

# 台海玛努尔核电设备股份有限公司

## 本次非公开发行股票募集资金使用可行性报告

台海玛努尔核电设备股份有限公司（以下简称“公司”、“本公司”）2015年度公司成功实施重大资产重组，原有的制冷压缩机业务已被置出，公司主营业务变更为核电专用设备、其他专用设备的制造和销售及技术服务等，目前主要产品为大型核电站（1000MWe）核岛一回路主管道及泵类铸件、阀类铸件等核电设备部件及其他专用设备铸锻件。

目前，公司已在国内核电设备生产领域具备了知名度，在核电主管道领域拥有较高市场占有率，并获得了国内三大核电公司及核电工程公司的认可，业已成为国内综合实力较强的核电站一回路主管道主要供货商之一，并依托核电设备行业发展契机，实现跨越式发展。一方面，凭借研发和创新能力，不断扩大在专业领域的产品和技术优势，提高核电设备的研发制造能力，为后续快速发展提供支撑，进一步确保股东利益的最大化，另一方面，依靠优势技术逐步拓宽公司对核电设备及材料的覆盖领域，丰富产品结构，凭借国内领先的技术水平、优秀的研发团队确保公司在市场竞争中不断提升领先地位，将公司打造成较为领先的核电装备制造及核心材料提供商。

### 一、本次非公开发行股票的背景和目的

#### （一）本次非公开发行股票的背景

##### 1、国内核电行业景气度逐步回升，未来仍有巨大市场空间

2011年受日本福岛事件影响，我国开始全面开展对在运及在建核电站的安全评估并暂停审批新建核电项目国内暂停核电站相关审批和建设，因此核电站建设也遭受重大不利影响。自2012年起国家重新恢复项目审批，我国核电站建设逐渐恢复，国家支持核电发展的信心并没有动摇，《核电安全规划（2011-2020年）》、《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》等政策及规划出台，根据《电力发展“十三五”规划》，从2016至2020年期间，全国核电投产约30GW、开工建设30GW以上，2020年核电运行装机容量达58GW，预计十三五期间核电装机容量年复合

增速为 16.38%。各核电运营企业储备项目充足，前期工作准备充分，可有效支撑行业长期稳健发展。核电项目的持续建设，为核电装备企业带来较大市场空间。

根据世界核协会统计，截至 2015 年末美国核电发电量占比 18.5%，法国为 73.7%，英国为 18.9%，俄罗斯为 17.2%，世界平均核电发电量占比约为 10%，相比较而言，中国 2015 年核电发电量占比仅为 2.8%，远低于世界平均水平。我国的节能减排压力以及国家能源结构与发达国家之间的差异，将促进我国核电建设长期发展。

## 2、“走出去”上升国家战略，对外建设有望进一步带动我国核电发展

根据世界核能协会（World Nuclear Association）预测：按照低方案，2030 年的全球核电装机容量将达 602GW；而按照高方案，2030 年的全球核电装机容量将达 1350GW，全球核电行业稳步发展。据国际原子能机构数据，目前在运核电机组超过 10 组的国家共 11 个，大部分均为发达国家，其中美国在运核电机组接近 100 组，占世界在运机组的近 1/4。东亚地区仅中国、日本、韩国拥有核电机组，“一带一路”沿线国家核电基本均未开始建设。亚洲、中东欧、非洲和南美将成为核电新建的热点区域。

2013 年 10 月，国家能源局公布《服务核电企业科学发展协调工作机制实施方案》，首次提出核电“走出去”战略：对核电企业“走出去”给予方向性指引，并推动将核电“走出去”作为我国与潜在核电输入国双边政治、经济交往的重要议题。2015 年 1 月 28 日，国务院常务会议对加快中国装备“走出去”、推进产能国际合作进行了研究部署，推动铁路、核电“走出去”，大力开拓铁路、核电等重大装备的国际市场。

目前在我国核电产业进入新快速发展期的同时，我国核电逐步融入世界市场步伐也在加快，核电也正成为我国对外的新名片。我国已与包括巴基斯坦、罗马尼亚、阿根廷、伊朗、土耳其等多个国家达成建设意向。

