

编号: 566.1A A 版

重庆宗申动力机械股份有限公司
铝合金特种铸造项目
可行性研究报告

机械工业部第四设计研究院

二〇〇四年六月

重庆宗申动力机械股份有限公司
铝合金特种铸造项目

可行性研究报告

院 长：崔全兴

批 准：柳崇禧

审 核：梁金声

主任工程师：王魁麟

可行性研究报告编写人员

专 业	姓 名	技术职称	职 务
综 合	王魁麟	高级工程师 (教授级)	总工艺师
总 图	赵明鹏	工 程 师	
技术经济	阴振东	工 程 师	
铸 造	郭敖如	高级工程师	
	田春国	工 程 师	
	晁秋娟	工 程 师	
建 筑	赵明鹏	工 程 师	
结 构	宋兴功	高级工程师	中山分院长、 一级注册结构师
	刘子龙	工 程 师	
给 排 水	张志刚	工 程 师	
暖 通	扬 中	工 程 师	
动 力	扬 中	工 程 师	
电 气	徐建国	高级工程师	注册电气工程师
环 保	张志刚	工 程 师	
安全及工业卫生	扬 中	工 程 师	
消 防	张志刚	工 程 师	

目 录

1	总论	1
2	项目背景及建设的必要性	4
3	承办企业基本情况	6
4	承办企业的有利条件	10
5	市场预测与拟建规模	11
6	物料供应	18
7	厂址、场地和建设条件	19
8	工程技术方案	22
8.1	设计原则	22
8.2	工厂组成及面积	22
8.3	工作制度及年时基数	23
8.4	工艺原则	23
8.5	工艺流程	24
8.6	主要生产设备选用	25
8.7	生产过程的检测与质量控制	33
8.8	工序间物流	33
8.9	车间平面布局	33
8.10	车间主要数据	34
8.11	土建工程方案	34
8.12	公用工程方案	36
8.13	仓储运输工程	44
8.14	总平面布置	45
9	环境保护	47
10	劳动安全卫生	48
11	消防	49
12	节约和合理利用能源	50

13 企业组织与劳动定员	53
14 实施进度计划	55
15 投资估算与资金筹措	57
16 财务评价	59

附表：

1 建设投资估算表	附后
2 投资使用计划和资金筹措表	附后
3 销售收入和销售税金估算表	附后
4 流动资金估算表	附后
5 生产成本和期间费用表	附后
6 损益表	附后
7 财务现金流量表（全部投资）	附后
8 财务现金流量表（自有资金）	附后
9 资产负债表	附后
10 资金来源与运用表	附后
11 技术经济指标汇总表	附后

附图：

1 重庆宗申铝合金特种铸造有限公司车间工艺区划图	附后
2 重庆宗申铝合金特种铸造有限公司厂区总平面布置图	附后

1 总论

1.1 项目名称：

重庆宗申动力机械股份有限公司铝合金特种铸造项目

1.2 承办单位：

重庆宗申动力机械股份有限公司

1.3 承办单位法人代表：

左宗申

1.4 项目负责人：

胡析

1.5 建设地址：

重庆市巴南区花溪工业区宗申工业园

1.6 可行性研究报告编制单位

机械工业部第四设计研究院（简称：四院）。

1.5 研究工作依据

a. 重庆宗申动力机械股份有限公司给四院的委托设计任务书。

b. 重庆宗申动力机械股份有限公司与四院签订的工程设计合同，合同号：2004-061。

c. 重庆宗申动力机械股份有限公司提供的产品及生产纲领（第一期）、企业基本情况及建设条件等资料。

1.6 研究范围

本可行性研究的主要内容有市场分析、产品方案、生产规模、建设条件和厂址状况、工程技术方案、投资估算和资金筹措、财务评价等。

1.7 研究结果

a 产品及市场：产品与摩托车配套适销对路，市场需求平稳增长。

b 建设条件：本项目建设地址系重庆市巴南区花溪工业区宗申工业园，园内给水、排水、供电、供热、天然气等能源供应管网俱全，完全可以满足本厂的动力和排放需求。

c 工程技术方案：设备选用合理、工艺流程短捷顺畅、总体布局紧凑、近期

生产和远期发展相结合，实用经济。

d 环保、安全卫生、消防、节能措施合理，符合标准规范。

e 投资估算规范、合理、实际、符合政策。

f 财务评价：财务评价各项指标较好.财务内部收益率、投资利润率、投资利润率、投资回收期均高于行业基准值，企业能在 6 年内收回全部投资.故本项目在经济上是可行的。

1.8 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 1.8。

表 1.8 主要技术经济指标表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	主要数据			
1.1	产品及纲领			
a.	高档踏板车发动机铝合金铸件	万套/万件 /t/年	45/270/ 4220	
b.	CG125 发动机铝合金铸件	万套/万件 /t/年	90/450/ 6300	
c.	低压铸造：高档踏板车发动机缸头	万件/t/年	45/655	
	合 计	万件/t/年	740/11175	
1.2	年销售收入	万元	26047.5	2010 年数据
1.3	全厂员工	人	322	
a.	其中：工人	人	290	
b.	技术人员	人	12	
c.	管理人员	人	10	
1.4	主要生产工艺设备数量	台	138	不含工装
	其中： 进口	台	20	

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1.5	全年生产天数及工作班制			
a.	全年生产天数	天	303	每周工作 6 天
b.	工作班制	班	3	每班 8 小时
1.6	厂区占地面积	m ²	46310	
1.7	建构筑物占地面积	m ²	23580	
1.8	总建筑面积	m ²	24960	
1.9	项目总投资	万元	14134.8	
a	其中：建设总投资	万元	10134.0	
b	流动资金	万元	4000.8	
1.10	全厂电力安装容量	kW	5004.6	
1.11	全厂年耗电量	KWh	9328975.5	
1.12	全厂年耗水量	M ³	186042	
1.13	全厂年耗天然气量	M ³	5002080	
1.14	全厂年耗压缩空气量	M ³	35014560	
1.15	全厂年综合能耗	t 标煤	11630.65	等价
		t 标煤	7221.49	当量
2	指标			
2.1	全员劳动生产率	万元/人.a	48.27	
2.2	投资利润率	%	9.4	2010 年数据
2.3	投资利税率	%	25.4	2010 年数据
2.4	全部投资财务内部收益率	%	17.42	税前
2.5	投资回收期（含建设期）	年	6.08	税前

2 项目建设的必要性

2.1 摩托车发动机行业发展的需要

目前，国内摩托车发动机行业铝合金铸件的生产设备陈旧、自动化程度低、质量保证手段差、工艺水平落后，致使所生产出的铸件出现诸多质量问题，如气孔、砂眼、外观差等缺陷。高质量的发动机铝合金铸件是摩托车发动机整机质量的前提，只有采用先进的生产设备、工艺流程和质量控制手段生产发动机铝合金铸件，才能实现摩托车发动机整机质量的轻质、高强度、高性能、高可靠性、高寿命。

在欧美国家摩托车发动机行业中，发动机铝合金铸件的生产设备、自动化程度、质量保证手段、工艺水平等方面比较先进，下表就国内与欧美国家发动机铝件生产现状作了对比。

内 容	国内发动机铝合金铸件生产现状	欧美发动机铝合金铸件生产现状
铸造设备	普遍采用国产设备，无实时控制系统，自动化程度低。	普遍采用国际上较为先进的设备。
检测手段	普遍采用人工原始检测手段，无先进的检测设备和过程控制设备，如无损探伤仪、集中联网控制等。	普遍采用自动化无损探伤进行铸件检测及实时在线检测。
生产方式	普遍采用传统生产模式，即铸造，用人工敲打方式去除进浇系统，后续集中打磨处理铸件，劳动力密集，生产方式落后。	普遍采用全自动化生产单元（在机台单元内完成绝大部份工序，减少后续处理），铸件自动输送的生产方式。

因此，为增强重庆宗申动力机械股份有限公司（以下简称“宗申动力公司”）摩托车发动机的国际竞争力，有必要高起点地投入铝合金铸造项目。

2.2 企业战略发展的需要

重庆宗申发动机制造有限公司（以下简称“宗申发动机制造公司”）现有的

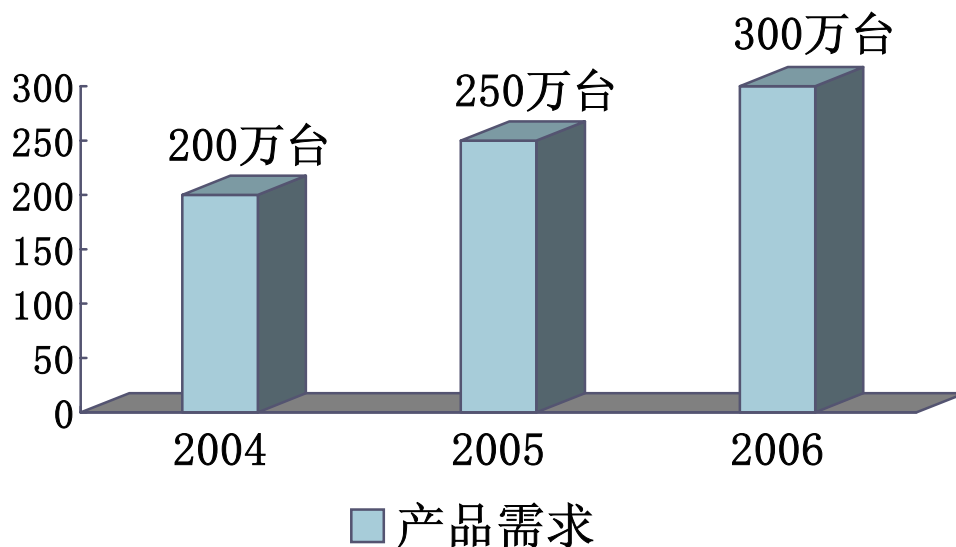
所有铝铸件全部通过上游配套厂家供应，而上游铝铸件供应厂家生产设备陈旧，生产方式落后，质量保证手段差，所供铸件存在诸多质量问题，影响产品质量。同时，铝铸件上游配套厂家又是“一件供天下”的“社会”配套资源，即上游配套厂家的铝铸件同时供几家甚至更多家发动机主机厂使用，不利于宗申发动机制造公司走差异化经营战略的道路。

宗申动力公司为在激烈的同质化竞争中杀出重围，必须实现关键重要零部件的自制。而先进的铝合金特种铸造是发动机关重件的关键制造技术，将是企业的核心竞争力之一。

为缩小国产发动机与国际先进技术之间的差距，达到欧美发达国家摩托车发动机铝铸件质量标准的要求，引进国外高档踏板车系列发动机的开发技术，宗申发动机公司 2004 年通过技术转让协议无偿引进意大利比亚乔公司的高档踏板摩托车发动机技术，而建设铝合金特种铸造项目是实现该类技术的必要保障。

2.3 配套需求与提高产品品质的需要

目前，宗申发动机制造公司每年摩托车发动机生产需要大量的箱体、箱盖、缸体、缸头等主要压铸、低压铸造零部件全部都有配套厂家提供，根据初步估算，到 2006 年发动机制造公司发动机产量将达到 300 多万台，对铝合金铸造件的需求将达到 1800 多万件，总重量达到 27000 多吨。



由于铝铸件上游配套厂家又是“一件供天下”的“社会”配套资源，在国内摩托车进入销售旺季季节时，就时常出现铝合金铸件供应跟不上摩托车发动机生产需求的现象。

宗申发动机制造公司现在发动机汽缸头铸件都是用重力铸造的方法制造出来的，极容易出现缩松、缩孔、砂眼等铸造缺陷。为了解决铸件出现的质量问题，拟采用低压铸造工艺，低压铸造有以下优点：

- 生产效率高 低压铸造有效率 95%，重力铸造有效率 50%；
- 生产中可以实现全自动生产，可实现实时反馈控制；
- 提高铸件质量及机械性能、杜绝出现气孔、砂眼等缺陷。

