

涂布损耗治理手册

边料、试机、配胶差错、换型与核算口径的现场治理方法

更新日期：2026-07-21

官方网站：<https://www.xuliuiot.com/downloads/coating-loss-control-handbook>

联系方式：400-800-5817 | marketing@xuliumes.com

适用对象：生产经理、工艺工程师、成本会计、涂布分切班长、MES 运营人员

使用说明：本文档按涂布/分切/模切卷材工厂现场经验整理，可直接用于立项汇报、驻厂调研、验收对照与班组培训。建议结合本厂产线幅宽、换型矩阵与 ERP 现状裁剪内部版本。

损耗治理总览与分类口径

- 涂布损耗治理的第一件事不是上系统，而是全厂统一「什么算损耗、算谁的账」。安徽光太导入 MES 前，财务把边料算制造费用、生产把边料算正常消耗、销售把试机算赠品，三张口径对不上，MES 上线后第一个月损耗报表无人认领。必须先签《损耗分类表》再谈采集点位。
- 损耗大类建议五类：计划内损耗（换型洗槽、标准边料）、责任损耗（操作切坏、配胶报废）、试机损耗（挂试产工单）、质量损耗（返工、降级）、未知损耗（对账差异待查）。每类映射 ERP 成本中心与 MES 原因码，映射表须财务+生产双签，变更走 CR。
- 深圳永达辉把「配胶超差报废」单列原因码 GLUE-OVER，与「配胶错料」GLUE-WRONG 分开，便于工艺部看是称量问题还是 BOM 问题。混为一码会导致改善动作跑偏，例如一味加强扫码而忽视秤校准。
- 失败案例：某保护膜厂 MES 只有「损耗」一个原因码，班组为省事全部选第一项，报表显示 98% 是「正常边料」，实际责任损耗被掩盖。治理动作无法落地，厂长认为 MES 数据「假」。补救：冻结旧码，上线 12 个细分码并培训考核。
- 治理目标须数字化：边料率较基线下降 X%、试机米数不超过 Y 米/换型、配胶差错次数归零（防错拦截+无绕过）。光太基线取上线前 6 个月加权平均，剔除设备大修月，目标写入 MES 运营 KPI 而非仅项目汇报。
- 检查清单：① 分类表签字；② 原因码与 ERP 映射；③ 边料称重频次；④ 试机关闭规则；⑤ 责任损耗升级阈值。五项齐才能开损耗看板验收，否则看板只是「漂亮曲线」没有管理动作。
- 损耗治理与 OEE 的关系：洗槽时间若不算换型损失，OEE 会虚高。MES 应支持浅换型/深换型不同状态，洗槽 90 分钟必须占产能而不是默认 5 分钟；永达辉深换型状态与溶剂用量自动关联，计划排产才真实。
- 多工厂须统一分类表版本号，分厂不得私自增删原因码。永达辉越南分厂曾本地增加「热带湿度试机」码，总部合并报表时映射失败，月结延误三天；后改为总部维护码表、分厂仅可选用。

边料：理论刀位、称重与 sister line 对标

- 边料治理核心：理论刀位×幅宽×米数 vs 实际称重。MES 记录分切设定刀位、实际边料称重（每卷或每班汇总），差异>阈值自动生成工艺任务。光太分切边料称重频次从「凭感觉」改为每母卷下卷后必称，边料率可视化后 Top3 SKU 工艺复盘在两个月内完成。
- 理论边料应来自工艺 BOM，而不是班组口头经验。系统须存「标准边料 mm/刀」版本，换刀或换规格时自动带出理论值；无 BOM 时禁止自动归集为「正常边料」，应标为「待工艺确认」避免财务误判。

• sister line ■■■■ SKU ■■■■■■■■■■ >20% ■■MES ■■■■■■■■■■ 3 ■■
■■■■ 7 ■■■■ 1.8%■■■■■ 7 ■■■■■■■■■■3 ■■■■■■■■■■ 0.4
■■■■■

- 现场参数：分切速度 m/min、张力设定 N、刀位 mm、边料称重 kg、母卷剩余米数。采集不必全上 PLC，但称重数据须扫码关联母卷号，否则无法做 SKU 级分析。手工称重允许，不允许不扫码。
- 失败案例：边料入库冲减损耗但未扫母卷，仓库按「废边」混批堆放，客诉时无法证明边料来自哪批母卷，客户质疑「良品混入边料销售」。治理：边料入库必须关联母卷+原因码，禁止无批号入库。
- 验收口径：随机抽 10 卷，边料称重与 MES 记录差异 <2%；边料率报表与财务科目对账差异可解释。达不到则损耗看板不得作为考核依据，只能作为观察项，避免错误数据驱动错误决策。
- 边料异常预警：单卷边料率超理论 150% 时 Andon 通知班长+工艺；连续 3 卷超阈值升级生产经理。光太用此规则抓到一次刀位设定错误，避免整班产出高边料卷流入客户。
- 宽幅切换时边料理论值须随幅宽变，不能沿用窄幅 BOM。某离型纸厂未更新幅宽系数，系统把正常边料标为责任损耗，班组抵触扫码；修正 BOM 版本后报表可信度回升。