中国核电产业已逐步确定其在世界核电市场地位，未来除了国内的核电规划建设外，我国核电的“出海”也将继续拉动我国核电产业快速发展。

## 3、公司依托优秀的制造能力，产品结构日趋丰富

公司是目前世界上唯一能够同时生产二代半堆型和三代 AP1000、ACP1000

堆型核电站一回路主管道的制造商，并在这一领域保持较高的市场占有率，是核岛主管道龙头企业。公司是国内乃至全球少数具备二代半主管道完整流程工艺生产能力的企业之一，不仅显著提高了产品质量和稳定性，提高了产品交付进度的灵活性和保障性，也提升了产品的盈利能力，更好的满足了用户的需求。

公司依托自身技术优势，正不断的将产品向其他核电设备领域和民用设备领域拓展。目前公司已经成功研制了反应堆堆内构件、蒸发器锻件、核燃料上下管座、钩爪连杆等产品。核电设备制造是装备制造业中的高端市场，核级材料和铸锻件生产所需的技术和工艺也处于行业高端。精练、锻造、机加工、焊接等技术工艺具有一定通用性，可以广泛应用于其他民用设备制造。目前公司正在向包括水轮机铸件、汽轮机铸锻件等产品在内的电力市场和包括矿山机械用的大、中型耐热、耐磨铸件；连续退火线/连续镀锌在内的冶金市场拓展。

## **(二) 本次非公开发行股票的目的**

### **1、增强公司盈利能力，提升市场竞争力**

本次募集资金投资项目将进一步提升公司主营业务生产能力与核心竞争力，拓展、延伸产业链条，全面提升精细化管理水平。本次募集资金投资项目的实施，有助于台海核电进一步增强盈利能力，巩固公司在行业的领先地位。

### **2、顺应核电装备大型化发展趋势，解决大型堆核心部件制造难点**

随着反应堆功率的增加和核安全要求的提高，铸锻件的高质量要求及其大型化已逐步成为设计与制造的两大关键问题，能否制造出高质量的大型铸锻件不仅反映和代表了国家的工业技术与管理水平，而且是核电站国产化能力的重要标志。大型压力容器制造难点，一是材料的冶金技术，即能否冶炼高纯净度的大型钢锭；二是成型难点，即能否保证大型筒体成型尺寸精度。因此，大型钢锭的高纯净度冶炼是关键，大型成型设备是关键核心设备。

烟台台海已掌握高端新材料研发及铸造、锻造、环轧、热挤压、反挤压等技术，但缺少大型化生产设备，严重制约已有高端技术转化为实际生产力。通过本次募集资金投资项目实施，引进国外大型轧机解决筒体尺寸精度问题。采用新型轧制工艺，代替目前自由锻工艺，进一步提高企业生产效率，降低生产成本。本次募投项目的实施，将助力公司具备覆盖更多核电产品的产业链，满足核电产品

超大型化的发展趋势，解决多种大型堆核心部件的制造难点。

### **3、进一步提高装备国产化率，实现核电装备进口替代**

目前核电设备中的部分核心高端核岛设备仍依赖进口，未来国产化率仍需提高。

主泵位于核岛心脏部位，用来将冷水泵入蒸发器转换热能，是核电运转控制水循环的关键。主泵要求具有绝对的可靠性，是目前核反应堆中少数国内无法制造的设备，主要依赖进口，其自主设计和制造是我国推进核电自主化的重点和难点。主泵泵壳是铸件，材质有碳钢和不锈钢。由于核电安全性的提高，主泵泵壳开始由铸造泵壳改为锻造泵壳，锻造泵壳目前国内国外同时在开发，烟台台海承担着锻造泵壳的科研研发工作。

核电主蒸汽超级管道，属于蒸汽管道类，具体的是指从核电站安全壳主蒸汽管道与贯穿件相连的过渡段，到安全壳外隔离阀及隔离阀外第一段管道的总称。主蒸汽超级管道之所以命名为超级管道，因为该管道是核岛蒸发器和常规岛汽轮机之间主蒸汽输送连接管道，起承上启下的作用，一旦出现问题，会造成机组停机。因此主蒸汽超级管道的制造质量和工艺控制十分重要。目前国内核电用主蒸汽超级管道仍然依赖进口，价格昂贵。

