

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司
2011 年第二次临时股东大会材料

二〇一一年九月

会 议 议 程

- 1、报告并审议《关于聘任 2011 年度审计机构的议案》
- 2、报告并审议《关于投资双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目的议案》
- 3、报告并审议《关于投资自主知识产权电子控制系统小排量汽油机项目的议案》
- 4、报告并审议《关于投资小排量乘用车六档变速器项目的议案》
- 5、股东发表意见，回答股东提问
- 6、投票表决
- 7、宣布表决结果
- 8、见证律师宣读法律意见书
- 9、宣读并审议股东大会决议
- 10、参会董事、监事在股东会决议和会议记录上签字

2011 年 9 月 26 日

东安动力 2011 年第二次临时股东大会议案之一

关于聘任 2011 年度审计机构的议案

各位股东、股东代表：

根据审计委员会的提议，公司决定聘任中兴财光华会计师事务所为公司 2011 年度审计机构。

中兴财光华会计师事务所有限公司现有从业人员 960 名，包括注册会计师 378 名及多名注册工程造价师、注册评估师、注册税务师、国际注册管理咨询师等，涵盖会计、审计、证券期货、资产评估、税务、金融、工程、经济管理等各类专业人才。

该所拥有财政部、证监会颁发的执业证券、期货相关业务审计资格；财政部、审计署确认的国有特大型企业审计资格；财政部、中国人民银行颁发的金融相关审计业务资格等。事务所曾承担大批中央企业和上市公司的年报主审工作，拥有丰富的执业经验。

以上议案，请各位股东、股东代表审议。

报告人：张爱华

2011 年 9 月 26 日

关于投资双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目的议案

各位股东、股东代表：

现在，我向本次股东大会报告《关于投资双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目的议案》，请审议。

一、投资概述

本项目的建设目标为年产自主研发的双 VVT 小排量汽车发动机综合能力 10 万台。项目建设期 24 个月，至 2013 年达产。项目分两期实施：一期产能为 5 万台/年，二期增加产能 5 万台/年。预计投资金额为 53115.64 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款。

该项目已经国家发改委和工信部批准，并经环保部门批复。

二、投资标的的基本情况

1、项目名称：双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目

2、建设内容

一期新建年产 5 万台缸体生产线，对现有缸盖线进行改造形成 5 万台的生产能力，建设曲轴生产线 5 万台年生产能力；二期缸体生产线新增 5 万台生产能力，新建缸盖和曲轴 5 万台生产能力生产线。最终形成年产 10 万台生产能力。

3、项目建设期：24 个月

4、项目资金：预计投资金额为 53115.64 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款

5、项目经济效益分析

序号	指标名称	单 位	指 标
1	销售收入	万元/年	93240
2	利润总额	万元/年	9063

3	净利润	万元/年	6797
4	投资回收期	年	6.91
5	内部收益率	%	14.81

三、投资项目对上市公司的影响

（一）资金来源安排：企业自筹和银行贷款

（二）对上市公司未来财务状况和经营成果的影响：

发动机采用双 VVT 技术，综合技术水平在节能、环保方面有突出优势。项目将加强公司的市场地位和竞争力，增强公司的持续盈利能力，成为公司新的利润增长点。

四、投资风险分析

1、项目建设期间，投资成本将受到原材料、劳动力成本等要素价格波动、贷款利率波动、施工进度等诸多因素的影响，从而影响项目的收益率。对此在项目实施过程中，公司将强化项目进程控制，注重对可能发生的不利条件及变化因素的预测与防范，以保证项目按计划完成。

2、项目建成投入运营后，预期收益可能会因宏观经济环境的任何不利变化或需求下降而受到不利影响。对此，公司将积极关注经济形势的变化，通过积极的手段，降低经营风险。

以上议案，请各位股东、股东代表审议。

附件 1：双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目可行性研究报告

报告人：张爱华

2011 年 9 月 26 日

东安动力 2011 年第二次临时股东大会议案之三

关于投资自主知识产权电子控制系统 小排量汽油机项目的议案

各位股东、股东代表：

现在，我向本次股东大会报告《关于投资自主知识产权电子控制系统小排量汽油机项目的议案》，请审议。

一、投资概述

本项目的建设目标为年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油机综合能力 5 万台。预计项目建设周期 24 个月，至 2013 年达产。预计投资金额为 15562.96 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款。

该项目已经国家发改委和工信部批准，并经环保部门批复。

二、投资标的的基本情况

1、项目名称：自主知识产权电子控制系统小排量汽油机项目

2、建设内容

本项目在原有厂房内进行生产线的扩展，新增缸盖生产线。到 2013 年达到年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机 5 万台的生产能力。

3、项目建设期：24 个月

4、项目资金：预计投资金额为 15562.96 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款

5、项目经济效益分析

序号	指标名称	单 位	指 标
1	销售收入	万元/年	40000
2	利润总额	万元/年	5559
3	净利润	万元/年	4169
4	投资回收期	年	6.37
5	内部收益率	%	13.97

三、投资项目对上市公司的影响

(一) 资金来源安排：企业自筹和银行贷款

(二) 对上市公司未来财务状况和经营成果的影响：

为满足国家强制性法律法规在油耗、排放方面不断加严的要求，应对

国内汽车市场日趋激烈的竞争形势,开发的自主知识产权电子控制系统优化发动机点火、供油和气门正时控制,提高发动机的综合性能,降低排放。与国内其他同级排量的发动机相比,具有重量轻、马力大、油耗低、排放好的优点。项目将加强公司的市场地位和竞争力,增强公司的持续盈利能力,成为公司新的利润增长点。

四、投资风险分析

1、项目建设期间,投资成本将受到原材料、劳动力成本等要素价格波动、贷款利率波动、施工进度等诸多因素的影响,从而影响项目的收益率。对此在项目实施过程中,公司将强化项目进程控制,注重对可能发生的不利条件及变化因素的预测与防范,以保证项目按计划完成。

2、项目建成投入运营后,预期收益可能会因宏观经济环境的任何不利变化或需求下降而受到不利影响。对此,公司将积极关注经济形势的变化,通过积极的手段,降低经营风险。

以上议案,请各位股东、股东代表审议。

附件 2: 自主知识产权电子控制系统小排量汽油机项目可行性研究
报告

报告人: 张爱华

2011 年 9 月 26 日

关于投资小排量乘用车六档变速器项目的议案

各位股东、股东代表：

现在，我向本次股东大会报告《关于投资小排量乘用车六档变速器项目的议案》，请审议。

一、投资概述

本项目的建设目标为年产小排量乘用车六档变速器综合能力 5 万台。预计项目建设周期 24 个月，至 2013 年达产。预计投资金额为 19726 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款。

该项目已经国家发改委和工信部批准，并经环保部门批复。

二、投资标的的基本情况

1、项目名称：小排量乘用车六档变速器项目

2、建设内容

本项目为利用场地和人员等现有条件，新增部分设备。到 2013 年达到年产小排量乘用车六档变速器 5 万台的生产能力。

3、项目建设期：24 个月

4、项目资金：预计投资金额为 19726 万元，项目资金来源为企业自筹及银行贷款

5、项目经济效益分析

序号	指标名称	单 位	指 标
1	销售收入	万元/年	12821
2	利润总额	万元/年	1982
3	净利润	万元/年	1486
4	投资回收期	年	7.46
5	内部收益率	%	12.03

三、投资项目对上市公司的影响

（一）资金来源安排：企业自筹和银行贷款

（二）对上市公司未来财务状况和经营成果的影响：

六档变速器项目是东安动力系列机械式变速器产品的升级换代产品，是在充分预研论证的前提下，在总结机械式变速器研发生产经验的基础上，全新开发的适用于 1.5L 及以下排量乘用车配置的机械式变速器。六档变速器技术先进，性能可靠，处于国内领先水平，具有良好的市场前景。项目将加强公司的市场地位和竞争力，增强公司的持续盈利能力，成为公司新的利润增长点。

四、投资风险分析

1、项目建设期间，投资成本将受到原材料、劳动力成本等要素价格波动、贷款利率波动、施工进度等诸多因素的影响，从而影响项目的收益率。对此在项目实施过程中，公司将强化项目进程控制，注重对可能发生的不利条件及变化因素的预测与防范，以保证项目按计划完成。

2、项目建成投入运营后，预期收益可能会因宏观经济环境的任何不利变化或需求下降而受到不利影响。对此，公司将积极关注经济形势的变化，通过积极的手段，降低经营风险。

以上议案，请各位股东、股东代表审议。

附件 3：小排量乘用车六档变速器项目可行性研究报告

报告人：张爱华

2011 年 9 月 26 日

附件 1:

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司
双 VVT 小排量汽车发动机开发及产业化项目

可行性研究报告

机械工业第九设计研究院

2009 年 04 月

1 总论

1.1 项目背景及依据

1.1.1 项目背景

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司（以下简称东安动力）为满足国家强制性法律法规在油耗、排放方面不断加严的要求，应对国内汽车市场日趋激烈的竞争形势，采用国外发动机最新设计理念，开发的排量为 1.3L~1.5L 小排量车用发动机新平台。发动机采用双 VVT 技术，综合技术水平在节能、环保方面有突出优势，提供有市场竞争力的发动机产品。

进入 21 世纪，尤其是 2003 年以来，我国汽车市场井喷式发展，汽车市场进入了一个高速发展期。随着市场竞争的加剧，与中级车相比，获利能力不强的 1.3L 左右小排量车市场，国内外资企业也已开始纷纷介入，为提高竞争力，引进的发动机水平越来越高，最新引进的机型已经与世界水平同步。一些国内自主品牌企业，在国外设计公司的帮助下，也已开发出了具有当今世界先进水平的发动机，如奇瑞公司的 ACTECO 发动机。

1.1.2 项目的意义和必要性

对比国内市场及可能引进国内市场的 1.0-1.6L 排量范围的发动机性能指标，东安动力相对先进的 K 系列发动机综合指标也已落后，虽然 1.1L 发动机通过性能升级，升功率指标尚可，但由于一些近几年才流行起来的降低机械损失、改善排放、改善制造工艺性的结构布置没有采用，为下一步的排放、经济性水平升级及产品质量水平的提高带来了难度。

1.1.3 国内外现状和技术发展趋势

1.1.3.1 强制性法规及政策限制

a. 排放法规情况

• 欧盟排放法规情况

有害气体: 欧盟于 2006 年 12 月通过欧 V 排放标准，欧 V 标准实施日期 2009 年 9 月 1 日。当前欧盟正在执行欧 IV 排放标准。

温室气体: 欧洲汽车制造商协会于 1999 年承诺，到 2008 年将新车的二氧化碳平均排放量降至每公里 140 克，比 1995 年的水平降低 25%。

欧盟于 2007 年 2 月公布二氧化碳排放限制新标准，要求 2012 年欧盟境内销售的新车平均二氧化碳排放量应降低到每公里 120 克，到 2020 年降至每公里 95 克。

- 我国排放法规情况

有害气体:当前按“GB 18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法(国III、IV 阶段)”执行。

国IV实施时间:

北京: 2008 年 3 月 1 日

全国范围: 2010 年 7 月 1 日

温室气体:我国还没有出台二氧化碳排放量限制标准。

- 我国有害气体排放法规实施日期与欧盟差距

表 1-1 我国有害气体排放法规实施日期与欧盟差距

		EURO I	EURO II	EUROIII	EUROIV	EURO V
实施日期	欧盟	1992	1996	2000	2005	2009
	中国	2000	2004	2007	2010	待定
时间差距		8	8	7	5	?

从上表可以看出，我国的排放法规体系紧紧跟随欧盟的步伐，实施时间差距在不断缩小，可以预测，欧 V 排放法规实施时间差距应该不会超过 5 年。

b. 油耗法规情况

- 欧盟油耗法规情况

欧盟执行油耗公示制度，按照排放测试循环进行油耗测量（城市工况、郊区工况、城郊混合工况），公布三个油耗数值。

通过二氧化碳排放的限制，间接限制了油耗。

- 我国油耗法规情况

GB 19578-2004 乘用车燃料消耗量限值（第一、第二阶段），第三阶段限值正在讨论中。

国家发改委于 2006 年 11 月正式实行汽车油耗公示制度，目前已发布两批公告。2008 年 7 月 1 日，汽车行业标准“QC/T796-2008 汽车燃料消耗量标识”将正式实施，该标准要求汽车在出厂时加贴统一的油耗标识。

c. 政策限制情况

上海已出台了地方标准: DB31/T90-2007;

节能环保型小排量汽车技术条件: 限制车型: GB18352.3-2005 规定第一类汽车 (6 座以下)

排量: $\leq 1.5\text{L}$

发动机升功率: $\geq 45\text{ kw}$ (总功率)

整车油耗: 当前: GB 19578-2004 规定第二阶段限值 90%;

排放: 国III + OBD

最高车速: 排量 $\leq 800\text{ml}$: $\geq 130\text{km/h}$

排量 $> 800\text{ml}$: $\geq 140\text{km/h}$

0-100km/h 加速时间: $\leq 16\text{ s}$

可以有如下分析结论: 随着排放和油耗法规的加严, 必须采取相应的技术措施进行现有发动机产品更新及全新产品开发。

1.1.4 国际先进水平 1.0-1.6L 发动机性能和结构特点

1.1.4.1 性能水平

平均升功率: 50.4 kw

最高: 53.4 kw (1.5L 4A91)、最低: 44.8 kw (1.3L L13A)

平均升扭矩: 92.1 N.m

最高: 98.1 N.m (1.4L CR14DE)、最低: 81.6 N.m (1.4L K14B)

排放及油耗水平: 至少达到欧IV水平, 整车油耗水平大大低于中国法规第二阶段水平。

1.1.4.2 缸心距

从覆盖 1.0-1.6L 排量范围的发动机平台来看, 与以往设计发动机相比, 缸心距在缩小, 发动机变得更加紧凑, 强化程度增加。

表 1-2 几款不同年代发动机缸心距对比

	丰田		三菱		铃木	
	A 系列	SZ 系列	4G1 系列	4G9 系列	G 系列	K(B)系列
缸心距	87.5	78	82	83	84	81
开发年代	1978-1998	1999-2006	1978-2003	2003-2006	1985-2004	2004-2007

1.1.4.3 冲程缸径比

平均冲程缸径比为 1.10,与以往高速汽油机通常取值在 1 左右(或比 1 略低)相比,要高许多。

最高: 1.28 (1.5L 3SZ-FE)、最低: 0.89 (1.0L CR10DE)

冲程缸径比增加的主要原因:

高的冲程对提高发动机低速扭矩有利,尤其小排量汽车发动机,功率储备不足,低速扭矩更重要;

相同排量下,提高冲程可以缩小缸径,进而缩小缸心距,使结构尺寸紧凑;

加工精度的提高,活塞涂层的改进,克服了活塞移动速度的限制,为冲程加大创造了条件。

1.1.4.4 新技术应用

VVT 技术基本上已经成为标准配置;

铝缸体应用较普遍;

除本田 L13A 为 2 气门发动机(采用 i-DSI 双火花塞点火技术)外,所有新设计发动机均为 4 气门发动机;

日本直喷、增压等技术应用不多,表中所列发动机都没有采用这些技术;

欧洲最新开发 1.0-1.6L 发动机技术水平高(如大众 EA111 双增压、PSA Prince 直喷增压、欧宝 Fam0 增压等)。

总的来看,随着中国汽车行业与世界接轨,合资引进、自主品牌产品更新速度大大加快;发动机平台不断在改进,技术含量不断增加,产品寿命在缩短,单一产品持续生产 20 年的情况一去不复返。

1.2 可行性研究范围

本次可研范围:自主研发的双 VVT 小排量汽车发动机缸体、缸盖、曲轴的机械加工及发动机总成的装配试验;土建公用的改造;投资概算及经济分析;项目环境保护、安全卫生、节能和合理用能以及消防设计。

1.3 建设目标及方式

本项目为技术改造项目。

本项目的建设目标为年产自主研发的双 VVT 小排量汽车发动机综合能力 10 万台。

本项目，由 2009 年 04 月起始投入，至 2013 年达产。分两期实施，一期产能为 5 万台/年；二期增加产能 5 万台/年。

1.3.1 工厂设计方案简述

- a. 车间总面积：9200m²。（本项目所需面积均利用原有）
- b. 劳动定员：266 人（全部利用现有人员调节）
- c. 生产设备：172 台（设备为技改部分所需设备，其中：新增设备 126 台）
- d. 动能耗量：（技改部分新增）
 - 电.....17923.44MW.h/年
 - 水.....3.89×10³m³/年
 - 汽油.....45t/年
 - 压缩空气.....28492×10³m³/年

1.3.2 投资估算

项目规模总投资为 53115.64 万元。其中:新增建设投资 49984.26 万元(含建设期利息 834.29 万元)，铺底流动资金 3131.38 万元。

1.3.3 资金来源

本项目新增建设投资 49984.26 万元，其中企业自筹资金 16664.26 万元，申请银行贷款 33320 万元。所需全部流动资金 10438 万元，其中企业自筹资金 7307 万元，申请银行贷款 3131 万元。

1.3.4 主要经济效益

- 达产年份：2013 年
- 销售收入：93240 万元
- 利润总额：9062.68 万元
- 销售税金：3969 万元
- 投资回收期：7.42 年
- 财务净现值：8759.04 万元
- 内部收益率：14.17%
- 盈亏平衡点：53.98%

1.4 承办企业概况及承办条件

1.4.1 企业概况

东安动力隶属于中国航空工业集团有限公司。

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司(以下简称“东安动力”)是由哈尔滨东安发动机(集团)有限公司独家发起,以其与微型汽车发动机有关的经营性资产和相关负债重组,采取募集方式设立的股份有限公司。经中国证监会证监发字[1998]160 号和证监发字 161 号文批准,公司于 1998 年 9 月 10 日通过上海证券交易所交易系统以“上网定价”方式公开发行人民币普通股 8,200 万股,并于同年 10 月 14 日在上海证券交易所正式挂牌交易,股票代码 600178。

2003 年,哈尔滨东安发动机(集团)有限公司所持东安动力 70.01%的股份划转至中航第二集团公司,再由其投入中国航空科技工业股份有限公司(以下简称“中航科工”),现中航科工为本公司控股股东。

东安动力的前身为东安公司的微型汽车发动机厂。二十世纪八十年代初,东安公司按照国防科工委提出的“军民结合”方针,充分利用航空发动机生产技术、装备和人才优势实行了“军转民”的战略举措,开始生产销售微型汽车发动机。1983 年经国家计、经委以计国[1983]1913 号文和计机[1983]425 号文批复,企业进行了民品微型汽车发动机生产线技术改造。1985 年企业引进日本铃木 F8A 发动机技术,完成了年产 2 万台发动机的技术改造任务。经过多期工程技术改造和结构调整,公司已成为全国微型汽车发动机主要生产企业之一。

1994 年吸收香港航空基金会资金,成立了哈尔滨东安微型汽车发动机有限公司。有限公司的成立突破了公司与生俱来的“国有”,标志着现代企业制度框架已经基本确立。有限公司开始了在思想观念、管理层面大刀阔斧的改革,在经营思想、生产模式、机构设置、劳动分配、用人制度等各方面都遵照现代企业制度要求,为微型汽车发动机生产线技术改造和生产规模的扩大奠定了坚实的基础。改革促进了机制转换,促进了生产的发展,到 1995 年微型汽车发动机产量首次突破 10 万台,公司步入了快速发展时期。

随着改革深入及企业发展的需要,1998 年东安动力成功上市,标志着公司向现代企业制度的新跨越。产权结构多元化和利益多元化的驱动,使企业经营机制转化更为明显,建立了有效的权力制衡机制和科学决策机制。从此,东安动力的发展迎来了崭

新的局面，按照“做大，做强，做优”的基本工作思路实施了公司的三步走战略。做大，就是调动一切积极因素，争取市场最大化。做强，就是在保证高市场占有率的基础上，提高企业的综合实力。做优，就是适时调整经营战略，优化产品结构，不断推出微发精品。并且在 1998 年，企业开始实施由中国、日本、马来西亚三方合资合作的 4G1 汽车发动机项目，由此，东安动力成为我国最大的小排量汽车发动机生产基地之一。

公司目前的主要产品是 DA465 系列和 DA468/DA471 系列发动机（含变速箱），过去和 DA465 共线生产的公司主要产品 DA462 系列发动机从 2006 年已基本停止生产。

DA465 系列和 DA468/DA471 系列发动机主要装载于微型客车、微型货车，两大系列产品都有完全独立的生产线，可以根据市场对两大系列产品需求的变化，调整产品产量的比例结构。目前公司已形成 40 万台/年的发动机生产能力。公司产品在国内同类产品技术含量高、质量稳定、性能优良，在客户中享有良好的美誉度。

公司自 1982 年销售第一台微型汽车发动机至今，已累计销售微型汽车发动机 360 万台，累计实现销售收入 256 亿元，累计实现工业增加值 55 亿元，累计上交税金 23 亿元。

2008 年，公司销售发动机 225390 台，同比降低 3.93%，在全国汽油机市场占有率为 3.50%，同比降低 0.61%。全年实现销售收入 175433 万元，同比降低 5.3%。实现利润总额 16020 万元，同比增长 6.3%。08 年末公司总资产 338421 万元。

2009 年一季度，我公司销售发动机 79765 台，同比增长 21.7%，增幅高于主要竞争对手，居于首位。在全国汽油机市场占有率为 4.6%，比 08 年末提高 1.1%。实现销售收入 47714 万元，同比增长 6.8%。

1.4.2 企业承办条件

1.4.2.1 技术实力

东安动力从 80 年代初开始研制、生产小排量汽车发动机，二十多年来积累了丰富的经验，培养造就了一支已全面掌握小排量汽车发动机研制、生产技术和经营管理的成熟团队。公司不仅拥有一个国家级的技术中心，而且设有博士后工作站，拥有国内一流水平的小排量汽车发动机试验中心，这是本次技术改造最有利的基础条件。

东安动力生产的“东安牌”汽车发动机是省、部优质产品和中国名牌产品，产品畅销全国各地，近年来产品供不应求。而且具有为多家企业开发和批量配套小排量汽车发动机的成功经验和市场。

东安动力是上市的股份制企业，建立了完善的现代化企业管理制度，具有很强的直接融资能力，为本次技术改造和今后的发展创造了十分有利的条件。

公司坚持“质量第一、信誉第一、服务第一”的宗旨和“以优取胜”的经营方针，在几十年的科研生产中造就了一大批专业全面、技术精湛的人才队伍。现有职工 3894 人，工程技术人员占职工总数的 16.9%，技术上有很强的人才优势。

1.4.2.2 厂址条件

东安动力位于哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km，并与城市干道和国家公路相衔接；厂区向北 5km 为哈尔滨经济技术开发区平房综合工业区；距公司 2km 处有平房火车站，有铁路专用线直通厂区内；铁路、公路运输均十分方便。

1.4.2.3 其他条件

本项目，在原有厂房内进行生产线的扩展，充分利用原有老产品生产线，对现有缸盖线进行改造形成 5 万台的年产能力；曲轴利用现有生产线 5 万台的年产能力。

利用东安动力现有的 9 号厂房进行技术改造，原有辅助、质量保证部门及厂房公用动力、环保消防等设施齐备可节省大量投资，为本次技术改造项目的尽快实施确立了良好的物质条件。

2 市场预测及产品选型

2.1 市场预测

发动机是汽车的“心脏”，其市场范围及容量直接受最终产品——汽车的市场范围和

容量制约。本项目所开发发动机的目标车型是小排量乘用车，项目能否创造预期的经济效益，取决于小排量乘用车的产销状况，取决于国家的产业政策及宏观经济环境。从我国目前的情况看，小排量乘用车有着很好的发展前景与市场空间。

2.1.1 国内乘用车市场现状

按照我国新的分类方式，汽车被划分为商用车和乘用车两种，乘用车以人员运输为主，包括传统意义上的轿车、九座以下的小型客车、MPV 车及 SUV 车等细分车型。从世界范围来看，乘用车牢牢占有汽车生产中的主导地位，在欧洲、日本、韩国、马来西亚、印度、我国的台湾等国家和地区，乘用车的比重都超过 80%。

我国的汽车工业在本世纪初一度出现了“井喷”式增长，2003 年乘用车产量达 280 余万辆，同比增长了 50%以上，远远超过了汽车行业的整体发展速度。从 2004 年开始，乘用车产业进入平稳增长阶段，年均增幅在 15%左右。在刚刚过去的 2008 年，汽车产业受到国际金融危机以及汽车生产、使用成本持续上升等多种不利因素的影响，乘用车市场态势呈现先升后降的特点，上、下半年的起伏非常大。全年的销量仍达到 6755609 辆，增幅为 7.27%，再创历史最佳成绩。

表 2—1 2008 年我国乘用车产品产销情况

车型	产量(万辆)	产量增长率(%)	销量(万辆)	销量增长率(%)
基本型乘用车（轿车）	4797687	5.00	5046934	6.78
多用途乘用车(MPV)	224733	-14.68	197393	-12.56
运动型多功能乘用车(SUV)	360060	24.41	447722	25.28
交叉型乘用车	998635	6.22	1063560	7.67
合 计	6737745	5.59	6755609	7.27

表 2—2 2008 年我国汽车分车型产销比例构成表

车型	产量(%)		销 量(%)	
	2008 年比重	比 2007 年增减	2008 年比重	比 2007 年增减
基本型乘用车（轿车）	53.9	-0.11	53.8	0.04
多用途乘用车(MPV)	2.05	-0.48	2.1	-0.47
运动型多功能乘用车(SUV)	4.79	0.74	4.77	0.71
交叉型乘用车	11.35	0.11	11.34	0.1
乘用车小计	72.10	0.27	72.01	0.38
商用车小计	27.90	-0.27	27.99	-0.38
汽车总计	100	0	100	0

2.1.2 乘用车市场需求预测

国际乘用车市场发展历史表明：一个国家乘用车市场的中长期发展趋势可以使用 R 值 ($R = \text{车价} / \text{人均 GDP}$) 来衡量。从 R 值的公式知道, R 值的变化是由价格和人均 GDP 两个因素共同作用的, 当 R 值达到 2—3 时乘用车普及率迅速提高, 乘用车市场开始进入成长期。

在我国, 车价和人均 GDP 这两个因素同时朝着有利于 R 值快速降低的方向发展。未来 5 年, 我国 R 值将不断地向靠近 3 的时点转化, 从而为乘用车大量进入家庭提供了保证。

a. 2008 年, 我国人均 GDP 超过 3000 美元, 预计 2010 年人均 GDP 在 3500-4000 美元之间, 到 2012 年便有望突破 5000 美元, 进入汽车迅速普及阶段;

b. 京、沪、穗, 以及我国沿海发达地区的目前的 R 值已经接近甚至超过了 2 或 3;

c. 每年增加 2000 万城市人口;

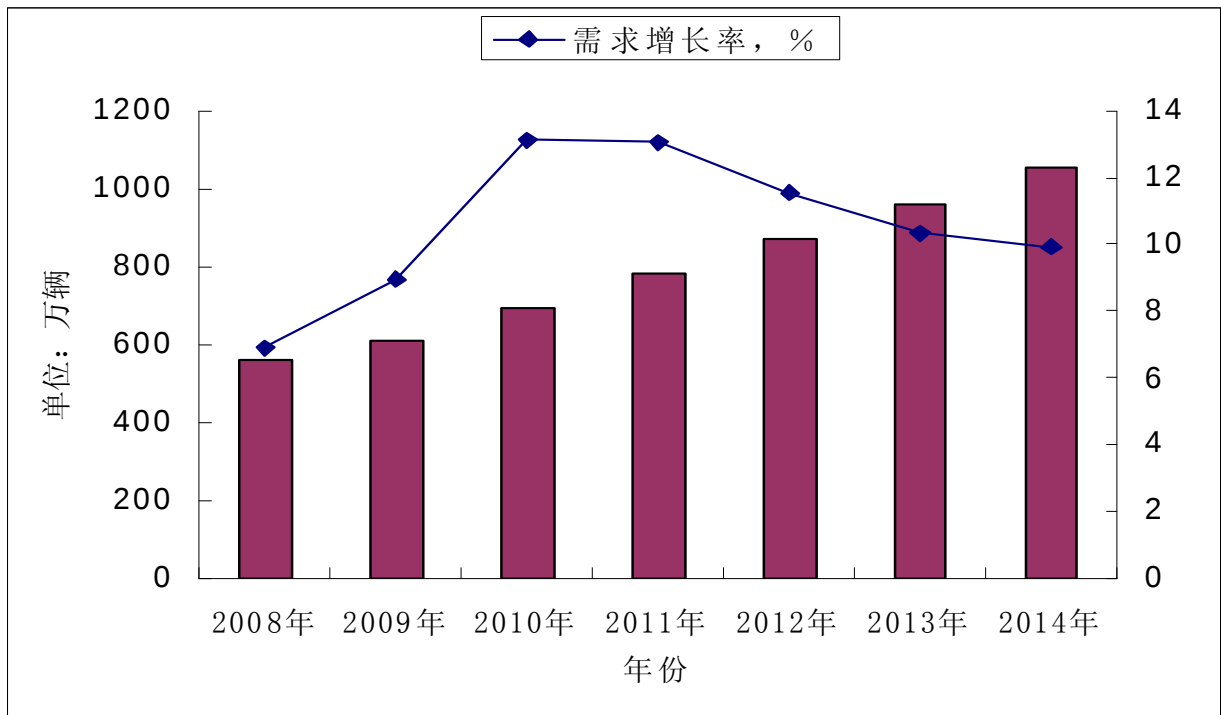
d. 个人资产超过 10 万美元的富裕阶层人口 5000 万。

通过对国内乘用车市场的客观论证, 我们认为, 乘用车作为富裕生活的标志性产品, 市场重点已经开始从大城市向二、三级中小城市转移。近期国家调减小排量车购置税以及《汽车产业调整振兴规划》对农民旧车更新的补贴等等, 都突出表达了政府扶植汽车产业发展的决心。

中国汽车工业协会发布的最新统计数据显示, 2009 年一季度国产汽车总销量达到 267 万多辆, 同比增长接近 3.6%。其中小排量乘用车同比增长 16.7%。

根据中国汽车协会近期发布的预测, 2009 年汽车市场总销量在 1020 万辆左右, 比上年增长 8.7%。今年乘用车销量将达到 745 万辆, 同比增长 10.2%, 其中轿车增长 7.9%, 而交叉型乘用车增长将达到 23%。可见, 小排量乘用车市场前景十分广阔。

图 2—1 未来中国乘用车市场需求预测



2.1.3 项目产品的市场定位和市场目标

市场定位:本项目开发生产的双 VVT 小排量汽车发动机主要为主配车厂新开发的小排量乘用车提供动力匹配。

市场目标: 1.5L 以下的小排量乘用车 (轿车、微型客车)。

2.1.4 市场风险分析

1) 机遇:

燃油税的实施有效地降低了汽车的使用成本,有利于促进汽车销售;国家振兴汽车产业规划的实施,包括降低小排量车型的购置税、汽车下乡、支持企业自主创新和技术改造、支持自主品牌等,这些政策措施极大的提升东安动力产品的竞争力。

2) 挑战:

经济下滑的态势如在较长时期内不能明显扭转,一定程度上将抑制消费者的购车欲望与购买力。东安动力主配车厂近年来市场竞争力下滑,也会对产品销售造成不利影响。近年来,公司主配车厂哈飞汽车累计出口汽车在 12 万辆以上,因国际经济危机的影响,哈飞汽车的出口可能下滑,有可能影响东安动力的发动机销量。

2.2 产品选型

本项目的产品为东安动力自主研发的双 VVT 小排量汽车发动机，排量 1.3-1.5 升的多气门电喷发动机。

新发动机平台采用双顶置凸轮轴、单缸 4 气门、电控燃油喷射、采用进排气独立可控连续可变气门正时系统（双 VVT）新技术，提高发动机的功率和扭矩并改善发动机的油耗和排放，同时采用全铝缸体和塑料进气歧管等轻质材料的零部件以及最新的发动机减磨技术、降低发动机的重量和机械损失，降低整车油耗。并在设计过程中贯彻紧凑型结构方案以及低成本设计理念，压缩发动机的轮廓尺寸及整机成本，满足小排量车紧凑的空间布置及市场竞争要求。

