

报告编号:20260327ZYSBGJ



企业生产设备 工艺优化改进报告

企业名称: 中延电气(浙江)有限公司

服务机构: 三信国际检测认证有限公司

查询网站: www.cncsit.cn



目 录

目 录	1
概 要	2
1. 企业基本情况介绍	4
1.1 企业简介	4
1.2.1 配电箱-JP 柜	5
1.2.2 电能计量箱-PC	6
1.2.3 电能计量箱-SMC	6
1.2.4 电能计量箱-金属表箱	6
1.3 主要产品图片:	7
1.4 主要设备	7
1.5 设备运行状况	9
1.6 现存问题	9
2. 生产设备工艺优化方案	10
2.1 设备升级与改造	10
2.2 生产线与生产工艺优化	10
3. 质量与稳定性验证	11
3.1 工艺技术成熟	11
3.2 产品合格率控制	11
3.3 产品检验	11
4. 改进评价	13
4.1 存在的主要问题	13
4.2 改进措施	13
4.3 设备工艺优化实施计划	14
附录	15
附件 1: 营业执照	15
附件 2: 企业资质	16
附件 3: 主要生产设备	18
附件 4: 试验报告	19

概要

当前市场需求日益多样化且变化迅速，消费者对产品的质量、性能、款式等方面的要求不断提高。企业若要在市场中立足，就必须优化生产设备工艺，以快速响应市场需求变化，提高产品更新换代的速度，满足消费者不断变化的需求。例如，在电子产品市场，消费者对于手机的性能、拍照功能等要求不断提升，手机生产企业就需要不断优化生产设备工艺，以生产出符合市场需求的产品。

在激烈的市场竞争中，企业需要通过优化生产设备工艺来降低成本、提高产品质量，从而拓展市场份额和增加销售额。通过改进工艺流程和引入先进的设备，可以显著减少产品的生产时间，提高生产效率；同时，合理配置设备、人力和原材料等资源，避免资源浪费和闲置，使生产更加高效。这些都有助于企业在市场竞争中脱颖而出，增强企业竞争力。

随着工业革命的兴起，生产工艺经历了从手工作坊到自动化生产的演变。在 20 世纪中叶，随着计算机技术的出现，生产工艺开始向数字化、智能化方向发展。当前，工业 4.0 和智能制造的推广，使生产工艺正朝着高度自动化、智能化、柔性化的方向发展。企业为了适应这种技术发展趋势，需要不断优化生产设备工艺，引入自动化生产线、机器人技术、物联网、大数据、人工智能等先进技术，以提高生产效率和产品质量。

新型材料和先进的生产工艺不断涌现，这些新技术和新材料的应

用可以提高产品的质量和性能，降低生产成本。企业为了提升自身的竞争力，需要及时引入这些新型材料和工艺，对生产设备工艺进行优化改进，以生产出更具竞争力的产品。

企业在生产过程中面临着原材料消耗、能源消耗、人工成本等多方面的成本压力。通过优化生产设备工艺，可以减少原材料消耗，降低能源消耗，合理安排设备维护和检修计划，延长设备使用寿命，降低设备折旧成本，从而降低企业的生产成本。例如，通过改进工艺和采用新型材料，可以降低原材料的消耗；通过优化工艺参数和设备运行方式，降低能源消耗和减少排放，有助于降低企业的环境成本。

产品质量是企业生存和发展的根本。严格控制工艺参数、优化工艺过程，可以提高产品的稳定性和一致性，从而提高产品质量。引入质量管理体系，加强质量检验和控制，确保产品符合标准和客户要求。通过优化生产设备工艺，企业可以更好地满足这些质量要求，提高客户满意度。

在生产过程中，存在着质量环节和返工现象、零件不必要的移动、库存积压等浪费现象。这些浪费不仅增加了生产成本，还降低了生产效率。企业需要通过优化生产设备工艺，消除这些浪费现象。例如，把出错保护的思想贯穿到整个生产过程，避免生产流程中可能发生的错误，减少废品产生；改变不合理的生产布局，消除零件不必要的搬运及不合理的物料挪动；变批量生产、排队供应为单件生产流程，减少库存积压。总的来说，绿色制造的目的是通过创新和优化，实现经济效益和环境效益的双赢，推动企业向更环保、可持续发展的方向发展。