通过本次募资资金投资项目的实施，公司的锻造泵壳生产能力可得到保证。烟台台海核电正在与中国著名的核设计院开展研发工作，采用一体化管嘴取代焊接管嘴。通过募投项目实施，烟台台海可实现对核电主蒸汽超级管道进口依赖的技术与生产突破，极大解决核心装备国产化的问题，锻造主泵泵壳、核电主蒸汽超级管道等产品将实现进口替代。

### **4、顺应小型堆发展潮流，取得市场先发优势**

通过本次募集资金投资项目实施，公司将形成重型制造和一体化制造能力，解决小型堆主管道、小型核容器锻件的生产难点。随着小型堆的需求和发展，及系统仿真模拟设计技术和系统功能柔性设计技术的发展，模块化设计、一体化设计将是小型堆设备设计的主流和发展趋势。利用烟台台海现有大型核电的技术优势，投入大部分研发、资金等资源，快速形成技术壁垒，取得核电小堆市场的先发优势。

## 5、立足核电装备，丰富其他锻件产品线

通过本次募集资金投资项目实施，烟台台海不仅解决核电用锻件产品大型化及原材料纯净度问题，还可以利用锻件制造的通用性，将高端锻件制造能力延伸至其他装备制造行业，持续丰富公司产品线。解决不同细分市场对于锻件需求的痛点，即对高强度、高纯净度、新型材料的大型锻件产品的需求。

综上所述，通过本次非公开发行股票，有助于台海核电进一步优化产业布局，完善核能设备领域产业链建设，并从优势领域向其他核电专用铸锻件和设备制造领域延伸。助力国家核能设备实现进口替代，不断提升公司核心竞争力及盈利能力，实现可持续发展。

## 二、本次非公开发行股票募集资金运用项目的基本情况

本次非公开发行股票募集资金总额不超过394,855.00万元（含360,000.00万元），扣除发行费用后将全部用于以下项目：

单位：万元

项目名称	投资总额	募集资金拟投入额
烟台台海玛努尔核电设备有限公司核电装备模块化制造项目	414,598.00	394,855.00
合计	<b>414,598.00</b>	<b>394,855.00</b>

若实际募集资金净额低于拟投入募集资金额，则不足部分由公司自筹解决。本次非公开发行股票募集资金到位之前，公司将根据项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，并在募集资金到位之后予以置换。

## 三、项目基本情况

项目名称	核电装备模块化制造项目
项目总投资	414,598.00 万元
拟投入募集资金	394,855.00 万元
项目实施主体	烟台台海玛努尔核电设备有限公司
项目地点	烟台市莱山经济技术开发区秀林路
项目建设周期	2.5 年

## 四、项目必要性和可行性分析

### （一）项目的必要性

#### 1、顺应核电装备大型化发展趋势，解决大型堆核心部件制造难点

烟台台海凭借在高品质不锈钢的精炼、锻造、热处理、检测、机加等全过程的技术优势和较为先进的装备能力，能满足核岛超大厚壁主管道产品对耐高温、耐高压、抗辐射的严格要求，在一回路主管道领域具有较强的竞争优势，烟台台海将这种竞争优势逐步其他核电专用铸锻件和设备延伸。

随着反应堆功率的增加和核安全要求的提高，锻件的高质量要求及其大型化已逐步成为设计与制造的两大关键问题，能否制造出高质量的大型锻件不仅反映和代表了国家的工业技术与管理水平，而且是核电站国产化能力的重要标志。大型压力容器制造难点，一是材料的冶金技术，即能否冶炼高纯净度的大型钢锭；二是成型难点，即能否保证大型筒体成型尺寸精度。因此，大型钢锭的高纯净度冶炼是关键，大型成型设备是关键核心设备。