试机料：触发、上限与关闭规则

- 试机料须挂试产工单或换型工单，禁止用正常量产工单消化试机米数。触发条件：深换型、新 SKU 首批、停线超 8 小时重启、工艺参数大幅调整。MES 在触发时自动建议试机上限米数，来自工艺标准；超上限须工艺工程师电子签放行。
- 永达辉深换型试机上限默认 150 米（因线体而异），浅换型 30 米。超过上限仍报工为量产，系统拦截并提示「试机未关闭」；强行放行须厂长密码且留审计，质量部每月抽查放行记录，防止试机成本隐性转入量产。
- 试机关闭条件：首件检验通过+工艺工程师确认+试机卷处置决定（报废/降级/入线边）。缺任一步不得切换工单状态为量产。失败案例：某厂试机卷未处置就分切，试机缺陷流入客户，索赔金额远超 MES 软件费。
- 试机损耗与计划内损耗分开看：计划内是「已知成本」，试机是「验证成本」。财务月结时试机须可追溯到换型工单，否则会被质疑「隐藏损耗」；光太月结附件含试机工单清单与处置凭证号。
- 检查清单：试产工单类型在 ERP 与 MES 一致；试机上限可配置按 SKU；超上限拦截有效；试机卷处置扫码；试机米数不进客户 COA。五项 POC 必测，缺一项不得签损耗模块验收。
- 夜班试机更易失控：培训须强调「换色后首卷」默认试机状态。永达辉夜班试机拦截日志曾显示同一操作员三次尝试跳过，质量部专项培训后跳过次数归零，说明系统拦截必须配行为管理。
- 试机与 APS：若 APS 排产不把试机时间算入换型窗口，计划会系统性偏乐观。MES 换型记录应回写 APS 实际试机米数，供下次排产校正；光太 APS 二期用 6 个月试机实测均值更新换型矩阵。
- 客户寄样试机须单独工单类型，避免与内部试机混淆。寄样试机往往不计损耗但占产能，若混在量产工单会导致 OEE 与损耗双失真；永达辉 SAMPLE 工单类型不回写 ERP 完工，仅记产能占用。

配胶差错：称量、顺序、固含与粘度

- 配胶差错是涂布损耗中最贵的一类：往往整槽报废或整卷降级。MES 防错须覆盖：料号扫码、顺序步骤、称量上下限、固含/粘度窗口（若采集）、补胶记录、退胶回桶。安徽光太联网秤后配胶相关报废 8 个月下降约 37%，ROI 主要来自此类差错减少而非「报表好看」。
- 顺序防错：步骤 1-N 必须按配方顺序扫码，跳步硬拦截。失败案例：某厂只防错料号不防顺序，操作员先加催化剂后加主树脂，批次报废 2.8 吨，系统无拦截记录因为「料号都对」。破坏性测试必须



- 称量窗口：每步上下限来自配方，超差须班长或工艺放行。放行须留原因码与照片（可选）；质量部每月分析放行 TOP5 原因，发现秤漂移则触发计量校准，而不是一味培训操作员「仔细称」。
- 现场参数：胶桶号、各步称重 kg、环境温湿度（若工艺要求）、搅拌时间 min、粘度 cP（实验室或在线）。即使粘度不实时采集，实验室录入须关联配胶批号，客诉时才能对照；永达辉 COA 附录可选输出配胶粘度。
- 退胶回桶：未用完胶退库须称重扫码，防止「账面还有、线边已空」。ERP 与 MES 双扣账不一致是计划插单失败的常见根因；日对账报表须 24 小时内闭环差异，仓库与配胶班长双签。
- 验收口径：破坏性测试错料/超差/跳步各 3 次全拦截；配胶原始读数可导出 CSV；配胶批与涂布母卷 100% 谱系关联。缺谱系则损耗治理无法追溯到配胶差错，客诉复盘会断链。
- 配胶房游离在系统外是最大风险：任何「特殊情况写本子」都会在三个月内变成常态。光太规定配胶房只允许 MES 终端操作，本子仅作断网临时且须 4 小时内补录，审计抽查补录延迟。
- 粘度超标处置 workflow：实验室 fail 须 hold 关联配胶批及未下卷母卷，范围评估由 quality 在系统选 scope 并留痕，避免 over-recall 或 under-recall。永达辉 automotive 客户 audit 抽此流程，要求 10 分钟内展示 hold 范围逻辑。

