

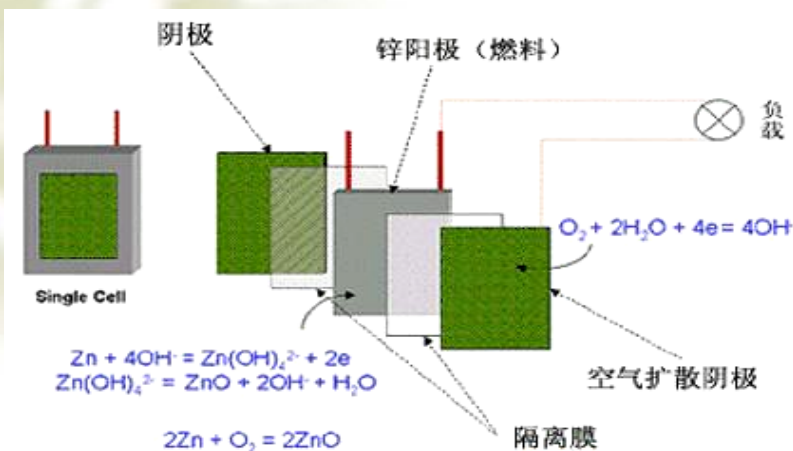


电动车用锌空气动力电池 的现状与发展

北京中航长力能源科技有限公司

2010.09

一、锌空气电池的原理



锌空气电池是一种利用空气中的氧为正极活性物质，金属锌为负极活性物质，碱性溶液为电解液，在催化剂的催化作用下发生化学反应而产生电能的一种化学电源。

二、锌及锌空气电池的主要特点

- 1、锌具有大量作为电极优良性能，低的平衡电位；电化学可逆性；水电解液中的稳定性,良好的导电率；高能量密度；
- 2、矿藏丰富；低成本；无毒无害和易回收可循环利用。
- 3、锌有很高的燃料能量密度和更简便安全的燃料运输和存储的优点：**1.4 kWh/kg**。
- 4、每年全球锌的产量约**2000**万吨。锌基电池占有整个**500**亿美元电池市场的三分之一。
- 5、锌空气电池技术成熟稳定，具有自主知识产权。所有材料及生产设备均无限制制约。



三、锌空气电池的技术特点

电动汽车常用电池性能参数比较

电池类型	重量能量密度 (Wh/kg)	体积能量密度 (Wh/l)	功率密度 (W/kg)	循环寿命 (次)	成本 (元/wh)
锰酸锂电池	125	210	400-800	>1000	4.5
磷酸铁锂电池	110	210	400-800	>800	4.0
锌空气电池	180-220	150	60-100	>300(AE)	0.7

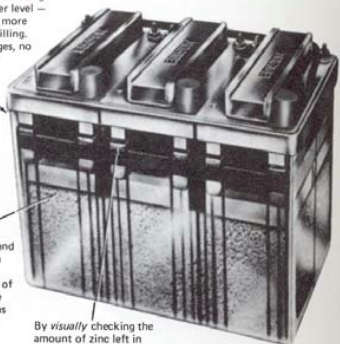
- 1、比能量大。2、价格低廉，性价比高。3、绝对安全，杜绝爆炸隐患。
4、锌电极无限重复利用，对环境友好。5、技术成熟稳定，具有自主知识产权。6、功率性能稍差。

