

横店集团东磁股份有限公司

年产 1 亿支 18650 型高容量锂离子动力电池项目

# 可行性研究报告

二〇一五年十二月

# 目 录

第一章 总论.....	2
一、项目概况.....	2
二、项目背景及必要性.....	3
第二章 市场分析及建设规模.....	6
一、市场分析.....	6
二、动力电池产业分析.....	20
三、建设规模及产品方案.....	31
第三章 原料及辅助材料供应.....	32
一、原辅材料用量.....	32
二、原材料分析.....	33
第四章 工艺技术方案和设备选择.....	37
一、工艺与设备.....	37
第五章 工程技术方案.....	43
一、土建工程及面积.....	43
二、工厂平面布置.....	43
三、基建费用.....	43
四、供电、供水.....	44
五、环境.....	44
六、安全.....	45
第六章 企业组织和劳动定员.....	45
一、生产组织.....	45
二、工作制度与劳动定员.....	45
三、人员培训.....	47
第七章 项目实施计划.....	48
第八章 投资估算和资金筹措.....	48
一、投资估算.....	48
二、资金筹措.....	48
第九章 财务评价和经济效益分析.....	49
一、财务评价.....	49
二、效益分析.....	49

# 横店集团东磁股份有限公司

## 年产 1 亿支 18650 型大容量锂离子动力电池项目

### 可行性研究报告

#### 第一章 总论

##### 一、项目概况

###### (一) 项目名称

年产 1 亿支 18650 型大容量锂离子动力电池项目

###### (二) 建设规模及总投资

本项目拟选址在横店集团东磁股份有限公司（以下简称“公司”）下辖的横店环路西侧的公司光伏园区边上，新建厂房及配套设施 22,800m<sup>2</sup>，建设两条大容量锂离子动力电池生产线，按照每条生产线产量 130ppm 18650 型 2600mAh 的锂离子动力电池规划，实现年产 1 亿支大容量锂离子动力电池的产能。

项目总投资 42,539.98 万元，其中新增固定资产投资 24,539.98 万元，新增流动资金 18,000 万元。项目资金由公司自筹解决。

###### (三) 项目建设进度

月 份	11	12	1	2	3	4	5	6
市场调研	■							
技术洽谈		■						
设备预定		■	■	■	■			
厂房建设		■	■	■	■			
人员培训				■	■	■	■	
设备调试						■	■	
试运行							■	■
正式投产								■

###### (四) 项目效益分析

序号	名称	单位	指标
一	项目总投资	万元	42,539.98
二	营业收入	万元	81,200
三	总成本费用	万元	67,044.56

序号	名称	单位	指标
四	利润总额	万元	13,587.13
五	静态投资回收期	年	2.36
六	所得税前收益率	%	31.94
七	所得税后财务内部收益率	%	27.15

## （五）风险提示

**1、技术升级和替代风险：**目前动力电池主要材料是三元系、锰酸锂系和磷酸铁锂系三大技术并存，我们选择的是三元系中的 18650 型，随着技术的不断成熟和升级换代，存在新型材料、产品新规格（型号）的出现，以及被其他结构类型电池（如软包、方型）或新技术替代的风险。需要对设备进行调整、局部改造或增加；

**2、阶段性产能过剩风险：**新能源汽车从 2014 年开始就爆发式增长，使得众多的动力电池生产企业纷纷扩张，包括三星、LG 等国外公司。据不完全统计 2014 年国内主要企业生产产能为 9.32GWh，截至 2015 年底，国内主流动力锂电池企业的有效产能已经达到 21.7GWh，而 2015 年以来，行业内企业拟投产的锂动力电池产能将达到 59.6GWh。所以该行业可能会存在阶段性产能过剩风险；

**3、客户开发风险：**公司自筹资金投资最快上线投产时间在 2016 年第二季度，与现在生产动力电池的企业相比，公司在时间、技术、客户开发上都慢上二年多的时间，因此在新客户开发上难度会大于原有企业。若公司产品与客户需求存在差异，也会存在一定的风险；

**4、政策风险：**新能源汽车现有的快速发展是基于国家大力推行的基础上，国家的支持包括示范推广、财政补贴、税收减免、技术创新补贴、政府采购与征收燃油税等多个方面，随着市场的发展，政府明确要实行退坡制度，若退坡速度过快或取消部分的补贴会阶段性影响新能源汽车的发展；

**5、经营管理风险：**主要在安全管理方面存在一定的风险。

## 二、项目背景及必要性

### （一）发展新能源汽车产业是国家既定的产业发展战略

化石资源枯竭迫在眉睫，能源危机成为当今世界发展面临的共性问题。另一方面，随着传统燃油汽车数量的日益增加，燃油汽车排放的尾气造成日益严重的环境污染，能源危机与环境保护在 21 世纪将面临重大挑战，这是制约全球汽车工业发展的重要因素。新能源汽车已经成为世界主要国家和汽车制造商的共同选择，各国都加大了对新能源汽车领域的资金支持，各车企纷纷期望在这一新兴高新技术产业竞争中抢占市场

先机，全球汽车工业转向开发无污染、高效能的新能源电动汽车的方向发展成为必然趋势，习近平主席更是在上海汽车企业考察时提出“**发展新能源汽车是我国从汽车大国走向汽车强国的必经之路**”。

为了抓住新能源汽车发展的历史性机遇，传统老牌与新晋车企纷纷投巨资推出重磅车型以赢取消费者芳心。2013 年被誉为汽车界“苹果”的 TESLA 推出的“Model S”纯电动车引发了全球新能源汽车投资热潮，随后 BMW 推出的 i 系列电动车为代表的高端车、比亚迪推出“秦”与“Denza”等车型为代表的中端车、众泰 E20、康迪知豆为代表的平民车把市场引向销量高峰。在销量剧增的带动下，整个产业链逐渐走向成熟，为新能源汽车的快速发展奠定了良好基础。截至 2014 年底，全球新能源汽车销量累计超过 60 万辆。**特别是中国，2014 年新能源汽车销量同比增长 331% 达 8.4 万辆，成为名副其实的爆发元年。**从 2015 年上半年新能源汽车的销售情况看预计全年中国新能源车销量将达到 22 万辆以上，同比增长 158%，同时预计未来十年将是新能源汽车产业高速发展期，2020 年汽车保有量 500 万台。

## （二）国家对新能源汽车产业的相关政策的出台、实施逐步完善

2014 年以来我国政府部门已相继出台近十项相关政策和措施来推进新能源汽车的发展。主要包括以下内容：

2015 年 1 月 5 日，工信部发布了新修订的《乘用车燃料消耗量限值》和《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》。据了解，这两项国家强制性标准将于 2016 年 1 月 1 日起执行，每年将设置油耗达标值，直至 2020 年乘用车平均油耗降至 5.0 升/100 公里。这种情况下，如果仅凭传统动力技术是难以实现的，发展新能源汽车，已经是车企必须面对的问题。

2015 年 4 月 22 日，财政部等四部委又联合下发了《关于 2016~2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，明确未来 5 年，我国将继续实施对新能源汽车的补贴政策。这意味着“十三五”期间，我国将继续实施积极的新能源汽车推广政策，并实行普惠制，在全国范围内示范推广。大力发展新能源汽车，理所当然成为车企“十三五”规划的重头戏。

2015 年 5 月 19 日经李克强总理签批，国务院印发《中国制造 2025》明确了 9 项战略任务和重点：强调大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、**节能与新能源汽车**、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域。

2015年10月12日，为引导和规范汽车动力蓄电池行业健康发展，按照《汽车动力蓄电池行业规范条件》要求，工信部装备工业司组织专家对网上提交材料并经地方工业和信息化主管部门初审合格的动力电池生产企业进行技术评审，并对有关企业补充材料进行了进一步审查确认，公示了首批符合《汽车动力蓄电池行业规范条件》的10家企业的36款动力电池。

2015年10月29日召开的十八届五中全会中，随之出炉的第十三个五年规划的建议也明确了新能源汽车的重点任务布局：围绕动力电池与电池管理、电机驱动与电力电子、电动汽车智能化、燃料电池动力系统、插电/增程式混合动力系统和纯电动动力系统的6个创新链部署和38个重点研究任务。

综上所述看，动力电池是当下一块可口的大蛋糕，国家政策大力扶持，行业增量巨大。但能否在这块蛋糕中分得一块，进入这个行业的时机和方式尤其重要。

### （三）新能源行业、微电网发展将推动储能产业爆发

储能系统已被视为电力系统中“采-发-输-配-用-储”六大环节中的一个重要组成部分。系统中引入储能环节后可以有效地进行需求侧管理，削峰平谷，平滑负荷，可以更有效的利用电力设备，降低供电成本，还可以促进可再生能源的应用，同时也是提高电力系统运行稳定性、调整频率的一种手段。

储能市场爆发临界点将至，能源互联网兴起有望加速电网&家庭储能需求爆发。到2020年，全球电网&家庭储能新增装机有望接近7GW，市场规模有望达到200亿元；2015-2020年，累计市场规模有望达到500亿元。储能产业链有望复制风电与光伏的发展路径，享受大规模产业化带来的爆发性增长。

中长期锂离子电池将会在储能领域独占鳌头，成为最重要的储能方式。化学储能综合优势明显：具有建设周期短、运营成本低、对环境的影响低、不受地理条件限制的优点，适用于电网大规模储能应用，因此逐渐成为储能的首选方案。

中国储能锂离子电池未来将保持高速发展。预计2020年将达到18.41GWh，预计市场规模届时将接近200亿元，假设其中30%的市场采用18650型号电池，市场规模大约可达到60亿元。

### （四）项目建设符合公司新能源发展战略，有助于提高公司竞争力

电池是目前新能源汽车技术和成本上的最大瓶颈，拥有动力电池技术和核心原材料的企业将最先受益。在产业化初期，先进的动力电池厂商，将成为汽车厂商争夺的焦点。如同目前汽车的核心是发动机，空调的核心是压缩机一样，未来汽车厂

商之间的竞争，也主要是所装配动力电池性能的竞争。从这一点来讲，动力电池是技术核心的地位将长期存在，因此预计这一环节也将长久保持稳定的利润。

公司的发展战略是做强磁性、发展能源、适当投资，在公司的发展战略的指引下公司目前已形成了磁性材料、太阳能产业、电池、净水器、净化器等几大系列3,000多个种类的产品，公司自2000年开始即有一次碱性环保电池的投资和生产，目前主要给美国亚马逊、北美 UNIVERSAL、韩国 LG、瑞典 RUSTA、江苏鱼跃、上海易宝等企业代工，处于微利状态。随着新能源汽车产业化上升为国家战略高度，我国新能源汽车产业及关键核心配件产业发展面临着前所未有的历史机遇。公司拟以市场需求为导向抓住这一战略机遇，通过各部门的通力协作和向外引进高端技术人才与关键技术，开展锂离子电池生产线项目的筹建。

项目建设完成后将优化公司产品结构，提升公司持续成长和盈利能力，同时发挥公司在管理方面的产业化优势，做大做强公司新能源产业。

## 第二章 市场分析及建设规模

### 一、市场分析

#### (一) 新能源汽车需求

##### 1、汽车行业产值空间

2012至2014年全球电动汽车销量稳步提升，分别为12.9万、20万以及35万辆，增速分别为138.9%、59.7%与69.9%。截至2014年，全球新能源汽车销量累计超过60万辆。中国新能源汽车市场在政策红利与环保压力这两大客观因素的刺激下，2014年销量达到高峰8.4万辆，同比增长331%，成为全球年度第二大汽车销量国家。2015年1-10月份我国新能源汽车产量20.69万辆，同比增长3倍，仅10月份，新能源汽车产量就有5.07万辆，是去年同期的8倍。预计全年国内新能源汽车产值有望突破1,100亿元，销量将超过22万辆，预计2015年我国将超越美国成为第一大电动车销售和 production 国。

从现有发展状况看在未来的5年内电动汽车销量仍会保持高速增长，预计2015至2018年电动汽车全球范围内的增速将在40%以上。预计我国新能源汽车在汽车市场的渗透率在2020年有望达到5%，2025年甚至可以达到20%。2020年我国新能源汽车年产能可达到200万辆，保有量500万辆的水平。

表 2-1：世界主要汽车生产国新能源汽车目标与应用现状

国家	规划期	新能源车产销目标	新能源车类型
----	-----	----------	--------

美国	2015 年	100 万辆（保有量）	插电式混动、混合动力、纯电动车
日本	2020 年	200 万辆（年销量）	电动车 80 万、混合动力 120 万
	2030 年	年销量 70%	电动车、混合动力
德国	2020 年	100 万辆（保有量）	电动车
	2030 年	500 万辆（保有量）	电动车
法国	2020 年前	200 万辆（累计产量）	电动车
韩国	2015 年	120 万辆	电动车
	2020 年	2020 年小型电动车普及率 10%	电动车
中国	2015 年	50 万辆累计销量	纯电动、插电式混合动力
	2020 年	年产能 200 万辆、累计产销 500 万辆	纯电动、插电式混合动力

## 2、新能源汽车发展驱动力

### （1）能源危机

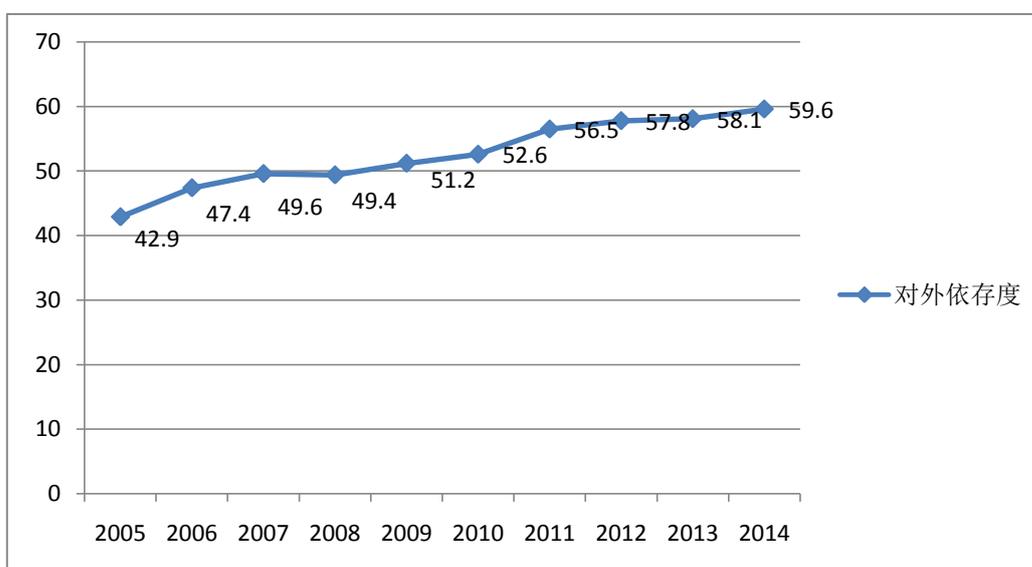
我国历来是石油消费大国，2014 年石油消费量突破 5.14 亿吨，其中 3.08 亿吨来自进口。从 2003 年到 2014 年，我国的石油对外依存度由 33.5% 增长到 59.60%，据中国能源研究会预计，2015 年中国石油对外依存度将超过 60%。2015 年 11 月 19 日商务部外贸司副司长支陆逊在第四届中国国际石油贸易大会上称预计 2020 年中国石油天然气对外依存度将达 67%。作为一种政治商品，保证石油的供应稳定对我国经济发展和国家安全有着重要的意义。作为国家重要资源的石油目前对外依存度却持续上升，势必将对我国的能源战略产生影响，甚至危及国家安全。

