

报告编号:20260703ZNGC



# 智 能 工 厂 报 告

企业名称: 南京杨中电器设备有限公司

服务机构: 三信国际检测认证有限公司

查询网站: [www.cncsit.cn](http://www.cncsit.cn)



# 目 录

<b>第1章 执行摘要</b> .....	1
1.1 报告背景.....	1
1.1.1 宏观产业政策背景.....	1
1.1.2 行业市场竞争背景.....	1
1.1.3 企业自身发展现实背景.....	1
1.1.4 报告编制依据背景.....	2
1.2 报告目的.....	2
1.2.1 政策申报支撑目的.....	2
1.2.2 市场投标与客户审核支撑目的.....	3
1.2.3 企业内部复盘与经营规划目的.....	3
1.2.4 第三方评审、资质年审配套目的.....	3
1.2.5 客观存证与溯源目的.....	3
1.3 企业智能工厂总体概述.....	4
1.3.1 企业基础底盘概况.....	4
1.3.2 智能工厂核心认证整体概况.....	4
1.3.3 智能工厂硬件设施总体概况.....	5
1.3.4 数字化软件平台总体概况.....	5
1.3.5 智能工厂“智能制造+绿色低碳”融合特色概述.....	6
1.3.6 智能工厂建设综合成效总述.....	6
<b>第2章 企业概况</b> .....	7
2.1 企业基础信息.....	7
2.2 组织架构与生产布局.....	7
2.2.1 组织架构.....	7
2.2.2 生产布局.....	8
2.3 主营产品与应用领域.....	8
2.4 企业综合资质与核心荣誉.....	9
2.4.1 信用资质.....	9
2.4.2 企业类资质.....	9
2.4.3 荣誉资质.....	9
2.4.4 体系资质.....	9

<b>第 3 章 智能化建设基础条件</b> .....	10
3.1 标准化管理体系支撑.....	10
3.2 低碳绿色数字化配套资质.....	10
3.3 研发创新能力（专利 + 软著）.....	10
3.4 全品类产品检测验证能力.....	11
<b>第 4 章 数字化工厂整体规划与架构体系</b> .....	12
4.1 数字化工厂建设总体目标.....	12
4.2 数字化工厂整体五层技术架构设计.....	13
4.2.1 L1 设备感知层（底层物理硬件层）.....	13
4.2.2 L2 网络控制层（数据传输与边缘管控）.....	14
4.2.3 L3 生产执行层（MES 核心管控层）.....	14
4.2.4 L4 企业运营层（ERP+PLM + 自研软件协同）.....	14
4.2.5 L5 智能决策层（可视化与低碳分析平台）.....	15
4.3 厂区数字化分区布局规划.....	15
4.3.1 数字化研发设计区.....	15
4.3.2 数字化钣金加工车间（核心制造区）.....	16
4.3.3 成套智能装配车间.....	16
4.3.4 数字化综合检测实验室.....	16
4.3.5 智能仓储与数字化物流区.....	16
4.3.6 低碳数字化管控中心.....	16
4.4 全厂数字化信息平台整体布局.....	17
4.4.1 PLM 产品生命周期管理平台.....	17
4.4.2 ERP 企业资源计划平台.....	17
4.4.3 MES 生产执行系统.....	17
4.4.4 三大自主计算机软件平台.....	17
4.4.5 碳排放 + 产品碳足迹双数字化平台.....	17
4.4.6 可视化监控与数字档案平台.....	18
4.4.7 系统数据互通保障机制.....	18
4.5 数字化工厂建设实施保障体系.....	18
4.5.1 组织保障.....	18
4.5.3 人才保障.....	18

4.6 数字化工厂规划特色与行业差异化优势 .....	19
<b>第 5 章 智能工厂整体规划与架构体系 .....</b>	<b>20</b>
5.1 智能工厂建设总体目标 .....	20
5.2 整体五层数字化架构设计 .....	20
5.3 厂区生产布局智能化改造规划 .....	20
5.4 信息化平台整体布局 .....	21
<b>第 6 章 生产制造智能化实施内容 .....</b>	<b>22</b>
6.1 智能化生产设备配置 .....	22
6.2 数字化车间全流程管控 .....	22
6.3 智能仓储与物流配套系统 .....	23
6.4 质量在线智能检测体系 .....	23
6.5 生产能耗、碳排放智能管控系统 .....	23
<b>第 7 章 数字化信息平台建设 .....</b>	<b>25</b>
7.1 企业核心设计数字化系统 .....	25
7.2 生产执行 MES 系统应用 .....	25
7.3 企业资源 ERP 管理平台 .....	25
7.4 智能运维与监控软件系统 .....	25
<b>第 8 章 绿色低碳智能化融合建设 .....</b>	<b>27</b>
8.1 产品碳足迹数字化管控 .....	27
8.2 碳排放管理数字化体系 .....	27
8.3 绿色智能工厂协同落地成效 .....	27
<b>第 9 章 智能工厂建设成效与行业价值 .....</b>	<b>28</b>
9.1 经营与生产指标提升成效 .....	28
9.2 行业示范价值与工程应用支撑 .....	28
<b>附录 .....</b>	<b>29</b>
附件 1: 营业执照 .....	29
附件 2: 质量管理体系认证证书 .....	30
附件 3: 环境管理体系认证证书 .....	31
附件 4: 能源等相关证书 .....	31
附件 5: 部分荣誉证书 .....	33

# 第1章 执行摘要

## 1.1 报告背景

### 1.1.1 宏观产业政策背景

当前国内制造业全面推进数字化、智能化、绿色化转型，国家、江苏省、南京市、扬中市相继出台智能制造、绿色工厂、低碳制造专项扶持政策，持续推动输配电成套装备行业淘汰传统粗放生产模式，鼓励企业建设智能工厂、数字化车间、未来工厂，扶持具备自动化产线、全流程数字管控、低碳生产能力的电力设备制造企业申报认定、获取产业政策支持。同时，新型电力系统、新能源电站、轨道交通、数据中心、城市更新等重点工程招标门槛持续提升，要求供货厂商具备智能制造、碳足迹、绿色制造相关资质与落地生产证明，传统手工、半自动化生产企业逐步失去大型项目投标准入优势。

电力成套装备行业属于典型离散制造行业，产品品类繁多（高低压开关柜、母线槽、电缆桥架、配电箱等上百种规格）、订单定制化程度高、质量与安全标准严苛，传统生产模式普遍存在排产效率低、工序流转依靠纸质单据、质检人工误差大、能耗无法量化、产品碳排放无系统核算、全流程追溯缺失等痛点。行业转型升级大势下，具备完整数字化管控体系、智能化产线、低碳管理能力的企业形成核心竞争壁垒。

### 1.1.2 行业市场竞争背景

输配电设备市场竞争日趋白热化，头部制造企业均完成智能车间、数字化系统改造，可提供智能生产证明、产品碳足迹报告、绿色制造资质作为投标加分材料。国内电厂、核电、轨道交通、大型地产、化工冶金类重点项目招标文件中，已将智能工厂、数字化车间、ISO 低碳体系、产品碳足迹、高新技术企业、多项型式试验报告列为重要评审项。南京杨中电器设备有限公司主营高低压成套、母线、桥架全系列输配电产品，长期服务全国各大能源、基建工程，为匹配高端项目投标要求、提升市场综合竞争力，完成全厂区智能化系统性改造，并取得智能工厂、数字化车间、未来工厂三项权威认证，同步搭建碳足迹、碳排放数字化管控平台，完善全套体系、专利、检测资质储备，亟需形成完整、规范、可用于评审、投标、政策申报的智能工厂专项文字报告。

### 1.1.3 企业自身发展现实背景

南京杨中电器设备有限公司成立于 2008 年，注册资本 12580 万元，生产基地坐落于国家级电力电器产业基地扬中市，是集研发、制造、销售、运维于一体的综合型电力

装备企业。随着企业经营规模持续扩张，订单体量逐年增长，定制化项目占比持续提升，原有传统生产、管理模式难以匹配大批量、多规格、高交付要求。企业自 2024 年起系统性开展数字化、智能化、绿色化同步升级，完成数控加工设备、自动化焊接、智能装配、在线检测、仓储 AGV、全厂物联感知设备部署，上线 PLM/ERP/MES 一体化数字管理平台，自主研发三套配电智能运维软件，同步落地全产品线碳足迹核算体系，并于 2025 年 3 取得三信国际颁发智能工厂、数字化车间、未来工厂三项专项认证，配套绿色工厂、碳管理、高新技术、全品类型式试验、数十项实用新型专利等全套佐证资料。