四、一次锌空气电池的应用

1、固定工业电池及航标灯电池

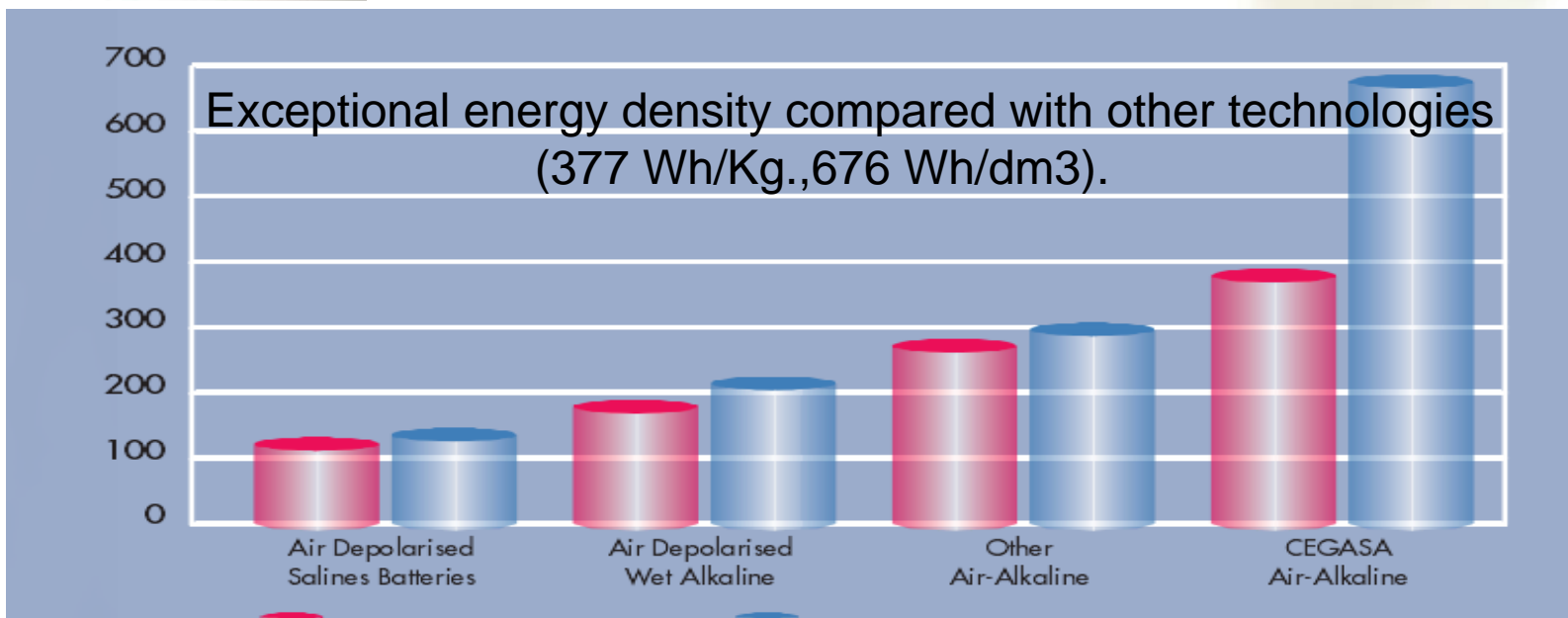
西班牙**CEGASA**公司为代表

You can watch the activating water reach its proper level – and stop filling. No more overfilling or underfilling. No guessing, no gauges, no dip sticks.



"See through" case and cover molded from a tinted, transparent acrylic plastic – one of the toughest of these materials (the same as used for our nickel-cadmium storage battery cases and covers).

By visually checking the amount of zinc left in the battery, you can be certain when the battery is ready for replacement.

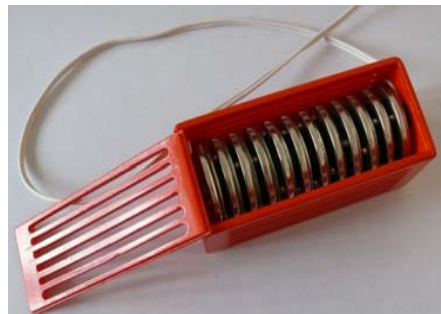
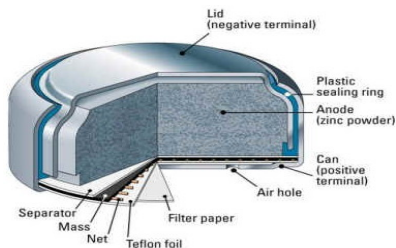




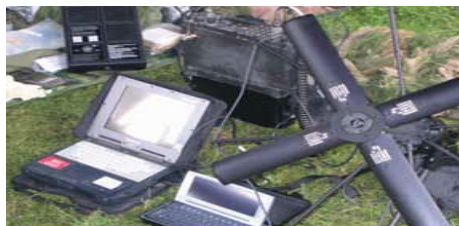
2、扣式锌空气电池及应用:

中航长力公司, 珠海至力公司

助听器及其他便携式电器使用



3、国外军方锌空气电池使用情况 以色列Electric fuel 公司





4、第四代锌空气电池

Elctric fuel battery公司为美国军队开发的第四代锌空气电池，为美国海军系统服务，该类电池能够高倍率大电流放电，放电电流可达**2C**。

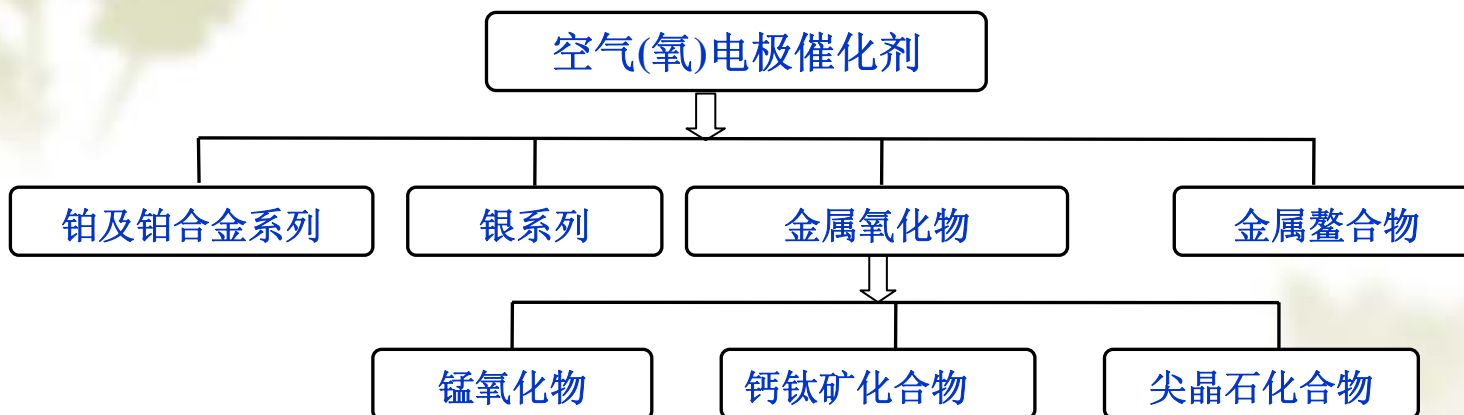


电池应用领域	UAV(无人驾驶机)	MAV(微型飞机)
容量	8.75Ah	2.5Ah
额定电压(V)	24V	4V
重量	725g	50g
起动时放电电流	1.5C	2C
巡航工作放电电流	0.5C	2C
比能量	290Wh/kg	200wh/kg
起动时比功率	420W/kg	400W/kg
巡航工作时比功率	140 W/kg	400W/kg

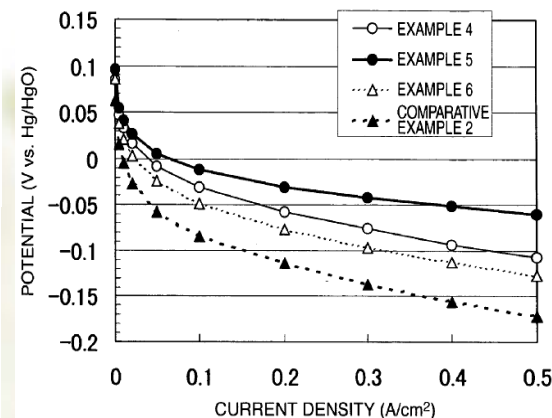
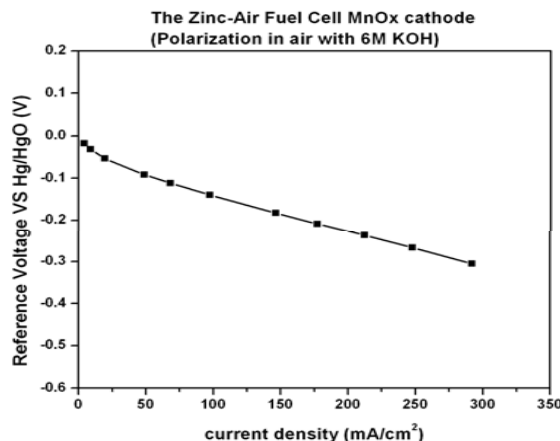
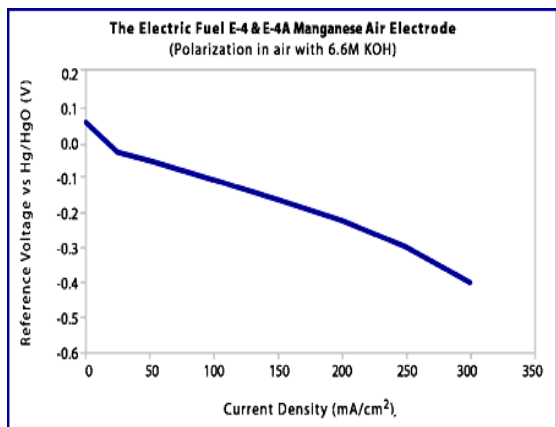
五、锌空气电池发展的关键技术