1. 企业基本情况介绍

1.1 企业简介

在浩瀚的工业星河中,有这样一颗冉冉升起的璀璨新星——中延电气(浙江)有限公司。自 2018 年扬帆起航于“中国电器之都”温州乐清,我们便不仅仅是一家电气设备的制造商,更是智慧能源赛道上狂奔的领跑者与梦想家。

公司坐拥 6700 万雄厚注册资本,以雷霆之势根植于乐清经济开发区这片热土。这不是一个普通的起点,而是一个致力于重塑电力生态的超级工厂。在这里,机械与数字交响,传统与未来交融,我们正以磅礴之力,撬动电气世界的全新格局。在中延,创新是流淌在血液里的本能。我们拥有敏锐的技术嗅觉和不计成本的研发投入,将看似冰冷的电气设备赋予智慧的“大脑”,我们不仅集合了一批在本行业已从事多年、具有丰富工作阅历和经验的工程技术人员、销售人员和管理人员,也拥有雄厚的技术实力,一流的专业生产设备,先进的生产工艺和齐全的检测设备。

同时也通过了 ISO 9001 质量管理体系、ISO 14001 环境管理体系和 ISO 45001 职业健康安全管理体系认证。公司的主导产品有高低压开关柜,电能计量箱,DFW 高低压电缆分支箱,智能综合配电箱,一二次融合环网箱等。公司自创建以来,把质量和研发作为头等战略来执行,不断地为电力系统提供安全可靠,节能环保,安装方便的电力产品。公司坚持“质量第一、信誉第一”的企业宗旨,坚持“追求卓越、尽善尽美”的经营理念,坚持推行技术和管理创新,使产品和服务不断地提升。虽然我们是一支精悍的“特种兵”团队,但我们爆发的能量足以撼动市场。依托乐清市伟泰、南敏等顶尖企业管理合伙企业的资本加持与战略赋能,中延电气在技术研发与市场开拓上展现出了惊人的加速度。我们手握多项核心技术专利与商标资产,每一次招投标的胜利,都是市场对我们投下的信任票。我们的产品,是连接发电端与用电端的金色纽带;我们的服务,是贯穿城市与乡村的电力动脉。这不是终点,而是无限可能的起点。中延电气(浙江)有限公司,正以全球视野审视未来,以中国智造定义标准。我们不仅提供设备,更提供关于能源未来的最优解。我们致力于让每一座建筑、每一条产线、每一个家庭,都能享受到中延电气带来的安全、智能、绿色的能源体验。在这里,每一颗螺丝都镌

刻着匠心，每一次电流的跃动都奏响着未来的序章。中延电气（浙江）有限公司，不仅是您值得信赖的电力解决方案合作伙伴，更是您驰骋于智能电气时代最坚实的后盾。我们守护光明，更驱动时代；我们扎根浙江，更瞩目全球。无论您身处传统工业的转型升级之路，还是探索新能源的浩瀚蓝海，中延电气愿以卓越之品、创新之魂，为您擎起前行的炬火。