烟台台海已掌握高端新材料研发及铸造、锻造、环轧、热挤压、反挤压等技术，但缺少大型化生产设备，严重制约已有高端技术转化为实际生产力。通过本次募集资金投资项目实施，引进国外大型轧机解决筒体尺寸精度问题。采用新型轧制工艺，代替目前自由锻工艺，进一步提高企业生产效率，降低生产成本。引进大型万吨压机，将锻件成品由最大件 100t 提升到 350t 的规格，覆盖绝大多数核电产品，满足核电产品超大型化的发展趋势。新增 300t 电渣生产设备解决钢锭纯净度问题。

#### 2、进一步提高装备国产化率，实现核电装备进口替代

核电设备包括核岛设备、常规岛设备、辅助设备等，其中核岛设备中占比较高设备包括压力容器、安全壳、管道、蒸发器、核级阀、主泵等。目前设备国产化率已经超过 85%，未来国产化率仍需提高，一些核心高端装备仍依赖进口。本次募集资金投资项目极大解决核心装备国产化的问题，锻造主泵泵壳、核电主蒸汽超级管道等产品将实现进口替代。

主泵位于核岛心脏部位，用来将冷水泵入蒸发器转换热能，是核电运转控制

水循环的关键。主泵要求具有绝对的可靠性，是目前核反应堆中少数国内无法制造的设备，主要依赖进口，其自主设计和制造是我国推进核电自主化的重点和难点。主泵泵壳是铸件，材质有碳钢和不锈钢。由于核电安全性的提高，主泵泵壳开始由铸造泵壳改为锻造泵壳，锻造泵壳目前国内国外同时在开发，烟台台海承担着锻造泵壳的科研研发工作。

核电主蒸汽超级管道，属于蒸汽管道类，具体的是指从核电站安全壳主蒸汽管道与贯穿件相连的过渡段，到安全壳外隔离阀及隔离阀外第一段管道的总称。主蒸汽超级管道之所以命名为超级管道，因为该管道是核岛蒸发器和常规岛汽轮机之间主蒸汽输送连接管道，起承上启下的作用，一旦出现问题，会造成机组停机。因此主蒸汽超级管道的制造质量和工艺控制十分重要。目前国内核电用主蒸汽管道仍然依赖进口，价格昂贵。

通过本次募资资金投资项目的实施，烟台台海新增 300 吨电渣重熔设备和大型压机，为锻造泵壳生产制造提供保证。烟台台海核电正在与中国著名的核设计院开展研发工作，具体方案是采用一体化管嘴取代焊接管嘴。先进的一体化管嘴成型技术依赖大型压力机，通过项目实施，烟台台海可实现核电主蒸汽超级管道的进口替代。

### 3、核电小堆技术逐步成熟，市场化前景广阔

小型核动力堆指小型且简单的核能发电和产热机组。随着上个世纪 50 年代有核电生产以来，反应堆的规模已经从 60MWe 增加至 1300MWe 以上。国际原子能机构（IAEA）将“小型堆”定义为 300MWe 以下机组。

小型反应堆下游应用可分为海上与陆地两大分支。其中海上浮动核电站主要用于海上石油钻井平台供电、海岛建设以及极地航道开辟；陆上小型堆主要用于偏远地区供电、供热、供汽使用。小型堆应用市场广阔，根据《电力发展“十三五”规划》，开展小型智能堆的自主创新，已被列为电力发展“十三五”中的重点任务。

在小型堆方面，目前我国已有多个省份在与各核电集团合作进行小堆项目开发。福建、江西、湖南、吉林等省都正在或计划开发小堆项目。因为各个省份地理环境条件的不同，对于发展小堆的初衷也不一样。沿海省份福建发展小堆主要是用于海水淡化；吉林发展小堆是基于小堆高安全性和热电联供能力；江西和湖

南等内陆且少煤省份则是为了优化能源结构，而小堆的选址、经济投入等方面显然要比大型商业压水堆容易被接受。除了这些现有的小堆合作计划，在大电网无法深入的地区，发展小堆也很有前景。可以预见，小型堆在不久的未来，将在我国保护环境、节能减排和促进海洋开发、海水淡化两方面，发挥着不可替代的作用。

目前中国核工业集团公司、中国广核集团公司、国家电力投资公司、清华大学已在开展小堆的研发工作，中船重工集团也涉进行了海洋核动力平台的研发，初步形成了不同功率匹配的海洋核动力平台的研发，初步形成了不同的功率匹配的海洋核动力平台方案。