1、空气电极的研究现状

寻找廉价、高效的催化剂已成为提高氧电极性能的关键



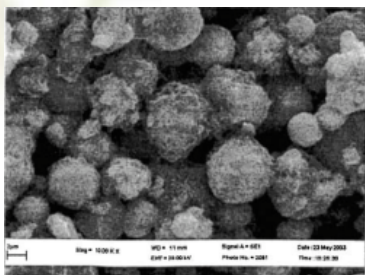
2、采用不同催化的空气电极的技术状态



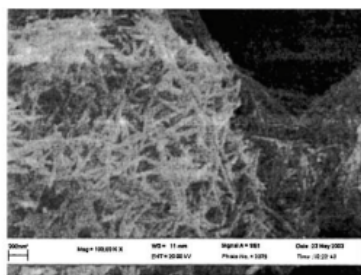
3、空气电极的制备工艺

(1)、碾压法

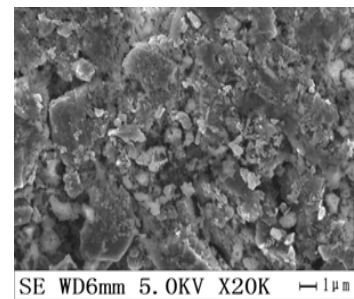
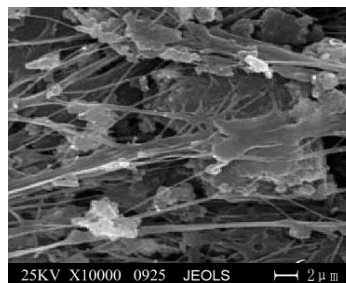
制备条件简单，性能平稳可靠；但各项指标偏低，规模化生产难度大。



(a)

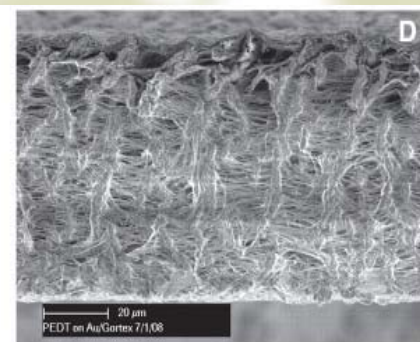
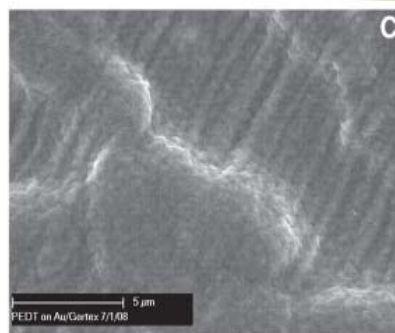
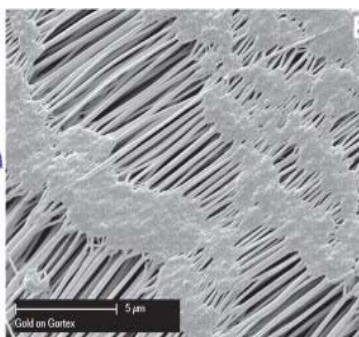
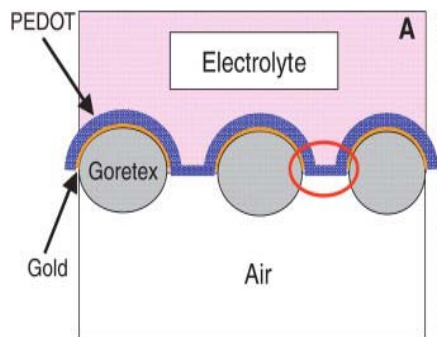


