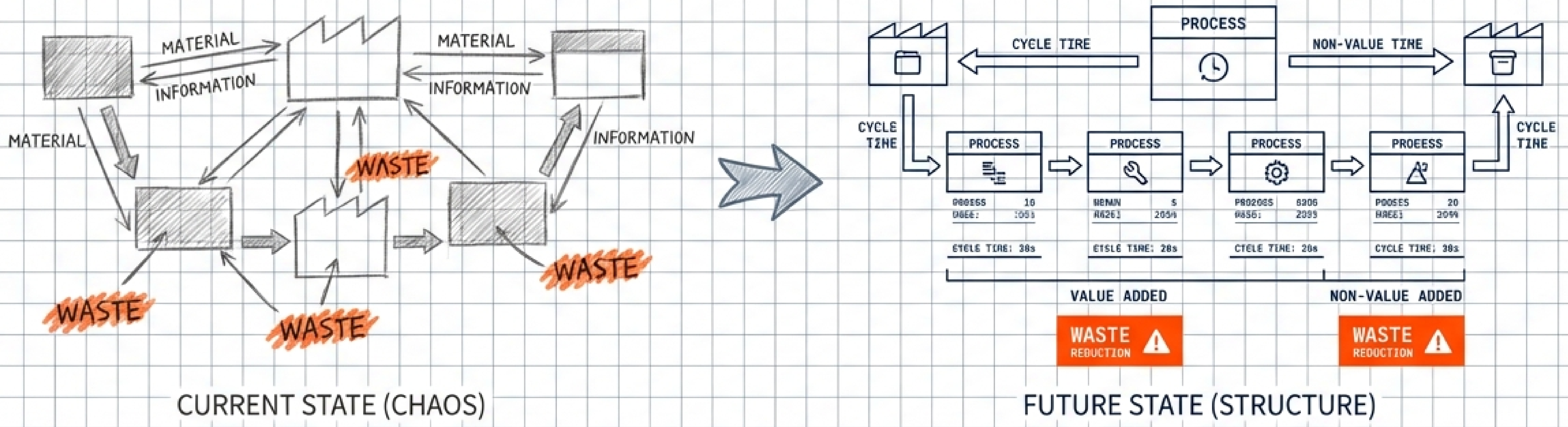
標杆精益®
BENCHMARK LEAN

VALUE STREAM MAP TRANSFORMATION



价值流图（VSM）实战简报：从“看见”浪费到“重构”价值

消费电子工厂精益改善实施指南

主讲人：李明 | 精益经理 | 消费电子制造部

NotebookLM

为什么我们需要 VSM？破解“艾比利尼悖论”与统一视角

业务视角
(Business Focus)

我看到的是你对产能、聚焦、技术债和投资的担忧。

技术视角
(Tech Focus)

