

栋梁铝业有限公司
年产 35 万吨新型高强度铝合金材料智
能工厂建设项目

可行性研究报告

二〇一九年三月

目 录

1	总 论	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目建设单位概况	1
1.3	项目提出背景及建设必要性	6
1.4	项目建设内容、规模及产品方案	10
1.5	可行性研究报告编制依据和研究范围	11
1.6	可行性研究报告概要	12
1.7	可行性研究结论	14
2	市场预测与建设规模	16
2.1	市场前景预测	16
2.2	项目市场竞争力分析	25
2.3	建设规模	26
2.4	产品方案	26
3	原辅材料	30
3.1	原辅材料供应	30
3.2	原辅料及成品贮存	31
4	生产工艺与设备	33
4.1	概述	33
4.2	生产工艺流程及技术创新性	36
4.3	设备选型	58
4.4	工艺设备布置	60
5	项目选址与建设条件	61
5.1	项目选址	61

5.2	建设条件	61
6	工程技术方案	64
6.1	总图及运输	64
6.2	土建	65
6.3	公用工程	68
7	环境保护、安全及消防	73
7.1	环境保护	73
7.2	职业安全与卫生	77
7.3	消防	80
8	节能	82
8.1	编制依据	82
8.2	能耗指标测算	82
8.3	节能措施	83
9	生产组织及劳动定员	86
9.1	企业组织	86
9.2	工作制度与劳动定员	86
9.3	人员培训	87
10	项目实施进度安排	88
11	投资估算及资金筹措	88
11.1	固定资产投资估算	88
11.2	流动资金估算	89
11.3	总投资构成	89
11.4	资金筹措与使用计划	89
12	财务评价分析	93
12.1	编制依据	93
12.2	基础数据	93
12.3	营运成本估算	93

12.4	年营运收入和年营业税金及附加估算	95
12.5	利润总额及分配计算	96
12.6	财务盈利能力分析	96
12.7	清偿能力分析	97
12.8	不确定性分析	97
12.9	财务评价结论	98
13	社会影响分析	99
13.1	社会影响效果分析	99
13.2	社会适应性分析	99
13.3	社会风险及对策分析	100
13.4	协调与当地社会关系的措施	100
14	风险分析与管理	101

附表

附表 1：投资使用计划与资金筹措表

附表 2：流动资金估算表

附表 3：总成本费用估算表

附表 3-1：外购原材料及燃料动力费估算表

附表 3-2：固定资产折旧估算表

附表 3-3：无形资产和其他资产摊销估算表

附表 4：利润与利润分配表

附表 5：项目投资现金流量表

附表 6：借款还本付息计算表

附表 7：敏感性分析表

附图

附图 1：厂址地理位置示意图

附图 2：厂区总平面布置示意图

1 总 论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称：年产 35 万吨新型高强度铝合金材料智能工厂建设项目

1.1.2 项目承办单位：栋梁铝业有限公司

法人代表：赵守明

1.1.3 项目建设地点：湖州市织里镇 318 国道

1.1.4 可行性研究报告编制单位：

1.2 项目建设单位概况

1.2.1 项目承办企业概况

企业名称：栋梁铝业有限公司

企业类型：有限责任公司

注册地址：浙江省湖州市织里镇栋梁路 1688 号

法定代表人：赵守明

注册资本：36932.777 万元

企业概况：栋梁铝业有限公司成立于 2004 年，是一家专业生产各种铝合金型材、印刷版用铝板基、铝模板和铝单板等产品的大型铝业公司。公司现有八里店、织里两个工业厂区，总占地面积约 600 亩，拥有 50 多条从日本、意大利、德国、美国、瑞典等国引进的具有国际先进水平的挤压、电泳、粉末喷涂、多色氧化、氟碳喷涂、木纹转印等生产流水线，年生产能力铝型材 15 万吨、PS 版铝基板 6 万吨、铝合金模板 60 万平方米、

铝单板 50 万平方米，同时具有较强的铝板钣金加工、铝门窗和铝塑复合节能门窗制作能力。公司拥有 7 条粉末喷涂生产线，年产量达到 6.5 万吨，其中从意大利全套引进的立式粉末喷涂线，代表了铝型材粉末喷涂的国际先进水平。公司从日本引进的氟碳喷涂生产线，可生产各类氟碳喷涂铝型材、氟碳铝幕墙装饰板，年生产能力 40 万平方米。

企业荣誉：近年来，公司开发了系统门窗、家装门窗及幕墙类一系列适应市场需求、满足节能环保等理念的新产品，先后荣获“中国建筑铝型材二十强企业”“中国民营企业制造业 500 强”“国家级绿色工厂”等多项荣誉。

营销网络：公司不断拓展遍及全国各地及欧美、中东、非洲、东南亚等 30 多个国家和地区的销售网络，通过长三角 300 多家办事处和经销点构建的生态网，与消费者贴得更近。公司产品广泛应用于诸多城市的地标级建筑上，已成为中国建筑、远洋国际、万科、绿地、碧桂园等诸多房地产龙头企业的战略合作伙伴。

近年来，公司经营业绩稳步增长，截至 2018 年底公司总资产为 13.29 亿元，2018 年实现销售收入 24.13 亿元，利润总额达到 6581 万元，资产负债率为 32.29%。

表 1-1 公司近三年的经营状况表 单位：万元

项目 \ 年份	2016 年	2017 年	2018 年
销售收入	121794	142485	241272
利润总额	5237	11352	6581
实缴税金	5304	3922	4448
总资产	125551	139562	132921
固定资产	20436	17069	35339
资产负债率	9.42%	15.73%	32.29%

1.2.2 项目承办单位主要股东概况

企业名称：万邦德集团有限公司

企业类型：有限责任公司

注册地址：浙江省温岭市城东街道楼山村百丈路西侧

法定代表人：赵守明

注册资本：伍仟零贰拾万元整

经营范围：国家法律、法规和政策允许的投资业务；船舶、汽车零部件、摩托车零部件、助动自行车制造、销售；化工产品、仪表、仪器、工艺品、纺织品、服装销售；第一类医疗器械、第二类医疗器械、第三类医疗器械制造、销售；房地产开发经营；货物进出口、技术进出口。

企业概况：万邦德集团有限公司创建于1978年，创立于浙江省温岭市，是一家大型民营控股集团公司。集团主要致力于制药、医疗器械、机械、铝型材四大业务板块。

万邦德集团有限公司是栋梁铝业有限公司母公司万邦德新材股份有限公司的第一大股东。

表 1-2 企业股权情况

股东名称	股权比例 (%)
赵守明	60%
庄惠	40%

企业综合实力强劲。集团现有四大业务板块发展稳健，旗下拥有15家子公司，业务遍布美洲、非洲及国内诸多省市。其中，制药业务方面，集团下属万邦德制药集团是专业从事现代中药、化学原料药及制剂研发、生产的高新技术企业，核心产品银杏叶滴丸、石杉碱甲是全国治疗心脑血管疾病和老年痴呆症的独家品种；医疗器械业务方面，集团下属万邦德医疗科技有限公司主要从事高端医疗器械研制和医院工程服务，核心产品有

效填补国内高端骨科植入物和手术器械等空白，并可以承接医院整体建造“交钥匙”工程；机械业务方面，集团下属万邦德机械有限公司是全国最大的轴承自营出口企业，主要生产精密低噪音轴承，产品在国内同行业中处于领先地位；铝型材业务方面，集团控股的万邦德新材股份有限公司（原浙江栋梁新材股份有限公司）专注铝合金行业发展 30 余年，并于 2006 年在深圳证券交易所成功挂牌上市，是中国建筑铝型材二十强企业。

铝型材产品技术行业领先。集团在国内铝型材行业中规模实力、技术水平、产品市场竞争力等方面均位于前列。集团控股的万邦德新材股份有限公司经过多年努力，已发展成为华东地区铝型材生产的龙头企业，拥有华东地区最大的铝型材加工生产基地，年产值超过百亿。公司目前主要从事铝合金建筑型材、工业型材、铝幕墙装饰板、高精度印刷用 CTP 板的制造，年产量达 20 万吨。氟碳喷涂型材、断桥隔热型材和高端系统门窗等铝材产品市场占有率全国领先，产品多次应用在上海、杭州、南京等地区的地标级或知名建筑上，通过一批样板工程有力展现了公司实力和产品优势。公司技术装备水平先进，拥有多条具有国际先进水平的挤压、电泳、粉末喷涂、多色氧化、氟碳喷涂、木纹转印等生产线，包括 6 条意大利全套引进的立式粉末喷涂生产线，年产能达 40 万平方米的日本进口氟碳喷涂生产线，年产能达 3 万吨的日本进口立式氧化电泳生产线，33 条不同规格的铝型材挤压生产线，容量达 1.25 万吨的全自动立体仓库，以及从德国、美国等引进的先进生产线。公司制定了从设计、模具、熔铸、挤压、氧化、喷涂直到包装、仓储完整的工艺流程，全程实行 ERP 信息化管理，确保整个流程的效率最大化，装备信息化水平处于行业领先地位。

研发创新能力较强。集团拥有强大的研发和创新能力，在药品、医疗器械、机械等业务板块均有自主研发的专利和技术成果，多项产品、技

术填补国内空白。在铝型材业务方面，集团控股的万邦德新材股份有限公司技术力量雄厚，是国家火炬计划重点高新技术企业，拥有省级高新技术企业研究开发中心等科研平台和专职科研技术人员 200 余人。公司先后开发了一系列适应市场需求、满足现代社会节能环保理念的创新型铝材产品，“栋梁”牌各系列产品以其优质的保温性能、隔音性能、水密性、气密性和抗风压性能达到国内、国际领先水平。公司目前已获得发明专利 1 项，实用新型专利 13 项，外观设计专利 138 项，其中仅“栋梁四号”和“栋梁五号”铝塑复合产品就取得了 19 项复合节能门窗外观设计专利。经过多年的行业技术合作和自主研发，公司目前已初步掌握了建筑用铝合金模板和汽车轻量化铝合金型材生产的核心技术。

表 1-3 企业相关专利列表

序号	专利名称	专利号/申请号	专利类型	授权时间
1	一种双注胶槽口的隔热型材及其生产工艺	201710200851.4	发明专利	2017.6.21
2	一种阳光房防水开启结构	201710200858.6	发明专利	2017.8.30
3	一种易于组装的刚性门窗扇	201720321556.X	实用新型	2017.9.28
4	一种隐框窗	201720321557.4	实用新型	2017.10.19
5	一种双注胶槽口的隔热型材	201720322634.8	实用新型	2017.10.9
6	一种阳光房防水开启结构	201720322674.2	实用新型	2017.9.28
7	一种平开门的下槛	201720322771.1	实用新型	2017.10.13
8	一种易于平整组装的铝合金窗扇	201720322772.6	实用新型	2017.10.13
9	一种多功能玻璃垫块	201721733112.3	实用新型	申请中
10	一种开窗用长尾胶条	201721732121.0	实用新型	申请中
11	一种幕墙固定结构	201721733111.9	实用新型	申请中
12	一种断桥隔热新材	201721733100.0	实用新型	申请中
13	一种中式推拉窗	201721733098.7	实用新型	申请中

企业品牌信誉良好。公司拥有中国民营企业 500 强、浙江省百强企业、浙江省制造业百强企业、浙江省工业行业龙头骨干企业、浙江省绿色企业等荣誉，社会信誉良好。公司内部拥有严格的质量管理体系，已通过 ISO9001 质量体系认证、ISO4001:2004 环境体系认证及国家方圆标志认证，“栋梁牌”建筑铝合金型材先后获评中国名牌产品、中国驰名商标等称号。公司凭借较强的技术优势、严格科学的内部管理、优质的产品质量和服务，市场规模不断扩大、营销网络遍布全球，已建立了覆盖全国各地以及欧美、中东、非洲、东南亚等 30 多个国家和地区的共 200 多家营销办事处和经销点，并先后与万科房产、碧桂园、苏宁置业、保利房产、恒大房产、绿地房产等上下游企业建立了牢固的战略合作伙伴关系。

近年来，集团经营业绩稳步增长，截至 2017 年底集团总资产为 37.72 亿元，2017 年实现销售收入 105.98 亿元，利润总额达到 1.3 亿元，实缴税金 2.1 亿元。

表 1-4 企业近三年经营状况 单位：万元

项目	年份	2015 年	2016 年	2017 年
	销售收入		55882	101204
利润总额		12426	24152	13041
实缴税金		12250	13433	21055
总资产		133483	241529	377290
固定资产		33647	39217	89584
资产负债率		56%	69%	54%

1.3 项目提出背景及建设必要性

1.3.1 项目提出背景

铝材是重要的工业材料，已在全球主要国家得到广泛应用，根据国际铝业协会 (IAI) 预测，2020 年全球铝消费总量将达到 7000 万吨。我国是

全球最大的铝材生产国和消费国，根据“十三五”有色金属工业规划，到2020年我国铝消费总量将达到4300万吨，2016-2020年期间的年均复合增长率(CAGR)将达到7.24%。未来铝材将向高端建材、智能家居、轻量化汽车、航空航天、轨道交通等新兴领域拓展。

铝模板自1962年在美国诞生以来已经有50多年历史，在美国、加拿大、巴西及马来西亚等国家的建筑中，得到了广泛的应用。铝模板具有操作简单、施工方便，浇筑结构表面观感好、质量高，施工速度快、效率高，可回收再利用、残余价值高等优点，符合国家对建筑项目节能环保、低碳减排的要求。近几年，在市场需求以及国家相关政策带动下，中国铝模板行业快速发展，行业内生产企业数量和产量不断上升，在全球范围内的占比呈逐年走高之势，在需求强烈刺激下，预计在2017-2021年我国铝模板市场规模增速将达到30%，未来市场前景广阔。特别是国内房地产龙头企业，对铝模板的认可度越来越高，其市场占有率有望达到20%。

近年来，汽车保有量的持续攀升以及汽车尾气排放已经给能源和环境带来巨大危机，汽车与能源、环境之间的矛盾已经成为制约汽车产业可持续发展的突出问题。实验证明，若汽车整车重量降低10%，燃油效率可提高6%—8%；汽车整備质量每减少100公斤，百公里油耗可降低0.3—0.6升。由于环保和节能的需要，汽车轻量化日益成为汽车产业未来的发展趋势。铝合金型材具有密度小、比强度和比刚度高、弹性好、抗冲击性能好、耐腐蚀、耐磨、高导电、高导热、易表面着色等优良特性，良好的加工成型性以及高的回收再生性等，在工程领域内铝一直被认为是“机会金属”或“希望金属”。铝合金型材大量用于汽车工业，无论从汽车制造、汽车运营、废旧汽车回收等方面考虑，都带来巨大的经济效益和社会效益。

经过 20 多年的跨越式发展，栋梁铝业有限公司已成为全国建筑铝型材龙头企业之一，拥有华东地区最大的铝型材粉末喷涂和氟碳喷涂的生产基地。公司拥有较强的技术优势、严格科学的内部管理、优质的产品和服务，目前产品销售网络已覆盖全国各地以及欧美中东等 30 多个国家和地区，共有 200 多家营销办事处和经销点。面对我国铝模板和铝合金型材快速增长的市场需求和日趋激烈的市场竞争，企业急需扩大生产规模，优化产品结构和品质，进一步巩固其行业领先地位。本项目的实施有助于提升铝合金型材生产的技术水平，提升企业的核心竞争力。

1.3.2 项目建设必要性

(1) 本项目符合国家产业政策导向

本项目为栋梁铝业有限公司年产 35 万吨新型高强度铝合金材料智能工厂建设项目，符合住建部《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》中提出的“从节能绿色建筑扩展到装配式建筑、绿色建材，把节能及绿色发展理念延伸至建筑全领域、全过程及全产业链”；符合住建部《绿色建筑保障性住房技术导则》中提出的“采用工具式定型模板，提高模板使用率。工具式定型模板使用面积占模板工程总面积的比例宜达到 51%以上”；符合《铝工业十二五发展专项规划》提出的“积极发展新型建筑节能铝合金门窗等产品”；符合国家发改委《产业结构调整指导目录(2011 年)》(2013 修正)鼓励发展类的“十六、汽车”中的“3、汽车轻量化材料应用：铝镁合金”；符合工信部、发改委、科技部发布的《汽车产业中长期发展规划》(工信部联装[2017]53 号)中提出的“汽车产品加快向新能源、轻量化、智能和网联的方向发展”；属于国务院《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020 年)》中重点发展的“轻量化材料等汽车节能关键技术”；符合住建部《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》中

提出的“从节能绿色建筑扩展到装配式建筑、绿色建材，把节能及绿色发展理念延伸至建筑全领域、全过程及全产业链”。

因此，本项目符合国家产业政策导向。

(2) 有助于提升我国建筑用铝模板产业化水平

在建筑施工中应用的铝合金模板可以采用标准化、一体化设计，其生产拼装均可以在工厂完成，整体运输至施工现场后经过规范化安装即可进入施工浇筑阶段，相比传统施工方式可大幅缩短工期，提高效率，保证质量，是实现建筑工业化的重要手段。目前我国建筑模板产品中，铝模板占比较低，市场上仍以钢模板和木质模板为主，随着国家对铝模板产业的支持，特别“节木代用”、“节能减排”等一系列政策的出台，打造绿色建筑成为如今建筑行业的主流趋势，铝模板也逐渐受到重视。一系列支持铝模板产业发展的政策出台，将刺激我国铝模板行业的发展，在整个建筑模板中的比例不断上升。本项目的实施将提升我国建筑用铝模板的产业化水平，推动我国建筑产业工业化、节能化发展。

(3) 有助于推动我国汽车产业轻量化、绿色化发展

节能、环保、安全、舒适、智能和网络是当前汽车技术发展的趋势，尤其是节能和环保更是关系到人类可持续发展的重大问题。因此，降低燃油消耗、减少向大气排出 CO₂ 和有害气体及颗粒已成为汽车界主要的研究课题。汽车轻量化是汽车降低燃油消耗及减少排放的最有效措施之一，铝合金因其较低的密度、优质的性能以及巨大的存量，已经成为实现汽车轻量化发展的主要方式，目前铝合金材料在欧美、日本等发达国家已经广泛应用。对比国外发达国家，中国的轻量化技术起步晚，平均整车质量更大，以国外的轻量化材料占比作为标杆，中国发展的空间还很大。同时，受益于政策的驱动，中国新能源汽车行业的快速发展将带动轻量化的需求，促

使车企往轻量化方向前进，我国汽车大量使用铝合金将是未来发展趋势。通过本项目实施，将提高我国汽车轻量化用铝合金的产量，有助于推动我国汽车产业轻量化、绿色化发展。

(4) 有助于企业优化产品结构，提升核心竞争力

栋梁铝业有限公司经过多年的发展，已成为全国建筑铝型材龙头企业之一，成为华东地区最大的铝型材粉末喷涂和氟碳喷涂的生产基地。目前拥有八里店、织里两个工业厂区，50 多条具有国际先进水平的挤压、电泳、粉末喷涂、多色氧化、氟碳喷涂、木纹转印等生产流水线。公司将围绕铝加工主业，通过产业链延伸、价值链提升，加快低附加值、高耗能、传统领域向高附加值、低能耗、战略性新兴产业升级。通过本项目的实施，将提升企业铝合金模板加工生产技术，推动企业实现战略转型，实现企业的做大做强。

综上所述，本项目的实施符合国家产业政策导向，将进一步扩大公司主业产能，提升核心竞争力，有助于满足汽车轻量化发展的市场需求，有助于提升我国建筑用铝模板产业化水平。因此，项目实施是必要的。

1.4 项目建设内容、规模及产品方案

1.4.1 项目建设地点

湖州市织里镇 318 国道。

1.4.2 建设内容及规模

本项目在充分利用栋梁铝业原湖州市织里镇栋梁路 1688 号厂区现有 62 台（套）设备的基础上，引进国内外领先水平的熔铸炉、立式喷涂线、卧式喷涂线、卧式氟碳线等生产设备公用配套设备，在湖州市织里镇 318 国道附近新征用地面积 708 亩，新建厂房、办公楼等建筑面积 35.86 万平

方米，采用铝合金型材铸锭均匀化退火、环保型材表明处理、智能加工等关键工艺技术、铝合金模板绿色制造和汽车轻量化铝材生产制造工艺技术，以及铝模板构件和汽车轻量化构件设计技术，形成年产 35 万吨高强度铝合金材料的生产能力。

1.4.3 产品方案

表 1-4 产品方案表

产品名称		单位	年销售量
建筑铝型材	粉末喷涂型材	万吨	10.7
	氟碳喷涂型材	万吨	1.5
	氧化电泳型材	万吨	3.5
	木纹型材	万吨	0.3
	其他工业型材	万吨	4
铝合金建筑模板		万吨	10
铝合金汽车轻量化材料		万吨	5
合计		万吨	35

1.5 可行性研究报告编制依据和研究范围

1.5.1 可行性研究报告编制依据

(1) 国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）；

(2) 国务院《中国制造 2025》（国发〔2015〕28 号）；

(3) 住房城乡建设部《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》（建科〔2017〕53 号）；

(4) 《浙江省新材料产业发展“十三五”规划》；

(5) 栋梁铝业有限公司原始资料及图纸。

1.5.2 研究范围

通过对项目在技术上的可靠性、经济上的合理性以及产品市场的全面分析，论述本项目的可行性情况。主要包括：对产品市场需求预测、生产工艺流程、设备选型、项目选址及建设条件、建设工程方案及配套公用工程、环境保护、生产组织和劳动定员等进行分析，并进行投资估算和财务评价分析。

1.5.3 研究工作的指导思想

贯彻国家有关建设项目的方针、政策，采用先进成熟的工艺技术和设备，力求提高产品质量和市场竞争能力，节约投资，以取得最大的经济效益和社会效益。

1.6 可行性研究成果概要

1.6.1 投资规模及资金构成

(1) 项目总投资为 10 亿元，其中固定资产投资总额 9.455 亿元，铺底流动资金为 0.545 亿元。

(2) 资金来源：拟申请贷款 5 亿元，其余由企业自有资金解决。

1.6.2 主要技术经济指标

主要技术经济指标详见表 1-5。

表 1-5 主要技术经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	建设内容			
1.1	购置工艺设备	台	184	
1.2	搬迁旧设备	台	62	
1.3	配套公用工程设备	套	6	
1.4	信息化设备			

