

浙江联宜电机有限公司
年产 85 万台高效节能自动门电机技改项目

可行性研究报告

浙江省机电设计研究院有限公司

工程咨询证书：工咨甲 11222070056

二〇一九年六月

浙江联宜电机有限公司

年产 85 万台高效节能自动门电机技改项目

可行性研究报告

总 经 理：盛 云 庆

副总工程师：潘 东 杰

项目负责人：李 国 红

浙江省机电设计研究院有限公司

工程咨询证书：工咨甲 11220070056

二〇一九年六月

项目主办单位： 浙江联宜电机有限公司

参 加 编 制 人 员

浙江省机电设计研究院有限公司

孙惠民

郑吉良

胡月燕

罗水英

浙江联宜电机有限公司

王松伟

楼荣福

王会忠

目 录

1. 总 论	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目背景及建设的必要性.....	1
1.3 可行性研究的依据和范围.....	5
1.4 项目概述.....	5
2. 企业基本情况	5
3. 市场需求预测和拟建规模	7
3.1 自动门产业市场前景分析.....	7
3.2 新能源汽车产业市场前景分析.....	10
3.3 康复器材产业市场前景分析.....	16
3.4 拟建规模.....	17
4. 物料供应	18
5. 工程设计方案	19
5.1 生产工艺.....	19
5.2 新增主要设备.....	25
5.3 总平面布置.....	25
5.4 主要生产性建筑说明.....	29
5.5 公用动力.....	30
6. 环境保护、职业安全卫生及消防	32
6.1 环境保护.....	32
6.2 工业职业安全卫生.....	35
6.3 消防.....	36
7. 节能及合理用能	39
7.1 用能标准和节能规范.....	39
7.2 能耗状况和能耗指标分析.....	39
7.3 节能措施和节能效果分析.....	39
8. 生产组织和人员培训	41
8.1 生产组织和劳动定员.....	41
8.2 人员培训.....	41
9. 项目实施进度建议	41

10. 投资估算及资金筹措	43
10.1 概述	43
10.2 编制方法	43
10.3 投资估算	43
10.4 资金筹措及使用计划	44
11. 经济分析	45
11.1 概述	45
11.2 固定资产、无形及其他资产	45
11.3 产品成本测算	45
11.4 营业收入、营业税金及附加、利润及分配	46
11.5 财务盈利能力分析	46

附表：

1. 《投资估算表》
2. 《流动资金估算表》
3. 《投资来源与使用计划表》
4. 《固定资产、无形资产及其他资产情况表》
5. 《总成本表》
6. 《营业收入、营业税金及附加估算表》
7. 《损益表》
8. 《项目投资现金流量表》
9. 《项目资本金现金流量表》
10. 《资产负债表》
11. 《财务计划现金流量表》
12. 《敏感性分析》
13. 《主要经济数据与经济指标》
14. 《新增主要设备清单》

1. 总 论

1.1 项目概况

项目名称：年产 85 万台高效节能自动门电机技改项目

项目主办单位：浙江联宜电机有限公司

项目实施地点：浙江省东阳市横店电子产业园区

项目新增总投资：25418 万元

1.2 项目背景及建设的必要性

1.2.1 项目背景

（一）永磁直流电机是电机节能的首选

作为动力驱动的永磁电机，由于其结构多样性，高功率密度、高转矩密度等特点使其在工业、运输、国防以及日常生活等诸多领域得以广泛应用。

在轨道交通领域，轨道交通自动门作为人们日常出行经常接触的工具，其开关门运行的安全性、平稳性和高效性至关重要。电机是门机系统的驱动部件，选择合适的电机将影响整个门机控制系统的性能。永磁直流电机具有体积小、结构简单、功率密度高、低速转矩大、良好的调速性等特点，使用永磁直流电机的自动门，不仅能改善并提高门机的性能，还能减小电机的占用空间，提高门机系统的空间利用率。相比于直流电机和异步电机，选择永磁直流电机作为自动门门机的驱动系统具有一定的优势。

在新能源汽车领域，由永磁直流电机和智能驱动器组成新能源汽车驱动系统是新能源汽车的三大核心部件之一，其驱动特性决定了汽车行驶的电耗指标、排放指标、动力性、经济性和稳定性。由于永磁直流电机的优点是效率高，且高效区宽、转矩密度高、电机尺寸小，重量轻、调速范围宽，被认为是最合适新能源汽车的电机类型。

（二）技术研发与制造水平已成为企业参与全球采购和国际竞争的重要砝码

中国微特电机产量占全球 70% 以上，已经成为世界最大的微特电机生产国和出口国。随着经济全球化和产业分工的细化，微特电机制造企业需密切跟踪应用领域新技术的发展，了解行业最新需求及产品升级动向，与主机厂同步研发，优化突破传统工艺，提升电机效率，紧跟节能环保发展趋势，提高工艺技术水平 and 产品品质，增强核心竞争力，积极参与全球采购和国际竞争。

浙江联宜电机有限公司（以下简称“联宜电机”、“公司”）是国内微特电机行业的领军企业，目前已形成形成 200 多个规格 5,000 多个品种的 400 多万台年产能。公司作为国家重点高新技术企业和浙江省微电机标准化技术委员会的筹建单位，承担着优化产品结构和加快转型升级的重任。然而随着客户订单逐年提升，而现有厂房设施已满负荷运转，无法满足客户日益增长的订单需求，因此急需开辟生产场地，扩大产能，进一步提高公司的市场占有率和市场影响力。

本项目将以客户需求为导向，进一步拓展永磁直流电机系列产品的应用领域，提升制造精益化管理水平，积极参与全球采购。项目总投资 25418 万元，拟利用已征土地，针对具有市场前景的微特电机应用领域进行产业化建设，包括轨道交通、建筑装饰、新能源汽车、康复器材产业四大应用领域，新建必要的厂房及公用动力设施，增添自动化加工、装配、检验等装备，组建产品自动化加工生产线，通过与 PLM、MES 和 ERP 等软件的深度融合，打造工业物联智能化生产的精益协同制造体系，实施智能制造新模式，全面增强综合竞争能力。

1.2.2 项目建设的必要性

（一）项目生产符合国家产业政策和行业发展趋势

本项目产品主要为高效节能的永磁直流电机及其在轨道交通、建筑装饰、新能源汽车、康复器材产业等领域的拓展应用，项目建设符合《“十三五”节能环保产业发展规划》、《“十三五”节能减排综合工作方案》等一系列产业发展规划和国家产业政策。

其中：《“十三五”节能环保产业发展规划》明确提出“提升电机系统等节能技术装备供给水平”、“促进电机及拖动系统与电力电子技术、现代信息控制技术、计量测试技术相融合”、“推进节能环保产品和服务‘走出去’，拓展高效电机等先进节能环保装备的国际市场，促进绿色产品出口”等相关要求；

《“十三五”节能减排综合工作方案》明确提出“加快高效电机等用能设备开发和推广应用，全面提升重点用能设备能效水平”等相关要求；

此外，本项目产品之一的新能源汽车驱动系统属于《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年修改版）鼓励类：第十六条、汽车，第6款：新能源汽车关键零部件：电动汽车驱动电机（峰值功率密度 $\geq 2.5\text{kW/kg}$ ，高效区：65%工作区效率 $\geq 80\%$ ），车用DC/DC（输入电压100V~400V），大功率电子器件（IGBT，电压等级 $\geq 600\text{V}$ ，电流 $\geq 300\text{A}$ ）；插电式混合动力机电耦合驱动系统。

综上，本项目是国家重点鼓励发展的产品和技术，符合行业发展趋势。项目产品将替代进口，技术达到国际先进水平。

（二）技术创新的需要

随着全球化采购的兴起以及主机企业与零部件企业形成产业分工协作格局，零部件企业逐渐承担起更多的研发任务，具备同步开发甚至超前开发的能力。这就要求零部件供应商融入主机配套体系，透彻理解主机设计的理念和需求，并根据主机厂商的计划和时间节点配合主机开发进度，在第一时间同步推出相应的设计方案和最终产品。

联宜电机的研发团队已成功开发出具有自主知识产权的系列高效节能永磁直流电机新产品，产品技术含量高、适销对路，技术水平达到国内领先、国际先进。公司将密切跟踪新技术的发展，了解其最新需求及产品升级动向，加大新产品的研制和开发力度，满足主机厂商的配套要求。

（三）市场的需要

预计未来 3~5 年，高效节能永磁直流电机在轨道交通、建筑装饰、新能源汽车、康复器材产业等领域的应用将继续保持增长态势。项目产品的市场前景广阔。

（四）实施智能制造，提升装备能力，增强企业核心竞争力

《中国制造 2025》为中国制造业未来 10 年设计了顶层规划和路线图，通过努力实现中国制造向中国创造、中国速度向中国质量、中国产品向中国品牌三大转变，推动中国到 2025 年基本实现工业化，迈入制造强国行列。根据《中国制造 2025》，中国未来十年将以信息化与工业化深度融合为主线，实现中国制造业的绿色转型升级。智能制造贯穿在产品创新、制造技术创新和产业模式创新的各个方面，成为创新驱动、转型升级的制高点、突破口和主攻方向。

项目以信息化与工业化深度融合为主导，以物联网和务（服务）联网为基础，拟新增由电机绕线自动生产线、定子立式绕线嵌线整形自动组合线、数控加工中心、激光焊接机器人、关节型机器人等设备组成的高效节能电机生产线和系列应用产品装配生产线，进一步优化生产工艺，实现智能在线检测、自动化物流系统、信息化管理和智能制造，符合《中国制造 2025》行动纲要。

总之，项目的实施将提升公司研发和生产供应能力，满足国内外市场需求，使企业的生产规模得以快速扩张、专业化程度得以进一步提升，并进一步提高公司产品的市场占有率、覆盖率，巩固公司在行业的市场地位，

获得客户的更高程度认知，同时也有利于提高资产质量、改善财务状况、增强持续盈利能力，提升公司的核心竞争力，实现可持续发展。

1.3 可行性研究的依据和范围

1.3.1 研究依据

(1) 浙江联宜电机有限公司提供的有关资料；

(2) 浙江联宜电机有限公司委托浙江省机电设计研究院有限公司进行项目可行性研究的委托书和双方签定的合同。

1.3.2 研究范围

根据企业生产发展和要求，本研究着重对“年产 85 万台高效节能自动门电机技改项目”进行分析研究，包括产品方案、生产规模、国内外市场需求、工程技术方案、环境保护、投资估算和资金筹措、经济效益分析等。

1.4 项目概述

1.4.1 项目建设地点

项目建设地点位于浙江省东阳市横店电子产业园区浙江联宜电机有限公司现有厂区内。利用公司现有厂区空余场地新建生产厂房、研发检测技术中心及配套公用动力设施，新建建筑面积共66698m²。

项目所在地横店电子产业园区，市政设施一应俱全，建设条件优越。

1.4.2 建设内容及规模

(一) 建设内容

(1) 本次拟新建 66698 m²的生产厂房，以满足年产 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车的生产要求，