在整体石油消费中，汽车燃料是最主要的消费之一。一方面随着经济的发展和工业化的完成，我国机动车产销量逐年上升，2014 年的产销量达到创纪录的 2372 万辆；另一方面，传统汽车保有量的持续增加将会加剧我国的能源消耗，机动车的使用与石油消费之间的矛盾将会越来越激化。新能源汽车的推广将成为解决这一问题的最好方案。新能源汽车节能减排意义深远，发展电动车、改变汽车动力能源结构，将明显减少汽车尾气排放。

图 2-2：中国原油十大进口图



图 2-3: 近十年中国原油进口依存度表



## (2) 环保压力

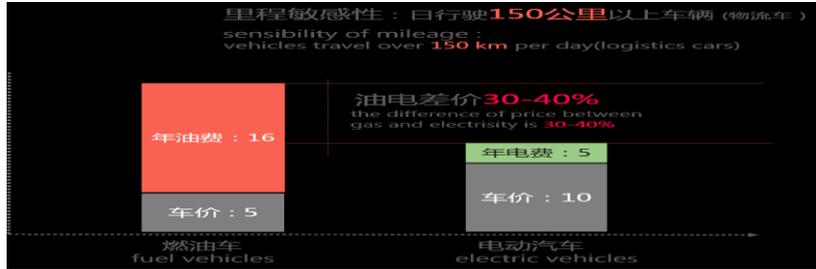
近几年，“雾霾”一词被提到的次数越来越高，这种重度污染的自然现象对人们的呼吸系统以及身体健康会产生强烈的危害，令人们“谈霾色变”。**2015年2月28日柴静发布的纪录片《穹顶之下》更是在国内引起强烈反响，各大视频网站点击率总计破亿次。**根据北京市环保局公布的数据，2014年北京市的空气污染天数达到175天，占全年总天数的将近一半。从来源上看，北京市PM2.5的31%污染来源于机动车，而且汽车尾气容易与燃煤产生的废弃物发生化学反应，更加难以分解。因此，中国加速发展新能源汽车已经到了刻不容缓的时刻，大规模推广非燃料汽车限制颗粒物排放将是一种必然的趋势。

## (3) 新能源汽车的经济性优势

电动车与燃油汽车相比，尽管在购车成本上相对较高，但能源耗费与维护成本上远低于传统燃油车。此外，政府对于纯电动车给予的补贴、购置税的减免以及燃料补

贴更大大降低了电动车的使用成本。假设车辆的使用平均寿命约为五年，可以估算出汽车寿命结束前燃油车与新能源汽车的总成本。

图 2-4：燃油车与电动车成本比较



综上所述，新能源汽车无论是从能耗上考虑还是经济成本上考虑，都比燃油车更有优势。尽管在购车成本上燃油车仍有绝对性优势，但电动车的能耗成本远低于传统燃油汽车。从经济成本的角度考虑，电动车代替燃油车也是不可避免的趋势。

## （二）国际国内政策红利

### 1、发达国家新能源政策现状

全球主要发达国家在推进新能源汽车产业化方面态度积极，通过制定产销目标及政策补贴推动市场的培育和发展。尤其是美国、法国、日本等传统汽车强国发展决心坚定、制定推广目标较为宏大。美国早在前总统小布什执政时期就提出了发展替代性能源和可再生能源的建议。奥巴马政府更是制定了一系列严格的新能源政策。目前，日本、英国、德国以及欧盟等政府也都采取不同的措施来支持新能源汽车的发展。

表 2-5：各国新能源汽车政策主要情况

国家	时间	政策	政策内容
美国	2005	《美国国家能源政策法案》	凡是代用传统燃料的基础设施建设，统一实行税收优惠政策。
	2007	《能源独立和安全法案》	对制造新能源汽车的企业和制造新能源汽车相关零部件的企业给予税收减免和向银行贷款的政策支持。
	2007	《可再生燃料、消费者保护和能源效率法案》	提高车辆、电池、能量存储设备的能源效率，促进生物燃料的发展。
	2008	国会议案	将投资税收优惠延长至 2016 年，对购 PHEV 者进行 2,500-7,500 美元课税扣除。
	2009	8,250 亿美元经济刺激计划	向动力电池研究提供 20 亿美元奖金与贷款；4 亿美元用于联邦及地方政府购置新能源汽车；10 亿美元升级国家电网，以满足 100 万 PHEV 的充电要求。
	2009	《美国复苏与再投资法案》	规定混合动力汽车发展目标为到 2015 年销售量达到 100 万辆
	2012	《EV-Everywhere》	通过提高对高性能锂电子电池材料、插电式车辆技术的支持，实现 5 年收回车辆附加成本的目标。
日本	2006	《对新一代汽车电池的	电动汽车是汽车工业的发展方向。

国家	时间	政策	政策内容
		建议》	
	2007	日本新能源产业技术综合开发机构	将费时 5 年投入约 100 亿日元开发适用于 PHEV 和 EV 的高性能充电电池的项目计划。
	2009	“绿色税制””	适用对象包括纯电动汽车、混合动力汽车、清洁燃油车以及获得认定的低排放且燃油消耗量低的车辆。前 3 类车被日本政府定义为“下一代汽车”，购买这类车可享受免除多种税赋优惠。
	2009	“革新型蓄电池间断科学基础研究专项”	日本政府计划 7 年内对此项目投入 210 亿日元。计划通过开发电动汽车动力蓄电池，在 2020 年前，将日本电动车一次充电的续航里程提高 3 倍以上。
	2009	“新一代汽车”计划	在 2050 年使环保型汽车占据汽车市场总量一半左右。
	2010	《新一代汽车战略 2010》	到 2020 年在日本销售的新车中，实现电动汽车和混合动力汽车等“新一代汽车”总销量比例达到 50% 的目标，并计划在 2020 年前在全国建成 200 万个普通充电站、5000 个快速充电站。
	2012	《可再生能源配额制法》	以电力供应商为配额承担主体，将以政府为主导的支持政策转化为以市场运作模式来激励，通过消费侧的竞价把购买配额所多支付的成本传导出去，能够以经济高效的方式推动可再生能源发展。
	2012	新环保车辆减税制度	针对燃油经济性和环保性优异的汽车减免购置税和吨位税。
欧盟	2008	通过清洁节能汽车发展议案	公共部门供应企业购车必须符合清洁节能指标。
	2009	欧洲议会通过	将汽车排放等环境影响指标列入公共采购需求；2009 年 3 月欧委会提供 38 亿欧元贷款，后续还将提供 68 亿欧元贷款，支付欧洲汽车企业开发新能源车。
	2009	欧盟洁净能源汽车计划	强制成员国公共系统使用一定比例的环保型车辆，规定公共部门每年新购置或租用的重量超过 3.5 吨的车辆中，必须有 1/4 是环保车。
	2009	《欧洲交通道路电气化路线图》	明确了欧盟电动车发展阶段目标。
英国	2007	修改汽车保有税制	按二氧化碳排放量进行差别征税，低排放税率为零，高排放税率最高 30%。
	2008	“低碳汽车项目”	投资 3 亿英镑来支持新能源汽车的发展。
	2008	修改“汽车保有税”税制	规定按照排放量来征税，低公害的车保税为 0，高公害车保税为 30%。
	2009	气候委员会提案	到 2015 年，在英国市场上推出 24 万辆新能源汽车，且政府将在 2014 年之前对这些车辆全部进行财政补贴，每辆汽车补贴 5,000 英镑。
	2010	关于购买纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池汽车的补贴细则	在 2011 年到 2014 年期间，政府投资 2.3 亿英镑，规定对单辆车的补贴度达到购买价的四分之一，但不超过 5,000 英镑。
	2011	电动汽车购买补贴	电动汽车购买者可获得最高相当于新车售价 1/4 的政府补贴，补贴上限为 5,000 英镑。卡梅伦上台后，延续了这一政策，并承诺在其任期内拨 3 亿英镑用于发放电动汽车政府补贴。
	2014	补贴新政	在 2015—2020 年投资 5 亿英镑，以推动超低排放汽

国家	时间	政策	政策内容
			车行业的发展。资金将被用于完善和优化基础设施，以及研发和创建超低排放城市等方面。政府专门投资了 5,500 万英镑用于电动车的充电设施建设，并在每个高速公路都设立快速充电站，计划到 2015 年使全国有 500 多个快速充电站。
法国	2008	“新车置换金”政策	规定车主在更换新车时，购买小排量、更环保的新车可享受 200 欧元-1,000 欧元的补贴，而购买大排量、污染严重的新车则须缴纳高至 2,600 欧元的购置税，并规定在工作场合、超市和住宅区大幅增加充电站的数量。
	2009	法国政府发展电动车的一揽子计划	2020 年前生产 200 万辆清洁能源汽车，计划涉及包括研发、电池生产、充电设施建设以及工业化生产等多个领域。具体措施：对二氧化碳排在每公里 60 克以下的“超级环保车”给予每辆 500 欧元的补贴；以贷款等形式投资 15 亿欧元大力设充电站，力争在 2015 年将充点电增加到 100 万个。到 2020 年，所有充电点的充电插头总量达 400 万个。
	2010		在未来的四年当中投入 4 亿欧元进行混合动力汽车和电动汽车的研发。
德国	2007	《能源气候一体化纲要》	将促进电动汽车发展列为联邦政府的工作目标。
	2008	《可再生能源法》	可再生能源占总电耗比例上升至 15.1%，占末端能耗比例达 9.5%，在电、热和燃料领域减排二氧化碳 1.1 亿吨。2020 年德国可再生能源在电力消费中的占比目标为 30%。
	2009	《一揽子经济刺激计划》	到 2011 年，联邦政府为研发和推广电动汽车提供 5 亿欧元资金支持。
	2009	《国家电动汽车发展计划》	到 2020 年，在德国行驶的电动汽车总量达到 100 万辆，并在人口密集区建成全覆盖的充电基础设施。
	2011	NPE 正式发布的第 2 份政策咨询报告	将未来德国电动汽车发展分为 3 个阶段：①2011-2014 年为市场准备阶段，重点是研发和开展示范项目；②2015-2017 年为市场推广阶段，重点是电动汽车及其配套基础设施的市场推广；③2018-2020 年是规模化市场形成阶段，形成可持续的商业模式。
	2013	《德国可持续政策国际评估报告》	实现能源供应安全、能源价格体系的社会平衡、在实现可再生能源和其他环保目标的同时实现较高的减碳目标以及保障德国工业竞争力。报告建议的对策包括提高能效、建设智能电网、鼓励灵活用电及能源储备能力建设等。
	2014	《电动汽车法》	将于 2015 年 2 月 1 日生效，有效期到 2030 年 6 月 30 日。规定未来电动汽车在德国将享有停车费优惠或者免交；在充电站周围，为电动汽车设立专用停车位；一些限制车辆通过的路段，例如防噪音或防废气排放路段，将允许电动汽车通行等。为落实电动汽车享有特殊规定，电动汽车将安装特别的车牌以区别其他社会车辆。

国家	时间	政策	政策内容
韩国	2009	《电动汽车产业发展方案》	2011年正式启动电动汽车的批量生产，使之成为带动韩国经济增长的新动力。
	2009	政府宣文	今后5年内，政府将直接投入1500亿韩元，并动员民间资金5,500亿至7,200亿韩元用于提高汽车能效的技术研发，目标是使韩国国产汽车的平均能效每年提高5%。
	2010	“绿色车辆综合推进路线图”	到2015年韩国成为世界绿色车辆四强，2030年韩国进入世界绿色车辆三强。
	2010	《绿色汽车产业发展战略及任务》	形成了发展绿色汽车的具体策略。
韩国	2015	“2030 新能源产业扩散战略”	争取到2030年把韩国纯电动车的累计销量增加到100万辆。加快纯电动车基础设施建设，如把一次充电后的续航里程提高1.5倍，在全国各地大范围建设纯电动车充电站等。到2030年把3.3万多辆市区公交车汰换为电动车。在电力系统中扩大储能系统的覆盖范围。

资料来源：横店集团东磁股份公司整理

## 2、中国新能源汽车政策

2014年5月，习近平主席在上海汽车集团考察时强调，发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路，2014年，由于全国性雾霾的爆发，加上房地产对经济拉动贡献率逐步下滑的影响，国家急需新的经济增长引擎，新能源汽车的推广受到了国家前所未有的重视。

2014年以来政府部门相继出台近十项相关政策和措施来推进新能源汽车的发展。

工信部已经明确将加快发展战略性新兴产业，并将新能源汽车定位为先导产业，未来5年内重点推动，目标是战略性新兴产业力争2015年占GDP的比例达到8%，2020年达到15%。

根据财政部经济建设司司长在2015年电动汽车百人会上的发言，我国预计2015年-2020年将有更多新的财政支持政策出台，涉及：城市公交油价补贴改革，减少传统汽车补贴，创造新能源汽车发展的环境；鼓励社会资本投入充电设施，加快地方充电设施建设，可能针对锂电池的补贴政策。

表 2-6：近年来国家出台的扶持新能源汽车的主要政策

发布时间	公告部门	政策名称	政策内容
2012.7	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》	目标到2015年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量力争达到50万辆；到2020年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力达200万辆、累计产销量超过500万辆。到2015年，当年生产的乘用车平均燃料消耗量降至6.9升/百公里，节能型乘用车燃料消耗量降至5.9升/百公里以下。到2020年，当年生产的乘用车平均燃料消耗量降至5.0升/百公里，节能型乘用车燃料消耗量降至4.5升/百公里以下。