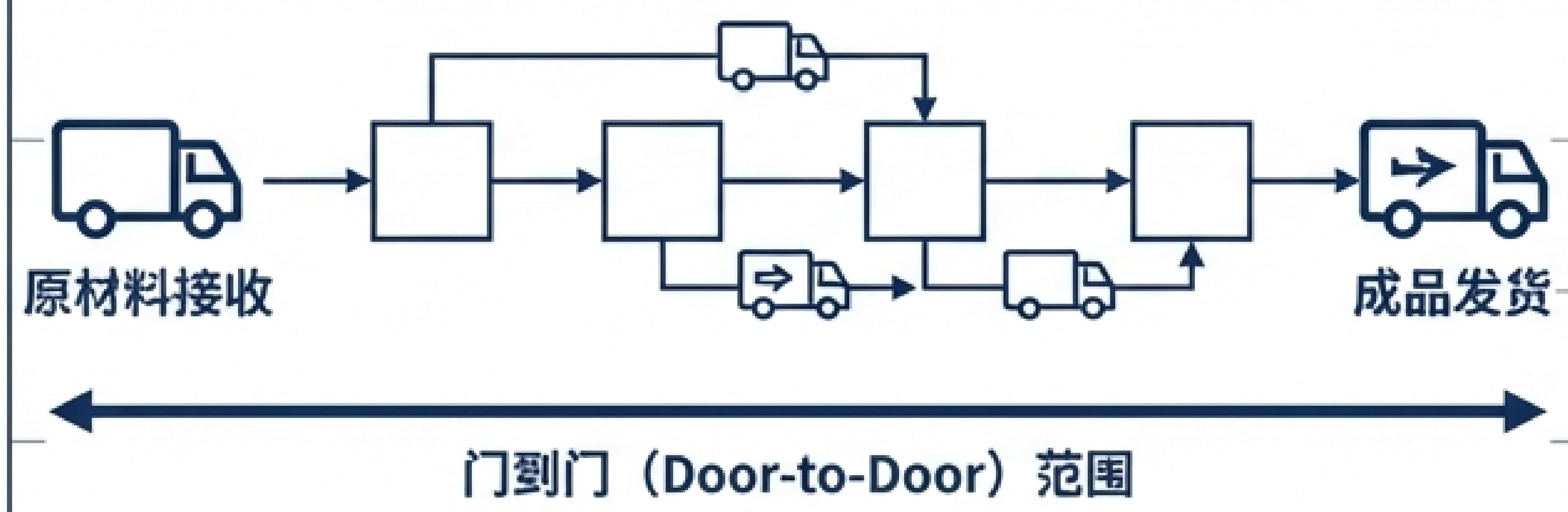
我看到的是你对达成OKR、路线图、成本和人才目标的担忧。

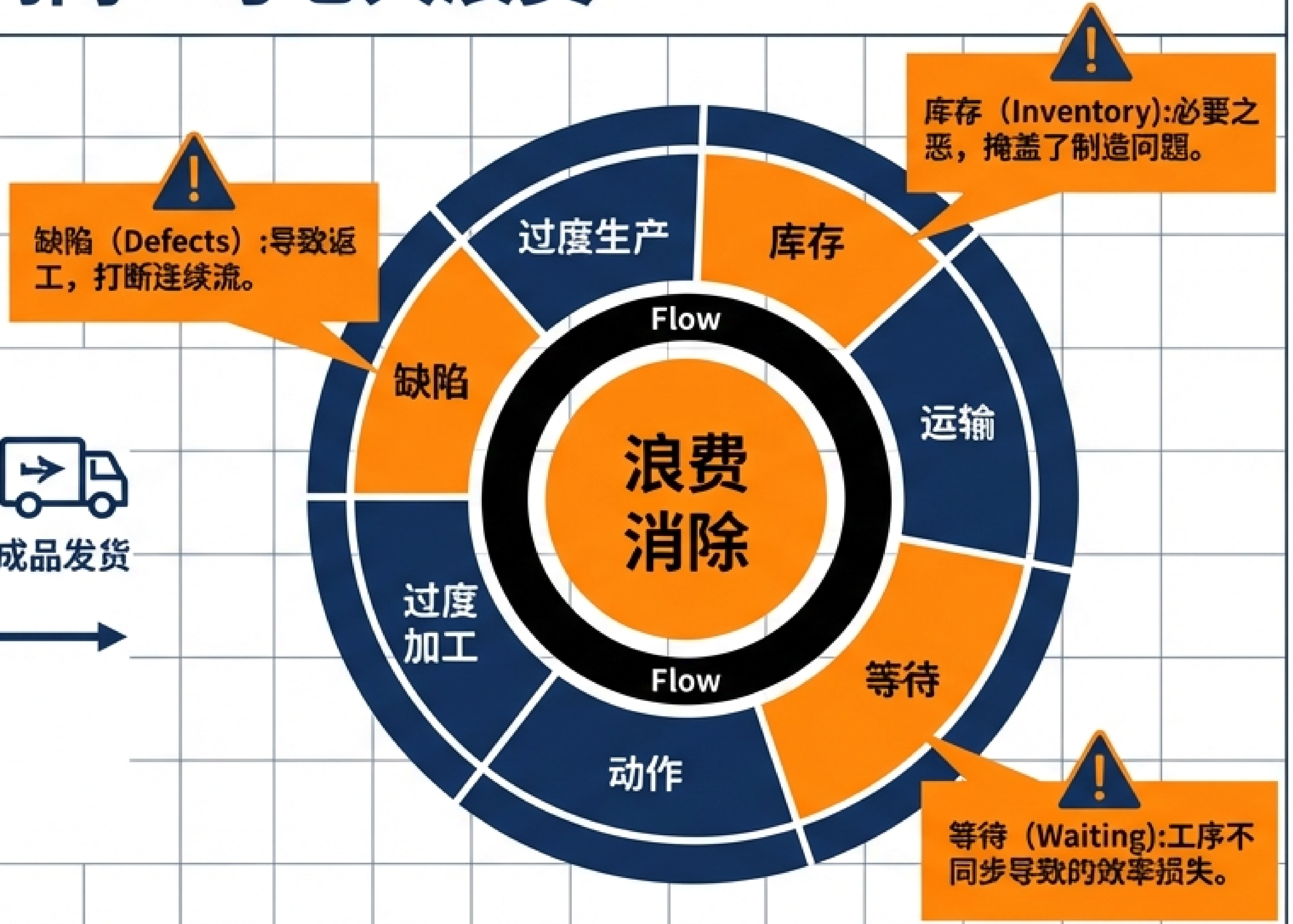
艾比利尼悖论（The Abilene Paradox）

在缺乏清晰数据的情况下，团队往往会做出没有人真正想要的集体决策（例如购买不需要的设备）。VSM 通过可视化**“不可见”的浪费**来打破这种**虚假共识**。⚠

NotebookLM

改善的范畴：全流程“门到门”与七大浪费





目标：最大化增值时间（VA）/ 最小化非增值时间（NVA）

NotebookLM

组织作战团队：打破部门“孤岛”

指导委员会（Steering Committee）

厂长 / 业务线经理（Sponsor）

促进者（Facilitator）

精益经理（Lean Manager）

注意：如果利益相关者超过10人，请选派各职能代表参加，保持团队敏捷。

核心绘图小组（Core Mapping Team）

(Max 10 people)

- **生产 (Production)** 了解产线现状
- **PMC （物料控制）** 了解排程与物流
- **工艺工程 （Process Eng）** 了解CT与产能
- **维修/质量 (Maint/Quality)** 了解停机与缺陷

NotebookLM

选定目标：PQPR 分析与产品族矩阵

Process Step（工艺步骤）	Product Model（产品型号）				
	A	B	C	D	E
SMT	X	X	X	X	X
Assembly	X	X	X	X	X
Testing	X	X	X	X	
Packing	X	X	X		

产品族 (Product Family)

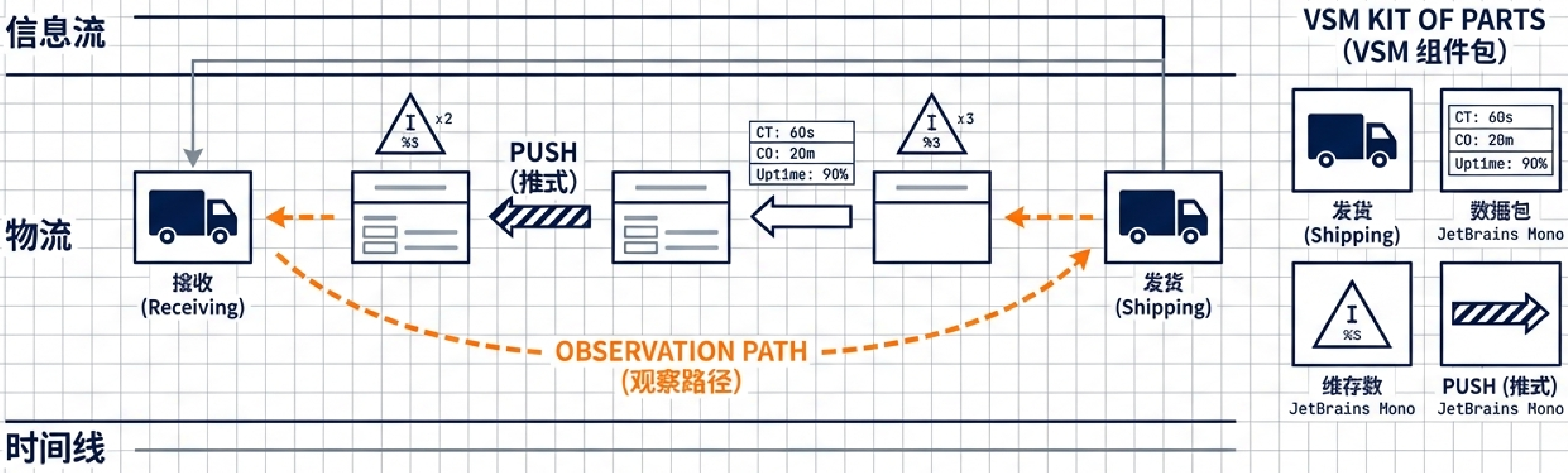
选择标准
(Selection Criteria)

1. 产量 (Volume)：
   高产量产品 (Runners)。
2. 战略重要性 (Impact)：
   旗舰机型。
3. 痛点 (Pain Point)：
   缺陷率最高或交付周期最长的产品。

准备工作：在研讨会开始前，务必收集 BOM、工艺路线及历史需求数据。

NotebookLM

绘制现状图（Current State）：用脚行走，用手绘制



1. 去现场（Go to Gemba）

不要依赖 ERP 数据，必须实地观测。

2. 手绘（Hand Drawn）

先用铅笔和纸，避免电脑阻碍协作。

3. 逆流而上 (Reverse Flow)

从客户端（发货）开始，向供应商端（接收）倒推。

NotebookLM

关键数据采集：触摸流程的“脉搏”