美国芝加哥大学等国际研究机构预测，到 2050 年，模块式小型堆将占核电总装机容量的 25%。美国全球核能竞争力顾问委员会表明，美国在 2030 年后市场对小型堆的需求将超过 500 座。由此可以看出，继续研发设计小型反应堆，提高堆型的安全性、多应用性，是未来核电发展一个重要选择。

通过本次募集资金投资项目实施，烟台台海形成重型制造和一体化制造能力，解决小型堆主管道、小型核容器锻件的生产难点。随着小型堆的需求和发展，及系统仿真模拟设计技术和系统功能柔性设计技术的发展，模块化设计、一体化设计将是小型堆设备设计的主流和发展趋势。利用烟台台海现有大型核电的技术优势，投入大部分研发、资金等资源，快速形成技术壁垒，取得核电小堆市场的先发优势。

#### **4、立足核电装备，丰富其他锻件产品线**

烟台台海依托核电关键装备生产制造技术与管理经验，以及一支年轻的具有国际化合作能力的骨干人才队伍，形成了核电高端锻件产品的生产能力。随着高端装备制造行业技术的发展，特别是第三代 CAP1000 到第四代 CAP1400 为代表的核电技术发展，更是将核电的安全性、可靠性提升到了前所未有的高度。这就要求核电锻件配套生产企业，不仅能生产出更加大型的锻件产品，以适应核电发电容量规格水平的提升，而且产品的内在品质，特别是在锻件金相组织和化学成分均匀性、严格控制原材料的含硫量和含氢量等方面有较高要求。

通过本次募集资金投资项目实施，烟台台海不仅解决核电用锻件产品大型化及原材料纯净度问题，还可以利用锻件制造的通用性，将高端锻件制造能力延伸

至其他装备制造行业，持续丰富公司产品线。解决不同细分市场对于锻件需求的痛点，即对高强度、高纯净度、新型材料的大型锻件产品的需求。

本次募集资金投资项目除生产核电类产品外，还包括火电用特殊锻件，如 FB2 高中压转子；水电用特殊锻件，如高冲击式转轮锻件；以及海工锻件、特种合金产品等。

## （二）项目可行性分析

### 1、国内外核电市场稳步发展，支撑对核电装备的需求

2011 年受日本福岛事件影响，我国开始全面开展对在运及在建核电站的安全评估并暂停审批新建核电项目国内暂停核电站相关审批和建设，因此核电站建设也遭受重大不利影响。自 2012 年起国家重新恢复项目审批，我国核电站建设逐渐恢复行业常态。

从核电占总发电量比例来看，我国与其他核电国家相比仍存在巨大差距。目前在世界范围内，法国、乌克兰、斯洛伐克和匈牙利的核电量在总发电量中占比位居世界前四，并均超过 50%。虽然过去几年我国核电占总发电比例持续增长，至 2015 年达到 3%，但横向来看，这一比例依然远低于其他绝大部分核电国家。因此可以预见随着未来我国将大幅度增加非化石能源消费比重，降低火电的占比，核电占比提升空间巨大。根据《能源发展“十二五”规划》，至 2020 年我国目标实现 5,800 万千瓦的在运核电容量和 3,000 万千瓦的在建核电容量。长期来看，我国核电仍有较大的发展空间。

由于环保和能源的压力，目前世界许多新兴国家，都有建设核电站的计划，核电站的建设步入高峰期。而中国的核电技术正在成为高铁以后，又一个国家名片。中国的核电出口借助于一带一路，利用建造+融资的方式，在世界的核电建设中，获得了较好的成绩。据国际原子能机构（IAEA）预测，未来 30 年内世界对电力能源需求将会大幅增加，2050 年时全球总发电量将预计达到 20,302GW。核电出口也将拉动核电装备的需求。

目前，世界正在运行的机组采用的基本是第二代核电技术。世界各国在二代技术基础上进行了改进与创新，研发出三代核电技术，采用了改进型和革新型设计的新堆型提高了核电安全性、可靠性和经济性。2002 年 9 月，第四代核能系

