


关 于

烟台龙源电力技术股份有限公司

首次公开发行股票并在创业板上市的

发 行 保 荐 书

保荐人（主承销商）

 中银国际 证券有限责任公司

（上海市浦东银城中路 200 号中银大厦 39 层）

二〇一〇年

## 声 明

中银国际证券有限责任公司（以下简称“中银国际”和“保荐机构”）及其指定的保荐代表人根据《中华人民共和国公司法》（以下简称《公司法》）、《中华人民共和国证券法》（以下简称《证券法》）、中国证券监督管理委员会（以下简称“中国证监会”）《首次公开发行股票并在创业板上市管理暂行办法》（以下简称“《首发办法》”）和《证券发行上市保荐业务首发办法》（以下简称“《保荐办法》”）等有关规定，遵照诚实守信，勤勉尽责的原则，严格按照依法制订的业务规则、行业职业规范和道德准则出具本发行保荐书，并保证所出具文件内容的真实性、准确性和完整性。

## 第一节 本次证券发行基本情况

### 一、保荐机构名称

保荐机构名称：中银国际证券有限责任公司

### 二、保荐机构指定保荐代表人及项目协办人姓名（后附“保荐代表人专项授权书”）

#### （一）保荐代表人

莫斌：我公司投资银行部执行总经理，拥有中央财经大学货币银行学硕士学位。曾保荐中兴通讯发行分离交易可转债项目。

刘华艳：我公司投资银行部执行副总经理，拥有上海财经大学会计学硕士学位。曾保荐广陆数测首次公开发行项目。

#### （二）项目协办人

夏如：我公司投资银行部经理，拥有北京大学光华管理学院金融学硕士学位。曾参与唐钢股份可转换公司债券项目。

#### （三）项目组其他成员

毛德一：我公司投资银行部助理总经理，拥有东北财经大学金融学硕士学位。曾参与灵宝黄金、吉林奇峰 H 股上市项目以及中国中铁发行上市项目。

陈成：我公司投资银行部分析员，拥有北京大学经济学硕士学位。

洪达：我公司投资银行部分析员，拥有加拿大圣文森特山大学工商管理和国际会计学士学位。

### 三、本次保荐的发行人基本情况

法定名称：烟台龙源电力技术股份有限公司(以下简称“发行人”、“公司”或“烟台龙源”)

英文名称：YANTAI LONGYUAN POWER TECHNOLOGY CO., LTD.

业务范围：生产、销售、安装电力生产设备，提供相关技术咨询和技术服务

注册地址：山东省烟台市经济技术开发区衡山路9号

成立时间：1998年12月26日

邮政编码：264006

电 话：0535 - 6381618

传 真：0535 - 6399366

互联网址：www.lypower.com

电子信箱：lypower@lypower.com.cn

本次证券发行类型：首次公开发行并在创业板上市

### 四、保荐机构与发行人关系说明

(一) 保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

(二) 发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

(三) 保荐机构的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员不存在拥有发行人权益、在发行人任职等情况；

(四) 保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方不存在相互提供担保或者融资等情况；

(五) 保荐机构和保荐代表人与发行人不存在其他影响其公正履行保荐职责的关联关系。

## 五、保荐机构内部审核程序和内核意见

### (一) 内部审核程序简介

根据中银国际《投资银行内核小组工作规则》，内核小组是中银国际投资银行业务的内控机构，内核小组负责根据国家有关法律、法规、中国证监会、证券交易所的相关规定，代表公司审核拟向中国证券监督管理委员会报送的申请文件（包括但不限于首次公开发行、配股、增发、可转债、公司债、上市公司收购、重大资产重组等），就项目是否符合申报条件和公司的质量控制标准进行审核，做出实质性判断，并承担集体决策责任。

中银国际的内部审核程序包括：

#### 1. 内核小组会议准备

(1) 若项目组认为申报或披露材料之目的而进行的主要尽职调查程序已基本完成，主要问题已经解决或正在执行解决方案，可以在全套申报材料定稿前提出内核申请，若无特殊情况，内核申请应在预计正式申报日或披露日前 2 - 3 个星期提出。

(2) 内核会议应在接到项目提交的内核申请 3 - 5 个工作日后召开。项目组应以电子版形式向内核小组秘书提交申请，项目材料至少包括：

A、内核报告，主要内容包括但不限于：

- 项目背景和概要，公司主要情况介绍；
- 项目主要中介机构及其履职情况；
- 执行过程发现的主要问题及其解决方法或建议；
- 项目组执行过程中按照相关规定进行的主要的尽职调查程序；
- 其他需要提请内核委员关注的重要事项。

B、内核报告的附件

- 主要申请文件，如招股说明书（或募集说明书、非公开发行预案、收购报告书、重组报告书等）、保荐机构（或财务顾问）出具的文件中介机构专业意见（或报告）的最新稿。

项目组对提交的内核材料以及后续申报材料（如证监会反馈意见的回复等）的真实性、准确性和完整性承担责任。

(3) 内核小组组长、指定保荐代表人、质量控制组和/或法律合规部的相关人员(“初审人员”)负责在内核会议召开前对内核材料进行预审核。预审核时,根据需要与项目组进行沟通,对于项目组无满意解释的问题,可在项目组配合下直接与相关中介机构或其他人员进行情况了解,项目组应予以配合并根据初审意见修改内核报告等材料。

对于涉及公司独立性、信息隔离等内容的敏感性项目,合规部参与预审核。参与预审核时,合规部需对投行部从事该业务的合规性发表意见,即该业务与公司及关联企业是否存在利益冲突、是否已采取必要措施进行信息隔离等。项目立项后,合规部持续跟踪项目的过程中,可以要求投行部配合提供发表意见所需要的资料。

(4) 内核委员(公司分管领导及部门主管除外)应在会议召开前一日向内核小组秘书提交书面审核意见,内核小组秘书汇总后,于内核会议前发送全体内核委员。

根据项目具体情况,内核小组组长可决定是否邀请外聘律师和会计师参加内核会议,就专业技术问题提供决策支持意见。

(5) 内核小组秘书协助内核小组组长确定内核会议召开的时间。内核小组组长由于出差、会议等原因无法召集和主持内核会议时,由副组长作为召集人主持会议。内核小组秘书应将会议时间、地点提前一日通知内核委员。

(6) 内核小组秘书应确保内核会议应由内核小组超过二分之一以上有表决权的成员通过现场或电话方式出席方可召开。内核委员因故不能以现场或电话会议方式出席会议的,应在会前向内核小组组长请假,并抄送内核小组秘书,同时,应在内核会前提交书面审核意见时,说明投票意见,并计入内核会议表决结果。

内核委员同时为项目组成员时,在该项目的内核会议上不计入出席人数、不具有表决权。

## 2. 内核小组会议议程

(1) 会议由内核小组组长主持;

(2) 项目组介绍内核报告的主要内容;

(3) 项目初审人员负责陈述初审意见及对项目组回复的审核意见;

(4) 内核委员进行质询,项目组解答。若讨论中内核委员一致认为项目中存在影响判断、需要项目组进一步核查的重大问题,则可以暂缓表决,待项目组

根据内核意见进一步核查并向内核委员提交书面回复后,由内核小组组长再次召集内核会议。

(5) 内核委员表决,内核小组秘书负责统计投票结果;

(6) 会议主持人宣布表决结果。

## (二) 审核意见

根据中银国际《投资银行内核小组工作规则》,中银国际内核小组成员对项目的表决结果按类型分为:(1)同意,包括:有条件同意,或对部分问题有保留意见;(2)不同意。

中银国际发行内核小组已审核了由中银国际作为保荐机构推荐烟台龙源首次公开发行股票并在创业板上市的申请材料,并对申请材料进行了严格的质量控制和检查。参与本次内核工作会议表决的有8人,其中8人表决同意,投票结果达到了中银国际内核小组工作规则的要求。

中银国际证券发行内核小组审议认为:烟台龙源首次公开发行股票并上市符合《中华人民共和国公司法》、《中华人民共和国证券法》、《首次公开发行股票并在创业板上市管理暂行办法》等法律、法规中有关首次公开发行股票并在创业板上市的条件,发行申请文件已达到有关法律法规的要求,未发现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,中银国际同意保荐烟台龙源首次公开发行股票并在创业板上市。

## 第二节 保荐机构承诺

一、本机构已按照法律、行政法规和中国证监会的规定，对发行人及其发起人、股东进行了尽职调查、审慎核查，同意推荐发行人，并据此出具本发行保荐书。

二、本机构通过尽职调查和对申请文件的审慎核查，作出如下承诺：

（一）有充分理由确信发行人符合规定的要求，且其证券适合在证券交易所上市、交易；

（二）有充分理由确信发行人申请文件和公开发行募集文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

（三）有充分理由确信发行人及其董事在公开发行募集文件中表达意见的依据充分合理；

（四）有充分理由确信与其他中介机构发表的意见不存在实质性差异；

（五）保证所指定的保荐代表人及本保荐人的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件进行了尽职调查、审慎核查；

（六）保证推荐文件、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

（七）保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；

（八）自愿接受中国证监会依照《保荐办法》采取的监管措施。



## 第三节 对本次证券发行的推荐意见

### 一、本机构对本次证券发行上市的推荐结论

本保荐机构及保荐代表人经过审慎核查,认为烟台龙源首次公开发行股票并上市符合《中华人民共和国公司法》、《中华人民共和国证券法》、《首次公开发行股票并在创业板上市管理暂行办法》等法律、法规中有关首次公开发行股票并在创业板上市的条件,发行申请文件已达到有关法律法规的要求,未发现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,中银国际同意保荐烟台龙源首次公开发行股票并在创业板上市。

### 二、发行人就本次发行履行的决策程序

烟台龙源首次公开发行股票并在创业板上市的决议经公司 2009 年度第一次临时股东大会和 2010 年度第一次临时股东大会表决和通过。

### 三、对本次发行是否符合《公司法》、《证券法》规定的发行条件的判断

经核查,发行人已按照《公司法》等法律法规的规定设立了股东大会、董事会、监事会,选举了董事、监事,聘请了总经理、副总经理、财务总监、董事会秘书等高级管理人员,具备健全且运行良好的组织机构。根据中瑞岳华会计师事务所(以下简称“中瑞岳华”)出具的《审计报告》(中瑞岳华审字[2010]第 00027 号),发行人具有持续盈利能力,财务状况良好;发行人最近三年财务会计文件无虚假记载,无其他重大违法行为。发行人符合《证券法》第十三条的相关规定。

### 四、对本次发行是否符合中国证监会的有关规定的判断

1. 发行人于 2008 年 2 月 26 日经中华人民共和国商务部(以下简称“商务部”)以《商务部关于同意烟台龙源电力技术有限公司改制为股份有限公司的批复》(商资批[2007]1622 号)和国务院国有资产监督管理委员会(以下简称“国务院国资委”)以《关于烟台龙源电力技术股份有限公司国有股权管理有关问题

的批复》(国资产权[2008]156号)批准,由烟台龙源电力技术有限公司(以下简称“龙源有限”)按原账面净资产值折股整体变更设立。经核查,龙源有限于1998年12月26日成立。发行人是依法设立且持续经营三年以上的股份有限公司,符合《首发办法》第十条第一项的规定。

根据中瑞岳华出具的审计报告(中瑞岳华审字[2010]第00027号),发行人最近两年连续盈利,最近两年净利润(净利润以扣除非经常性损益前后孰低者为计算依据)累计超过人民币1,000万元,且持续增长;最近一期末净资产不少于2,000万元,且不存在未弥补亏损;发行后股本总额不少于3,000万元,符合《首发办法》第十条第二、第三、第四项的规定。

2.根据发行人创立大会审议通过的《烟台龙源电力技术股份有限公司章程》,发行人的注册资本为6,600万元;根据中瑞岳华出具的验资报告(中瑞岳华验字(2008)第2069号),发行人的注册资本已足额缴纳;经核查,截至本发行保荐书出具日,发起人用作出资的资产的财产权转移手续已办理完毕,发行人的主要资产不存在重大权属纠纷,符合《首发办法》第十一条的规定。

