

天津长荣印刷设备股份有限公司

设立全资子公司建设

印刷装备再制造基地建设项目

可行性研究报告

二〇一一年八月

# 目 录

第一章	总 论 .....	1
第二章	项目的意义和必要性 .....	9
第三章	行业与市场分析 .....	14
第四章	建设方案 .....	19
第五章	环境保护、节能 .....	46
第六章	劳动安全卫生与消防 .....	52
第七章	项目组织、进度计划、劳动定员及人员培训 .....	57
第八章	投资估算和资金筹措 .....	60
第九章	财务分析 .....	63
第十章	项目风险分析 .....	67
第十一章	结论与建议 .....	71

## 第一章 总 论

### 一、项目名称

设立全资子公司建设印刷设备再制造基地建设项目

### 二、项目建设背景

当前，资源短缺、能源匮乏、环境负荷加重已成为制约全球经济发展的瓶颈，同时大量废旧机电产品正成为全世界增长最快的废弃物，造成了严重的现代垃圾污染、资源浪费和安全隐患。因而再制造产业也随之受到了全社会的越来越广泛关注，被称之为“蓬勃向上的朝阳产业”。

再制造行业在英美等发达国家已有几十年的发展历史，在技术标准、生产工艺、旧件回收以及再制造产品销售和售后服务等方面都已形成了一套比较成熟的做法和完整的产业链。美国汽车零部件再制造行业协会统计，2000年北美地区汽车再制造产业规模约360亿美元、工业设备再制造规模120亿美元，欧洲汽车再制造规模约200亿美元、工业设备再制造规模40亿美元左右。2005年，全球再制造产业产值超过1000亿美元；美国再制造产业规模最大，达到750亿美元，其中汽车和工程机械等领域占2/3以上，约500亿美元左右，美国汽车再制造业已覆盖发动机、传动装置、离合器、转向器、起动机、空调压缩机、轮胎等几乎所有零部件，再制造产品占到汽车售后服务市场份额的45~55%（根据零件或部件种类的不同，这个比例也不同，部分再制造零部件所占市场份额甚至达到100%）。例如在起动机和交流发电机的备件中，再制造件的份额已经超过90%，发动机、自动变速箱再

制造件的份额达到70%以上,在美国的高速公路上行驶的每10辆汽车中就有1台使用的是再制造发动机。

在我国,尤其是“十一五”以来,随着机电产品,特别是汽车淘汰加速,加之资源环境问题越发突出,以废旧机电产品再利用为核心内容的再制造受到普遍关注。2005年国务院相继出台了国发[2005]21号《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》和国发[2005]22号《国务院关于加快发展循环经济若干意见》两份文件,提出将大力支持废旧机电产品再制造,并把再制造技术列为发展循环经济的关键、共性技术,对再制造技术的研究与开发予以支持。2008年,《循环经济促进法》将再制造纳入法律范畴进行规范。2010年5月国家发改委等11部委联合印发了《关于推进再制造产业发展的意见》,从9个方面入手,做好推进我国再制造业发展的具体工作。2011年版的《产业结构调整指导目录》对再利用、再制造产业予以鼓励。可以预计,随着政策扶持力度的加强、产业技术的成熟、消费者的逐渐认同,我国再制造产业定能走出一条新路,发挥出资源效益、环保效益和社会效益,推动循环经济形成较大规模,进而培育新的经济增长点。

印刷装备是专用机电产品,它包括:印前设备:文字排版设备、图象制版设备、平版制版设备、凸版制版设备、凹版制版设备、打样设备、铸字机、印前辅助设备;印刷设备:凸版印刷机、平版印刷机、凹版印刷机、丝网印刷机、数字式印刷机、特种印刷机、组合印刷机、两用印刷机、多功能印刷机、印刷装订联动机、印刷辅助设备及部件;印后加工设备:折页机、配页机、搭页机、锁线装订机、数纸机、装订联动机械及印后加工辅助设备。印刷装备行业资讯显示,国内印刷装备每年产量大约在2000

台套左右，废旧设备更新淘汰率约为20%。行业资讯还表明，现代的印刷装备正进一步朝着高速、高效、高质方向发展。大型、多色、多功能，以及自动化、联动化、系列化的机种和机型，亦与日俱增。比如：在原有主要型式的基础上，把同类型的机组联合起来，可使单面、单色印刷变为单面、多色印刷，也可使双面、单色印刷变为单面、双色印刷；把不同类型的机组联合起来，可以根据需要重新组合成为胶印、凹印和凸印等各种联合印刷机等。由此可以看出，在我国，印刷装备行业不仅有着废旧印刷设备再制造较大空间，而且现代的印刷装备向着高速、高效、高质发展的趋势也将为印刷装备高层次的创新、再制造开拓了更广阔的用武空间。

“长荣股份”是国内印刷装备行业的一支劲旅，具有创业板上市公司的企业背景，拥有雄厚的经济实力和技术实力，该公司结合内外部发展机遇及自身实力，洞察印刷设备再制造的市场先机，决定在天津静海县西南部的天津子牙循环经济产业区实施印刷设备再制造基地建设项目。一方面依托国家对再制造产业的政策扶持的契机，在把成熟的再制造技术应用到再制造产品生产的同时，加快研发现代先进再制造工艺和技术，在循环经济“减量化、再利用、资源化”和节约成本、节能、节材的前提下，延伸产业链，推动企业产品向着高速、高效、高质方向升级换代，进而提升企业核心竞争力；另一方面建立再制造工业管理体系，提升后续服务质量，探索再制造产品服务模式；从而实现包括再制造产品在内的企业产品性能、质量、配套服务的系统升级，企业品牌价值的提升和公司整体实力的跨越式发展。

### 三、项目建设单位概况、项目负责人

#### （一）项目建设单位概况

天津长荣印刷设备股份有限公司，其前身是天津长荣印刷包装设备有限公司，成立于1995年，2007年12月7日经企业股份制改造，更名为“天津长荣印刷设备股份有限公司”，2011年3月17日在深交所创业板上市（证券代码：300195 证券简称：长荣股份）。

“长荣股份”是一家以专业生产、销售印后设备为主的高新技术企业。企业注册地址：天津新技术产业园区北辰科技工业园。法人代表：李莉。企业经营范围包括：印刷设备、包装设备、检测设备、精密模具的研制、生产、销售；本企业生产产品的技术转让、技术咨询、技术服务；货物和技术的进出口。

截至2011年6月末，企业注册资本10000万元，企业总资产超过13.94亿元。目前企业占地面积9万余平方米，企业员工550人。企业2008年度实现营业收入2.1068亿元，实现利润总额5475万元。2009年营业收入实现2.583亿元，实现利润总额6069万元。2010年实现营业收入3.4021亿元，实现利润总额8532万元。公司的营业收入和利润总额连年保持了快速增长，2009年、2010年公司经济效益综合指数连续两年在全国印刷机械行业主要企业中排名第一。

“长荣股份”于2001年即通过了ISO9001:2000质量管理体系认证，自2004年起连续四年被评为天津市先进技术型企业，2004年至2008年连续三次被认定为高新技术企业，2006年公司的“有恒”商标被天津市认定为驰名商标；被中国包装联合会评定为“中国包装龙头企业”，“长荣股份”的研发中心被天津市认定为“企业技术中心”，2007年公司的MK全

自动系列模烫机被天津市质量技术监督局评为“天津市名牌产品”。2008年至今公司有19种产品获得CE认证；2009年被确定为天津市专利试点企业；公司共有11项产品获天津市首批自主创新产品的认定；2008年至今公司共获得省部级以上科技创新奖项5项；获评天津市科技创新先进企业；2010年1月公司“有恒”商标被国家工商行政管理总局认定为中国驰名商标。“长荣股份”的主导产品为：圆压平电脑烫金机、高精度高速自动模切机、高精度自动平压平电脑全息烫印模切机以及高速自动糊折盒机等。公司产品多次参加国内及德国杜塞尔多夫、美国芝加哥、英国伯明翰等国际印刷展，深受国内外用户及业界好评。经过10余年的发展，“长荣股份”已发展成为国内领先的印后设备制造企业，产品遍布全国并出口至美国、英国、德国、瑞士、法国、日本、俄罗斯、西班牙、韩国、澳大利亚、巴西等二十多个国家和地区。

“长荣股份”自成立以来一直致力于高新技术及其产品的研究和生产，经过不断的完善和发展，公司现已拥有一支有较强的新技术研发能力的技术队伍以及一大批具有先进技术水平生产设备。新产品研发中心作为支持公司可持续发展的重要部门，以“专业是我们的责任，第一是我们的目标”为宗旨，精研技术，不断开拓创新，近年来均保持每年至少两个重大项目的推出，优质的产品使得公司在国内、国际的地位不断提高，推出的多项技术产品均处于国内先进水平。目前公司已拥有已授权专利46项，其中发明专利2项，已申报受理审核中专利59项，其中发明专利48项。公司每年均要投入大量资金用于新产品的研发、技术改进以及引进、消化和吸收国际先进技术、新材料、新工艺的应用，关注国际国内印后设备发展动态，及时收集新技术、新工艺信息，消化和吸收其先进技术，同时对产

品的可靠性、稳定性和方便性进行研究，力求在产品设计和生产上取得更大的突破。公司将秉承“不断创新、永续发展”的经营方针，朝着制度化、专业化、国际化发展，力争用5年的时间达到年销售收入50亿元人民币以上的规模，成为最具竞争力的印刷装备制造企业。

本项目是“长荣股份”优化产业结构，延伸产业链，增加企业竞争力战略举措，旨在通过印刷设备再制造基地建设项目建设，加强再制造技术创新，加快再制造产业发展的支撑体系建设，以期在“十二五”期间实现包括再制造产品在内的企业产品性能、质量、配套服务的系统升级，企业品牌价值的提升和“长荣股份”整体实力的新的跨越。

## （二）项目负责人

### 1、项目负责人

李莉，女，40岁，本科学历，高级经济师；有着丰富的企业经营、管理经验，十余年间将“长荣股份”从一家默默无闻的小机械厂，发展成为了国内印后加工设备的龙头企业。为表彰其优秀的经营管理业绩，曾荣获国家巾帼建功标兵、2009年被授予天津市科技创新带头人称号，并当选天津市人大代表、天津市中小企业协会副会长、天津市北辰区工商联副会长、中国印刷及设备器材协会印刷及设备器材工业协会常务理事，中国印刷技术协会常务理事，中国包装联合会常务理事，2008年6月被授予天津市2007年度优秀企业家。工作经历：2005年~至今，天津长荣印刷设备股份有限公司董事长兼总经理(2007年12月前为天津长荣印刷包装设备有限公司)；1995~2005年，天津长荣印刷包装设备有限公司总经理；1992~1995年，天津有恒机械电子有限公司总经理。

## 2、技术负责人

王玉信，男，34岁，工程师，现任“长荣股份”总工程师兼技术中心主任；毕业于西安理工大学印刷包装学院印刷机械系本科、学士学位。专业理论知识丰富，工作勤恳、扎实，思维活跃、勇于创新，带领一支年轻、富有活力的科技团队屡屡攻克科技难关，为企业拥有全部自主知识产权高新技术产品研发做出了突出成绩。近几年来主持并参与设计了：MK1050系列模烫机、MK920系列模烫机、MK1060系列模烫机、机组式模烫机等新产品；主导设计开发了第二代MK1050系列模烫机、MK920系列模烫机，MK1060M系列模烫机、MK920SS双机组式烫金机、MK550FBII型高速糊盒机、MK1450ER全清废模切机等，其中MK920SS双机组式烫金机产品属国内首创。2009年被评选为全国印刷行业百名科技创新标兵。

## 四、建设规模、主要建设内容、建设地点和建设期

### （一）建设规模

本项目建成后将形成年再制造各种印刷装备120台/套能力。

### （二）主要建设内容

1、在天津子牙循环经济产业区购置土地73794平方米，约110.69亩。

2、主要建设办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼（建筑面积1200平方米）、包含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库在内的联体厂房（建筑面积3000平方米）、变电等动力及生活配套附属用房（建筑面积800平方米），总建筑面积5000平方米。

3、购置再制造加工设备及配套设备166台套。

### （三）建设地点

项目建设地点在天津子牙循环经济产业区园区十号路。

### （四）建设期

项目建设期二年，预计 2013 年 10 月建成投产。

## 五、投资估算、资金筹措和财务分析

项目总投资为 5000 万元，其中：建设投资 4542.26 万元，铺底流动资金 457.74 万元。

项目建设资金由“长荣股份”募集解决。

经测算，项目建成达产年销售收入 18000 万元，年均销售收入 16920 万元，年均总成本 12440.09 万元，年均销售税金 1651.54 万元，年均利润总额 2828.37 万元，投资利润率 46.62%，年均所得税 678.81 万元，所得税后年平均净利润 2149.56 万元，税后内部收益率 33.39%，净现值 7584.81 万元，静态投资回收期 5 年（税后），盈亏平衡点为 58%。财务评价结果表明，项目具有财务可行性，并具有较强抗风险能力。

## 六、结论

项目建设立足印刷装备再制造符合我国循环经济、产业结构调整、以及再制造产业发展政策，产品市场前景广阔，“长荣股份”具有较强的经济实力和技术实力，项目建设所在地市政配套设施齐全，能够满足项目需求。项目建成后具有良好循环经济、节能减排环境效益和社会效益，并具有良好的经济效益。研究分析认为，本项目具有技术和经济可行性。