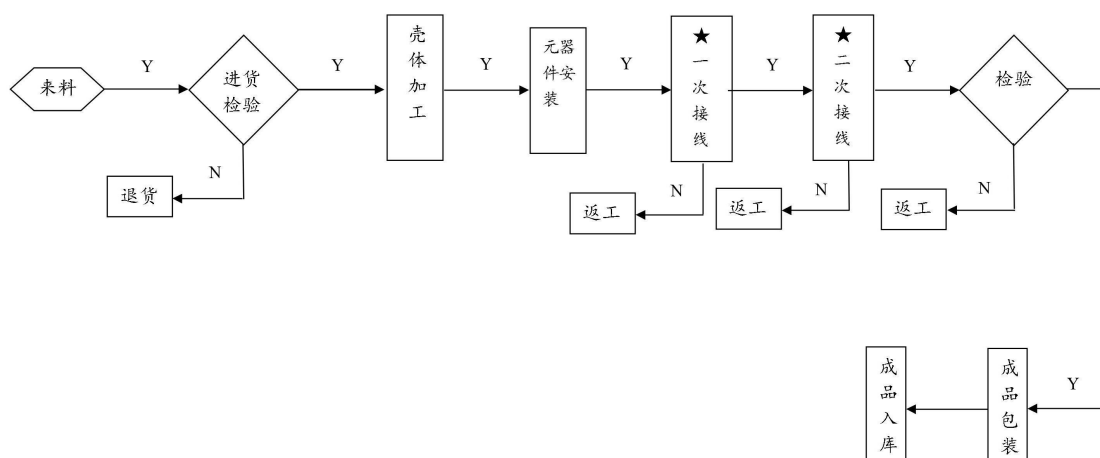


企业概貌

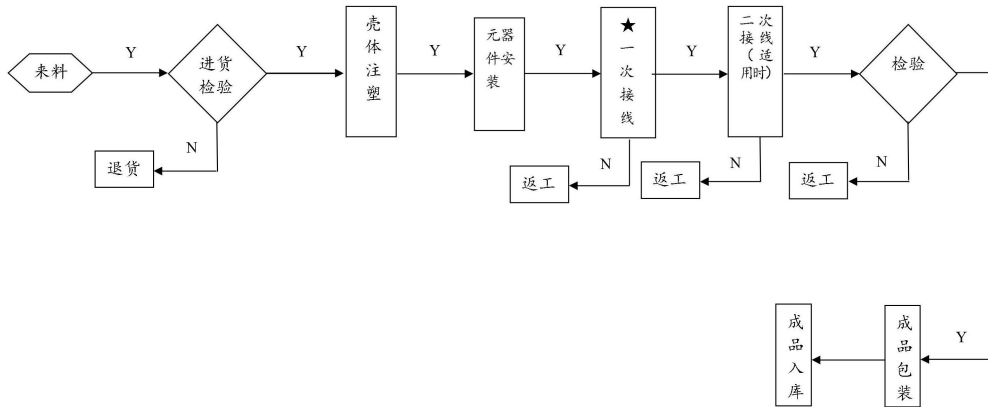
1.2 企业主要产品

企业的主要产品有高低压开关柜、电能计量箱、DFW 高低压电缆分支箱、智能综合配电箱、一二次融合环网箱等。以下为主要产品工艺流程：

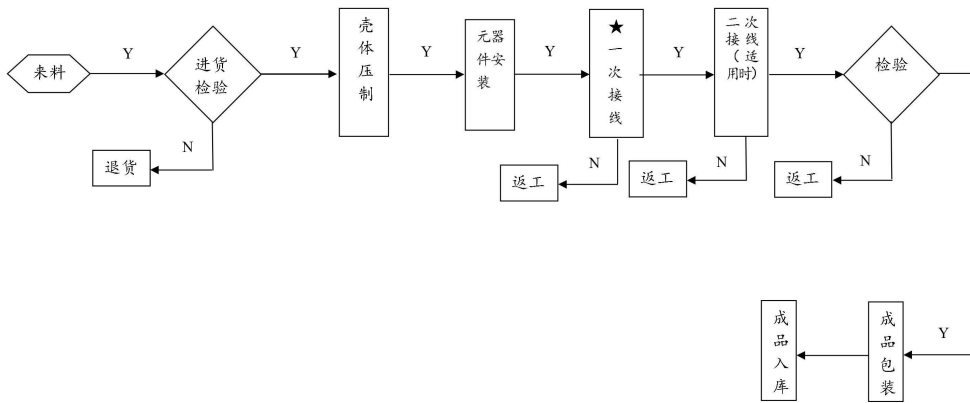
1.2.1 配电箱-JP 柜：



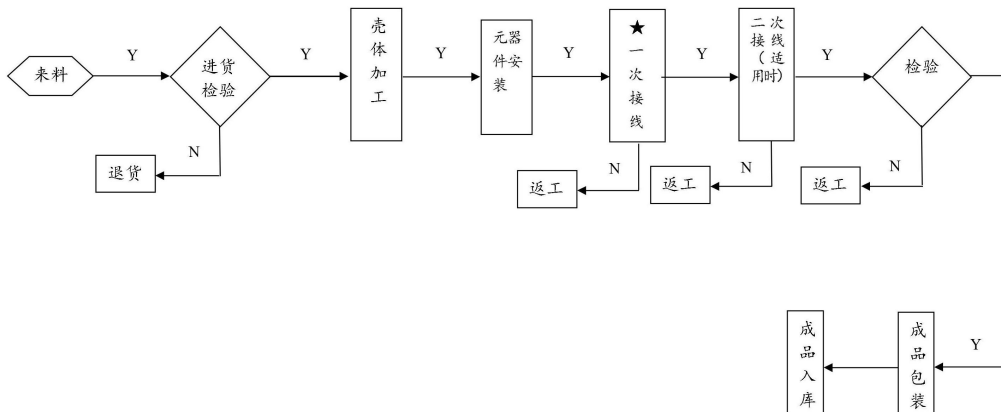
1.2.2 电能计量箱-PC



1.2.3 电能计量箱-SMC



1.2.4 电能计量箱-金属表箱



1.3 主要产品图片：



1.4 主要设备

公司拥有多种生产设备，涵盖数控三工位液压母线折弯机 ZM303S、激光金属切割机、数控转塔冲床、数控折弯机、多功能剥线折弯机、永磁变频空压机、角磨机、电表箱模具 + 注塑机等。设备制造商分布较广，包括昆明昆开专用数控设备有限公司、武汉高能激光设备制造有限公司、亚威机床股份有限公司、马鞍山市中亚机床制造有限公司等企业。