表 2—3 双 VVT 小排量汽车发动机平台主要参数和性能

新发动机平台	1.3L	1.5L
排量（L）	1.299	1.498
缸数	直列 4 缸	直列 4 缸
缸径（mm）	74	74
冲程（mm）	75.5	87.1
缸心距（mm）	82	
额定功率（kW）（VVT 状态）	71.5	82.4
额定转速（rpm）	6000	6000
升功率（kW/L）（VVT 状态）	55	55
最大扭矩（N·m）（VVT 状态）	123.5	142.3
升扭矩（N·m/L）（VVT 状态）	95	95
匹配整车燃油经济性指标	GB19578-2004 第二阶段限值 85%以下	
比油耗(g/kW·h)	外特性下	≤265
	2000rpm/2bar	≤375
匹配整车排放指标		欧 V + OBD + 16 万公里劣化试验

表 2-4 国外几款新开发的 1.0-1.6L 汽油机对比

参数 \ 机型	丰田SZ-FE系列			三菱4A9系列				铃木KB系列			本田L系列		日产CR-DE系列			丰田	通用	通用Fam0系列	
	1SZ	2SZ	3SZ	3A91	4A90	4A91	4A92	K10B	K12B	K14B	L13A	L15A	CR10	CR12	CR14	1KR-FE	B12D	1.2	1.4
结构布置	DOHC 16V 进气 VVT 铸铁缸体			DOHC 16V 进气 VVT 铝缸体 进气朝前				DOHC 16V 进气 VVT (1.2L) 铝缸体			SOHC 8V i-DSI 铝缸体	SOHC 16V VTEC 铝缸体	DOHC 16V 进气 VVT 铝缸体 进气朝前			DOHC 16V 进气 VVT 铝缸体 进气朝前	DOHC 16V PDA 铸铁缸体	DOHC 16V PDA 铸铁缸体	
汽缸布置	直列4缸			直3缸	直列4缸			直3缸	直列4缸		直列4缸		直列4缸			直列3缸	直列4缸	直列4缸	
排量 (mL)	997	1298	1495	1124	1332	1499	1590	997	1242	1372	1339	1497	997	1240	1386	998	1206	1229	1364
缸径 (mm)	69	72		75				73			73		71		73	71	69.7	73.4	73.4
冲程 (mm)	66.7	79.7	91.8	84.8	75.4	84.8	90	79.4	74.2	82	80	89.4	63	78.3	82.8	84	79	72.6	82.6
冲程缸径比	0.97	1.11	1.28	1.13	1.01	1.13	1.2	1.09	1.02	1.12	1.09	1.22	0.89	1.10	1.13	1.18	1.13	0.99	1.13
缸心距 (mm)	78			83				81			80		79			78	75.5	78	
功率 (kw)	51.5	64	75	55	70	80	87	48.5	66	67	60	79	50	66	71	50	60	59	66
额定功率转速	6000			6000				6000	6000		5700	5800	5600			6000	6000	5600	
升功率 (kw)	51.7	49.3	50.2	48.9	52.6	53.4	54.7	48.6	53.1	48.8	44.8	52.8	50.2	53.2	51.2	50.1	49.8	48	48.4
扭矩 (N.m)	95	116	130	100	125	145	155	90	118	112	116	143	96	121	136	93	107	110	125
最大扭矩转速	4000		4400	3600	4000			4800	4400	4000	2800	4800	3600	4000	3200	3600	4000	4000	
升扭矩 (N.m)	95.3	89.5	87	89	93.8	96.7	97.5	90.3	95	81.6	86.6	95.5	96.3	97.6	98.1	93.2	88.7	89.5	91.6
匹配车型	威姿	威驰		COLT				Splash, Swift		北斗星	飞度		March			Aygo	鸿途	corsa	
开发年代	1999	2002	2006	2004			?	2007		2004	2001	2002	2002			2004	2007	2003	

从以上表中可以看出，自主研发的双 VVT 小排量汽车发动机，技术先进，性能可靠，处于国内领先水平，具有良好的市场前景。

3 建设规模

年产双 VVT 小排量汽车发动机 10 万台。

4 厂址及运输条件

4.1 厂址

东安动力位于哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km。

4.2 运输条件

东安动力厂区现有 4 条厂内铁路专用线，总长约 1.9km，大宗原材料如燃煤、钢锭、铝锭和型砂等均用铁路运输。

厂区道路与市区干道和国有公路相连，物料运输便捷，厂外运输可利用公司运输处车辆承担。

4.3 自然条件

厂址所在地属内陆性气候，位于东经 126°37'、北纬 45°71'，海拔高度 171.7m。气象条件如下：

最冷月平均温度	—19.4℃
最热月平均温度	22.8℃
极端最高温度	36.4℃
极端最低温度	—38.1℃
最冷月平均湿度	74%
最热月平均湿度	61%
日最大降雨量	104.8mm
平均年总降雨量	410mm
最大冻土层深度	2050mm
年雷暴日数	31.7d
夏季平均风速	3.5m/s

冬季平均风速3.8m/s

主导风向及频率

夏季..... S 13%

冬季..... S 13%、SSW 13%

抗震设防烈度 7 度

5 协作配套

协作配套厂家的确定本着质量可靠、价格合理、服务周到的原则；

主要零部件采用多家供货择优配套；

与整机性能关系不大且运输困难的配套件应就近配套；

配套厂家要具有产品开发能力，能够保证与主机厂同步开发配套；

东安动力拥有完整的国内配套体系，本项目延用原有协作配套厂。

表 5—1 生产协作及供应表

序号	生产和协作内容	单位	数量	协作厂家
	I、原材料及毛坯			
1	缸体毛坯	台	100000	东安动力铸造厂
2	缸盖毛坯	台	100000	东安动力铸造厂
3	曲轴毛坯	台	100000	东安动力铸造厂
	II.其它零部件协作（外协件）			延用原厂协作配套厂/东安动力
1	发动机电线束总成	台	100000	白城金事达
2	飞轮总成	台	100000	吉林大华
3	整体式交流发电机总成	台	100000	锦州汉拿
4	起动机总成	台	100000	锦州汉拿
5	机油泵总成	台	100000	湖南机油泵股份有限公司
6	限压阀总成	台	100000	湖南机油泵股份有限公司
7	活塞	台	100000	滨州活塞厂
8	发动机控制单元总成	台	100000	东安动力
9	火花塞总成	台	100000	日本电装
10	燃油导轨总成	台	100000	上海林南
11	调温器总成	台	100000	汤母森
	III、工艺及其他			
1	连杆、凸轮轴等主要零部件的加工			东安动力部分采用外协件

序号	生产和协作内容	单位	数量	协作厂家
2	传动器的装配及总成试验			东安动力
3	设备大、中、小修，工夹具修理			东安动力
4	油料、化学品的入厂检验			东安动力
5	质保计量、检测和产品性能试验			东安动力
6	毛坯、协作件入厂检验			东安动力
7	生产污水处理和切屑堆放			东安动力
8	蒸汽，压缩空气，水，电(6kv)等能源供应			东安动力
9	原材料，毛坯，油料，化学品和成品仓库			东安动力
10	进出厂房物料和成品运输			东安动力

6 物料供应

本项目所需各种物料是根据生产产品的工艺需要确定的，有关生产材料和辅助材料的种类及数量见表 6—1。

表 6—1 采购材料表

序号	材料名称	单位	年耗量	备注
1	缸体毛坯	t	1650	
2	缸盖毛坯	t	850	
3	曲轴毛坯	t	1080	
4	润滑油	t	70	
5	擦布	t	12	
6	乳化剂	t	32	
7	清洗剂	t	28	
8	汽油	m ³	45	
9	机油	t	5	
10	厌氧胶、封口胶	t	30	
	总 计	t	3757	
		m ³	45	

7 动能供应

表 7-1 燃料及动能消耗量表

序号	动能名称	单位	年耗量	备 注
1	电能	MW·h	17923.44	
2	自来水	10 ³ m ³	3.89	
3	汽油	m ³	45	
4	压缩空气	10 ³ m ³	28492	

8 工厂设计方案

8.1 综合部分

本项目由于双 VVT 小排量汽车发动机与东安动力现有产品差异较大，在充分利用原有工艺生产线的情况下，为满足纲领要求，新增必要的工艺设备及生产线，最终达到年产双 VVT 小排量汽车发动机 10 万台的年产能力。

经核算，东安动力现有的公用动力设施能够满足本次项目的需要，本次不需进行改造。

对于其它辅助、质保等部门，其现有的生产能力可以满足本项目的生产需求，本次不再进行改造。

8.1.1 主要技术决定

- 设计方案中，工艺设备新增部分设备，应优先选取数控、高效、节能、耐用、质量稳定的国内外机床厂家的产品。以产品质量为中心，以技术进步为先导，重点引进关键工艺、设备及检测手段，使技术水平达到国内领先地位。

- 新增生产线部分。设计中设备选型及平面布置考虑具有一定柔性，考虑今后的发展以实现工厂的多品种系列化生产。

- 设计要做到减少对生态环境的破坏，注重消防、职业安全卫生、节能和合理用能，严格按国家和地方法规的要求，采取行之有效的解决措施。

- 本项目利用东安动力 9 号厂房中搬走的原有生产线所空出的区域，组建新增的生产线来满足本项目的需要。经相关部门核算现有公用动力用量，公用动力设施可以满足本项目的需要。

- 刀具刃磨、工具分发、质保检测、物料运输、机电修理等均利用原有辅助部门。公用动力工程及生活办公设施均利用原有。

8.1.2 生产纲领

本项目年产双 VVT 小排量汽车发动机 10 万台。

表 8.1—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	发动机总成		(1)	(1)	(85)		(100000)	(8500)	
2	缸体总成		(1)	(1)	(16)		(100000)	(1600)	
3	缸体	铸铝	1	1	14	16.5	100000	1400	1650
4	缸盖总成		(1)	(1)	8		(100000)	(800)	
5	缸盖	铸铝	1	1	7	8.5	100000	700	850
6	曲轴	铸铁	1	1	9	10.8	100000	900	1080
	合 计		3	3	30	35.8	300000	3000	3580

8.1.3 工作制度和年时基数

表 8.1—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全年工作日(d)	采用班制	每班工作时间(h)			年时基数(h)	
				I 班	II 班	III 班	设备	工人
1	机械加工车间	251	2	8	8		3820	1830
2	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.1.4 工厂组成及任务

本项目涉及的生产部门为机械加工车间和装配试验车间。

机械加工车间：承担缸体、缸盖、曲轴的机械加工、分总成装配、清洗、检测等任务。

装配试验车间：发动机主要零件清洗、分总成分装、发动机总装及试验等任务。

8.1.5 工艺设备汇总

表 8.1—3 工艺设备汇总表（技改部分）

序号	部门名称	设备（台、套）					备注
		部门设备总计	其 中				
			利用原有	新 增			
				合计	国内	引进	
	I .生产部门						
1	机械加工车间	128	46	82	16	66	
2	装配试验车间	44		44	27	17	
	合 计	172	46	126	43	83	

8.1.6 建筑面积汇总

表 8.1—4 面积汇总表（技改部分所需面积）

序号	部门名称	建筑面积 (m ²)			备注
		生产面积	辅助面积	合计	
	I.生产部门				
1	机械加工车间	6900	700	7600	
2	装配试验车间	1300	300	1600	
	合 计	8200	1000	9200	

注：表中数据全部为利用原有面积。表内仅统计了本次改造的车间所占用的面积，其他车间及公用部门的面积及办公生活面积未计入。

8.1.7 人员

表 8.1—5 劳动量汇总表（技改部分）

序号	车间名称	每台(套)产量劳动量		全年劳动量		备注
		台时	工时	台时	工时	
1	机械加工车间	2.85	1.47	285000	147000	
2	装配试验车间		1.11		111000	
	合 计	2.85	2.58	285000	258000	

表 8.1—6 人员汇总表（技改部分所需人员）

序号	部门名称	工 人			技术人员	管理人员	服务人员	合计	检查人员
		生产工人	辅助工人	小计					
一	生产部门								
1	机械加工车间	85	17	102	4	2	1	109	6
2	发动机装试车间	64	4	68	2	1	1	72	4
	小 计	149	21	170	6	3	2	181	10
二	仓库运输部门		34	34				34	
三	公用动力部门		12	12	2	1		15	
四	全厂				10	10	6	26	
	总 计	149	67	216	18	14	8	256	10

注：表内仅统计了本次改造的车间部分的人员，其他车间及公用部门所需要的人员未计入。本次不新增人员，由工厂自行调剂解决。

8.2 工艺概述

8.2.1 机械加工车间

8.2.1.1 车间任务和生产纲领

- 任务：承担双 VVT 小排量汽车发动机缸体、缸盖及曲轴的机械加工、分总成装配、清洗、检测等任务，综合能力 10 万台。
- 生产性质：本项目生产性质为大批量生产。
- 产品特点：缸体、缸盖的毛坯为铸造铝合金；曲轴毛坯为球墨铸铁。
- 生产纲领：

表 8.2.1-1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	缸体总成		(1)	(1)	(16)		(100000)	(1600)	
2	缸体	铸铝	1	1	14	16.5	100000	1400	1650
3	缸盖总成		(1)	(1)	8		(100000)	(800)	
4	缸盖	铸铝	1	1	7	8.5	100000	700	850
5	曲轴	铸铁	1	1	9	10.8	100000	900	1080
	合 计		3	3	30	35.8	300000	3000	3580

8.2.1.2 工作制度和年时基数

表 8.2.1-2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全年工 作日(d)	采用 班制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	机械加工车间	251	2	8	8		3820	1830

8.2.1.3 设计方案和主要工艺说明

• 设计方案

本项目分两期实施：一期新建年产 5 万台份缸体生产线，对现有缸盖线进行改造形成 5 万台份缸盖的生产能力，利用现有曲轴生产线 5 万台份年生产能力；二期缸体生产线新增 5 万台份年生产能力，新建缸盖和曲轴 5 万台份生产能力生产线。最终形成年产 10 万台份生产能力。

缸体、缸盖生产线以卧式加工中心为主，配以部分专机组成柔性生产线。

缸体线的工序间输送由辊道等组成自动输送系统（部分工序人工上下料），实现工序间工件的自动上下料和自动输送。

缸盖线由人工上下料，工序间输送采用手动辊道。

广泛采用电感、气动量具和三坐标测量机等检测手段进行工序及产品的最终质量控制。

机械加工采用机夹不重磨刀具、硬质合金枪钻头和内冷钻头、硬质合金丝锥、PCD、CBN 等新型、新材料刀具。

关键部位的加工采用进口设备进行加工，以确保产品质量。

冷却液采用单机自过滤的形式，设备自带冷却循环装置。

机械加工设备自带通风、除尘及除雾装置，减少对环境的污染。

生产线设置毛坯、成品暂存区，毛坯和成品运入、运出采用电瓶叉车。

• 主要工艺说明：

缸体：打号→精铣进排气侧面加工其上孔系（加工中心）→粗铣顶、底面，加工其上孔系（加工中心）→粗铣前后端面，铣水泵安装面，加工其上孔系（加工中心）→钻顶、底面上孔（加工中心）→洗涤（清洗机）→超声清洗、烘干、浸渗、清洗、固化（浸渗线）→清洗（清洗机）→打压（打压机）→精铣底面、轴承座面，顶底面攻丝、铰孔，缸孔底部刀检（加工中心）→前后端面及进排气侧面攻丝、钻孔（加工中心）→轴承座端面机加检查，铣瓦槽（专机）→清洗（清洗机）→安装轴承盖→精铣前后端面，铰前后端面孔，铰曲轴孔（加工中心）→精镗缸孔，铰顶面销孔，精铣顶面（专机）→珩磨缸孔（珩磨机）→洗涤（清洗机）→缸孔、曲轴孔分级→洗涤（清洗机）→装堵→打压（打压机）→洗涤（清洗机）→汇总检查。

缸盖：打号→粗铣顶面及前后端面，加工前后端面的孔系（卧式加工中心）→粗精铣底面、进排气面，加工进排气面及底面孔系（卧式加工中心）→粗加工气门座和气门导管底孔、挺柱孔（卧式加工中心）→精加工气门座和气门导管底孔、挺柱孔、定位销孔（卧式加工中心）→中间清洗（清洗机）→压装气门座、气门导管（压装线）→精铣上下面、加工气门座和气门导管孔（卧式加工中心）→中间清洗（清洗机）→压装塞片（压力机）→气密性试验→装配凸轮轴轴承盖（拧紧机）→精铣前后端面、加工凸轮轴孔（卧式加工中心）→最终清洗（清洗机）。

曲轴：毛坯→上线打号（打号机）→两端粗加工（加工中心）→加工主轴颈（车车拉）→铣连杆颈（高速外铣）→钻直、斜油路孔，孔口倒角（油孔加工中心）→去除油

孔交孔毛刺（去毛刺机器人）→圆角滚压并校直（圆角滚压校直机）→大小头孔系加工（加工中心）→精加工定位面和止推面（车车拉）→中间清洗（清洗机）→磨大小头轴颈及定位面（CBN 外圆磨）→磨主轴颈和连杆轴颈（CBN 外圆随动磨）→中间检测（检测机）→平衡、去重（动平衡机）→抛光（曲轴抛光机）→最终清洗（清洗机）→最终检测（检测机）。

8.2.2 装配试验车间

8.2.2.1 车间任务和生产纲领

- 任务：承担自主研发升级后的双 VVT 小排量汽车发动机主要零件—缸盖、缸体等清洗、发动机缸盖分装、发动机总成装配、发动机与变速器合装、总成试验及返修等工作。

- 生产性质：本项目生产性质为大批量生产。

- 生产纲领：

表 8.2.2—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	发动机总成		1	1	85		100000	8500	
	合 计		1	1	85		100000	8500	

注：在本项目中，采用发动机与变速器合装后形成动力总成进行试验的生产方式。每台动力总成质量 107kg。

8.2.2.2 工作制度和年时基数

表 8.2.2—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全 年 工 作 日 (d)	采用班制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III 班	设备	工人
1	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.2.2.3 设计方案和主要工艺说明

8.2.2.4 设计方案和主要工艺说明

- 利用原有厂房新建一条年产 10 万台的装配生产线，一条年产 10 万台的试车生产线。

- 零件输送采用配货制原则，实时配送，减少线旁存放。

- 发动机和缸盖装配线采用柔性装配输送线，并配备翻转机。
- 涂胶采用自动涂胶机。
- 关键连接部位，设置电动定扭矩螺栓拧紧机，保证产品的扭矩要求。
- 为确保出厂质量，装配试车间线配备了检测设备，如：整机密封试验机和发动机出厂热试台。

- 发动机测试采用快速接头，提高试验台架的利用率。
- 发动机总成试验台加采用集中的供燃油系统，集中的冷却水循环系统，集中的发动机废气排出系统及局部通风系统，试验区设有自动报警及 CO2 自动消防系统。

- 线上配置先进的计算机控制管理系统，提高装配的自动化水平，并可实现对装配线和线上设备运转情况的监控管理，故障分析和对数据的采集，记录和统计。

- 主要工艺过程：气缸体清洗→气缸体打号→轴承盖分解→曲轴装配→轴承盖装配→轴承盖拧紧→活塞连杆装配→连杆盖装配→连杆盖拧紧→测回转力矩→后油封装配→自动翻转→气缸盖装配→气缸盖拧紧→凸轮轴装配→凸轮轴盖拧紧→链轮装配→同步链装配→气门间隙复查→同步链盖装配→自动翻转→机油盘装配→机油盘拧紧→自动翻转→进气管装配→节气门体装配→油轨总成装配→发电机支架装配→发电机总成装配→水泵总成装配→相位传感器装配→气门室罩装配→火花塞装配拧紧→电缆线装配→曲轴皮带轮装配→左右托架装配→压缩机装配→管路装配→飞轮盘装配拧紧→压盘装配拧紧→密封试验→发动机下线→发动机变速器合装→总成试验→（包装）。

8.2.3 辅助部门

8.2.3.1 任务：

刀具周转、刃磨及装调；

工量具、刀具、磨具储存与分发；

废旧工具分类处理；

机电设备及工装运行维护修理；

机电备件贮存管理；

辅助部门由磨刀部、工具库、维修间、备件库组成。

8.2.3.2 设计方案

a. 本次设计充分利用东安动力的辅助部门原有设备。

b. 普通及数控万能设备，机床呈机群式布置。

c. 需通风除尘的设备按自带吸尘装置。

8.3 质量管理和质量保证

8.3.1 任务

- 生产线验收加工试件检定。
- 生产线重新调整、定位或加工部件修理、换刀后加工的首件检定。
- 换刀前的末件检定。
- 自制件抽检。
- 自制件和整机的质量评审。

8.3.2 主要技术决定和主要工艺说明

东安动力设有完善的质量管理体系。

本项目缸体、缸盖、曲轴生产线主要加工设备除要求具有较高的精度储备系数外，配有在线主动测量装置、刀具磨损补偿功能、刀具折断探测装置。还设有综合测量设备、工位检查设施等多重质量控制措施。装配试验车间配备了相应的检测设备，严格控制发动机的出厂质量及各项性能指标。

利用现有测量设备，可以保证产品质量，不需改造。

8.4 总图、运输与仓库

8.4.1 总图

8.4.1.1 总平面布置

总平面布置原则：集中地把生产和辅助部门布置在一个联合厂房内，以使工艺流程合理；物流路线最短捷；人流、物流避免交叉；充分利用原有设施；满足消防、防震、环保、职业安全卫生及城市规划部门的要求。

本次设计没有新建建筑物。利用原有 9 号厂房布置机加车间、装配试验车间。9 号厂房位于企业老厂区内，北邻成品库，南邻金属材料库及 8 号厂房。配电所、空压站、加压泵房，污水处理站、锅炉房等均利用东安动力原有设施。其它生活设施及库房利用原有。

8.4.1.2 竖向布置

该区域竖向布置采用平坡式，地面雨水排入道路边缘的雨水井，通过雨水管线排出

厂外。

厂区道路呈环形布置。道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽 12m，次要道路宽度 4—7m。道路转弯半径 7—12m。

8.4.1.3 绿化、美化布置

厂区空地种植花草树木。厂区绿化已具规模，绿化面积 210879m²，绿地率 24.40%。

8.4.1.4 总图主要数据

表 8.4—1 总图主要数据表

序号	项 目	单位	数 据			备 注
			原有	新 增	合 计	
1	厂区占地面积	hm ²	86.38		86.38	
2	建构筑物占地面积	m ²	190910		190910	
3	建筑占地系数	%			22.10	
4	厂区道路面积	m ²	72296		72296	
5	绿化面积	m ²	210879		210879	
6	厂区围墙长度	m	3458		3458	
7	绿地率	%			24.4	
8	铁路长度	km	3.9		3.9	其中：厂内 1.9

8.4.2 运输

8.4.2.1 年运输量

表 8.4—2 运输量表

序号	运输性质	其中 (t)			备 注
		年运输量	汽车	叉车	
1	运进	6067	6067		1
	其中：				
	缸体毛坯	1650	1650		
	缸盖毛坯	850	850		
	曲轴毛坯	1085	1085		
	外协件	1960	1960		
	辅助材料	522	522		
2	运出	4555	4555		
	其中：发动机	1070	1070		
	铁屑及垃圾	305	305		
3	厂内运输	11193	9048	2145	
	合 计	18342	16197	2145	

8.4.2.2 运输方式的选择

本次设计物料运入及成品的运出采用公路运输。外部物流采用送货制，用封闭车辆按工厂的供货时间计划送货。车辆由供货商提供。运输要求全部托盘化。毛坯的运入，废料等运出采用汽车，厂内的运输采用内燃叉车、搬运车。厂外运输由社会运输部门承担。

本项目需要的运输车辆全部利用原有。

职工上下班交通车由社会公共汽运部门承担或租用班车。工厂不配公务车，使用时外租。

8.4.3 仓库

8.4.3.1 概述

采用第三方物流，原则上新建联合厂房内只设零件暂存区，需要外部配套的毛坯件、外协件及成品均利用第三方物流储存、配货及运输。

厂房内设毛坯、外协件及成品存放地，厂房内毛坯平均存储周期为 0.5—1 天，外协件平均存储周期为 1—2 天，成品存储周期为 1—2 天。

毛坯的储存采用托盘叠放，平均摞 3 层，用叉车装卸货，按生产需要送往机械加工车间。

外协件存放地采用托盘叠放和架放的形式，根据生产需要及看板用叉车、牵引车及托盘搬运车送往总装线。

成品存放地采用托盘叠放和架放的形式，叉车装卸货物。

本着精益生产的要求，设计尽量减少仓库的面积，对于为维持项目生产所必需的仓库如油料库、化学品库、协作件库等均利用原厂房现有设施解决，其他备件库、工具库、夹具库和劳保用品库等，原设计已经计入本项目的需求，本次设计不考虑新建仓库。

8.4.3.2 工作制度

仓库为两班工作制。

8.5 土建工程

本次设计没有新建建筑物，只是在原有 9 号厂房建筑物内进行工艺改造。

9 号厂房为单层钢筋混凝土框排架结构，主要承重构件为钢筋混凝土柱，预应力折线形屋架和预应力钢筋混凝土大型屋面板。生活间为三层砖混结构。采用砖混结构，主

要承重构件为砖墙、钢筋砼柱、梁、板。

根据厂方提供资料，厂房和生活间均可满足本项目使用要求，不需改造。

本次设计，生产所需面积大约为 8200m^2 。

8.6 公用及动力工程

8.6.1 给水排水

8.6.1.1 概述

- 设计依据

工艺专业所提资料；土建公用专业所提资料；总图专业提供的工厂总平面布置图。

- 设计范围

本项目利用东安动力 9 号厂房部分面积进行工艺上的改造。

- 厂区现状

东安动力厂区水源采用城市自来水和深井水，用水由市政给水管网供给 60%，其余 40% 由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。

从市政给水管网引入的给水管道的 DN400 直接为厂区供水；深井地下水经厂区的水处理厂（处理能力 $540\text{m}^3/\text{h}$ ）进行处理后，为厂区供水。

厂区内有给水加压泵房一座供给全厂用水，总供水量为 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.5MPa，泵房外设有 1000m^3 蓄水池两座。

厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设有两个水鹤供消防车加水。

厂区排水体制为分流制，排水管网完善。厂区内有综合污水处理站一座，处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，将全厂生产、生活污水处理达到国家二级排放标准后排入市政污水管网。

厂区内 8 号厂房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，将乳化液废水、清洗液废水处理达到要求后排入厂区污水管网，汇入综合污水处理站再处理。本次设计的乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理，处理后再进入综合污水处理站处理。

8.6.1.2 设计方案

- 经核算，搬迁的原有设备动力耗量与本次新增生产线的设备动力耗量相当，现有给排水、消防及污水处理可以满足本项目需要，不需要进行改造。

- 本项目机加车间新增生产用水：小时平均 $1.03 \text{ m}^3/\text{h}$ ；小时最大 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。9 号厂房室内外给排水设施完善，完全可以满足本项目需要。充分利用现有的给排水设施，厂区主要排水管网维持现状不变，室内主要给排水管网维持现状不变。

- 本项目机械加工车间、装配试验车间，乳化液废水 $600\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗液废水 $1000\text{m}^3/\text{a}$ ，与现有的机械加工设备产生的乳化液废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理。

- 本项目不新增人员，全部利用现有人员解决。

8.6.2 采暖通风工程

8.6.2.1 设计依据

工艺专业提供的需通风资料。

采暖通风空调工程设计规范。

8.6.2.2 室外气象资料

室外采暖计算温度..... -26°C

冬季通风计算温度..... -20°C

夏季通风计算温度..... 27°C

冬季空调计算温度..... -29°C

夏季空调计算温度..... 30.3°C

夏季通风室外计算相对湿度..... 63%

冬季空调室外计算相对湿度..... 72%

8.6.2.3 本次设计范围

本次设计，原有建筑物内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

8.6.2.4 通风设计

- 厂房通风

厂房全室通风方式维持原有状态。

本项目新增设备采用全封闭式，设备自带必要的排烟除尘装置。

- 发动机热试间通风

发动机热试间设计 32 台架，每个台架尾气排放量 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，与室内空气混合至 70°C 排到室外，总排风量 $148000\text{m}^3/\text{h}$ ，选用 $74000\text{m}^3/\text{h}$ 风机箱两台；工艺要求热试间

换气次数为 20~30 次/h,总通风量 100000m³/h,选用 50000m³/h 风机箱两台;热试间送风系统采用两台 120000m³/h 空调机组,夏季及过度季室外新风经粗效、中效过滤器处理后由风机通过风管及风口送到试验间内,冬季厂房内空气经粗效、中效过滤器处理后,由风机通过风管及风口送到厂房内,送排风设备设于热试间屋面上。

本项目发动机试验全部利用原有工艺设备,采暖通风系统均利用原厂设施,可以满足要求。

8.6.3 动力工程

该项目为原有厂房改造工程。本次设计利用原有 9 号厂房进行改造。

厂区及车间蒸汽管网,采暖热水管网和压缩空气管网等公用管网已形成。

8.6.3.1 所用动力介质及其耗量

本次设计包括机械加工车间和装配试验车间。

所用动力介质有汽油、压缩空气。

表 8.6.3—1 动力介质耗量表

使用部门 \ 介质	汽油(m ³ /h)		压缩空气(m ³ /h)		备注
	小时平均	小时最大	小时平均	小时最大	
机械加工车间			8400	12600	
装配试验车间	0.01	0.01	375	500	
合 计	0.01	0.01	8775	13100	

注:耗量为本项目技改部分所需耗量。

8.6.3.2 车间动力管道

经核算,搬迁的原有设备动力耗量与本次新增生产线的设备动力耗量相当,车间现有动力管道主干管能够满足本次改造的需要。本次设计只需从动力主干管新增支管至设备,以满足本项目需要。

8.6.3.3 动力供应系统

厂房内沿跨走向轴线设有供气管道,压缩空气由该厂原有干网接出支管引至用气设备和用气点。压缩空气管道在入口管道上设闸阀、过滤器、压力表、流量计量装置等。接至设备的支线可以埋地敷设。

8.6.4 电气工程

8.6.4.1 设计依据及设计范围

工艺专业提供的设备明细表及工艺平面布置图。

土建、公用专业提供的有关用电资料。

8.6.4.2 设计范围

本项目利用东安动力 9 号厂房进行改造，新增缸盖生产线，缸体、曲轴生产线及装备试验车间的装备线和试车线。

8.6.4.3 用电安装容量

用电设备总安装容量为 9607kW，均为三级负荷。

8.6.4.4 电源和电压

电源取自所在车间的原有变压器。配电电压 0.38kV。经核算，搬迁的原有设备耗量与本此新增生产线的设备耗量相当，利用车间现有变压器容量可以满足改造后的工艺设备用电需要。

本车间原有负荷能力满足本次改造的增容使用。本次改造不新设变电站。

用电设备配电电压 380/220V，频率为 50Hz。局部安全电压为 24V。

8.6.4.5 供电系统

原有供电系统保持不变。

8.6.4.6 功率因数的无功功率补偿

原无功功率补偿方式保持不变。原有无功功率补偿容量保持不变。

8.6.4.7 车间配电与照明

车间配电：将原有工艺生产线的配电干线改造为密集型插接母线槽，通过插接箱对设备配电。干线至设备线路为电缆沿桥架敷设或穿管明敷。部分小容量集中用电设备采用一定数量动力配电箱，管线埋地暗敷。

电气照明：原有车间照明保持不变。

需设局部照明的工位，灯具安装在机械化钢架上。光源采用节能型荧光灯。电源取自就近干线，控制点设在生产线附近。

车间照明等其他设施均为利用原有。

8.6.4.8 电气安全

原有厂房设有防雷装置。

变压器中性点直接接地，车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均做可靠接地保护。

特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。

插座配电采用漏电保护开关。

8.7 办公及生活福利设施

本项目充分利用东安动力现有的办公及生活福利设施，车间设置的办公室、工人更衣室、卫生间等设施，其它利用原有设施。

8.8 环境保护工程

8.8.1 设计原则

依法执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。实施总量控制，坚持“预防为主、防治结合、综合治理”的原则，对本次设计新增的各种污染物进行治理，保证达标排放。

8.8.2 设计依据：

JB16—2000《机械工业环境保护设计规范》；

GB8978-1996《污水综合排放标准》；

GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》；

GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

8.8.3 工厂主要污染源及污染物

表 8.8—1 新增主要污染源、污染物汇总表

序号	污染源	污染物名称	污染指标及浓度 (mg/L)	排放量	排放方式	备注
1	机加车间	废乳化液	PH=10 COD=200000—300000 石油类=3000 SS=300	600 m ³ /a	间歇	
2	机加车间、装配试验车间	废清洗液	PH=8 COD=10000—20000 石油类=1000 SS=1000	1048 m ³ /a	间歇	
3	试验线	噪声		80—85dB(A)	连续	
4	试验线	烟尘 非甲烷总烃 NOx; SO ₂			连续	