发布时间	公告部门	政策名称	政策内容
2013.1		上海鼓励私人购买和使用新能源汽车试点实施暂行办法	个人直接购买新能源汽车可享受价格和车牌“双重”优惠，上海对于插电式混合动力乘用车补贴3万元/辆，纯电动乘用车补贴4万元/辆，汽车生产企业按照扣除补贴后的价格将新能源汽车销售给私人用户，私车额度方面，将由上海机动车额度审查部门免费发放专用牌照额度，再由车辆管理所核发专用号牌和专段号码。
2013.9	财政部 科技部	《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》	(1) 乘用车按续航里程补贴，纯电动最高6万元，插电式混动最高3.5万元。(2) 客车按车长补贴，10米以上以补贴50万元，超级电容客车定额补贴15万元；(3) 纯电动专用车按电池容量补贴2000元/kwh，不超过15万元；(4) 燃料电池乘用车补贴20万元，商用车50万元；(5) 14-15年除纯电动公交车、插电式混动公交车标准不变，其他在2013年基础上下降10-20%。
2013.11-2014.1		确定新能源汽车推广应用城市	确定北京、天津、上海、重庆、深圳等23个城市，与河北、浙江、福建、江西、广东等5个省份成为首批新能源汽车示范城市，第二批新能源汽车推广应用城市名单公布上，目前确定40个城市或区域作为新能源汽车推广应用城市，示范城市数量接近90个，示范车辆总数超过40万辆（截止2015年底）
2014.02		《关于进一步做好新能源汽车推广应用工作通知》	2014-2015年的补贴标准在2013年标准基础上下降5-10%，从2014年1月1日开始执行，低于此前规定的10-20%，现行补贴推广政策明确执行到2015年12月31日
2014.7	国管局 财政部 科技部 工信部 发改委	《政府机关及公共机构购买新能源汽车实施方案》	2014年至2016年，中央国家机关以及纳入财政部、科技部、工业和信息化部、发展改革委备案范围的新能源汽车推广应用城市的政府机关及公共机构购买的新能源汽车占当年配备更新总量的比例不低于30%，以后逐年提高。除上述政府机关及公共机构外，各省（区、市）其他政府机关及公共机构，2014年购买的新能源汽车占当年配备更新总量的比例不低于10%；2015年不低于20%；2016年不低于30%，以后逐年提高。
2014.7	国务院	《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	要以纯电驱动为新能源汽车发展的主要战略取向，重点发展纯电动汽车、插电式混合动力汽车和燃料电池汽车，以市场主导和政府扶持相结合，建立长期稳定的新能源汽车发展政策体系，创造良好发展环境，加快培育市场，促进新能源汽车产业健康发展。
2014.8	工信部 财政部 国税总局	《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》	对使用的动力电池不包括铅酸电池；纯电动续航里程符合要求（纯电动汽车不小于80公里；插电式混合动力汽车不小于50公里；燃料电池汽车不小于150公里）；通过新能源汽车专项检测，符合新能源汽车标准要求的新能源汽车免征车辆购置税。
2014.12	四部委	《2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策方案》	为加快产业化进程，鼓励优势企业规模化生产降低成本，2016-2020年除燃料电池汽车外其它车型补助标准适当退坡，其中：2017年纯电动汽车、插电式混合动力汽车补助标准在2016年基础上下降10%，2019年补助标准在2017年基础上再下降10%（从之前逐步下降变为阶段性下降）。

发布时间	公告部门	政策名称	政策内容
2015.3	交通运输部	《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	扩大公共服务领域新能源汽车应用规模。各地区、各有关部门在公交车、出租车等城市客运以及环卫、物流、机场通勤、公安巡逻等领域，新能源汽车的推广应用城市新增或更新车辆中的新能源汽车比例不低于30%。2014—2016年，中央国家机关以及新能源汽车推广应用城市的政府机关及公共机构购买的新能源汽车占当年配备更新车辆总量的比例不低于30%，以后逐年扩大应用规模。
2015.4	四部委	《关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》	2016年新能源乘用车补贴金额在2.50-20.00万元，其中电动车和插电式（含增程式）混合动力汽车的补贴为2.50万元-5.50万元，2017—2018年补助标准在2016年基础上下降20%，2019—2020年补助标准在2016年基础上下降40%。
2015.9	制造强国建设战略咨询委员会	《中国制造2025》	到2020年，初步建成以市场为导向、企业为主体、产学研用紧密结合的新能源汽车产业体系，自主新能源汽车年销量突破100万辆，市场份额达到70%以上；打造明星车型，进入全球销量排名前十；动力电池、驱动电机等关键系统达到国际先进水平，在国内市场占有率达到80%。到2025年，形成自主可控完整的产业链，与国际先进水平同步的新能源汽车年销量300万辆，自主新能源汽车市场份额达到80%以上。
2015.11		《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》	实施智能制造工程，构建新型制造体系，促进新一代信息技术、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等产业发展壮大。
2015.11.20	工信部与财政部交通部	《新能源汽车推广应用考核办法（试行）》	（一）北京、上海、天津、河北、山西、江苏、浙江、山东、广东、海南，2015—2019年新增及更换的公交车中新能源公交车比重应分别达到40%、50%、60%、70%和80%。 （二）安徽、江西、河南、湖北、湖南、福建，2015—2019年新增及更换的公交车中新能源公交车比重应分别达到25%、35%、45%、55%和65%。 （三）其他省（区、市）2015—2019年新增及更换的公交车中新能源公交车比重应分别达到10%、15%、20%、25%和30%。

### 3、2016-2020年新能源车补贴新政

新能源汽车补贴政策补贴额明确。2015年4月29日，财政部、发改委、工信部和科技部四部委联合下发的新一轮新能源汽车补贴政策正式出台，在未来5年新能源汽车的补贴政策已经明确，补助标准则主要依据节能减排效果，并综合考虑生产成本、规模效应、技术进步等因素逐步退坡。具体的退坡办法是：

2017-2020年，除燃料电池汽车外，其他新能源车型补贴标准都实行退坡，其中：2017-2018年补贴标准在2016年基础上下降20%，2019-2020年补贴标准在2016年基础上下降40%。补贴的逐步退坡意味着政府希望推动新能源汽车市场化发展，要求汽

车企业加快技术创新，降低成本，提高效率。

表 2-7：2013-2020 年新能源汽车补贴政策（万元）

2013 年-2020 年 新能源汽车补贴标准									
车型类别	里程数（公里）	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
纯电动乘用车	2013-2015n 年 (80<R<150)	3.5	3.325	3.15	—	—	—	—	—
	2016-2020 年 (100<R<150)	—	—	—	2.5	2	2	1.5	1.5
	150<R<250	5	4.75	4.5	4.5	3.6	3.6	2.7	2.7
	R>250	6	5.7	5.4	5.5	5.5	4.4	3.3	3.3
插电式混合动力乘用车(含增程式)	R>50	3.5	3.325	3.15	3	2.4	2.4	1.8	1.8
燃料电池乘用车	—	20	19	18	20	20	20	20	20

客车政策引入科学的考核指标，注重客车性能。跟之前补贴政策只考虑客车车长不同的是，2016-2020 年新能源客车补贴标准改变，新的考核标准被引入单位载质量能量消耗量和续驶里程两个维度，考核标准更加细化科学。以 10-12 米客车为基准，其他长度纯电动客车补助标准按照单位载质量能量消耗量和纯电动续驶里程划分，插电式混合动力客车（含增程式）补助标准按照纯电动续驶里程划分。这种综合性的考核标准能够规避一些生产低续航里程的客车厂商“骗补贴”的情况，利好于电池续航能力强，品质卓越的企业。

表 2-8：纯电动、插电式混合动力等客车推广应用补助标准（万元）

车辆类型	消耗量 (Ekg, Wh/km kg)	标准车 (10米<车长≤12米)					
		纯电动续驶里程R (等速法、公里)					
		6≤R<20	20≤R<50	50≤R<100	100≤R<150	150≤R<250	R≥250
纯电动客车	Ekg<0.25	22	26	30	35	42	50
	0.25≤Ekg<0.35	20	24	28	32	38	46
	0.35≤Ekg<0.5	18	22	24	28	34	42
	0.5≤Ekg<0.6	16	18	20	25	30	36
	0.6≤Ekg<0.7	12	14	16	20	24	30
插电式混合动力客车 (含增程式)		/	/	20	23	25	

### （三）产业可预见变革

新能源汽车一直是中国重点支持的新兴产业，已上升至**国家战略高度**，成为中国汽车强国的必由之路。尽管目前看来新能源汽车行业主要依靠政府政策补贴，在补贴逐渐退坡的形势下，许多人对于政策“断奶”后新能源汽车行业是否能存活下去持怀疑态度。但我们认为，市场目前的犹豫是由产业概念理解不够和技术及商业模式的不成熟造成的，随着技术提升成本下降以及新能源汽车商业模式的升级，未来市场将不再会依赖政策推动，而转向市场驱动的供求关系。

#### 1、以充换电模式代替充电模式

在新能源汽车产业内部，充电设施的完善以及车联网理念的推广将会进一步促进电动汽车的发展。充电设施的局限性是目前阻碍新能源汽车推广的一大因素。充电难，充电基础设施标准不统一，对新能源车的推广是灾难性的。未来充换电模式的推广将会很大程度上解决这两方面的问题，大大降低新能源汽车的推广难度。同时，国家亦出台了多项政策推动充电设施的建设。

图 2-9：国家充换电领域发展线路

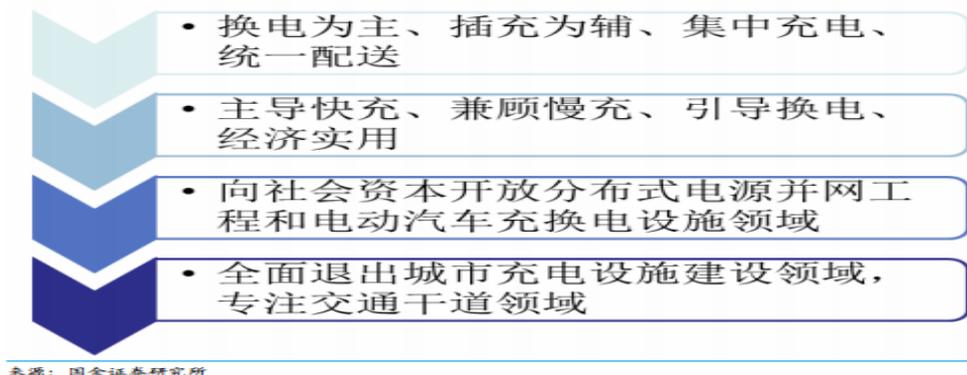


图 2-10：关于充电设施的相关政策

发布时间	公告部门	政策名称	政策内容
2012.7	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》	充电设施建设与新能源汽车产销规模相适应，满足重点区域内或城际间新能源汽车运行需要。
2013.9	财政部 科技部	《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》	中央财政将安排资金对示范城市给予综合奖励，奖励资金将主要用于充电设施建设等方面。
2014.7	国管局 财政部 科技部 工信部 发改委	《政府机关及公共机构购买新能源汽车实施方案》	按照“企业投资为主、政府鼓励引导、形成工作合力、积极稳妥推进”的原则，充分调动社会各方面积极性，加强新能源汽车充电设施建设，保障充电需求，建成与使用规模相适应、满足新能源汽车运行需要的充电设施及服务体系。充电接口与新能源汽车数量比例不低于 1:1。

发布时间	公告部门	政策名称	政策内容
2014.11	财政部 科技部 工业和信息化部 发展改革委	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》	中央财政拟安排资金对新能源汽车推广城市或城市群给予充电设施建设奖励。
2015.3	交通运输部	《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》	加快充电设施建设：制定充电设施发展规划和技术标准，完善城市规划和相应标准，完善充电设施用地政策，完善用电价格政策，推进充电设施关键技术攻关，鼓励公共单位加快内部停车场充电设施建设，落实充电设施建设责任。
2015.3.10	国家能源局	《电动汽车充电基础设施建设规划》	到 2020 年实现 500 万辆新能源汽车发展目标为预判，总体设想是将来充换电站数量达到 1.2 万个，充电桩达到 450 万个。
2015.9.22	工信部	GB/T 20234 《电动汽车传导充电用连接装置》	充电接口标准本次修订主要包括：提高了电压和电流等级，从而提高了充电功率；调整了信号针和机械锁的部分尺寸，优化了连接时序，明确了电子锁的有关要求，提高充电安全性。
2015.10.9	国务院	《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》	我国将以纯电驱动为新能源汽车发展的主要战略取向，力争到 2020 年基本建成适度超前、车桩相随、智能高效的充电基础设施体系，满足超过 500 万辆电动汽车的充电需求。 分区域建设目标共分加快发展地区、示范推广地区、积极促进地区等 3 部分，到 2020 年新增集中式充换电站超过 12,100 座，分散式充电桩超过 480 万个，以满足超过 500 万辆电动汽车充电需求。率先建成京津冀、长三角、珠三角三个雾霾防治重点区域的城际快充网络，各主要城市间实现互联互通。 采用创新机制，鼓励通过推广政府和社会资本合作(PPP)模式、加大财政扶持力度、建立合理价格机制等方式，引导社会资本参与充电基础设施体系建设运营。
2015.11.18	发改委等四部门	《电动汽车充电基础设施发展指南(2015-2020 年)》	到 2020 年新增集中式充换电站超过 1.21 万座，分散式充电桩超过 480 万个，以满足超过 500 万辆电动汽车充电需求。同时，新建超过 3,850 座公交车充换电站，超过 2,500 座出租车充换电站，超过 2,450 座环卫与物流等专用车充电站，在居民区，建成超过 280 万个用户专用充电桩等等。

## 2、民营资本加速布局新能源汽车。

国内众多民营资本积极布局新能源产业，利用各种方式介入该产业，规划新能源产业蓝图，尝试借道车企生产资质、独立运营品牌、瞄准出租物流等跑动率高的销售领域、布局新能源站解决充换电等方式规划新能源产业蓝图。这些民营资本的布局主

要表现如下：

车企名称	新能源产业规划布局
比亚迪	布局重点主要还是在新能源车本身上，乘用车/商用/专用领域一个都不能少，通过“542战略”，巩固技术领先优势和市场领导地位。并且力将产业布局到全球。
奇瑞	造车、卖车双管齐下。早在 2000 年，奇瑞就开始开发新能源技术，截至 2005 年就已完成多项国家 863 电动汽车重大专项研发课题；成立专门的团队来推广电动车；投资设立芜湖奇达动力电池系统有限公司。
力帆	拟募资 52 亿元，打造在换电模式下、以“能源站”为核心、技术研发及核心零部件的制造相配套的完整智能新能源汽车产业链。以产品、运营、服务三大板块的差异化智能升级模式，打造具有“电车先租后卖、电能可充可换、电池城租乡卖”特色的新能源产业。推出 iBlue 1.0 智蓝战略（3+3=N）。
多氟多	收购整车企业进军电动车领域。投资建设红星汽车新基地项目，建设以汽车制造四大工艺生产线及研发中心为主的红星汽车新基地，建设汽车、新能源电动车生产线，并根据红星汽车生产需要，择机规划在邢台市龙冈经济开发区配套建设动力锂电池生产线。
吉利	加码动力汽车市场，微车、公交、SUV 为注资重点。

### 3、汽车租赁商业模式的发展

随着Uber、滴滴打车、神州专车等软件的兴起，租赁式的乘用车运营模式发展得如火如荼。对于乘客来说，租赁式的运营模式不仅灵活性强、而且与私家车相比降低了其维护和停车成本。由于新能源汽车在乘用车上的经济性优势，新能源汽车必将成为租赁乘用车的主流。

### 4、互联网企业加速产业融合

新能源汽车技术是未来智能汽车、自动驾驶、互联网汽车等未来汽车的“基石技术”，一方面为互联网企业渗入汽车产业提供机遇，另一方面也加快了汽车技术更新换代速度。新能源汽车在“互联时代”的发展速度将超越过去。互联网企业也积极采用各种方式加速进入新能源行业：

今年 9 月 9 日，乐视网数千万元 A 轮融资，与北京电桩科技有限公司联手推动电动汽车智能充电设备。乐视一举成为该公司第二大股东，并将在北京南站打造超过 100 个电动汽车专用车位的智能充电示范点，建成后将成为全北京最大的新能源电动汽车充电、分时租赁全产业链充电目的地。