表 1-2 项目新建建筑面积一览表

序号	建筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	功能
1	1#厂房	2820	17190	生产厂房
2	3#厂房	4110	25020	生产厂房
3	研发楼	2525	24488	研发检测
	合计		66698	

(2) 以信息化与工业化深度融合为主导，以物联网和务（服务）联网为基础，使产品制造数字化、智能化，管理信息化，符合《中国制造2025》行动纲要。

根据生产工艺和生产规模，组建由电机绕线自动生产线、定子立式绕线嵌线整形自动组合线、高效变频电机自动绕线点焊生产线、数控加工中心、激光焊接机器人、关节型机器人等设备组成的高效节能电机生产线和系列应用产品装配生产线，项目内容包括智能化制造过程、智能在线检测和自动化物流系统、信息化管理，实现高效智能制造。提高产品一致性、稳定性，为进一步开拓市场作好充足准备。

(二) 建设规模

本项目建设期 2.5 年。项目达产后，可实现年产 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车的生产能力。届时，随着产品技术的进一步成熟，市场占有率逐步提高，产品的销售量将进一步提升。

1.4.3 产品生产纲领

形成年产 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车的产能，达到规模效应。

表 1-3 产品生产纲领

序号	代表产品系列	数量（万台）
1	轨道交通门电机	2
2	自动门电机	60
3	新能源汽车驱动系统	0.2
4	新能源汽车继电器	20
5	电动轮椅、代步车	2.8
	合计	85

1.4.4 投资规模

（一）总投资构成

项目总投资为 25418 万元，其中建设投资为 23643 万元，铺底流动资金为 1775 万元。总投资构成见下表：

项目总投资		25418 万元
其 中：	建设投资	23643 万元
	铺底流动资金	1775 万元

（二）建设投资构成

本项目建设投资为 23643 万元，其中建筑工程为 15114 万元，设备及安装工程为 6704 万元，其他费用为 709 万元，预备费为 1116 万元。详见投资估算表(表 10-1)

本项目新增投资构成分析见下表：

序号	项 目 名 称	金额(万元)	比例(%)	备 注
1	建筑工程	15114	63.93	
2	设备、安装工程	6704	28.35	
3	其他费用	709	3.00	
4	预备费	1116	4.72	
	合 计	23643	100.00	

1.4.5 资金筹措方案

本项目总投资为 25418 万元，项目资金全部由企业自筹解决。

1.4.6 项目主要结论

1. 本项目产品为高效节能的永磁直流电机及其在轨道交通、建筑装饰、新能源汽车、康复器材产业等领域的拓展应用，项目建设符合《“十三五”节能环保产业发展规划》、《“十三五”节能减排综合工作方案》、《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年修改版）等一系列产业发展规划和国家产业政策，是国家重点鼓励发展的产品和技术，符合行业发展趋势。

2. 充分利用联宜电机研发团队以及公司的技术与品牌等优势资源，合理使用投资，加快建设进度，使生产规模和产品质量上一个新的台阶，提升核心竞争力，为公司可持续发展打下牢固的基础。

3. 经济和社会效益显著。项目建设期 2.5 年，达产后将形成年产 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车的产能，达到规模效应。年新增营业收入 30432 万元，增值税 1534 万元，营业税金及附加为 153 万元，利润总额为 3719 万元。投资利润率、投资利税率、资本金利润率、财务内部收益率分别为 12.58%、18.29%、12.44%、12.55%/14.50%（项目投资所得税后/税前）（项目投资所得税后/税前），均优于行业平均水平。

1.4.7 项目主要经济技术指标

序号	项目		单位	合计	备注
1	生产 纲领	高效节能自动门电机	万台/年	85	
2	新建建筑面积		m ²	66698	
3	年工作日		天	251	
4	公用 动力	年新增用水量	万吨/年	2.57	
		年新增耗电量	万度/年	220	
5	项目定员		人	255	
6	项目总投资		万元	25418	
	其中	建设投资	万元	23643	
		铺底流动资金	万元	1775	
7	资金 来源	企业自筹	万元	25418	其中 1775 万元 用于铺底流动资金
8	年新增营业收入		万元	30432	
9	年新增增值税		万元	1534	
10	年新增营业税金及附加		万元	153	
11	年新增利润总额		万元	3719	
12	财务 评价 指标	投资利润率	%	12.58	
		投资利税率	%	18.29	
		资本金利润率	%	12.44	
		投资回收期 (含建设期 2.5 年)	年	7.95	所得税前
			年	8.59	所得税后
		全部投资 财务内部收益率	%	14.50	所得税前
	%	12.55	所得税后		

2. 企业基本情况

浙江联宜电机有限公司创建于1968年，是一家集微特电机及相关部件研发、生产和销售于一体的国家重点高新技术企业。公司主要产品包括微特电机、电机传动部件、电机数控系统以及与电机相关环保休闲产品。目前已形成200多个规格5,000多个品种的400多万台年产能。年产能，公司产品广泛应用于汽车、保健器械、家用电器、工业自动化、办公设备、智能监控、自动化控制、精确定位系统、电动车驱动系统、舰船自动门系统、瞄准器控制系统、数控机床系统、雷达跟踪系统等各类动力系统。

浙江联宜电机有限公司已有生产各类电机40多年的历史，掌握了成熟的电机制造工艺，具备生产国际一流品质电机的技术实力，产品在国内外客户中树立了良好的信誉。公司已拥有2000多家客户，主要客户遍布亚洲、北美、欧洲等40多个国家，其客户中有全球行业龙头10余家。

浙江联宜电机有限公司现为高新技术企业、全国精神文明建设先进单位、全国青为国家重年文明号。公司拥有国家级电机技术中心、浙江省高新技术研发中心，先后获得浙江省技术创新优秀企业、浙江省绿色企业、浙江省专利示范企业等多项荣誉。为省中行、农行、工行“AAA”信用企业。公司现有员工1250人，其中技术人员330人，包括院士2人、博士15人、高级工程师50人。公司中层管理干部均为本科以上学历。公司先后与清华大学、浙江大学、西安电子科技大学、上海大学、浙江工业大学、信息产业部电子第二十一研究所、西安微电机研究所共建研发中心，技术力量雄厚。目前已承担国家火炬计划项目、国家星火计划项目、国债项目、国家信息化示范工程项目等35项国家级项目。

浙江联宜电机有限公司为浙江省微电机标准化技术委员会的筹建单

位，拥有完善的标准化体系，参与制定、牵头起草国家、行业标准 55 项，国际标准 2 项，公司产品执行标准均高于国家标准或行业标准。联宜电机有限公司先后通过 ISO90001:2016 国际质量管理体系、ISO140001 环境管理体系认证、ISO/TS16949 汽车行业质量管理体系及 OHSAS18001 职业健康管理体系认证。公司的“LINIX”品牌产品还通过了“CCC”、“CE”、“UL”、“RoHS”和“CAS”认证，同时本公司产品为高新技术产品，拥有专利 2000 多项，LINIX 商标已在 78 个国家注册。

3. 市场需求预测和拟建规模

本项目产品主要为高效节能永磁直流电机及其在轨道交通、建筑装饰、新能源汽车、康复器材产业等领域的拓展应用，因此上述四大应用领域的发展决定了项目产品的市场需求。

3.1 自动门产业市场前景分析

3.1.1 轨道交通自动门

高效节能永磁直流电机作为轨道交通自动门的核心驱动部件，其开关门运行的安全性、平稳性和高效性影响整个门机控制系统的性能，因此要求配套电机体积小、质量轻、力矩大、效率高、低速性能好、过载能力强、可靠性高，有较高的一致性和稳定性。

近年来，随着经济的高速发展和城市化水平的不断提升，轨道交通里程持续增长，轨道交通运输在各类运输方式中的份额持续提高，轨道交通装备的市场需求保持了良好的增长势头。目前世界上已有 40 多个国家和地区的 127 座城市都建造了地铁，累计地铁线路总长度为 5263.9km。全球每年大约有 250 亿欧元投入轨道车辆市场，轨道车辆约为 170 到 180 亿欧元，铁路基础设施建设约为 70 到 80 亿欧元。微特电机在整个轨道车辆中的造价占比约为 0.1%，计算下来全球该领域微特电机市场容量约为 1700 万到 1800 万欧元。

我国轨道交通装备制造行业整体上面临着良好的发展机遇与发展环境。《中国交通运输发展》白皮书指出，“十三五”期间，我国要建设现代高效的城际城市交通。建设城市群中心城市间、中心城市与周边节点城市间 1—2 小时交通圈，打造城市群中心城市与周边重要城镇间 1 小时通勤都市圈。在城镇化地区大力发展城际铁路、市域(郊)铁路，形成多层次轨

道交通骨干网络。实行公共交通优先，加快发展城市轨道交通、快速公交等大容量公共交通。到 2020 年，基本建成京津冀、长三角、珠三角、长江中游、中原、成渝、山东半岛城市群城际铁路网。加快 300 万以上人口城市轨道交通成网，新增城市轨道交通运营里程约 3000 公里。

1. 城市轨道交通

“十三五”期间，我国城市轨道交通建设进入高峰期，车辆需求高速增长，年均新增运营里程将从“十二五”时期的 434 公里猛增到 1115 公里，增幅高达 156.91%；同时为适应开通里程的增长，车辆的购置也将提速，预计“十三五”期间，中国轨道交通车辆需求量将达 3.51 万辆。到 2020 年底，中国城市轨道交通总运营车辆将达 5.55 万辆，2016-2020 年复合年均增长率高达 22.2%。此外，由于我国城市轨道交通客流量的急剧加大，对乘车安全问题提出了更高的要求，各地铁公司在新线规划和旧线改造时都增加了站台安全门的建设，站台安全门的市场需求快速增长。

目前，市场上的城轨车辆主要分为 A 型车和 B 型车，各种车型配备的门数量如下：

当前市场上的城轨车辆配备的门数量

车型	车厢数 (辆 / 列)	外门总计 (套 / 辆)	内门总计 (套 / 列)
A 型车	6	11	2
B 型车	6	9	2

综合考虑，按照每辆车厢需配 10 套外门测算；站台安全门的市场需求按照“十三五”期间新增里程 3000 公里、每 1.5 公里设 1 个站台、每个站台安装 50 单元的安全门测算，同时考虑既有线路每年加装 100 个站台，“十三五”期间我国城轨市场轨道交通门系统产品的需求如下表所示：

“十三五”期间我国城市轨道交通门系统及配套微特电机需求预测

项目	列车数量 (辆)	车辆外门 (套)	内门 (套)	站台安全门 (单元)	电机需求量 (万台)
“十三五” 总需求量	35100	351000	11700	110000	47.27

2. 干线铁路

《铁路“十三五”规划》明确提出：优化完善干线路网。东部路网持续优化完善，中西部路网规模继续扩大，西部与东中部联系通道进一步拓展，区域内部联系更加紧密，中西部路网规模达到 9 万公里左右。对外通道建设有序推进，与周边国家铁路互联互通取得积极进展。“十三五”期间将逐步增加干线铁路的客流量与发车密度，同时，已建成干线铁路投入运营时间的增加，车辆维修、改造的需求也日益增加。预计“十三五”期间干线铁路建设新增 2.3 万公里,对应铁路车辆 21620 辆（按每增加 1 公里里程，所增加的客运列车数约 0.94 辆），配套电机市场需求也将增加。