8.8.4 治理措施及预期效果

8.8.4.1 废水、废液处理

厂区内 8 号厂房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。本次设计，乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理，处理后再进入综合污水处理站处理。

全厂已设一座综合污水处理站，设计处理能力为 $300\text{ m}^3/\text{h}$ ，现处理能力负荷率不满，有能力处理本项目的工业污水量，处理后排放的污水达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.4.2 废气、粉尘治理

发动机试验台试验过程中排出尾气，新增六个试验台架，每个台架尾气排放量 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，与室内空气混合至 70°C 排到室外，排放的气体符合 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.4.3 噪声控制

发动机试验台试验过程中产生噪声，试验室设计独立的工作间和控制间，用隔声材料间隔，试验室的墙壁、顶棚都采取隔声和吸声处理，同时采用隔声门和隔声窗，试验室里的试验台做独立基础，设备安装时加减震垫。经消声、厂房隔声及距离衰减到达厂界的噪声符合 GB12348—90《工业企业厂界噪声标准》中 III 类标准的要求。即：昼间 $65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $55\text{dB}(\text{A})$ 。

8.8.5 废弃物的综合利用及处置

生产过程中产生的金属废料定期卖给废金属回收公司；工业垃圾和生活垃圾由当地环卫部门进行清理。

8.8.6 环保机构、人员、面积及投资

该厂设有专职环保员及兼职环保员，负责全厂日常环境保护的管理工作，监督、监测、处理各种污染物的排放，组织和制定对各种污染物的防治措施，保证各种污染物达标排放。本次设计维持现状。

环境监测工作由东安动力技安环保办的监测站负责。

本次设计新增环保投资 65 万元,其中：

污水处理投资 10 万元，计入给排水专业；

废气粉尘治理投资 35 万元，计入暖通专业；

噪声控制投资 20 万元，计入土建专业。

8.9 职业安全卫生

8.9.1 设计依据

按照国家与地方的关于劳动安全卫生方面的标准、规范、规定及要求设计。主要依据标准、规范如下：

《中华人民共和国安全生产法》

《中华人民共和国职业病防治法》

《中华人民共和国消防法》

JB18—2000 《机械工业职业安全卫生设计规范》

GBZ2.1-2007 《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：化学有害因素

GBZ2.2-2007 《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：物理因素

GBZ1-2002 《工业企业设计卫生标准》

GB50034-2004 《建筑照明设计标准》

GB50057-94 《建筑物防雷设计规范》

GB12266-90 《机械加工设备一般安全要求》

GB50011-2001 《建筑抗震设计规范》

GB50016-2006 《建筑设计防火规范》

8.9.2 职业安全

利用原有的厂房和设备须经过有关安全部门的鉴定，鉴定合格后方可使用。

厂房已按七度抗震裂度设防。

厂房已按三类防雷建筑物设置防雷保护设施。

厂区人流、物流分开出入，避免了混流带来的安全隐患。道路两侧和醒目地方设安全警示牌，厂内车辆限速行驶。

所有用电设备的不带电金属外壳、各种金属管道、建筑物钢结构做总等电位连接。本次设计低压配电系统沿用原有系统。特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。插座配电采用漏电保护开关。

车间工艺设备布置合理，工艺流程顺畅，人流、物流交叉少。车间内的地面平坦，不打滑，路宽 2~4m。设备的地坑（沟）设盖板，平台设安全栏杆，平台高度小于 20m 时，防护栏杆的设计高度为 1.05m,符合 GB4053—93（固定式工业防护栏杆安全技术

条件的要求)。各车间内设备的各种机械传动装置和运动部件设有安全防护装置。

车间内生产物料、半成品及成品，其存放地用黄色或白色标记在地面标出。当直接存放地面上时堆垛高度不应超过 1.6m。

车间内设备与设备之间设备与墙、柱之间留有足够安全的检修距离，满足 JBJ18—2000《机械工业职业安全卫生设计规范》中表 3.1.5 的规定。

机加车间易产生切屑液和切屑飞溅的设备，采用全封闭和大防护措施，不会给操作者造成危害。

8.9.3 职业卫生

发动机试验台试验过程中排出尾气，每个台架尾气排放量 2500m³/h,与室内空气混合至 70℃ 排到室外；试验间换气次数为 20~30 次/h；经治理后车间空气中有害气体的浓度满足 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》的要求。

厂房全室通风方式维持原有状态。

厂房新增设备采用全封闭排风方式，设备自带必要的排烟除尘装置。

原有厂房内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

发动机试验台试验过程中产生噪声，试验室设计独立的工作间和控制间，用隔声材料间隔，试验室的墙壁、顶棚都采取隔声和吸声处理，同时采用隔声门和隔声窗，试验室里的试验台做独立基础，设备安装时加减震垫。经上述措施后噪声满足 GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》的要求。

车间生产工人和管理人员饮用水为矿泉水或茶炉水，水源为城市自来水。室内生活给水从厂区总入口水表后的给水管接进。定期给职工工作身体检查，工厂定期消毒，防止各种疾病的发生，保证职工的身体健康。加强职业病防治的管理和健全规章制度，根据不同工作岗位，配备必需的个人防护用品。

依据 JBJ/T1-94《机械工厂办公与生活建筑设计标准》的要求，原厂房设计有辅助卫生用室：浴室、厕所、更衣室、休息室等，其他辅助卫生用室利用工厂原有，满足生产卫生用室和生活用室的需要。

8.9.4 人员、面积和投资

全厂已设安全生产委员会，由一名副总经理主持，并在生产管理部已设技安环保办，负责全厂的日常安全生产管理工作，同时在班组设兼职安全员，本次设计不再新增人员

和面积及组织机构，维持原状。职业安全卫生监测工作由地方职业安全卫生监测部门负责。

职业安全卫生总投资 55 万元,其中

通风投资 35 万元(投资计入暖通专业);

噪声控制投资 20 万元(投资计入土建专业);

安全设施利用原有，不增加投资。

8.10 消防工程

8.10.1 设计依据

《建筑设计防火规范》GB50016—2006（简称《建规》）的有关规定。

建设单位提供的有关消防设计资料。

总图、土建、公用和工艺专业提供的有关消防设计资料。

8.10.2 工程概述

8.10.2.1 工程规模

本次设计是利用原有的 9 号厂房，新建机加生产线、装配试验线，研发生产 VVT 小排量汽车发动机。公用动力设施及消防设施均利用厂内现有设施。

8.10.2.2 工业建筑的火灾危险性定类和建筑物的耐火等级

9 号厂房原有生产的火灾危险性为丁类，本项目生产的原料均为钢材等不燃材料，生产工艺为机加、装配，其生产的火灾危险性类别仍然不变，为丁类。厂房为二级耐火等级。

8.10.2.3 厂区消防责任单位

厂区的消防工作由集团公司消防队负责，该消防队距厂区 2.5 km。符合《城镇消防站布局与装备配备标准》（GNJ18—82）第 1.0.3 的规定。

8.10.3 总图

8.10.3.1 建筑物的防火间距

本次设计所利用的建筑物为 9 号厂房。厂房与相邻建筑物之间的最近距离在 10m 以上，建筑物都为二级耐火等级。符合《建规》3.4 的规定。详见厂区总平面布置图。

8.10.3.2 厂区道路及出入口

厂区道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽度为 12m，次要道路宽度 4—7m。

道路转弯半径为 7—12m。主要建筑物周围设有环形道路，厂区道路符合《建规》6 的有关消防车道的要求。

为了保证安全，避免人流和物流交叉带来安全隐患，厂区设有三处出入口，使人流和物流分开，互不干扰。

8.10.4 建筑防火

厂房在原设计中布置成一个防火分区，符合防火的要求。本次技术改造不做变动。

厂房设有完善的安全疏散设施，符合消防安全的要求。

8.10.5 消防给水设施

8.10.5.1 消防用水

厂房在原设计时，室外消防用水量 20L/s，即 72m³/h，符合消防要求。

8.10.5.2 水源形式和给水系统

东安动力用水由市政给水管网供给 60%，其余 40%由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 60m³/h。厂区从市政给水管网引出一条 DN400 的给水管道，进入厂区两座 1000m³的蓄水池。深井地下水经厂区的水处理厂（每小时处理能力 540m³/h）进行处理后也送到那两座 1000m³的蓄水池，再由加压泵送到给水系统。厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设有两个水鹤供消防车加水。

8.10.5.3 建筑灭火器配置及消防设施的标志牌

根据工业建筑灭火器配置场所的危险等级，配置相应数量的类型灭火器，灭火器采用磷酸铵盐 ABC 类手提式灭火器，并定期更换灭火器。

在灭火器处设标志牌，一旦发生火灾，便于使用。

8.10.6 采暖与通风

厂房的采暖热媒采用 95—70℃的热水，由厂区热力管网供给，符合消防安全的要求。

厂房设有完善的采暖、通风设施，符合消防安全的要求。

8.10.7 电气

8.10.7.1 供电的负荷等级

本工程的用电设备都为三级负荷。厂区有两路电源。

8.10.7.2 供电的可靠性及安全疏散照明

各变电所之间设置低压联络，以保证供电的可靠性。

厂房的照明线路专设，在发生事故时通过联络线由不停电变电所供电，从而提高了安全疏散照明的可靠性。

8.10.7.3 电气安全

建筑物设有防雷保护设施。

变压器中性点直接接地，接地电阻值为 1Ω 。车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均采用接地保护。

8.10.8 工艺消防措施

厂房的主要安全通道宽度按大于或等于 3m 设计，通道两侧边缘涂上醒目的安全标志线，每个工位与安全通道相连，既达到物流顺畅，又便于人员安全疏散，符合生产工艺流程和消防安全的要求。为防患于未然，厂房内配置手提式干粉灭火器。

8.10.9 概算

本次设计所利用的建筑物设有完善的消防设施，本次项目不新增投资。

8.11 节约能源及合理利用能源

8.11.1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》(简称《节能法》)的有关规定。

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167—2006 的有关规定。

《评价企业合理用电技术导则》GB3485—83 的有关规定。

建设单位提供的有关节能设计资料。

工艺和公用专业提供的耗能品种、设备安装容量、设备年时基数和负荷率。

8.11.2 设计用能

8.11.2.1 外购能源

本次设计选用的外购能源有电能、自来水和汽油。

使用的压缩空气由厂区空压站供应。

能源用途如下：

电能：电动机械动力、热工设备和照明。

自来水：生产、生活和消防。

汽油：发动机试验使用。

压缩空气：气动机械和吹嘴。

外购能源构成见表 8.11—1。

表 8.11—1 外购能源构成表（年）

能源种类	实物量		折标准煤量(t)	折标准煤系数	
	单位	数量	数量	单位	系数
电能	MW·h	17923.44	2202.79	t/MW·h	0.1229
水	10 ³ m ³	3.89	0.33	t/10 ³ m ³	0.0857
汽油	m ³	45	66.21	t/t	1.4714
合计			2269.33		

注：厂房已设有采暖设施，不计算采暖的耗能，仅计算本项目生产耗能。

8.11.2.3 产品的单耗

本项目的产品为发动机总成，年生产规模为 10 万台。单位产品单耗 22.69（kg 标煤/台）。

8.11.3 合理用能和节约用能

本次设计选用的设备（含工装）及仪器仪表均为名优产品，以保证产品质量，减少废品率，降低产品单耗，达到合理用能和节约用能的目的。

为了减少电能损耗，在变压器低压侧采用电能无功功率补偿，提高功率因数，符合《评价企业合理用电技术导则》1.6 的规定。

压缩空气系统的支线选用优质管材、管件（包括管接头、弯头、三通和四通）及附件（包括法兰、阀门），防止漏气，减少输送过程的能源损耗。

水系统采用优质管材、管件（包括管接头、弯头、三通和四通）及附件（包括法兰、阀门和水龙头），防止跑、冒、滴、漏。

按照《节能法》第二十二条和《用能单位能源计量器具配备和管理通则》4.3.3、4.3.4 的规定。100kW 以上的新增用电设备安装电能计量仪表，1t/h 以上的新增用水设备安装水表，逐月进行用电、水等能源考核。

9 组织机构及劳动定员

本项目机械加工车间、装配试验车间所需人员全部由东安动力内部调节，充分利用公司现在的生产技术人员，不新增人员。

10 人员培训与技术援助

为提高生产人员和管理人员的素质,尽快掌握自主研发双 VVT 发动机缸体、缸盖、曲轴及装配试验的最新生产技术,应加强涉及该项目职工的培训。培训工作的主要场所为东安动力的培训中心,坚持只有培训中心培训考核合格的职工才能上岗工作。

11 工程实施与计划进度

表 11—1 工程实施进度表

序号	主 要 工 作 内 容	完成日期
1	完成可研	2009. 04. 30
2	新产品研发(新型发动机零件图纸)	2009. 04. 30
3	一期设备订货	2009. 12. 30
4	一期设备制造完成	2010. 12. 30
5	一期设备到厂安装、调试	2011. 03. 30
6	一期设备终验收结束	2011. 04. 30
7	一期工程投产交付使用	2011. 06. 01
8	二期设备订货	2011. 06. 01
9	二期设备制造完成	2012. 04. 01
10	二期设备到厂安装、调试	2012. 06. 15
11	二期设备终验收结束	2012. 08. 30
12	二期工程投产交付使用	2012. 09. 30
13	达产	2013

12 投资估算与资金筹措

本项目按国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知发改投资[2006]1325 号文的标准要求编制建设投资估算与财务分析(三版方法与参数)。

12.1 总投资

项目规模总投资为 53115.64 万元。其中:新增建设投资 49984.26 万元(含建设期利息 834.29 万元),铺底流动资金 3131.38 万元。

项目财务分析总投资为 71322.20 万元。其中:新增建设投资 49984.26 万元(含建设期利息 834.29 万元),利用原有资产 10900 万元,全部流动资金 10437.94 万元。

12.2 建设投资

建设投资估算总额为 49984.26 万元(含建设期利息)。其中新增建设投资中含外汇 4932.00 万美元。

建设投资估算范围：动力支管线的改造费用，新增设备及工器具购置、安装工程、工程建设其他费用的投资、预备费。

建设投资构成见表 12—1。

		表 12—1 建设投资构成表				单位：万元	
序号	工程费用名称	新增建设投资		原有资产		合计	
		金额	比例	金额	比例	金额	比例
1	建筑工程	228.00	0.46%	1900.00	17.43%	2128.00	3.50%
2	设备及安装工程	45556.35	91.14%	9000.00	82.57%	54556.35	89.61%
3	工程建设其他费用	1025.14	2.05%			1025.14	1.68%
4	工程预备费	2340.47	4.68%			2340.47	3.84%
5	建设期利息	834.29	1.67%			834.29	1.37%
	合计	49984.26	100.00%	10900.00	100.00%	60884.26	100.00%

12.3 建设期利息

建设期利息为 834.29 万元。

本项目债务资金拟使用银行贷款，借款年利率按照 2008 年 12 月 23 日中国人民银行公布的基准利率执行。

名义利率按 5.94% 计取，每年计息 4 次，有效利率为 6.07%。

12.4 流动资金

达到设计生产能力后流动资金需要量为 10437.94 万元，流动资金采用分项详细估算法估算。

应收账款周转天数 50 天，年周转 7 次。

存货：原材料周转天数 30 天，年周转 12 次；外协材料周转天数 30 天，年周转 12 次；燃料动力周转天数 10 天，年周转 36 次；在产品周转天数 6 天，年周转 60 次；产成品周转天数 15 天，年周转 24 次。

现金周转天数 30 天，年周转 12 次，预付账款周转天数 10 天，年周转 36 次。

应付账款周转天数 60 天，年周转 6 次，预收账款周转天数 10 天，年周转 36 次。

12.5 资金筹措

12.5.1 项目资本金

资本金是根据国务院关于固定资产投资项目试行资本金制度的通知 国发[1996]35号的规定计算。

根据资金筹措方案，新增建设投资中资本金额为 4998.43 万元，占新增建设投资的 10.00%；流动资金中资本金额为(铺底流动资金)3131.38 万元，占全部流动资金的 30.00%，资本金总额为 8129.81 万元，占项目规模总投资额的 15.31%。

12.5.2 其他自筹资金

建设投资中，其他自筹资金额 11665.83 万元。

流动资金中，其他自筹资金额 4175.18 万元，占全部流动资金的 40.00%。

12.5.3 债务资金

建设投资中，债务资金额 33320 万元。

流动资金中，债务资金额 3131.38 万元，占全部流动资金的 30.00%。

12.6 建设投资估算依据

12.6.1 建筑工程

本项目无新增建筑工程费用。

公用动力设施按项目规划项目内容估算材料耗量及市场价格估算投资。

12.6.2 设备购置及安装工程

设备费：国内设备按设备生产厂商报价估算;进口设备按 CIF 询价估算（含设备运杂费和安装费用）。

汇率：美元与人民币汇率按 1 美元=6.85 元人民币计算。

关税、增值税：进口设备免关税；进口设备增值税按 CIF 价与关税之和的 17% 计算。

进口设备从属费用：银行手续费按 CIF 价格的 0.5% 计算，外贸手续费按 CIF 价格的 1.5% 计算,商检费按 CIF 价格的 0.3% 计算。

12.6.3 工程建设其他费用

建设单位管理费：参照财政部文件财建[2002]394 号文标准规定计算。

工程设计费：参照原国家计委、建设部发布的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本，计价格[2002]10 号）的标准计算。

环保、安全及职业安全评价费：参照部分地方标准计算。

可研前期费用：安 50 万计算。

联合试车运转费：按主要工艺设备费的 0.5% 计算。

12.6.4 预备费

按工程费用与工程建设其他费用之和的 5% 计算。

13 财务分析

13.1 产品产量

企业在 2013 年达到设计能力。

13.2 产品销售单价

产品的销售价格按市场现行价格定价，产品售价为不含增值税价。

13.3 生产成本

13.3.1 直接材料费

直接材料费及外购外协件费按不同产品单位费用计算。

13.3.2 直接燃料动力费

按产品单位动能耗费用估算。

13.3.3 直接工人工资及福利费

工资按本次规划设计所需人员及工资标准计算，人均年工资详见人员工资表。

13.3.4 制造费用

制造费用参照企业现生产费用水平估算，折旧的计算，房屋建筑为直线折旧法按 20 年计算，机器设备为直线折旧法按 8 年计算，残值预留均为 5%。

13.3.6 管理费用

管理费用参照企业现生产费用水平估算。

13.3.7 财务费用

长期借款年有效利率为 6.07%。

短期借款年有效利率为 5.42%。

13.3.8 营业费用

按销售额的 1% 计算。

13.4 税率

根据现行税法规定及项目所在地地方规定，税率见下表：

表 13—1 税率表

序号	税 别	税 率
1	增值税税率	17%
2	城市维护建设税	7%
3	教育费附加	3%
3	所得税	25%

13.5 盈利能力分析

各项盈利能力分析指标见下表：

表 13—2 盈利能力分析指标表

序号	指标名称	单位	指标
1	税前指标		
1.1	项目投资财务内部收益率	%	17.41
1.2	项目投资财务净现值(ic=10%)	万元	16238
1.3	项目投资回收期	年	6.91
2	税后指标		
2.1	项目投资财务内部收益率	%	14.17
2.2	项目投资财务净现值(ic=10%)	万元	8759
2.3	项目投资回收期	年	7.42
2.4	项目资本金财务内部收益率	%	35.82
2.5	投资各方财务内部收益率	%	
3	静态指标		
3.1	总投资收益率	%	14.81

13.6 偿债能力分析

各项偿债能力分析指标见下表：

表 13—3 资产负债率分析指标表

序号	指标名称	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	利息备付率(倍)			0.78	1.79	7.03					
2	偿债备付率(倍)			3.32	5.14	9.76					
1	资产负债率(%)	66.66	66.66	54.38	49.61	39.00	25.77	23.15	21.01	19.23	17.74

根据各年指标显示，利息备付率大于 1，偿债备付率大于 1，计算期内平均资产负债率为 38.32% 低于警戒标准。

13.7 财务生存能力分析

根据财务计划现金流量表显示，各年净现金流量均大于零，表明项目具有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。

详见附表 9 财务计划现金流量表

13.8 不确定性分析与风险分析

13.8.1 盈亏平衡分析

清偿长期借款后用生产能力利用率表示的盈亏平衡点小于 70%，表明项目对产出数量变化适应能力和抗风险能力较强。

固定成本

$$\text{BEP} = \frac{\text{固定成本}}{\text{销售收入} - \text{变动成本} - \text{税金及附加}} \times 100\%$$

销售收入—变动成本—税金及附加

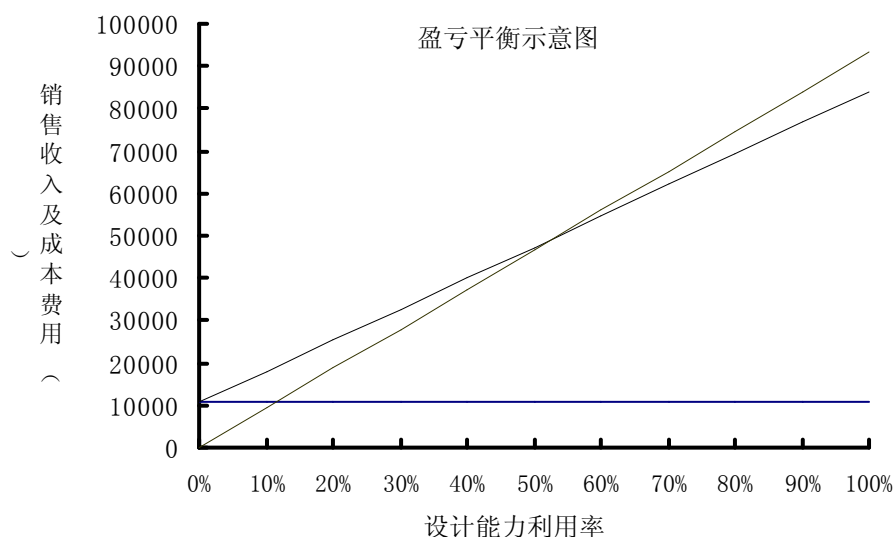
10631

$$= \frac{10631}{93240.00 - 73472.51 - 73.99} \times 100\%$$

93240.00—73472.51-73.99

$$= 53.98\%$$

盈亏平衡示意图如下：



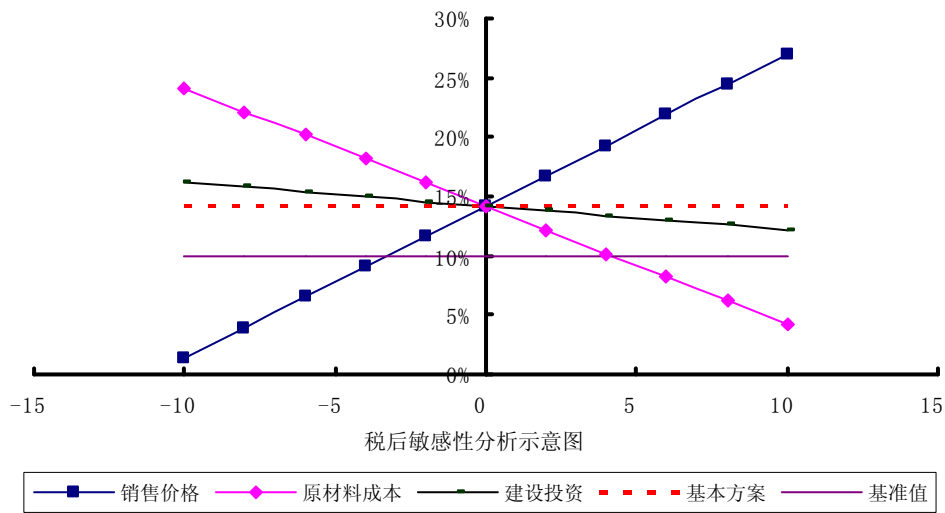
12.8.2 敏感性分析

所得税后项目投资内部收益率敏感性分析见下表:

表 12—4 税后敏感性分析表

序号	变化因素及幅度	-3%	-2%		2%	3%
				基本方案		
1	建设投资	16.45	15.27	14.17	13.14	12.17
2	原材料成本	23.03	18.71	14.17	9.36	4.22
3	销售价格	1.38	8.35	14.17	19.75	25.00

下图为税后敏感性分析示意图。



13.8.3 税后敏感度分析

表 13—5 税后敏感度分析表

序号	不确定因素	变化率	内部收益率	敏感度系数	临界点(%)
	基本方案		14.17%		
1	销售价格	-5%	8.35%	2.05	-4.00
		-10%	1.38%	9.03	
2	原材料价格	5%	9.36%	1.70	5.00
		10%	4.22%	7.02	
3	建设投资	5%	13.14%	0.36	24.00
		10%	12.17%	1.42	

13.9 主要数据及评价指标汇总表

财务分析主要数据及评价指标见下表：

表 13—6 主要数据及评价指标汇总表

序号	项 目	单位	数据及指标	备注
一	数据			
1				
2	项目 总		53115.64	
	:		49984.26	
			3131.38	
3	项目财务分析总		71322.20	
	:		49984.26	
			10437.94	
			10900.00	
4	项目		10	
5			93240.00	2013
6			739.93	2013
7	及		73.99	2013
8	总		9062.68	2013
9			2265.67	2013
10			6797.01	2013
	指标			
1	指标			
		%	14.17	
	财务		8759.04	
			7.42	
2	指标			
		%	17.41	
	财务		16237.60	
			6.91	
3	总	%	14.81	2013
4	项目	%	83.61	
5		%	53.98	2013

13.10 分析

分析 项目 项财务及 评价指标 项评价指
标 指标

14 结论

东安动力双 VVT 小排量汽车发动机研发及产业化项目是满足小排量乘用车市场需求迅猛增长的需要。经对主要车厂用户的调研和对国内乘用车市场的预测，未来几年各主要自主品牌车厂用户对高性能小排量汽车发动机需求强劲。

东安动力双 VVT 小排量汽车发动机研发及产业化项目是产品升级换代的需要，为了在日益激烈的竞争中站稳脚跟，必须提高产品的技术含量，开发生产具有国际先进水平的汽车发动机。

在国家汽车工业振兴规划和拉动内需的战略方针指引下，东安动力的发展将继续带动哈尔滨市相关工业的发展，产生巨大的经济和社会效益。所以，东安动力双 VVT 小排量汽车发动机研发及产业化项目，不论从财务效益，还是从社会效益考虑，都是可行的，应尽早按计划实施。

附表 12 主要新增工艺设备清单

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
	一.机械加工车间					
	1、缸体生产线					
1	打号机		1			
2	加工中心	1				
3	加工中心	21				
4	清洗机		2			
5	浸渗线		1			
6	打压机		1			
7	专机	1				
8	清洗机		1			
9	力矩拧紧机	1				
10	专机	1				
11	珩磨机	1				
12	清洗机		1			
13	清洗机		1			
14	打压机		1			
15	清洗机	1				
16	输送系统(机动辊道)					
17	检验具(含对刀仪)					

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
18	调刀仪					
19	辅助非标装置（脚踏板、转工车、工作台等）					
	小 计	27	9	1789.2	1191.1	
	2、缸盖生产线					
1	自动标记机		1			
2	加工中心	12				
3	中间清洗机		1			
4	阀座导管压装线		1			
5	清洗机	1				
6	压力机		1			
7	打压自动线	1				
8	力矩拧紧机	1				
9	加工中心	1				
10	清洗机		1			
11	输送线	1				
12	综合检验台	1				
13	检验具(含对刀仪)					
14	调刀仪					
15	三坐标					
16	辅助非标装置（脚踏板、转工车、工作台等）					
17	现有设备改造					
	小 计	18	5	1019.8	2902.2	
	3、曲轴生产线					
1	打号机		1			
2	加工中心	3				
3	车车拉	1				
4	高速外铣	1				
5	油孔加工中心	1				
6	滚压机	1				
7	车车拉	1				
8	CBN 外圆磨	2				
9	CBN 外圆随动磨	2				
10	检测机	1				
11	动平衡机	1				
12	抛光机	1				

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
13	清洗机	1				
14	最终检测机	1				
15	滚道(打号之		1			
16	前和终检之后)					
17	机械手	2				
18	曲轴综合测量仪	1				
19	调刀仪	1				
	小 计	21	2	1873	116	
	合 计	66	16	4682	4209.3	
	二、装配试验车间					
1	发动机装配线		1			
2	缸体清洗机		1			
3	缸体打号机		2			
4	主轴承盖螺栓拧紧机	1				
5	连杆螺栓拧紧机	1				
6	曲轴后油封压装机		1			
7	前油封压装机		1			
8	扭矩及轴向间隙检测机	1				
9	涂胶机	2				
10	半自动翻转机		1			
11	翻转机		1			
12	缸盖螺栓拧紧机	1				
13	凸轮轴盖螺栓拧紧机	1				
14	飞轮螺栓拧紧机	1				
15	压盘螺栓拧紧机	1				
16	密封检测机	2				
17	翻转机		1			
18	翻转机		1			
19	火花塞拧紧机	1				
20	活塞连杆装配线		1			
21	活塞环装配机	1				
22	连杆螺栓旋松作业台		1			
23	电动叉车		1			
24	缸盖装配线		1			
25	气门锁片压装及检测机	1				
26	气门密封试验台	1				
27	气门垫片选择机	1				

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
28	自行葫芦系统		1			
29	钢结构支架		1			
30	电气控制系统	1				
31	发动机变速器合装线		1			
32	热试输送系统		1			
33	机油抽出及净化装置		1			
34	机油加注机		1			
35	发动机出厂热试台		6			
36	电动叉车		1			
	合 计	17	27	250	965	
	总 计					

附件 2:

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司
自主知识产权电子控制系统小排量汽油机
开发及产业化项目

可行性研究报告

机械工业第九设计研究院
2009 年 04 月

1 总论

1.1 项目背景及依据

1.1.1 项目背景

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司（以下简称东安动力）从 80 年代初开始生产小排量汽车发动机，经过二十多年的发展，目前已形成了年产 40 万台发动机的能力。但面对不断发展和竞争日益激烈的中国汽车市场，要继续保持领先地位，还应进一步分析掌握中国汽车市场的发展趋势，进一步调整产品的结构布局，提升产品的技术含量，不断开发新产品，以适应中国汽车市场的发展需求。

东安动力生产多系列小排量发动机，在小排量的发动机研制、生产方面具有丰富的经验，但是目前发动机的电子控制系统不具备自主知识产权。

2005 年 7 月 1 日，国家开始实施强制性国家标准《乘用车燃料消耗量限值》（GB19578-2004）。按照该标准的规定，乘用车应在未来几年内分两个阶段达到燃油消耗量限值，其中整车整备质量在 $865\text{ kg} \leq M \leq 980\text{ kg}$ 之间的乘用车第一阶段油耗限值是 7.7L/100km，第二阶段油耗限值是 7L/100km。对于在生产车，第一阶段的执行日期为 2006 年 7 月 1 日，第二阶段的执行日期为 2009 年 1 月 1 日。

根据国家环保局颁布的强制性汽车标准《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（GB 18352.3—2005），2010 年 7 月 1 日将在全国实施欧 IV 排放标准。而北京已于 2008 年 7 月 1 日实施该标准。

目前国内市场销售的小排量汽车发动机主要有上汽通用五菱 Spark 搭载的 F8CVC 和 B10S1 发动机、奇瑞 SQR372 发动机等几款，这些机型的平均升功率为 47kw。东安动力生产的小排量汽车发动机升功率在 47 kW 以下，采用 BOSCH 和 DELPHI 电子控制系统，不具备自主知识产权。

因此，开发和制造自主知识产权电子控制系统小排量高性能汽油机来满足市场的需要已经成为我公司的必然选择。自主知识产权电子控制系统小排量汽油机及产业化项目的实施，已经成为东安动力进一步发展的当务之急。

1.1.2 项目依据

东安动力委托机械工业第九设计研究院编制“哈尔滨东安汽车动力股份有限公司自主知识产权电子控制系统小排量汽油机及产业化项目可行性研究报告”

1.2 可行性研究范围

本次可研设计范围：自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机缸体、缸盖、曲轴及凸轮轴的机械加工及发动机总成的装配试验；土建公用的改造；投资概算及经济分析；项目环境保护、安全卫生、节能和合理用能以及消防设计。