因此，宗申动力公司通过建设铝合金特种铸造项目解决宗申发动机公司配套需求和提高产品品质的需要。

2.4 新产品知识产权保护的需要

宗申发动机公司每年研发大量新产品，突出的新产品开发能力是大量投入而形成的核心竞争力。如依靠配套资源，则被仿制的可能性很大，对发动机制造公司发展不利。建设铝合金特种铸造项目，通过引进国外先进技术设备，自己开发生产相关零部件，大大降低开发成本，加快开发速度，保护公司知识产权。

所以，为了新产品知识产权的保护，宗申动力公司有必要投入铝合金特种铸造项目。

3 承办企业基本情况

重庆宗申动力机械股份有限公司（原名为“成都宗申热动力机械股份有限公司”），在 2003 年与重庆宗申产业集团有限公司共同投资设立专业的摩托车发动机生产厂重庆宗申发动机制造有限公司。2003 年宗申动力公司开始 200 万台发动机改扩建项目（101 厂房）的建设，该工程总投资 16011 万元，建筑面积为 23800 平方米。项目完成后，将形成年产摩托车发动机 300 万台的生产能力，目前，该工程已完成全部土建和厂房施工，已有一条摩托车发动机组装生产线和辅助的物流、信息系统正式投入生产。2004 年宗申发动机制造公司，共生产各型摩托车发动机 230 万台，其生产量居国内领先地位，其摩托车发动机涵盖排量从 50cc 以下到 250cc 以上。

与此同时，宗申动力公司开始投资建立通用厂房（102 生产厂房）项目。该项目利用公司所拥有的宗申工业园土地，投资建设厂房 32000 平方米，用于摩托车发动机、汽油机和其他动力机械项目的机加生产。同时，秉承“精良制造”的理念，开展了金属加工、热处理、缸体和齿轮精加工、涂装改造等多项工艺能力建设和改造工作。

2003 年发动机制造公司 ZS150FMG 型和 ZS156FMI 型发动机评为“重庆市名牌产品”，其主要产品“宗申”牌发动机包括 ZS1E40FM 至 ZS253FMM 系列，130 多个品种 1600 多个规格。产品销售覆盖全国各地，并出口南美、中东、东南亚、南亚和非洲的 40 多个国家和地区。2004 年 6 月，公司“宗申”商标被国家工商行政管理局授予“中国驰名商标”。

近年宗申动力公司通过与美国、意大利知名摩托车厂家的系列合作，逐步引进欧洲先进的摩托车开发设计技术和全新制造工艺，全面提升宗申发动机公司的生产制造技术水平。

4 项目定位

中国摩托车行业竞争激烈。对比 2003、2004 年的摩托车行业报表和相关资料，可明显感受到随着市场竞争的日趋激烈，市场集中度进一步提高。据统计，2004 年上半年的前 15 名摩托车生产企业的市场占有率已超过 70%。随着市场集中度越来越高，摩托车行业整合力度越来越大。与此同时，国家为规范摩托车生产秩序，促进摩托车产业结构调整，防止重复建设，保障消费者的生命和财产安全，有关部门已全面展开了中国强制认证（3C）认证和生产准入认证的只有 24 家企业，另有 29 家需分批通过，而全行业共有近 200 家企业；到今年年底，起码有 40 多家不能通过 3C 认证和生产准入认证，这意味着这些企业即将在摩托车市场销声匿迹，退出摩托车生产行列。

生存的秘诀是“质量、价格、服务”。质量是生命，价格是竞争的重要手段，服务是取胜的保证。

对于摩托车行业来讲，要想在激烈的竞争中立足，求得发展，必须在把握当前市场需求的基础上，从提高性能、节约能源、降低成本、减少污染等方面进行改善，而铝合金压铸件由于质量轻，从而又可减少油耗，在摩托车发动机行业中

得到了广泛的应用。

提高发动机产品品质，保持保持公司竞争力。为了提高零配件生产质量，降低产品成本，并使生产的发动机能够达到欧美发动国家的技术标准，项目力求采用先进的生产技术和工艺，并采用先进的压铸设备，生产出国内性价比最好的压铸零部件产品，为公司产品品质的全面提升创造条件，从而提高产品的竞争力。

在产品销售对象和销售渠道方面，本项目生产的压铸零部件首先用于满足宗申发动机公司内部的生产所需，根据宗申发动机公司主导产品 CG125 产品的产量以及拟建高档踏板车发动机规模来确定零部件的生产，因此不存在销售方面的问题，在未来适当时机也可以利用设备为其它厂家生产加工其它零部件。

5 产品选型及拟建规模

5.1 产品选型

近年来人们对摩托车的性能要求愈来愈高，这促使摩托车技术不断发展和完善。为适应现代生活的需要，未来摩托车设计的突出特点是高性能、安全性、舒适性、操纵性，可靠性。因此也对摩托车的发动机提出了更高的要求。

箱体、箱盖、缸头等铝合金零件是发动机的关键件，其毛坯铝合金铸件的高质量是零件及整机质量的基本保障。因此本项目选择了铝合金铸件为该公司的产品。（具体产品明细表见附表 1、附表 2）

5.2 拟建规模

公司要尽快缩短与国际摩托车发动机企业的差距，还必须向专业化、规模化、国际化方向发展。为确保产品的生产能力和质量在国内处于领先地位，达到世界先进水平，必须加大资金投入，以技术领先、成熟工艺、先进设备、精益生产，实现物流通畅、运输快捷的柔性流水生产线的生产确保摩托车发动机的铝合金铸件生产的优质高效和规模化，从而满足公司未来 5~10 年内日益增长的具有自主知识产权车型的需要。

本项目确定的产品及生产纲领（第一期）如下：

a. 高档踏板车发动机： 90 万套/315 万件/4875t 铝合金铸件

其中：高压铸件： 245 万件/4220t

低压铸件（汽缸头）：45 万件/655t

b. CG125 发动机产品：90 万套/450 万件/6300t（高压铸造）

合 计：740 万件/11175t

具体明细如下表：

一期压铸车间生产纲领 如下表

序号	产品名称	年产量 (万台)	每台产品铸件		全年合格 铸件 (t)	全年合格 铸件 (种/ 万件)
			件/种	Kg		
1	踏板车 hiper 发动机 50cc	10	6/6	9.1	910	6/60
2	踏板车 hiper 发动机 100cc	10	6/6	9.4	940	6/60
3	踏板车 leader 发动 机 125cc	10	5/5	9.3	930	5/50
4	踏板车 leader 发动 机 150cc	10	5/5	9.4	940	5/50
5	踏板车 leader 发动 机 187cc	5	5/5	10	500	5/25
	小计	45			4220	27/245
6	CG125 发动机	90	5/5	7	6300	5/450
	总计	135			10520	32/695

低压铸造车间生产纲领表如下表

序号	产品名称	年产量 万台	每台产品铸件		全年合格 铸件 t	全年合格 铸件 万 件
			件/种	Kg		

1	踏板车 hiper 发动机 50cc 缸头	10	1/1	1.2	120	10
2	踏板车 hiper 发动机 100cc 缸头	10	1/1	1.4	140	10
3	踏板车 leader 发动机 125cc 缸头	10	1/1	1.4	140	10
4	踏板车 leader 发动机 150cc 缸头	10	1/1	1.6	160	10
5	踏板车 leader 发动机 187cc 缸头	5	1/1	1.9	95	5
	总计	45			655	45

低压铸造车间生产性质属于大批大量，低压铸造件质量在 1.2~1.9Kg 之间，最大低压铸造件尺寸 150×150×130，质量为 1.9Kg，最小低压铸造件外形尺寸为 130×130×100，质量为 1.2Kg。

6 物料供应

6.1 压铸生产摩托车发动机曲轴箱体、箱盖的主要原材料为 Y112 铝锭，常用辅料为脱模剂、除渣除气剂、冷却液和镶件，当地区内均有供应和保障，其年需求量及供应单位详见表 6-1。

表 6-1 主要原材料年需要量表

序号	物料名称	年需要 (t)	供应单位及来源
1	Y112 铝锭	11733.75	市场采购
2	脱模剂	50	市场采购
3	除渣除气剂	120	市场采购
4	镶件	100	市场采购

6.2 低压铸造生产摩托车发动机缸头的主要原材料为铝硅合金锭,常用辅料为结晶硅、辅剂、除渣除气剂、氮气和涂料,当地区内均有供应和保障,其年需求量及供应单位详见表 6-2。

表 6-2 主要原(辅)材料年需要量表

序号	材料名称	单位	数量	供应单位及来源
1	铝硅合金锭	t	690	市场采购
2	回炉料	t	/	市场采购
3	结晶硅	t	/	市场采购
4	辅 剂	t	5	市场采购
5	其它合金	t	/	市场采购
6	炉 砖	t	10	市场采购
7	耐火材料	t	5	市场采购
8	硅 砂	t	200	市场采购
9	涂 料	t	10	市场采购
10	氮 气	m ³	12000	市场采购
11	其 它	t	100	市场采购

6.3 能源需求量

本项目生产所需主要能源有水、电、蒸汽、天然气,园区内均有供应,年需求量见表 6-3。

表 6-3 主要能源年需要量表

序号	能源名称	单位	年需要量	供应单位及来源
1	自来水	m ³	186042	巴南区水务公司江南水

				厂和道角水厂
2	电	Kw.h	9328975.5	工业园区 10kV 开闭所
3	天然气	m ³	5002080	工业园区天然气公司

7 厂址、场地和建设条件

7.1 厂址位置和交通运输条件

新建项目地址位于重庆市巴南区花溪工业区宗申工业园，公用配套设施较为完善，厂区建筑占地 46310 m²，建筑占地 23580m²，建筑面积 24960 m²。建设地址地理位置优越，交通方便，东与渝黔路相连，南接渔洞，西隔长江，通过马桑溪大桥与大渡口相连，北通过李家沱长江大桥与杨家坪-石桥铺相接。距重庆火车站约 15 公里，距朝天门码头约 15 公里，到重庆机场 40 公里，交通运输条件十分方便。

7.2 场地自然条件

7.2.1 气象条件

巴南区属亚热带湿润季风气候区，夏热冬暖少严赛，春秋气温不稳定，霜雪少、雨季长，降水时空分布不均，雾多风小日照短，空气湿润阴雨多。

a 气温

年平均气温 17.8℃

极端最高气温 40.8℃（1960 年 7 月 23 日）

极端最低气温-2.9℃

最热月平均气温 28.2℃

最冷月平均气温 7.9℃

b 湿度

年平均相对湿度 78%

最热月平均湿度 86%

最冷月平均湿度 76%

c 降雨量

年平均降雨量 1033.7mm

年最大降雨量 1442.9mm

日最大降雨量 225.7mm

小时最大降雨量 78.5mm

d 降雪量

年平均积雪厚度 3.3cm

最大积雪深度 10cm

e 风速

年平均风速 1.6m/s

最大风速 20m/s

f 雷暴日数

历年平均雷暴日数 40d

年最大雷暴日数 51d

g 风向

夏季主导风向：东风

冬季主导风向：西北风

h 无霜期 317d

i 年均日照 1306.7h，其中夏日照年均约 711h。

根据《中国地震烈度区划图谱（1990）》，重庆市地震基本烈度为六度。

7.2.2 地质条件

a 拟建场地已平整完毕，尚未勘探。参考工业园周边资料判断，本场地地层由上而下分别为：

- 人工素填土；
- 粉质粘土； $fk=180Kpa$ ；
- 强风化泥岩； $fk=300Kpa$ 较好的基础持力层，但不均匀 ；
- 强风化砂岩； $fk=450Kpa$ 较好的基础持力层，但不均匀 ；
- 中风化泥岩； $fk=1.12Mpa$ 较好的基础持力层，均匀地层 ；
- 中风化砂岩； $fk=2.30Mpa$ 较好的基础持力层，均匀地层 。

b 地内无滑坡、崩塌、泥石流及地下洞室、断层等不良地质现象，场地周边

自然边坡稳定，适宜工程建设。

c 建建筑物基础型式为独立柱基，为基槽开挖后为中风化基岩时，可采用嵌岩桩基础。

d 地下水位在勘察期未发现，可不考虑地下水对建筑材料的腐蚀。

e 场地地震基本烈度六度，本工程建筑抗震设防烈度六度。设计基本地震加速度 $0.05g$ 。

f 施工图设计前，必须进行详细勘察，特别查明挖、填方交界处地层分布情况，以便采取必要的结构措施避免基础差异沉降对建筑物带来的危害。

7.3 园区公用设施条件

7.3.1 供水

生产、生活、消防用水均由巴南区水务公司供应，工厂水源为江南水厂和道角水厂自来水，工厂东侧有工业园区 DN300mm 市政给水管和市政排水管可以利用，厂区以两个 DN200mm 管路供水，供水压力 $P > 0.50\text{MPa}$ ，其水质、水压、水量供水管网均能满足生产、生活、消防用水的需求。