(b)



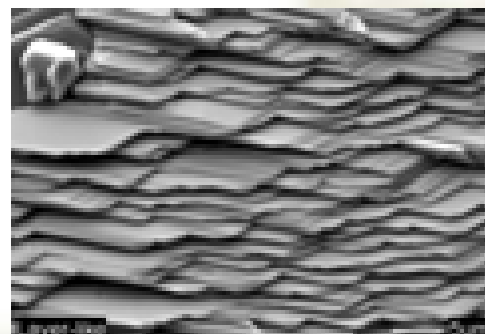
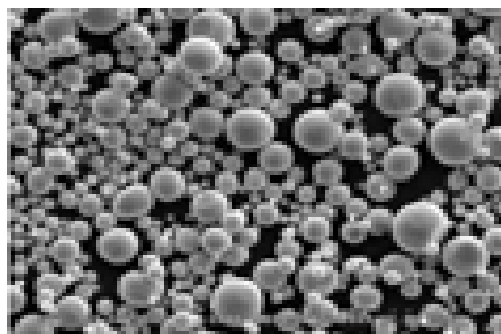
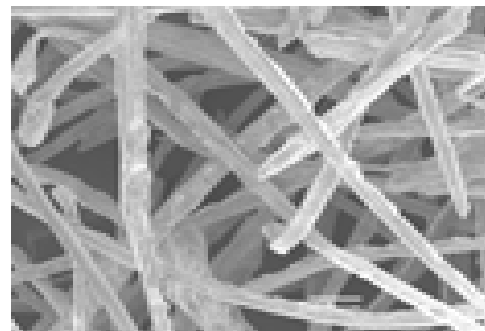
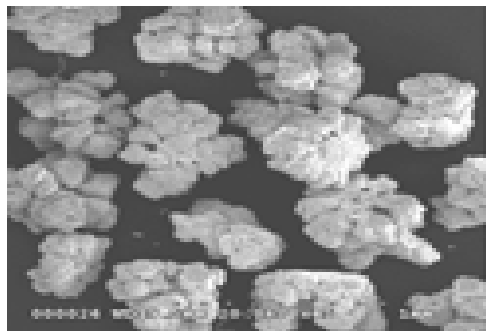
(2)、泡沫镍集流 填涂催化