## （四）2015-2020年新能源汽车销量预测

### 1、全球市场销量预测

据媒体报道，2014 年全球市场共销售 35 万辆纯电动汽车，同比增长 56.8%。根据 IEA 和各汽车企业统计数据，全球 PHEV 和 EV 总销量 2012 年销量超过 11 万辆，

前五的国家为美国、日本、中国、法国、荷兰，其中美国销量 5.32 万辆，独占鳌头；2013 年全球新能源汽车（PHEV+BEV）销量超过 20 万台，其中美国销量 9.67 万辆，依然保持领先。**2014 年新能源汽车销量依然趋势强劲，全球新能源汽车实现 35 万辆，增速在 70%以上。根据 JDPower 预测，2020 年全球纯电动车销量将接近 300 万辆。**

### 1) 全球新能源汽车销量和增速情况及预测

2012 年全球电动汽车销量 12.96 万辆，同比增长 90.59%；2013 年 20.60 万辆，同比增长 59.70%；2014 年 35 万辆，同比增长 69.9%。预计 2015 至 2018 年电动汽车全球范围内的增速将在 40%以上。

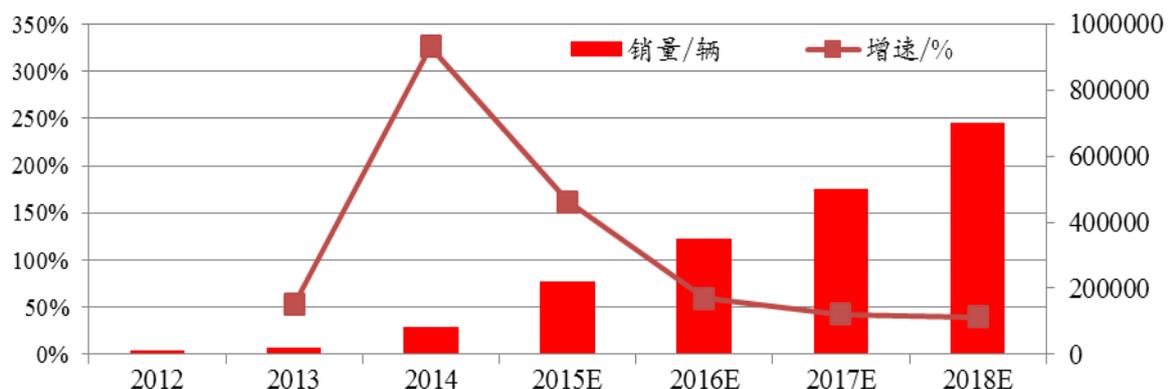
表 2-11：全球新能源汽车销售与增速预测



### 2) 中国新能源汽车销售和增速情况及预测

2014 年国内新能源汽车销量达 8.4 万辆，与 2013 相比增速达 331%，保有量达 11.9 万辆，一跃成为第二大电动车销售国。2015 年 1-10 月份，我国新能源汽车产量已达到 20.69 万辆，同比增长 3 倍。其中纯电动乘用车和插电式乘用车产量分别为 8.71 万辆和 4.55 万辆，同比增长均达到 3 倍，纯电动商用车产量 5.93 万辆，是去年同期的 9 倍。单十月份一个月的产量便达到 5.07 万辆，新能源汽车的增长速度值得期待。预计 2015-2018 年国内的电动车销售将分别可达到 22、35、50、70 万辆，增长率分别为 162%、59%、43%与 40%，至 2018 年在汽车市场的渗透率将达到 3%。

表 2-12：中国新能源汽车销售与增速预测



## （五）小结

1、新能源汽车市场发展空间巨大。2014年全球汽车销量8,500万辆，中国汽车销量2,300万辆，而中国新能源汽车的产量8.4万辆，渗透率仅有0.5%，渗透率小幅的提升就能带来新能源汽车需求的大幅增长。而事实也证明，全球，特别是我国，新能源汽车产业的体量不可小觑。同时，能源危机、环保压力和新能源汽车无可比拟的经济效率将会极大推动新能源汽车的快速发展。

2、政府支持明确至 2020 年，政策红利逐步释放。2014 年以来政府相继出台近十项政策和措施来推进新能源汽车的发展，工信部将新能源汽车定位为战略新兴产业并优先发展，李克强总理签批的《中国制造 2025》明确新能源汽车是 9 项战略任务和重点之一。2016-2020 年补贴新政已经出台，未来五年的补贴政策明确，利好整个产业健康有序的发展。

3、产业可预见变革。充换电模式解决新能源汽车的续航能力，市场化的商业模式逐步成熟，互联网和租赁模式的融合的出现加快了整个行业的发展进程，使后补贴时代的市场化运作成为可能。

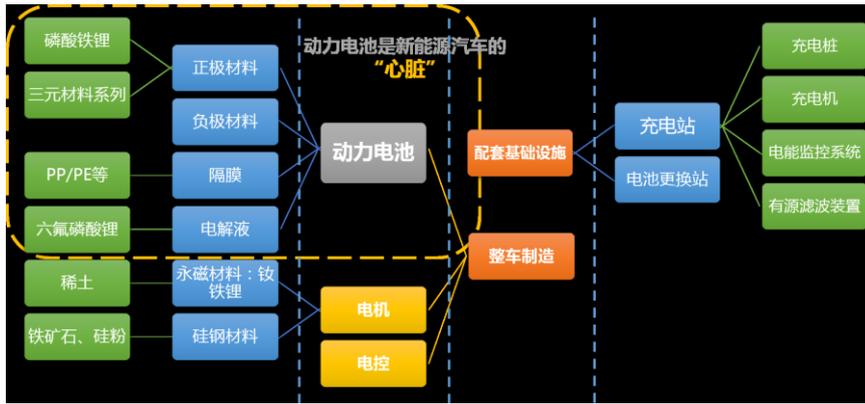
4、新能源汽车销量预测：2014年是新能源汽车的发展元年，市场对于新能源汽车需求的爆发增长是有共识，2014年新能源汽车销量8.4万辆，而2015-2018年国内新能源汽车销售量保守预计为22、35、50、70万辆，年均增长率将在40-50%，进入行业成长期。

## 二、动力电池产业分析

### （一）新能源汽车产业

新能源汽车产业链涉及产业庞大。电池、电机和电控是新能源汽车的三大核心部件，是电动汽车与燃油车相比的最大差别。**其中电池是电动汽车的心脏，电池的性能优劣极大的决定了汽车的续航能力、驾驶体验和安全性能。**电池的构成部件包括正极、负极、隔膜和电解液，占到电池成本的60-70%，产品基本已经国产化。新能源汽车的推广使用还需要基础设施的保证，主要是充电桩和充电站，也是大规模发展的最主要瓶颈。未来随着技术进步、基础设施的建设和产业资本的投入，新能源汽车将引领新兴产业技术革命，彻底改变人类的出行交通方式。

图 2-13：新能源产业链覆盖广泛



电池即为新能源汽车提供动力来源的电源，区别于用于汽车发动机启动的启动电池。动力电池是新能源汽车最核心的部件，其性能直接关系到新能源汽车运行的经济性、可靠性、续驶里程等性能指标。因此，能否突破价廉、安全、环境友好、性能优异的动力电池技术已成为制约新能源汽车发展的关键。

图 2-14：锂电池产业链



### （二）动力电池产业链地位

新能源汽车的动力来源是新型清洁能源，动力电池是目前来看最好的储能载体，占到汽车成本的40%，有序地发展电动汽车产业，获得与传统燃油车相当的竞争力，最为紧要的是要找到合适的动力电池。近年来电机、电控已有长足进步，然而动力电池进展相对迟缓，已经成为动力电池发展的主要瓶颈。因此，动力电池是发展新能源电池的核心之一。

### （三）动力电池的政策扶持

发布时间	政府部门	相关文件	相关规定举例	直接影响
2015.2	科技部	国家重点研发计划新能源汽车重点专项实施方案（征求意见稿）	新能源汽车整车和部分核心零部件关键技术未完全突破。轿车动力电池的单体比能量 2015 年底达到 200 瓦时/公斤，比 2010 年提高一倍；2020 年达到 300 瓦时/公斤，总体水平保持在国际前三名以内。	技术突破压力较大，利好能量密度较高的三元电池

发布时间	政府部门	相关文件	相关规定举例	直接影响
2015.3	工信部	汽车动力蓄电池行业规范条件	锂离子动力蓄电池单体企业年产能力不得低于 0.2GWh。	限制中小企业无序竞争
			企业应在动力蓄电池产品的安全性、一致性和循环寿命等方面制订不低于国家或行业标准的企业标准，并予以实施。	保障电池品质
			研发人员占企业员工总数比例不得少于 10%或总数不得少于 100。	保证技术发展
2015.9	工信部	锂离子电池行业规范条件	动力型电池能量型单体电池能量密度 $\geq 120\text{Wh/kg}$ ，电池组能量密度 $\geq 85\text{Wh/kg}$ ，循环寿命 $\geq 1500$ 次且容量保持率 $\geq 80\%$ 。功率型单体电池功率密度 $\geq 3000\text{W/kg}$ ，电池组功率密度 $\geq 2100\text{W/kg}$ ，循环寿命 $\geq 2000$ 次且容量保持率 $\geq 80\%$ 。	保障电池品质
			企业应按环境影响报告书及其批复、国家或地方污染物排放标准、环境监测技术规范的要求，制定自行监测方案，开展监测工作并按要求公开监测信息。	统一动力电池生产企业环保标准
			对企业及项目的投资、土地供应、环评、节能评估、质量监督、安全监管、融资等管理应依据本规范条件。不符合本规范条件的企业及项目，相关产品航空及物流运输、出口退税、国内应用扶持等政策不予支持。	规范动力电池生产企业

#### （四）电池材料路线和结构的选择

动力电池呈现强者恒强、多种技术路线并存的多极格局。我国电动汽车的动力电池主要包括镍氢电池、锂离子电池和燃料电池三类化学体系。

**镍氢电池**具有可大电流快速充放电、耐过充放电能力强、低温性能好、比功率高等优点，是目前技术最为成熟、应用最为广泛的动力电池。但是镍氢电池也存在着以下不足：自放电率高，常温下 30 天不使用时，电池的放电容量只有额定容量的 65~70%；比能量较小，极限值为 80kW/kg，较小的比能量值使得镍氢动力电池续航能力较低，只能用在混合动力汽车上。

**燃料电池**受制于制氢、储氢技术的高额成本，在短期内没有商业化的可能。未来大规模应用有赖于低成本制氢技术的突破，预计在 2025 年左右才会大规模商业化生产。

**锂离子电池**按照分类有钴酸锂、镍钴酸锂、磷酸铁锂(LFP)、锰酸锂(LMO)、镍钴锰酸锂和镍钴铝酸锂，后两者亦称为三元材料。中国目前正极材料主要包括钴酸锂、三元材料、锰酸锂和磷酸铁锂。正极材料的应用领域分化明显，目前钴酸锂依然是小型锂电领域正极材料的主力，主要用于传统 3C 领域等；三元材料和锰酸锂主要在小

型锂电中应用，在日本与韩国其作为动力电池的技术较为成熟，主要用于电动工具、电动自行车和电动汽车等领域；磷酸铁锂在国内动力电池领域应用广泛，并且是未来储能电池发展的方向，主要用于基站和数据中心储能、家庭储能、风光电储能等领域。

钴酸锂由于具有生产工艺简单和电化学性能稳定等优势，最先实现商品化，具有放电电压高、充放电电压平稳、比能量高等优点，在小型消费品电池领域具有重要应用，由于消费类电子产品市场的迅速发展，钴酸锂是锂电池正极材料中销售量占比最大的材料，但其成本高，且不利于环保，比容量利用率低，电池寿命短，安全性差。三元材料综合了钴酸锂、镍酸锂和锰酸锂三类材料的优点，具有价格优势，但其应用受到钴价格的影响，当钴价格处于低位时，三元材料价格较钴酸锂低，具有较强的市场竞争力；但当钴价格处于高位时，三元材料相较于钴酸锂的优势就大大减小。目前，钴酸锂材料存在被三元材料替代的发展大趋势。三元材料为镍、钴、锰按照一定的比例，再导入锂源制备而成。虽然 Tesla(著名的特斯拉电动汽车公司)旗下首款车型 Roadster 推出时使用的是 18650 钴酸锂电池，但其第二款量产车型 Model-S 使用的是松下定制的三元材料电池，即镍钴铝三元正极材料电池，其负极则是使用镍基负极材料，比钴化学成分要便宜。钴酸锂电池成本高的特征在 Tesla 前后两款车型的对比中表现得十分明显。Model-S 使用的电池数量达到 8,000 节以上，比 Roadster 高出一千多节，但是成本却下降了 30%，这正是得益于三元电池较好的成本控制。

从市场用量、技术的成熟度等方面看，目前国内动力锂电池以磷酸铁锂正极材料的锂电池为主，该材料具备稳定性高、安全可靠、价格便宜、技术成熟等特点，但是理论能量密度提升空间有限，最大为 150Wh/kg。由于三元材料单体能量可达到 180Wh/kg，极限密度可达 250~260Wh/kg，目前锂离子电池正在从磷酸铁锂向三元材料转变。所以，三元材料将是未来动力电池的发展趋势。

根据电动汽车发展趋势，国内锂电企业也纷纷开始导入三元材料体系的动力电池，ATL 已成功为宝马开发了三元系的动力电池，力神、中航锂电、万向等主流动力电池企业也开始采用三元动力电池用于电动乘用车，北汽的 E150 二代也开始转配 SK 生产的三元动力电池。

表 2-15: 动力电池性能比较

性能	钴酸锂	镍钴锰 111	镍钴锰 523	镍钴铝	锰酸锂	磷酸铁锂
晶体密度(g/cm <sup>3</sup> )	5.05	4.77	4.77	4.8	4.18	3.6
压实密度	4.1	3.5~3.6	3.5~3.6	3.4~3.6	2.9	2.6
振密度	2.4~2.8	2.0~2.3	2.0~2.3	2.2~2.6	2.2~2.4	1.0~1.5

性能		钴酸锂	镍钴锰 111	镍钴锰 523	镍钴铝	锰酸锂	磷酸铁锂
比表面积 (m <sup>2</sup> /g)		0.2~0.4	0.3~0.6	0.3~0.6	0.3~0.6	0.3~0.8	12~20
克量 /(mAh/g)	理论	274	278	278	278	148	170
	实际	~140	140~145	150~160	180~190	90~11	100~130
电压平台/V		3.6	3.5	3.5	3.5	3.7	3.2
常温循环性能		≥500	≥80	≥500	≥500	≥300	≥2000
热稳定性		差	较好	较好	较差	良	优秀
原成本		很高	高	较高	较高	低廉	低廉
原料资源		钴贫乏	钴贫乏	钴贫乏	钴贫乏	丰富	非常丰富
优点		高体积比 能密度	高体积比能量密度，成本相对较低			成本低	循环性好
缺点		成本高	高温易胀气	易吸潮、高温易胀气、 循环性差	高温循环性 差，能量密 度低	体积比能量 密度低批次 稳定性差	
适用领域		小电池	小电池/动力电池			动力电池	动力电池

