

华立科技股份有限公司

节能诊断报告

编制单位：浙江国发节能环保科技有限公司

2025年3月

# 目 录

摘 要 .....	1
一、企业概况 .....	3
1.1 企业基本情况 .....	3
1.1.1 企业简介 .....	3
1.1.2 企业组织结构 .....	4
1.1.3 企业主要产品情况 .....	5
1.1.4 企业生产情况 .....	5
1.2 生产工艺流程 .....	5
1.2.1 企业主要生产工艺 .....	5
1.2.2 主要生产设备 .....	6
1.3 能源消费概况 .....	16
1.3.1 企业能源消耗和综合能耗 .....	16
1.3.2 企业能源购入和消费结构 .....	18
1.3.3 企业能源使用分析 .....	21
1.3.4 单位产品能耗指标计算分析和能效对标情况 .....	26
1.3.5 工业总产值及工业增加值能耗审计 .....	27
二、诊断任务说明 .....	29
2.1 企业诊断需求 .....	29
2.1.1 发现用能问题 .....	29
2.1.2 挖掘节能潜力 .....	30
2.1.3 指导节能技改 .....	30
2.1.4 实现降本增效 .....	30
2.1.5 履行社会责任 .....	30
2.2 服务合同说明 .....	31
2.2.1 介绍服务合同主要条款 .....	31
2.2.2 节能诊断程序 .....	33
2.3 诊断依据 .....	38
2.3.1 国家层面法律法规和政策文件 .....	38
2.3.2 国家标准和技术规范 .....	38
三、诊断内容及结果分析 .....	40
3.1 诊断内容说明 .....	40
3.1.1 能源利用 .....	40
3.1.2 能源效率 .....	50

3.1.3 能源管理 .....	53
3.2 诊断结果汇总 .....	66
3.2.1 总体情况 .....	66
3.2.2 工序能耗 .....	67
3.2.3 主要工艺设备 .....	67
3.2.4 主要节能改造 .....	69
3.2.5 能源管理 .....	70
3.2.6 能源计量器具及管理 .....	71
3.3 用能综合评价 .....	71
四、诊断结果的应用 .....	75
4.1 节能潜力分析 .....	75
4.2 节能改造建议 .....	77
4.2.1 绿色低碳智慧园区能源管理系统 .....	77
4.2.2 SMT 贴片生产线更新 .....	77
4.2.3 采用自动化插件生产线 .....	78
4.3 节能措施方案汇总 .....	78
附件 1 营业执照 .....	80
附件 2 工艺优化改进 .....	81
附件 2 能源管理制度 .....	85
附件 3 能源管理体系证书 .....	87
附件 4 智慧能源管理系统 .....	88
附件 5 变压器铭牌 .....	89
附件 6 空压机铭牌 .....	91
附件 7 冷水机组铭牌 .....	93

## 节能诊断报告确认单

节能诊断报告确认内容：

本节能诊断报告对我单位能源利用情况进行分析评价，经我单位确认，内容属实。本报告包含的信息及数据，仅用于为我单位实施节能改造提供参考，未经授权不得用于其它商业用途。

提供节能诊断服务的市场化组织（负责人签字盖章）

洪建军

浙江国发节能环保科技有限公司（盖章）



接受节能诊断服务的企业（负责人签字盖章）

加加



节能诊断报告出具日期：

### 节能诊断团队成员表

序号	姓名	节能诊断工作分工	职称	从事专业
专家成员				
1	蒲通	项目审核	教授级高级 工程师	化学工程
2	翟宝庆	项目编制	工程师	制浆造纸工程
3	陈伟	项目参与	助工	化学工程与工艺
4	王春海	项目审定	高工	化工设备与机械
企业成员				
5	张静	数据收集	财务经理	财务数据
6	陈斌	设备整理	设备科经理	设备统计
7	吴舟群	生产工艺	工艺经理	生产工艺
8	伊建强	综合管理	综合办主任	综合管理

## 摘 要

项目概况	项目名称	华立科技股份有限公司节能诊断		
	服务企业	华立科技股份有限公司	联系人/电话	伊建强 /13868137321
	服务机构	浙江国发节能环保科技有限公司	联系人/电话	陈伟 /0571-88173051
	项目地点	杭州市余杭区五常街道五常大道 181 号	所属行业	机械类
	项目性质	节能诊断	投产时间	1987 年 11 月
	销售收入	244462.42 万元	工业增加值	77786 万元
	企业概况	<p>华立科技是华立集团旗下致力于能源物联网产业的核心业务公司，是一家集智能仪表、智慧能源管理、智慧制造、研、产、销为一体的全球化企业集团。在杭州、重庆等建有多个生产基地，其中青山湖基地作为工信部首批 2015 年智能制造专项，按照国际智能制造和工业 4.0 的要求，历时三年时间，设计建设成数字化智能工厂，工厂占地 145 亩，一期投资 5 亿元，年设计产能 1000 万台智能仪表，产值 25 亿元。在 2015 年 6 月获得工信部首批智能制造专项，2015 年 9 月与西门子合作进行蓝图设计，2016 年 4 月购置土地和厂房设计，2016 年 10 月工厂破土动工，2017 年 12 月完成厂房基础建设设备进场安装，2018 年 4 月首条产线完成调试，2018 年 5 月顺利通过工信部验收，2019 年 4 月通过中国电标院智能制造能力成熟度三级评估，2020 年 2 月获得长三角 G60 工业互联网标杆工厂，2020 年 12 月获得浙江省智能工厂荣誉，2021 年 12 月获得浙江省级绿色低碳工厂荣誉。</p>		

华立科技股份有限公司节能诊断报告

生产 主要 耗能 品种	主要能源种类	计量单位	年需实物量	折标系数	折标煤量 (tce)
	电力	万 kWh	593.85	1.229tce/万 kWh	729.85
	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.24	12.143tce/万 m <sup>3</sup>	15.05
	自来水	t	25737.64	0.2571kgce/t	6.61
	年综合能源消费量 (tce)		当量值		751.51
项目 能效 指标 比较	项目指标名称	项目指标值	对照标准 (限定值)	对比结果	
	单位产品能耗	0.449tce/万台	/	/	
节能 改造 建议	项目名称	预计总投资 (万元)	预期节能效果 (tce/年)	预期经济效益 (万元/年)	
	绿色低碳智慧园区能源 管理系统	25	提升能源管理 水平	提升能源管理 水平	
	SMT 贴片生产线更新	500	28.76	20.6	
	采用自动化插件生产线	50	/	30.56	

## 一、企业概况

### 1.1 企业基本情况

#### 1.1.1 企业简介

华立科技股份有限公司在杭州青山湖科技园、重庆、乌兹别克斯坦、泰国等全球多地均设有生产基地。其中青山湖智能制造基地占地 145 亩，为国家工信部和财政部立项的首批电力装备智慧仪表示范项目，具有全自动物流系统、适度工艺自动化、信息系统高度集成和绿色制造等特点，基地按国家智能制造 2025 的高标准要求建设，制造水平处于国内离散电子产品行业领先，经工信部公示获评国家级“绿色工厂”。

企业建有先进的产品制造系统，自主研发的生产和检测设备，国际认可的 CNAS 实验室，并有效运行质量、测量、环境、职业健康安全、信息安全等十大管理体系，现已通过了 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、OHSAS18001 职业健康安全管理体系认证、ISO10012 测量管理体系认证、ISO\IEC17025 实验室管理体系认证、ISO\IEC27001 信息安全管理体系认证、ISO22301 业务连续性管理体系认证等。为产品质量稳定、节能降耗、关爱员工、环境保护等提供强有力保障。企业国内业务覆盖国网、南网、地电全区域，国际业务覆盖五大洲 60 多个国家，是目前全球范围电能表和用电信息采集设备产品型谱齐全、技术储备深厚的行业标杆供应商。

华立科技股份有限公司生产地址为杭州市余杭区五常街道五常大道 181 号以及杭州临安区青山湖街道松园街 188 号，本次节能诊断对公司整体进行评估诊断，挖掘潜力提出改进方案。

### 1.1.2 企业组织结构

企业组织管理体系完善，企业管理模式运作效率较高，各部门围绕公司确定的目标计划，按各自职责权限展开工作，完成计划任务，企业主要组织结构如下图所示。

### 2025年公司组织架构图

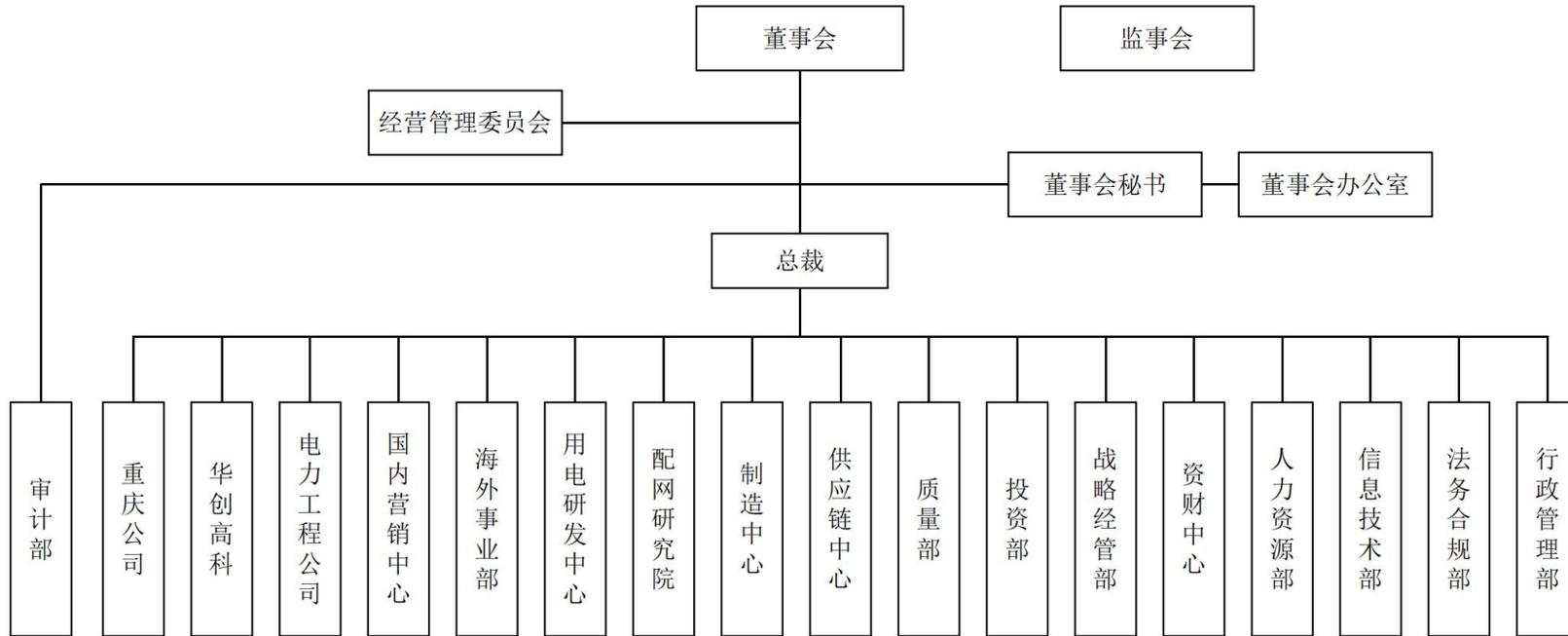


图 1-1 企业组织结构图

### 1.1.3 企业主要产品情况

企业专业从事生产电工仪器仪表，近三年主要产品产量情况见下表。

表 1-1 企业主要产品产量情况表

项目名称	单位	2022 年	2023 年	2024 年
电工仪器仪表	万台	1657.72	1872.92	1672.01

### 1.1.4 企业生产情况

企业股份公司华立科技股份有限公司 2024 年具体生产经营情况如下所示。

表 1-2 企业 2024 年生产情况表

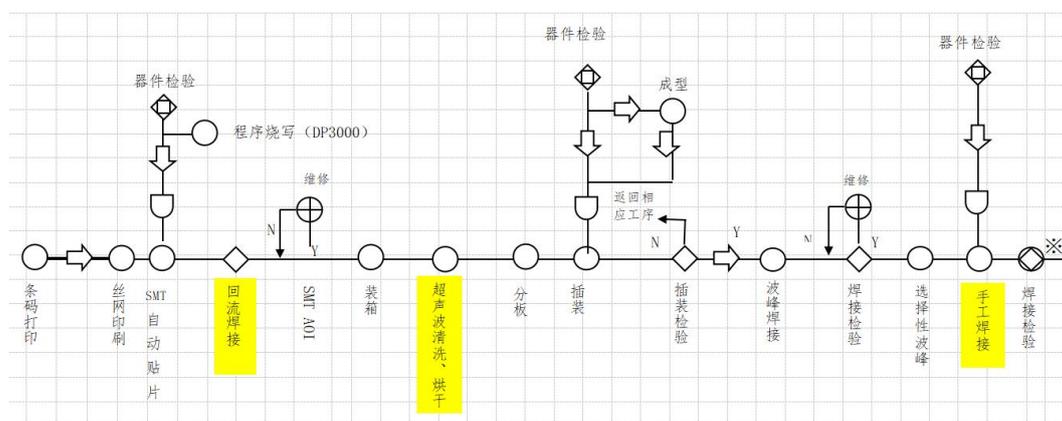
序号	项目名称	单位	2024 年
1	产值	万元	244462.42
2	产品产量	万台	1672.01
3	工业增加值	万元	77786

## 1.2 生产工艺流程

### 1.2.1 企业主要生产工艺

华立科技股份有限公司主要产品是电工仪器仪表等。

企业产品及配套加工工艺流程图：



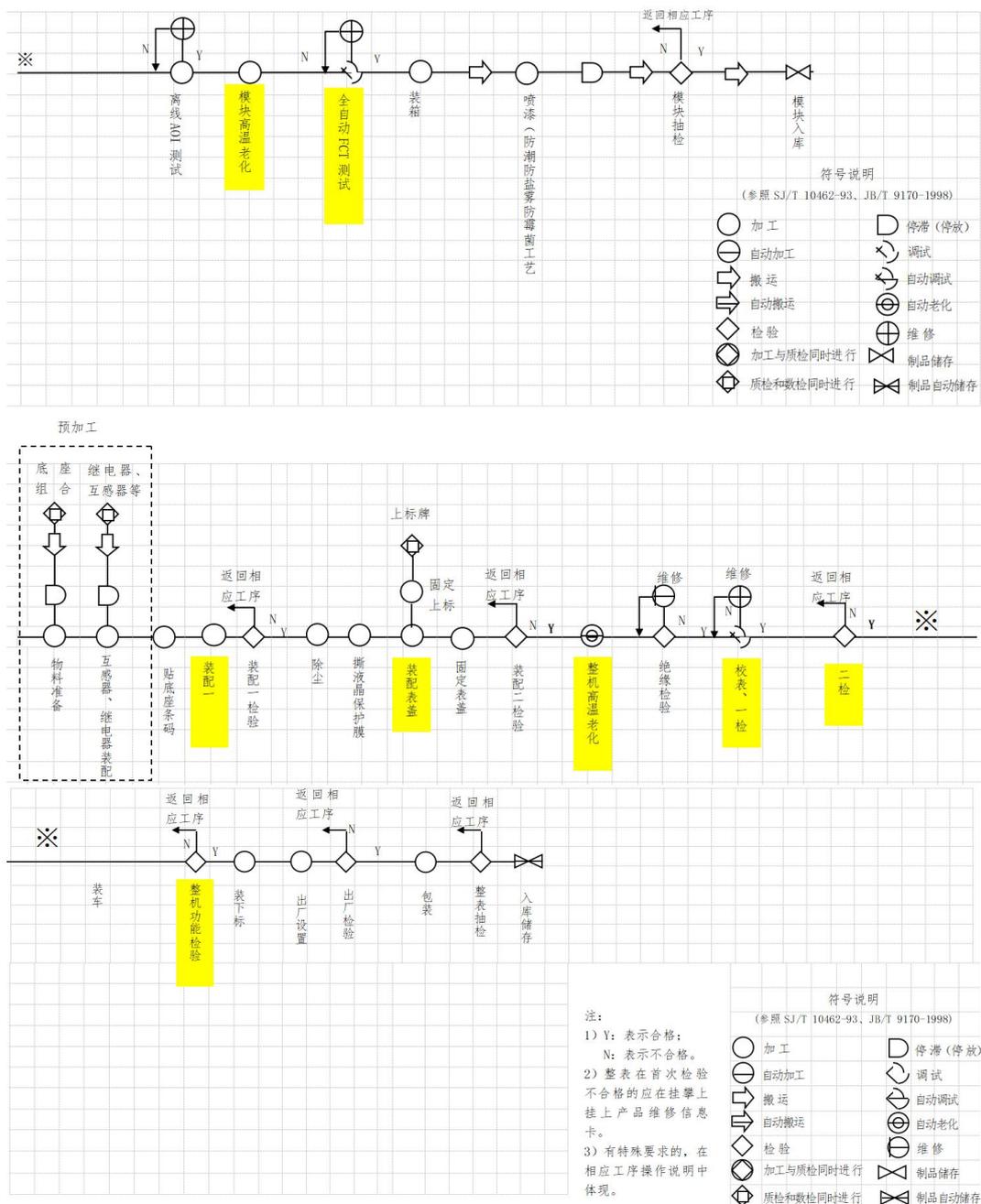


图 1-2 生产工艺流程图

### 1.2.2 主要生产设备

主要生产设备情况如下表所示。

企业生产设备主要有印刷机、贴片机、回流焊、光学检测设备流水线波峰焊、喷漆设备、装配线、试验台、检验装置、包装设备等以及变压器、空压机、废气处理系统、照明等。具体设备见下表：

表 1-3 企业主要用能设备表

序号	设备名称	型号	功率 (kW)	数量	功率合计 (kW)	电机			投运年份	状态
						型号	功率	数量		
1	SMD 器件方仓	RTA-1000	4.8	2	9.6	伺服电机: ISMH4-75B30CB ISMH3-85B15CD ISMH1-40B30CB	0.75kW 0.85kW 0.4kW	4 4 8	2019/2/1	0
2	SMD 器件异形仓	RTA-300	2.4	1	2.4	伺服电机: ISMH4-75B30CB ISMH3-85B15CD ISMH1-40B30CB	0.75kW 0.85kW 0.4kW	1 1 2	2019/2/1	0
3	丝网印刷机	Navigator	4.5	4	18	瑞贝壳伺服电机 220V-240V	0.693kW	8	2020/1/1	0
4	丝网印刷机	MS-710	3	1	3	东方伺服电机 115V,0.35A	0.7kW	2	2014/8/27	0
5	丝网印刷机	Classic1008	4.5	1	4.5	瑞贝壳伺服电机 220V-240V	0.693kW	2	2021/8/9	0
6	丝网印刷机	GSK	2.2	1	2.2	松下伺服电机 104V,2.6A	0.4kW	2	2023/8/1	0
7	贴片机	CP14	1.8	6	10.8	德国贝克电机 380V,	0.7kW	12	2019/2/1	0
8	贴片机	CP12PP	1.8	4	7.2	德国贝克电机 380V	0.7kW	8	2019/2/1	0
9	贴片机	KE-2070L	2.2	2	4.2	三菱伺服电机 145V,8.2A	0.7kW	4	2014/8/2	0
10	贴片机	富士	15	2	30	三菱伺服电机 145V,8.2A	1.5kW	30	2011/10/20	0
11	贴片机	RS-1R	2.2	2	4.4	三菱伺服电机 145V,8.2A	1.5kW	4	2021/10/13	0
12	回流焊	JTE-1000	38	5	190	劲拓加热电机 220V,0.69/0.79A	0.1kW	100	2019/2/1	0
13	回流焊	TEA-1000	38	2	76	劲拓加热电机 220V,0.69/0.79A	0.1kW	40	2022/9/22	0
14	自动光学检测设备	V2S-L	2	4	8	汇川伺服电机 220V,2.5A	0.4kW	8	2020/1/1	0
15	自动光学检测	V215-L	2	1	2	汇川伺服电机 220V,2.5A	0.4kW	4	2020/1/1	0