为系统梳理智能化改造成果、完整呈现工厂软硬件配套、标准化体系、低碳融合、研发检测全维度基础能力，同时满足工信、发改、园区智能制造项目申报、第三方评审、甲方供应商现场审核、重大工程投标资质佐证等多重使用需求，第三方报告编制单位依托企业全套 2026 版资质档案，据实编制本智能工厂专项报告，所有内容、数据、资质、设备、知识产权、检测资料均取自企业官方备案文件，确保报告真实、完整、具备官方核验效力。

#### **1.1.4 报告编制依据背景**

本报告编制全部以企业提供《南京杨中电器设备有限公司 2026 年度全套资质文件》为唯一事实依据，文件包含企业简介、组织架构、信用证书、营业执照、商标、高新 / 科技型企业、安全生产标准化、四大管理体系、碳足迹 / 碳排放 / 绿色数智认证、智能工厂三项证书、全系列产品 CQC 认证、CCC 自我声明、第三方 CNAS 型式试验报告、实用新型专利、计算机软著、企业荣誉、重点销售业绩等完整资料，无外部虚构数据、不实描述，所有资质编号、发证机构、有效期、产品型号、检测数据、专利名称、企业地址、产能布局均可与原件一一对应，报告严格遵循智能制造行业报告通用编制规范、电力装备制造行业评审标准、绿色低碳制造相关国标要求撰写。

### **1.2 报告目的**

本报告为南京杨中电器设备有限公司智能工厂建设成果系统性专项文字材料，编制核心目的分为政策申报、市场投标、内部管理、第三方评审四大维度，全方位梳理企业智能化、绿色化、数字化建设全貌：

#### **1.2.1 政策申报支撑目的**

用于南京市、镇江市、扬中市工信局、发改委、园区管委会智能制造示范工厂、数字化车间、绿色制造、低碳示范企业、技改补贴、产业扶持资金等项目申报，完整呈现

企业智能产线、数字平台、低碳管控、研发创新全套落地佐证，满足政府申报材料完整性、真实性要求；

作为高新技术企业复审、科技型企业入库、专精特新培育等材料配套附件，佐证企业数字化研发、智能生产、自主知识产权转化落地成效，提升科技项目评审通过率。

### 1.2.2 市场投标与客户审核支撑目的

面向电厂、核电、轨道交通、数据中心、市政基建、化工冶金、大型地产等甲方招标，作为企业智能制造实力专项佐证材料，区别于同业传统厂商，突出智能工厂、数字化车间、碳足迹、绿色设计、全流程数字化追溯核心竞争优势，增加商务标、技术标得分；

用于甲方供应商准入审核、现场工厂预评审、年度供方考核，完整展示企业智能化生产管控、在线智能质检、数字化仓储、能耗碳排放管控、专利研发能力，满足大型央企、国企、新能源集团严苛供方审核标准，顺利完成供应商入库、年度复核。

### 1.2.3 企业内部复盘与经营规划目的

系统复盘企业从标准化体系搭建、智能化设备投入、数字化系统上线、低碳平台建设、专利研发、检测能力完善全流程改造历程，梳理智能化建设现有优势与可优化方向，为企业下一阶段数字化升级、柔性产线扩建、新品智能产线规划提供完整文字参考；

内部经营、销售、技术、生产部门统一标准化智能工厂宣传口径，为商务洽谈、客户厂区参观讲解、产品推介提供权威、统一的标准化文字素材，清晰展示企业智能制造综合硬实力。

### 1.2.4 第三方评审、资质年审配套目的

配套智能工厂、数字化车间、未来工厂证书年度监督审核材料，完整展示证书覆盖范围对应的生产、管理、低碳全维度落地实施情况，顺利通过认证机构年度现场评审；

作为 ISO 四大管理体系、碳排放、绿色数智体系年度监督审核补充材料，佐证体系数字化落地运行实效；

第三方咨询、审计、评级机构开展企业制造能力、绿色低碳水平专项评估时，作为核心基础参考文件，客观量化企业智能化建设成效。

### 1.2.5 客观存证与溯源目的

报告全文全部标注资料来源为企业 2026 全套资质档案，所有资质、设备、产品、专利、检测信息均可原件核验，形成永久书面存证材料，长期留存用于企业资质归档、项目备查、业务溯源，规避口头介绍、零散材料缺失导致的实力证明不足问题。

## 1.3 企业智能工厂总体概述

### 1.3.1 企业基础底盘概况

南京杨中电器设备有限公司 2008 年注册成立，注册资本 12580 万元，注册地址南京市建邺区所街 116 号 916 室，生产制造基地设立于“中国工程电器岛”扬中市三茅街道，采用南京总部（研发营销中心）+ 扬中智能制造基地（实体智能工厂）双运营布局：总部统筹市场、研发、商务、资质管理；扬中分公司为智能工厂唯一实体载体，全部高低压成套、母线槽、电缆桥架、抗震支吊架智能化加工、装配、检测、仓储工序均在扬中基地完成。

企业主营产品覆盖高压开关柜、环网柜、真空断路器、箱变、MNS/GGD 低压柜、各类配电箱、耐火 / 普通 / 合金母线槽、全材质电缆桥架、低压无功补偿、电缆分支箱、抗震支吊架全系列输配电设备，全部产品取得 CQC II 型自愿认证、CCC 自我声明、国家级 CNAS 实验室型式试验报告，产品广泛应用火电、水电、核电、轨道交通、5G、数据中心、化工、冶金、市政、房地产等全国上千项重点工程，具备大规模智能供货交付能力。

企业综合资质底盘扎实：双机构 AAA 信用企业、高新技术企业、国家级科技型企业、安全生产标准化三级企业；完整四标管理体系（ISO9001/14001/45001、能源管理体系）；绿色工厂、绿色设计、数智低碳、碳排放管理体系、三类产品碳足迹全套低碳认证；参编配电设备碳足迹团体标准；20 余项母线、开关柜、桥架实用新型专利、3 套自主电气智能运维软件，搭建完整数字化研发、检测、生产底层支撑。

### 1.3.2 智能工厂核心认证整体概况

企业于 2025 年 03 月同步取得智能工厂、数字化车间、未来工厂三项专项评价认证，发证机构三信国际检测认证有限公司，证书有效期至 2028 年 03 月 17 日，认证覆盖统一范围：电缆桥架、高压成套开关设备、CCC 资质范围内母线槽、低压成套开关设备全流程数字化生产、管控、低碳管理活动，评审标准采用 CSIT 官方 2025 版智能工厂、数字化车间、未来工厂专属实施规则，现场核查数字化设计、智能装备、车间物联、MES 执行、数字仓储、绿色低碳六大核心维度，全部指标达标，是国内少数同时取得三项一体化智能制造认证的输配电成套装备制造企业。

本次智能工厂建设并非单一产线改造，而是研发 - 生产 - 质检 - 仓储 - 能耗 - 碳管控 - 售后全链条一体化数字化升级项目，实现设计、制造、管控、低碳深度融合，

区别于仅改造单一加工设备的零散升级模式，形成完整五层智能制造技术架构（设备层 - 控制层 - 执行层 - 管理层 - 决策层）。

### 1.3.3 智能工厂硬件设施总体概况

扬中智能制造基地规划六大智能化功能分区：数字化研发设计区、智能钣金数字化车间、成套智能装配车间、数字化 CNAS 配套检测实验室、智能立体仓储物流区、全厂低碳智能管控中心。

硬件设备：部署全套数控激光切割机、数控剪板 / 折弯机、多轴焊接机器人、母线自动化加工流水线、耐火母线专用智能工位、自动化喷涂线、AGV 智能转运小车；车间全线搭载在线耐压、温升、短路、IP、盐雾、抗震一体化智能检测设备；全厂布设海量温湿度、能耗、废气、安全物联采集传感器，设备联网率 100%；

检测配套：搭建车间在线智能检测工位 + 第三方国家级 CNAS 实验室双重检测体系，全系列高低压、母线、桥架产品拥有完整型式试验报告，检测数据自动数字化归档，产品唯一编码全生命周期可追溯；