1.3 建设目标及方式

本项目为技术改造项目。

本项目的建设目标为年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机综合能力 5 万台。

本项目，由 2009 年 04 月起始投入，至 2013 年 06 月完成、投产。

1.3.1 工厂设计方案简述

- a. 车间总面积：6100m²。（本项目所需面积均利用原有）
- b. 劳动定员：134 人（全部利用现有人员调节）
- c. 生产设备：111 台（设备为技改部分所需设备，其中：新增设备 26 台）
- d. 动能耗量：（技改部分新增）
 - 电.....9643.59MW.h/年
 - 水.....3.89×10³m³/年
 - 汽油.....20 m³/年
 - 压缩空气.....14286.8×10³m³/年

1.3.2 投资估算

项目规模总投资为 15562.96 万元。其中:新增建设投资 14287.39 万元(含建设期利息 490.93 万元)，铺底流动资金 1275.57 万元。

1.3.3 资金来源

本项目新增建设投资 14287 万元，其中企业自筹资金 4762 万元，申请银行贷款 9525 万元。所需全部流动资金 4252 万元，其中企业自筹资金 2976 万元，申请银行贷款 1276 万元。

1.3.4 主要经济效益

达产年份：2014 年

销售收入：40000 万元

利润总额：5558.51 万元

销售税金：2335.26 万元

投资回收期：6.95 年

财务净现值：6599.43 万元

内部收益率：15.80%

盈亏平衡点：52.77%

1.4 承办企业概况及承办条件

1.4.1 企业概况

东安动力隶属于中国航空工业集团有限公司。

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司(以下简称“东安动力”)是由哈尔滨东安发动机(集团)有限公司独家发起,以其与微型汽车发动机有关的经营性资产和相关负债重组,采取募集方式设立的股份有限公司。经中国证监会证监发字[1998]160 号和证监发字 161 号文批准,公司于 1998 年 9 月 10 日通过上海证券交易所交易系统以“上网定价”方式公开发行人民币普通股 8,200 万股,并于同年 10 月 14 日在上海证券交易所正式挂牌交易,股票代码 600178。

2003 年,哈尔滨东安发动机(集团)有限公司所持东安动力 70.01%的股份划转至中航第二集团公司,再由其投入中国航空科技工业股份有限公司(以下简称“中航科工”),现中航科工为本公司控股股东。

东安动力的前身为东安公司的微型汽车发动机厂。二十世纪八十年代初,东安公司按照国防科工委提出的“军民结合”方针,充分利用航空发动机生产技术、装备和人才优势实行了“军转民”的战略举措,开始生产销售微型汽车发动机。1983 年经国家计、经委以计国[1983]1913 号文和计机[1983]425 号文批复,企业进行了民品微型汽车发动机生产线技术改造。1985 年企业引进日本铃木 F8A 发动机技术,完成了年产 2 万台发动机的技术改造任务。经过多期工程技术改造和结构调整,公司已成为全国微型汽车发动机主要生产企业之一。

1994 年吸收香港航空基金会资金,成立了哈尔滨东安微型汽车发动机有限公司。有限公司的成立突破了公司与生俱来的“国有”,标志着现代企业制度框架已经基本确立。有限公司开始了在思想观念、管理层面大刀阔斧的改革,在经营思想、生产模式、机构

设置、劳动分配、用人制度等各方面都遵照现代企业制度要求，为微型汽车发动机生产线技术改造和生产规模的扩大奠定了坚实的基础。改革促进了机制转换，促进了生产的发展，到 1995 年微型汽车发动机产量首次突破 10 万台，公司步入了快速发展时期。

随着改革深入及企业发展的需要，1998 年东安动力成功上市，标志着公司向现代企业制度的新跨越。产权结构多元化和利益多元化的驱动，使企业经营机制转化更为明显，建立了有效的权力制衡机制和科学决策机制。从此，东安动力的发展迎来了崭新的局面，按照“做大，做强，做优”的基本工作思路实施了公司的三步走战略。做大，就是调动一切积极因素，争取市场最大化。做强，就是在保证高市场占有率的基础上，提高企业的综合实力。做优，就是适时调整经营战略，优化产品结构，不断推出微发精品。并且在 1998 年，企业开始实施由中国、日本、马来西亚三方合资合作的 4G1 汽车发动机项目，由此，东安动力成为我国最大的小排量汽车发动机生产基地之一。

公司目前的主要产品是 DA465 系列和 DA468/DA471 系列发动机（含变速箱），过去和 DA465 共线生产的公司主要产品 DA462 系列发动机从 2006 年已基本停止生产。

DA465 系列和 DA468/DA471 系列发动机主要装载于微型客车、微型货车，两大系列产品都有完全独立的生产线，可以根据市场对两大系列产品需求的变化，调整产品产量的比例结构。目前公司已形成 40 万台/年的发动机生产能力。公司产品在国内同类产品中技术含量高、质量稳定、性能优良，在客户中享有良好的美誉度。

公司自 1982 年销售第一台微型汽车发动机至今，已累计销售微型汽车发动机 360 万台，累计实现销售收入 256 亿元，累计实现工业增加值 55 亿元，累计上交税金 23 亿元。

2008 年，公司销售发动机 225390 台，同比降低 3.93%，在全国汽油机市场占有率为 3.50%，同比降低 0.61%。全年实现销售收入 175433 万元，同比降低 5.3%。实现利润总额 16020 万元，同比增长 6.3%。08 年末公司总资产 338421 万元。

2009 年一季度，我公司销售发动机 79765 台，同比增长 21.7%，增幅高于主要竞争对手，居于首位。在全国汽油机市场占有率为 4.6%，比 08 年末提高 1.1%。实现销售收入 47714 万元，同比增长 6.8%。

1.4.2 企业承办条件

1.4.2.1 技术实力

东安动力从 80 年代初开始研制、生产小排量汽车发动机，二十多年来积累了丰富的经验，培养造就了一支已全面掌握小排量汽车发动机研制、生产技术和经营管理的成熟团队。公司不仅拥有一个国家级的技术中心，而且设有博士后工作站，拥有国内一流水平的小排量汽车发动机试验中心，这是本次技术改造最有利的基础条件。

东安动力生产的“东安牌”汽车发动机是省、部优质产品和中国名牌产品，产品畅销全国各地，近年来产品供不应求。而且具有为多家企业开发和批量配套小排量汽车发动机的成功经验和市场。

东安动力是上市的股份制企业，建立了完善的现代化企业管理制度，具有很强的直接融资能力，为本次技术改造和今后的发展创造了十分有利的条件。

公司坚持“质量第一、信誉第一、服务第一”的宗旨和“以优取胜”的经营方针，在几十年的科研生产中造就了一大批专业全面、技术精湛的人才队伍。现有职工 3894 人，工程技术人员占职工总数的 16.9%，技术上有很强的人才优势。

1.4.2.2 厂址条件

东安动力在哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km，并与城市干道和国家公路相衔接；厂区向北 5km 为哈尔滨经济技术开发区平房综合工业区；距公司 2km 处有平房火车站，有铁路专用线直通厂区内；铁路、公路运输均十分方便。

1.4.2.3 其他条件

本项目，在原有厂房内进行生产线的扩展，充分利用原有老产品的缸体、曲轴、凸轮轴生产线和装配试验设备；新增缸盖生产线。

利用东安动力现有的 9 号厂房进行技术改造，原有辅助、质量保证部门及厂房公用动力、环保消防等设施齐备可节省大量投资，为本次技术改造项目的尽快实施确立了良好的物质条件。

2 市场预测及产品选型

2.1 市场预测

发动机是汽车的“心脏”，其市场范围及容量直接受最终产品——汽车的市场范围和

容量制约。本项目所开发发动机的目标车型是微型汽车，项目能否创造预期的经济效益，取决于微型汽车的产销状况，取决于国家的产业政策及宏观经济环境。从我国目前的情况看，微型汽车有着很好的发展前景与市场空间。

2.1.1 国内微型汽车市场分析

按照汽车产业调整和振兴计划，从 2009 年 1 月 20 日至 12 月 31 日，对 1.6 升及以下排量乘用车减按 5%征收车辆购置税；同时，从 2009 年 3 月 1 日至 12 月 31 日，国家安排 50 亿元，对农民报废三轮车和低速货车换购轻型载货车以及购买 1.3 升以下排量的微型客车，给予一次性财政补贴。这一措施有助于拉动农村汽车消费，将有效地改善农村汽车市场落后的局面。该项措施将极大刺激微车生产企业的积极性，50 亿元的政策补贴后面将带来数百亿元的销售收入。

2.1.1.1 农村汽车市场现状：

据中国汽车工业协会数据显示，2008 年国产汽车产销分别为 934.51 万辆和 938.05 万辆，分别同比增长 5.21%和 6.70%；其中微型客车累计生产 1060715 辆，比同期累计增长 6.22%，占我国汽车生产总量的 11.3%；累计销售 1063560 辆，比同期累计增长 7.67%，占我国汽车总销量的 11.3%。微型货车累计生产 327409 辆，比同期累计增长 21.78%；累计销售 330092 辆，比同期累计增长 19.93%。

中汽协的一份分析报告指出，最近十年我国汽车产业和市场规模急剧扩大，成为世界第三大汽车生产国和第二大新车消费市场。但是这些年汽车发展，主要分布在一些大城市。一些二、三线城市汽车的拥有量水平还很低，更不用说广大农村地区了。

过去几年，汽车多是在中国的城市尤其是大中城市快速普及。汽车进入农村的速度一直受到农村经济发展滞后、道路硬件欠缺等各种因素的制约。虽然我国广大农村地区保有数量巨大的低速货车（农用车），但是这部分车辆排放、安全水平不容乐观，容易为重大交通事故埋下隐患，难以满足城镇化进程中广大农民日益提高的各种民生需求。我国广大农村现有交通工具仍处于载货汽车、农用车、拖拉机、摩托车、畜力车、人力车并存的状态，相对比较落后。我国现有机动车保有量仅能完成农村运输需求量的 30%，而发达国家在 80%以上。2008 年我国乘用车中，轿车、S U V 和 M P V 销量增幅均出现大幅回落，只有农村消费占较大比例的交叉型乘用车增幅不但没有下降，还略有提高。

由数据来看，以前农村汽车市场发展缓慢，且产品基本处于落后和低端，但汽车市场潜力巨大，随着新农村建设加快，农村汽车需求不断增长，尤其是此项在国家汽车“下乡”政策的支持下，将大力推动农村汽车市场，为中国汽车工业的发展带来新的发展机遇。

2.1.1.2 农村微型车市场分析：

在一系列惠农、利农政策推动下，近年来农民收入实现较快增长。随着农村改革发展进程进一步加快，农村基础设施建设力度加大，潜力巨大的农村汽车市场已经开始启动。尤其是低速汽车、微型车、低端客车和经济型轿车的需求明显加速。

农村的汽车消费习惯不同于城市，农民购买汽车一种是利用汽车代替传统的载货工具，另一种是购买汽车替代摩托车等作为代步工具；考虑到自身的消费实力，微型车将会成为农村汽车消费的主体。在中国农村急需的并不是如奇瑞 QQ、奥拓、夏利等经济型轿车，首先需要能够帮他们脱贫致富的微面、微货及皮卡等载货、乘用两相宜的车型。而从农村市场现在的购买能力看来，微客和微货更加适应于当前对农村市场。

根据有关部门测算，50 亿元财政补贴资金将拉动 100 万辆微型货车和微型客车的消费。而 2008 年国内销售的微型货车和微型客车总量也就是一百多万辆。

● 微客市场分析：

业内人士指出：根据规定，农民在 2009 年 3 月 1 日至 12 月 31 日期间购买微客，将享有双重优惠：一是购置税减半的优惠，节省近 2000 元，二是国家财政补贴，预计 3000 元，总体优惠近 5000 元。

农村、中小城镇及城郊的公路越来越多，村村通公路将成为现实。目前有没有专线运输这部分“散客”的客运公司。这给成本不高，乘坐相对舒适的微型客车带来很大的市场空间。微型客车在农村主要用于村与村之间的交通运输，这部分需求较大，微客的实用功能更加适合现阶段农村汽车市场的需求。随着国家对农村发展力度的逐渐加大，农村的第三产业将逐步提高，个体经营交通运输逐渐增多，这对汽车的需求也将逐步上升，这部分所需求的汽车产品主要还是在微客上。

由于农村市场环境的需求，微客在农村市场本身就存在着巨大的发展潜力，此项措施的实行，意味着农民购买微客不仅会获得购置税减半的优惠，而且将获得财政补贴。显然，对资金紧张、急于购买微客致富的农村消费者来说，这样的利好十分让人欣喜。

同时这对 3-5 万元价格的微客来说，刺激力度非常大，必将加速农村微客市场整体向前的大步发展。

- 微客企业分析:

微车市场作为汽车行业中一个经过完全竞争的市场，集中度非常高，已经形成三到四家微客企业占据市场 80%以上份额的格局。与轿车市场相比，微车产品、企业相对稳定，上汽通用五菱、长安、哈飞等占据大部市场。

2008 年全年累计销量排名第一的仍然是上汽通用五菱汽车股份有限公司，累计销量 545239 辆，比同期累计增长 17.48%，以 50%的份额占据微型客车的半壁江山。以后排名依次为：重庆长安汽车股份有限公司、哈飞汽车、东风汽车公司、南京长安汽车有限公司、江西昌河汽车和中国第一汽车集团公司等。

此项措施的实施对于微客企业来说是一个重要机遇，农村汽车市场的需求成为微型客车企业重要的发展空间。通用五菱、长安等企业都已经把目光看向了农村的微车市场。上汽通用五菱作为微型车行业的领先企业，占据着市场中 47%的销量，并且通过大力发展乡镇销售服务网络，为农民买车、用车提供了极大的便利。借助这次政策机遇，上汽通用五菱表示将会更加重视满足农村市场的切实需求，为农民朋友提供买得起、用得好的“低成本、高价值”的微型车产品。

昌河汽车拥有微客、微货和微轿的技术平台，1982 年生产出国内第一辆微型客车，从 1996 年开始连续 6 年在全国汽车制造企业中产销量排名前十强，目前已经搭建 3 个轿车和 2 个微客的平台。福瑞达是昌河汽车在国外成熟微型车型基础上结合我国国情，用轿车化理念打造出的“轿车配置、微客价格”第三代微客代表车型之一，在农村市场具备一定的竞争优势。2009 年昌河汽车在进一步扩大二、三级网点的基础上，对农村市场有更进一步的投入。

农村汽车市场的拓展，将会给中国汽车产业发展带来革命性的影响，不仅市场规模会剧增，而且将使汽车产业发展途径、产品结构、产销网络、产业资本构成发生重大变化。分析认为，上汽通用五菱、长安、哈飞、昌河等主要微车生产企业都将得益于此次措施。

- 微货市场分析:

国家<<汽车产业调整振兴规划细则>>政策的颁布,也将大力推动农村的微货市场。

除在载客功能方面，微型货车与微型客车在农村市场有同样的优势。同时我国部分燃油价格上涨导致农用车营运成本增加，在运输少量货物时，使用微型载货汽车更为合算。

微货将成为农村主要的载货车型，从载货能力和安全性、舒适度等方面都要高于拖拉机、摩托车、畜力车、人力车等传统的农村载货用车。随着农村的发展，对这类载货用车将逐渐上升，由农村的环境分析，微型货车更加适用于目前的农村市场。

业内人士分析认为，对于轻微卡市场，由于宏观经济走势对它们的影响远比中重卡市场要小得多，再加上政府对农村建设频频出台利好政策，因此，可以预见，2009 年轻微卡整体市场将不会出现负增长，至少是基本与 2008 年持平。尤其是微卡市场，由于不涉及国三限制，且随着农村经济持续升温，农民收入逐年提高，农用车正在加快被微型卡车所替代；同时微卡制造工艺及水平近年加快向轻卡靠拢，微卡的安全、舒适、可靠性、经济性和承载能力均得到提高，预计 2009 年微卡将依然是城乡结合部、小城市、小城镇、乡镇的热销车型。

- 微货企业分析：

2008 年微型货车累计销量排名第一的仍然是重庆长安汽车股份有限公司，累计销售 89678 辆，比同期累计增长 16.57%，占市场份额的 28%。排名前五的其他四名依次为：上汽通用五菱汽车股份有限公司，重庆力帆汽车，哈飞汽车，东风汽车公司。

长安汽车集团 1 月 13 在“长安汽车 2009 年营销大会”上宣布，将实施“微车下乡”的战略，在国家有关部门尚未出台“微车下乡”补贴政策之前，自己拿出 1 亿元现金对购买长安微车的农民进行补贴，具体补贴金额，根据不同车型大约是每台 2000-5000 元。同时，各主要微车企业都在布置农村销售网络，凭借产品与企业优势大力发展农村微型货车市场。

2.1.1.3 未来农村微型车市场预测

近年来国家对农村的发展重视度逐渐提高，扶持农村发展的各项政策不断实施，推动了农村整体发展。农村的基本产业和农村的第三产业迅速发展，同时对汽车产品的需求快速提高。以农村目前发展情况看来，微型客车和微型货车更加适合农村用户，在目前农村汽车市场需求较大，高端车型还是很难进入农村市场的。尤其是此次 50 亿元刺激农村汽车消费的政策实施，刺激了农村用户的购买欲望，更加推动了微型车在农村市场的发展。微型车将在 2009 年占据农村汽车市场的主要地位。2009 年农村汽车市场已

经成为各个微车企业的重点发展区域。

2.1.2 哈飞汽车市场分析

目前哈飞汽车已跻身于中国汽车行业产销量前 10 名、微车行业产销量前 3 名，成为中国民族汽车工业自主发展的佼佼者。多年来，哈飞汽车以振兴民族汽车工业为己任，坚持发展自主品牌汽车。通过坚持走自主开发、自主创新的发展道路，该公司已从作坊式生产制造单一型号微车的汽车制造厂，发展成为一家大型汽车生产企业，拥有独立的汽车自主研发能力，在哈市、深圳、威海等地建立了生产企业，具备年产汽车 40 万辆的产能，能够生产中高级轿车等五大系列近百个品种汽车产品，汽车出口到全球 40 多个国家和地区。

受经济危机影响，去年第四季度哈飞汽车销售出现下滑。危局面前哈飞汽车把“做大微车、做强轿车、提升品牌、跨越发展”作为方向，加快了新品研发和改型的步伐，对现有的产品进行全面改款升级，延续微车和经济型轿车领域的既有优势，构建全新的路尊霸王产品平台，进军轻型商用车细分市场。一月份销量走出低谷大幅增长。当月生产汽车 18821 辆，环比增长 17.3%；销售汽车 19284 辆，环比增长 31.5%；

同时，哈飞汽车抓住国家实施对 1.6 升及以下排量乘用车减按 5%征收车辆购置税的机遇，致力于开发节油环保车型，推出了典藏版路宝节油 π 等车型。目前，他们又以国家对农民报废三轮汽车和低速货车换购轻型载货车以及购买 1.3 升以下排量的微型客车给予一次性财政补贴等政策为契机，针对农村市场推出民意、民意 II 代全新车型，延续哈飞汽车性价比的优势，大力培育二、三级市场。哈飞汽车及时推出了“亿元致富金 温情暖乡村”的各项举措，在产品、服务、以及二、三级市场建设诸多方面全面跟进，而哈飞汽车在全国二、三级市场的网络共有 700 余家的网络优势也得到了初步体现，预计，2009 年计划新开发完成二、三级市场网络建设 150 余家，扩大哈飞汽车在农村市场的品牌影响力。

2009 年新成了的国中航工业集团公司把汽车产业列为自己的的主业之一。中国航空汽车工业集团公司坚持“融合创新、小新并举、提升品牌、跨越发展”的战略，坚持“安全、环保、节能、经济、实用”的产品定位，坚持自主发展与国内国际合作相结合的发展方式，努力成为中国小排量汽车和新能源汽车领先者。而有了实力异常雄厚的中航汽车的强大支持，哈飞汽车将实现高速发展。

2.1.3 昌河汽车市场分析

“国内小型车专家”昌河汽车拥有微客、微货和微轿的技术平台，1982 年生产出国内第一辆微型客车，从 1996 年开始连续 6 年在全国汽车制造企业中产销量排名前十强，目前已经搭建 3 个轿车和 2 个微客的平台，产品覆盖 10 万元以下的紧凑型家轿、微轿、微客与微货市场，产品价格合理、油耗低、空间大、皮实耐用，树立了昌河汽车在小型车市场的地位。

2008 年在自然灾害侵袭、原材料价格大幅上涨、金融危机等不利环境下，1—12 月份，昌河汽车共计销售汽车逾 10 万辆关口，同比增长 3%，其中 1—12 月份北斗星销量同比增长 19%，福瑞达销售同比增长 56%，均高于 2008 年全国汽车的整体增速。

2009 年 1—2 月份昌河累计生产小排量汽车 1.92 万辆，比去年同期增长 11.7%；累计销售小排量汽车 2.4 万辆，比去年同期增长 10.3%。作为中国微型车的核心企业之一，昌河汽车迎来了良好的发展机遇。

2.1.4 国内外现状和技术发展趋势

目前国内市场销售的小排量汽车发动机主要有上汽通用五菱 Spark 搭载的 F8CVC 和 B10S1 发动机、奇瑞 SQR372 发动机等几款，这些机型的平均升功率为 47kw。东安动力目前生产的小排量汽车发动机升功率在 47 kW 以下，采用 BOSCH 和 DELPHI 电子控制系统，不具备自主知识产权。因此，开发自主知识产权电子控制系统小排量高性能汽油机来满足市场的需要已经成为东安动力的必然选择。

2.1.5 微型汽车发动机的市场需求分析

中国已经成为世界汽车生产大国，汽车业已经成为中国经济的重要支柱产业。目前，我国人均汽车拥有量还比较低，与发达国家有较大差距，因此从中长期来看，中国汽车市场还有很大的发展空间。但从短期来看，行业的发展趋势存在较大的不确定性：宏观经济下滑已经严重影响到汽车消费，进而影响到汽车企业的盈利与发展；节能减排等政策趋势对产品升级提出了较高要求，增加了生产成本。同时，应看到：原材料价格的下降一定程度上有利于企业降低产品成本；国家和地方政府出台了一系列政策，降低了汽车使用成本，刺激了汽车消费。

面对复杂多变的经济环境，2009年初，国家颁布《汽车产业调整振兴规划细则》，细则提出了优化市场结构及发展自主品牌的目标，优化市场结构的目标为：1.5升以下排量乘用车市场份额达到40%以上，其中1.0升以下小排量车市场份额达到15%以上；发展自主品牌的目标为：发动机、变速器、转向系统、制动系统、传动系统、悬挂系统、汽车总线控制系统中的关键零部件技术实现自主化。为实现汽车产业振兴规划，细则推出了减征乘用车购置税、“汽车下乡”、加快“老旧”汽车报废及清理取消汽车消费的不合理规定等措施。

作为微型汽车发动机企业，东安动力将直接受益。首先，生产的发动机排量均在1.5升以下，其次，东安动力走的是自主品牌道路，所配套的哈飞汽车也为自主品牌，昌河股份也是走的小排量汽车路线。但同时应看到，近年来，微车市场集中度有所提高，东安动力主配车厂面临的竞争压力加大，实现经营目标面临较大的挑战。

到2009年2月份，细则的效果已显现，全国汽车销售已出现回升趋势，特别是微型客车，整体销量较同期增长了30%以上，3月份农民购车补贴正式实施，销量增长迅猛，东安动力从中受益很大。

2.1.5.1 微型汽车有利于节能

我国石油地质资源量是940亿吨，可采资源量为212亿吨，占世界总量的4.5%。目前，我国石油年消耗量已达3.8亿吨以上，每年国产石油开采量维持在2亿吨左右，不足部分和增加部分只有依赖进口。

我国正在加快现代化建设的进程，国民经济正处于持续、高速发展时期，石油消耗量急剧增长，从1993年开始就已成为石油净进口国，目前我国石油对外依存度已接近50%。我国的石油消耗中，约50%用于汽车燃料。因此汽车节能是关系到国家能否持续发展的重要课题。

微型汽车排量小，油耗低，有利于节能。

2.1.5.2 微型汽车有利于环保

目前，我国定期发布空气质量周报的30多个城市中，有半数城市的空气质量不达标，甚至呈现中度、重度污染。据环境部门分析，70%的污染来自机动车尾气。随着我国汽车保有量不断增长，尾气污染无疑将是城市的巨大隐患。

微型汽车相比大排量的汽车而言，对空气造成的污染要小的多，因此微型汽车有利

于环保。

2.1.5.3 当前的宏观环境有利于微型汽车的发展

国家对小排量车的发展已经给予了高度的重视。2004 年 11 月 25 日，国家发展和改革委员会发布的《节能中长期专项规划》提出：取消一切不合理的限制低油耗、小排量、低排放汽车使用和运营的规定。

2008 年 8 月 1 日，财政部、国家税务总局下发了《关于调整乘用车消费税政策的通知》：将排量在 1.0 升以下（含 1.0 升）的乘用车消费税由原来的 3%降低到 1%。

2008 年 12 月 5 日，国家发改委、财政部、交通运输部和税务总局联合发布公告，就《成品油价税费改革方案(征求意见稿)》向社会公开征求意见。成品油价税费改革方案为汽油消费税单位税额由每升 0.2 元提高到 1 元，柴油由每升 0.1 元提高到 0.8 元，其它成品油单位税额相应提高。该方案自 2009 年 1 月 1 日起实施。

这些政策的颁布实施对小排量汽车和微型汽车发动机生产企业来说，无疑是一个难得的发展机遇。

2.1.5.4 微型汽车特有的优势

我国是发展中国家，人均收入仍然较低，据国家统计局公布的数据显示，2007 年我国 GDP 虽然已经位居世界第四位，但人均 GDP 仍排在世界第 100 位以后，普通百姓的购买力仍不强。同时我国又是一个高速发展中的国家，“十五”期间，GDP 年均增长速度 8.8%。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中提出：“十一五”时期国内生产总值年均增长要达到 7.5%，实现 2010 年人均国内生产总值比 2000 年翻一番的目标。2007 年，我国人均 GDP 已超过 2200 美元，人们的生活已从生存型向享受型转变。随着国民经济的持续增长，国民收入水平的不断提高，广大普通家庭购买家庭汽车的愿望愈发强烈。微型轿车将越来越受到普通家庭（特别是首次购车家庭）的青睐。

2.1.6 项目产品的市场定位和市场目标

东安动力开发的自主知识产权电子控制系统小排量汽油机采用双凸轮轴 4 气门可变气门正时（VVT）技术。该发动机对进气和燃烧系统进行了优化设计使发动机的动力性和经济性指标得到提高。该发动机匹配的目标车型为哈飞“路宝”、昌河“北斗星”、昌

河“爱迪尔”等小轮距（前轮距 1360mm）车型。

2.1.7 市场风险分析

1) 机遇:

燃油税的实施有效地降低了汽车的使用成本,有利于促进汽车销售;国家振兴汽车产业规划的实施,包括降低小排量车型的购置税、汽车下乡、支持企业自主创新和技术改造、支持自主品牌等,这些政策措施极大的提升东安动力产品的竞争力。

2) 挑战:

经济下滑的态势如在较长时期内不能明显扭转,一定程度上将抑制消费者的购车欲望与购买力。东安动力主配车厂近年来市场竞争力下滑,也会对产品销售造成不利影响。近年来,公司主配车厂哈飞汽车累计出口汽车在 12 万辆以上,因国际经济危机的影响,哈飞汽车的出口可能下滑,有可能影响东安动力的发动机销量。

2.1.8 风险因素及拟采取的对策和措施

1) 宏观经济下滑风险: 2008 年下半年以来的经济下滑可能持续较长时间,抑制汽车消费需求,影响东安动力的经营业绩。

应对措施: 在国家刺激消费以及出台汽车产业振兴计划的背景下,积极抓住“汽车下乡”等市场新机遇,提高小排量汽车发动机的市场占有率,同时东安动力内部实施降低成本工作,内部挖潜,提高企业应对危机的能力。

2) 市场集中风险: 公司对两大客户哈飞汽车与昌河股份的配套量,占东安动力发动机总销量的 80%,近年来两公司的市场份额有所下降。

应对措施: 加快外部发动机市场的开发,通过开拓新客户,扭转产品客户集中度较高的风险。近两年来,东安动力相继开发了河北双环、东风小康、一汽红塔、河北长安等多家客户,产品市场集中度的风险得到显著的改善。

根据老客户和新客户的排产计划,达产后,东安动力自主知识产权电子控制系统小排量汽油机完全有能力实现年产 5 万台的需求。

2.2 产品选型

本次设计的产品为东安动力自主知识产权电子控制系统小排量汽油机的排量 0.999 升的多气门电喷发动机。

该发动机是在一款前置、前驱动电喷发动机。该发动机采用了当今汽车行业的多项新技术，如电控多点燃油喷射、铝合金缸体、单缸 4 气门、双顶置凸轮轴，凸轮轴直接推动气门，无摇臂等，通过改进曲柄连杆机构、燃烧室、压缩比、配气机构、可变气门正时机构来提高充气效率，优化气门正时，改善燃烧过程，提高热效率，进而提升发动机性能指标。开发自主知识产权电子控制系统优化发动机点火、供油和气门正时控制，提高发动机的综合性能，降低排放。与国内其他同级排量的发动机相比，具有重量轻、马力大、油耗低、排放好的优点。

自主知识产权电子控制系统小排量汽油机主要结构参数和性能：

排量：999mL

压缩比： 10.0 : 1

额定转速： 6200rpm

额定功率： 50.5kW/6200rpm

升功率： 50.5kW/6200rpm

最大扭矩： 85 N·m/3500~4500rpm

升扭矩： 85.1 N·m/3500~4500rpm

最低燃油消耗率: 260 g/kW·h

整车燃油消耗量：≤7.0L/100km

排放:满足国IV排放法规

表 2—1 国内外部分发动机性能对比表

型号	型式	排量 cc	气门 数	重量 kg	压缩 比	缸径 mm	冲程 mm	转速 rpm	功率 kW/rpm	最大扭矩 N.m/rpm	燃油供 给方式
本项目发动机	四缸四冲程	990	4	85	9.1	71	74	6200	50.5/6200	85/3500~4500	电子喷射
DA465Q/D	四缸四冲程	970	2	95	8.8	65.5	72	5000	35.8/5000	74/3000~3500	电子喷射
DA465Q-1A/D	四缸四冲程	1051	2	95	9	65.5	78	5200	38/5200	83/3000~3500	电子喷射
DA468QL1	四缸四冲程	1075	4	86.5	9.1	68	74	6200	48/6000	88/3000~3500	电子喷射
DA471QL	四缸四冲程	1302	4	93	9.3	71	82.2	6200	58/6000	108/3000 3500	电子喷射
K10A	四缸四冲程	996	4	74	10	68	68.6	6500	48/6500	81/3500	电子喷射

从以上表中可以看出，自主知识产权电子控制系统小排量汽油机，技术先进，性能可靠，处于国内领先水平，具有良好的市场前景。

3 建设规模

年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机 5 万台。

4 厂址及运输条件

4.1 厂址

东安动力在哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km。

4.2 运输条件

东安动力厂区现有 4 条厂内铁路专用线，总长约 1.9km，大宗原材料如燃煤、钢锭、铝锭和型砂等均用铁路运输。

厂区道路与市区干道和国有公路相连，物料运输便捷，厂外运输可利用公司运输处车辆承担。

4.3 自然条件

厂址所在地属内陆性气候，位于东经 126°37'、北纬 45°11'，海拔高度 171.7m。气象条件如下：

最冷月平均温度	-19.4℃
最热月平均温度	22.8℃
极端最高温度	36.4℃
极端最低温度	-38.1℃
最冷月平均湿度	74%
最热月平均湿度	61%
日最大降雨量	104.8mm
平均年总降雨量	410mm
最大冻土层深度	2050mm
年雷暴日数	31.7d
夏季平均风速	3.5m/s
冬季平均风速	3.8m/s

主导风向及频率

夏季..... S 13%

冬季..... S 13%、SSW 13%

抗震设防烈度 7 度

5 协作配套

协作配套厂家的确定本着质量可靠、价格合理、服务周到的原则；

主要零部件采用多家供货择优配套；

与整机性能关系不大且运输困难的配套件应就近配套；

配套厂家要具有产品开发能力，能够保证与主机厂同步开发配套；

东安动力拥有完整的国内配套体系，本项目延用原有协作配套厂。

表 5—1 生产协作及供应表

序号	生产和协作内容	单位	数量	协作厂家
	I、原材料及毛坯			
1	缸体毛坯	台	50000	东安动力铸造厂
2	缸盖毛坯	台	50000	东安动力铸造厂
3	曲轴毛坯	台	50000	东安动力铸造厂
4	凸轮轴毛坯	台	50000	东安动力铸造厂
	II.其它零部件协作（外协件）			延用原厂协作配套厂/东安动力
1	发动机电线束总成	台	50000	白城金事达
2	飞轮总成	台	50000	吉林大华
3	整体式交流发电机总成	台	50000	锦州汉拿
4	起动机总成	台	50000	锦州汉拿
5	机油泵总成	台	50000	湖南机油泵股份有限公司
6	限压阀总成	台	50000	湖南机油泵股份有限公司
7	活塞	台	50000	滨州活塞厂
8	发动机控制单元总成	台	50000	东安动力