换型损耗：洗槽溶剂、SMED 与排产矩阵

- 换型损耗=洗槽溶剂+试机卷+边料调整+产能损失时间。MES 须记录换型开始/结束、深/浅换型类型、溶剂用量 kg、试机米数、洗槽责任班组。永达辉溶剂用量与 MES 换型工单绑定，财务发现某班组溶剂单耗异常偏高，SMED 改善后溶剂成本下降 12%。
- SMED 改善前后对比须在 MES 可查：换型时长从 110 分钟到 75 分钟，应用同一换型类型标签，否则报表把不同换型混算。工艺部改善项目应写 MES 任务 ID，关闭须附前后对比截图，避免「改善了但数据看不出来」。
- 排产矩阵：SKU×线体×幅宽×深换型时间。矩阵缺失会导致 APS 排产洗槽时间不足，现场被迫「压缩洗槽」质量风险上升。矩阵维护责任须明确到工艺部，IT 只提供维护界面；矩阵变更须版本号与生效日期。
- 失败案例：计划员不知 B 线刚深换型仍排深色 SKU，现场洗槽不充分导致色差客诉。MES 换型状态应可视给计划员，且未「换型完成」状态不得接不兼容 SKU 工单；光太计划看板用红色标注「洗槽中」线体。
- 洗槽溶剂计入计划内损耗，但溶剂单耗异常高应触发 Andon。阈值来自历史 P50/P90；超 P90 须工艺确认是否多洗一次或设备泄漏。把异常溶剂当「正常」会掩盖设备维护问题。
- 检查清单：换型类型码；溶剂扫码领用；试机关联；换型完成确认扫码；计划看板显示换型状态。五项齐才能说换型损耗「可治理」，否则只有事后统计没有过程控制。
- 换型与边料联动：幅宽变更是边料率变化主因，换型工单应自动带出预期边料理论值，分切后对比实际，差异大说明换型参数未调到位。永达辉用此规则发现一次网纹辊未换导致边料超标。
- 多班换型交接：夜班洗槽未完成，白天不得接量产工单。MES 交接状态须显示「洗槽进行中」与预计完成时间，避免交接口头传递丢失；光太交接看板显示未完成换型工单数，生产经理早会第一项过一遍。

核算口径：湿量、干量、固含与涂布量

- 损耗核算最大争议是湿量还是干量。涂布行业须厂内统一：面材消耗按干量还是湿量、涂布量 g/m

- 固含波动影响配胶投入与涂布量换算。若实验室固含录入延迟，MES 可用上次固含但须标记「待确认」；确认后重算消耗差异进「调整项」而不是混进当月损耗，否则班组认为系统「乱扣料」。
- 涂布量在线测厚与实验室测厚差异须定期对齐。永达辉规定偏差 >3% 触发工艺任务，对齐记录关联母卷号；客诉时客户常抽实验室数据，MES 须能导出同批在线摘要与实验室对比表。
- 边料、试机、配胶报废在 ERP 扣账时点须明确：报工时扣还是入库时扣。双系统不一致会导致 MES 损耗报表与 ERP 成本对不上；光太约定「MES 报工扣线边、ERP 入库扣成品」，差异在月结调整科目解释。
- 失败案例：财务按 BOM 倒扣，MES 按实际称重，月差 18 吨胶。根因是 BOM 固含假设与实际不符。治理：每月 TOP10 SKU 实际消耗 vs BOM 差异分析，差异 >5% 触发 BOM 或配方评审，而不是指责仓库。
- 验收口径：随机月抽 5 个 SKU，MES 损耗汇总与 ERP 成本中心差异 <2% 或可解释；解释须含原因码与凭证号。不可解释差异不得用于班组考核，应先修映射与 BOM。
- 出口客户 COA 上的涂布量与内部损耗核算可能不同口径，须维护「对外 COA 字段映射」与「对内核算映射」两套规则，防止对外数据被内部报表误用。永达辉 COA 导出走 LIMS 源数据，禁止手工改数。
- 核算口径变更须 CR 并追溯历史报表是否重算。光太 2024 年调整边料干量口径，重算前 3 个月对比报表供董事会查阅，避免「口径变了就说改善」的质疑。