仓储物流：智能立体货架、扫码出入库系统、自动化打包设备，物料、成品全流程数字化管控，库存实时同步 ERP 系统，杜绝停工待料、库存积压问题。

### 1.3.4 数字化软件平台总体概况

企业搭建一体化数字信息生态，多系统数据互通无信息孤岛：

研发端：正版浩辰 CAD、SolidWorks 三维仿真软件 + PLM 产品生命周期管理平台，图纸、BOM、工艺自动下发生产车间；

生产核心：MES 生产执行系统，管控排产、工序、质检、设备维保、人员绩效全流程；

经营管理：ERP 企业资源计划系统，统筹订单、采购、财务、人力；

自主自研三套软件：开关柜智能运维、母线加工管控、电表箱测试运维计算机软件（拥有软件著作权），专属适配自有产线；

低碳决策平台：碳排放管理系统、母线 / MNS 柜 / 钢制桥架三大产品碳足迹数字化核算平台；

可视化大屏：全厂智能监控大屏，实时展示产能、设备稼动、不良率、水电能耗、碳排放量多维度经营生产数据。

所有系统本地服务器部署 + 云端备份，分级权限管理，生产、低碳、质量数据长期存储，支撑智能工厂数字化闭环运营。

### 1.3.5 智能工厂 “智能制造 + 绿色低碳” 融合特色概述

本企业智能工厂最大差异化优势为智能化制造与全维度低碳管控深度融合，区别于行业普通仅做生产数字化的工厂：

厂区层面：拥有 ISO14064 碳排放管理体系、绿色工厂、数智化低碳企业证书，全厂水电能耗智能采集，自动核算厂区年度碳排放，配套智能环保处理设备；

产品层面：母线、低压柜、桥架三大核心产品取得 ISO14067 碳足迹证书，系统覆盖原材料、生产、运输、报废全生命周期碳排放核算，可出具标准化碳报告适配绿色项目投标；

行业标准层面：作为《输电和配电设备产品碳足迹量化方法和指南》团体标准参编单位，具备行业低碳数字化标准制定能力，智能工厂低碳管控体系具备行业示范价值；

产品研发层面：依托绿色设计产品认证，在三维数字化设计阶段同步轻量化、低碳材料选型，从源头降低产品碳排，实现研发、生产、管控全链条绿色智能一体化。

### 1.3.6 智能工厂建设综合成效总述

经过系统化智能化、低碳化改造，企业实现全方位经营指标提升：生产产能提升 35%，订单交付周期缩短 20%，出厂不良率下降 60%，原材料损耗降低，单位产品能耗下降 18%；同时形成完整知识产权矩阵、全套权威资质、全品类检测验证能力，既能满足国内各类常规工程项目供货，又适配新能源、核电、数据中心、绿色基建等高门槛高端项目投标与供方审核，在输配电成套装备制造行业打造 “数字化、自动化、智能化、低碳化” 一体化示范智能工厂，为行业同类企业转型升级提供可落地参考模板

## 第 2 章 企业概况

### 2.1 企业基础信息

南京杨中电器设备有限公司一公司成立于 2008 年 3 月，注册资金 12580 万元，坐落于钟灵毓秀，历史悠久的金陵古镇—南京，地理位置十分优越，交通便捷。制造基地位于风景秀丽、物产丰富的江南古城镇江东郊的扬子江畔，被国家命名为中国工程电器岛国家级电力电器产业基地的扬中市。

公司专业从事高低压开关柜、高低压母线槽、电缆桥架、抗震支吊架等供配电设备产品设计、制作、售后服务的厂家。公司所销售的产品涉及发电、供电、地铁、城市轨道交通、核电等多个领域，所销售的的产品遍及全国各地，产品质量及售后服务获得广大用户的一致好评与认可。

公司始终坚持技术领先、质量第一，以诚取信、以人为本，俱荣同生、合作共赢原则，组织优势资源，建立和完善质量体系，以全球化的视野和高效的管理赢得了国内外市场信赖。高低压开关柜、母线槽和电缆桥架曾被国家体育场、上海世博会、首都国际机场、全国人大办公楼、北京地铁、十三陵水库储备电厂、上海世界贸易大厦、大连万达地产及多家电力、化工、冶金、交通、建材、市政、房地产、新能源等重点工程选用，在用户心目中树立了高品质重服务的形象。

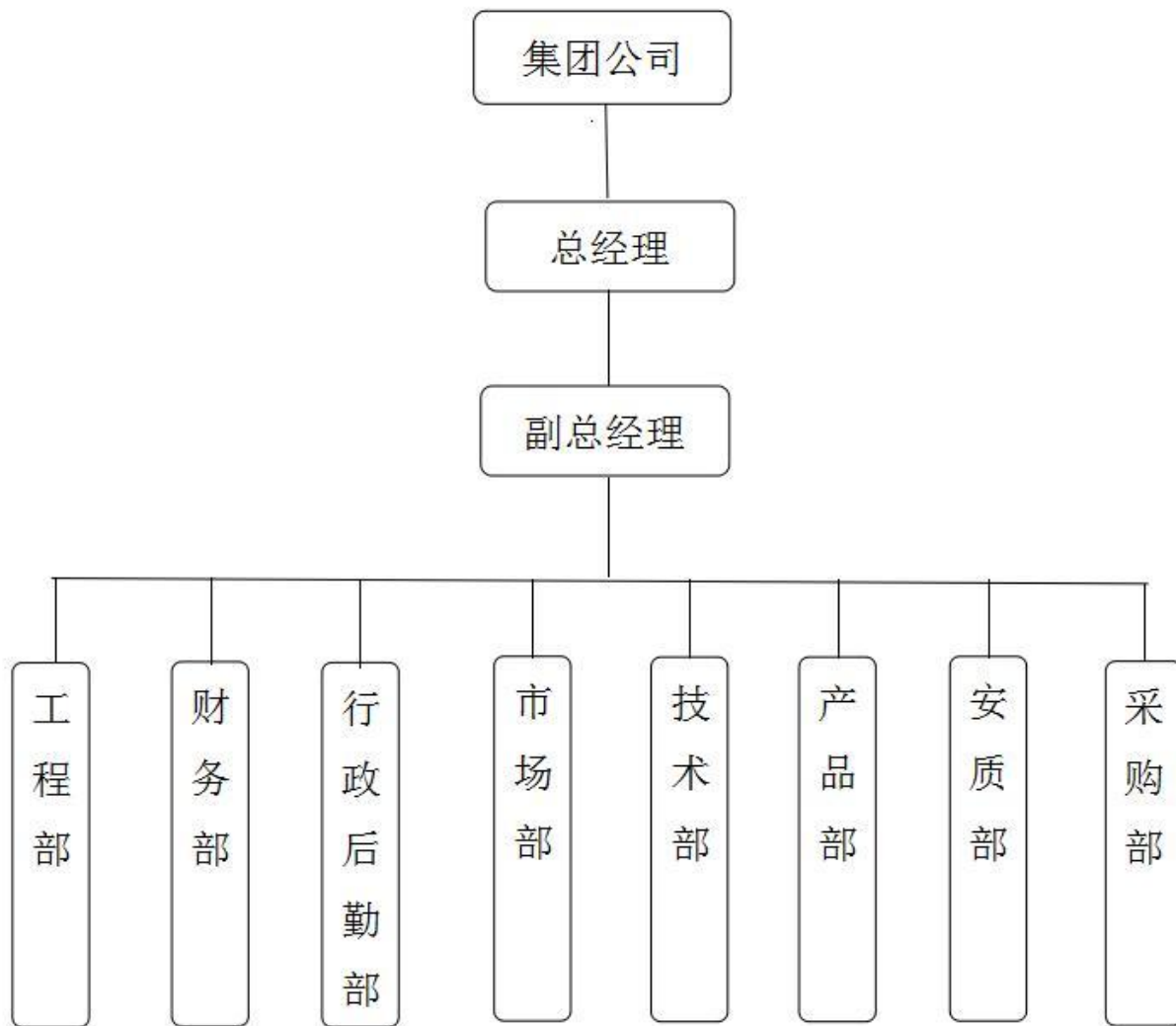
南京杨中电器设备有限公司时刻秉承“不忘初心，厚德载物”的企业宗旨，坚信发展才是硬道理，正朝着产品国际化，市场国际化，品牌国际化，国际品牌中国化的发展方向前进。