7.3.2 供电

在厂内集中设置一座 10kV 车间配变电所，由工业园区 10kV 开闭所引来一路 10 kV 电源至厂内变配电所，采用高供高计方式。

7.3.3 供天然气

由工业园区天然气干管就近引入，引入管经由阀门井至生活和生产用调压箱，经调压箱减压为低压燃气供熔化炉、保温炉用气。

7.3.4 供热

由工业园区蒸汽干管就近引入，引入管经由阀门井至生活和生产用调压箱，经调压箱减压为低压蒸汽供消失模发泡用汽。

8 工程技术方案

8.1 设计原则

- a. 力求技术领先、工艺成熟、设备先进、生产精益、物流通畅、运输快捷。
- b. 工艺设备的选择必须先进、实用、高效、节能、节材。
- c. 土建工程、公用工程设计应满足一、二期工程和预留发展的需要。

- d. 选用设备和新建设施应满足环境保护、安全卫生、消防和节能的要求；本着“三同时”的原则，与主体工程同步实施。
- e. 新建厂房、办公楼预留通讯及网络接口，以便与集团公司联网。
- f. 厂外运输委托专业运输公司承运，本厂只备适量厂内运输车辆和服务用车；

8.2 工厂组成及面积

本项目是产品和工艺都很单一的专业铝合金特种铸造厂，全部新建。

工厂组成如下：

- 主要生产部门：压力铸造车间；
 低压铸造车间；
 消失模铸造（预留）；
 液态模锻（预留）。
- 辅助生产部门：空压站；
 变配电所；
 循环水泵房；
 理化实验室；
 备用发电房；
 维修站；
 机模修车间；
 原辅材料及成品库；
 计算机中心及网络；
- 管理服务部门： 公司办公楼；
 车间生活间；
 门卫及传达室。

除门卫及传达室，全部生产部门、辅助生产部门、公司办公楼及车间生活间封闭在一个联合厂房内。联合厂房占地面积 23580m²，建筑面积 24323m²，全厂总建筑面积 24960m²。

8.3 工作制度及年时基数

年公称工作日：303 天，每周工作 6 天，三班工作制：每班 8 小时。

设备年时基数：6130 小时。

工人年时基数：2130 小时。

8.4 工艺原则

a 本设计总目标是把铝合金特种铸造厂建成一个现代化的、国内同行业规模较大的、具有先进水平的压铸厂。

b 以提高铸件质量为核心制定工艺。确保工艺和技术装备的高起点和高水平，采用新工艺、新技术和节能设备；加强工艺管理，提高质量控制手段和检测水平；采用先进的环保设施，改善工人的操作条件和卫生条件。

c 关键设备如熔铝炉和压铸机、低压铸造机采用引进国外先进设备或合资企业的产品，其它设备为国内配套。

新产品高档踏板车发动机铝合金左、右箱体等铸件，在工作中承受较高的压力和温度，因此需有较高的强度和气密性，尺寸精确、薄壁、表面光洁，生产批量较大，应该选择生产率高、铸件质量优良、加工工艺中少切削的压铸工艺。

气缸头产品由于铸件结构复杂，生产时需使用砂芯和铸件需 T-6 热处理，首选低压铸造工艺。低压铸造工艺与重力金属型铸造工艺相比，具有铸件质量高、工艺成品率高、综合成本指数低等优点。

d 设计中充分考虑降低劳动强度，改善劳动卫生条件，以人为本，确保生产的安全。

e 工艺设备选用应考虑环保、节能，降低生产成本。

f 检测不合格的低压铸造件采用浸渗处理，以提高铸件的合格率，降低生产成本。

g 对压铸件和低压铸造件的毛坯均采用抛丸清理机，提高压铸件表面强度和光饰性，并增强抗腐蚀的能力。

h 模具的储存采用立体库。

8.5 工艺流程

压铸生产工艺流程见图 8.5.1。

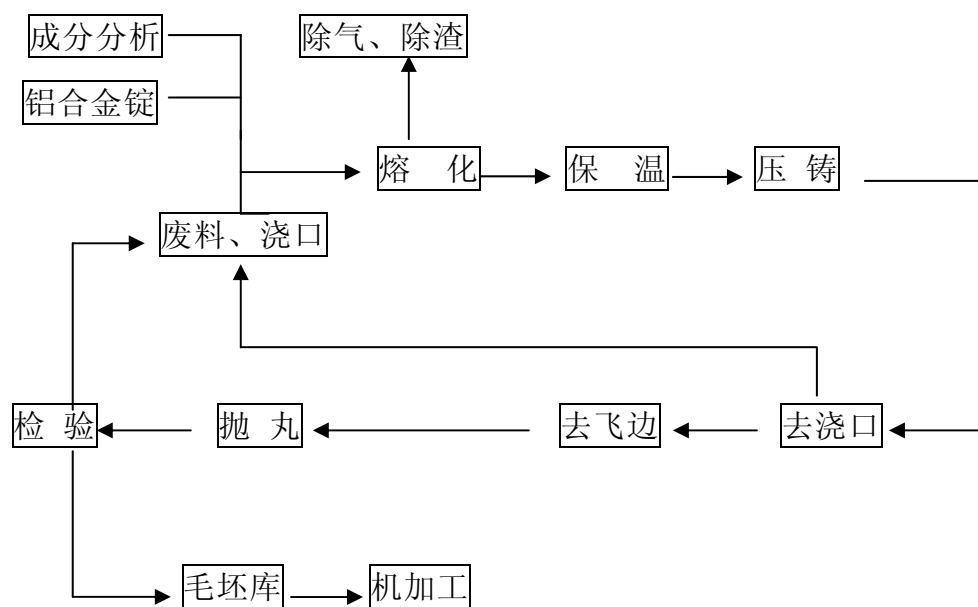


图 8.5.1 压铸生产工艺流程图

低压铸造生产工艺流程见图 8.5.2。

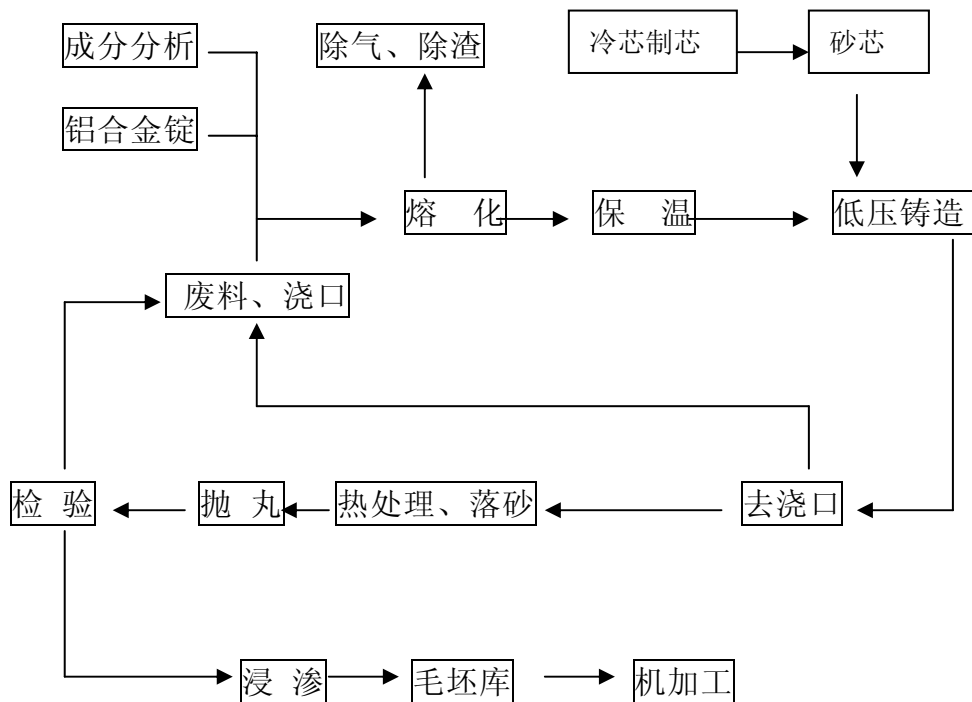


图 8.5.2 低压铸造生产工艺流程图

8.6 主要生产设备选用

8.6.1 熔化设备选型

采用集中熔化

压铸熔化炉选用先进的快速塔式熔铝炉 2 台，熔化率 1.5t/h，燃料：天然气。选择熔铝炉的主要条件，一是节能，二是能提供高质量的铝液，三是满足环保要求，烟气能达标排放。该炉有两个铝液出口：一个供自动给汤机提取铝液用，一个供人工出铝液到浇包用。

低压铸造熔化炉选用同一系列产品，熔化率为 0.5t/h 熔铝炉 1 台，预留 1 台。

铝合金锭和回炉料装入加料小车，用爬式加料机加料。

熔化炉根据保温炉的需要自动供应铝液，铝液的分送实现自动化。

低压铸造和消失模铸造用铝液采用带浇包的叉车转运。

8.6.2 保温炉选型

一是节能，二是能提供高质量的铝液。保温炉每台压铸机和低压铸造机配一台，以天然气为能源，采用非金属炉衬，寿命长。

采用除气装置除去铝液中的 H_2 气。

设铝合金快速分析室，引进国外有色金属专用直读光谱分析仪 1 台，用于铝合金化学成分的快速分析。配置测氢仪 2 台（预留 1 台），以控制铝液的气体含量。配快速测温仪 2 台（预留 1 台）以控制铝液的温度。

8.6.3 压铸机选型

压铸车间属大批量生产性质。高档踏板车系列发动机左、右箱体、机油散热盖、传动箱盖、缸头盖及通用汽油机产品全部采用压铸工艺生产。拟选用生产效率高、质量可靠、计算机管理的全自动压铸机。型号分别为合型力 2800KN、4000KN、5000KN、6300KN、8000KN 和 12500KN 的卧式冷室压铸机。考虑到特大压铸件的生产和试制新产品的需要以及模具已经委托制造等情况，预留有一台 20000KN 压铸机的安置位置。

