

中期报告

# 长三角地区氢能高速公路建设

## 初步方案与分析

—政府推广氢能高速公路的可行性建议

氢能小组

08.4.16

# 主要内容

## 一. 长三角初步分析

1. 中国建设氢能高速公路的必要性
2. 长三角的优势
3. 沪宁杭氢源分析
4. 加氢，储氢，运输

## 二. 政策相关分析

1. 政府的作用
2. 利益相关方的协调
3. 氢的技术标准的制定
4. 给我们的启示

## 三. 市场相关分析

1. 公众可接受度
2. 氢燃料汽车的目前市场定位
3. 在政府的政策支持下最广泛的社会参与

## 一. 长三角初步分析

# 1. 中国建设氢能高速公路的必要性:

- 研发氢能汽车，**技术储备**，以免面对新一轮技术变革时，又要购买外国专利，付出更大代价。
- 基础设施是氢能汽车研发以及商业化的**瓶颈**之一。
- 日本、美国等发达国家从资金到技术的大力投入，因此我们也需要**技术跟踪甚至超越**。

例如: 日本计划到2010年发展燃料电池汽车 5 万辆，到2020年发展500万辆，并将2030年定为燃料电池汽车普及年。随着燃料电池汽车的普及，日本计划大力建设燃料电池汽车的配套设施，不断在全国各地增加“氢能添加站”，争取到2020年在全国建造3500个“氢能添加站”，到2030年增至8500个。

- 中国汽车业可能实现的“**蛙跳战略**”

柏林社会科学研究中心的迈诺尔夫·迪尔克斯教授提出了让人为之一振的观点，中国可以径直走向一个汽车技术的新时代，用不着再去硬撑一个已经过时的汽油基础设施。

- 石油资源的匮乏、环境污染的压力。

## 2. 长三角的优势



中国三大经济区：**长三角**、**珠三角**、**京津冀**。



三个地区自然资源都比较贫乏。

相比之下，选择**长三角**的原因：

汇集了产业、金融、贸易、教育、科技、文化等**雄厚的实力**；

科研**经费**投入最多；

培养人才最多；

长三角一体化发展；

交通一体化（高速公路网）

西气东输经过南京终至上海。

塔里木轮南油气田—库尔勒—吐鲁番—鄯善—哈密—柳园—酒泉—张掖—武威—兰州—定西—西安—洛阳—信阳—合肥—**南京**—常州—**上海**

北京、上海、广州、深圳四个城市，从环境污染的角度：

**上海**排**第二**

从第二产业产值的角度：

**上海**排**第一**

从人口数量的角度：

**上海**排**第一**

上海作为我国主要的汽车产业基地之一，聚集了上汽集团、上海大众、上海通用等汽车生产公司，通用公司在国际汽车公司中科研研发投入投资排名第一。

据统计，上海轿车产量占**98.27%**。

## 3. 沪宁杭氢源分析：

### 3.1 上海：

- 上海**工业副产品**置换出来的氢气总量能够为14万辆燃料电池汽车提供氢燃料，例如宝钢每年产生焦炉煤气17亿立方米，其中一半左右就是氢气。
- 上海**安亭加氢站**，最大存储容量可达800公斤氢气，可连续为20辆燃料电池轿车和6辆燃料电池公交车加注氢气。

## 3. 2南京:

- 西气东输, 天然气重整。
- 梅钢排放的废气。

### 3.3杭州：

- **水资源**丰富：年平均降水量1100~1600毫米，杭州市江、湖众多，较大河流有钱塘江、东苕溪和大运河。拦截钱塘江上游而建成的新安江水库，是我国东部沿海地区最大的水库，库区面积570多平方公里，蓄水量达178亿立方米，**为电解产氢提供充足的水**。
- **潮汐能**丰富：钱塘江口杭州湾呈喇叭状，能集聚潮波，平均潮差46米，最大潮差可达8.9米，可开发的潮汐能装机容量536万千瓦，约占全国总量的四分之一，可利用**潮汐能发电，电解产氢**。
- 杭州湾地区**风能**丰富：大型风电项目—慈溪杭州湾沿海风电场(49.5兆瓦)示范工程首台风机日前成功并网发电，项目共设计安装33台单机容量1500千瓦的兆瓦级风力发电机组，总装机容量为4.95万千瓦，年发电量约1亿千瓦时。





