

惠州亿纬锂能股份有限公司

年产 1250 万安时锂离子电池生产线项目

可行性研究报告

1. 总 论

1.1 项目名称及建设地点

(1) 项目名称：年产 1250 万安时锂离子电池生产线

(2) 建设地点：广东省惠州市仲恺高新区

1.2 项目概况

1.2.1 建设目标

本项目建设的主要目标是：建成年产 1250 万安时的锂离子电池生产线，通过产学研相结合的方式，形成较强的研发团队，为公司进入锂离子电池市场打下基础。

1.2.2 产品及拟建规模

产品名称		建设规模
软包装	3C便携式应用和笔记本电脑电池	1050万安时
功率型	高功率电池；动力型应用电池	200万安时

*锂离子电池型号众多，每种电池的容量不同。为表述方便，本报告将规模以“安时数”进行表达。1250 万安时的锂离子电池数量在 1000~1500 万只之间。

1.2.3 主要建设内容

- (1) 完成租赁厂房生产工艺工程规划及建设;
- (2) 购置主要工艺设备 320 余台 (套), 检测设备 13 台 (套);
- (3) 配套和完善相应的公用辅助、环保工程设施。

1.2.4 建设期

项目建设期为 12 个月, 即从 2010 年 4 月 ~ 2011 年 3 月。

1.2.5 项目投资及备案数据

- (1) 总投资及总资金

总投资 5600 万元, 用于锂离子电池生产线建设。

- (2) 项目备案数据

单位 (万元)

项目 投资 情况	总 投 资			项目用 汇	资 金 来 源		
	总计	固定资 产投资	流动资金	(万美元)	自有资 金	银行贷 款	其他
	5600	4591	1009	/	5600	/	/
	固定资 产投资	设备投 资(含安 装费用)	4013		公用工程及其他 (含安装费用)		578
项目建成后新增经 济效益 (年)		营业收入		净利润	税金		
		10875		948.04	237.57		

1.2.6 资金来源及投资计划

公司首次公开发行股票超募资金 5600 万元。

1.3 主要结论

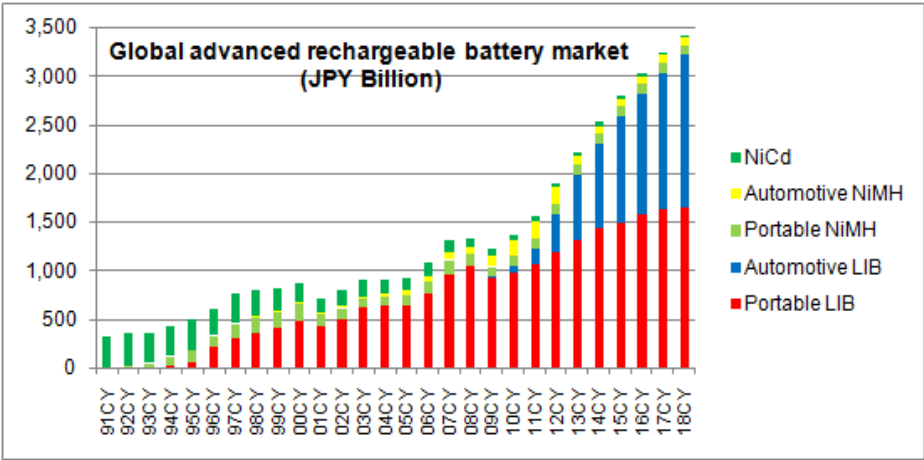
本项目符合国家产业政策, 属于国家鼓励类项目。项目建成后, 除了为公司进入锂离子电池市场打下基础以外, 本身也具有较好的经

济效益，可年增 10875 万元销售收入，新增加 948 万元净利润。项目建设是可行的。

2. 项目背景与市场分析

2.1 项目背景

根据中国化学与物理电源行业协会资料显示，近年来，全球二次电池的市场需求呈现逐年持续快速增长的态势，从 2011 年开始，由于汽车用锂离子电池快速增长，预计到 2018 年汽车用锂离子电池市场份额将和便携式锂离子电池相当。并且随着国家新兴战略性产业规划的落实，新能源汽车和智能电网储能电池的需求迅速增长，将推动锂离子电池市场快速发展。