2	产品方案			
2.1	粉末喷涂型材	万吨	10.7	
2.2	氟碳喷涂型材	万吨	1.5	
2.3	氧化电泳型材	万吨	3.5	
2.4	木纹型材	万吨	0.3	
2.5	其他工业型材	万吨	4	
2.6	铝合金建筑模板	万吨	10	
2.7	铝合金汽车轻量化材料	万吨	5	
3	年主要原辅材料用量			见表 3-1
4	年工作日	天	300	双班制
5	年公用动力消耗量			
5.1	耗水量	万吨	243.75	
5.2	耗电量	万度	30675	
5.3	耗气量	万立方米	7383.9	
7	总定员	人	2950	
8	总图土建			
8.1	总用地面积	平方米	472000	约合 710 亩
8.2	总建筑占地面积	平方米	311823	
8.3	总建筑面积	平方米	413467	
8.4	计算容积率建筑面积	平方米	702295	
9	项目总投资	万元	100000	
9.1	固定资产投资	万元	94550	
9.2	铺底流动资金	万元	5450	
10	资金筹措	万元		
10.1	企业自筹	万元	50000	
10.2	银行贷款	万元	50000	
11	年销售收入	万元	500000	正常年
12	年总成本费用	万元	475000	正常年
13	年利润总额	万元	25000	正常年
14	财务评价指标			
14.1	投资利润率	%	28%	
14.2	投资利税率	%	34%	
14.3	投资回收期(含建设期 3 年)	年	7.60	所得税前
		年	8.71	所得税后

14.4	财务内部收益率	%	27.39	所得税前
		%	19.34	所得税后

1.7 可行性研究结论

(1)项目实施是必要的。本项目符合国家和浙江省产业政策导向，有助于推动我国铝合金型材轻量化、绿色化、美观化发展，有助于满足日益增长的高性能铝合金型材市场需求，有助于进一步强化浙江有色金属加工行业竞争优势，有助于进一步增强浙江机械零部件产业智能制造水平，有助于促进和推动湖州市金属材料产业的转型升级，有助于企业优化产品结构，提升企业综合竞争力，项目实施是必要的。

(2)本项目工艺技术成熟、设备先进。本项目充分运用铝合金型材铸锭均匀化退火、环保型材表明处理、智能加工、铝合金模板绿色制造等先进工艺技术；引进国内外领先水平全自动挤压机、节能时效炉、智能氮化炉、节能熔铸炉、自动立式喷涂线、自动卧式喷涂线、洁净卧式氟碳线的等生产设备设备，新增设备为国内外主流设备供应商的先进产品，匹配性好，可靠性高，既能够确保投产后的产品质量在国内具有领先水平，在国际市场上具有竞争能力，又可极大地降低工人的劳动强度和劳动生产率。

(3)本项目实施单位条件具备。本项目实施单位具有较强的技术力量和市场渠道，为项目的实施提供了技术和销售保障；项目实施地交通便捷，地理位置优越，水、电、汽等公用配套条件齐全，实施条件较好。

(4)本项目经济效益显著。经测算，项目计算期正常年年利润总额为 25000 万元，销售利润率为 5%，表明项目具有较高的盈利水平；税前

内部收益率为 27.39%，税后内部收益率为 19.34%，均大于本行业基准收益率；税后静态投资回收期为 8.71 年。上述数据表明，预测该项目实施后财务运营状况良好，能为企业创造较高的利润，有一定的抗风险能力，全面衡量结果认为，经济效益良好，财务分析可行。

综上，本项目实施是十分必要的，也是可行的。

2 市场预测与建设规模

2.1 市场前景预测

2.1.1 铝材市场分析

在节能环保趋势下，铝材凭着自身质轻、价格低、可回收性的特点，在建筑、电力、汽车制造、电子及机械设备等领域广泛应用，市场需求持续增长，预计未来几年年复合增速达 5%左右。铝材市场消耗量的增长，无疑将带动铝加工行业进一步发展。

(1) 全球铝材市场分析

2014 年，全球原铝(电解铝)的产量达到了 5305 万吨，同比增长 4.83%，增速继续稳定在 5%左右。2015 年，全球原铝产量为 5789 万吨，同比增长 9.13%，增速有所上升。2016 年，全球原铝产量为 5817 万吨，较上一年度同期增长 0.48%。2017 年 1 季度，全球原铝产量为 1997.5 万吨，较上年同期增长 8.08%。



图 2-1 2004-2017 年全球原铝产量及同比增速(单位：万吨)

资料来源：前瞻产业研究院《铝加工行业分析报告》

若按 85%的成材率计算，2014-2016 年全球铝材产量分别为 4509 万

吨，4921 万吨，4944 万吨。从全球范围内来看，虽然发达国家市场增速放缓，但是受益于中国等新兴国家的快速发展，预计 2017-2022 年，全球铝材市场需求年复合增速约为 5%，到 2022 年，全球铝材的市场消耗量有望达到 6566 万吨。



图 2-2 2017-2022 年全球铝材消耗量预测(单位：万吨)

资料来源：前瞻产业研究院《铝加工行业分析报告》

全球铝材 3 大产地分别为亚洲（亚洲产量占比 65%，中国占亚洲产量的 85%，即中国占全球产量的 55%）、北美（占比 15%）和欧洲（占比 13%，主要分布在德国和意大利）。

（2）中国铝材市场分析

2016 年我国精炼铝消费总量达到 3161 万吨，同比增长 1.76%。根据“十三五”有色金属工业规划，到 2020 年我国铝消费总量将达到 4300 万吨，2016-2020 年期间的年均复合增长率（CAGR）将达到 7.24%。

我国铝加工行业将继续保持增长态势。2016 年我国铝加工材的实际产量为 3300 万吨左右，较 2015 年增长了 10%。按照工信部有色金属工业发展“十三五”规划估算，2020 年铝材 4000 万吨的产量估算，2016-2020

年铝加工材产量的年均复合增长率将保持在 5.92%。

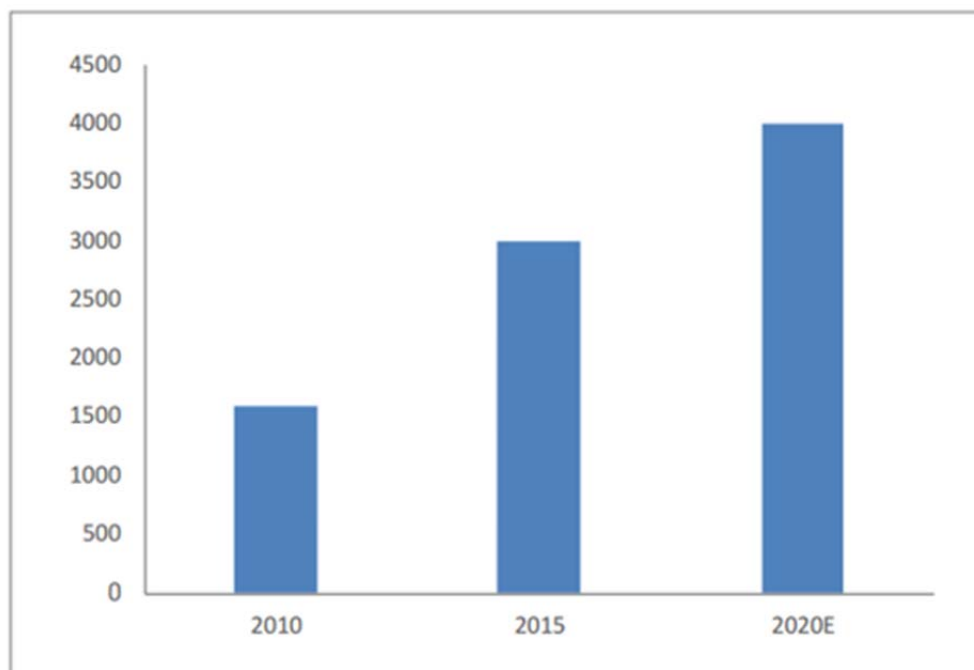


图 2-3 铝加工材产量（万吨）

建筑、交通、电力是铝材主要应用行业。随着我国城市化和工业化的迅猛发展，预计未来我国人均用铝量可望继续扩大。同时，随着经济和科技的进一步发展，核能、航空航天、交通运输业、建筑业和电力行业的铝需求量将大幅提高，铝材消费将重点转入高端领域和新兴消费域。从下游行业应用来看，建筑业仍然是我国铝材最大的应用领域，占比 33%，其次是交通、电力、包装、机械制造等。而以美国为例，交通运输是第一大用铝领域，占比达 39%。

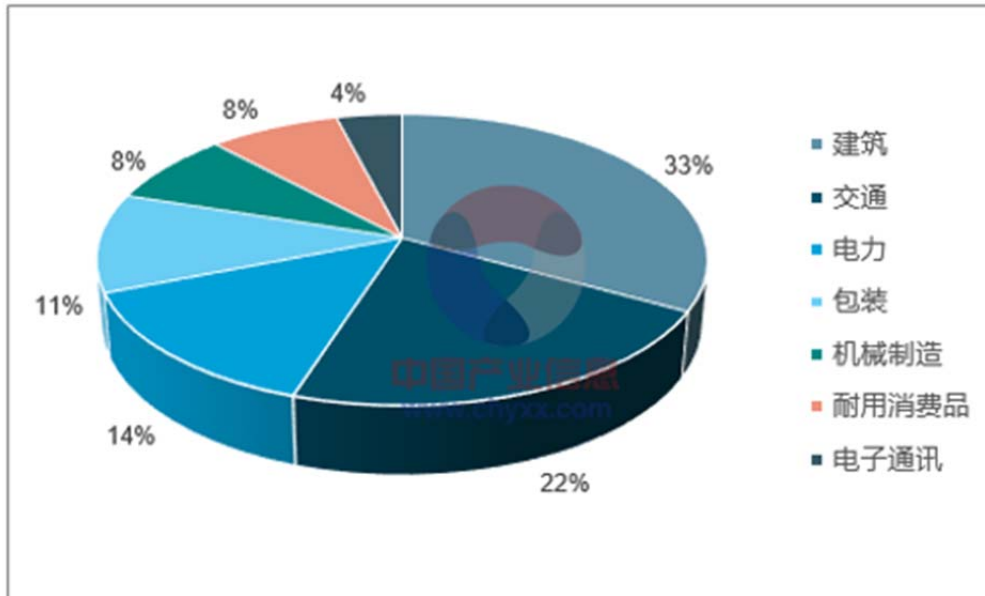


图 2-4 2016 年我国铝材下游应用占比

高端铝材占比持续扩大。2010-2015 年，我国铝材产能结构不断优化，高端铝材占比持续扩大。2010 年，我国铝加工总产能约为 2055 万吨，当时加工的产能结构挤压材、平轧材和铝箔等产品比例约为 6:3:1。随着交通行业轻量化和电子、电力工业及机械工业的发展，铝型材行业在中国的应用领域不断扩大，中、高强度铝合金板带箔，管材和棒材的需求正在迅速增长。截止 2015 年末挤压材、平轧材和铝箔等产品比例达到 5:3:2。2015 年中国平轧产品产能 1400 万吨，同比增加 12.2%（不含铝箔产量，含铝箔带坯）。2016-2017 年，我国新增铝材产能主要是来自汽车铝合金厚板和航空厚板和板带，铝材产品高端化趋势明显。

未来我国铝型材加工行业的竞争状况将呈现以下几个特点：一是由于铝型材行业相对于其他行业产品差异化程度较小，因此成本竞争在未来仍然是市场竞争的关键因素；二是厂商的规模化扩张趋势和产业纵向一体化趋势明显加快，优质企业将越来越成为未来市场竞争的主导力量；三是以规模、铝板加工技术、品牌、管理和服务为主的企业综合竞争能力日渐重要。

2.1.2 铝合金模板市场分析

铝模板是铝合金制作的建筑模板，又名铝合金模板，是指按模数制作设计，铝模板经专用设备挤压后制作而成，由铝面板、支架和连接件三部分系统所组成的具有完整的配套使用的通用配件，能组合拼装成不同尺寸的外型尺寸复杂的整体模架，装配化、工业化施工的系统模板，解决了以往传统模板存在的缺陷，大大提高了施工效率。铝合金模板系统自 1962 年在美国诞生以来，已经有近 50 年的应用历史。在美国、加拿大等发达国家，以及像墨西哥、巴西、马来西亚、韩国、印度这样的新兴工业国家的建筑中，均得到了广泛的应用。各国在推广使用的过程中，也积累了大量铝模板的设计、制造、应用和施工经验。

我国自 20 世纪 80 年代引入建筑铝合金模板，发展初期，只是在广东东莞、深圳、佛山等几个规模不大的铝模板加工维修车间，主要利用国外的铝模板技术做 OEM，为国外做加工订单。铝模板的应用，也局限在部分供港澳地区，仅在几栋高层建筑工程中使用。随着我国“节木代用”、“节能减排”等一系列政策的出台，打造绿色建筑成为如今建筑行业的主流趋势，铝模板也逐渐受到重视，以珠三角为首的建筑企业开始尝试使用铝合金模板。

据统计，2013 年，我国注册生产铝模板的企业仅 60 至 80 家，铝模板产量仅有 100 万平方米，不到模板总量的 1%。2013-2016 年我国铝模板行业市场规模高速增长，国内铝模板生产企业数量 and 市场规模增长迅速。2012 年我国铝模板行业市场规模为 7.5 亿元，2013 年市场规模为 14.8 亿元，同比增速为 97.33%，2014 年市场规模为 45 亿元，同比增速为 204.05%，2015 年市场规模为 116 亿元，同比增速为 157.78%，2016 年市场规模为 240 亿元，同比增速为 106.90%。

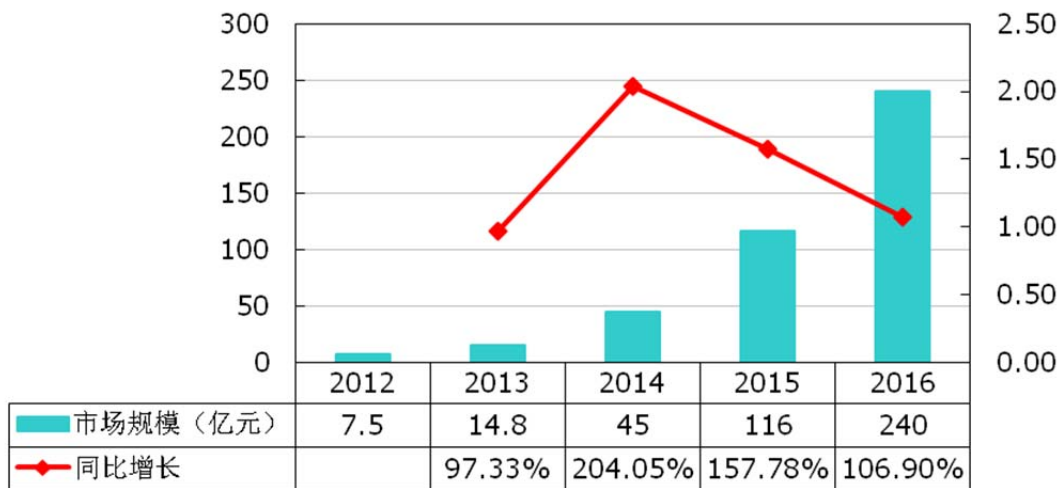


图 2-5 2012-2016 年我国铝模板行业市场规模及增速

数据来源：中国模板脚手架协会，国家统计局

我国铝模板的生产企业主要分布在广东、山东、福建以及河北等省份，大部分生产企业分布在华南地区，华南地区占比为 49.6%，其次是华东和华北地区，占比分别为 23.8%和 9.1%，其他地区占比为 17.5%。以华东地区为例，2012 年华东地区铝模板行业生产总量仅为 10 万平方米，2016 年，华东地区铝模板产量就达到了 380 万平方米，四年时间增长了 38 倍，年均增速高达 148%。

从产业集中度来看，我国铝模板生产企业数量较多，但是市场集中度一般，市场上鲜有知名度很高的生产企业，大部分企业都是小规模生产，竞争集中在低端产品，市场集中度低。另一方面，由于国家去产能政策以及环保政策的大力执行，使得市场对铝模板产品的需求大大增加，目前来看，国内的供给相对不足。因此，小规模生产企业需要扩大规模，丰富产品线，从而减少生产成本并且提高产量，满足国内铝模板市场快速增长的需求。

2016年中国房地产房屋新开工面积16.7亿平方米，全国商品房销售面积为15.7亿平方米，按建筑业平均需要2.8倍的建筑模板来计算，要使用

45亿平方米的建筑模板，当前铝模板只占模板市场的10%左右，也就是说未来铝模板将拥有40亿平方米的需求，以市场上每平方米的铝模1200元来计算，年市场规模约有五万亿，市场前景非常广阔。

我国建筑行业已呈现工业化的趋势，具体以构件预制化生产、装配式施工为生产方式，以设计标准化、生产智能化、构件部品化、施工机械化、管理信息化为特征，建筑施工行业的深化发展将促使建筑建材企业加快转型升级的步伐。作为建筑施工中应用的铝合金模板可以采用标准化、一体化设计，其生产拼装均可以在工厂完成，整体运输至施工现场后经过规范化安装即可进入施工浇筑阶段，相比传统施工方式可大幅缩短工期，提高效率，保证质量，是实现建筑工业化的重要手段。目前我国建筑行业中铝模板市场占比仍较低，市场上仍以钢模板和木质模板为主，随着国家对铝模板产业的支持，特别是出台一系列支持铝模板产业发展的政策，将刺激我国铝模板行业的发展，在整个建筑模板中的比例不断上升，市场前景广阔。

2.1.3 汽车用铝合金市场分析

(1) 环境政策倒逼汽车轻量化，产业政策支持车用铝合金

自 20 世纪末以后，随着全球变暖现象日益突出，各国政府与组织频频控制温室气体排放。各国节能减排法规纷纷出台，全球汽车制造业为降低油耗纷纷将汽车轻量化作为首选，轻量化重要途径是采用铝合金。近几年我国不断出台鼓励铝合金汽车产业化发展，支持汽车轻量化。2016 年 6 月，国务院办公厅发布了《国务院办公厅关于营造良好市场环境促进有色金属工业调结构促转型增效益的指导意见》明确提出“着力发展乘用车铝合金板”，未来铝合金板行业发展前景较好。

(2) 汽车轻量化发展成趋势，增加用铝需求

铝合金型材主要应用于汽车、摩托车、电子、通信和轨道交通装备等行业，其中 60%是用于汽车行业。目前，汽车用铝合金型材主要应用于汽车动力系统、传动系统、底盘行走及悬挂系统以及车身结构件等。

目前，我国 2015 年单车用铝量为 115kg，全球单车用铝量为 168kg，中国单车用铝量相对较低，未来有较大发展空间。预计到 2020 年，我国乘用车平均单车用铝量将达 231kg，年平均复合增速达 15%。



图 2-6 2014-2020 年单车用铝量情况

未来铝合金应用的快速增长主要集中在覆盖件、白车身等车身结构件上。全铝车身将从现在的 4%提升至 18%，年均复合增速 16%以上。



图 2-7 未来十年铝合金在车身和覆盖件上的渗透率

2015 年我国汽车用铝量为 312 万吨，预计 2020 年我国汽车用铝量为

510 万吨，按照车用铝合金 4 万元/吨市场价计算，市场空间可达 2500 亿元。2016-2020 年 CAGR 为 12%，其中 SUV 和新能源汽车将是汽车用铝成长最快的领域。



图 2-8 2015-2020 年汽车用铝量需求预测

(3) 新能源汽车快速发展，推升对铝合金的市场需求

据数据显示，2016 年我国生产新能源汽车 51.7 万辆，同比增加 52%，汽车销量占比 1.84%，所占市场绝对比例仍较小。在政府不断出台补贴政策的情况下，预计在 2021 年前新能源汽车产量将会保持大约 35% 的年复合增速，2021 年将达到 232 万辆。

与传统汽车不同，新能源汽车采用电池作为动力来驱动汽车运行，受动力电池重量、动力电池续航里程的制约，车身减重要比传统汽车迫切，传统金属材料不能胜任新能源汽车，而铝合金是最优的选择。资料显示，在构成新能源汽车的 2 万多个零件中，约有 86% 为金属材料。以 Tesla Model S 为例，汽车净重 2108kg，可以通过使用轻金属来减轻汽车自重，假设汽车铝化率达到 30% 以上，预期每辆新能源汽车用铝量 630Kg，则 2021 年国内新能源汽车用铝量约 146 万吨。未来发展空间巨大。

目前汽车市场进一步回升，预计普通汽车用铝 2021 年将达到 510 万

吨；新能源汽车用铝有较大幅度的上涨，预期 2021 年达到 146 万吨；未来五年，总体汽车用铝量平稳上涨，预期 2021 年达到 656 万吨，汽车用铝需求将迎来爆发式增长。

2.2 项目市场竞争力分析

(1) 技术优势。公司拥有强大的研发和创新能力，先后被评为省级高新技术企业研究开发中心、省级高新技术企业，已获得发明专利 1 项，实用新型专利 13 项，外观专利 138 项。公司先后开发了“栋梁一号”至“栋梁七号”等优质节能门窗系列，其中“栋梁四号”和“栋梁五号”为铝塑复合产品于 2006 年取得了国家知识产权局颁发的复合节能门窗外观设计专利证书 19 项。经过多年的行业技术合作和自主研发，公司目前已初步掌握了铝合金模板和汽车轻量化铝合金生产的核心技术。