### 3. 3杭州：

- 杭州是农作物高产区，有丰富的生物质能，可利用生物质制氢。
- 杭州地区太阳能：杭州地区每平方米年水平面太阳能辐射量约为4700MJ ( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )，属于中等强度，比太阳能应用极为普及的日本东部沿海地区的平均水平略高，在整个华东地区也不算低。如果对应纬度把集热器设备角度定在30~35度之间的话，那么在这一倾斜面的太阳能辐射量约为5400MJ/ ( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )，相当于1500度/ ( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )的电能。显然这个量是比较大的，不仅适合应用，而且应该大力普及。
- 杭州可能利用的化工副产氢。



杭州-上海-南京:

174公里 300公里

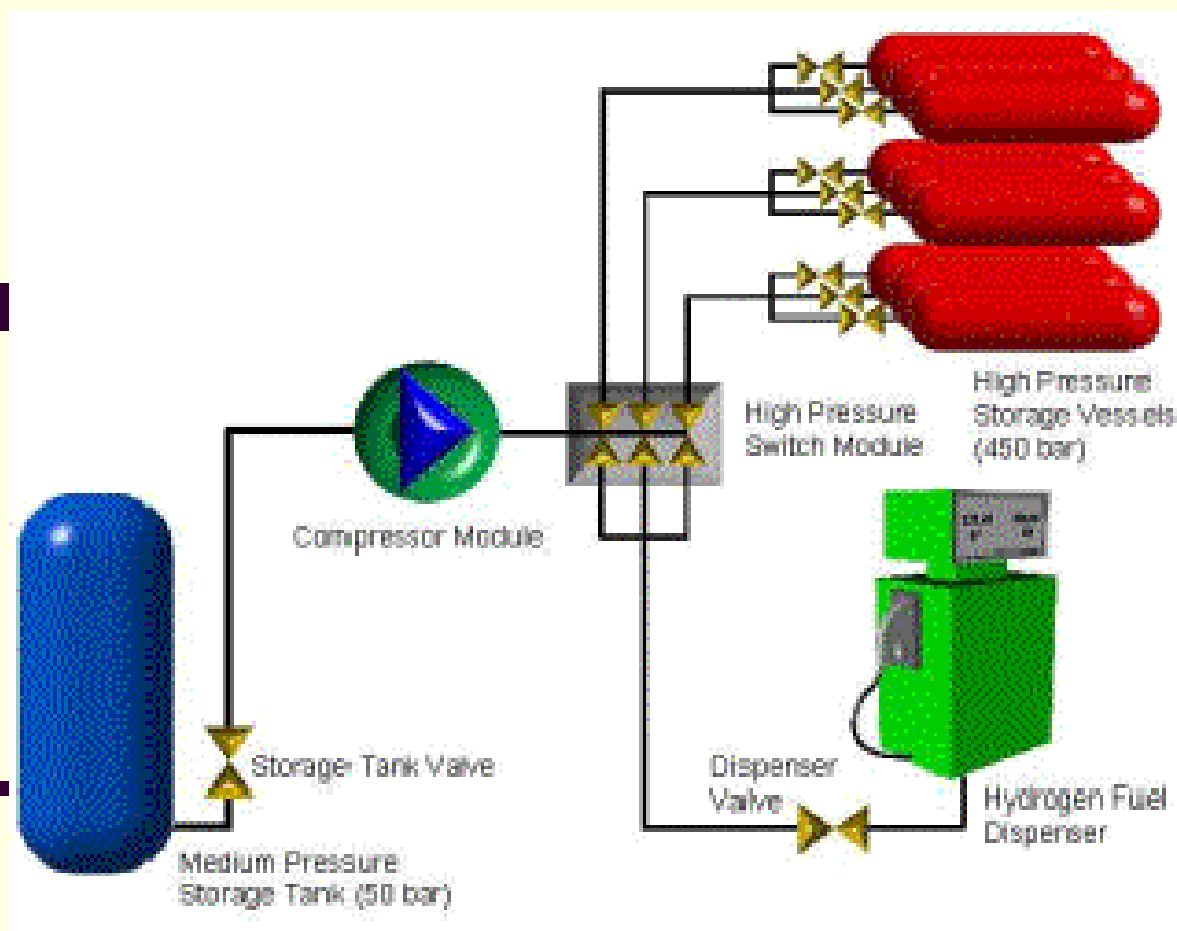
氢能汽车充氢一次行200-400公里

## 4. 初步方案

选择在南京、上海、杭州三地的高速公路建立加氢站，为实现长三角地区氢能汽车发展提供基础设施，将现有高速公路改造为南京—上海—杭州氢高速公路，促进长三角交通一体化。

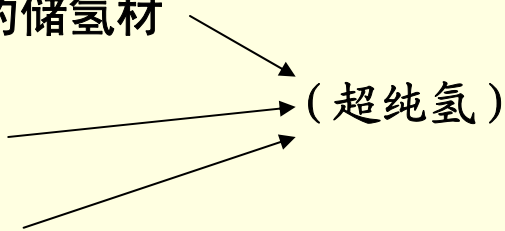
## 5. 基础设施——加氢站

加氢站由下列设施组成：中间储氢罐、压缩机、高压开关阀、高压储氢容器、分配阀、加氢机。



# 储氢装置

## 目前的储氢技术

- 1) 加压储存在压力容器中；  
(容量小、安全性差) (纯氢)
  - 2) 冷却到零下**253° C**得到液态氢储存于杜瓦瓶中；  
(体积与重量最小；生产耗能；储存、运输及充装问题) (高纯氢)
  - 3) 与金属或合金形成金属氢化物，即通称的储氢材料；
  - 4) 活性炭低温吸附储存；  
(兼有高压容器法和液氢法的弱点)
  - 5) 储存在纳米碳管上。  
(放氢难)
- 
- (超纯氢)

**压力容器法**是最简单的车上携氢方法，耐高压的氢压力容器及材料是这种方法的关键。

# 运输方式

---

公路运输（如管束式拖车）

铁路运输（如运液氢的槽罐车）

管道输送

## 国内现有加氢站

国内第一座——北京飞驰竞立加氢站

2006年6月29日建成，给燃料电池电动汽车加氢，站内全套设备均由我国企业自主研发生产制造，共自主研发出中国当时单体容积最大、耐压最高的氢气储罐，中国第一台压力最高的氢气膜压机及中国第一台氢气加注机。



## 上海安亭加氢站

2007年11月15日正式运行，同时给轿车（45公斤） 公交车（3公斤）燃料电池车供氢。

## BP加氢站

2006年11月8日上午在北京投入运营。BP加氢站占地面积4000平方米，包括多种制氢、供氢装置。2007年后直接利用西气东输的天然气制氢。