容易规模化生产，性能指标优异，控制难度大，受Teflon膜专利的限制。



4、锌电极的制备技术

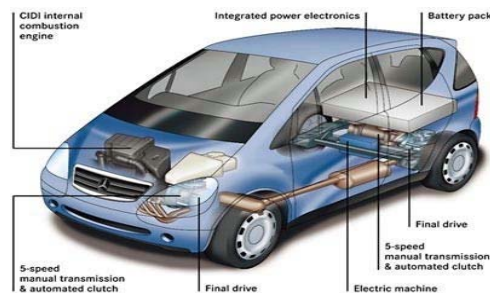
多种形态锌电极，锌板、锌粉、锌片、锌丝。



- (1)、碱性环境下纯锌电沉积多空电极。
- (2)、锌匣子二次锌电极
- (3)、整组更换锌板电极。
- (4)、锌膏电极

六、构成二次电池的方式

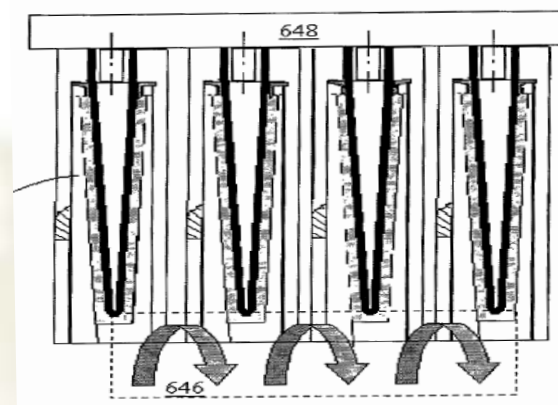
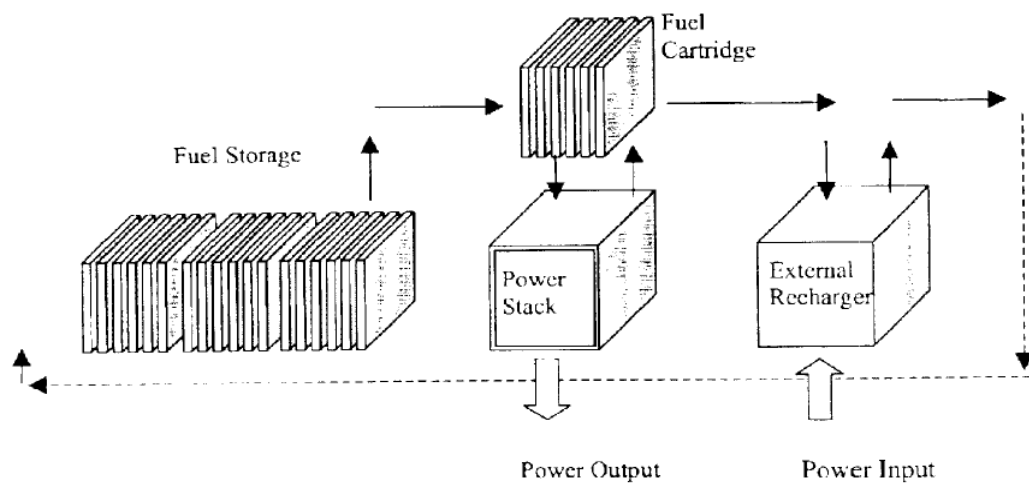
(1) 直接可充式：制备出可充的双功能空气电极 美国ReVolt 公司



① 可直接充放的二次电池。比能量高，电池成本低。

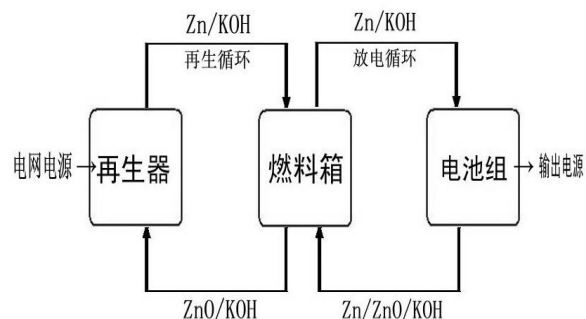
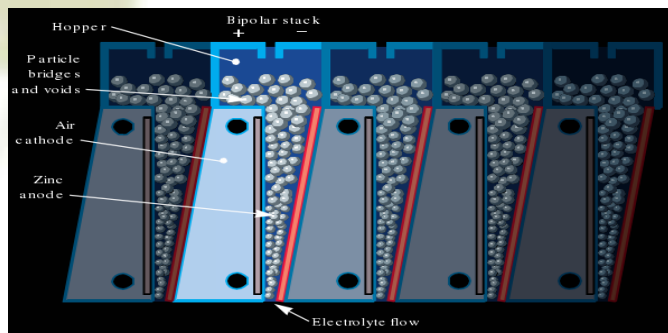
② 比功率稍低，体系内外交换控制难度大，循环寿命约**200**次，未能商业化。

(2) 机械更换负极 中航长力公司 上海博信公司 美国Evionyx公司



(3)、液体循环式

利用锌电极反应产物在电解液中溶解度高的特点，利用循环电解液将产物氧化锌带出电池，经过充电电沉积后加入电池再利用。



(4) 浆料注入式 中航长力公司，以色列Electric Fuel公司，加拿大Teck公司

将金属锌与电解质混合成浆料一起循环。





中航长力



北京长力联合能源技术有限公司于**2003年11月**在中关村健翔科技园注册成立，并被中关村高科技产业园区列为重点扶持企业，是一家集新型电池能源产品与电动车辆产品的研制、开发、生产和销售为一体的民营高新技术企业。**2007**年我企业被北京市人民政府、科学技术部、中国科学院共同评为一百家“中关村科技园区创新型试点企业”之一。



中航国际清洁能源发展有限公司是中航国际(香港)集团有限公司的全资子公司——中航国际投资有限公司组建的专门从事于清洁能源、新能源、节能减排等产业的创业投资及其管理公司。中国航空技术国际控股有限公司拥有**6**家上市公司，**60**个海外机构，客户遍及**180**多个国家和地区，资产规模**500**多亿元，累计进出口贸易额超过**400**亿美元，业务覆盖国际航空、贸易物流、地产服务和工业投资四大领域。