(2) 营销优势。公司拥有华东地区最大的铝加工生产基地，目前主要从事铝合金建筑型材、工业型材、铝幕墙装饰板、高精度印刷用 CTP 板的制造、加工和销售，现有年产量达 25 万吨，氟碳喷涂型材、断桥隔热型材和高端系统门窗等铝材产品具有很强的市场竞争力。其产品多次应用在上海、杭州、南京等地区的地标级或知名建筑上，通过样板工程建设有力展现了公司实力和产品优势。同时，企业已建立了覆盖全国各地以及欧美中东等 30 多个国家和地区的共 200 多家营销办事处和经销点，营销网络遍布全球，并和碧桂园控股、苏宁置业集团等建立了战略合作伙伴关系。

(3) 管理优势。公司严格按照《公司法》和有关法规的要求，已建立了规范化、现代化管理体制，并积极探索高效的经营机制和规范科学的决策机制，建立符合国际惯例的质量管理和成本管理为重点的现代化管理体系，形成了与市场接轨的企业经营机制，目前公司正在高速、稳健发展。

(4) **项目实施地区位优势**。本项目在栋梁铝业有限公司新建厂区内实施，厂区位于湖州市织里镇东部，紧邻 318 国道，且距 G50 沪渝高速织里互通仅 3 公里，距湖州市区中心约 18 公里，处于杭州、上海一小时交通圈内，地理位置较好，交通条件便利，区位优势明显。

综上所述，本项目具有较强的市场竞争力，发展前景广阔。

2.3 建设规模

本项目在充分利用栋梁铝业原湖州市织里镇栋梁路 1688 号厂区现有 62 台（套）设备的基础上，引进国内外领先水平的熔铸炉、立式喷涂线、卧式喷涂线、卧式氟碳线等生产设备公用配套设备，在湖州市织里镇 318 国道附近新征用地面积 473295.5 平方米（710 亩），新建厂房、办公楼等建筑面积 702295 平方米（容积率建筑面积），采用铝合金型材铸锭均匀化退火、环保型材表明处理、智能加工等关键工艺技术、铝合金模板绿色制造和汽车轻量化铝材生产制造工艺技术，以及铝模板构件和汽车轻量化构件设计技术，形成年产 35 万吨高强度铝合金材料的生产能力。

2.4 产品方案

2.4.1 产品结构

根据企业经营发展战略及市场发展态势，本项目产品方案详见表 2-1。

表 2-1 项目产品方案表

产品名称		单位	年销售量
建筑铝型材	粉末喷涂型材	万吨	10.7
	氟碳喷涂型材	万吨	1.5
	氧化电泳型材	万吨	3.5

	木纹型材	万吨	0.3
	其他工业型材	万吨	4
铝合金建筑模板		万吨	10
铝合金汽车轻量化材料		万吨	5
合计		万吨	35

2.4.2 执行标准

本项目产品执行以下标准：

- GB T 5237-2017 《铝合金建筑型材》；
- GB T 6892-2015 《一般工业用铝及铝合金挤压型材》；
- DBJ15-96-2013 《铝合金模板技术规范》；
- GB 10858-2008-T 《铝及铝合金焊丝》；
- GB/T700-2006 《碳素结构钢》；
- GB/T1591-2008 《低合金高强度结构钢》；
- GB/T 13793-2008 《直缝电焊钢管》；
- GB/T 8162-2008 《结构用无缝钢管》；
- GB15831-2006 《钢管脚手架扣件规范》；
- GB/T13821、15114-2009 《铝合金压铸件》；
- GB/T50100-2001 《住宅建筑模数协调标准》；
- GB50214-2001 《组合钢模板技术规范》；
- JGJ162-2016 《铝合金结构设计规范》；
- GB50204-2015 《混凝土结构工程施工及验收规范》；
- GB/T 33910-2017 《汽车用铝及铝合金挤压型材》。

2.4.3 产品性能

(1) 汽车轻量化铝合金产品

本项目计划年生产 5 万吨汽车轻量化铝合金产品，主要用于生产轻量化挤压材和构件，应用于乘用车、纯电动公交车、机声接驳车、厢式货车的保险杠、防撞梁、车身骨架、车窗、天窗、行李架、车身墙板或蒙皮等，按每辆用铝 3000kg 计算，可满足 32 万辆车的生产需要。具体产品及性能规格见表 2-2。

表 2-2 汽车轻量化产品具体产品及性能规格表

序号	种类	产品类别	合金牌号	使用车型
1	轻量化挤压材	保险杠、防撞梁型材	6061、6082-T6； 6063、6005-T5、T6； 7N01-T5、T6	(1) 乘用车； (2) 纯电动公交车， 机声接驳车； (3) 厢式货车（如 物流快递）
2		车身骨架型材		
3		车窗、天窗型材		
4		行李架型材		
5		车身墙板型材		
6		其他型材		
1	轻量化挤构件	保险杠、防撞梁型材	6061、6082-T6； 6063、6005-T5、T6； 7N01-T5、T6	(1) 乘用车； (2) 纯电动公交车， 机声接驳车； (3) 厢式货车（如 物流快递）
2		车身骨架型材		
3		车窗、天窗型材		
4		行李架型材		
5		车身墙板型材		
6		其他型材		

(2) 铝合金建筑模板

本项目计划年产 10 万吨铝合金建筑模板产品，根据建筑需求主要分为铝模板挤压材和铝模板构件两大类，两大类产品由多种具体产品构成，具体产品及性能规格见表 2-3。

表 2-3 铝合金建筑模板具体产品及性能规格表

序号	种类	产品名称	合金牌号	截面规格范围
				(单位 mm)

1	铝模板 挤压材	平面模板（墙、楼板）	6061-T6; 6063、6063A -T5、T6; 6082-T6	50~400×65× 3~5		
2		梁底模板		330~370×65×8		
3		铝梁		150×72×7		
4		阴角模板		150×150×3.7		
5		其他		/		
6	铝模板 构件	墙模板	6061-T6; 6063、6063A -T5、T6; 6082-T6	宽度：50~500 高度：65 壁厚：3~8		
7		楼板模板、底梁模板				
8		梁侧模板				
9		上下层转承模板				
10		梁侧转角模板				
11		楼板及梁底转角连接模板				
12		阴角转角模板				
13		龙骨模板				
14		连接件、紧固件			Q235、Q235B、 Q345	/
15		支撑构件				

（3）建筑铝型材

本项目生产的粉末喷涂型材、氟碳喷涂型材、氧化电泳型材、木纹型材、隔热铝合金型材主要应用于建筑产业，可生产节能铝合金门窗、推拉窗、平开窗、门型材、隐框玻璃幕墙型材及其它装饰型材等 9 大类 42 个系列共 300 多种规格。产品色彩多样，表面颜色包括了所有彩虹色系。

本项目生产的铝模板及工业型材主要应用于交通用工业和门窗用型材，可加工生产成产连接件、行李架、功放散热器、踏板型材等 2 大类 10 个系列共 60 多种规格。并可按客户要求设计、生产各种特殊工业型材。

3 原辅材料

3.1 原辅材料供应

3.1.1 原辅材料耗用量

按拟定的生产规模与产品方案估算,本项目所需原辅材料及耗用量详见表 3-1。

表 3-1 项目年原、辅材料消耗一览表

序号	物料名称	年消耗量(t/a)	价格
1	铝锭	50000	14900 元/吨
2	铝棒	300000	16000 元/吨
3	硫酸	1200	710 元/吨
4	铝材成膜剂	350	9500 元/吨
5	铝材脱酸剂	370	6500 元/吨
6	粉末涂料	7400	粉末涂料 37000 元/吨 (均价)
7	片碱	1400	4620 元/吨
8	水溶性电泳漆	150	28500 元/吨
9	硫酸镍	40	25000 元/吨
10	液碱	3500	1250 元/吨
11	氟碳涂料	800	氟碳涂料 48000 元/吨 (均价)
12	稀释剂	500	(X-8 溶剂) 7000 元/吨
13	隔热条	11250 万米	国产 I24, 1.75 元/米(均价) 进口 I12, 2.45 元/米(均价)
14	隔热胶	450	国产 23200 元/吨 进口 25200 元/吨
15	木纹纸	215 万平方	1.2-1.55 元/米

序号	名称	型号规格	年用量 (吨)	备注
----	----	------	------------	----

1	铸棒	Φ90mm, Φ120mm, Φ152mm, Φ178mm, Φ228mm, Φ250mm, Φ300mm, Φ410mm, Φ446mm	215000	外购
2	铝锭	AL99.7	130000	自产铸棒 10 万吨
3	镁锭	Mg9980	1000	10 万吨铝锭用镁及补充废料用镁
4	铝硅合金	Si12%	3500	外购
7	钛硼细化剂	AL5TiB	200	铝锭及补充废料用量
8	喷涂粉末	/	7500	外购
9	聚脂漆	/	1000	外购
10	氟碳漆	/	1000	外购
11	工业硫酸	/	2500	外购
12	工业用氢氧化钠	/	3000	外购

3.1.2 主要原辅材料质量要求

本项目所需原、辅料均按国家标准规定的要求验收，并且要满足客户要求，以确保产品的质量符合国家有关标准要求。

3.1.3 原辅材料来源

本项目中所用的主要生产原料均通过与国内有关厂家建立长期、稳定的供货关系，以稳定原料质量，保障原料供应。

3.2 原辅料及成品贮存

3.2.1 原辅材料贮存

原辅材料的储存量为 30 天，贮存于原料仓储区内。

3.2.2 成品的贮存

产品成品的贮存为 15 天的生产量，贮存于成品仓储区内。成品按用户的要求包装。

3.2.3 贮存制度

本项目的原料、成品和包装材料的贮存，均应按批号分存，建立严格的分发料制度，杜绝混批号而造成的事故。

4 生产工艺与设备

4.1 概述

栋梁铝业抓住工业铝料和建筑用材轻量化、绿色化、美观化的发展趋势，进一步提升在铝合金产业的技术、制造和营销优势，定位生产高性能铝合金型材产品。采用国内外先进的生产技术，生产的现代化、自动化水平高，达到了生产高效率、高质量、节材、低能耗、绿色环保等目的，具有国内先进水平。



图 4-1 生产流程

生产技术先进性主要有以下几方面：

一、国际先进的 5000 吨挤压生产线

引进国际先进的 5000 吨挤压生产线是应用计算机控制的全自动主辅机配套齐全的高速连续流水作业线。即从坯锭加热、挤压、在线淬火、中断锯切、冷却、拉扭矫直、定尺锯切、装筐、时效处理等工序均为自动完成。能真正获得质量最优，产量最大的最佳生产效果，提高生产率，减轻劳动强度，取得最大的经济效益。

二、立式生产线的表面处理技术

采用立式氧化电泳生产线、立式氟碳喷涂生产线和立式粉末喷涂生产线，与卧式生产线相比有以下优越性：

（1）自动化程度高，型材的表面质量好

内在质量相同的型材表面质量完全取决于表面处理的工艺。上述三条立式生产线都是全自动连续生产线，从型材挂上去就处在全自动操控状态，每一根型材从进入生产线到成为成品，与其它型材处于完全相同的工况，并且，其长度方向的每一个截面也处于同样的工况。这样，就完全排除了操作的人为因素，使型材在优化的工况下得到处理，保证了表面质量。同时，由于每一根型材、每一个截面都处于相同的工况，这就保证了每一批型材表面质量的同一性。还有，立式生产线型材处于垂直悬挂状态，处理的药剂或清洗水都能很快地沥干净，减少了由于药剂和清洗水在型材上的滞留对下一道工序的影响。而卧式生产线都是间断的半自动或手动操作，操作的人为因素对型材表面质量和表面质量的同一性有无法避免的影响，同时，卧式生产线槽液在型材内的滞留很难沥干净，造成对下一个处理槽的槽液成分的干扰而影响处理效果。

（2）节能效果明显

立式氟碳喷涂生产线和立式粉末喷涂线均采用集成组装式结构，将烘干、予固化和固化组合在一起，采用热量互补和迷宫式烘道结构，与卧式

生产线隧道式烘道结构相比，大大减少了热量的损失。根据资料，每吨型材燃料的消耗，立式线仅为卧式线的二分之一。

（3）占地面积小

由于型材采用垂直悬挂，使厂房向空中发展，节约了建设用地。立式氧化电泳生产线与同样的产量的卧式生产线相比，可节约用地 40%，立式氟碳喷涂生产线和立式粉末喷涂线与同样的产量的卧式生产线相比，可节约用地 60%。

（4）生产效率高

由于上述三条生产线自动化程度高，均采用电脑程序控制，生产过程中的故障率很低，生产效率比卧式线明显提高。

操作人员的配备也大大低于卧式线，同样的产量，立式线的操作人员仅为卧式线的一半。

（5）环境质量佳

对于铝合金氧化电泳生产线，操作环境中最大的污染是酸槽和碱槽散发的气雾，立式生产线的有害气雾散发面小，其设置的有害气雾的收集和处理装置能把气雾的污染降到最低程度。铝合金立式氟碳喷涂生产线和立式粉末喷涂生产线采用集成组装式结构，系统与外界的通口与卧式线相比明显减少，再加上系统处于负压操作，基本上没有有害气雾的外泄，操作环境大大优于卧式生产线。

三、信息化生产管理

全程采用 ERP 信息科技管理方法，将熔铸、挤压、氧化电泳、粉末喷涂、氟碳喷涂、注胶、穿条、检验等生产全过程纳入计算机网络，使物流和生产管理智能化，提高质量、降低成本。

4.2 生产工艺流程及技术创新性

4.2.1 生产工艺流程

(1) 汽车轻量化挤压材生产工艺

汽车轻量化挤压材生产首先需要将铝锭合金进行熔铸、挤压等工艺形成铝合金挤压材，再对轻量化型材材进行下料、冲铣加、焊接和表面喷涂或喷漆处理等工艺；随后进行构件设计、型材下料、冲铣加工、焊接、表面喷涂或喷漆处理等工艺，生产汽车轻量化挤压材。

1) 铝锭、合金备料

根据产品需求，采购、选择合适的铝锭、镁锭、铝硅合金等金属材料比例放入熔炼静置炉中准备生产。

2) 熔铸

熔铸是使金属合金化形成铸棒的一种工艺。采用加热的方式改变金属物态，使基体金属和合金化组元按要求的配比熔制成成分均匀的熔体，并使其满足内部纯洁度、铸造温度和其他特定要求的一种工艺过程。熔体的品质对铝材的加工性能和最终使用性能产生决定性的影响，本项目采用熔化炉+保温炉（静置炉）的方式，熔炼炉担负熔化和调整成分的任务，保温炉（静置炉）担负净化熔体和保温的任务。这样配置设备的好处是能充分发挥熔炼炉的生产效率，既保证熔炼品质，又提高产量。具体工艺流程详见图 4-1。

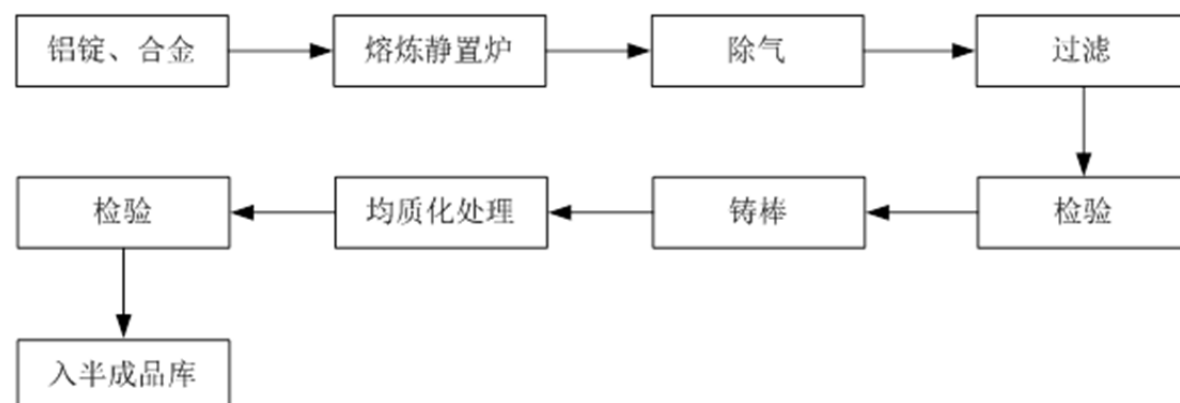


图 4-1 熔铸生产工艺流程

3) 挤压

根据用户的需求，领取相应的模具，把锯切好的圆铝棒在自动控制的加热炉中进行加温直至 500℃，用铝型材挤压机向前推压，经模具成型为用户所需的型材。把生产好的型材进行淬火处理，增加型材强度，以使其达到国家标准。运用整形机对生产的铝模板挤压材与汽车轻量化挤压材进行矫直处理。随后，采用时效处理强化铝合金，进一步提升型材硬度，并经过检验合格后入库。具体工艺流程详见图 4-2。

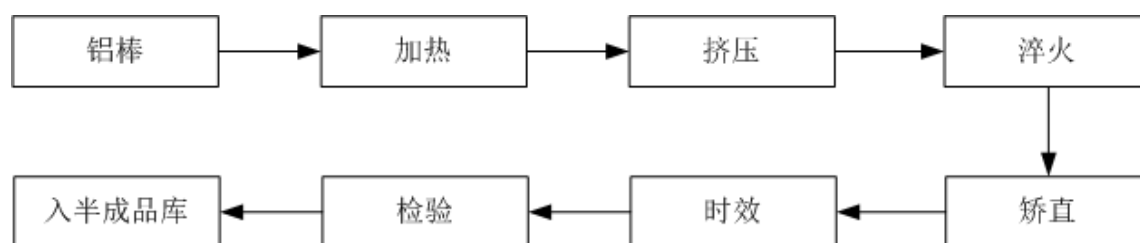


图 4-2 挤压生产工艺流程

铝模板挤压材与汽车轻量化挤压材主要生产关键工艺为：

①挤压工艺及热处理工艺

生产工业用铝合金型材所用的铸锭要求比较严格，需要经过均匀化处理，使铸锭中的不平衡共晶组织在基体中分布趋于均匀，过饱和固溶元素从固溶体中析出，以达到消除铸造应力，提高铸锭塑性，减小变形抗力，改善加工产品的组织和性能。

铝合金挤压型材的生产工艺合理与否是保证型材达到力学性能设计指标的关键因素，同时也是型材形位偏差的决定性因素。特别是在超长（近 30m 长）、宽截面、严公差的车体型材中，挤压工艺的合理性显得更为重要。挤压工艺参数包括铸锭的加热温度、挤压速度、工模具的加热温度等等，合理的工艺是获得优良组织和性能的重要保证。同时，热处理工艺参数对型材的性能也有着重要的影响，为了获得高的力学性能，必须采用冷

却强度较大，或冷却强度可调节的在线精密水、雾、气淬火装置。当淬火温度较低或淬火冷却强度不够时，型材会淬不上火或者力学性能达不到要求；而当淬火温度过高或淬火冷却强度过大时，整个型材就会产生严重的扭曲或者弯曲变形，以致在以后的拉矫或辊矫时很难矫正过来。因此，在线精密淬火装置的设计、制造和淬火工艺的控制是十分重要的。对于不同合金、不同形状、不同壁厚的型材必须严格控制铸锭加热温度、挤压速度、挤压出口温度、型材入水温度、水压、水量、淬火槽出口温度等十几个工艺参数才能达到目的。时效工艺的也在很大程度上影响着型材的各种性能，有时甚至起着关键的作用。

②精整矫直工艺

工业铝合金型材的形位公差及尺寸公差要比建筑铝型材严格，单纯依靠通过挤压工艺及模具设计来调整很难达到要求，再加上挤压过程中的不可预料因素的作用，通常在生产中都要进行矫直。由于绝大多数铝合金型材的断面形状较为复杂，挤压过程中金属的流动不均匀性也较大，故其弯曲变形的形态、程度比较严重。铝合金型材的精整矫直一般都采用拉伸矫直法。对于某些存在有角度、平面间隙、开口尺寸不合格的型材，还需要在多辊矫直机上，通过合理配辊，采用递减反弯矫直法进行矫正。本项目根据各产品不同形态及尺寸，合理选用拉伸矫直法和递减反弯矫直法等方法进行精整矫直，可有效保障产品品质。

4) 检验

按国家规定与客户的要求，对汽车轻量化挤压材进行检验，检验出的合格品送交包装，把不合格品送交原材料仓库再次熔合。

5) 入库

合格轻量化挤压材产品进入容量超万吨的全自动立体仓库,产品出入库实行 ERP 信息化扫码管理。

6) 构件设计

实现汽车轻量化技术的关键是“材料选择、制造工艺、结构设计”,根据构件设计,再进行型材下料、冲铣加工、焊接、表面喷涂或喷漆处理等工艺,工艺流程见图 4-3。本项目组建强大技术设计团队进行汽车轻量化构件设计,一是汽车轻量化型材的内部组织与力学性能好,尤其是抗疲劳性能很高;二是进行汽车轻量化构件、整车的模型分析,通过 CAD 建模与有限元数值模拟分析,保证轻量化构件、整车优秀的综合性能,如构件或车体抗冲撞变形能力、车厢厢体防涨瀑能力。

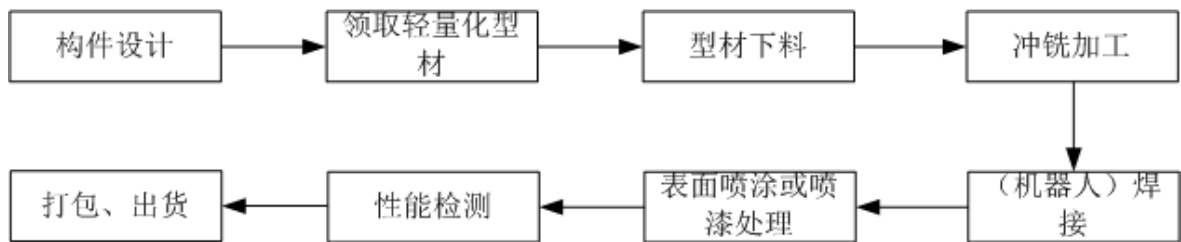


图 4-3 汽车轻量化构件生产工艺流程

7) 轻量化型材领取

铝合金和钢铁材料相比,具有热导率高、耐腐蚀好、加工性能优良等优点,通过技术改进,完全可以使其满足汽车轻量化对强度的要求。本项目主要选用 6061、6082-T4、T6, 6063、6005-T5、T6, 7N01-T5、T6 品牌合金,进行保险杠、防撞梁、车身骨架、车窗、天窗、行李架、车身墙板或蒙皮以及其他构件的生产。