治理动作：预警、任务与班组考核

- 损耗治理靠动作闭环，不是只看板。MES 应支持：阈值预警→自动生成工艺/质量任务→责任人→关闭日期→效果验证。光太边料率预警后工艺任务关闭率纳入工艺部 KPI，两个月内 Top3 SKU 边料率均有 documented 改善动作。
- 预警阈值须分 SKU：新 SKU 样本少，用同类 SKU 基准；成熟 SKU 用 P90。统一阈值会对新 SKU 误报过多导致预警疲劳，工人 ignore 后真正异常也无人看。
- 班组考核建议先公示排行后弱挂钩，且只挂钩「责任损耗」不挂钩「计划内损耗」。挂钩计划内损耗会鼓励班组压洗槽时间或压试机，质量风险反升；永达辉先公示三个月再挂钩，抵触明显小于一步到位。
- 责任损耗连续两周超阈值，生产经理须主持复盘会，纪要关联 MES 任务 ID。无纪要视为未治理；audit 常抽「超标是否有纠正措施」，空任务会被判 observation。
- 失败案例：看板只给厂长看，班组看不到自己的边料率排名，改善动力不足。治理：班组终端显示当班边料率与班组均值对比，不公开个人但公开班组；光太实施后责任损耗申报更及时，因为「遮不住」。
- Andon 与损耗联动：配胶差错、边料异常、试机超限均可触发 Andon，关闭须选原因与措施。Andon 关闭率纳入班长日清，与报工完整率并列；未关闭 Andon 超过 24 小时升级生产经理。
- 治理动作须避免「只罚不改」：每次责任损耗须可选「设备/工艺/培训/物料」根因分类，汇总给工程与工艺部做系统性改善。光太 quarterly 汇总根因，2024 年发现 40% 责任边料来自刀位设定未更新，统一修订 SOP 而非反复罚班长。
- MES 管理员每月发布「损耗治理月报」：预警次数、任务关闭率、TOP SKU、ERP 对账差异。月报抄送总经理与财务，形成固定节奏；无月报则治理在顾问撤场后 90 天内常见衰减。

报表节奏、失败案例与验收清单

- 报表节奏建议：班组日清（当班边料、试机、配胶放行）、车间周复盘（TOP SKU、责任损耗）、工厂月结（ERP 对账、COA 相关损耗）。日报太复杂无人看，月报太迟无法纠偏；节奏须匹配管理会议日历，而不是 IT 方便。
- 失败案例：上线首月损耗报表与 ERP 差 15%，财务拒绝签验收。根因是原因码映射漏 3 项、试机工单未回写 ERP。补救：映射表补全+接口重跑+月结解释报告；教训是损耗模块验收必须财务参加，不能只有生产 IT。
- 验收清单：分类表签字；12+ 原因码可用；边料称重关联母卷；试机拦截有效；配胶防错日志可导出；换型溶剂扫码；MES-ERP 损耗对账 <2%。七项红线过才签损耗治理验收，黄线样式可后改。
- 安徽光太验收抽 30 天数据：边料率趋势可解释、责任损耗有任务关闭、试机无「未关闭量产」违规。抽数由财务随机选日期，防止 IT 挑「好看的一周」应付验收。
- 深圳永达辉额外验收：多工厂损耗汇总 factory_id 正确、越南分厂原因码不漂移、跨境报表时区正确。多工厂漏验会在总部合并时爆炸，推广第二厂前须复验汇总逻辑。
- 报表权限：班组只看本班；车间看本线；财务看全厂成本中心。操作员不应导出全厂配方；权限错配会导致数据泄露或在客诉时被人为改数，audit 会查导出日志。
- 失败案例二：损耗看板大屏只显示「本月边料率 2.1%」无 SKU 分解，工艺部无法行动。治理：大屏必须可 drill-down 到 SKU+线体，否则只是装饰。永达辉车间大屏默认显示当班 TOP3 异常 SKU。
- 本手册 2026-07-21 版，配合 MES 损耗模块配置使用。上线后前 90 天以「分类正确、对账可解释」为第一目标，不急于考核降耗；分类错了，降耗数字不可信反而伤害管理 credibility。