进口和国产设备的选择：既考虑先进性，又考虑实用性。

本设计拟选用适量国外先进压铸机，其余选用国内合资公司的产品。进口与国产设备的采用比为 4：6。

进口压铸机全部配备自动浇注机械手、取件机械手和自动喷涂机。

国产压铸机部分配备自动浇注机械手、取件机械手和自动喷涂机。

缸头低压铸造机设备进口，采用一模两件的带砂芯的低压铸造机，带铸件成型控制系统，包括温度和循环时间的控制；带自动取件系统，自动化程度高，适合本车间缸头批量生产。

对于特殊压铸零件的真空压铸，利用 1 台带真空压铸系统的 8000KN 压铸机，同时带共用的自动上嵌件机械手和取件机械手。

压铸机采用计算机集中管理控制系统，实现整个压铸过程的检测、储存、计算和记录。

压铸质量控制过程见图 8.6.3

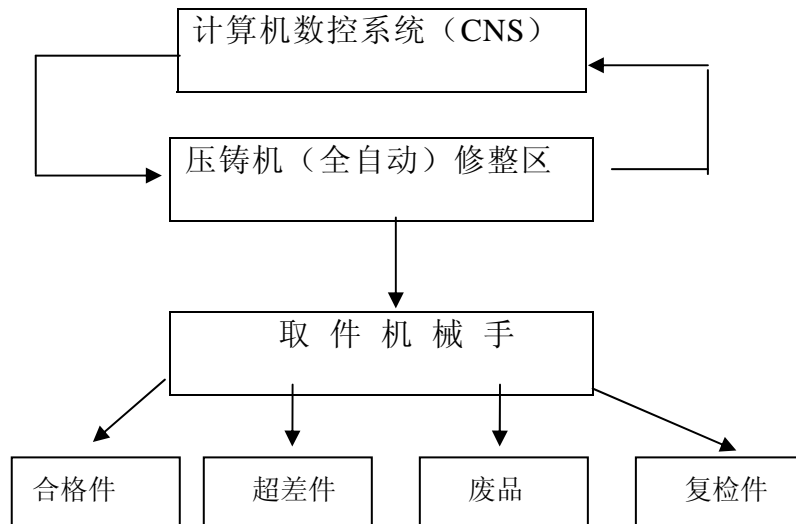


图 8.6.3 压铸质量控制过程图

压铸件毛坯 (含浇口、飞边、毛刺) 采用液压切边机切边。压铸件用统一尺寸的料箱和叉车送到清理工部，浇口等也用料箱和叉车回送到熔化工部。

8.6.4 压铸件清理:

为提高压铸件表面的致密性和力学性能，采用抛丸机强化装置，进行压铸件表面的精饰。选用连续作业、生产率高、清理效果好的国产连续抛丸清理机 2 台。

缸头铸件的落砂和砂再生设备采用国产设备一套。

由于一期缸头铸件的产量较小，为了节约投入成本，一期缸头的抛丸处理采用与高压铸造抛丸清理机共用方式。

8.6.5 制芯设备：缸头砂芯采用冷芯盒制芯机，因冷芯盒工艺制作的砂芯精度高、生产率高且节省能源，常温下操作，工人劳动条件好，出芯后一小时即可浇注，浇注后落芯性能好。

8.6.6 热处理设备：缸头铸件的热处理 T-6 采用连续式铝合金热处理炉一台，用天然气做热源。

8.6.7 试验设备：对有水压试验要求的压铸件如曲轴箱，在 0.4Mpa 压力下进行 5 分钟的水压试验。

8.6.8 辅助工序及设备

a 缸头铸件的浸渗装置选用国产设备，凡水压试验不合格的件通过浸渗处理即可符合条件。

b 不设模具制造车间，设机模修站，承担设备和模具的维修。

8.6.9 限额以上设备单项技术论证

a 全自动低压铸造机

限额以上设备单项技术论证

1	建设项目名称		重庆宗申动力机械股份有限 铝合金特种铸造项目
2	设备	名称及型号	全自动低压铸造机
		主要技术规格	生产率 12 模/h， 一模两件
		主要用途	用于高档踏板车系列发动机 汽缸头铝合金毛坯生产
		每台价格 (€)	18 万
3	选用理由		1. 为生产汽缸头铝合金铸件的关键设备
			2. 先进性：可带砂芯铸造
			3. 自动化水平高
			4. 适合于批量生产（50 万件/年）
			5. 国内无同类产品，拟引进

4	外单位有无同类设备及外协的可能性	主要生产设备无协作可能性
5	负荷及效益	设备负荷率 80%，经济效益好
6	其他说明	无
7	结论	拟引进国外设备
建设项目单位负责人：		
项目主师：		
设计负责人：		
设计人：		

b 快速塔式熔铝炉

限额以上设备单项技术论

1	建设项目名称		重庆宗申动力机械有限公司 铝合金特种铸造项目
2	设备	名称及型号	快速塔式熔铝炉
		主要技术规格	熔化率 1.5t/h, 燃料: 天然气件
		主要用途	用于铝合金的熔化
		每台价格 (RMB)	110 万
3	选 用 理 由		1. 用洁净能源天然气
			2. 能提供高质量铝液
			3. 炉子寿命长
			4. 能配套采用铝液自动搬运装置
			5. 符合节能环保要求
			6. 需两台
4	外单位有无同类设备及外协的可能性		主要生产设备无协作可能性
5	负荷及效益		设备负荷率 90%, 经济效益好
6	其他说明		无
7	结论		使用国内产品
建设项目单位负责人:			
项目主师:			
设计负责人:			
设计人:			

c 全自动压铸机

限额以上设备单项技术论证

1	建设项目名称		重庆宗申动力机械有限公司 铝合金特种铸造项目
2	设备	名称及型号	全自动压铸机
		主要技术规格	全自动 8000KN
		主要用途	高档踏板车系列发动机左右箱体等压铸件生产
		每台价格（\$）	40 万
3	选用理由		1. 该机为压铸车间生产用关键设备
			2. 该机配自动浇注机械手，配取件机械手和自动喷涂机
			3. 带真空装置，可用于特殊压铸零件的生产
			4. 压铸机采用计算机管理控制系统实现整个压铸过程的检测、存储、计算和记录
			5. 国内目前虽能生产合型力 $\geq 8000\text{KN}$ 压铸机，但自动化程度低，且故障率高，不具备引进设备的先进性，可靠性，不能满足生产需要。本项目设计在部分引进国外先进压铸机的同时，其余的全部选用合资公司生产的压铸机。
4	外单位有无同类设备及外协的可能性		主要生产设备无协作可能性
5	负荷及效益		设备负荷率 80%，经济效益好
6	其他说明		无
7	结论		拟引进国外设备
建设项目单位负责人：			

项目主师：
设计负责人：
设计人：

8.6.10 主要工艺设备

见表 8.6.10 主要设备明细表。

表 8.6.10 主要设备明细表

序号	设备名称	技术规格	设备数量 (台)	设备价格 (万元)		备注
				单台	合计	
1	塔式快速熔铝炉	1.5t/h	1	99.37	99.37	国产
2	塔式快速熔铝炉	1.5t/h	1	73.1	73.1	国产
3	卧室冷室压铸机	16500KN	1	981.12	981.12	引进
4	卧室冷室压铸机	13500KN	2	696	1392	引进
5	卧室冷室压铸机	8000KN	4	125.38	501.52	国产
6	卧室冷室压铸机	6300KN	4	102	408	国产
7	卧室冷室压铸机	5600KN	1	121.13	121.13	国产
8	卧室冷室压铸机	5000KN	1	81.6	81.6	国产
9	卧室冷室压铸机	5000KN	2	63.75	127.5	国产
10	卧室冷室压铸机	4000KN	3	68	204	国产
11	卧室冷室压铸机	2800KN	2	59.5	119	国产
12	卧室冷室压铸机	2500KN	1	43.35	43.35	国产
13	定量保温炉	1200kg	1	102	102	引进
14	保温炉	850kg	2	16.83	33.66	国产
15	保温炉	800kg	9	11.05	99.45	国产
16	保温炉	500kg	6	8.16	48.96	国产
17	保温炉	300kg	3	6.38	19.14	国产
18	行车	30tA5	1	43.12	43.12	国产

19	行车	5tA5	2	24.93	49.86	国产
20	叉车	2.5t	1	22.64	22.64	引进
21	叉车	2t	3	7.95	23.85	国产
22	抛丸机	连续作业	1	34.85	34.85	国产
23	切铣机		21	23.38	490.98	国产
24	光谱分析仪	铝合金专用	1	66.4	66.4	引进
25	三坐标测量仪		1	35	35	国产
26	快速测氢仪		1	1.7	1.7	国产
27	快速测温仪		1	1.7	1.7	国产
28	模修设备	与低压铸造车间共用		42.5	42.5	国产
29	模具立体库	与低压铸造车间共用		127.5	127.5	国产
30	合计				5395	

续表 8.6.10 主要设备明细表

序号	设备名称	技术规格	设备数量 (台)	设备价格 (万元)		备注
				单台	合计	
1	塔式快速熔铝炉	0.5t/h	1	39.53	39.53	国产
2	浇包及烘包装置	500kg	1	7.25	7.25	国产
3	精炼变质装置		1	4.85	4.85	国产
4	低压铸造机	130KN	5	126.4	632	引进
5	热芯盒射芯机(水平分型)	Z8012	2	9.78	19.56	国产

6	热心盒射芯机(垂直分型)	Z8012	1	9.78	9.78	国产
7	抛丸机	Q3708	1	7.65	7.65	国产
8	电动梁式起重机	LD型 5t	1	11.677	11.677	国产
9	电瓶叉车(叉铝液)	2.5t	1	22.64	22.64	引进
10	电瓶叉车(叉铸件)	2t	1	7.95	7.95	国产
11	合计				762.887	

8.7 生产过程的检测与质量控制

a 铝合金锭原材料与熔炼过程检测与质量控制由厂理化实验室负责，设在厂办公楼底层。

b 压铸过程的检测与质量控制由压铸机的计算机完成。

c 铸件内在质量的检测和探伤采用携带式超声波探测仪和快速 X 射线探测仪，由厂理化实验室负责抽查。

d 铸件毛坯尺寸的检查用三坐标测量仪，由厂检验部门负责

8.8 工序间物流

a 铝锭和回炉料采用 Q=1t 叉车运送。

b 采用 2t 专用叉车进行熔铝炉到保温炉的铝液分送。

c 尽量少采用起重机，大型压铸机 24m 跨采用 ZH 型电动葫芦桥式起重机 1 台(主钩 30t，辅钩 3t)，地面和驾驶室双操纵，方便大型压铸模(小于 10t)的安装和卸下。考虑二期工程，预留一台。中、小型压铸机 30m 跨采用 ZH 型电动葫芦桥式起重机 1 台(单钩 5t)，地面和驾驶室双操纵。提升速度为双速：8/0.8m/s。

d 铸件毛坯采用统一的料箱，用叉车运送。

e 压铸车间内部过跨采用低压电动平车。

f 物流方向见区划图，用箭头表示。

8.9 车间平面布局

见附图 2 车间工艺区划图。

8.10 车间主要数据

见表 8.10 车间主要数据表。

表 8.10

车间主要数据表

序号	名称	单位	数据
1	年产合格压铸件	万件/t	135/10520
2	年产合格低压铸件	万件/t	45/655
3	车间面积	m ²	20250
4	其中： 压铸车间	m ²	12600
5	低压铸造车间	m ²	3600
6	车间员工人数	人	300
7	其中： 生产工人	人	250
8	辅助工人	人	40
9	技术人员	人	10
10	主要设备台数	台	138
11	其中： 引进设备	台	20
12	车间电力安装容量	KW	9328975.5
13	自来水年耗量	m ³	186042
14	循环水年用量	m ³	2792448
15	压缩空气年耗量	m ³	35014560
16	天然气年耗量	m ³	5002080
17	车间工艺设备原价	万元	6582.2

8.11 土建工程方案

8.11.1 建筑方案

8.11.1.1 设计依据

- a 《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）
- b 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）

- c 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)
- d 《建筑地基基础设计规范》(GB5007-2002)
- e 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS102: 2002)
- f 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)

8.11.1.2 设计原则

满足有关部门对建筑的要求, 满足工艺和总图规划的要求, 符合节能、环保、安全、消防、抗震、防噪、绿化、工业卫生及劳动保护等要求。

8.11.1.3 建筑构思

主体厂房部分采用轻钢结构, 办公部分为三层框架结构。根据工艺设计的要求, 主体车间与办公部分的体量相差悬殊, 为了突出建筑物的个性, 设计中采用重点突出式设计手法: 形体上, 运用体量的穿插形成对比, 强调体型连接部位的办公主入口; 色彩上, 运用对比性规律, 主体厂房以雾绿色为背景, 用冷色调的处理在心理上降低热加工车间的热度, 同时也适应重庆地区多尘、多雾的气候特点, 使建筑显得更耐脏。厂房的门套及轮廓做 200 宽喷塑收边, 采用不同主体的颜色。办公部分则应用鲜艳色形成反差, 强调建筑形体, 突出企业形象; 材质上, 由于外墙材质为彩色压型钢板, 所以充分利用其线型纹理, 在主厂房上应用竖向纹理, 办公楼部分应用横向纹理, 产生对比的效果。通过体型变化, 光影虚实对比, 丰富的线条, 色彩变化以及玻璃幕墙等一系列建筑手法营造出一个美观、大方的工业建筑形象。