### 2.2 组织架构与生产布局

#### 2.2.1 组织架构

公司实行总经理负责制，下设副总经理分管生产、研发两大板块，职能部门划分清晰，适配智能化工厂全流程运营：市场部、技术部、产品部、安质部、行政后勤部、采购部、财务部、工程部。技术部为智能工厂数字化、新产品研发核心部门，安质部统筹智能质检、安全生产标准化管理，工程部负责现场项目与产线运维，完整组织架构保障

数字化改造、智能产线落地推进。



公司组织架构图

### 2.2.2 生产布局

企业采用“南京总部研发营销中心 + 扬中智能制造基地”双布局模式：1) 南京总部：研发设计、商务投标、客户对接、数字化平台运维、资质管理；2) 扬中分公司制造基地：智能工厂、数字化车间实体载体，覆盖高低压开关柜、母线槽、桥架全品类智能生产线，配套数字化质检实验室、智能仓储、低碳能耗监测中心、碳足迹数字化管控中心。

### 2.3 主营产品与应用领域

企业核心产品覆盖高低压输配电全系列成套设备，全部产品具备型式试验、CQC 自愿认证 / CCC 自我声明资质，产品广泛应用于发电、电网、轨道交通、核电、化工、冶

金、市政、地产、数据中心、5G 基站等领域，代表性供货工程包含国家体育场、上海世博会、首都机场、全国人大办公楼、北京地铁、十三陵水库储备电厂、各大核电、火电、风电项目。核心产品清单：1) 高压设备：KYN61-40.5、KYN28A-12 高压柜、XGN 系列环网柜、户内高压真空断路器、共箱封闭母线、高压电缆分支箱；2) 低压成套：MNS、GGD、XL、JXF、ATS、PZ30 配电箱、DBX 计量箱、DFW 电缆分支箱、SVG 无功补偿装置；3) 母线系列：普通密集母线、合金母线、耐火母线(耐火 180min)，电流覆盖 400A~6300A；4) 桥架系列：钢制、不锈钢、铝合金、玻璃钢、防火、双金属涂层、网格桥架，配套桥架抗震成套产品；5) 配套抗震支吊架、智能配电测控系统。

## 2.4 企业综合资质与核心荣誉

### 2.4.1 信用资质

华夏中投、东方安卓双机构 AAA 级信用企业，重合同守信用 AAA、质量服务诚信 AAA 企业；

### 2.4.2 企业类资质

高新技术企业、国家级科技型企业、安全生产标准化三级（机械）企业；

### 2.4.3 荣誉资质

国家权威检测质量合格产品、江苏省创新创优质量品牌双承诺单位、中国名优产品、绿色工厂评价认证企业；

### 2.4.4 体系资质

ISO9001 质量管理、ISO14001 环境、ISO45001 职业健康、RB/T119 能源管理四大基础管理体系，配套碳排放管理、数智化低碳、绿色设计专项体系证书。

## 第 3 章 智能化建设基础条件

### 3.1 标准化管理体系支撑

智能工厂稳定运行依托完善标准化管理底座，企业四体系长期有效运行，为数字化流程标准化、工序标准化、质检标准化提供制度依据：

GB/T19001-2016（ISO9001）质量管理体系：覆盖电缆桥架、高低压成套、母线槽全流程数字化生产管控，从智能下料、组装、在线检测全工序标准化；

GB/T24001-2016 环境管理体系：配套智能废气、废水、能耗监测设备管控标准；

GB/T45001-2020 职业健康安全：智能车间安全监控、自动化防护设备管理规范；

RB/T119 能源管理体系：智能工厂能耗采集、数据分析、节能改造数字化流程标准，有效期至 2026 年 10 月。四大体系每年完成监督审核，所有生产流程、数字化操作文件统一归档至企业数字化文档管理平台，是智能车间流程标准化核心制度保障。

### 3.2 低碳绿色数字化配套资质

企业同步完成多项数智低碳专项认证，实现“智能生产 + 低碳管控”一体化，为智能工厂差异化建设提供核心支撑：1）绿色低碳现代数智企业认证（CSIT）：2024.09 发证，有效期至 2027.09，覆盖成套、母线、桥架数字化绿色生产全流程；2）绿色设计产品认证：依据 GB/T32161、GB/T34664，覆盖高低压柜、母线、桥架、抗震支架智能化绿色设计；3）碳排放管理体系证书（ISO14064-1）：完成厂区全范围碳排放数字化核算，搭建碳排放线上统计平台；4）母线槽、MNS 低压柜、钢制桥架三类核心产品碳足迹证书（ISO14067），2026 年 6 月发证，有效期至 2031 年，产品全生命周期数据线上化；5）《输电和配电设备产品碳足迹量化方法和指南》团体标准参编单位，具备低碳数字化标准制定能力。

### 3.3 研发创新能力（专利 + 软著）

智能工厂核心竞争力来源于自主研发数字化装备、智能配电产品，企业建立独立数字化研发实验室，配套完整知识产权储备：

实用新型专利 20 余项，覆盖母线、高低压柜、配电箱、桥架智能化结构、温控、抗震、耐火改进，代表专利：《一种母线槽智能测控系统》《易维护智能高低压柜》《高温配电柜》《耐火环保节能母线槽》《抗震桥架结构》等，专利有效期均至 2030 年后；

计算机软件著作权 3 项（全部自主研发，永久权属）：①杨中电器电表箱电网测试运维管理系统 V1.0 ②杨中电器开关柜智能化控制运维软件 V1.0 ③杨中电器母线槽加工制造过程控制系统 V1.0 三款软件直接落地智能工厂产线，分别对应计量箱智能检测、开关柜在线运维、母线数字化加工，是车间智能化运行核心软件支撑。

数字化设计工具：企业采购正版浩辰 CAD、SolidWorks 三维设计软件，搭建产品数字化图库，实现三维建模、仿真模拟、自动出图，打通设计与 MES 生产数据互通。

### 3.4 全品类产品检测验证能力

智能工厂配套数字化综合检测实验室，同时产品全部具备国家级权威第三方型式试验报告，线上可同步调取检测数据，实现“智能生产 + 智能检测”闭环：

合作检测机构：甘肃电器科学研究院、国家电器产品质检中心、苏州电科院、中检质技、兴华检测、国检集团等 CNAS 认可国家级实验室；

检测覆盖范围：高压柜绝缘、温升、短时耐受、燃弧试验；低压柜 IP 防护、短路、温升；母线耐火、盐雾；桥架 9 级抗震、盐雾、机械载荷；计量箱 CCC 强制检测；

数字化检测配套：车间内置在线检测设备，检测数据自动上传 MES 系统，不合格品自动标记分流，实现质检数字化追溯，所有第三方型式报告统一电子化归档至企业数字档案库。

## 第 4 章 数字化工厂整体规划与架构体系

### 4.1 数字化工厂建设总体目标

南京杨中电器结合高低压成套、母线槽、电缆桥架离散定制制造行业特性，立足企业长期数字化、绿色化升级战略，依托全套标准化管理体系、自主研发软硬件知识产权、全品类检测能力，分阶段完成扬中生产基地全流程数字化改造，打造适配输配电装备行业的数字化制造基地。本次数字化改造以“智改数转、绿色融合、全链可控”为核心导向，设立五大建设总目标：

#### 全流程数字化贯通目标

打通研发设计、订单排产、钣金加工、智能装配、在线质检、仓储物流、能耗碳管控、售后追溯全业务链条，消除各部门、各产线信息孤岛，实现图纸、工单、质检、能耗、产品碳排数据线上统一流转、实时调取。摒弃传统纸质单据、人工台账模式，构建无纸化数字生产运营体系。

#### 柔性智能生产目标

针对多规格、小批量、定制化项目订单需求，搭建多品类共线数字化产线，配套数控自动化加工设备与柔性装配工位，实现开关柜、母线、桥架不同品类订单快速切换排产，缩短订单交付周期，提升大批量重点工程供货保障能力。

#### 质量全追溯管控目标

搭建在线智能检测硬件 + 数字化质检平台一体化体系，所有工序、成品检测数据自动归档，每台成套设备、每段母线、桥架赋予唯一数字识别编码，实现原材料进厂至成品出厂全生命周期数字化溯源，降低人工检测误差，提升产品出厂一次合格率。