统国际论坛选出 6 种堆型作为推荐的研发方案。截至 2015 年底，全世界共有几十座中小型实验快堆、原型快堆和经济验证性快堆在运行。我国很早就确立了“热中子堆电站——快中子堆电站——聚变堆电站”三步走的核电技术发展路线，第四代核电技术的研发也纳入了国家 863 计划重大项目。目前，在第四代核反应堆中，我国已建成一座钠冷快堆即中国实验快堆（CEFR）、一座高温气冷实验堆（HTR-10），在建一座高温气冷堆商用规模示范电站即国家科技重大专项高温气冷堆核电站示范工程（HTR-PM）。

核电技术的更新以及小堆快堆的逐步成熟应用，也为核电装备带来了新的增量需求。

## 2、项目产品优势突出，高端锻件产品需求旺盛

本次募集资金投资项目除核电产品外，还有各类应用于石化、火电、水电、海工、冶金等领域锻件产品，均属于国内急需的高端产品，质量要求高、制造技术难度大，具有较高的进入门槛，市场前景较好。

通过新增大型电渣炉及改造大型压机，烟台台海将形成 FB2 高中压转子（超超临界火电站高温转子）的生产能力。目前，世界上仅少数国外企业具备 FB2 高中压转子的生产能力，国内尽管已有企业开展研发工作，但由于没有优质的电渣钢锭，国内企业尚不具备生产能力。烟台台海的 FB2 材料研发已承担了国家“十三五”期间的重大专项，通过本次募集资金投资项目实施，将实现 FB2 转子的国产化及产业化，填补国内空白。

大型水电设备无论是混流式机组或者冲击式机组以及抽水蓄能式机组，都离不开大型锻件和大型不锈钢铸件，特别是 70 万以上发电机组（混流式和冲击式）使用的锻件和不锈钢铸件质量要求越来越高，耐腐蚀性和耐冲击性能是最基本要求。冲击式发电机组最主要的核心部件是大型不锈钢整体锻造转轮，转轮的生产制造难度非常大，目前国内小一些的冲击式转轮都要从国外进口，毛坯重量在 100 吨左右大型化冲击式转轮在国内无法生产制造。通过募资基金投资项目的实施，更好解决大型冲击式转轮国产化问题。

通过同时配置大型轧机进一步优化筒节类产品的生产流程，其轧制成品内部组织致密、晶粒细小、纤维沿圆周方向排列，其机械强度、耐磨性和疲劳寿命等质量指标明显高于其他锻造产品，并缩短了锻件产品锻造工艺至少 40% 的生产时

间，由于轧制精度高，加工余量少，至少减轻后续机加工 50% 的生产时间，提高了整体产品的经济效益，特别适合本项目大型核容器锻件、小型核容器锻件、石化容器类锻件产品，能够产生很好的经济效益，且轧制工艺不受压机开档尺寸的限制，可以生产超大型化产品，特别适用于核电及石化超大型化的发展。

新增真空处理系统和精锻机，形成 GH690 等特种材料的生产能力，具备不锈钢、特种合金等材质的管坯的生产能力，为核电、石化、航空、航天等领域提供优质产品。

### 3、公司核电产品市场占有率高，具有较好的知名度及美誉度

烟台台海专业致力于百万千瓦级压水堆核电站一回路主管道及各种泵阀、大型双相钢及超级双相钢叶轮等大中型核级铸锻件产品的生产和服务。现在主导产品为百万千瓦级压水堆核电站一回路主管道、主泵泵壳及大型海水循环泵叶轮、各种泵阀构件等大中型铸锻件产品，是目前世界上唯一能够同时生产二代改进型核电铸造主管道和三代核电锻造主管道设备的供应商，二代改进型一回路铸造主管道几乎垄断市场；三代锻造主管道市场占有率接近一半；主泵泵壳占国内市场一半；大型海水循环泵叶轮产品填补了国内空白。核电产品覆盖了从核电站前端的燃料组件到后期的核废料处理的核电装备全领域。

十余年来，烟台台海承担了大量国家级核电材料研发工作，带动了我国核电装备材料整体水平的提升，为核电材料国产化做出了贡献。烟台台海已经成为在先进材料制造工艺方面的先导企业，凭借核电产品上的较高市场占有率，形成了核电领域品牌知名度和美誉度，为本次募集资金投资项目实施奠定了市场基础。