数据盒

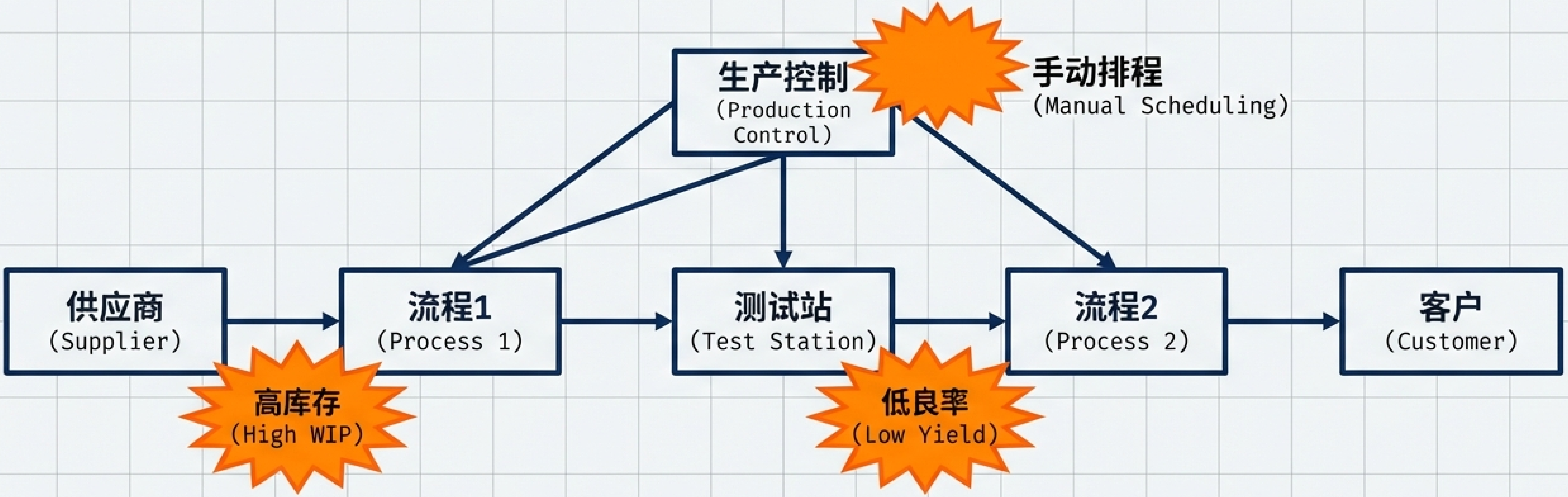
- C/T (Cycle Time) = 周期时间
- C/O (Changeover) = 换型时间
- FTQ (First Time Quality) = 一次通过率
- WIP (Inventory) = 在制品（以天数计算）
- Uptime = 此设备稼动率