所以，从行业发展方向上看，锂离子电池作为二次电池的一个最重要的方面，有着巨大的成长空间。

亿纬锂能作为一个致力于成为锂能源领域国际领先企业的公司，选择进入锂离子电池行业是一个很自然地选择。

经过论证，公司选择的主要方向是储能电池。作为第一步，本项目就是为成功进入该行业进行的必要的生产、技术、人才的准备。

2.2 锂离子电池产量构成分析

据《EUROFORUM FRANCE》中的报告指出，目前世界电池总量 300 亿美元，其中二次电池约占全球电池市场总量的 67%。锂离子电池产品广泛用于便携式手持终端，如手机、笔记本电脑、移动 DVD、PDA、数码相机、MP3/4、蓝牙耳机、航空模型、汽车导航仪、电动自行车等，近年在电动汽车、军工产品等新兴领域得到应用，具有非常广阔的市场前景。

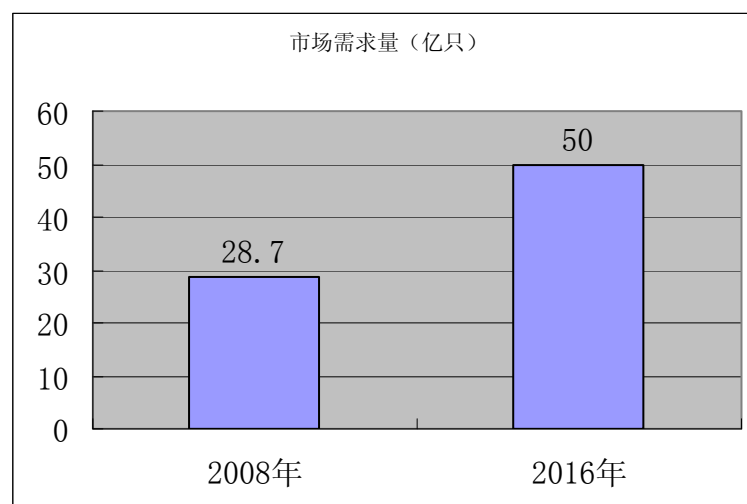
根据中国化学与物理电源行业协会统计资料显示，2009 年各种用途锂离子电池的数量如下：

用途	数量(亿只)
笔记本电脑	9.26
手机	11.33
电动工具	1.91
数码照相机	1.42
数码摄象机	0.73
数字媒体播放器	0.8
游戏机	0.67
其他	4.11
总计	30.23

据《中国动力锂离子电池市场研究报告 2008 版》显示，2008-2016 年动力锂离子电池需求发展趋势如下图所示。

可见：（1）锂离子电池市场很大，而且发展很快。

（2）有机会寻找“蓝海”市场介入。



2.3 价格策略

本项目目前国内最先进的自动化生产设备，富有经验的工程技术人员，成熟的软包装锂离子电池工艺技术为起点，价格策略定位在国内一线与二线厂商之间，平均每安时电池未税销售价格 8.7 元人民币，力争以性价比优势，快速进入市场。

2.4 目标市场

随着科技进步和民用的需要，锂离子电池的应用市场越来越广泛。公司进入锂离子电池市场采取“先易后难、先小后大”的策略，本项目的优先目标市场定位为：便携式手持终端，如智能手机、笔记本电脑及其它数码产品。在此基础上，通过技术的沉淀、市场客户的积累和研发能力的强化，主要目标市场将逐渐转向储能动力锂离子电池。

2.5 市场竞争力分析

2.5.1 竞争优势

（1）优质客户群体优势。公司最初即以锂离子组合电池为主业，在发展高能锂一次电池核心业务的过程中，也一直保留了锂离子组合电池业务，目前仍然拥有众多的客户，其中许多是国内外的知名客户；公司高能锂一次电池行业客户群体中，也对锂离子电池有一定的需求。同时，通过多年的发展，公司已经拥有锂电行业的营销组织渠道和营销人员，这些优质客户，有助于公司迅速打开锂离子电池销售局面。