8) 型材下料

根据顾客要求和构件设计结果,运用数控双头锯床、角度切割机对铝材进行下料切割。

9) 冲铣加工

根据构件设计要求，用铣刀对工件多种表面进行加工，可以加工平面（水平面、垂直面）、沟槽（键槽、T形槽、燕尾槽等）、分齿零件（齿轮、花键轴、链轮）、螺旋形表面（螺纹、螺旋槽）及各种曲面。此外，还可用于对回转体表面、内孔加工及进行切断工作等。

10) 焊接

本项目采用机器人激光拼焊工艺是目前世界上运用最为广泛和先进的车身制造技术，它是根据“裁缝”的原理，为了满足汽车零件的设计和功能要求，将不同强度、不同厚度、不同材质、不同表面处理条件的零件通过激光焊接组合成一个整体的零件。与传统的工艺技术相比，机器人拼焊工艺应用在车身制造上有以下技术优势：①充分发挥不同强度和厚度板材的优势特性，使车身整体刚度和强度提高，减轻了整车质量；②减少模具和零件的数量和后续生产工序，降低了生产成本，提高了生产效率；③提高了零件的整体质量和材料的利用率，优化了零件结构，简化了装配工艺；④采用对接工艺，没有搭接缝，不需要加强板，提高了拼焊板的耐腐蚀性能。

11) 表面喷涂或喷漆处理

根据不同需求，对铝合金表面进行喷涂或喷漆处理等处理。运用卧式喷涂前处理生产线、卧式喷漆生产线等设备，在铝合金表面取得良好的表面处理效果之后（无油污，无尘，表面有一定粗糙度），喷涂铝合金专用的聚脂漆、氟碳漆。运用卧式粉末喷涂生产线设备，采用铝型材表面采用粉末喷涂工艺，喷涂粉末。

12) 性能检测

按国家规定与客户的要求，运用铝模板构件检测设备对生产的汽车轻量化构件的强度、外观、大小尺寸、结合性等进行检验。

13) 打包出货

合格产品进入容量超万吨的全自动立体仓库，全自动立体仓库采用ERP信息化扫码管理。

(2) 铝模板构件生产工艺

铝模板构件生产是在铝合金轻量化挤压材生产的基础上，根据建筑图纸结构，进行3D建模和配模，对模板型材进行下料、冲孔、表面喷砂处理、焊接、表面喷涂或喷漆处理等工艺，继而对各部件进行征集装配后进行测试、校验及检测，搭样打包、出货。铝模板挤压材与汽车轻量化挤压材生产工艺近似，具体工艺流程详见图4-4。



图 4-4 挤压材生产总工艺流程

整体式铝合金模板是一种系统模板工艺，铝模板加工前要先进行建筑结构分析、建模与配模，本项目将组建一个强大的技术设计团队，有效做好铝模板的设计与加工工作。铝模板构件生产工艺流程详见图4-5。

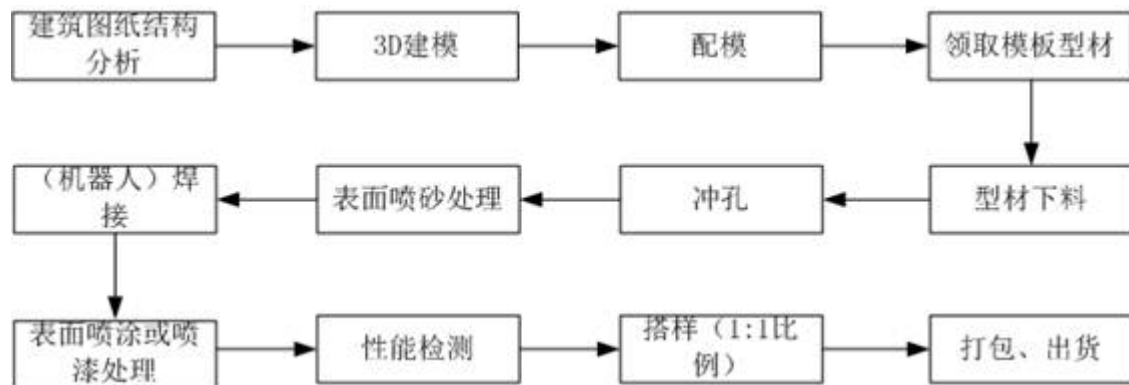


图 4-5 铝模板构件生产工艺流程

1) 建筑图纸结构分析

运用设计手段将建筑图纸结构进行分析，对需使用的铝模板予以规格化、标准化及定位化设计出模板系统的工作图，依照工作图所需的模板在生产车间经过严密的加工流程，在现场运用简易的组装方式完成组模。

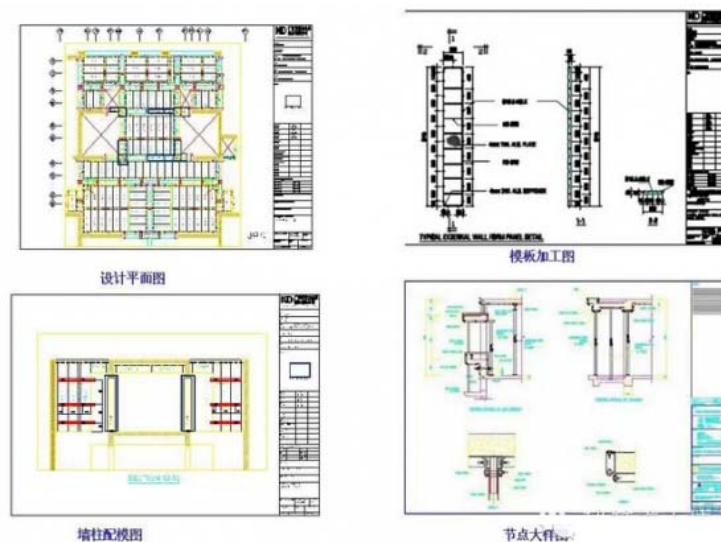


图 4-6 建筑图纸结构分析示例图

2) 3D 建模和配模

采用基于 BIM 技术的铝合金模板智能 3D 建模和配模方法，根据用户铝模的产品体系、配模设计原则和建筑图纸结构分析进行相关的建筑结构、力学计算及有限元数值分析模拟，生成模板二维平面图纸和模板 3D 立体图纸，计算模板的规格、型号、数量、面积、体积、重量等，处理阴角、阳角、顶角、转角、拐角和支撑、背楞、对拉片等。3D 建模和配模的关键是采用尽可能高的标准模板比例，最大程度地降低非标准模板比例。

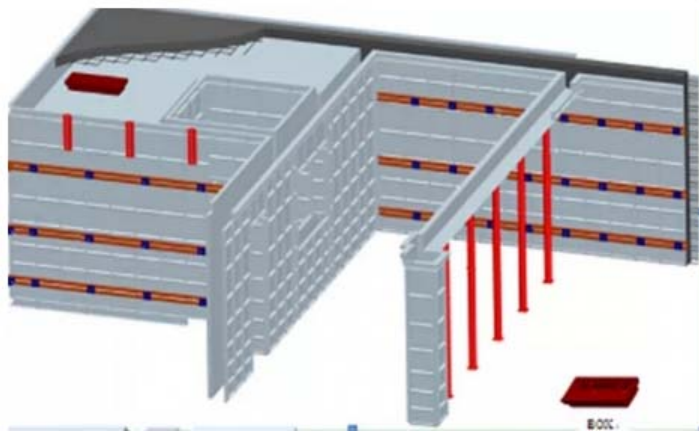


图 4-7 3D 建模示例图

3) 模板型材准备及下料

根据顾客要求和 3D 建模和配模结果，选择 6061-T4、T6，6063、6063A-T5、T6 品牌合金，运用数控双头锯床、角度切割机对铝材进行下料切割。

4) 冲孔

按设计要求，运用模板整排冲孔机对完成切割的半成品进行简单冲孔，以及运用数控铣床加工平面（水平面、垂直面）、沟槽（键槽、T 形槽、燕尾槽等）、曲面，以及制造回转体、内孔的加工。

5) 表面喷砂处理

对铝制品产品进行清砂、除锈、去氧化皮和表面强化，消除外表的污垢，划痕及其他杂物，使表面达到亚光状态。

6) 焊接

根据 3D 建模和配模结果，运用焊接机器人对切割后半成品进行焊接，可大幅度提高焊接速度，提升生产效率，速度相比人工提高 3 倍以上，又降低成本。并可以改善焊缝成型，保障焊缝均匀一致。代替人工，长时间作业，配合多工位，保证机器人达到最大使用率。进行联网可实现可视化管理。

7) 表面喷涂或喷漆处理

根据不同需求，对铝合金表面进行喷涂或喷漆处理等处理。运用卧式喷涂前处理生产线、卧式喷漆生产线等设备，在铝合金表面取得良好的表面处理效果之后（无油污，无尘，表面有一定粗糙度），喷涂铝合金专用的聚脂漆、氟碳漆。运用立式粉末喷涂生产线、卧式粉末喷涂生产线设备，采用铝型材表面采用粉末喷涂工艺，其优点为：a. 涂料可收再用，利用率高；b. 环保无污染；c 涂层厚薄均匀，质量好；d. 与涂漆相比，涂层具有更好的耐酸、耐碱、耐腐蚀性。运用立式氧化生产线，把型材表面进行处理，经氧化后使型材表面形成一层保护膜以防铝型材跟空气中的氧气反映被空气腐蚀。

8) 性能检测

按国家规定与客户的要求以及 3D 建模和配模结果，运用铝模板构件检测设备对生产的铝模板构件的强度、外观、大小尺寸、结合性等进行检验。

9) 搭样

按 1: 1 的要求，在厂区内进行试拼装、搭样及验收。



图 4-8 搭样拼装示例图

10) 打包出货

在厂内对搭样的铝模板进行编号，再拆装打包运抵施工现场。

(3) 建筑铝型材生产工艺

(1) 工艺流程

根据生产规模及产品方案，结合企业技术工艺水平，确定本项目(3)建筑铝型材产品的总生产工艺流程为：

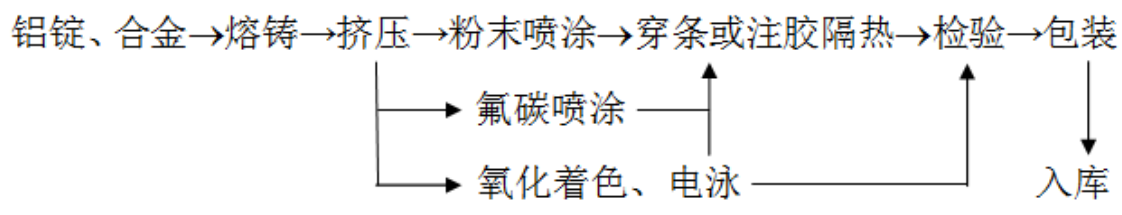


图 4-9 总工艺流程

分工艺流程：

1) 熔铸工艺流程

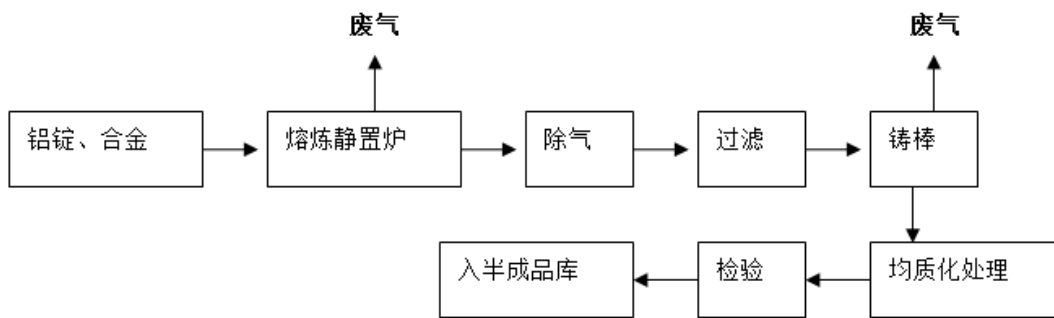


图 4-10 熔铸工艺流程

铝锭、合金备料——根据产品需求，采购、选择合适的铝锭、镁锭、铝硅合金等金属材料比例放入熔炼静置炉中准备生产。

熔铸——熔铸是使金属合金化形成铸棒的一种工艺。采用加热的方式改变金属物态，使基体金属和合金化组元按要求的配比熔制成成分均匀的熔体，并使其满足内部纯洁度、铸造温度和其他特定要求的一种工艺过程。熔体的品质对铝材的加工性能和最终使用性能产生决定性的影响，本项目采用熔化炉+保温炉（静置炉）的方式，熔炼炉担负熔化和调整成分的任务，保温炉（静置炉）担负净化熔体和保温的任务，能充分发挥熔炼炉的生产效率，既保证熔炼品质，又提高产量。在配制铝合金时，每种元素所占百分比的上下限都控制在极窄的幅度内，保证了合金成分的稳定与均匀。然后将配好的原材料按工艺要求加入 25 吨熔炼炉内熔化，并通过除气、除渣精炼手段将熔体内的杂渣、气体有效除去。熔炼好的铝液在铸造前进行炉前快速成分分析，达到产品牌号要求后进入铸造系统铸造成各种规格的圆铸棒。然后进行均质化处理，以消除内应力并使晶粒细化而均匀，以利于保证后道工序挤压和表面处理的质量，减少次品，提高成品率。

2) 挤压工艺流程

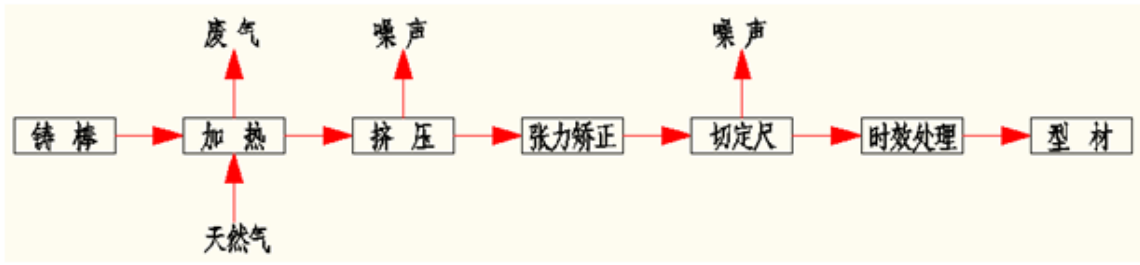


图 4-11 挤压工艺流程

挤压是型材成形的手段。先根据型材产品断面设计、制造出模具，利用挤压机将加热好的圆铸棒从模具中挤出成形。根据用户的需求，领取相应的模具，把锯切好的圆铝棒在自动控制的加热炉中进行加温直至 500℃，用铝型材挤压机向前推压，经模具成型为用户所需的型材。把生产好的型材进行淬火处理，增加型材强度，以使其达到国家标准。在挤压生产线配备淬火装置及其后的人工时效，以完成热处理强化，进一步提升型材硬度，并经过检验合格后入库。不同牌号的铝合金采用不同的热处理制度。

3) 粉末喷涂工艺流程

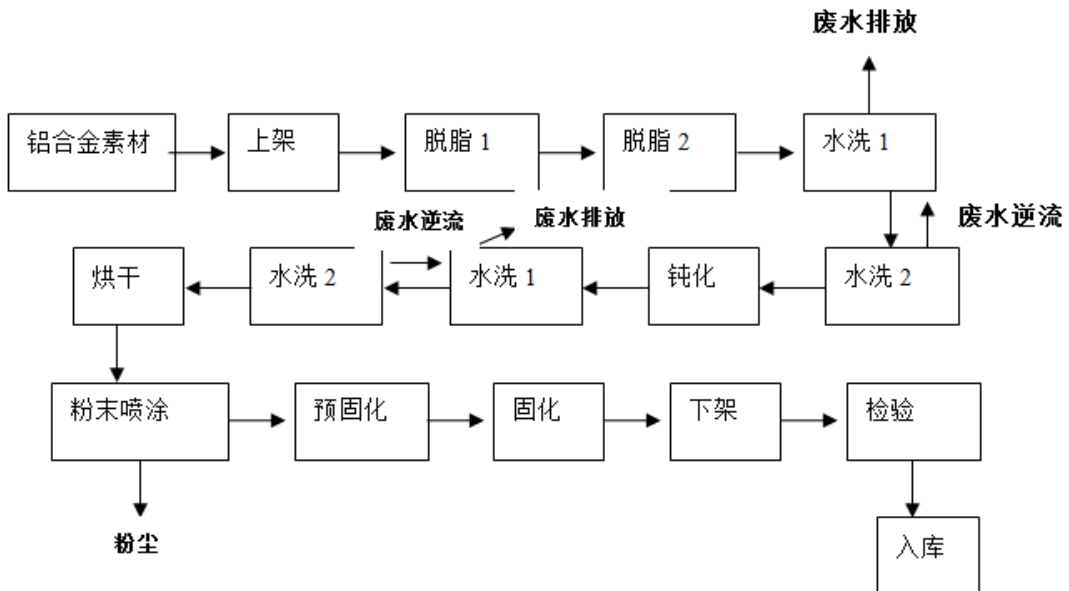


图 4-12 粉末喷涂工艺流程

立式粉末喷涂线采用集成组装式结构，将烘干、予固化和固化组合在一起。型材上架后就进入粉末喷涂生产线。先对型材表面进行表面预处理，主要包括脱脂、酸洗等过程，使其表面形成一层能增强涂料与铝基体结合力的转化膜，然后进行粉末喷涂。粉末涂料是以聚酯树脂为基材配以色料和其它添加剂的粉末状涂料。喷涂过程也是在高压静电场的作用下用喷枪将粉末均匀地喷涂在型材的表面。型材在进入固化烘道前先进行予固化处理，在该工序中，已喷涂上粉末的型材在无人空气流动的情况下用均匀的红外加热将粉末初步固化，然后进入固化烘道，以防止进入固化工序后由于热风循环使粉末吹散而造成粉末浪费和固化烘道被污染而造成串色。

4) 氧化着色、电泳工艺流程

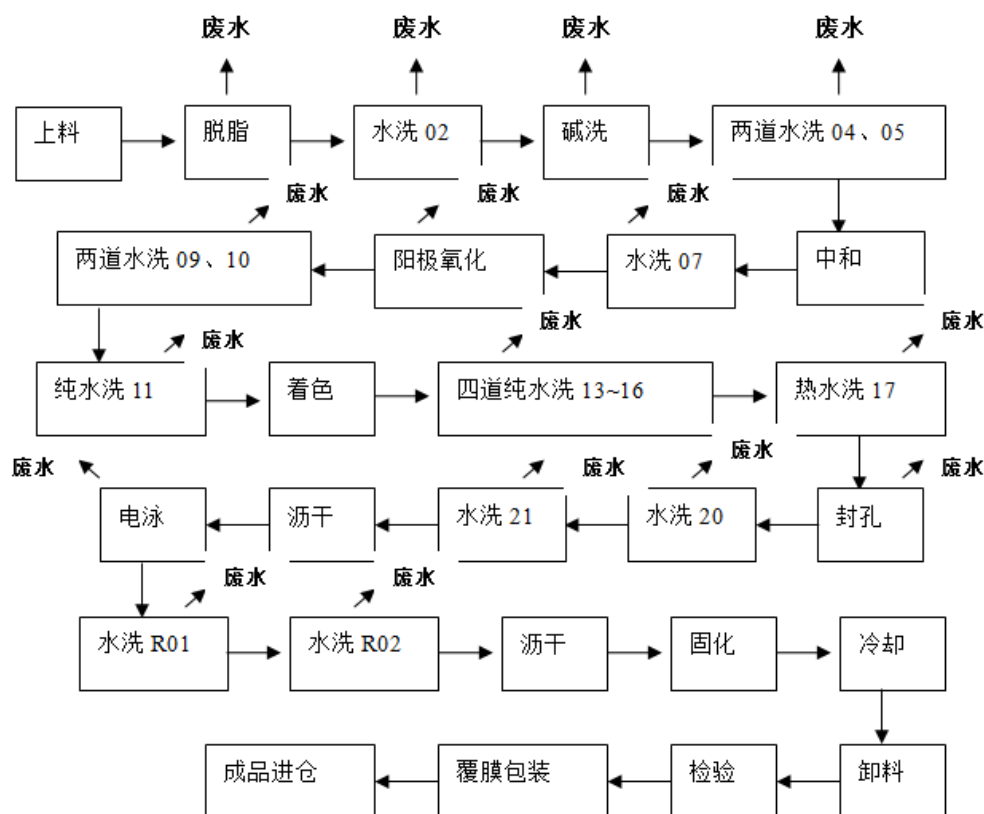


图 4-13

氧化着色、电泳工艺流程

型材上架后就进入了立式氧化电泳生产线。先对型材表面进行表面预处理，裸露出纯净的基体，然后根据需要进行氧化—水封、氧化—着色—水封、氧化—电泳、氧化—着色—电泳四种工艺。阳极氧化：生成一层致密、多孔、强吸附力的 AL₂O₃ 膜层。封孔：将阳极氧化后生成的多孔氧化膜的膜孔孔隙封闭，使氧化膜防污染、抗蚀和耐磨性能增强。着色：氧化膜是无色透明的，利用封孔前氧化膜的强吸附性，在膜孔内吸附沉积一些金属盐，可使型材外表显现本色（银白色）以外的许多颜色，如：黑色、古铜色、金黄色及不锈钢色等。电泳：主要控制好槽液固体分、PH 值、电泳温度、电导率、电泳电压、电泳时间、极间距离和阳阴极面积之比（极比）等工艺参数，需要根据电泳涂漆设备的性能和电泳漆的性质选择合适的电泳涂漆生产工艺。