$$\text{节拍时间 (Takt Time)} = \frac{\text{可用工作时间}}{\text{客户需求量}}$$

这是产线的“心跳”。生产速度是否匹配客户的销售速度？

NotebookLM

识别改善机会：寻找“爆炸点”（Kaizen Bursts）

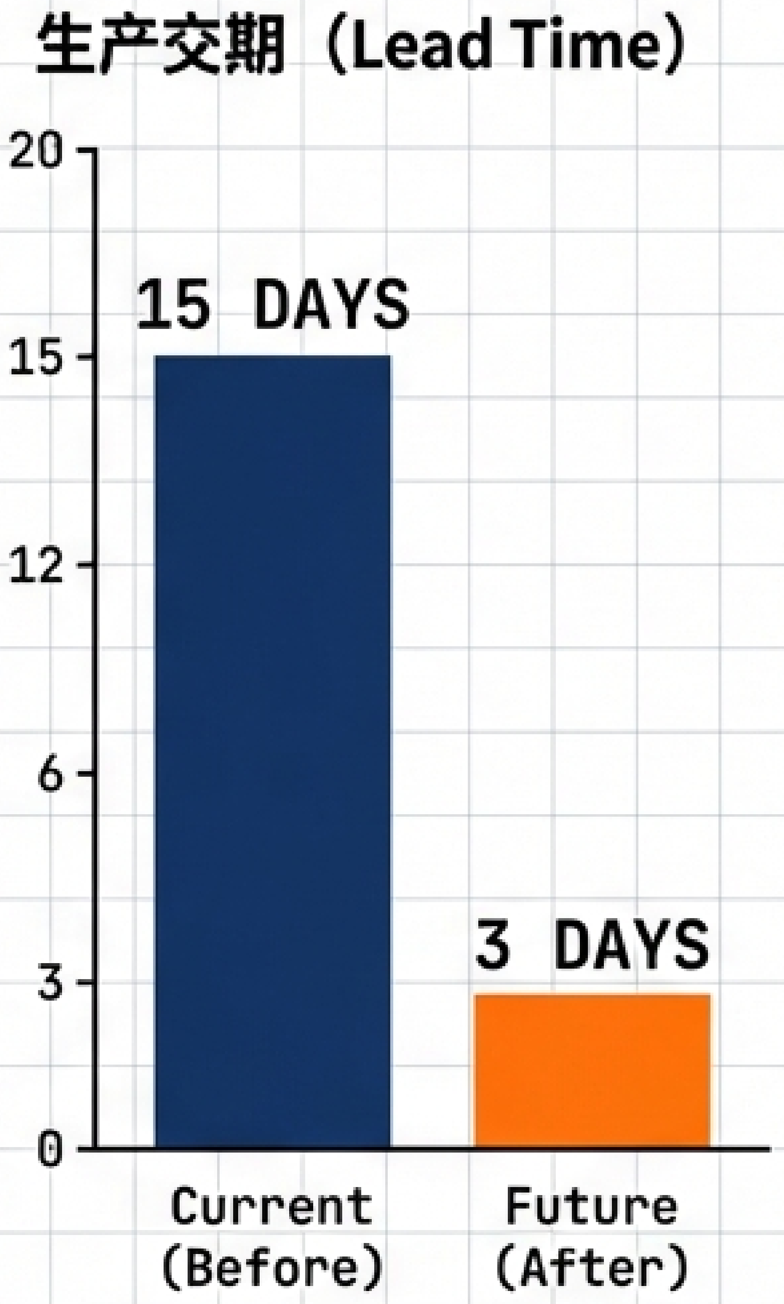


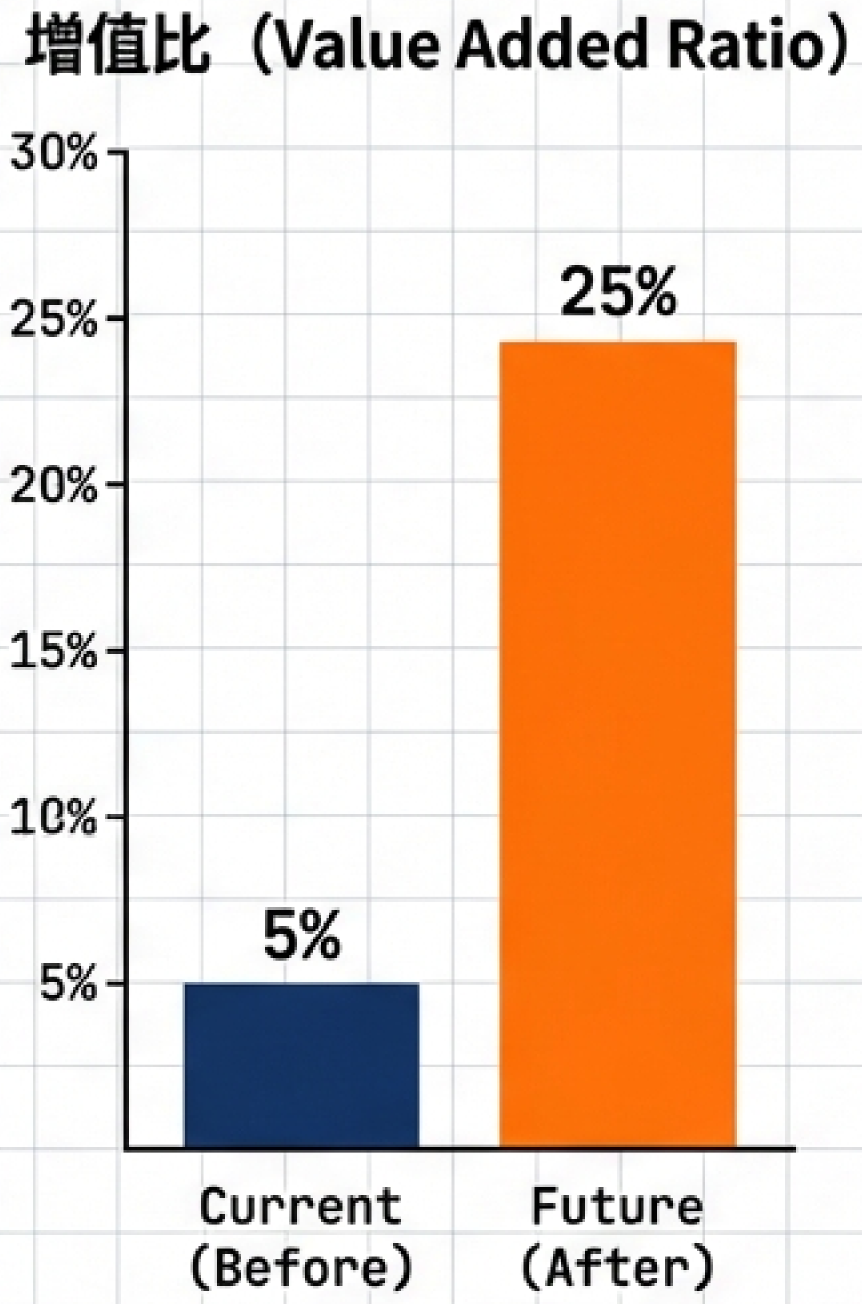
深度挖掘（Deep Dive）：5 Whys

NotebookLM

设计未来状态（Future State）：挤干“毛巾里的水”

Before vs. After Metrics



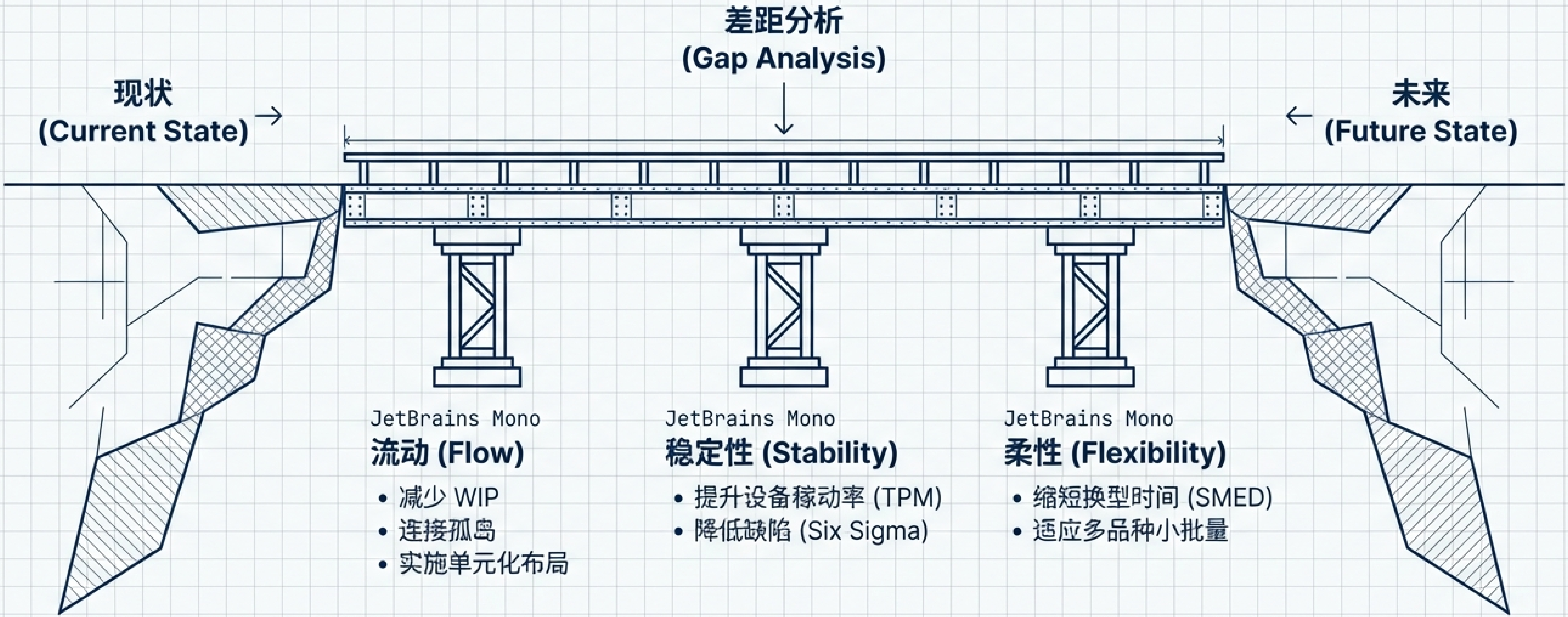


4 Design Principles for Future State

- **持续流（Continuous Flow）**
  尽可能单件流。
- **超市/拉动（Supermarkets/Pull）**
  用于断点处（如SMT/注塑）。
- **均衡化 (Heijunka)**
  平衡混合与产量。
- **定拍工序（Pacemaker）**
  设定整线节奏的单一工序。

NotebookLM

设定改善议题：从现状到未来的跨越



NotebookLM

确立改善计划：从战略到落地的路线图

Milestone Plan	时间框架		
计划内容	年度 (Yearly)	季度 (Quarterly)	周 (Weekly)
战略部署 (X-Matrix)			
90天循环 (系统变更)			
冲刺/改善周 (Kaizen Events)			