本厂区将满足生产所需水泵房, 空压站房, 发电房等公用站房集中布置在厂区的东侧, 便于统一管理和调配。变配电房设在车间内, 根据工艺要求灵活布置。

8.11.1.4 建筑构造

屋面板及墙板均采用双层压型钢板, 内敷 50 厚, 容重 20kg/m³ 的超细玻璃棉, 屋面采用阻燃型电动滑移可开闭采光带窗, 采光面积为屋面面积的 10%。

综合站房采用 240 厚砖墙, 厂房内隔墙可选砖墙, 加气砼或复合压型钢板隔断。

厂房地面根据工艺使用要求, 设 150~300mm 砼地坪。表面刷工业防腐、耐磨工业地坪涂料, 涂装车间楼面根据需要刷防腐涂料。厂房门设钢门槛。

8.11.1.5 建筑消防

拟建主厂房按现行防火规范为丁类, 一、二级耐火等级。

8.11.2 结构方案

主车间为轻钢结构单层厂房，柱距 7.5m，跨度 24m+30m+30m+21m+18m，共 5 个主跨，建筑物长 180m，屋架下弦 12.5m，吊车轨顶 10.0m，有 3t、5t、10t 吊车共 5 台，采用钢吊车梁。主车间西南侧为生产办公楼，钢筋砼框架结构，与主车间用抗震缝脱开。车间两端为简易材料库及成品库。车间刚架柱与基础铰接，梁与柱刚接。刚架柱、梁及吊车梁等主受力构件拟采用 Q345B 钢材，屋面、墙面檩条、支撑、系杆等拟采用 Q235B 钢材。

生产办公楼为三层钢筋砼框架结构，柱距 7.5m×7m，半跨伸入车间内部，半跨在车间外部。框架部分抗震等级四级，办公楼与主车间用抗震缝隔开形成不同的结构单元。框架填充墙拟采用轻质砼砌块。

本建筑物(主车间及生产办公楼)基础型式拟采用柱下钢筋砼独立基础或嵌岩桩基础。待地质详勘报告提供后，确定最终的基础形式。

重庆市地震基本烈度为 6 度，本工程建筑抗震设防烈度 6 度，设计基本地震加速度 0.05g。

8.12 公用工程方案

8.12.1 给排水工程

8.12.1.1 水源

本厂为新建厂，位于重庆市宗申工业园区内，园区周围道路上有完善的市政给排水管网，水压 $P > 0.5\text{Mpa}$ ，可以满足本工程生产、生活及消防用水需要。

8.12.1.2 用水量标准

a 生产用水

车间生产用水量以有关工艺专业需用水量资料为准。

b 生活用水量

职工生活用水定额取 50L/人·班，时变化系数 3.0；绿化用水定额取 2.0L/m²，一天浇洒总面积的 1/3；淋浴用水每人次 60L，下班后连续使用一小时

全厂总用水量和取水量见表 8.11.1.2。

表 8.12.1.2

全厂总用水量和取水量表

序号	项 目 名 称	水 量 (m ³)		
		昼 夜	小时平均	小时最大
1	生产取水量	504	21	22
2	生活取水量	29.8	1.58	7.8
	合 计	534	22.58	29.8
3	发展及未预见量	80.1	3.4	4.47
	总 计	614	26	34
4	计算取水量	614	26	34
5	消防时取水量	(216)		
6	循环水量	11520	480	480
7	用水量总计	12134	506	514

8.12.1.3 给水系统

本厂生产、生活及消防用水源引自城市管网。设两个 DN200 水源进口。

厂区采用生产、生活及消防用水合一给水系统，管网呈环状布置。

按建筑设计防火规范在厂房设室内消火栓，并配置灭火器若干。

车间生活给水管采用 UPVC 给水管，粘接连接。生产及消防水管采用焊接钢管，焊接连接。

8.12.1.4 循环水系统：

车间设备总循环水量 480 m³/h。补充水量 10m³/h。循环水泵房、水池、冷却塔等均设在车间边上。设计湿球温度 $\tau = 28^{\circ}\text{C}$ 。

8.12.1.5 排水量

见表 8.12.1.5 全厂排水量表。

表 8.12.1.5

全 厂 排 水 量 表

序	名 称	排 水 量 m ³

号		昼 夜	小时平均	小时最大
1	生活污水	25	1.3	6.6
2	生产废水	428	18	19
	合 计	453	19.3	25.6

8.12.1.6 排水系统

厂内排水为雨水与生产、生活污水分流制，地面雨水经雨水管网排至厂区周围的城市雨水管网。

生活污水经化粪池处理后排至厂区周围的城市污水管网。

厂内无生产污水排放，仅有少量的洁净废水，可直接排放。

车间屋面雨水采用内排水系统，雨水计算强度为 159mm/h。

8.12.1.7 给排水系统主要数据

全厂给排水系统主要数据见表 8.12.1.7。

表 8.12.1.7 全厂给排水主要数据

序号	名 称	单 位	数 据
1	总用水量	m ³ /d	12134
		m ³ /a	3676602
	生活取水量	m ³ /d	614
		m ³ /a	186042
	循环水量	m ³ /d	11520
		m ³ /a	3490560
2	生产废水量	m ³ /d	428
		m ³ /a	129684
3	生活污水量	m ³ /d	25
		m ³ /a	7575
4	给水重复利用率	%	94.93

8.12.2 电气工程

8.12.2.1 设计依据及设计范围

设计依据：建设单位的委托设计任务书、本设计的工艺方案、国家现行有关设计规范；

设计范围：对厂房、办公楼及辅助设施的以下内容进行设计：配变电所配电系统设计；室内外电力及照明线路设计；各建筑动力配电、照明、防雷设计；电话系统、电视监控系统及计算机网络。

8.12.2.2 现场概况

本项目厂址位于重庆市巴南区花溪工业区宗申工业园内，园区电力降压站 110kV/10kV，安装容量 5260kVA，现已用负荷 4000kVA，尚余 1260kVA。当地最热月平均气温 28.5 摄氏度，年相对湿度<75%；平均雷暴日数约为 36.5 天。

8.12.2.3 电力负荷估算

全厂电力负荷计算及变压器选择采用需要系数法，照明安装容量采用单位面积容量法计算。各级负荷计算计入同时系数。经估算，全厂用电设备总安装容量为：5004.6kW，其中二级负荷有熔化炉和应急照明共计约 180 kW，其余为三级负荷。有功计算负荷：2111.9kW，无功计算负荷 782.4kVar（补偿 1380 kVar 后），视在计算负荷：2285kVA。

8.12.2.4 配变电所及变压器选择

在联合厂房生活间底层西头设 10kV 配变电所，选用 10/0.4kV 1000 kVA 干式变压器 3 台，总容量为 3000kVA，总负荷率为 76.2%，总需要系数为：0.42，功率因数 0.91（补偿后）。

8.12.2.5 配电系统及厂区线路

10kV 配电所电源由市政一路高压电缆进线，主结线采用单母线结线，采用高压计量方式。相邻的变电所低压侧建立联络，形成低压环形配电网络，提高供配电的可靠性和灵活性。变电所低压侧动力和照明分回路设专用断路器分别配电。熔化炉和应急照明在末级配电箱实现自动切换，

厂区高低压线路采用铠装电缆直接埋地敷设，横穿道路时穿钢管保护。电缆均采用铜质导体。

8.12.2.6 室内配电照明及线路敷设

动力配电和照明共用变压器。车间内动力配电采用干线和放射混合式供电，办公楼等辅助设施的配电采用放射式或环连。

一般照明和事故照明电压 220/380V，危险场所照明电压原则上为 24V。单独设置事故照明箱。应急照明负荷按一般照明的 10%~15%考虑。厂房内选用金属卤素灯，办公楼等辅助设施采用荧光灯，厂区道路选用高压钠灯。在车间、办公楼等辅助设施的出入口和主通道装设疏散指示灯。

车间内照明线路沿电缆桥架或穿金属管明敷设，照明干线电缆沿电缆桥架明敷设，导体均采用铜质。

8.12.2.7 防雷与接地

a 防雷

当地年雷暴日 36.5d/a，厂房及各辅助建筑均按三类防雷建筑设防，厂房利用屋面压型钢板(板厚不小于 0.5mm)作接闪器；钢柱（或柱内钢筋）作引下线，下端与桩基构成电气连接，引下线间距不大于 25 米，地圈梁内钢筋作水平接地体，桩内钢筋作接地极。防雷接地装置与设备接地装置共用，进出厂房的金属管道与接地装置可靠连接，突出屋面的金属构件与防雷装置可靠连接，总接地电阻小于 1 欧姆。

办公楼等辅助设施沿屋顶女儿墙采用 $\phi 10$ 镀锌圆钢设避雷带，利用柱内钢筋作引下线，间距不大于 25 米，利用基础梁内钢筋作水平接地体，桩内钢筋作接地极。防雷接地装置与设备接地装置共用，进出建筑物的金属管道与接地装置可靠连接，突出屋面的金属构件与防雷装置可靠连接，总接地电阻小于 1 欧姆。

高压进线处设避雷器，变电所低压进线柜设避雷器(不小于 60kA)，各建筑物电源进线处设避雷器(不小于 40kA)，给计算机设备、电话程控机等供电的配电箱内设避雷器(不小于 5kA)。

b 接地

变压器中性点直接接地，低压系统采用 TN-S 接地型式，高低压电气设备正常情况与带电部分绝缘的外露金属部分及金属支架均作保护接地，插座回路均设漏电保护开关。

8.12.2.8 节能技术应用

变压器选用节能型的干式变压器，车间照明选用高效节能光源，荧光灯均设电子镇流器，低压侧设无功补偿电容器使功率因数达到 0.9 以上，楼梯间设声光控制开关，厂区道路照明设置控制器并可调节开灯时间。

8.12.3 通信、监控及网络工程

a 电话系统：在办公楼每个房间至少设一部电话，其中经理室、供应部、配电所、电信机房等处增设直通电话；秘书处设传真电话；电话自动交换机设在办公楼。与市政电话网之间设 10~15 对双向中继线。

b 电视监控系统：在办公楼、厂房内、厂区各出入口、围墙等处设监控点，监控主机设在办公楼。

c 网络系统：在办公楼设计算机网管中心，各办公室、厂房内办公区、等处分设宽带网络插座。

8.12.4 动力工程

8.12.4.1 设计依据及设计范围

a 设计依据

- 《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001 年版）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）
- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB87—85）
- 《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）
- 《城市区域环境噪声标准》（GB3096—93）
- 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）
- 《压缩空气站设计规范》（GB50029-2003）
- 《锅炉房设计规范》（GB50041-92）
- 《城镇燃气设计规范》（GB50028-93）
- 建设单位的委托设计任务书、本设计的工艺方案。

b 设计范围

本专业设计内容为天然气、蒸汽及压缩空气供应。其中：天然气引自园区现有调压站，蒸汽引自园区现有锅炉房；本工程新建自用空压站。

8.12.4.2 全厂动力耗量

见表 8.12.4.2。

表 8.12.4.2 全厂动力耗量表

序号	车间名称	压缩空气 m ³ /h		天然气 m ³ /h	
		小时平均	小时最大	小时平均	小时最大
1	压铸	1160	3460	526	701
2	低压铸造	2923	5846	110	131
3	消失模(预留)			50(二期)	60(二期)
4	液态模(预留)			50(二期)	60(二期)
5	合计	4083	9306	636	832

8.12.4.3 空压站

a 计算负荷：

$$Q_j = \frac{\sum Q_{cp} \times K1 \times K2 \times \eta}{60} = \frac{4083 \times 1.4 \times 1.25 \times 1}{60} = 119 \text{ m}^3/\text{min}$$

式中： $\sum Q_{cp}$ ：各车间压缩空气理论平均耗量总和 160m³/h.