### 4、公司拥有先进工艺技术体系

核电设备制造是装备制造业中的高端市场，核级材料和铸锻件生产所需的技术和工艺也处于行业高端。烟台台海已建立了目前较为先进的技术体系和工艺路线，是本次募集资金投资项目实施的有力保障。

#### （1）先进的材料制造技术

烟台台海拥有包括特殊钢的二次精炼技术，具体体现为 AOD (Argon Oxygen Decarburization) 精炼技术及电渣重熔 (Electroslag Remelting) 技术等先进制造技术。

烟台台海 AOD 精炼技术的先进性主要体现在精炼装备的操作控制技术、合金成分的微调及优化、硫磷等有害元素的控制技术、氧氮氢的有效控制技术、钢中非金属夹杂物的控制技术等方面。通过反复试验和对材料成分性质的深刻了解，烟台台海目前已经能够生产出包括奥氏体不锈钢、低合金钢、低碳不锈钢、双相钢、超级低碳双相钢及 AP1000 主管道自耗电电极等核电用特殊钢。

烟台台海电渣重熔的关键技术主要是确定填充比、渣制度、电制度以及碳、氮控制工艺等。在三代 AP1000 主管道的生产中，烟台台海使用自主研发生产的电渣锭，采用电弧炉+AOD+电渣重熔'的工艺路线，生产出重量大于 70 吨的超低碳控氮不锈钢的电渣重熔钢锭。

### （2）先进的铸造技术

主要包括离心铸造技术和砂型静态铸造技术。

烟台台海离心铸造技术的先进性体现在离心铸造设备的操作控制技术、型筒涂层与预处理技术、浇钢温度及速度的选择、合金成分的偏析与微观组织控制、铸造缺陷与钢水收得率的控制以及产能效率的有效控制等方面。

烟台台海静态铸造技术的先进性体现在铸造工艺设计、造型技术、浇钢工艺技术、补缩与缺陷控制技术、热处理技术，以及合金成分的偏析与微观组织控制、钢水收得率与产能效率的有效控制等方面。

依靠先进的铸造技术，烟台台海率先生产出直径超过 2 米的 CPR1000 及 EPR 堆型核电站大型海水循环泵叶轮，填补了国内空白。同时，还自主研发了双相不锈钢或碳钢为材质的鼻端、CEX（常规岛凝结水系统）接碗和轴肩等产品，为国内领先水平。

### （3）先进的机加工和焊接技术

烟台台海机械加工技术的先进性体现在加工装备技术、工模卡具设计技术、尺寸及粗糙度的高精度控制技术上，采用国内领先的数控机，通过计算机编程和控制大幅度提高了加工精度、工作效率及成本控制水平。

烟台台海的焊接技术经过多年的探索和实践，总结出一系列针对不锈钢、耐热钢的手工及自动焊接工艺，其先进性体现在大直径大壁厚的自动焊技术、大尺寸铸件嵌入式焊接技术、焊接变形控制技术等方面。尤其在厚壁不锈钢铸件焊接上，在国内首次采用埋弧自动焊接技术，生产效率大幅度提高。

## 5、公司拥有充足的技术研发储备

烟台台海作为高新技术企业，通过多年的技术引进、自主研发，已逐步形成了涵盖精炼、铸造、热处理、机械加工、焊接、检验等关键技术为一体的自主知识产权体系。目前，烟台台海已经取得“AP1000 核电技术一回路主管道的制造工艺”、“AP1000 核电技术一回路主管道钢锭的冶炼工艺”等 6 项发明专利，现有核心技术均拥有自主知识产权。烟台台海研发的“百万千瓦级压水堆核电站锻造主管道”产品属于国内首创、国际领先，填补了我国三代 ACP1000 核电站主管道领域的空白。