关键管理工具

A3 报告
单页问题解决报告。

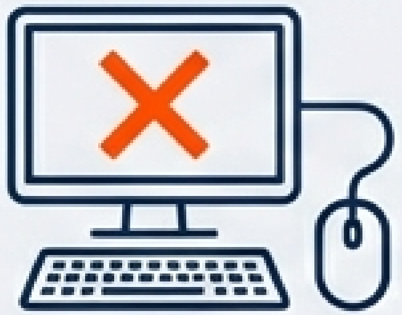
甘特图 (Gantt)
任务依赖关系管理。

保龄球图 (Bowling Chart)
KPI 逐月追踪。

NotebookLM

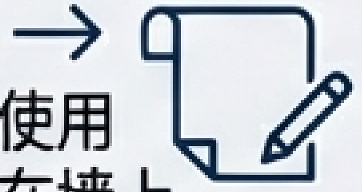
避坑指南：管理者必须警惕的陷阱

电脑陷阱
(The Computer Trap)



错误：一开始就用 Visio/Excel 绘图。

后果：一人干活，众人围观。



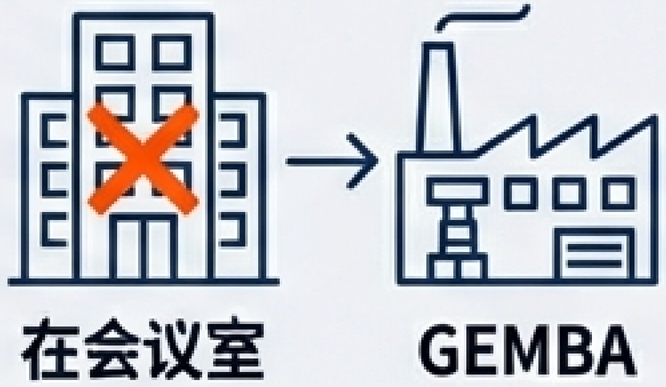
对策：必须使用铅笔和纸贴在墙上。

定义陷阱
(The Definition Trap)

错误：争论传真算是“电子”还是“人工”信息流。

对策：不要纠结细枝末节，定义好并继续。

办公室陷阱
(The Office Trap)



错误：在会议室里凭想象绘图。

对策：必须去现场 (Gemba) 看到真实流程。

艾比利尼陷阱
(The Abilene Trap)

错误：虚假的表面和谐。

对策：确保真正的共识与承诺。

NotebookLM

总结与行动：精益没有终点

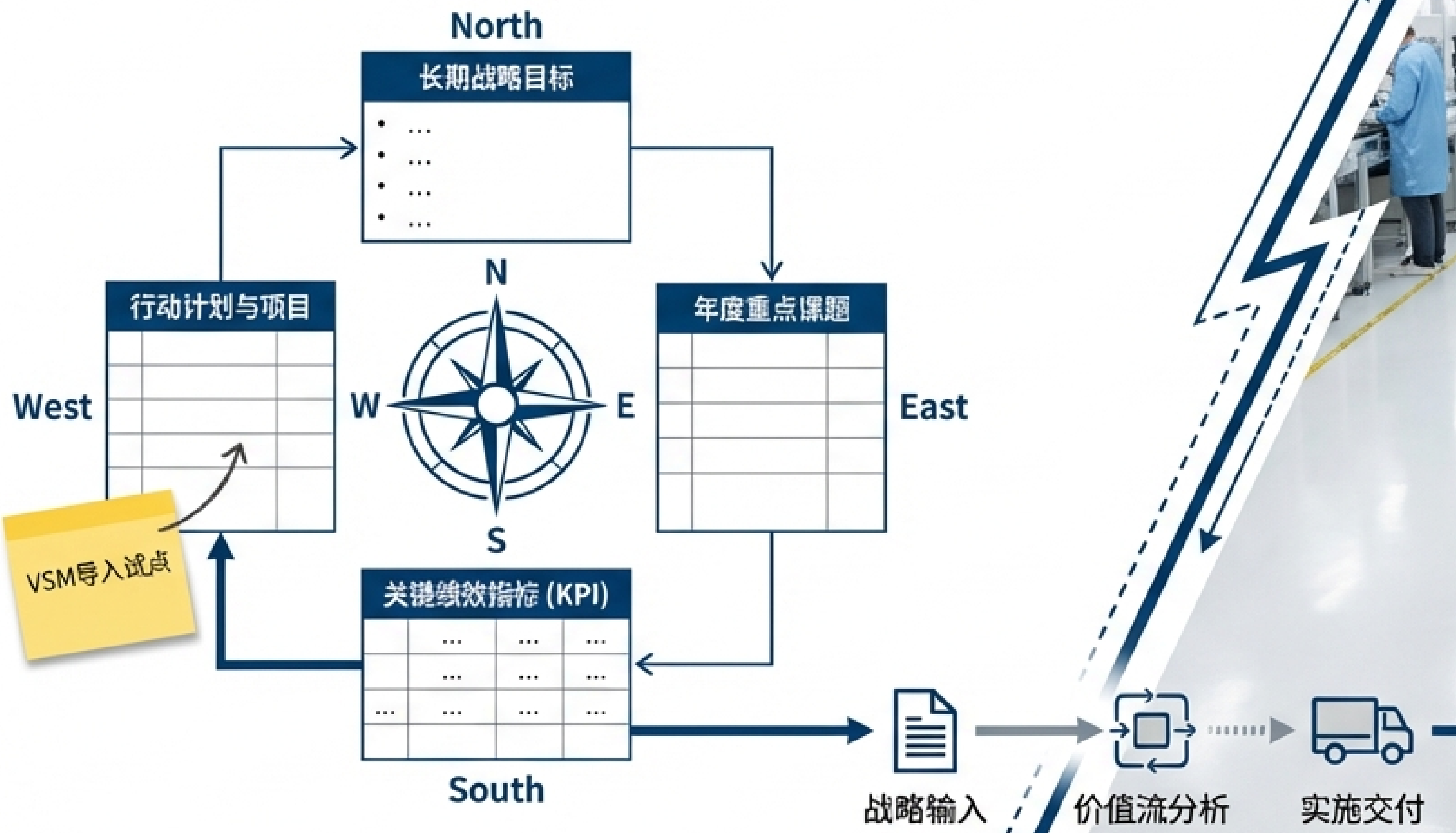
马上行动：绘制现状图

“组织的目的是让平凡的人做出不平凡的事。” — 彼得·德鲁克 (Peter Drucker)