K1：附加系数（包括管道漏损、用气设备磨损增耗及未预见消耗量）
共计 1.4.

K2：不平衡系数 1.25

η ：海拔高度修正系数 $\eta = 1$

b 设备容量确定

空压机：选用 2 台额定产气量为 45.3m³/min，1 台额定产气量 28.32 m³/min，1 台额定产气量 20.8 m³/min.

本站设冷干机、过滤器等，对压缩空气进行集中干燥净化，净化后的压缩空气质量等级为 3.4.3 级。

本站的压缩空气净化设施为 2 台风冷冷冻式干燥机，其前后分别设置相应的过滤和精过滤装置，压缩空气再经设在室外的储气罐被送往各个用气用户。

压缩空气站的主要技术经济指标如下：

总装机容量：119m³/min。

压缩空气产品质量等级：3.4.3 。

电机安装容量：791kW。

8.12.4.4 天然气供应

全厂天然气小时平均耗量 1020m³/h，最大耗量 1292 m³/h。气源引自园区现有调压站。根据建设单位提供资料，其站房能力富余量足以满足本项目需求。

8.12.4.5 蒸汽供应

全厂蒸汽小时平均耗量 1.0t/h。汽源引自园区现有锅炉房。根据建设单位提供资料，现有锅炉房能力富余量足以满足本项目需求。

8.12.4.6 动力管道

厂区动力管道，燃气管道埋地敷设，其他动力管道架空敷设。

车间动力管道，压缩空气、蒸汽及天然气管道引入车间后，在动力入口处设置流量及压力仪表，经阀门控制后送往车间内各个用户。车间内动力管道沿墙或柱架空敷设，远离墙柱设备的动力接管可埋地或沿设备外侧架空敷设。

管材：

a：压缩空气管道管径小于 50mm 时，采用镀锌焊接钢管，当管径大于等于 50mm 时采用无缝钢管。

b：蒸汽管道采用无缝钢管。

c：燃气管道：厂区埋地管道采用聚乙烯燃气管；室内架空中压燃气管道采用加厚无缝钢管；室内架空低压燃气管道采用镀锌钢管。

8.12.5 通风空调工程

8.12.5.1 设计依据及设计范围

a 设计依据

- 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）
- 《机械工厂采暖通风与空调设计规范》（GBJ10-96）
- 建设单位的委托设计任务书、本设计的工艺方案。

b 设计范围

本专业设计内容包括联合厂房内各车间全室换气及局部排风、净化设计；车间岗位送冷风设计；办公楼空调设计。

8.12.5.2 通风设计

a 全面通风

压铸车间、低压铸造车间、消失模制模工部采用全室通风换气。屋顶设屋顶风机，有外墙的车间在外墙设轴流风机排风。

b 局部通风

熔化工部熔化炉烟囱，穿屋顶高空排放烟气；

压铸工部压铸和喷涂过程中产生的烟气采用机械排风，屋面排放；

清理工部抛丸机设局部通风除尘，或设备自带，或专门加设。

消失模车间预留约 6 个除尘点。

8.12.5.3 空调设计

本工程空调系统包括办公楼舒适性空调和车间岗位送冷风局部空调。

a 办公楼空调

冷源采用小型风冷冷水机组，自带膨胀水箱和水泵，末端采用风机盘管或吊顶式空调机组，新风机组单独设置。

b 车间局部岗位送风空调

采用风冷或水冷整体式空调机组，机组设在中部的通风平台上，用风管将冷风送至各工位。

8.13 仓储运输工程

a 全年储运物料及数量

压铸件毛坯： 10520t

低压铸造件毛坯： 655t

铝锭： 11734t

辅助材料： 475t

合计：运进 12209t

运出 11175t

总运量 23384t

b 运输方式

厂外运输委托社会专业运输公司承运；厂内即车间内运输采用叉车 8 台。

c 仓储方式

本设计材料仓库、成品仓库、综合仓库及辅助材料库布置在联合厂房南北两端，各设 15x111m 的简易库房，仓库总面积 3330 平方米；半封闭式的模具立库。详见附图 1 车间工艺区划图。

8.14 总平面布置

8.14.1 场地概况

本设计采用联合厂房的布置形式，主要生产车间布置在一个联合厂房内。厂房南北长 150m, 东西宽 135m, 厂房南北各设 15x111m 的简易库房, 整个厂房占地 23580m², 为厂区的主要体量。

目前场地已初步平整。

8.14.2 设计原则

合理布置、节约利用土地。

合理组织人流物流，尽量减少相互干扰。

满足生产工艺流程，做到物流顺畅短捷。

总图布置应符合环保、消防、城市规划等相关法规条例要求。

8.14.3 总体布置

办公部分布置在厂房西南侧，靠近厂区道路入口，方便厂区的人流。

考虑联合厂房的工艺流程，结合周边道路格局，分别在厂房北侧和南侧开设物流入口，两端设简易库房，方便原材料的运入和成品件的运出。

综合站房独立设置，布置在主厂房东侧，靠近生产车间和负荷中心，同时利用地形节约了用地。

生产线布置，按生产工艺需求进行明确分区，并达到物流距离最短。

8.14.4 道路及竖向，

厂区竖向设计采用平坡式布置方式。

厂区雨水通过有组织的汇集到雨水口，然后通过暗管排向园区雨水干管.生产废

水排向园区污水处理站处理达标后，排至城市污水干管，生活污水经生化池处理达标后，排向园区污水干管。

厂区道路围绕车间成环状布置，以便运输及消防需要，道路采用双坡立道牙城市型路面，10 cm厚沥青砼面层，20 cm厚水泥稳定层，素土夯实，道路转弯半径最小处6m。

8.14.5 绿化

绿化具有美化环境减少污染等功能。良好的绿化环境是现代化高科技企业的象征之一。结合本厂地形条件，运用绿化自身功能，采用多种绿化手段，形成丰富的立体式绿化体系，彼此交织，相互渗透，运用点、线、面结合的造园手法，沿主干道，种植行道树，形成线状绿化。行道树可采用小叶榕，棕榈等。道路转折及尽端配合以点状绿化。厂区内大面积绿化可种植草坪、花卉，如：月季、杜鹃、鸡冠花等，为创造一个优雅的现代化工业建筑形象增色添彩。

8.14.6 总图主要数据

总用地面积	46310 m ²
总建筑面积	24960 m ²
建筑占地面积	23580 m ²
容积率	0.539
建筑密度	50.9%
绿地率	25%

8.14.7 总平面布局

见附图 2 厂区总平面布置图。

9 环境保护

9.1 设计依据

- a 中华人民共和国国务院（1998）第 253 号令《建设项目环境保护条例》；
- b （87）国环字第 002 号文附件《建设项目环境保护设计规定》；
- c 《机械工业环境保护设计规定》JB16-88（试行）。

9.2 设计执行的主要环境保护标准

a 大气环境质量及污染物排放标准

b 废水排放执行《污水综合排放标准》GB8978-1996：一类污染物低于最高允许排放浓度，二类污染物执行表 4 中二级标准。

c 环境噪声执行《城市区域环境噪声标准》GB3096-93 中 2 类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)；交通干线两侧执行 4 类标准：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

d 厂界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》GB12348-90 中二类标准。

9.3 废气、粉尘污染治理

压铸车间主要有铸造熔化炉，采用天然气加热，属洁净能源。在生产过程中会产生不完全燃烧的烟气及余热。该炉采用排烟罩通风管道穿屋顶高空排放。

余热及外溢部分烟气由天窗及设在墙面，屋面通风机排除。

9.4 污水处理

生活污水经化粪池处理后排至城市污水管网。

厂内无生产污水、废液排放，仅有少量的洁净废水，可直接排放。

9.5 车间噪声控制

车间风机较多，噪声污染问题较突出，采取的噪声控制措施是：选用低噪声、低转速、高质量的风机，采用减振基础和柔性接口，并将风机设置单独的风机间中，可使噪声降至 75dB(A)以下。

9.6 固体废物处置

本项目主要固体废物为金属废料及废砂。统一收集后送出厂外回收利用。

9.7 绿化

绿化布置服从总平面布置和生产要求，绿化重点为厂前区、道路两侧、厂界四周。

结合本厂地形条件，运用绿化自身功能，采用多种绿化手段，建造丰富的立体式绿化体系，彼此交织，相互渗透，运用点、线、面结合的造园手法，沿主干道，种植行道树，形成线状绿化。行道树可采用小叶榕，棕榈等。道路转折及尽端配合以点状绿化。厂区内大面积绿化可种植草坪、花卉，如：月季、杜鹃、鸡冠花等，为创造一个优雅的现代化工业建筑形象增色添彩。

9.8 环境保护投资估算

本项目环境保护投资 46 万元，占建设总投资的 4.5%。

10 劳动安全卫生

10.1 劳动安全

10.1.1 建筑防雷

当地年雷暴日 36.5d/a，厂房及各辅助建筑均按三类防雷建筑设防，厂房利用屋面压型钢板(板厚不小于 0.5mm)作接闪器；钢柱（或柱内钢筋）作引下线，下端与桩基构成电气连接，引下线间距不大于 25 米，地圈梁内钢筋作水平接地体，桩内钢筋作接地极。防雷接地装置与设备接地装置共用，进出厂房的金属管道与接地装置可靠连接，突出屋面的金属构件与防雷装置可靠连接，总接地电阻小于 1 欧姆。

办公楼等辅助设施沿屋顶女儿墙采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢设避雷带，利用柱内钢筋作引下线，间距不大于 25 米，利用基础梁内钢筋作水平接地体，桩内钢筋作接地极。防雷接地装置与设备接地装置共用，进出建筑物的金属管道与接地装置可靠连接，突出屋面的金属构件与防雷装置可靠连接，总接地电阻小于 1 欧姆。

高压进线处设避雷器，变电所低压进线柜设避雷器(不小于 60kA)，各建筑物电源进线处设避雷器(不小于 40kA)，给计算机设备、电话程控机等供电的配电箱内设避雷器(不小于 5kA)。

10.1.2 电器接地

变压器中性点直接接地，低压系统采用 TN-S 接地型式，高低压电气设备正常情况与带电部分绝缘的外露金属部分及金属支架均作保护接地，插座回路均设漏电保护开关。

带电设备金属外壳要保护接地，以确保用电安全。

10.1.3 操作安全

车间虽无易燃、易爆工艺和场所，但属热加工车间，高温金属的运输和分配及压铸工人的操作都存在着不安全因素，应采用安全防护。

熔铝炉装料、出铝液要安全文明操作，以防铝液飞溅伤人。

压铸机操作者一定要遵守安全操作规程，以确保人身和设备安全。

熔铝炉和保温炉采用优质绝热材料，防止热散失，改善操作条件。

10.2 职业卫生

10.2.1 噪声防治

空压站及通风空调设备均采用低噪声设备，螺杆式空压机噪声 69dB，对车间环境产生的噪声均能满足国家标准，不需做另外的噪声防治。

10.2.2 防暑降温

各车间内采用全室通风换气配合壁扇降温。

在工作环境较差的作业点，夏季采用岗位空调送风方式，给工人创造良好的工作环境。

10.2.3 空气净化

产生对人体有害的气体、烟气及高温气体的工位均设局部排风系统。

产生粉尘等有害气体的工位设局部排风及除尘措施；

所有局部排风系统均在屋面高空排放，不能直接排放的系统设净化措施，达标后排放。

10.3 劳动安全卫生投资

劳动安全卫生投资估算 30 万元，占建设总投资的 2.9%。

11 消防

11.1 设计执行的消防设计标准

- a. 《建筑设计防火规范》GBJ16-87（1997 年版）。
- b. 《建筑灭火器配置设计规范》GBJ140-90。
- c. 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92。