综上锂电池根据正极材料不同可以分为三种技术路线：

**锰酸锂系(LMO)：**主要采用LMO作为正极材料，但一般经过改性处理，并混合少量NCM或LMO提高电池能量密度，主要优点是生产成本相对较低，缺点是能量密度不高，影响汽车续航能力。主要代表厂商是LGC、AESC、LEJ等，在中国主要是中信国安盟固利，是目前日本混动汽车领域的主流技术路线。

**磷酸铁锂体系(LFP)在国内应用最广：**美国和加拿大最先开始研发的磷酸铁锂材料技术，专利主要拥有者包括美国Valence、A123、加拿大Phostech和魁北克水电公司。目前中国众多的动力电池厂商采用LFP技术，代表厂商BYD、国轩高科、沃特玛等。但磷酸铁锂能力密度低的缺点限制了其在乘用车领域的发展，美国主流汽车厂商如通用、福特等已经逐步放弃LFP路线，转而采购日韩厂商生产的锰系和三元电池。

**三元材料系(NCA/NCM)未来将逐渐趋于主流：**

主要采用NCA和NCM作为正极材料，主要优点是能量密度高，NCM国外代表厂商是SDI、SKI，在中国主要是力神、比克、万向、德朗能等，特斯拉采用的是NCA18650型电池。虽然三元材料是目前能量密度最高的材料，但由于稳定性较差，并未被广泛采用。特斯拉依靠全球最领先的BMS技术，有效的保证了安全性，从而使用三元材料电池作为MODEL-S车型的动力来源；而时空能源也是采用三元材料，电池安全性保障依靠的是全球先进的电池PACK封装技术，已经得到市场的广泛认可，并获得了众

泰和东风的订单。

随着三元材料在动力领域安全性的逐步成熟，以及消费市场对于续航里程需求的提升，国内车企将掀起由磷酸铁锂向三元材料变道的风潮，例如北汽、江淮、吉利、奇瑞、长安、众泰、中华等都推出了使用三元材料的新能源汽车，三元材料将逐步成为主流。从目前情况看 2015 年三元材料电池市场规模约 1.4 GWh。2016 年三元材料电池市场预计增长将达到 274%，即 5.2GWh(不含比亚迪),对应市场规模超过 100 亿元。快速成长的新能源汽车行业将为新进入者带来更多机会。

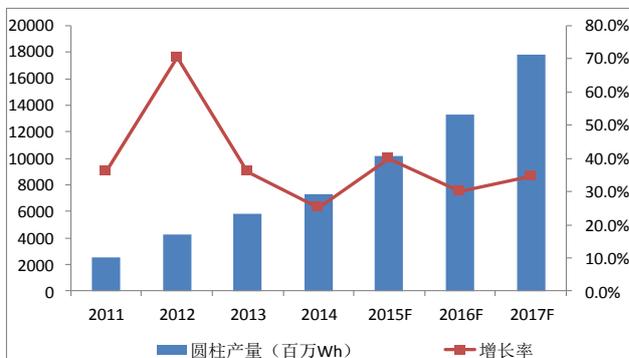
表 2-16：锂电池正极材料比较

性能	锰酸锂	磷酸铁锂	三元材料系(NCA/NCM)
电压平台/V	3.7	3.2	3.5
常温循环性能	≥300	≥2000	≥500
热稳定性	良	优秀	较好
成本	低廉	低廉	低廉
优点	成本低	循环性好，成本低	高体积比能量密度、成本相对较低
缺点	高温循环性差，能量密度低	体积比能量密度低，安全性较好	易吸潮、高温易胀气、循环性差，安全性差

目前锂离子动力电池一般有三种结构：圆柱型电池、方型电池与软包电池。下列是各种结构电池近几年的产量情况：

表2-17：中国圆柱电芯市场-产量

2011-2017 年中国锂电产量（MWh）



2014 年中国圆柱电芯市场格局（7284MWh）

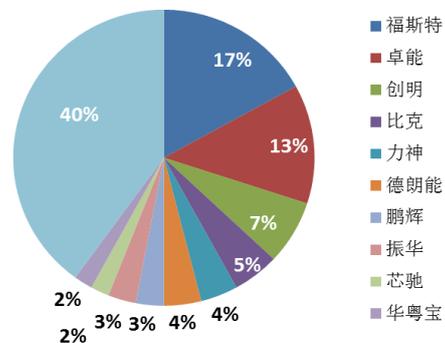
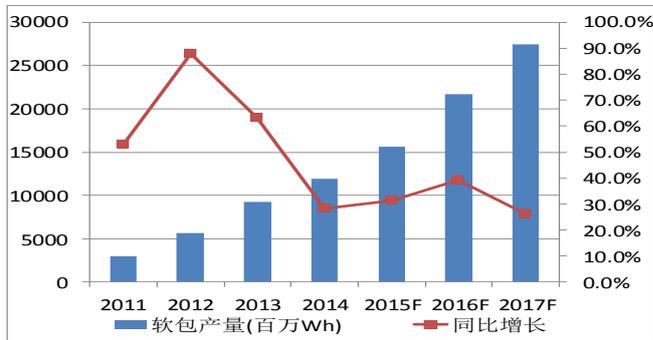


表2-18：中国软包电芯市场-产量

2011-2017 年中国软包产量 (MWh)



2014 年中国软包电芯市场格局 (11894MWh)

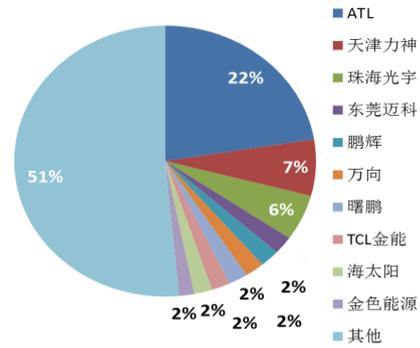
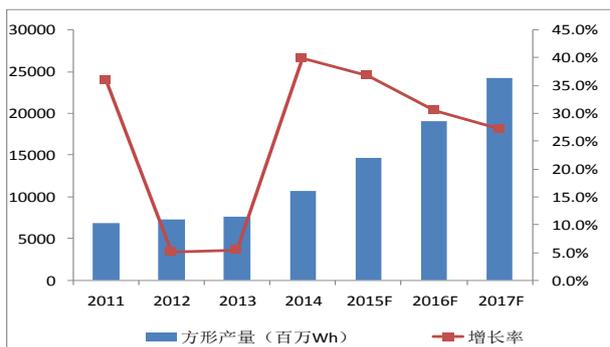


表2-19：中国方形电芯市场-产量

2011-2017年中国方形电芯产量 (MWh)



2014年中国方形电芯市场格局 (10690MWh)

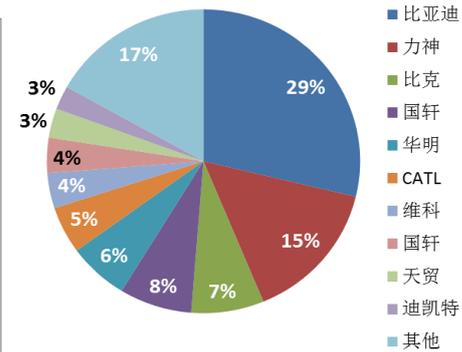
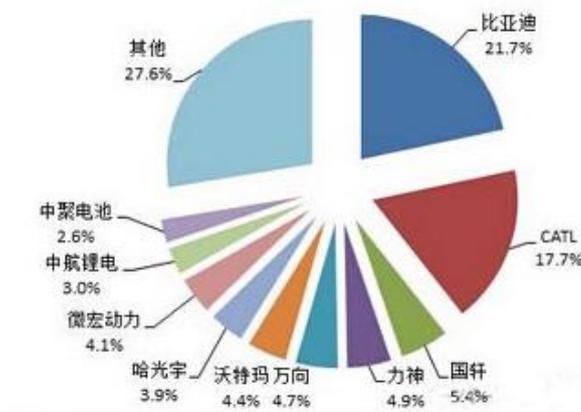


表2-20：2015年我国第三季度动力锂电池企业产值排行表 (11663MWh)



注：资源来源于高工锂电行业分析

18650圆柱型电池广泛运用在3C类领域，在锂电池当中拥有最大的可以挖掘的产能，是目前最有可能被大规模量产的动力电池规格类型，Tesla也是使用18650圆柱电池。圆柱型结构相比其他电池结构更有优势主要原因有三个：

a)圆柱型电池制造工艺成熟，最具成本优势，性价比最高，18650圆柱型电池量产多年，不论是产能、配装、质量还是投资回报都具有综合优势。生产线造价低，只是软包的1/2，同时软包的生产成本也比18650圆柱型电池高50%。

b)圆柱型电池生产自动化程度最高，电池一致性容易得到保证；

c)多支电池进行串并联达到电池组设计容量的模式优势在实际应用中得以体现，模组中个别电池失效对整体影响较小。

### （五）动力电池供给分析

#### 1、根据新能源汽车市场预测电池使用量

2014年锂电池销售约达到4.65GWh，产值首次突破100亿，预计截至2015年底，国内主流动力锂电池企业的有效产能将达到21.7GWh。同时预测2016-2018年需求量为23.1、36、49.8GWh。

表2-21：中国电动车及动力电池需求预测

	车型分类	2014	2015E	2016E	2017E	2018E
乘用车/万辆	纯电动	1.6	4.5	9	20	35
	低速电动车/PHEV	4	12	18	20	24
客车/万辆	大型 EV 客车	0.26	0.9	1.5	2	2.5
	中小型 EV 客车/PHEV	2.5	4.6	6.5	8	8.5
乘用车平均电池用量/KWh	纯电动	35	35	40	45	50
	低速电动车/PHEV	20	22	25	27	30
客车平均电池用量/KWh	大型 EV 客车	300	325	300	375	375
	中小型 EV 客车/PHEV	100	120	150	170	185
乘用车电池用量/GWh	纯电动	0.57	1.58	3.6	9	17.5
	低速电动车/PHEV	0.80	2.64	4.5	5.40	7.2
客车电池用量/GWh	大型 EV 客车	0.78	2.93	5.25	7.50	9.38
	中小型 EV 客车/PHEV	2.50	5.52	9.75	13.6	15.7
合计销量/万辆	/	8.40	22	35	50	70
合计电池用量/GWh	/	4.65	12.66	23.10	35.50	49.8
同比增长率	/	210%	172.26%	82.46%	53.68%	40.28%

#### 2、电池生产商的扩产计划

随着新能源汽车的爆发性增长使得动力电池出现了供不应求的状况，众多动力电池生产商纷纷上马进行扩产，预计产能不足的局面将随着扩建的生产线纷纷开始投产

而逐步缓和。据不完全统计动力电池主要厂家产能扩张情况如下表：

### 3、动力电池价格分析

企业名称	14年产能/GWh	新增达产能/GWh	合计产能/GWh	电池类型	在开发技术
深圳市沃特玛电池有限公司	2.8	10	2.8	磷酸铁锂	三元材料锂电池
惠州比亚迪电池有限公司	1.6	6.4	8-10	磷酸铁锂	三元材料掺锰的锂电池
浙江万向亿能动力电池有限公司	0.96		0.96	磷酸铁锂	
天津力神电池股份有限公司	0.7	0.7	1.4	磷酸铁锂	三元材料锂电池
宁德时代新能源科技有限公司	0.6	1.5/计划5	5	磷酸铁锂	三元材料锂电池
东莞新能源科技有限公司	0.6		0.6	磷酸铁锂	
中航锂电(洛阳)有限公司	0.48	3.5	3.98	磷酸铁锂	三元材料锂电池
深圳比克电池有限公司	0.42		0.42	三元锂	18650三元材料锂电池
合肥国轩高科动力能源有限公司	0.32	7.5	7.82	磷酸铁锂	三元材料锂电池
波士顿电池有限公司	0.24	0.8/计划8.0	8	三元锂	三元材料锂电池
哈尔滨光宇电源股份有限公司	0.2	1.8	2	磷酸铁锂	三元材料锂电池
多氟多化工股份有限公司	0.2	0.4/计划1.0	1	锰酸锂	三元材料
深圳拓邦股份有限公司	0.2	0.4	0.6	磷酸铁锂	
猛狮科技		年产4亿只锂离子电	年产4亿只锂离子电		
雄滔集团		10亿Wh	10亿Wh		
浙江吉利控股集团		1.5	1.5		
...	...	...	...		
合计			59.6		

动力锂电池成本范围为250-400美元/kWh，约人民币1,800元/kWh。

一些车辆指导价及电池估算价格：（电池价格约占汽车整车价格的40-42%）

企业	车型	动力类型	充电时间 h	续航里程 km	最高时速 km/h	电池能量 kWh	电池价1 (万元)	车价 万元	电池价2 (万元)
北汽	C30	纯电动	10	/	140			30	4.8
	福田迷迪 EV	纯电动	8	170	/	26	4.68	27	4.32
比亚迪	F3DM	混合动力	6	/	150			16.98	约 1.5
	E6 先行者	纯电动	7	316	150	63	11.34	36.98	5.9
长安	奔奔 Love	纯电动	8	105	120			15	2.4
	奔奔 Mini	纯电动	8	150	120			/	/
长城	腾翼	纯电动	8	160	130			/	/
东风	裕隆纳智捷 M7	纯电动	/	350	145			/	/

企业	车型	动力类型	充电时间 h	续航里程 km	最高时速 km/h	电池能量 kWh	电池价1 (万元)	车价 万元	电池价2 (万元)
华晨	中华 350	混合动力	/	/	185			/	/
	金杯大海狮 W	纯电动	10	180	110			/	/
海马	普力马	纯电动	10	/	110			16	2.56
吉利	全球鹰 EK-2	纯电动	/	180	150			/	/
	帝豪 EC7	/	/	/	/			/	/
江淮	和悦 IEV	纯电动	/	152	95	19	3.42	15	2.4
力帆	620	混合动力	5	200	120			15	约 1.2
铃木	雨燕 PHEV	混合动力	1	30	/			16	约 0.5
奇瑞	QQ3	纯电动	6	100	80			5	1
	瑞麒 M1	纯电动	/	120	110	15	2.7	15	2.4

从行业生命周期理论来分析，行业现在位于导入期末端，即将进入快速成长期，需求量将大幅增长。2017年前需求增长将维持在40%以上，处于高速成长期。在电池生产商扩张产能初期，鉴于供求关系的紧张使得多数企业都将享受产能高增长的待遇，对价格不敏感。因为，下游电动汽车企业的注意力主要放在提高产能、扩大销售以抢占市场份额上，压低电池售价的主动性不足。但随着供求关系的缓解或供大于求现象的出现，电池价格的下降幅度也会随之提升。

数据显示，2014年，松下的动力电池价格平均在315美元/kWh，LG化学价格在390美元/kWh，三星SDI在310美元/kWh，而中国的比亚迪、国轩高科、力神、ATL分别在290美元/kWh、290美元/kWh、300美元/kWh、300美元/kWh。

韩国企业价格与中国企业价格基本相当，随着国内工厂的投产，韩国企业将与中国企业同台竞技，成本将会进一步降低，而中国企业由于刚开始发展，初期成本会偏高，劣势将会更加明显。