NotebookLM

消费电子工厂精益价值流驱动

结合业务策略的VSM推进与VSP/VSD实战指南



消费电子制造运营精益管理系列

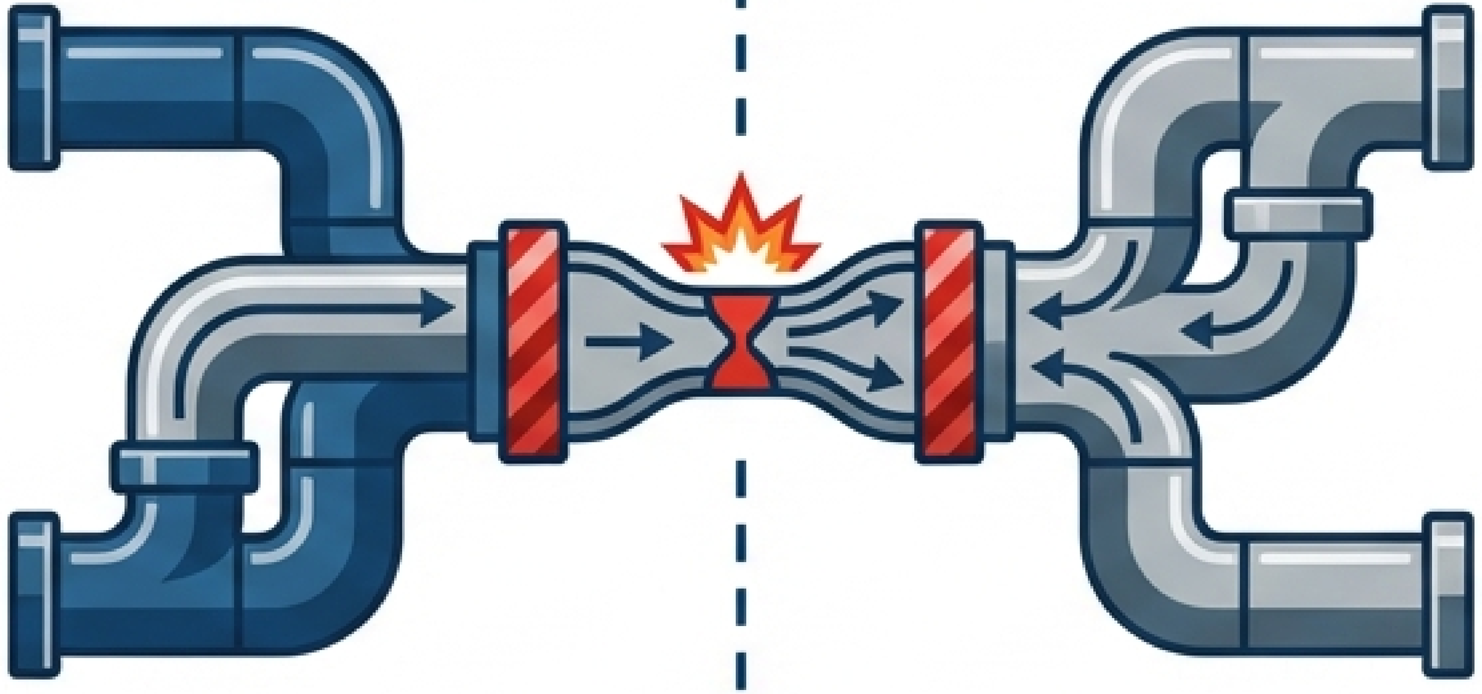
NotebookLM

挑战：业务与运营的隐性脱节

阿比林悖论（The Abilene Paradox）– 当团队因缺乏清晰度而集体决定走向无人希望的方向。

业务关注 (Business Focus)

- 产能
- 聚焦
- 投资
- 成本



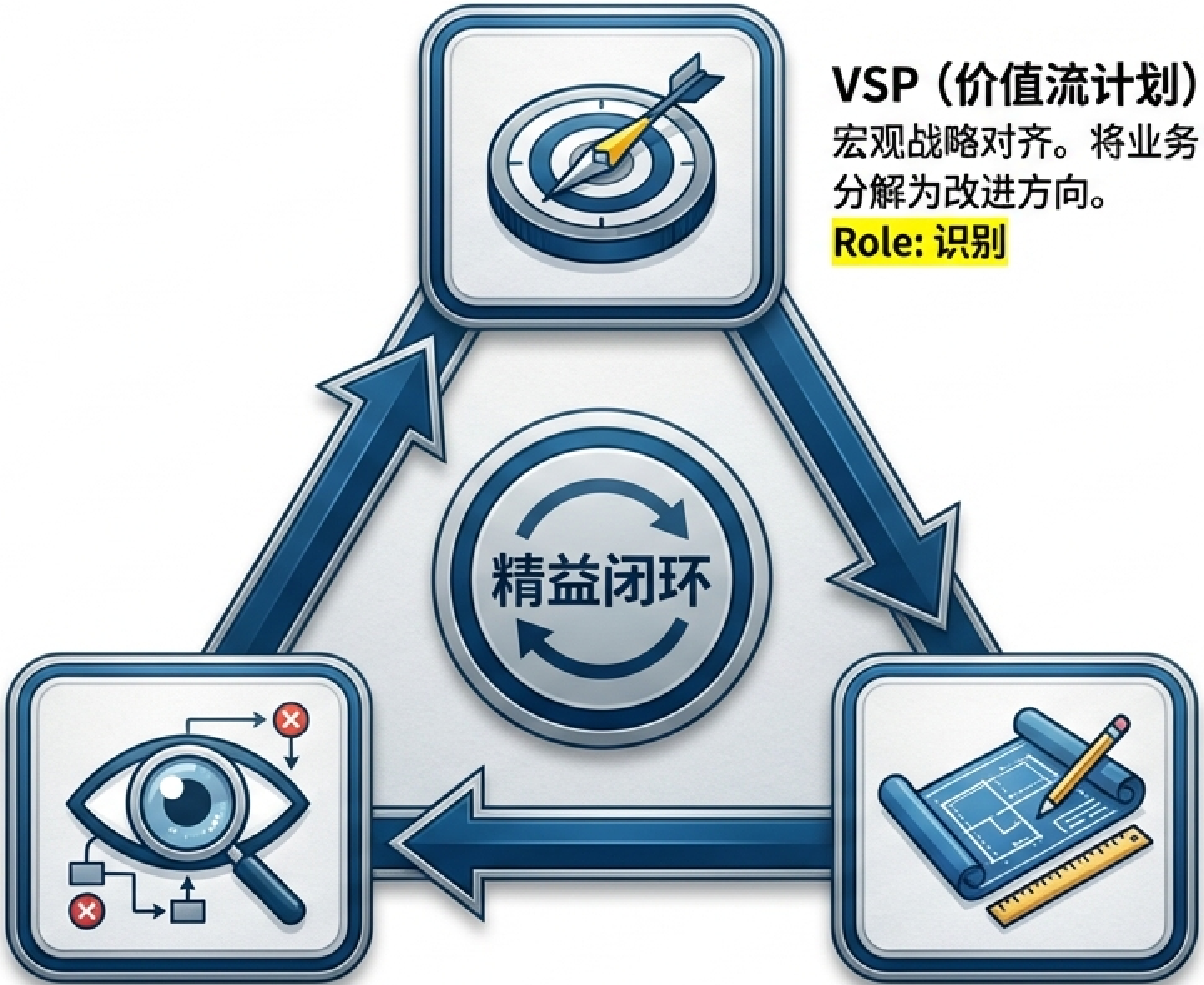
技术/运营关注 (Tech/Ops Focus)