“十三五”期间我国干线铁路轨道交通门系统及配套电机需求预测

项目	客车数量 (辆)	外门 (套)	内门 (套)	电机需求量 (万台)
“十三五” 总需求量	21620	86480	129720	21.62

注：按照每辆车需配套 4 套外门、6 套内门测算

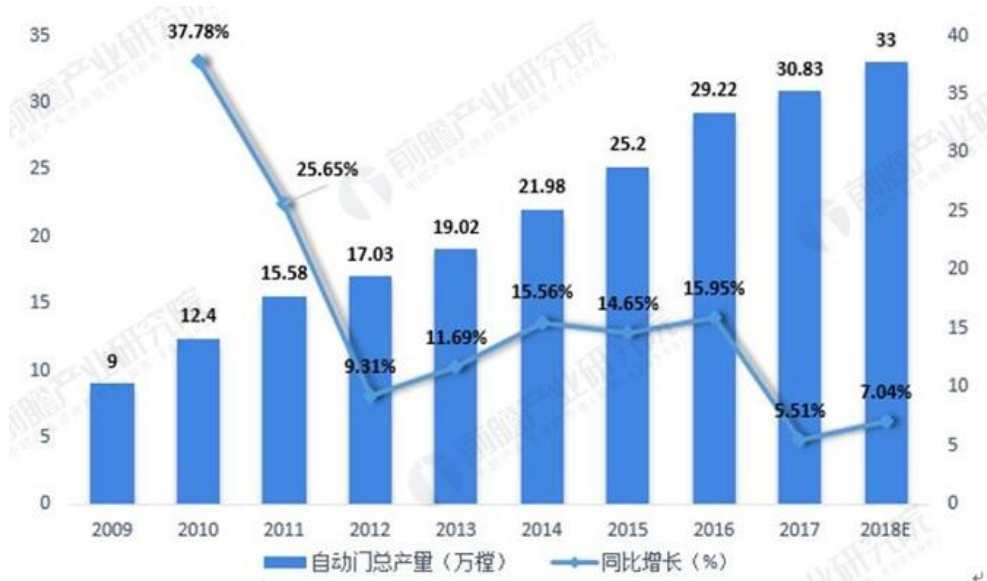
此外，国际市场对轨道交通自动门配套电机需求也将进一步增加。目前美国、俄罗斯、印度、巴西、沙特、伊朗、越南等国家和地区，也陆续推出了轨道交通建设及设备更新换代计划。

3.1.2 建筑感应自动门

感应自动门自二十世纪九十年代进入中国，至今随已有近 30 年的时间，但行业配套核心组件微特电机系统，其市场供应仍大多掌握在欧美、日本等企业手里。目前我国已有百余家门机及感应自动门成套设备生产企

业，行业生产规模不断扩大。2009-2017年，中国感应自动门总产量逐年递增，年均复合率达到18%左右。2017年我国感应自动门总产量为30.83万樘，同比增长9.51%，2018年我国感应自动门产量达到33万樘，同比增长7.04%。

2009-2018年中国感应自动门总产量及变化走势图（单位：万樘，%）



《“十三五”国家科技创新规划》明确指出，我国要大力发展智能感知、智能控制、微纳制造、复杂制造系统等关键技术，开发重大智能成套装备、光电子制造装备等关键装备与工艺，推进制造业智能化发展。随着科技进步，自控技术日益普及，自动门应用领域不断拓展，我国自动门产量和市场规模都在不断提高。总之，我国自动门行业的发展正面临着较好的政策环境以及产业链机遇，分析认为未来3-5年，中国自动门行业规模将持续增长，年均增长率在7%以上，到2020年我国感应自动门产量将达到50万樘，配套永磁直流电机需求量在50万台/年左右，且随着我国城镇化水平不断提高，感应自动门需求量将进一步增加。

3.1.3 道闸门、卷帘门等领域

车库、仓库、自动通道、出入口道闸等场所安装的电动门、卷帘门是

自动门的主要市场，年生产量在 500 万樘左右。由于市场规模庞大，并且进入门槛不高，所以竞争比较激烈。

从行业的电机展会情况来看，用于道闸门、卷帘门等自动门领域的配套电机市场中，永磁直流电机占有大部分的市场份额。随着我国房地产业的稳定发展，道闸门、卷帘门等自动门需求有增无减。“十三五”期间配套永磁直流电机年需求量预计在 200 万台以上。

综上所述，预计“十三五”期间我国每年新增的建筑感应自动门、道闸门、卷帘门等自动门配套直流电机需求量在 250 万台以上，加上国内在用自动门的售后维修市场，自动门配套直流电机年需求量在 300 万台左右，项目产品市场前景乐观。

“十三五”期间我国自动门产业配套永磁直流电机需求预测

应用场所	配套永磁直流电机 年需求量预测（万台/年）
建筑感应自动门	50
道闸门、卷帘门等领域	200
在用自动门售后维修市场	50
合计	300

3.2 新能源汽车产业市场前景分析

3.2.1 新能源汽车行业概述

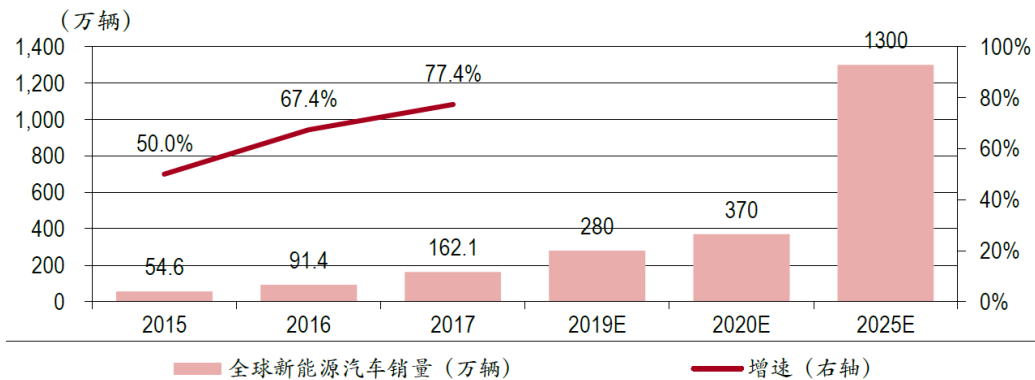
随着全球经济增长，燃油供求矛盾和环境污染问题日益突出，世界主要汽车生产国纷纷加快部署，将发展新能源汽车作为国家战略，加快推进技术研发和产业化，同时大力发展和推广应用汽车节能技术。节能与新能源汽车已成为国际汽车产业的发展方向，未来 10 年将迎来全球汽车产业转型升级的重要战略机遇期。

主要汽车生产国新能源汽车发展目标规划

国家	规划期	新能源车产销目标	新能源车类型
美国	2015 年	100 万保有量	插电式混动、混合动力
日本	2020 年	200 万年销量	电动车 80 万、混合动力 120 万
	2030 年	年销量 70%	电动车、混合动力
德国	2020 年	100 万保有量	电动车
	2030 年	500 万保有量	电动车
法国	2020 年	200 万累计产量	电动车
韩国	2020 年	小型电动车普及率 10%	电动车
中国	2020 年	年产能 200 万、累计产销 500 万	纯电动、插电式混合动力

根据 EVSales 数据，全球新能源乘用车销售量从 2012 年的 5.3 万辆增长至 2018 年的 201.8 万辆，6 年时间销量增长 37 倍，年均复合增速高达 83%。未来随着政策支持、技术进步、相关配套设施普及、消费者接受度提升等因素影响不断深入，预计 2020 年、2025 年全球新能源汽车销量将分别达到 370、1,300 万辆。

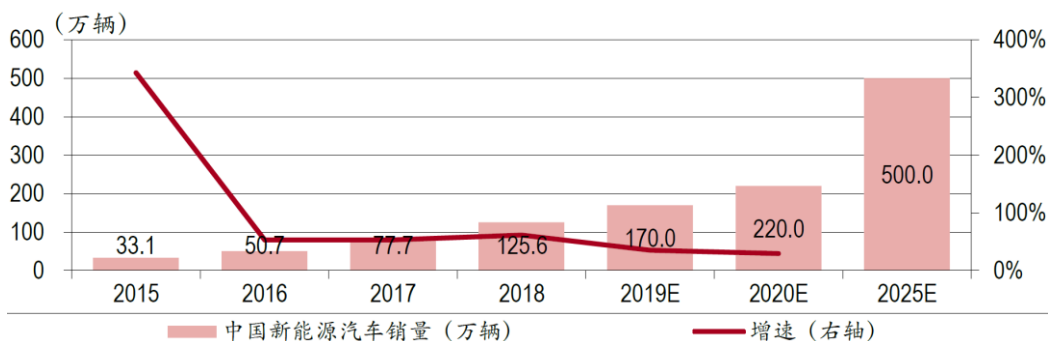
全球新能源汽车销量预测



新能源汽车是我国大力发展的战略性新兴产业。2018 年国内新能源汽车销售 125.6 万辆，同比增长 61.7%。根据《节能与新能源汽车技术路线图》，2020、2025、2030 年新能源汽车占总销量的比重分别达到 7% 以上、15% 以上和 40% 以上，也就是国内新能源汽车销量有望有望保持快速增

长，预计 2019 年、2020 年、2025 年销量将分别达到 170、220 和 500 万辆。

国内新能源汽车销量预测



3.2.1 新能源汽车驱动系统

新能源汽车与传统汽车的最大区别在于动力系统。新能源汽车电机取代发动机并在电机控制器控制下，将电能转化为机械能来驱动汽车行驶。电机驱动系统决定了车辆爬坡能力、整车行驶效率、加速度性能、最高车速等指标。纯电动车和燃料电池汽车中，驱动电机是唯一动力部件；油电混合动力汽车中，动力总成系统是各种工作模式的关键，其性能将直接影响整车运行性能，是新能源汽车核心系统之一。

驱动电机及控制系统是新能源汽车的三大核心部件之一，是新能源汽车车辆行驶中的主要执行结构，其驱动特性决定了汽车行驶的电耗指标、排放指标、动力性、经济性和稳定性。未来 5-10 年，驱动电机技术将呈现永磁化、集成化、数字化的发展趋势。

目前我国新能源汽车驱动电机行业处于起步阶段，规模不大。其特征主要表现为：一是门槛较高，需要具备较强的技术实力；二是专业电机企业数量少，有能力生产性能可靠的新能源车辆动力总成的企业不多；三是根据我国国情，高性能的稀土永磁材料已实现产业化，钕铁硼的产量现已居世界第一位，钕铁硼的价格也趋向合理。作为稀土永磁电机制造及应用大国，加快推广稀土永磁材料钕铁硼在高效新能源汽车驱动系统中的应用