## 第二章 项目的意义和必要性

### 一、项目建设符合节能减排、低碳经济发展趋势

再制造产业是21世纪在全球范围内推行低碳经济而大力提倡的新兴产业。目前，再制造在欧美发达国家已形成了巨大的产业。2005年全球再制造业产值已超过1000亿美元，美国的再制造产业规模最大，达到750亿美元，其中汽车和工程机械再制造占2/3以上，约500亿美元左右。近年来，日本加强了对工程机械的再制造，至2008年，再制造的工程机械中，58%由日本国内用户使用，34%出口到国外，其余的8%拆解后作为配件出售。至2004年，德国大众汽车公司已再制造汽车发动机748万台，变速器240万台，公司销售的再制造发动机及其配件和新机的比例达到9:1。欧美国家的再制造，在再制造设计方面，主要结合具体产品，针对再制造过程中的重要设计要素如拆卸性能、零件的材料种类、设计结构与紧固方式等进行研究；在再制造加工方面，对于机械产品，主要通过换件修理法和尺寸修理法来恢复零部件的尺寸，如英国listerpetter再制造公司，每年为英、美军方再制造3000多台废旧发动机，再制造时，对于磨损超差的缸套、凸轮轴等关键零件都予以更换新件，并不修复。对于电子产品，再制造的内涵就是对仍具有使用价值的零部件予以直接的再利用。如德国柏林工业大学对平板显示器的再制造就是先将液晶显示器lcd、印刷线路板pcb、冷阴极荧光灯ccfl等关键零部件进行拆解，经检测合格后进行再利用；德国remobile公司对移动电话的再制造也是先拆解、再检测最后再利用；此外还有对数码相机（日本柯达公司）、打印机墨盒（美国施乐公司）、品牌电脑（美国

hp公司)等的再制造也都是以再利用为主。

我国再制造产业发展虽晚，但势头非常好，目前已成为世界上最重要的再制造中心之一，而且在基础理论研究与技术应用开发方面走在了世界前列。在再制造产业化方面。我国已基本构建了再制造产业，越来越多的专业化再制造企业不断出现。仅2008年一年，在机械产品领域，就有近30家再制造企业挂牌，如二汽康明斯发动机再制造公司、广西玉柴发动机再制造公司等。目前，发动机再制造企业济南复强动力有限公司是我国最大的再制造企业，专门从事斯太尔、康明斯、三菱等种类型号，尤其是重型汽车发动机的再制造。在2005年成为国家循环经济示范试点企业后，该公司加强了与装备再制造技术国防科技重点实验室的合作，将最新的纳米表面工程技术和自动化表面工程技术应用于生产线，显著提升了废旧发动机的再制造水平和再制造率，现已达到年产再制造发动机25000台的能力。

再制造的资源与环境效益是十分巨大。据美国《再制造工业发展报告》统计，每再制造1公斤的新材料，可以节省5~9公斤的原材料，每年全世界通过再制造节省的材料达到1400万吨，可以装满23万节火车车厢；再制造产品的能耗仅为新品生产的15%，全世界每年通过再制造可节省1600万桶原油，相当于600万辆汽车一年中所需的汽油。据美国argonne国家重点实验室统计，新制造1辆汽车的能耗是再制造的6倍，新制造1台汽车发电机的能耗是再制造的7倍，新制造1台汽车发动机的能耗是再制造的11倍。据对我国第一家再制造领域的循环经济示范试点企业济南复强再制造公司的数据统计，若每年再制造5万台斯太尔发动机，则可节省3.825万吨金属，回收附加值16.15亿元，节电7250万度，实现利税1.45亿元，减少CO<sub>2</sub>排放3000吨。

本项目建设是针对印刷装备再制造将与上述其它领域再制造有着异曲同工之功效，也将会在节省以金属为代表的原材料、节能减排、挖掘资源最大可利用价值上取得良好的收益，项目建设是符合国家大力倡导的节能减排、低碳经济发展趋势的。

## 二、项目建设符合国家大力推进再制造产业化发展政策

2010年5月30日国家发改委颁布了《关于推进再制造产业发展的意见》，《意见》在推进再制造产业发展的重大意义中阐明：“加快发展再制造产业是建设资源节约型、环境友好型社会的客观要求。再制造与制造新品相比，可节能60%，节材70%，节约成本50%，几乎不产生固体废物，大气污染物排放量降低80%以上。再制造有利于形成“资源-产品-废旧产品-再制造产品”的循环经济模式，可以充分利用资源，保护生态环境。”对再制造产业的发展做了全方面的肯定和支持。”

《意见》把“推动工程机械、机床等再制造。组织开展工程机械、工业机电设备、机床、矿采机械、铁路机车装备、船舶及办公信息设备等的再制造，提高再制造水平，加快推广应用。”作为“推进再制造产业发展的重点领域”之一加以明确。印刷装备属于工业机电设备，因此，本项目印刷装备再制造基地建设应归属于“推进再制造产业发展的重点领域”的范畴。

《意见》在“加强再制造技术创新”中强调：“加快再制造重点技术研发与应用。加强再制造产品设计技术和产品剩余寿命评估、经济环保的拆解和清洗、微纳米表面工程、无损检测等技术的研发，开展旧件性能评价、再制造产品安全检测等方面的技术攻关。鼓励生产企业、研究设计单位开

展有利于再制造的环境友好设计。”“加强再制造技术研发能力建设。依托国内有基础的技术研发单位和企业，加快建立再制造国家工程研究(技术)中心和再制造产品质量检验检测中心，鼓励科研院所和企业开展联合攻关和产业化示范。做好国外先进技术与国内成熟适用技术的衔接，形成再制造关键设备生产研发体系。”《意见》还将“完善再制造旧件回收体系”、“建立再制造产业发展标准体系”、“规范再制造环保安全保障体系”、“推动再制造服务体系建设”作为“加快再制造产业发展的支撑体系建设”的重要工作内容加以强调。《意见》所强调的“加强再制造技术创新”和“加快再制造产业发展的支撑体系建设”正是本项目印刷设备再制造基地建设宗旨和发展方向的所在。我们坚信，印刷设备再制造基地建设在国家大力推进再制造产业化发展政策倡导、鼓励、扶持下，将使印刷装备再制造成为“长荣股份”新的经济增长点，并将闯出一条在循环经济“减量化、再利用、资源化”和节约成本、节能、节材的前提下，企业高速、高效、可持续性发展的新路，为建设资源节约型、环境友好型社会做出更大的贡献。

### 三、项目建设是市场的需要

据了解，在我国工业行业，每年因磨损和腐蚀等原因使设备停产、报废造成的损失将近占到全年 GDP 的 10%，损失高达千亿元。而大量设备的报废，不仅造成了巨大的资源浪费，也对环境造成了巨大压力。在此背景下，一个节能环保的新兴产业——再制造业，受到越来越多的关注。中国工程院院士徐滨士指出，改革开放以来，我国仅进口的设备就达到万亿元，这些设备将陆续进入报废期，如果能够通过再制造工程修复，这将是一个巨大的市场。

按照现行的设备维修理论，一般设备使用6-8年后就得进入大修，并且80%左右的工程机械用户在设备进入大修之后都有更换新机的意愿。就印刷设备而言，很多高端印刷设备产品动辄百万元，很多用户只能望机兴叹，没有实际的购买能力。而再制造产品在再制造过程中由于充分利用了废旧产品中的附加值，成本要比新品低很多，仅为生产原产品的50%左右，质量、性能却与新品不相上下。总体来说，再制造产品的售价范围在新品价格的40%-80%之间，平均为60%，这与再制造的成本是一致的。因此，再制造产品对于资金紧缺的中小印刷企业和更换设备频繁的企业来说是一个最佳的选择。

再制造产品对于厂家而言，不仅解决了缺乏强大资金支撑的客户群购机难的问题，更解决了以旧换新带来的旧机积压问题，扩大了自身的市场份额和服务收益空间。很多用户在二手机的实际应用中逐渐对设备产生了感情，品牌的忠诚度促使他们在之后的新机购买中更多的考虑该品牌产品。本项目印刷设备再制造基地建设，以产品全寿命周期理论为指导，以实现废旧产品性能提升为目标，以优质、高效、节能、节材、环保为准则，在性能失效分析、寿命评估等分析的基础上，进行印刷装备的再制造正是迎合了市场对是迎合了市场对再制造印刷装备的需求。

## 第三章 市场分析

本项目再制造产品的目标市场是国内印刷装备市场，故本章节市场分析主要针对国内印刷装备再制造市场进行分析。

### 一、国内印刷装备市场现状

印刷装备在国民经济行业分类中属于“C 制造业”大类中的“专用设备制造业”门类，所属的“印刷专用设备制造”国民经济行业代码为 C3642。

《中国印刷机械业“十二五”发展规划》对我国在“十一五”期间印刷装备制造业的现状进行了回顾和总结。《规划》从五个方面的进行了回顾归纳：

其一，产业规模迅速发展。据统计，到 2010 年，我国共有印刷装备制造企业 600 余家，年产值达 175 亿元人民币，比“十一五”初期(2006 年)的 130 亿元累计增长 34.6%。

其二，产品结构调整效果明显。“十一五”期间，我国印刷机械行业产品结构进一步改善。印刷机械基本实现了高、中、低档品种齐全，中低档设备不仅可以满足国内需要，并有部分出口到国际市场。企业新产品开发速度加快，新产品产值率超过 50%， “十一五”期间，多色胶印机研发和生产取得重大进展。国内各类平张纸多色胶印机 2005 年年产不到 200 台，2010 年增加到 1323 台，净增 1100 余台，改变了以往相关产品完全依赖进口的局面。

其三，自主创新有新进展。“十一五”期间，部分印刷技术装备研发

取得重大突破。代表当代先进技术发展方向的 CTP 直接制版机、喷墨数字印刷机、卫星式柔性版印刷机等高新设备研发取得突破性进展，涌现出一批具有较强自主创新能力的民族企业。

其四，产品质量有了较大的提高。“十一五”期间，随着印刷机械制造企业加工技术手段和检测技术的升级，印刷机械主要零部件加工质量大幅提高。计算机管理在企业新产品开发过程中的应用大大缩短了新产品开发周期，产品标准逐渐与国际接轨，达到或部分达到国际标准。绝大多数企业按国际标准建立质量保证体系，并进行安全标准体系认证，使达到欧洲产品的性能安全标准的要求。

其五，印刷机械行业走出去步伐加快。“十一五”期间，印刷机械业走出去步伐加快，国内机械制造企业上海电气先后收购日本秋山和美国高斯两家国际领先的印刷装备制造企业，促进了我国高档胶印机技术的发展。

其六，印刷装备出口取得较快增长。“十一五”期间，印刷装备出口克服金融危机的不利影响取得显著增长，2010 年，我国印刷设备出口额达 10.94 亿美元，比 2006 年增长 106%。

《规划》也阐明了当前印刷机械行业存在的主要问题。其主要问题在于：其一，产品结构不合理，高端设备依赖进口；其二，产业集中度低，科研开发能力弱；其三，智能制造装备和工具工装少；其四，配套产品社会化水平低，技术集成能力弱。海关总署提供的资料显示，2010 年印刷设备进口额在 23 亿美元左右，较 2009 年增长 42.65%，创近年来新高。其中印刷机进口 17 亿美元，较 2009 年增长 56.53%。以高端多色单张纸胶印机为例，从 2006 年至 2010 年平均每年 1028 台，而国产高端多色单张纸胶印机平均年产仅 100 台左右，只占市场份额不到 10%。

## 二、印刷机械行业“十二五”发展目标和任务

《规划》在分析了我国印刷机械行业当前面临的机遇和挑战后提出了“十二五”发展目标：“十二五”末，实现印刷机械工业总产值 400 亿元；国产印刷机械国内市场占有率达到 70%以上；印刷机械出口额达 20 亿美元，增长 100%以上。

《规划》明确的主要任务是：在重点发展产品上，要实现“数字印刷及印刷数字化技术装备”、“高档印刷装备”、“高端印后设备”和“绿色环保印刷设备机配套器材”方面的突破；在重点发展技术上，要重点突破“高端、智能化印刷机墨色控制技术”、“高端、智能化印刷机电轴（无轴）传动系统技术”、“喷墨数字印刷机压电式喷墨打印头制造技术”、“计算机直接制版机光栅光阀技术”等高端印刷装备的共性、关键技术。

《规划》还提出了五条政策措施：其一，鼓励企业加大研发投入，提高自主创新能力，优化产品结构；其二，大力推进印刷装备的标准化工作；其三，强化引导和监督，规范印刷装备出口市场；其四，加强技术培训，注重人才储备；其五，充分发挥行业协会的桥梁纽带作用。

总之，《规划》为“十二五”期间印刷机械行业的发展明确了任务和目标，提出了政策措施，对于印刷机械行业未来五年的科学发展，具有战略性指导意义，同时将对于印刷机械市场的发展导向产生重大影响。