具体生产设备清单如下：

序号	设备名称	设备型号	数量	使用年限	制造商原产地	保障产品工艺质量的作用
1	数控三工位液压母线折弯机	ZM303S (光定位)	1 台	25 年	昆明昆开专用数控设备有限公司	母排加工，平弯、立弯、冲孔、剪断、压麻点、矫平等功能
2	激光金属切割机	GN-CFD4020-18-6000W	1 台	15 年	武汉高能激光设备制造有限公司	精确切割 (具有剪板功能)
3	数控转塔冲床	HPI3048	1 台	25 年	亚威机床股份有限公司	将金属板材按照预先设计好的图纸进行剪裁和冲孔加工 (具备摇臂钻床功能)
	数控折弯机	WC67K-63/2500	1 台	25 年	马鞍山市中亚机床制造有限公司	将金属板材根据设计要求压制所需形状的零件
4	多功能剥线折弯机	ZW-292AJ	1 台	25 年	中械自动化设备有限公司	BV 线加工，折弯、裁剪、两头剥皮
	剥线折弯机	ZX-950	1 台	25 年	中械自动化设备有限公司	BV 线加工，折弯、裁剪、两头剥皮
	二氧化碳气体焊机	NB-270	1 台	15 年	安德利集团有限公司	焊接，二氧化碳气体作为保护气体，覆盖在焊接区域，防止氧化，保证焊缝的质量。
5	角磨机	4.0ah 一电一充	2 台	20 年	德力西集团有限公司	切割、打磨、抛光、除锈

序号	设备名称	设备型号	数量	使用年限	制造商原产地	保障产品工艺质量的作用
6	金莱利永磁变频空压机	20HP, 15KW	1台	20年	温州杰能机电科技有限公司	压缩空气, 供气
7	电表箱模具	ZX2301	3台	15年	台州市黄岩禄鑫模具有限公司	标准化成型
8	注塑机	MA4700 III/3200SE	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
	注塑机	MA2600 III/1350SE	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
	注塑机	MA1600 III/570SE	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
9	注塑机	MA1600 III/570SE+	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
	注塑机	MA3800 III/2250SE+	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
10	液压机	Y32-250T	1台	15年	浙江省瑞安市响道液压机械有限公司	金属加工、塑料和橡胶成型
	液压机	Y32-315T	1台	15年	浙江省瑞安市响道液压机械有限公司	金属加工、塑料和橡胶成型
	液压机	Y32-500T	1台	15年	浙江省瑞安市响道液压机械有限公司	金属加工、塑料和橡胶成型
11	电动单梁起重机	LD5T-7.7m	1台	20年	河南欧工起重机械有限公司	起重、运输、放置
12	数显千分尺	百分平头 1-10mm	1台	5年	佛山市卡西洛电气有限公司	高精度的尺寸测量
13	六边压接机(端子机)	AM120-4ET	1台	10年	浙江精驰自动化设备有限公司	精准压接端子
14	塑料注射成型机	MA3800 III/2250SE+	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件
15	塑料注射成型机	MA3800 III/2250SE+	1台	15年	海天塑机集团有限公司	生产塑料部件

具体试验设备清单如下：

中延电气试验设备台账

设备编号	设备名称	型号/规格	制造商	设备状况			使用部门	备注
				完好	待修	待报废		
ZY-SY001	绝缘电阻表	ZC25-4	上海康海仪器仪表有限公司	完好			技质部	
ZY-SY002	通电试验台	SFOCT-1	温州三丰检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY003	指针式简支梁冲击试验机	XJJ-50	温州三丰检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY004	剩余电流保护器测试仪	NM500-1	乐清市三丰检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY005	微电阻测试仪	WH-10A	乐清市三丰检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY006	二次回路工频耐压试验装置	WH2673C	温州威虹仪器有限公司	完好			技质部	
ZY-SY007	万能试验机	WDW-20	温州凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY008	灼热丝试验仪	ZRS-2	温州凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY009	冲击电压试验仪	GC-20B	温州凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY010	工频耐压试验装置	KWJC-2/50KV	浙江凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY011	接地电阻测试仪	KW2678A	浙江凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	
ZY-SY012	涂层测厚仪	GM210	浙江凯沃检测设备有限公司	完好			技质部	