已迫在眉睫；四是国家对新能源汽车驱动电机行业扶持步伐加速，“十三五”期间国内新能源汽车驱动电机企业面临良好的发展机遇,有望突破驱动电机大规模产业化瓶颈。

项目产品填补了国内新能源汽车用冗余热备份稀土永磁直流电机及其驱动器的空白，达到了国际同行先进水平。

(1) 主要特点

①在驱动器中采用了基于FPGA芯片的控制技术，多路并行驱动结构等；电机中采用了并行多绕组结构、防烧蚀、转子散热、水冷结构设计等关键技术。

②系统效率达到95%以上。

(2) 创新性

①高功率密度。电机由高效稀土永磁材料作为励磁，对于给定的输出功率，它的质量和体积能够大大减小（几乎是普通电机的一半），使得功率密度得到了大幅地提高。

②工作效率高。由于转子无绕组、无铜损，功率因数接近于1，几乎没有无功功率损耗，其工作效率高（效率高于目前的任何一种电机）。

③散热性好。电机发热主要集中在定子上，易于采取水冷的方式散热。

④可靠性高。特殊的磁屏蔽结构设计，有效地防止了电机高速运行时因高速旋转的强磁场在电机轴承上形成的涡流对轴承的电化学烧蚀。

永磁励磁不受制造缺陷、过热或机械损坏的限制，因而可靠性较高。

⑤动态性好。转子电磁时间常数极小，动态性能好。

⑥两套（或更多）定子绕组驱动同一个转子，即一个电机内部有两组完全独立的电机定子绕组，降低了驱动器模块的功率等级，提供了机电和驱动器的冗余备份功能。

⑦基于单个FPGA芯片的多稀土永磁直流电机驱动系统和基于FPGA芯

片的稀土永磁直流电机驱动装置两项发明专利，使得永磁直流电机及驱动器系统的功率因数稳定且接近于 1，谐波损耗接近于 0。

⑧在大功率系统中，采用这种并行运行驱动模式，降低了功率器件的功率等级，从而减小了驱动器的体积和产品成本。

⑨稀土永磁直流电机的平滑正弦特性和驱动器的数学模型特性完全匹配，提高了效率，减少了损耗。

3.项目产品需求预测

按照 60%的纯电动汽车和插电式混合动力汽车采用永磁电机驱动系统，预估到 2020 年，仅国内永磁电机驱动系统的年需求量将达 132 万套左右，2025 年需求量达到 300 万套以上，项目产品市场前景广阔。

3.2.2 新能源汽车继电器

新能源汽车一般采用高压电池组为电动车提供动力驱动，为保证电气系统正常通断，在电动汽车的电池系统和电机控制器之间需配置高压直流继电器。当系统停止运行后起隔离作用，系统运行时起连接作用，当车辆关闭或发生故障时，能安全地将储能系统从车辆电气系统中分离，起到分断电路的作用，因此，高压直流继电器是新能源汽车关键安全器件，起到自动调节、安全保护、切换电路等作用，以低压小电流电路控制高压大电流电路的“自动开关”。

根据前述预测，我国新能源汽车年产量 2020 年、2025 年销量将分别达到 220 和 500 万辆，按照每台新能源汽车配备 5~8 只高压直流继电器测算（含 2 个主继电器、1 个预充继电器、2 个快充继电器、2 个普通充电继电器和 1 个高压系统辅助设备继电器），2020 年高压直流继电器的市场需求量有望达到 1760 万只/年，2025 年达到 4000 万只/年。除新能源汽车外，高压直流继电器在充电设备、高压插件等领域均有较大的需求空间。项目产品具备耐高压、耐负载、抗冲击、灭弧能力强和分断能力强等优良

性能，市场前景乐观。

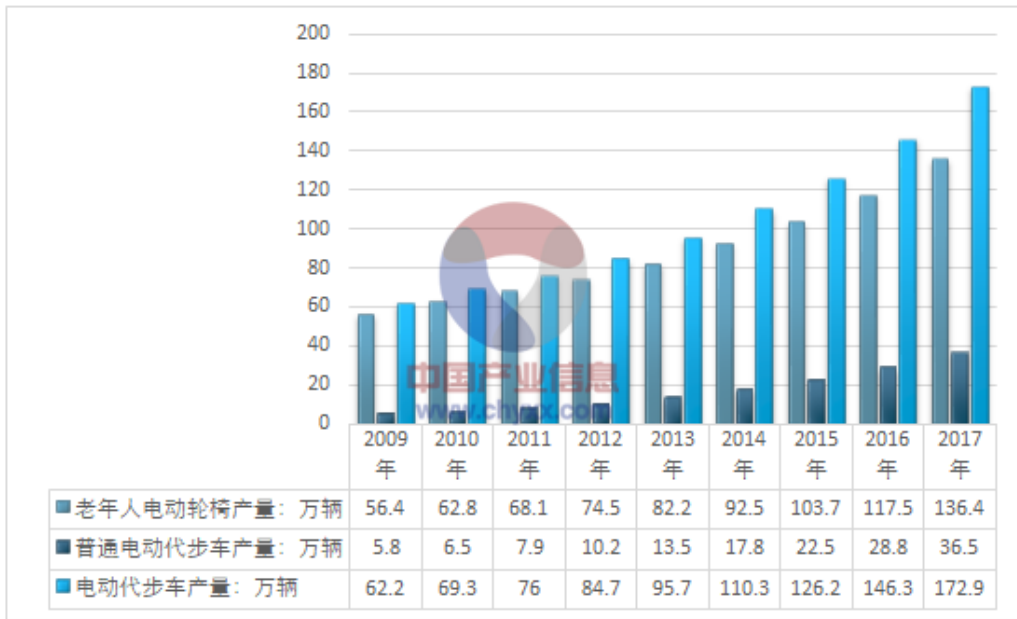
3.3 康复器材产业市场前景分析

《2017 年社会服务发展统计公报》显示，截至 2017 年底，全国 60 周岁及以上老年人口 24090 万人，占总人口的 17.3%，其中 65 周岁及以上老年人口 15831 万人，占总人口的 11.4%；2020 年 60 岁及以上老年人口将达到 2.43 亿，2025 年将突破 3 亿，老人数量的增加，将带来更加多层次、多样化的养老服务需求。这些空巢老人因为没有家人陪伴，内心其实更渴望外出，与同龄人进行沟通与交流，但其中有相当一部分老人因腿脚不便或疾病缠身造成无法外出。因此他们对自行外出的代步工具尤为渴望和需求，这给中国电动轮椅、代步车消费市场的迅速发展带来了机会。

电动轮椅产品的问世至今已有 40 多年历史，发展初期由于技术不成熟和成本高昂而未能大批量投放市场。但是近年来，市场情况发生了突飞猛进的变化，其主要因素有两个方面：一是因为在欧美等发达国家，社会福利保障系统日益完善；二是电动轮椅、代步车日渐成为中老年人的选择对象。欧美国家出台了很多倾向老年人的福利新政，其中有一条规定：凡 65 岁以上的老人只要凭医院证明就可以免费向政府申领一台电动轮椅车或电动代步车，每三年还可以以旧换新。加上技术的不断进步，当代电动轮椅、代步车已经非常轻便，并且可以拆卸，这已经不仅仅是老年与肢障人士的代步工具，更成为中老年人外出旅游、户外活动的休闲工具。

近几年，随着国内老年化趋势的加深，国内老年人对电动轮椅、代步车需求不断增长，国内电动轮椅、代步车企业产能不断扩大，行业产量快速增长。2009 年我国电动轮椅、代步车产量约 62.2 万辆，到 2017 年电动轮椅、代步车产量达到了 172.9 万辆。近几年我国电动轮椅、代步车产量情况如下图所示：

2009-2017年我国电动轮椅、代步车产量情况



未来 3~5 年，电动代步车与轮椅车将会呈现爆炸性发展。作为一个老年人口大国的中国，保健生活辅具的发展已逐渐受到各方重视，尤其是行动辅助器材，包括电动轮椅、电动代步车，更是有着广阔的发展前景。

3.4 拟建规模

市场需求是决定生产规模的首要因素。根据市场需求和生产的经济合理性，结合联宜电机目前的市场占有率和今后发展方向，拟定生产纲领：年产 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车，达到经济规模效应。

产品生产纲领

序号	产品系列	数量（万台）
1	轨道交通门电机	2
2	自动门电机	60
3	新能源汽车驱动系统	0.2
4	新能源汽车继电器	20
5	电动轮椅、代步车	2.8
	合计	85

4. 物料供应

公司产品所涉及的原材料主要包括零部件如电机的定子、转子、拉伸端盖（部分）、铝端盖、机壳、线路板组件、引线组件以及代步车、电动轮椅车架，占原材料总额的 90% 以上，另外一些需表面处理、定子总成加工、加工装配电机、塑橡配件、控制器等工序，由外协供应商加工处理，部分由公司自行生产加工，近 2 年公司主要原材料成本占营业总成本的比例为 83%~87% 左右。公司原材料市场均属于完全竞争的市场，供应源充足，公司可根据需求自行选择。公司历来对原材料质量控制严格，不断对各家供应商进行综合评定，选择优质供应商，同时全方位开发新的供应源，扩大选择空间，改进原材料质量。经过多年的运作，公司凭借良好的履约情况在供应商中建立了品牌声誉，与供应商保持了良好的关系，从根本上保证了原材料及时充足的供应及良好的质量性能。

5. 工程设计方案

5.1 生产工艺

5.1.1 工艺设计原则

(1) 严格执行国家和浙江省现行的有关设计规范、规程，以及有关消防、环保和职业卫生方面的方针政策。车间布局力求功能分区明确、物料输送顺畅，便于生产组织管理。

(2) 利用已征土地新建生产厂房及配套设施，根据生产工艺和生产规模，组建由电机绕线自动生产线、定子立式绕线嵌线整形自动组合线、高效变频电机自动绕线点焊生产线、数控加工中心、激光焊接机器人、关节型机器人等设备组成的高效节能电机生产线和系列应用产品装配生产线。

(3) 实施智能制造新模式。项目以信息化与工业化深度融合为主导，以物联网和务（服务）联网为基础，使产品制造数字化、智能化，管理信息化，符合《中国制造 2025》行动纲要。