## 三、印刷装备再制造的市场分析预测

从以上国内印刷机械行业市场现状和印刷机械行业“十二五”发展规划目标和任务来看，我国印刷装备制造业所面临的产业升级和产品升级的任务是艰巨而繁重的。然而产业升级和产品升级任务的艰巨而繁重也给印

刷装备再制造提供偌大的市场空间和发展的良机。

据印刷装备制造业行业资讯报道，近年来，国内印刷装备需求以每年10%的增长速度连年上升，使中国成为世界公认的、蕴含最大潜力的市场。2010年中国印刷装备市场需求量已超过400亿元，国产印刷机需求量将超过200亿元，占到市场总容量的一半（进口印机达到200亿元），中国已成为名副其实的、全球重要的印刷装备制造基地。

众所周知，印刷装备上游原料主要是钢材，而印刷装备制造业的产业升级和产品升级，以及社会对印刷装备快速增长的需求，势必增加钢材的需求和消耗。国内外的实践表明，再制造产品不仅其产品的性能和质量均能达到甚至超过原品，而成本却只有新品的1/4甚至1/3，节能达到60%以上，节材70%以上。据资料介绍，钢铁生产消耗的主要物质是矿石和煤炭，这两大元素价值越来越高。据对钢铁企业成本分析，每生产一吨铁，消耗的矿石、焦炭、煤粉(含烧结、球团用的矿石和焦炭)，占生铁成本的82%。高效利用它，既可节能减排，又能大幅度降低成本，尤其在高价原燃料情况下，节能减排的成本概念和经济性越来越强。业内人士认为，最大限度地挖掘制造业产品的潜在价值，让能源资源接近“零浪费”，这就是发展再制造产业的最大意义所在。这也是本项目——长荣印刷装备再制造基地项目建设重要意义之所在。

据印刷装备行业资讯显示，国内印刷装备每年产量大约在2000台套左右，废旧设备淘汰更新率约为20%左右。按此比率估算，国内印刷装备再制造空间大约在400~500台套。目前，在我国尚无企业涉足印刷装备再制造领域，因而，本项目建设规模确定为年再制造各种印刷装备120台/套能力与市场容量是切合的，而且可以预见，在不远的未来，具有能源消耗少、

科技含量高、设备工艺先进、排污少的印刷装备再制造产品规模将达到并超过 500 台/套的规模。

## 第四章 建设方案

### 一、项目建设基本情况

#### （一）建设规模

本项目建成后将形成年再制造各种印刷装备 120 台/套能力。

#### （二）主要建设内容

1、在天津子牙循环经济产业区购置土地 73794 平方米，约 110.69 亩。

2、主要建设办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼（建筑面积 1200 平方米）、包含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库在内的联体厂房（建筑面积 3000 平方米）、变配电等动力及生活配套附属用房（建筑面积 800 平方米），总建筑面积 5000 平方米。

3、购置再制造加工设备及配套设备 166 台套。

4、配套公辅设施建设。

#### （三）建设地点

项目建设地点在天津子牙循环经济产业区园区十号路。

#### （四）建设期

项目建设期二年，预计 2013 年 10 月建成投产。

### 二、再制造工艺技术方案

#### （一）再制造工艺流程及其技术内涵

##### 1、再制造流程

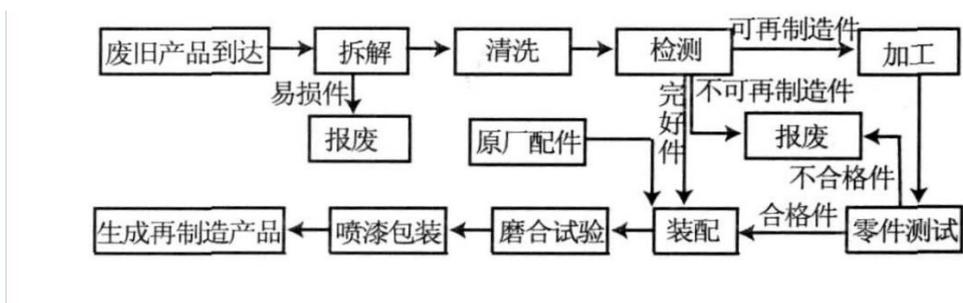


图 4-1 再制造工艺流程

## 2、再制造技术内涵

再制造是一种对废旧产品实施高技术修复和改造的过程，它针对的是损坏或行将报废的零部件，在性能失效分析、寿命评估等分析的基础上，进行再制造工程设计，采用一系列相关的先进制造技术，使再制造产品质量达到或超过新品。根据对废旧产品再制造过程的分析，按照生产工艺工程，再制造技术应包括再制造拆解技术、再制造清洗技术、零件检测技术、再制造加工技术、再制造装配技术、磨合与试验技术、再制造包装技术、信息化再制造技术。

### (1) 拆解技术

拆解技术是对废旧产品进行拆解的技术与方法的统称，是研究如何实现产品的最佳拆解路径及无损拆解方法，进而高质量获取废旧产品零部件的技术。拆解技术为废旧产品再制造及可再使用的拆解零件质量提供了必要的基础和保证。

再制造拆解按拆解方法可分为破坏性拆解、部分破坏性拆解和非破坏性拆解。再制造拆解的基本要求是采用非破坏性拆解，以便最大化回收废旧产品附加值。按拆解程度可分为完全拆解（将废旧产品完全拆解至单个的零件）、部分拆解（将废旧产品中的部分零部件进行拆解）和目标拆解（将废旧产品中指定的零件或部件进行拆解）。传统废旧产品再制造需要完全拆

解，但对于功能落后的旧产品采取再制造升级时也可以采取部分拆解或目标拆解。

再制造拆解工艺技术的基本要求是指将废旧产品及其部件有规律地按顺序分解成零部件并保证其性能不受到进一步损坏的过程。废旧装备经再制造拆解后的零部件，对其进行清洗检测后可分为3类：第1类是可直接利用的零件(经过清洗检测后不需再制造加工可直接在再制造装配中应用的)。第2类是可再制造的零件(可通过再制造加工后达到再制造装配质量标准的)。第3类是报废件(无法直接再利用和进行再制造的，而需要进行材料再循环处理或者其他无害化处理的)。

再制造拆解工艺方法可分为击卸法、拉卸法、压卸法、热拆法及破坏性拆解法。在拆解中根据实际情况选用。

## (2) 清洗技术

对产品的零部件表面清洗是零件再制造过程中的重要工序，是检测零件表面尺寸精度、几何形状精度、表面粗糙度、表面性能、磨蚀磨损及粘着情况等失效形式的前提条件，是零件进行再制造的基础。零件表面清洗的质量，直接影响零件表面分析、表面检测、再制造加工、装配质量，进而影响再制造产品的质量。

再制造清洗是指借助于清洗设备将清洗液作用于废旧零部件表面，采用机械、物理、化学或电化学方法，去除废旧零部件表面附着的油脂、锈蚀、泥垢、水垢、积炭等污物，并使废旧件表面达到所要求清洁度的过程。废旧产品拆解后的零件根据形状、材料、类别、损坏情况等分类后应采用相应的方法进行清洗。产品的清洁度是再制造产品的一项主要质量指标，清洁度不良不但会影响到产品的再制造加工，而且往往能够造成产品性能

下降，产品运行中会产生过度磨损、精度下降、寿命缩短等现象。而良好的产品清洁度，除能提高再制造产品质量外，还能提高消费者对再制造产品质量的信心。

对拆解后废旧零部件的清洗主要包括清除油污、锈蚀、水垢、积炭、油漆等内容。清除油污主要用化学方法和电化学方法。有机溶剂、碱性溶液和化学清洗液是常用的清洗液。清洗方式有人工方式和机械方式，包括擦洗、煮洗、喷洗、振动清洗、超声清洗等。水垢的清除方法一般采用化学去除法，包括磷酸盐清除法、碱溶液清除法、酸洗清除法等。对于铝合金零件表面的水垢，可用 5 浓度的硝酸溶液，或 10 ~15 浓度的醋酸溶液。清除水垢用的化学清除液要根据水垢成分与零件材料慎重选用。去锈的主要方法有机械法、化学酸洗法和电化学酸蚀法等。对油漆的清除可先借助已配制好的有机溶剂、碱性溶液等作为退漆剂涂刷在零件的漆层上，使之溶解软化，再用手工工具或机械去除漆层。

较为先进的再制造清洗技术有如下几种：

1) 热能清洗技术：热能对各种清洗方法都有较好的促进作用。如：提高溶剂温度有利于增强溶剂对污垢的溶解作用；较高的水温有利于去除吸附在清洗对象表面的碱和表面活性剂；加温能使清洗对象的物理性质发生变化；当清洗对象和附着的污垢热膨胀率存在差别时，加热能使污垢与清洗对象间的吸附力降低而使污垢易于解离去除；加热还能使污垢受热分解等。

2) 液流清洗技术：为提高污垢被溶剂解离、乳化、分散的效率，可让洗液在清洗对象表面流动，称动态清洗。另外由于零部件通常呈多面体等复杂形状，用搅拌的方法使洗液形成紊流，从而可以提高清洗效果。搅拌

还可使洗液均匀有效地流动。清洗液与清洗对象间产生交互作用的方法通常有清洗液流动，清洗对象运动，清洗对象和洗液都运动 3 种方法。

### 3) 压力清洗技术

#### a. 喷射清洗技术

通过喷嘴把加压的清洗液喷射出来冲击清洗物表面的清洗方法叫喷射清洗。实践表明，洗液与清洗对象表面成一定角度流动时，污垢被解离的效果最好，这是喷射清洗中常用的方法。

#### b. 泡沫喷射清洗技术

在清洗垂直的壁面时，有时为充分发挥清洗能力，减少洗液浪费，可使用发泡性强的洗液进行喷射，在清洗壁的表面形成有一定厚度的稳定性泡沫，延长泡沫与壁面接触时间，使污垢充分瓦解，然后用清水喷射，提高污垢的清除效果。清除各种产品表面的油污时，该方法一般都适用。

#### c. 高压水射流清洗技术

高压水射流技术近年来发展很快，应用日益广泛。用 120 MPa 以内压力的高压水射流进行清洗，效率高、节能省时，不污染环境、不腐蚀清洗物体基质。用喷射的液体射流进行清洗时，根据射流压力的大小分为低压、中压和高压 3 种。低压和中压射流清洗是借助清洗液的洗涤与水流冲刷的双重去污作用。而高压射流清洗是以水力冲击的清洗作用为主，清洗液所起溶解去污的作用很小，所以都用净水作清洗液，不污染环境、不腐蚀清洗物体基质，高效节能。

#### d. 摩擦与研磨清洗技术

摩擦清洗技术：一些不易去除的污垢，使用摩擦力的方法往往能取得较好的效果。当用各种洗液浸泡被清洗的金属或玻璃等材料制造的工件后，

仍有不易去除的污垢顽渍，可配合用刷子等工具擦洗去除干净。

**研磨清洗技术：**研磨清洗是用机械作用力去除表面污垢的方法。常用研磨粉、砂轮、砂纸以及其他工具对含污垢的清洗对象表面进行研磨、抛光等。研磨清洗的作用力比摩擦清洗作用力大得多，有明显区别。操作方法主要有手工研磨和机械研磨。

**磨料喷砂清洗技术：**磨料喷砂是指用气体喷砂和液体喷砂方法对零件或产品表面进行清洗的方法，是清洗领域内广泛应用的方法之一。磨料喷砂清洗常应用于清除金属表面的锈层、氧化皮、干燥污物、型砂和涂料等污垢。

**超声波清洗技术：**在超声环境中的清除毛坯表面油脂的过程称为超声清洗，实际上是在有机溶剂除油或酸洗过程中引入超声波，加强和加速清洗的过程。超声波作用包括超声波本身具有的能量作用，空穴破坏时放出的能量作用以及超声波对媒液的搅拌流动作用等。超声波清洗装置由超声波发生器和清洗箱两部分组成。电磁振荡器产生的单频率简谐电信号(电磁波)通过超声波发生器转化为同频超声波，通过媒液传递到清洗对象。超声波发生器通常装在清洗槽下部，也可装在清洗槽侧面，或采用移动式超声波发生器装置。超声波清洗工艺参数主要为工作频率、功率、清洗液温度和清洗时间。

e. **电解清洗技术：**电解清洗是利用电解作用将金属表面污垢去除的清洗方法。根据去除污垢种类的不同，可分为电解除脂和电解研磨去锈。电解除脂就是用电解方法把金属表面沾的各类油脂污垢加以去除。电解除脂使用电解槽来完成，要清洗的金属部件与电解池的电极相连放入电解槽后，在电解时金属表面会有细小的氢气或氧气产生，这些小气泡促使污垢从被