3.发行人以等离子体点火技术的应用为核心,从事燃烧控制设备系统的研究开发、设计制造、现场调试、人员培训、技术咨询等业务,发行人的业务经营符合法律、行政法规和发行人章程的规定,符合国家产业政策,也符合国家的环境保护政策,符合《首发办法》第十二条的规定。

4.经核查,发行人最近2年内主营业务和董事、高级管理人员没有发生重大变化,实际控制人没有发生变更,符合《首发办法》第十三条的规定。

5.根据中瑞岳华出具的审计报告(中瑞岳华审字[2010]第00027号),发行人不存在《首发办法》第十四条所列之影响持续盈利能力的情形,符合《首发办法》第十四条的规定。

6.根据山东省烟台经济技术开发区国家税务局于2010年1月8日出具的《证明》、烟台经济技术开发区地方税务局于2010年1月6日出具的《证明》,发行人自成立以来,即独立进行纳税申报,依法交纳各种税金;发行人的各项税收优惠符合相关法律法规的规定;经核查,尽管发行人的税收优惠对其净利润有一定影响,但发行人的经营成果对税收优惠不存在严重依赖,符合《首发办法》第十五条的规定。

7.根据中瑞岳华出具的审计报告(中瑞岳华审字[2010]第00027号),发行

人不存在重大偿债风险，不存在影响持续经营的担保、诉讼以及仲裁等重大或有事项，符合《首发办法》第十六条的规定。

8. 经核查，发行人的股权清晰，控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份不存在重大权属纠纷，符合《首发办法》第十七条的规定。

(1) 关于委托持股情况的核查：自 1998 年 12 月发行人成立以来，经过近十年发展，发行人逐步积聚、培养了一批业务骨干，成为拥有自主知识产权的高新技术企业，为提高发行人核心竞争力，更好地激励员工，避免关键技术人员流失和技术失密，发行人考虑采取职工持股的机制将员工利益与发行人发展紧密结合起来。同时，由于创业初期遗留下来的特殊情况，有很多夫妻共同在发行人工作，不便发行人开展管理。2005 年持有龙源有限 15% 股权的朗新明公司出于自身经营战略考虑，拟转让该股权。因此，发行人管理层决定由职工本着自愿原则出资设立烟台海融受让该部分股权，一并解决夫妻在同一公司工作产生的问题。由于人数较多，决定采取自然人委托持股方式。

2006 年 1 月 17 日，山东北海会计师事务所有限公司出具《验资报告》（鲁北海会内验字〔2006〕005 号），截止 2006 年 1 月 17 日，烟台海融（筹）已收到全体股东缴纳的注册资本 2,000 万元，其中以货币出资 1,500 万元，以无形资产——专利技术出资 500 万元。各股东出资额及出资方式如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	出资方式	出资比例（%）
1	骆济寿	500	专利技术	25
2	芦丽君	300	货币资金	15
3	郑丽丰	300		15
4	王爱民	300		15
5	纪少华	300		15
6	郭凯	150		7.5
7	李本伟	150		7.5
合计		2,000		

其中，芦丽君、郑丽丰、王爱民、李本伟等四人代 133 个自然人（见烟台和缘的股东名单）持有股权，上述 137 人以自有资金出资 1,050 万元。

骆济寿用于出资的专利技术由山东北海会计师事务所有限公司进行评估，2005 年 11 月 19 日出具了《资产评估报告书》（鲁北海会评字〔2005〕第 038 号），评估价值为 1,060.73 万元，全体股东确认其评估价值是公允的，并一致同意按 500 万元作为实收资本。

2006年1月19日，烟台海融电力技术有限公司领取了营业执照，注册资本2,000万元。

(2) 关于委托持股规范情况的核查：

为规范烟台海融股东存在的委托持股情况，2007年8月4日，烟台海融所有隐名股东及芦丽君、郑丽丰、王爱民共136人，决定发起成立烟台和缘电力技术股份有限公司，按各自在烟台海融的实际持股比例，以现金出资设立烟台和缘电力技术股份有限公司。

2007年8月2日，山东北海会计师事务所出具《验资报告》(鲁北海会内验字[2007]029号)，烟台和缘申请登记注册资本500万元，截至2007年8月2日，烟台和缘(筹)已收到全体股东缴纳的第一期货币出资100万元。各股东出资额及持股比例如下：

序号	股东姓名	认缴出资额(万元)	持股比例(%)	实缴出资额(万元)
1	刘士香	25	5.00	5
2	郑丽丰	25	5.00	5
3	芦丽君	25	5.00	5
4	王雨蓬	25	5.00	5
5	刘清澄	15	3.00	3
6	王爱民	11	2.20	2.2
7	张天怡	10	2.00	2
8	王红霄	9.5	1.90	1.9
9	钱颖杰	9	1.80	1.8
10	刘鹏	8.5	1.70	1.7
11	郑庆元	8	1.60	1.6
12	黄磊	7.5	1.50	1.5
13	曹文杰	7.5	1.50	1.5
14	周曙光	7.5	1.50	1.5
15	罗泽斌	7	1.40	1.4
16	孙先端	7	1.40	1.4
17	马双	6	1.20	1.2
18	黄建国	6	1.20	1.2
19	江丛来	5.5	1.10	1.1
20	宋浩	5	1.00	1
21	林淑胜	5	1.00	1
22	张涛	5	1.00	1
23	蔡德	5	1.00	1
24	修庆	5	1.00	1
25	都淑丽	5	1.00	1
26	邓炜	5	1.00	1
27	郝欣冬	5	1.00	1
28	梁晓津	5	1.00	1
29	陈颀	5	1.00	1

序号	股东姓名	认缴出资额 (万元)	持股比例 (%)	实缴出资额 (万元)
30	王新光	5	1.00	1
31	聂振都	5	1.00	1
32	程跃彬	5	1.00	1
33	邱继英	5	1.00	1
34	刘武成	5	1.00	1
35	张经武	5	1.00	1
36	牛 涛	5	1.00	1
37	苗雨旺	5	1.00	1
38	李会霞	4.5	0.90	0.9
39	尹占军	4	0.80	0.8
40	陈彦森	4	0.80	0.8
41	王增桥	4	0.80	0.8
42	刘德高	4	0.80	0.8
43	李金光	4	0.80	0.8
44	李 爽	4	0.80	0.8
45	李春岩	4	0.80	0.8
46	徐洪勤	4	0.80	0.8
47	陈 东	4	0.80	0.8
48	张世凯	4	0.80	0.8
49	薛若连	3.5	0.70	0.7
50	纪 鹏	3.5	0.70	0.7
51	雷 鸣	3.5	0.70	0.7
52	边 娜	3.5	0.70	0.7
53	刘绍波	3	0.60	0.6
54	曹体伟	3	0.60	0.6
55	张燕飞	3	0.60	0.6
56	王金鹏	3	0.60	0.6
57	崔学霖	3	0.60	0.6
58	任伟武	2.5	0.50	0.5
59	崔云实	2.5	0.50	0.5
60	王宏宇	2.5	0.50	0.5
61	张 文	2.5	0.50	0.5
62	刘永祥	2.5	0.50	0.5
63	刘 峰	2.5	0.50	0.5
64	曹 立	2.5	0.50	0.5
65	姚兴国	2.5	0.50	0.5
66	钱颖清	2.5	0.50	0.5
67	崔海东	2.5	0.50	0.5
68	曹 琴	2.5	0.50	0.5
69	刘升飞	2	0.40	0.4
70	吴靖华	2	0.40	0.4
71	徐福龙	2	0.40	0.4
72	赵 义	2	0.40	0.4
73	兰 钰	2	0.40	0.4
74	贾 锦	2	0.40	0.4
75	岳庆贵	2	0.40	0.4
76	王 程	2	0.40	0.4

序号	股东姓名	认缴出资额 (万元)	持股比例 (%)	实缴出资额 (万元)
77	蔡建庆	2	0.40	0.4
78	李 平	2	0.40	0.4
79	张 晓	2	0.40	0.4
80	王志刚	1.5	0.30	0.3
81	张玉锋	1.5	0.30	0.3
82	刘 冰	1.5	0.30	0.3
83	李 侠	1.5	0.30	0.3
84	吴 卿	1.5	0.30	0.3
85	仲跻强	1.5	0.30	0.3
86	张忠权	1.5	0.30	0.3
87	张爱民	1.5	0.30	0.3
88	于建娟	1.5	0.30	0.3
89	王兰芳	1.5	0.30	0.3
90	卫旭阳	1.5	0.30	0.3
91	张良兵	1.5	0.30	0.3
92	尹丽丽	1.5	0.30	0.3
93	王前厚	1.5	0.30	0.3
94	王晓刚	1.5	0.30	0.3
95	封 豹	1.5	0.30	0.3
96	罗泽涛	1	0.20	0.2
97	赵晓丰	1	0.20	0.2
98	于文波	1	0.20	0.2
99	任 重	1	0.20	0.2
100	翟 飞	1	0.20	0.2
101	周鹏捷	1	0.20	0.2
102	张 明	1	0.20	0.2
103	王 雷	1	0.20	0.2
104	赖积海	1	0.20	0.2
105	王 峰	1	0.20	0.2
106	唐矛强	1	0.20	0.2
107	韩玉田	1	0.20	0.2
108	王 生	1	0.20	0.2
109	程 坚	1	0.20	0.2
110	刘建辉	1	0.20	0.2
111	秦立宾	1	0.20	0.2
112	陈学山	1	0.20	0.2
113	郭新虹	1	0.20	0.2
114	田 勇	1	0.20	0.2
115	吕新磊	1	0.20	0.2
116	车永光	1	0.20	0.2
117	金吉男	1	0.20	0.2
118	宋 达	1	0.20	0.2
119	于海辉	1	0.20	0.2
120	王震宇	1	0.20	0.2
121	林宇鹏	1	0.20	0.2
122	刘京山	1	0.20	0.2
123	蔡 飞	1	0.20	0.2

序号	股东姓名	认缴出资额 (万元)	持股比例 (%)	实缴出资额 (万元)
124	杜永斌	1	0.20	0.2
125	曾祥权	1	0.20	0.2
126	姜立平	1	0.20	0.2
127	侯捷	1	0.20	0.2
128	耿菲	1	0.20	0.2
129	史立祥	1	0.20	0.2
130	冯海波	1	0.20	0.2
131	刘赫	0.5	0.10	0.1
132	张永涛	0.5	0.10	0.1
133	于福超	0.5	0.10	0.1
134	崔文远	0.5	0.10	0.1
135	裴艳慈	0.5	0.10	0.1
136	孔祥民	0.5	0.10	0.1
<b>合计</b>		<b>500</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

2007年8月20日，烟台和缘取得烟台市工商行政管理局核发的营业执照，注册号370600228204841，注册资本500万元，实收资本100万元。

同日，烟台海融、烟台和缘分别召开股东会，决议进行如下股权转让：

序号	出让人	出让股份		受让人
		出资额 (万元)	持股比例 (%)	
1	芦丽君	300	15	烟台和缘
2	郑丽丰	300	15	
3	王爱民	300	15	
4	李本伟	100	5	
<b>合计</b>		<b>1,000</b>	<b>50</b>	

同日，芦丽君、郑丽丰、王爱民和李本伟分别与烟台和缘签订《股权转让协议》，转让价款为人民币1元，合计转让了烟台海融50%的股权，

2007年8月24日，烟台海融办理完毕股权转让的工商变更登记，变更后股东构成如下：

序号	股东名称	出资额 (万元)	持股比例 (%)
1	烟台和缘	1,000	50
2	骆济寿	500	25
3	纪少华	300	15
4	郭凯	150	7.5
5	李本伟	50	2.5
<b>合计</b>		<b>2,000</b>	<b>100</b>

2008年7月19日、2008年7月22日、2008年7月23日，烟台海融、烟台和缘分别在山东省《大众日报》连续发布“确权公告”，公告截止2008年7月19日烟台海融、烟台和缘公司章程及工商登记中记载的股东及股东持股比例，