- OKRs
- 技术债
- 路线图
- 人才目标

我们看到的数据揭示了一个同时也影响你们的约束。

NotebookLM

定义解决方案：VSP, VSD 与 VSM 的闭环



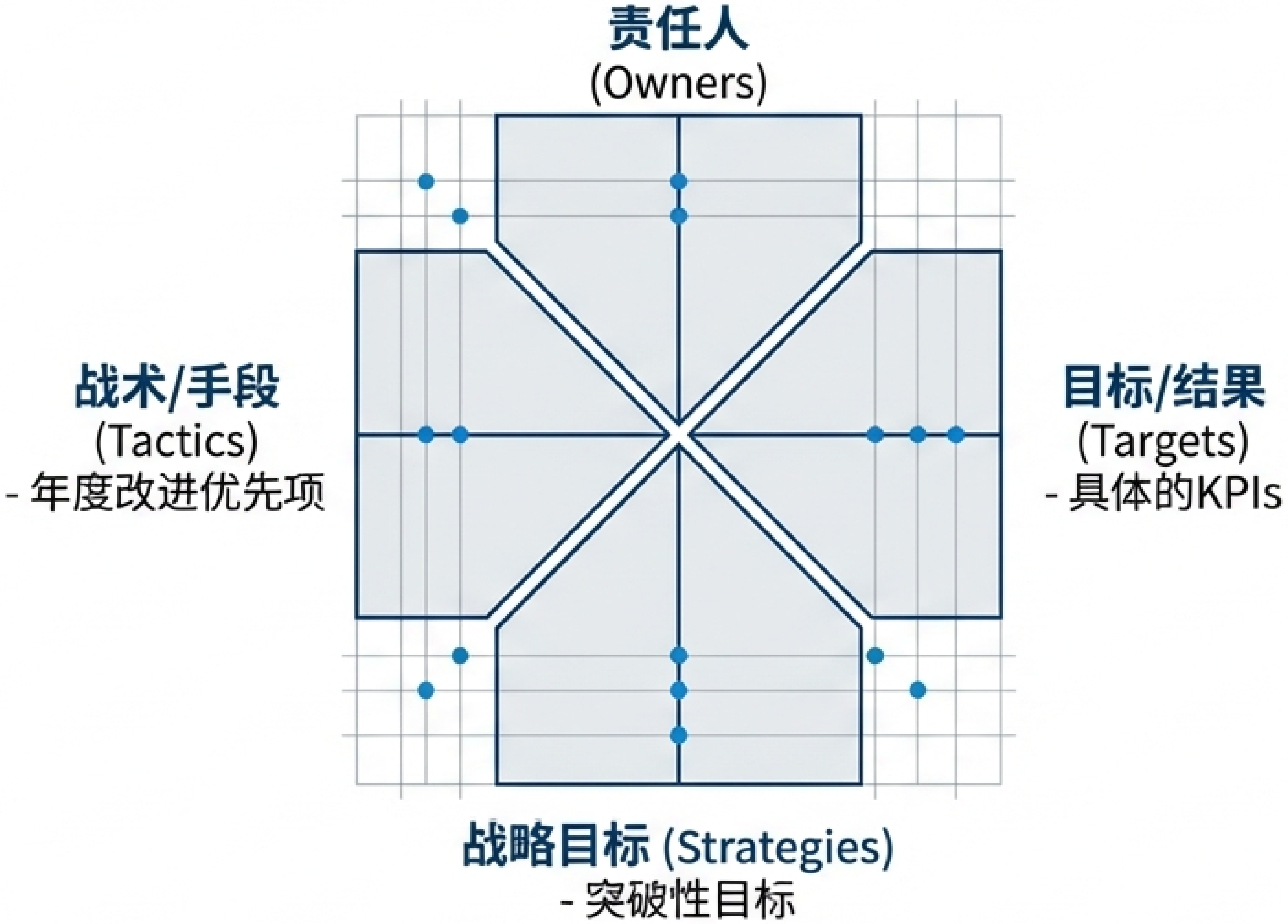
VSP（价值流计划）
宏观战略对齐。将业务目标
分解为改进方向。
Role: 识别