清洗金属表面剥离下来。电解脱脂分为阴极脱脂和阳极脱脂，常使用氢氧化钠、碳酸钠等碱性水溶液作为电解液，以增强去污作用。电解研磨去锈是对金属表面电解腐蚀后将表面的氧化层及污染层去除的方法。电解研磨去锈是在电解质溶液中通入电流，通过研磨使得浸渍在电解液中的金属表面上的微小突起部位优先研除，获得新鲜表面被电解腐蚀，继而再被研除、电解腐蚀，最后得到平滑光泽的金属表面，该方法适用于对多种金属单质和合金材料制造的工件去锈。电解研磨去锈通常把处理的金属置于阳极，使用酸性或碱性电解液。

f. 化学清洗技术：化学清洗是采用一种或几种化学药剂(或其水溶液)清除设备内侧或外侧表面污垢的方法。它是借助清洗剂对物体表面污染物或覆盖层进行化学转化、溶解、剥离以达到清洗的目的。化学清洗的关键是清洗液，包括溶剂、表面活性剂和化学清洗剂。溶剂包括水、有机溶剂和混合溶剂。水是清洗过程中使用最广泛、用量最大的溶剂或介质；表面活性剂是具有在两种物质的界面上聚集且能显著改变(通常是降低)液体表面张力和两相间的界面性质的一类物质；化学清洗剂是指化学清洗中所使用的化学药剂，常用的有酸、碱、氧化剂、金属离子螯合剂、杀生剂等。随着清洁生产要求的不断加强，再制造清洗技术向着清洁、环保、高效的方向发展，化学溶剂的清洗方法将逐渐向水基的机械清洗方法发展，以减少清洗过程的环境污染。

### (3) 零件检测技术

再制造检测是指在再制造过程中，借助于各种检测技术和方法。确定拆解后废旧零件的表面尺寸及其性能状态等，以决定其弃用或再制造加工的一项工作。废旧零件的损伤，不管是外观形状还是内在质量，都要经过

仔细地检测，并根据检测结果，进行再制造性综合评价，决定该零件在技术上和经济上进行再制造的可行性。再制造检测不但能决定废旧零件的弃用。还能帮助决策可再制造加工废旧零件(再制造毛坯)的再制造加工方式，是再制造过程中一项至关重要的工作，直接影响着再制造成本和再制造产品的质量稳定性。

废旧零件检测技术按检测目标内容的不同可以分为对废旧零件几何量的检测技术、机械性能的检测技术以及零件缺陷检测技术等。

### 1) 典型零件几何量检测技术

废旧零件的几何量是影响零件质量的重要参数。在再制造过程中，必须借助于测量工具和仪器，对产品拆解后的废旧零件进行较为精确的几何量检测，鉴定其可用性和可再制造性。对零件进行几何量检测要根据尺寸、公差等技术要求进行测量和判定，了解零件的尺寸变化，判定该零件是否能够继续使用，并协助选择零件的再制造加工策略，并进行必要的筹措准备。例如，轴类零件是产品机械系统中的重要零件，也是产品使用中，容易产生损伤的零件。轴的几何量检测主要内容有：轴表面磨损与变形的检测、轴体弯曲的检测、花键的检测、轴颈长度及圆角半径的检测。

### 2) 零件力学性能检测技术

产品再制造过程中，拆解后的这些零部件是否能够再制造后使用，不仅取决于其几何量，还与其力学性能有关。根据产品性能劣化规律，废旧产品零部件除磨损和断裂外，主要的力学性能变化有硬度下降、动平衡失衡、弹簧类零件弹性下降、高分子材料的老化等。因此，产品再制造过程中，零件力学性能检测技术包括：零件硬度测量、动平衡检测。

### 3) 零件缺陷检测技术

零部件内部损伤或缺陷，从外观上很难进行定量的检测，主要使用无损检测技术来鉴定。无损检测在再制造生产领域获得了广泛应用，成为控制再制造产品生产质量的重要手段，常见的有超声波检测、渗透检测、磁粉检测、涡流检测和射线检测等。

#### (4) 零件再制造加工技术

由于废旧零部件的失效主要发生在表面磨损、腐蚀和机械损伤，因而各种各样的表面涂敷和改性技术研究应用得最多。

##### 1) 微区脉冲电阻焊技术

微区脉冲电阻焊俗称冷焊，代替堆焊修补零件表面局部损伤。它采用微区脉冲电阻焊专用焊机，待修补零件接负极，电极（压头）接正极，在待修补处铺设堆焊材料，用电击把修补金属丝（条）压在缺陷处，当焊机输出一个脉冲时，修补金属与基材形成一个冶金结合点。随着电极的连续移动即得到一系列的冶金结合点，从而形成冶金结合的修补层。

微区脉冲电阻焊的主要特点是脉冲输出能量小、时间短，焊点的区域小，因此与普通的堆焊相比产生的热量小得多。利用该项技术不仅可得到结合强度高的表面覆层，工艺过程中对母材不产生热变形和热损伤，而且补材选择范围广。该技术适用于各种模具、轴类零件、辊类零件、精密液压件、铸件、特型或异型结构件的表面修复。

##### 2) 电刷镀技术

电刷镀技术是在镀液中加入一种或多种固体不溶性颗粒，利用电沉积方法，在电沉积过程中颗粒与电极的吸附机理、力学机理和电化学机理使颗粒沉积到工件表面上形成特殊涂层。电刷镀技术可用于轴类、孔类零件的修复，如发动机凸轮轴轴颈、连杆大头孔孔径的修复均取得很好的效果。

### 3) 热喷涂技术

#### a. 高速电弧喷涂技术

高速电弧喷涂是利用气体的动力学原理将高压空气通过特殊设计的喷嘴加速后，作为电弧喷涂的高速雾化气流来雾化和加速成熔融的金属，将雾化粒子高速喷射到工件表面形成致密涂层。高速电弧喷涂与普通电弧喷涂相比，粒子速度显著提高，雾化效果明显改善；涂层的结合强度显著提高，涂层的孔隙率和表面粗糙度低。高速电弧喷涂具有优质、高效、低成本的特点，广泛应用于轧辊、柱塞和模具的修复；零件的尺寸恢复、表面耐磨涂层、防腐涂层、防滑涂层的制备。

#### b. 高效能超音速等离子喷涂技术

高速电弧喷涂只能喷涂丝材，不能喷涂陶瓷材料，而超音速等离子喷涂技术具有热源温度高、生产效率高、可以喷涂几乎所有材料，特别是陶瓷材料。美国公司于上个世纪 90 年代中期向市场推出了大功率、大气体流量的超音速等离子喷涂系统，该系统代表着当今世界先进水平。但该系统能量消耗大、能量转换率低、喷涂成本较高。我国于上个世纪末开始研究低功率、小气体流量的“高效能超音速等离子喷涂系统”。该系统可以喷涂金属粉末、碳化物陶瓷粉末和氧化物陶瓷粉末。在保证涂层的结合强度、孔隙率等性能指标的前提下，喷涂成本比国外产品下降一半以上。

#### c. 电热爆炸喷涂技术

电热爆炸喷涂技术是一种新兴的热喷涂技术。国外于上个世纪 90 年代末开展了试验研究，2001 年国电公司利用自行研制的电热爆炸超高速定向喷涂装置，在大气环境下进行喷涂 WC-Co 陶瓷涂层的试验研究。电热爆炸喷涂是指在一定的气体介质氛围下，通过对金属导体（丝、箔或粉末）沿

轴向施加瞬间直流高电压，在金属导体内形成  $10^6 \sim 10^7 \text{A/cm}^2$  的电流密度，使其在短时间内爆炸，金属粒子以极高的速度喷射，然后在基体上沉积形成涂层。

### 3) 纳米技术

纳米技术是通过改变材料的尺寸，使其有效面积的增加来进行发掘、改变材料的力学、光学、电学、磁学以及生物学特性。而纳米材料的奇异特性是由它的特殊结构所决定的，只有材料达到纳米尺寸，才使材料各项理化指标有一个质和量的飞跃。

#### a. 纳米薄膜

由于纳米材料具有优异的力学性能，可用于制造超硬、高强、高韧、超塑性涂层。目前，纳米薄膜研究主要集中在复合薄膜上。即利用纳米粒子所具有的光、电、磁等方面的特异性能，通过复合赋予基体所不具备的功能或提高机械方面的性能。由于纳米粒子的组成、性能、工艺条件等参量变化对复合薄膜的特性有显著的影响，因此可以在较大自由度的情况下人为地控制纳米复合薄膜的特性。

#### b. 纳米复合镀层

纳米复合镀层是在镀液中加入纳米固体颗粒，通过与金属共沉积获得镀层。把纳米颗粒应用在电镀、化学镀及电刷镀中来获得比普通复合镀层更高的硬度、耐磨性、减磨性等已获得较大的进展。目前开发较多的有镍基、锌基、铜基和银基等镀层。按用途可分为耐磨减摩镀层、耐高温镀层、装饰防护性镀层等。纳米耐磨减摩镀层就是在基体中加入硬度较高的 SiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、纳米金刚石（DNP）等硬质纳米颗粒，这些颗粒弥散分布在基体中时能有效地细化基质金属来提高基质金属的硬度。纳米金刚石因其特异的

性质和在镀液中的特有行为，在复合镀层中的应用日益广泛。如汽车、摩托车气缸体（套）的 Ni 金刚石纳米复合镀层，可使汽缸体寿命提高数倍。

由于纳米陶瓷颗粒具有耐高温特性和抗高温氧化性能，可将其应用在耐高温镀层中。与微米粉相比，纳米粉的加入可显著改善镀层的微观组织，提高镀层的耐高温性能。

#### c. 纳米润滑材料

将纳米微粒以适当方式分散在润滑油中，在摩擦过程中吸附在摩擦副表面，通过“微轴承”作用，形成一个光滑的保护层，填充表面的微坑和损伤部位来实现增加润滑，减少磨损。这类纳米润滑材料有：n-Cu、n-Ni、n-MOS<sub>2</sub> 等。他们的加入对改善重载、低速、高温和振动条件下的摩擦学性能十分有益。目前应用较多的是在汽车发动机润滑油中加入纳米润滑材料，可在摩擦化学作用下原位动态修复摩擦副表面微损伤，能够有效降低摩擦、减小磨损、降低油耗、提高发动机的有效功率，改善发动机的性能，延长使用寿命。

#### d. 纳米固体润滑干膜技术

纳米固体润滑干膜是通过在固体润滑干膜中添加起润滑和抗摩作用的纳米粒子，以改善固体干膜的润滑、耐磨和防腐蚀性能。纳米固体润滑干膜可以用到几乎所有的摩擦部件上而不需要改变零部件的尺寸。如在重载汽车传动齿轮的轮齿表面应用该项技术进行处理后（因膜层很薄，不影响装配尺寸），取得了较好的抗摩、减振和防腐效果。

#### 4) 激光再制造技术

激光再制造技术的基础是激光熔敷。激光熔敷是一种表面强化技术，它不涉及零件精确成型问题。以激光熔敷技术为平台，加上现代先进制造、

快速成形等技术理念，发展成为激光再制造技术。它是以金属粉末为材料，在具有零件原型的CAD/CAM软件支持下，计算机控制激光头、送粉嘴和工件按指定空间轨迹运动，激光束和粉末同步输送，在修复部位逐层熔敷，最后生成与原型零件近形的实体。激光修复层与基体是冶金结合，层内组织均匀细致，没有气孔、裂纹、夹渣等缺陷。对损伤比较严重的部位，必须进行多层熔敷。

#### (5) 再制造装配技术

再制造装配就是按再制造产品规定的技术要求和精度，将再制造拆解和加工后性能合格的零件、可直接利用的零件以及其他报废后更换的新零件安装成组件、部件或再制造产品，并达到再制造产品所规定的精度和使用性能的整个工艺过程。再制造装配技术是在再制造装配过程中，为保证再制造装配质量和装配精度而采取的技术措施。包括调整保证零部件传动精度，如间隙、行程、接触面积等工作关系；校正和保证零部件的位置精度，如同轴度、垂直度、平行度、平面度、中心距等。对上述调整与校正所采取的措施是否得当，对于废旧产品再制造质量和再制造后产品的使用寿命具有直接作用。

##### 1) 再制造产品的装配精度

再制造产品的装配精度是指装配后再制造产品质量与技术规格的符合程度，一般包括距离精度、相互位置精度、相对运动精度、配合表面的配合精度和接触精度等。影响再制造装配精度的主要因素是：零件本身加工或再制造后质量的好坏；装配过程中的选配和加工质量；装配后的调整与质量检验。再制造装配精度的要求都是通过再制造装配工艺方法来保证的。生产实际表明，即使零件自身精度较高，若装配工艺方法不合理，也

达不到应有的装配精度。

## 2) 再制造装配工艺方法

a. 互换法：互换法再制造装配是采用控制再制造零件和购置零件的误差来保证装配精度的装配方法。按互换程度不同，可分为完全互换法与部分互换法。完全互换法指再制造产品在装配过程中每个待装配零件不需挑选、修配和调整，直接抽取装配后就能达到装配精度要求。此类装配工作较为简单，生产率高，有利于组织生产协作和流水作业，对装配操作工人的技术要求较低。部分互换法是指将各相关需要装配的再制造零件、新制备或购买的零件公差适当放大，使装配件经济和容易制造，又能保证装配后的绝大多数再制造产品达到装配要求。部分互换法是以概率论为基础的，可以将再制造装配中可能出现的废品控制在一个极小的比例之内。

b. 选配法：选配法再制造装配就是当再制造产品的装配精度要求极高，零件公差限制很严时，将再制造中零件的加工公差放大到经济可行的程度，然后在批量再制造产品装配中选配合适的零件进行装配，以保证再制造装配精度。根据选配方式不同，又可分为直接选配法、分组装配法和复合选配法。直接选配法是指废旧零件按经济精度再制造加工，凭工人经验直接从待装的再制造零件中。选配合适的零件进行装配。这种方法简单，装配质量与装配工时在很大程度上取决于工人的技术水平。一般用于装配精度要求相对不高，装配节奏要求不严的小批量生产的装配中。例如，发动机再制造中的活塞与活塞环的装配。分组装配法是指对于公差要求很严的互配零件。将其公差放大到经济再制造精度，然后进行测量并按互配零件的原配合公差分组。按对应组分别装配。复合选配法是上述2种方法的复合。先将零件测量分组，装配时再在各对应组内凭工人的经验直接选择装