等等。

11.2 消防水源

消防水源为城市市政自来水，水压 $p > 0.5 \text{MP}_a$ 。

11.3 消防用水量

按同一时间内火灾次数一次计。室外消火栓用水量按一、二级耐火等级丁戊类厂房计，采用 20 L/s；室内消火栓用水量采用 10 L/s，按两股水柱同时到达室内任何部位，每股水柱 5L/s 计。

火灾延续时间按 2 小时。消防用水总量为 $216\text{m}^3/\text{次}$ ，一次着火用水量为 $216\text{m}^3/\text{次}$ 。

11.4 消防措施

- a 联合厂房属轻钢结构，耐火等级一，二级，四周设环形消防通道。
- b 厂区给水管网为消防与生产、生活合一给水管网，管网呈环状布置。
- c 室外地下消火栓沿道路靠近路口设置，保护半径不大于 150m ，间距不超过 120m 。
- d 按建筑设计防火规范在厂房设室内消火栓，厂房消火栓给水设两个给水进口，并配置灭火器若干。

11.5 消防投资

本项目消防投资估算 18 万元，占建设总投资的 1.7%。

12 节约和合理利用能源

12.1 设计依据

- a 《中华人民共和国节约能源法》（1998 年 1 月 1 日起施行）。
- b 国务院《节约能源管理暂行条例》（1986 年 1 月 12 日发布）。
- c （原）机械工业部 JBJ14-86《机械工业节能设计技术规定》（1987 年 7 月 1 日施行）。

12.2 能源需求量

12.2.1 能耗计算方法依据

a. GB2589-90《综合能耗计算通则》规定：实际消耗的各种能源是指：一次能源、二次能源和生产使用的耗能工质所消耗的能源。企业综合能耗等于企业消耗的各种能源实物量与该种能源的等价值的乘积之和。

b. 国家统计局规定：企业购入能源实际消耗量即企业能耗，是指实际消耗的各种一次能源和二次能源。综合能耗计算按国家统计局公布的当量折标煤系数折算。

本设计根据上述有关规定进行综合能耗计算，折合标煤分别按当量和等价折标煤系数折算。

12.2.2 主要能源和耗能工质的品种及年需要量

为避免能耗计算和汇总过程中发生重复或遗漏，计算全厂综合能耗时，视全厂为一个体系。计算的主要能源和耗能工质年需要量包括工艺、运输和站房用能源。不包括本厂自产能源和耗能工质；另外按有关规定，润滑油、乳化液、稀有气体、化学品、木材等不列入能源。

本设计主要能源、耗能工质的品种及年需要量和折合标煤计算列于表 12.2.2。

表 12.2.2 全年消耗的能源和耗能工质及折合标煤计算表

序号	能源及耗能工质			单位	全年需要量			消耗比例 (%)
					实物量	折合标煤(t/a)		
	名称	来源	当量			等价		
一	单项能耗							
1	一次能源	天然气	外供	m ³	5002080	6074.03	6074.03	52.22
2	二次能源	电	外供	kWh	9328975.5	1147.46	3768.91	32.41
4	耗能工质	压缩空气	自产	m ³	35014560	-----	1400.58	12.04
5		自来水	外供	m ³	186042	-----	47.81	0.41
6		循环水	自产	m ³	2792448	-----	339.32	2.92
二	综合能耗					7221.49	11630.65	100

注：a. 折合标煤“当量”即按当量折标煤系数计算；“等价”即按等价折标煤系数计算，其后能耗指标计算相同。

b. 消耗比例是按等价折标煤系数计算的结果计算的。

12.3 节约和合理利用能源的措施

12.3.1 选用节能高效设备

能量利用的有效水平，取决于所用设备的性能和质量。设计中选用节能设备是实现节约能源与合理利用能源的主要措施之一。

- 铝合金熔化采用天然气节能炉和低耗炉；
- 压铸机、低压铸造机选用低能耗高效率的压铸机；
- 动力设备选用节能型水泵、比功率低的螺杆压缩机和风机等。
- 循环水设计采用低噪音节能冷却塔和节能型水泵。
- 电气设计照明选用高效节能灯具，气体放电灯带电容补偿。

12.3.2 加强能源的回收重复利用

压铸机、低压铸造机冷却水全部使用循环水重复使用。给水复用率达 98%。

12.3.3 加强绝热保温措施减少热损失

加强设备和管道的绝热保温，减少热损失。室外管道、热力入口、过门地沟等的管道外表面采用新型保温材料增设保温层，并按经济厚度确定保温层厚度。

12.3.4 总图布置节能措施

a. 根据生产流程进行合理布局，力求使工艺流程通顺，运距短捷，节约能源。

b. 对加工耗能工质的动力站房，尽量布置在接近负荷中心，缩短管线长度，减少线路损耗。

12.4 能源指标

能耗技术经济指标，是工程项目确立的重要指标之一。

单位综合能耗指标具体反映了企业单位产品的用能水平，它的提高或降低意味着产品结构，能源品种的变化，是一项综合性指标。

鉴于此，本设计同时用单项能耗和综合能耗指标来全面反映设计用能水平。单位产品的单项能耗和综合能耗列于表 12.4。

表 12.4 单位产量单项能耗和综合能耗

能源及耗能工质			单 位	单位产量单项能耗和综合能耗			消 耗 比 例 (%)
				实 物 量	折 合 标 煤 (kg/t)		
名 称	来 源				当 量	等 价	
单 项 能 耗							
一 次 能 源	天 然 气	外 供	m ³	759.1	923	923	52.22
二 次 能 源	电	外 供	kWh	1417.23	174	573	32.41
耗 能 工 质	压 缩 空 气	自 产	m ³	5319.34	-----	213	12.04
	自 来 水	外 供	m ³	28.26	-----	7.3	0.41
	循 环 水	自 产	m ³	424.22	-----	52	2.92
综 合 能 耗					1097	1767	100.00

注：本项目年生产纲领为铝合金压铸 件 11175t。

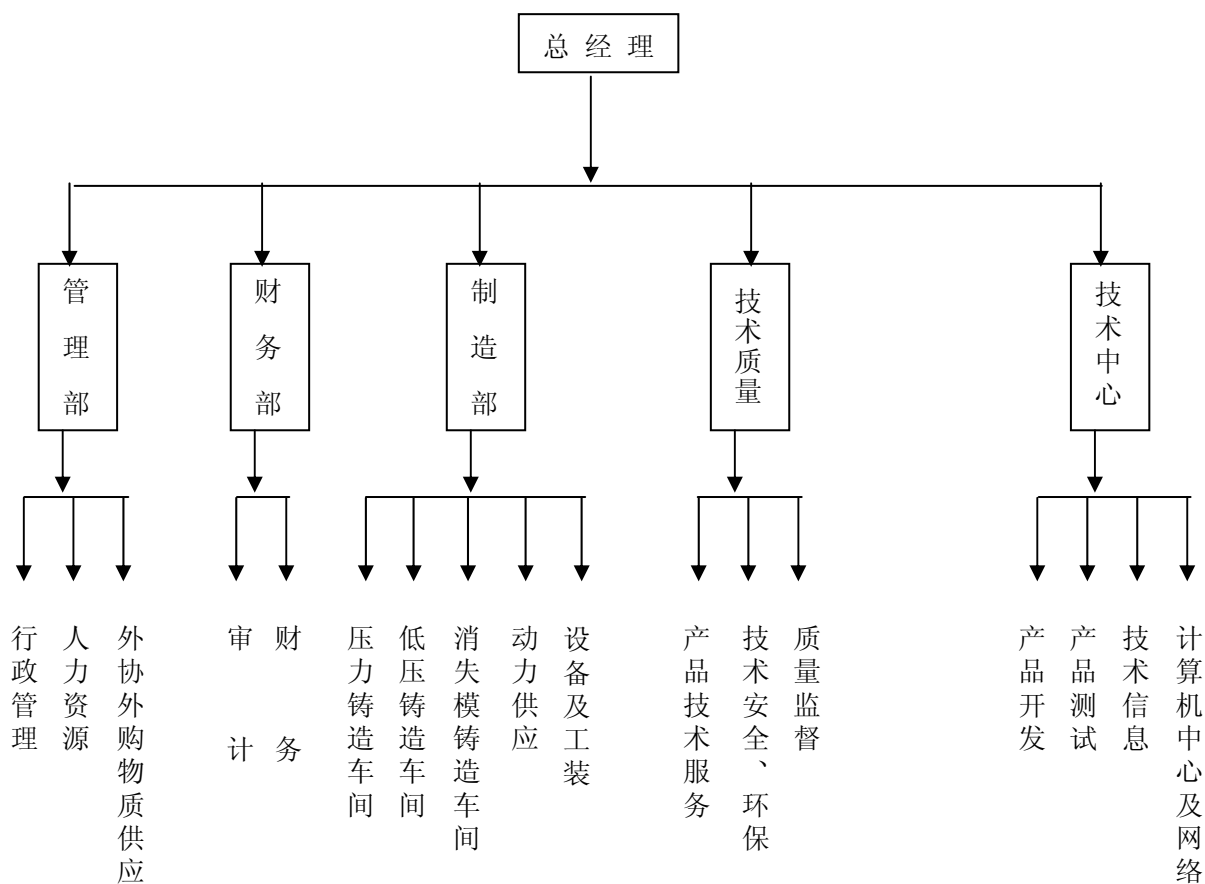
12.5 结论：

本设计符合国家能源政策，符合节约能源及合理利用能源的原则。

13 企业组织和劳动定员

13.1 企业组

见图 13.1 企业组织框图



企业组织框图

13.2 劳动定员

表 13.2 企业劳动定员

序号	人员组成	人数	占人员总数比例%
1	工人数	290	90.1
2	其中：生产工人	250	(78)
3	辅助工人	40	(12.4)
4	技术人员（检验人员）	12	3.7
5	管理人员	10	3.1
6	员工总数	322	100

14 项目实施进度

本项目建设期为 12 个月。从 2005 年 12 月开始实施，到 2006 年 12 月竣工验收完成。2004 年 6 月至 2004 年 12 月完成可行性研究和初步设计。

表 14

项目实施进度计划表

序号	实施项目	2004 年						2005 年												2006 年						
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	3	6	9	12	
1	可行性研究	←————→																								
2	决策研究				←————→																					
3	项目设计						←————→																			
4	项目招投标										←————→															
5	设备采购															←————→										
6	生产准备										←————→															
7	土建工程																			←————→						
8	安装调试																				←————→					
9	试生产																				←————→					
10	竣工验收																							←————→		

15 投资估算及资金筹措

15.1 投资范围

重庆宗申动力机械股份有限公司铝合金特种铸造项目的投资估算：固定资产投资 10134 万元，铺底流动资金 1200.25 万元。

15.2 编制方法及依据

15.2.1 建筑工程

建筑工程包括一般土建工程、设备基础及公用工程。其投资估算分别根据不同建筑物的结构特点，参考同类造价指标进行估算。设备基础费参考原机械部颁发的《机械工业建设项目编制办法及各项指标》规定的计算办法及费率计算。