5) 氟碳喷涂工艺流程

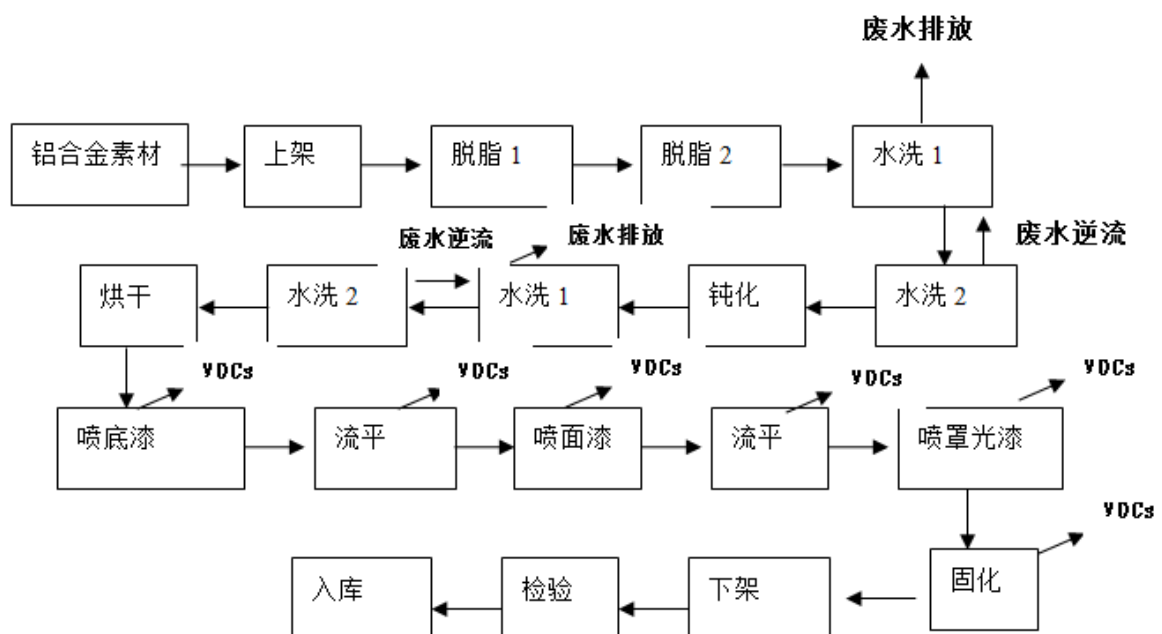


图 4-14 氟碳喷涂工艺流程

型材经前处理后上架进入氟碳喷涂生产线。喷涂所用的设备是静电喷枪，在高压静电场的作用下将氟碳涂料均匀而牢固地吸附在型材表面，经

过喷涂后的型材须经过流平，使涂料在型材表面平滑分布。经过多道喷涂和流平的型材进入固化工序，使涂料在型材表面固化，与型材的基体牢固地结合在一起。

6) 木纹转印工艺流程

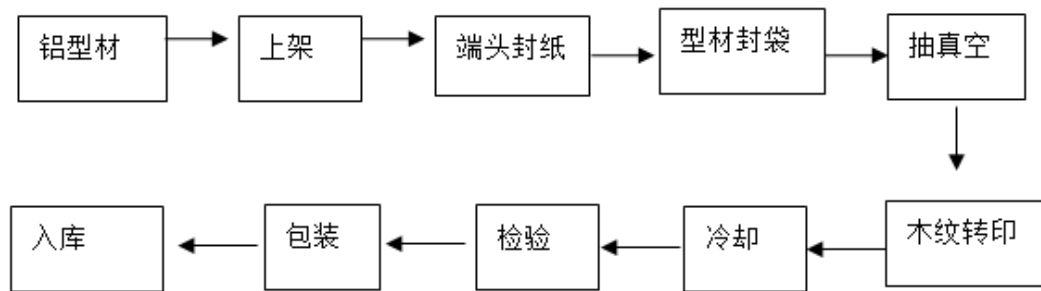


图 4-15 木纹转印工艺流程

木纹转印型材是指在粉末喷涂或电泳涂漆的基础上，根据高温升华热渗透原理，通过加热、加压，转印膜贴覆铝型材表面涂层上形成真空状态，油墨依附在涂膜上，随着烘烤温度的升高，介质的溶剂溶解并挥发，涂膜的热分子运动加剧，油墨分子通过涂膜分子的间隙渗入，大部分油墨与涂膜结合在一起，呈现出原来的木纹颜色。

常用木纹颜色主要有胡桃木、榉木、橡木、榆木、黄梨木、乌木、紫檀木等木纹，可根据要求来样来色加工定制。将基材上架抽真空，使之膜或纸与型材表面紧密贴合；使型材装饰面上膜或纸无折皱，设定好热转印炉温度（180℃~230℃），两项温度控制因型材和膜纸而设定，使之转印效果最佳型材出炉后对其进行吹气，使之纸、膜与型材表面脱离。

7) 穿条、注胶工艺流程

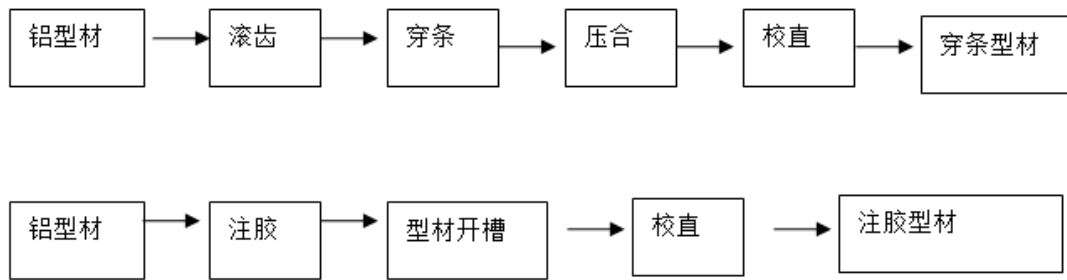


图 4-16 穿条、注胶工艺流程

铝合金型材进入穿条隔热型材生产线。先用硬质滚花轮在铝合金型材槽口内进行滚齿，再把隔热条穿到两块铝型材的工艺槽内，然后用 3 组硬质滚压轮，第一组导向及预压紧、第二组滚压、第三组校直将穿有隔热条的铝合金型材压合。

铝合金型材进入注胶式隔热型材生产线，一次性把浇注胶浇注到铝型材隔热槽内固化形成隔热桥，然后将铝合金型材开槽隔热。由于浇注胶的高粘合性，隔热桥与铝型材完全粘结成为一体，所以此工艺的隔热铝型材强度高。

8) 检查、包装后入库

按国家规定与客户的要求，对生产的铝合金型材进行检验，检验出的合格品送交包装，把不合格品送交原材料仓库再次熔合。合格产品进入容量超万吨的全自动立体仓库，产品出入库实行 ERP 信息化扫码管理。

4.2.2 生产信息化管理

本项目制定了从设计、模具、熔铸、挤压、冲铣、喷涂、一直到包装、仓储完整的工艺流程，全程实行信息化管理，确保整个流程的效率最大化。本项目采用企业生产过程执行系统，是一套面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统。主要利用物联网技术实现制造资源的有效配置，将生产信息进行通信和数据交互，生产计划指令下发到机台、实时采集生产数据（人、产品、设备、质量等）并实时上报，制造柔性化程度达到以单台

为标准，制造过程实时监控。并形成各种应用的数据和信息，以供车间管理人员、支持和协作人员、高层主管进行管理和决策。本项目的MES系统主要由仓储管理、条码管理、生产管理、质量管理和采购管理组成，可以实现产品定制个性化、设计制造一体化、计划排程自动化、制造过程透明化、质量管理标准化、设备管理科学化、产品服务智能化。



图 4-16 MES 系统结构示意图

(1) 仓储物流管理

本项目的仓储执行管理模块重点建设物流管理和条码管理，物流管理主要是通过计算机软件系统，按照运作的业务规则和运算法则，对信息、资源、行为、存货和分销运作进行优化管理，使其最大化满足有效产出和精确性的要求；条码管理是通过自动识别和数据采集技术在生产制造过程中发挥精确管理和操作方便简单的作用，数据采集快捷准确，可有效加快物流周转，把种类繁多的工作瞬间化烦为易。

(2) 条码管理

条码自动识别和数据采集技术在生产制造过程中发挥着至关重要的作用。既能精确管理，又操作方便简单。数据采集快捷准确，可有效加快物流周转，把种类繁多的工作瞬间化烦为易。

本项目条码管理子系统相关建设内容包括：1) 支持物料条码，包括产品和原料；2) 支持单据条码，包括生产订单和派工单；3) 支持工序条码；4) 支持在线条码扫描（有线）；5) 支持离线条码扫描（导出/导入）；6) 支持无线条码扫描（服务接口）。

(3) 生产管理

生产管理是产品制造的重要环节。根据本行业特点，确定管理的生产组织形态，建立生产计划和生产任务及车间作业流程，规划和控制生产，使企业内部资源及物料的流动形成完整闭环。生产制造系统，包括工程数据管理、销售运营计划、需求管理、主生产计划、物料需求计划、排产管理、流程生产任务、离散生产任务和车间作业管理、工序委外等。系统架构图如下：

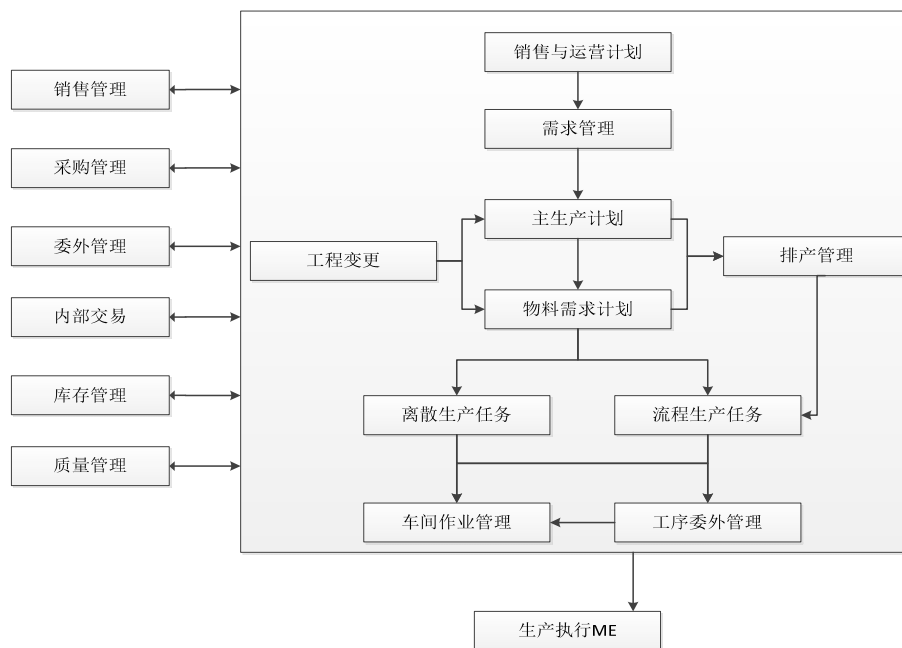


图 4-17 生产管理子系统

(4) 质量管理

质量管理具备以下功能：

1) 支持质检基础信息设置：基础信息是对质量检验中需要使用的基础数据进行设置，包括：检验类型、检验项目、检验方式、检验状态、检验标准、设置检验标准及方式、处理方式、不合格类型，是进行质量检验的基础。

2) 支持行业规范的管理：对所有产品的工序工艺控制参数、检化验取样要求、产品性能标准等作业指令进行管理；对用户的特殊要求或者生产中的注意事项，行业规范能把它转化成各个工序的控制参数或者是中文描述。

3) 支持质量检验单信息维护：对原材料、半产品、产成品支持生成质量检验单，并可以对其进行维护，包括手工输入报检信息、输入检验结果和检验说明、记录检验信息。质检单包括三部分：报检信息、检验结果和检验信息。质检单审批后将检验结果返回提交报检申请的报检点，作为进行后续处理的依据。

(5) 采购管理

采购管理具备以下功能：

1) 支持采购业务从计划、订单、收货、质检、入库、收票、到结算全过程的管理。

2) 支持多种典型的业务模式：普通采购、受托代销、供应商管理库存采购、直运、消耗性采购、委外加工、工序外协等，也可根据企业的需要，通过流程配置定义其它业务模式，适应企业不同的采购业务管理。

3) 通过与计划的集成，达到减少库存积压，保证供应的目的。

4) 跟踪采购订单的业务状态，对采购资金进行全面的反映。

5) 采购系统可以与生产系统、库存系统、销售系统、财务系统、计划系统等实现完全的集成应用,实现企业各单位、各部门、各职员之间实时的数据共享和交换,达成企业整体实现协同商务、集中管理。

(6) 销售管理

销售模式管理: 1) 支持用户自定义销售流程, 2) 支持现款及预收款销售业务, 3) 支持赊销(信用销售)业务, 4) 支持寄售、委托代销业务, 5) 支持退换货业务, 允许异物料换货, 6) 支持借出转销售业务, 7) 支持供应商直发客户业务, 8) 支持集团内部单位之间的销售。

销售业务管理: 1) 支持销售预定, 2) 支持销售报价, 3) 灵活配置销售物料关系定义, 4) 支持信用额度管理和账期管理, 4) 支持收款计划, 5) 提供库存预留功能, 6) 支持可用量检查, 7) 销售过程自动询价, 8) 支持客户物料条码管理。

4.2.3 生产技术创新性及特点

栋梁铝业在铝合金加工生产领域拥有了强大的研发和创新能力,凭借栋梁新材多年的技术合作和自主研发积累,已掌握铝合金模板和汽车轻量化铝合金生产的核心技术。

(1) 采用铝合金模板加工生产技术

本项目研发生产的铝合金模板具有操作简单、施工方便,浇筑结构表面观感好、质量高,施工速度快、效率高,绿色施工、安全文明施工,重复使用、免抹灰、降低施工成本,铝合金模板可回收、残余价值高等优点,符合国家对建筑项目节能环保、低碳减排的要求。在产品符合性方面,本项目依据 DBJ15-96-2013《铝合金模板技术规范》质量标准要求制定产品方案、生产工艺、设备选型,已具有成熟、先进的铝型材生产技术、严格的质量管理体系和优秀的技术管理团队,具备铝合金模板生产的先天优势。

在生产技术先进性方面，本项目采用先进的铝模板生产加工设备，其中，模板型材生产主要有：带电磁搅拌铝合金熔炼炉，熔体在线精炼装置，油气润滑圆棒铸造机；短行程模拟等温挤压机，在线精密淬火装置；模板加工设备主要有：数控型材切割机、冲孔机与铣床，焊接机器人等。在设计技术创新性方面，铝模板设计是一项技术含量很高的工作，本项目将组建一个强大的技术设计团队，在铝模板加工前进行建筑结构分析、建模与配模，进行相关的建筑结构、力学计算及有限元数值分析模拟，采用高标准模板比例，最大程度地降低非标准模板比例，有效做好铝模板的设计与加工工作。

(2) 采用汽车轻量化铝材设计研发生产技术

铝合金型材具有密度小、比强度和比刚度高、弹性好、抗冲击性好、易回收、易加工等一系列优良特性，应用在汽车产业中具有显著的减重、提速、节能，减排作用。在产品符合性方面，本项目产品主要是乘用车、纯电动公交车、机声接驳车和厢式货车（如物流快递）用保险杆、防撞梁、车身骨架、车身墙板、车窗、天窗型材、构件及整车，公司已具有成熟、先进的铝型材生产技术、严格的质量管理体系和优秀的技术管理团队，具备开发汽车轻量化产品的技术优势。在生产设备先进性方面，本项目采用先进的汽车轻量化生产加工设备，轻量化型材生产设备主要包括带电磁搅拌铝合金熔炼炉、熔体在线精炼装置、油气润滑圆棒铸造机、短行程模拟等温挤压机、在线精密淬火装置等，以及数控型材切割机、冲铣床，焊接机器人等轻量化构件加工设备。在技术创新性方面，一是强化汽车轻量化型材的内部组织与力学性设计，提升产品的抗疲劳性能；二是充分进行汽车轻量化构件、整车的模型分析，要 CAD 建模与有限元数值分析模拟，保

证轻量化构件、整车优秀的综合性能，如构件或车体抗冲撞变形能力、车厢厢体防涨瀑能力。

(3) 采用铝合金异型材生产通用性加工技术

本公司将研发、应用和掌握铝合金型材生产的铸锭均匀化退火、挤压温度和速度、淬火工艺、时效工艺、环保型表明处理、智能加工等关键工艺技术。一是**铸锭均匀化退火技术**，铸锭的均匀化处理是影响型材挤压性能和产品质量的最重要的因素，研发的铸锭均匀化退火技术可将铸锭加热到足够的温度后快速冷却到常温，使可溶解的相组织接近完全溶解，提高型材的力学性能、表面光亮度以及提高挤压速度。二是**挤压温度和速度技术**，通过准确温度控制保证可溶解组织不从固溶体中析出，或呈微小颗粒的弥散析出；通过对挤压速度应进行合理控制达到铸锭的均匀化良好效果。三是**淬火工艺**，采用风淬加快淬火速度，在型材挤压后尽快强冷通过，有效抑制游离相组织的析出；四是**时效工艺**，运用先进的管理技术和方法实现壁厚、断面积和形状相同或相近的型材同筐、同炉的装料，以保证各种炉料的受热性质相同或相近；研发专用衬垫保证料层之间热气流畅通和气流分布均匀；采用阶梯式升温控制方法，由低到高依次升温控制产品质量；五是**环保型表明处理工艺**，已充分掌握从意大利全套引进代表铝型材粉末喷涂国际先进水平的立式粉末喷涂线生产技术和从日本引进的氟碳喷涂生产线技术，具备立式氧化、立式喷涂的先进环保工艺；六是**智能加工技术**，围绕铝合金异型材生产过程智能化、企业提质增效和战略转型需求，运用传感控制网络与工业互联网技术和 PLM、MES、ERP、WMS 等软件，加快工业机器人、智能核心装备、立体仓库、智能物流等先进设备的协同应用，实现铝合金型材生产过程的智能化控制和管理，创新

多品种、柔性化智能制造模式，最终打造铝合金异型材“柔性化、集成化、智能化”改造示范工厂。

4.3 设备选型

4.3.1 设备选型原则

(1) 本项目设备选型应以先进、高效、实用与可靠为原则，关键设备选用进口，配套与辅助设备选用国产，在满足工艺要求的前提下，降低投资和生产成本；

(2) 所选设备应能适应不断扩大的市场和技术发展需求，并能在企业开发新产品和提升产品性能上有较大的空间；

(3) 设备技术性能应达到国内先进水平，并在同行业中处于领先地位。

4.3.2 设备比选分析

根据生产工艺流程，本项目设备主要包括挤压机、时效炉、氮化炉、立式喷涂线、卧式氟碳线等生等工艺设备，并配套相应的公用工程设备。经过充分比选和技术论证，本项目主要以国产设备为主。

4.3.3 设备选型方案

根据产品方案、生产规模及工艺路线，本项目设备选型方案详见表 4-1。

设备名称	型号	数量	单位	单价	总价	备注
一、一期建设设备						
(一) 利旧生产设备						
挤压机	630T	4	台	236.6	946.4	旧机搬迁，为设备搬迁费用(冷床翻新、自动化改造、增加全自动牵引机)
挤压机	1000T	10	台	275.2	2752	旧机搬迁，为设备搬迁费用(冷床翻新、自动化改造、增加全自动牵引机)
挤压机	1350T	1	台	376.8	376.8	旧机搬迁，为设备搬迁费用(冷床

						翻新、自动化改造、增加全自动牵引机)
挤压机	1450T	1	台	53	53	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
挤压机	1800T	4	台	337.7	1350.8	旧机搬迁, 为设备搬迁费用(冷床翻新、自动化改造)
挤压机	2500T	1	台	590	590	旧机搬迁, 为设备搬迁费用(冷床翻新、自动化改造)
挤压机	3000T	1	台	197	197	旧机搬迁, 为设备搬迁费用(冷床翻新、自动化改造)
时效炉	18 框	1	台	20	20	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
时效炉	12 框	3	台	17	51	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
氮化炉	75KW	7	台	2	14	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
立式喷涂线		1	条	60	60	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
卧式喷涂线		1	条	35	35	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
卧式氟碳线		1	条	480	480	旧机搬迁, 为设备搬迁费用(带活性炭废气处理)
立式氧化线		1	条	2200	2200	旧机搬迁, 为设备搬迁费用(电源、冰机更换)
穿条生产线		16	条	1	16	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
注胶生产线		4	条	2	8	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
木纹生产线		4	条	3	12	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
自动化成品库		1	套	500	500	旧机搬迁, 为设备搬迁费用
小计		62			9662	

(二) 新增设备

挤压机	1000T	2	台	455	910	新增高配
挤压机	1000T	4	台	425	1,700	新增
挤压机	1450T	2	台	625	1,250	新增高配
挤压机	1450T	5	台	585	2,925	新增
挤压机	1800T	1	台	178	178	八里店搬迁、冷床改造
挤压机	1800T	1	台	60	60	二区搬迁
挤压机	3000T	1	台	198	198	二区搬迁、冷床改造
挤压机	3600T	1	台	1800	1,800	新增
挤压机	5500T	1	台	2700	2,700	新增
喷涂线	立式	4	条	630	2,520	新增
时效炉	18 框	4	台	90	360	新增
低压配电		10	套	200	2,000	新增(10台2500KVA变配电)
循环水		2	套	200	400	新增
天然气		1	套	500	500	新增
空压机及管道	20 立方	4	台	60	240	新增
行车	5T	9	台	16	144	新增
行车	2.8T	36	台	15	540	新增
前道物流系统		9	条	240	2,160	新增
后道物流系统		4	条	260	1,040	新增
自动成品库		1	套	3500	3,500	新增
小计					24215	

本项目在设备选型时，除考虑设备的性能可靠、技术先进适用、产品品质优良、节省投资、能耗低、效率高等因素外，还要综合参考同类企业现有生产设备的实际使用情况。本项目设备的最终定型还需企业与设备供应厂商进行广泛的技术交流与商务谈判，在技术性能优异、满足产品质量的前提下做到“货比三家”，以最小的投资取得最好的效益。

