

智能工厂月度运营报告 Smart Factory Monthly Report

报告期间: 2026年1月1日 - 2026年1月31日 | Report Period: Jan 2026

一、综合运营指标 (KPI Overview)

本月工厂整体设备综合效率 OEE = 可用率(A) x 表现率(P) x 质量率(Q) = 91.2% x 94.8% x 99.1% = 85.7%，较上月提升 +2.3pp。设备平均故障间隔 MTBF = 1,263 h，平均修复时间 MTTR = 4.7 h，可用率 A = MTBF/(MTBF+MTTR) = 99.63%。

产线节拍 Takt Time = 可用工时/客户需求 = 27,000 min / 25,000 pcs = 1.08 min/pc。单位制造成本 UMC = ¥ 38.7/pc (同比下降5.2% YoY)，直接人工占比 22.4%，物料成本占比 61.8%，制造费用占比 15.8%。

二、产量与质量 (Production and Quality)

| 产线/Line | 计划产量 | 实际产量 | 达成率% | 直通率FPY% | CPU | DPM O |
|--------------|--------|--------|--------|---------|------|-------|
| SMT-A 贴片线 | 8,500 | 8,612 | 101.3% | 99.12% | 1.67 | 2,450 |
| SMT-B 贴片线 | 7,200 | 7,085 | 98.4% | 98.87% | 1.52 | 3,120 |
| DIP 插件线 | 5,000 | 5,134 | 102.7% | 99.45% | 1.83 | 1,890 |
| 组装线 Assembly | 9,800 | 9,650 | 98.5% | 99.68% | 2.01 | 1,240 |
| 包装线 Packing | 9,500 | 9,520 | 100.2% | 99.91% | 2.34 | 680 |
| 合计 Total | 40,000 | 40,001 | 100.0% | 99.21% | -- | 1,876 |

三、设备管理 (Equipment Management)

| 设备类别 | 数量(台) | 计划停机(h) | 非计划停机(h) | MTBF(h) | MTTR(h) | OEE% |
|------------------|-------|---------|----------|---------|---------|-------|
| SMT贴片机 Moulder | 12 | 48.0 | 6.2 | 1,580 | 3.8 | 92.1% |
| 回流焊 Reflow Oven | 6 | 24.0 | 3.5 | 2,100 | 4.2 | 89.7% |
| AOI检测 Inspection | 8 | 16.0 | 2.8 | 1,890 | 2.1 | 94.3% |
| ICT/FCT测试 Tester | 10 | 32.0 | 5.1 | 1,420 | 5.5 | 87.6% |
| 组装机器人 Robot | 4 | 8.0 | 1.2 | 3,200 | 2.8 | 96.1% |
| 包装线 Packaging | 6 | 12.0 | 4.3 | 980 | 6.7 | 82.4% |

本月共执行预防性维护(PM) 156次, 纠正性维护(CM) 23次。关键备件库存周转率
4.2次/月, 备件缺料导致停机 0次。设备利用率(Utilization) = 有效运行时间/日历时间 = 78.3%。

CONFIDENTIAL

四、能源与环境 (Energy and Environment)

| 指标/Metric | 单位/Unit | 本月值 | 上月值 | 环比% | 目标值 | 达标 |
|---------------|---------|---------|---------|--------|---------|-----|
| 总用电量 | kWh | 386,500 | 401,200 | -3.7% | 400,000 | Yes |
| 单位能耗 | kWh/pc | 9.66 | 10.18 | -5.1% | 10.00 | Yes |
| 天然气 | m3 | 12,800 | 13,500 | -5.2% | 14,000 | Yes |
| 工业用水 | 吨/ton | 2,450 | 2,380 | +2.9% | 2,500 | Yes |
| 碳排放(Scope1+2) | tCO2e | 218.5 | 226.3 | -3.4% | 230.0 | Yes |
| 废弃物回收率 | -- | 94.2% | 93.8% | +0.4pp | 93.0% | Yes |
| VOC排放 | mg/m3 | 8.7 | 9.1 | -4.4% | 12.0 | Yes |

五、安全与人力 (Safety and HR)

本月安全生产天数: 365天(累计无LTI Lost Time Injury)。近未遂事件(Near Miss) 3起, 均已完成根因分析(RCA)和纠正措施(CAPA)。安全培训覆盖率 100%, 新员工入职安全培训 28人次。

| HR指标 | 数值 | 备注 |
|--------|-----------|-----------------|
| 在岗人数 | 486人 | 含正式工412 + 派遣工74 |
| 月离职率 | 2.8% | 行业平均 3.5% |
| 人均产出 | 82.3 pc/人 | 同比提升 +6.7% |
| 加班工时占比 | 12.4% | 低于15%红线 |
| 培训工时 | 人均8.2h | 计划目标 8.0h |
| 员工满意度 | 4.1/5.0分 | 半年度调查结果 |

六、供应链与库存 (Supply Chain & Inventory)

本月来料批次合格率(IQC Pass Rate) = 98.6%，供应商及时交付率(OTD) = 96.3%。原材料库存周转天数 = 18.5天(目标: 小于等于20天)。成品库存周转天数 = 5.2天。WIP在制品总值 ¥2,180万，环比下降-8.3%。

关键物料(BOM Top-10)缺料预警: IC芯片(STM32F407) Lead Time由8周延长至12周，已启动第二供应商(Second Source)认证。PCB板材价格环比上涨+3.2%，已锁定Q2合同价格。