涂布损耗治理的持续改进机制

- 持续改进须 PDCA：Plan（月度 TOP 问题）→ Do（MES 任务）→ Check（下月数据对比）→ Act（升版 SOP/配方/BOM）。光太每季度 loss review 会必须出「三条已关闭改善+一条新课题」，无课题说明数据不可信或阈值太松。
- 工艺试验卷须 MES 标记 TRIAL，不计入客户交付批次，但计入损耗与产能分析。试验卷混入量产是 audit finding 高发项；标签模板须视觉区分 TRIAL，Gate 扫描拦截 TRIAL 卷进入成品出库。
- 设备维护与损耗关联：压辊磨损、刮刀老化会导致涂布量漂移，间接增加边料与返工。MES 维护 PM 完成记录应关联线体，PM 逾期时边料预警阈值自动收紧，提醒「可能是设备而非操作」。
- 永达辉将 RTO 排风频率异常与溶剂单耗预警联动，发现 RTO 故障期间溶剂单耗升 20%，维修后恢复正常。跨系统联动不必完美自动化，但异常关联提示能缩短根因定位时间。
- 供应商来料波动（面材厚度、底纸含水）应触发换型或首件加严。MES 来料检 fail 须 hold 关联线边卷，计划界面显示 hold 原因；缺此联动，损耗治理会误判为「操作问题」。
- 改善效果须保留「前后对比窗口」：换型时间从 110→75 分钟，须用同类 SKU、同类换型各至少 20 次样本比较，避免用「最好一次」宣传。MES 报表应支持 before/after 日期区间对比导出，供 ROI 汇报。
- 班组建议通道：工人发现边料异常 often 最早，但无渠道反馈。光太 MES Andon 增加「边料异常建议」类型，关闭率纳入班长 KPI，三个月收集 47 条有效建议，其中 12 条进入工艺改善。
- 年度 audit 准备：损耗分类表、原因码映射、月度对账报告、TOP 改善闭环记录打包成「损耗合规包」，与追溯包并列。出口客户 increasingly 抽损耗与追溯一致性，两包数据须批号可对齐。

损耗治理与排产、质检的联动

- 排产须看见「高损耗风险 SKU」：新 SKU、宽幅切换、深换型队列。APS 或计划看板应用颜色标注，计划员避免在洗槽未完成时插 incompatible 单。光太计划员培训第一课就是读 MES 换型状态，不是只看 ERP 库存。
- 质检 hold 批次须从可用库存剔除，否则计划按假库存排产导致插单失败与额外换型，换型损耗上升。MES hold 应冻结 WMS 库位与在制工单，计划界面显示 hold 原因码；释放须 quality 电子签。
- 首件 fail 应自动延长试机状态，不得手动改量产。失败案例：首件 fail 但班长改状态量产，整卷色差客诉。MES 规则：首件检验未完成或 fail，工单状态锁定，放行须 quality 经理密码+原因码。
- COA 与损耗：对外 COA 不展示内部损耗，但 COA 批号须与内部损耗记录批号一致，客诉时才能关联。永达辉 COA 批号取自 MES 分切小卷主键，禁止手工编批号，防止 COA 与追溯包批号不一致。
- 外协涂布回厂分切须单独批号规则，谱系须含外协母卷与厂内分切。缺外协段谱系，出口 audit 会判 trace gap；MES 须支持「外协导入母卷」事件，扫码关联外协 COA PDF。
- 检查清单（联动项）：计划看板显示换型/hold；首件与试机状态互锁；COA 批号=MES 主键；外协谱系可录；hold 冻结库存。五项纳入蓝图评审，缺项后期补改接口成本倍增。
- 损耗治理与客诉：客诉卷打开时，MES 应自动展示该批边料率、试机记录、配胶放行日志，8D 初稿 15 分钟内可起草而非 2 天翻纸。永达辉 quality 将此写入客诉 SOP，audit 抽 8D 时效 pass。
- 本手册读者行动：先签分类表→配置原因码→开边料称重→跑 30 天并行对账→再开考核。跳过并行对账的损耗治理会在月结时撞墙，财务不签字则项目 credibility 受损，班组也会回到 Excel。

附录：边料对标与财务月结协同

- 光太 11 号线与 7 号线 sister line 对标：同 SKU 边料率差 1.8%，walk 发现 7 号线张力闭环更新频率更高。MES 对标任务关闭后，11 号线边料率 6 周内降 0.35%，说明治理动作须落到参数层而非仅公示排名；对标结论须工艺经理签字才关闭任务。
- 财务月结协同：每月 5 日前 MES 损耗汇总与 ERP 成本中心对账会议，差异分「映射错误」「BOM 偏差」「未扫码」三类，每类指定 owner。第三次月结起差异 <1.5%，财务才同意损耗 KPI 挂钩班组，此前报表仅作观察。
- 检查清单：对标任务关闭须附前后对比窗口；月结对账纪要存档；差异三类 owner 明确。三项纳入 MES 运营内审，缺任一项损耗治理视为未完成闭环，不得进入下一阶段推广。
- 失败案例：只做边料排名不做的工艺 walk，排名三个月不变，班组认为报表「整人」。整改：排名+强制 walk+工艺 sign-off，第四个月排名才开始真实下降，且 walk 照片存档备 audit 抽阅。
- 永达辉溶剂单耗与换型工单 bind 后，发现 RTO 异常时段溶剂上升 20%，维修 RTO 后单耗回落。损耗治理应允许 cross-domain 根因，须不是只盯分切边料 kg 数一项指标即可。
- 边料称重秤须纳入计量校准计划，过期秤数据不得进入 KPI。光太曾用过期秤 2 周，边料率虚低，财务月结对账失败后暂停 KPI 挂钩，直至校准完成、补录差异说明并经财务签字确认方可恢复挂钩。