## 存在的问题（进一步调查）

---

**1、在三地建设加氢站有哪些问题？**

# 政府的作用

---

- 基础设施的投资
- 价格支持，税收优惠等
- 各个利益相关方的协调和参与
- 有关标准的建立

# 基础设施的投资

---

在挪威：

有一部分是由政府出资，另外有一部分是由一些大的能源公司来投资。

The station in Drammen is getting about 0,5 mill € as governmental support.

Other stations are mainly financed by “local players”, like StatoilHydro.

# 价格支持，税收优惠

## 在挪威：

氢燃料的价格:收费几乎与普通的汽油相同，作为示范项目加氢站是不盈利的。 we charge hydrogen for about the same price as gasoline, but this is demo projects and we do not have a strong focus on the selling price of hydrogen. The turn over anyway so low that we are far from making any money.

电动汽车的实际运用，给了大量的优惠条件，电动汽车可以不交养路费、过桥费，甚至上高速公路、停车也完全免费。因此在挪威,不但汽车厂商愿意生产电动汽车，消费者也愿意购买和使用。

## 在美国：

购买每辆零排放汽车补贴4000美元。

在密执安州2002年就在底特律建立了“下一代能源”工业区，同时还颁布了“氢气高速路”计划以及一些鼓励措施，例如，购买氢动力汽车消费者可以享受减税、免费泊车和洗车价格优惠等便利。

## 利益相关方的协调

### 在挪威:

联合所有对氢能感兴趣的组织,如能源公司,公共交通组织,科研机构 and 高等院校以及环境机构共同致力与氢能高速公路的建立.

- The main issue when making Hynor was to unite everybody with an interest of hydrogen in Norway into one common organization and to have a single goal of making a hydrogen way from Oslo to Stavanger, so the ones participating are Energy companies, local public transport organizations, research institutes and universities, and local authorities and environmental organizations.

