交流感应电机	价格低、易维护、体积小	控制装置复杂	在交流驱动上有广泛应用
永磁同步电机	效率高、能量密度大、控制器简单	成本高	应用规模逐步扩大，是未来的发展方向
开关磁阻电机	可靠性高、可调范围宽、效率高、控制灵活	转矩波动大、噪声大、非线性特性	应用范围受限

**②资源：**永磁材料是永磁电机的重要组成部分，而永磁材料必需依赖钕等稀土资源，我国的稀土资源储量居世界首位。

**1998年世界稀土储量（REO，万吨）**

国家	工业储量	远景储量
中国	4300	4800
前苏联	1900	2100
美国	1300	1400
澳大利亚	520	580
印度	110	130
扎伊尔	100	100
.....	.....	.....
总计	10000	11000



## 4. 驱动电机上游部件

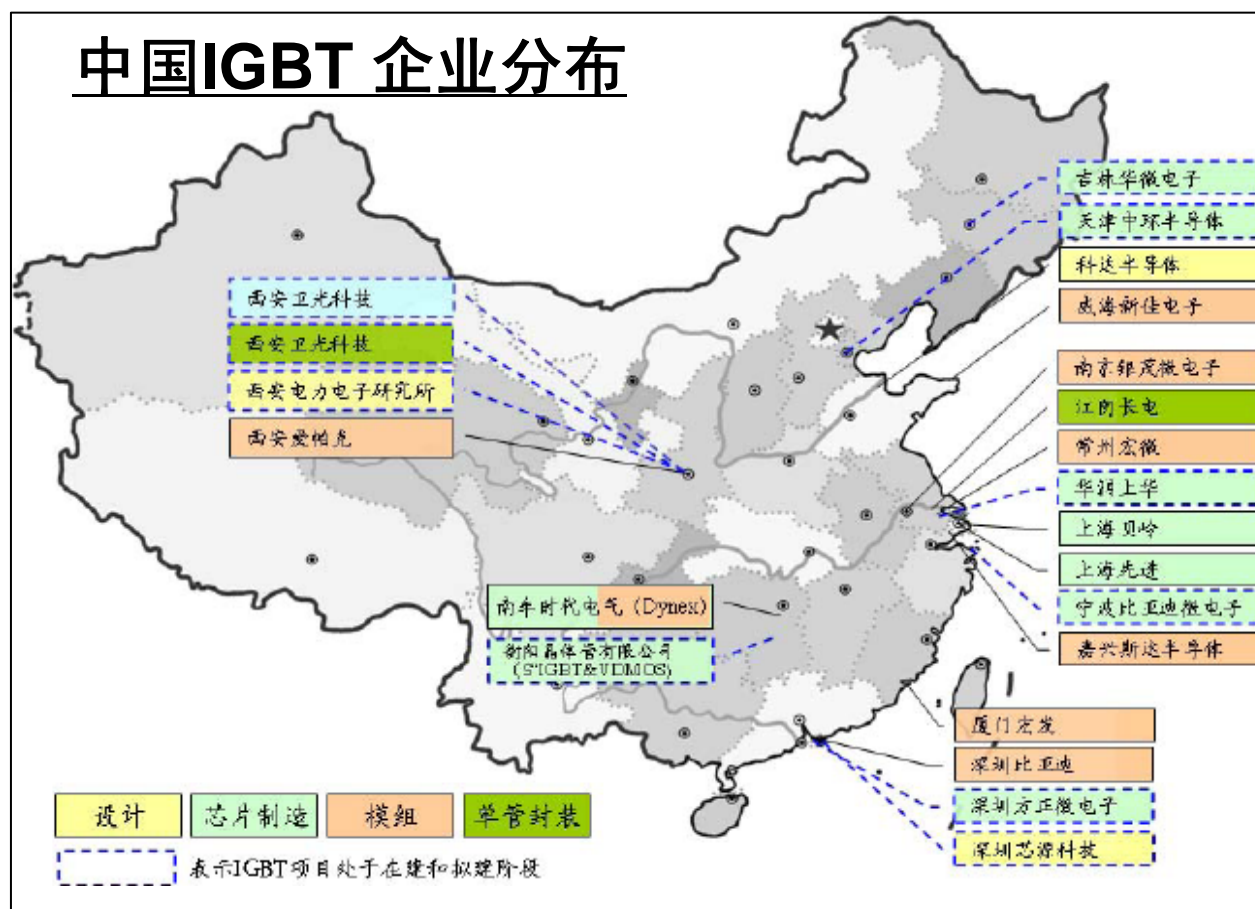
驱动系统控制系统元器件基本上依赖进口，部分产品实现国产，但技术性能与国际差距较大。

•IGBT

•电容

•电感

### 中国IGBT 企业分布



谢谢大家