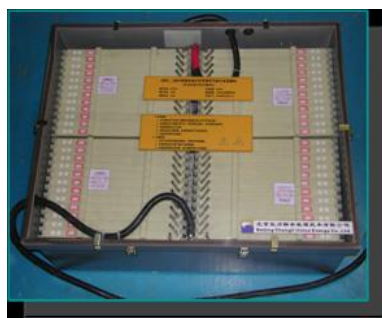
北京中航长力能源科技有限公司



1、“车用注入式锌空气电池”及配套系统，解决了一些制约锌空发展的瓶颈问题，2007年11月列入国家863项目，并在北京理工大学研制的BFC6110EV型纯电动旅游客车装载，“注入式锌空气电池系统累计运行近1万公里。



2、“机械插块式锌空气金属燃料电池”项目，通过北京市科学技术委员会主持的专家鉴定会，获得科技成果鉴定证书。专家认为该项目技术指标居于国内领先水平。该产品已经列入北京市政府采购计划，并被市发改委认定为自主创新产品。





六、国外采用锌空气电池为动力的电动车使用情况

以色列**Electric Fuel**公司在大巴车及邮政车上的应用

电动邮车载重**1000kg**、总重**3500kg**，
 比能量：**207Wh/kg**，
 锌空气电池重量：**350kg**。
 续航里程：**300km**，最高车速：
120km/h，由静止加速到**80km/h**为**12s**。
 更换锌粒匣和灌满电解质的时间为**2min**。

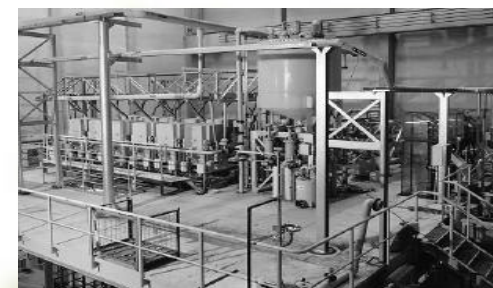
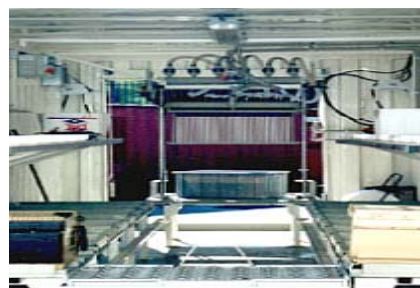
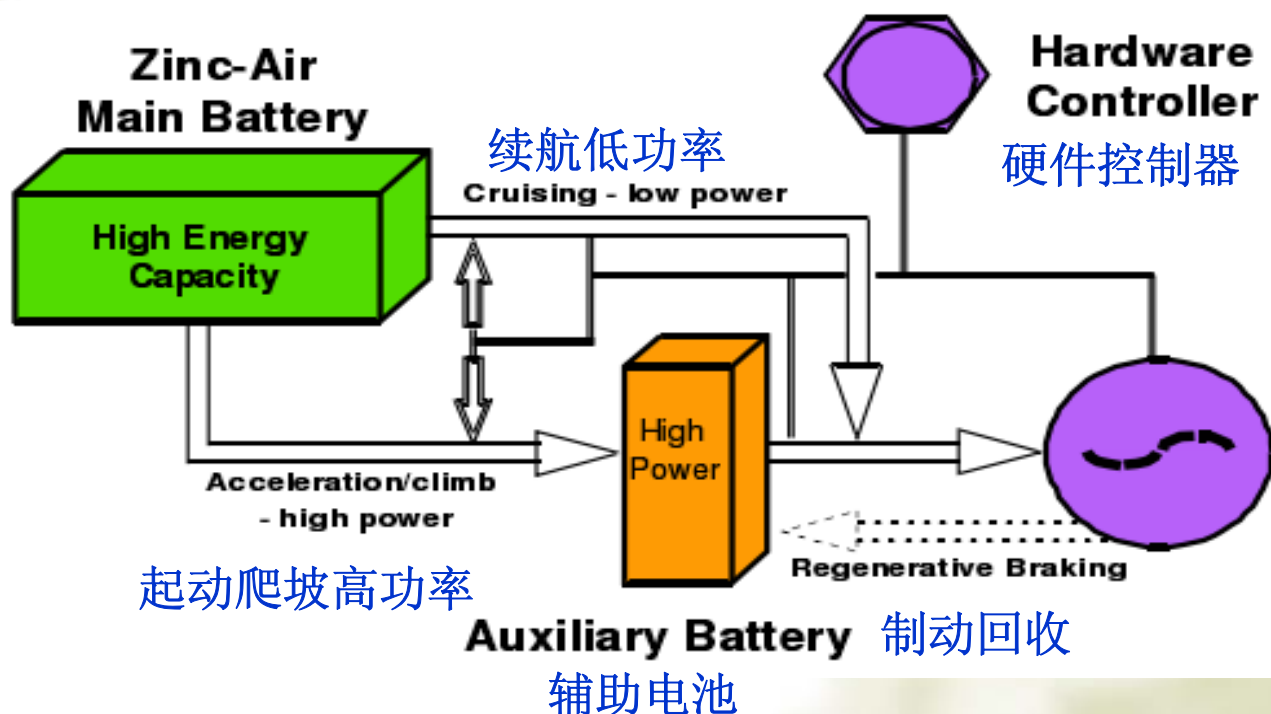