# 氢的技术标准的制定

现状：发达国家的标准体系已经日趋完善。国外有关氢能技术规范 and 标准方面的活动十分活跃，特别是美国、欧盟、日本等发达国家都很重视氢能技术规范 and 标准的制定以及技术的同步协调发展工作，同时也非常注重国际间的合作并极力将本国氢能技术规范 and 标准国际化。

中国在这方面也进行了积极参与，07年，中国颁布了第一项生物柴油国家标准，同时还进行了天然气汽车、混合动力汽车、纯电动汽车、以及燃料电池汽车等领域内多项国家和行业标准的制修订。 ，国内燃料电池技术标准项目的主要承担者之一——新源动力股份有限公司也派出了技术代表对于标准的撰写和修订提出中国专家的意见。同时，在制订电动车标准化工作方面，我国从2001年开始，制订并完善相关标准达27项，积极引导和规范产业化进程

依据美国和欧盟的规划目标和目前的形式，以及各国力图将氢能技术和标准国际化，以及中国政府目前在这方面也作了较多的努力，我们预计中国在近3年之内就会有比较完备的相关标准出台。

# 给我们的启示

---

- 政府的核心作用
- 基础设施的建设投资
- 有关税收、补贴等优惠政策
- 制定相关的检测标准，技术、安全、可靠性等多方面标准
- 让更多的组织和机构都参与其中