今年10月末，三星SDI和LG化学在西安和南京的工厂先后竣工，前者生产线涵盖了汽车动力电池单元与模块，年产动力电池数量足够装配4万台新能源汽车，未来还将增加生产线，扩充产能。后者初期能满足5万辆新能源汽车的电池供给需求，争取到2020年将生产规模扩至目前4倍以上，两者明年都将实现量产。种种迹象表明，韩国动力电池厂商布局中国市场正在加速。

三星SDI西安工厂不仅向现有的国际企业供应电池，也与中国及世界最大的客车生产企业宇通、中国最大的卡车生产企业福田等十余家商用车及轿车企业签署了供应动力电池的协议，三星SDI还计划，自明年初起从韩国天安工厂和中国天津工厂调配并向江淮汽车提供电池，供应量每月将达数百万支。

数据显示，2015年上半年，世界主要电动汽车电池供应商市场占有率中，松下以

40.4%位居第一，松下是特斯拉的供应商，凭借特斯拉的热销，市场占有率也最大，此外松下也为大众、奔驰等供应电池；日本AESC和日本PEVE分别以占有率11.8%和10.4%位居第二、第三，韩国LG化学以8.8%的占有率位居第四，中国比亚迪则以7.2%位居第五，三星SDI以5.7%位居第六。如此看来，在中国电池市场将形成LG、比亚迪、三星SDI三足鼎立的格局。

三星和LG纷纷在中国建厂，无非是看重中国电动车的迅猛发展需要大量的电池来支撑，而国内土地、人工、原材料成本相对低廉，建厂后的抢占市场的价格战是不可避免的。国内厂商目前在能量密度、一致性方面还不如日韩产品，如果价格再没优势，生存将会是步履维艰。所以，新产品的上市一定要在技术、价格或者品质上有不易替代的优势。

## （六）小结

### 1、2015-2018年需求爆发，供给短期偏紧，中长期会趋于理性竞争

我们预测 2015-2018 年动力汽车产量 22 万, 35 万, 50 万, 70 万, 同比增速 161.90%, 59%, 43%, 40%，对应的电池量是 1,266 万度, 2,310 万度, 3,550 万度, 4,980 万度, 电动汽车需求端将爆发增长。根据国内主要厂商的产能分析，我们预计明年动力电池的供需将会达到一个短暂的平衡点。一方面，动力电池生产厂商会继续释放，而另一方面，新能源汽车经过一年左右的市场爆发式增长，进入明年的二季度或将出现一个短暂的“思考期”，现有车型的一些问题或将进一步暴露，企业也可能会对现有的产品进行反思，市场将在一定程度上变得更加理性。

### 2、行业未来技术标准提高，两极分化，强者恒强

动力电池跟3C电池相比有更高的进入壁垒，技术标准高，资金投入大，与汽车厂商合作粘性强。由于电池的供应直接影响下游厂商的生产能力，整车制造厂纷纷选择与实力雄厚的动力锂电池厂商合作，实力强的大企业供不应求，小企业几乎拿不到订单。此外，技术标准将持续提高，对单电池的能量密度要求更高，行业壁垒进一步提高。因此，未来行业发展将不断两极分化，强者恒强拥有大量技术积累和资金雄厚的电池企业将会快速成长，占据行业高点。

### 3、得益于动力锂电池市场需求大其盈利空间较大

行业内主流企业ATL，天津力神等电池产品利润丰厚，毛利率达到20-25%，净资产收益率30%，盈利能力优异，但产能瓶颈突出，优质电池供不应求，产量订单已经排到2017年。2015年我们预计在新能源汽车高速成长期中，需求爆发增长，在供不应求、高产能利用率的情况下，电池价格下行的动力是不足的，但随着政策补贴的下行和动力电池生产商的扩产释放后，价格会有一些的下降，但在技术、资金、市场三要

素占有先行优势的企业仍会有较好的盈利空间。

### 三、建设规模及产品方案

#### (一) 建设规模

本项目采用国内外先进的生产设备，形成年产1亿支18650型高容量锂离子动力电池的生产能力。

#### (二) 产品方案

根据公司的实际情况和市场，本项目的产品方案拟定为：

项目研制、开发的单体容量大于2.6Ah，能量密度大于180Wh/kg的高容量锂离子动力电池，计划年产量1亿支。

产品主要销往动力汽车、电动工具、储能装置等市场领域。

#### (三) 产品的主要质量指标

时间	容量 mAh	循环寿命	安全性能	A 成品率%
2016年6月-7月	2,200	1000次循环容量≥标称容量*80%，+0.5C/-1C	合格	≥90
2016年8月-9月	2400	1000次以上循环容量≥标称容量*80%，+0.5C/-1C	合格	≥92
2016年10月-11月	2600	1000次以上循环容量≥标称容量*80%，+0.5C/-1C	合格	≥95

备注：安全性能指标（按国标、行业标准）

(1) 短路测试不爆炸，不起火；(2) 过充电/过放电：不爆炸，不起火；(3) 重物冲击新能：不爆炸，不起火(重量 9.1kg 的重物从 610mm 高度自由垂落至冲击台面)；(4) 挤压安全性能：不爆炸，不起火(13KN 的最大力压力进行瞬间压缩)；(5) 热冲击安全性能：不爆炸，不起火(130 °C ±2 °C 并保温 30Min)；(6) 温度循环：不冒烟，不起火，不爆炸(75 ±2°C 的条件下开路放置 48h,后在-20 °C 条件下开路放置 6h, 后在室温条件下开路放置 24h)；(7) 跌落：不漏液，不冒烟，不起火，不爆炸(高度(最低点高度)为 1.0m 的位置从 XYZ 正负六个方向自由跌落到硬质地板上)；(8) 振动：不冒烟，不起火，不爆炸。

#### (四) 生产计划

月份	11	12	1	2	3	4	5	6
技术洽谈	■							
设备预定		■	■	■				
厂房建设			■	■	■			
人员培训				■	■	■		

月 份	11	12	1	2	3	4	5	6
设备调试						—————		
试运行							—————	
正式投产								—————

公司计划2015年12月底前确定方案，筹备建设期6个月，拟于2016年6月底前投产。

### 第三章 原料及辅助材料供应

#### 一、原辅材料用量

根据建设规模和产品方案，项目年需主要原辅材料用量估算如下：

##### 1、单只电芯用量

序号	用料部门	物料名称	单位	标准用量	损耗率	实际用量	含税单价	单支成本
1	正极配料	镍钴锰酸锂	KG	16.1000	5.0%	16.905	130	2.1977
2	正极配料	NMP	KG	7.7143	5.0%	8.1	21.5	0.1742
3	正极配料	PVDF	KG	0.2500	5.0%	0.2625	190.00	0.0499
4	正极配料	导电碳黑	KG	0.1800	5.0%	0.189	48	0.0091
5	负极配料	CMC	KG	0.1447	5.0%	0.15196	42	0.0064
6	负极配料	负极粉(石墨粉)	KG	8.7000	5.0%	9.135	80	0.7308
7	负极配料	导电碳黑	KG	0.0428	5.0%	0.044959	48	0.0022
8	负极配料	SBR	KG	0.4350	5.0%	0.456779	50	0.0228
9	负极配料	DI 水	KG	0.0000	5.0%	0	21.50	0.0000
10	涂布	铝箔	KG	1.2000	3.0%	1.236	58	0.0717
11	涂布	铜箔	KG	2.8800	3.0%	2.9664	84	0.2492
12	卷绕	铝带	KG	0.0460	0.5%	0.0462	40	0.0018
13	卷绕	胶纸	R	0.3030	0.5%	0.3045	20	0.0061
14	卷绕	铜镍带	KG	0.1100	3.0%	0.1133	280	0.0317
15	卷绕	胶纸	R	1.1700	2.0%	1.1934	5.6	0.0067
16	卷绕	隔膜纸	M2	97.4800	5.0%	102.354	8	0.8188
17	卷绕	终止胶纸	R	0.3500	7.0%	0.3745	43.68	0.0164
18	装配	上垫片	个	1000	0.5%	1005	0.007	0.0070
19	装配	下垫片	个	1000	1.5%	1015	0.0063	0.0064
20	装配	钢壳	个	1000	0.5%	1005	0.29	0.2915
21	注液	电解液	KG	5.3000	1.0%	5.353	60	0.3212
22	注液	盖帽	个	1000	1.0%	1010	0.42	0.4242

序号	用料部门	物料名称	单位	标准用量	损耗率	实际用量	含税单价	单支成本
23	后工段	卷状不干胶垫	KG	0.0960	1.0%	0.097	43.9	0.0043
24	后工段	热缩套	KG	0.5325	3.0%	0.5485	45	0.0247
25	后工段	内盒	个	41.6700	0.0%	41.67	1.5	0.0625
26	后工段	纸箱	个	2.6000	0.0%	2.6	2.1	0.0055
小计								5.5425
合计							0.95%	5.83

## 2、整个项目主要原材料消耗量

接上表所述原辅材料消耗 5.83 元/支(含税)计算,项目总消耗材料需要 58,363.66 万元(含税)。其中 NCM 正极材料克容量为 162.5mAh/g (最高可达 185mAh/g), 电池成品率为 95%; 硅碳-石墨混合负极的克比容量为 360mAh/g (最高可达到 450mAh/g), 电池成品率为 95%。

## 二、原材料分析

### (一) 正极

四大材料生产中,正极材料是锂电池的核心,占锂电池成本的25-30%,比重最大。正极材料的好坏直接决定了锂电池各种性能指标,如能量密度性能、比功率、温度适用范围及安全性能等等。

目前已进入商业化的正极材料包括钴酸锂(LCO)、三元材料(NCM)、锰酸锂(LMO)和磷酸铁锂(LFP)等。各个国家乃至各个厂商对正极材料的选择不尽相同,日本和韩国主要开发锰酸锂(LMO)和镍钴锰酸锂三元材料(NCM),中国更偏向磷酸铁锂(LFP)的发展。

日本和韩国的锂电正极材料产业起步早,整体技术水平和质量控制能力要优于我国锂电正极材料产业,占据锂电正极材料市场高端领域。在日韩锂电池市场,主要锂电企业的供应商选择本土锂电正极材料企业。由于中国大型锂电正极材料近十年迅速发展,产品质量大幅度提高,并具备较强的成本优势,近年来日韩锂电企业开始逐步从中国进口锂电正极材料,目前中国锂电正极材料市场份额已占据全球的46%,未来发展空间仍广阔。

表 3-1: 正极材料产量、增速、产值

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
中国锂电正极产量(吨)	33,500	44,500	60,500	75,900
增速	78%	33%	36%	25%
产值(亿)	-	-	78	93

表 3-2：主要生产企业产量及产量占比

企业	产量（吨）	产量占比
湖南杉杉	13,000	17%
湖南瑞翔	6,100	8%
天津巴莫	5,100	6.7%
北大先行	4,700	6.2%
厦门钨业	4,500	5.9%
当升科技	4,200	5.5%
宁波金和	2,800	3.7%
长远锂科	2,200	2.9%
青岛乾运	2,200	2.9%

资料来源于：招商证券研究所

## 2、负极

锂电池负极材料国内技术成熟，碳材料种类繁多。作为锂电池的四大关键材料之一，负极材料技术与市场均较为成熟，成本比重最低，在5-10%左右。现阶段负极材料研究的主要方向如下：石墨化碳材料、无定型碳材料、氮化物、硅基材料、锡基材料、新型合金和其他材料。

负极材料主要由碳素材料为主，包括天然石墨、人造石墨、石墨化中间碳微球。据高工锂电研究所（GBII）统计结果显示，2012年中国负极材料出货量为27,650吨，其中天然石墨出货量占比59%，人造石墨30%，石墨化中间碳微球8%。在全球，石墨类负极材料占总出货量的90%，在负极材料中处于绝对主流的优势。

负极材料集中度高，日本向中国产能转移比较明显。目前负极材料在国内基本全面实现产业化。负极材料产业集中度高，从企业来看，全球前四大企业：日立化学、深圳贝特瑞、JFE、三菱化学，市场份额合计占比为78%，负极材料表现出高度集中化。从区域看，中国和日本是全球主要的产销国。从车用动力锂电池企业负极供应体系来看，目前动力电池企业采购负极主要来自于日本企业。近几年，随着中国生产技术的不断提高，中国又是负极材料原料的主要产地，锂电负极产业不断向中国转移，市场占有率不断提高。

负极材料未来发展的趋势：以提高容量和循环稳定性为目标。作为锂电池四大关键材料之一，负极材料决定了锂电池的性能，如充放电效率、循环寿命等等。常规石墨负极材料的倍率性能已经难以满足锂电池下游产品的需求。在消费类电子产品方

面，需要提高电池的能量密度，以硅-碳（Si-C）复合材料为代表的新型高容量负极材料是未来发展趋势。

表 3-3：负极材料产量、增速、产值

项目	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
中国锂电负极产量（吨）	24,280	30,790	39,150	52,000
增速	32%	27%	27%	33%
产值（亿）	-	-	25.2	28.7

表 3-4：主要生产企业产量及产量占比

企业	产量（吨）	产量占比
贝特瑞	19,800	38%
上海杉杉	10,000	19%
江西紫宸	3,200	6.2%
深圳斯诺	2,800	5.4%
湖州创亚	2,400	4.6%
江西正拓	2,300	4.4%
湖南星城	2,200	4.2%
大连弘光	1,800	3.5%
翔丰华	1,200	2.3%
深圳金润	1,000	1.9%

### 3、电解液

电解液作为带动锂离子流动的载体，对电池的比容量、工作温度范围、循环效率和安全性等至关重要，是锂离子电池获得高电压、高比能的保证。电解液一般由高纯度的有机溶剂、电解质锂盐、必要的添加剂等原料组成，在一定条件下，按一定比例配制而成的，其中电解质在电解液成本中比重最大，也是电解液中技术壁垒最高的环节。电解质材料中六氟磷酸锂相对于其他锂盐，不仅具有良好的导电率、电化学稳定性及突出的氧化稳定性，并且后续废电池的处理简单，对生态环境友好，因此成为目前应用最广泛的电解质。

电解液的格局与锂电池的分布一致，主要集中在中、日、韩三国。锂电池的市场发展直接带动了电解液材料产业的大发展，过去锂电池电解液一直都是日韩厂商的天下，随着中国技术的提高以及国内需求的日益增速，尤其是六氟磷酸锂国产化后，电解液产能不断向中国转移。

表 3-5：电解液产量、增速、产值

项目	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
中国锂电电解液产量（吨）	21,000	25,800	33,600	42,500
增速	78%	23%	30%	26%
产值（亿）	-	-	16.3	18.4

表 3-6：主要生产企业的产量及产量占比

企业	产量（吨）	产量占比
新宙邦	6,100	14.4%
国泰华荣	5,500	12.9%
广州天赐	4,500	10.6%
天津金牛	4,400	10.4%
东莞杉杉	3,400	8.0%
汕头金光	3,200	7.5%
东莞凯欣	2,800	6.6%
北化研究所	2,200	5.2%
珠海赛维	1,800	4.2%
江西优锂	1,500	3.5%