序号	生产和协作内容	单位	数量	协作厂家
9	火花塞总成	台	50000	日本电装
10	燃油导轨总成	台	50000	上海林南
11	调温器总成	台	50000	汤母森
	III、工艺及其他			
1	连杆等主要零部件的加工			东安动力部分采用外协件
2	设备大、中、小修，工夹具修理			东安动力
3	油料、化学品的入厂检验			东安动力
4	质保计量、检测和产品性能试验			东安动力
5	毛坯、协作件入厂检验			东安动力
6	生产污水处理和切屑堆放			东安动力
7	蒸汽，压缩空气，水，电(6kv)等能源供应			东安动力
8	原材料，毛坯，油料，化学品和成品仓库			东安动力
9	进出厂房物料和成品运输			东安动力

6 物料供应

本项目所需各种物料是根据生产产品的工艺需要确定的，有关生产材料和辅助材料的种类及数量见表 6—1。

表 6—1 采购材料表

序号	材料名称	单位	年耗量	备注
1	缸体毛坯	t	825	
2	缸盖毛坯	t	425	
3	曲轴毛坯	t	550	
4	凸轮轴毛坯	t	147.5	

序号	材料名称	单位	年耗量	备注
5	润滑油	t	45	
6	擦布	t	8	
7	乳化剂	t	30	
8	清洗剂	t	26	
9	汽油	m ³	20	
10	机油	t	4.5	
11	厌氧胶、封口胶	t	15	
	总 计	t	2076	
		m ³	20	

7 动能供应

表 7-1 燃料及动能消耗量表

序号	动能名称	单位	年耗量	备 注
1	电能	MW·h	9643.59	
2	自来水	10 ³ m ³	3.89	
3	汽油	t	20	
4	压缩空气	10 ³ m ³	14286.8	

8 工厂设计方案

8.1 综合部分

本项目，充分利用原有厂房内原有设施，新建缸盖生产线，缸体、曲轴及装配试验充分利用原有设备进行相应改造，新增必要的瓶颈工序设备，最终达到年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机总成 5 万台的生产能力。

经核算，公司现有的公用动力设施能够满足本次项目的需要，本次不需进行改造。

对于其它辅助、质保等部门，其现有的生产能力可以满足本项目的生产需求，本次

不再进行改造。

8.1.1 主要技术决定

- 设计方案中，工艺设备新增部分设备，优先选取数控、高效、节能、耐用、质量稳定的国内外机床厂家的产品。以产品质量为中心，以技术进步为先导，重点引进关键工艺、设备及检测手段，使技术水平达到国内领先地位。

- 新增生产线设备选型及平面布置考虑具有一定柔性，考虑今后的发展以实现工厂的多品种系列化生产。

- 设计要做到减少对生态环境的破坏，注重消防、职业安全卫生、节能和合理用能，严格按国家和地方法规的要求，采取行之有效的解决措施。

- 本项目利用东安动力 9 号厂房中搬走的原有生产线所空出的区域，新建缸盖生产线来满足本项目的需要。经相关部门核算现有公用动力用量，公用动力设施可以满足本项目的需要。

- 刀具刃磨、工具分发、质保检测、物料运输、机电修理等均利用原有辅助部门。公用动力工程及生活办公设施均利用原有。

8.1.2 生产纲领

本项目年产自主知识产权电子控制系统小排量汽油发动机综合能力 5 万台。

表 8.1—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(万套)	净质(t)	毛质(t)
1	发动机总成		(1)	(1)	(85)		(5)	(4250)	
2	缸体总成		(1)	(1)	(16)		(5)	(800)	
3	缸体	铸铝	1	1	14	16.5	5	700	825
4	缸盖总成		(1)	(1)	(8)		(5)	(400)	
5	缸盖	铸铝	1	1	7	8.5	5	350	425
6	曲轴	铸铁	1	1	9.20	11	5	460	550
7	进气凸轮轴	铸铁	1	1	1.38	1.5	5	69	75

8	排气凸轮轴	铸铁	1	1	1.32	1.45	5	66	72.5
	合 计		5	5	32.9	38.95		1645	1947.5

8.1.3 工作制度和年时基数

表 8.1—2 工作制度和年时基数表

序 号	部 门 名 称	全年工 作日(d)	采用 班制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	机械加工车间	251	2	8	8		3820	1830
2	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.1.4 工厂组成及任务

本项目涉及的生产部门为机械加工车间和装配试验车间。

机械加工车间：承担缸体、缸盖、曲轴和凸轮轴的机械加工、分总成装配、清洗、检测等任务。

装配试验车间：发动机主要零件清洗、分总成分装、发动机总装及试验等任务。

8.1.5 工艺设备汇总

表 8.1—3 工艺设备汇总表（技改部分）

序号	部门名称	设备（台、套）					备注
		部门设备总计	其 中				
			利用原有	新 增			
				合计	国内	引进	
	I .生产部门						
1	机械加工车间	84	60	24	4	20	
2	装配试验车间	27	25	2	2		
	合 计	111	85	26	6	20	

8.1.6 建筑面积汇总

表 8.1—4 面积汇总表（技改部分所需面积）

序号	部门名称	建筑面积（m ² ）			备注
		生产面积	辅助面积	合计	
	I.生产部门				
1	机械加工车间	4000	500	4500	
2	装配试验车间	1400	200	1600	
	合 计	5400	700	6100	

注：表中数据全部为利用原有面积。表内仅统计了本次改造的车间所占用的面积，其他车间及公用部门的面积及办公生活面积未计入。

8.1.7 人员

表 8.1—5 劳动量汇总表（技改部分）

序号	车间名称	每台(套)产量劳动量		全年劳动量		备注
		台时	工时	台时	工时	
1	机械加工车间	3.60	3.11	18000	155500	
2	装配试验车间		1.12		56000	
	合 计	3.60	4.23	18000	211500	

表 8.1—6 人员汇总表（技改部分所需人员）

序号	部门名称	工 人			技术 人员	管理 人员	服务 人员	合计	检查 人员
		生产 工人	辅助 工人	小 计					
	I.生产部门								
1	机械加工车间	100	6	106	4	2	4	116	4
2	装配试验车间	34	2	36	2	1	1	40	2
	合 计	134	8	142	6	3	5	156	6

注：表内仅统计了本次改造的车间部分的人员，其他车间及公用部门所需要的人员未计入。本次不新增人员，由工厂自行调剂解决。

8.2 工艺概述

8.2.1 机械加工车间

8.2.1.1 车间任务和生产纲领

- 任务：承担发动机缸体、缸盖、曲轴及凸轮轴的机械加工、分总成装配、清洗、检测等任务，综合能力 5 万台/年。
- 生产性质：本项目生产性质为大批量生产。
- 产品特点：缸体、缸盖的毛坯为铸造铝合金；曲轴毛坯为球墨铸铁；凸轮轴毛坯为冷激铸铁。
- 生产纲领：

表 8.2.1—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	缸体总成		(1)	(1)	(16)		(5)	(800)	
2	缸体	铸铝	1	1	14	16.5	5	700	825
3	缸盖总成		(1)	(1)	(8)		(5)	(400)	
4	缸盖	铸铝	1	1	7	8.5	5	350	425
5	曲轴	铸铁	1	1	9.20	11	5	460	550
6	进气凸轮轴	铸铁	1	1	1.38	1.5	5	69	75
7	排气凸轮轴	铸铁	1	1	1.32	1.45	5	66	72.5
	合 计		5	5	32.9	38.95		1645	1947.5

8.2.1.2 工作制度和年时基数

表 8.2.1—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全年工 作日(d)	采用 班制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	机械加工车间	251	2	8	8		3820	1830

8.2.1.3 设计方案和主要工艺说明

- 设计方案

机械加工采用机夹不重磨刀具、硬质合金枪钻头和内冷钻头、硬质合金丝锥、PCD、CBN 等新型、新材料刀具。

关键部位的加工采用进口设备进行加工，以确保产品质量。

加强产品生产的质量检查，根据加工零件及产品要求的特点，分别采用电感、气动量具、检验夹具和测量机进行产品的检查。

冷却液采用单机自过滤的形式，设备自带冷却循环装置。

机械加工设备自带通风、除尘及除雾装置，减少对环境的污染。

生产线设置毛坯、成品暂存区，毛坯和成品运入、运出采用电瓶叉车；工序间运输采用机动辊道或滑道。

缸体和曲轴与原有产品相同，利用原有生产线生产；凸轮轴生产利用原有生产线生产，但需要补充数控凸轮磨床，扩充生产能力以满足本项目的需要。

缸盖生产线：采用 S 型布置方式，缸盖各面及孔系采用卧式加工中心进行加工；凸轮轴轴承盖装配采用多头定扭矩自动拧紧机；阀座、导管的装配采用半自动装配压入的方式；阀座、导管孔及凸轮轴承孔的精加工采用卧式加工中心进行加工；最终清洗机采用定点定位清洗机。

- 主要工艺说明：

缸盖：毛坯检验→打号（智能气动标记机）→铣顶面、前后端面及钻孔攻丝（卧式加工中心）→铣底平面、进、排气面及钻孔攻丝（卧式加工中心）→加工火花塞底孔、挺柱底孔（卧式加工中心）→加工定位销孔及进、排气门座及底孔（卧式加工中心）→中间清洗（清洗机）→压装气门座及导管（压力机）→精加工顶底面及气门座及导管孔（卧式加工中心）→中间清洗（清洗机）→压装塞片（压力机）→气密试漏（试漏机）→装配凸轮轴轴承盖（凸轮轴轴承盖拧紧机）→精加工凸轮轴孔及前后端面（卧式加工中心）→最终清洗（清洗机）→最终检测、下线。

8.2.2 装配试验车间

8.2.2.1 车间任务和生产纲领

- 任务：承担自主知识产权电子控制系统小排量汽油机主要零件—缸盖、缸体、曲

轴等清洗、发动机缸盖分装、发动机总成装配、总成试验及返修、发动机与变速器合装、成品包装等工作。

- 生产性质：本项目生产性质为大批量生产。
- 生产纲领：

表 8.2.2—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	发动机总成		1	1	85		50000	4250	
	合 计		1	1	85		50000	4250	

8.2.2.2 工作制度和年时基数

表 8.2.2—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全 年 工 作日(d)	采用班 制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.2.2.3 设计方案和主要工艺说明

- 本项目为现有产品升级改造项目，为节省投资，发动机的装配和试验利用原有生产线；缸盖装配利用原有线进行局部改造。并增加气门油封压装机和气门锁夹装配机以满足本项目需要。

- 升级后产品生产的工艺流程与现有产品的工艺流程相同。发动机总成装配采用非同步摩擦辊道式环形装配线。

- 加工合格的缸体经清洗后，用悬挂起重机吊放在发动机总成装配线的托盘上，托盘运行到预定的装配工位时，自动停止（或人工停止）进行装配作业，完成该工位的装配内容后，托盘向前运行，直到完成发动机总成的装配工作。

- 发动机总成试车台采用集中的供燃油系统，集中的冷却水循环系统，集中的发动机废气排出系统及局部通风系统，试验区设有自动报警及 CO₂ 自动消防系统。

- 经试验不合格的发动机返修后，根据返修的情况不同，仍有部分发动机再重新进行试验。

- 缸盖总成装配线采用由计算机控制的柔性装配线。
- 发动机总成及变速器总成合件装配在柔性装配输送线上进行。
- 其余发动机分总成的装配均采用固定式装配。

8.2.3 辅助部门

8.2.3.1 任务：

刀具周转、刃磨及装调；

工量具、刀具、磨具储存与分发；

废旧工具分类处理；

机电设备及工装运行维护修理；

机电备件贮存管理；

辅助车间由磨刀部、工具库、维修间、备件库组成。

8.2.3.2 设计方案

- a. 本次设计充分利用本公司的辅助部门原有设备。
- b. 普通及数控万能设备，机床呈机群式布置。
- c. 需通风除尘的设备按自带吸尘装置。

8.3 质量管理和质量保证

8.3.1 任务

- 生产线验收加工试件检定。
- 生产线重新调整、定位或加工部件修理、换刀后加工的首件检定。
- 换刀前的末件检定。
- 自制件抽检。
- 自制件和整机的质量评审。

8.3.2 主要技术决定和主要工艺说明

东安动力设有完善的质量管理体系。

本项目缸体、缸盖、曲轴及凸轮轴生产线主要加工设备除要求具有较高的精度储备系数外，配有在线主动测量装置、刀具磨损补偿功能、刀具折断探测装置。还设有综合

测量设备、工位检查设施等多重质量控制措施。

利用现有测量设备，可以保证产品质量，不需改造。

8.4 总图、运输与仓库

8.4.1 总图

8.4.1.1 总平面布置

总平面布置原则：集中地把生产和辅助部门布置在一个联合厂房内，以使工艺流程合理；物流路线最短捷；人流、物流避免交叉；充分利用原有设施；满足消防、防震、环保、职业安全卫生及城市规划部门的要求。

本次设计没有新建建筑物。在原有 9 号厂房内对机加车间、装配试验车间进行工艺改造。9 号厂房位于企业老厂区内，北邻成品库，南邻金属材料库及 8 号厂房。配电所、空压站、加压泵房，污水处理站、锅炉房等均利用东安动力原有设施。其它生活设施及库房利用原有。

8.4.1.2 竖向布置

该区域竖向布置采用平坡式，地面雨水排入道路边缘的雨水井，通过雨水管线排出厂外。

厂区道路呈环形布置。道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽 12m，次要道路宽度 4—7m。道路转弯半径 7—12m。

8.4.1.3 绿化、美化布置

厂区空地种植花草树木。厂区绿化已具规模，绿化面积 210879m²，绿地率 24.40%。

8.4.1.4 总图主要数据

表 8.4—1 总图主要数据表

序号	项 目	单位	数 据			备 注
			原有	新 增	合 计	
1	厂区占地面积	hm ²	86.38		86.38	
2	建构筑物占地面积	m ²	190910		190910	
3	建筑占地系数	%			22.10	
4	厂区道路面积	m ²	72296		72296	
5	绿化面积	m ²	210879		210879	

序号	项 目	单位	数 据			备 注
			原有	新 增	合 计	
6	厂区围墙长度	m	3458		3458	
7	绿地率	%			24.4	
8	铁路长度	km	3.9		3.9	其中：厂内 1.9

8.4.2 运输

8.4.2.1 年运输量

表 8.4—2 运输量表

序号	运输性质	其中 (t)			备 注
		年运输量	汽车	叉车	
1	运进	4702.5	4702.5		
	其中：				
	铸铁毛坯	697.5	697.5		
	铸铝毛坯	1250	1250		
	其它材料及外协件	2755	2755		
2	运出	4704	4704		
	其中：发动机	4250	4250		
	铁屑及垃圾	454	454		
3	厂内运输	15604	9406.5	6197.5	
	合 计	25010.5	18813	6197.5	

8.4.2.2 运输方式的选择

本次设计物料运入及成品的运出采用公路运输。外部物流采用送货制，用封闭车辆按工厂的供货时间计划送货。车辆由供货商提供。运输要求全部托盘化。毛坯的运入，废料等运出采用汽车，厂内的运输采用内燃叉车、搬运车。厂外运输由社会运输部门承担。

本项目需要的运输车辆全部利用原有。

职工上下班交通车由社会公共汽运部门承担或租用班车。工厂不配公务车，使用时外租。

8.4.3 仓库

8.4.3.1 概述

本着精益生产的要求，设计尽量减少仓库的面积，对于为维持项目生产所必需的仓库如油料库、化学品库、协作件库等均利用原厂房现有设施解决，其他备件库、工具库、夹具库和劳保用品库等，现有设施已满足本项目的需求，本次设计不考虑新建仓库。

8.4.3.2 工作制度

仓库为两班工作制。

8.5 土建工程

本次设计没有新建建筑物，只是在原有 9 号厂房建筑物内进行工艺改造。

9 号厂房为单层钢筋混凝土框排架结构，主要承重构件为钢筋混凝土柱，预应力折线形屋架和预应力钢筋混凝土大型屋面板。生活间为三层砖混结构。采用砖混结构，主要承重构件为砖墙、钢筋砼柱、梁、板。

根据厂方提供资料，厂房和生活间均可满足本项目使用要求，不需改造。

本次设计，生产所需面积大约为 6100m²。

8.6 公用及动力工程

8.6.1 给水排水

8.6.1.1 概述

- 设计依据

工艺专业所提资料；土建公用专业所提资料；总图专业提供的工厂总平面布置图。

- 设计范围

本项目利用东安动力 9 号厂房部分面积进行工艺上的改造。

- 厂区现状

东安动力厂区水源采用城市自来水和深井水，用水由市政给水管网供给 60%，其余 40%由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 60m³/h。

从市政给水管网引入的给水管道的 DN400 直接为厂区供水；深井地下水经厂区的水处理厂（处理能力 540m³/h）进行处理后，为厂区供水。

厂区内有给水加压泵房一座供给全厂用水，总供水量为 1100m³/h，供水压力为 0.5MPa，泵房外设有 1000m³ 蓄水池两座。

厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设有两个水鹤供消防车加水。

厂区排水体制为分流制，排水管网完善。厂区内有综合污水处理站一座，处理能力为 300m³/h，将全厂生产、生活污水处理达到国家二级排放标准后排入市政污水管网。

厂区内 8 号厂房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 20m³/d，将乳化液废水、清洗液废水处理达到要求后排入厂区污水管网，汇入综合污水处理站再处理。本次设计的乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理，处理后再进入综合污水处理站处理。

8.6.1.2 设计方案

- 经核算，搬迁的原有设备动力耗量与本次新增生产线的设备动力耗量相当，现有给排水、消防及污水处理可以满足本项目需要，不需要进行改造。
- 本项目机加车间新增生产用水：小时平均 1.02 m³/h；小时最大 12m³/h。9 号厂房室内外给排水设施完善，完全可以满足本项目需要。充分利用现有的给排水设施，厂区主要排水管网维持现状不变，室内主要给排水管网维持现状不变。
- 本项目机械加工车间、装配试验车间，乳化液废水 300m³/a，清洗液废水 500m³/a，与现有的机械加工设备产生的乳化液废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理。
- 本项目不新增人员，全部利用现有人员解决。

8.6.2 采暖通风工程

8.6.2.1 设计依据

工艺专业提供的需通风资料。
采暖通风空调工程设计规范。

8.6.2.2 室外气象资料

室外采暖计算温度	-26℃
冬季通风计算温度	-20℃
夏季通风计算温度	27℃
冬季空调计算温度	-29℃

夏季空调计算温度..... 30.3℃

夏季通风室外计算相对湿度..... 63%

冬季空调室外计算相对湿度..... 72%

8.6.2.3 本次设计范围

本次设计，原有建筑物内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

8.6.2.4 通风设计

- 厂房通风

厂房全室通风方式维持原有状态。

本项目新增设备采用全封闭式，设备自带必要的排烟除尘装置。

- 发动机热试间通风

原有发动机热试间 32 个台架，每个台架尾气排放量 2500m³/h,与室内空气混合至 70℃ 排到室外，总排风量 148000m³/h,选用 74000m³/h 风机箱两台；工艺要求热试间换气次数为 20~30 次/h,总通风量 100000m³/h,选用 50000m³/h 风机箱两台；热试间送风系统采用两台 120000m³/h 空调机组，夏季及过度季室外新风经粗效、中效过滤器处理后由风机通过风管及风口送到试验间内，冬季厂房内空气经粗效、中效过滤器处理后，由风机通过风管及风口送到厂房内，送排风设备设于热试间屋面上。

本项目发动机试验全部利用原有工艺设备，采暖通风系统均利用原厂设施，可以满足要求。

8.6.3 动力工程

该项目为原有厂房改造工程。本次设计利用原有 9 号厂房进行改造。
厂区及车间蒸汽管网，采暖热水管网和压缩空气管网等公用管网已形成。

8.6.3.1 所用动力介质及其耗量

本次设计包括机械加工车间和装配试验车间。

所用动力介质有汽油、压缩空气。

表 8.6.3—1 动力介质耗量表

使用部门 \ 介质	汽油(m ³ /h)		压缩空气(m ³ /h)		备注
	小时平均	小时最大	小时平均	小时最大	
机械加工车间			4200	6000	
装配试验车间	0.005	0.005	200	360	
合 计	0.005	0.005	4400	6360	

注：耗量为本项目技改部分所需耗量。

8.6.3.2 车间动力管道

经核算，搬迁的原有设备动力耗量与本次新增生产线的设备动力耗量相当，车间现有动力管道主干管能够满足本次改造的需要。本次设计只需从动力主干管新增支管至设备，以满足本项目需要。

8.6.3.3 动力供应系统

厂房内沿跨走向轴线设有供气管道，压缩空气由该厂原有干网接出支管引至用气设备和用气点。压缩空气管道在入口管道上设闸阀、过滤器、压力表、流量计量装置等。接至设备的支线可以埋地敷设。

8.6.4 电气工程

8.6.4.1 设计依据及设计范围

工艺专业提供的设备明细表及工艺平面布置图。

土建、公用专业提供的有关用电资料。

8.6.4.2 设计范围

本项目利用东安动力 9 号厂房进行改造，新增缸盖生产线，缸体、曲轴、凸轮轴及装配试验利用原有设备。

8.6.4.3 用电安装容量

用电设备总安装容量为 4950kW，均为三级负荷。

8.6.4.4 电源和电压

电源取自所在车间的原有变压器。配电电压 0.38kV。经核算，搬迁的原有设备耗量与本此新增生产线的设备耗量相当，利用车间现有变压器容量可以满足改造后的工艺

设备用电需要。

本车间原有负荷能力满足本次改造的增容使用。本次改造不新设变电站。

用电设备配电电压 380/220V，频率为 50Hz。局部安全电压为 24V。

8.6.4.5 供电系统

原有供电系统保持不变。

8.6.4.6 功率因数的无功功率补偿

原无功功率补偿方式保持不变。原有无功功率补偿容量保持不变。

8.6.4.7 车间配电与照明

车间配电：将原有工艺生产线的配电干线改造为密集型插接母线槽，通过插接箱对设备配电。干线至设备线路为电缆沿桥架敷设或穿管明敷。部分小容量集中用电设备采用一定数量动力配电箱，管线埋地暗敷。

电气照明：原有车间照明保持不变。

需设局部照明的工位，灯具安装在机械化钢架上。光源采用节能型荧光灯。电源取自就近干线，控制点设在生产线附近。

车间照明等其他设施均为利用原有。

8.6.4.8 电气安全

原有厂房设有防雷装置。

变压器中性点直接接地，车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均做可靠接地保护。

特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。

插座配电采用漏电保护开关。

8.7 办公及生活福利设施

本项目充分利用东安动力现有的办公及生活福利设施，包括车间设置的办公室、工人更衣室、卫生间等。

8.8 环境保护工程

8.8.1 设计原则

依法执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。实施总量控制，坚持“预防为主、防治结合、综合治理”的原则，对本次设计新增

的各种污染物进行治理，保证达标排放。

8.8.2 设计依据：

JB116—2000《机械工业环境保护设计规范》；

GB8978-1996《污水综合排放标准》；

GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》；

GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

8.8.3 工厂主要污染源及污染物

表 8.8—1 新增主要污染源、污染物汇总表

序号	污染源	污染物名称	污染指标及浓度 (mg/L)	排放量	排放方式	备注
1	机加车间	废乳化液	PH=10 COD=200000—300000 石油类=3000 SS=300	300m ³ /a	间歇	
2	机加车间	废清洗液	PH=8 COD=10000—20000 石油类=1000 SS=1000	500m ³ /a	间歇	

8.8.4 治理措施及预期效果

8.8.4.1 废水、废液处理

厂区内 8 号厂房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 20m³/d。本次设计，乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号厂房切削液站内处理，处理后再进入综合污水处理站处理。

全厂已设一座综合污水处理站，设计处理能力为 300 m³/h，现处理能力负荷率不满，有能力处理本项目的工业污水量，处理后排放的污水达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.4.2 废气、粉尘治理

本项目试验台全部利用原有，原有试验台采用局部通风治理尾气，排放的气体符合 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.4.3 噪声控制

本项目试验台全部利用原有，原有发动机试验台试验过程中产生噪声，试验室已设计独立的工作间和控制间，用隔声材料间隔，试验室的墙壁、顶棚都采取隔声和吸声处理，同时采用隔声门和隔声窗，试验室里的试验台做独立基础，设备安装时加减震垫。经消声、厂房隔声及距离衰减到达厂界的噪声符合 GB12348—90《工业企业厂界噪声标准》中Ⅱ类标准的要求，即：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

8.8.5 废弃物的综合利用及处置

生产过程中产生的金属废料定期卖给废金属回收公司；工业垃圾和生活垃圾由当地环卫部门进行清理。

8.8.6 环保机构、人员、面积及投资

该厂设有专职环保员及兼职环保员，负责全厂日常环境保护的管理工作，监督、监测、处理各种污染物的排放，组织和制定对各种污染物的防治措施，保证各种污染物达标排放。本次设计维持现状。

环境监测工作由东安动力技安环保办的监测站负责。

本次设计新增环保投资 5 万元，为污水处理投资，计入给排水专业。

8.9 职业安全卫生

8.9.1 设计依据

按照国家与地方的关于劳动安全卫生方面的标准、规范、规定及要求设计。主要依据标准、规范如下：

《中华人民共和国安全生产法》

《中华人民共和国职业病防治法》

《中华人民共和国消防法》

JB18—2000《机械工业职业安全卫生设计规范》

GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：化学有害因素

GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：物理因素

GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》

GB50034-2004《建筑照明设计标准》

GB50057-94《建筑物防雷设计规范》

GB12266-90《机械加工设备一般安全要求》

GB50011-2001《建筑抗震设计规范》

GB50016-2006《建筑设计防火规范》

8.9.2 职业安全

利用原有的厂房和设备须经过有关安全部门的鉴定，鉴定合格后方可使用。

厂房已按七度抗震裂度设防。

厂房已按三类防雷建筑物设置防雷保护设施。

厂区人流、物流分开出入，避免了混流带来的安全隐患。道路两侧和醒目地方设安全警示牌，厂内车辆限速行驶。

所有用电设备的不带电金属外壳、各种金属管道、建筑物钢结构做总等电位连接。本次设计低压配电系统沿用原有系统。特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。插座配电采用漏电保护开关。

车间工艺设备布置合理，工艺流程顺畅，人流、物流交叉少。车间内的地面平坦，不打滑，路宽 2~4m。设备的地坑（沟）设盖板，平台设安全栏杆，平台高度小于 20m 时，防护栏杆的设计高度为 1.05m,符合 GB4053—93（固定式工业防护栏杆安全技术条件的要求）。各车间内设备的各种机械传动装置和运动部件设有安全防护装置。

车间内生产物料、半成品及成品，其存放地用黄色或白色标记在地面标出。当直接存放地面上时堆垛高度不应超过 1.6m。

车间内设备与设备之间设备与墙、柱之间留有足够安全的检修距离，满足 JBJ18—2000《机械工业职业安全卫生设计规范》中表 3.1.5 的规定。

机加车间易产生切屑液和切屑飞溅的设备，采用全封闭和大防护措施，不会给操作者造成危害。

8.9.3 职业卫生

本次设计利用的原有发动机热试间试验台试验过程中排出尾气，采用局部通风措施治理，经治理后车间空气中有害气体的浓度满足 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业

接触限值》的要求。

厂房全室通风方式维持原有状态。

厂房新增设备采用全封闭排风方式，设备自带必要的排烟除尘装置。

原有厂房内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

本次设计利用的原有发动机热试间试验台试验过程中产生噪声，试验室设计独立的工作间和控制间，用隔声材料间隔，试验室的墙壁、顶棚都采取隔声和吸声处理，同时采用隔声门和隔声窗，试验室里的试验台做独立基础，设备安装时加减震垫。经上述措施后噪声满足 **GBZ1-2002**《工业企业设计卫生标准》的要求。

车间生产工人和管理人员饮用水为矿泉水或茶炉水，水源为城市自来水。室内生活给水从厂区总入口水表后的给水管接进。定期给职工工作身体检查，工厂定期消毒，防止各种疾病的发生，保证职工的身体健康。加强职业病防治的管理和健全规章制度，根据不同工作岗位，配备必需的个人防护用品。

依据 **GBJ/T1-94**《机械工厂办公与生活建筑设计标准》的要求，厂房内已设计有辅助卫生用室：浴室、厕所、更衣室、休息室等，其他辅助卫生用室利用工厂原有，满足生产卫生用室和生活用室的需要。

8.9.4 人员、面积和投资

东安动力已设安全生产委员会并由一名副总经理主持，并在制造工程部已设技安环保办，负责全厂的日常安全生产管理工作，同时在班组设兼职安全员，本次设计不再新增人员和面积及组织机构，维持原状。

职业安全卫生监测工作由地方职业安全卫生监测部门负责。

职业安全卫生均利用原有设备，本次不增加投资。

8.10 消防工程

8.10.1 设计依据

《建筑设计防火规范》**GB50016—2006**（简称《建规》）的有关规定。

建设单位提供的有关消防设计资料。

总图、土建、公用和工艺专业提供的有关消防设计资料。

8.10.2 工程概述

8.10.2.1 工程规模

本次设计是在 9 号厂房内进行，新建机加生产线，利用原有装配试验线生产电子控制系统小排量发动机。公用动力设施及消防设施均利用厂内现有设施。

8.10.2.2 工业建筑的火灾危险性定类和建筑物的耐火等级

本项目生产的火灾危险性类别为丁类。本项目设置在 9 号厂房内，厂房为二级耐火等级。

8.10.2.3 厂区消防责任单位

厂区的消防工作由集团公司消防队负责，该消防队距厂区 2.5 km。符合《城镇消防站布局与装备配备标准》（GNJ18—82）第 1.0.3 的规定。

8.10.3 总图

8.10.3.1 建筑物的防火间距

本次设计所利用的建筑物为 9 号厂房。厂房与相邻建筑物之间的最近距离在 10m 以上，建筑物均为二级耐火等级。符合《建规》3.4 的规定。详见厂区总平面布置图。

8.10.3.2 厂区道路及出入口

厂区道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽度为 12m，次要道路宽度 4—7m。道路转弯半径为 7—12m。主要建筑物周围设有环形道路，厂区道路符合《建规》6 的有关消防车道的要求。

为了保证安全，避免人流和物流交叉带来安全隐患，厂区设有三处出入口，使人流和物流分开，互不干扰。

8.10.4 建筑防火

厂房在原设计中布置一个防火分区，符合防火的要求。本次技术改造不做变动。

厂房设有完善的安全疏散设施，符合消防安全的要求。

8.10.5 消防给水设施

8.10.5.1 消防用水

9 号厂房的火灾危险性类别为丁类， 二级耐火等级，室外消防用水量 20L/s，即 72m³/h。

8.10.5.2 水源形式和给水系统

东安动力用水由市政给水管网供给 60%，其余 40%由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 60m³/h。厂区从市政给水管网引出一条 DN400 的给水管道，进入厂

区两座 1000m^3 的蓄水池。深井地下水经厂区的水处理厂（每小时处理能力 $540\text{m}^3/\text{h}$ ）进行处理后也送到那两座 1000m^3 的蓄水池，再由加压泵送到给水系统。厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设有两个水鹤供消防车加水。

8.10.5.3 建筑灭火器配置及消防设施的标志牌

根据工业建筑灭火器配置场所的危险等级，配置相应数量的类型灭火器，灭火器采用磷酸铵盐 ABC 类手提式灭火器，并定期更换灭火器。

在灭火器处设标志牌，一旦发生火灾，便于使用。

8.10.6 采暖与通风

厂房的采暖热媒采用 $95-70^\circ\text{C}$ 的热水，由厂区热力管网供给，符合消防安全的要求。

厂房设有完善的采暖、通风设施，符合消防安全的要求。

8.10.7 电气

8.10.7.1 供电的负荷等级

本工程的用电设备均为三级负荷。厂区设有两路电源。

8.10.7.2 供电的可靠性及安全疏散照明

各变电所之间设置低压联络，以保证供电的可靠性。

厂房的照明线路专设，在发生事故时通过联络线由不停电变电所供电，从而提高了安全疏散照明的可靠性。

8.10.7.3 电气安全

建筑物设有防雷保护设施。

变压器中性点直接接地，接地电阻值为 1Ω 。车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均采用接地保护。