1.5 设备运行状况

数控设备（激光、转塔冲、折弯、母线机）运行稳定，精度保持良好。注塑机、模具运行正常，塑料件外观与尺寸稳定。焊机、空压机、液压机、起重机均在使用年限内，维护及时。剥线折弯机、压接机自动化程度高，显著提升一致性。

1.6 现存问题

部分工序仍依赖人工转运，物流路径长，等待时间多。折弯、冲孔、焊接工序质量依赖操作工经验，一致性不足。二次线加工、装配工序标准化不足，效率波动大。设备数据未联网，无法实现预防性维护与产能分析。部分老设备能耗偏高，噪音较大

2. 生产设备工艺优化方案

2.1 设备升级与改造

2.1.1 钣金加工工艺优化

采用激光切割 + 自动排版方式，优化排版软件，材料利用率提升 5%~8%，减少余料。

2.1.2 折弯工序标准化

建立折弯参数库（板材厚度 / 折弯力 / 补偿值），一键调用，杜绝角度偏差。

2.1.3 焊接机器人导入（远期）

关键柜体焊缝实现自动焊接，提高强度、美观度与一致性。

2.2 生产线与生产工艺优化

2.2.1 数控母线机全程序自动加工

导入图纸自动生成程序，实现冲孔 — 折弯 — 校平 — 压麻点一体化；

2.2.2 母线搪锡 / 镀锡工艺统一

降低接触电阻，提升载流稳定性与抗氧化能力。

2.2.3 二次线工艺优化

剥线 — 折弯 — 压接全自动流水线，统一线长、剥皮长度、压接高度，减少错接、漏接、虚接。

3. 质量与稳定性验证

3.1 工艺技术成熟

工艺技术分类与成熟度等级（采用 NASA 技术成熟度 TRL 1-9 级标准）

工艺类型	成熟度等级	关键判定依据
冲压工艺	TRL 9	工业化应用超 50 年，设备标准化程度高（如国产闭式冲床精度达 $\pm 0.1\text{mm}$ ）
压铸工艺	TRL 8	模具寿命仍受限（约 5 万模次），需定期人工清理
气割工艺	TRL 7	仿形切割依赖工装，等离子切割精度波动 $\pm 0.5\text{mm}$

3.2 产品合格率控制

3.2.1 关键质量指标（KQI）体系构建

制定核心参数控制标准：尺寸精度，关键尺寸公差带压缩 30%（如冲孔位置 $\pm 0.15\text{mm} \rightarrow \pm 0.10\text{mm}$ ）；力学性能，Q355B 材料屈服强度实测 $\geq 355\text{MPa}$ （较国标提升 5%）；镀锌质量，锌层附着力划格试验 0 级（ISO 2409）。

3.2.2 建立过程能力指数（CPK）目标

工序	当前 CPK	目标 CPK	提升措施
压铸成型	1.12	1.67	模温控制 $\pm 1^\circ\text{C}$
冲孔定位	1.33	1.83	视觉引导系统
镀锌厚度	1.25	1.50	电磁锌液流控制

3.2.3 特殊过程监控

镀锌工序：锌液成分在线监测（Al 含量 0.01-0.02%）；浸锌时间自动补偿（ $\pm 0.5\text{s}$ ）。

3.3 产品检验

3.3.1 增加过程检验环节

改变以往主要集中在成品阶段的检验方式，在生产过程中的关键工序后增设检验环节。例如，在板材冲压、折弯、焊接等工序完成后，立即进行质量检验。对于板材冲压，检查冲压尺寸精度、孔位偏差等是否符合设计要求；折弯工序后，检验折弯角度、平整度等；焊接完成后，检查焊缝质量，包括焊缝宽度、高度、有无气孔、裂纹等缺陷。这样能及时发现问题并纠正，避免将缺陷带入后续工序，