#### 4、隔膜

隔膜在成本构成上仅次于正极材料，占20-30%，隔膜的性能决定了电池的界面结构、内阻等，直接影响电池的容量、循环以及安全性能。隔膜主要作用是将电池的正、负极分隔开来，防止两极接触而短路。目前，市场化的隔膜材料主要是以聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）为主的聚烯烃类隔膜。

全球隔膜行业集中于美日韩，国内发展空间大。目前世界上只有美国、日本、韩国等少数国家拥有先进的隔膜生产技术，其中旭化成、Celgard 和东燃化学、韩国SK明显居于垄断地位，四家企业2013年全球市场占有率达到76%，国际大的锂电池厂商也由这4家企业为其供应隔膜产品。就全球格局来看，高端市场被国外垄断，80%的中端市场被国外占据，我国产品处于中低端，市场竞争激烈。近几年随着国内厂商积极加大研发力度，国产锂电池隔膜渐渐走进锂电圈，开始抢占国际市场份额。

隔膜是锂电池四大关键材料中技术壁垒最高的材料，也是毛利率最高的材料。在产业初期，许多企业扎堆进入隔膜行业，多数企业隔膜产品定位于中低端市场，造成中低端隔膜产能过剩。据高工锂电统计，截止目前，国内涉足隔膜的企业已接近40家，规划的产能达到8亿平米，已远远超过2013年全球的实际用量7.5亿平米，但实际量产的企业不到20家，得到电池厂商认可的不足10家，有些企业的产能利用率不足5%。目

前干法工艺制造的隔膜价格在5元/平米左右,未来价格趋于平稳,湿法工艺由于工艺复杂,价格稳定在10-12元/平米。

表 3-7: 隔膜材料产量、增速、产值

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
中国锂电隔膜产量 (亿平米)	1	1.8	2.7	4.2
增速	78%	80%	50%	56%
产值 (亿)	-	-	13.6	16.7

表 3-9: 主要生产企业产量及产量占比

企业	产量 (万平米)	产量占比
星源材质	6,600	15.7%
中科新材	6,500	15.5%
河南义腾	5,000	11.9%
金辉高科	4,500	10.7%
沧州明珠	2,300	5.5%
南通天丰	2,200	5.2%
重庆钮米	2,000	4.8%
上海恩捷	1,600	3.8%
东航光电	1,200	2.9%
辽源鸿图	1,000	2.4%

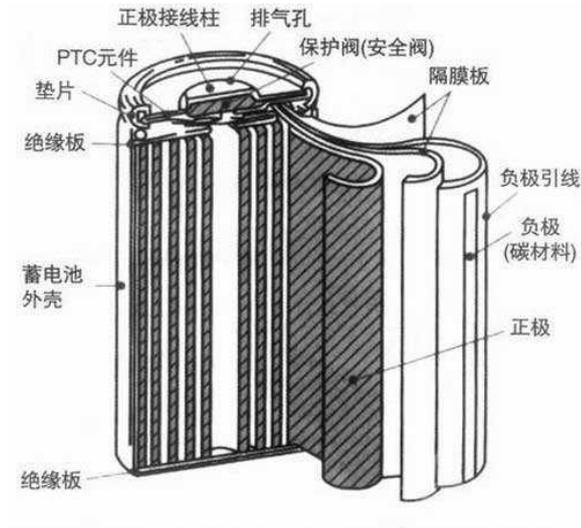
## 第四章 工艺技术方案和设备选择

### 一、工艺与设备

#### (一) 生产工艺

1、锂离子电池通常都可以分为三个大的部分:由正负极片及隔膜卷绕或层叠而成的卷芯部分、用以提供浸润卷芯的电解液部分及外壳部分。其中正极极片是由钴酸锂(或镍钴锰酸锂、锰酸锂、磷酸亚铁锂等)、导电剂、和粘接剂涂覆在铝箔表面制备而成。负极由碳石墨负极、导电剂、和粘接剂涂覆在铜箔表面制备而成。正负极片中间夹一层隔膜通过卷绕或叠片的方式制成卷芯。

本项目采用 25% 正极镍钴铝三元材料与 75% 普通三元材料混合的改性三元材料(NCA),生产 18650 型圆柱形动力电池,如下图所示。



2、锂离子电池的关键生产工艺通常都涉及四个工序：正负极片的制备、电芯的制备（卷绕或层叠）、电芯激活检测、封装。

（1）极片制作工艺：包括搅拌、涂布、辊压、分切、制片、极耳成型等工序，是锂离子电池制造的基础，对极片制造设备的性能、精度、稳定性、自动化水平和生产效能等有着很高的要求；

（2）电芯制备工艺：主要包括卷绕或叠片、电芯预封装、注电解液等工序，对精度、效率、一致性要求很高；

（3）电芯激活检测工艺：主要包括电芯化成、分容检测等，电芯化成是将做好的电池充电活化，分容检测是测试电池的容量和其他电性能测试；

（4）电池封装工艺：包括对构成电池组的单体电池进行测试、分类、串并联组合，以及对组装后的电池组性能、可靠性测试。

3、锂离子电池的工艺流程的关键工序：

（1）制浆：用专用的溶剂与粘接剂分别与粉末状的正负极活性物质混合，经匀速搅拌均匀后，制成浆状的正负极材料。

（2）涂覆：将制成的浆料均匀涂覆在金属箔的表面，烘干，分别制成正、负极极片。

（3）分切：将较宽的整卷极片连续纵切成若干所需宽度的窄片。

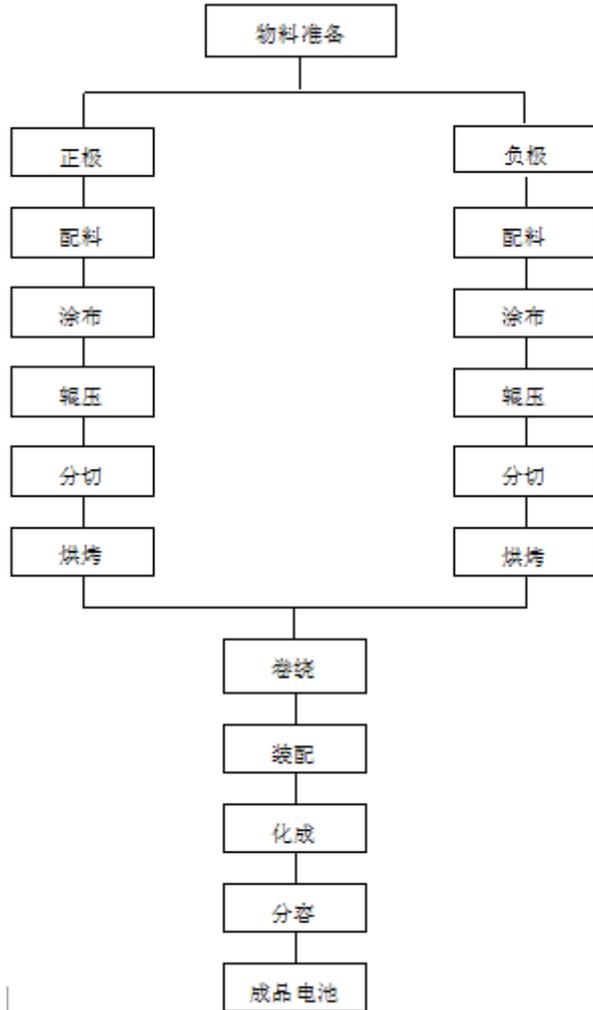
（4）制片：制片包括对分切后的极片焊接极耳、贴保护胶纸、极耳包胶等，用于后续的卷绕工艺。

（5）卷绕装配：按正极片-隔膜-负极片-隔膜自上而下的顺序放好，经卷绕制成电芯，再经注入电解液、封口等工艺过程，完成电池的装配过程，制成成品电池。

（6）化成：用专用的电池充放电设备对注液后电池进行充放电测试，以期在负

极形成稳定的 SEI 膜，从而是电池的性能稳定，并对每一只电池都进行检测，筛选出合格的成品电池，待出厂。

锂离子电池的一般生产工艺过程如下：



## （二）设备

解决锂离子电池组性能均衡的关键因素为材料技术和生产过程控制。过去我国由于人工成本和产品定位较低，国内锂离子电池生产设备主要以半自动生产设备为主。半自动生产线需要消耗大量的人力，并且手动操作会造成生产精度差、生产效率低等弊端。在锂离子电池生产过程中任何一个过程参数和反应条件出现微小偏差，都会影响成品的一致性导致合格率无法达到量产的水平，从而影响电池组一致性。所以，提高生产设备自动化水平及精密度是我国锂离子电池行业由中低端迈向高端的关键。

本项目生产设备及检测设备共投资17,180.8万元。其中部分引进国外自动化设备，如全自动组装线、全自动卷绕机、X-RAY自动检测等关键设备，全自动组装线公司决定选用130ppm的进出口线。

## 1、生产设备采购清单

18650 圆柱锂电池电芯项目采购清单						
工序	设备名称	设备厂家	设备单价（万元）	数量	单位	金额（万元）
正极匀浆	自动投料系统		180	1	套	180
	搅拌机		85	2	台	170
负极匀浆	自动投料系统		160	1	套	160
	去离子水装置		5	1	套	5
	搅拌机		85	2	台	170
正极涂布	涂布机		260	4	台	1040
	NMP 回收装置		0	1	套	0
负极涂布	涂布机		260	4	台	1040
正极分切	分条机		200	1	台	200
负极分切	分条机		200	1	台	200
极卷烘烤	圆形真空烤箱		25	28	台	700
极组烘烤	方型真空烤箱		5	24	台	120
正极辗压	对辊机		145	1	台	145
负极辗压	对辊机		145	1	台	145
卷绕	自动卷绕机		130	16	台	2080
卷绕返修	半自动卷绕机		5	4	台	20
组装	全自动组装线		2772	2	套	5544
	激光器		15	4	套	60
	X-RAY 自动在线		160	2	套	320
	X-RAY 国产离线		70	2	套	140
清洗	自动清洗涂油机		23	3	台	69
套膜	套膜机		18	8	台	144
化成	化成柜		3	100	台	300
高温老化	监控系统		10	1	套	10
振动	车载振动台		20	2	台	40
配组分选	分选机		50	12	台	600
分容	分容柜		20	88	台	1760
空压机			15	2	台	30
除湿、制冷系统			150	4	台	600
空调系统			35	2	台	70
其它附属设施						200
合计：16,262 万元						

## 2.与项目实施相关的小试设备和研发检测设备清单

序号	设备名称	数量	型号	用途	单价 (万元)	合计 (万元)
1	卡氏加热炉	1	860	材料分析	20	20
2	激光粒度仪	1	Easysizer20	材料分析	25	25
3	透气度仪	1	4110N	材料分析	3	3
4	振实密度仪	1	ZS-201	材料分析	3	3
5	电导率仪	1	DDS-307	材料分析	1	1
6	PH计	1	PHS-3C	材料分析	0.3	0.3
7	高铁拉力机	1	AS-7000S	材料分析	2	2
8	电解测厚仪	1	HQT-IA	材料分析	0.5	0.5
9	正极涂布机	1	ZY-TSFZ-300 2D	生产	13	13
10	负极涂布机	1	ZY-TSFZ-300 2D	生产	13	13
11	真空搅拌机	1	G45-060-2B-DZ	生产	10	10
12	真空搅拌机	1	G45-060-2B-DZ	生产	10	10
13	挤压涂布机	1		生产	60	60
14	碾压机	2		生产	40	80
15	裁片机	3		生产	4	12
16	分切机	1		生产	4	4
17	单工位手套箱	1	LG1200/750TS	生产	6	6
18	气液增压封口机	1	/	生产	3	3
19	超声波点焊机	1	PC750-1	生产	3	3
20	手套箱注液机	1		生产	27	27
21	激光焊接机	2		生产	15	30
22	锂电池自动检测化成设备	20	5V/2A	性能测试	3	60
23	5V/10A/48 检测柜	5		性能测试	5	25
24	制片机	1		实验设备	4	4
25	二次电池自动检测装置	1	HP-V5A20-48 通道	性能测试	12	12
26	高低温湿热试验箱	2		性能测试	6	12
27	动力电池检测系统	1	32 通道	性能测试	12	12
28	测试柜	1	5V30A48 通道	性能测试	12	12
29	重物冲击测试设备	1		性能测试	5	5
30	挤压测试设备	1		性能测试	5	5
31	跌落测试设备	1		性能测试	3	3
32	焚烧测试设备	1		性能测试	3	3
33	盐雾测试设备	1		性能测试	8	8
合计						486.80

### 3.材料检测设备清单

序号	设备名称	型号	数量	用途	添置方式		单价	合计
					国外订购	国内订购	万元	万元
1	* 电化学工作站 EIS	Thaies	1	电池电性能测试	√		13	13
2	* DSC 综合热分析	SDT-Q600	1	隔膜等塑料材料熔点测试	√		25	25
3	* GC-MS 气质连用仪	7890A/5975C	1	NMP、电解液等成分测试	√		115	115
4	* 比表面分析仪	Nova 2000	1	正负极材料比表面积测试	√		8	8
5	* 电子称	通用	5	称重用		√	0.3	1.5
6	* 精密锯	通用	1	电芯剖面分析	√		40	40
7	* 真密度测试仪	通用	1	电芯及材料真密度测试	√		22	22
8	* ARC	通用	1	电池热稳定性检测	√		80	80
9	* 恒温箱	通用	6	成品电池检测		√	3	18
10	* 高低温箱	通用	2	成品电池检测		√	12	24
11	* 针刺设备	通用	1	成品电池检测		√	5	5
12	* 多路测温仪	通用	2	成品电池检测	√		2.5	5
13	* 粘度计	通用	2	实验检验		√	1	2
14	* 螺旋测微仪	通用	6	实验检验		√	0.3	1.8
15	* 千分卡尺	通用	10	实验检验		√	0.2	2
16	* 功能显微镜	通用	2	实验检验		√	3	6
17	* 分析化学实验室	通用	1	材料化学分析		√	10	10
18	* 氩气手套箱	通用	1	扣电分析		√	5	5
19	* 水分微量测试仪	KF831	1	材料电芯水分分析	√		20	20
20	* 卡氏加热炉	860	1	电芯水分分析	√		20	20
21	投影仪		1	测试分析	√		3	3
22	其它		1	其它预留			5.7	5.7
23	小计							432

### 4、设备合计费用：

序号	设备名称	设备费用（万元）	备注
1	生产设备	16,262	
2	研发设备	486.8	
3	检测设备	432	
4	合计	17,180.8	

上述设备选型在技术性能优越，满足产品质量前提下，公司将对设备供应商进行充分考察和技术交流才能最终定型。

## 5、车间布置与车间空间

根据生产工艺流程的特点和公司现状，车间内设备根据工艺流程的要求，既能满足生产又便于管理，尽量使设备排列合理、流畅、操作方便、工艺路线无迂回。

车间根据洁净及环保要求，为保证产品质量、改善工人劳动环境，降温加湿。并加强车间内空气流通，车间内需配套组织式空调机组一套，附近空气净化设备，并配有加湿送风换气装置，保持车间洁净厂房要求，以满足项目生产的需要。