4.4 工艺设备布置

本项目生产设备根据工艺流程的要求，在既满足生产又便于管理的前提下，分别布置在生产车间各区域。车间内设备布置尽量做到排列合理、流畅、操作方便、工艺路线无迂回。

5 项目选址与建设条件

5.1 项目选址

5.1.1 建设地点

本项目在栋梁铝业有限公司母公司新建厂区内实施,厂区位于湖州市织里镇东部,北至晟舍新街、南至 318 国道、西至腾飞路、东至连岐山路,总用地面积 473295.5 平方米(合 710 亩)。厂区紧邻 318 国道,且距 G50 沪渝高速织里互通仅 3 公里,距湖州市区中心约 18 公里,处于杭州、上海一小时交通圈内,地理位置较好,交通条件便利。厂区周围无污染性工业企业,环境状况良好。

项目区域位置详见附图 1。

5.1.2 用地规划相符性

项目选址在湖州市织里镇东部,位于湖州市近年来重点建设的东部新区范围内。项目用地性质为工业用地,符合湖州市域总体规划和湖州市土地利用总体规划,用地已通过预审。

5.2 建设条件

5.2.1 自然条件

(1) 气候、气象条件

湖州市属亚热带湿润季风气候,季风显著,四季分明;雨热同季,降水充沛;光温同步,日照较少;气候温和,空气湿润;地形起伏高差大,垂直气候较明显。风向季节变化明显,冬半年盛行西北风,夏半年盛行东南风。该地区基本气象要素如下:

历年平均气温	15.2℃
--------	-------

最热月平均气温（7月）	27.2℃
最冷月平均气温（1月）	3.3℃
年平均风速	1.7~3.2米/秒
年平均降水量	1248毫米
年平均降水天数	144天
年平均蒸发量	911.0毫米
年平均相对湿度	80%以上
年平均日照时数	2074小时
年无霜期	224~246天

（2）地形、地貌条件

湖州市地处浙江北部、太湖南岸的杭嘉湖平原，地势大致由西南向东北微微倾斜，西部为丘陵地带，浙江名山天目山支脉从安吉与德清东部向湖州市区延伸，峰峦起伏、丘陵绵亘，天目山脉海拔在千米以上的山峰有15座，最高峰龙王山海拔1587米；东部为水网平原，地势较低，平均海拔在3至4米之间，属长江三角洲冲积平原的一部分，河港纵横交错，湖泊星罗棋布。

本项目实施地位于湖州东部的水网平原区，地势平坦、土地平整。按照相关规定，相对抗震设防烈度为VI度。

（3）水系、水文条件

湖州市境内主要河流有西苕溪、东苕溪、下游塘、双林塘、泗安塘等，境边南接东苕溪上游、北濒太湖、东联大运河及黄浦江。京杭大运河和源于天目山麓的东、西苕溪纵穿横贯湖州全境。境内平原河网湖荡密布，河道密度约2.6-3.8公里/平方公里，河流、湖泊面积496平方公里，交织形成江南水乡风貌。

本项目实施地周围水系发达，多河道和水塘，水质多为淡水，基本无侵蚀性。

5.2.2 交通运输条件

湖州市位于浙江北部，东邻上海、南接杭州、西连苏皖、北濒太湖，地处长江三角洲经济圈的地理中心，与上海、杭州、宁波、南京、苏州等长三角大中城市的距离都在 200 公里之内，具有优越的区位条件优势。湖州市水陆交通发达，杭宁高速、申苏浙皖高速、申嘉湖高速、104 国道、318 国道、宣杭铁路、宁杭客运专线以及有“东方小莱茵河”之称的长湖申航道穿境而过，其中宁杭客运专线设有高铁湖州站。此外，随着沪苏湖城际铁路、商合杭铁路、杭州绕城二线等区域交通设施的规划建设，湖州市的交通条件将更加便捷，与上海、南京、杭州等大中城市的“同城”效应将真正实现。

本项目所在的织里镇位于湖州市区东部，318 国道、湖盐公路、湖织线等干线公路由此通过，长湖申航线贯穿全境，其优越的地理位置和便捷的水陆交通网络，为本项目提供了良好的对外交通条件。

5.2.3 基础设施配套条件

本项目建设地点紧邻织里镇已建成区，周边的城市基础设施建设已较为成熟，供水、供电、排污、供气、通讯、网络等基础设施管线可以经由周边道路的配套管网接入，满足本项目建设需求。同时，随着本项目的建设，厂区四周及内部的道路、基础设施管网等设施还需进一步增容和完善。

6 工程技术方案

6.1 总图及运输

6.1.1 总平面布置

本项目在栋梁铝业有限公司新建厂区内实施，厂区总平面设计合理、空间布局紧凑、功能分区明确，总体可分为生产区、研发办公区和生活配套区。

厂区的南侧为生活区，北侧为生产区。生产区由北向南布置熔铸车间、模具车间、挤压车间、中心试验室、机修车间、氧化车间、喷涂车间、立体成品库、废水处理站。

表 6-1 总图主要技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	本项目建设用地面积	m ²	473295.5	约合 710 亩
2	建构筑物占地面积	m ²	311823	
3	建筑系数	%	66.06	
4	总建筑面积	m ²	413467	
5	计算容积率建筑面积	m ²	702295	单层层高超过 8m 计算容积率时按 2 层计算
6	容积率		1.5	
7	道路及广场铺砌面积	m ²	85000	
8	绿化面积	m ²	57000	
9	绿地率	%	10	
10	停车位	个	1297	

厂区总平面布置详见附图 2。

厂内道路围绕主要生产车间布置，拟采用城市型水泥混凝土路面结构形式，路面宽度为 14m，道路转弯半径为 12m、9m。各项技术指标符合《厂

矿道路设计规范》（GBJ 22-87）的要求，可以满足不同运输车辆行驶的性能要求。

厂区环境整洁优美，并根据周边环境和生产实际情况进行了充分的绿化布置。厂区外围沿道路、围墙和河道种植了适合当地气候条件、枝叶茂密的常绿乔木和灌木，生产区沿道路和各厂房周围栽植了各类灌木、草坪，研发办公区和生活配套区则结合滨水条件精心设计了绿化景观，为企业职工营造了良好的生产生活环境。

厂区总平面布置详见附图 2。

6.1.2 运输

（1）运输量测算

本项目的产品方案为年产 35 万吨高性能铝合金型材搬迁建设项目。经测算，项目年总运输量为 71.7 万吨，其中运入量为 36.7 万吨，运出量为 35 万吨。

（2）运输方式

厂外运输主要以汽车、火车为主，委托社会运输力量承运，厂区车间内运输采用电瓶车或液压叉车。

6.2 土建

6.2.1 概述

本项目拟新建熔铸车间、模具车间、挤压车间、中心试验室、机修车间、氧化车间、喷涂车间、立体成品库、废水处理站、办公楼、宿舍、门卫等建筑物，新建建筑面积 413467 平方米。

表 6-2

本项目新建建筑物一览表

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	备注
1	熔铸车间	19277	19760	1	
2	挤压车间	147055	150180	1	
3	型材转运区				
4	模具车间				
5	机修车间				
6	氧化车间	127347	130595	1	
7	喷涂车间				
8	立体成品库				
10	废水处理站				
11	4#材料库	150	150		
13	液氮气化站	108	0	—	
14	110kV 变电站	1234	1234	—	
15	第一循环水泵站	444	444	—	熔铸净循环
16	第一循环水泵站	444	444	—	挤压净循环及
17	第一循环水泵站	444	444	—	挤压净循环及
18	办公楼	3073	6826	3	
19	培训中心	1625	2816	2	
20	展示厅	2828	6000	3	
21	1#倒班宿舍	939	4821	6	
20	2#倒班宿舍	1192	9532	6	
21	3#倒班宿舍	796	4535	11	
22	4#倒班宿舍	1735	15557	11	
23	5#倒班宿舍	1735	15557	15	
24	6#倒班宿舍	1677	17885	15	
25	7#倒班宿舍	1677	17885	15	
26	门卫 1	100	100	1	
	合计	311823	413467		

6.2.2 主要建筑物设计说明

(1) 熔铸车间（1#厂房）

熔铸车间主厂房：钢筋混凝土排架和钢结构，钢筋混凝土柱，混凝土吊车梁，钢结构屋盖系统，彩钢围护墙，其中主厂房西立面、南立面 4 米以下无墙。车间在长度方向设置有一道变形缝。

熔铸车间偏跨：钢筋混凝土框架。

铸锭转运区：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，在长度方向设置有一道变形缝。单层彩钢板屋面，不设围护墙。

(2) 挤压车间（2#厂房）

挤压车间主厂房：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，在适当位置设置有变形缝。单层彩钢板屋面。主厂房北立面和部分东、西立面 4 米以下无墙，其余为彩钢围护墙。

挤压车间偏跨：钢筋混凝土框架，两层结构，一层架空。

型材转运区：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，单层彩钢板屋面。

(3) 喷涂车间（3#厂房）

喷涂车间主厂房：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，在适当位置设置有变形缝。彩钢围护墙，单层彩钢板屋面。

(4) 氧化车间（3#厂房）

结构形式为混凝土排架结构和钢结构。混凝土排架结构为混凝土柱，混凝土屋面板；钢结构为钢柱，钢结构屋盖系统；在结构形式变化处设置有变形缝。

(5) 模具车间

模具车间主厂房：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，在适当位置设置有变形缝。彩钢围护墙，单层彩钢板屋面。

模具车间偏跨：钢筋混凝土框架。

(6) 机修车间及 2#材料库

机修车间主厂房：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，在适当位置设置有变形缝。彩钢围护墙，单层彩钢板屋面。

(7) 3#材料库：钢结构，钢柱，钢结构屋盖系统，彩钢围护墙，单层彩钢板屋面。火灾危险性类别为丙类，为独立防火分区，与相邻的挤压车间、机修车间、卫生间之间设置防火墙分隔。

(8) 4#材料库

单层钢筋混凝土框架结构，火灾危险性类别为甲类。

(9) 办公宿舍楼房

多层主体为钢筋混凝土框架结构；高层主体为钢筋混凝土框架及剪力墙结构。

6.3 公用工程

6.3.1 供电

(1) 概述

本项目供电电源来自厂区东北侧 110kV 变电站，通过双路 10kV 高压电缆引入至厂区内 3 个 10kV 配电房，从配电房至各用电场所均为低压输送，配电电压为 380/220V，配电方式一般为放射式，部分场所采用树干式，各用电场所单独设立配电箱。

(2) 用电负荷估算

本项目用电主要包括工艺设备用电、公用工程设备用电、照明用电以及电梯、消防设备等用电。经测算，本项目总用电负荷约为 43400kVA。

本项目拟新增 22 台变压器，其中容量为 2500kVA 的变压器 10 台，

容量为 2000kVA 的变压器 9 台，容量为 3150kVA 的变压器 2 台，容量为 1000kVA 的变压器 1 台，总容量为 47150Kva，并配备相应的低压配电柜和其他变配电设施。

经测算，本项目年耗电量约为 30675 万度。

(3) 照明

电气照明采用 \sim 380V/220V，TN-S 系统供电。

所有车间及偏跨照明，均由车间的动力变压器供电。为提高车间照明的可靠性，车间内采用交叉供电的方式，且交叉供电的两个照明箱电源分别从不同母线段的变压器引来。各电控室和偏跨的疏散口均设置应急照明灯和疏散指示标志灯。检修照明采用充电式 LED 手提工作灯。

挤压、熔铸、氧化及喷涂车间主厂房的照度不低于 150 lx(勒克斯)。主厂房照明灯具选用 LED 工厂灯，照明线路采用导线穿金属线槽沿柱引上，在屋架下弦沿梁穿薄壁钢管明配，控制方式为主厂房分区集中控制。电控室、办公室、试验室等选用荧光灯，照度不低于 300 lx(勒克斯)，照明线路采用导线穿钢管暗敷(或明敷)，分散控制。

压缩空气站机器间选用 LED 工厂灯，照度不低于 150 lx(勒克斯)；各循环水泵站、废水处理站等采用防水防尘灯，照度不低于 100 lx(勒克斯)，照明线路采用导线穿钢管暗敷。

聚酯粉末仓库和天然气调压站等按环境特征要求采用防爆灯具，照度不低于 100lx(勒克斯)，线路敷设按照防爆规范要求施工。

各建筑物照明配电箱选用 MN-XM(R)G3 型或非标组合式配电箱。

6.3.2 给排水

(1) 给水

本项目水源来自市政供水管网，接入厂区的给水干管管径为 DN300。

沿厂区四周敷设环状给水管网，进水管经水表计量后，按枝状供水至厂区生活、生产、消防等各用水点。

本项目用水主要分为生产用水和生活用水，生产用水包括熔铸、挤压、表面处理等生产工艺所需要的用水以及循环冷却水、设备清洗用水；生活用水包括职工日常用水、食堂用水等。

经测算，本项目每年总用水量约为 243.8 万吨。

（2）排水

本项目排水主要包括生产废水和生活污水，根据总用水量的80%计算，项目每年总排水量约为360万吨。

废水处理站设计处理废水能力：9984m³/d，其中，酸性综合废水 6672m³/d；含氟废水 384m³/d；含镍废水 1200m³/d；含铬废水 1728m³/d。

废水处理站包括各个系统地下废水池、废液池及各个地上构筑物等。废水经处理后回用于氧化车间和喷涂车间。

（3）消防用水

消防给水系统主要供本工程各建筑物的室内外消防用水。消防水量：按厂区消防用水量最大的 1 栋建筑物（联合厂房）确定消火栓系统用水量为 55L/s（其中室外为 40L/s，室内为 15L/s）。按同一时间内发生一起火灾，火灾延续时间 2.0h。

厂区设消防泵站 1 座，包括高位水箱、消防水池、消防泵等。厂区室外消防管网沿厂区呈环状布置，干管管径 DN250。室外消防设室外地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。各子项按消防规范要求设室内消火栓和灭火器。

6.3.3 天然气

本项目的熔铸、挤压工序以及模板加工、轻量化加工中的表面处理工

序需要使用天然气，厂区天然气消耗量合计 12306.5m³/h。车间用气压力均为 0.1~0.2MPa。

城市天然气供气压力 0.40MPa。设置天然气调压站 1 座，露天布置，占地 45m²。站内安装额定处理气量 5000m³/h 调压计量柜 3 台。

项目每年天然气用量约为 7383.9 万立方米。

6.3.4 压缩空气

厂区内设置 4 个压缩空气站。

1#压缩空气站布置于挤压车间偏跨，站内安装 45m³/min 0.85MPa 水冷型喷油螺杆式空压机 2 台，配套设置微热再生干燥装置，建筑面积 120m²。

2#压缩空气站布置于挤压车间偏跨站内安装 45m³/min 0.85MPa 水冷型喷油螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备），配套设置微热再生干燥装置，建筑面积 180m²。

3#压缩空气站布置于氧化车间偏跨站内安装 15m³/min 0.85MPa 水冷型喷油螺杆式空压机 2 台，配套设置微热再生干燥装置，建筑面积 81m²。

4#压缩空气站布置于挤压车间偏跨站内安装 60m³/min 0.85MPa 水冷型喷油螺杆式空压机 3 台，配套设置微热再生干燥装置，建筑面积 189m²。

成品气露点： -20℃（压力露点）

残余含油量： ≤0.1mg/m³

残余含尘粒径： ≤1 μm

6.3.5 通风

车间整体通风采用自然通风的方式排出余热及满足车间正常的通风换气要求，屋面设通风屋脊和天窗，室外新风由车间下部架空外墙进入，由通风屋脊排出。

通风屋脊和顺坡排烟天窗满足车间自然排烟的要求。

6.3.6 氮气

厂区新建液氮气化站 1 座，露天布置于挤压车间附近四周设围栏，占地 108m^2 。站内设 20m^3 液氮储罐 3 只， $400\text{m}^3/\text{h}$ 空温式气化器 2 台。

6.3.7 蒸汽

市政蒸汽供应压力 1.33MPa 、温度 330°C 的过热蒸汽。在氧化车间偏跨设置蒸汽减温减压站 1 座，站内设置 12.0t/h 流量的蒸汽减温减压装置 1 台，建筑面积 54m^2 。

7 环境保护、安全及消防

7.1 环境保护

7.1.1 环境保护原则及标准

本项目将严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，落实各项环境污染防治措施。生产工艺积极采用低能耗、低噪声、不产生或少产生污染的先进技术设备，尽可能将污染减少到最低限度；环保工程设计应体现技术先进性与经济合理性，经环保设施处理后的污染物排放应符合国家或地方排放标准。本项目环境保护执行以下环境质量标准及污染物排放标准：

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (3) 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (5) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (6) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (9)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

7.1.2 环境影响

7.1.2.1 施工期环境影响

根据本项目的工程特点，施工期的环境影响主要为施工场地的扬尘、噪声、废水、固废污染等。

(1) 施工扬尘

施工期对空气环境的污染主要来自工地扬尘,整理场地、打桩、挖土、搅拌、材料运输、装卸等过程均会产生扬尘,还有物料堆场经风吹产生的扬尘、汽车行驶产生的扬尘等。

(2) 施工废水

施工期的废水主要包括物料搅拌、场地冲洗、车辆冲洗等产生的废水和施工人员产生的生活污水。

(3) 施工固废

施工期的固废主要来自施工过程产生的建筑垃圾、弃土,以及施工人员产生的生活垃圾。

(4) 施工噪声

施工期的噪声主要来自于施工机械和车辆运输产生的作业噪声,施工期噪声具有强度较高、无规则、不连续等特点,会对周围环境产生一定的影响。

7.1.2.2 运营期环境影响

本项目建成后,实际运行过程中会产生一定量的废水、废气、固废、噪声等。

(1) 废水

本项目产生的废水包括生产废水和生活污水。生产废水包括表面处理中的涂装工序产生的脱脂废水、电泳废水、喷漆循环水等,以及设备、厂房清洗用水。生活污水主要是职工生活产生的污水,包括冲洗废水、食堂废水等。

(2) 废气

本项目产生的废气包括生产废气和生活废气。生产废气包括涂装工序产生的漆雾和溶剂蒸汽，切割等工序产生的金属粉尘，以及天然气燃烧产生的废气。生活废气主要是食堂产生的油烟废气。

(3) 固废

本项目产生的固废包括生产固废和生活固废。生产固废包括切割等工序产生的金属边角料、金属屑，涂装工序产生的涂料废渣、废工具，以及废包装材料、污水处理站产生的污泥等。生活固废主要是职工生活产生的垃圾。

(4) 噪声

本项目产生的噪声主要是设备运行产生的设备噪声和车辆运输、装卸产生的噪声。

7.1.3 环境保护方案

7.1.3.1 施工期环境保护方案

(1) 施工扬尘治理

定期对运输车行驶路面及施工现场实施洒水抑制，限制运输车和部分施工机械的车速；对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布减少洒落；设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。

(2) 施工废水治理

设置临时沉淀池，施工产生的清洗废水等经简单沉淀后排入市政污水管网，底层沉淀泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。施工人员产生的生活污水经临时化粪池预处理后排入市政污水管网。

(3) 施工固废治理

施工期的建筑垃圾外运至建筑垃圾填埋场统一处理或用于筑路、填坑；弃土在工程建设中用做填埋土；施工人员产生的生活垃圾采取定点堆放、即产即清的方法外运至指定地点处理。

(4) 施工噪声治理

施工期间必须严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，进行施工时间、施工噪声的控制，严格控制夜间施工。

7.1.3.2 运营期环境保护方案

(1) 废水治理

本项目生活污水经化粪池预处理后纳入市政污水管网，生产过程中产生的清洗废水、脱脂废水等经厂区内的污水处理站处理后纳入市政污水管网，本项目污水纳管排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级排放标准。

(2) 废气治理

本项目生产过程中产生的金属粉尘经布袋除尘器处理，处理后的尾气通过排气筒高空排放；漆雾和溶剂蒸汽采用活性炭吸附、燃烧等方式进行处理；天然气燃烧废气、食堂油烟废气经净化处理达标后高空排放。本项目废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源、二级标准”。

(3) 固废处理

本项目生活垃圾经收集后由环卫部门统一清运处理。生产过程中产生的金属边角料、金属屑、废包装材料等一般固废经集中收集后出售给物资回收公司进行综合利用。污水站产生的污泥和生产工艺产生的涂料废渣等，经收集后委托有相关资质的单位进行处置。

(4) 噪声治理

本项目在满足生产需要的前提下，尽量选用低噪声的设备和机械，对循环水泵、空压机等高噪声设备安装减震装置、消声器等，加强设备的日常维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。同时，在噪声较大的生产厂房内壁和顶部敷设吸声材料，在空压机等公用设施用房周围设置一定高度的隔声屏障，减少对厂区环境的影响。本项目昼夜厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

7.2 职业安全与卫生

7.2.1 职业安全卫生原则及标准

为保障劳动者在工作过程中的安全与健康，避免发生各种职业危害和事故，减少环境污染，在作业过程中应严格执行相应专业的安全卫生规范和要求，同时应将各专业岗位安全卫生规范和要求贯彻在工程设计及建成后的实际运作中，做到“安全第一，预防为主”，实现安全生产目标。本项目职业安全卫生执行以下规范标准：

- (1) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (3) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2008）；
- (5) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）；
- (6) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (7) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- (8) 《安全色》（GB2893-2008）；
- (9) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；

(10) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)。

7.2.2 安全防护措施

(1) 总图布置和建筑设计安全措施

严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)的要求进行总平面布置和建筑设计、施工。设置完善的安全疏散设施和通道,疏散楼梯、走道和门的宽度、数量应满足规范要求。在可能发生坠落危险的操作岗位,按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

(2) 生产工艺安全措施

严格按有关标准、规范、规定进行工艺设备的工程设计、制造和检验。设备检修时,设备员、安全员及操作人员要到现场检查,符合安全条件时方可作业,进入设备的操作人员要办理危险作业证,并安排监护人员,落实安全措施后方可进行。