华立科技股份有限公司节能诊断报告

	设备									
16	自动光学检测设备	WZ-A15	1.5	4	6	伺服电机 MHMF042L1U2M	0.4kW	8	2019/2/1	0
17	自动光学检测设备	ZHX-S820L	1.2	2	2.4	三菱伺服电机 109V,4.8A,3000R/MIN,	0.75kW	4	2024/6/7	0
18	自动化烧录设备	DP3000-G2	1.3	2	2.6	台达伺服电机 220V,5.1A,	0.75kW	4	2019/8/15	0
19	SMT 缓存库	厚达定制	14.74	1	14.74	行走电机(SEW KA/47T DRS100M4BE5HR 提升电机 (KA57 DRS112M4BE5HR 货叉电机 (SEW R17 DRS71S4BE05HF	3kW 4kW 0.37kW	2 2 2	2019/2/1	0
20	插件流水线	格林定制	0.36	5	1.8	S9I90GXHCE	0.09kW	20	2020/1/1	0
21	插件流水线	格林定制	0.27	2	0.54	S9I90GXHCE	0.09kW	6	2020/1/1	0
22	插件流水线	定制	0.18	1	0.18	M560-402	0.06kW	3	2020/1/1	0
23	插件流水线	16 工位	0.2	2	0.4	M91A40GD	0.04kW	10	2006/4/29	0
24	插件流水线	BL-300	0.12	2	0.24	5IK60RGU-CF	0.06kW	4	2001/3/4	0
25	补焊流水线	格林定制	0.18	1	0.18	S9I90GXHCE-V12CE	0.09kW	2	2020/1/1	0
26	补焊流水线	格林定制	0.76	1	0.76	S9I90GXHCE-V12CE	0.09kW	2	2020/1/1	0
27	补焊流水线	格林定制	0.58	1	0.58	S9I90GXHCE-V12CE	0.09kW	1	2020/1/1	0
28	补焊流水线	/	0.4	4	焊接	卧式 CH-3	0.4kW	4	2014/12/3	0
29	SMT 缓存库	厚达定制	14.74	1	14.74	行走电机(SEW KA/47T DRS100M4BE5HR 提升电机 (KA57 DRS112M4BE5HR	3kW 3kW 0.37kW	2 2	2019/2/4	0

						货叉电机 (SEW R17 DRS71S4BE05HF)		2		
30	波峰焊	MPS-450-II	35	6	210	预热电机 FM100C-2 运输电机 M9MZ90G4YGA 锡炉波峰电机: TVGH71M-4	0.1kW 0.09kW 0.37kW	18 6 12	2019/2/1	0
31	波峰焊	NK-350II	35	2	70	预热电机 FM100C-2 运输电机 M9MZ90G4YGA 锡炉波峰电机: TVGH71M-4	0.1kW 0.09kW 0.37kW	6 2 4	2014/12/3	0
32	波峰焊	MPS-350-II	35	1	35	预热电机 FM100C-2 运输电机 M9MZ90G4YGA 锡炉波峰电机: TVGH71M-4	0.1kW 0.09kW 0.37kW	3 1 2	2018/11/3	0
33	选择性波峰焊	SGS-450	35	1	35	预热电机: SYS125L 波峰电机: AEFVFSQQ	0.125kW 0.37kW	3 1	2020/12/23	0
34	选择性波峰焊	MPS-400D	34	1	34	预热电机: FM100C-2 运输电机: M9MZ90G4YGA 锡炉波峰电机: TVGH71M-4	0.1kW 0.09kW 0.37kW	3 2 1	2017/9/26	0
35	选择性波峰焊	MPS-450	34	1	34	运输电机: 51K60GN-YF 预热电机: SY125L 出口运输电机: BG6e-line*30 锡炉波峰电机: H63 B3/4P	0.06kW 0.1kW 0.103kW 0.22kW	3 3 2 1	2014/9/18	0
36	选择性波峰焊	ZSWHPS-12S	34	1	34	运输电机: 51K60GN-YF 预热电机: SY125L 出口运输电机: BG6e-line*30 锡炉波峰电机: H63 B3/4P	0.06kW 0.1kW 0.103kW 0.22kW	3 3 2 1	2016/1/29	0
37	三防漆喷涂设备	SC-50U/FUV-15A	9.2	3	27.6	喷涂机运输: 86J18118-842(Z) 固化炉门盖升降: KA10-A-S4-400 固化炉运输与轨道调宽窄 机:51K60RGU-CF	0.1kW 0.04kW 0.06kW	2 1 2	2019/2/1	0

38	装配物流线	明匠定制	2.75	5	13.75	R27DRST1M4	0.55kW	25	2019/2/1	0
39	装配流水线	明匠定制	8.2kW	9	73.8	SEW WA20DRST1S4 SEW R37DR80S4BE1HF	0.37kW 0.8kW	162 18	2019/2/1	0
40	装配流水线	双正定制	1	2	2	卧式三相异步电机 CH-3	0.4kW	2	2014/9/30	0
41	耐压试验台	NZ2110	1	9	9	无	无	无	2020/2/1	0
42	耐压试验台	NZ2130	1	7	7	无	无	无	2020/2/1	0
43	耐压试验台	6表位	1	2	2	无	无	无	2022/12/16	0
44	耐压试验台	HS-6321	1	1	1	无	无	无	2022/7/2	0
45	耐压试验台	PTC-7100	1	1	1	无	无	无	2014/12/8	0
46	单相电能表校 验装置	NZ2011-24	2	8	16	5IK120RGU-CF	0.12kW	24	2020/12/30	0
47	单相电能表校 验装置	NZ2011-12	2	9	18	无	无	无	2020/2/1	0
48	单相电能表校 验装置	NZ2011-18	2	12	24	无	无	无	2020/2/1	0
49	单相电能表校 验装置	DJ-101型	2	28	56	无	无	无	2011/8/21	0
50	单相电能表校 验装置	定制	2	4	8	5IK120RGU-CF	0.12kW	4	2020/12/25	0
51	单相电能表校 验装置	PTC-8125H	2	3	6	无	无	无	2023/7/14	0
52	三相电能表校 验装置	SJJ-1型	2	34	68	无	无	无	2019/2/1	0
53	三相电能表校 验装置	NZ2031G	2	2	4	SK 80S/4	0.55kW	2	2020/1/1	0

华立科技股份有限公司节能诊断报告

54	三相电能表校验装置	NZ2031D-8	2	1	2	SK 80S/4	0.55kW	1	2020/12/31	0
55	三相电能表校验装置	NZ2031D-16	2	9	18	SK 80S/4	0.55kW	9	2020/12/31	0
56	三相电能表校验装置	NZ2031	2	13	26	5IK120RGU-CF	0.12kW	26	2019/12/26	0
57	三相电能表校验装置	PTC-8320E	2	15	30	无	无	无	2013/12/27	0
58	三相电能表校验装置	PTC-8320D	2	4	8	无	无	无	2013/3/22	0
59	三相电能表校验装置	PTC-8320H	2	5	10	无	无	无	2011/9/23	0
60	三相电能表校验装置	定制	2	1	2	无	无	无	2021/7/25	0
61	三相电能表校验装置	3表位	2	1	2	无	无	无	2021/3/25	0
62	三相电能表校验装置	大安	2	1	2	无	无	无	2021/7/25	0
63	三相电能表校验装置	NZ2031C	2	2	4	无	无	无	2023/7/6	0
64	包装流水线	中控定制	0.75	7	5.25	CPG 齿轮减速三相异步电动机, CV-2	0.4kW	7	2018/4/15	0
65	封箱机	中控定制	0.4	1	0.4	GPG 三相减速电机 CV18 G2B	0.2kW	2	2018/4/15	0
66	封箱机	中控定制	1.1	4	4.4	GPG 三相减速电机, 型号: CV18 G2B	0.2kW	8	2018/4/15	0
67	封箱机	MH-FJ-3A	0.8	6	4.8	GPG 三相减速电机, 型号: CV18 G2B	0.2kW	12	2024/5/17	0
68	打包机	中控定制	0.85	3	3.81	CPG 齿轮减速三相异步电动机, CV-2	0.4kW	3	2018/4/15	0

华立科技股份有限公司节能诊断报告

69	打包机	中控定制	0.85	2	1.7	CPG 齿轮减速三相异步电动机, CV-2	0.4kW	2	2018/4/15	0
70	打包机	MH-FJ-3B	0.85	1	0.85	YS7124 YS6334LY LH28-400-30-S3MP	0.37kW 0.25kW 0.4kW	1 1 1	2023/4/25	0
71	打包机	MH-102	0.85	5	4.25	YS6334 YS124 LH28-400-30-S3MP	0.25kW 0.37kW 0.4kW	1 1 1	2024/5/17	0
72	材料立库	厚达定制	123.66	1	123.66	SEW KA67/T DRS132S4BE11HR SEW KA77 DRS132M4BE11HR SEW R17 DRS71S4BE05HF	5.5kW 7.5kW 0.37kW	9 9 18	2018/4/15	0
73	成品库	厚达定制	147	1	147	SEW DRS180L4 BE30HR SEW DRS180L4 BE30HR SEW DRS90L4BE5 HF/TF	22kW 22kW 2.5kW	3 3 6	2018/4/15	0
74	二配库	厚达定制	15.48	1	15.48	SEW KA/47T DRS100M4BE5HR KA57 DRS112M4BE5HR SEW R17 DRS71S4BE05HF	3kW 4kW 0.37kW	2 2 4	2018/4/15	0
75	自动焊锡线	控诺定制在线	1	1	1	DRS40L3SS1BN002 伺服电机	0.16kW	1	2022/3/9	0
76	自动焊锡线	控诺定制	0.8	8	6.4	YK260EC86E1 伺服电机	0.16kW	40	2020/4/15	0
77	激光打标机	CO2-PCB500	1.2	2	2.4	安川伺服电机 200V,2.5A,250HZ,3000R/MIN	0.4kW	4	2018/3/18	0
78	激光打标机	YLP-D20	0.4	7	2.8	无	无	无	2013/9/23	0
79	国网 II 型集中器 3403H 电压调校表	KP-S1000	0.5	2	1	无	无	无	2014/12/31	0
80	单相电能表设置调校线	NZ2011S	3	1	3	5IK120RGU-CF*2	0.12kW	4	2019/9/30	0

华立科技股份有限公司节能诊断报告

81	流水线	定制	0.4	3	1.2	卧式 CH-3 三相异步电机	0.4kW	3	2011/1/24	0
82	全自动喷涂线	HA601B	36.2	1	36.2	安川电机 200V,0.91A,150HZ,3000R/MIN	0.1kW	1	2013/3/8	0
83	自动射频标签单元	定制	0.5	1	0.5	5IK120RGU-CF	0.12kW	1	2020/12/25	0
84	自动装箱机	定制	1	1	1	5IK90RGU-CMFT	0.9kW	2	2020/12/25	0
85	自动螺丝机	定制	0.8	3	2.4	5IK120RGU-CF	0.12kW	3	2022/2/16	0
86	自动螺丝机	NZ-LSJ	0.8	1	0.8	JSCC 调速电机, 90YT60GV22	0.06kW	1	2023/8/9	0
87	在线自动焊锡机	KN-8581SJ	5	1	5	STC-86E45-0.3158 伺服电机	0.12kW	20	2022/3/9	0
88	在线自动焊锡机	KN-8531RY	6.4	1	6.4	100YT200GV22 YK260EC86E1	0.8kW 0.16kW	3 25	2022/3/9	0
89	自动铅封机	定制	0.8	1	0.8	FEITENG 调速电机,5IK120RGU-CF	0.12kW	1	2020/12/31	0
90	自动刻码机	定制	1	1	1	5IK120RGU-CF	0.12kW	1	2020/12/31	0
91	自动插件机	01M-2FS	4	3	4	松下电机 129V,3.8A,250HZ,3000R/MIN	0.75kW	9	2022/12/21	0
92	在线自动螺丝机	KN-HL202111 02901	0.8	1	0.8	SCC 调速电机, 90YT120GV22	0.12kW	1	2022/4/25	0
93	在线视觉检测	定制	0.8	1	0.8	JSCC 调速电机,90YT200GV22	0.2kW	1	2022/2/18	0
94	在线视觉检测	KN-9091SJ	0.8kW	2	1.6	SCC 调速电机, 90YT120GV22	0.12kW	2	2022/12/9	0
95	在线视觉检测	KN-9081SJ	1	1	1	100YT200GV22 伺服电机	0.8kW 0.1kW	1 2	2022/12/9	0
96	在线自动螺丝机	KN-9091LS	0.8	3	2.4	JSCC 调速电机,90YT120GV22	0.12kW	1	2022/7/9	0
97	自动装箱线	定制	2	3	6	FEITENG 调速电	0.12kW	12	2022/7/14	0

						机,5IK120RGU-CF				
98	自动贴标机	NZ-TBJ	0.8	4	3.2	FEITENG 调速电机,5IK120RGU-CF	0.12kW	1	2023/6/28	0
99	全自动喷涂线	AT-C100	36.2	1	36.2	喷涂运输电机: SS3403AP40A MSMD082G1U	0.12kW 0.75kW	1 2	2016/9/23	0
100	在线老化线	定制	160	1	160	TUNYO 三相异步电动机, YS712-4-370	0.37kW	12	2022/3/4	0
101	锡膏检测设备	ZHX-V860L	1.2	7	8.4	三菱伺服电机 109V,4.8A	0.75kW	7	2024/7/8	0
102	点料机	XC-3100	1.2	1	1.2	无	无	无	2024/7/5	0
103	地源热泵机组	FOCSWATER 5002C	432	2	864	CSW95113-280Y-38	216kW	4	2018/12/25	0
104	水冷螺杆机组	FOCSWATER 5012	432	1	432	CSW95113-280Y-38	216kW	2	2018/12/25	0
105	变频螺杆式空压机	SF160-TD	160	2	320	压缩机型号 Y2VP 315L1-4	160	3	2018/6/15	0
106	变频螺杆式空压机	XZV-45A	45	1	45	OSG 变频螺杆空气压缩机 GYK180-2	45kW	1	2021/11/21	0
107	空压机	MP75D	75	1	75	SAVT-225-75-3000	75kW	1	2023/10/7	0
108	冷冻式干燥机	SLAD-25HTF	5.7	2	10.4	C-SB453H8A RLA10.1A	5.7kW	2	2018/6/15	0
109	冷冻式干燥机	SLAD-15HTF	4	2	8	C-SB303H8A RLA8.1A	4kW	2	2018/6/15	0
110	电力变压器	SCBH15-1600 /10	1600	2	3200kVA	/	/	/	2018/6	0
111	电力变压器	SCBH15-800/ 10	800	1	800kVA	/	/	/	2018/6	0
	合计			382	3674.11					

企业供电电压采用 10kV 供电，对照国家淘汰目录，对照《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020），企业 SCBH15-1600/10 和 SCBH15-800/10 型变压器满足二级能效水平。（变压器参数详见附件）

表 1-4 企业现有变压器相关能效指标

序号	变压器型号	额定容量 S <sub>N</sub> (kVA)	损耗限定值 (W)		短路阻抗 (U <sub>k</sub> ,%)	能效水平
			空载 P <sub>0</sub> (W)	负载 P <sub>k</sub> (W)		
1	SCBH15-1600/10	1600	1665	10555	6.0	二级能效
2	SCBH15-800/10	800	1035	6265	6.0	二级能效

表 1-5 空压机节能评价

空压机类型	名称	0.8MPa 排气压力下 输入比功率 kW/m <sup>3</sup> .min <sup>-1</sup>	节能评价
变频螺杆式 风冷 (160kW) 0.8MPa	SF160-TD	5.71	符合一级能效标准
	一级能效	6.3	
	二级能效	8.8	
	三级能效	7.6	
永磁变频螺 杆式风冷 (75kW) 0.8MPa	MP75/8	5.91	符合一级能效标准
	一级能效	6.6	
	二级能效	7.1	
	三级能效	7.9	
螺杆式风冷 (45kW) 0.8MPa	XZV-45A	7.1	符合二级能效标准
	一级能效	6.6	
	二级能效	7.1	
	三级能效	7.9	

企业配备的各台螺杆式空压机对照《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），其中 SF160-TD 和 MP75/8 型变频式螺杆空压机达到了一级能效，XZV-45A 型螺杆空压机达到了二级能效，为节能型设备。

表 1-6 冷水机组节能评价

空压机类型	名称	COP	节能评价
冷水机组 (制冷量 1695kW)	F0CSWATER5012	5.87	符合二级能效标准
	一级能效	6.3	
	二级能效	5.8	
	三级能效	5.2	
螺杆式地源热泵 机组(制冷量 1983.3kW)	F0CSWATER5002C-HL	5.96	符合二级能效标准
	一级能效	6.3	
	二级能效	5.8	
	三级能效	5.2	

企业使用的螺杆式水冷冷水机组以及螺杆式地源热泵机组对照《冷水机组能效限定值及能效等级均符合设备的能效要求》(GB19577-2015)，均达到了二级能效水平，企业配备变频器控制设备运行负荷，实现节能降耗的目的。

### 1.3 能源消费概况

#### 1.3.1 企业能源消耗和综合能耗

华立科技股份有限公司主要耗能为电、天然气和耗能工质自来水。企业用电由变电所接入取自市政电网；天然气由市政天然气管道进行接入供应；自来水来自市政自来水管网。

经核对企业统计报表，归纳统计公司上报统计能源消耗实物量见下表：

表 1-7 能源消费量汇总表

能源种类	2022 年	2023 年	2024 年
电力 (万 kWh)	604.63	642.99	593.85
天然气 (万 m <sup>3</sup> )	1.41	0.92	1.24
水 (t)	21095.45	26394.55	25737.64

其中华立科技股份有限公司近三年能源消费情况分析如下表：

表 1-8 企业 2022 年能源消费量汇总表

能源种类	实物量	折标系数	标煤 (tce)	等价占比	当量占比
电力	604.63	1.229tce/万 kWh	743.09		97.05%
		2.85tce/万 kWh	1723.2	99.02%	
天然气	1.41	12.143tce/万 m <sup>3</sup>	17.12	0.98%	2.24%
自来水	21095.45	2.571tce/万 t	5.42		0.71%
综合能耗		当量值	765.63	/	100.00%
		等价值	1740.32	100.00%	/

表1-9 企业2023年能源消费量汇总表

能源种类	实物量	折标系数	标煤 (tce)	等价占比	当量占比
电力	642.99	1.229tce/万 kWh	790.23		97.78%
		2.85tce/万 kWh	1832.52	99.39%	
天然气	0.92	12.143tce/万 m <sup>3</sup>	11.17	0.61%	1.38%
自来水	26394.55	2.571tce/万 t	6.79		0.84%
综合能耗		当量值	808.19	/	100.00%
		等价值	1843.69	100.00%	/

表1-10 企业2024年能源消费量汇总表

能源种类	实物量	折标系数	标煤 (tce)	等价占比	当量占比
电力	593.85	1.229tce/万 kWh	729.84	/	97.12%
		2.85tce/万 kWh	1692.47	99.12%	/
天然气	1.24	12.143tce/万 m <sup>3</sup>	15.06	0.88%	2.00%
自来水	25737.64	2.571tce/万 t	6.62	/	0.88%
综合能耗		当量值	751.52	/	100.00%
		等价值	1707.53	100.00%	/

表1-11 企业近三年实际能源消耗表

年度 项目名称	2022年		2023年		2024年	
	实物量	折标量 (tce)	实物量	折标量 (tce)	实物量	折标量 (tce)
电力 (当量)	604.63	743.09	642.99	790.23	593.85	729.84
电力 (等价)		1723.2		1832.52		1692.47
天然气	1.41	17.12	0.92	11.17	1.24	15.06
自来水	21095.45	5.42	26394.55	6.79	25737.64	6.62
综合能耗 (当量)	765.63		808.19		751.52	
综合能耗 (等价)	1740.32		1843.69		1707.53	

注：折标系数：

1、各能源当量值折标煤系数为：电力：1.229tce/万 kWh；天然气：12.143tce/万 m<sup>3</sup>；自来水：2.571tce/万 t。

2、各能源等价值折标煤系数为：电力：2.85tce/万 kWh。

3、以下相同，不再重述。

由表 1-10、表 1-11、表 1-12 和表 1-13 所列数据分析，企业五常厂区 2022 年-2024 年能源消费结构中，以电力和天然气为主（计算综合能耗等价值时不计入耗能工质自来水），2022 年企业综合能源消费量为 1740.32tce（等价），其中电力折合占 99.02%、天然气折合占 0.98%；2023 年，企业综合能源消费量为 1843.69tce（等价）。其中电力折合占 99.39%、天然气折合占 0.61%；2024 年，企业综合能源消费量为 1707.53tce（等价）。其中电力折合占 99.12%、天然气折合占 0.88%。

### 1.3.2 企业能源购入和消费结构

#### 1.3.2.1 能源购入费用结构

华立科技股份有限公司外购能源主要有：电力、天然气和自来水，能源净费用详见下表：

表1-12 企业购入能源费用统计表

年份	能源品种	实物量		总费用	费用占比
		单位	数值	(万元)	
2022年	电	万 kWh	604.63	507.21	97.12%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.41	5.04	0.97%
	自来水	万 t	21095.45	9.98	1.91%
	合计			522.23	
2023年	电	万 kWh	642.99	543.41	98.05%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	0.92	3.22	0.58%
	自来水	万 t	26394.55	7.59	1.37%
	合计			554.21	
2024年	电	万 kWh	713.85	501.88	97.71%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.24	4.34	0.84%
	自来水	万 t	25737.64	7.40	1.44%
	合计			513.62	