配。这种装配方法的特点是配合公差可以不等。其装配质量高，速度较快，能满足一定生产节拍的要求。

c. 修配法：修配法再制造装配是指预先选定某个零件为修配对象，并预留修配量。在装配过程中，根据实测结果，用锉、刮、研等方法，修去多余的金属。使装配精度达到要求。修配法能利用较低的零件加工精度来获得很高的装配精度，但修配工作量大，且多为手工劳动。要求较高的操作技术。此法主要适用于小批量的再制造生产类型。实际再制造生产中，利用修配法原理来达到装配精度的具体方法有按件修配法、就地加工修配法、合并加工修配法等。按件修配法是指进行再制造装配时，对于预定的修配零件，采用去除金属材料的办法改变其尺寸。以达到装配要求的方法。就地加工修配法主要用于机床再制造制造业中，指在机床装配初步完成后，运用机床自身具有的加工手段，对该机床上预定的修配对象进行自我加工，以达到某一项或几项装配精度要求。合并加工修配法是将2个或多个零件装配在一起后，进行合并加工修配，以减少累积误差，减少修配工作量。

d. 调整法：调整法再制造装配是指用1个可调整的零件，装配时或者调整它在机器中的位置，或者增加1个定尺寸零件(如垫片、套筒等)，以达到装配精度的方法。用来起调整作用的零件，都起到补偿装配累积误差的作用，称为补偿件。常用的调整法有2种：第1种是可动调整法。即采用移动调整件位置来保证装配精度，调整过程中不需拆卸调整件。比较方便；第2种是固定调整法。即选定某一零件为调整件，根据装配要求来确定该调整件的尺寸，以达到装配精度。

#### (6) 磨合与试验技术

重要机械产品经过再制造后,投入正常使用之前必须进行磨合与试

验。其目的是:发现再制造加工及装配中的缺陷,及时加以排除;改善配合零件的表面质量,使其能承受额定的载荷;减少初始阶段的磨损量,保证正常的配合关系,延长产品的使用寿命;在磨合和试验中调整各机构,使零部件之间相互协调工作。磨合与试验是提高再制造质量、避免早期故障、延长产品使用寿命的有效途径。

#### (7) 再制造涂装技术

再制造涂装技术是指对综合质量检测合格的再制造产品进行涂漆和包装的工艺技术。主要包括:一是将涂料涂敷于再制造产品裸露零部件表面形成具有防腐、装饰或其他特殊功能的涂层;二是为在流通过程中保护产品、方便储运、促进销售而按一定技术方法采用容器、材料及其他辅助物等对再制造产品进行的绿色包装;三是印刷再制造产品使用说明书及质保单等材料,完善再制造产品的售后服务质量。

#### (8) 信息化再制造技术

信息化再制造技术是指运用信息技术来提升实施废旧产品再制造生产的技术和手段。废旧机电产品再制造信息化技术的应用,是实现废旧产品再制造效益最大化、再制造技术先进化、再制造管理正规化、再制造思想前沿化和产品全寿命过程再制造保障信息资源共享化的基础。它对提高再制造保障系统的运行效率发挥着重要作用。

柔性再制造技术、虚拟再制造技术、快速再制造成形技术等都属于信息化再制造技术的范畴,也将在先进再制造生产控制及管理过程中发挥重要作用。

总之,废旧产品再制造过程中应用到的工艺和具体技术很多,每种技术各有优点,也各有应用的局限性,需视产品失效的具体情况合理选用。

## 3、设备配置方案

本项目工程共购置设备 166 台套。主要设备明细见表 4-1。

表 4-1 主要生产设备明细表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1.	台式液压机		台	2	
2.	连杆加热器		台	2	
3.	机械拆装工器具		台	10	
4.	热能清洗装置		套	2	
5.	压力清洗装置		套	2	
6.	全自动通过式超声波清洗机	YD-5192TFL	套	1	上海焰东超声波有限公司
7.	化学清洗装置		套	1	
8.	喷砂清洗装置		套	1	
9.	零件力学性能检测装置		套	1	包括：硬度测量、动平衡检测等装置
10.	零件几何量检测工器具		套	10	
11.	零件缺陷检测装置		套	1	包括；超声波检测、渗透检测、磁粉检测、涡流检测、射线检测等装置
12.	脉冲冷焊修复机		台	1	烟台金林表面工程设备有限公司
13.	电火花离子微焊机		台	1	烟台金林表面工程设备有限公司
14.	电刷镀专用设备		台	1	烟台金林表面工程设备有限公司
15.	电弧喷涂装置	QD8 型	套	1	上海瑞法喷涂机械有限公司
16.	激光熔敷装置	AXL-600R 型	套	1	东莞奥信激光焊机设备有限公司
17.	普通车床（20）加长	CA6141/2000	台	2	大连机床集团
18.	普通车床（30）	CA6163/1000	台	4	大连机床集团
19.	经济型数控车（1900）	CKA6150	台	2	大连机床集团
20.	X62W 万能铣	XA6132	台	2	北京
21.	内圆磨	M250A	台	2	无锡
22.	数控工具磨	sp2	台	1	瑞士泰肯诺
23.	单臂刨铣	BQ1010B	台	2	太一机
24.	大摇臂钻	Z3050*16/I	台	2	沈阳中捷
25.	小摇臂钻	Z3732	台	5	沈阳中捷
26.	立钻	Z5312A	台	4	大河
27.	台钻（装配用）	Z4116	台	6	西湖
28.	攻丝机 M3-M16	SWJ-17	台	3	西湖

29.	攻丝机 M6-M24	JZS-25	台	3	西湖
30.	线切割机	DK7750, 500*500	台	2	江苏雄峰
31.	扭曲校直机(长杆类校直用)	JE	台	1	长春实验机
32.	250T 油压机(校直用)	YQ30-25	台	1	南通锻压设备
33.	带锯床	4230/50	台	5	浙江威力锯业
34.	自动下料机(两座标火切)	HBST2005LCD	台	1	大连华锐重工
35.	冲床	DCP-80N, 40T	台	1	重庆腾辉机械制造有限公司
36.	拉床(推床)	YL-6120A	台	1	山东昌邑立辉拉床
37.	剪板机床	QC12Y	台	1	上海巨威减折机床
38.	砂轮机	M3025	台	5	上海三棱砂轮机厂
39.	自动焊接机	ZFT-1000	台	1	珠海久联焊接设备
40.	板金处理设备(自动线)	定制	台	1	廊坊新机
41.	叉车	CPCD50H-XG24, 5T	台	4	杭州叉车厂
42.	前移式高位叉车	TF, 2T	台	2	三友
43.	厂内平板电瓶车运输车	PT10	台	4	杭州华宇电瓶车
44.	桥式吊车	5T	台	2	天津起重机
45.	桥式吊车	10T	台	2	天津起重机
46.	桥式吊车	30T	台	1	天津起重机
47.	移动式单臂吊	2T	台	2	天津起重机
48.	高压电柜	KYN-28	台	6	天津汇特电力
49.	变压器	SC9-1600/10	台	1	上海沪光变压器
50.	低压电柜(进)	GCS	台	3	天津汇特电力
51.	低压电柜(出)	GCS	台	6	天津汇特电力
52.	低压电柜(电容)	GCS	台	4	天津汇特电力
53.	直流屏	PK	台	1	天津汇特电力
54.	电压互感器		台	2	天津市互感器厂
55.	电流互感器		台	2	天津市互感器厂
56.	空压机	SCR50S-8, 6M3	台	2	上海斯可络压缩机有限公司
57.	水泵		台	5	沈阳水泵厂
58.	冷水机组(离心式)	400 冷吨	台	1	上海凯利
59.	冷却塔	LRCM	台	1	台湾良机
60.	冷风新风系统		台	1	上海凯利
61.	三坐标检测仪	GLBALCLASSIC 575	台	1	广州广精精密仪器
62.	光学投影检测仪	VMC-ST	台	1	台湾智泰
63.	X射线无损探伤检测仪	XYD-4510/3	台	1	辽东射线仪器有限公司
64.	激光直线仪	JZ-A	台	1	大连拉特激光
65.	平面度检测仪	PHILSONICPAI	台	1	深圳智机科技
66.	凸轮轴测量仪	TL1000	台	1	广州广精精密仪器

67.	圆度仪	RD30II	台	1	广州广精精密仪器
68.	圆柱度仪	YZ	台	1	广州广精精密仪器
69.	轮廓仪	LK120	台	1	广州广精精密仪器
70.	齿轮测量中心仪	CL3910	台	1	广州广精精密仪器
71.	表面粗糙度仪	JB6C	台	1	广州广精精密仪器
72.	轴承震动测量仪	BVT	台	1	广州广精精密仪器
73.	通讯		套	1	网通
74.	电视系统		套	1	天津有线电视
75.	ERP 系统		套	1	SAP
76.	PDM 系统		套	1	SAP
77.	信息化（网站等）		套	1	北方网
78.	客户呼叫服务平台		套	1	深圳通天易数码
	<b>总计</b>			<b>166</b>	

### 三、工程方案

#### （一）基地拟建地地区建设条件

##### 1、地理位置及交通运输

本项目基地拟建于天津子牙循环经济产业区内。天津子牙循环经济产业区位于天津市静海县子牙镇津涞公路西侧。距离天津市区 60 公里，距离北京市区 150 公里，距离天津滨海国际机场 60 公里，距离天津新港 90 公里。

邻近的铁路为津浦铁路线，静海站（客运为主）和唐官屯（货运为主）站分别距离 20 公里和 25 公里。邻近公路有京沪高速正线（一级汽车专用路），津涞公路（省级干线，二级）穿区而过；静文路（省级干线，二级），距工程所在地 10 公里；陈大路（省级干线，二级），桥涵载重最小等级为汽-20 挂-100。地理位置优越，交通便利。

本项目基地选址位于天津子牙循环经济产业区园区十号路以南，威海道以西，该选址地理地势平坦，环境优美，整个场地高差很小。该址位置适中，交通方便，无其它企业对本项目构成环境污染影响，对保护该厂环

境十分有利，适宜机械制造企业的发展建设。

## 2、气象条件

天津子牙循环经济产业区属于暖温带大陆性季风气候，虽临渤海，但因其为内陆海湾，海洋气候影响不大，而大陆性气候显著，四季分明。主导风向为西南风，年平均风速 3.0m/s，最大风速为 24 m/s。年平均气温 11.9℃，年均降水量为 588.0 毫米，年平均降雪量 5 毫米，年平均相对湿度 60.7%

## 3、工程地质条件

天津子牙循环经济产业区地处河流冲击平原，地质构造为新华夏系第二沉降带，上为深厚的新生带松散沉积，其表层厚约 4m~8m，以下为海相地层。区域表层土类型为硫酸盐化潮土。地面标高在黄海水准 1.5m-7m 之间。华北冲积平原，海河水系中下游。地势平坦，地面海拔高度在 3.73~5.89 米。地震可液化地层。局部地段第 I 海相层为地震可液化层，液化等级为轻微至中等。地区最大地震烈度为 7.8 级。

## 4、基础设施配套条件

天津子牙循环经济产业区基础设施完善、环保设施齐全。水、电、路、通讯等基础设施达到了“九通一平”标准。区内建有大型公用工程岛，统一建设集污水处理、中水回用、雨水收集、废弃物处理等为一体的综合节能环保系统。

### （二）总平面布置

本项目位于天津子牙循环经济产业区内，项目用地地块呈梯型，南北最长处为 375.39m，东西最长处为 235.53m，占地面积约 110.69 亩。

#### 1、总平面布置和竖向布置的原则

(1) 在满足规范和天津子牙循环经济产业区规划要求的条件下，结合物流因素，合理确定各建、构筑物的位置，并且要求功能分区明确、物流短捷、顺畅。

(2) 总体规划上要兼顾发展用地，总体规划不仅要合理，而且要保证后期工程的建设不影响前期工程的正常使用。

(3) 利用建筑红线内、道路转弯内等边角零星空地进行工厂的绿化、美化设计，充分合理地利用每一分土地。

(4) 厂区内道路呈环形布置，以方便人流和物流分开及火灾事故时，消防车辆的出入。

(5) 在技术上可行的单体建筑尽量合并组成联合厂房，以节约用地，降低造价，而且要兼顾考虑建筑立面、街景效果。

(6) 采用平坡式竖向设计，厂区雨水采用暗管排出厂外至城市排水管内。

## 2、总图方案

项目总图布置由厂前区、再制造加工及仓储区两个组团构成，布局沿南北轴线由北向南依次展开。项目的办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼设置在厂前区，作为本项目工程的标志性建筑。再制造加工及仓储区设置联合厂房（包含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库）和变配电等动力及生活配套设施。