（2）公司进入锂离子电池行业的起点高。公司采用目前国内最先进的锂离子电池生产设备，与现有的行业先进进入者相比，从一开始在硬件设备上就站在领先的行列。

（3）产学研合作优势。公司发展历程中，已经形成了极具特色的产学研合作模式，与武汉大学、华南理工大学、华南师范大学等著名

高校形成了良好的合作基础；同时，公司已经与中国科学院物理研究所就有关锂离子电池及其材料达成合作意向，这都将为本项目的实施提供良好的支撑。

2.5.2 竞争劣势

作为行业的后进入者，公司本项目实施后，产品还需要通过一段时期得到市场的普遍认可。

3. 产品方案与拟建规模

3.1 产品方案

3.1.1 产品主要性能指标

除了常规锂离子电池的特性之外，本项目的产品具有以下特点

- (1) 比能量可达 350Wh/L 以上；
- (2) 封装效果良好，保证存储两年之内电池不鼓胀、不漏液；
- (3) 具有较好的高温、高倍率特性，可以超过 5C 持续放电。

3.1.2 拟建规模与进度

单位：万安时

项 目 \ 产能达到百分比%	拟建规模	2010年9月	2011年3月
普通型	1050	300	1050
高倍率型	200	0	200

4. 厂址选择

厂址位于广东省惠州市仲恺高新技术产业开发区（以下简称仲恺高新区）。仲恺高新区是 1992 年经国务院批准成立的全国 53 个国家级

高新区之一，区内各项配套设施齐全，本项目各项建设条件已经具备。

5. 技术方案、设备方案和工程方案

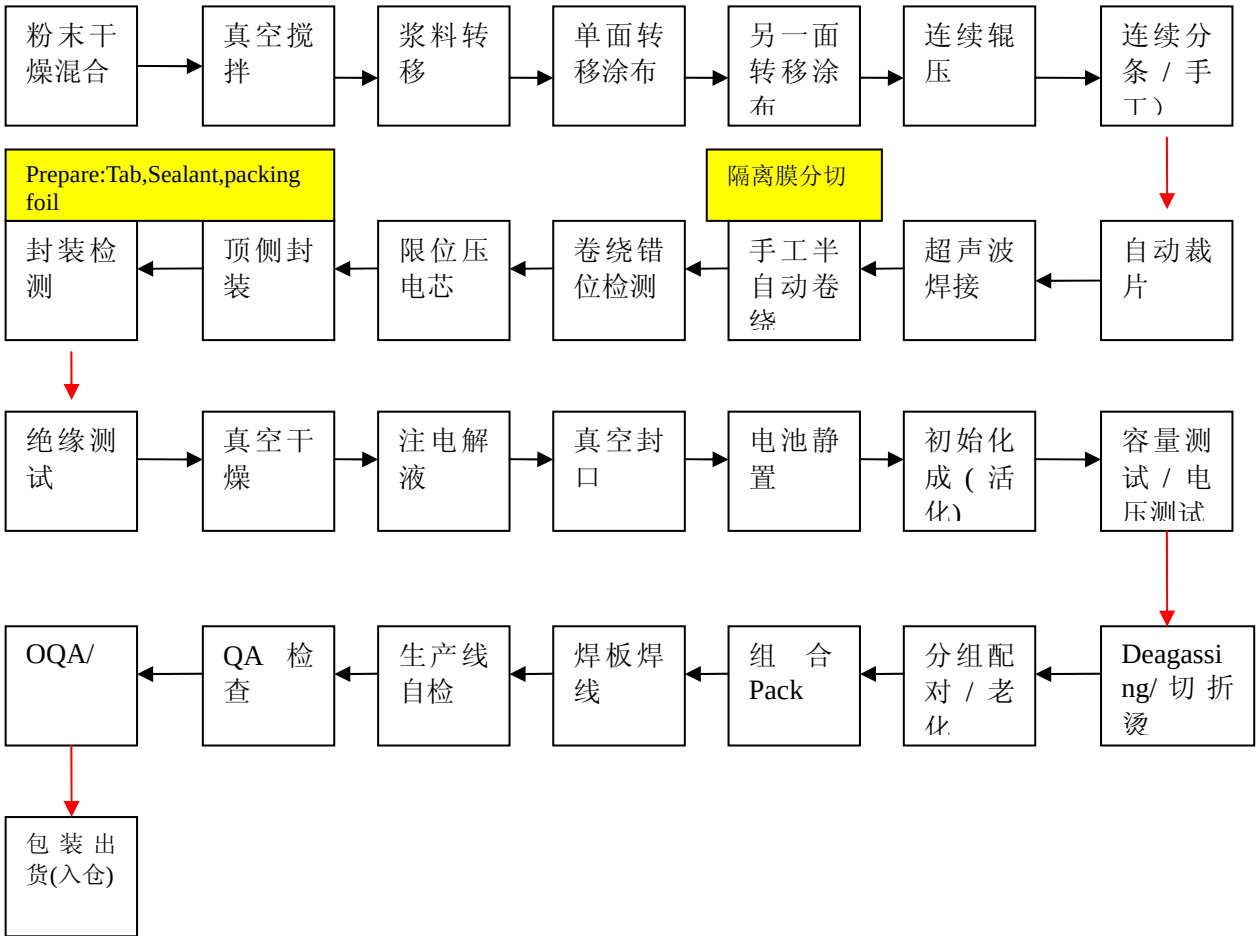
5.1 技术方案及工艺流程

5.1.1 技术方案

采用国内比较成熟的锂离子电池制造工艺，以电芯卷绕方式为主。

- (1) 保证电池不漏液和低自放电率（长寿命）的密封技术。
- (2) 保证电池放电不失效的技术方案。
- (3) 电池制造的机械化流水线。

5.1.2 工艺流程



5.2 设备方案

5.2.1 设备选型原则

(1) 所选设备满足 1250 万安时的年生产能力，关键工艺过程采用国际先进设备和技术，过程控制能力的 CpK 值超过 1.33，所有的过程是可以测量、测试或可以直接观察。

(2) 主要设备之间、主要设备与辅助设备之间的能力相互匹配。

5.2.2 主要设备配置与选型

主要工艺装备清单详见附表 1。