从以上图表来看，华立科技能源消耗成本中以电力和天然气为主，各能源成本比例相对稳定。其中电的所占能源成本相对最高，2022-2024年期间分别占能源成本分别为97.12%、98.05%和97.71%；其次为自来水，2022-2024年期间分别占1.91%、1.37%和1.44%；最后为天然气，2022-2024年期间分别占0.97%、0.58%和0.84%。因此，降低电力的消耗，对公司能源成本的下降贡献最大。

### 1.3.2.2 能源消费结构

企业总体能源消耗结构见下表所示。

表 1-13 近三年企业能源消耗结构表

年份	能源名称	单位	消耗量	当量值及占比		等价值及占比	
				当量值 tce	占比%	等价值 tce	占比%
2022年	电力	万 kWh	604.63	743.09	97.05%	1723.20	99.02%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.41	17.12	2.24%	17.12	0.98%
	自来水	吨	21095.45	5.42	0.71%	/	/

2023年	电力	万 kWh	642.99	790.23	97.78%	1832.52	99.39%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	0.92	11.17	1.38%	11.17	0.61%
	自来水	吨	26394.55	6.79	0.84%	/	/
2024年	电力	万 kWh	593.85	729.84	97.12%	1692.47	99.12%
	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.24	15.06	2.00%	15.06	0.88%
	自来水	吨	25737.64	6.62	0.88%	/	/

从上表来看，华立科技能源消耗均以电力和天然气为主，各能源比例相对稳定。其中电的占比相对最高，2022-2024年期间分别占综合能耗等价值为 99.02%、99.39%和 99.12%；其次为天然气，2022-2024年期间分别占 0.98%、0.61%和 0.88%。因此，降低电力的消耗，对企业综合能耗的下降贡献最大。

### 1.3.2.3 企业能源消费流向

企业主要用能有电力、天然气以及耗能工质自来水。其中电力主要用于印刷机、贴片机、回流焊、光学检测设备流水线波峰焊、喷漆设备、装配线、试验台、检验装置、包装设备等以及变压器、空压机、废气处理系统、照明等耗电设备；天然气主要用于食堂烹饪；自来水主要为空调使用密闭式冷却循环水、生活用水和消防用水。

以下以审计期 2024 年为例分析企业能源消费流向情况，见下表：

表1-14 2024年企业能源消费流向表

能源部门	电力 /kWh	天然气 /万 m <sup>3</sup>	自来水 /t	综合能耗（当量）	
				tce	占比
五常厂区	135.07	1.24	7894	184.52	24.51%
物流部	24.54			30.16	4.01%
模块 DIP 产线	52.14			64.08	8.51%
模块 SMT 产线	69.48			85.39	11.34%
整机车间	75.76			93.11	12.37%
海外车间	15.04			18.48	2.45%

公共区域	14.92		11300.64	21.24	2.82%
质量部	21.32			26.20	3.48%
信息机房	21.61			26.55	3.53%
地源热泵空调	70.63		6543	88.49	11.75%
空压机组	65.22			80.15	10.65%
其他	28.12			34.55	4.59%

能源流向表可以看出，企业 2024 年综合能耗总消耗 752.95tce，五常厂区占总能耗的 24.51%，整机车间占能 12.37%，模块 SMT 产线占 11.34%，地源热泵空调占 11.75%，五常厂区是企业能耗较大的消费生产部位，主要因为是企业行政办公及研发基地，生产中整机车间占比最高 12.37%，其次为地源热泵空调占 11.75%，模块 SMT 产线占比 11.34%，空压机组占比为 10.65%。

### 1.3.3 企业能源使用分析

#### 1.3.3.1 电力使用分析

##### 1、用电系统分析

企业供配电系统由 2 台 SCBH15-1600/10、1 台 SCBH15-800/10，共 3 台低压变压器。供厂区各用电设备进行供配电。

##### 2、企业总体用电情况分析

企业按照《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）评价用电情况，通过调整企业用电设备的工作状态，合理分配与平衡负荷，使企业用电均衡化，提高企业负荷率。

根据不同的用电情况，企业日负荷率应不低以下指标：

(a) 连续性生产 95%； (b) 三班制生产 85%；

(c) 二班制生产 60%； (d) 一班制生产 30%。

华立科技生产一般根据订单安排生产，企业模块 SMT 生产线为三班制生产，其余均为单班制生产，企业厂区供电采用 10kV，经配

电变压器变压为 0.4kV 使用。

各台变压器采用分列运行，变压器负载率在 50%波动，变压器处于经济运行区间，功率因数在 0.90-0.95。用电设备均为三级负荷。低压配电房均设置在车间内附近，供电半径较小，布局较合理，将线损率控制在 1.5%以内，减少了线路损耗。

3、变压器应该处于经济运行的状态主要包括：

(a) 提高功率因数：有功损耗减少；无功损耗减少。

(b) 降低变压器的运行温度：每下降 1°C，功率损耗下降 0.32%；每上升 8°C，寿命减少一半。因此，变压器放置在通风良好、温度低的地方对变压器运行有较大益处。

企业有专门配电室，通风状况良好。出线电压符合供电要求，从而保证了用电设备的需要，电压不平衡度小于 2%，用电分级计量较完善，供电设备能满足生产用电需求。

4、各部门用电情况分析

根据企业用电分级计量和用电设备运行状况，统计企业各生产车间用电量，分析各用电单耗和用电所占比例，见下表：

表1-15 企业各车间用电情况一览表

能源部门	电力/kWh	占比
五常厂区	135.07	22.74%
物流部	24.54	4.13%
模块 DIP 产线	52.14	8.78%
模块 SMT 产线	69.48	11.70%
整机车间	75.76	12.76%
海外车间	15.04	2.53%
公共区域	14.92	2.51%
质量部	21.32	3.59%
信息机房	21.61	3.64%
地源热泵空调	70.63	11.89%

空压机站	65.22	10.98%
其他	28.12	4.73%

从上表可以看出，企业用电量最大的部位是五常厂区，占总用电的 22.74%；其次是整机车间占 12.76%；地源热泵空调产线占 11.89%；模块 SMT 产线占 11.70%。

## 5、主要用电设备节电潜力分析

### (1) 生产设备节电潜力分析

从技术人员处了解到，企业整个生产线均处于运行状态，但部分生产线的负荷率不高，未达到满负荷生产，导致企业用能存在浪费，建议企业合理安排生产批次，提高企业产线负荷率，降低单位产品能耗，节约用能。

部分工艺改造未实施，实施后可以提升生产效率，减少生产时间，实现生产能耗大幅度下降，实现节电降耗。

### (2) 公用设备节电潜力分析

#### 1、变压器

企业现役变压器变压器负载率偏低，主要企业处于建设扩建期内，后续将逐步添置设备，建议企业合理规划变压器布置，提高变压器负载率实现节能，现役的 2 台 SCBH15-1600/10 和 1 台 SCBH15-800/10 型变压器对照《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）可以达到二级能效，均属于节能型变压器。

#### 2、空压机

企业配备的各台螺杆式空压机对照《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），其中 SF160-TD 和 MP75/8 型变频式螺杆空压机达到了一级能效，XZV-45A 型螺杆空压机达到了二级能效，均为节能型设备。

企业在用空压机已安装变频，可实现恒压供气，有很好的节电效

果。

### 3、冷水机组

企业使用的螺杆式水冷冷水机组以及螺杆式地源热泵机组对照《冷水机组能效限定值及能效等级均符合设备的能效要求》（GB19577-2015），均达到了二级能效水平，企业配备变频器控制设备运行负荷，实现节能降耗的目的。

### 4、水泵、风机

企业风机和水泵均安装变频，风机根据进口负压调节风机转速，水泵根据流量和压力调节水泵转速，可起到一定的节电效果。

风机是组合式空调机组各功能段中唯一的耗能部分。该设备电机、风机合理匹配，整体减振，运行效率高，从源头处理降低噪音；采用变风量系统，计算机实时通过控制电机转速调节风量，减少电力损耗。

企业水泵主要用于冷却水循环系统，循环水泵均采用变频节电，通过流量和压力调节水泵转速，可起到一定的节电效果。

### 5、照明系统

企业车间照明灯具使用量较大，照明时间长，车间主要采用 LED 灯，并合理设置采光带。

### 6、太阳能光伏发电

太阳能电池板是太阳能发电系统中的核心部分，也是太阳能发电系统中价值最高的部分。其作用是将太阳能转化为电能，或送往蓄电池中存储起来，或推动负载工作。企业在厂区屋顶已安装分布式光伏发电装置装机功率为 2.25MWp，并且已发电上网，部分进行使用，年可发电 216.52 万 kWh，自用电量为 190.49 万 kWh，可再生能源占比达到 32.07%。

## 7、电平衡

企业节电潜力主要围绕设备节电和工艺节电角度展开，工艺节电主要提高工艺的稳定性，提高一次成品率，降低返工率，可降低单位产品电耗。建议企业每三年开展一次电平衡测试工作，以确保总体的节电潜力。

## 8、谐波治理

由于企业大量采用变频节电装置，会导致有高次谐波源的存在，对供电系统质量有一定影响，企业已加装滤波器，改善电网质量。

### (3) 节电潜力汇总

根据此前的分析，公司主要节电潜力如下：

1、根据产品订单要求来安排生产计划，应进一步优化生产计划管理，小批量生产安排集中，做到合理用电，减少电耗，并充分利用谷电，降低平均电价。

2、企业节电潜力主要围绕设备节电和工艺节电角度展开，比如进一步测试各种设备的电机运行工况，挖掘安装变频器潜力；工艺节电主要提高工艺的稳定性，提高一次成品率，降低返工率，可降低单位产品电耗。

3、企业生产线自动化水平较高，但仍存在提升空间，积极实施机器换人工作，提高工作效率，实现节能降耗。

4、企业耗电量大，建议企业开展电平衡测试，通过测试，查找节电潜力点。

### 1.3.3.2 天然气使用分析

企业外购天然气全部用于五常厂区冬天空调使用，空调的温度控制已按照公司相关规章制度执行，使用情况基本合理。

### 1.3.3.3 水资源使用分析

#### 1、用水系统分析

企业用水为自来水，主要用于生产生活用水和消防用水。生产车间用水主要用于真空泵循环水和循环冷却水补充水等，生活用水主要用于操作人员如厕、清洁生活使用，消防用水在厂区内形成环网。企业具体用水情况见下表所示。

表1-16 企业用水系统表

能源部门	自来水	
	数值（吨）	占比
办公厂区	7894	30.67%
公共区域（含办公）	11300.64	43.91%
地源热泵空调	6543	25.42%

从总体用水情况及现场用水工艺分析，企业用水主要用于企业办公区域职工办公生活用水，厂区绿化以及冷却水补水等。

#### 2、主要用水设备节水潜力分析

对照《节水型企业评价导则》（GB/T7119-2018）的要求，通过前面的分析，公司用水还可以从以下方面进行改善：

1) 应加强员工节水意识，培养员工自主节水，有效提高企业用水管理，达成节约用水的目的。

2) 公司有一定的节水空间，建议企业开展水平衡测试，通过测试，查找节水潜力点。

### 1.3.4 单位产品能耗指标计算分析和能效对标情况

#### 1.3.4.1 产品产量的核定

企业产品产量及相关折标产量核定情况见下表所示。

表 1-17 近三年主要产品产量核定表

项目名称	单位	2022 年	2023 年	2024 年
电工仪器仪表	万台	1657.73	1872.92	1672.01

### 1.3.4.2 单位产品能耗指标计算与分析

根据核定后的企业产品产量、能源消耗量等，按照《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）要求，对企业单位产品能耗指标行计算。计算结果见下表：

表 1-18 主要单位产品能源消耗情况

项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年
产品产量	万台	1657.73	1872.92	1672.01
企业综合能耗	tce	765.62	808.19	751.51
单位产品综合能耗	tce/万台	0.462	0.432	0.449
变化率	/	/	-6.57%	4.16%

从上表可知，企业 2023 年单位产品能耗相比 2022 年下降了 6.57%，2024 年单位产品能耗相比 2023 年上升 4.16%。主要原因：  
 ①相比较 2022 年企业产品单耗较高，生产产量较高，企业产线负荷率高，使企业单位产品能耗有明显的下降；  
 ②企业 2024 年产量有所下降，并且企业对厂区生产线进行优化调整，部分设备进行整改，导致企业单位产品能耗明显上升；另企业五常办公厂区能耗也有所上升，企业拓展的销售业务，使企业办公能耗提升不少，导致企业产品单耗上升。

### 1.3.5 工业总产值及工业增加值能耗审计

产值能耗指企业在审计期内产生的工业总产值的综合能耗。通过对该企业有关汇总统计报表和相关财务帐表的核查，得出企业工业总产值以及增加值能耗情况见下表：

表 1-19 华立科技股份工业总产值及工业增加值统计能耗等一览表

名称	单位	2022 年	2023 年	2024 年
工业总产值	万元	214552.39	258639.73	244462.42
工业增加值	万元	61822.9	82574.31	77786

税收	万元	10769.69	18595.3	13479.81
综合能耗等价值	tce	1740.32	1843.69	2049.53
万元产值能耗	kgce/万元	3.5685	3.1248	3.0741
万元工业增加值能耗	kgce/万元	12.3842	9.7875	9.6612
变化率	/	/	-20.97%	-1.29%

从上表可见,企业 2022-2024 年万元工业增加值综合能耗整体呈下降趋势;2023 年万元工业增加值能耗较 2022 年下降 20.97%,2024 年万元工业增加值能耗较 2023 年下降 1.29%,企业提升了生产效率,降低产品综合能耗,提高产品合格率,并企业不断提升产品先进性,保持行业先进等,实现了增加值能耗的下降。

## 二、诊断任务说明

### 2.1 企业诊断需求

随着世界和我国能源形势持续紧张，我国能源生产与消费增长速度超过改革开放以来的任何一个时期，同时也超过国民经济增长速度，因此节约能源变得尤为重要。

节能诊断是改进企业能源管理的最有效的措施，是企业建立能源管理制度的基本框架，是提高企业节能融资信誉，提高用能效率和效益的有效办法。节能诊断是提高节能技术的有效途径，实施节能社会工程与节能援助计划的有力保障，是检验节能活动成效的高效工具。节能诊断是贯彻执行节能法及其配套法规的有效保证，是政府进行用能单位节能监督管理的途径。

华立科技股份有限公司在发展的这几年，随着公司快速发展，经济在不断的增长过程中，公司发现要想更好的发展就要成为龙头企业，在保证产品质量不变的情况下，尽可能地降低生产成本，开始从电、水和原辅料节约，培养员工有好的节约用水用电的意识，采取奖惩管理措施，提高员工们的积极性。定期对设备进行维修和保养，研发出新型生产技术，更换新的设备来提高产量。但经过现场的考察还是存在一定的节能空间。

#### 2.1.1 发现用能问题

根据现场的考察、与企业能资源管理部的深入交流和通过对近两年的数据分析对比，在现场的能源检测中发现生产车间对原辅料的用能问题，并当场提出来与企业技术人员交谈，属于历史遗留问题还是近期出现的问题还没解决，同时提出一些节能方案（同行业中较为先进的方案）供企业选择。

### 2.1.2 挖掘节能潜力

通过对企业的初步了解，以及通过收集到企业 2022 年以来的数据，根据数据计算、分析、对标发现用能问题点，再根据同行业里较为先进的企业做对比，寻找一些节能方面的措施。然后将这些措施提出后供企业自行选择。

### 2.1.3 指导节能技改

将产生的这些方案汇总，并且详细的介绍这些方案。为什么选择这个方案，应该怎么操作，需要多少费用（也有无费的），每个方案前期投资多少，每年带来的经济效益，投资回报率大约多少，或者有可能引进新的设备，那么设备的维修保养成本，以及方案实施过程中有可能会遇到的哪些困难。都一五一十的向企业说明。企业再根据自己的经济情况，或者考虑如何攒到钱实行这些方案。

### 2.1.4 实现降本增效

企业了解我们所说的方案后，肯定也是要通过企业内部开会后再最终确定方案，方案实施后，有的可能初期见效不太明显，有的可能在用能方面就有显著的变化。通过这些方案在一定程度上帮助企业减少生产成本，提高工作效率，提高产量。尽我们最大的努力帮助企业加快发展。

### 2.1.5 履行社会责任

我们就是帮助企业在快速发展的过程中，提供一些力所能及的帮助，让企业少走弯路，同时因为比较深入的了解到了企业生产技术和生产水平，在我们与对方的技术人员交谈中，所触及到对方的商业秘密，我们应该履行义务为企业商业秘密进行保密。

## 2.2 服务合同说明

### 2.2.1 介绍服务合同主要条款

#### 1、诊断服务的目标

开展华立科技股份有限公司 2025 年度节能诊断公益服务，按照工业和信息化部以及浙江省工业和信息化厅的工作部署，按时完成任务，提交《企业节能诊断报告》。

#### 2 诊断服务的范围

本次诊断小组开展的诊断服务，诊断范围和边界为华立科技股份有限公司全部能源系统，包括主要生产系统、辅助生产系统及其它用能系统。对企业能源的购进、储存、加工转换、分配和使用的全过程进行审计。审计的能源包括审计期内生产全部过程中，用于生产所消耗的各种能源总量，包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施的各种能源消耗量和损失量，不包括非生产使用的、基建和技改等企业建设消耗的、副产品综合利用使用和向外转输的能源量。

#### 3、诊断服务的内容

诊断华立科技各类能源购入量、消耗量、综合能源消耗、能源成本及能耗指标；诊断企业能源转换、输配及利用系统的运行效率；诊断公司有无使用国家明令淘汰的耗能设备；诊断公司能源计量器具配备情况；诊断公司主要耗能设备运行情况；针对公司能源管理状况、用能状况和工艺特点等，给出公司能源利用状况的综合评价，提出整改措施和方案。并对华立科技股份有限公司持续推动节能和绿色发展的下一步工作提出相关建议。

具体诊断内容主要包括：

(1) 数据采集：通过查核能源、物料进出台帐、报表、生产记录等，收集审计所需的各类能源购入量、消耗量、能源成本及单位能耗计算等所需要资料；

(2) 对华立科技股份有限公司工艺用能的先进、合理性和实际状况，包括工艺能耗和工序能耗进行核算和评价；

(3) 华立科技股份有限公司综合能源消耗情况，并对华立科技股份有限公司单位产品能耗、单位产值能耗等指标进行核算与评价；

(4) 对华立科技股份有限公司用能设备的技术性能和运行状况进行评价；

(5) 对华立科技股份有限公司能源转换、输配及利用系统的配置和运行效率评价；

(6) 检查有无使用国家明令淘汰的耗能工艺和设备；

(7) 主要能耗指标、节能技改企业效果的计算、评价等。

(8) 检查华立科技股份有限公司能源计量器具配备情况（安装位置、工作状态及检定周期等）；

(9) 通过对华立科技股份有限公司主要耗能设备进行现场检测，分析与评价华立科技股份有限公司的主要工艺过程、主要用能系统和设备或重要工序的能源消费数据及先进性水平；

(10) 根据各类能源的收入与支出平衡、消耗与有效利用及损失之间的数量平衡，进行能量平衡和分析，了解华立科技股份有限公司能源利用状况；

(11) 针对华立科技股份有限公司能源管理状况、用能状况和工艺特点等，给出华立科技股份有限公司能源利用状况的综合评价，提出整改措施和方案。

本次节能诊断主要数据来源于华立科技股份有限公司的生产统计报表，中间所发现的问题，并且与华立科技股份有限公司进行了充分沟通，并且得到华立科技股份有限公司确认；对于部分未经计量数据进行了现场测试。

诊断服务的统计期：2024 年全年段。

诊断服务的方式：现场诊断。

## 2.2.2 节能诊断程序

### 1、前期准备

#### 1) 明确诊断任务

根据服务合同要求，结合企业实际需求，明确节能诊断的范围边界、深度要求及统计期。

节能诊断的范围边界可以覆盖企业全部生产工艺过程，也可以只涉及部分分厂或生产车间。节能诊断按深度要求可以只完成本指南提出的通用基础诊断，也可以结合行业特点对指定工序环节、工艺装备、能源品种等开展专项诊断。节能诊断的统计期原则上为上一自然年，如 2025 年开展的诊断工作以 2024 全年为统计期，其它年份的统计数据可作为对照依据使用。