夜班损耗失控与班组日清

- 夜班是损耗失控高发段：试机跳过、边料不称、配胶 oral 放行、换型洗槽压缩。MES 须把夜班当验收重点，不能只日班 POC 通过就签字。永达辉夜班试机拦截日志曾显示同一操作员三次尝试跳过，质量部专项培训后跳过次数归零，说明拦截必须配行为管理而非仅靠系统。
- 班组日清四项数：当班边料 kg、试机米数、配胶放行次数、责任损耗件数。班长 16:00 前录入 MES 日清屏，生产经理早会第一项过 red 项。日清不是填 0 应付，财务随机抽 3 天称重记录与 MES 比对，

- 现场参数：分切速度 m/min、张力 N、刀位 mm、边料 kg/卷、换型类型深/浅、溶剂 kg。夜班交接须显示「未完成换型工单数」与「试机未关闭工单数」，避免 oral 交接丢失。光太交接看板显示未完成换型，生产经理早会过一遍，洗槽未完成白班不得接量产工单。
- 失败案例：夜班为赶交期压试机米数，量产卷带试机缺陷流入客户，索赔远超 MES 软件费。治理：试机上限硬拦截，超上限须工艺工程师电子签，厂长密码放行每月 quality 抽查。放行记录无原因码视为 unauthorized，纳入班长 KPI 扣分而非仅批评。
- 责任损耗连续两周超阈值，生产经理须主持复盘会，纪要关联 MES 任务 ID。无纪要视为未治理；audit 常抽「超标是否有纠正措施」，空任务会被判 observation。复盘须分类根因：设备、工艺、培训、物料，汇总给工程部做系统改善，不能 only 罚班长。
- Andon 与损耗联动：配胶差错、边料异常、试机超限均可触发 Andon，关闭须选原因与措施。未关闭 Andon 超过 24 小时升级生产经理，与报工完整率并列日清。永达辉夜班 Andon 平均响应从 18 分钟压到 6 分钟，RTO 关键报警推车间看板后可见。
- 验收红线：夜班并行对账 2 周差异率小于 1%；试机拦截 3 次破坏性测试全过；边料称重关联母卷 10 卷抽测差异小于 2%。缺任一项不得签损耗模块验收，即使日班数据「好看」。财务须参与夜班抽测日期选择，防止 IT 挑「好看的一周」。
- 读者行动：先签《损耗分类表》→开边料称重→夜班跟班 2 班→跑 30 天并行对账→再挂钩 KPI。跳过并行对账的损耗治理会在月结撞墙，班组也会回到 Excel 私下记账，MES 报表沦为摆设。

- 涂布量在线测厚与实验室测厚偏差大于 3% 须触发工艺任务，对齐记录关联母卷号。客诉时客户常抽实验室数据，MES 须能导出同批在线摘要与实验室对比表。永达辉规定偏差持续 3 批同方向 drift 须 hold 待工艺签，不能 oral 「继续观察」。
- BOM 固含假设与实际不符合会导致 MES 损耗报表与 ERP 倒扣差 18 吨胶类案例。治理：每月 TOP10 SKU 实际消耗 vs BOM 差异分析，差异大于 5% 触发 BOM 或配方评审，而不是指责仓库。差异须分「映射错误」「BOM 偏差」「未扫码」三类，每类 owner 不同。
- 现场参数：涂布量 g/m^2 、固含 %、面材宽度 mm、运行米数 m。核算口径须厂内统一湿量或干量，MES 报表页脚注明口径，财务月结会议用同一套定义。光太 2024 年调整边料干量口径，重算前 3 个月对比报表供董事会查阅，避免「口径变了就说改善」。
- 失败案例：财务按 BOM 倒扣，MES 按实际称重，月差无法解释，财务拒绝签损耗验收。补救：映射表补全、接口重跑、月结解释报告。教训是损耗模块验收必须财务参加，不能 only 生产 IT。第三次月结差异小于 1.5% 后财务才同意 KPI 挂钩班组。
- 试产与量产 BOM 分离：试产工单消耗不得混入量产 KPI，否则改善数字失真。MES 工单类型与 ERP 一致，试产损耗单独 reason 码，月结附件含试产清单。寄样试机占产能但不计客户交付，永达辉 SAMPLE 工单不回写 ERP 完工，仅记产能占用。
- 外协涂布回厂分切须单独批号规则，谱系含外协母卷与厂内分切。缺外协段谱系，export audit 判 trace gap；损耗也无法解释外协段边料谁承担。MES 须支持外协导入母卷事件，扫码关联外协 COA PDF。
- 班组动作：每班首件测厚记录须 30 分钟内录入 MES 或 LIMS，延迟录入则下卷后无法 hold 范围。操作员发现测厚漂移须 Andon，工艺 15 分钟内响应或升级。不能等客诉才翻纸面首件记录，那时 recall 范围已扩大。