厂区设置两个出入口，在临园区十号路的厂区地块居中位置设置主出入口（作为人流出入口），在厂区地块东边线偏南处设置辅出入口（作为主要物流运输通道）。厂前区、再制造加工及仓储区两个功能区和各建筑单体间由路宽 8 米或 6 米的厂区道路相隔，以满足物流运输和火灾事故时消防

车辆通行顺畅要求。厂区内道路呈环形布置，以满足物流运输和火灾事故时消防车辆通行顺畅要求。

### 3、绿化

厂区绿化设计采用混合式布置方式。在厂区的围墙处按一定的株距成行栽植灌木，在其他边角、零星空地内种植草皮及点缀少量灌木。重点绿化布置在厂前区，厂前区绿化与建筑群、道路、大门出入口构成一个优美、宁静的环境。植物的配置合理的搭配乔、灌、地被、攀藤植物，以常绿为主，局部点缀秋色树种，使厂区总体环境既生动又庄重，与园区大环境相协调。

#### （三）土建工程方案

本项目拟在天津子牙循环经济产业区进行建设，厂区占地 73794 平方米，约 110.69 亩。总建筑面积 5000 平方米，主要建设办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼、包含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库在内的联合厂房、变配电等动力及生活配套设施。详见项目建筑物一览表。

表 4-2 建筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积 (平方米)	层数 (层)	高度 (米)	结构形式	备注
1	办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼	1200	二	9	框架结构	
2	联体厂房	3000	一	9	钢结构	其中：拆解清洗车间 500m <sup>2</sup> 、修复加工车间 1000m <sup>2</sup> 、总装调试车间 500m <sup>2</sup> 、待再制造设备 500m <sup>2</sup> 库、再制造产品库 500m <sup>2</sup>
5	变配电等动力及生活配套设施	800	二	9	框架结构	局部二层
	合计	5000				

## （四）供配电

### 1、编制依据

《民用建筑电气设计规范》	JGJ/T16-92
《建筑设计防火规范》	GB50016-2006
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2000
《工业企业照明设计标准》	GB50034-92
《供配电系统设计规范》	GB50052-95
《低压配电设计规范》	GB50054-95

建设单位提供的设计任务委托书和工艺要求等

### 2、供电负荷

#### （1）供电负荷等级

本项目为低层工业建筑，按照建筑设计防火规范的要求，属于二类建筑，其消防用电负荷属二级负荷。主要生产设备及生产车间的电力负荷等级为三级；

#### （2）动力、照明计算负荷

本项目总用电负荷为 1260kW，其中照明负荷为 310kW，动力负荷为 950kW。

### 3、供电电源电压等级

本项目由子牙循环经济产业区提供 10kV 线缆供电，供电线路采用铜芯聚氯乙烯电缆埋地敷设。变电站配置 SC9-1600/10 变压器 1 台，以满足项目用电之需。

### 4、低压配电系统

（1）低压电源电压为 380V/220V，采用三相五线制 TN-S 系统。

(2) 在各建筑单元设有配电室，配电方式为干线与放射相结合方式。

(3) 线路敷设：照明、电力配电线路采用电力电缆或导线沿金属线槽或钢管在顶棚和墙面内敷设。

所有进出建筑物的金属管道、金属外皮均应接地，电力运行接地及保安防静电接地等共用接地极，接地电阻 1 欧姆。

## 5、电气照明

### (1) 照明配电

在各建筑单元设置照明配电箱；照明配电箱电源取低压配电室，其电源线路均采用铜芯电缆沿桥架敷设；配电箱至灯具采用铜芯塑料绝缘导线穿阻燃型 PVC 保护。

### (2) 灯具的选择及照度

一般生产区采用嵌入高效荧光灯，在走道及出入口设有疏散应急标志灯，辅助用房所采用普通荧光灯或吸顶灯；办公区照度设计为 300Lx，生产区中总装区为 750Lx（地面照度），其余部分为 550Lx，走道及其他场所为 100Lx。

## 6、弱电系统

### (1) 自控仪表

主要是对有关生产线使用的自来水、压缩空气进行集中计量。设备采用涡轮流量变送器和流量指示仪来完成。

### (2) 通信系统

通信系统由用户电话分机组成。用户电话分机分别安装在管理室、消防控制室及车间的重要生产岗位。同时，在管理室及消防控制室设外线直拨电话，以方便对外联络。

通信机房经过埋地将通信电缆引至车间的分线盒，分线盒至用户电话机的通信线路采用穿钢管暗敷的方式布线。

## （五）给排水

### 1、编制依据

《室外给水设计规范》	GBJ13-86
《室外排水设计规范》	GBJ14-87
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2003
《建筑设计防火规范》	GBJ16-87

### 2、给水

本项目基地给水水源为天津子牙循环经济产业区市政自来水。给水系统包括：厂区给水环状管网、室内给水管网、室内消火栓给水管网、室外消火栓给水管网、自动喷水灭火系统管网。全厂昼夜生产、生活用水量约为 73t/d，其中生产用水量 5m<sup>3</sup>/d，生活用水量 48m<sup>3</sup>/d，绿化用水 20m<sup>3</sup>/d。全厂的给水入口为 DN200mm 管径，供水压力不低于 0.2MPa。

项目工程火灾危险性为戊类，耐火等级为二级，其消防水量为室内 10 l/s，室外 15 l/s。室外消火栓给水采用市政环状给水管网双入口供给。

### 4、室内给排水

车间厂房内设置消火栓给水系统。室内消火栓采用水泵加压供给方式。办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼内设自动喷水灭火系统。建筑物内均设置建筑灭火器。

### 5、排水

全厂排水采用雨、污水分流制排入市政雨、污水管网。污水排放量约 48m<sup>3</sup>/d。雨水设计流量约为 1635 l/s。

## （六）暖通空调

### 1、编制依据

《建筑设计防火规范》 GBJ16-87

《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2003

### 2、冷、热负荷估算

#### （1）设计参数

夏季 干球温度 33.40℃ 湿球温度 26.8℃

冬季 干球温度 -11℃ 相对湿度 53%

夏季通风温度 30℃

冬季通风温度 -4℃

综合楼冬季室内温度  $t = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$

综合楼夏季室内温度  $t = 26\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### （2）现状供热条件

本项目建于天津子牙循环经济产业区内，采暖热媒由园区集中供应，热媒为 130℃~75℃热水。

#### （3）负荷估算

项目设置采暖系统的主要有生产车间、办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼等建筑。各建筑采暖设计温度依据国家规范确定。采暖系统为上供下回同程式，管道明装，散热设备为辐射对流铸铁散热器。

冬季采暖总用热负荷为 450kW。

#### （4）空调设计

根据生产管理要求，在办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼按需设置分体空调装置。

夏季冷负荷为 450kW。

#### （七）动力

本项目生产需用压缩空气量  $6\text{m}^3/\text{min}$ 。用气压力  $0.4\sim 0.5\text{MPa}$ 。压缩空气品质要求无油、干燥、洁净。项目工程设置压缩空气系统，配置上海斯克络压缩机有限公司 SCR50S-8,  $6\text{M}^3$  空压机一台。

### 四、原材料供应

本项目主要原料是废旧印刷设备、钢材和有色金属材料，废旧印刷设备主要来自于天津市及辐射区域——华北、东北、西北地区，钢材和有色金属材料均通过国内市场采购满足项目生产之需。

表 4-10 主要原辅材料消耗情况表

序号	材料名称	单位	年消耗量	备注
1	废旧印刷设备	台套	120	
2	圆钢	吨	92	
3	中板	吨	243	
4	黄铜料	吨	3	
5	铝型材	吨	4	
6	不锈钢	吨	3	
7	铸铁件	吨	860	
8	铝铸件	吨	1	
9	黄铜铸件	吨	10	
10	45#镀铬圆钢	m	2000	
11	进口胶板	张	240	
12	尼龙板	$\text{m}^2$	1500	
	乳化液	吨	1	

## 第五章 环境保护、节能

### 一、环境保护

#### （一）编制依据

《环境空气质量标准》	GB3095-1996
《大气污染物综合排放标准》	GB16297-1996
《工业企业厂界噪声标准》	GB12348-90
《污水综合排放标准》	GB8978-1996

项目建设单位所提供的有关材料

#### （二）项目概况

本项目拟建于天津子牙循环经济产业区内。厂区占地约 110.69 亩，工程总建筑面积 5000 平方米，主要建设办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼、联合厂房（内含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库）、变配电等动力及生活配套设施，购置再制造设备 166 台套。项目产品为各种再制造印刷装备。

#### （三）新增污染物及治理

##### 1、施工期

##### （1）施工扬尘

施工期间由于土方挖掘、堆放和车辆运输工程土而产生扬尘。扬尘的排放量与施工场地的面积以及施工活动频率成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比；同时与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。

根据部分施工场地监测资料，预测本项目施工场地内扬尘浓度为 0.5~

0.7mg/m<sup>3</sup>。

## (2) 施工噪声

本项目施工过程中，对声环境影响较大的是卷扬机、推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、自卸卡车等施工机械。这些施工机械绝大部分是移动性声源。预测本项目施工期间施工机械噪声最大源强 90~110dB (A)。

## (3) 施工期产生的污水和固体废物

施工期间产生的污水包括：工人日常生活污水以及车辆冲洗污水；固体废物主要包括：工人产生的生活垃圾和施工过程中产生的建筑垃圾。

施工期间排放污水主要是民工生活污水和工地上冲洗车辆、地面产生的冲洗废水。生活污水产生量很少，不会对周围环境及收水系统产生较大影响；冲洗废水由于含有大量沙砾，对冲洗废水必须进行沉淀处理，使其中的沙砾沉淀后再排入市政管道。

施工期间产生的固体废物包括施工垃圾和生活垃圾。建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等，生活垃圾主要是民工废弃物品。施工中固体废物必须集中堆放、及时清运，外运到环卫部门指定地点，防止露天长期堆放可能产生的二次污染。通常，施工期间噪声和扬尘对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

## 2、运营期

### (1) 大气污染物

在废旧装备再制造的拆解、清洗、修复、加工过程中可能产生微量粉尘，项目工程在各可能产生粉尘工序设置湿法集尘装置，经收集后由一根不低于 15m 高排气筒排放。

天然气燃气废气：食堂炊事燃气产生微量烟尘、SO<sub>2</sub>污染物。年最大用气量约  $4.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据《实用环境统计》中经验数据，其燃气尾气中污染物排放量为：烟尘 12.08kg/a、SO<sub>2</sub>25.2kg/a。

油烟：食堂炊事产生油烟。根据类比天津市环境监测中心对有关企业食堂油烟监测结果，食堂油烟浓度约  $6 \sim 10 \text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目食堂必须经油烟净化装置（净化设施最低去除率 75%），净化后烟气排放浓度去除效率需达到环保要求。

## （2）污水

运营期本项目排放污水主要为废旧设备零部件清洗所产生的工艺废水及冲厕、员工洗手等污水。项目工艺废水产生量为  $4 \text{m}^3/\text{d}$ ，须经絮凝、沉淀、中和处理后，达标排入厂区排污管网；生活污水（ $44 \text{m}^3/\text{d}$ ）经化粪池处理后，排入厂区排污管网；厂区污水经排入子牙循环经济产业区污水处理厂进行处理。

## （3）噪声

本项目生产过程中主要噪声源为：车间内废旧设备拆解、车床、切割机、磨床、铣床、刨床、冲床等工位可能产生噪声；公辅设施用房内的空压站内空压机、车间侧壁风机运行时产生的噪声；材料及产品搬运过程产生的间歇噪声。根据建设单位提供的资料，本项目运营期间各噪声源所产生的噪声源强约在  $70 \sim 95 \text{dB}(\text{A})$ 。

在采取相应消声、减振等噪声防治措施的前提下，经建筑隔声及距离衰减，四侧厂界处噪声影响值与现状值叠加后，厂界处噪声均低于 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》（III类）的限值要求。

## （4）固体废物

运营期产生的固体废物主要为职工生活垃圾以及无法直接再利用和再制造的报废件、圆钢等边角料、尼龙板和胶板下脚料、废机油（包括废润滑油）和含油废抹布（包括含油废棉纱、手套）、废包装材料等。各项固体废物产生量为 30t/a。

#### （四）绿化方案

本项目拟在厂前区集中绿化，生产车间周围建绿化带，最大限度地美化环境，净化空气。

#### （五）环保资金投入

本项目为满足项目建设环境保护要求所需添置的设备及相关建筑设施等，将随项目建设进度同步建设实施。有关环保设备、设施的购置、建设等产生的资金费用，参照国家对工程建设项目项目投资要求，符合项目投资的可列入项目投资构成。

## 二、节能

### （一）编制依据

中华人民共和国节约能源法

民用建筑节能设计标准 JGJ26—86

天津市建筑节能管理规定

建设单位所提供的相关材料

为了贯彻执行中华人民共和国节约能源法，充分有效地利用能源，提高能源利用率，保证城市建设与社会发展相协调，根据本项目的实际情况重点考虑建筑物的形式及结构、采暖通风、采光照明、建筑材料以及项目建成后运营期间的管理等方面的节能措施。

## （二）耗能分析

### 1、能耗

表 5-1 全年能耗指标表

能源品种	单位	数量	折算系数	折合标煤（吨）
电力	kWh	5600000	0.1229kg/kWh	688.240
热力	GJ	4665.6	0.03412kg/MJ	159.19
合 计				847.43