5.2.3 设备投资估算

本项目生产工艺及检测设备共投资 4591 万元（含安装费）。其中主要生产工艺设备 320 余台（套），检测设备 13 台（套）。

6. 人力资源配置

项目人力资源配置主要根据项目的生产、装配情况，按生产定额、班次和设备、仪器操作岗位的需要测算人数，按标准工时组织生产，同时按组织机构职责范围、业务分工估算工程技术人员和管理人员人数。

管理部门为单班工作制，生产一线根据实际工作情况安排双班工作制（250 天/年）。

本项目技术人员和管理人员文化素质要求大学文化，员工文化素质要求中专文化或技工专业以上水平。项目人员部分利用原有，部分新增；新增人员向社会招聘并择优录取。

项目定员中的工资福利测算为：一般生产人员 522 人，年工资按 2.20 万元/人；生产、技术人员 25 人，年工资按 6.6 万元/人；管理人员 15 人，年工资按 7.86 万元/人。

达产后正常年生产 1250 万安时电池，年营业收入 10875 万元，平均每人每年生产 2.2 万安时各类电池产品，每人年平均创营业收入

19.35 万元。

对于本项目新增的一般生产人员，在企业内部进行培训，时间约 3 个月，经考核合格后持证上岗。上岗时间宜在设备安装期间，这样有利于操作人员熟悉设备性能。

公司将根据研发、生产和经营管理的需要，制定培训计划，选派在岗人员进行中、短期培训，行业交流或赴国外考察学习，以及国内外在职学历或学位教育等。公司并制定了年度系列培训，在项目投产后，生产人员还应分期分批参加本公司举办的在岗新知识新业务技术培训，员工岗位轮训等多种方式的再教育，以提高员工自身的整体技术水平、素质能力与知识更新。

主要培训项目有：

(1) 岗前的安全培训。

(2) 消防培训：了解消防的一般知识，会使用消防设施。

(3) 品质意识与品质识别能力提升的培训、企业文化的培训。

对于本项目人员，先在企业内部进行培训，时间约 3 个月，经考核合格后持证上岗。上岗时间宜在设备安装期间，这样有利于操作人员熟悉设备性能。另外，可利用适当时机，聘请国内、外同行业技术专家到技术中心进行技术交流、培训；同时，不定期在公司内部举行各种技术交流活动。项目投产后，技术人员与工人骨干还应分期分批参加本公司举办的技术培训，不断提高自身的业务水平，管理人员统一由公司集中培训，以提升其管理水平。