#### 2) 组建诊断团队

根据企业所属行业、所在地区及诊断任务情况，配备相关专家，组建诊断团队，填写《节能诊断团队成员表》。诊断团队包括至少一名企业人员，一般是企业负责人、能源管理人员、财务人员、有关技术人员等。

#### 3) 确定诊断依据

根据企业所属行业、所在地区及诊断任务情况，确定诊断依据，主要包括国家及地方相关法律法规和产业政策、用能和节能相关标准规范、节能技术和装备（产品）推荐目录等。

#### 4) 编制工作计划

诊断团队根据诊断任务要求，结合企业实际生产经营情况，编制节能诊断工作计划，明确诊断服务的主要内容、任务分工及进度要求。

### 2、诊断实施阶段

#### 1) 动员与对接

向企业宣贯节能诊断服务对发掘节能潜力、指导后续改造、实现降本增效的意义，传达保护企业商业秘密、保障数据和信息安全的自律要求。组织诊断团队和企业进行对接，向加入诊断团队的企业人员明确有关责任、部署工作任务。

#### 2) 收集相关资料

根据诊断任务及工作计划，收集企业生产经营、能源利用等相关资料，主要包括企业概况、能源管理情况、生产工艺和装备情况、能源计量和统计情况、能源消费和能源平衡情况、主要能耗指标情况、节能技术应用情况及效果、过往节能诊断/能源审计/能源利用状况报告等。

#### 3) 实施能源利用诊断

重点核定企业能源消费构成及消费量，分析能源损失及余热余能回收利用情况，核算企业综合能耗，分析企业能量平衡关系。

(1) 依据企业提供的各能源品种、耗能工质月度与年度统计报表、成本报表等资料，结合必要时进行的现场抽检，核定企业能源消费构成及各能源品种、耗能工质消费量。

(2) 依据企业提供的有关技术资料，参照《工业余能资源评价方法》(GB/T1028)等标准规范，结合必要时进行的现场核查，分析企业能源损失及余热余能回收利用情况。

(3) 基于已核定的企业能源消费构成及消费量、能源损失和余热余能回收利用率，根据企业提供的分品种能源折标准煤系数、能源热值测试报告等资料，参照《综合能耗计算通则》(GB/T2589)等标准规范，核算企业的综合能耗和综合能源消费量。

(4) 参照《企业能量平衡通则》(GB/T3484)等标准规范，分析企业能量平衡关系，从能源采购、转换、输送、终端利用等环节分析能源利用的合理性。

#### 4) 实施能源效率诊断

重点核算企业主要工序能耗及单位产品综合能耗，评估主要用能设备能效水平和实际运行情况，核查重点先进节能技术应用情况。

(1) 依据企业提供的生产经营资料，确定主要产品的产量和产值，并结合已核定的企业综合能耗，参照《综合能耗计算通则》(GB/T2589)等标准规范，核算企业主要产品的单位产量综合能耗、单位产量可比综合能耗、单位产值综合能耗。

(2) 依据企业提供的生产经营资料，确定主要工序的中间产品产量，并结合已核定的工序内各能源品种、耗能工质消费量，参照《综合能耗计算通则》(GB/T2589)等标准规范，核算企业主要工序的中间产品单位产量能耗(即工序能耗)。

(3) 针对企业主要能源品种的重点用能设备，依据企业提供的工艺设备清单、运行记录及历史能效测试报告等资料，结合必要时进行的现场能效测试和运行情况检查，参照《用能设备能量平衡通则》(GB/T2587)、《工业锅炉经济运行》(GB/T17954)、《电力变压

器经济运行》（GB/T13462）、《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485）、《评价企业合理用热技术导则》（GB/T3486）等标准规范，分析评估企业重点用能设备的能效水平、用能合理性及实际运行效果。

（4）根据企业提供的工艺设备清单、节能技术应用及改造企业清单等资料，对照《国家重点节能技术推广目录》、《国家工业节能技术装备推荐目录》、《节能机电设备（产品）推荐目录》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》等政策文件，结合必要时进行的现场核检，分析评估落后设备淘汰情况及先进节能技术、装备的应用情况。

#### 5) 实施能源管理诊断

重点核查企业能源管理组织构建和责任划分、能源管理制度建立及执行、能源计量器具配备与管理、能源管理中心建设和信息化运行、节能宣传教育活动开展等情况。

（1）依据企业提供的组织结构图、岗位职责和聘任文件等资料，参照《能源管理体系要求》（GB/T23331）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587）等标准规范，结合必要时对相关部门和人员的现场寻访，核查企业能源管理部门的设立和责任划分、能源管理岗位的设置和人员配备等情况。

（2）依据企业提供的能源管理制度、标准和各类规定性文件，参照《能源管理体系要求》（GB/T23331）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587）等标准规范，结合必要时对相关部门、人员的现场寻访，核查企业在能源计量、统计、考核、对标等方面的管理程序、管理制度及相关标准的建立及执行情况。

(3) 依据企业提供的能源计量器具配备清单、能源计量网络图、计量台账等文件资料,参照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167)等标准规范,结合必要时的现场抽检,核查能源计量器具的配备和管理情况。

(4) 依据企业提供的能源管理中心、能耗在线监测系统建设和运行资料,结合必要时的现场寻访,核查企业能耗数据的采集和监测情况,评估企业能源管理系统的数字化、信息化和自动化水平。

(5) 依据企业提供的宣传手册、活动策划、培训记录等资料,结合必要时的现场寻访,核查企业开展节能宣传教育活动、组织能源计量/统计/管理/设备操作等岗前和岗位培训的情况。

### 3、报告编制阶段

诊断工作完成后,基于诊断结果分析企业节能潜力、提出改造建议,并参考《工业企业节能诊断服务指南》中附件1编制《企业节能诊断报告》。

#### 1) 汇总诊断结果

以图表的形式汇总能量利用、能源效率及能源管理三部分诊断的信息及数据结果,主要包括《企业能源消费指标汇总表》、《企业工艺设备统计表》、《企业节能技术应用统计表》、《企业能源管理制度建设和执行情况统计表》、《企业能源计量器具配置和使用情况统计表》等。

#### 2) 分析节能潜力

基于节能诊断结果,采用标准比对法、先进对照法、问题切入法、能源因素法、专家经验法等方法,客观评价企业能源利用总体水平,全面分析能效提升和节能降耗潜力。

(1) 分析能源损失控制、余热余能利用的节能潜力。

- (2) 分析用能设备升级或运行优化控制的节能潜力。
- (3) 分析能源管理体系完善或措施改进的节能潜力。
- (4) 分析工艺流程优化、生产组织改进的节能潜力。
- (5) 分析能源结构调整、能源系统优化的节能潜力。

### 3) 提出节能改造建议

结合企业实际情况，从生产工艺、技术装备、系统优化、运行管理等方面提出节能改造建议，对各项改造措施的预期节能效果、经济效益和社会效益进行综合评估。

## 2.3 诊断依据

### 2.3.1 国家层面法律法规和政策文件

《中华人民共和国节约能源法》；  
《工业节能诊断服务行动计划》（工信部节〔2019〕101号）；  
《中华人民共和国清洁生产促进法》；  
工业和信息化部《国家工业节能技术装备推荐目录》；  
工业和信息化部《节能机电设备（产品）推荐目录》；  
发展改革委《国家重点节能技术推广目录》；  
其它相关法律法规和政策文件。

### 2.3.2 国家标准和技术规范

GB/T1028《工业余能资源评价方法》；  
GB/T2587《用能设备能量平衡通则》；  
GB/T2589《综合能耗计算通则》；  
GB/T3484《企业能量平衡通则》；  
GB/T3485《评价企业合理用电技术导则》；  
GB/T3486《评价企业合理用热技术导则》；

- GB/T13234 《用能单位节能量计算方法》；
- GB/T13462 《电力变压器经济运行》；
- GB/T15316 《节能监测技术通则》；
- GB/T15587 《工业企业能源管理导则》；
- GB17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》；
- GB/T17954 《工业锅炉经济运行》；
- GB/T23331 《能源管理体系要求》；
- GB/T28749 《企业能量平衡网络图绘制方法》；
- GB/T28751 《企业能量平衡表编制方法》；
- 《风机机组与管网系统节能监测方法》（GB/T15913-2009）；
- 《企业供配电系统节能监测方法》（GB/T16664-1996）；
- 《泵类液体输送系统节能检测》（GB/T16666-2012）；
- 《空气压缩机组及供气系统节能监测方法》（GB/T16665-1996）；
- 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）；
- 《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）；
- 《单位产品能源消耗限额编制通则》（GB/T12723-2008）；
- 《电力变压器经济运行》（GB/T13462-2008）；
- 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）；
- 《压缩空气站运行电耗限额及节能监测技术要求》（DB33/805-2010）；
- 其它行业相关标准和技术规范。

## 三、诊断内容及结果分析

### 3.1 诊断内容说明

#### 3.1.1 能源利用

从企业具体生产情况分析，华立科技股份有限公司经过 2022 年、2023 年、2024 年开展各项技术改造后，总体生产工艺能资源利用效率得到有效提高。

##### 1、企业采用的先进节能工艺技术

华立科技制造基地的工艺、设备和技术先进性说明如下：

##### (1) 采用 RoHS 无铅焊接工艺

1.1 无铅焊接：RoHS 无铅工艺巧妙地采用锡铜合金等无铅焊接材料，将铅锡合金取而代之，从而显著降低了铅的使用量，并确保了焊接连接严格符合 RoHS 标准，为环保事业贡献了一份力量。

1.2 材料选择：在 RoHS 无铅工艺中，电子元件和材料的选择全部严格遵循 RoHS 指令的要求，确保不含有害物质。这种对材料选择的严格把控，不仅有助于提升产品的环保性能，更确保了电子产品的质量和安全。

1.3 工艺控制：RoHS 无铅工艺对焊接温度、时间和压力等关键参数进行精确控制。确保焊接连接的稳定性和可靠性，避免焊接缺陷的产生。

华立科技股份有限公司		生产作业指导卡	产品型号	规格	工序名称	物料	文件编号	版本																												
版本号	V1.0	特号	标准工时 (s)	产品规格	PCBA	物料	HLJ200-0012	第 3 版																												
<p><b>8085 无铅炉温规范</b></p> <p>各温区的升温速率不可调，实际温度应符合标准曲线为准，如温度有异常请及时反馈，请通知 SMT 产线或设备部工艺处理，如使用其他品牌设备，同类型工艺重新验证，经工艺室签字确认。</p> <p>参考炉温设置：</p> <table border="1"> <tr> <th>温区</th> <th>第一区</th> <th>第二区</th> <th>第三区</th> <th>第四区</th> <th>第五区</th> <th>第六区</th> <th>第七区</th> <th>第八区</th> <th>第九区</th> </tr> <tr> <td>产品温度 (炉温)</td> <td>130℃</td> <td>140℃</td> <td>160℃</td> <td>170℃</td> <td>180℃</td> <td>190℃</td> <td>200℃</td> <td>215℃</td> <td>230℃</td> </tr> </table> <p>设备炉温精度：±0-120m/min</p> <p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防静电要求：操作人员应穿(戴)防静电鞋(帽)，戴防静电手腕(腕带)。</li> <li>2. 回流炉温度必须低于180℃以下才可断电升温。</li> <li>3. 回流炉工作前，不可有任何异物放入炉内。</li> <li>4. 设备在使用过程中，禁止任何人靠近，如必须炉内，以免发生危险。</li> <li>5. 操作人员应严格按照设备维护保养规范及设备上的点检表执行。</li> </ol> <p>工艺装备：</p> <table border="1"> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>序号</th> <th>名称</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>各种材料</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									温区	第一区	第二区	第三区	第四区	第五区	第六区	第七区	第八区	第九区	产品温度 (炉温)	130℃	140℃	160℃	170℃	180℃	190℃	200℃	215℃	230℃	序号	名称	序号	名称	1	各种材料		
温区	第一区	第二区	第三区	第四区	第五区	第六区	第七区	第八区	第九区																											
产品温度 (炉温)	130℃	140℃	160℃	170℃	180℃	190℃	200℃	215℃	230℃																											
序号	名称	序号	名称																																	
1	各种材料																																			
编制(日期)	审核(日期)	标准化工(日期)	会签(日期)	审定(日期)																																
编制	张敏	审核	王益	标准化工	张敏	会签	王益	审定	张敏																											
日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10																											

华立科技股份有限公司		生产作业指导卡	产品型号	规格	工序名称	物料	文件编号	版本								
版本号	V1.0	特号	标准工时 (s)	产品规格	PCBA	物料 <td>HLJ200-0012</td> <td>第 3 版</td>	HLJ200-0012	第 3 版								
<p><b>8085 无铅炉温规范</b></p> <p>1. 炉内预热：将锡膏或锡浆的锡头温度记忆在指定的位置中，如炉中温度异常请及时反馈，中心点，为地相应的零件零件及物料提供便利。</p> <p>2. 预热阶段在炉内完成，打开电炉开始加热，再按温度记忆位置开始加热，加热过程开始记录温度。</p> <p>3. 炉内预热完成时，应停止使用电炉加热，以保障PCBA性能及稳定性。</p> <p>4. 炉内预热完成时，应把电炉关闭，红灯亮。</p> <p>5. 测试炉中炉温曲线分析数据并保留存档，并与标准的曲线对比，应符合要求，符合要求的曲线分析数据由操作人员签字确认，不符合的数据及时反馈。</p> <p>6. 非正常炉温曲线不符合要求，应立即调整炉温曲线及炉温精度，并记录原因，直到符合要求。</p> <p>7. 温度曲线每周测试一次，设备维护也在每周测试一次。</p> <p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 操作人员应穿(戴)防静电鞋(帽)，戴防静电手腕(腕带)。</li> <li>2. 回流炉温度必须低于180℃以下才可断电升温。</li> <li>3. 回流炉工作前，不可有任何异物放入炉内。</li> <li>4. 设备在使用过程中，禁止任何人靠近，如必须炉内，以免发生危险。</li> <li>5. 操作人员应严格按照设备维护保养规范及设备上的点检表执行。</li> </ol> <p>工艺装备：</p> <table border="1"> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>序号</th> <th>名称</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>各种材料</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									序号	名称	序号	名称	1	各种材料		
序号	名称	序号	名称													
1	各种材料															
编制(日期)	审核(日期)	标准化工(日期)	会签(日期)	审定(日期)												
编制	张敏	审核	王益	标准化工	张敏	会签	王益	审定	张敏							
日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10							

华立科技股份有限公司		生产作业指导卡	产品型号	规格	工序名称	物料	文件编号	版本								
版本号	V1.0	特号	标准工时 (s)	产品规格	PCBA	物料 <td>HLJ200-0012</td> <td>第 3 版</td>	HLJ200-0012	第 3 版								
<p><b>8085 无铅炉温规范</b></p> <p>1. 炉内预热：将锡膏或锡浆的锡头温度记忆在指定的位置中，如炉中温度异常请及时反馈，中心点，为地相应的零件零件及物料提供便利。</p> <p>2. 预热阶段在炉内完成，打开电炉开始加热，再按温度记忆位置开始加热，加热过程开始记录温度。</p> <p>3. 炉内预热完成时，应停止使用电炉加热，以保障PCBA性能及稳定性。</p> <p>4. 炉内预热完成时，应把电炉关闭，红灯亮。</p> <p>5. 测试炉中炉温曲线分析数据并保留存档，并与标准的曲线对比，应符合要求，符合要求的曲线分析数据由操作人员签字确认，不符合的数据及时反馈。</p> <p>6. 非正常炉温曲线不符合要求，应立即调整炉温曲线及炉温精度，并记录原因，直到符合要求。</p> <p>7. 温度曲线每周测试一次，设备维护也在每周测试一次。</p> <p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 操作人员应穿(戴)防静电鞋(帽)，戴防静电手腕(腕带)。</li> <li>2. 回流炉温度必须低于180℃以下才可断电升温。</li> <li>3. 回流炉工作前，不可有任何异物放入炉内。</li> <li>4. 设备在使用过程中，禁止任何人靠近，如必须炉内，以免发生危险。</li> <li>5. 操作人员应严格按照设备维护保养规范及设备上的点检表执行。</li> </ol> <p>工艺装备：</p> <table border="1"> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>序号</th> <th>名称</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>各种材料</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									序号	名称	序号	名称	1	各种材料		
序号	名称	序号	名称													
1	各种材料															
编制(日期)	审核(日期)	标准化工(日期)	会签(日期)	审定(日期)												
编制	张敏	审核	王益	标准化工	张敏	会签	王益	审定	张敏							
日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10	日期	2023.11.10							

1.4 减少环境污染，是我们致力于实现的重要目标之一。通过严格把控有害物质的使用，我们显著降低了电子产品在生产和使用过程中对环境的污染，为地球的可持续发展贡献了一份力量。



## (2) 采用免清洗工艺（即防潮工艺）

2.1 免清洗工艺：在 PCBA 加工过程中过程重采用低固态含量、无腐蚀性的助焊剂，在惰性气体环境下焊接，焊接后电路板上的残留物具无腐蚀且具有极高的表面绝缘电阻，一般情况下不需要清洗既能达到离子洁净度的标准，可直接进入下一道 PCBA 加工工序的工艺技术。

2.2 免清洗工艺的优点

2.2.1 大量节约清洗人工、设备、场地、材料（水、溶剂）和能源的消耗；

2.2.2 节约工时、提高生产效率；

2.2.3 避免清洗应力对焊接组件的损伤；

2.2.4 有利环保；

2.3 PCBA 加工免清洗材料要求

2.3.1 低固态含量：要求低于 2%以下，传统助焊剂固态含量：5%~40%不含松香成分；

2.3.2 无腐蚀性，表面绝缘电阻高，不允许含有卤素成分，高绝缘电阻：1.0X10^11；

2.3.3 可焊性要求：非水溶性醋酸系列具有一定消除氧化物能力并保持一定程度活性。

2.3.4 符合环保要求：无毒、无强烈刺激性气味，基本不污染环境，操作安全。

Table with 4 columns: 版本号, 规格, 特性, 备注. It contains detailed technical specifications for IPC-TM-650, including material requirements and inspection methods.

Table with 4 columns: 版本号, 规格, 特性, 备注. It contains detailed technical specifications for IPC-TM-650, including material requirements and inspection methods.