- 1.5% KPI
 ERP CR

责任损耗复盘会与 8D 联动

插单、hold 与损耗联动

- export audit trace gap fail hold

- 现场参数：换型类型、溶剂 kg、试机 m、边料 kg、hold 原因码。SMED 项目 before/after 须同一换型类型标签比较，110→75 分钟须有至少 20 次样本，不能拿「最好一次」宣传 ROI。
- 失败案例：计划员不知 B 线刚深换型仍排深色 SKU，洗槽不充分色差。治理：换型完成扫码才允许 incompatible SKU 工单。多班换型交接：夜班洗槽未完成，白班不得接量产，MES 显示预计完成时间，避免 oral 交接丢失。
- COA 批号=MES 小卷主键，禁止手工编批号。对外 COA 不展示内部损耗，但批号须与内部损耗记录一致，客诉时才能关联。永达辉 COA 取自 MES 主键，export 混批 hard stop。
- 检查清单（联动）：计划看板换型/hold；首件试机互锁；COA 批号=MES；外协谱系；hold 冻结库存。五项纳入蓝图评审，缺项后期补改接口成本倍增。
- 读者行动：开损耗看板前确认计划员已培训读换型/hold→30 天并行对账含 hold 批→月结三方会。损耗治理不是 only 分切边料 kg 一项，跨模块联动才可持续。

边料对标 walk 与工艺参数闭环

- 光太 11 号线与 7 号线 sister line 对标：同 SKU 边料率差 1.8%，walk 发现 7 号线张力闭环更新频率更高。对标任务关闭须工艺经理签字附前后对比窗口，11 号线 6 周内降 0.35%。只做排名不做 walk，排名三个月不变，班组认为报表「整人」。
- 理论边料来自工艺 BOM 版本，换刀换规格自动带出理论值。无 BOM 禁止自动归为「正常边料」，应标「待工艺确认」。宽幅切换边料理论须随幅宽变，某离型纸厂未更新幅宽系数，正常边料被标责任损耗，班组抵触扫码，修正 BOM 后可信度回升。
- 边料异常：单卷超理论 150% Andon 班长+工艺；连续 3 卷超阈值升级生产经理。光太抓到刀位设定错误，避免高边料卷流入客户。分切速度 m/min、张力 N、刀位 mm、边料 kg 须扫码关联母卷，手工允许但不允许不扫码。
- 边料入库须关联母卷+原因码，禁止无批号入库。客诉无法证明边料来源时客户质疑良品混入边料销售。验收抽 10 卷边料称重与 MES 差小于 2%；边料率报表与财务科目对账可解释，达不到不得作考核依据。
- 换型与边料联动：幅宽变更换型工单自动带出预期边料理论，分切后对比实际，差异大说明换型参数未调到位。永达辉发现网纹辊未换导致边料超标，说明预警须接工艺动作。
- 秤纳入计量校准，过期秤数据不得进 KPI。光太过期秤 2 周边料率虚低，月结对账失败后暂停 KPI 直至校准补录差异说明财务签字。设备 PM 逾期边料阈值收紧，提醒可能设备而非操作问题。
- 工人边料异常建议通道：光太 Andon「边料异常建议」类型，三个月 47 条有效建议 12 条进工艺改善。关闭率纳入班长 KPI，最早发现往往在班组而非办公室。
- 读者行动：边料排名+强制 walk+工艺 sign-off→30 天称重并行→财务对账→再挂钩。跳过 walk 的治理 only 公示不落地，audit 抽 corrective action 会 observation。

附录：损耗原因码与 ERP 映射样例

- 原因码样例：PLAN-EDGE 计划内边料、RESP-EDGE 责任边料、GLUE-WRONG 配胶错料、GLUE-OVER 配胶超差、TRIAL-TEST 试机、CHG-WASH 换型洗槽、QUAL-SCRAP 质量报废、UNKN-ADJ 待查调整。每码映射 ERP 成本中心与 MES 显示名，映射表 version 号财务+生产双签，变更 CR 后 regression 抽 20 笔 diff zero。