并公告在册股东已经声明其实际持有的股权与公司章程及工商登记相符,并未代任何第三方持有股权,亦不存在任何与其所持股权相关的争议或纠纷。凡对公告股权情况有异议者,可以在该公告见报后十五日内向北京市纵横律师事务所提出。截至本发行保荐书出具日,无自然人和法人对公告事项向北京市纵横律师事务所提出异议。

2008年7月,烟台海融、烟台和缘的现有自然人股东各自出具了《承诺函》,承诺未代任何自然人及法人持有烟台海融、烟台和缘的股份。

9. 经核查,发行人资产完整,具有完整的业务体系和直接面向市场独立经营的能力。发行人具备与生产经营有关的生产系统、辅助生产系统和配套设施,合法拥有与生产经营有关的土地、厂房、机器设备以及商标、专利、非专利技术的所有权或者使用权,具有独立的原料采购和产品销售系统。发行人的业务独立于其控股股东、实际控制人及其控制的其他企业,与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在同业竞争或者显失公平的关联交易。发行人符合《首发办法》第十八条的规定。

以下是发行人与实际控制人关联销售价格的核查情况:

报告期内,发行人向国电集团控制的电厂及其他客户销售等离子体点火设备的平均价格如下表所示,由此可看出发行人向国电集团控制的电厂销售的平均价格与向其他客户销售的平均价格并无明显差异:

		2009年度		2008年度		2007年度	
		30万千瓦机组	60万千瓦机组	30万千瓦机组	60万千瓦机组	30万千瓦机组	60万千瓦机组
国电集团	台数(台)	5	4	2	--	6	4
	平均价格(万元)	326.00	441.50	307.50	--	377.33	446.25
其他客户	台数(台)	13	11	24	23	31	40
	平均价格(万元)	334.58	325.71	327.18	355.30	346.46	411.87

注:

1. 由于不同合同从签约至完工周期不同,为保证可比性,上表中均价计算的年度口径不是销售收入确认年度,而是销售合同签订年度;

2. 由于为30万千瓦机组和60万千瓦机组配套的等离子体点火设备占公司近三年总订单的80%以上,故该表选择了这两类等离子体点火设备价格进行比较;

3. 由于公司产品采用订单式生产,需根据客户机组情况个性化设计及加工,并且产品辅助系统相关配件的供货范围等均不相同,需根据客户要求及双方协商确定,因此,不同合同之间销售价格并不完全可比;

4. 由于合同内容差异较大,2007年价格统计中未含4台等离子体无燃油机组及吉林热电厂的整体改造合同,2008年价格统计中未含4台等离子体无燃油机组及5台低NOx



燃烧系统，2009 年价格统计中未含 8 台等离子体无燃油机组及 1 台低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统；

5. 2009 年，公司向国电集团销售 4 台为 60 万千瓦机组配套的等离子体点火设备，其中 2 台的价格为 535 万元，主要是由于每台设备装有 6 个燃烧器（一般情况每台设备装 4 个燃烧器），另外 2 台的价格为 348 万元。

10. 经核查，发行人已经依法建立健全股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书、审计委员会制度，具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《首发办法》第十九条的规定。

11. 根据中瑞岳华出具的审计报告（中瑞岳华审字[2010]第 00027 号）发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度之规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，由注册会计师出具了无保留意见的审计报告，符合《首发办法》第二十条的规定。

12. 根据中瑞岳华出具的无保留结论的内部控制鉴证报告（中瑞岳华专审字[2010]第 0031 号），发行人的内部控制在所有重大方面是有效的，符合《首发办法》第二十一条的规定。

13. 经核查，截至本发行保荐书出具日，发行人不存在自有资金被控股股东、实际控制人及其控制的其他企业以借款、代偿债务、代垫款项或者其他方式占用的情形，符合《首发办法》第二十二条的规定。

14. 发行人 2009 年第一次临时股东大会审议通过的《烟台龙源电力技术股份有限公司章程（草案）》已明确对外担保的审批权限和审议程序。经核查，截至本发行保荐书出具日，发行人不存在为包括控股股东及其控制的其他企业在内的其他任何关联方进行违规担保的情况，符合《首发办法》第二十三条的规定。

15. 经核查，发行人的董事、监事和高级管理人员已经了解与股票发行上市有关的法律法规，知悉上市公司及其董事、监事和高级管理人员的法定义务和责任，符合《首发办法》第二十四条的规定。

16. 经核查，发行人的董事、监事和高级管理人员符合法律、行政法规和规章规定的任职资格，不存在《首发办法》第二十五条所述之情形，符合《首发办法》第二十五条的规定。

17. 经核查，发行人及其控股股东、实际控制人最近三年内不存在损害投资者合法权益和社会公共利益的重大违法行为。

发行人及其控股股东、实际控制人最近三年内不存在未经法定机关核准，擅自公开或者变相公开发行证券，或者有关违法行为虽然发生在三年前，但目前仍处于持续状态的情形。发行人符合《首发办法》第二十六条的规定。

18. 经核查，发行人本次发行募集资金全部用于其现有主营业务方面，募集资金有明确的使用方向。发行人本次发行募集资金数额和用途与发行人现有经营规模、财务状况、技术水平和管理能力等相适应，符合《首发办法》第二十七条的规定。

发行人本次募集资金投资于等离子体节能环保设备增产、等离子体低NOx燃烧推广工程、营销网络建设、其他与主营业务相关的营运资金等四个项目，资金使用计划如下：

单位：万元

序号	项目名称	项目总投资金额	使用募集资金	募集资金使用计划		
				第一年	第二年	第三年
1	等离子体节能环保设备增产项目	63,435	36,965	16,000	13,595	7,370
2	等离子体低NOx燃烧推广工程项目	5,000	5,000	5,000	--	--
3	营销网络建设项目	4,500	4,500	3,285	1,215	--
4	其他与主营业务相关的营运资金	【】	【】			

注：“第一年”指自募集资金到账起12个月，“第二年”指自募集资金到账起第13个月至第24个月，“第三年”指自募集资金到账起第25个月至第36个月。

2008年9月18日，山东省发展与改革委员会出具《山东省发展和改革委员会关于中外合资企业烟台龙源电力技术股份有限公司等离子体节能环保设备增产项目的核准意见》（鲁发改外资[2008]930号）文件，核准发行人建设等离子体节能环保设备增产项目。

2008年7月23日，烟台市经济技术开发区管理委员会出具《关于烟台龙源电力技术股份有限公司营销网络建设项目的核准意见》（烟开项[2008]173号），核准发行人营销网络建设项目。

29. 经核查，发行人本次发行募集资金拟专款专用，并将存放于董事会决定的专项账户，符合《首发办法》第二十八条的规定。

综上，发行人本次发行符合中国证监会《首发办法》规定的发行条件。

## 五、发行人的主要风险

### 1. 国内火电厂建设速度下降的风险

发行人的电站煤粉锅炉节能点火设备主要面向新建机组配套和存量机组改

造两个市场。在新建机组配套市场方面，由于我国 GDP 持续保持两位数增长，2003 年、2004 年全国出现大面积的“缺电”，我国进入了新一轮电力建设高峰，中电联统计数据显示，截至 2009 年底全国发电装机容量已达到 8.74 亿千瓦，经过前期的高速发展，预计未来几年我国装机容量增速有所减缓，据国家发改委《2008~2020 年发电设备市场预测》，2015 年末我国发电装机总容量将达到 12.60 亿千瓦，2011 - 2015 年我国年均增长装机容量 0.68 亿千瓦，按我国现有火电装机比例及发行人的市场份额估算，2011 - 2015 年发行人年均签约新建机组数约为 65 台，发行人面临节能点火设备的新建机组配套需求下降的风险。

## 2. 产品升级换代的风险

发行人等离子体点火及稳燃技术下一步的主要发展方向是等离子体无燃油电厂和等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术。

等离子体无燃油电厂是指在火电厂基建期间就取消了油库、输油设备及炉前油系统，在调试期间和日后正常运行时，完全依靠等离子体点火设备完成锅炉的启动和稳燃。等离子体无燃油电厂不仅节约了大量燃油费用，还降低了工程造价和油库占地，消除了燃油系统安全隐患，经济效益和社会效益十分显著。目前，已采用发行人等离子体点火技术彻底取消燃油系统的机组包括国电内蒙古东胜热电有限公司 2×33 万千瓦机组、国电康平发电厂 2×60 万千瓦机组、阜康发电厂 2×15 万千瓦机组、陕西德源府谷能源有限公司 2×60 万千瓦机组（2008 年进行等离子体点火改造，2009 年进行无油电厂改造）；此外，已签约拟建成无燃油电厂的还有宁夏发电集团公司六盘山电厂 2×30 万千瓦机组、山西河曲电厂 2×60 万千瓦机组、新疆哈密大南湖电厂 2×30 万千瓦机组、宁夏鸳鸯湖电厂 2×60 万千瓦机组、陕西华电榆横电厂 2×60 万千瓦机组，并有多个项目正在洽谈中。从等离子体无油点火系统到等离子体无燃油电厂方案的实施，不是简单的技术推广应用，而是在系统稳定性和可靠性方面的一次技术飞跃，发行人在该方面的经验仍然需要积累。

随着国家环保政策的逐步深化，火电厂脱硝市场成为脱硫市场之后的下一个热点。现有的火电厂脱硝技术主要包括炉内脱硝和尾部烟气脱硝两类。炉内脱硝面临降低 NO<sub>x</sub> 排放量和保证燃烧效率相互矛盾这一难题；尾部烟气脱硝存在初始投资大、运行费用较高，改造空间受制约等缺点。发行人自主开发的“等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术”经国家环保总局科技司论证：等离子体低 NO<sub>x</sub> 技术是一种

集空气分级、燃料分级和火焰内还原于一身的深度、高效低 NOx 新燃烧方式。该技术创新性明显，技术含量高，在实现煤粉锅炉稳定燃烧，保证锅炉燃烧效率的基础上，能较大幅度降低氮氧化物排放，具有非常良好的应用前景。目前，发行人的等离子体低 NOx 燃烧技术已在国电电力大同第二发电厂 4 号机组成功应用。但是，由于我国机组类型多样、燃用煤种的差异性较大，这就要求等离子体低 NOx 燃烧系统必须经过多台机组的工程实践，不断完善技术理论、技术方案，形成系统的产品系列和工程方案，以利于在火力发电行业进行大规模推广。从技术成熟的角度看，发行人在等离子体低 NOx 燃烧方面的工程经验仍然不足。

### 3. 应收账款回收风险

近三年末发行人应收账款情况如下：

2009.12.31				
账龄	金额(万元)	比例(%)	其中：质量保证金金额(万元)	比例(%)
1年以内	11,503.99	67.77	3,638.30	31.63
1年以上	5,470.71	32.23	3,187.74	58.27
合计	16,974.70	100.00	6,826.04	40.21
2008.12.31				
账龄	金额(万元)	比例(%)	其中：质量保证金金额(万元)	比例(%)
1年以内	8,852.23	64.52	3,957.1	44.70
1年以上	4,867.01	35.48	2,934.31	60.29
合计	13,719.24	100.00	6,891.41	50.23
2007.12.31				
账龄	金额(万元)	比例(%)	其中：质量保证金金额(万元)	比例(%)
1年以内	9,238.44	67.47	3,475.34	37.62
1年以上	4,454.92	32.53	2,492.49	55.95
合计	13,693.36	100.00	5,967.83	43.58

从上表可以看出，近三年末，发行人账龄在 1 年以上的应收账款占应收账款余额的比例均超过了 30%，这主要是受质量保证金（等离子体点火设备销售合同一般约定设备价款的 10%作为质量保证金，在初步验收后 1 年的质量保证期满后支付。在实际运作中，电厂一般在初步验收 1 年后开始对整个基建项目进行整体最终验收，该最终验收所需时间因各工程项目具体情况而有不同，由此造成质量保证金支付的延误）的影响，近三年末，质量保证金占 1 年以上的应收账款的比例均超过了 55%。2009 年末 1 年以上的应收账款增加的另外一个原因是受金融危机的影响，电厂拖延了结算款项的支付。为应对应收账款特别是质量保证