### (3) 采用防盐防霉工艺

#### 3.1 防盐雾技术

盐雾是海浪、潮汐及大气环流（季风）气压、日照等自然因素造成，会随风飘落至内陆，盐雾使金属结构件镀层破坏，加速电化学腐蚀速度导致金属导线断裂、元器件失效。潮湿又是盐雾的载体，潮湿+灰尘+盐雾是 PCBA 最大的腐蚀剂。 我公司主要采用优选材料、表面处理、工艺防护等措施。

3.1.1 器件的引脚采用铜或防盐雾能力较好的金属材料及镀层，不采用铁脚，如光耦、液晶、接插件等等。

3.1.2 对电子线路板表面浸涂丙烯酸膜层保护剂或硅酮树脂膜层保护剂，避免潮气的侵入和盐雾的腐蚀。

3.1.3.铸件、紧固件连接，关键的金属结构件，全部采用热镀锌板或不锈钢板。

3.1.4 对新产品采用严酷的盐雾加交变湿热的测试方案，找到器件、电路设计及结构设计的三防薄弱环节，进行设计改进和工艺防护，并确定模块生产的三防漆的喷涂范围和方案。

#### 3.2 防霉菌技术

霉菌吞噬和繁殖使有机材料绝缘性下降，损坏而失效，霉菌的代谢产物是有机酸，影响绝缘性及抗电强度而产生电弧，长霉表面影响外观，我公司主要采用优选材料和防尘等措施。

3.2.1 尽量选用不长霉的器件及辅料，通过严酷的实验（盐雾加交变方案），如发现长霉的器件和辅料，要求改进后才能使用。

3.2.2 对一些特殊要求的结构，可以增加密封条增强抗粉尘的工艺。

3.2.3 在贮存或运输过程中，有可靠的包装形式和包装材料，贮

存和运输过程的安全防护要求有明确的说明。必要时可以塑封，缠绕。

### (4) 采用在线 SPI 检测

全自动 SPI 检测，主要检测锡膏印刷质量，减少后道工序不良产生提高生产质量，并将不良数据上传 MES。

		<p>1. 打开主机盖，SPI 机台，检查电源线（步骤 1）。</p> <p>2. 将 PCB 放入载具内，可透过载具背面，左右调整载具于控制台上，盖上面盖（步骤 2）。</p> <p>3. 打开测试软件 e-SPI (步骤 3)。</p> <p>4. 在打开软件时调出参数，点击左上角“打印”选项，将云图资料保存到指定文件夹内（步骤 4）。</p> <p>5. 打开机台上的启动按钮，按照显示绿色画面启动测试（步骤 5）。</p> <p>6. 将 PCB 放入后，点击控制台中机台“停止”按钮点“急停点”（步骤 6）。</p> <p>7. 单击“Touch detection”窗口，选择检测回原点（步骤 7）。</p> <p>8. “校正 Mark 点”菜单按照软件流程，单击开始按钮（步骤 8）。</p> <p>9. 在开始的界面，绿色画面内找到检测时设置标注为白色 Mark 点完成（步骤 9）。</p>
		<p>19. 在“校正 Mark 点”界面，“高度调节”调整与 Mark 点高度最接近即可，调整范围为载具内无其他任何障碍物，点全面图中，调整数据可调整到 Mark 点步骤 19）。</p> <p>11. 勾选“Update template”，点击“Apply”，在弹出的窗口选择“all”确定（步骤 11）。</p> <p>12. 设置完参数后点开始按钮（步骤 12）。</p> <p>13. 调整完成，点击“开始”机台开始检测（步骤 13）。</p> <p>14. 检测结束后，可通过“二维图像”，“屏幕图像”，“屏幕数据”确认不良情况是否合格（步骤 14）。</p> <p>15. 确认画面后，“确认合格”，进行下一板检测（重复步骤 13、14）。</p>
		<p>1. 同一规格 PCB，第一次作业需要执行步骤 1 到步骤 12。</p>
		<p>1. 同一规格 PCB，第一次作业需要执行上述步骤。</p> <p>2. 编辑好参数数据统一格式，不允许有多处标自修改。</p>

### (5) 采用自动插件工艺

采用国内一流品牌自动化插件设备替代人工插件方式，提升插装效率，降低人工插件造成的件反、少件、错件等不良。







### (8) 全自动机器视觉设备

充分利用机器视觉技术替代人工目检，提高产品质量和生产效率。SMT 贴装完成后采用 AOI 全自动机器视觉设备对焊接质量进行自动检验；在整机装配线配置全自动机器视觉设备对产品液晶显示进行自动检验；在整机包装线设置全自动机器视觉设备对产品的外观进行自动检验。



### (9) 全自动校验客户化线

建设了多条自动检验客户化线，基于 MES 系统和制程系统，实现产品耐压、调整、检验、客户化设置、检验的全自动生产，极大地提升了产品制造质量。



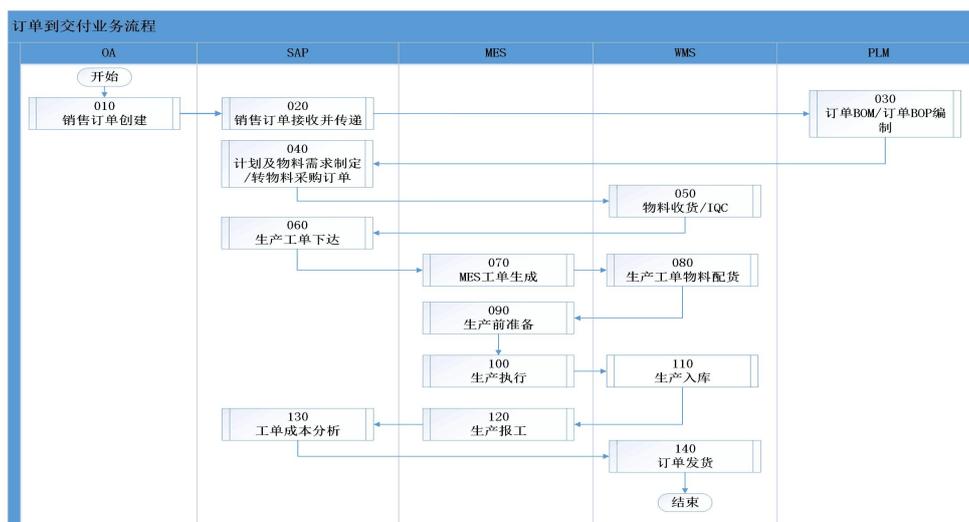
### (10) 全自动物流系统

基于 WMS/MES/WCS 系统高度集成，实现仓储配送全过程自动化，并按照产线需求实时物料的拉动配送，物流配送自动化率达到 98%。建立了六套自动李库（材料库、器件库、半成品库、二配库、拣选库和成品库，总库位约 5 万个），以及以滚筒输送线为主 AGV 为辐的输送系统（1.8km 的输送线，10 台套 AGV），实现了全自动正向和逆向物流（装配物料到工位，并支持余料、不良品和空箱回库）。

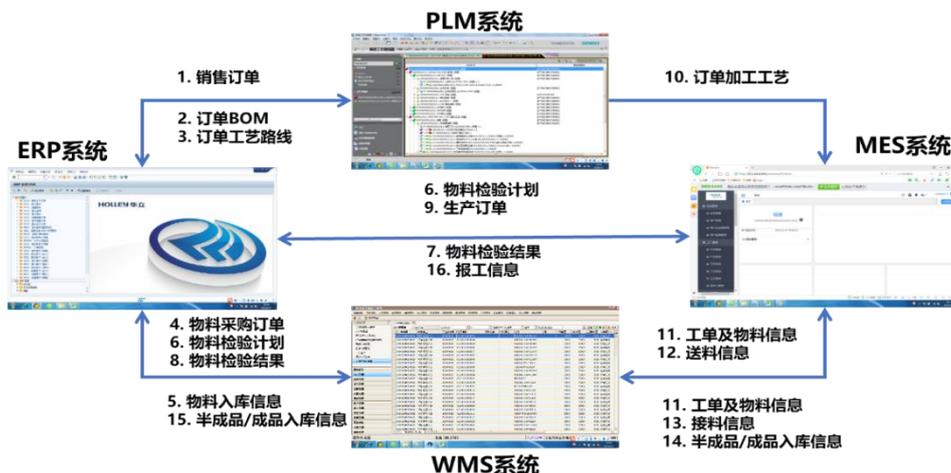


### (11) 生产制造过程高度信息化

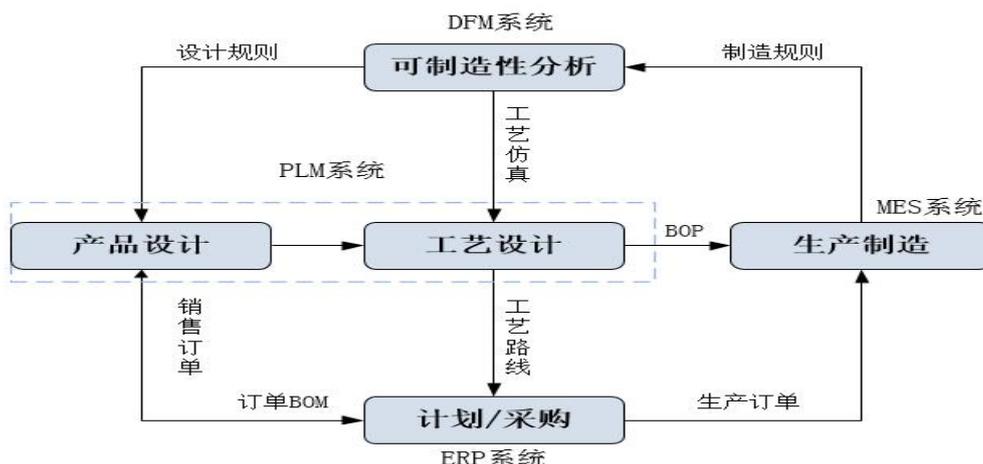
通过各信息系统的高度集成，打通从订单到交付的端到端流程，实现了产品制造过程的数字化。



订单处理全流程的主要信息系统流程如下图。



公司采用了 PLM 的独立模块——工艺模型结构 (BOP) 技术, 打通 PLM 和 MES 之间数据链, 将设计的工艺参数直接传递给制造 MES 系统以及制程系统, 实现设计研发制造的协同化。



### 华立科技设计到制造一体化业务流程模型

BOM 行	零部件版本状态	单	数量	加工属性	投料口	SeatNumber	焊接方式	板面	烧录程序	机器工时
001143/04:1-4000025138添加料 (视图)	TCM 已发布		10							
001144/02:1-孟加拉模块工 (视图)	TCM 已发布		10							
BOP0000801/01:1-SMT加工 (视图)	TCM 已发布		10							106.40
OP00002371/01:1-PCB自动码 (视图)			10							13
OP00002372/01:1-PCB自动码 (视图)			15							13
OP00002374/01:1-焊膏印刷上板 (视图)			30							5
6102301025424/01:1-PCB_15-X074-01V... TCM 已发布			20	1.00000 订单		wu	无	无		
S00002498/01:1-上板机-Q131P02-TP01 (视图)			20	1						
5215000241/01:1-铜网孟加拉DDS28,H3B12... TCM 已发布			30	1						
OP00002375/01:1-丝网印刷 (视图)			40							6.5
OP00002376/01:1-SMT贴片 (视图)			50							13.3
OP00002377/01:1-回流焊 (视图)			60							7.2
OP00002378/01:1-ACI(贴片) (视图)			70							10
OP00002379/01:1-SMT锡块装 (视图)			80							32.00
BOP0000805/01:1-DIP插件 (视图)	TCM 已发布		20							2
OP00002424/01:1-插件成型 (视图)			10							2
OP00002425/01:1-插件成型 (视图)			20							2
OP00002426/01:1-插件自动分板 (视图)			30							1.8
OP00002427/01:1-波峰炉上板 (视图)			40							0
S00002533/01:1-插件工位-Q13DP01-CJ02 (视... TCM 已发布			10							
5213000067/01:1-普通波峰炉合成托盘盘... TCM 已发布			20							
OP00002428/01:1-手工插件01 (视图)			50							0
6100203024909/01:1-电解电容_智宝_220u... TCM 已发布			10	2.00000 剪脚		C1, C10	插件	Bottom		
6100203001701/01:1-电解电容_智宝_470u... TCM 已发布			20	1.00000 剪脚		C6	插件	Bottom		
S00002534/01:1-插件工位-Q13DP01-CJ03 (视... TCM 已发布			30							
OP00002429/01:1-手工插件02 (视图)			60							0
610020303458/01:1-电解电容_智宝_47uF... 测试_测试_ TCM...			10	1.00000 剪脚		C5	插件	Bottom		
6100202024901/01:1-CBB电容_江北振华_3... TCM 已发布			20	1.00000 剪脚		C4	插件	Bottom		
6100105000879/01:1-线绕电阻_联发_KNP... TCM 已发布			30	1.00000 剪脚		R2	插件	Bottom		
S00002535/02:1-插件工位-Q13DP01-CJ04 (视... TCM 已发布			40							
OP00002430/01:1-手工插件03 (视图)			70							0
6101401003570/01:1-晶体_KDS_32.768k... TCM 已发布			10	1.00000		G1	插件	Bottom		
6102105005398/01:1-晶振铁壳_美泰克,TF... TCM 已发布			20	1.00000		G1	插件	Bottom		
S00002536/01:1-插件工位-Q13DP01-CJ05 (视... TCM 已发布			30							

### BOP 系统界面

## 2、能源品种

从企业能源构成情况分析，华立科技主要能源消耗为电力、天然气和耗能工质水。具体各类能源构成情况见下表。

表 3-1 企业能源构成情况表

能源名称	折标量 (tce, 当量)	占比
电力	729.84	97.12%
天然气	15.06	2.00%
自来水	6.62	0.88%
合计	751.52	100.00%

从企业五常厂区能源占比情况分析，企业主要能源消耗为电力和天然气，电力占总体能源消耗的 97.12%，天然气占总体能源消耗的 2.0%，自来水占能源消耗量的 0.88%。

## 3、能源利用诊断结果

从企业总体能源利用方面分析获得以下诊断结果：

### 一、节电潜力：

(1) 根据产品订单要求来安排生产计划，应进一步优化生产计划管理，提高企业生产线的负荷率，做到合理用电，减少电耗，并充分利用谷电，降低平均电价。

(2) 加强生产工艺的优化提升，提高设备的自动化，提高生产效率，降低生产能耗。

(3) 节电潜力主要围绕设备节电和工艺节电角度展开，比如进一步测试主要耗能设备电机运行工况，挖掘安装变频器潜力；工艺节电主要提高工艺的稳定性，提高一次成品率，降低返工率，可降低单位产品电耗。

(4) 企业耗电量大，建议企业开展电平衡测试，通过测试，查找节电潜力点。

## 二、节天然气潜力

企业应加强空调用能管理，减少不必要的能耗浪费。

## 三、节水潜力

(1) 企业有效开展屋顶雨水收集利用，有效提升可再生水资源的综合利用，实现节约用水。

(2) 企业有一定的节水空间，建议企业开展水平衡测试，通过测试，查找节水潜力点。

### 3.1.2 能源效率

#### 1、工艺节能

与国内以及国际主体生产工艺分析，公司目前所采用的主体生产均处于国内较先进的生产工艺，企业近年积极开展工艺研发，实现提升生产效率，降低能耗，部分已改造完成，陆续将对剩余产线进行提升改造，实现节能降耗。

#### 2、设备节能

企业通过近几年包括设备的淘汰更新，原有设备以及新增设备均符合相应的国家或地方标准能效要求。

##### (1) 公用设备节电潜力分析

##### A、变压器

企业供电电压采用 10kV 供电，对照国家淘汰目录，对照《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020），企业 SCBH15-1600/10 和 SCBH15-800/10 型变压器满足二级能效水平，均属于节能型变压器。

##### B、空压机

企业配备的各台螺杆式空压机对照《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），其中 SF160-TD 和 MP75/8 型变

频式螺杆空压机达到了一级能效，XZV-45A 型螺杆空压机达到了二级能效，为节能型设备。

### C、冷水机组

企业使用的螺杆式水冷冷水机组以及螺杆式地源热泵机组对照《冷水机组能效限定值及能效等级均符合设备的能效要求》（GB19577-2015），均达到了二级能效水平，企业配备变频器控制设备运行负荷，实现节能降耗的目的。

### D、水泵、风机

企业风机和水泵均安装变频，风机根据进口负压调节风机转速，水泵根据流量和压力调节水泵转速，可起到一定的节电效果。

风机是组合式空调机组各功能段中唯一的耗能部分。该设备电机、风机合理匹配，整体减振，运行效率高，从源头处理降低噪音；采用变风量系统，计算机实时通过控制电机转速调节风量，减少电力损耗。

公司水泵主要用于冷却水循环系统，循环水泵均采用变频节电，通过流量和压力调节水泵转速，可起到一定的节电效果。

### E、照明系统

企业车间照明灯具使用量较大，照明时间长，车间主要采用 LED 灯，并合理设置采光带。

## 3、工序能源利用效率

公司单位产品产量综合能耗指标见下表：

表3-2 企业产品单位产量综合能耗指标

项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年
产品产量	万台	1657.73	1872.92	1672.01
企业综合能耗	tce	765.63	808.19	751.51
单位产品能耗	tce/万台	0.462	0.432	0.449

变化率	/	/	-6.57%	4.16%
-----	---	---	--------	-------

从上表可知，企业 2023 年单位产品能耗相比 2022 年下降了 6.57%，2024 年单位产品能耗相比 2023 年上升 4.16%。主要原因：  
 ①相比较 2022 年企业产品单耗较高，生产产量较高，企业产线负荷率高，使企业单位产品能耗有明显的下降；②企业 2024 年产量有所下降，并且企业对厂区生产线进行优化调整，部分设备进行整改，导致企业单位产品能耗明显上升；另企业五常办公厂区能耗也有所上升，企业拓展的销售业务，使企业办公能耗提升不少，导致企业产品单耗上升。

#### 4、综合利用效率

按 2024 年实际情况，企业主要产品为电工仪器仪表，但生产线中辅助生产设备存在交叉，无法单一统计，企业各工序及辅助和附属生产系统的用能指标计算情况如下。

#### 企业工序能耗情况：

2024 年生产工艺主要能耗为电力和天然气，具体各车间能源消耗以及综合能耗计算如下表所示。

表 3-3 各生产工序能耗情况

能源部门	电力 /kWh	天然气 /万m <sup>3</sup>	自来水 /t	综合能耗（当量）	
				tce	占比
五常厂区	135.07	1.24	7894	184.52	24.51%
物流部	24.54			30.16	4.01%
模块 DIP 产线	52.14			64.08	8.51%
模块 SMT 产线	69.48			85.39	11.34%
整机车间	75.76			93.11	12.37%
海外车间	15.04			18.48	2.45%
公共区域	14.92		11300.64	21.24	2.82%
质量部	21.32			26.20	3.48%
信息机房	21.61			26.55	3.53%
地源热泵空调	70.63		6543	88.49	11.75%

空压机组	65.22			80.15	10.65%
其他	28.12			34.55	4.59%

## 5、能源利用效率诊断

从总体的能源利用效率情况分析，企业在生产工艺、设备、工序用能以及余热利用方面存在的潜力进行分析。其中生产工艺、设备、工序用能方面存在节能潜力总体不大，余热回收方面虽然经过多次改造，但仍有一定的潜力。

### 1) 生产工艺

总体生产工艺采用的生产工艺为国内或国际较先进的节能生产工艺，企业经过研发创新，合理调整生产工艺，提高生产效率，降低单位产品生产能耗，实现节能降耗。

### 2) 生产设备

企业基本均采用国家或地方规定的能效二级及以上的生产设备，且不属于淘汰生产设备，采用节能措施的均已经采用了相应的节能措施，如变频节电等。因此，从目前设备水平角度分析，节能潜力不大。只有当新的节能设备出现，经评估后可进行相应的更换来节能。

### 3) 工序能耗水平

企业各工序能耗水平均处于较高的水平，从总体设备、工艺均能体现出企业对节能的重视以及有效降低了工序能耗水平。因此总体工序能耗水平方面无太大节能潜力。

## 3.1.3 能源管理

### 1、能源制度、责任

对企业目前的管理系统进行了相应的核查，主要核查结果如下表所示。

表 3-4 能源管理系统核查表

企业	检查内容	检查结果	备注
节能组织	能源管理组织机构	<input type="checkbox"/> 未建立 <input type="checkbox"/> 基本建立 <input checked="" type="checkbox"/> 较为完善 <input type="checkbox"/> 完善	—
	能源管理负责人聘用	<input checked="" type="checkbox"/> 聘用 <input type="checkbox"/> 持证上岗	
	能管员设定、持证上岗	<input checked="" type="checkbox"/> 已设定 <input type="checkbox"/> 持证上岗	
节能制度	能源消费统计制度	<input type="checkbox"/> 未建立 <input type="checkbox"/> 基本建立 <input type="checkbox"/> 较为完善 <input checked="" type="checkbox"/> 完善	设立能源统计岗位,建立健全原始记录和统计台账,定期开展能耗数据分析等内容
	能源利用状况报告制度及按期上报	<input type="checkbox"/> 未上报 <input type="checkbox"/> 上报国家网 <input type="checkbox"/> 上报省网 <input checked="" type="checkbox"/> 上报市网 <input type="checkbox"/> 伪造、瞒报等	
节能考核	企业产品能耗定额	<input type="checkbox"/> 未制定 <input type="checkbox"/> 制定 <input checked="" type="checkbox"/> 部分制定	
	企业产品能耗定额考核及奖励情况	<input type="checkbox"/> 未考核 <input checked="" type="checkbox"/> 车间、部门 <input type="checkbox"/> 班组 <input type="checkbox"/> 岗位	
	节能目标责任制	<input type="checkbox"/> 未建立 <input checked="" type="checkbox"/> 已建立	
节能管理	建立能源信息管理系统	<input type="checkbox"/> 未建立 <input checked="" type="checkbox"/> 已建立	
	取得能源管理体系认证(第三方认证)	<input type="checkbox"/> 未建立 <input checked="" type="checkbox"/> 已建立	
	开展节能诊断	<input type="checkbox"/> 未开展 <input checked="" type="checkbox"/> 已开展	
	编制节能规划	<input type="checkbox"/> 未编制 <input checked="" type="checkbox"/> 已编制	
节能培训	主要耗能设备操作人员	<input checked="" type="checkbox"/> 已培训 <input type="checkbox"/> 未培训	
节能宣传	开展节能宣传及成效	<input checked="" type="checkbox"/> 已开展 <input type="checkbox"/> 未开展	

从能源管理角度分析，企业能源管理体系较为完善，企业目前已经有相应的能源管理制度等各方面的建立，但系统性仍存在一定的空间，建议企业持续加强管理，不断优化。

## 2、企业能源管理现状

### 一、能源管理目标

通过能源管理，以推动公司挖掘生产管理、设备运行、过程控制等方面的节能潜力，达到节能降耗和降低成本的目的。

### 二、能源管理机构设立、节能管理负责人的聘用及管理职责

公司坚持不懈地做了大量的节能技改等工作，取得了较好的节能绩效，为能源管理打下了良好的基础，目前公司已按照《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）中的要求系统、全面地开展公司相关的各项能源管理工作。