8.10.8 工艺消防措施

厂房的主要安全通道宽度按大于或等于 3m 设计，通道两侧边缘涂上醒目的安全标志线，每个工位与安全通道相连，既达到物流顺畅，又便于人员安全疏散，符合生产工艺流程和消防安全的要求。为防患于未然，厂房内配置手提式干粉灭火器。

8.10.9 概算

本次设计所利用的建筑物设有完善的消防设施，本次项目不新增投资。

8.11 节约能源及合理利用能源

8.11.1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》(简称《节能法》)的有关规定。

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167—2006 的有关规定。

《评价企业合理用电技术导则》GB3485—83 的有关规定。

建设单位提供的有关节能设计资料。

工艺和公用专业提供的耗能品种、设备安装容量、设备年时基数和负荷率。

8.11.2 设计用能

本次设计选用的外购能源有电能、自来水和汽油。

使用的压缩空气由厂区空压站供应。

能源用途如下：

电能：电动机械动力、热工设备和照明。

自来水：生产、生活和消防。

汽油：发动机试验使用。

压缩空气：气动机械和吹嘴。

外购能源构成见表 8.11—1。

表 8.11—1 外购能源构成表（年）

能源种类	实物量		折标准煤量(t)	折标准煤系数	
	单位	数量	数量	单位	系数
电能	MW·h	9643.59	1185.19	t/MW·h	0.1229
水	10 ³ m ³	3.89	0.33	t/10 ³ m ³	0.0857
汽油	m ³	20	29.43	t/t	1.4714
合计			1214.95		

注：厂房已设有采暖设施，不计算采暖的耗能，仅计算本项目生产耗能。

8.11.2.3 产品的单耗

本项目的产品为发动机总成，年生产规模为 5 万台。单位产品单耗 24.29 (kg 标煤/台)。

8.11.3 合理用能和节约用能

本次设计选用的设备(含工装)及仪器仪表均为名优产品，以保证产品质量，减少废品率，降低产品单耗，达到合理用能和节约用能的目的。

为了减少电能损耗，在变压器低压侧采用电能无功功率补偿，提高功率因数，符合《评价企业合理用电技术导则》1.6 的规定。

压缩空气系统的支线选用优质管材、管件(包括管接头、弯头、三通和四通)及附件(包括法兰、阀门)，防止漏气，减少输送过程的能源损耗。

水系统采用优质管材、管件(包括管接头、弯头、三通和四通)及附件(包括法兰、阀门和水龙头)，防止跑、冒、滴、漏。

按照《节能法》第二十二条和《用能单位能源计量器具配备和管理通则》4.3.3、4.3.4 的规定。100kW 以上的新增用电设备安装电能计量仪表，1t/h 以上的新增用水设备安装水表，逐月进行用电、水等能源考核。

9 组织机构及劳动定员

本项目机械加工车间、装配试验车间所需人员全部由东安动力内部调节，充分利用原公司的生产技术人员，不新增人员。

10 人员培训与技术援助

为提高生产人员和管理人员的素质，尽快掌握自主知识产权电子控制系统小排量汽油机缸体、缸盖、凸轮轴的加工及装配试验的最新生产技术，应加强涉及该项目工作职工的培训。培训工作的主要场所为东安动力的培训中心，坚持只有培训中心培训考核合格的职工才能上岗工作。

11 工程实施与计划进度

表 11—1 工程实施进度表

序号	主要工作内容	完成日期
1	完成可研	2009. 04. 30
2	新产品研发（新型发动机零件图纸）	2010. 04. 30
3	设备订货完成	2011. 06. 30
4	设备制造完成	2012. 05. 20
5	设备到厂安装、调试	2012. 08. 15
6	设备终验收结束	2012. 12. 15
7	投产交付使用	2013. 6. 30
8	达产	2014

12 投资估算与资金筹措

本项目按国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知发改投资[2006]1325 号文的标准要求编制建设投资估算与财务分析(三版方法与参数)。

12.1 总投资

本项目规模总投资为 15562.96 万元。其中:新增建设投资 14287.39 万元(含建设期利息 490.93 万元),铺底流动资金 1275.57 万元。

项目财务分析总投资为 40289.30 万元。其中:新增建设投资 14287.39 万元(含建设期利息 490.93 万元),利用原有资产 21750 万元,全部流动资金 4251.90 万元。

12.2 建设投资

建设投资估算总额为 14287.39 万元(含建设期利息)。其中新增建设投资中含外汇 1498.40 万美元。

建设投资估算范围:动力支管线的改造费用,新增设备及工器具购置、安装工程、工程建设其他费用的投资、预备费。

建设投资构成见表 12—1。

表 12—1 建设投资构成表 单位：万元

序号	工程费用名称	新增建设投资		原有资产		合计	
		金额	比例	金额	比例	金额	比例
1	建筑工程	75.00	0.52%	1750.00	8.05%	1825.00	5.06%
2	设备及安装工程	12714.00	88.99%	20000.00	91.95%	32714.00	90.78%
3	工程建设其他费用	350.49	2.45%			350.49	0.97%
4	工程预备费	656.97	4.60%			656.97	1.82%
5	建设期利息	490.93	3.44%			490.93	1.36%
	合计	14287.39	100.00%	21750.00	100.00%	36037.39	100.00%

12.3 建设期利息

建设期利息为 490.93 万元。

本项目债务资金拟使用银行贷款，借款年利率按照 2008 年 12 月 23 日中国人民银行公布的基准利率执行。

名义利率按 5.76% 计取，每年计息 4 次，有效利率为 5.89%。

12.4 流动资金

达到设计生产能力后流动资金需要量为 4251.90 万元，流动资金采用分项详细估算法估算。

应收账款周转天数 50 天，年周转 7 次。

存货：原材料周转天数 30 天，年周转 12 次；外协材料周转天数 30 天，年周转 12 次；燃料动力周转天数 10 天，年周转 36 次；在产品周转天数 6 天，年周转 60 次；产成品周转天数 15 天，年周转 24 次。

现金周转天数 30 天，年周转 12 次，预付账款周转天数 10 天，年周转 36 次。

应付账款周转天数 60 天，年周转 6 次，预收账款周转天数 10 天，年周转 36 次。

12.5 资金筹措

12.5.1 项目资本金

资本金是根据国务院关于固定资产投资项目试行资本金制度的通知 国发[1996]35 号的规定计算。

根据资金筹措方案,新增建设投资中资本金额为 1428.74 万元,占新增建设投资的 10.00%;流动资金中资本金额为(铺底流动资金)1275.57 万元,占全部流动资金的 30.00%,资本金总额为 2704.31 万元,占项目规模总投资额的 17.38%。

12.5.2 其他自筹资金

建设投资中,其他自筹资金额 3333.72 万元,占新增建设投资(含建设期利息)的 23.33%。

流动资金中,其他自筹资金额 1700.76 万元,占全部流动资金的 40.00%。

12.5.3 债务资金

建设投资中,债务资金额 9524.93 万元,占新增建设投资(含建设期利息)的 66.67%。

流动资金中,债务资金额 1275.57 万元,占全部流动资金的 30.00%。

12.6 建设投资估算依据

12.6.1 建筑工程

本项目无新增建筑工程费用。

公用动力设施按项目规划项目内容估算材料耗量及市场价格估算投资。

12.6.2 设备购置及安装工程

设备费:国内设备按设备生产厂商报价估算;进口设备按 CIF 询价估算(含设备运杂费和安装费用)。

汇率:美元与人民币汇率按 1 美元=6.85 元人民币计算。

关税、增值税:进口设备免关税;进口设备增值税按 CIF 价与关税之和的 17%计算。

进口设备从属费用:银行手续费按 CIF 价格的 0.5%计算,外贸手续费按 CIF 价格的 1.5%计算,商检费按 CIF 价格的 0.3%计算。

12.6.3 工程建设其他费用

建设单位管理费:参照财政部文件财建[2002]394 号文标准规定计算。

工程设计费:参照原国家计委、建设部发布的《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本,计价格[2002]10 号)的标准计算。

环保、安全及职业安全评价费:参照部分地方标准计算。

可研前期费用:按 40 万计算。

联合试车运转费：按主要工艺设备费的 0.5% 计算。

12.6.4 预备费

按工程费用与工程建设其他费用之和的 5% 计算。

13 财务分析

13.1 产品产量

企业在 2012 年达到设计能力。

13.2 产品销售单价

产品的销售价格按市场现行价格定价，产品售价为不含增值税价。

13.3 生产成本

13.3.1 直接材料费

直接材料费及外购外协件费按不同产品单位费用计算。

13.3.2 直接燃料动力费

按产品单位动能耗费用估算。

13.3.3 直接工人工资及福利费

工资按本次规划设计所需人员及工资标准计算，人均年工资详见人员工资表。

13.3.4 制造费用

制造费用参照企业现生产费用水平估算，折旧的计算，房屋建筑为直线折旧法按 20 年计算，机器设备为直线折旧法按 8 年计算，残值预留均为 5%。

13.3.6 管理费用

管理费用参照企业现生产费用水平估算。

13.3.7 财务费用

长期借款年有效利率为 5.89%。

短期借款年有效利率为 5.42%。

13.3.8 营业费用

按销售额的 1% 计算。

13.4 税率

根据现行税法规定及项目所在地地方规定，税率见下表：

表 13—1 税率表

序号	税 别	税 率
1	增值税税率	17%
2	城市维护建设税	7%
3	教育费附加	3%
3	所得税	25%

13.5 盈利能力分析

各项盈利能力分析指标见下表：

表 13—2 盈利能力分析指标表

序号	指标名称	单位	指标
1	税前指标		
1.1	项目投资财务内部收益率	%	19.97
1.2	项目投资财务净现值(ic=10%)	万元	11742
1.3	项目投资回收期	年	6.37
2	税后指标		
2.1	项目投资财务内部收益率	%	15.80
2.2	项目投资财务净现值(ic=10%)	万元	6599
2.3	项目投资回收期	年	6.95
2.4	项目资本金财务内部收益率	%	24.90
3	静态指标		
3.1	总投资收益率	%	13.97

13.6 偿债能力分析

各项偿债能力分析指标见下表：

表 13—3 资产负债率分析指标表

序号	指标名称	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	利息备付率(倍)			1.90	15.46	81.45					
2	偿债备付率(倍)			8.49	22.90	120.09					
3	资产负债率(%)	66.67	66.67	23.98	16.42	14.89	13.62	12.55	11.63	10.84	10.15

根据各年指标显示，利息备付率大于 1，偿债备付率大于 1，计算期内平均资产负债率为 24.74%，低于警戒标准。

13.7 财务生存能力分析

根据财务计划现金流量表显示，各年净现金流量均大于零，表明项目具有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。

详见附表 9 财务计划现金流量表

13.8 不确定性分析与风险分析

13.8.1 盈亏平衡分析

清偿长期借款后用生产能力利用率表示的盈亏平衡点小于 70%，表明项目对产出数量变化适应能力和抗风险能力较强。

固定成本

$$BEP = \frac{\text{固定成本}}{\text{销售收入} - \text{变动成本} - \text{税金及附加}} \times 100\%$$

销售收入—变动成本—税金及附加

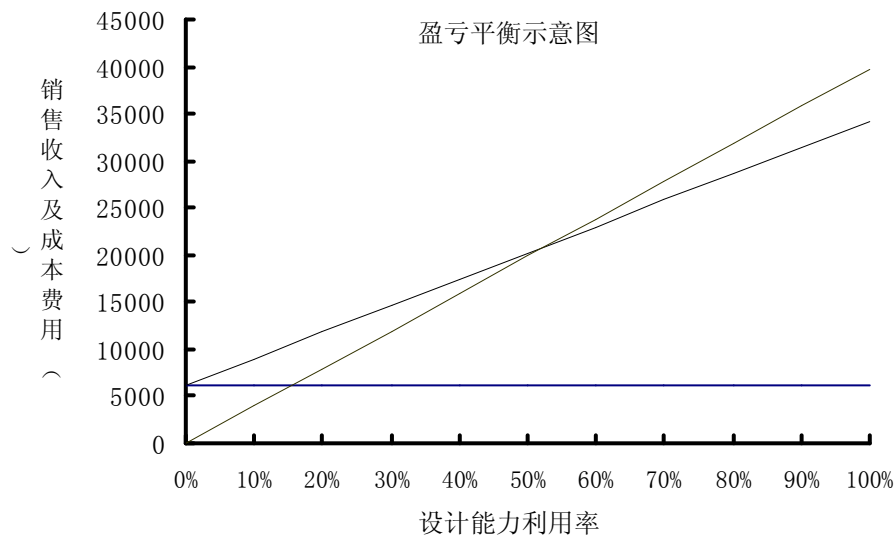
6211

$$= \frac{6211}{40000.00 - 28018.06 - 212.3} \times 100\%$$

40000.00—28018.06-212.3

$$= 52.77\%$$

盈亏平衡示意图如下：



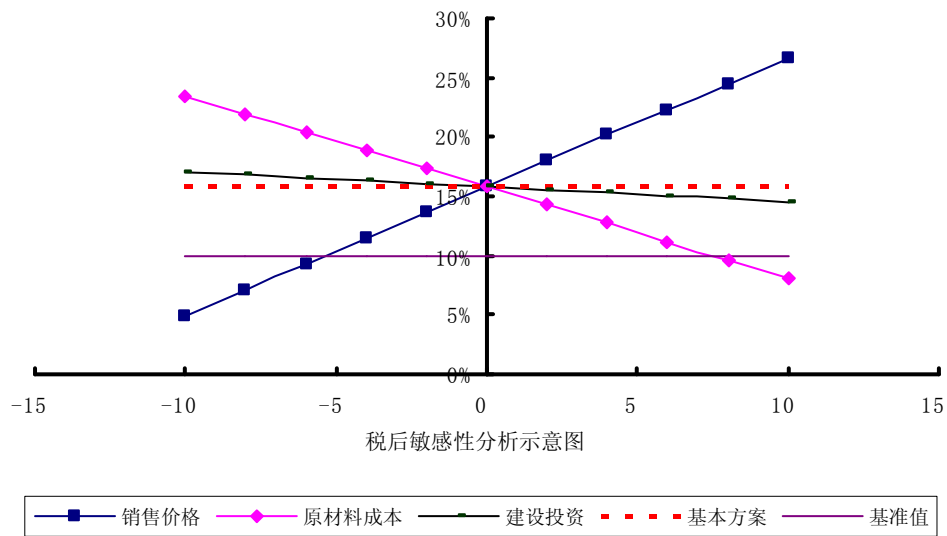
12.8.2 敏感性分析

所得税后项目投资内部收益率敏感性分析见下表：

表 12—4 税后敏感性分析表

序号	变化因素及幅度	-3%	-2%		2%	3%
				基本方案		
1	建设投资	17.14	16.46	15.80	15.18	14.58
2	原材料成本	23.02	19.46	15.80	12.04	8.14
3	销售价格	4.93	10.53	15.80	20.81	25.63

下图为税后敏感性分析示意图。



13.8.3 税后敏感度分析

表 13—5 税后敏感度分析表

序号	不确定因素	变化率	内部收益率	敏感度系数	临界点(%)
	基本方案		15.80%		
1	销售价格	-5%	10.53%	1.67	-6.00
		-10%	4.93%	6.88	
2	原材料价格	5%	12.04%	1.19	8.00
		10%	8.14%	4.85	
3	建设投资	5%	15.18%	0.20	56.00
		10%	14.58%	0.78	

13.9 主要数据及评价指标汇总表

财务分析主要数据及评价指标见下表：

表 13—6 主要数据及评价指标汇总表

序号	项 目	单位	数据及指标	备注
一	数据			
1				
2	项目 总		15562.96	
			14287.39	
			1275.57	
3	项目 总		40289.30	
			14287.39	
			4251.90	
			21750.00	
4	项目		10	
5			40000.00	2014
6			2122.96	2014
7	及		212.30	2014
8	总		5558.51	2014
9			1389.63	2014
10			4168.88	2014
	指标			
1	指标			
		%	15.80	
			6599.43	
			6.95	
2	指标			
		%	19.97	
			11742.33	
			6.37	

序号	项 目	单位	数据及指标	备注
3	总投资收益率	%	13.97	2014 年
4	项目资本金净利润率	%	154.16	
5	盈亏平衡点	%	52.77	2014 年

13.10 经济分析结论

通过上述计算和分析可知，本项目的各项财务及经济评价指标均较好，各项评价指标达到行业规定指标，在经济上是可行的。

14 结论

东安动力自主知识产权电子控制系统小排量汽油机开发及产业化项目是满足微型车市场需求迅猛增长的需要。经对主要车厂用户的调研和对国内微型车市场的预测，未来几年各主要自主品牌车厂用户对高性能小排量发动机需求强劲。

东安动力自主知识产权电子控制系统小排量汽油机开发及产业化项目是产品升级换代，掌握自主核心技术的需要，为了在日益激烈的竞争中站稳脚跟，必须提高产品的技术含量，开发生产具有国际先进水平的汽车发动机。

在国家汽车工业振兴规划和拉动内需的战略方针指引下，东安动力的发展将继续带动哈尔滨市相关工业的发展，产生巨大的经济和社会效益。所以，东安动力自主知识产权电子控制系统小排量汽油机开发及产业化项目，不论从财务效益，还是从社会效益考虑，都是可行的，应尽早按计划实施。

附表 12

主要新增工艺设备清单

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
	一、机械加工车间					
	1、气缸盖机加线					
1	打号机		1			
2	加工中心	10				
3	压装线	1				
4	凸轮轴盖装配线	1				
5	中间清洗机		2			
6	试漏机	1				
7	最终清洗机	1				
8	输送系统	1				
9	调刀仪	1				
10	三座标	1				
11	气动量仪等测具	1				
12	脚踏板工作台等		1			
13	易损刀具（1万台）					
14	试切件					
	小 计	18	4	1269.8	339	
	2、凸轮轴磨床					
1	数控凸轮磨床	2		228.6		
	小 计	2		228.6		
	合 计	20	4	1498.4	339	
	二、装配试验车间					
1	气门油封压装机		1			
2	和气门锁夹装配机		1			
	合 计		2		80	
	总 计	20	6	1498.4	419	

附件 3:

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司
小排量乘用车六档变速器项目

可行性研究报告

机械工业第九设计研究院
2009 年 04 月

1 总论

1.1 项目背景及依据

1.1.1 项目背景

随着国民经济的发展和人民生活水平的提高，汽车消费已经进入了大幅的增长期，汽车消费群体对汽车的各项性能提出更高要求。六档变速器作为很多高级车的配置，代表手动档变速器的发展方向，具备更高的技术水平，对于整车的性能、动力性和燃油经济性的提升将起到至关重要的作用，六档变速器的搭载将最大限度的实现动力总成能力的发挥。六档变速器速比分配更合理，换挡更加平顺，经济性更突出。

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司（以下简称东安动力）六档变速器项目的开发，将覆盖匹配东安动力全系列发动机（1.5L 及以下），进一步降低燃油消耗，深度挖掘汽车动力总成产品的性能提升空间，提升整车驾驶舒适性。同时，通过开发建立起乘用车后驱动六档变速器开发技术和产品两个平台，实现开发技术和产品性能的升级进步，实现技术和经济效益的最大化。

1.2 可行性研究范围

本可行性研究的范围包括市场预测、产品选型、建设目标、建设方式、物料供应、动能供应、制造工艺、土建公用、环境保护、职业安全卫生、消防节能、机构定员、人员培训、工程实施、投资估算等。

1.3 建设目标及方式

本项目为技术改造项目。

本项目的建设目标为年产小排量乘用车六档变速器 5 万台。

1.3.1 工厂设计方案简述

- a. 车间总面积：6380m²。（本项目所需面积均利用原有）
- b. 劳动定员：209 人（全部利用现有人员调节）
- c. 生产设备：136 台（设备为本项目新增设备）
- d. 动能耗量：
电.....6764.15MW.h/年
水.....6.41×10³m³/年
天然气.....78.85×10³m³/年

1.3.2 投资估算

本项目规模总投资为 19726 万元，其中新增建设投资为 19307 万元（含建设期利息 1600 万元），铺底流动资金为 419 万元。

1.3.3 资金来源

本项目新增建设投资 19307 万元，所需全部流动资金 1397 万元。流动资金 30% 为铺底流动资金，金额为 419 万元，70% 为银行贷款，贷款额为 978 万元。

1.3.4 主要经济效益

达产年份：2014 年

销售收入：12821 万元

利润总额：1982 万元

投资回收期：7.46 年

财务净现值：1650 万元

内部收益率：12.03%

盈亏平衡点：64.57%

1.4 承办企业概况及承办条件

1.4.1 企业概况

本项目由东安动力承办，东安动力成立于 1998 年 10 月 8 日，是由哈尔滨东安发动机（集团）有限公司独家发起，以公开募集方式设立的股份制企业，是国家批准的微型汽车发动机（含变速器）的定点生产厂。注册资本为 46208 万元。公司主营产品“东安”牌系列微型客车发动机，被国家列为替代进口产品，其技术性、经济性、可靠性等指标均居国内领先水平。产品在历次全国行业检查评比中均被评为一等品，先后荣获部、省优质产品、中国名牌产品等荣誉称号。

公司经营范围：微型汽车发动机、变速器、零部件及相关产品的研制、生产、销售及售后服务。

目前，公司主导产品是 DA465Q、DA468Q、DA471Q 型系列微型汽车发动机，为哈飞、昌河、一汽吉轻、一汽红塔、河北双环等国内多家微型汽车厂家配套。2008 年，公司销售发动机 225390 台，全年实现销售收入 175433 万元，实现利润总额 16020 万元。

1.4.2 企业承办条件

1.4.2.1 技术实力

东安动力拥有国家级汽车发动机研发中心，中心共有研发人员 125 人，其中：正高 10 人，副高 23 人，中级 16 人、初级 38 人。

研发中心目前在 0.8-1.5L 排量的汽油发动机领域具有比较丰富的经验数据系统，该研发中心已经完成了 DA462-1A、DA462-1A2/D、DA465Q-1A/D、DA465Q-2D、DA465Q-16M、DA465QA、DA468QL1、DA471QL、DA471QLR 等系列发动机及 DABS10-2D、DABS09-3、DABS10-4、DABS10-8、DABS14R、DABSA10F（AMT 自动变速器）、DABSC18（CVT 自动变速器）等系列变速器的开发研制，为企业在激烈的市场竞争中始终保持领先地位做出了贡献。

研发中心实现了发动机和变速器产品开发设计 3D 化和无实物化，现使用网络版 UG-NX 设计软件（共 31 个基本模块，其他模块按需配备）。拥有 10 个点的 PDM 系统 IMAN 软件，已经在系统内建立了批量生产机型的电子资料数据库，可以初步实现局域网内发动机数据管理。在模拟分析计算方面，购买了一套 AVL 公司 BOOST（发动机一维热动力学模拟分析）软件，可以进行发动机性能分析模拟计算。在硬件方面有 10 台图形工作站，可以进行发动机总成的模拟装配分析，还可以进行较大零部件的 3D 设计。每名设计人员配备的 PC 机可以进行简单部件的 3D 设计和常用办公软件的文字处理工作。

研发中心拥有标准性能试验台，它能按照 JB3743-84 汽车行业标准进行标准性能、万有特性试验及发动机可靠性试验，此试验台已成为黑龙江省汽车产品质量检测站的定点试验台。

研发中心拥有奥地利 AVL 公司的 PUMA-open 瞬态试验台 2 台，可以进行发动机瞬态性能试验及发动机电喷匹配工作。最大测试功率 130KW，最大测试扭矩 400N.m，最高试验转速 10000rpm。

研发中心拥有奥地利 AVL 公司的整车排放试验设备，可以进行欧 II 的法规试验、欧 III 常温法规试验和整车的经济性及部分动力性测试。

东安动力是上市的股份制企业，建立了完善的现代化企业管理制度，具有很强的直接融资能力，为本次技术改造和今后的发展创造了十分有利的条件。

公司坚持“质量第一、信誉第一、服务第一”的宗旨和“以优取胜”的经营方针，在几十年的科研生产中造就了一大批专业全面、技术精湛的人才队伍。现有职工 3894 人，工程技术人员占职工总数的 16.9%，技术上有很强的人才优势。

1.4.2.2 管理水平

为适应汽车行业的发展需要，2003 年底公司开始贯彻实施 ISO/TS16949: 2002《质量管理体系 汽车行业生产件与相关服务件的组织实施 ISO9001: 2000 的特殊要求》。2004 年 12 月中旬，一次性通过了 SGS 国际认证公司实施的 TS16949 现场审核，并于 2005 年 3 月 30 日取得了 ISO/TS16949: 2002 认证证书，成为国内生产小排量汽油发动机的大型企业中，最早通过 TS16949 质量体系认证的主机厂之一。2006 年 12 月，完善后的质量管理体系通过了莱茵公司的年度监督审核。2007 年 8 月和 2008 年 9 月，分别通过了莱茵公司的年度监督审核和复评换证审核。目前，公司的新产品研制工作均严格按照质量体系要求开展，保证了开发质量。

1.4.2.3 厂址条件

东安动力在哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km，并与城市干道和国家公路相衔接；厂区向北 5km 为哈尔滨经济技术开发区平房综合工业区；距公司 2km 处有平房火车站，有铁路专用线直通厂区内；铁路、公路运输均十分方便。

1.4.2.4 其他条件

本项目利用东安动力现有的 7 号工房、9 号工房、30A 工房，原有辅助、质量保证部门及厂房公用动力、环保消防等设施齐备，可节省大量投资，为本项目的尽快实施确立了良好的物质条件。

2 市场预测及产品选型

2.1 市场预测

目前，国内 1.5L 排量以下乘用车尚无自主开发匹配六档变速器的先例。随着经济的发展，能源的日益紧张，对于正处在汽车消费膨胀式发展的中国来说，既要满足汽车消费需求，又要尽可能的降低燃油消耗，作为负责任的汽车动力总成开发和生产企业责无旁贷。东安动力近年来投入了大量的精力进行六档变速器的预研开发，以适应于东安动力小排量发动机和经济型车的匹配需要，研发六档变速器，对提高小排量乘用车的整

车经济性能具有重要作用。

传动系统的多档化已经成为国外乘用车发展的一个趋势，与同级别的五档变速器车型相比较，配置六档变速器的车型在各个方面都更具优势：科技更领先、操控更精准、油耗更经济、动力更强劲、行驶更平顺、驾驶更快乐。德国大众等公司致力于六档变速器的开发应用，其主要目标是为了适应匹配低速高扭、高速高功率、环保低耗为开发方向的发动机的需要，使发动机的性能能够得到更好地发挥。全球最大的汽车变速器制造和供应商德国格特拉克集团已经将其六档变速器产品引入国内，并在国内品牌的车型上搭载应用。

2.1.1 小排量乘用车市场分析

中国已经成为世界汽车生产大国，汽车业已经成为中国经济的重要支柱产业。目前，我国人均汽车拥有量还比较低，与发达国家有较大差距，因此从中长期来看，中国汽车市场还有很大的发展空间。但从短期来看，行业的发展趋势存在较大的不确定性：宏观经济下滑已经严重影响到汽车消费，进而影响到汽车企业的盈利与发展；节能减排等政策趋势对产品升级提出了较高要求，增加了生产成本。同时，应看到：原材料价格的下降一定程度上有利于企业降低产品成本；国家和地方政府出台了一系列政策，降低了汽车使用成本，刺激了汽车消费。

面对复杂多变的经济环境，2009年初，国家颁布《汽车产业调整振兴规划细则》，细则提出了优化市场结构及发展自主品牌的目标，优化市场结构的目标为：1.5升以下排量乘用车市场份额达到40%以上，其中1.0升以下小排量车市场份额达到15%以上；发展自主品牌的目标为：发动机、变速器、转向系统、制动系统、传动系统、悬挂系统、汽车总线控制系统中的关键零部件技术实现自主化。为实现汽车产业振兴规划，细则推出了减征1.6L以下乘用车购置税、“汽车下乡”、加快“老旧”汽车报废及清理取消汽车消费的不合理规定等措施。

从2009年前两个月的汽车销量来看，《汽车产业振兴规划》的实施初见成效，并带来汽车产品的市场结构发生了较大变化。根据最新的数据显示，3月份，1.6L以下小排量乘用车产销同比呈现快速增长，高于乘用车行业平均增长14个百分点。

今年前两个月，乘用车产销两旺，对市场回暖起到了关键的作用。这充分显示了1.6升及以下乘用车购置税减半等汽车消费鼓励政策对市场的刺激效应。尽管“汽车下乡”

的具体措施近日才正式下发，但是，部分微型车企业，早已提前感受到政策的热度，纷纷展开促销政策，提高了销量。

《汽车振兴规划》中的 1.6 升及以下小排量汽车购置税减免的措施确实起到了较大的刺激作用，2009 年一季度，1.6 升及以下小排量汽车的市场份额正在不断增加。

今年 1~3 月份，乘用车产销 187 万辆和 199 万辆，同比增长 4%和 7.5%。其中 1.6 升及以下排量乘用车销售 97 万辆，同比增长 16.7%，高于乘用车行业平均增长 14 个百分点，成为带动乘用车整体产销增长的主力军，并极大地提振了汽车行业和市场的信心。

今年 1 季度的轿车销量排名中，前十位品牌主要集中在低排量品种上，政策效应凸显。

根据国家政策的规定，农民在 2009 年 3 月 1 日至 12 月 31 日期间购买微客，将享有双重优惠：一是购置税减半的优惠，节省近 2000 元，二是国家财政补贴，预计 3000 元，总体优惠近 5000 元。

由于农村市场环境的需求，微客在农村市场本身就存在着巨大的发展潜力，此项措施的实行，意味着农民购买微客不仅会获得购置税减半的优惠，而且将获得财政补贴。显然，对资金紧张、急于购买微客致富的农村消费者来说，这样的利好十分让人欣喜。同时这对 3-5 万价格的微客来说，刺激力度非常大，必将加速农村微客市场整体向前的大步发展。

微车市场作为汽车行业中的一个经过完全竞争的市场，集中度非常高，已经形成三到四家微客企业占据市场 80%以上份额的格局。与轿车市场相比，微车产品生产企业相对稳定，上汽通用五菱、长安、哈飞等占据大部分市场。

2008 年全年微车累计销量排名第一的仍然是上汽通用五菱汽车股份有限公司，累计销量 545239 辆，比同期累计增长 17.48%，以 50%的份额占据微型客车的半壁江山。以后排名依次为：重庆长安汽车股份有限公司，哈飞汽车，东风汽车公司，南京长安汽车有限公司，江西昌河汽车和中国第一汽车集团公司。

此项措施的实施对于微车企业来说是一个重要机遇，农村汽车市场的需求成为微型车企业重要的发展空间。通过大力发展乡镇销售服务网络，为农民买车、用车提供了极大的便利。借助这次政策机遇，将促使微车企业更加重视满足农村市场的切实需求，为

农民朋友提供买得起、用得好的“低成本、高价值”的微车产品。

农村汽车市场的拓展，将会给中国汽车产业发展带来革命性的影响，不仅市场规模会剧增，而且将使微型汽车产业发展途径、产品结构、产销网络、产业资本构成发生重大变化。

2.1.3 六档变速器的市场需求分析

中国已经成为世界汽车生产大国，汽车业已经成为中国经济的重要支柱产业，目前，我国人均汽车拥有量还比较低，与发达国家有较大差距，但从中长期来看，中国汽车市场还有很大发展空间。

2009 年初，国家颁布《汽车产业调整振兴细则》，提出了优化市场结构及发展自主品牌的目标，优化市场结构的目标为：1.5L 以下排量乘用车市场份额达到 40%以上，其中 1.0L 以下小排量车市场份额达到 15%以上，发展自主品牌的目标为：发动机、变速器、转向系统、制动系统、传动系统、悬挂系统、汽车总线控制系统中的关键零部件技术实现自主化。由此可见，本项目符合国家产业政策支持范围，具有良好的发展前景和发展空间。