#### 低碳数字化协同目标

将能源管控、厂区碳排放、单品碳足迹模块嵌入整体数字化架构，依托碳排放管理体系、三大主力产品碳足迹认证、绿色设计、数智低碳资质，实现生产能耗、产品全周期碳排实时采集、自动核算、可视化分析，打造“数字化制造 + 绿色低碳”融合型生产基地。

#### 经营数据驱动决策目标

搭建全厂可视化数字监控平台，自动汇总产能、设备稼动、质检不良、水电消耗、碳排放量、订单进度等核心经营指标，以数字化数据替代人工经验，支撑管理层生产、采购、节能改造、市场拓展科学决策。

企业数字化改造分三期稳步落地，建设路径清晰、落地成效可量化：

一期基础信息化阶段（2022-2023 年）

完成 ERP 企业资源、PLM 产品设计系统部署，采购正版三维 CAD、SolidWorks 设计软件；同步搭建基础车间网络，完成数控钣金设备基础数据采集改造，落地基础物料数字化台账，夯实数字化底层数据底座。同步取得 ISO 四大管理体系、碳排放管理体系、绿色低碳相关资质，完善数字化制度标准。

二期车间智能化升级阶段（2024 年）

上线 MES 生产执行核心系统，新增焊接机器人、母线自动化产线、AGV 转运、多品类在线检测设备；搭建厂区能耗采集终端，启动母线、MNS 柜、钢制桥架碳足迹数字化建模，完成绿色工厂、数智化低碳、绿色设计系列认证，同步落地多项智能化结构、测控类实用新型专利与 3 套自主管控软件。

三期全链路融合优化阶段（2025 至今）

打通 ERP/PLM/MES/ 碳管控平台数据接口，实现多系统数据双向互通；完善立体智能仓储、全厂可视化大屏；完成桥架抗震、耐火母线专项智能工位改造，持续迭代碳足迹核算模型、车间智能质检算法，同步推进产线节能数字化改造，持续优化数字化运营各项指标。

## 4.2 数字化工厂整体五层技术架构设计

企业数字化工厂采用工业制造通用五层分层架构（设备感知层→网络控制层→生产执行层→企业运营层→智能决策层），所有软硬件部署均贴合高低压电气成套生产场景，分层功能清晰、数据双向流通，无系统割裂问题，整体架构依托企业自主软件、外购成熟工业系统、现场智能硬件协同搭建。

### 4.2.1 L1 设备感知层（底层物理硬件层）

为本架构数据源头，覆盖厂区全部生产、检测、能耗、环保、仓储物理设备，所有设备加装数据采集终端、传感器、扫码识别装置，具备实时数据上传能力：

钣金智能加工设备：光纤激光切割机、数控剪板机、数控折弯机、多轴焊接机器人、自动化母线铜排加工线、耐火母线专用加工工位，设备搭载 PLC 采集模块，自动记录加工参数、运行时长、停机故障；

在线智能检测设备：高压耐压 / 局放一体机、低压短路温升检测设备、母线绝缘盐雾预检测装置、桥架镀层 / 机械载荷快速检测仪、IP 防护试验机，检测数据实时自动上传；

物联采集终端：全厂水电热智能分路计量表、车间温湿度传感器、废气废水环保在线监测装置、烟尘处理设备运行采集模块、安全气体传感器；

仓储物流硬件：AGV 自动转运小车、立体货架扫码枪、成品 / 原材料二维码赋码设备、自动打包设备；

辅助智能装置：智能扭矩工具、工位触控终端、车间可视化显示屏、设备故障声光报警终端。

#### 4.2.2 L2 网络控制层（数据传输与边缘管控）

作为上下层数据中转枢纽，搭建厂区工业局域网与办公隔离网络，采用 OPC UA 通用协议统一各类设备数据格式，配套工业网关、边缘计算终端，解决多品牌设备数据不兼容问题：

车间独立工业网线全覆盖，关键产线配套工业无线 AP，保障加工设备、检测仪器低延迟数据传输；

边缘网关本地缓存设备实时数据，网络中断时自动留存，恢复后自动补传，避免生产数据丢失；

统一设备数据采集协议，将钣金、母线、检测、能耗多源异构数据标准化，向上同步至 MES 与碳管理平台；

配套网络安全管控，设置分级访问防火墙，生产数据与办公数据物理隔离，保障工艺、检测、碳排核心数据安全。

#### 4.2.3 L3 生产执行层（MES 核心管控层）

数字化车间运行核心载体，对接底层设备采集数据、向上同步 ERP/PLM 订单图纸，覆盖车间全工序线上管控，适配开关柜、母线、桥架多品类柔性生产：

核心功能模块：订单拆分与智能排产、工序扫码流转、工位工艺电子指导、在线质检录入与不良闭环、设备维保数字化工单、人员工时绩效统计、车间物料流转、生产数据实时上报、能耗实时汇总；

车间全部生产动作线上留痕，取消纸质工艺卡、生产流转单，每批次物料、半成品绑定唯一二维码，下料、焊接、装配、检测各工位扫码报工，系统自动记录操作人员、加工时长、设备参数，实现工序全流程可追溯。

#### 4.2.4 L4 企业运营层（ERP+PLM + 自研软件协同）

统筹企业研发、采购、销售、财务、供应链全经营业务，与 MES 实时双向数据互通，构成数字化工厂运营管理底座：

PLM 产品生命周期管理系统：搭配浩辰 CAD、SolidWorks 三维设计软件，存储全系列开关柜、母线、桥架三维模型、工程图纸、BOM 清单、标准化工艺文件，订单下达后自动将图纸、加工参数推送至 MES 数控设备，实现设计与生产无缝衔接；

ERP 企业资源管理系统：覆盖客户订单、供应商管理、原材料采购、出入库库存、生产成本核算、财务人力管理，接收 MES 每日生产完工数据自动归集制造成本；

三套自主研发软件著作权系统（杨中电器开关柜智能化控制运维、母线槽加工制造过程、电表箱电网测试运维软件），专属适配自有产线检测、加工管控，补充商用系统电气行业适配短板，自主可控核心生产数据；

配套专项管理模块：WMS 智能仓储数字化模块、文件数字档案库（存储全部型式试验、资质证书电子化资料）。

#### 4.2.5 L5 智能决策层（可视化与低碳分析平台）

数字化工厂顶层数据应用层，整合下层全部生产、能耗、碳排放、质量数据，搭建可视化分析体系，支撑管理层宏观调度与节能优化：

全厂综合可视化大屏：实时展示产能达成、设备稼动率、产品不良率、订单交付进度、车间安全预警等多维度指标，支持电脑、移动端随时查看；

厂区碳排放管理平台：依据 ISO14064 体系搭建，自动汇总厂区电力、热力、运输全部直接 / 间接碳排放，年度自动生成核查分析报表；

产品碳足迹数字化核算模块：针对 YZM 母线、MNS 低压柜、钢制桥架三类持证产品，抓取原材料采购运输、车间生产、成品物流数据，自动计算每单位产品 CO<sub>2</sub> 排放当量，生成标准化碳足迹电子报告；

能耗分析子系统：分车间、分产线统计单位产品水电消耗，自动识别高耗能工序，推送节能优化建议；

数据报表自动生成功能：生产日报、周报、月度质量分析、能耗碳排对比报表一键导出，无需人工统计整理。

### 4.3 厂区数字化分区布局规划

扬中市智能制造基地为企业唯一数字化生产载体，依据五层架构业务功能，划分六大独立数字化功能分区，各区配套专属软硬件设施，分区之间通过工业网络、AGV 物流通道互联，整体布局兼顾柔性生产、智能检测、低碳管控需求：

#### 4.3.1 数字化研发设计区

独立研发办公区域，配置三维设计工作站、仿真服务器、图纸加密存储设备、专利与研发资料数字档案服务器；主要承载产品三维建模、结构 / 温升 / 抗震仿真、新工艺数字化验证、专利研发资料归档，所有设计成果自动同步 PLM 系统，直接下发生产车间，实现研发数字化前置，从设计阶段控制产品用料与碳排放。