减少后续工序的无效加工和资源浪费。

3.3.2 优化成品检验流程

对现有的成品检验流程进行梳理，去除不必要的重复检验项目，同时确保关键质量指标的检验全面且准确。制定详细的成品检验清单，明确各项检验内容、检验方法和判定标准。例如，对于柱上断路器，除了进行常规的电气性能测试（如耐压测试、绝缘电阻测试）外，还要对断路器的外观质量（如漆面质量、尺寸偏差）、内部元件安装的牢固性和正确性等进行仔细检查。采用流水线式的检验方式，提高检验效率，同时建立检验记录档案，方便追溯和分析产品质量问题。

4. 改进评价

4.1 存在的主要问题

4.1.1 工艺层面

引入的先进生产工艺需要操作人员具备相应的技能和知识，但部分员工受传统工艺操作习惯影响，对新工艺接受程度低，学习积极性不高，导致新工艺推广速度缓慢，难以充分发挥其优势。

4.1.2 工艺优化缺乏持续改进机制

目前对生产工艺进行了优化，但缺乏持续的改进机制。随着市场需求和技术的不断变化，现有的工艺可能逐渐无法满足要求，而公司没有形成常态化的工艺评估和改进流程，难以及时调整工艺以适应新变化。

4.2 改进措施

4.2.1 设备层面改进措施：公司财务部门应重新评估设备改进的资金需求，制定详细且合理的预算计划。根据设备的重要性和紧迫性，分阶段、分批次安排资金投入，优先保障对生产效率和产品质量提升有显著影响的设备更新。

对于已经出现兼容性问题的设备，组织专业技术团队进行技术改造。通过开发中间接口软件、升级控制系统等方式，实现不同设备之间的信息交互和协同工作。

采用多样化的培训方式，如现场操作演示、案例分析、模拟实践等，让员工更好地理解和掌握新工艺。同时，通过内部宣传渠道，如宣传栏、内部刊物、会议等，宣传新工艺的优势和应用案例，提高员工对新工艺的认识和接受度。

4.2.2 建立工艺持续改进机制：成立由技术专家、生产管理人员和一线员工组成的工艺评估小组，定期对现有生产工艺进行评估。根据市场需求变化、技术发展趋势和生产实际情况，及时发现工艺中存在的问题和不足。

建立完善的工艺改进流程，明确改进的责任人和时间节点。对于评估中发现的问题，及时组织相关人员进行分析和讨论，制定改进方案并跟踪实施效果。通过不断的改进和优化，使生产工艺始终保持先进性和竞争力。

4.2.3 提高员工培训效果

根据员工的岗位需求和技能水平，制定个性化的培训课程。培训内容要紧密结合实际生产，注重实践操作和案例分析，提高员工的实际应用能力。同时，关

注行业最新技术和发展动态，及时更新培训内容。

4.3 设备工艺优化实施计划

4.3.1 核心改造阶段（2026年03月-2026年5月）

工序	改造内容	技术指标	时间窗
冲压	①SKD11 模具更换（5套） ②MQL 润滑系统	孔位精度 $\pm 0.1\text{mm}$	2024.12-2025.2
焊接	①数字焊机升级（8台） ②声纹监测系统	融合率 $\geq 99\%$	2025.1-2025.3
压铸	①真空系统改造 ②模温智能控制	气孔率 $\leq 0.8\%$	2025.3-2025.5

4.3.2 智能化升级阶段（2026年6-8月）

AI 排料系统：部署深度学习算法服务器，与等离子切割机联调测试

数字孪生：构建镀锌线三维模型，开发工艺参数优化模块。

4.3.3 验证验收阶段（2026年9月）

效果验证：连续3批生产数据对比，第三方检测报告（CNAS实验室）。

成果固化：修订SOP作业标准，编制设备维护手册。

附录

附件 1：营业执照



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 2：企业资质





附件 3：主要生产设备



附件 4：试验报告

报告编号：C-06801-10Z246510



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0483

型式试验报告

新申请 变更 其他：核查

申请编号：20241123000007

产品名称：智能综合配电箱

型号：JP

检测机构：浙江省机电产品质量检测所有限公司





中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0483

型式试验报告

新申请 变更 其他:

申请编号: 20250521000530

产品名称: 配电箱

型 号: JXF

检测机构: 浙江省机电产品质量检测所有限公司



自信 诚信 公信

CSIT

三信国际检测认证有限公司

公司地址：郑州市高新技术产业开发区莲花街 352 号一号楼 5 层

联系电话：0371-69127788

公司邮箱：cncsit2015@163.com

公司网站：www.cncsit.cn