金回收的风险，发行人加强了应收账款的管理，采取的措施主要包括：(1) 公司市场部安排专人负责应收账款管理，根据全年的应收账款的回款目标及财务部提供的当月的应收账款明细制定相应的回款计划，并严格按照当月的回款计划向相关客户以电话催缴、上门催缴的方式进行催款；(2) 公司财务部相关财务人员负责核算应收账款，按月与客户核对往来款的挂帐情况，并会同相关业务部门对应收账款账龄进行分析；(3) 公司管理层每季度对业务部门的回款情况进行评定考核，将应收账款的回收率作为相关部门业绩考核的重要依据；(4) 对收回质量保证金的人员给予特别考评，给予相应奖励。

尽管发行人的销售客户主要是国内五大发电集团所属电厂及其他一些大型电厂，信用状况良好，发行人也加强了应收账款的管理，但仍然不能排除应收账款特别是质量保证金无法及时收回或不能全部收回的风险。

#### 4. 关联交易风险

由于发行人的产品面向全国市场，发行人等离子体点火设备市场占有率约为90%，国电集团是我国五大发电集团之一，因此，发行人不可避免向国电集团控制的电厂销售等离子体点火设备及备品备件等产品。2007 - 2009 年度，该类关联交易占销售收入的比例分别为 23.72%、29.59%和 21.53%。虽然发行人向国电集团控制的电厂销售产品依据市场定价，但国电集团毕竟是发行人重要客户之一，如果出现对方压低采购价格、回款不及时等情况，将影响发行人和其他股东的利益。

## 六、对发行人发展前景的评价

发行人是中国乃至世界等离子体点火设备的主要生产厂家，约占国内等离子体点火设备 90%左右的市场份额，技术水平为国际领先。报告期内，发行人各年经营活动产生的现金流量为正，且数额较大，主要来源于销售商品、提供劳务收到的现金，表明发行人盈利质量较高，销售回款情况良好。

发行人具有较强的自主开发能力，离子体点火及稳燃技术居于国际领先地位，等离子体点火及稳燃技术具有向国际市场和其他行业（如水泥行业）拓展的能力。发行人目前正在推广的等离子体无燃油电厂技术和等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术使发行人具备保持成长性的能力。

**附件：**

- 1、《保荐代表人专项授权书》
- 2、《关于烟台龙源电力技术股份有限公司成长性的专项意见》

(此页无正文, 为关于烟台龙源电力技术股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市之发行保荐书的签署页)

项目协办人签名:

夏如 夏如

保荐代表人签名:

莫斌 莫斌 刘华艳 刘华艳

内核负责人签名:

陈兴珠 陈兴珠

保荐业务负责人签名:

任劲 任劲

保荐机构法定代表人签名:

唐新宇 唐新宇



2010年7月22日

附件1:

## 中银国际证券有限责任公司 保荐代表人专项授权书

本人，唐新宇，中银国际证券有限责任公司董事长，在此授权本公司莫斌担任烟台龙源电力技术股份有限公司首次公开发行股票并上市的保荐代表人，负责烟台龙源电力技术股份有限公司本次发行与上市工作，及发行上市后对烟台龙源电力技术股份有限公司的持续督导工作。

特此授权。

授权人：唐新宇 中银国际证券有限责任公司董事长

签名： 唐新宇

被授权人：莫斌

签名： 莫斌





附件1:

## 中银国际证券有限责任公司 保荐代表人专项授权书

本人，唐新宇，中银国际证券有限责任公司董事长，在此授权本公司刘华艳担任烟台龙源电力技术股份有限公司首次公开发行股票并上市的保荐代表人，负责烟台龙源电力技术股份有限公司本次发行与上市工作，及发行上市后对烟台龙源电力技术股份有限公司的持续督导工作。

特此授权。

授权人：唐新宇 中银国际证券有限责任公司董事长

签名： 唐新宇

被授权人：刘华艳

签名： 刘华艳

中银国际证券有限责任公司  
2010年7月22日



## 关于烟台龙源电力技术股份有限公司成长性的专项意见

中银国际证券有限责任公司（以下简称“中银国际”）接受烟台龙源电力技术股份有限公司（以下简称“烟台龙源”、“公司”）的委托，担任烟台龙源首次公开发行A股股票的保荐人，并推荐烟台龙源在创业板上市。

根据《中华人民共和国证券法》、《中华人民共和国公司法》、《证券发行上市保荐业务管理办法》、《首次公开发行股票并在创业板上市管理暂行办法》等法律、法规和规章的规定，中银国际本着行业公认的业务标准、道德规范和勤勉精神，对烟台龙源的自主创新能力和成长性进行了相关核查，出具本专项意见。

### 一、烟台龙源概况

烟台龙源的前身烟台龙源电力技术有限公司成立于1998年12月。经商务部批准，2008年2月，烟台龙源电力技术有限公司整体变更为烟台龙源电力技术股份有限公司。烟台龙源的控股股东是国电科技环保集团有限公司，实际控制人为中国国电集团公司。

目前，烟台龙源主要产品为等离子体点火设备、微油点火设备，主要用于电站煤粉锅炉的点火及低负荷稳燃。烟台龙源是中国乃至世界等离子体点火设备的主要生产厂家，约占国内等离子体点火设备90%左右的市场份额，技术水平为国际领先。烟台龙源自成立以来曾多次获得科研奖项，包括2005年国务院颁发的“国家科学技术进步奖二等奖”以及2008年国家知识产权局、世界知识产权组织颁发的“第十届中国专利奖金奖”等。

截至2009年12月31日，烟台龙源净资产由1998年设立时的500万元增长至28,595.61万元，年平均增长率为510.83%。2007年至2009年，烟台龙源净利润的年平均增长率为14.79%。截至2009年12月31日，烟台龙源等离子体合同累计未完工金额45,975.98万元（其中，低NO<sub>x</sub>燃烧系统合同累计未完工金额11,632.00万元，等离子体无燃油点火系统合同累计未完工金额6,566.70万元），微油点火设备合同累计未完工金额5,505.24万元。

烟台龙源的业务发展战略是逐步由等离子体点火设备发展到等离子体无燃油电厂和等离子体低NO<sub>x</sub>燃烧系统。其中，等离子体低NO<sub>x</sub>燃烧系统使等离子体技术由锅炉点火和稳燃进入锅炉燃烧的全过程，是锅炉低NO<sub>x</sub>燃烧的一次技术革

命。等离子体低NO<sub>x</sub>燃烧系统和等离子体无燃油电厂的推广将使烟台龙源进入新一轮的高速增长期。

## 二、关于烟台龙源的自主创新能力

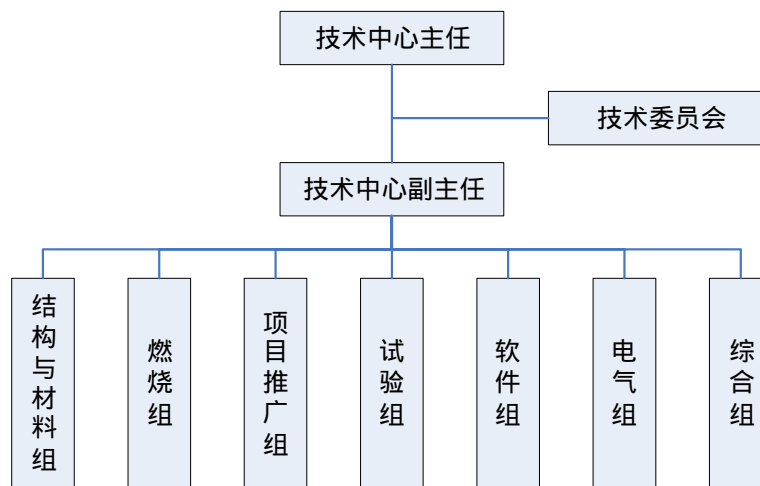
烟台龙源的自主创新能力主要体现在公司拥有复合型的研发团队、在国内名列前茅的实验设施、完善的研发制度、丰富的实践经验以及丰硕的研发成果。

### （一）复合型的研发团队

目前，烟台龙源设有技术中心，2005年经烟政办发[2005]93号获得烟台巿巿级技术中心认定，2008年9月经鲁经贸技字[2008]419号获得山东省省级企业技术中心认定。烟台龙源现有核心技术人员8人、研发人员113人（包括核心技术人员），其中博士11人、硕士58人，享受国务院政府特殊津贴的专家5名，山东省有突出贡献中青年专家1名，中国国电集团“168优秀专业人才”12名。技术中心还聘请了一批具有高水平研发能力和丰富工程经验的锅炉、材料、等离子体物理方面的专家，形成了一支既有朝气又有丰富研发经验的科研梯队。

烟台龙源设有技术委员会，由公司高管、相关专业专家、市场营销人员、生产管理人员等多方面专业人才组成。技术委员会负责公司研发项目的立项、研发方案审查、研发项目中期审查、研发项目的验收评审、提出公司技术产品的发展战略。

技术中心结构如下图所示：



技术中心和华北电力大学、上海交通大学、哈尔滨锅炉厂、上海锅炉厂、加拿大自然资源部研究院、俄罗斯远东电力研究院、澳大利亚能源公司、美国能源部研究院等国内外科研机构和专业公司建立了广泛的联系，及时了解国内外技术

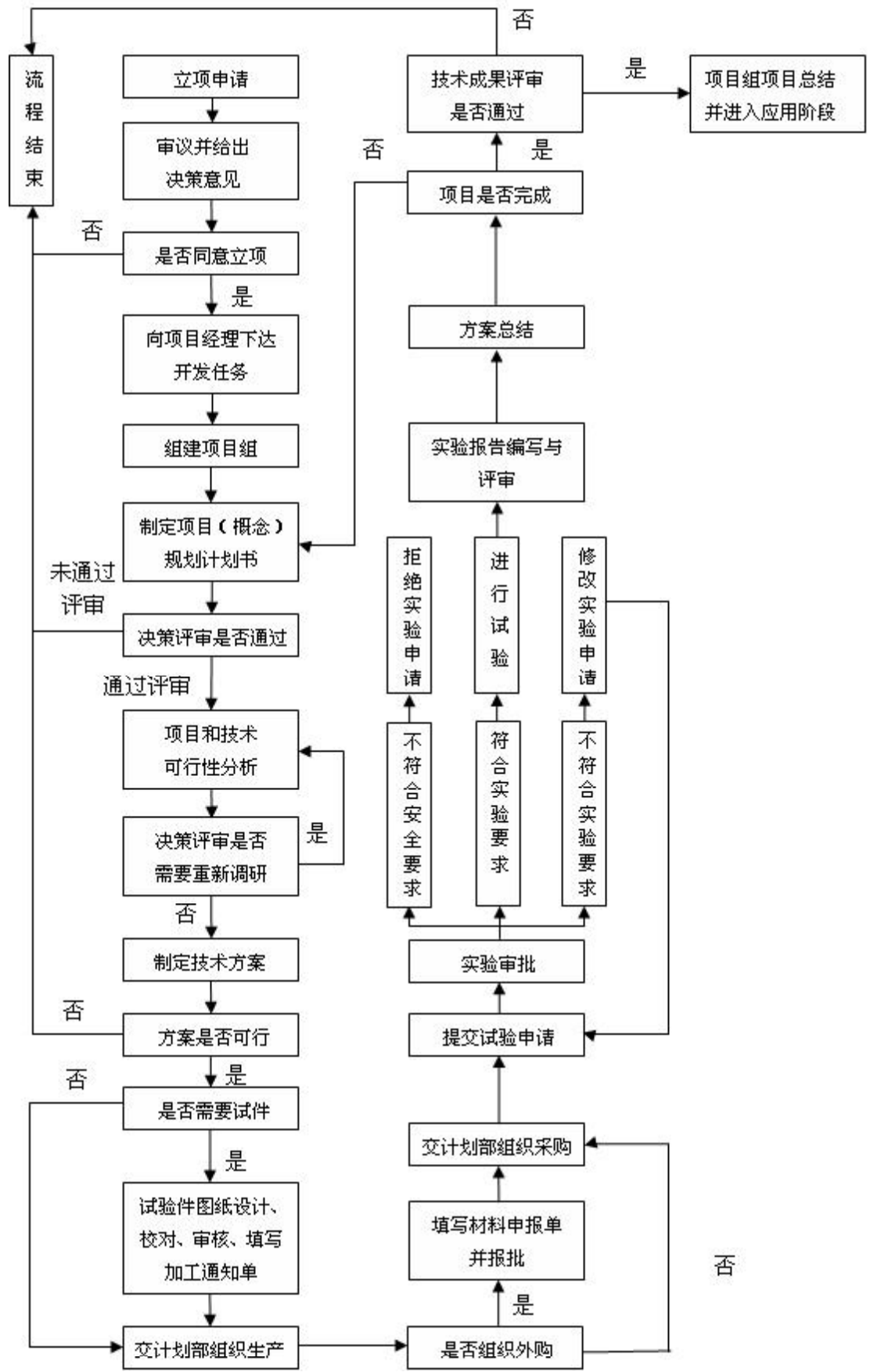
发展方向与动态。

### **(二) 在国内名列前茅的实验设施**

技术中心拥有我国最大的 1:1 燃烧实验室，可以对 50MW-1000MW 机组不同燃烧方式锅炉的燃烧器进行 1:1 的热态实验，进行单个燃烧器的冷态流场测试、热态温度场测试、热态不同燃烧工况烟气成份分析等工作，配套有先进的仪器设备和科研器材，为燃烧技术中心的开发研究提供了坚实的试验基础。此外，技术中心与烟台电厂、大同第二发电厂等电厂建立合作关系，在电厂建设了等离子体发生器和等离子体燃烧器热态运行试验基地，为公司各种产品与技术的工业应用试验提供了条件。