5.1.2 主要建设内容

5.1.2.1 工作制度

全年工作日 251 天，采用两班制，每班工作 8 小时。

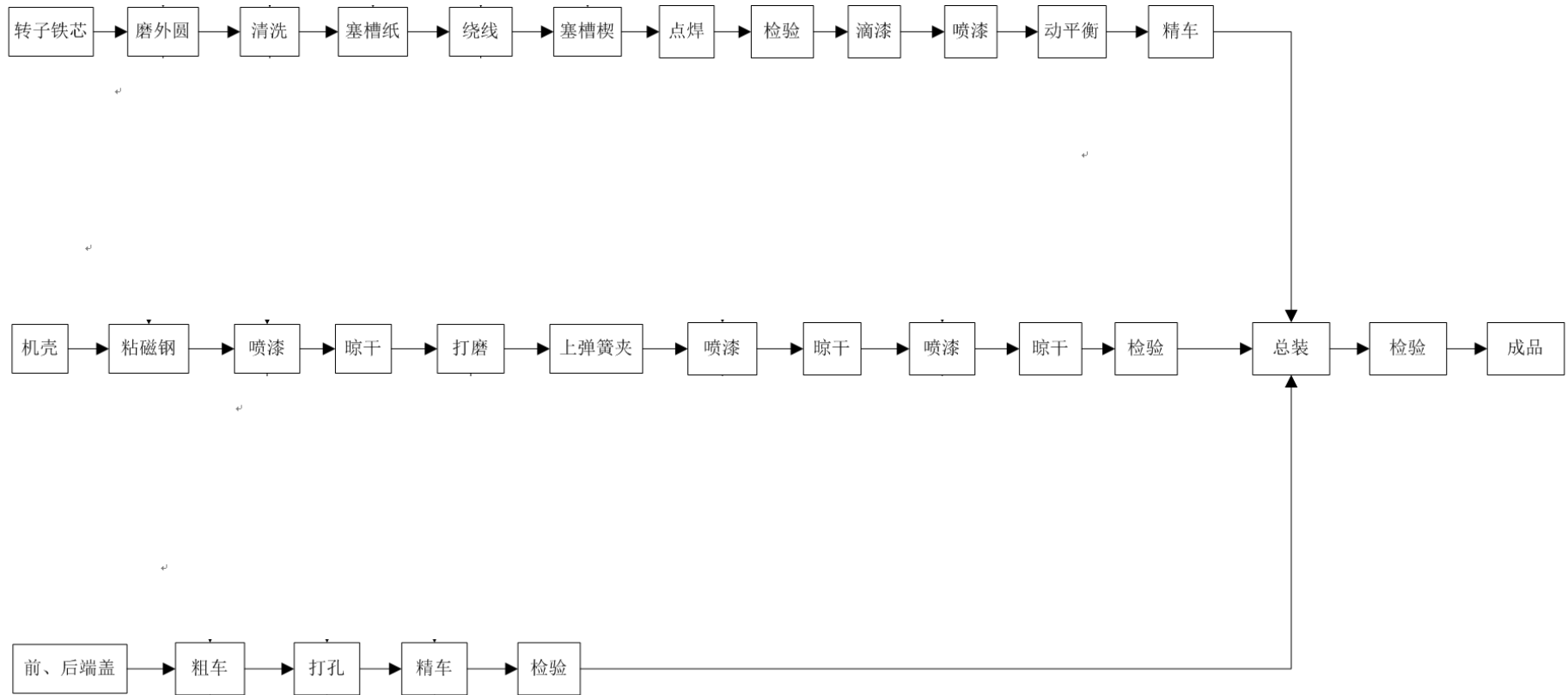
5.1.2.2 生产纲领

年新增 2 万台轨道交通门电机、60 万台自动门电机、0.2 万台新能源汽车驱动系统、20 万台继电器、2.8 万台电动轮椅和代步车的产能。

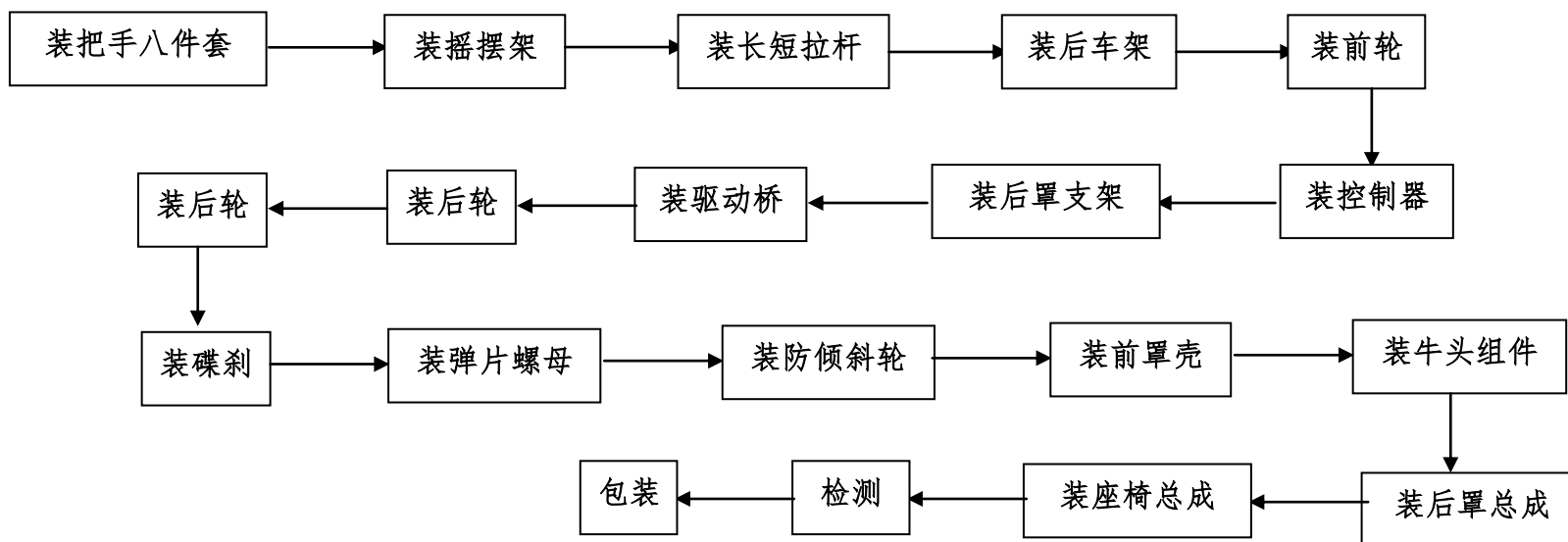
5.1.3 生产工艺

5.1.3.1 工艺流程

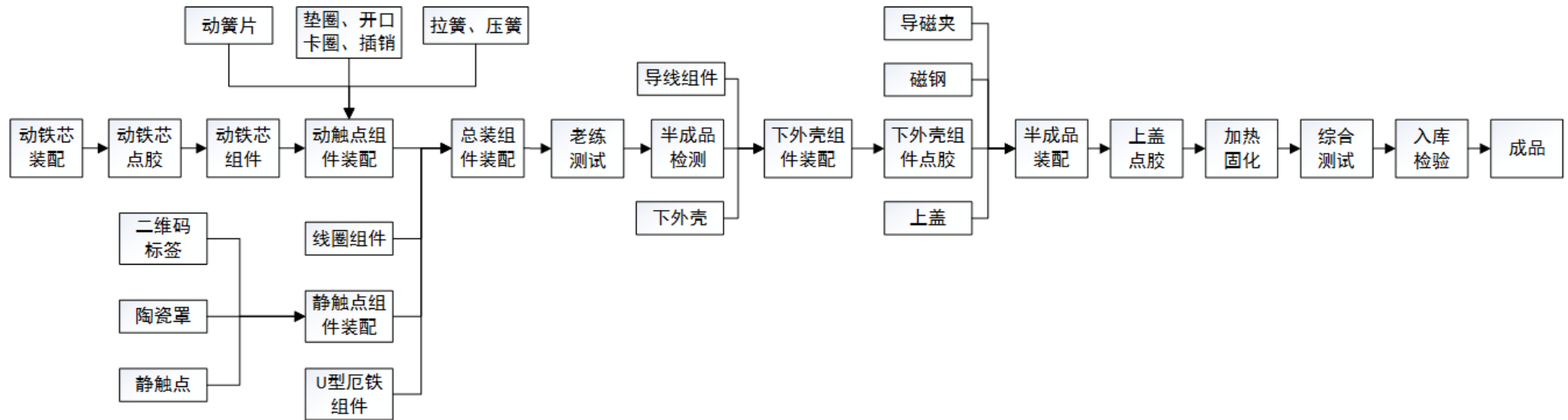
电机工艺流程



电动轮椅、代步车工艺流程



继电器工艺流程



5.1.3.2 主要工艺说明

(1) 产品零部件全部实现数控加工

本项目产品关键零部件全部实现数控加工，拟新增数控加工设备 45 台套，包括数控机床 10 台、数控加工中心 4 台、数控磨床 8 台、全自动转子精车生产线 3 台，并配置关节型机器人 10 台、拧螺钉机器人 10 台，组成数控机床加工单元，确保产品质量一致性和稳定性。

(2) 稀土永磁电机生产关键技术主要在线圈绕制和综合性能测试，本项目购置 4 条自动粘结、充磁、绕线和绕线嵌线整形生产线，线径在 0.1-1mm 可调，排线精度控制在 0.01mm 以内，每条生产线均配备智能在线测试系统。

(3) 实现产品从设计、加工、检测、装配的全流程智能化。电机自动检测线实现对每台电机的数据自动检测，自动判断产品合格与否，极大提高了检测率和准确率，相关技术水平处于国际先进水平。检测线具备通过远程联网监测检测数据的功能。

(4) 购置必要的产品研发用仪器和设备，配置开发应用软件平台，进一步加强产品开发的能力。

5.1.3.3 生产制造过程智能控制系统

建立安全可控的生产过程智能控制系统。设计总体目标为：在充分分析项目产品的实际加工流程、加工工艺、产品质量特性，以及质量检测设备的数据接口的基础上，设计符合实际需要且安全可靠有效的软硬件方案，实现以自动线产品质量智能化监控与检测为核心的各项产品生产质量要求。实施方式主要包括以下几个方面：

(1) 使用先进标识技术

根据物理条件的不同，在加工对象和工具上应用二维标刻码和 RFID 等先进标识技术，使得能够通过软件系统控制产品零部件现场流转，能够

通过对实物的自动识别来实现智能化加工，并配合预防性控制手段。

(2) 视觉辅助定位和检测

使用视觉识别系统，正确识别判断工件在各个工序间的形状和特征，保证下一工序执行前工件合格率大于 99.9%，并且根据检测结果，结合智能决策系统，对下一工序的具体工艺进行调整，以适应单间产品的不同特性和加工条件。同时，利用视觉识别系统，保证在实际生产过程中，产品品种的切换能在 2~3 分钟内完成。

(3) 高负荷高强度的执行机构设计

由于上下料及转运机器人的应用在可靠性、重复定位精度、生产柔性、自动化程度方面具有无可比拟的优势，与人工相比能够极大地提高生产效率和产品品质，并且能够大幅度降低产业工人的劳动强度，生产效率和质量有了大幅度的提高，具有柔性更高、定位更精准、效率更高的特点。

(4) 建立安全的网络环境和阶梯形管理机制

采用高速无线网络，根据现场数据采集的频率和数据量，配置足够的现场数据采集终端，尤其是便携式（移动式）的数据采集终端。对于网络死角问题或安全保密距离问题，可以考虑采用内嵌存储芯片的离线式数据采集终端。同时，需建立阶梯形管理机制，明确各个层级人员对于车间内信息传递过程中的查看和修改权限，避免信息的错误修改对智能化生产过程中各个设备的影响。