本项目工程预计年产值 18000 万元，折合万元产值耗能 0.047 吨标准煤。

### 2、水耗

本项目自来水用量为 21900m<sup>3</sup>/a，折合万元产值水耗 1.2 立方米。

## （三）节能措施

### 1、建筑节能

本项目采用联合厂房形式，集废旧设备拆解、清洗、修复、加工、总装调试、仓储集于一个联合厂房，有利于减少冬夏季的能源损耗；办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼、联合厂房、变配电等动力及生活配套设施用房等建筑都使用相应的节能材料，建筑材料选择符合《公共建筑节能设计标准》的要求。

建筑造型既要美观适用又尽可能规整、体型系数小，以减少外墙传热面积；外围墙体采用隔热性能好的材料，减少热损失；屋顶保温层宜选用容重较小、导热系数较低的材料以防止屋顶重量、厚度过大；不同朝向的窗墙面积比，要符合国家节能规范要求。

### 2、设备节能

生产设备选用先进的节能设备，优化生产工艺。本项目选用的机电产

品均选择机械工业部推荐的节能产品。

### 3、电气节能

厂区高压配电系统采用电缆以放射式向各建筑物变压器供电，低压配电系统主要采用放射、树干混合式，并在变压器低压侧予以联络。

合理选择变配电所位置、导线截面、线路敷设方案等，采用高效节能型干式变压器，在电源低压侧设置自动补偿柜，以利于降低配电系统无功功率损耗。采用高效能电子镇流器，和采用优质材料制造的光源，提高了光源功率因数和寿命，达到节能降耗的目的。

项目各建筑单元的室内与走廊照明均采用高效节能型荧光灯。厂区照明光源主要采用高压钠灯，厂区照明采用微机集中自动控制，至少带定时、感光两种功能，并采取半夜灯节能措施等。

### 4、空调节能

在办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼按需设置分体空调装置，空调设备均采用能效比较高的先进设备等。

## 第六章 劳动安全卫生与消防

### 一、劳动安全卫生

#### （一）编制依据

《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工业企业噪声控制设计规范》	GBJ87 - 1985
《机械工业职业安全卫生设计规定》	GBJ18-2000
《工业企业照明设计标准》	GB50034-92
《电气设备安全设计导则》	GB/T 25295-2010
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2000
《大气环境质量标准》	GB3095-96

#### （二）工程概述

本项目拟建于天津子牙循环经济产业区内。厂区占地约 110.69 亩，工程总建筑面积 5000 平方米，主要建设办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼、联合厂房（内含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库）、变配电等动力及生活配套设施，购置再制造设备 166 台套。项目产品为各种再制造印刷装备。

#### （三）建筑及场地布置

总图设计中充分考虑了建筑物的安全间距、采光、通风、日晒等情况。

#### （四）土建安全

新建建筑物按抗震设防烈度 8 度设计。

各建筑物设足够的安全通道和安全门。

## （五）电气安全

1、低压系统采用变压器中性点直接接地的 TN-S 接地系统，保护零线 PE 和工作零线 N 从变压器低压侧分开。

电气设备在正常情况下不带电的金属外壳及导线金属保护管均进行零线的保护。

2、手持电动工具的支线线路设漏电保护开关，其漏电动作电流和时间分别为 30mA 和 0.1s。

3、生产车间和公用站房均设事故照明系统，供事故时人员疏散用，并做治安、保卫人员巡视之用。

4、购置的电气产品，符合国家有关安全技术标准，并且有国家规定单位的“产品生产许可证”及“说明书”。

5、购置的国外的电气产品，其安全性能不得低于我国的有关法规、标准要求。

6、室内照明灯具不低于 2.5m，低于 2.5m 者加防护设施或采用安全电压。

7、照明线路设有短路保护，固定在移动结构上的局部照明装置所用导线，有防磨损、抗受拉的保护措施。

8、车间工作间的最低照度按有关规定设计。

## （六）防机械伤害

1、车间内生产区域分为备料区及各作业区，各工段有明显的标志。各材料、成品、工具设有固定位置。设备布置安全距离符合有关规定：

大型设备之间： $\geq 2\text{m}$

中型设备之间： $\geq 1\text{m}$

小型设备之间： $\geq 0.7\text{m}$

设备与墙柱之间距离：

小型设备： $\geq 0.7\text{m}$

中型设备： $\geq 0.8\text{m}$

大型设备： $\geq 0.9\text{m}$

2、车间地面不打滑，设安全通道，保证畅通。车间通道尺寸符合安全规定。

3、所有机械传动部分，均设防护罩。上岗人员进行培训，检修时应注意安全。

4、生产线设紧急停车按钮，以防突发伤人事故。

5、工艺及电器设备均设防静电和防雷接地，接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

#### （七）废气、防尘

在废旧装备再制造的拆解、清洗、修复、加工过程中可能产生微量粉尘，项目工程在各可能产生粉尘工序设置湿法集尘装置，经收集后由一根不低于 15m 高排气筒排放。

#### （八）防毒

生产中无有毒气体产生。

#### （九）防暑降温措施

生产车间：在各边柱及中间柱的合理高度上均安装 GS750-B 型工业用壁扇，以保证夏季劳动标准。

在办公及再制造技术研发、评估、检测综合楼按需设置分体空调装置。

#### （十）噪声控制

生产设备选用低噪声型，并采用减震胶垫，减少噪声。消防泵房及动

力站门、窗均设计为隔声门和隔声窗，隔离噪声，使噪声低于 75dbA。

#### （十一）辅助卫生用室

全厂内设有更衣室、休息室、卫生间及浴室，辅助卫生用室的面积  $\geq 1\text{m}^2/\text{人}$ ，符合相关要求。

#### （十二）劳动安全卫生管理机构

设兼职劳动安全卫生技术人员 1 名。

## 二、消防

### （一）编制依据

《建筑设计防火规范》	GB50016-2006
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	GB50058-92
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-94
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《采暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2003
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-93

### （二）工程概述

本项目基地选址位于天津子牙循环经济产业区园区十号路以南，威海道以西，该选址地理地势平坦，环境优美，整个场地高差很小。该址位置适中，交通方便，基地占地面积约 110.69 亩。

### （三）预防措施

#### 1、总图消防

本项目总图布置严格按照《建筑设计防火规范》中相关要求进行规划，各厂房之间设有环行消防通道，并有至少两个出入口，各建筑物之间的间

距符合规范中表 3.4.1 要求。

## 2、建筑消防

厂房采用钢结构、库房采用钢筋混凝土框架结构轻质外墙和屋面，其它建筑采用框架结构或砖混结构，用本项目所有建筑物耐火等级均不低于二级。各建筑的安全出口设置符合规范要求。

灭火器配置严格执行《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。

## 3、电气消防

采用防爆电气设施，防爆等级不低于  $d II_A T_2$ ，设消防报警器和通信系统。消防泵由变配电所单独回路供电。

各建筑物内在适当位置设应急照明，灯具配置蓄电池。

各建筑按三类防雷建筑设置防雷设施。

## 4、采暖通风

采用整体和局部机械排风措施，且采暖和保温采用不可燃材料。

## 5、水消防系统

本次设计全厂消防对象为联合厂房（内含拆解清洗车间、修复加工车间、总装调试车间、待再制造设备库、再制造产品库），其耐火等级为二级。根据《建筑设计防火规范》其室内消防水量为 10 l/s，室外消防水量为 15 l/s。室外消火栓给水采用市政环状水管网双入口供给。

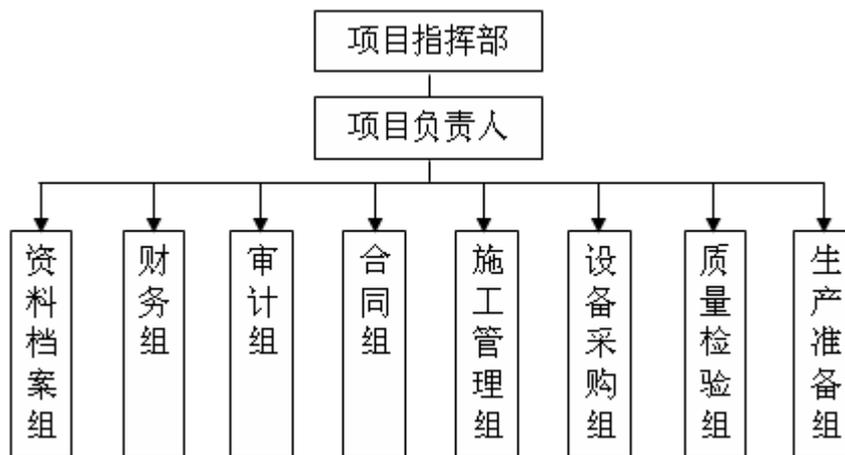
生产厂房内设置消火栓给水系统。室内消火栓采用水泵加压供给方式。办公研发楼内设自动喷水灭火系统。建筑物内均设置建筑灭火器。

## 第七章 项目组织、进度计划、劳动定员及人员培训

### 一、组织方式

本项目实行项目法人负责制，项目负责人李莉为第一责任人，全面负责项目的组织和实施管理。集中公司内具有项目实施和管理经验的业务骨干组成高效、精干的项目实施指挥部，明确分工，各负其责。

项目实施过程中引进竞争机制，委托中介机构公开招标，择优选择设计、施工和监理单位，设备采购货比三家，确保质量，降低造价；合理安排建设工期，严格遵守财务审计制度，努力建成精品工程。项目建设期间组织机构详见下图：



### 二、进度计划

结合项目建设内容、工程量大小、建设难易程度，以及施工条件等具体情况综合研究确定，项目建设期定为2年，预计至2013年10月可建成投产。

项目实施过程主要包括以下几个阶段：可行性研究及审批、初步设计

及施工图、土建施工、设备购置及安装调试、试生产和交付使用等。具体建设进度安排见下表所示。项目已开工，现进入土建施工建设阶段。

表 7-1 建设进度表

阶段 \ 月	建设进度																							
	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月	第8月	第9月	第10月	第11月	第12月	第13月	第14月	第15月	第16月	第17月	第18月	第19月	第20月	第21月	第22月	第23月	第24月
方案审批	■	■																						
初步设计及施工图		■	■	■	■	■	■																	
土建施工							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
设备购置安装调试											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
试生产																					■	■	■	■
交付使用																								■

### 三、劳动定员

项目劳动定员 600 人。其人员构成如下表。

表 7-2 项目人员构成

人员分工	人数(人)
管理人员	60
技术开发人员	100
生产工人及辅助人员	380
销售人员	60
<b>合计</b>	<b>600</b>

项目工作人员全部采用公开招聘方式，在企业当地组织人员选聘，择优录取。管理、技术人员要求具有大学本科以上学历，机械、电子等相关专业；生产工人应具有高中以上学历及相关操作技能。

#### 四、工作制度

全年工作 300 天，生产工人实行三班，每班 8 小时。

#### 五、人员培训

为了确保项目生产中各岗位的操作工人都能准确、熟练的进行设备技术操作，必须对主要技术骨干及重要岗位生产工人进行技术培训，要求所有参加培训人员在今后的生产过程中能够按操作规程准确、熟练地进行操作，以确保项目生产安全、正常进行。

## 第八章 投资估算和资金筹措

### 一、估算依据及数据来源

1、土建工程费用参照（2004年）《天津市建筑工程预算基价》及已竣工的同类工程进行编制；

2、设备购置费、安装工程费、材料价格均依据生产厂家询、报价或《天津市工程造价信息》的基价及参考同类工程实际造价进行估算编制；

3、工程其他费用、基本预备费依据国家和天津市的有关政策规定进行估算；

4、项目建设单位提供的相关资料。

### 二、投资估算

项目总投资为 5000 万元，其中：建设投资 4542.26 万元，铺底流动资金 457.74 万元。

表 8-1 投资估算表

序号	工程和费用名称	投资额（万元）	所占总投资比例
	<b>总投资</b>	5000.00	100%
一	<b>建设投资</b>	4542.26	90.8%
1	建筑工程费	1270.00	25.4%
2	设备购置费	1262.00	25.2%
3	安装工程费	0.00	0.0%
4	工程其他费用	1877.96	37.6%
5	基本预备费	132.30	2.6%
二	<b>铺底流动资金</b>	457.74	9.2%

## 投资估算明细表

表 8-2

单位：万元

序号	工程及费用名称	估 算 价 值			
		建筑工程	设备购置 及安装	其它费用	合 计
	建设投资	1270.00	1262.00	2010.26	4542.26
一	工程费用	1270.00	1262.00	0.00	2532.00
(一)	主要生产性工程	940.00	900.00	0.00	1840.00
1	综合楼	400.00	50.00		450.00
2	联合厂房	540.00	850.00		1390.00
(二)	公用配套工程	120.00	180.00	0.00	300.00
1	变配电等动力及生活配套附属用房	120.00	180.00		300.00
(三)	服务性工程	210.00	182.00	0.00	392.00
1	厂区平整、道路、室外管线工程	80.00	150.00		230.00
2	厂区围栏、大门、传达室	85.00	32.00		117.00
3	绿化	45.00			45.00
二	其它费用	0.00	0.00	1877.96	1877.96
1	建设管理费			63.30	63.30
2	土地购置费			1690.00	1690.00
3	勘察设计费			37.48	37.48
4	工程建设监理费			29.58	29.58
5	工程保险费			7.60	7.60
6	职工培训费			20.00	20.00
7	联合试运转费			30.00	30.00
三	预备费			132.30	132.30
四	铺底流动资金			457.74	457.74
	总投资	1270.00	1262.00	2468.00	5000.00