(3) 电气安全措施

根据自然条件、当地雷电日数、建筑物高度、等级及重要程度设置避雷设施,生产厂房按进行三级防雷设防。厂房配电系统采用 TN-S 接地系统,接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。所有电气设备的不带电金属外壳、机座应接地保护,并定期检查供电系统的绝缘电阻及接地系统接地电阻值。高低压电源均装设可靠的短路保护开断设备,及时切除各种电气故障。室内照明按有关规范进行设计,重要场所及通道设置事故应急照明。

(4) 防机械伤害安全措施

生产工段必须制订安全操作规程,职工上岗前需进行培训,掌握设备性能及事故易发点,并严格按操作规程操作。机械运转部分均加设防护罩和防护栏杆。机械加工设备应有互锁装置,以免机械伤人。

(5) 安全色、安全标志

凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所，均按标准涂安全色；建筑物内凡容易发生事故及危及生命安全的场所、设备，以及需要提醒作业人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

7.2.3 卫生防护措施

(1) 卫生管理

各生产岗位均需制定劳动安全规程和管理责任制，职工上岗前必须进行劳动安全、工业卫生、消防等方面的培训。各生产厂房内按工业卫生标准设置卫生间、男女更衣室等生活设施，定期向职工发放福利劳保用品，为职工创造良好的卫生条件。各生产岗位应按有关规定要求张贴相应的毒物周知卡，接触有害物质的职工应定期安排进行体检。广泛开展职业卫生知识的宣传和教育，使职工在潜移默化中增强职业病防治的意识。

(2) 防暑降温措施

做好厂区及生产厂房四周的绿化工作，工作岗位设置通风点，保持通风和空调设施正常运作。当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温 and 综合防暑措施，并相应减少工作时间。在炎热季节对高温作业岗位的职工应供应清凉饮料。

(3) 防噪声措施

尽量选用低噪声、少振动的设备，并采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，使作业环境中的噪声值达到规范要求。工作地点噪声声级超过卫生限值的工作岗位，应对职工采取有效的个人防护措施。

7.3 消防

7.3.1 消防设计标准

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (2) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (3) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2008）；
- (5) 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2005）。

7.3.2 建筑消防措施

(1) 厂区内道路、通道和出入口设计应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的消防要求，并设有环形消防通道满足消防车通行条件。新建建筑物间距应满足有关防火间距要求。

(2) 本项目生产厂房生产火灾危险性类别为丁类，建筑耐火等级为二级。根据建筑物的性质和使用要求、火灾危险性类别、耐火等级，确定建筑开口位置及疏散距离，设计应满足防火规范要求。

(3) 建筑物构造符合防火规范要求，建筑物内严格按照规范要求进行防火分区，设置防火隔断，墙体材料应满足相应建筑耐火等级要求。

7.3.3 电气消防措施

(1) 消防电源由厂区配电房引出，消防用电属二级负荷，消防设备采用专用的供电回路，配电线路采用阻燃电缆敷设安装。

(2) 厂区设消防控制室，控制室内设火灾自动报警及消防联动系统，接受火灾报警、发出火灾信号和安全疏散指令，联动消防水泵、灭火装置、防火隔断、防排烟装置、电梯等设施。在各场所按要求设置火灾探测器、火灾报警器、手动报警按钮和声光报警器等。

(3) 在消防控制室、变配电室以及厂区各建筑物内走道、楼梯间出入口、通往室外的出入口等处设置应急疏散照明,在建筑物各主要出入口上方设出口指示灯,在走道墙上设疏散方向指示灯,上述照明设施均应自带应急电源。在建筑物楼梯、走道和安全出口处均设置疏散指示标志。

7.3.4 消防系统设计

(1) 室外消防

厂区内按规范布置室外消火栓,设置消防给水管道和消防水泵。室外消火栓布置间距不大于 120m,最大保护半径不超过 150m,并结合各单体建筑物的室外消防用水量要求,尽量将室外消火栓布置在靠近消防用水量较大的建筑物一侧。

(2) 室内消防

设置连接厂区内各单体建筑物的室内消火栓给水系统,管网呈环状布置。各建筑物内合理设置室内消火栓,采用单阀单出口消火栓,并设在明显易取用的区域,以保证室内任何区域都能被两股水柱同时覆盖。

(3) 灭火器配置

各建筑物内按规范合理配备灭火器,生产厂房按《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的相关要求设置磷酸铵盐干粉灭火器。单具灭火器的最小配置灭火级别为 2A,最大保护面积为 $75\text{m}^2/\text{A}$,最大保护距离为 20m。

8 节 能

8.1 编制依据

- (1) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）；
- (2) 国家发展和改革委员会《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（2010年第6号令）；
- (3) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (4) 《中华人民共和国可再生能源法》；
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》；
- (6) 《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-1995）；
- (7) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）。

8.2 能耗指标测算

8.2.1 综合能耗

根据建设规模、产品方案及工艺流程,本项目每年需耗水 243.8 万吨、耗电 30675 万度,需耗气 7383.9 万立方米,综合能耗为 185294.6 吨标煤(等价),详见表 8-1。

表 8-1 项目能源消费结构表

序号	名称	年消耗量	单位	折标煤系数		折标煤量(吨)
1	电	30675	万度	1.229	吨标煤/万 kWh(当量)	37699.6
				2.88	吨标煤/万 kWh(等价)	88344.0
2	水	243.8	万吨	0.857	吨标煤/万吨(当量)	208.9
3	天然气	7383.9	万立方米	13.13	吨标煤/万立方米	96950.6
合计	综合能耗(当量)					134859.1
	综合能					185294.6

	耗(等 价)					
--	-----------	--	--	--	--	--

8.3 节能措施

8.3.1 工艺节能措施

(1) 本项目采用新型设备，减少产品生产过程中的下脚料产生量。在减少污染物排放的同时，实现污染防治从末端治理向源头预防的转变，促进节能、降耗、减污、增效。

(2) 合理设计、安排工艺流程，各工序衔接紧凑，从原料入库、冲压、焊接、装配，直到包装、入库等工序环环紧接，工序设置符合节能原则。

(3) 平面布置尽量考虑减少厂内运输距离，既方便管理，降低了工人劳动负荷，提高了劳动生产率，又可以降低运输过程中的能耗，达到节能的目的。

(4) 制定合理的生产操作手册，指导生产，提高生产效率，减少废品率，节约能源。

8.3.2 节水措施

(1) 冷却水循环使用，降低新鲜水消耗，提高水循环利用率。

(2) 给水管材采用压力水头损失小，强度好、耐腐蚀、使用寿命长的新型管材，可以达到降低电耗和水量损失的效果。

(3) 绿化用水利用处理后的排水，在灌溉方式上，采用节水效率高的喷灌、滴灌、渗灌等先进节水设施，提高水的有效利用率。

(4) 排水系统采用雨污水分流制，污水经预处理后纳入市政污水管网。

(5) 加强对水资源的管理力度，完善水资源管理制度。

8.3.3 电气节能

(1) 供电设备均选用国家推荐的节能型机电设备，减少能源消耗。电气线路采用静电容器补偿无功负荷，配电室内安装低压电容器补偿屏，减少无功功率损耗。采用集中和分散相结合的功率因数补偿方式，降低无功损失，节约电能损耗。

(2) 所有动力电缆及控制电缆均采用铜芯电缆，减少线缆损耗。

(3) 变压器选择低损耗节能型的变压器，降低负载、空载损耗，减少电能损失，同时选用合适规格变压器，实现厂区经济运行，从而实现节能。

(4) 高压开关柜采用微机监控监测，提高电能质量和能耗管理，在高压开关柜和低压开关柜内采用高效分断能力高的断路器，保证电力设备的正常运行，减少停电事故。

(5) 选用成熟、有效、可靠的节电型低压电器，降低耗电量。照明中路灯部分的光源采用高显色性高压钠灯，房间内照明采用荧光灯，走廊、楼梯间、卫生间的照明采用节能灯，楼梯间照明控制采用延时开关，减少照明时间，节约电能。

(6) 对于一些负荷变化较大的设备驱动电机，采用变频器控制，以减少设备在较小负荷时因大马拉小车而造成的不合理浪费。

8.3.4 建筑节能措施

(1) 总图节能。总图布置和厂房工艺布置按工艺流程进行合理布局，采用封闭式管理，减少物料运输，节约运输能源。

(2) 屋面保温节能。建筑物屋面设计采取屋顶隔热保温层，以提高保温节能效果。

(3) 墙体保温。在主体墙结构外侧用粘接材料固定一层保温材料，并在保温材料外侧抹砂浆或做其他保护装饰，在外墙根部、阳台、变形缝等易产生热桥的部位，采用外保温技术，可显著消除热桥造成的热损失。

8.3.5 节能管理措施

(1) 建立各项能源管理制度和能源消耗定额管理，设置专职能源管理人员，明确职责与权限，全面贯彻实施节能措施。制定节能规划，完善能耗定额、统计等基础工作，合理配备能源计量器具并对其进行管理；定期召开能源管理专题会议，研究分析各部门生产、能源指标完成情况。推行清洁生产，开展全员节能工作，把节能降耗的目标和责任落实到车间、班组和具体责任人，实施节奖超罚措施，充分调动全体员工的积极性，使节能工作顺利开展。

(2) 按照《用能单位能源计量器具配备和管理原则》(GB17167-2006)的要求，建立能源计量系统，配备相应的仪表和设备，建立能源计量器具台帐，计量器具档案。建立能源统计工作制度，对涉及能源购入贮存、加工转换、输送分配和最终使用四个环节设置分类统计报表，细化到主要生产、辅助生产、照明等工序。

9 生产组织及劳动定员

9.1 企业组织

为保证项目顺利实施，达到项目预期效果，企业已经成立项目建设领导小组。主要职责是：在项目建设期间负责协调、督查工作，包括负责项目资金运营的监管和项目建设质量管理；在项目建设过程中及时总结和反馈建设信息；在项目建成后负责项目竣工验收的准备工作。建设领导小组将定期或不定期召开会议，及时研究解决工程建设期间出现的各种问题，保证工程进度和工程建设质量。

栋梁铝业有限公司设有销售部、市场部、研发部、生产部、采购部、工程部、品质部、行政部、财务部等职能部门，实行职能管理。

公司具体组织结构详见图 9-1。

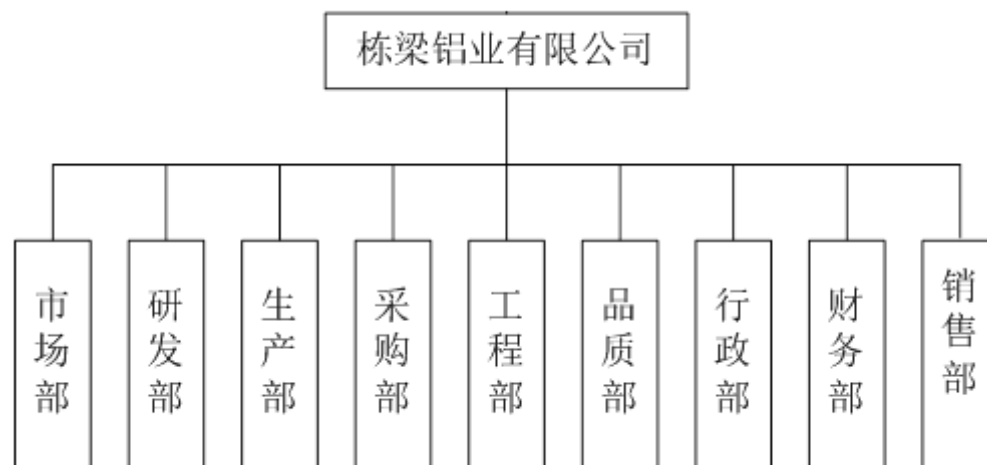


图 9-1 公司组织结构图

9.2 工作制度与劳动定员

本项目年工作日为 300 天，采用双班工作制，每班工作 12 小时。项目总定员 2950 人。

生产线各岗位班制设置及人员配备详见表 9-1。

表 9-1 劳动定员配备表

序号	岗位	单班人员 (人)	班次	总定员 (人)
1	销售人员、市场开发	150	1	150
2			1	
3	研发设计人员	100	1	100
4	生产(品质)管理	100	2	200
5	熔铸操作人员	200	2	400
6	喷涂操作人员	450	2	900
7	着色操作人员	200	2	400
8	穿条注胶操作人员	300	2	600
14	工程管理	100	1	100
15	采购管理	10	1	10
17	行政管理(含物业管理)	60	1	60
18	财务管理	30	1	30
	总计			2950

9.3 人员培训

公司拥有多年铝合金型材生产经验，已掌握了产品研发、生产操作、设备维修、保全保养等各方面技术能力。待本项目批准实施后，公司将制定相应的上岗技术要求，对生产人员的工艺操作、设备维护等技术进行培训，实行定期考核，达标上岗。同时在生产实践中充分发挥边干、边学、边教的传帮带作用，尽快培养一批技术熟练的生产人员，促使项目早日投入全面生产。

10 项目实施进度安排

项目总的建设期为3年，自2019年1月至2021年12月结束。企业边抓紧做好设备比选、商务谈判、订货等工作，并抓紧进行厂房建设，待设备到厂后即可进行安装、调试和试生产。项目待可研报告备案后抓紧进行，3年内项目全面投入生产。

11 投资估算及资金筹措

11.1 固定资产投资估算

11.1.1 编制依据

- (1) 国家发改委、建设部的“建设项目经济评价方法与参数”（第三版）；
- (2) 建筑工程预算定额；
- (3) 各专业的设计说明。

11.1.2 编制说明

本项目为栋梁铝业有限公司年产35万吨高性能铝合金型材搬迁建设项目。项目投资主要涉及土地、土建工程、设备及配套公用设施。本项目的各项投资额是根据各单项工程建设规模、所需设备的数量及有关的单价估算。

(1) 土建工程主要包括厂房、公用工程、办公楼等设施，以及道路、官网等工程，根据估算指标结合当地实际估算。土建工程费中已含装修费用。

(2) 设备价格根据当前市场价估算。

(3) 公用工程包括变配电工程、天然气锅炉、空压系统等，按照设

备市场价和经验值进行估算。

(4) 项目需用地 710 亩，土地使用费按国家政策返还后土地成本价 7 万元/亩进行计算。

(5) 工程建设其他费用按照规费取值估算。

(6) 固定资产投资方向调节税按免税计算。

11.1.3 编制结果及投资构成

本项目固定资产投资总额为 94550 万元，其中建设期利息 4550 万元，建设投资为 90000 万元。建设投资组成如下：

建筑工程费用	65785 万元	69%
设备购置费用	24215 万元	26%
利息费用	4550 万元	5%
合计	94550 万元	100.00%

11.2 流动资金估算

流动资金估算采用详细估算法，经测算，企业铺底流动资金约 5450 万元，与目前经营的铺底流动资金差异较小。

11.3 总投资构成

项目总投资为 100000 万元，其中固定资产投资总额 94550 万元，铺底流动资金为 5450 万元。

11.4 资金筹措与使用计划

11.4.1 固定资产投资资金筹措

本项目固定资产投资总额为 94550 万元，拟申请贷款 50000 万元，其余由企业自有资金解决。贷款年利率按 5% 计。

11.4.2 资金使用计划

根据本项目实施进度，固定资产投资计划按第一年投入 60%、第二年投入 20%、第三年投入 20%安排。

项目投资使用计划及资金筹措详见附表 1。

表 11-1

固定资产投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑面积	单价	总价	备注
一	土地出让金	708 亩	7 万元 / 亩	4956	未含契税
二	前期费用			5740	
1	场地土石方回填			4990	全部考虑塘渣回
2	规划方案、施工图设计费	708 亩		450	
3	施工图审图费	708 亩		70	
4	可行性研究报告	708 亩		30	
5	环境影响报告	708 亩		30	
6	地质勘察报告	708 亩		60	
7	施工用水、电费	708 亩		30	
8	其他零星费用	708 亩		80	
三	建筑安装工程费			47390.4	
1	厂房、站房等	30 万 m ²	920 元 / m ²	27600	
2	办公、研发大楼、展厅	1.56 万 m ²	3800 元 / m ²	5928	含装修
3	职工宿舍（一期）	4.3 万 m ²	2200 元 / m ²	9460	含简单装修
4	厂区围墙	2800m	380 元 / m	106.4	
5	厂区间政工程费	13.5 万 m ²	280 元 / m ²	3780	含停车位
6	厂区绿化工程费	4.3 万 m ²	120 元 / m ²	516	
四	厂区公用配套工程费			6250	
1	供排水工程			600	
2	供电工程			4000	
3	供气工程			350	
4	暖通工程			500	
5	环保工程			800	
七	建设期管理费			668.6	
八	建设单位管理费			400	

九	工程监理费			320	
十	工程造价咨询费等			60	
十一	新增设备			24215	
十二	建设期利息			4550	
	总 计			94550	

12 财务评价分析

12.1 编制依据

本项目为栋梁铝业有限公司年产 35 万吨新型高强度铝金材料智能工厂建设项目的可行性研究。财务评价根据国家发改委、建设部的“建设项目经济评价方法与参数”（第三版）的有关规定及有关政策、法规进行计算分析。本项目的经济评价主要是企业的财务评价。

计算价格均为含税价。

12.2 基础数据

12.2.1 实施进度

本项目建设期拟定 3 年，营运期 10 年，项目计算期按 13 年计算。营运期第 1 年按营运负荷 40%计算，营运期第 2 年按营运负荷 70%计算，营运期第 3 年开始按营运负荷 100%计算。

12.3 营运成本估算

项目营运期正常年年总成本费用估算为 781157.8 万元，详见附表 4 总成本费用估算表。

成本估算说明如下：

（1）原材料及燃料动力费用，根据材料消耗及现行市场价格测算。本项目原辅材料主要为铸棒、铝锭、镁锭、铝硅合金、钛硼细化剂等，以及水、电、天然气等燃料动力。原辅材料年需求量和金额如表 12-1。

表 12-1 原辅材料、燃料动力估算表

序号	名称	单位	数量	单价	总金额 (万元)
一	原辅材料				589721.8
1	铝锭	吨	50000	14900	74500.0
2	铝棒	吨	300000	16000	480000.0
3	硫酸	吨	1200	710	85.2
4	铝材成膜剂	吨	350	9500	332.5
5	铝材脱酸剂	吨	370	6500	240.5
6	粉末涂料	吨	7400	37000	27380.0
7	片碱	吨	1400	4620	646.8
8	水溶性电泳漆	吨	150	28500	427.5
9	硫酸镍	吨	40	25000	100.0
10	液碱	吨	3500	1250	437.5
11	氟碳涂料	吨	800	48000	3840.0
12	稀释剂	吨	500	7000	350.0
13	隔热条	米	11250	2.3	2.6
14	隔热胶	吨	450	24200	1089.0
15	木纹纸	米	2150000	1.35	290.3
二	燃料动力				45256.5
11	自来水	万吨	243.8	3.2	780.0
12	电	万度	30675	0.80	24540.0
13	天然气	万 m ³	7383.9	2.7	19936.5

(2) 工资及福利费

本项目劳动定员为 2950 人，年人均工资和福利费按 6 万元估算，则营运期正常年年工资及福利费总额为 17700 万元。

(3) 固定资产折旧和无形及其他资产摊销计算

固定资产原值 94550 万元，按平均年限法计算折旧，残值率为 5%，年折旧费为 5526 万元，其中：建筑工程原值 65785 万元，折旧年限为 20 年，年折旧费 3105 万元；设备及其它固定资产原值 24215 万元，折旧年限为 10 年，年折旧费 2421 万元。

土地使用费 4956 万元计入无形资产，按 50 年摊销，年摊销费为 99 万元。

(4) 年修理费计算

年修理费为 3387.82 万元。

(5) 其他费用计算

其他费用包括制造费、销售费、管理费用等，营运期其他费用按照销售收入的 5% 计算，营运期正常年其他费用估算为 98936.75 万元。

12.4 年营运收入和年营业税金及附加估算

12.4.1 年营运收入

正常年年营业收入为 500000 万-989367.5 万元。

表 12-2 营业收入估算表

序号	产品	单位	销售量	单价(元/吨)	金额(万元)
1	粉末喷涂型材	万吨	10.7	20525	219617.5
2	氟碳喷涂型材	万吨	1.5	27500	41250
3	氧化电泳型材	万吨	3.5	20500	71750
4	木纹型材	万吨	0.3	22500	6750
5	其他工业型材	万吨	4	25000	100000
6	铝合金建筑模板	万吨	10	35000.00	350000
7	铝合金汽车轻量化材料	万吨	5	40000.00	200000
	小计		35.0		989367.5

12.4.2 年营业税金及附加

本项目征收营业税，年销售税金及附加按国家规定计取，城市维护建设税和教育费附加分别按应交增值税的 7% 和 5% 提取。营运期正常年首年税金及附加估算为 1152 万元。年增值税为 9600 万元。

12.5 利润总额及分配计算

经测算，营运期正常年年利润总额为 25000 万元，正常年所得税后利润为 21250 万元。营运期所得税按利润总额的 15% 计取。详见附表 5 损益表。

12.6 财务盈利能力分析

(1) 财务现金流量表（全部投资）详见附表 5。根据该表计算如下财务评价指标：

	所得税后	所得税前
财务内部收益率	19.34%	27.39%
财务净现值 ($i_c=12\%$)	128329.1 万元	297114.2 万元
投资回收期（含建设期）	8.71 年	7.60 年

(2) 财务现金流量表（自有资金）详见附表 6。根据该表计算如下指标：

自有资金财务内部收益率	41.93%
自有资金财务净现值 ($i_c=12\%$)	389995.3 万元

(3) 根据“损益表”和“投资使用计划表”计算得如下指标：

投资利润率（正常年） = 25%

投资利税率（正常年） = 40%

销售利润率（正常年） = 5%

销售利税率（正常年） = 8%

以上评价指标值表明，财务内部收益率大于基准收益率，项目在财务上是可以接受的。

项目在财务上是可以接受的。

12.7 清偿能力分析

项目的清偿能力是通过对“投资使用计划及资金筹措表”（附表1）、“借款还本付息表”（附表8）、“资产负债表”（附表10）的计算，考察项目计算期内各年的财务状况及偿债能力，并计算资产负债率、流动比率、速动比率和固定资产投资借款偿还期。通过计算借款偿还期内的利息备付率（ICR）、偿债备付率（DSCR）、资产负债率（LOAR）来考察项目的偿债能力。计算结果表明，项目贷款偿还期为6.04年，在借款偿还期内，本项目的利息备付率大于1，偿债备付率大于1，资产负债率逐年降低，项目偿债能力是有保障的。