## 第五章 工程技术方案

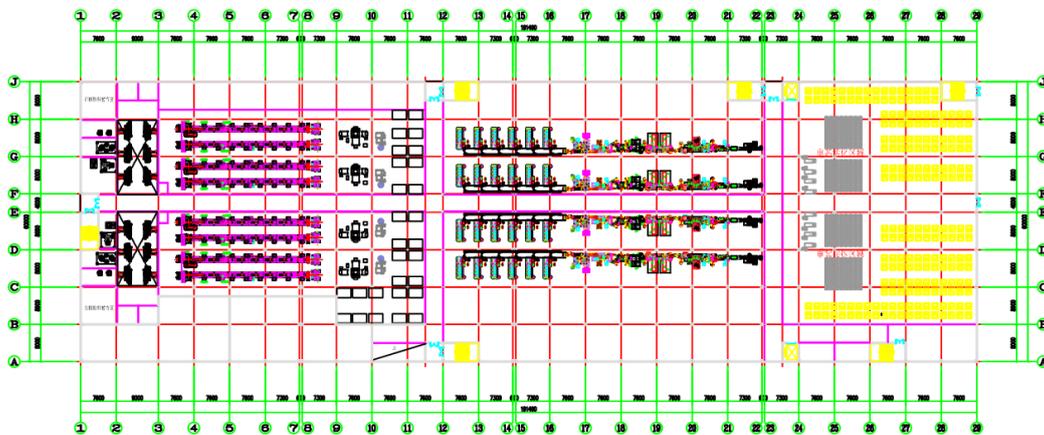
### 一、土建工程及面积

项目选址在横店环路西侧的公司光伏园区边上，用地 30 亩，拟建厂房及配套设施 22,800m<sup>2</sup>。

### 二、工厂平面布置

两条生产厂房规划一层为 190m×60m=11,400m<sup>2</sup>，主厂房分为两层，总共建筑面积为 22,800 m<sup>2</sup>。

详细布局如下图：



### 三、基建费用

序号	项目名称	面积	单价	金额（万元）	备注
1	土地	30 亩	45 万元/亩	1,350	
2	厂房	22,800 m <sup>2</sup>	0.15 万元/平方米	3,420	包括道路、消防、水电、室内外附属等
3	二次装修	6,000 m <sup>2</sup>	0.22 万元/平方米	1,320	
	合计			6,090	

#### 四、供电、供水

光伏工业园电源有横店 220 千伏变电所专线，能满足本项目用电需求。

本项目的生活、消防用水由横店自来水厂供给，水源充裕，水质良好，符合国家卫生要求。

两条生产线电力总装机容量 6,500kW，全年用电量 2,688 万 kWh，全年用水量预计 36,000 吨。

#### 五、环境

工程评价因子筛选一览表

类别		主要污染因子	环境特征	现状评价因子	预测评价因子
废水	生活污水	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS	生活污水排入横店污水处理厂	COD、NH <sub>3</sub> -N	COD、NH <sub>3</sub> -N
	生产废水	COD、SS、总镍	经处理后排入横店污水处理厂	COD、SS、总镍	
废气	工艺废气	NMP	可以满足环境质量二级标准要求	SO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub>	非甲烷总烃
噪声	设备噪声	声压级	声环境质量良好	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq (A)
固废	一般固废 危险固废	/	/	/	/

#### 污染控制与保护目标

根据本项目特点，污染控制主要依据以下原则：

- (1) 以固废、废气污染控制为主；
- (2) 满足“清洁生产、达标排放、节能减排、总量控制”的要求；
- (3) 过程控制和末端控制相结合。

本项目污染控制内容及环境保护目标见下表：

污染控制内容与环境保护目标

影响因素	控制污染物	控制要求	环境保护目标
废气	工艺废气	按《电池工业污染物排放标准》(GB30848-2013)要求控制	周围环境敏感点
废水	生活污水	按《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	/
固废	废料等	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)	厂区及周围环境
		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)	
噪声	厂界噪声	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求控制	厂界

本项目产生的废水量约为 80 吨/天，达标排放到横店污水厂。  
各类固体废弃物处置措施能得到安全有效的处理。

## 六、安全

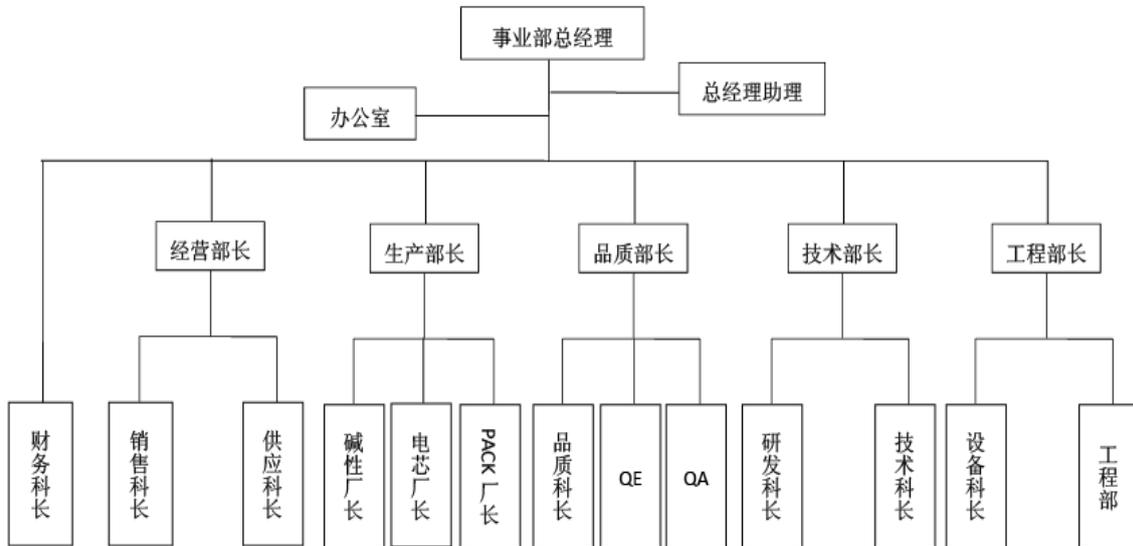
本项目建筑设施参考建筑设计防火规范（GB 50016-2014），生产类别丙类。建筑耐火等级一级。

## 第六章 企业组织和劳动定员

### 一、生产组织

公司为了加快动力电池的开发进度，设立新能源电池事业部（暂定名以最后设置部门为准），由公司在原有体制下统一管理，实行业务部总经理负责制。动力电池事业部负责动力电池产品的设计、开发、生产和销售等工作。

附：锂电项目组织机构图



### 二、工作制度与劳动定员

本项目生产岗位和劳动定员根据工艺流程及设备操作要求确定。工作制度采用两班三倒运转工作制为 24 小时连续生产；辅助工及管理人员为单班制，全年工作日为 300 天，工作时间为 8 小时/班。

预计本项目所需员工总人数为 350 人。

## 1、生产线人员配置

单条日产 33.70 万支电芯作业员配置				
工段	工序	作业员配置方式	作业员配置	人数
前段	匀浆	单班正负极各配置 2 名	6	42
	涂布	单班正负极涂布各 3 名	18	
	对辊	单班正负极各 1 名	6	
	分切	单班正负极各 1 名	6	
	多能工	单班正负极各 1 名	6	
中段	极片烘烤	单班各 2 名	6	60
	卷绕	单班各 3 名	9	
	返修	单班卷绕 1 名+整片 1 名+刷粉 1 名	9	
	组装	单班 5 名	15	
	清洗	单班 3 名	9	
	杂工	单班 1 名	3	
	多能工	单班 3 名	9	
后段	套膜	单班 3 名	9	111
	预充	单班 5 名	15	
	高温老化	单班 3 名	9	
	倒置抽真空+振动+挑选	单班 3 名	9	
	常温老化	单班 3 名	9	
	配组	单班 4 名	12	
	分容	单班 6 名	18	
	全检	单班 3 名	9	
	打包	单班 2 名	6	
	多能工	单班 5 名	15	
	机修工	单班 11 名	33	33
品质科	材料检验	日班 5 名（常日班）	5	5
	检验人员	单班 6 名	18	18
	清洁工	单班 1 名	3	3
合计				272

## 2、职能部门配置

部门	岗位	职员定额
总项目负责人	总经理	1
办公室	办公室主任及科部	3
财务部	财务科长、科员、出纳	3
研究院	研发部	5
	技术部	5
工程技术部	技术部部长	1
	技术工程师	2
	技术员	4
	设备部部长	1
	机械工程师	6
采购部	采购部部长	1
	采购部科员	5
销售部	销售部部长	1
	销售科长	2
	市场营销科科员	8
	信息推广科	5
品质部	品质部部长	2
	QC	6
	QE	3
	QA	2
制造部	生产部部长	1
	生产科长	1
	文员	4
	电芯厂	6
职能总计		78

## 三、人员培训

由于本项目采用新工艺及使用引进设备，因此引进生产线操作和维护人员必须经过技术培训，合格后方可上岗，技术培训包括理论学习和实际操作。

## 第七章 项目实施计划

本项目的实施，公司需要经历设备比选、商务谈判、订购设备等工作，同时需进行土建工程及辅助设施（水、电、压缩空气等）的配套工作，等设备到厂后即可进行安装、调试。项目工程建设自 2015 年 12 月开始组织实施，于 2016 年 6 月建成并投入试生产。

具体实施进度安排如下：

月 份	11	12	1	2	3	4	5	6
市场调研	■							
技术洽谈		■						
设备预定		■	■	■				
厂房建设		■	■	■				
人员培训				■	■	■		
设备调试						■	■	
试运行							■	
正式投产								■

## 第八章 投资估算和资金筹措

### 一、投资估算

#### 投资构成表

单位：万元

序号	投资内容	人民币（万元）	占固定资产投资比例
	总投资	42,539.98	
一	固定资产投资合计	24,539.98	100%
1	基建费用	6,090	24.82%
2	设备购置费	17,180.80	70.01%
3	安装工程和其它费用	761.49	3.10%
4	其他不可预见费用	507.69	2.07%
5	基本预备费	/	
6	建设期利息	/	
二	流动资金	18,000	

### 二、资金筹措

本项目建设投资 42,539.98 万元，公司自筹资金建设。

## 第九章 财务评价和经济效益分析

### 一、财务评价

#### 1、编制依据

本项目可行性研究根据公司目前所掌握的信息进行静态的分析。

#### 2、基础数据

本项目基础资料收集主要来源于时空集团、福斯特、比克等同行，包括设备投资和产品成本估算。

设备投资主要考虑因素为国内外采购相结合，成熟工艺采购国内设备，部分工艺采购韩国设备。

上述设备投资基础数据见第四章工艺技术方案和设备选择的第二节

上述产品成本估算基础数据见第三章原料及辅助材料供应第一节原辅材料用量

#### 3、产品成本估算

本项目产品成本的估算来自于同行福斯特公司内部人员共同分析所得。

### 二、效益分析

本项目利用公司光伏园区现有厂房，建设二条大容量锂离子动力电池生产线。

项目效益分析以建设两条线数据为基础数据进行测算。

#### 1、成本分析

本项目合计员工 350 人，272 人按年工资及福利保险 6 万元/人计，管理及技术 78 人按 15 万元/人计，再加上五险一金，总额为 3,502.50 万元/年。

年原辅材料费用为 49,883.47 万元，燃料动力费用为 2,163.02 万元。

年折旧费 1,647.17 万元。

设备运行维护费按总设备投资款的 2.9% 计取，年修理费为 500 万元。

营业费用、管理费用、财务费用为 9,048.4 万元。

其他不可估算费用为 300 万元。

年总成本费用为 67,044.56 万元。

#### 2、营业收入和税金

按照 8.12 元/颗，预测项目达产年的营业收入为 81,200 万元。

达产年的营业税金及附加估算为 568.31 万元。

#### 3、财务评价

年利润总额为 13,587.13 万元；

所得税按 15%，年税后利润为 11,549.06 万元；

所得税前收益率为 31.94%；所得税后财务内部收益率 27.15%，

静态投资回收期(含建设期半年) 2.36 年。

附件：

### 18650 圆柱锂电电芯项目经济效益估算表

单位：万元

序号	项目	数量	单价	金额
<b>1</b>	<b>项目总投资</b>			<b>42,539.98</b>
	土地	30 亩	45 万/亩	1,350.00
	厂房（包含道路、消防、水电、室内外附属等）	22,800m <sup>2</sup>	0.15 万元/m <sup>2</sup>	3,420.00
	二次装潢	6,000m <sup>2</sup>	0.22 万元/m <sup>2</sup>	1,320.00
	设备			17,180.80
	安装工程及其他费用			761.49
	其他不可预见费用			507.69
	流动资金			18,000.00
<b>2</b>	<b>产能（万支）</b>	<b>10,000 万支</b>	<b>8.12 元/支</b>	
<b>3</b>	<b>销售收入</b>	<b>10,000 万支</b>	<b>8.12 元/支</b>	<b>81,200.00</b>
<b>4</b>	<b>外购原材料</b>			<b>45,283.47</b>
	其中：正极材料	16.905 克	0.13 元/克	19,771.93
	负极材料	9.135 克	0.08 元/克	6,574.90
	电解液	5.353 克	0.06 元/克	2,889.61
	隔膜	0.10235m <sup>2</sup>	8 元/m <sup>2</sup>	7,366.62
	钢壳	1.005 个	0.29 元/个	2,622.13
	盖帽	1.01 个	0.42 元/个	3,816.46
	铜箔	2.9664 克	0.084 元/克	2,241.81
<b>5</b>	<b>外购辅料</b>			<b>4,600.00</b>
<b>6</b>	<b>外购燃料及动力</b>	<b>电 2,688 万度 水 3.6 万吨</b>	<b>电 0.8 元/度 水 3.4 元/吨</b>	<b>2,163.02</b>
<b>7</b>	<b>工资及福利费用</b>	<b>350 人</b>		<b>3,502.50</b>
<b>8</b>	<b>折旧费用</b>			<b>1,647.17</b>
<b>9</b>	<b>设备运行维护费</b>			<b>500.00</b>
<b>10</b>	<b>不可估算费用</b>			<b>300.00</b>
<b>11</b>	<b>营业费用</b>	<b>81,200.00</b>	<b>3%</b>	<b>2,436.00</b>
<b>12</b>	<b>管理费用</b>	<b>81,200.00</b>	<b>5%</b>	<b>4,060.00</b>
<b>13</b>	<b>财务费用</b>	<b>42,539.98</b>	<b>6%</b>	<b>2,552.40</b>
<b>14</b>	<b>主营业务税金及附加</b>			<b>568.31</b>
<b>15</b>	<b>利润</b>			<b>13,587.13</b>
<b>16</b>	<b>所得税</b>		<b>15%</b>	<b>2,038.07</b>
<b>17</b>	<b>净利润</b>			<b>11,549.06</b>
<b>18</b>	<b>增值税</b>			<b>4,871.10</b>
<b>19</b>	<b>毛利率</b>			<b>28.58%</b>
<b>20</b>	<b>投资利润率</b>			<b>27%</b>
<b>21</b>	<b>静态投资回收期</b>			<b>2.36</b>

横店集团东磁股份有限公司  
2015 年 12 月 18 日