六档变速器项目是东安动力系列机械式变速器产品的升级换代产品，是东安动力在充分预研论证的前提下，在总结机械式变速器研发生产经验的基础上，全新开发的适用于 1.5L 及以下排量乘用车配置的机械式变速器。该六档变速器采用了优化的速比，独立强化的结构、高精度齿轮系、全面的模拟和验证，可使得驾驶者在不同行驶状态下换挡更灵敏、更流畅，既保证了整车起步有力，在低速档位获得充足的动力性，又能够保证获得很好的燃油经济性。匹配的目标车型为哈飞“民意”系列、哈飞“路尊”、一汽“佳宝”、东风“小康”等微型客车车型。

2.1.4 市场风险分析

2.1.4.1 机遇

燃油税实施有效降低汽车使用成本，有利于促进汽车销售；国家振兴汽车产业规划，包括降低小排量车型的购置税、汽车下乡、支持企业自主创新和技术改造、支持自主品牌等，这些政策措施能够惠及公司经营领域，有利于提升公司产品竞争力。

2.1.4.2 挑战

经济下滑的态势如在较长时期内不能明显扭转，一定程度上将抑制消费者的购车欲望与购买力，同时，公司主配车厂近年来市场竞争力下滑，也会对产品销售造成不利影响。近年来，公司主配车厂哈飞汽车年出口汽车在 2.5 万辆以上，因国际经济危机及美元贬值，哈飞汽车的出口可能下滑，影响公司的发动机销量。

2.1.5 增强企业竞争力的措施

本项目已经具备明确的目标市场，但是生产的管理、市场的开发、品牌的确定，才是企业未来持续发展的源动力。

第一，通过本项目的实施实现企业装备水平的改善和产业升级；通过参与国际市场的竞争，成为具有较强的技术研发能力和市场营销能力、能够从事规模化生产和市场开发的大型自主品牌生产基地。

第二，有针对性地拓宽产品的品种，积极扩展其他薄弱区域市场的开发和产品出口，提高公司的抗风险能力。

第三，加大持续改进力度、通过营销增加产量以降低成本、有计划地降低产品的售价，提高产品的性价比和市场竞争力。本项目在规划阶段就充分考虑了价格因素，符合中国汽车市场的特点和竞争态势。当产量形成规模后生产成本也将随之降低，此时逐步降低售价有利于提高产品的性价比和市场竞争力。

第四，提升产品的技术含量。价格和质量固然非常重要，技术的进步和档次的提高才是企业保持领先的关键。积极开发附加值高、技术含量高、有竞争力的产品，通过借助国内外的研发力量，在自己的优势领域占领技术制高点，特别要在高新技术方面加强研究。

第五，建立现代化企业管理制度，重点抓好财务、质量、成本与人力资源建设，建立配套的风险和激励机制，为人才的培养和使用创造一个良好的环境，加强技术人员的培养特别是技术工人的培养和训练。

第六，加大产品宣传力度，确立品牌形象，提升公司产品在用户心中的地位。哈尔滨东安汽车动力股份有限公司有限公司具备其它企业无法比拟的品牌优势，拥有成熟、稳定的配套市场。而本项目完成后，将使企业在装备水平、生产规模、质量保证能力方面更上一层楼，对企业未来的发展将产生深远影响。

根据各车厂的产量初步测算，批产后，六档变速器可实现年产 5 万台的生产规模。

2.2 产品选型

六档变速器结构参数和性能开发目标如下：

中心距：63mm

最大承载扭矩：134N·m

结构型式：三轴、同步器换档

离合器型式：干式、膜片弹簧式

换挡操纵型式：拉索（软）操纵

前进档传动效率：≥95%，

倒档传动效率：≥93%；

质量扭矩：≥5.5Nm/kg；

燃油消耗：综合工况状态下，匹配六速变速器的乘用车油耗比匹配五速变速器的油耗量节省 3%。

从以上可以看出，六档变速器技术先进，性能可靠，处于国内领先水平，具有良好的市场前景。

3 建设规模

年产小排量乘用车六档变速器 5 万台。

4 厂址及运输条件

4.1 厂址

东安动力位于哈尔滨市南郊平房区，距市中心 25km。

4.2 运输条件

东安动力厂区现有 4 条厂内铁路专用线，总长约 1.9km，大宗原材料如燃煤、钢锭、铝锭和型砂等均用铁路运输。

厂区道路与市区干道和国有公路相连，物料运输便捷，厂外运输可利用公司运输处车辆承担。

4.3 自然条件

厂址所在地属内陆性气候，位于东经 126°37'、北纬 45°71'，海拔高度 171.7m。气

象条件如下：

最冷月平均温度	—19.4℃
最热月平均温度	22.8℃
极端最高温度	36.4℃
极端最低温度	—38.1℃
最冷月平均湿度	74%
最热月平均湿度	61%
日最大降雨量	104.8mm
平均年总降雨量	410mm
最大冻土层深度	2050mm
年雷暴日数	31.7d
夏季平均风速	3.5m/s
冬季平均风速	3.8m/s
主导风向及频率	
夏季.....	S 13%
冬季.....	S 13%、SSW 13%
抗震设防烈度	7 度

5 协作配套

协作配套厂家的确定本着质量可靠、价格合理、服务周到的原则；
主要零部件采用多家供货择优配套；
与整机性能关系不大且运输困难的配套件应就近配套；
配套厂家要具有产品开发能力，能够保证与主机厂同步开发配套；
本项目中新开发设计的零部件，在东安动力现有配套体系内选择货源。目前，现有配套厂已能满足本项目供货要求。

6 物料供应

本项目所需各种物料是根据生产产品的工艺需要确定的，有关生产材料和辅助材料

的种类及数量见表 6—1。

表 6—1 采购材料表

序号	材料名称	单位	年耗量	备注
1	锻件毛坯	t	561	
2	铸铝毛坯	t	660	
3	辅助材料	t	159	
	总 计	t	1380	

7 动能供应

表 7—1 燃料及动能消耗量表

序号	动能名称	单位	年耗量	备 注
1	电能	MW·h	6764.15	
2	自来水	10 ³ m ³	6.41	
3	天然气	10 ³ m ³	78.85	

8 工厂设计方案

8.1 综合部分

8.1.1 主要技术决定

- 工艺设计一次规划，工艺设备一次投入。
- 本项目利用 30a 工房新建壳体生产线，利用 7 号工房新建八条齿轮生产线和一条热处理生产线，利用 9 号工房新建一条六档变速器装配生产线，充分利用原 30a、7 号、9 号工房公用动力设施。经相关部门核算现有公用动力用量，公用动力设施可以满足本项目的需要。
- 设计方案中，新增工艺设备，应优先选取数控、高效、节能、耐用、质量稳定的国内外机床厂家最新开发的产品。以产品质量为中心，以技术进步为先导，重点引进关键的工艺设备及检测手段，使技术水平达到国内领先地位。

- 机械加工应采用机夹不重磨刀具、硬质合金枪钻头和内冷钻头、硬质合金丝锥、CBN 等新型、新材料刀具。
- 机械加工设备自带通风、除尘及除雾装置，减少对环境的影响。
- 加强产品生产的质量检查，根据加工零件及产品要求的特点，分别采用电感、气动量具、检验夹具和测量机进行产品的检查。
- 冷却液采用单机过滤，乳化液自供自排。
- 废乳化液和废清洗液利用东安动力现有废液处理站进行处理后排至市政污水干管。
- 厂房内设置外协件存放地及成品存放地。生产线设置毛坯、成品暂存区，毛坯和成品运入、运出采用电瓶叉车；工序间运输采用机动辊道或滑道。
- 质量保证、刀具刃磨、工具分发、机电修理等均利用东安动力原有辅助部门，部分新增本项目必须的设备。办公生活部分利用现有设施及人员。
- 设计要做到减少对生态环境的破坏，注重消防、职业安全卫生、节能和合理用能，严格按国家和地方法规的要求，采取行之有效的解决措施。

8.1.2 生产纲领

本项目年生产小排量乘用车六档变速器 5 万台。

表 8.1—1 生产纲领表

序号	产品名称 及型号	每套产品			含备品年生产纲领		备注
		种类	件数	质量 (kg)	数量 (台、套)	质量 (t)	
1	变速器总成	(1)	(1)	(22)	(50000)	(1100)	
2	前机匣	1	1	6.50	50000	325	
3	中机匣	1	1	5.50	50000	275	
4	输入轴	1	1	1.88	50000	94	
5	输出轴	1	1	1.7	50000	85	
6	中间轴	1	1	2.32	50000	116	
7	二档主动齿轮	1	1	0.45	50000	22.5	
8	三档主动齿轮	1	1	0.58	50000	29	

序号	产品名称 及型号	每套产品			含备品年生产纲领		备注
		种类	件数	质量 (kg)	数量 (台、套)	质量 (t)	
9	五档主动齿轮	1	1	0.69	50000	34.5	
10	六档主动齿轮	1	1	0.8	50000	40	
11	三档从动齿轮	1	1	0.93	50000	46.5	
	合 计					1067.5	

8.1.3 工作制度和年时基数

表 8.1—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全年工 作日(d)	采用 班制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	机械加工车间	251	2	8	8		3820	1830
2	热处理车间	251	3	8	8	6. 5	7240	1830
3	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.1.4 工厂组成及任务

本项目涉及的生产部门为机械加工车间、热处理车间和装配试验车间。

机械加工车间：承担变速器壳体类零件、齿轮类零件的机械加工、清洗、检测等任务。

热处理车间：承担齿轮零件的热处理任务。

装配试验车间：变速器主要零件清洗、变速器总装及试验等任务。

其他对于完成生产所必须的设备维修、刀具刃磨调整、质保检测、物料运输、公用动力工程、介质供应及生活办公设施除增加部分设备外均利用原有。

8.1.5 工艺设备汇总

表 8.1—3 工艺设备汇总表

序号	部门名称	工艺设备（台、套）			备 注
		国产	引进	合计	
1	机械加工车间	80	20	100	
2	热处理车间	12	1	13	
3	装配试验车间	14	4	18	
4	辅助部门	2	3	5	
	合 计	108	28	136	

8.1.6 建筑面积汇总

表 8.1—4 面积汇总表

序号	部门名称	建筑面积（m ² ）			备注
		生产面积	辅助面积	合计	
	I .生产部门				
1	机械加工车间	3320	480	3800	
2	热处理车间	1200	300	1500	
3	装配试验车间	864	216	1080	
	合 计	5384	996	6380	

注：表中数据全部为利用原有面积。表内仅统计了本项目生产部门所占用的面积，其他车间及公用部门的面积及办公生活面积未计入。

8.1.7 人员

表 8.1—5 人员汇总表

序号	部门名称	工 人			技术 人员	管理 人员	服务 人员	合计	检查 人员
		生产 工人	辅助 工人	小 计					
	I.生产部门								
1	机械加工车间	112	10	122	6	4	2	134	8
2	热处理车间	18	4	22	1	1	1	25	
3	装配试验车间	36	2	38	1	1		40	2
	合 计	166	16	182	8	6	3	199	10

注：表内仅统计了本项目生产车间部分的人员，其他车间及公用部门所需要的人员未计入。本项目不新增人员，由工厂自行调剂解决。

8.2 工艺概述

8.2.1 机械加工车间

8.2.1.1 车间任务和生产纲领

任务：机械加工车间承担变速器壳体类零件、齿轮类零件的机械加工、清洗、检测等任务。

生产性质：大批大量生产。

产品特点：最大及最重的零件为前机匣，重 6.50kg。变速器前机匣、中机匣材质为铸铝；齿轮类零件材质为锻件。

生产纲领：年生产纲领为 5 万台。

8.2.1.2 设计方案和主要工艺说明

机械加工车间分为壳体工段、齿轴工段、盘齿工段等生产部门，分别负责壳体、齿轴、盘齿的热前热后机械加工、清洗及新产品的试制生产任务。

☆ 设计方案

a. 壳体工段

- 壳体工段主要生产前机匣和中机匣，生产能力均为 5 万件。

- 生产线由加工设备、清洗设备、辅助设备、量检具等组成。
- 工人按多机床管理的方式进行生产。
- 前机匣和中机匣生产线的加工设备均采用立式和卧式加工中心，以增加生产线的柔性，适应市场变化的需要。

- 变速器壳体零件基准加工采用立式加工中心，定位可靠,便于装夹操作及观察。
- 对于同一平面上精度要求一般的孔系，采用立式加工中心进行加工。
- 对于零件尺寸精度要求较高的部位采用进口卧式加工中心加工，在一次装夹中就可以完成主要加工部位的加工，可以较为稳定的保证孔面和孔系之间的位置精度要求。

- 利用卧式加工中心可以多面加工的优点，进行周边孔系加工。
- 主要结合面采用密齿刀盘铣削加工。
- 工艺销孔和装配销孔加工采用钻、扩、镗工艺，可保证其精度。
- 生产线考虑设置最终清洗工序，采用加热清洗方式，进行清洗吹干，以满足产品清洁度的要求。

- 各生产线设置工序间检测，配备检测工件所需的量检具，前机匣和中机匣生产线成品下线前设置综合检测量仪，对关键孔位进行检测，以加强产品的质量控制。

- 冷却液采用单机自过滤的形式。
- 产生粉尘和油雾的设备自带排风除雾装置。
- 生产线均采用人工手动上下料，工序间输送采用物料小车。
- 生产线端头设有毛坯和成品存放。

b. 齿轴工段

- 齿轴工段主要负责各种变速器的齿轴零件的机械加工、清洗、检查生产任务。
- 新建年生产能力为 5 万件的生产线 3 条，负责变速器输入轴、输出二轴以及中间轴的生产，设备按“U”型布置。

- 齿轴全部采用粗车后的毛坯，上线后车削加工只须完成精车工序。
- 设备选用以数控、柔性、高效设备为主，在保证产品质量的前提下优先选用国产设备，对于要求高的产品，主要工序的加工采用进口设备。

- 车削加工采用数控车床，外花键加工采用冷搓机，深油孔加工采用卧式加工中

心，齿形的加工以滚、插、剃工艺为主，部分小模数齿采用搓齿工艺。

- 清洗机采用多工位通过式加热清洗，并设置局部通风。
- 为确保产品质量，加强生产过程中的质量控制，在必要的关键工序设置质量控制点，并配备相应气电量仪、专用检验夹具等量检工具。

• 大量采用机夹不重磨刀具、硬质合金涂层刀具等新刀具、新材料以提高加工效率，减少辅助时间。

- 生产线采用“U”型布置，工件的工序输送采用滑道。
- 设备全部采用全防护设计，产生油雾、粉尘的设备配备通风除尘装置。

c. 盘齿工段

• 新建 5 条盘齿生产线，生产变速器的二、三、五、六档主动齿轮及三档从动齿轮，年生产能力各为 5 万件。

- 生产线由加工设备、清洗设备、辅助设备、量检具等组成。
- 盘齿轮毛坯采用粗车后的毛坯，上线后车削加工只须完成精车工序。
- 设备选型时，尽量选用先进可靠柔性好的设备，规格能够兼顾技术发展的需要。
- 设备选用在保证产品质量的前提下尽量选用国产设备。
- 采用数控车床对零件进行一次装夹的精车削；滚齿采用数控滚齿机；剃齿采用数控剃齿机。

- 各生产线设置工序间检测，配备检测工件所需的量检具。
- 冷却液采用单机自过滤的形式。
- 产生粉尘和油雾的设备自带排风除雾装置。
- 零件热处理前及磨后进行集中清洗。

d. 热后磨削

• 热后加工设备按机群式布置，工序间的输送采用工艺小车。

• 齿轴件外圆的磨削加工采用带主动测量装置的国产数控磨床进行磨削，对盘齿轮件的锥面、内孔和端面的磨削采用数控磨床进行磨削。

- 设备全部采用全防护设计，产生粉尘和油雾的设备自带排风除雾装置。
- 配备必要的量仪检具，以满足工序检测的需要，加强产品的质量控制。
- 设集中清洗区对热后加工的零件进行集中清洗。

☆ 主要工艺说明:

前机匣: 打号(打号机)→铣大端面及钻铰端面孔系(立式加工中心)→精铣小端面、钻铰销孔、镗启动机孔、轴承孔、四联孔、套车分离轴滑轨(卧式加工中心)→加工周边孔系及端面(卧式加工中心)→攻螺纹孔、铣启动机安装面(立式加工中心)→清洗(清洗机)→检验

中机匣: 打号(打号机)→铣大端面及钻铰端面孔系(立式加工中心)→精铣小端面、钻铰销孔、镗轴承孔、四联孔(卧式加工中心)→加工周边孔系及端面(卧式加工中心)→钻攻小端螺纹孔(立式加工中心)→清洗(清洗机)→检验

输入轴: 粗车基准(外委)→精车一序(数控车床)→搓齿一序(数控搓齿机)→搓齿二序(数控搓齿机)→精车二序(数控车床)→滚Ⅰ档齿(数控搓齿机)→插Ⅱ档齿(数控插齿机)→滚Ⅲ档齿(数控搓齿机)→插倒档齿(数控插齿机)→倒ⅠⅡⅢ档棱(倒棱机)→倒档倒角(数控倒角机)→钻油孔(加工中心)→剃Ⅰ档齿(数控剃齿机)→剃Ⅱ档齿(数控剃齿机)→剃Ⅲ档齿(数控剃齿机)→剃倒档齿(数控剃齿机)→清洗(清洗机)→渗碳、淬火、回火→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨花键外径(数控外圆磨床)→磨花键外径(数控外圆磨床)→检验

中间轴: 粗车基准(外委)→精车一序(数控车床)→搓齿一序(数控搓齿机)→搓齿二序(数控搓齿机)→精车二序(数控车床)→滚齿(数控滚齿机)→滚Ⅵ档齿(数控滚齿机)→倒棱(倒棱机)→钻油孔(加工中心)→剃齿(数控剃齿机)→剃Ⅵ档齿(数控剃齿机)→清洗(清洗机)→渗碳、淬火、回火→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨花键外径(数控外圆磨床)→磨花键外径(数控外圆磨床)→检验

输出轴: 粗车基准(外委)(外委)→精车一序(数控车床)→搓齿一序(数控搓齿机)→搓齿二序数控搓齿机)→精车二序(数控车床)→滚齿(数控滚齿机)→倒棱(倒棱机)→钻油孔(加工中心)→剃齿(数控剃齿机)→清洗(清洗机)→渗碳、淬火、回火→磨轴径(数控外圆磨床)→磨轴径(数控外圆磨床)→磨花键外径(数控外圆磨床)→磨内孔(数控内圆磨床)→检验

盘类齿轮(二、三、五、六档主动齿轮、三档从动齿轮): 粗车基准(外委)→精车(数

控车床)→滚齿(数控滚齿机)→倒棱(倒棱机)→剃齿(数控剃齿机)→清洗(清洗机)→渗碳、淬火、回火→磨内孔(数控内圆磨床)→磨锥面(数控外圆磨床)→检验。

8.2.2 热处理车间

8.2.2.1 车间任务和生产纲领

任务：主要完成变速器齿轮的渗碳、淬火、回火等热处理任务。

生产性质：大批量规模化生产。

生产纲领：年生产纲领为 5 万台。

8.2.2.2 设计原则

- 新增 3 台多用炉，3 台回火炉，1 台喷丸机，1 台清洗机，2 台金相显微镜，2 台硬度检测机，1 台自动校直机等共 13 台套。

- 多用炉温度采用集散式控制方式，各控温区均采用 PID 自整定仪表进行独立控制；加热段、强渗段、快冷段、扩散段、淬火油槽、回火炉的各主控温仪表均可同计算机通讯，也可在通讯中断时进行本机设定和控制。

- 渗碳气氛采用吸热式保护气氛，设备冷却采用水冷方式。
- 多用炉较灵活，既可以完成零件的调试，批量生产，也可以完成零件的返修。
- 采用进口氧化探头实施多点碳势控制；寿命长，且控制精确可靠；保证碳势控制在 $\pm 0.05\%$ ℃水平，用计算机控制工艺过程和各种工艺参数，计算机可储存几十种工艺、显示炉内工况、设备故障点和事故报警。

- 车间建立金相快速试验室，检验零件的渗碳层深、硬度及金相组织，及时对工艺进行调整；

8.2.2.3 工艺方案

输入轴、中间轴、输出轴：加工—渗碳、淬火（多用炉）—清洗（清洗机）—回火（回火炉）—喷丸（喷丸机）—校直（校直机）—终检。

盘类齿轮（二、三、五、六档主动齿轮、三档从动齿轮）：加工—渗碳、淬火（多用炉）—清洗（清洗机）—回火（回火炉）—喷丸（喷丸机）—终检。

8.2.3 装配试验车间

8.2.3.1 车间任务和生产纲领

- 任务：承担六档变速器总成装配及试验工作。

- 生产性质：大批量规模化生产。
- 生产纲领：

表 8.2.3—1 生产纲领表

序号	产品型号及名称	材料和毛坯	每套产品				年生产纲领		
			种数	件数	净质(kg)	毛质(kg)	数量(套)	净质(t)	毛质(t)
1	变速器总成		1	1	22		50000	1100	
	合 计		1	1	22		50000	1100	

8.2.3.2 工作制度和年时基数

表 8.2.3—2 工作制度和年时基数表

序号	部 门 名 称	全 年 工 作日(d)	采用班 制	每班工作时间 (h)			年时基数 (h)	
				I 班	II 班	III班	设备	工人
1	装配试验车间	251	2	8	8		3820	1830

8.2.3.3 设计方案和主要工艺说明

- 利用现有厂房，新建 1 条变速器装配试验线。
- 变速器装配采用非同步摩擦辊道式环形装配线。
- 装配线配备自动翻转机，涂胶机、电动螺栓拧紧机。
- 压装机采用具有压力位移控制的专用压机。
- 为保证产品质量，装配线设有密封检测机和专用垫片选测机，并采用进口试验台进行总成试验。

8.2.4 辅助部门

8.2.4.1 任务：

刀具周转、刃磨及装调；
 工量具、刀具、磨具储存与分发；
 废旧工具分类处理；
 机电设备及工装运行维护修理；

机电备件贮存管理；

辅助部门由磨刀部、工具库、维修间、备件库组成。

8.2.4.2 设计方案

- a. 本次设计新增部分本项目所需的辅助设备。
- b. 普通及数控万能设备，机床呈机群式布置。
- c. 需通风除尘的设备按自带吸尘装置。

8.3 质量管理和质量保证

8.3.1 任务

- 生产线验收加工试件检定。
- 生产线重新调整、定位或加工部件修理、换刀后加工的首件检定。
- 换刀前的末件检定。
- 自制件抽检。
- 自制件和整机的质量评审。

8.3.2 主要技术决定和主要工艺说明

东安动力公司设有完善的质量管理体系。

本项目生产线主要加工设备除要求具有较高的精度储备系数外，配有在线主动测量装置、刀具磨损补偿功能、刀具折断探测装置。还设有综合测量设备、工位检查设施等多重质量控制措施。

利用现有测量设备，可以保证产品质量，不需改造。

8.4 总图、运输与仓库

8.4.1 总图

8.4.1.1 总平面布置

总平面布置原则：尽可能集中地把生产和辅助部门布置在一个联合厂房内，以使工艺流程合理；物流路线最短捷；人流、物流避免交叉；充分利用原有设施；满足消防、防震、环保、职业安全卫生及城市规划部门的要求。

本项目为小排量乘用车六档变速器项目，生产厂房利用原有 30a 厂房、7 号工房和 9 号工房。

配电所、空压站、加压泵房，污水处理站、锅炉房等均利用东安动力公司原有设施。

其它生活设施及库房利用原有。

8.4.1.2 竖向布置

该区域竖向布置采用平坡式，地面雨水排入道路边缘的雨水井，通过雨水管线排出厂外。

厂区道路呈环形布置。道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽 12m，次要道路宽度 4—7m。道路转弯半径 7—12m。

8.4.1.3 绿化、美化布置

厂区空地种植花草树木。厂区绿化已具规模，绿化面积 213179m²，绿地率 24.98%。

8.4.1.4 总图主要数据

表 8.4—1 总图主要数据表

序号	项 目	单位	数 据			备 注
			原有	新 增	合 计	
1	厂区占地面积	hm ²	86.38		86.38	
2	建构筑物占地面积	m ²	190910		190910	
3	建筑占地系数	%			22.10	
4	厂区道路面积	m ²	72296		72296	
5	绿化面积	m ²	210879		210879	
6	厂区围墙长度	m	3458		3458	
7	绿地率	%			24.4	
8	铁路长度	km	3.9		3.9	其中：厂内 1.9

8.4.2 运输

8.4.2.1 年运输量

表 8.4—2 运输量表

序号	运输性质	其中 (t)			备 注
		年运输量	汽车	叉车	
1	运进	1414	1414		
	其中:				
	毛坯	1221	1221		
	其它材料及外协件	193	193		
2	运出	1256	1256		
	其中: 变速器	1100	1100		
	铁屑及垃圾	156	156		
3	厂内运输	3535		3535	
	合 计	6205	2670	3535	

8.4.2.2 运输方式的选择

本次设计毛坯的运入, 废料等运出采用汽车, 厂内的运输采用叉车、搬运车。厂外运输由社会运输部门承担。

厂房内毛坯和产品运输采用电瓶叉车, 厂区运输采用内燃叉车, 本项目运输车辆全部利用原有。

8.4.3 仓库

8.4.3.1 概述

本着精益生产的要求, 设计尽量减少仓库的面积, 对于为维持项目生产所必需的仓库如油料库、化学品库、协作件库等均利用原厂房现有设施解决, 其他备件库、工具库、夹具库和劳保用品库等, 原设计已经计入本项目的需求, 本次设计不考虑新建仓库。

8.4.3.2 工作制度

仓库为两班工作制。

8.5 土建工程

本次设计没有新建建筑物，利用原有 30a 厂房、7 号工房和 9 号工房。

30a 厂房、7 号工房和 9 号工房为单层钢筋混凝土框排架结构，主要承重构件为钢筋混凝土柱，预应力折线形屋架和预应力钢筋混凝土大型屋面板。生活间为三层砖混结构。采用砖混结构，主要承重构件为砖墙、钢筋砼柱、梁、板。

根据厂方提供资料，厂房和生活间均可满足本项目使用要求，不需改造。

8.6 公用及动力工程

8.6.1 给水排水

8.6.1.1 概述

- 设计依据

工艺专业所提资料；土建公用专业所提资料；总图专业提供的工厂总平面布置图。

- 设计范围

本项目利用东安动力原有 30a 厂房、7 号工房和 9 号工房。

- 厂区现状

东安动力厂区水源采用城市自来水和深井水，用水由市政给水管网供给 60%，其余 40%由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。

从市政给水管网引入的给水管道为 DN400 直接为厂区供水；深井地下水经厂区的水处理厂（处理能力 $540\text{m}^3/\text{h}$ ）进行处理后，为厂区供水。

厂区内有给水加压泵房一座供给全厂用水，总供水量为 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.5MPa，泵房外设有 1000m^3 蓄水池两座。

厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设有两个水鹤供消防车加水。

厂区排水体制为分流制，排水管网完善。厂区内有综合污水处理站一座，处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，将全厂生产、生活污水处理达到国家二级排放标准后排入市政污水管网。

厂区内 8 号工房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，将乳化液废水、清洗液废水处理达到要求后排入厂区污水管网，汇入综合污水处理站再处理。本次设计的乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号工房切削液站内处理，处理后再进入综合污水处理站处理。

8.6.1.2 设计方案

- 经核算，本次新增生产线的设备动力耗量，现有给排水、消防及污水处理可以满足本项目需要，不需要进行改造。

- 本项目新增生产用水：30a 工房小时平均 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ ，小时最大 $3\text{m}^3/\text{h}$ ；7 号工房小时平均 $1.04\text{m}^3/\text{h}$ ，小时最大 $4.5\text{m}^3/\text{h}$ ；9 号工房小时平均 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ ，小时最大 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。各工房室内外给排水设施完善，完全可以满足本项目需要。厂区主要排水管网维持现状不变，室内主要给排水管网维持现状不变。

- 本项目机械加工车间、热处理车间、装配试验车间，乳化液废水 $123\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗液废水 $468\text{m}^3/\text{a}$ ，与现有的机械加工设备产生的乳化液废水一同送至 8 号工房切削液站内处理。

- 本项目不新增人员，全部利用现有人员解决。

8.6.2 采暖通风工程

8.6.2.1 设计依据

工艺专业提供的需通风资料。

采暖通风空调工程设计规范。

8.6.2.2 室外气象资料

室外采暖计算温度..... -26°C

冬季通风计算温度..... -20°C

夏季通风计算温度..... 27°C

冬季空调计算温度..... -29°C

夏季空调计算温度..... 30.3°C

夏季通风室外计算相对湿度..... 63%

冬季空调室外计算相对湿度..... 72%

8.6.2.3 本次设计范围

本次设计，原有建筑物内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

8.6.2.4 通风设计

- 厂房通风

厂房全室通风方式维持原有状态。

本项目新增设备采用全封闭式，设备自带必要的排烟除尘装置。

8.6.3 动力工程

该项目为利用东安动力原有 30a 厂房、7 号工房和 9 号工房。

厂区及车间蒸汽管网，采暖热水管网和压缩空气管网等公用管网已形成。

8.6.3.1 所用动力介质及其耗量

本次设计包括机械加工车间、热处理车间和装配试验车间。

所用动力介质有压缩空气。

压缩空气消耗量见表 8.6.3—1

表 8.6.3—1 动力介质耗量表

使用部门 \ 介质	压缩空气(m ³ /h)		备注
	小时平均	小时最大	
机械加工车间	522	1438	
热处理车间	60	120	
装配试验车间	280	400	
合 计	862	1958	

8.6.3.2 车间动力管道

经核算，新增生产线的设备动力耗量，车间现有动力管道主干管能够满足本次项目的需要。本次设计只需从动力主干管新增支管至设备，以满足本项目需要。

8.6.3.3 动力供应系统

厂房内沿跨走向轴线设有供气管道，压缩空气由该厂原有干网接出支管引至用气设备和用气点。压缩空气管道在入口管道上设闸阀、过滤器、压力表、流量计量装置等。接至设备的支线可以埋地敷设。

8.6.4 电气工程

8.6.4.1 设计依据及设计范围

工艺专业提供的设备明细表及工艺平面布置图。

土建、公用专业提供的有关用电资料。

8.6.4.2 设计范围

本项目利用东安动力原有 30a 厂房、7 号工房和 9 号工房。

8.6.4.3 电气负荷计算

用电设备总安装容量为 3472kW，均为三级负荷。

电气负荷计算采用需要系数法，计算结果如下：

有功功率：694kW
无功功率：1203kvar
视在功率：1388kVA
需要系数：0.2

8.6.4.4 电源和电压

电源取自所在车间的原有变压器。配电电压 0.38kV。经核算，搬迁的原有设备耗量与本此新增生产线的设备耗量相当，利用车间现有变压器容量可以满足改造后的工艺设备用电需要。

本车间原有负荷能力满足本次改造的增容使用。本次改造不新设变电站。

用电设备配电电压 380/220V，频率为 50Hz。局部安全电压为 24V。

8.6.4.5 供电系统

原有供电系统保持不变。

8.6.4.6 功率因数的无功功率补偿

原无功功率补偿方式保持不变。原有无功功率补偿容量保持不变。

8.6.4.7 车间配电与照明

车间配电：将原有工艺生产线的配电干线改造为密集型插接母线槽，通过插接箱对设备配电。干线至设备线路为电缆沿桥架敷设或穿管明敷。部分小容量集中用电设备采用一定数量动力配电箱，管线埋地暗敷。

电气照明：原有车间照明保持不变。

需设局部照明的工位，灯具安装在机械化钢架上。光源采用节能型荧光灯。电源取自就近干线，控制点设在生产线附近。

车间照明等其他设施均为利用原有。

8.6.4.8 电气安全

原有工房设有防雷装置。

变压器中性点直接接地，车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均做可靠接地保护。

特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。

插座配电采用漏电保护开关。

8.7 办公及生活福利设施

本项目充分利用东安动力公司现有的办公及生活福利设施，车间设置的办公室、工人更衣室、卫生间等设施，其它利用原有设施。

8.8 环境保护工程

8.8.1 设计原则

依法执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。实施总量控制，坚持“预防为主、防治结合、综合治理”的原则，对本次设计新增的各种污染物进行治理，保证达标排放。

8.8.2 设计依据：

JB116—2000 《机械工业环境保护设计规范》；

GB8978-1996 《污水综合排放标准》；

GB16297—1996 《大气污染物综合排放标准》；

GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

8.8.3 工厂主要污染源及污染物

表 8.8—1 新增主要污染源、污染物汇总表

序号	污染源	污染物名称	污染指标及浓度 (mg/L)	排放量	排放方式	备注
1	机加车间	废乳化液	PH=10 COD=200000~300000 石油类=3000 SS=300	123 m ³ /a	间歇	
2	机加车间、装配试验车间、热处理车间	废清洗液	PH=8 COD=10000~20000 石油类=1000 SS=1000	306 m ³ /a	间歇	
3	喷丸机	粉尘			间歇	