### **(三) 完善的研发制度**

技术中心根据产品的技术特点建立了完备的研发流程：



为保证公司技术研发工作的持续健康发展，烟台龙源先后制定了《研发项目

工作流程》、《技术中心激励与考核管理办法》、《保密制度》、《技术文件管理制度》、《技术委员会管理办法》、《专家委员会管理办法》、《对外技术交流与合作开发管理办法》等一系列规章制度，保证了研发工作的有序进行。

烟台龙源建立了相应的研发激励制度，将研发人员的薪酬分为三个部分，即研发薪酬、市场推广薪酬和工程项目薪酬。研发薪酬的目的是为了激发研发人员解决目前存在的技术问题的积极性。市场推广薪酬是为了鼓励研发人员积极将成果转化项目，为公司创造利润。工程项目薪酬是为了奖励在项目实施过程中做了设计、安装调试等工作的研发人员。

烟台龙源建立了灵活的用人机制。一是，将生产一线人员补充进研发队伍，将部分研发人员交流到一线工作，及时了解市场需求和公司产品的使用情况，为公司的研发工作做好基础调研工作。二是，建立柔性的人才引入机制，在加强自身人员队伍建设的同时，外聘了一些在行业内享有盛誉的专家，参与公司的研发工作，其研发成果归公司所有。

烟台龙源定期组织研发人员进行培训，采取自学与外部培训相结合的方式，更新研发人员的知识结构；加强与国内外专业机构的技术交流，及时掌握国内外最新技术发展动态，使得公司的技术研发工作始终保持在世界水平前沿。

烟台龙源还制定并实施保密规定，对能够接触技术资料的员工进行保密培训，并与全体员工、专家签订技术保密协议，与公司核心管理和技术人员签订了竞业禁止协议。

#### **（四）积累了大量的工程实践经验**

由于点火设备不属于标准化产品，每台设备均根据锅炉的构造、煤种类型、燃烧系统等条件进行产品设计，产品的许多参数设定来自于工程经验的积累。烟台龙源拥有400多台锅炉的点火经验，这是公司进一步发展的坚实基础，也是支撑烟台龙源未来发展的最主要的优势之一。

#### **（五）丰硕的研发成果**

烟台龙源目前掌握着所处细分行业的核心技术，引领着行业技术发展方向。其中，关键性的技术有：等离子体发生器的研究与设计；等离子体发生器阴、阳极材质的试验研究；大功率等离子体发生器的连续稳定运行技术；对逐级点火、分级内燃、气膜冷却的等离子体燃烧器结构的改进；在不影响主燃烧器主要性能的条件下，使主燃烧器兼有等离子体点火功能；适用于直吹式制粉系统的冷炉制

粉技术；等离子体点火设备的监控系统；新型煤粉浓缩装置研究与设计等。

烟台龙源目前拥有国内发明专利2项，国内实用新型专利29项，国外专利1项。已递交申请的专利有29项，包括国内专利27项，国外专利2项；29项专利申请包括发明专利27项，实用新型专利2项。

烟台龙源所获主要科研奖项如下：

序号	获奖项目名称	颁发单位	获奖类别	获奖等级	获奖时间	获奖单位
1	DLZ-200 型等离子体点火装置	国家科学技术部、国家税务总局、国家对外贸易经济总局、国家质量监督检验检疫总局、国家环境保护总局	国家重点新产品证书	--	2001	烟台龙源电力技术有限公司
2	DLZ-200 型等离子体点火装置	国家环境保护总局	重环境保护实用技术	A 类	2003	烟台龙源电力技术有限公司
3	DLZ-200 型等离子体点火装置	国家经济贸易委员会	国家重点新产品	--	2003	烟台龙源电力技术有限公司
4	煤粉锅炉等离子体无油点火及稳燃技术	中国电机工程学会 中国电力科学技术奖励工作办公室	中国电力科学技术奖	一等奖	2003	烟台龙源电力技术有限公司
5	煤粉锅炉等离子体无油点火及稳燃技术	中华人民共和国国务院	国家科学技术进步奖	二等奖	2005	烟台龙源电力技术有限公司
6	国电电力大同发电有限责任公司“2×600 MW 直接空冷火电机组工程”	中国电机工程学会 中国电力科学技术奖励工作办公室	中国电力科学技术奖	一等奖	2006	烟台龙源电力技术有限公司
7	关于推广煤粉锅炉等离子体点火及稳燃技术的建议	中国科学技术协会	中国科协优秀建议奖	二等奖	2006	烟台龙源电力技术有限公司
8	等离子体点火技术在锅炉低负荷稳燃中的应用研究	中国国电集团公司	国电集团科学技术进步奖	一等奖	2007	烟台龙源电力技术有限公司
9	一种直接点燃煤粉锅炉的等离子体点火装置（专利）	国家知识产权局、世界知识产权组织	第十届中国专利奖	金奖	2008	烟台龙源电力技术有限公司

10	等离子体点火装置	山东省人民政府	2007 年度山东省节能奖	优秀节能成果奖	2008	烟台龙源电力技术有限公司
----	----------	---------	---------------	---------	------	--------------

烟台龙源正在从事的研发项目主要有：

序号	项目名称	拟达到的目的	进展情况
1	等离子体燃烧技术应用于滇池淤泥掺烧发电	等离子体燃烧技术用于锅炉掺烧淤泥既可以发电，又可以利用等离子体的高能量密度和高温的特点，将淤泥燃烧过程中产生的氮氧化物、二氧化硫及二恶英类等物质发生化学反应而转化为无毒害物质；同时大大提高焚烧过程中吸附有害重金属的能力，减少环境污染。	已经进行前期准备，并从滇池运来 2 吨淤泥。将首先进行等离子体淤泥掺烧处理系统设计。
2	等离子体燃烧器低 NOx 排放机理研究	通过数值模拟与试验研究，探索等离子体燃烧器结构变化对燃烧产物（NOx）排放特性的影响，研制高效燃烧、低 NOx 排放的等离子体煤粉燃烧器。	完成等离子体低 NOx 燃烧器机理实验，NOx 排放降低幅度达 80%，正在进行工程示范设计。
3	低挥发分高灰分煤粉等离子体燃烧器的开发	在总结现有等离子体燃烧器结构、原理的基础上，优化燃烧器结构，拓展等离子体燃烧器的点火范围。确保煤粉空干基挥发分 14% 以上、灰分 45% 以下的煤粉可以成功点燃。	已进行实际工程应用，效果良好。
4	满足等离子体点火的小型中速磨煤机制粉系统设计	开发可以应用于不同炉型的小型中速磨煤机制粉系统，确保贫煤、无烟煤锅炉在配备该系统后，可以实现无油启动。	2008 年底完成可行性研究报告和设备选型，2009 年底完成系统完善，正在进行工程示范。

### 三、关于烟台龙源的成长性

烟台龙源的业务发展战略是逐步由等离子体点火设备发展到等离子体无燃油电厂和等离子体低NOx燃烧系统。今后带动烟台龙源成长的将主要是等离子体低NOx燃烧系统和等离子体无燃油电厂。

#### （一）发行人报告期内新签等离子体合同情况

1、发行人报告期内新签等离子体合同情况如下：

		2009 年度		2008 年度		2007 年度	
		金额（万元）	台数	金额（万元）	台数	金额（万元）	台数
等离子体点火设备	基建	10,912.26	34	21,995.24	62	35,187.04	88
	改造	1,783.50	5	3,868.17	8	5,964.38	13
等离子体无燃油设备	基建	5,370.70	8	2,296.00	4	2,955.00	4
	改造	--	--	--	--	--	--
等离子体低氮系统	基建	--	--	11,252.00	5	--	--
	改造	1,280.00	1	--	--	--	--
合计	基建	16,282.96	42	35,543.24	71	38,142.04	92



	改造	3,063.5	6	3,868.17	8	5,964.38	13
--	----	---------	---	----------	---	----------	----

从签约合同情况看，主要是由于等离子体点火设备合同数量在下降，导致签约合同总数量下降，但公司在报告期内积极进行技术改进和产品升级，等离子体无燃油设备签约合同已呈现上升趋势，等离子体低氮系统签约合同已有良好的开局，等离子体低氮系统和等离子体无燃油设备在报告期内的的发展已经为公司下一步的成长奠定了良好的基础。

## 2、报告期内等离子体点火设备签约合同下降的原因

### (1) 为基建机组配套的等离子体点火设备签约合同变化的原因

2004 年以来，我国电力供需矛盾日趋紧张，供需缺口较大，电力基础设施建设由此进入了高速发展时期。经过 2001 年至 2004 年技术和市场的积累，公司等等离子体点火设备签约台数自 2005 年起出现爆发式增长，2005 年至 2007 年签约台数均较高。

2007 年由于电力投资过热，国家开始对电力基础建设投资进行调控，加强了项目审批管理，因此 2008 年公司签约台数比 2007 年有所下降。

2008 年电煤价格上涨，造成整个火电行业大面积亏损，五大发电集团燃煤火电机组亏损达到 400 多亿元，2009 年，各发电集团为应对严峻形势，纷纷将发展重心从扩大规模转为扭亏，基建投资明显放缓。同时受 2009 年金融危机影响，国内企业开工不足，电力需求不振，这进一步抑制了电力的基建速度，甚至出现一些电力企业获得核准也暂不开工的现象，这些情况都影响了公司 2009 年的等离子体点火设备的签约台数。

发行人的等离子体点火技术处于国际领先水平，海外市场是公司的一个重要增长点。美国能源部委托专业机构对公司的等离子体点火技术进行了考察，于 2008 年 6 月出具评估报告认为“如果在全美应用这项技术，在降低油耗方面估计能节省 40 亿美元”。2007 年发行人开始成功进入海外市场，签约 1 台，2008 年签约 6 台，发展态势较好。国际金融危机导致发行人 2009 年海外市场受到较大影响，2009 年仅签约 1 台。

综合上述因素造成公司 2009 年等离子体点火设备签约台数有较大幅度的下降。

随着发电企业在 2009 年扭亏和国际金融危机影响减弱，我国电力基建市场

将有所恢复，逐步进入平稳增长期，海外市场形势也将逐步好转。

## （2）用于存量机组改造的等离子体点火设备签约合同变化的原因

由于以前基建市场非常好，公司人员力量有限，因此公司主要力量都集中在基建市场，对存量机组改造市场关注较少，报告期内每年新签存量机组改造数量均不高，2007-2009 年分别为 13 台、8 台、5 台。随着电力企业逐步扭亏为盈和公司加大在存量机组改造市场投入力度，预计今后改造机组台数将有所上升。