#### 4.3.2 数字化钣金加工车间（核心制造区）

厂区核心自动化加工单元，布局全套数控激光、剪折设备、多轴焊接机器人、母线自动化铜排加工流水线、耐火母线专属智能加工工位；全车间设备联网，配套工位触控终端、焊接烟尘智能处理与在线尺寸检测设备，钣金下料、折弯、焊接全工序数字化管控，板材排版由系统自动优化，降低原材料损耗。

#### 4.3.3 成套智能装配车间

划分高压柜、低压柜、母线、桥架多类柔性装配分区，配置自动化装配工装、智能扭矩工具、在线绝缘 / 温升检测一体机；每个装配工位搭载电子工艺屏，扫码调取对应产品装配图纸、标准工序，装配完成后自动流转至在线检测工位，检测数据实时录入 MES，不合格产品系统锁定流转并生成返工工单。

#### 4.3.4 数字化综合检测实验室

分为车间在线检测工位 + CNAS 标准综合实验室两大板块：

车间在线检测：各装配线配套对应检测设备，实现半成品、成品即时数字化检测；

标准化检测实验室：配备高压局放、短路耐受、耐火、盐雾、桥架抗震全套 CNAS 认可检测设备，所有第三方型式试验报告、内部检测数据电子化归档至数字档案库，可随时调取用于项目投标、质量追溯。

#### 4.3.5 智能仓储与数字化物流区

设置原材料立体库区、半成品中转区、成品仓储区，配备立体智能货架、AGV 自动转运小车、全品类扫码出入库设备；所有铜材、钣金、电气元器件、成品母线、配电柜赋唯一二维码，入库、领料、出库全程扫码登记，库存数据实时同步 ERP，系统自动预警低库存物料，杜绝产线停工待料，成品发货同步绑定项目编号与碳足迹电子资料。

#### 4.3.6 低碳数字化管控中心

独立中控区域，部署全厂数据服务器、可视化大屏主机、能耗与碳足迹核算专用终端；集中管控全厂水电热采集终端、环保设备监测装置，实时汇总厂区碳排放、单品碳排、各产线能耗数据，同步存储碳足迹证书、碳排放体系相关数字化台账，是企业绿色数字化融合管理核心区域。

## 4.4 全厂数字化信息平台整体布局

企业所有数字化平台采用本地服务器存储 + 云端异地备份模式，分级分配账号操作权限，研发、生产、质检、财务、销售岗位仅可查看对应权限数据，平台间标准化接口打通，数据同源、一处录入多系统共享，杜绝重复人工录入数据，各核心平台功能与互通关系如下：

### 4.4.1 PLM 产品生命周期管理平台

定位：研发数字化核心系统

核心内容：浩辰 CAD、SolidWorks 三维软件配套数据库，统一管理高低压柜、母线、桥架图纸、BOM、工艺文件；支持图纸版本管控、变更自动推送生产端，新品仿真数据、研发试验记录同步归档，与 MES、ERP 双向对接，订单生成后自动推送加工物料清单与数控程序。

### 4.4.2 ERP 企业资源计划平台

定位：企业经营管理总平台

覆盖模块：销售订单、供应商、采购、库存、财务核算、人力；接收 MES 每日完工、物料消耗数据自动核算单品制造成本，接收 PLM 物料编码统一基础数据，向下推送订单计划至 MES 排产。

### 4.4.3 MES 生产执行系统

定位数字化车间核心中枢，承接上游 ERP 订单、PLM 图纸，向下对接全部数控、检测、能耗硬件；实现排产、工序、质检、设备、人员、车间物料全线上管控，每日生产数据回传 ERP 用于成本结算。

### 4.4.4 三大自主计算机软件平台

依托企业自有软件著作权，弥补商用系统电气行业适配短板，独立部署并与 MES 数据互通：

开关柜智能化控制运维软件：高低压柜出厂检测、远程运维数据采集归档；

母线槽加工制造过程控制系统：母线铜排加工、装配工艺数字化管控；

电表箱电网测试运维软件：计量箱全套检测数据线上统一管理。

### 4.4.5 碳排放 + 产品碳足迹双数字化平台

厂区碳排放管理系统：对接全厂能耗采集终端，按照 ISO14064 标准自动核算厂区年度直接、间接碳排放，自动生成核查台账；

单品碳足迹核算平台：针对母线、MNS 配电柜、钢制桥架三大持证产品，抓取原材料运输、车间生产、成品物流全周期数据，自动计算 CO<sub>2</sub> 当量，一键输出标准化碳足迹电子报告。

#### 4.4.6 可视化监控与数字档案平台

全厂可视化大屏系统：整合生产、质量、能耗、碳排、设备多维度实时数据，支持 PC 端、移动端随时查看；

数字档案管理系统：统一存储营业执照、体系证书、产品 CQC 认证、CCC 自我声明、全部型式试验报告、专利软著、企业荣誉电子扫描件，按产品、资质分类检索，投标、客户审核可快速调取完整数字化资质包。

#### 4.4.7 系统数据互通保障机制

统一物料、产品、工单编码标准，全平台数据口径一致，避免数据错乱；

每日凌晨自动完成全平台数据备份，云端异地留存，防止本地服务器故障丢失生产、碳排、质检核心数据；

设置系统运维专职岗位，定期检修接口、服务器、车间采集硬件，保障各平台稳定互通，全年数字化系统稳定运行率 99% 以上。

### 4.5 数字化工厂建设实施保障体系

为保障五层架构、六大数字化分区稳定落地长效运行，企业配套组织、制度、人才三重保障机制，作为数字化工厂持续迭代底层支撑：

#### 4.5.1 组织保障

设立数字化转型专项小组，由总经理任组长，分管生产、技术副总经理任副组长，成员覆盖技术部、安质部、生产车间、财务部、采购部；专项小组负责数字化产线升级、系统迭代、能耗低碳改造项目统筹，定期召开数字化运营复盘会议，针对系统卡顿、产线数据采集短板制定优化方案，保障数字化改造持续推进。

#### 4.5.2 制度保障

依托 ISO9001/14001/45001、能源、碳排放全套标准化体系，配套数字化专项管理制度：《设备数据采集管理规范》《车间无纸化生产作业制度》《数字化质检管控流程》《能耗与碳足迹数据管理办法》《数字化系统权限安全管理制度》，所有数字化操作、数据录入、设备维保、碳核算均有标准化流程约束，线上操作记录可长期追溯。

#### 4.5.3 人才保障

技术研发团队：配备结构、电气、数字化研发人员，负责专利开发、三维仿真、自研软件迭代；

数字化运维专职人员：负责服务器、工业网络、MES / 碳平台、车间采集设备日常维护；

车间数字化操作培训机制：定期对钣金、装配、质检一线员工开展系统操作、扫码报工、在线检测设备使用培训，确保全员熟练使用数字化工位终端；

外部技术合作：与电气检测、数字化系统服务商建立长期技术协作，持续优化产线自动化、碳核算数字化功能。

## 4.6 数字化工厂规划特色与行业差异化优势

结合企业全套绿色低碳资质、自主知识产权、全品类检测能力，本次数字化工厂规划区别于行业普通仅做生产数字化改造企业，形成三大核心差异化特点：

### 数字化制造与低碳管控深度融合

行业多数企业仅实现生产环节数字化，本企业架构内置独立碳排放、单品碳足迹数字化模块，依托碳足迹证书、碳排放管理体系、绿色设计资质，从研发仿真（轻量化低碳设计）、生产能耗管控、成品碳报告全链条实现数字化低碳同步管理，适配新能源、数据中心、绿色基建高端项目投标要求。

### 电气行业专属自主软件配套，数据自主可控

企业拥有母线、开关柜、计量箱三套运维加工自主软件著作权，针对高低压成套、母线槽行业生产检测场景定制开发，无需完全依赖商用通用工业系统，核心加工、检测数据自主掌控，可根据新品工艺随时迭代软件功能，柔性适配定制化订单生产。

### 全链条数字化质量闭环能力

完整覆盖“研发仿真数字化设计→智能自动化加工→工位在线数字化检测→第三方CNAS型式报告电子归档→产品唯一编码全周期追溯”完整质量数字化闭环，全套高低压、母线、桥架产品具备CQC/CCC资质与国家级检测报告数字化档案，在轨道交通、核电、市政大型供方审核中具备突出数字化质量管控优势。