Table I: Preliminary Battery Configuration of All-Electric Hybrid Bus

	Zinc-Air	Ni-Cd [1]	All-Electric Hybrid
<i>Weight</i>	1566 kg	600	2166 kg
<i>Energy Capacity</i>	314 kWh	(21 kWh)	314 kWh [2]
<i>Peak Power</i>	(140 kW)	240 kW	240 kW [2]
<i>Specific Energy</i>	200 Wh/kg	35 Wh/kg	145 Wh/kg
<i>Specific Power</i>	90 W/kg	400 W/kg	110 W/kg

七、锌空气电池功率不足的解决办法

- ❖ 1、利用锌空电池比能量大的特点，将锌空电池作为能源包的形式，贮存携带能量，衡功率输出，使用后整体更换。
- ❖ 2、发挥镍氢电池或超级电容器大功率输出性能好，充电效率高特点，将两种电池之一与锌空气电池结合在一起，发挥各自优势。

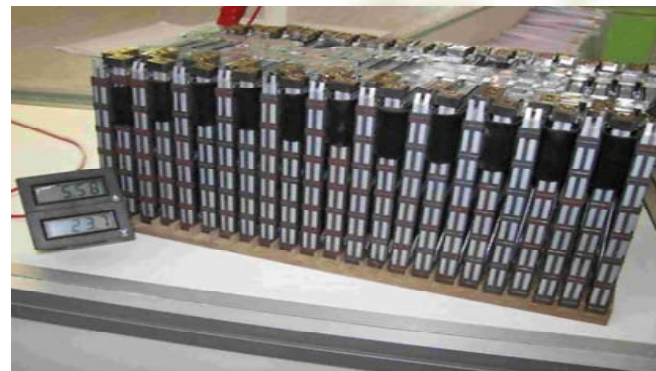


锌空与辅助电池（镍氢或超级电容）混合模式示意图



八、锌空电池在小型客车的应用情况

- 1、与长力公司有着合作关系的香港先劲科技有限公司，将锌空气电池应用于四座电动客车，于**2009年9月**在德国法兰克福第**65届**车展亮相，该车进入推广期。
- 2、该车的主要技术指标如下：
 - ①、成本价格：**85,000~105,000**（元/人民币）
 - ②、纯电动车；电池重量**180kg**
 - ③、新型锌空燃料电池加镍氢电池，总容量**40KWh**，每次行程**200~300**公里。
 - ④、简易的电池更换技术，更换方便，容易燃料更新。
 - ⑤、没有排放碳，
 - ⑥、最高时速**100~120km/h**可调整驾驶模式。
 - ❖ ⑦、完全电子控制，模块化，维护简单，开放式软件控制可以不断更新。





九、结论

- 1、锌空气电池比能量大，一次电池为**200-400wh/kg**，可反复使用的二次电池可达**180-220wh/kg**。
- 2、价格低廉，性价比高,单价可以实现**1元/wh**。
- 3、绝对安全，杜绝爆炸隐患，包括次生灾害。
- 4、锌电极无限重复利用，对环境友好。
- 5、技术成熟稳定，具有自主知识产权，无专利限制。
- 6、功率性能稍差，电池更新繁琐。



END

感谢各位来宾！