5.1.4 研发检测技术中心

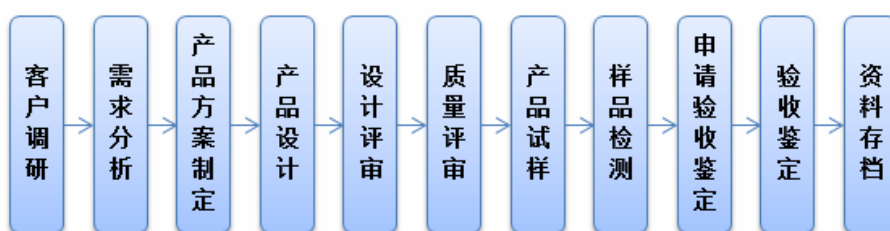
5.1.4.1 任务

研发检测技术中心设置产品研发部门、技术管理部门及行政办公部门主要承担新产品的研发、解决产品生产技术和生产中存在的问题，同时承担部分行政办公的职能。

电机制造行业下游客户较为集中，决定了公司研发具有较强的针对性，必须根据客户需求来制定产品方案。前期公司在与客户进行详细交流

调研的基础上，对客户需求进行分析，制定详尽的产品设计、试样、检验方案。根据制定的产品方案，公司凭借现有的研发技术实力进行产品设计，经技术部的设计评审和质检部的质量评审后，选择最优的设计方案并进行产品试产，检验通过后，进行验收鉴定并存档。该研发流程，可以充分发挥公司的自主研发能力，实现公司资源的优化配置，研发出多种不同的产品，满足不同客户的多样化需求。

研发流程



5.1.4.2 组成、平面布置及面积

研发检测技术中心为地上十二层，地下一层，建筑面积为 24488 m²（其中地下面积 725 m²）。一至三层布置为研发展示厅、接待大厅、检测中心，四至九层为产品研发及技术管理，十至十一层为行政办公，十二层为会议室和企业培训中心，地下一层为消防水池、水泵房及设备用房。

5.1.4.3 研发软件设备

研发检测技术中心拟购置产品设计仿真软件以及企业 ERP 配套升级优化等软件。

5.2 新增主要设备

新增主要设备清单

序号	名称	规格型号	数量	单价 (万元)	总价 (万元)	制造商
1	定子粘结、充磁自动线	GPH-40	1	120.00	120.00	南京鸿天
2	定子立式绕线嵌线整形自动组合线	非标	1	210.00	210.00	山东中际
3	自动绕线、点焊生产线	非标	1	360.00	360.00	青岛中特

序号	名称	规格型号	数量	单价 (万元)	总价 (万元)	制造商
4	渗碳炉	600KG	1	120.00	120.00	吴江精元
5	网带炉	JN-400-QT F	1	165.00	165.00	苏州久禾
6	感应加热设备	HKTP100K W/100KHZ	1	150.00	150.00	江苏金色
7	激光焊接机器人	非标	8	30.00	240.00	杭州松欧
8	关节型机器人	GJPT-08	10	15.00	150.00	广东机械研 究院
9	拧螺钉机器人	TO-805	9	20.00	180.00	常州快克
10	端子机、专用绕线机、下线机	H1-026	2	240.00	480.00	上海晶途
11	金属材料分析仪	BNC-42C5	1	70.00	70.00	南京宁华
12	全自动光学检测仪及操作软件		1	90.00	90.00	神州视觉
13	直流转子检测仪	SW-40	5	12.00	60.00	深圳准点
14	直流电机整合测试系统		3	30.67	92.00	青岛艾普
15	自动绕线机	非标	1	120.00	120.00	浙江巨力
16	高低温试验箱		1	98.00	98.00	广州环境仪 器
17	前道电气半自动检测仪		1	50.00	50.00	爱华仪器
18	自动超声波清洗机		2	42.50	85.00	无锡希而达
19	数控机床	TK63S	10	76.00	760.00	广州数控
20	数控加工中心	XKR25	4	160.00	640.00	金华步云
21	磨床	WD216	8	37.50	300.00	无锡机床
22	三坐标测量仪	ktiv7/10	1	98.00	98.00	哈尔滨量具
23	3D 打印机	F123	1	24.00	24.00	上海数造
24	AGV 车		10	8.00	80.00	合肥天特
25	热熔焊机		1	25.00	25.00	广州蓝能
26	自动化生产线线体		2	22.00	44.00	广州路乐
27	全自动转子精车生产线	非标	3	162.00	486.00	浙江巨力
28	电子看板		5	11.00	55.00	苏州以利亚
29	配套软件系统		若干		200.00	国产

5.3 总平面布置

5.3.1 建设场地

建设地点位于交通便捷的东阳市横店街道西北部的后岑山地段，东隔镇西大道与横店工业区相邻，南与米塘村相接，西面有省道东永线自北向南穿过，北舍下湖严村。主要城市道路——工业大道与镇西大道相接。

厂区外形为四边形，四面均邻园区道路。南至道路红线为 18 米的四合北路，西至道路红线为 20 米的兴业路，北至道路红线为 30 米的工业大道，东侧至道路红线为 30 米的科兴路。

厂区总用地面积 191859.78 m²（约合 287.8 亩），已建有综合厂房、2#厂房、变电所、职工食堂及门卫等建筑，已建建筑面积 99650.6 m²。厂区四周均为市政道路，场地地理位置环境优美，交通方便，并设有通信、消防供水、雨水排水及供电设施等，条件良好。

5.3.2 总平面布置

本项目拟新建 3 个单体建筑，分别为 1#厂房、3#厂房、研发楼，新建建筑面积 66698 m²。其中厂房均采用多层厂房，提高厂房面积利用率，有利于节约土地。

表 5-2 项目新建建筑面积一览表

序号	建筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	功能
1	1#厂房	2820	17190	生产厂房
2	3#厂房	4110	25020	生产厂房
3	研发楼	2525	24488	研发检测
	合计		66698	

沿科兴路上设置一个主出入口和中部一个次入口，兴业路上设一个厂区次入口。主要建筑四周设置环行消防通道，消防车可以从各个入口进出，可到达所有建筑主体部分。

考虑到消防的各项规范，室外设有环行消防车道，宽度及净高大于等于 4 m。主干道宽 15-17m，转弯半径大于 12m；次要道路宽 6m，转弯半径大于 9m，各建筑间的防火间距均满足《建筑设计防火规范》的要求。

整个厂区管理、生产、生活合理布局；合理安排生产流线，互不交叉干扰，给职工创造一个良好的工作和生活环境。

5.3.3 绿化布置

为美化环境，净化空气、阻隔噪音、改善小气候、有利于文明生产，本设计重视搞好绿化建设。厂区用地主绿化分布在道路两边及厂前区。本次设计厂区绿地率为 15%，是一个具有现代气息的工厂。

5.3.4 竖向布置及高程系统

项目建设区域地势平缓。根据规划高程要求，结合厂房及道路标高要求，本工程拟定场地平均标高为 123.10m。新建建筑室内外高差为 200mm。道路采用城市型道路，沥青路面。

场地地坪及道路的设计与规划设计条件一致，地面雨水排放采用明沟与暗管相结合的方式有组织排入市政雨水管网。

5.4.5 总图经济技术指标

总图主要技术指标

编号	名称	单位	数据	备注
1	总用地面积	m^2	191859.78	约287.8亩
2	建构筑物占地面积	m^2	53064.6	
3	总建筑面积	m^2	198801.6	地上:198076.6 地下:725
4	建筑密度	%	27.65	
5	容积率	——	1.03	

建构筑物一览表

编号	项目	单位	占地面积	建筑面积	
1	研发楼	m^2	2525	24488	其中地下面积725
2	1#厂房	m^2	2820	17190	
3	3#厂房	m^2	4110	25020	
4	规划4#厂房	m^2	5302	32453	
5	已建建筑面积	m^2	38307.6	99650.6	
	合计	m^2	53064.6	198801.6	其中地下面积725

注：本次新建项目研发楼、1#厂房、3#厂房合计面积66698平方米

5.4 主要生产性建筑说明

1. 设计指导思想及原则

(1) 遵循国家有关政策、法规和有关规范。

(2) 满足园区规建部门和业主的设计要求。

(3) 合理布置生产区与非生产区的建筑物的关系，在充分满足生产功能的前提下，力求简洁、新颖、大方、技术经济合理。

2. 主要生产性建筑设计

(1) 建筑平面布置、层数和层高

① 新建 1#厂房生产类别为丙 2 类，六层钢筋混凝土框架结构，车间主要柱距 9m，一层层高 6m，二~六层层高均为 4.5m，建筑总高度为 33.3m。建筑物长度 90.66m，宽度 27.24m，建筑面积 17190 m²。耐火等级为二级。疏散出口数量、疏散宽度、疏散距离均符合规范的有关要求。

② 新建 3#厂房生产类别为丙 2 类，六层钢筋混凝土框架结构，车间主要柱距 9m，一层层高 6m，二~六层层高均为 4.5m，建筑总高度为 33.3m。3#厂房与 1#厂房在一层通过连廊相连，两建筑之间设 17.76m 宽通道。建筑物长度 90.66m，宽度 45.24m，建筑面积 25020 m²。耐火等级为二级。疏散出口数量、疏散宽度、疏散距离均符合规范的有关要求。

③ 新建研发楼为地上十二层，地下一层。钢筋混凝土结构，建筑总高度为 58.9m。建筑物长度 48.7m，宽度 45.2m，建筑面积为 24488 m²（其中地下面积 725 m²）。耐火等级为二级。疏散出口数量、疏散宽度、疏散距离均符合规范的有关要求。

(2) 消防设计

1#厂房、3#厂房火灾危险性类别均为丙 2 类。所有建筑安全疏散出口，疏散楼梯及疏散距离均满足建筑防火规范中有关要求，室内外设置消火栓系统，室内设置灭火器。

5.5 公用动力

5.5.1 给排水

本工程以市政给水管网为水源，设计采用两路进水，由本工程南侧道路引入一根 DN200 给水管，原有厂区从另一市政道已引入一根 DN200 给水管。进水管管径为 DN200（埋地管采用钢丝网骨架 PE 复合管，专用机械连接。）。室外给水管绕本工程布置成环状，以保证供水安全可靠，环状给水管管径为 DN200。根据当地市政供水的说明，正常状态下供水压力不小于 0.20Mpa。研发楼地下室设置 540T（分两格）消防水池和水泵房，补水采用市政用水。估算项目日用水量约 102.5m^3 。则估算项目年用水量约 25727.5m^3 。

厂区排水已建雨污分流排水系统。雨水经有组织暗管汇集后排入外部河道。项目新建厂房的雨水接入厂区雨水道。生产废水经废水处理达到排放标准后排入市政污水道。生活污水经地埋式无动力水处理装置处理达标后排入市政污水道。

5.5.2 电力照明

1.供电要求及电源

本工程 1#、3#厂房为高层厂房,消防用电(应急照明、排烟风机)为二级负荷，采用两路电源供电，均从市政电网不同变压器引入；研发楼为一类高层民用建筑，消防用电(消火栓泵、喷淋泵、稳压泵、消控室电源、排风风机，排烟风机、应急照明、消防排污泵、消防电梯等)按一级负荷设计，采用两路电源供电,从市政电网不同变压器引入；研发楼客梯按两路供电，其他负荷采用三级负荷供电。