## 可接受度

- 价格：（与当前汽油燃料比较）
  - 购买新车的价格稍贵
  - 氢燃料费用仍然较高



# 目前市场定位

---

- 因此，目前的氢燃料汽车在市场中的定位，仍然是在向拥有一定购买力的用户，推销环保这一概念。

# 在政府的政策支持下 最广泛的社会参与

- 经费
  - 减免税费
  - 公共建设基金

# 在政府的政策支持下 最广泛的社会参与

## ■ 社会参与

### ■ 相关工业企业：

- 基础设施建设：能源公司

- 氢燃料汽车：制造商、燃料电池公司

### ■ 运输部门

### ■ 市政当局

### ■ 科研院所

# 在政府的政策支持下 最广泛的社会参与

- 参与车辆
  - 公共交通，政府车辆，出租车
  - 私人汽车

# 在政府的政策支持下 最广泛的社会参与

## ■ 影响

- 当地城市：上海、（嘉兴）、杭州
- 两城市之间
- 长三角

# 在政府的政策支持下 最广泛的社会参与

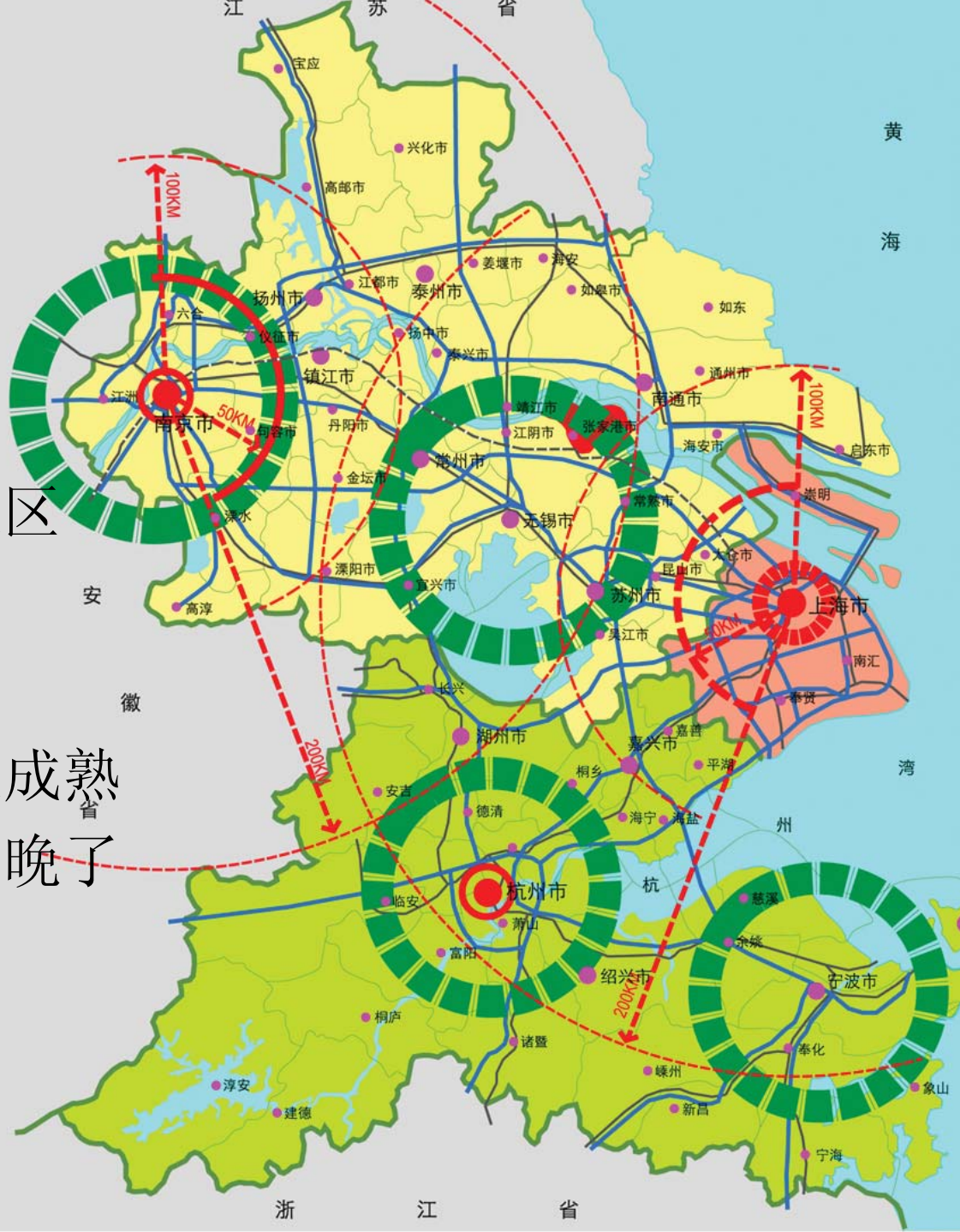
- 国际合作：
  - 2007年11月12日，科技部与国家发展改革委联合发布了“可再生能源与新能源国际科技合作计划”
    - 氢能及燃料电池  
制氢（太阳能、核能等）、储氢和输氢技术，新型燃料电池与燃料电池汽车技术等。

不仅仅是一个  
**示范项目！**

呈辐射状影响周边地区  
带动相关产业

时机选择：

也许现在技术还不太成熟  
技术完全成熟了，就晚了



## ■ 摆脱对化石燃料的依赖：

德国《明镜周刊》

- 德国五大经济研究机构之一的德国经济研究机构(DIW)的能源、运输和环境部主管预计：五年内，油价将达到**150**美元一桶，**10**年内甚至增长一倍至**200**美元一桶。
- “长期来看，国际原油市场供应将持续紧张”，伦敦巴克莱资本国际分析师凯文也认为，“我们很难设想什么情况会阻止原油年均价格稳步上涨”。



# 氢燃料汽车

- 宝马7系 760Li
  - 报价： 199.65万
  - 发动机： 6.0L 445马力 V12
- 宝马7系 760Li 氢能（氢能汽油）
  - 报价： 210.00（未售车）
  - 发动机： 6.0L 260马力 V12

- 
- 马自达计划**2008**年开始租售普利马氢转子发动机混合动力车

## ■ 三步走

- 是近年全球汽车业对于传统的电动车研发走进死胡同之后，在汽车能源革命方面逐步统一的共识——近期：推广柴油、天然气、乙醇等清洁能源；中期：油电混合动力；远期：氢动力。氢在地球上不但有巨大蕴藏量，可以通过阳光、水能、风力、植物提取，而且作为汽车的新能源，排放污染几乎为零。

- 
- 混合动力只是过渡（目前正在产业化）
  - 氢动力的终极梦想（还需要十年）

# 氢经济项目计划书

- 向政府提交氢能高速公路的可行性调研报告
- 向政府推广氢能高速路-沪杭试点
- 前景分析
  - 纯氢理想替代品:
    - 石油的能量转换效率为**25%**，氢燃料的能量转换效率为**60%**

# 未来调研计划

---

- 政府的政策支持力度
- 经济可行性
- 氢能安全