7. 项目风险分析

7.1 项目主要风险因素

本项目的风险因素主要表现在如下方面：

- (1) 人力资源问题不能解决;
- (2) 技术瓶颈不能解决, 产品存在致命性缺陷;
- (3) 突发性灾难事故, 包括: 环保、安全、产品质量;
- (4) 不能形成足够的生产规模;
- (5) 供应链能力不足, 包括设备和原材料, 造成项目失败;
- (6) 被欺诈, 受到重大损失。
- (7) 知识产权问题未能解决。
- (8) 其他未预知的市场和法律风险。

7.2 风险程度

7.2.1 风险等级分类

(1) 一般风险, 风险发生的可能性不大, 即使发生, 造成的损失较小, 一般不影响项目的可行性。

(2) 较大风险, 风险发生的可能性较大, 或者发生后造成的损失较大, 但造成的损失程度是项目可以承受的。

(3) 严重风险, 有两种情况, 一是风险发生的可能性大, 风险造成的损失大, 使项目由可行变为不可行; 二是风险发生后造成的损失严重, 但是风险发生的概率很小, 采取有效的防范措施, 项目仍然可以正常实施。

(4) 灾难性风险, 风险发生的可能性很大, 一旦发生将产生灾难性后果, 项目无法承受。

7.2.2 风险程度分析及已有的防范基础

(1) 人力资源风险: 公司自成立以来已经建成了管理、技术等各方面的既有人才队伍, 并建立了一整套运转有效的选人、用人、育人、留人的人力资源管理和激励机制, 在此基础上, 公司将以多种渠道和方式引入本项目新需要的各类专业人才, 该方面不存在无法实现的

障碍，因此本风险程度为一般风险。

（2）技术和产品风险：目前，锂离子电池行业技术上不存在无法逾越的瓶颈障碍，就目前公司的产品技术储备而言，本项目产品存在致命性缺陷的概率较低，因此本风险程度为一般风险。

（3）突发灾难性事故风险：公司已经在环保、安全、产品质量方面建立了充分的管理体系，发生该类风险的可能性不大，且如果该类风险出现，由于公司已经制定有完整的应急预案，其结果对公司造成的损失可控、项目能够承受，因而，本风险程度为较大风险。

（4）不能形成足够的生产规模的风险：本项目是为公司进入锂离子电池市场打基础，本项目建设目标为年产 1250 万安时，在整个锂离子电池市场中仅占很小的份额，由于公司已经积累了一定市场基础和客户资源，因而项目建成后形成的生产能力出现不能消化的可能性很小，本风险程度为一般风险。

（5）供应链风险：由于锂离子电池产业供应链已经比较成熟并充分市场化，因而本风险程度为一般风险。

（6）被欺诈而受到重大损失风险：公司已经建立良好的公司治理结构和从采购到销售等经营全过程的内部控制体系并有效运行，该风险出现的可能性较小，该风险程度为一般风险。

（7）知识产权风险：本公司设立有专门的知识产权和法律事务部门，持续与技术部门共同对公司经营过程中所涉及的知识产权体系进行研究，一方面不出现侵害他人知识产权的情况，一方面建立公司自主的知识产权体系，截止目前，公司未有侵害他人知识产权的重大诉讼，未来出现的可能性也很小。本风险程度为一般风险。

（8）其它未知的市场和法律风险：公司将持续、对宏观经济及有关法律法规和政策进行研究，及时因应可能影响公司经营的宏观经济

政策及法律法规的变化并采取适当措施，本风险程度为一般风险。

7.3 更多的防范和降低风险的对策

除前文已经列示的对策之外，公司还将进行以下各方面的工作：

1) 聘请人力资源顾问咨询公司，完善公司人力资源管理体系和激励机制的建设。

2) 进一步加强环保、安全、产品质量等管理体系的建设，防患于未然，并确保现有应对预案完整、有效，同时通过参保等方式，尽可能减少突发性灾难出现后的带来的损失。

3) 建立高水平的营销队伍和渠道、全方位的营销传播推广，提升品牌影响力和市场占有率。

8. 结论

公司通过此项目的实施，可在锂离子电池发展方向的起步阶段形成年产锂离子电池 1250 万安时的规模，形成国内锂离子电池高水平自动化生产能力及品质控制能力，可以为公司增加 10875 万元/年的营业收入，并实现 948.04 万元/年的利润。更重要的是，通过本项目的实施，可以为公司进入储能动力电池领域发展积累人才、技术、管理经验，建立起产品生产平台、技术开发平台、市场开拓平台，为公司实现业务持续增长奠定坚实的基础。