8.8.4 治理措施及预期效果

8.8.4.1 废水、废液处理

厂区内 8 号工房切削液站内有废液处理系统一套，处理能力为 20m³/d，将乳化液废水、清洗液废水处理达到要求后排入厂区污水管网，汇入综合污水处理站再处理。本次设计，乳化液废水、清洗废水一同送至 8 号工房切削液站内处理，处理后再进入综合

污水处理站处理。

全厂已设一座综合污水处理站，设计处理能力为 300 m³/h，现处理能力负荷率不满，有能力处理本项目的工业污水量，处理后排放的污水达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.4.2 废气、粉尘治理

热处理车间喷丸机工作时产生粉尘，设备自带除尘系统，处理后的废气排到室外 15 米以上高空，排放的气体符合 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》中二级标准的要求。

8.8.5 废弃物的综合利用及处置

生产过程中产生的金属废料定期卖给废金属回收公司；工业垃圾和生活垃圾由当地环卫部门进行清理。

8.8.6 环保机构、人员、面积及投资

该厂设有专职环保员及兼职环保员，负责全厂日常环境保护的管理工作，监督、监测、处理各种污染物的排放，组织和制定对各种污染物的防治措施，保证各种污染物达标排放。本次设计维持现状。

环境监测工作由东安动力技安环保办的监测站负责。

本次设计新增环保投资 15 万元,其中

污水处理投资 5 万元，计入给排水专业；

废气粉尘治理投资 10 万元，计入暖通、工艺专业；

8.9 职业安全卫生

8.9.1 设计依据

按照国家与地方的关于劳动安全卫生方面的标准、规范、规定及要求设计。主要依据标准、规范如下：

《中华人民共和国安全生产法》

《中华人民共和国职业病防治法》

《中华人民共和国消防法》

JB18—2000《机械工业职业安全卫生设计规范》

GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：化学有害因素

GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》第一部分：物理因素

GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》

GB50034-2004《建筑照明设计标准》

GB50057-94《建筑物防雷设计规范》

GB12266-90《机械加工设备一般安全要求》

GB50011-2001《建筑抗震设计规范》

GB50016-2006《建筑设计防火规范》

8.9.2 职业安全

利用原有的厂房和设备须经过有关安全部门的鉴定，鉴定合格后方可使用。

厂房已按七度抗震裂度设防。

厂房已按三类防雷建筑物设置防雷保护设施。

厂区人流、物流分开出入，避免了混流带来的安全隐患。道路两侧和醒目地方设安全警示牌，厂内车辆限速行驶。

所有用电设备的不带电金属外壳、各种金属管道、建筑物钢结构做总等电位连接。本次设计低压配电系统沿用原有系统。特殊设备的接地根据设备说明书，在设备安装时实施。插座配电采用漏电保护开关。

车间工艺设备布置合理，工艺流程顺畅，人流、物流交叉少。车间内的地面平坦，不打滑，路宽 2~4m。设备的地坑（沟）设盖板，平台设安全栏杆，平台高度小于 20m 时，防护栏杆的设计高度为 1.05m，符合 GB4053—93（固定式工业防护栏杆安全技术条件的要求）。各车间内设备的各种机械传动装置和运动部件设有安全防护装置。

车间内生产物料、半成品及成品，其存放地用黄色或白色标记在地面标出。当直接存放地面上时堆垛高度不应超过 1.6m。

车间内设备与设备之间设备与墙、柱之间留有足够安全的检修距离，满足 JBJ18—2000《机械工业职业安全卫生设计规范》中表 3.1.5 的规定。

机加车间易产生切屑液和切屑飞溅的设备，采用全封闭和大防护措施，不会给操作者造成危害。

8.9.3 职业卫生

热处理车间喷丸机工作时产生粉尘，设备自带除尘系统，经治理后车间空气中有害

气体的浓度满足 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》的要求。

厂房全室通风方式维持原有状态。

厂房新增设备采用全封闭排风方式，设备自带必要的排烟除尘装置。

原有厂房内采暖通风状况良好，采暖通风系统维持现状，不需要改造。

车间生产工人和管理人员饮用水为矿泉水或茶炉水，水源为城市自来水。室内生活给水从厂区总入口水表后的给水管接进。定期给职工工作身体检查，工厂定期消毒，防止各种疾病的发生，保证职工的身体健康。加强职业病防治的管理和健全规章制度，根据不同工作岗位，配备必需的个人防护用品。

依据 JBJ/T1-94《机械工厂办公与生活建筑设计标准》的要求，原厂房设计有辅助卫生用室：浴室、厕所、更衣室、休息室等，其他辅助卫生用室利用工厂原有，满足生产卫生用室和生活用室的需要。

8.9.4 人员、面积和投资

全厂已设安全生产委员会，由一名副厂长主持，并在生产管理部已设技安环保办，负责全厂的日常安全生产管理工作，同时在班组设兼职安全员，本次设计不再新增人员和面积及组织机构，维持原状。职业安全卫生监测工作由地方职业安全卫生监测部门负责。

职业安全卫生总投资 10 万元计入暖通专业；

安全设施利用原有，不增加投资。

8.10 消防工程

8.10.1 设计依据

《建筑设计防火规范》GB50016—2006（简称《建规》）的有关规定。

建设单位提供的有关消防设计资料。

总图、土建、公用和工艺专业提供的有关消防设计资料。

8.10.2 工程概述

8.10.2.1 工程规模

本次设计是利用原有的 30A 工房、7 号工房及 9 号工房，新建机加生产线、装配试验线及热处理线，研发生产六档变速器。公用动力设施及消防设施均利用厂内现有设施。

8.10.2.2 工业建筑的火灾危险性定类和建筑物的耐火等级

30A 工房、7 号工房及 9 号工房原有生产的火灾危险性为丁类，本项目生产的生产原料均为钢材等不燃材料，生产工艺为机加、装配、热处理，其生产的火灾危险性类别仍然不变，为丁类。工房为二级耐火等级。

8.10.2.3 厂区消防责任单位

厂区的消防工作由集团公司消防队负责，该消防队距厂区 2.5 km。符合《城镇消防站布局与装备配备标准》（GNJ18—82）第 1.0.3 的规定。

8.10.3 总图

8.10.3.1 建筑物的防火间距

本次设计所利用的建筑物为原有的 30a 工房、7 号工房及 9 号工房。工房与相邻建筑物之间的最近距离在 10m 以上，建筑物都为二级耐火等级。符合《建规》3.4 的规定。详见厂区总平面布置图。

8.10.3.2 厂区道路及出入口

厂区道路为城市型，沥青混凝土路面，主要道路宽度为 12m，次要道路宽度 4—7m。道路转弯半径为 7—12m。主要建筑物周围设有环形道路，厂区道路符合《建规》6 的有关消防车道的要求。

为了保证安全，避免人流和物流交叉带来安全隐患，厂区设有三处出入口，使人流和物流分开，互不干扰。

8.10.4 建筑防火

厂房在原设计中各布置成一个防火分区，符合防火的要求。本次技术改造不做变动。

厂房设有完善的安全疏散设施，符合消防安全的要求。

8.10.5 消防给水设施

8.10.5.1 消防用水

工房在原设计时，室外消防用水量为 20L/s，即 72m³/h，符合消防要求。

8.10.5.2 水源形式和给水系统

东安动力用水由市政给水管网供给 60%，其余 40%由公司自备的 12 眼深井供给，每眼深井供水能力 60m³/h。厂区从市政给水管网引出一条 DN400 的给水管道，进入厂区两座 1000m³ 的蓄水池。深井地下水经厂区的水处理厂（每小时处理能力 540m³/h）进行处理后也送到那两座 1000m³ 的蓄水池，再由加压泵送到给水系统。厂区给水系统采用生产、生活、消防三合一的低压供水方式，消防时由消防车加压供水灭火。厂区设

有两个水鹤供消防车加水。

8.10.5.3 建筑灭火器配置及消防设施的标志牌

根据工业建筑灭火器配置场所的危险等级，配置相应数量的类型灭火器，灭火器采用磷酸铵盐 ABC 类手提式灭火器，并定期更换灭火器。

在灭火器处设标志牌，一旦发生火灾，便于使用。

8.10.6 采暖与通风

厂房的采暖热媒采用 95—70℃ 的热水，由厂区热力管网供给，符合消防安全的要求。

厂房设有完善的采暖、通风设施，符合消防安全的要求。

8.10.7 电气

8.10.7.1 供电的负荷等级

本工程的用电设备都为三级负荷。厂区有两路电源。

8.10.7.2 供电的可靠性及安全疏散照明

各变电所之间设置低压联络，以保证供电的可靠性。

厂房的照明线路专设，在发生事故时通过联络线由不停电变电所供电，从而提高了安全疏散照明的可靠性。

8.10.7.3 电气安全

建筑物设有防雷保护设施。

变压器中性点直接接地，接地电阻值为 1Ω 。车间内设置良好的接地保护装置，并与变压器中性点做可靠的电气连接。所有用电设备的不带电金属外壳均采用接地保护。

8.10.8 工艺消防措施

厂房的主要安全通道宽度按大于或等于 3m 设计，通道两侧边缘涂上醒目的安全标志线，每个工位与安全通道相连，既达到物流顺畅，又便于人员安全疏散，符合生产工艺流程和消防安全的要求。为防患于未然，厂房内配置手提式干粉灭火器。

8.10.9 概算

本次设计所利用的建筑物设有完善的消防设施，本次项目不新增投资。

8.11 节约能源及合理利用能源

8.11.1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》(简称《节能法》)的有关规定。

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167—2006 的有关规定。

《评价企业合理用电技术导则》GB3485—83 的有关规定。

建设单位提供的有关节能设计资料。

工艺和公用专业提供的耗能品种、设备安装容量、设备年时基数和负荷率。

8.11.2 设计用能

8.11.2.1 外购能源

本次设计选用的外购能源有电能、自来水和天然气。

使用的压缩空气由厂区空压站供应。

能源用途如下：

电能：电动机械动力、热工设备和照明。

自来水：生产、生活和消防。

天然气：热处理使用。

压缩空气：气动机械和吹嘴。

外购能源构成见表 8.11—1。

表 8.11—1 外购能源构成表（年）

能源种类	实物量		折标准煤量(t)	折标准煤系数	
	单位	数量	数量	单位	系数
电能	MW·h	6764.15	1185.19	t/MW·h	0.1229
水	10 ³ m ³	6.41	0.54	t/10 ³ m ³	0.0857
天然气	10 ³ m ³	64.94	78.85	t/t	1.2143
合计			1264.58		

注：厂房已设有采暖设施，不计算采暖的耗能，仅计算本项目生产耗能。

8.11.2.3 产品的平均费用及单耗

本项目的产品为六档变速器，年生产规模为 5 万台份。单位产品单耗 12.64（kg 标煤/台份）。

8.11.3 合理用能和节约用能

本次设计选用的设备（含工装）及仪器仪表均为名优产品，以保证产品质量，减少废品率，降低产品单耗，达到合理用能和节约用能的目的。

为了减少电能损耗，在变压器低压侧采用电能无功功率补偿，提高功率因数，符合

《评价企业合理用电技术导则》1.6 的规定。

压缩空气系统的支线选用优质管材、管件（包括管接头、弯头、三通和四通）及附件（包括法兰、阀门），防止漏气，减少输送过程的能源损耗。

水系统采用优质管材、管件（包括管接头、弯头、三通和四通）及附件（包括法兰、阀门和水龙头），防止跑、冒、滴、漏。

按照《节能法》第二十二条和《用能单位能源计量器具配备和管理通则》4.3.3、4.3.4 的规定。100kW 以上的新增用电设备安装电能计量仪表，1t/h 以上的新增用水设备安装水表，逐月进行用电、水等能源考核。

9 组织机构及劳动定员

本项目机械加工车间、热处理车间、装配试验车间所需人员全部由东安动力公司内部调配，充分利用原公司的生产技术人员，不新增人员。

10 人员培训与技术援助

为提高生产人员和管理人员的素质，尽快掌握新生产技术，应加强涉及该项目工作职工的培训。培训工作的主要场所为东安动力公司的培训中心，坚持只有培训中心培训考核合格的职工才能上岗工作。

11 工程实施与计划进度

工程实施计划进度见下表。

表 11—1 工程实施进度表

序号	主要内容	完成日期
1	完成可研	2009. 04. 20
2	新产品研发（新型变速器零件图纸）	2010. 01. 30
3	签设备订货合同	2011. 10. 30
4	设备制造	2012. 01. 20
5	设备到厂安装、调试	2013. 06. 15
6	完成设备终验收	2013. 12. 20
7	试生产	2014. 03. 30
8	投产交付使用	2014. 06. 30
9	达产	2014

12 投资估算与资金筹措

12.1 投资估算

本项目规模总投资 19726 万元，其中：新增建设投资 19307 万元（含建设期利息 1600 万元）、铺底流动资金 419 万元。

详见附表 1《新增建设投资估算汇总表》；

附表 2《流动资金估算表》。

12.1.1 编制方法及依据

根据原机械工业部颁布的《机械工业建设项目概算编制办法及各项概算指标》规定的计算办法、费率及当地的有关规定计算。

12.1.1.1 建设投资

（1）建筑工程

生产厂房和公用工程等全部利用原有，土建改造和公用管道支管支线根据设计要求，按所需材料用量和现行价格估算。

（2）设备及安装工程

国内设备价格按现行市场价格或询价计算（含运杂费和安装费）。

进口设备价格按到岸价计算（含安装费），进口设备国内运杂费按 2.5% 计算；进口设备从属费用如下：进口设备关税按免税计算、进口环节增值税按 17%、银行手续费费率为 0.4%，外贸手续费费率按 1.5%、商检费费率为 0.3%。

1 美元=6.85 元人民币

（3）工程建设其他费用

1）建设单位管理费：参考《基本建设财务管理规定》（财建[2002]394 号）的规定计算。

2）工程设计费：参考原国家计委、建设部发布的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本，计价格[2002]10 号）的规定计算；

3）试运转费用：按试运转设备的 0.5% 计算。

（4）预备费

预备费按工程费用与工程建设其他费用之和的 5% 计算。

（5）建设期利息

建设期利息 1600 万元。

12.1.1.2 流动资金

流动资金估算采用分项详细估算法。根据产品生产、物料储备等需要，并考虑产品销售情况和应收帐款、应付帐款收支状况，参考国内相似企业的周转情况，计算出达产年（2012 年）所需流动资金 1397 万元。

12.1.2 投资构成

新增建设投资构成如下：

表 12-1 新增建设投资构成表

序号	项 目	投 资 额 (万元)	所占比例 (%)
1	建筑工程	200	1.04
2	设备及安装工程	16201	83.90
3	工程建设其他费用	463	2.40

序号	项 目	投 资 额 (万元)	所占比例 (%)
4	预备费	843	4.37
5	建设期利息	1600	8.29
	建设投资合计	19307	100.00

12.2 资金筹措

本项目新增建设投资 19307 万元，其中企业自筹资金 5907 万元，申请银行贷款 13400 万元（贷款年利率按 5.94% 计算）。

项目所需流动资金 1397 万元，其中企业自筹资金 419 万元（铺底流动资金），申请银行贷款 978 万元（贷款年利率按 5.31% 计算）。

详见附表 3 《投资使用计划与资金筹措表》。

13 财务分析

根据国家发改委和建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》第三版规定的评价原则，计算财务分析评价指标。

本项目效益评价总投资 22299 万元，其中：新增建设投资 19307 万元、项目所需全部流动资金 1397 万元、利用原有固定资产 1595 万元。

13.1 项目计算期

根据主要机电生产设备折旧年限和加速技术进步的原则，本项目财务测算确定计算期 10 年。

13.2 营业收入测算

项目预计在 2014 年产量达到生产规模，年产小排量乘用车六档变速器 50000 台，营业收入按各产品预计销量乘以预计售价计算。

各年产量、价格和营业收入详见附表 4 《营业收入、营业税金及附加和增值税估算表》。

13.3 产品成本及费用测算

13.3.1 原材料、辅助材料、外购件

根据设计方案确定的单位产品消耗和物料的现行市场价格计算。

13.3.2 燃料动力费

根据设计方案确定的燃料、动力消耗量和现行市场价格计算。

13.3.3 工资

根据设计方案确定的项目职工总数和每一职工年平均工资计算。

13.3.4 制造费用、

制造费用参考企业现在的费用水平，结合本项目特点估算。

固定资产折旧按分类计算，残值率按 5%计取，房屋建筑物折旧年限为 20 年，机器设备折旧年限 10 年。

13.3.5 管理费用

管理费用参考企业现在的费用水平，考虑达产后的规模以及管理水平的提高估算。

13.3.6 营业费用

营业费用按营业收入的 0.5%计算。

13.3.7 财务费用

财务费用为流动资金借款和建设投资借款利息支出。

详见附表 5《总成本费用估算表》。

13.4 税率的确定

根据现行税法规定并参考当地的税收政策，各种税率如下：

表 13-1 税率表

序号	税 别	计税依据	税 率
1	增值税	销项-进项	17%
2	城市维护建设税	增值税	7%
3	教育费附加	增值税	4%
4	所得税	应纳税所得额	25%

13.5 盈利能力分析

13.5.1 利润计算

达产年实现年利润总额 1982 万元，法定盈余公积金按净利润的 10%提取。

详见附表 6《利润与利润分配表》。

13.5.2 现金流量计算

根据财务计算及现金流量分析，其评价指标结果如下：

表13-2 评价指标表

序 号	项 目	所得税前	所得税后
1	项目投资财务内部收益率	14.53%	12.03%
2	项目投资财务净现值（万元）	3812	1650
3	项目投资回收期（年）	6.87	7.46

详见附表7《项目投资现金流量表》。

13.5.3 总投资收益率（ROL）

达产年项目总投资收益率(ROL)计算如下：

$$\begin{aligned} \text{ROL} &= \frac{\text{息税前利润}}{\text{新增建设投资} + \text{流动资金} + \text{利用原有}} \times 100\% \\ &= 12.41\% \end{aligned}$$

13.6 偿债能力分析

本项目建设投资借款 13400 万元，企业用未分配利润和折旧费等在 7 年内可还完。

详见附表 8《固定资产投资借款偿还测算表》。

13.7 生存能力分析

根据财务计划现金流量表显示，各年净现金流量均大于零，表明项目具有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。

详见附表 9《财务计划现金流量表》。

13.8 不确定分析

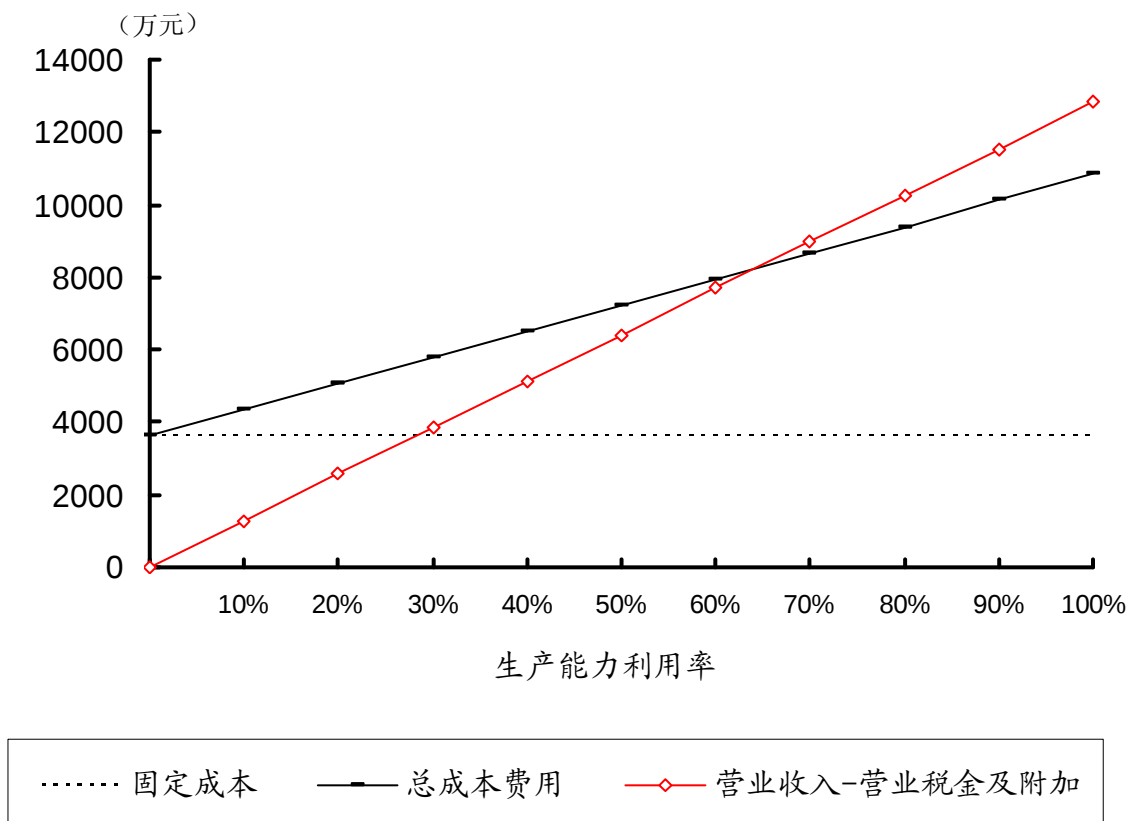
13.8.1 盈亏平衡分析

达产年以生产能力利用率表示的盈亏平衡点(BEP)计算如下:

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{\text{固定成本}}{\text{营业收入}-\text{变动成本}-\text{营业税金及附加}} \times 100\% \\ &= 64.57\% \end{aligned}$$

以图形表示的盈亏平衡分析见下图:

盈亏平衡分析示意图



13.8.2 敏感性分析

考虑项目在实施和生产过程中一些不定因素的变化，分别对建设投资、产品价格、产品产量、材料成本作单因素变化对项目内部收益率影响的敏感性分析。计算结果如下：

表 13-3 敏感性分析表

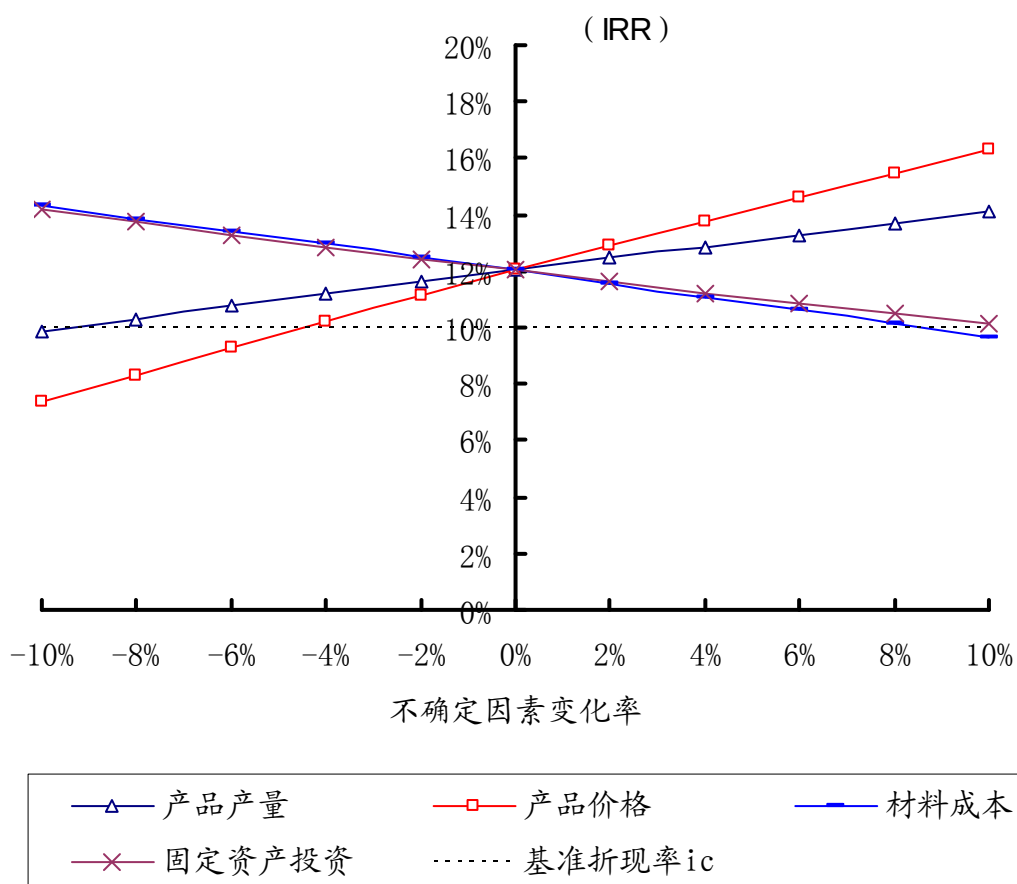
变化率 变化因素	15%	10%	5%	0%	-5%	-10%	-15%
基准折现率 ic				10%			
产品产量	15.10%	14.10%	13.07%	12.03%	10.96%	9.87%	8.74%
产品价格	18.29%	16.28%	14.20%	12.03%	9.76%	7.36%	4.84%
材料成本	8.40%	9.64%	10.85%	12.03%	13.18%	14.30%	15.41%
建设投资	9.27%	10.13%	11.05%	12.03%	13.07%	14.20%	15.40%

表 13-4 敏感度系数和临界点分析表

序号	不确定因素	变化率	内部收益率	敏感度系数	临界点
	基本方案		12.03%		
1	产品产量	10%	14.10%	20.67%	-9.43%
		-10%	9.87%	21.63%	
2	产品价格	10%	16.28%	42.54%	-4.47%
		-10%	7.36%	46.73%	
3	材料价格	10%	9.64%	23.85%	8.53%
		-10%	14.30%	22.77%	
4	建设投资	10%	10.13%	18.98%	10.74%
		-10%	14.20%	21.68%	

以图形表示的敏感性分析见下图：

敏感性分析示意图



从表中可以看出，各因素的变化都不同程度地影响内部收益率，其中产品价格为最为敏感。这就要求企业在生产经营中严格控制产品质量，努力降低采购成本和生产成本，并用其优质的售后服务占领市场。

13.9 财务分析结论

通过以上计算和分析可以看出，项目投资财务内部收益率高于基准值折现率 ($i_c=10\%$)，故本项目在经济上是可行的。

财务分析主要数据及评价指标见下表：

表 13-5 主要数据及评价指标汇总表

序号	项 目	单位	主要数据 评价指标	备 注
1	基本数据			
1.1	项目规模总投资	万元	19726	
	-新增建设投资	万元	19307	
	-铺底流动资金	万元	419	
1.2	项目效益评价总投资	万元	22299	
	-新增建设投资	万元	19307	
	-全部流动资金	万元	1397	
	-利用原有	万元	1595	
1.3	营业收入	万元	12821	达产年数据
1.4	营业税金与附加	万元	0	达产年数据
	-增值税	万元	0	达产年数据
	-城市维护建设税	万元	0	达产年数据
	-教育费附加	万元	0	达产年数据
1.5	利润总额	万元	1982	达产年数据
1.6	所得税	万元	496	达产年数据
1.7	净利润	万元	1486	达产年数据
2.	评价指标			
2.1	项目投资财务内部收益率	%	14.53	所得税前
2.2	项目投资财务净现值 (ic=10%)	万元	3812	所得税前
2.3	项目投资投资回收期	年	6.87	所得税前
2.4	项目投资财务内部收益率	%	12.03	所得税后
2.5	项目投资财务净现值 (ic=10%)	万元	1650	所得税后
2.6	项目投资投资回收期	年	7.46	所得税后
2.7	借款偿还期	年	7	
2.8	总投资收益率 (ROL)	%	12.41	达产年数据
2.9	盈亏平衡点 (BEP)	%	64.57	达产年数据

附表 11

主要新增工艺设备清单

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
	一、机械加工车间					
	(一) 前机匣线					
1	立式加工中心		2			
2	卧式加工中心	2				
3	打号机		1			
4	清洗机		1			
5	输送线		1			
	小计	2	5	133	367	
	(二) 中机匣线					
1	立式加工中心		2			
2	卧式加工中心	2				
3	打号机		1			
4	清洗机		1			
5	输送线		1			
6	三坐标测量机	1				
7	调刀仪		1			
	小计	3	6	155.05	417	
	(三) 输入轴生产线					
1	数控车床		2			
2	数控搓齿机	2				
3	数控滚齿机		2			
4	数控插齿机		2			
5	倒棱机		2			
6	加工中心		1			
7	数控倒角机		1			
8	数控剃齿机		3			

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
9	输送式清洗机		1			共用
10	数控外圆磨床		5			
11	马波斯测量仪	2				
	小计	4	19	64.82	1387	
	(四) 输出轴生产线					
1	数控车床		2			
2	数控滚齿机		1			
3	倒棱机		1			
4	数控剃齿机		1			
5	输送式清洗机					共用
6	数控外圆磨床		3			
7	数控内圆磨床		1			
8	马波斯测量仪	1				
	小计	1	9	2.66	695	
	(五) 中间轴生产线					
1	数控车床		2			
2	数控搓齿机	2				
3	数控滚齿机		2			
4	倒棱机		1			
5	加工中心		1			
6	数控剃齿机		2			
7	输送式清洗机					共用
8	数控外圆磨床		3			
9	马波斯测量仪	2				
	小计	4	11	64.82	910	
	(六) 二档主动齿轮生产线					
1	数控车床		1			

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
2	数控滚齿机		1			
3	倒棱机		1			
4	数控剃齿机		1			
5	输送式清洗机		1			共用
6	数控外圆磨床		1			
7	数控内圆磨床		1			
8	马波斯测量仪	1				
	小计	1	7	2.66	415	
	(七) 三档主动齿轮生产线					
1	数控车床		1			
2	数控插齿机		1			
3	倒棱机		1			
4	数控剃齿机		1			
5	输送式清洗机					共用
6	数控外圆磨床		1			
7	数控内圆磨床		1			
8	马波斯测量仪	1				
	小计	1	6	2.66	395	
	(八) 五档主动齿轮生产线					
1	数控车床		1			
2	数控滚齿机		1			
3	倒棱机		1			
4	数控剃齿机		1			
5	输送式清洗机					共用
6	数控外圆磨床		1			
7	数控内圆磨床		1			
8	马波斯测量仪	1				

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
	小计	1	6	2.66	395	
	(九) 六档主动齿轮生产线					
1	数控车床		1			
2	数控滚齿机		1			
3	倒棱机		1			
4	数控剃齿机		1			
5	输送式清洗机		1			共用
6	数控外圆磨床		1			
7	数控内圆磨床		1			
8	马波斯测量仪	1				
	小计	1	7	2.66	415	
	(十) 三档从动齿轮生产线					
1	数控车床		1			
2	立式拉床	1				
3	数控滚齿机		1			
4	倒棱机		1			
5	数控剃齿机		1			
6	输送式清洗机					共用
7	马波斯测量仪	1				
	小计	2	4	36.86	295	
	合计	20	80	467.85	5691	
	二、热处理车间					
1	多用途炉		3			
2	回火炉		3			
3	喷丸机		1			
4	自动校直机	1				
5	金相显微镜		2			

序号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
6	硬度检测机		2			
7	清洗机		1			
	合计	1	12	22.4	730	
	三、装配试验车间					
1	变速器输送线		1			
2	变速器试验输送线		1			
3	中机匣拧紧机	1				
4	后机匣拧紧机	1				
5	中机匣涂胶机		1			
6	后机匣涂胶机		1			
7	一轴压装机		1			
8	二轴压装机		1			
9	前壳体压装机		1			
10	中壳体压装机		1			
11	二轴垫片选择机		1			
12	变速器密封试验机		1			
13	变速器翻转机		1			
14	吊车		2			
15	变速器试验器	2				
16	注油机		1			
17	钢结构支架					
18	电气控制系统					
19	辅助工具、工作台					
	小计	4	14	196	1068	
	四、辅助部门					
1	剃刀刃磨机	1		45.5		
2	滚刀刃磨机		1	0		

序 号	设备名称	设备台数		价格(万元)		备注
		进口	国产	美元	人民币	
3	插刀刃磨机	1		40.95		
4	齿轮测量中心	1		20.93		
5	物流线		1	0	200	
	合 计	3	2	107.38	200	
	总 计	28	108	793.63	7689	