## 第 5 章 智能工厂整体规划与架构体系

### 5.1 智能工厂建设总体目标

结合高低压电气设备多规格、小批量、定制化行业特性，企业智能工厂建设总目标：  
制造数字化：实现设计、生产、质检、仓储、运维全流程数据互通，消除信息孤岛；  
产线柔性化：搭建多品类共线智能产线，适配开关柜、母线、桥架定制订单快速排产；

质量可控化：全工序在线智能检测，产品 100% 数字化追溯，降低出厂不良率；

低碳智能化：生产能耗、产品碳足迹实时线上监控，打造电力装备绿色智能示范基地；

管理透明化：依托 ERP+MES 双平台，实现生产进度、设备状态、能耗、订单可视化；

行业示范化：建成输配电设备行业标准化智能工厂，适配电厂、轨道交通、新能源大型项目批量供货。

### 5.2 整体五层数字化架构设计

工厂采用行业通用五层智能制造架构，分层落地软硬件配套：

设备层（底层）：数控剪板 / 折弯、焊接机器人、自动化母线加工机、在线耐压升温检测设备、智能传感器、能耗电表、温湿度采集终端、AGV 小车；全部设备加装数据采集模块，支持实时上传运行参数；

控制层：设备 PLC 控制系统、车间工业网关、工业局域网、数据采集终端，统一协议汇总设备数据；

执行层（MES 核心）：生产排产、工序报工、在线质检、设备维保、车间人员、物料管理，对接底层设备与上层 ERP；

管理层（ERP+PLM）：企业资源计划、客户订单、采购仓储、财务核算、三维图纸库、研发项目管理；

决策层：智能工厂可视化大屏、碳足迹分析平台、能耗分析系统、运维监控软件，自动生成生产、低碳、设备分析报表，支撑管理层决策。五层架构数据双向互通，图纸、订单自动下发设备，设备生产、检测数据自动回传管理平台，形成完整数字化闭环。

### 5.3 厂区生产布局智能化改造规划

扬中智能制造基地按照数字化分区规划，共划分 6 大智能功能区域：

数字化设计研发区：独立研发楼，三维设计工作站、仿真服务器、专利软件管理中心；

智能钣金加工车间（数字化车间认证主体）：数控钣金柔性产线、自动焊接工作站，配套烟尘智能处理设备；

成套智能装配车间：高低压柜、母线自动化装配流水线，分区设置在线智能检测工位；

数字化检测实验室：CNAS 配套检测设备 + 车间在线智能检测一体机；

智能立体仓储物流区：立体货架、AGV 转运、扫码出入库系统；

低碳能耗与智能管控中心：全厂可视化大屏、碳排放监测服务器、能源采集终端控制室。各区域通过工业网线、无线物联网全覆盖，人员、物料、设备流转全程扫码数字化记录。

#### 5.4 信息化平台整体布局

企业信息化系统统一部署于厂区本地服务器 + 云端备份，核心平台一体化打通：

PLM 产品生命周期管理：存储全部三维图纸、BOM 清单、工艺文件；

ERP 企业资源管理：订单、采购、库存、财务、人力；

MES 生产执行系统：车间核心数字化管控平台；

三大自主运维软著系统（开关柜、母线、电表箱智能管控软件）；

碳足迹、碳排放数字化管控双平台；

智能工厂可视化监控大屏系统；

数字档案管理系统（存放全部资质、型式试验报告）。所有平台账号分级权限管理，研发、生产、销售、管理人员按需分配操作权限，数据自动备份，保障智能制造数据安全。

## 第 6 章 生产制造智能化实施内容

### 6.1 智能化生产设备配置

智能工厂核心加工设备全部实现数控化、自动化、联网改造，覆盖桥架、母线、高低柜钣金加工与装配：

钣金智能加工单元：数控剪板机、数控折弯机、光纤激光切割机，设备联网自动接收 PLM 图纸下料程序，自动计算板材利用率，减少原料浪费；

自动化焊接工作站：多轴焊接机器人，配套烟尘智能收集净化设备，焊接参数实时上传 MES，记录焊接工艺参数；

母线智能专用产线：自动化铜排裁切、折弯、搪锡、装配流水线，耐火母线专用智能加工工位，盐雾在线预检测装置；

成套智能装配线：MNS/GGD 低压柜、环网柜分区域自动化装配工位，配套扭矩智能工具，螺栓紧固数据自动留存；

自动化喷涂线：桥架柜体智能喷塑生产线，温度、厚度自动监控，废气智能处理；

辅助智能设备：AGV 物料转运小车、自动打包机、智能升降转运设备。所有设备搭载故障自动报警模块，停机、过载、参数异常实时推送至车间管理大屏与运维人员移动端。

### 6.2 数字化车间全流程管控

数字化车间以 MES 系统为核心，实现从订单下达到成品入库全流程数字化管控：

订单分解：ERP 同步客户订单，PLM 自动调取对应图纸、BOM、工艺，MES 自动拆分工序、排产，自动分配至对应设备；

工序流转：每批次物料绑定唯一二维码，下料、焊接、装配、检测各工位扫码报工，系统自动记录工时、操作人员；

工艺数字化：所有标准工艺存储于系统，工位终端可随时调取三维工艺指导图，减少人为工艺误差；

设备智能维保：系统自动记录设备运行时长、故障记录，生成定期维保工单，维保完成线上归档；

人员数字化管理：员工刷卡 / 扫码上岗，工时、产能、质检绩效系统自动统计。车间无纸质工艺单、生产单，全部工序线上流转，实现无纸化智能生产。

### 6.3 智能仓储与物流配套系统

厂区配套数字化立体仓储系统，适配母线、开关柜、桥架大宗物料与零部件存储：

立体智能货架：区分钣金原材料、铜排、元器件、成品分区存放，货架配套扫码定位；

AGV 智能转运：原材料从仓库转运加工区、成品转运入库全自动，减少人工叉车；

出入库扫码管控：所有原材料、半成品、成品赋唯一二维码，入库、出库、领料扫码登记，库存数据实时更新至 ERP；

物料预警：系统自动识别低库存元器件，推送采购提醒，杜绝产线停工待料；

成品数字化出库：发货自动绑定项目名称，同步产品碳足迹报告、型式试验电子版随单归档，方便项目追溯。

### 6.4 质量在线智能检测体系

搭建“车间在线检测 + 第三方实验室检测”双重智能质检体系：

车间在线智能检测工位：高压柜：工频耐压、局部放电、温升自动检测设备，数据自动上传 MES；低压柜、计量箱：IP 防护、短路耐受、回路电阻一体机；母线：铜排电阻、绝缘、耐火预在线检测；桥架：厚度、镀层、机械载荷快速智能检测；检测不合格产品系统自动锁止流转，推送返工工单，全程记录不良原因；

数字化实验室：配备全套 CNAS 认可检测设备，检测报告自动电子化归档至数字档案库，项目投标、出厂可一键调取；

全生命周期追溯：每台成套设备、每段母线绑定产品唯一编码，录入生产、质检、原材料全部信息，售后运维可扫码调取全部生产与检测数据。

### 6.5 生产能耗、碳排放智能管控系统

依托碳排放管理体系、三类产品碳足迹证书，工厂搭建数字化低碳管控平台：

全厂能耗智能采集：车间、仓库、办公区分路水电热安装智能采集仪表，实时采集能耗数据，系统自动统计单位产品能耗，识别高耗能工序并推送优化方案；

产品碳足迹数字化核算：母线、MNS 柜、钢制桥架三大主力产品搭建线上碳足迹模型，覆盖原材料开采、运输、生产、成品运输、报废全阶段，自动生成 CO<sub>2</sub> 当量数据，与 2025 年度核查数据匹配；