公司能源管理小组组长由总经理助理担任，负责公司能源管理的领导工作，下设副组长、组员，分别负责开展公司能源管理工作。企业能源管理小组成员名单见下表。

表 3-5 公司能源管理小组成员名单

能源管理小组职务	姓名	职务	职能
组 长	柯忠福	制造中心总监	全面组织管理能源工作
副组长	陈斌	设备部经理	协助组长进行管理
组 员	伊建强	综合办主任	能源管理工作具体开展
	朱培建	生产部经理	能源管理工作具体开展
	张礼永	物流部经理	能源管理工作具体开展
	吴舟群	工艺经理	能源管理工作具体开展

能源管理组织机构图见下图：

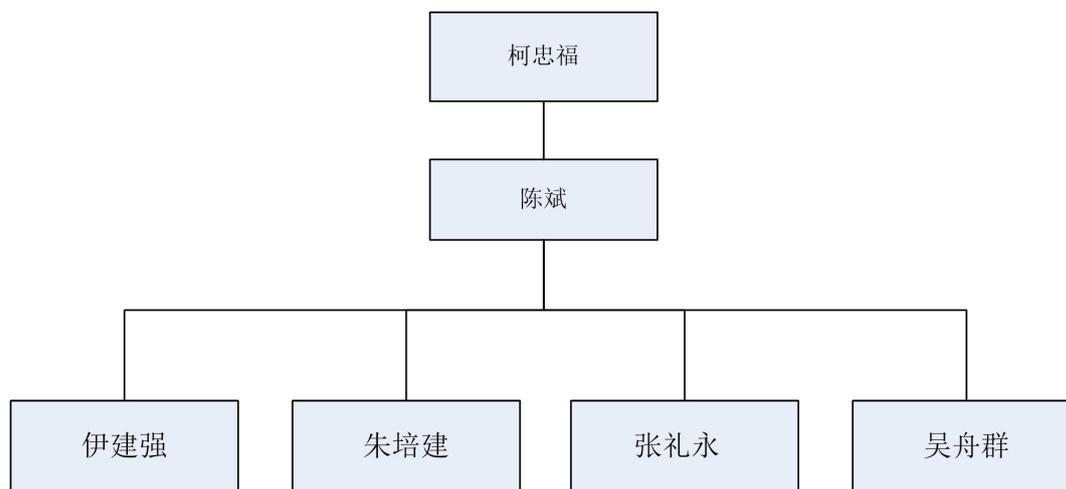


图 3-1 公司能源管理组织架构图

公司能源管理小组主要的工作职责是：

1) 能源管理小组是公司节能降耗归口管理部门，负责宣传、贯彻、执行国家能源方针、政策、法规和标准。组织制定、完善本公司能源管理制度和制度的落实。

2) 组织编制公司中长期节能规划、年度节能工作计划和节能技术措施以及攻关、科研计划，并组织制定年度各工序能源消耗指标。

3) 负责公司能源统计分析、指标体系的管理和能源平衡的编制。负责组织健全能源统计数据 and 台帐，做好公司月份和年度能源消耗平衡及统计报表的编制工作，并及时上报和交流。

4) 负责组织节能周的宣传活动的。组织能源管理培训，以及节能新技术、新工艺、新材料、新产品的推广和应用，推动公司节能工作的开展。负责公司能源对口上级单位协调、联络、联系，以及文件和资料的保密和保存。

5) 负责对公司范围内能源情况的监督检查及考核，并将考核意见报设备能源管理部。

6) 负责将能源年度指标计划、节能改造项目计划纳入年度生产经营计划预算。

7) 负责公司节能降耗项目的立项、实施和验收工作，将重大节能降耗项目纳入公司固定资产管理范畴。

8) 负责公司能源方面的对外联系。负责收集整理国内、外先进节能技术和节能信息反馈工作。

### 三、节能管理制度建设及执行情况

公司目前已按照《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）标准，建立了企业能源管理制度，如节能目标管理责任制度、节能管理岗位责任制度、能源采购和审批管理制度、节能奖惩制度等，这些制度需根据企业的实际情况不断完善。

建议公司在完善能源管理制度后，组织相关人员进行学习、具体落实到执行部门和人员，能源管理部门依据这些能源管理文件，追踪检查每项能源管理活动是否按照制度规定开展，能源管理制度重要条款实际执行是否达到预期的效果。

公司能源管理现状具体审计情况如下表所示：

表3-6 能源管理现状审计表

序号	审计内容	审计要求	具体管理要求	企业实际情况
一	能源管理系统审计	是否确定了本单位的能源管理方针	应根据本单位总的经营方针和目标，在执行国家能源政策和有关法律、法规的基础上，充分考虑经济、社会和环境效益，确定能源管理方针和能源管理目标。能源管理方针和目标应以书面文件颁发，使有关人员明确并贯彻执行。	已制定能源管理方针和目标。
		组织机构是否完善	建立、保持和完善能源管理系统，确定能源主管部门，并且配备足够的了解相关节能法律法规政策与标准、具有一定工作经验、相应技术和资格的人员来承担能源管理和技术工作，明确规定其职权范围和领导关系，能源管理人员应经过培训并持证上岗。	具有完善的组织机构，任命能源管理负责人。
		管理职责是否落实	系统地分析本单位能源管理的主要环节及其各项活动的过程，分层次把各项具体工作任务落实到相关部门、人员和岗位，授予履行职责所必要的权限，企业各部门和	已落实管理职责。

			人员，按照能源主管部门的协调安排，完成各项具体能源管理工作。	
		有关文件的制定是否完备并得到贯彻执行	系统地制定各种文件，包括：管理文件、技术文件和记录，并严格贯彻执行。	具备相应文件并贯彻执行。
		其他管理活动	对所有文件的制定、批准、发放、修订，以及废止文件的回收做出明确规定，确保文件准确有效。企业领导应该定期对能源管理系统进行检查和评价，促使其正常运行，及时发现问题，并予以改进。	定期对能源管理系统进行检查。
二	能源输入管理审计	是否合理选择能源供方	选择能源供方除了考虑价格、运输等因素外，还要对所供能源的质量进行评价，确认供方的供应能力，选定符合要求和稳定的能源供方。	能源供方合理。
		能源采购合同是否全面规范	采购合同应该明确的内容：输入能源的数量和计量方法；输入能源的质量要求和检查方法；对数量和质量发生异议时的处理规则。	能源采购合同规范。
		输入能源的计量是否全面准确	应该按合同规定的方法对输入能源进行计量，明确规定相应人员的职责和权限、计量和计算方法、记录以及发现问题时报告、裁定的程序。	输入能源的计量完善。
		输入能源质量的监测是否符合要求	根据能源使用要求，合理确定输入能源质量检测的目的和频次，采用国家和行业标准规定的通用方法，检验输入能源的质量。同时明确规定具体管理要求。	有能源质量检测。
		贮存管理是否合理	应制定和执行能源贮存管理文件，规定贮存消耗限额，在确保安全的同时，减少贮存损耗。	贮存管理合理，文件完善。
三	能源转换管理审计	是否有使转换设备保持最佳工况的运行调度规程	应该制定转换设备调度规程，根据生产要求、设备状况和运行状况，确定最佳运行的节能方案，各方面相互配合，使转换设备接近和保持最佳工况。	有设备调度规程。
		是否制定全面、合理的操作规程并严格执行	为了使转换设备安全经济运行，应制定运行操作规程，对转换设备的操作方法、事故处理、日常维护、原始记录等做出明确规定，严格执行；运行操作人员必须经过相关培训后持证上岗。	设备进行日常维护、原始记录完善，操作人员持证上岗。
		是否定期测定转换设备的效率并确定其最低基限	应该定期测定转换设备的效率，确定其转换效率允许最低限度，作为安排检修的依据。	定期监测加热设备效率。
		是否制定并执行检修规程和检修验收技术条件	为了保证检修质量，掌握设备状况，应该制定并执行检修规程和检修验收技术条件。	定期检修用能设备。

四	能源分配和传输管理审计	是否制定分配和传输管理的文件，内容是否明确界定其范围、规定有关单位和人员的职责和权限，以及管理工作原则和方法。	已制定能源分配、传输管理文件。
		能源分配传输系统布局是否合理，是否进行合理调度，优化分配，适时调整，以减少传输损耗；	能源分配传输已合理调度。
		是否对输配管线定期巡查，测定其损耗，是否根据运行状况，制定计划，合理安排检修；	天然气管线定期巡查。
		是否有能源领用制度并制定用能计划，对于各有关部门用能是否准确计量，建立台帐，定期统计。	有能源领用台账。
五	能源使用管理审计	生产工艺的设计和调整中是否考虑到合理安排工艺过程，充分利用余能，使加工过程能耗量最小；各工序是否通过优化参数、加强监测调控、改进产品加工方法来降低能耗。	各部门通过优化参数、改进操作来降低能耗。
		耗能设备是否为节能型设备，是否使耗能设备在最佳工况下运行，是否严格执行操作规程并加强维护和检修。	严格按照操作规程操作。
		是否合理制定能耗消耗定额并将能耗定额层层分解落实；是否对实际用能量进行计量、统计和核算；是否对定额完成情况进行考核和奖惩，是否对定额进行及时地修订。	车间制定了能耗定额。
六	节能技改管理审计	是否制定和执行管理文件，规范和协调节能技术及措施在实施过程中的各项工作。	已制定节能管理执行文件。
		是否组织有关部门和人员对节能技术措施的建议进行研究，作出决策。对重大节能技术措施应进行可行性研究。	技术科对节能技术研究评估。
		节能技术措施的实施，是否明确主要负责部门和责任人、配合的部门和责任人。重大节能技术改造项目及对生产影响大的节能技术措施，是否单独制定实施计划。	节能技术改造项目单独实施，并明确负责人。
		节能技术措施实施后，是否测试能耗状况，并与该措施实施前进行比较，评价节能效果和经济效益。	车间负责人及时反馈节能绩效。
		是否关注本行业节能技术应用，积极采用新技术，新工艺，新材料，新设备、新能源以及可再生能源。	企业关注本行业节能技术应用。
七	节能宣传教育培训审计	是否经常性地对员工进行在节能知识、技巧等方面的宣传和培训。	利用宣传栏，定期进行节能知识等方面的宣传

### 3、企业能源计量管理

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2006）中规定了企业能源计量器具配备和管理的原则，这些原则是企业建立能源计量体系的基本依据，是企业实施能源成本管理的基础。没有完善准确的计量器具配置，就不能为生产和生活的各个环节提供可靠的数据。它同时也是评价一个企业管理水平重要标志。

能源计量器具配备和管理是指按照国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2006）合理配备和用好能源计量

器具和仪器仪表，建立管理制度，使计量器具和仪器仪表处于良好状态，准确、完整、及时地获得各种有关能源数据。能源计量是企业实现科学管理的基础性工作。

### 一、能源计量人员：

企业设专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定（校准）维修、报废等管理工作；应设专人负责主要次级用能单位和主要用能设备能源计量器具的管理。公司的能源计量管理人员应通过相关部门的培训，持证上岗；公司应建立和保存能源计量管理人员的技术档案；能源计量器具检定、校准和维修人员，应具备相应的资质。

### 二、能源计量器具：

公司应备有完整的能源计量器具一览表。表中应列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）。主要次级用能单位和主要用能设备应备有独立的能源计量器具一览表分表；用能设备的设计、安装和使用应满足《用能设备能量测试导则》（GB/T 6422-2009）和《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）中关于用能设备的能源监测要求；公司应建立能源计量器具档案，内容包括：**a**、计量器具使用说明书；**b**、计量器具出厂合格证；**c**、计量器具最近两个连续周期的检定（测试、校准）证书；**d**、计量器具维修记录；**e**、计量器具其他相关信息。应备有能源计量器具传递或溯源图，其中作为用能单位内部标准的受控文件（即自校计量器具的管理程序和自校规范）作为依据。

能源计量器具应实行定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求或超过检定周期的计量器具一律不准使用。属强制检定的计量

器具，其检定周期、检定方式应遵守有关计量法律法规的规定。在用的能源计量器具应在明显位置粘贴与能源计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

### 三、能源计量数据：

公司建立了能源统计报表制度，能源统计报表数据能追溯至计量测试记录。计量数据记录采用规范的表格式样，计量测试记录表格应便于数据汇总与分析，说明被测量与记录数据之间的转换方法或关系。

公司根据需要建立能源计量数据中心，利用计算机技术实现能源计量数据的网络化管理，并按生产周期（班、日、周）及时统计计算出其单位产品的各种主要能源消耗量。

表 3-7 能源计量器具管理检查表

序号	能源计量器具管理检查具体要求	企业实施情况
1	能源计量器具一览表符合要求	符合
2	能源计量器具是否能保证溯源至国家计量基准	符合
3	因客观原因无法按期检定的计量器具，是否制定期间核查并安排好检定计划	符合
4	对在用计量器具实施监视工作，及时识别并防止使用不合格的能源计量器具	符合
5	建立能源计量器具档案，内容齐全	符合
6	用能源计量器具标识能明显反映其检定（校准）状态	符合
7	能源计量器具的设计、安装和使用满足能源监测要求	符合
8	在必要时，编制操作规程指导操作者正确使用能源计量器具	符合

### 企业能源计量现状

企业生产用能为电力、天然气以及载能工质水，能源计量系统的配备与管理应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2025）的要求，除考虑该项目总接入口计量外，还对各生产流水线 and 重点耗能设备单体实施计量考核。能源计量器具配备率要

求如下表：

表3-8 企业能源计量器具配备率要求 单位：%

能源种类		进出用能单位	进出主要次级用能单位	主要用能设备
电力		100	100	95
天然气		100	100	90
载能工质	水	100	95	80
	蒸汽	100	80	70

表 3-9 能源计量器具准确度等级要求

类别	计量目的		准确度等级要求
衡器	进出用能单位燃料的静态计量		III
	进出用能单位燃料的动态计量		1.0
电能表	进出用能单位有功交流电能计量	I 类用户	0.2S
		II 类用户	0.5S
		III 类用户	0.5S
		IV 类用户	1.0
		V 类用户	2.0
进出用能单位的直流电能计量		1.0	
气体流量计(装置)	进出用能单位的气体能源计量	天然气	±1.5%
液体流量计(装置)	进出用能单位水量计量	管径不大于 250mm	20
温度仪表	用于液态、气态能源的温度计量		±2.0%
	与气体、蒸汽质量计算相关的温度计量		±1.0%
压力仪表	用于气态、液态能源的压力计量		2.5
	与气体、蒸汽质量计算相关的压力计量		1.0

注：交通、石油炼化等领域的专用能源计量器具的准确度等级/最大允许误差,应符合相应行业计量器具相关要求

注：电量计量装置分为五类，分类原则如下所示。

- a) I类电能计量装置。220kV及以上贸易结算用电能计量装置，500kV及以上考核用电能计量装置，计量单机容量300MW及以上发电机发电量的电能计量装置。
- b) II类电能计量装置。110(66)kV~220kV贸易结算用电能计量装置，220kV~500kV考核用电能计量装置。计量单机容量100MW~300MW发电机发电量的电能计量装置。
- c) III类电能计量装置。10kV~110(66)kV贸易结算用电能计量装置，10kV~220kV考核用电能计量装置，计量100MW以下发电机发电量、发电企业厂(站)用电量的电能计量装置。
- d) IV类电能计量装置。380V~10kV电能计量装置。
- e) V类电能计量装置。220V单相电能计量装置。

根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)用能量(产能量或输运能量)大于或等于下表中一种或多种能源消耗量限定值的次级用能单位为主要次级用能单位,见下表:

表3-10 主要次级用能单位和主要用能设备能源消耗量(或功率)限定值

能源种类	电力	煤	蒸汽	天然气	水
主要次级用能	10kW	100t/a	5000GJ/a	10000Nm <sup>3</sup> /a	5000t/a
主要用能设备	100kW	1t/h	7MW	100Nm <sup>3</sup> /h	7t/h

注: 1.表中 a 是法定计量单位中“年”的符号。2.表中 m<sup>3</sup> 指在标准状态下。  
3.5000GJ 相当于 2000t 蒸汽; 7MW 相当于 10t/h 蒸汽。

企业按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2012)的要求建立三级能源计量、器具配备、能源计量配备率与准确度核查),核查结果见下表:

根据上表,汇总企业能源计量器具配备情况如下表示:

表 3-11 企业能源计量器具配置情况汇总表(五常厂区)

序号	能源计量类别	I级				II级				III级			
		应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率
		台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%
1	电	1	1	100	100	7	7	100	100	/	/	/	/
2	水	1	1	100	100	7	7	100	100	/	/	/	/
3	天然气	1	1	100	100	/	/	/	/	/	/	/	/
4	合计	3	3	100	100	14	14	100	100	/	/	/	/

表 3-12 企业能源计量器具配置情况汇总表(青山湖厂区)

序号	能源计量类别	I级				II级				III级			
		应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率
		台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%
1	电	1	1	100	100	67	67	100	100	20	20	100	100
2	水	2	2	100	100	6	6	100	100	1	1	100	100
3	合计	3	3	100	100	73	73	100	100	21	21	100	100

经核查,华立科技能源计量主要包括电力、天然气和自来水计量。

一级计量系统: 电力、天然气和自来水计量均达到 100%计量标准要求, 计量精度达到标准要求且定期对计量仪器进行检定。

二级计量系统：企业已按车间安装电力计量达到 100%，达到电力次级计量 95% 的标准要求。用水已按车间安流量计，配备率达到 90%，未达到用水次级计量 95% 的标准要求。天然气全部用于食堂内，一级、二级一致。

三级计量系统：对部分主要用能设备均已安装电力三级计量，计量率为 100%，达到电力三级计量 95% 的标准要求；企业对主要用水设备冷却塔补水均安装流量计进行计量，达到主要用水设备计量 80% 的标准要求。

#### 4、企业能源统计管理

能源统计是企业能源管理的一项重要内容，既是编制企业能源计划的主要依据，又是进行能源利用分析、监督和控制能源消费的基础。只有对各部门能源消费进行统计，建立企业能源消费平衡表，掌握能源的来龙去脉，才能发现问题，找出能源消耗升降的原因，从而提出技术上和管理上的改进措施，不断提高能源管理水平。只有通过能源消费的统计分析，才能制定出先进的和合理的能耗定额，确保定额考核的严肃性和科学性，否则极易挫伤职工节约能源的积极性。

##### 一、电力

在电力消费统计方面，公司由设备能源管理部人每月抄电表一次，公司每月对消费的电力进行统计方面的工作。

##### 二、天然气

目前企业的天然气由燃气供气在线抄表，由设备能源管理部人每月抄流量计一次，设备能源管理部人核实数据。

##### 三、自来水

企业由设备能源管理部人员每月抄水表一次，每月对消费的水进行统计方面的工作。

## 5、能源管理存在问题分析

通过华立科技股份有限公司的企业能源管理体系、能源计量管理制度等方面的全面核查，企业能源管理制度比较健全，配备全职能管员，从事能源管理和计量工作，建立了较为完善的能源管理网络，能源计量器具的管理规范，按照生产质量管理体系，生产工艺技术流程和能源配置管线进行配备。

企业较为关注生产过程中的节能、降耗工作，企业整体的能耗水平处于较好水平。同时通过核查也发现企业在一些方面还存在一定的节能潜力及用能风险，建议企业进一步改进。

1.按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2025）要求，对次级用能单位以及重点用能设备的计量器具进行相应完善，特别是电、天然气和自来水的三级计量仪表，使之符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2025）标准的配备率要求，以利于用能的统计和考核，切实指导企业节能、降耗工作的开展。

2.细化能源统计、考核，对部门、工段的能源消耗进行量化，及时发现生产中存在的能源消耗波动异常情况，提出相应的针对措施

3.建立日常能源现场管理、巡回检查制度，尽量减少“跑、冒、滴、漏”现象发生。

4.定期对现有计量器具进行校验，能源计量器具保证溯源至国家计量基准；因客观原因无法按期检定的计量器具，是否制定期间核查并安排好检定计划。

5.对在用计量器具实施监视工作，及时识别并防止使用不合格的能源计量器具

## 3.2 诊断结果汇总

### 3.2.1 总体情况

通过对企业主要各能资源消耗情况分析，主要能源消耗数据汇总如下。

表 3-13 企业主要指标表

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
<b>0</b>	<b>企业总指标</b>			
<b>0.1</b>	<b>能源利用指标</b>			
0.1.1	各能源品种消费量			
1	电力	万 kWh	593.85	
2	天然气	万 m <sup>3</sup>	1.24	
0.1.2	各耗能工质消费量			
1	自来水	t	25737.64	
0.1.3	余热余能回收量	GJ	0	
1	锅炉烟气余热			
0.1.4	余热余能回收率	%	0	
0.1.5	企业综合能耗	tce	751.52	当量值
0.1.6	企业综合能源消费量	tce	1707.53	等价值
<b>0.2</b>	<b>生产经营指标</b>			
0.2.1	主要产品产量			
1	电工仪器仪表	万台	1672.01	
0.2.2	企业总产值（华立科技）	万元	244462.42	
<b>0.3</b>	<b>能源效率指标</b>			
0.3.1	产品单位产量综合能耗			
1	电工仪器仪表	tce/万台	0.449	
0.3.2	产品单位产量电耗			
1	电工仪器仪表	kWh/台	0.355	