12.8 不确定性分析

12.8.1 敏感性分析

本项目作了所得税后全部投资的敏感性分析。建设投资、经营成本及营业收入变动对内部收益率及投资回收期的影响如图11-2所示，建设投资是项目效益变化的最敏感因素，营业收入次之，经营成本再小。

12.8.2 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析是对市场需求变化的适应能力分析，保本点越低，表明该产品抗风险能力越强。

本项目以营运能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）为51.79%。由此可见，项目盈亏平衡点较低，项目具有较强的抗风险能力。

12.9 财务评价结论

以上评价指标值说明，本项目财务内部收益率高于基准收益率；不确定性分析表明，项目具有较强的抗风险能力。因此，该项目在财务评价上是可行的。

13 社会影响分析

13.1 社会影响效果分析

本项目不仅具有良好的经济效益，同时还具有显著的社会效益。

(1) 本项目实施一定程度上可延伸当地铝合金上下游产业链，提高企业产品种类及抗风险能力，为地区经济发展作一份贡献。本项目建成投产后，产值规模可达 100 亿元。。

(2) 本项目实施为社会提供就业机会，新增就业人员 2950 人。

(3) 项目建成后年均增值税、所得税和税金及附加合计共 121162.9 万元。

由此可见，本项目社会效益较为显著。

13.2 社会适应性分析

本项目位于项目选址位于织里镇东部，北至晟舍新街、南至国道 G318、西至腾飞路、东至连岐山路，项目建设得到当时镇政府的大力支持，镇政府承诺于 2018 年 3 月前完成项目建设用地居民拆迁工作。

经本项目所在地周围村庄的村委会及其住户的调查，本项目的建设得到了绝大多数人的支持和赞成，只要做好“三同时”，落实“三废”治理措施，使“三废”达标排放，该项目就会得到公众的普遍支持。

因此本项目完全能适应当地社会环境。

13.3 社会风险及对策分析

本项目对环境污染比较轻微,但如治理不好仍会遭到当地群众反对,从而影响项目顺利实施,因此本项目轻微污染治理仍需重视,应当进行适当的环境保护投入,治理后完全达到国家各项有关规定。由此可见,本项目不存在社会风险,是可行的。

13.4 协调与当地社会关系的措施

本项目处理好与当地社会关系,主要措施是:(1)本项目要加强污染治理,重视环境保护;(2)尽可能增加当地社会用工,尤其增加当地户籍招工数;(3)随着企业经济效益提高,不断改善企业员工待遇;(4)关心和加强当地公益性事业和慈善事业;(5)加强农村扶贫工作;(6)处理好与当地各部门的工作。

14 风险分析与管理

本项目为栋梁铝业有限公司年产 35 万吨新型高强度铝合金材料智能工厂建设项目。项目的实施受众多风险因素的影响，必须对其加以分析，并制定相应的风险防范措施，最大限度降低风险。

14.1 风险分析

本项目风险主要从以下几方面进行分析，即市场风险、管理风险、政策风险和财务风险等。

（1）市场风险

从前面的市场分析可知，近几年铝模板和铝合金汽车轻量化材料产品不断获得市场认可，2016 年铝模板市场规模为 240 亿元，同比增速为 106.90%，但铝模板当前只占整个模板市场的 10%左右，市场前景非常广阔。2015 年我国汽车用铝量为 312 万吨，单车用铝量相对全球平均水平较低，未来有较大的增长空间。目前汽车轻量化已成为汽车发展趋势，随着我国汽车产销量继续快速增长以及新能源汽车的迅速发展，未来我国汽车用铝将迎来爆发式增长。因此，本项目市场风险较小。

（2）经营管理风险

经营管理风险存在于整个过程中，包括企业人员素质、产品供应、管理和成本控制等因素，若项目经营管理不当，可能对业绩产生不利影响。栋梁铝业有限公司拥有专业化的职业管理队伍，建立了一套健全的企业管理制度。因此，本项目的经营管理风险较小。

（3）政策风险

本项目符合国家发改委《产业结构调整指导目录(2011 年)》（2013 修正）鼓励发展类的“十六、汽车”中的“3、汽车轻量化材料应用：铝

镁合金”；符合工信部、发改委、科技部发布的《汽车产业中长期发展规划》（工信部联装[2017]53号）中提出的“汽车产品加快向新能源、轻量化、智能和网联的方向发展”；属于国务院《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》中重点发展的“轻量化材料等汽车节能关键技术”；符合住建部《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》中提出的“从节能绿色建筑扩展到装配式建筑、绿色建材，把节能及绿色发展理念延伸至建筑全领域、全过程及全产业链”。

因此，本项目实施的产业政策风险较小。

（4）财务风险

资金的密集投放将给项目带来较大的财务压力，由于公司建设投资规模较大，一旦公司的主要客户经营发生困难而不能及时支付货款，有可能造成公司资金的暂时短缺。因此项目存在一定的财务风险。

14.2 风险管理

风险管理是项目管理的有机组成部分，通过对风险的分析，有效地控制风险，减少项目实施过程中的不确定性因素，保证项目的顺利实现。

针对市场风险，建议企业建立完善的产、供、销信息管理系统，通过市场营销人员、市场分析人员、互联网等多种方式和渠道，随时掌握国内、国际市场信息，预测市场变化，采取相应措施，抢占市场先机。不断开拓市场空间，不断完善销售策略，建立和完善销售服务网络，扩大出口渠道，提高产品的市场占有率。及时适应市场需求调整，加大高端产品在总产量中的比重，增加产品附加值。

针对经营管理风险，建议企业吸引人才，加快机制及科技创新，尽快建立健全各项规章制度，全面提高管理人员和广大职工的素质，制定严

格的成本控制措施和责任制，切实实行节能降耗，严格控制各项开支，努力提高效益。同时，努力进行技术改造，提高生产设备技术水平；进一步提高经营管理水平，降低生产成本；加强产品的系列开发，提高产品附加值；把握市场价格变动规律，采取最佳生产销售方式。

针对政策性风险，建议企业加强与有关部门的联系和对国家政策变化的分析与预测，根据国家各项经济政策和产业政策的变化，不断开拓创新，及时调整和完善发展目标和经营发展战略，合理规避可能遇到的政策风险。

针对财务风险，建议企业项目投资决策要科学化，广开筹资渠道，采取多种资金来源，降低财务费用，降低成本。通过分期实施项目，及时回笼建设投资资金，降低财务风险。

栋梁铝业有限公司

2019年3月

附表1

投资使用计划及资金筹措表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期		投产期	达到设计能力生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	总投资	100,000.00	85,000.00	10,000.00	5,000.00				-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	建设投资	95,450.00	82,725.00	7,725.00	5,000.00				-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	建设期利息	4,550.00	2,275.00	2,275.00												
1.3	流动资金	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
1.4	利用原有固定资产	-	-	-	-											
2	资金筹措	50,000.00	50,000.00						-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	自有资金	50,000.00	35,000.00	10,000.00	5,000.00				-	-	-	-	-	-	-	-
	其中:用于流动资金	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
2.2	借款	50,000.00	50,000.00						-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.1	长期借款	50,000.00	50,000.00						-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.2	流动资金借款	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
2.3	其它资金	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-

附表2

流动资金估算表

单位：万元

序号	年份 项目	最低周转建设期			投产期		达到设计能力生产期								
		天数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	流动资产			-	-	70,908.29	123,635.96	171,457.44	171,457.44	171,457.44	171,457.44	171,457.44	171,457.44	171,457.44	171,457.44
1.1	应收帐款	29	12	-	-	25,354.79	44,164.37	61,365.65	61,365.65	61,365.65	61,365.65	61,365.65	61,365.65	61,365.65	61,365.65
1.2	存货			-	-	41,006.03	71,513.52	100,372.06	100,372.06	100,372.06	100,372.06	100,372.06	100,372.06	100,372.06	100,372.06
1.2.1	原材料	15	24	-	-	9,828.70	17,200.22	24,571.74	24,571.74	24,571.74	24,571.74	24,571.74	24,571.74	24,571.74	24,571.74
1.2.2	燃料	30	12	-	-	1,508.55	2,639.96	3,771.38	3,771.38	3,771.38	3,771.38	3,771.38	3,771.38	3,771.38	3,771.38
1.2.3	在产品	5	72	-	-	3,673.04	6,392.54	9,112.03	9,112.03	9,112.03	9,112.03	9,112.03	9,112.03	9,112.03	9,112.03
1.2.4	产成品	30	12	-	-	25,995.73	45,280.80	62,916.91	62,916.91	62,916.91	62,916.91	62,916.91	62,916.91	62,916.91	62,916.91
1.2.5	其它	30	12												
1.3	现金	30	12	-	-	4,547.47	7,958.07	9,719.73	9,719.73	9,719.73	9,719.73	9,719.73	9,719.73	9,719.73	9,719.73
2	流动负债			-	-	10,582.97	18,520.20	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43
2.1	应付帐款	15	24	-	-	10,582.97	18,520.20	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43	26,457.43
3	流动资金			-	-	60,325.31	105,115.75	145,000.01	145,000.01	145,000.01	145,000.01	145,000.01	145,000.01	145,000.01	145,000.01
4	流动资金本年增加额			-	-	60,325.31	44,790.44	39,884.26	-	-	-	-	-	-	-

附表3

总成本费用估算表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期		投产期			达到设计能力生产期							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	外购原材料	5,366,468.72	-	-	235,888.74	412,805.29	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84
2	外购燃料及动力	411,834.42	-	-	18,102.61	31,679.57	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53
3	工资及福利费	161,070.00	-	-	7,080.00	12,390.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00	17,700.00
4	修理费	33,878.16	-	-	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82	3,387.82
5	折旧费和摊销费	230,342.05	-	-	23,229.21	23,229.21	23,229.21	23,229.21	23,229.21	22,839.20	22,839.20	22,839.20	22,839.20	22,839.20	22,839.20
6	利息支出	43,342.02	-	-	9,027.85	7,789.05	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64	3,315.64
7	其他费用	922,090.51	-	-	47,489.64	83,106.87	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75	98,936.75
8	总成本费用	7,169,025.88	-	-	344,205.86	574,387.81	781,547.79	781,547.79	781,547.79	781,157.77	781,157.77	781,157.77	781,157.77	781,157.77	781,157.77
9.1	其中：固定成本	1,390,722.74	-	-	90,214.51	129,902.95	146,569.42	146,569.42	146,569.42	146,179.40	146,179.40	146,179.40	146,179.40	146,179.40	146,179.40
9.2	可变成本	5,778,303.14	-	-	253,991.35	444,484.86	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37
10	经营成本	6,895,341.81	-	-	311,948.80	543,369.54	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93	755,002.93

附表3-1

外购原材料及燃料动力费估算表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期		投产期			达到设计能力生产期						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	外购原材料费	5,366,468.72	-	-	235,888.74	412,805.29	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84	589,721.84
1.1	铝锭	677,950.00	-	-	29,800.00	52,150.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00	74,500.00
1.2	铝棒	4,368,000.00	-	-	192,000.00	336,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00	480,000.00
1.3	硫酸	775.32	-	-	34.08	59.64	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20
1.4	铝材成膜剂	3,025.75	-	-	133.00	232.75	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50
1.5	铝材脱酸剂	2,188.55	-	-	96.20	168.35	240.50	240.50	240.50	240.50	240.50	240.50	240.50	240.50
1.6	粉末涂料	249,158.00	-	-	10,952.00	19,166.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00	27,380.00
1.7	片碱	5,885.88	-	-	258.72	452.76	646.80	646.80	646.80	646.80	646.80	646.80	646.80	646.80
1.8	水溶性电泳漆	3,890.25	-	-	171.00	299.25	427.50	427.50	427.50	427.50	427.50	427.50	427.50	427.50
1.9	硫酸镍	910.00	-	-	40.00	70.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.10	液碱	3,981.25	-	-	175.00	306.25	437.50	437.50	437.50	437.50	437.50	437.50	437.50	437.50
1.11	氟碳涂料	34,944.00	-	-	1,536.00	2,688.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00	3,840.00
1.12	稀释剂	3,185.00	-	-	140.00	245.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
1.13	隔热条	23.55	-	-	1.04	1.81	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59
1.14	隔热胶	9,909.90	-	-	435.60	762.30	1,089.00	1,089.00	1,089.00	1,089.00	1,089.00	1,089.00	1,089.00	1,089.00
1.15	木纹纸	2,641.28	-	-	116.10	203.18	290.25	290.25	290.25	290.25	290.25	290.25	290.25	290.25
2	燃料动力费	411,834.42	-	-	18,102.61	31,679.57	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53	45,256.53
2.1	水	7,098.00	-	-	312.00	546.00	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00
2.2	电	223,314.00	-	-	9,816.00	17,178.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00	24,540.00
2.3	天然气	181,422.42	-	-	7,974.61	13,955.57	19,936.53	19,936.53	19,936.53	19,936.53	19,936.53	19,936.53	19,936.53	19,936.53
2.4	热媒用热	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	氮气	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6	压缩空气	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	原材料及燃料动力费合计	5,778,303.14	-	-	253,991.35	444,484.86	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37	634,978.37
4	原材料及燃料动力进项税	921,106.03	-	-	40,488.18	70,854.31	101,220.44	101,220.44	101,220.44	101,220.44	101,220.44	101,220.44	101,220.44	101,220.44

附表3-2

固定资产折旧估算表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	折旧率 (%)	建设期		投产期		达到设计能力生产期							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	房屋														
1.1	原值	65,240.96													
1.2	折旧费	30,989.46	4.75	-	-	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95	3,098.95
1.3	净值			-	-	62,142.01	59,043.07	55,944.12	52,845.18	49,746.23	46,647.29	43,548.34	40,449.40	37,350.45	34,251.50
2	设备等其他固定资产														
2.1	原值	45,806.00													
2.2	折旧费		9.50	-	-	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57	4,351.57
2.3	净值			-	-	41,454.43	37,102.86	32,751.29	28,399.72	24,048.15	19,696.58	15,345.01	10,993.44	6,641.87	2,290.30
3	合计	111,046.96													
3.1	折旧费	74,505.16		-	-	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52	7,450.52
3.2	净值	36,541.80		-	-	103,596.44	96,145.93	88,695.41	81,244.90	73,794.38	66,343.87	58,893.35	51,442.84	43,992.32	36,541.80

附表3-3

无形资产和其他资产摊销估算表

单位：万元

序号	年份 项目	摊销年限	原值	建设期		投产期		达到设计能力生产期							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	无形资产摊销	50.00	4,956.00												
1.1	摊销费			-	-	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
1.2	净值			-	-	4,857.00	4,758.00	4,659.00	4,560.00	4,461.00	4,362.00	4,263.00	4,164.00	4,065.00	3,966.00
2	其他资产摊销	5.00	1,950.07												
2.1	摊销费			-	-	390.01	390.01	390.01	390.01	390.01					
2.2	净值			-	-	1,560.06	1,170.04	780.03	390.01	-					
3	无形及其他资产合计		6,906.07												
3.1	摊销费			-	-	489.01	489.01	489.01	489.01	489.01	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
3.2	净值			-	-	6,417.06	5,928.04	5,439.03	4,950.01	4,461.00	4,362.00	4,263.00	4,164.00	4,065.00	3,966.00

附表4

利润与利润分配表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期		投产期		达到设计能力生产期							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	营业收入	8,731,719.31	-	-	395,747.00	435,321.70	478,853.87	574,624.64	689,549.57	827,459.49	992,951.38	1,191,541.66	1,429,849.99	1,715,819.99
2	税金及附加	26,117.88	-	-	1,511.80	1,602.98	1,703.28	1,923.94	2,188.72	2,506.47	2,887.76	3,345.31	3,894.37	4,553.25
3	增值税	167,649.01	-	-	7,598.34	8,358.18	9,193.99	11,032.79	13,239.35	15,887.22	19,064.67	22,877.60	27,453.12	32,943.74
4	总成本费用	8,087,768.09	-	-	364,823.43	402,990.13	443,349.14	532,138.97	638,686.76	766,544.12	919,972.94	1,104,087.53	1,325,025.03	1,590,150.04
5	补贴收入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	利润总额(1-2-4+5)	617,833.34	-	-	29,411.76	30,728.59	33,801.45	40,561.74	48,674.09	58,408.90	70,090.69	84,108.82	100,930.59	121,116.71
7	所得税	92,675.00	-	-	4,411.76	4,609.29	5,070.22	6,084.26	7,301.11	8,761.34	10,513.60	12,616.32	15,139.59	18,167.51
8	税后利润(6-7)	525,158.34	-	-	25,000.00	26,119.30	28,731.23	34,477.48	41,372.97	49,647.57	59,577.08	71,492.50	85,791.00	102,949.20
9	可供分配利润	525,158.34	-	-	25,000.00	26,119.30	28,731.23	34,477.48	41,372.97	49,647.57	59,577.08	71,492.50	85,791.00	102,949.20
10	法定盈余公积金	52,515.83	-	-	2,500.00	2,611.93	2,873.12	3,447.75	4,137.30	4,964.76	5,957.71	7,149.25	8,579.10	10,294.92
11	未分配利润	472,642.50	-	-	22,500.00	23,507.37	25,858.11	31,029.73	37,235.68	44,682.81	53,619.37	64,343.25	77,211.90	92,654.28
12	息税前利润	668,951.22	-	-	33,423.57	34,831.57	38,004.73	44,985.67	53,362.81	63,415.37	75,478.45	89,954.14	107,324.96	128,169.95
13	息税折旧摊销前利润	748,351.22	-	-	41,363.57	42,771.57	45,944.73	52,925.67	61,302.81	71,355.37	83,418.45	97,894.14	115,264.96	136,109.95

附表5

项目投资现金流量表

单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期		投产期		达到设计能力生产期							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	现金流入	9,926,218.51	-	-	449,885.19	494,873.71	544,361.08	653,233.30	783,879.95	940,655.95	1,128,787.13	1,354,544.56	1,625,453.47	1,950,544.17
1.1	营业收入	10,128,794.40	-	-	459,066.52	504,973.17	555,470.49	666,564.59	799,877.50	959,853.01	1,151,823.61	1,382,188.33	1,658,625.99	1,990,351.19
1.2	补贴收入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	回收固定资产余值	44,507.55												44,507.55
1.4	回收流动资金	-												
2	现金流出	9,476,810.98	85,000.00	10,000.00	423,195.18	467,468.55	514,285.00	617,281.20	740,876.65	889,191.17	1,067,168.61	1,280,741.53	1,537,029.04	1,844,574.04
2.1	建设投资	100,000.00	85,000.00	10,000.00	5,000.00									
2.2	流动资金	50,000.00	-	-				50,000.00	-	-	-	-	-	-
2.3	经营成本	9,381,810.98	-	-	423,195.18	467,468.55	514,285.00	617,281.20	740,876.65	889,191.17	1,067,168.61	1,280,741.53	1,537,029.04	1,844,574.04
2.4	税金及附加	74,033.78	-	-	3,254.23	5,694.91	8,135.58	8,135.58	8,135.58	8,135.58	8,135.58	8,135.58	8,135.58	8,135.58
2.5	增值税	519,413.05	-	-	22,831.34	39,954.85	57,078.36	57,078.36	57,078.36	57,078.36	57,078.36	57,078.36	57,078.36	57,078.36
3	所得税前净现金流量	449,407.53	-85,000.00	-10,000.00	26,690.01	27,405.16	30,076.08	35,952.09	43,003.31	51,464.77	61,618.53	73,803.03	88,424.44	105,970.12
4	累计所得税前净现金流量	1,141,865.64	-85,000.00	-95,000.00	-68,309.99	-40,904.83	-10,828.76	25,123.33	68,126.64	119,591.41	181,209.94	255,012.97	343,437.40	449,407.53

附表6

借款还本付息计算表

单位：万元

序号	年份 项目	利率	建设期		投产期		达到设计能力生产期								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	借款及还本付息														
1.1	年初借款本息累计			50,000.00	50,000.00	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	本金		-				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2	建设期利息	4.50%	-	-	-										
1.2	本年借款		50,000.00												
1.3	本年应计利息	4.50%	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00									
1.4	本年还本		-	-			50,000.00								
1.5	本年付息	4.50%	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00								
2	偿还借款本金的资金		2,250.00	2,250.00	2,250.00	2,250.00	52,250.00								
2.1	利润		-	-	25,000.00	26,119.30	28,731.23	34,477.48	41,372.97	49,647.57	59,577.08	71,492.50	85,791.00	102,949.20	
2.2	折旧及摊销		-	-	23,229.21	23,229.21	23,229.21	23,229.21	23,229.21	22,839.20	22,839.20	22,839.20	22,839.20	22,839.20	
2.3	自有资金				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	期末借款余额		50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	利息备付率(%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	偿债备付率(%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
借款偿还期		4.00	年												

附表7

敏感性分析表

序号	项目	不确定因素变化率	项目财务内部收益率	敏感性系数	所得税后投资回收期
	基本方案		20.43%		8.52
1	营业收入	-10.00%	4.75%	7.67	14.59
		-5.00%	13.25%	7.03	10.17
		5.00%	26.69%	6.13	7.66
		10.00%	32.27%	5.80	7.12
2	建设投资	-10.00%	22.88%	1.20	8.22
		-5.00%	21.62%	1.16	8.37
		5.00%	19.31%	1.10	8.67
		10.00%	18.25%	1.07	8.84
3	经营成本	-10.00%	29.71%	4.54	7.34
		-5.00%	25.27%	4.74	7.81
		5.00%	15.10%	5.22	9.67
		10.00%	9.16%	5.52	11.87