说明：其他费用中建设管理费按工程费用的 2.5% 计取；勘察设计费按工程费用的 1.5% 计取；工程建设监理费按工程费用的 1.2% 计取；工程保险费按工程费用的 0.3% 计取；联合试运转费按设备购置和安装费的 0.5% 计取；预备费按工程费用与工程其他费用之和的 3% 计取。

### 三、资金筹措及使用计划

#### (一) 资金筹措

项目总投资 5000 万元，所需资金拟由“长荣股份”募集资金解决。

## （二）资金使用计划

本项目建设投资 4542.26 万元，建设期 2 年。

本项目铺底流动资金 457.74 万元，流动资金估算采用分类详细估算法。流动资金在生产期根据生产需要进行投入。

## 第九章 财务分析

### 一、评价依据和数据来源

- 1、《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
- 2、国家和天津市地方有关法规、财税政策和工程项目收费标准；
- 3、建设单位提供的工艺技术参数、投入产出数据及相关背景资料；
- 4、市场调研取得的有关数据。

### 二、基本数据

#### （一）项目计算期

项目计算期包括：建设期和运营期（生产期）。本项目结合工程规模、既往建设经验，将项目建设期定为 2 年；考虑到项目主要采用的机械工业专用设备使用年限标准通常取为 8~12 年等约束条件，项目运营期取为 10 年。综上，本项目计算期 12 年，其中：建设期 2 年，运营期 10 年。

#### （二）生产产品及销售收入

本项目建成后年产再制造印刷装备 120 台，达产年年销售收入 18000 万元。运营期第一年生产负荷 60%，第二年生产负荷 80%，第三年达产。年产量、价格和销售收入预测见表 9-1。

表 9-1 项目产品销售收入预测表 单位：万元

产品	单价 (万元/台)	运营期第一年		第二年		第三年	
		数量	收入	数量	收入	数量	收入
再制造印刷设备	150	72.00	10800	96.00	14400	120.00	18000
合计		72.00	10800	96.00	14400	120.00	18000

### （三）投资估算

项目总投资为 5000 万元，其中：建设投资 4542.26 万元，铺底流动资金 457.74 万元。

### （四）生产成本和费用估算

项目达产年总生产成本和费用为 13233.3 万元，其中生产成本为 10707.7 万元，管理费用、销售费用、财务费用三项合计为 2525.6 万元。

达产年正常年成本明细见表 9-2：

**表 9-2 生产成本和费用明细表**

序号	类别	数值	备注
一	生产成本	10717.7	
1	原材料	6750.0	
3	动力(水、电等)	450.0	
4	工资和福利费	3026.0	
5	制造费用	491.7	
	其中：折旧费	192.8	
	修理费	28.9	
	其它制造费用	270.0	
二	销售费用	900.0	
三	财务费用	70.0	
1	其中：长期借款利息		
2	流动资金及短期借款利息	70.0	
四	管理费用	1545.6	
1	其中：摊销费	375.6	
	技术开发费	900.0	
2	其它管理费用	270.0	
合计	总成本费用	13233.3	
	其中：经营成本	12594.9	
	固定成本	4233.3	
	可变成本	9000.0	

#### 1、原材料和辅料费

本项目达产年原材料年消耗费用为 6750 万元。

#### 2、燃料、动力费

本项目达产年燃料、动力费为 450 万元。

### 3、工人工资和福利费

本项目定员 600 人，年均工资及福利费总额为 3026 万元。

### 4、制造费用

本项目达产年制造费用为 491.7 元，其中：

折旧费：采用直线折旧法，残值率 5%，房屋建筑物折旧年限 20 年，机器设备 10 年，其他固定资产 10 年。年折旧费 192.8 万元。

维修费：取折旧费的 15%，年修理费为 28.9 万元。

其它制造费用：达产年为 270 万元，约为销售收入的 1.5%。

### 5、销售费用

根据企业近年资料和行业类似项目，取销售收入的 5%，达产年费用约为 900 万元。

### 6、管理费用

项目达产年管理费用为 1545.6 万元，其中：

摊销费：平均年限法，5 年摊销，达产年费用 375.6 万元；

技术开发费：达产年费用 900 万元，约为销售收入的 5%。

其它管理费：达产年费用为 270 万元，约为销售收入的 1.5%。

### （四）销售税金及附加估算

增值税税率：17%；城建税附加：7%；教育费附加：3%；防洪费：1%。

项目达产年销售税金及附加 1757 万元。

### （五）其它参数

1、所得税税率：24%；

2、盈余公积金：税后利润的 15%；

3、基准内部收益率（所得税后）：12%（机械设备、专用设备制造业，所得税前）；

4、行业平均静态投资回收期（所得税前）：6年。

### 三、评价结果分析

#### （一）盈利能力分析

本项目经济评价指标和达产年的各项盈利指标如下：

表 9-3 经济评价指标表

经济评价指标	所得税前	所得税后
1、内部收益率（%）	39.90%	33.39%
2、净现值（万元） $I_c = 12\%$	10406.66	7584.81
3、静态投资回收期（年）	4.7	5.0

表 9-4 盈利指标表

序号	项 目	单 位	数 值
1	达产年销售收入	万元	18000.00
2	达产年总成本	万元	13233.30
3	达产年销售税金	万元	1756.96
4	达产年利润总额	万元	3009.74
5	达产年所得税	万元	722.34
6	达产年净利润	万元	2287.40
7	年平均销售收入	万元	16920.00
8	年平均总成本	万元	12440.09
10	年平均销售税金	万元	1651.54
11	年平均利润总额	万元	2828.37
12	年平均所得税	万元	678.81
13	年平均净利润	万元	2149.56
14	投资利润率		46.62%
15	投资利税率		73.84%
16	资本金利润率		56.57%
17	成本利润率		22.74%
18	销售利润率		16.72%

由以上两表可以看出，该项目各项指标均高于行业基准，具有财务可

行性。

## （二）不确定性分析

### 1、盈亏平衡分析

经测算，该项目的盈亏平衡点为 58%，即年达到销售收入达到 10440 万元即可实现盈亏平衡。因此，企业抗风险能力较好。

### 2、敏感性分析

对投资、成本和收入做单因素敏感性分析，变化范围为 $\pm 10\%$ 。

通过敏感性分析表可以看出，在投资、收入和成本发生不利变化时，收入和成本变化对项目的经济效益影响相对敏感。

**表 9-5 敏感性因素分析表**

因素变化	临界点 (%)	临界值 (万元)
销售收入减少	13.2%	2372
经营成本增加	16.6%	2089

由表 9-4 可见：销售收入的临界点为目前基础上减少 13.2%；成本的临界点为目前基础上增加 16.6%。项目的抗风险能力较好。

## （四）财务评价结论

通过对该项目的盈利能力分析及项目不确定性分析，项目总投资为 5000 万元，其中：建设投资 4542.26 万元，铺底流动资金 457.74 万元。项目建成达产后年销售收入 18000 万元，年均销售收入 16920 万元，年均总成本 12440.09 万元，年均销售税金 1651.54 万元，年均利润总额 2828.37 万元，投资利润率 46.62%，年均所得税 678.81 万元，所得税后年平均净利润 2149.56 万元，税后内部收益率 33.39%，净现值 7584.81 万元，静态投资回收期 5 年（税后），盈亏平衡点为 58%。财务评价结果表明，项目具有财务可行性，并具有较强抗风险能力。

## 第十章 项目风险分析

### 一、再制造产业将面临的障碍和阻力

再制造产业具有巨大的资源、环境和社会效益，是我国构建循环经济，建设资源节约型、环境友好型社会的重要组成部分，是践行科学发展观，发展循环经济的重要途径。但是目前再制造产业将面临的障碍和阻力，主要体现在：

1、国内对发展再制造缺乏足够认识，产业发展相对较晚，尚处于起步阶段，再制造作为新的理念还没有被消费者、制造企业及社会广泛认同。

2、虽然我国近年来出台一系列关于推进再制造产业发展的意见和规划及法规，但广泛且强有力的再制造产业发展的政策环境尚未形成。

### 3、亟待建立再制造物流体系

我国从事再制造的规范性企业数量仍然较少，产业尚未形成规模，亟待建立再制造物流体系。再制造物流与传统物流存在很大差别。再制造逆向物流是当前制约再制造产业发展的“瓶颈”。比如目前我国实行了废旧发动机禁止进口的限制政策，颁布实施的报废汽车回收管理办法（307 号令）明确规定报废汽车五大总成必须回炉冶炼，这些政策从根本上堵死了发动机等再制造旧件的来源，切断了再制造行业的原材料。总之，再制造行业尚需要一个产业成长和市场培育渐进的过程。

### 二、业务经营风险

项目建设原材料是废旧印刷设备及其他零部件采购，其废旧印刷设备

的来源、运输、以及再制造成本均存在一些不可控的因素。本项目建设将从“长荣股份”历年生产印刷设备、天津及周边地区废旧印刷设备着手追踪、收购，努力将“不可控的因素”变成“可控的因素”，最大限度地确保本项目废旧印刷设备及其他零部件等原材料供应，降低成本，稳定运营。

### 三、技术风险

如前所述，再制造是以产品全寿命周期理论为指导，以实现废旧产品性能提升为目标，以优质、高效、节能、节材、环保为准则，在性能失效分析、寿命评估等分析的基础上，进行再制造工程设计，以先进技术和产业化生产为手段，进行修复、改造废旧产品的一系列技术措施或工程活动的过程。再制造技术涉及面很广，其中包括再制造拆解技术、再制造清洗技术、零件检测技术、再制造加工技术、再制造装配技术、磨合与试验技术、再制造包装技术、信息化再制造技术等，而且印刷装备再制造还囊括了印前设备、印刷设备、印后设备等印刷设备专业制造技术。虽然“长荣股份”是国内印刷装备行业的一支劲旅，技术实力雄厚，但是对于印刷装备再制造依然需要面临许多技术新课题，而技术新课题的研发就存在着成功和失败，这是潜在技术风险的所在。本项目建设力图在把成熟的再制造技术应用到再制造产品生产的同时，加快研发现代先进再制造工艺和技术，有效化解项目潜在的技术风险，以使项目建设在循环经济“减量化、再利用、资源化”和节约成本、节能、节材的前提下，向着高速、高效、可持续方向发展。

#### 四、募集资金投资项目实施风险

虽然本项目在工艺技术方案、设备选型、工程方案等方面经过缜密分析，但在项目实施过程中，可能存在工程进度、工程质量、投资成本发生较大变化，从而使本次募集资金投资项目的建设计划能否按时完成、项目的实施过程和实施效果等存在着一定不确定性。具体包括如下风险：

（一）由于基建材料和设备的涨价，导致项目建设成本提高，从而影响项目投入产出回报水平；

（二）项目建设周期延长，可能失去市场机遇，从而影响项目收益；

（三）在项目投资的决策过程中，已聘请有关专业机构对市场、技术、环保、财务等因素进行了充分论证和预测分析，但不排除由于预测分析的偏差造成投资风险的可能性。

## 第十一章 结论与建议

### 一、结论

(一) 印刷装备再制造基地项目建设符合《中华人民共和国循环经济促进法》、《产业结构调整指导目录》、《关于推进再制造产业发展的意见》政策要求，符合产业结构调整升级的发展方向，是国家鼓励和扶持的产业和领域。

(二) 再制造发展前景广阔，印刷装备再制造产品同样具有广阔的市场空间和发展的良机。

(三) 项目总建筑面积 5000 平方米，购置再制造加工设备及配套设备 166 台套，建成后将形成年再制造各种印刷装备 120 台/套能力。项目总投资为 5000 万元，其中：建设投资 4542.26 万元，铺底流动资金 457.74 万元。项目建成达产年销售收入 18000 万元，年均销售收入 16920 万元，年均总成本 12440.09 万元，年均销售税金 1651.54 万元，年均利润总额 2828.37 万元，投资利润率 46.62%，年均所得税 678.81 万元，所得税后年平均净利润 2149.56 万元，税后内部收益率 33.39%，净现值 7584.81 万元，静态投资回收期 5 年（税后），盈亏平衡点为 58%。财务评价结果表明，项目具有财务可行性，并具有较强抗风险能力。项目建设地点—天津新技术产业园区北辰科技工业园的市政配套设施齐全，能够满足项目需求。

(四) “长荣股份”具有较强的技术开发能力和融资能力，可以胜任本项目建设、实施、运营、管理，并可以在项目建成后取得较好的经济效益，且可望在“十二五”期间实现包括再制造产品在内的企业产品性能、质量、

配套服务的系统升级，企业品牌价值的提升和公司整体实力的新的跨越。

## 二、建议

本项目实施有着循环经济、节能减排环境效益和社会效益，并可产生良好的经济效益，因此建议项目管理部门给予支持，使项目早日建成，发挥项目应有的效应。