烟台台海注重与国内外机构开展各种产学研合作。2010 年 12 月与中国原子能科学研究院、北京科技大学、北京钢铁研究总院、中科院金属研究所合作成立了中国唯一一家设立在民营企业的“核能设备金属材料工程技术研究中心”，开发应用核能领域新材料。2011 年 5 月与中国原子能科学研究院合作成立“快堆结构材料研发中心”。2012 年 5 月与北科大、鞍重机、南昌航空大学、太原钢铁合作开展的“AP1000 压水堆主管道材料与成形关键技术”被列为国家 863 计划。2012 年 7 月，与乌克兰巴顿焊接研究所、东北大学正式开展国家国际科技合作专项项目，进行大型不锈钢锭电渣重熔技术的引进与应用。2015 年与哈尔滨电气动力装备有限公司联合开展国家科技重大专项项目“AP/CAP 屏蔽电机主泵屏蔽套材料和飞轮护环制造及应用研究”；2016 年又与抚顺特殊钢股份有限公司联合申报“国家重点基础材料技术提升与产业化”重点专项，共同开发模具钢，与钢铁研究总院联合申报 2016 年国家重大专项，联合研发海工节点产品，与太原钢铁联合申报 2016 年国家重大专项，研发超临界转子。

烟台台海过硬的研发能力以及充实的技术储备，使本次募集资金投资项目实施具备可行性。

## 五、项目投资估算及筹资方式及项目经济评价

本项目总投资为 441,680 万元，其中建设投资为 414,598 万元，铺底流动资金为 27,082 万元。建设投资如下表：

序号	项目	金额（万元）
1	建筑工程	24,613.00
2	安装工程	4,226.00

3	设备购置及安装工程	358,449.00
4	其他费用	27,310.00
<b>建设投资合计</b>		<b>414,598.00</b>

总投资收益率(ROI)为 13.20%，财务内部收益率 FIRR 所得税前为 15.76%，所得税后为 14.10%。项目具有较好的盈利能力。

## 六、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

### (一) 对公司经营管理的影响

本次发行募集资金投资项目符合国家产业政策、行业发展趋势及公司整体战略发展方向。本次募集资金的运用合理可行，有助于公司提升核心业务的经营水平，增强盈利能力，促进经营业务保持较好的增长势态。

通过本次募集资金项目的实施，公司可弥补在核电重大装备所需大型高端铸锻件上的短板，满足新材料、新工艺的开发与应用的需求，进一步巩固公司在核电装备领域的领先优势，并进入核电小堆的新兴蓝海市场，取得先发优势。

同时，通过本次募集资金投资项目实施，公司将持续丰富产品结构，其大型高端锻件产品可广泛应用于火电、水电、石化、海工、冶金等领域，实现重要装备的进口替代。

### (二) 对公司财务状况的影响

本次非公开发行完成后，公司的净资产及总资产规模均将有较大幅度的提高，公司资产负债率将有所下降，整体财务状况将得到进一步改善。

募集资金投资项目全部建成投产后，将增加固定资产 436,132.00 万元。按照相关会计政策，全部项目投入完成后，每年增加固定资产折旧 45,753.92 万元。由于公司所投资项目具有良好的市场前景和较高的盈利能力，在扣除折旧与摊销因素及其他成本费用后仍有较高盈余，因此本次募集资金投资项目新增折旧与摊销不会对公司经营业绩产生不利影响。募集资金项目达产后公司盈利水平将大幅提高，公司财务状况进一步得到改善。

本次发行后公司股本总额将增加，募集资金投资项目体现经营效益需一定的时间，短期内可能导致公司净资产收益率、每股收益等指标出现一定程度的下降；随着项目逐步达产，公司未来的营业收入、盈利能力将显著提升，公司的整体实

力和抗风险能力均将得到显著增强。

本次发行后，公司筹资活动现金流入将大幅增加。随着募集资金投资项目的实施和效益的产生，未来经营活动现金流入将有所增加，公司总体现金流状况将得到进一步优化。

综上所述，本次发行有助于优化公司财务结构、降低公司资产负债率水平、提高公司抗风险能力并有效缓解公司流动资金压力，为公司发展提供有力保障，保证经营活动平稳、健康进行，降低公司经营风险，提升公司市场竞争力，具有明显的综合性经济效益。

台海玛努尔核电设备股份有限公司 董事会

2016 年 11 月 9 日