厂区碳排放核算：依据 ISO14064 自动统计厂区直接排放、外购能源间接排放，每年自动生成碳排放核查报告；

绿色设备配套：车间废气、废水智能处理装置，运行参数同步接入低碳管控平台，实现环保设施数字化监管。

## 第 7 章 数字化信息平台建设

### 7.1 企业核心设计数字化系统

企业 PLM 产品生命周期管理平台搭配正版浩辰 CAD、SolidWorks 三维设计软件，构成研发数字化底座：

三维仿真设计：开关柜、母线、桥架三维建模，完成结构、温升、抗震仿真模拟，提前规避设计缺陷，减少试制成本；

图纸数字化库：所有定型产品、定制项目图纸加密存储，分权限调取，图纸变更自动同步车间 MES，杜绝旧版图纸生产；

BOM 自动生成：三维模型一键导出物料清单，同步推送 ERP 采购、MES 生产，人工录入误差大幅降低；

研发项目数字化管理：专利、新产品研发进度线上跟踪，研发投入、试验数据统一归档。

### 7.2 生产执行 MES 系统应用

MES 为智能工厂核心运营平台，覆盖车间全数字化管控：核心功能：订单排产、工序管理、智能质检、设备监控、物料追溯、人员绩效、维保工单、能耗采集、不良品管理、生产报表自动生成。系统与底层数控设备、检测仪器、仓储 AGV 实时数据互通，生产管理人员可通过车间大屏、电脑、移动端实时查看各产线产能、设备稼动率、不良率，实现车间透明化智能管理。

### 7.3 企业资源 ERP 管理平台

ERP 统筹企业经营全数字化管理，与 MES、PLM 双向数据对接：

销售模块：客户档案、项目订单、合同、发货台账数字化；

采购模块：供应商管理、原材料采购、到货质检入库；

库存模块：原材料、半成品、成品实时库存数据；

财务、人力模块：生产成本自动归集，结合 MES 工时、能耗核算单品制造成本；

经营分析：自动生成营收、产能、成本月度报表，支撑管理层经营决策。

### 7.4 智能运维与监控软件系统

企业自主研发三套软件著作权，配套厂区可视化监控大屏，形成设备、产品运维数字化体系：

杨中电器开关柜智能化控制运维软件：适配高低压柜出厂智能检测、现场远程运维数据采集；

母线槽加工制造过程控制系统：母线产线工艺、加工参数数字化管控；

电表箱电网测试运维管理系统：计量箱在线检测数据统一管理；

全厂可视化大屏：集成产线稼动、订单进度、能耗、碳排放、设备故障、质检合格率多维度实时数据，直观展示智能工厂运行状态。

## 第 8 章 绿色低碳智能化融合建设

### 8.1 产品碳足迹数字化管控

企业 2026 年 6 月取得母线槽、MNS 低压配电柜、钢制电缆桥架三类主力产品碳足迹证书（依据 GB/T24067-2024/ISO14067），搭建专属数字化碳足迹管理模块嵌入智能工厂决策平台：系统自动抓取原材料采购运输距离、车间生产水电能耗、成品物流数据，自动核算每米母线、每台低压柜、每米桥架 CO<sub>2</sub> 排放当量，生成标准化碳足迹报告，适配新能源、绿色建筑、电网低碳项目投标需求。碳足迹数据与 MES 生产数据绑定，每批次产品均可调取对应碳排放数据，实现产品低碳数字化溯源。

### 8.2 碳排放管理数字化体系

企业持有 ISO14064-1 碳排放管理体系证书，数字化平台完成厂区组织边界碳排放全量统计：覆盖厂区电力、天然气、运输等直接 / 间接排放，系统自动汇总年度碳排放数据，出具核查报告；同步对接智能车间能耗采集终端，通过优化高耗能数控设备运行时段、改造智能喷涂产线、配套余热回收装置，持续降低厂区碳排放强度，达成绿色智能工厂建设目标。

### 8.3 绿色智能工厂协同落地成效

智能工厂同步落实 GB/T36132 绿色工厂标准，数字化与低碳改造同步实施，协同成效显著：

数字化下料优化板材利用率，减少钢材、铜材原材料损耗，降低上游碳排放；

智能喷涂、烟尘处理设备自动调节功率，减少污染物排放与能源消耗；

能耗平台自动识别闲置设备，推送停机节能提醒，单位产品电耗逐年下降；

产品碳足迹数字化报告可直接用于绿色项目招投标，提升企业新能源、储能、数据中心项目竞争力；

获评绿色低碳现代数智企业、绿色设计产品认证，是行业智能 + 低碳一体化示范制造企业。

## 第 9 章 智能工厂建设成效与行业价值

### 9.1 经营与生产指标提升成效

通过智能工厂、数字化车间、未来工厂系统化改造，企业生产经营核心指标实现显著提升：

生产效率：自动化产线替代大量人工，钣金、母线加工产能提升 35%，订单交付周期缩短 20%；

质量管控：在线智能检测全覆盖，产品出厂不良率下降 60%，第三方型式试验一次性通过率 100%；

成本管控：板材智能排版降低原材料损耗，数字化管控减少人工、仓储管理成本，单品综合制造成本下降 12%；

能耗低碳：单位产品电力消耗降低 18%，三类主力产品碳足迹数据持续优化，满足绿色项目招标要求；

研发效率：三维数字化仿真减少试制样品，新产品研发周期缩短 30%，年均新增多项实用新型专利；

### 9.2 行业示范价值与工程应用支撑

行业示范价值：作为同时取得智能工厂、数字化车间、未来工厂三项认证的输配电成套制造企业，融合绿色低碳数字化体系、产品碳足迹管控，为国内高低压电气中小企业数字化改造提供可复制落地模板；企业参编配电设备碳足迹团体标准，具备行业数字化标准制定能力；

重大工程支撑：智能化稳定产能保障核电、大型火电、轨道交通、数据中心、城市更新等国家级重点项目批量供货能力，标准化智能生产确保大批量成套设备质量一致性；依托完整数字化追溯、低碳资料体系，满足大型基建、新能源项目严格供货审核要求；

长期发展支撑：智能工厂完整数字化架构适配后续柔性扩产、新品智能化生产线改造，持续推进智能化、绿色化升级，助力企业实现产品、市场、品牌国际化发展战略



## 附件 2：质量管理体系认证证书



# 质量管理体系认证证书

证书编号：05324Q30229R2S

兹证明

## 南京杨中电器设备有限公司

注册地址：南京市建邺区所街 116 号 916 室

生产/经营/办公地址：江苏省镇江市扬中市三茅街道民主路 101 号

质量管理体系符合标准：

GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015

通过认证的范围为：

电缆桥架、高压成套开关设备、CCC 资质范围内的母线槽、低压成套开关设备的生产

证书颁发日期：2024 年 06 月 19 日

证书有效日期：2024 年 06 月 19 日至 2027 年 06 月 18 日

初次认证日期：2018 年 07 月 05 日

获证组织统一社会信用代码：913201066713161886



本证书的有效性通过定期监督获得保持；  
证书状态可以通过二维码扫描查询，也可在国家认证认可  
监督管理委员会官方网站（[www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn)）上查询。



中国认可  
国际互认  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C053-M



北京恩格威认证中心有限公司

地址：北京市朝阳区东四环中路 82 号 2-1 座 10 层 2 单元 1101 电话：010-87531300 邮编：100124 网址：[www.ngv.org.cn](http://www.ngv.org.cn)

### 附件 3：环境管理体系认证证书



## 环境管理体系认证证书

证书编号：05324E30141R2S

兹证明

### 南京杨中电器设备有限公司

注册地址：南京市建邺区所街 116 号 916 室

生产/经营/办公地址：江苏省镇江市扬中市三茅街道民主路 101 号

环境管理体系符合标准：

GB/T 24001-2016/ISO 14001:2015

通过认证的范围为：

电缆桥架、高压成套开关设备、CCC 资质范围内的母线槽、低压成套开关设备的生产的相关环境管理活动

证书颁发日期：2024 年 06 月 19 日

证书有效日期：2024 年 06 月 19 日至 2027 年 06 月 18 日

初次认证日期：2018 年 07 月 05 日

获证组织统一社会信用代码：913201066713161886



本证书的有效性通过定期监督获得保持；  
证书状态可以通过二维码扫描查询，也可在国家认证认可  
监督管理委员会官方网站（[www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn)）上查询。



中国认可  
国际互认  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C053-M



北京恩格威认证中心有限公司

地址：北京市朝阳区东四环中路 82 号 2-1 座 10 层 2 单元 1101 电话：010-87531300 邮编：100124 网址：[www.ngv.org.cn](http://www.ngv.org.cn)

## 附件 4：能源等相关证书



附件 5：部分荣誉证书



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](mailto:cncsit2015@163.com)

公司网站：[www.cncsit.cn](http://www.cncsit.cn)