### 2、报告期内等离子体无燃油设备合同变化的原因

建设等离子体无燃油电厂有非常好的经济和社会效益：首先是取消了油库，从而消除了电厂运行中的一个重大安全隐患；其次是在基建中降低了工程造价和油库占地；最后是运行中节约了大量燃油费用。

由于等离子体无燃油电厂的综合效益非常显著，报告期内即使在国际金融危机爆发后，电厂基建规模萎缩的情况下，仍显示了较好的成长态势，2007 年、2008 年、2009 年发行人每年新签的等离子体无燃油设备的台数分别为 4 台、4 台、8 台。

等离子体无燃油设备的价格约比等离子体点火设备高 50%，等离子体无燃油设备的发展将增强发行人的盈利能力。

### 3、报告期内等离子体低氮燃烧系统合同变化的原因

公司自 2006 年开始等离子体燃烧技术在降低氮氧化物排放方面的应用研究，自主开发了“煤粉锅炉等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术”，已申请发明专利。2007 年 12 月 27 日，国家环保总局科技司组织专家对该技术工业应用的立项申请进行论证，认为：等离子体低 NO<sub>x</sub> 技术是一种集空气分级、燃料分级和火焰内还原于一身的深度、高效低 NO<sub>x</sub> 新燃烧方式。该技术创新性明显，技术含量高，在实现煤粉锅炉稳定燃烧，保证锅炉燃烧效率的基础上，能较大幅度降低氮氧化物排放，具有非常良好的应用前景；建议围绕等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧机理、设备优化和费用效益分析等内容深入研究，使该技术能尽快转化为生产力。

2008 年 3 月，国家环保总局批准立项，在国电电力大同第二发电厂 4#锅炉进行工业应用。2008 年 9 月初步改造后，氮氧化物排放浓度由 1,000mg/m<sup>3</sup> 降至 300mg/m<sup>3</sup>；锅炉效率为 91.02%，高于设计值；锅炉煤种适应性明显提高，取得初步成功。

2008 年下半年起公司开始向火电厂推广该技术，分别与国电电力发展股份有限公司、国电东北电力有限公司签订了《关于合作推广等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统框架协议》，其中国电电力与国电东北电力有限公司同意根据基建工作进度和生产经营情况分别安排 12 台、10 台机组实施等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统项目。根据已签署的两项合作推广协议，发行人于 2008 年 10 月 29 日与国电电力所属的国电建投内蒙古能源有限公司签订了布连电厂 2×66 万千瓦机组等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统销售合同；于 2008 年 11 月 22 日与国电东北电力有限公司所属的国电吉林江南热电厂签订了吉林江南热电厂 2×30 万千瓦机组等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统销售合同，两项合同共涉及 4 台机组，合同总价款为 10,588 万元。

2009 年 1 月，公司完成了对北京国电科环洁净燃烧工程技术有限公司（“以下简称洁净燃烧”）的资产和负债的收购，从而实现了公司的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术和洁净燃烧的双尺度低氮燃烧技术的融合，利用等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术可解决双尺度低氮燃烧技术在降氮的同时影响锅炉效率的问题；双尺度燃烧技术可帮助等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术突破仅依靠燃烧器内燃技术无法实现深度降氮的问题。

2009 年 3 月开始对妈湾电厂 1# 机组进行改造，2009 年 5 月改造后经第三方单位西安热工研究院现场测试：锅炉 NO<sub>x</sub> 排放浓度下降到 200mg/m<sup>3</sup> 以下，锅炉效率由改造前的 92.86% 提高至 93.44% 以上，而且没有出现结焦、结渣现象。

通过大同第二发电厂和妈湾电厂等示范工程项目的试验证明，等离子体低 NO<sub>x</sub> 技术表现出很高的实用功效，不仅能大幅度降低锅炉氮氧化物的排放浓度，还能提高锅炉效率，真正的实现节能与减排的双赢，其技术水平达到了国际领先。由于等离子体低氮燃烧系统技术含量高，价格较高，等离子体低氮燃烧系统的发展将大大增强公司的盈利能力。

2009 年 7 月，国家环保部发布了《火电厂大气污染物排放标准》（征求意见稿）。在《火电厂大气污染物排放标准》（征求意见稿）中规定：自 2010 年 1 月 1 日起，新建、扩建、改建火电厂建设项目氮氧化物排放浓度重点地区不高于 200mg/m<sup>3</sup>，其他地区不高于 400mg/m<sup>3</sup>。至 2015 年 1 月 1 日，所有火电机组氮氧化物排放浓度都要求重点地区不高于 200mg/m<sup>3</sup>，其他地区不高于

400mg/m<sup>3</sup>要求。重点地区的范围由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。首选应为长三角、珠三角、京津冀（环渤海）区域，在改善这些地区区域大气污染的同时，积累经验、培育脱硝产业发展，在此基础上逐步扩大重点控制区域的范围。国家标准的提高，将使火电厂脱硝市场出现爆发性增长。

由于妈湾电厂 1#机组的良好示范效应，2009 年 12 月，签订了妈湾电厂 2#机组改造合同。

由于 2008 年电力行业大面积亏损，电力企业推迟了基建步伐，使公司在 2009 年为基建机组配套的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统没有新签合同，全年仅新签了 1 台改造机组。但截至 2009 年公司等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统的发展已经为公司下一步的成长奠定了良好的基础。

## （二）发行人今后的成长性

### 1、等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的成长性

控制氮氧化物排放的市场广阔，等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术和传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的结合具有独特的优势，等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统的价格较等离子体点火设备的价格有大幅上升（如一台四角切圆 60 万千瓦机组将由原来的每台锅炉安装 4 组等离子体燃烧器变为每台锅炉安装 24-32 组等离子体燃烧器），等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统的推广将使烟台龙源进入新一轮的高速成长期。

#### （1）低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术应用的必要性

煤在燃烧过程中，会产生大量的污染物，其中危害极大且难于处理的是一氧化氮 NO 和二氧化氮 NO<sub>2</sub>，统称为氮氧化物 NO<sub>x</sub>。有研究发现，每燃烧 1 吨原煤就会产生 8~9kg 氮氧化物，它对人类赖以生存的环境以及人类自身的危害极其严重：一方面，NO<sub>x</sub> 是形成酸雨的主要因素；另一方面，NO<sub>x</sub> 在一定条件下可以和碳氢化合物一起形成光化学烟雾，严重危害人类健康，恶化人类赖以生存的环境。据统计，2000 年我国氮氧化物排放量约为 1,177 万吨，其中约 63%排放源于燃煤。按照目前的排放控制水平，到 2020 年，我国氮氧化物排放量将达 2,363 - 2,914 万吨，超过美国成为第一大氮氧化物排放国。随着煤炭转化为电力比重的不断上升，中国以煤电为主的火力发电对氮氧化物的排放总量也在不断增加，到 2030 年将达到 45%左右。

我国自 2003 年 7 月 1 日起实施的《排污费征收标准管理办法》（环保总局

等 4 部委令第 31 号) 规定,“氮氧化物在 2004 年 7 月 1 日前不收费,2004 年 7 月 1 日起按每一污染当量 0.6 元收费”。

2004 年 1 月 1 日起实施的《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2003), 涵盖了各种容量的煤粉发电锅炉,分三个时段,对不同时期的火电厂建设项目分别规定了排放控制要求,其中,火力发电锅炉及燃气轮机组氮氧化物最高允许排放浓度执行规定的限值。

2008 年 1 月 3 日发布的《国家酸雨和二氧化硫污染防治“十一五”规划》(环发〔2008〕1 号)指出:“研究结果表明,近年来我国的氮氧化物排放量逐年增加,已达到 2,000 万吨左右,且排放增幅超过二氧化硫。有监测结果表明,虽然我国的酸雨污染仍以硫酸型为主,但是氮氧化物对酸雨的贡献率呈逐年上升的趋势。要解决我国的酸雨等区域大气环境问题,亟需采取有效措施控制氮氧化物排放。”并在排放总量控制目标中确定:“到 2010 年,基本控制氮氧化物排放量增长趋势,单位发电量氮氧化物排放强度有所下降。到 2020 年氮氧化物排放得到有效控制。”

国家环保部副部长吴晓青在 2009 年 2 月 18 日召开的全国环保科技工作会议上指出:“2009 年要针对目前实现污染减排目标的严峻形势,面向污染源头控制、总量削减、达标排放和改善生态环境等环节的科技需求,逐步建立比较完备的污染减排环保科技支撑体系,特别要适应开展氮氧化物排放削减和控制的需 要,尽快制订氮氧化物排放标准,出台氮氧化物污染防治技术政策。”

2009 年 7 月,国家环保部发布了《火电厂大气污染物排放标准》(征求意见稿)。在《火电厂大气污染物排放标准》(征求意见稿)中规定:自 2010 年 1 月 1 日起,新建、扩建、改建火电厂建设项目氮氧化物排放浓度重点地区不高于  $200 \text{ mg/m}^3$ ,其他地区不高于  $400 \text{ mg/m}^3$ 。至 2015 年 1 月 1 日,所有火电机组氮氧化物排放浓度都要求重点地区不高于  $200 \text{ mg/m}^3$ ,其他地区不高于  $400 \text{ mg/m}^3$  要求。重点地区的范围由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。首选应为长三角、珠三角、京津冀(环渤海)区域,在改善这些地区区域大气污染的同时,积累经验、培育脱硝产业发展,在此基础上逐步扩大重点控制区域的范围。

在越来越严格的环保标准要求下,火力发电厂迫切需要采用新型的煤粉燃烧

技术来降低氮氧化物 NO<sub>x</sub> 的排放 ,因此开发经济技术可行的低 NO<sub>x</sub> 排放技术具有重要的意义 ,相比脱硫市场 ,控制氮氧化物排放的市场尚在启动阶段 ,市场空间很大。

## (2) NO<sub>x</sub> 的形成过程及传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术概述

煤在燃烧过程中生成 NO<sub>x</sub> (氮氧化物) 的途径有三个 : 热力型 NO<sub>x</sub> , 是空气中氮气在高温下氧化生成的 NO<sub>x</sub> ,一般在 1,300 以上生成 ,占总量的 10 ~ 20% ; 燃料型 NO<sub>x</sub> , 是燃料中含有的氮化合物在燃烧过程中热分解之后又氧化而形成的 NO<sub>x</sub> , 占总量的 75 ~ 90% ; 快速型 NO<sub>x</sub> , 是燃烧时空气中的氮和燃料中的碳氢原子团反应而形成的 NO<sub>x</sub> , 其所占比例很小。

国外从 20 世纪 50 年代起就开始了燃烧过程中 NO<sub>x</sub> 生成机理和控制方法的研究 , 到 70 年代末和 80 年代 , 低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的研究和开发得到较快发展 , 相继出现一大批降低 NO<sub>x</sub> 排放的新技术 , 此类控制 NO<sub>x</sub> 排放的技术措施按作用位置可分为两大类 : 第一类称为炉内脱硝 , 其特征是通过各种技术手段 , 控制燃烧过程来降低 NO<sub>x</sub> 的排放 ; 第二类是尾部脱硝 , 又称为烟气净化技术 , 其特征是把尾部烟气中已经生成的 NO<sub>x</sub> 还原 , 从而降低 NO<sub>x</sub> 的排放量 , 属于这类措施的有选择性催化还原法(SCR)以及非选择性催化还原法(SNCR)技术。

### 基于炉内脱硝的低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术

基于炉内脱硝的低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术针对 NO<sub>x</sub> 的形成受温度、氧量的影响极大这一规律 , 通过改进燃烧方式避开使 NO<sub>x</sub> 大量生成的温度区间 , 从而实现 NO<sub>x</sub> 的减排。低 NO<sub>x</sub> 煤粉燃烧系统设计的主要任务是减少挥发分氮转化成 NO<sub>x</sub> 的量。燃料型 NO<sub>x</sub> 为煤中的有机氮氧化生成的 , 生成温度低于热力型 , 但与氧的浓度关系密切 , 煤粉与空气的混合过程也对其有显著影响。正因如此 , 降低燃料型 NO<sub>x</sub> 的主要方法是建立早期着火和使用控制氧量的燃料/空气分级燃烧技术 , 尽可能地使燃烧过程偏离生成 NO<sub>x</sub> 的最佳化学当量比 , 降低 NO<sub>x</sub> 的排放量。