序号	指标类别及名称	计量单位	数值	说明
0.3.3	单位产值综合能耗	kgce/万元	3.0741	
0.3.3	单位增加值综合能耗	kgce/万元	9.6612	

### 3.2.2 工序能耗

公司单位产品产量综合能耗指标见下表：

表3-14 企业产品单位产量综合能耗指标

项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年
产品产量	万台	1657.73	1872.92	1672.01
企业综合能耗	tce	765.63	808.19	751.52
单位产品能耗	tce/万台	0.462	0.432	0.449
变化率	/	/	-6.57%	4.16%

从上表可知，企业 2023 年单位产品能耗相比 2022 年下降了 6.57%，2024 年单位产品能耗相比 2023 年上升 4.16%。主要原因：  
 ①相比较 2022 年企业产品单耗较高，生产产量较高，企业产线负荷率高，使企业单位产品能耗有明显的下降；  
 ②企业 2024 年产量有所下降，并且企业对厂区生产线进行优化调整，部分设备进行整改，导致企业单位产品能耗明显上升；另企业五常办公厂区能耗也有所上升，企业拓展的销售业务，使企业办公能耗提升不少，导致企业产品单耗上升。

### 3.2.3 主要工艺设备

对照国家公布的淘汰机电产品第 1 批～第 17 批淘汰高能耗和落后机电产品目录、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（工业和信息化部工节[2009]第 67 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（工信部，2012 年第 14 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》（工信部，2014 年第

16号)和《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第四批)》(工节2016年3月14日)的要求,企业不存在淘汰高能耗与落后机电设备。

企业供电电压采用10kV供电,对照国家淘汰目录,对照《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB 20052-2020),企业SCBH15-1600/10和SCBH15-800/10型变压器满足二级能效水平,均属于节能型变压器。

企业配备的各台螺杆式空压机对照《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》(GB19153-2019),其中SF160-TD和MP75/8型变频式螺杆空压机达到了一级能效,XZV-45A型螺杆空压机达到了二级能效,为节能型设备。

企业使用的螺杆式水冷冷水机组以及螺杆式地源热泵机组对照《冷水机组能效限定值及能效等级均符合设备的能效要求》(GB19577-2015),均达到了二级能效水平,企业配备变频器控制设备运行负荷,实现节能降耗的目的。

### 3.2.4 主要节能改造

企业近几年主要节能改造项目统计如下。

表 3-15 主要节能改造项目统计表

序号	方案名称	方案内容	投资 (万元)	节约量及效益计算			回收期(月)	备注
				实物量 (/年)	折标量 (吨)	效益 (万元)		
1	空压机	选择小容量空压机应对产线开线不足时开启小容量空压机	6.53	6.05 万 kWh	7.44	5.14	16	附件 1
2	照明灯奇偶分路控制	采取奇数灯与偶数灯单独控制，根据需要控制照明亮度	3.5	6.5 万 kWh	7.99	5.5	8	附件 2
3	管理降耗	能源管控方案	0	/	/	/	/	附件 3-1 附件 3-2
4	三相电能表	工艺流程优化	0	3.75kWh	4.6	3.19	0	附件 4
5	三防漆 UV 固化工艺	三防漆热风烘干工艺改 UV 固化工艺	5.7	5.07kWh	6.23	4.3	16	附件 5
6	智慧园区能源管理系统	青山湖低碳智慧园区能源管理系统	120	/	/	/	/	附件 6
7	合 计		135.73	21.37	26.26	18.13		——

### 3.2.5 能源管理

对企业目前的管理系统进行了相应的核查，主要核查结果如下表所示。

表 3-16 能源管理系统核查表

序号	制度类别及名称	是否制定		实施时间	执行情况
		是	否	年月	良好、一般、较差
1	组织构建与责任划分	√		2019年2月	良好
1.1	设立能源管理部门，明确部门责任。	√		2017年5月	良好
1.2	设置能源管理岗位，明确工作职责。	√		2017年5月	良好
1.3	聘用的能源管理人员拥有能源相关专业背景和节能实践经验。	√		2017年5月	良好
2	管理文件与企业标准	√		2018年3月	良好
2.1	编制能源管理程序文件，如《企业能源管理手册》、《主要用能设备管理程序》等。	√		2018年5月	良好
2.2	编制能源管理制度文件，如计量管理制度、统计管理制度、定额管理制度、考核管理制度、对标管理制度等。	√		2018年5月	良好
2.3	建立企业节能相关标准，如部门、工序、设备的能耗定额标准等。	√		2017年5月	良好
3	计量统计与信息化建设	√			
3.1	备有能源计量器具清单和计量网络图。	√		2017年5月	良好
3.2	建立能源计量器具使用和维护档案。	√		2018年5月	良好
3.3	建立能源消费原始记录和统计台账。	√		2018年5月	良好
3.4	开展能耗数据分析，按时上报统计结果。	√		2018年5月	良好
3.5	建有或正在建设企业能源管理中心。	√		2018年5月	一般
3.6	实现能耗数据的在线采集和实时监测。	√		2018年5月	一般
4	宣传教育与岗位培训	√		2017年8月	良好
4.1	开展节能宣传教育活动。	√		2017年8月	良好
4.2	开展能源计量、统计、管理和设备操作人员岗位培训。	√		2018年5月	良好
4.3	开展主要用能设备操作人员岗前培训。	√		2018年5月	良好

### 3.2.6 能源计量器具及管理

企业目前主要计量器具配备情况对比如下表所示。

表 3-17 计量器具配备落实情况对比表

序号		1	2	3
能源	品种	天然气	电力	水
进出用能单位	应装台数	1	2	3
	安装台数	1	2	3
	配备率%	100	100	100
	完好率%	100	100	100
	使用率%	100	100	100
进出次级用能单位	应装台数	/	74	13
	安装台数	/	74	13
	配备率%	/	100	100
	完好率%	/	100	100
	使用率%	/	100	100
主要用能设备	应装台数	/	20	1
	安装台数	/	20	1
	配备率%	/	100	100
	完好率%	/	100	100
	使用率%	/	100	100

企业在水、电力和天然气的计量器具配备率方面基本达到了《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）的要求，企业对重点设备仍的计量仍存在提升改进空间，需要持续完善能源、资源计量管理体系。

### 3.3 用能综合评价

通过总体情况分析，对华立科技股份有限公司用能情况综合评价如下：

1、企业五常厂区 2024 年主要能源消耗为电力 593.85 万 kWh，天然气 1.24 万 m<sup>3</sup>，自来水 25737.64 吨，综合能耗当量值 751.52tce，综合能耗等价值 1707.53tce。从企业能源占比情况分析，企业主要能源消耗为电力，占总体能源消耗的 97.71%。

因此本次节能诊断最主要需要诊断企业用电方面以及天然气方面存在的潜力。

## 2、能源利用效率

### 1) 工艺节能

通过对企业生产工艺进行分析，企业生产工艺技术总体上处于国内先进水平，主要体现在：

(1) 企业生产过程全部实现自动化控制，采用国际进口的自动 SMT 生产线和模块 PID 生产以及先进的自动化组装线，设备自动化水平高，生产效率高，达到行业先进水平。

(2) 企业采用全自动连续化生产线，整个生产过程原材料的进料均采用中控系统对流量进行控制，整个搅拌过程各项工艺参数均在中控系统中显示，计量更加准确，稳定性更高。

### 2) 工序能源利用效率

企业所属行业为机械类，企业 2024 年电工仪器仪表单位产品综合能耗为 0.449tce/万只，企业 2023 年单位产品能耗相比 2022 年下降了 6.57%，2024 年单位产品能耗相比 2023 年上升 4.16%。主要原因：①相比较 2022 年企业产品单耗较高，生产产量较高，企业产线负荷率高，使企业单位产品能耗有明显的下降；②企业 2024 年产量有所下降，并且企业对厂区生产线进行优化调整，部分设备进行整改，导致企业单位产品能耗明显上升；另企业五常办公厂区能耗也有所上升，企业拓展的销售业务，使企业办公能耗提升不少，导致企业产品单耗上升。

### 3) 综合利用效率

根据企业报表华立科技股份有限公司产值为 244462.42 万元，工业增加值 77786 万元。单位产值综合能耗为 3.0741kgce/万元，单位工业增加值能耗为 9.6612kgce/万元。企业 2022-2024 年万元工业增加值综合能耗整体呈下降趋

势；2023年万元工业增加值能耗较2022年下降20.97%，2024年万元工业增加值能耗较2023年下降1.29%，企业提升了生产效率，降低产品综合能耗，提高产品合格率，并企业不断提升产品先进性，保持行业先进等，实现了增加值能耗的下降。

#### 4) 设备

对照国家公布的淘汰机电产品第1批~第17批淘汰高能耗和落后机电产品目录、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（工业和信息化部工节[2009]第67号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（工信部，2012年第14号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》（工信部，2014年第16号）和《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》（工节2016年3月14日）的要求，企业不存在淘汰高能耗与落后机电设备。

企业供电电压采用10kV供电，对照国家淘汰目录，对照《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020），企业SCBH15-1600/10和SCBH15-800/10型变压器满足二级能效水平，均属于节能型变压器。

企业配备的各台螺杆式空压机对照《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），其中SF160-TD和MP75/8型变频式螺杆空压机达到了一级能效，XZV-45A型螺杆空压机达到了二级能效，为节能型设备。

企业使用的螺杆式水冷冷水机组以及螺杆式地源热泵机组对照《冷水机组能效限定值及能效等级均符合设备的能效要求》（GB19577-2015），均达到了二级能效水平，企业配备变频器控制设备运行负荷，实现节能降耗的目的。

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167—2012的要求，公司现有重点用能设备计量器具配备不够完善，会在整治提升中加装重点用能设备三级计量器具。

#### 5) 能源管理

从能源管理角度分析，企业能源管理体系较为完善，企业目前已经有相应的能源管理制度等各方面的建立，但系统性仍存在一定的空间，建议企业持续加强管理，不断优化。

### 3、计量

企业建立了能资源计量系统与计量管理制度，企业在水、电力和天然气的计量器具配备率方面基本达到了《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）的要求，但针对部分重点设备仍存在提升空间，需要持续完善能源、资源计量管理体系。

公司能源管理小组组长由制造中心总监担任，负责公司能源管理的领导工作，下设副组长、组员，分别负责开展公司能源管理工作。已任命企业能源管理负责人，统筹管理企业用能；建立了能源消费统计制度，有完善的能源消费原始记录和统计台账，并定期进行能耗数据分析；企业年无相应节能目标责任状。

企业目前已按照《能源管理体系要求》(GB/T23331)，建立体系文件，并通过了第三方认证工作，企业在清洁生产过程中落实相关的节能整改措施，取得了明显的成效。

## 四、诊断结果的应用

通过对华立科技股份有限公司能耗指标的计算分析，可以看出，其工艺水平在同类厂家中已属较为先进水平，主要产品的能耗接近国内先进水平，但是通过现场考察仍有节能潜力可挖；应尽快通过科研开发和技术创新手段提高新型纺织技术水平；以节能降耗、环保、改善产品质量和提高劳动生产率为中心；逐步实现清洁生产 and 高效集约化生产。为政府能源管理部门及企业自身加强能源管理、挖掘节能潜力、编制节能规划提供科学的依据，我们对厂区进行了详细的节能诊断和系统分析。

### 4.1 节能潜力分析

通过对华立科技股份有限公司的现场考察和年度数据的收集进行分析，着重对厂区内耗能较高的设备，以及各个工序之间的用能问题进行如下节能潜力的分析：

#### 一、节电潜力：

(1) 根据产品订单要求来安排生产计划，应进一步优化生产计划管理，提高企业生产线的负荷率，做到合理用电，减少电耗，并充分利用谷电，降低平均电价。

(2) 加强生产工艺的优化提升，提高设备的自动化，提高生产效率，降低生产能耗。

(3) 公司节电潜力主要围绕设备节电和工艺节电角度展开，比如进一步测试主要耗能设备电机运行工况，挖掘安装变频器潜力；工艺节电主要提高工艺的稳定性，提高一次成品率，降低返工率，可降低单位产品电耗。

(4) 企业耗电量能耗占比大，建议企业开展电平衡测试，通过测试，查找节电潜力点。

## 二、节天然气潜力

企业天然气用于五常园区空调制热，暂无明显改进空间，建议企业加强空调用能管理，实现节能降耗。

## 三、节水潜力

企业有一定的节水空间，建议企业开展水平衡测试，通过测试，查找节水潜力点。

## 四、能源管理

公司在能源管理方面，还有节能潜力，具体表现在以下方面：

1、按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2025）要求，对主要用能设备的计量器具进行相应完善，使之即符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/T 17167-2025）标准的配备率要求，以利于用能的统计和考核，切实指导企业节能、降耗工作的开展。

2、细化能源统计、考核，对部门、工段的能源消耗进行量化，及时发现生产中存在的能源消耗波动异常情况，提出相应的针对措施。

3、建立日常能源现场管理、巡回检查制度，尽量减少“跑、冒、滴、漏”现象发生。

4、定期对现有计量器具进行校验，能源计量器具保证溯源至国家计量基准；因客观原因无法按期检定的计量器具，是否制定期间核查并安排好检定计划。

5、对在用计量器具实施监视工作，及时识别并防止使用不合格的能源计量器具。

6、进一步完成能耗在线监测系统的建设，并在此基础上，对生产设备的运行参数进行采集并联网。

## 4.2 节能改造建议

结合企业实际情况，从生产工艺、技术装备、系统优化、运行管理等方面提出节能改造建议，并对各项改造措施的预期节能效果和经济效益进行综合评估。

### 4.2.1 绿色低碳智慧园区能源管理系统

a.问题描述：企业现在能源计量配备情况针对重点用能设备仍存在改进的空间，企业为了进一步提升企业的能源管理，完善各工序或重点用能设备，提升能源管理水平；

b.解决目标：完善重点设备和工序的能源计量，提升能源管理水平；

c.行动计划：

1) 针对厂区内配备的计量器具进行升级更新；

2) 完善能源计量器具，对部分重点设备和工序加装重点用能设备，提升计量器具计量率，提升能源管理水平；

3) 完善企业智慧能源管理系统的计入，加强重点用能设备及重点用能工序的能源计量分析，有效反馈生产用能情况，实现智慧能源管理系统的升级提升。

项目预计投入成本：25万元左右；完善及更新企业三级计量，优化企业智慧能源关系系统，加强企业设备及工序的能耗管理，提升能源管理水平。

### 4.2.2 SMT 贴片生产线更新

a.问题描述：企业现 SMT 贴片生产线使用年限较长，较行业先进的产线存在提升空间。

b.解决目标：购置行业领先的 SMT 高速生产线进行替代，提高生产效率，降低单位产品综合能耗，实现节能；

c.行动方案：企业计划投资 500 万元采购 SMT 高速自动化生产线，提高生产效率 100%，产线功率为 65kW，年运行 7200 小时。

投入成本：500 万元左右，采购行业先进的 SMT 高速自动化生产线，有效降低单位产品综合能耗，并且提升产品质量及合格率，年预计节约节约电能 23.4 万 kWh，节约综合能耗约 28.76tce，年可节约能源费用 20.6 万元。

#### 4.2.3 采用自动化插件生产线

a.问题描述：企业现插件流水线使用大量人力进行生产，企业部分产品为标准件，结构单一，现行业使用高效的自动化机器人替代人力进行生产，有效提高了生产效率，减少了人工成本，对企业有较高的经济效益。

b.解决目标：购置行业领先的自动化插件流水线，配备机械臂，实现机器人换人，提升生产效率，降低用工成本；

c.行动方案：企业计划投资 50 万元 2 台自动化插件流水线，减少工人 4 名，产线功率为 6kW，年运行 2400 小时。

投入成本：50 万元左右，采购 2 台自动化插件流水线，有效降低单位产品综合能耗，并且提升产品质量及合格率，年预计增加电能 1.44 万 kWh，但减少员工 4 名，年可减少生产成本 30.56 万元。

### 4.3 节能措施方案汇总

基于本次节能诊断发现的该企业在能源管理和利用等方面存在的潜力，进行节能分析，有针对性地提出了一些主要的节能管理措施和节能技术方案，对这些方案进行整理、汇总，具体主要节能措施及建议见下表：

表 4-1 节能技术改造项目建议表

序号	项目名称	建设内容	预计总投资 (万元)	预期节能效果(tce/年)	预期经济效益 (万元/年)	建议实施时间
1	绿色低碳智慧园区能源管理系统	完善能源计量器具，对部分重点设备和工序加装重点用能设备，提升计量器具计量率；体生产企业智慧能源管理系统	25	加强企业设备及工序的能耗管理，提升能源管理水平	管理水平提升	2025 年
2	SMT 贴片生产线更新	购置行业领先的 SMT 高速生产线进行替代，提高生产效率，降低单位产品综合能耗，实现节能	500	年预计节约节约电能 23.4 万 kWh，节约综合能耗约 28.76tce，年可节约能源费用 20.6 万元	500	2025 年
3	采用自动化插件生产线	购置行业领先的自动化插件流水线 2 条，配备机械臂，实现机器换人，提升生产效率，降低用工成本	50	采购 2 台自动化插件流水线，有效降低单位产品综合能耗，并且提升产品质量及合格率，年预计增加电能 1.44 万 kWh，但减少员工 4 名，年可减少生产成本 30.56 万元。	30.56	2025 年

附件 1 营业执照



**营 业 执 照**  
(副 本)

统一社会信用代码  
91330000142927258N (1 / 3)

 扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

<p><b>名 称</b> 华立科技股份有限公司</p> <p><b>类 型</b> 其他股份有限公司(非上市)</p> <p><b>法定代表人</b> 李一炬</p> <p><b>经营范围</b> 一般项目：电工仪器仪表制造；电工仪器仪表销售；智能仪器仪表销售；智能仪器仪表制造；仪器仪表制造；仪器仪表销售；仪器仪表修理；其他通用仪器制造；电子元器件制造；电力电子元器件销售；软件开发；软件销售；信息系统集成服务；智能控制系统集成；在线能源计量技术研发；节能管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；计量技术服务；通信设备制造；通信设备销售；物联网设备制造；物联网设备销售；配电开关控制设备销售；充电桩销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；货物进出口；技术进出口；合同能源管理；工程管理服务；发电技术服务；太阳能发电技术服务；光伏设备及元器件制造；光伏设备及元器件销售；集成电路设计；集成电路芯片设计及服务；集成电路芯片及产品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。（分支机构经营场所设在：杭州市余杭区余杭街道胜义路6-7号1幢；杭州市临安区青山湖街道松园街188号4幢）</p>	<p><b>注册 资 本</b> 叁亿肆仟伍佰玖拾万玖仟玖佰柒拾肆元</p> <p><b>成 立 日 期</b> 1994年08月06日</p> <p><b>住 所</b> 杭州市余杭区五常街道五常大道181号</p>
--	---

**登记机关**  2024年07月03日

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 工艺优化改进

∴

华立科技股份有限公司

照明灯奇偶分路控制

NO: 202102

方案实施前管理现状:

目前 A 区照明电路 160 盏, B 区照明电路 276 盏, 灯分路控制, 每路控制范围大, 如开线不足或照明要求不高区域被动开启照明, 导致能源浪费。

改进方向及目标:

在原控制电路上改造, 每路照明采取奇数灯与偶数灯单独控制, 加装线路和开关, 根据需控制照明亮度, 预估可节能 20%以上;

预期节能效果:

合计灯 436 盏, 照明灯功率 120W, 合计功率 52.3kW, 按 30%开班 24 小时, 70%开班 13 小时, 日能耗 852.8kWh, 年均消耗 26.6 万 kWh, 预估灯可少开 20%, 故每年可节约, 5.32 万 kWh。

效果验证方法: 完工后, 通过每月抄表统计。

方案主管部门: 设备部

负责人: 陈斌 2021.10

相关部门: 无

资源需求: 无

方案主管部门验证:

该改造工程于 2022 年 3 月底实施完成, 使用部门采取了按需分段控制, 节能效果如下:

2021 年 4-7 月合计电量为 88332kWh, 2022 年 4-7 月合计电量为 65107kWh, 合计节约电量为 23224kWh, 合计下降 26.3%, 折合年节约 6.5 万 kWh。

验证人: 潘黎明

时间: 2022 年 8 月 3 日

华立科技股份有限公司

三相电能表工艺流程优化

<p><b>1、方案实施前管理现状：</b>                  目前现状：                  由于新国标 GB/T 17215.321-2021 实施，表计误差检验要求加严，检验时间变长。                  即要保证产品质量，又满足生产线产能需求，因此生产工序及误差检验方案进行优化调整。</p>	
<p><b>2、改进方向及目标：</b>                  1. 三相自动线流程优化，工序调整。                  优化前流程：                  装配---校零线---耐压---初校---复校---整机功能测试---出厂设置---出厂检验---品质检验---包装入库                  优化后流程：                  装配---耐压---初校---复校---整机功能测试---校零线（直接式表：校、检零线电流；互感式表：检 I<sub>min</sub> 负载点误差）---出厂设置---出厂检验---品质检验---包装入库                  2. 误差点检验方式优化                  I<sub>max</sub>、10I<sub>tr</sub> 负载点误差按功率+脉冲方式（即合相误差按出脉冲方式，同时分相误差以表计功率与标准表功率比较）。                  I<sub>min</sub> 负载点（合相、分相）误差检验、起动的采用脉冲加倍（8 倍）。</p>	
<p><b>3、预期节能效果：</b>                  改善前：初校约 2.90 小时/架（16 表位），开班 10h，单台产能 48 台。                  改善后：初校约 1.18 小时/架（16 表位），开班 10h，单台产能 128 台。                  效率提升 1.6 倍，单班产能 800 台计算，改善前需要 17 台设备完成，改善后需要 7 台设备完成；三相校验台功率 1.5kW，日能耗消耗节省 1.5kW*10 小时*10 台=150kWh，折合年约节省 45000kW</p>	
<p><b>4、效果验证方法，通过开机比对能耗结果：</b>                  测算单台设备开机 10 小时,实测日消耗电量为 37500kW</p>	
方案主管部门：工艺部	负责人：吴舟群
相关部门：无	
资源需求：无	
<p>方案主管部门验证：                  经实测，单台 10 小时产能 3 架表，方案改善后采用单台 10 小时产能 8 架表，按 800 台日产能需求，则可少开 10 台校验台，年可节约 3.75 万 kWh 电消耗。                  验证人：陈斌 时间：2022 年 10 月 10 日</p>	

华立科技股份有限公司

选择小容量空压机

NO: 202101

<p>方案实施前管理现状:</p> <p>目前在用空压机 28m<sup>3</sup>变频空压机 2 台、12.5m<sup>3</sup>定频空压机 1 台,平时使用采用 28m<sup>3</sup>空压机一备一用的形式,而小范围开线以及晚班单独只有 SMT 线开班,使用空压机大容量空压机造成能耗浪费。</p>	
<p>改进方向及目标:</p> <p>采购约 7.5m<sup>3</sup>变频空压机 1 台,功率 45kW,用于小范围开班以及晚班使用,降低能耗。</p>	
<p>预期节能效果:</p> <p>1、采用 28m<sup>3</sup>空压机,功率 168kW,冷干机 5kW,晚班负载率 28%,日能耗消耗约 (168*30%+5)*12 小时=624.48kWH                  2、采用 7.5m<sup>3</sup>空压机,功率 45kW,冷干机 1kW,负载率 85%,日能耗消耗约 (45*85%+1)*12 小时=471kWH                  日节能效果: 624.48-471=153.48kwh。</p>	
<p>效果验证方法: 通过开机比对能耗结果。</p>	
<p>方案主管部门: 设备部</p>	<p>负责人: 陈斌</p>
<p>相关部门: 供应链中心</p>	
<p>资源需求: 无</p>	
<p>方案主管部门验证:</p> <p>2021 年 10 月 4 日新增安装到位,合计 1 台 45kW 空压机,使用情况,白班开原大功率空压机,17:30 之后至次日 8:30 开 45kW 小空压机,能耗比对如下:2021 年 7-8 月合计月平均能耗 44829kWh,10-12 月月均能耗 38797kWh,月均节能 5042kWh。</p> <p style="text-align: right;">验证人: 潘黎明 时间: 2022 年 1 月 15 日</p>	

华立科技股份有限公司

三防漆热风烘干工艺改 UV 固化工艺管理方案

NO:

<p>方案实施前管理现状：公司原有 1 条三防漆喷涂线，原工艺在三防漆喷涂完成后的 PCB 采用热风烘干方案，在涂覆机前侧安装预热除湿烘道 3 米，功率为 24kW，涂覆机后侧安装烘干烘道 4 米，功率为 45kW；每条线合计 69kW。采用烘干工艺，耗能大。</p>
<p>改进方向及目标：考虑烘干工艺耗能大，占用场地也多，经调研和验证，三防漆油漆采用 UV 胶，使用 UV 光固化工艺，去除前段预热除湿烘道，PCB 板在规定时间内用完，保证干燥，在涂覆机后段烘干烘道改用 UV 光固化炉，长度约 1.2 米，功率为 8kW，大大缩短线体长度和降低了电能消耗。</p>
<p>预期节能效果：</p> <p>按每天工作 10 小时计算，每月工作 25 天，则能耗数据如下：</p> <p>原烘干方式月能耗：<math>69\text{kW} \times 10\text{h} \times 0.6</math>（负载系数）<math>\times 25</math>（天）<math>=10350\text{kWh}</math></p> <p>新工艺 UV 固化方案月能耗：<math>8\text{kW} \times 10\text{h} \times 0.85</math>（负载系数）<math>\times 25</math>（天）<math>=1700\text{kWh}</math></p> <p>节能效果：<math>10350 - 1700 = 8650\text{kWh/月}</math>，每年节约 10.38 万 kWh</p>
<p>效果验证方法：实测功率，UV 固化炉功率为 6.2kW，红外烘道功率为 38.5kW，节能效果 83%</p>
<p>方案主管部门：设备部</p> <p>负责人：方春培</p>
<p>相关部门：模块车间</p>
<p>资源需求：无</p>
<p>方案主管部门验证：经测算，日节能量<math>(38.5 \times 0.6 - 6.2 \times 0.85)\text{kWh/小时} \times 10</math>小时/天<math>\times 25</math>天/月<math>\times 12</math>月<math>=50700\text{kWh}</math>，年节省电费约 4.3 万元。</p> <p>验证人：陈斌 时间：2023.5</p>

## 附件 2 能源管理制度

### 华立科技股份有限公司能源管控方案

为了提高能源的利用率，杜绝能源的浪费，特作如下能源管控方案：

#### 一、生产计划部门

合理安排生产，应保证单个隔间生产作业区域的班产能利用率大于 70%（按投运的工位或设备测算）。若销单等原因需要在班产能利用率低于 70% 开班时，须报请制造中心主管领导审批。

#### 二、各车间

1、上班时间后 15 分钟内各工位必须投入正常工作；

2、空调的使用：

2.1 设备部门根据开班情况落实空调主机提前开关机工作；

2.2 中央空调末端风机开关，车间落实责任人负责开关机管理，下班前提前 10 分钟停止中央空调各区域风机；

2.4 恒温要求的区域根据工艺要求设定温度，非生产恒温区域的温度夏季不低于 25℃，冬季不高于 20℃；

2.5 车间区域有空调恒温区域，进出后必须关门，避免热能流失；

2.6 加班与异常上班情况，提前通知设备部门，告知开关机时间，如有较计划提前下班的，车间落实专人通知设备部门关空调，通常可提前 1 小时通知压缩机停机，保证冷热媒水泵机组工作，利用余温；

2.7 合理调配工作量，工作量饱满，严格控制某个区域单独加班和使用中央空调；

2.8 非生产部门单独加班，原则上，中央空调禁止使用；

3、车间部门落实各设备责任人，下班时，各责任人负责切断所管辖用电设备电源；特别是通风设备，当班班长负责检查；

4、空压机的开关机：加班与异常上班情况，提前通知设备部门，告知开关机时间，如有较计划提前下班的，车间落实专人通知设备部门关停空压机组；

5、专人负责照明管理，每个开关都需有责任人，无人区域及时关灯，做到人走关灯；根据产线照明情况，选择照明奇偶控制；

6、尽量避免在该时段使用高能耗设备，并鼓励使用 22:00--次日 8 时谷电量。

三、各办公区域（责任人：各部门长）

1、室外气温（以当地天气预报为准）夏季达到 28℃以上办公室方可开空调，开空调时，空调温度设置不低于 26℃。冬季室外气温（以当地天气预报为准）低于 10℃时办公室方可开空调，开空调时，温度设置不高于 20℃；

2、开空调时不允许开窗户；进出后必须关门；

3、人走灯灭，下班前关空调、关电脑（切断电源）；

四、会议室：（责任人：办公室）

开空调时，温度设置夏季不低于 26℃，冬季不高于 20℃。会议结束时关灯、关空调、电脑、投影仪等用电设备。

五、食堂：（责任人：办公室）

食堂空调开关机时间根据就餐时间确定，落实专人开关机；

六、开水器使用

办公室负责落实各区域开水器开关时间。

七、主要用能设备参数管控

1、资源热泵中央空调机组参数管控（由设备部门落实空调机组参数管控）

1.1 冬季：冷却回水温度 17-20℃，冷却出水温度 19-22℃；冷冻水进口温度 35-40℃，出口温度 40-45℃；

2.2 制热过度期：冷却回水温度 17-20℃，冷却出水温度 19-22℃；冷冻水进口温度 32-35℃，出口温度 35-40℃；

2.3 夏季：冷却出水温度 26-30℃，冷却进水温度 23-28℃；冷冻水进口温度 11-17℃，出口温度 7-12℃；

2.4 制冷过度期：冷却出水温度 26-30℃，冷却进水温度 23-28℃；冷冻水进口温度 14-19℃，出口温度 10-14℃。

2、压缩空气机组（由设备部门落实空压机组参数管控）

2.1 根据产线规模开启相应规格空压机；

2.2 加载压力 $\geq 0.60\text{MPa}$ ，卸载压力 $\leq 0.75\text{MPa}$ ；

八、检查与考核：

由工艺纪律检查、办公室不定期进行检查。对违反上述规定的部门和责任人报办公室列入当月考核。

华立科技股份有限公司

2021 年 1 月

附件3 能源管理体系证书



副本

萬泰認證

# 能源管理体系认证证书

## 华立科技股份有限公司

注册地址：杭州市余杭区五常街道五常大道181号

生产地址：杭州市余杭区五常街道五常大道181号、浙江省杭州市临安区青山湖街道松园街188号

统一社会信用代码：91330000142927258N

建立的管理体系，按照以下标准评审合格，特发此证。

**GB/T23331-2020/ISO50001:2018；RB/T101-2013**

### 认证范围

电能计量仪表、电力自动化系统（含用电信息采集系统设备及控制仪表）和电力信息系统的设计、制造所涉及的能源管理

本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会网站（www.cnca.gov.cn）上查询。

（获证组织审核周期内万元产值综合能耗、产品单位产量能耗及能耗核算边界见标有相同证书注册号的证书附件，主证书必须与证书附件同时使用）

首次发证日期：2023年07月19日

证书号：15/23En0157R00

最新发证日期：2023年07月19日

有效期至：2026年07月18日



中国认可  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C015-M

第一次监审	第二次监审	第三次监审
-------	-------	-------

汪晓军  
总经理

证书有效期内，每年至少进行一次现场监督活动，每次监督活动后，WIT将在本证书上加贴合格标签。凡认证范围涉及行政许可或国家强制认证要求的，本证书随相关行政许可或国家强制认证证书失效而失效。

杭州万泰认证有限公司  
杭州市江虹路1750号信雅达国际创意中心A幢14层

附件 4 智慧能源管理系统



附件 5 变压器铭牌

**QRE 钱江电气** 非晶合金干式电力变压器 **Q**<sup>®</sup>  
钱 潮

产品型号 **SCBH15-1800/10** 标准代号 GB 1094.11-2007  
GB/T 22072-2008  
GB 20052-2013

额定容量 **1800** kVA 产品代号 **10QRE.710.065.002.001**

额定电压 **10000** ± **2X2.5%** / **400** V 出厂序号 **61706S21.340.0000**

额定电流 **97.38** / **2309.5** A 燃烧性能等级 **F1**

额定频率 **50**Hz 防护等级 **IP 20**

绝缘等级 **H** 相数 **3** 相 环境等级 **E2**

联结组标号 **Dyn11** 气候等级 **C2**

冷却方式 **AN** 总 重 **5430** kg

绝缘水平 LI **75** AC **35** / LI **—** AC **3** kV

分接 联结	分接电压 V	短路阻抗 %
2-3	10500	
3-4	10250	
4-5	10000	6.03
5-6	9750	
6-7	9500	

**杭州钱江电气集团股份有限公司**  
原产地：浙江省杭州市萧山区瓜沥镇钱江电气工业园  
售后服务热线：400 8267908 0571 82583928 20**17**年**10**月

**QRE 钱江电气** 非晶合金干式电力变压器 **Q**<sup>®</sup>  
钱 潮

产品型号 **SCBH15-800/10** 标准代号 GB 1094.11-2007  
GB/T 22072-2008

额定容量 **800** kVA 产品代号 **10QRE.710.065.002.001**

额定电压 **10000** ± **2X2.5%** / **400** V 出厂序号 **61706S21.340.0000**

额定电流 **45.78** / **1154.7** A 燃烧性能等级 **F1**

额定频率 **50**Hz 防护等级 **IP 20**

绝缘等级 **H** 相数 **3** 相 环境等级 **E2**

联结组标号 **Dyn11** 气候等级 **C2**

冷却方式 **AN** 总 重 **3280** kg

绝缘水平 LI **75** AC **35** / LI **—** AC **3** kV

分接 联结	分接电压 V	短路阻抗 %
2-3	10500	
3-4	10250	
4-5	10000	5.85
5-6	9750	
6-7	9500	

**杭州钱江电气集团股份有限公司**  
原产地：浙江省杭州市萧山区瓜沥镇钱江电气工业园  
售后服务热线：400 8267908 0571 82583928 20**17**年**09**月

**QRE 钱江电气** 非晶合金干式电力变压器 **Q**<sup>®</sup>

钱 潮

产品型号 **SCBH15-1600/10** 标准代号 **GB 1094.11-2007**  
**GB/T 22072-2008**  
**GB 20052-2013**

额定容量 **1600** kVA 产品代号 **1QRE.710.06521.34C**

额定电压 **10000 ± 2X2.5% / 400** V 出厂序号 **617Q6521.34C.0006**

额定电流 **92.38 / 2309.5** A 燃烧性能等级 **F1**

额定频率 **50** Hz 防护等级 **IP 20**

绝缘等级 **H** 相数 **3** 相 环境等级 **E2**

联结组标号 **Dyn11** 气候等级 **C2**

冷却方式 **AN** 总 重 **5433** kg

分接 联结	分接电压 V	短路阻抗 %
2-3	10500	
3-4	10250	
4-5	10000	6.05
5-6	9750	
6-7	9500	

绝缘水平 LI **75** AC **35** / LI **—** AC **3** kV

**杭州钱江电气集团股份有限公司**

原产地：浙江省杭州市萧山区瓜沥镇钱江电气工业园

售后服务热线：400 8267908 0571 82583928 20**17**年**10**月

附件 6 空压机铭牌

AUGUST Compressors		变频螺杆式空气压缩机 CONVERSION FREQUENCY SCREW AIR COMPRESSOR		CE
型号规格 MODEL	SF160-TD	容积流量 CAPACITY	28.0	m <sup>3</sup> /min
排气压力 PRESSURE	0.8 MPa	主机转速 SPEED	2922	r/min
额定功率 RATED POWER	160 kW	基准频率 REFERENCE FREQUENCY	50	Hz
外形尺寸 DIMENSIONS	2700*1600*2000 mm	下限频率 LOW LIMIT FREQUENCY	25	Hz
出厂编号 SERIAL NO.	201803031	重量 GROSS WEIGHT	3500	kg
出厂日期 PRODUCTION DATE	2018 03	许可证编号 LICENSE NO.	XK06-010-00238	
宁波欣达螺杆压缩机有限公司 NINGBO XINDA SCREW COMPRESSOR CO.,LTD.				

AUGUST 阿格斯特		变频螺杆空气压缩机 VARIABLE FREQUENCY SCREW AIR COMPRESSOR		CE
型号 MODEL	MP75/8	压缩级数 COMPRESSION STAGE	单级	
变频方式 FREQUENCY CONVERSION MODE	永磁变频	容积流量 FREE AIR DELIVERY	12.4	m <sup>3</sup> /min
电机功率/转速 POWER/SPEED	75/3000 kW/r/min	额定排气压力 RATED PRESSURE	0.8	MPa
额定/下限频率 RATED LOWER LIMIT FREQUENCY	200/60 Hz	整机重量 WEIGHT	1260	kg
出厂编号 SERIAL NO.	1104776780-004	外形尺寸 DIMENSIONS	1840*1212*1780 mm	
出厂日期 PRODUCTION DATE	2023 04	输入比功率 INPUT SPECIFIC POWER	7.0 kW/(m <sup>3</sup> /min)	
宁波欣达螺杆压缩机有限公司 NINGBO XINDA SCREW COMPRESSOR CO.,LTD. 浙江省宁波市鄞州区东吴镇同心路1号 NO. 1 Tongxin Road, Dongwu Town, Yinzhou District, Ningbo City, Zhejiang Province, China		生产许可证编号: XK06-010-00238 客服热线: 0574-88336141		



附件 7 冷水机组铭牌

机组名称 Unit Type	螺杆式地源热泵机组	
型号 Model	FOCSWATER5002C-HL	
生产任务号 Unit Serial Number	B100091611	
生产日期 Manufact. Year	2017-11	
制冷量/功率 Cooling Cap./Power Input	1983.3kW/ 290.8kW	
制热量/功率 Heating Cap./Power Input	1974.8kW/ 418.4kW	
全年综合性能系数 ACOP	5.96	
运行重量 Operating Weight	8000 kg	
制冷剂/充注量 Refrigerant /Refr. Charge	R134a	343kg
冷冻油型号 Oil Type	N00743	
电源供给ELECTRICAL SUPPLY		
电压 Voltage	380V/3/50-PE	
最大输入功率 Max. power input	432 kW	
最大允许压力MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE		
冷媒侧 Ref. Circuit	HP=2.0MPa	LP=1.4MPa
水侧 Water Circuit	蒸发器Evap. 1.0MPa	

克莱门特捷联制冷设备(上海)有限公司  
 地址: 上海市星火开发区白云路88号  
 电话: (021)5750 5566 传真: (021)57505797

机组名称 Unit Type	螺杆式地源热泵机组	
型号 Model	FOCSWATER5002C-HL	
生产任务号 Unit Serial Number	B100091612	
生产日期 Manufact. Year	2017-11	
制冷量/功率 Cooling Cap./Power Input	1983.3kW/ 290.8kW	
制热量/功率 Heating Cap./Power Input	1974.8kW/ 418.4kW	
全年综合性能系数 ACOP	5.96	
运行重量 Operating Weight	8000 kg	
制冷剂/充注量 Refrigerant /Refr. Charge	R134a	343kg
冷冻油型号 Oil Type	N00743	
电源供给ELECTRICAL SUPPLY		
电压 Voltage	380V/3/50+PE	
最大输入功率 Max. power input	432 kW	
最大允许压力MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE		
冷媒侧 Ref. Circuit	HP=2.0MPa	LP=1.4MPa
水侧 Water Circuit	蒸发器Evap. 1.0MPa	



克莱门特制冷设备(上海)有限公司  
地址: 上海市星火开发区白云路88号  
电话: (021)8750-5506 传真: (021)57000797

机组名称 Unit Type	螺杆式水冷冷水机组	
型号 Model	FOCSWATER5012	
生产任务号 Unit Serial Number	B100091620	
生产日期 Manufact. Year	2017-11	
制冷量/功率 Cooling Cap./Power Input	1695.0kW/ 289.0kW	
制热量/功率 Heating Cap./Power Input	---- kW/ ---- kW	
热回收量 Heat Recovery	---- kW	
运行重量 Operating Weight	8360 kg	
制冷剂/充注量 Refrigerant /Refr. Charge	R134a	360kg
冷冻油型号 Oil Type	N00743	
电源供给ELECTRICAL SUPPLY		
电压 Voltage	380V/3/50+PE	
最大输入功率 Max. power input	432 kW	
最大允许压力MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE		
冷媒侧 Ref. Circuit	HP=2.0MPa	LP=1.4MPa
水侧 Water Circuit	蒸发器Evap. 1.0MPa	