- BOM

only 98% 12 12+

附录：试产工单与寄样产能占用

现场实施深度补充

- Gate 7 0.1% CR sample 100 scan Gate 0.3% =COA= rework AP
MES 404 alias CR 5000 1000 readiness tabletop 618 pause Gate 0.03% hold shipment
- 光学膜须 hold 而不只是 chart：OOC auto lock, quality 15min 开始范围评估, false hold 大于 5% review 限值不是 relax。参数包 40min blind, PDF+CSV mandatory, 季报与包同源 diff zero。检测 offset weekly 抽测, 接头 mark 断膜后 200m 张力 drift, defect 米数 correlate 8D。旧线测点表 P0/P1 降级实验室 4h 录入, 不是不做 SPC 借口。
- 多工厂 factory_id 水印, 越南时区双 timestamp, 配方 sync 小于 3s, 标签 100 scan 防乱码。首月报工 8% 延稳定再扩线, 总部数据不能代替分厂习惯。跨境 drill monthly 随机他厂批号总部导出, latency 与权限进管理评审。data residency 断外网 USB 导出, audit 路径 local, 云备份可有演示须 local pass。
- 90 天运营：0-30 习惯、31-60 对账、61-90 ROI, 阶段切换须会议纪要。影子流程 Excel 并行两周内关闭或 formal 例外。管理员 0.5 FTE 交接 timed blind 30min, 离职 30 天内演练。季度 loss review 三条关闭改善+一条新课题；quarterly blind trace 30min；upgrade regression 47 条 8 涂布。读者行动：章程写 Sponsor 叫停权+管理员 FTE+并行 2 周+红线脚本编号, 缺项立项 gap 先填再 kick-off, 不要先招标再调研, 涂布 MES 低价返工 TCO 常反超 15-30%。

行业实施补充要点

- 试点并行对账 2 周差异小于 1% 是推广前提, 不是可选项。夜班须跟班, oral 放行大于 2 次/班 POC 红线视为未过。配胶房 only MES 终端, 本子断网临时 4h 补录, audit 抽查延迟。破坏性测试错料超差跳步各 3 次全拦, 未熟化分切 3 次全拦, 修改系统时间 bypass 3 次失败。追溯包 blind 30min, quality 主操 IT standby, drill 记录存 3 年。
- ERP 字段对照表四签：工单、物料、批次、数量、工时、损耗码、试产类型、factory_id。批号粒度不一致联调以月计返工。付款绑红线：试点 30% trace 30min+并行小于 1%, 推广 20% Gate 小于 0.05%。需求守护人 CR 签字, 销售顺便 APS backlog。合同附件 A 与 POC 报告一致, 模糊「含三年新功能」纠纷 TOP。
- 损耗五类映射 ERP：计划内、责任、试机、质量、未知。12+ reason 码, 试机拦截, 边料称重关联母卷, MES-ERP 对账小于 2%。sister line 对标 walk 工艺 sign-off, 排名+walk 第四月才降。RTO 溶剂异常联动, 换型溶剂扫码, SMED before/after 同类型标签 20 样本。
- 车衣熟化硬拦截, 占位 blocking, 时区双显示, 出室扫码才分切。换色 checklist 100%, 深色→浅色 POC, 14 天日历电商双签。API 5000 压测, reserved 批号, 退货新批号。TPU/PVC 深洗, ΔE fail hold, 电商字典同源。4S 外径 mm 录入, 三模板 version 独立 CR。
- export 八 hop 谱系, 合卷 log, 外协 import+COA hash, 参数挂批。COA=LIMS=MES diff zero, regenerate reason, Gate hold+COA+禁混批。CR+regression, SOP-training 联动, 权限 quarterly audit。14 天 checklist spawn tasks, hold daily 清, CAPA evidence MES log。六问应答 binder, mock audit 季度 rehearsal。
- optical SPC hold 15min 评估, false hold 小于 5%, 参数包 40min PDF+CSV, offset 5 卷, 接头 mark, 实验室 4h link。CPK 季报 on-time 同源, PPAP tag 分开, override monthly review。旧线 P0/P1 测点表, gap 不伪造, canary 24h regression。complaint 22min 首包, 米数±500m 窗口, 同源卷 hold。
- 案例对标：光太 2 线 8 周 91%, 永达辉 40min 参数包, 胶带配胶 29%, 离型 trace 2h, 不干胶熟化 0 违规, 宽幅边料 0.6pp。0.5 FTE admin, 暂停机制, 基线 6 月 ROI 凭证号。匿名脱敏真实工艺, phone screen 含糊降权, 复算模板再引 ROI。序流边界：不含 ERP 改造、网络土建、host 咨询。