附件 1:

锂离子电池主要生产设备及人员需求表 (日产 5 万安时)

工序	设备及设施名称	规格	数量	人员需求		单价	金额 (万元)
				人数	备注		
粉末	干粉混合器	100L;	2			2.5	5
正极浆料搅拌	烘烤箱		2			0.7	1.4
	行星搅拌机	100L; 300L 两台	3	3		45	135
	气动泵		2			0.7	1.4
	电子秤	精度: 克; 正负极各一	2			1.5	3
负极浆料搅拌	行星搅拌机	100L; 300L 两台	2	3		42	84
	气动泵		2			0.7	1.4
PVDF 胶水制作	搅拌罐	800L	1	1		11.5	11.5
CMC 胶水制作	搅拌罐	800L	1	1		11.5	11.5
浆料转移及储存	中转罐	300L; 正负极各三	6	2	组长	3.5	21
	气动泵	正负极各二	4			0.7	2.8
	浆料自动输送装置	套	4			3	12
正极涂布	单面间隙涂布机	25 米长	2	4		120	240
负极涂布	单面间隙涂布机	25 米长	2	4		120	240
正极辊压	连续辊压机	600mm*600mm	1	2		55	55
负极辊压	连续辊压机	600mm*600mm	1	2		55	55
	手工冷轧机	备用	1	2		25	25
	烘干箱		3			0.6	1.8
分条	自动分条机	35 米速度; 600mm 宽	2	2		60	120
	手动分条机		4	4		1.5	6
裁片	裁片机	250mm/Second	4	4		3.5	14
焊接	超声波焊接机	正极	2	2		14	28
	超声波焊接机	负极	2	2		8	16
	自动切胶带机		6	6		0.5	3
隔离膜分切	隔离膜分切机		1	2		4.5	4.5
冲模	自动冲模成型机	自动	3	3		12	36
	手工冲模成型机	手工	1	2		3	3
自动贴胶焊接	自动贴胶焊接机		6	6	组长	35	210
卷绕	手动卷绕机		12	12		0.3	3.6
	自动卷绕机		8	8		20	160
	半自动卷绕机		4	4		12	48
	绝缘测试仪		2	2		0.8	1.6
	HI-POT 测试仪		2	2		0.6	1.2
				1	组长		0
顶侧封	顶侧封装机		8	16		4.5	36
真空干燥	真空干燥机		16	3		0.8	12.8
	低湿度房	最好建立标准的低湿度房	1	2		25	25
电芯喷码	喷码机		2	6		8.5	17
	拉带	标准拉带	2	0		0.5	1
				1	组长		0
真空干燥	干燥室		1	2		15	15
注液	自动注液机		3	9		60	180

	(包含一次封边机)						0
	真空静置室		1	2			0
	电池限位平压机		2	4		4	8
化成	化成机	最好选用高精度化成机	50	8	3.3	7.5	375
	电池限位 BAKING	工作站	1	4		25	25
	容量测试仪		100	12		11	1100
	电压内阻测试仪		2	2			0
				1	组长		0
Degassing	真空封装机	一台备用	9	12		6	54
成型	切折烫一体成型机		2	4		12	24
	切 TAB 机		2	2		4	8
	绝缘测试仪		2	2		0.8	1.6
	电烙铁		8	8		0.3	2.4
	抽真空箱		1	1		0.4	0.4
				1	组长		0
装配	装配流水线		2	20		4	8
				1	组长		0
PACK	PACK 流水线		4	48		12	48
	电压内阻测试仪		2	2		3.5	7
	保护板检测仪		1			2	2
包装	打包机		1	1		1.5	1.5
其他	生产辅助用品						150
	检测设备		13				350

人员配置：技术及管理人员 40 人；员工按照两班次运作 522 人；共计 562 人。

设备投资（含安装）：共计：4013 万元