对于已经投入生产的机组 , 采用上述技术实施锅炉燃烧系统改造 , 都需要采取降低燃烧温度、减少烟气中氧的浓度等措施。这些措施都不利于保证煤粉燃尽率 , 进而影响锅炉的整体效率 , 因此存在降低 NO<sub>x</sub> 排放量和保证燃烧效率相矛盾这一难题。

各种传统炉内脱硝低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术是降低燃煤锅炉 NO<sub>x</sub> 排放值最主要也是

比较经济的技术措施，但一般情况下，传统炉内脱硝低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术最多只能降低 NO<sub>x</sub> 排放值 50%，当要求更高的脱硝率时，就需要考虑采用燃烧后的尾部烟气脱硝的技术措施。

#### 基于尾部脱硝的烟气净化技术

SNCR 技术首先于 20 世纪 70 年代在日本投入商业应用。目前全世界大约有 300 套 SNCR 装置，其中 30 个为电站锅炉，容量约为 710 万千瓦，60 万千瓦以上电站锅炉有 5 套。由于 SNCR 的脱除效率较低(<30%)，而氨的逃逸却较高(5-10PPM，PPM 为百万分之一)，所以目前世界上大型电站锅炉单独使用 SNCR 技术的较少，绝大部分是将该技术和其他脱硝技术联合使用。

SCR 是一种脱除率比较高的脱硝技术，其脱除效率可达 90%。国内已有一些机组开展了示范工程。这些脱硝工程基本采用全套进口或引进技术和关键设备的方法建设，都存在建设投资大、运行费用高、不适应国内习惯，需要支付高额的技术使用费，在工期、技术方面都受制于人等问题，缺乏大型火电机组烟气脱硝的核心技术成为我国实施烟气脱硝的瓶颈。

SCR 技术需要电厂有专门预留空间，基建成本大并且运行维护费用高。对于未预留 SCR 安装位置的机组，改造费用会增加更多。

催化剂作为 SCR 脱硝装置的核心部分之一，投资额约占整个脱硝装置的 30%。催化剂属于消耗材料，目前只能由国外进口，不但价格昂贵，而且对催化剂的运行检修维护也不方便，脱硝运行成本高。催化剂的生产是一项高耗能的过程，本身就增加 CO<sub>2</sub> 的排放，不利于环保。在安全性上，SCR 脱硝的催化剂和还原剂必须给予特殊安全措施，失效催化剂是危险废弃物，而普遍作为脱硝还原剂的液氨在储运和运行过程中则存在安全问题。

因此，采用 SCR 的后处理技术是一项不得已而为之的措施，要降低氮氧化物的排放量，更有效的方法是改进炉内燃烧状况。根据我国发展中国家的现状和当前经济实力还不雄厚的国情，在今后相当长一段时间内，我国更适合发展具有投资少、效果也比较显著的炉内脱硝技术。即使采用烟气净化技术，也需要同时采用低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术来控制燃烧过程 NO<sub>x</sub> 的产生，以尽可能降低烟气净化设备的运行和维护费用。

#### (3) 等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术特点

等离子体点火技术是一项非常有效的降低 NO<sub>x</sub> 排放的先进燃烧技术，通过将等离子体燃烧器的内燃技术和现在主流的空气整体分级燃烧、燃料分级燃烧等低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术相结合，在不降低锅炉效率的前提下，可以大幅度降低锅炉 NO<sub>x</sub> 的排放，还具有无油点火和低负荷稳燃的优点。与传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术相比，该技术具有以下特点：

在燃烧器内分级燃烧，实现燃料的深度分级和火焰内还原

等离子体燃烧器依靠高温、活性大的等离子体作为点火源，煤粉加热速率高，挥发份析出快，并在燃烧器内被迅速点燃。依据分级点火，逐级放大的原理，强制进行分级燃烧。后一级煤粉挥发份在还原性气氛下燃烧生成氨基类或氰类含氮原子团（NH<sub>3</sub>，CN，HCN）对前一级燃烧生成的氮氧化物有着较强的还原作用，依靠这种还原作用，通过合理的控制各级煤粉的比例、浓度、燃烧筒的长度和结构，进一步降低 NO<sub>x</sub> 的最终生成量。

目前国内外各大锅炉厂所研究和采用的低 NO<sub>x</sub> 燃烧器均是将燃料送入炉膛后再实现燃料的分级燃烧，运行期间炉内工况控制稍有不妥，便会偏离设计值，而与之相比较，在燃烧器内更容易精确地实现燃料和空气的分级，并且较少受到外界因素的影响。

依靠内燃和合理的二次风结构设计，实现空气的深度分级

无论是切向燃烧还是墙式燃烧的低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术，都是首先从燃烧器本身的空气分级开始的，进而进行全炉膛整体空气分级。

如前所述，煤粉在等离子体燃烧器内已经进行燃烧，这一阶段仅依靠一次风中提供的氧量进行，燃烧所需的大量空气依靠二次风补充，意味着依靠内燃在第一阶段实现了任何目前燃烧技术所不能提供的空气深度分级。在燃烧器外，以控制燃烧器外火焰的温度、氧量为原则，合理设计二次风，最终抑制氮氧化物的生成。

依靠等离子体点火、实现燃烧

等离子体能量高度集中，其核心温度达 5,000K 以上，等离子体内含有大量的活性粒子，煤粉经过等离子体，在瞬间能够使煤粉释放挥发分，并使煤粉颗粒破裂粉碎，促使煤粉迅速燃烧。通过煤粉在等离子体燃烧器内提前着火，较好地解决了目前的低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术在降低 NO<sub>x</sub> 排放量的同时，也降低锅炉效率的问题。



题。

综上所述，等离子体燃烧器是一种崭新的低 NO<sub>x</sub> 燃烧方式，有别于其它传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术。因为，其它低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术都是在燃料进入炉膛后实施的，而等离子体点火是在燃料进入炉膛之前实施的。这种技术不但不影响其它任何一种低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术，而且可以强化其它燃烧技术。

2007 年 12 月 27 日，国家环保总局科技司组织专家对烟台龙源“煤粉锅炉等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术”科技项目立项可行性进行了论证，结论认为：等离子体低 NO<sub>x</sub> 技术是一种集空气分级、燃料分级和火焰内还原于一身的深度、高效低 NO<sub>x</sub> 新燃烧方式。该技术创新性明显，技术含量高，在实现煤粉锅炉稳定燃烧，保证锅炉燃烧效率的基础上，能较大幅度降低氮氧化物排放，具有非常好的应用前景；建议围绕等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧机理、设备优化和费用效益分析等内容深入研究，使该技术能尽快转化为生产力。

2009 年 1 月 5 日，烟台龙源收购了北京国电科环洁净燃烧工程有限公司（以下简称“洁净燃烧”）的全部资产和负债。洁净燃烧基于自有的“GD-KH 防渣低 NO<sub>x</sub> 分区涡与再燃烧技术”和“GD-KH 基于分区涡与再燃复合氮脱硫技术”开发了非专利技术“锅炉防渣稳燃低 NO<sub>x</sub> 双尺度燃烧系统技术”（以下简称“双尺度燃烧系统技术”）。“双尺度燃烧系统技术”对于锅炉的防渣、稳燃、低 NO<sub>x</sub> 排放及降低能耗等方面有较好的效果。烟台龙源的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术与洁净燃烧的双尺度燃烧系统技术的融合，实现了等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术和传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的结合，解决了传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术使锅炉降氮的同时却影响锅炉效率的技术难题，同时还可实现锅炉的无油点火及稳燃，进一步提高了等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的先进性，有利于等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术的推广及应用。

目前，我国的低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术仍大都由国外厂家技术转让的方式获得。例如：哈尔滨锅炉厂引进日本三菱技术和三井巴布科克技术、东方锅炉厂引进了巴布科克 - 日立燃烧技术、上海锅炉厂引进了美国 ALSTOM 公司技术、北京锅炉厂引进了美国 B&W 公司技术。技术上的对外依赖增加了电厂控制 NO<sub>x</sub> 排放的成本，影响了电厂应用减排措施的积极性。

烟台龙源等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术具有完全自主知识产权，用等离子体低

NO<sub>x</sub> 燃烧器与传统低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术相结合所形成的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统，有望将锅炉 NO<sub>x</sub> 排放量降低至 200mg/m<sup>3</sup>，适用煤种为烟煤、褐煤，其各项性能指标将大大优于目前已有的锅炉低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术，同时，该技术工程基建投资约为 SCR 的 1/2，运行成本约为 SCR 的 1/20，具有优异的性能价格比。等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术除可降低锅炉 NO<sub>x</sub> 排放量功能外，还具有锅炉无油点火和低负荷稳燃功能，不仅使火电厂有效改进节能减排工作，还能提高锅炉燃烧效率，降低因事故导致的非正常停机，为火电厂带来巨大的经济效益和社会效益。

#### （4）目前等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧设备推广情况

烟台龙源通过前期与中国国电集团公司、国电电力发展股份有限公司、深圳能源集团股份有限公司、山东鲁能发展集团公司等多家发电企业交流，了解到各发电企业都对烟台龙源的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术表示认可，并希望在公司所属机组进行应用推广。烟台龙源又针对目前掌握的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术水平进行了评估、市场调研，制定了《等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧推广项目可行性研究报告》，确定了在未来两年内推广工程项目实现的机组数量、应用机组类型、技术水平等一系列目标。

目前，烟台龙源已分别与国电电力发展股份有限公司、国电东北电力有限公司签订了《关于合作推广等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统框架协议》，其中国电电力与国电东北电力有限公司同意根据基建工作进度和生产经营情况分别安排 12 台、10 台机组实施等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统项目。此外，根据目前掌握资料，国家环保部目前已批复和正在审查环评中的火电基建项目中约有 1 亿千瓦的装机容量要求配备脱硝设备，烟台龙源正跟踪这些项目的需求，推广等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧设备。

根据烟台龙源已签署的两项合作推广协议，烟台龙源已于 2008 年 10 月 29 日与国电电力所属的国电建投内蒙古能源有限公司签订了布连电厂 2×66 万千瓦机组等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统销售合同；于 2008 年 11 月 22 日与国电东北电力有限公司所属的国电吉林江南热电厂签订了吉林江南热电厂 2×30 万千瓦机组等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统销售合同，两项合同共涉及 4 台机组，合同总价款为 10,588 万元。

由于妈湾电厂 1#机组的良好示范效应，2009 年 12 月，签订了妈湾电厂 2#

机组改造合同。

以上签约机组良好的运行情况及示范业绩,将推动等离子体低NO<sub>x</sub>燃烧技术更快地推广与普及。

## 2、等离子体点火设备及等离子体无燃油电厂的成长性

### (1) 基建机组市场

根据中电联发布的《2009年电力工业快报统计数据一览表》，截至2009年底，我国发电装机容量为8.74亿千瓦，其中火电装机容量占全部装机容量的74.60%。由于我国煤多油少的能源状况短期内不会发生根本改变，火电机组在全部发电机组中的比例将基本保持平稳。根据国家发展和改革委员会所作的《2008~2020年发电设备市场预测》，2011-2015年我国年均增长装机容量0.68亿千瓦，按火电占70%计算，则火电装机容量年均增长4,760万千瓦；单台火电机组装机容量按国家发改委能源局网站公布的最近三年批准的火电建设项目平均单台装机容量42.72万千瓦计算，2011-2015年我国年均增加火电机组111台。截至2009年12月31日，在国内已采用或签约将采用等离子体点火设备及微油点火设备的672台基建机组中，采用等离子体点火设备的基建机组有449台，占66.82%；已采用或签约将采用公司等离子体点火设备的基建机组有425台，占全部已采用或签约将采用等离子体点火设备基建机组总数的94.65%。按2011-2015年我国增加的火电机组中65%采用等离子体点火设备，其中90%采用公司的等离子体点火设备，则2011-2015年公司在新建火电机组市场年均新增等离子体点火设备订单可达65套。