2.用电负荷计算

本项目装机容量约为 1300kVA，年新增用电量约为 220 万度。需要在

1#厂房内设置分变电所，新增 2 台 10/0.4kV 干式变压器 800kVA。

3.生产配电

本项目车间动力电源均为三相四线制加 PE 线，即 TN-S 系统。电压为 380/220V。供电方式一般采用放射式与树干式相结合。配电所到车间动力箱和成套设备控制箱的动力干线采用 VV-1kV 电力电缆，采用电缆沿桥架或电缆沟敷设。

按国家有关规范进行防雷接地系统设计，并尽量利用建筑物屋面、柱内、圈梁及基础内主钢筋做防雷与接地设施。生产线接地保护采用 TN-C-S 接地系统。厂区已按三类建筑物考虑防雷设施，采用沿四周山墙设置避雷带，变压器中性点接地，接地电阻小于 4Ω ；车间电缆进户处要做重复接地，接地电阻小于 10Ω ，其它特殊设备的工作接地电阻应按满足相应设备的接地电阻要求。

5.5.3 动力

生产中需用到压缩空气。在 1#厂房一层设置空压站，配置 2 台 $10\text{m}^3/\text{min}$ 的螺杆式空气压缩机，其最高排气压力设定为 0.80MPa ，冷却方式为水冷，其中 1 台为备用机组。空气压缩机对应设置后冷却器和储气罐，冷冻干燥机设在压缩空气总管上负责向各用气点供气。

5.5.4 通风和空调

厂房尽量采用自然通风和采光，如不满足时设机械通风装置进行通风换气。生产厂房有少量焊接烟气需要通风换气。一般采用屋顶式通风机，并设置一定数量的岗位送风机或局部排风罩。对有空调要求的生产部位，视具体位置和要求采用隔间，配置分体柜机或小型空调机组。

研发楼拟配置中央空调。

6. 环境保护、职业安全卫生及消防

6.1 环境保护

本次环境保护设计，实施 ISO14000 环境体系认证系列标准，实施全过程控制污染和清洁生产。通过实施 ISO14000 系列标准，提高产品的环境价值，减少环境风险和环境费用开支，降低生产成本，提高组织的环境效益与经济效益。

贯彻《中华人民共和国清洁生产促进法》等环境保护法法规、法令为指导思想，坚持执行“三同时”的原则，在工艺设计中积极采用低毒低害、无毒无害的原料，采用节能、低噪声设备，采用少污染、无污染的高新技术，实施清洁生产，把生产过程中产生的污染物减少到最低限度。

环保工程设计力求体现技术先进性与经济合理性，处理后的污染物要符合国家和地方规定的排放标准。

6.1.1 生产期间环境影响保护

本项目主要污染物为废水、废气、噪声、固体废弃物。设计对这些污染物采取治理措施如下：

1. 废水

厂内做到清污分流，雨污分流。生活污水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入园区污水管网，送横店污水处理厂处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排放，最终汇入南江。

2. 废气

本项目废气主要为焊接烟尘、粘磁钢产生的有机废气、涂覆时产生的环氧树脂粉尘、滴漆、喷漆废气等产生的少量废气。

(1) 焊接烟尘：在车间安装排风扇，加强车间通风，并保证换气次

数在 6 次/小时以上，以改善车间操作环境；

(2) 粘磁钢产生的有机废气：粘磁钢操作台采用侧吸风收集装置，自然晾干处上方设废气收集装置，废气经收集后通过不低于 15 米高的排气筒排放；

(3) 涂覆时产生的环氧树脂粉尘：粉尘经转子涂敷设备配套的除尘设施处理后通过不低于 15m 高排气筒排放；

(4) 滴漆、喷漆废气：喷漆废气经水帘除漆雾、晾干废气经晾干恒温区集气装置收集后，汇同经收集的滴漆废气后进入废气总管，经光催化+活性炭吸附装置处理后通过不低于 15m 高排气筒排放，根据《浙江省涂装行业挥发性有机物污染整治规范》，整套装置集气效率不低于 90%，去除效率不低于 75%。

滴漆烘干废气经风管收集后，经多套光催化+活性炭吸附装置处理后通过不低于 15m 高排气筒排放，根据《浙江省涂装行业挥发性有机物污染整治规范》，烘干废气去除效率不低于 90%。

(5) 清洗时挥发的汽油废气：清洗区设置为密闭车间，废气收集后经液膜塔（膜分离）+光催化处理后不低于 15m 高排气筒排放。

3. 固废

本项目固体废物主要为生产过程中产生的边角料（含漆包线线头）、废皂化液、废机油（废液压油）、废汽油、漆渣、废油漆、废活性炭废、包装材料以及职工的生活垃圾。

(1) 边角料（含漆包线线头）：收集后外卖给废品收购站；

(2) 废皂化液、废机油、废汽油、漆渣、废油漆、废活性炭和废油漆桶、稀释剂桶、胶水瓶：收集后委托有资质单位进行处置；

(3) 生活垃圾、废包装材料：委托当地环卫部门进行统一清运

综上所述，本项目各类固体废物均妥善落实分类处置途径，对周围环

境影响不大。做好各项固体废物的日常收集工作和厂内临时贮存设施，并及时清运处置，同时对危险废物产生设备定期检查、维护，杜绝跑冒滴漏。

4. 噪声

项目选用低噪声设备并对设备基础进行减振防噪处理。根据项目设计要求：对噪声值偏高的设备进行减振、隔声处理；对高噪声的机械专门设置整体隔声间，密闭隔声；泵类和机组设防振垫或防振弹簧以减少噪声频率；风机安装隔声罩。

(1) 选用低噪声环保型设备，并维持设备处于良好的运转状态；

(2) 对声源采用消声、隔震和减震措施；对高噪声设备进行隔音、吸音处理；

(3) 合理布局，尽量远离厂界布置；

(4) 加强对设备维护保养，定期检修、加强润滑作用，保持设备良好的运转状态。

(5) 在厂区周围种植绿化隔离带，靠近围墙种植较高大的树。

6.1.2 施工期环境影响保护

1. 废气污染防治措施

在施工期应对运输的道路及时清扫和浇水，并加强施工管理，配置工地细目滞尘防护网，同时必须采用封闭车辆运输，以便最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。

2. 废水污染防治措施

施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政管网；建筑施工废水经沉淀澄清后排入周围水体。

3. 施工噪声污染防治措施

施工单位在施工作业中应选用低噪声的施工机具和先进的工艺，同时必须合理安排各类施工机械的工作时间，尤其是夜间严禁打桩机等强噪声

机械进行施工，同时对不同施工阶段，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制，减少对周围环境影响。

4. 固体废物污染防治措施

建筑垃圾，其中钢筋可以回收利用，其它混凝土块连同弃渣等均为无机物，可送至专用垃圾场所或用于回填低洼地带。

生活垃圾，应收集到指定垃圾箱内，由环卫部门统一处理。

6.2 工业职业安全卫生

6.2.1 设计采用的劳动安全标准

1. 《机械防护安全距离》（GB6265-1990）；
2. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
3. 《用电安全导则》（GB/T -2008）；
4. 《机械工业职业安全卫生设计规范》（JB/J18-2000）；
5. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）。

6.2.2 保证劳动安全卫生的技术措施

1. 项目购置的先进生产、检测设备生产效率高，产品质量好，劳动条件大大改善。

2. 对生产中可能产生的污染均采取治理措施，确保生产环境清洁。

3. 电气及照明均按照有关规定设计。

4. 建筑物均有可靠防雷接地。

5. 新招收的生产工人必须经操作技术培训和安全教育，经考核合格后方可上岗独立操作。

6. 发放劳动防护用品。

7. 企业已有劳动安全及工业卫生制度及措施，仍可执行。

6.3 消防

6.3.1 设计依据

国家现行的有关消防规范，规定和标准：

1. 《全国民用建筑工程设计技术措施-规划建筑》2009 版；
2. 《工程建设标准强制性条文》房屋建筑部分 2013 年版
3. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 2018 年版
4. 浙江省公安厅、浙江省住房和城乡建设厅（浙公通字[2017]89 号《浙江省消防技术规范难点问题操作技术指南》
5. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014
6. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
7. 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）
8. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）
9. 《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）
10. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

6.3.2 措施

严格贯彻执行国家颁布的现行各种消防规范。解决贯彻“以防为主，防消结合”的方针，从全局出发，统筹兼顾，采用行之有效的先进消防技术，促进生产，防止和减少火灾危害。

1.总图消防

厂区所有建筑都需设环形消防车道，在一个长边设置长度不小于周厂1/4 的消防登高操作带。消防车道宽度均大于 4 米，沿建筑的外墙设置，转弯半径不小于 12 米，道路设计满足消防要求。

2.建筑消防

新建建筑防火分区设计、疏散出口数量、疏散宽度、疏散距离均符合

规范的有关要求。各单体防烟楼梯四周墙体均为不燃烧墙体，耐火极限为 2 小时。防火墙体均为不燃烧墙体，耐火极限为 3 小时。各层楼板均为不燃烧混凝土楼板，耐火极限为 1 小时（地下室与一层楼板之间耐火极限不低于 1.5 小时的楼板）。

3.电气消防

消防设备用电采用双回路供电，末端自动切换(采用 PC 级自动转换开关)。消防配电设备应有明显标志，并采取防火保护措施。封闭楼梯间、人员密集场所及疏散走道等处设置应急照明。消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90 分钟(配电房、发电机房、水泵房、电梯机房等不小于 180 分钟)。新建建筑设置火灾自动报警系统和消防电话系统，消控室位于研发楼一层。消防控制室直通室外。

4.消防给水

(1) 消防水源

本工程以市政给水管网为水源，设计采用两路进水，由本工程南侧道路引入一根 DN200 给水管，原有厂区从另一市政道已引入一根 DN200 给水管。。研发楼地下室设置 540T(分两格)消防水池和水泵房，补水采用市政用水。研发楼屋顶设置 36T 消防水箱一只及增压稳压设备，供消火栓系统和自动喷水灭火系统火灾发生初期 10 分钟灭火用水。

(2) 消防用水量概况：

- ①室内消防用水量为 40L/s。火灾延续时间为 3 小时；
- ②室外消防用水量为 40L/s。火灾延续时间为 3 小时。

(3) 室外消防消火栓系统

室外消火栓由市政给水管供水，进水管管径为 DN200，室外给水管沿本工程外沿布置成环状。室外消火栓按照沿路间距不大于 120 米，保护半径不大于 150 米设置。距离建筑不小于 5 米，且不大于 40 米。

(4) 室内消防消火栓系统

建筑内设置室内消火栓。消火栓用水由市政给水管网直接供给，在室外连成环状。室内消火栓给水系统采用临时高压系统。由消防泵房内的消火栓水泵抽取消防水池贮水加压供给，地下消防水泵压力保证室内消火栓栓口动压不小于 0.35MPa。

(5) 灭火器设置

研发楼灭火器配置危险等级为中危险级，1#、3#厂房灭火器配置危险等级为中危险级。建筑物室内按危险等级配 MF/ABC4 型磷酸铵盐干粉灭火器。消控室、电梯机房等设备用房配置 MF/ABC4 型磷酸铵盐干粉灭火器。变配电室、高压配电室配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