15.2.2 设备购置费

a 设备原价

设备原价，按现行市场价计算。

引进设备所需外汇按现行外汇牌价 1 美元=8.28 元人民币，在到岸价基础上计入银行手续费，外贸手续费和海关监管手续费等费用，计入上述费用后美元折合人民币进口设备按 1：8.92 计算。本项目符合《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》第 21.4 项，对符合目录的国内投资项目，在投资总额内进口的自用设备，除《国内投资项目不予免税的进口商品目录（2000 年修订）》所列商品外，免征关税和进口环节增值税。

b 设备运杂费

设备运杂费参考原机械部颁发的《机械工业建设项目编制办法及各项指标》规定的计算办法及费率计算。

设备运杂费=设备原价×设备运杂费率

设备运杂费率为 5%

15.2.3 设备安装费

设备安装费参考原机械部颁发的《机械工业建设项目编制办法及各项指标》规定的计算办法及费率计算。

15.3 其它费用

根据当地有关部门规定计算，当地无规定者，参考原机械部颁发的《机械工业建设项目编制办法及各项指标》规定的计算办法及费率计算。

勘察设计费：按《工程勘察设计收费标准（2002年修订本）》中收费基价表估算；

建设单位管理费：按工程费用的1.0%计算；

工程监理费：按建安工程费用的1.0%计算；

工程保险费：按建安工程费用的0.4%计算；

联合试运转费：按需试运转设备购置费的1.5%计算。

预备费：按工程费用的10%计算。

15.5 建设期贷款利息：本项目建设投资来源为业主自有资金，未计建设期贷款利息。

15.6 投资构成

详见附表1《建设投资估算表》。

表 15.6 投资构成表

序号	工程和费用名称	投资金额 (万元)	占投资百分比 %
1	建筑工程	2544.4	25.1
2	设备购置	6582.2	65
3	勘察设计、工程监理、 联合试运转费、 建设单位管理费	753	7.4
4	预备费	254.4	2.5
5	建设总投资	10134	100.0

15.7 项目总投资

15.7.1 流动资金估算

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，应付帐款收支情况，参考行业平均先进水平可计算出年流动资金4000.8万元，其中铺底流动资金1200.25万元。

详见附表4《流动资金估算表》

15.7.2 项目总投资

$$\begin{aligned}\text{项目总投资} &= \text{建设总投资} + \text{流动资金} \\ &= 14134.8 \text{ 万元}\end{aligned}$$

15.7.3 资金筹措及投资计划

流动资金中 30% 的铺底流动资金由企业自筹；70% 申请银行贷款，年贷款利率 5.31%。

建设投资 10134 万元，全部为企业自筹资金。

投资来源及使用计划详见附表 2 《投资使用计划和资金筹措表》。

16 财务评价

16.1 评价方法

根据国家计委颁布的《建设项目经济评价方法与参数》第二版规定的评价原则，结合本项目特点，测算财务评价指标。

16.2 项目计算期

根据主要机电产品设备的折旧年限和加速技术进步的原则，本项目财务评价采用的项目寿命期为 12 年，其中建设期为 1 年，投产期为 1 年，达到设计生产能力生产期为 10 年。

16.3 销售收入预测

16.3.1 产品销售价格预测：

本项目产品发动机铝合金铸件分为两类，根据市场价格情况，公司主导产品 CG125 发动机铝合金铸件平均销售价格为 22000 元/吨；由于公司新品高档踏板车发动机产品铝合金铸件质量较好，平均销售价格为 25000 元/吨。

16.3.2 销售收入

各年销售收入按项目计划的产品产量乘以销售价格计算。本项目达产年纲领为 11175 吨发动机铝合金铸件，达产年销售收入为 26047.5 万元。

各年产品产量销售收入见附表 3 《销售收入及销售税金表》。

16.4 生产成本及期间费用预测

采用制造成本法结合原铸造厂产品成本估算本项目产品成本。

16.4.1 外购燃料及外购动力

根据设计方案确定的燃料，动力消耗量和它们的现行市场价格计算。

16.4.2 工资及职工福利费

根据设计方案确定的项目职工总数及每一职工平均年工资及福利费14000元计算。

16.4.3 制造费用

参考类似企业制造费用水平，并结合本项目特点计算。

16.4.4 折旧费

固定资产折旧按分类折旧法，固定资产残值率按5%计取。各类固定资产折旧年限如下：

房屋及建筑物折旧年限为30年。

机器设备及其他生产设备折旧年限为10年。

16.4.5 销售费用

公司生产的所有铸造件均为内部配套，因此不计算销售费用。

16.4.6 管理费用

参考类似企业管理费用水平，并结合本项目特点考虑达产后的规模及管理水平的提高进行估算。

16.4.7 财务费用

流动资金贷款利息计入财务费用。年贷款利率为5.31%。

生产成本和期间费用估算详见附表5《生产成本和期间费用估算表》。

16.5 税金

16.5.1 销售税金

a. 增值税：根据《中华人民共和国增值税暂行条例》，按增值额的17%计算。

b. 城市建设维护税及教育费附加分别按增值税的7%和3%计算。

项目达到生产纲领生产期内，年销售税金为999万元。

16.5.2 所得税

根据国家规定按利润总额33%计算。项目达到生产纲领生产期内，年所得税为622.7万元(2010年数据)。

16.6 盈利能力分析

16.6.1 损益测算

a. 利润总额

利润总额=销售收入-销售税金-总成本= 1264.3 万元

b . 盈余公积金：按税后利润的 10 % 计算。

c. 公益金：按税后利润的 5% 计算。

16.7 清偿能力分析

a 资产负债率：

$$\text{资产负债率} = \frac{\text{负债总额}}{\text{资产总额}} \times 100\% = 7.06\% \quad (\text{2010 年数据})$$

b 流动比率：

$$\text{流动比率} = \frac{\text{流动资产总额}}{\text{流动负债总额}} = 1.4 \quad (\text{2010 年数据})$$

c 速动比率：

$$\text{速动比率} = \frac{\text{流动资产总额} - \text{存货}}{\text{流动负债总额}} = 1.2 \quad (\text{2010 年数据})$$

从偿债能力指标看出项目偿债能力逐年增强，负债逐年减少，快速偿还流动负债能力增强，详见附表 9 《资产负债表》。

16.8 盈利能力指标

$$\text{a 投资利润率} = \frac{\text{年平均利润额}}{\text{项目总投资}} \times 100\% = 9.4\%$$

(铸造行业平均值为 7%)

$$\text{b 投资利税率} = \frac{\text{年平均利税额}}{\text{项目总投资}} \times 100\% = 25.4\%$$

(铸造行业平均值为 9%)

c 财务内部收益率

根据附表 7 《财务现金流量表》计算：

财务内部收益率(FIRR)=17.42 % (全部投资税前)
(铸造行业基准值为 9%)

财务内部收益率(FIRR)=12.91 % (全部投资税后)

d 财务净现值

根据附表 7《财务现金流量表》计算：

财务净现值 (I=10%) (NPV)=4380.13 万元 (全部投资税前)

财务净现值 (I=10%) (NPV)=1651.64 万元 (全部投资税后)

16.8.5 投资回收期

根据附表 7《财务现金流量表》计算：

投资回收期 (Pt) = 6.08 年(全部投资税前) (其中建设期 1 年)
(铸造行业基准值为 12 年)

投资回收期 (Pt) = 7.05 年(全部投资税后) (其中建设期 1 年)

16.8.6 盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点如下：

$$\begin{aligned} \text{生产能力利用率} &= \frac{\text{年固定总成本}}{\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金}} \times 100\% \\ &= 49\% \end{aligned}$$

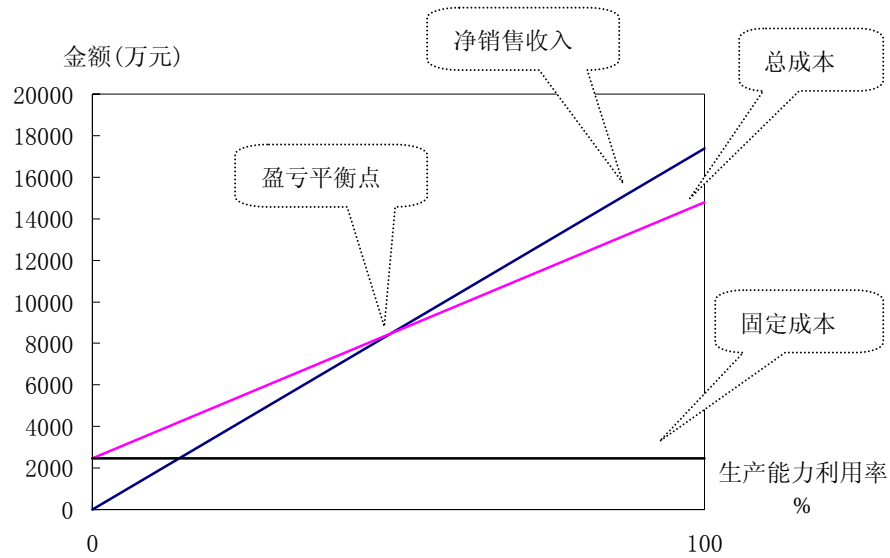


图 16.8.6 盈亏平衡分析图

16.8.7 敏感性分析

选取产量、产品价格、经营成本、建设投资四个因素进行财务内部收益率和投资回收期敏感性分析。

财务内部收益率敏感性分析表

变化率	10.0%	5.0%	基准值	-5.0%	-10.0%
产品价格	29.1	24.0	18.7	13.0	7.0
产品产量	20.7	19.7	18.7	17.6	16.6
经营成本	9.5	14.2	18.7	23.1	27.3
建设投资	16.8	17.7	18.7	19.8	20.9

投资回收期敏感性分析表

变化率	10.0%	5.0%	基准值	-5.0%	-10.0%
产品价格	4.5	5.1	6.0	7.3	9.8
产品产量	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4
经营成本	8.6	7.0	6.0	5.2	4.7
建设投资	6.3	6.2	6.0	5.8	5.6

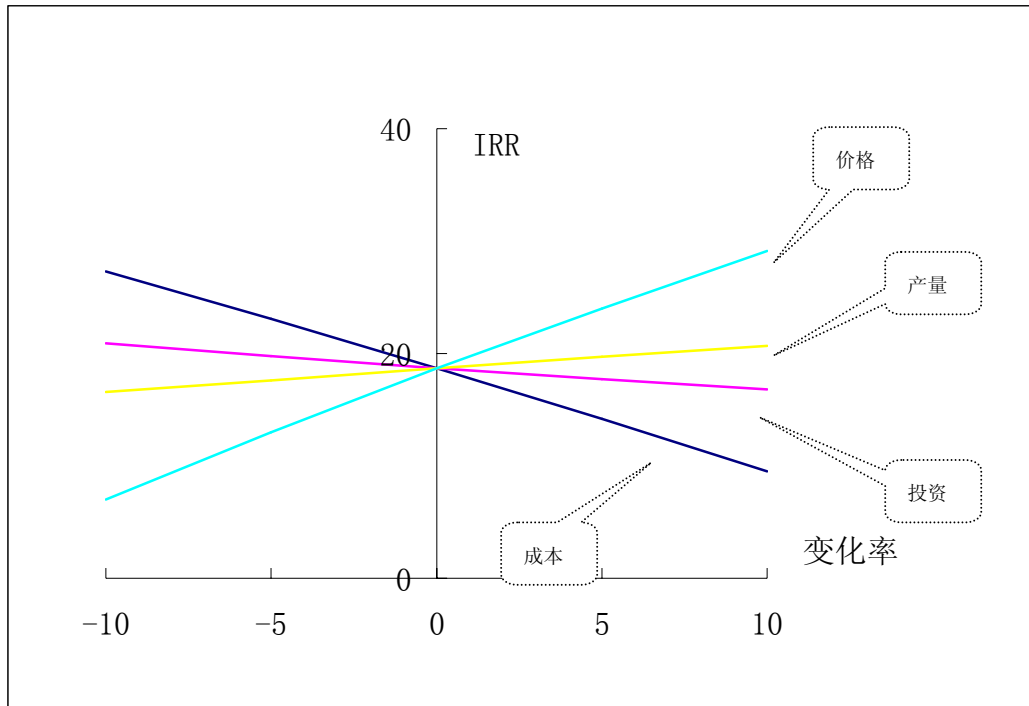


图 16.8.7 内部收益率敏感性分析图

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及投资回收期，其中产品价格最为敏感，其次是经营成本。

通过以上分析，财务评价各项指标较好.财务内部收益率高于行业基准指标，企业能在 6.0 年内收回全部投资.故本项目在经济上是可行的。

主要技术经济数据和指标见附表 11。