2011 - 2015 年均增长装机容量 (万千瓦)	6,800
2011 - 2015 火电年均增长装机容量 (万千瓦)	4,760
平均单台装机容量 (万千瓦)	42.72
2011 - 2015 年均增加机组数量 (台)	111
2011 - 2015 年均增加采用等离子体点火设备的机组数量 (台)	72
2011 - 2015 本公司年均等离子体点火设备新增订单 (台)	65

等离子体无燃油技术具有环保和经济效益显著的特点，2007年、2008年、2009年发行人每年新签的等离子体无燃油设备的台数分别为4台、4台、8台，即使在国际金融危机的环境下，仍显示了较好的成长态势。预计发行人在2010年签订等离子体无燃油设备16台。2010年以后，等离子体无燃油设备将保持较好的增长态势。公司目前正在与五大集团、神华集团、深能源集团和鲁能集团开

展技术交流,实施战略合作,在其所属机组推广应用无燃油电厂和等离子低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术。国电集团和鲁能集团已要求其控制的新建机组按照无燃油电厂标准设计。如 65 台基建机组中有 50%为等离子体无燃油设备,则由于每 1 套等离子体无燃油设备约需 2 套等离子体点火设备的产能,则 65 台基建机组共需要约 98 套等离子体点火设备的生产能力。

## (2) 海外市场

从 2006 年开始,公司就开始了对外市场的开发。2007 年 8 月公司与韩国 Digital Power Net Co.,Ltd 签署等离子体点火设备供货合同,对韩国南东电力公司三千浦电厂 56 万千瓦 1 号机组进行改造。2008 年 1 月、3 月又分别与韩国 Digital Power Net Co.,Ltd 签署了南东寻兴电厂、南部河东电厂 3 台机组的供货合同,取得了较好示范效果。2008 年 4 月与俄罗斯哈巴罗夫斯克市远东电力股份公司签署了等离子体点火设备供货合同,对其哈巴罗夫斯克三号电厂的 18 万千瓦 1 号机组进行改造。2009 年 7 月签署了向印尼 Suralaya 电厂提供等离子体点火设备的供货合同,对其 60 万千瓦 6 号机组进行改造。美国能源部委托专业机构进行了考察,于 2008 年 6 月出具评估报告认为“如果在全美应用这项技术,在降低油耗方面估计能节省 40 亿美元”。此外,公司还先后与印度、美国、英国、法国、德国、加拿大、南非等国家电力管理部门和电力生产公司进行了接触,各国均表示愿意引进该技术。几个主要的海外市场的市场情况如下:

A. 韩国市场:目前韩国的发电站设备装机容量达到约 7,035 万千瓦,居世界第 12 位。韩国电力交易所预计,到 2011 年韩国的发电站设备装机容量将突破 8,000 万千瓦。目前公司等离子体点火设备产品在韩国已取得成功应用,韩国电力界给予了很高评价。

B. 俄罗斯市场:俄罗斯电力工业的总装机容量约为 2.19 亿千瓦,其中火电约 1.50 亿千瓦。目前公司已经完成远东一台 18 万千瓦机组的等离子体点火设备改造。

C. 中国台湾市场:根据本公司赴台湾与相关部门进行访谈,台湾运行燃煤机组共 32 台,1,600 万千瓦,另外规划机组 12 台,960 万千瓦。

D. 印尼市场:印尼全国总装机容量约 2,900 万千瓦,其中主要由印尼国家电力公司(PLN)垄断,PLN 拥有电站近 50 座,大部分为燃煤电站。另外,印

尼政府计划在近 3 年内新建燃煤机组约 31 台，新增装机容量 1,000 万千瓦。印尼近年电力建设发展较快，新建电站较多，非常适合等离子体技术的推广和应用。2009 年 7 月签署了向印尼 Suralaya 电厂提供等离子体点火设备的供货合同，对其 60 万千瓦 6 号机组进行改造。

E . 印度市场：目前印度总装机容量约为 1.47 亿千瓦，其中煤电占 53.3% 左右。印度政府计划在 2012 年将总装机容量提高至 2 亿千瓦，而 2020 年将总装机容量提高至 4 亿千瓦。印度近年经济发展较快，电力建设速度也较快，适合等离子体技术的推广和应用。

F . 美国市场：美国总装机容量约 9.78 亿千瓦，燃煤电厂的装机容量约 3.12 亿千瓦，占 31.7%。除去一些小容量机组，其主要燃煤机组大约有 589 座，装机容量有 3.02 亿千瓦。美国是目前中国之外燃煤机组装机容量最大的市场。另外，美国煤质优良，适合等离子体点火设备应用。

G . 南非市场：南非总装机容量约为 4,200 万千瓦，燃煤电厂的装机容量约为 3,767.8 万千瓦，占 89.71%。由于南非全境无石油，所需燃料油完全依靠进口。煤炭为其主要的一次能源来源，而且煤质较好，非常适合采用等离子体点火技术。此外，根据南非国家电力公司发展计划，到 2017 年，计划增加装机容量 2,075 万千瓦，到 2026 年，计划装机总容量达到 8,000 万千瓦。

根据公司等离子体点火技术在国内的推广经验，建立示范工程后会对潜在用户具有良好的示范作用，公司在韩国、俄罗斯、印尼、台湾地区建立的示范项目已吸引了当地的多家发电企业来公司进行技术交流，公司已与印度发电企业开始商务谈判，美国示范项目在美国能源部的主持下顺利开展。根据公司在这些地区开展的市场推广工作情况分析，预计未来三年海外市场等离子体点火设备需求情况如下：

单位：套

时间	韩国	俄罗斯	台湾	印尼	印度	美国	南非	合计
2010 年	3	3	0	1	1	0	1	9
2011 年	1	3	2	4	5	5	2	22
2012 年	2	4	2	6	6	10	2	32

由于我国是目前唯一掌握等离子体点火技术并进行大规模工业化应用的国家，尚未有国外企业进行此类产品的生产。公司在产品研发和工程经验积累方面具有明显优势，未来三年计划在当地的销售数量占当地机组数量比例较低，公司

有能力按计划完成销售任务。

### (3) 存量机组改造市场

根据中电联《二〇〇八年电力工业统计资料汇编》，2008 年底国内存量电站煤粉锅炉台数为 6,237 台，其中 20 万千瓦以下机组为 5,060 台，容量为 14,999.91 万千瓦。国家发改委计划 2009 - 2011 年期间，继续关停 3,100 万千瓦容量小机组，主要以 20 万千瓦以下机组为主。根据 2008 年 20 万以下机组平均机组容量 2.96 万千瓦计算，预计关停台数 1,050 台。另外，截至 2009 年 12 月 31 日，国内已采用或签约将采用等离子体点火设备及微油点火设备的机组为 1,146 台。

由此，以 2008 年底国内存量电站煤粉锅炉台数为基数，扣除 2009 - 2011 年需要关停的机组数，扣除截至 2009 年 12 月 31 日已完成或将改造的机组数，估计截至 2009 年 12 月 31 日，我国仍将拥有约 4,041 台火电机组尚需进行节油点火改造。

	台数
2008 年存量机组	6,237
2009 - 2011 年关停机组数量	-1,050
已改造机组数量（注）	-1,146
需进行改造机组数量	4,041

注：截至 2009 年 12 月 31 日，国内已采用或签约将采用等离子体点火设备及微油点火设备的机组为 1,146 台。

以上数据显示，存量机组的市场是巨大的。由于以前基建市场非常好，公司的人手有限，因此公司主要力量都集中在基建市场，在存量机组改造市场投入力量较少，报告期内每年新签机组数量不高。随着募集资金的到位，发行人可采取如下措施加大改造机组市场的开拓力度，如通过技术改进，进一步降低生产成本，在市场价格方面拉近与微油点火设备的差距；发挥公司的技术优势，帮助电厂实施综合节能改造，在综合经济效益上为电厂创造价值；优化设计，简化等离子体点火设备的操作规程，方便客户掌握。通过上述措施，公司预计每年签约改造机组台数为 30 台左右。

另外，自 2000 年以来，国内采用等离子体点火技术的机组已达到 400 多台。这部分机组燃烧器陆续进入更换周期，以 4 年大修周期计算，每年需改造升级台数约为 100 台炉。该部分机组的改造升级将成为未来公司稳定的收益来源。

目前发行人已开发出新型的等离子体燃烧器，该型燃烧器与以往相比具有煤

种适应能力强，燃烧效率高，氮氧化物生成量小等优点，适合我国火电机组煤质多变的实际情况，因此部分电厂也可能提前安排进行技术升级。

#### （4）等离子体点火技术向其他行业的拓展

除电站燃煤锅炉外，我国还存有大量的以煤为燃料的工业锅炉。据不完全统计，目前国内工业燃煤锅炉约有 48 万台，其中新型干法水泥生产线约有 800 条。这些设备大都存在设备老化、能耗高等特点，节能改造潜力巨大，《国务院关于进一步加强节油节电工作的通知》中提出“工业窑炉要逐步停用燃料油”的要求，针对这些窑炉开发等离子体点火产品具有良好的市场前景。

烟台龙源充分利用等离子体点火技术在电站煤粉锅炉上成功应用的经验，通过了解目前应用的四通道燃烧器特点以及工业窑炉对煤粉燃烧器的要求，自主研发出了“一种应用于水泥窑炉的节油煤粉燃烧器”专利技术，于2008年6月在蓬莱康达水泥有限公司安装了等离子体点火系统，已实现无油启停，并于2009年7月，与铜陵上峰水泥有限公司签订等离子点火设备供货合同。此外，烟台龙源与国内多家水泥厂，如秦岭水泥、溧阳苏特水泥、广东云浮水泥厂、溧阳金峰水泥厂等进行了交流，达成了合作意向，还与多家海外水泥制造企业（包括香港、台湾、印度尼西亚等国家和地区）进行交流，并为其提供了产品设计方案。

#### （四）风险提示

电力行业是国民经济的基础行业，关系到国民经济的稳定运行，从等离子体无油点火系统到等离子体无燃油电厂方案的实施，由于彻底取消了燃油系统，不是简单的技术推广应用，而是在系统稳定性和可靠性方面的一次技术飞跃，虽然烟台龙源在无燃油电厂方面已有一些成功的项目，但烟台龙源在该方面的经验仍然需要积累。

随着国家环保政策的逐步深化，火电厂脱硝市场成为脱硫市场之后的下一个热点。现有的火电厂炉内脱硝技术面临降低 NO<sub>x</sub> 排放量和保证燃烧效率相互矛盾这一难题，尾部烟气脱硝技术存在初始投资大、运行费用较高，改造空间受制约等缺点。虽然烟台龙源的等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术已有成功运用的项目，但是，由于我国机组类型多样、燃用煤种的差异性较大，这就要求等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧系统必须经过多台机组的工程实践，不断完善技术理论、技术方案，形成系统的产品系列和工程方案，以利于在火力发电行业进行大规模推广。从技术成熟的角度看，烟台龙源在等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧方面的经验仍然不足。

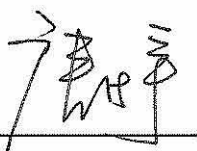
#### 四、结论

综上所述，中银国际认为：发行人具有较强的自主开发能力，其等离子体点火及稳燃技术居于国际领先地位，等离子体点火及稳燃技术具有向国际市场和其他行业（如水泥行业）拓展的能力。发行人目前正在推广的等离子体无燃油电厂技术和等离子体低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术发展态势良好，适应了绿色经济发展的需要，技术领先，经济效益显著，将使发行人具备保持较高成长性的能力。



（此页无正文，为烟台龙源电力技术股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市之发行保荐书的附件《发行人成长性专项意见》的签署页）

公司法定代表人：唐新宇



中银国际证券有限责任公司

2010年7月22日