7. 节能及合理用能

7.1 用能标准和节能规范

《中华人民共和国节约能源法》(2008年4月1日起施行,2016年7月修订);

《GB50910-2013 机械工业工程节能设计规范》(2014年3月1日起施行)。

7.2 能耗状况和能耗指标分析

企业主要使用的能源和含能工质有电能、水等。

项目年综合能耗指标计算表

序号	能源种类	单位	年消耗量	折算系数	当量折标准煤(tce)	等价折标准煤(tce)
1	电力	万 kWh	220	1.229	270.38	631.4
				2.87		
2	水	万 m ³	2.57	0.857	2.2	2.2
	合计				272.58	633.6

项目用能总量折当量标煤为 272.58 吨,折等价标煤为 633.6 吨。项目年新增营业收入 30432 万元,年新增工业增加值 9219 万元。按等价值计算,企业万元产值综合能耗为 0.02 标煤/万元,企业万元增加值能耗 0.069 吨标煤/万元,项目单位产值能耗和工业增加值能耗均较低,低于浙江省和金华市“十三五”约束性指标,符合当地的相应规定要求。说明本项目产品用能合理,且达到经济规模生产。

7.3 节能措施

1. 总图及建筑节能

厂区要进行合理布局;厂房内工艺布置均考虑到物流便捷,尽量减少往返运输,以节约能源;配电房要靠近负荷中心布局,减少电力输送过程中的能耗损失;建筑材料采用环保、节能产品。

2. 工艺、设备节能

(1) 生产时贯彻专业化协作原则，对于专业性强的生产工艺实行专业协作和专业集中供给。技术进步是企业节能降耗的根本出路，设计中重视和采用成熟、适用的先进工艺，采用先进高效设备，提高生产的自动化程度与生产效率，从根本上提高能源利用率。

(2) 充分利用设备的生产能力，提高设备负荷率，有利于节约能源。

(3) 车间内工艺平面布置综合考虑物流和非物流因素，使其物流顺畅，减少运输能耗。

3. 供电、供水

(1) 照明采用节能型灯具，采用低耗高效新型节能型灯具，与同等照度的普通灯具相比，可节省电能 20~30%。

(2) 选用铜芯导线以减少电能损耗，为提高功率因素，所有配电系统均采用集中无功补偿，功率因素为 0.95 左右。

(3) 生产车间内水、电等用能系统均装设控制和计量仪表，以加强能源管理，减少损耗，设备冷却水采用循环冷却系统。

(4) 空调机、通风机等暖通设备均选用高效率，低噪声的节能产品，以起到节约电能的作用。

(5) 尽可能错开用电高峰期，以减轻电网用电负荷。

4. 其他措施

(1) 土建设计中，尽量提高自然通风和自然采光强度，减少机械能耗和照明能耗。

(2) 加强对员工的节能教育，落实能耗考核责任制，提高节能意识。

(3) 按照计量管理体系的要求，对能源计量与公司、部门、工段行三级计量、耗能设备单独计量。

8. 生产组织和人员培训

8.1 劳动定员

根据本项目的功能及组织机构设置，各类管理与各种层次的工作人员编制拟定为255人，其中技术管理人员20名。新增人员向社会公开招聘，择优录用。

8.2 人员培训

项目中设置了大量的新设备，为保证这些设备尽快正常用于生产，工厂应安排一定的技术人员和操作人员外出培训。另外，对新招聘人员，企业应予以培训，考核合格后方能上岗。

9. 项目实施进度

本项目计划建设期 2.5 年。具体实施进度如下：

内容 \ 年月	2019 年						2020 年												2021 年					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
项目申报	■																							
招投标		■	■																					
工程勘察设计		■	■	■																				
设备订货				■	■	■	■	■	■															
厂房建设				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
设备安装															■	■	■	■	■					
设备调试																		■	■	■	■			
试生产																						■	■	
竣工投产																								▲

10. 投资估算及资金筹措

10.1 概述

本项目浙江联宜电机有限公司年产85万台高效节能自动门电机技改项目，项目总投资为25418万元，其中建设投资为23643万元，铺底流动资金为1775万元。

10.2 编制方法

一般土建参照当地同类建筑预决算造价及建筑材料造价信息进行估算；其他工程按有关概算指标进行估算。

设备购置费根据设备现行价格估算，设备安装费按照机械工业工程建设概算编制办法及规定进行编制。

规划设计费、勘察设计费、招标代理费、工程监理费、办公及生活家具购置费、生产准备费、预备费等按有关规定计取。

10.3 投资估算

10.3.1 建设投资

本项目建设投资为23643万元，其中建筑工程为15114万元，设备及安装工程为6704万元，其他费用为709万元，预备费为1116万元。详见投资估算表(表10-1)

本项目新增投资构成分析见下表：

序号	项 目 名 称	金额(万元)	比例(%)	备 注
1	建筑工程	15114	63.93	
2	设备、安装工程	6704	28.35	
3	其他费用	709	3.00	
4	预备费	1116	4.72	
	合 计	23643	100.00	

10.3.2 流动资金估算

流动资金占用参照企业目前的实际情况，并考虑经营管理水平提高等因素，采用详细分项估算法估算，本项目新增流动资金5917万元，其中铺底流动资金为1775万元。流动资金估算详见流动资金估算表（表10-2）。

10.4 资金筹措及使用计划

10.4.1 项目总投资及资金筹措

本项目总投资为25418万元，项目资金全部由企业自筹解决。

另外正常生产经营还需配套其他流动资金4142万元，申请流动资金贷款解决。

以上投资中的建设投资在2.5年内投入，流动资金在生产经营期的头三年内投入。

详见“投资来源与使用计划表”(表10-3)。

10.4.2 投资使用计划

本项目建设期为2.5年，第三年投产，第五年达产，各年资金来源及使用计划详见表10-3。

11. 经济分析

11.1 概述

11.1 生产纲领

本项目财务评价及经济分析按照国家计委《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的有关规定进行编制，项目建设期为2.5年，第三年开始部分投产，生产负荷达到设计生产能力的40%，第四年的生产负荷达到设计生产能力的80%，第五年起开始满负荷生产。

项目达产后，可实现新增年产85万台高效节能自动门电机的生产能力。

11.2 固定资产、无形及其他资产

项目实施后，企业将新增固定资产21337万元，无形及其他资产293万元，固定资产、无形及其他资产情况详见表11-1。

11.3 产品成本测算

a. 原材料、外购外协件及燃料动力费用根据产品物料消耗及材料价格进行估算。

b. 职工薪酬。

职工薪酬按企业目前水平并适当考虑提增因素来测算。

c. 折旧费及摊销

机器设备按10年计提折旧，残值按5%计。

房屋建筑按20年计提折旧，残值按5%计。

无形资产（软件）按5年摊销。

其他资产按5年摊销。

d. 财务费用。按财务制度规定，将生产经营期发生的长期贷款利息、流动资金借款利息以财务费用的形式计入总成本。

e. 其他费用。为了便于项目的评价，将制造费用、管理费用、销售费用等作了适当归并，将职工薪酬、折旧单独列出后，均计入其他费用。

产品成本测算详见总成本表（表11-2）。

11.4 营业收入、营业税金及附加、利润及分配

11.4.1 营业收入

根据各年销售量，以代表产品的销售价格来计算各年营业收入，经计算，项目完成后可实现年新增营业收入30432万元。产品营业收入详见表11-3。

11.4.2 增值税和营业税金及附加

产品增值税、城市维护建设税、教育费附加按国家有关规定计算，经计算，年新增增值税为1534万元，营业税金及附加为153万元。本项目建筑工程、购置设备及安装工程发生的进项税为2014万元，在项目投产后进行抵扣。详见表11-3。

11.4.3 利润及分配

项目达产后，正常生产年份新增利润总额3719万元(第6年)。按15%的税率交纳所得税为558万元，税后利润3161万元，税后利润提取10%盈余公积金。详见表11-4。

11.5 财务盈利能力分析

11.5.1 新增投资利润率、新增投资利税率、资本金利润率

$$\text{新增投资利润率} = \frac{\text{新增利润总额}}{\text{新增投资总额}} \times 100\%$$

$$= \frac{3719}{23643+5917} = 12.58\%$$

$$\text{新增投资利税率} = \frac{\text{新增利税总额}}{\text{新增投资总额}} \times 100\%$$

$$= \frac{3719+1534+153}{23643+5917} = 18.29\%$$

$$\begin{aligned} \text{项目资本金利润率} &= \frac{\text{新增税后利润}}{\text{项目资本金}} \times 100\% \\ &= \frac{3161}{25418} = 12.44\% \end{aligned}$$

11.5.2 财务现金流量分析

项目投资现金流量表分析详见表11-5，项目资本金现金流量表详见表11-6。评价结果见下表：

序号	项 目 名 称	单 位	项 目 投 资		项 目 资 本 金
			所 得 税 前	所 得 税 后	
1	财务内部收益率FIRR	%	14.50	12.55	13.61
2	财 务 净 现 值 FNPV(i=12%)	万 元	2944	638	1675
3	投资回收期Pt	年	7.95	8.59	7.87

11.6 偿债能力分析

依据资产负债表等计算资产负债率、流动比率、速动比率，考察项目的财务状况及贷款的清偿能力。

资产负债表见表 11-7。从表中计算结果可以看出，资产负债率从项目计算期内均小于 0.5。流动比率在项目生产期内均大于 2。速动比率在项目生产期内均大于 1。

从以上分析可以看出，项目净资产可以抵补负债，短期偿债能力、变现能力均较强，因此企业具有较强的清偿能力。

11.7 财务生存能力分析

项目计算期内各年的净现金流量及累计盈余资金均为正值，各年均有足够的净现金流量维持项目的正常运营，可保证项目财务的可持续性。详见表 11-8

11.8 不确定性分析

11.8.1 盈亏平衡分析

新增生产能力的盈亏平衡计算如下(第6年):

$$\text{BEP} = \frac{\text{固定成本}}{\text{营业收入} - \text{营业税金及附加} - \text{变动成本}} \times 100\% = 68.07\%$$

计算结果表明,企业新增生产能力只要达到 68.07%时,项目即可保本。

11.8.2 敏感性分析

在项目计算期内,可能发生变化的主要因素有产品销售价格、经营成本、建设投资、产品的产量。各单因素的变化对财务内部收益率、财务净现值、投资回收期的影响见敏感性分析表(表 11-9,图 14-1)。

分析结果表明,销售价格对各指标的影响最大,其次是经营成本。

11.9 主要数据及评价指标

主要数据及评价指标见表 11-10

11.10 财务分析结论

综上所述分析,项目实施后,年新增营业收入30432万元,增值税1534万元,营业税金及附加为153万元,利润总额为3719万元。投资利润率、投资利税率、资本金利润率、财务内部收益率分别为12.58%、18.29%、12.44%、12.55%/14.50% (项目投资所得税后/税前),均优于行业平均水平,因此本项目在经济上是可行的。