七、客户与交付 (Customer & Delivery)

| 客户/Customer | 订单数 | 交付数 | 准时率OTD% | 退货PPM | 客诉件数 |
|----------------------|-----|-----|---------|-------|------|
| Tesla Megapack | 12 | 12 | 100.0% | 85 | 0 |
| BYD 弗迪电池 | 8 | 8 | 100.0% | 120 | 1 |
| Siemens Energy | 6 | 5 | 83.3% | 0 | 0 |
| Schneider Electric | 15 | 15 | 100.0% | 45 | 0 |
| Huawei Digital Power | 10 | 9 | 90.0% | 65 | 1 |
| 合计 Total | 51 | 50 | 98.0% | 73 | 2 |

客户投诉详情: (1) BYD订单 #BYD-20260115 外观不良(划痕)，已8D回复并增加出货检验工位; (2) Huawei订单 #HW-20260122 功能测试偏差，根因为测试治具磨损，已更换。

八、持续改善 (Continuous Improvement)

本月Kaizen改善提案: 收到 42件(目标 30件)，已实施 38件，预估年节省 ¥127万。重点改善项目:

[1] SMT换线时间(Changeover)优化: SMED快速换模，由平均45min缩短至28min，减少37.8%; [2] AOI误判率降低: 优化算法参数 + 增加Golden Sample校准频次，误判率由2.1%降至0.8%; [3] 包装线自动化升级: 引入协作机器人(Cobot)完成装箱码垛，人力减少2人/班，ROI预计14个月。

九、下月计划 (Next Month Plan)

(1) 完成SMT-C新产线安装调试，预计增加产能 3,000 pcs/月; (2) 推进MES系统二期上线，实现SPC实时监控和自动报警; (3) 开展TPM全员生产维护第二阶段，目标OEE提升至87%; (4) ISO 14001环境管理体系外审准备(3月中旬); (5) 新客户CATL宁德时代样品试产，计划产出200pcs验证。

CONFIDENTIAL

附录 Appendix - 质量分析详情

A. SPC控制图数据摘要 (Statistical Process Control)

关键特性参数 CTQ (Critical to Quality) 监控: 焊接温度峰值控制在 $245 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 范围内, $C_{pk} = 1.67$, 过程能力充足($C_{pk} > 1.33$)。本月共采集 12,800 个数据点, 无超出控制限(UCL/LCL)的异常点。

| CTQ参数 | 规格(Spec) | 均值(Mean) | 标准差(Sigma) | Cp | Cpk | 判定 |
|--------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|------|------|----|
| 焊接峰温 | $245 \pm 5^{\circ}\text{C}$ | 244.8°C | 1.02°C | 1.63 | 1.67 | 合格 |
| 锡膏厚度 | $120 \pm 15 \mu\text{m}$ | $119.2 \mu\text{m}$ | $4.3 \mu\text{m}$ | 1.16 | 1.12 | 关注 |
| 贴片偏移X | $0 \pm 50 \mu\text{m}$ | $2.1 \mu\text{m}$ | $12.8 \mu\text{m}$ | 1.30 | 1.25 | 合格 |
| 贴片偏移Y | $0 \pm 50 \mu\text{m}$ | $-1.8 \mu\text{m}$ | $14.2 \mu\text{m}$ | 1.17 | 1.13 | 关注 |
| ICT阻值 | 标称 $\pm 5\%$ | 0.12%偏差 | 1.23% | 1.35 | 1.31 | 合格 |
| 功能测试电流 | $350 \pm 20 \text{mA}$ | 348.5mA | 5.8mA | 1.15 | 1.06 | 警告 |

B. 不良品Pareto分析 (Defect Pareto)

本月总不良数: 316件, 不良率 0.79%。按不良类型排序: 虚焊(Solder Joint) 98件(31.0%)、元件偏移(Component Shift) 67件(21.2%)、锡桥(Solder Bridge) 45件(14.2%)、缺件(Missing Part) 38件(12.0%)、极性反(Polarity Reverse) 29件(9.2%)、其他 39件(12.3%)。

前三大不良累计占比 66.5%, 已启动专项改善: 虚焊 - 调整回流焊温度曲线Profile; 元件偏移 - 更换Nozzle吸嘴并校准贴片机视觉系统; 锡桥 - 优化钢网(Stencil)开口设计,由矩形改为D-pad。

C. 供应商质量评分 (Supplier Quality Score)

| 供应商 | 物料 | 来料批次 | 合格批次 | 合格率 | 评级 |
|-------------|--------|------|------|--------|----|
| Samsung SDI | 电池芯 | 24 | 24 | 100.0% | A |
| TDK | MLCC电容 | 36 | 35 | 97.2% | B+ |
| Yageo国巨 | 电阻 | 48 | 48 | 100.0% | A |
| Sunwoda欣旺达 | BMS模组 | 12 | 11 | 91.7% | B |
| Kingboard建滔 | PCB | 18 | 18 | 100.0% | A |

| | | | | | |
|---------|------|---|---|-------|---|
| Delta台达 | 电源模块 | 8 | 7 | 87.5% | C |
|---------|------|---|---|-------|---|

Delta台达电源模块批次不合格原因: 端子焊接强度不足(推力测试 < 15N规格要求)。已发出供应商纠正措施通知(SCAR)，要求15个工作日内回复8D报告。

CONFIDENTIAL