VSD（价值流设计）
创造未来状态。
设计理想的物料与信息流。
Role: 规划

VSM（价值流图析）
战术图析。
通过可视化识别浪费与瓶颈。
Role: 分析

NotebookLM

战略部署：从X-矩阵到价值流



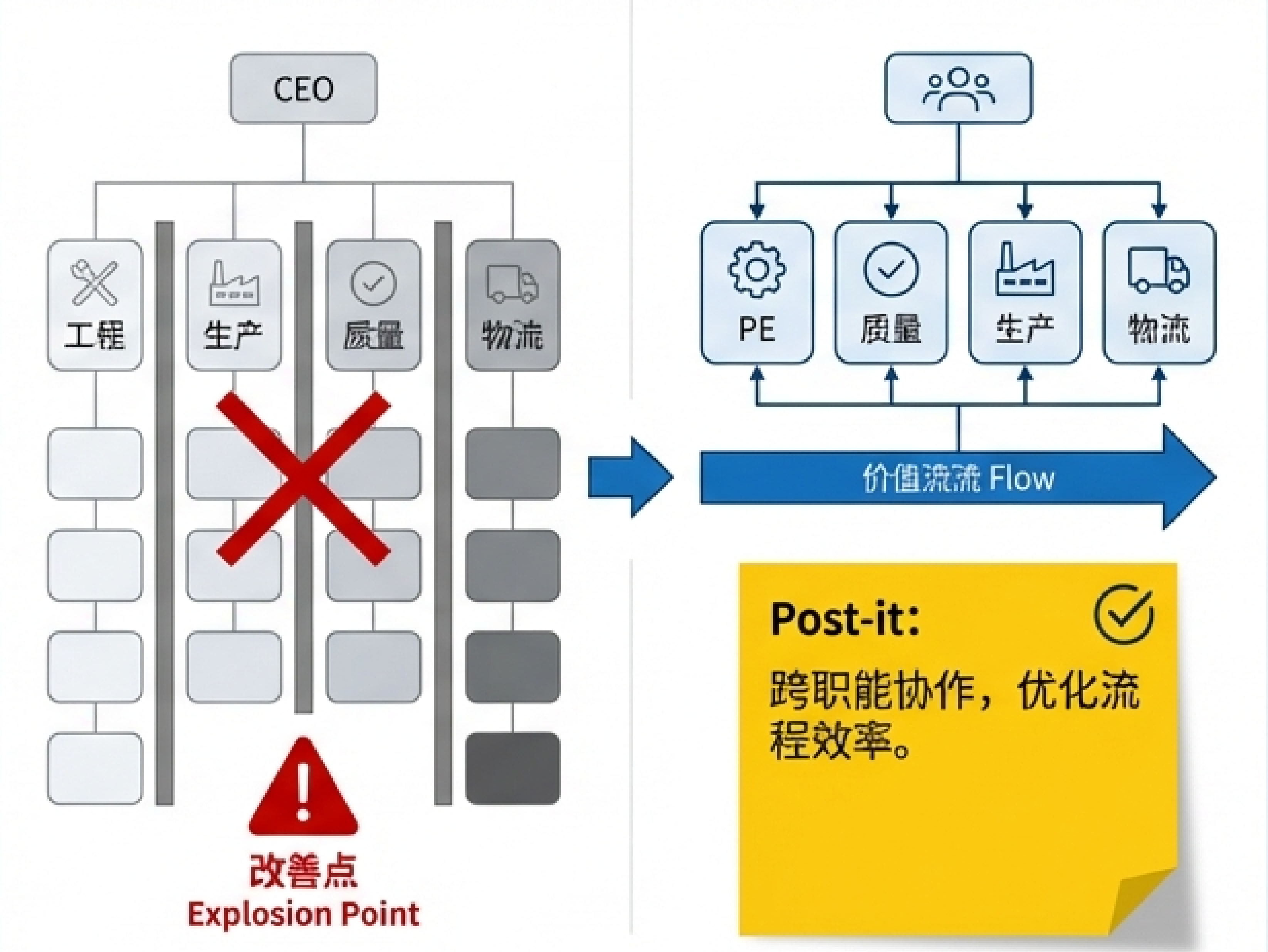
简单最佳！
使用一页计划文件来识别做什么，谁来做，时间和结果。

NotebookLM

组织与范围：打破部门孤岛

价值流范围（Scope）

组织变革（Organizational Shift）



围绕价值流建立跨职能的组织架构

NotebookLM

项目启动：5天VSM改善周实战模式

Day 1
项目启动 & 现状分析
- 团队组建
- PQPR分析
- 现场走访（Gemba）

Day 2
数据收集
- 周期时间测量
- 库存盘点
- 绘制现状草图

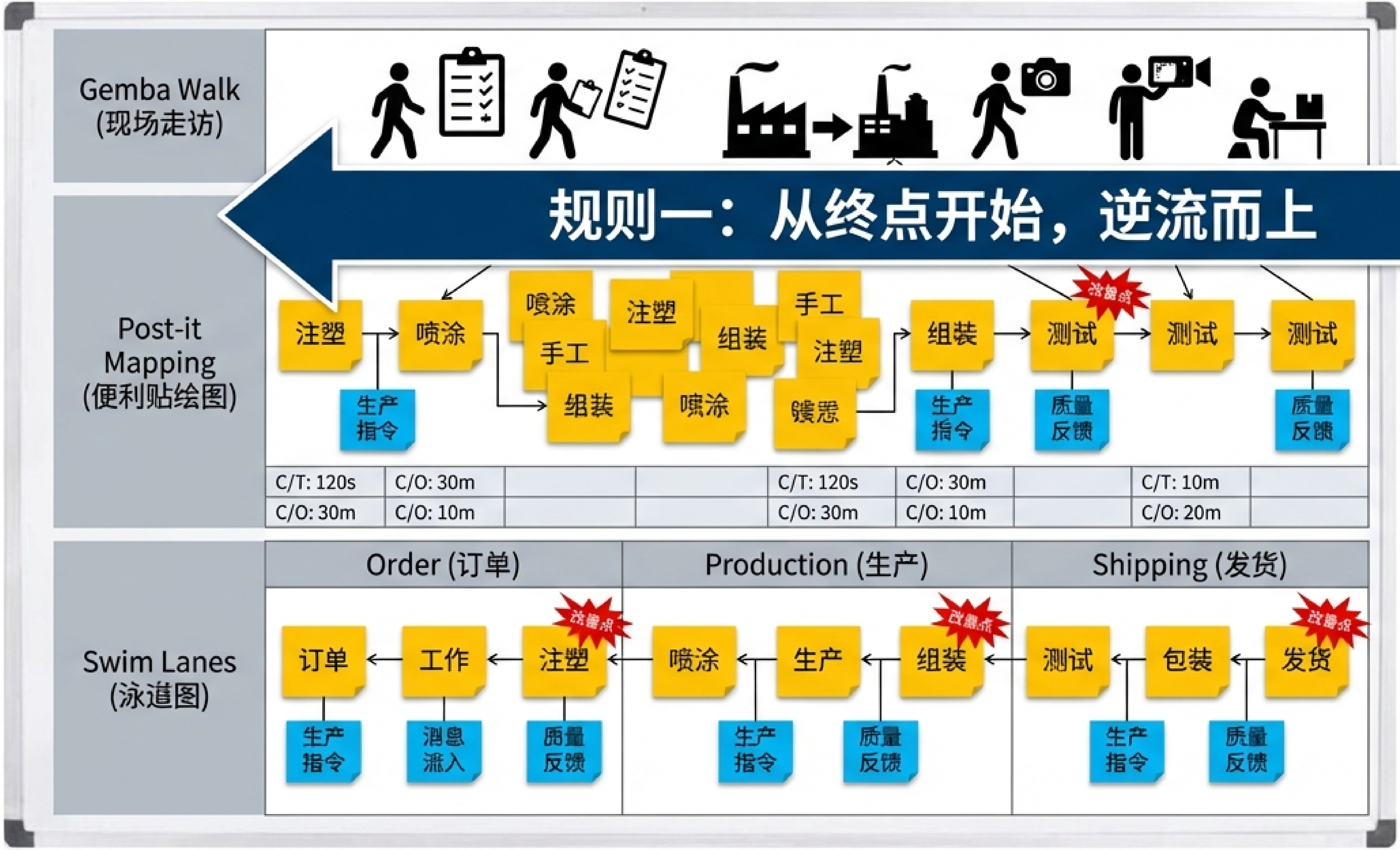
Day 3
深度分析
- 寻找'爆炸点'
- 14问法分析
- 识别浪费

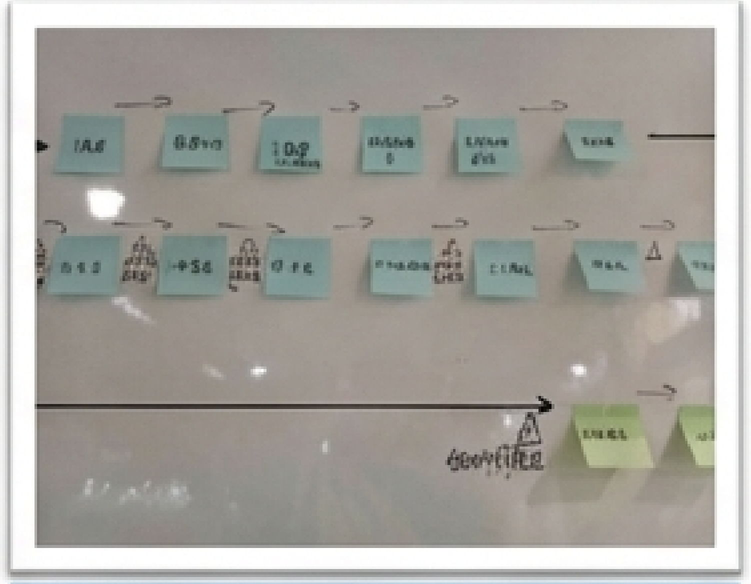
Day 4
未来状态 & 计划
- 设计VSD
- 制定行动计划
- 优先级排序

Day 5
总结汇报
- ROI分析
- 向管理层汇报
- 项目关闭

NotebookLM

第一阶段：现状图析 - 逆流而上



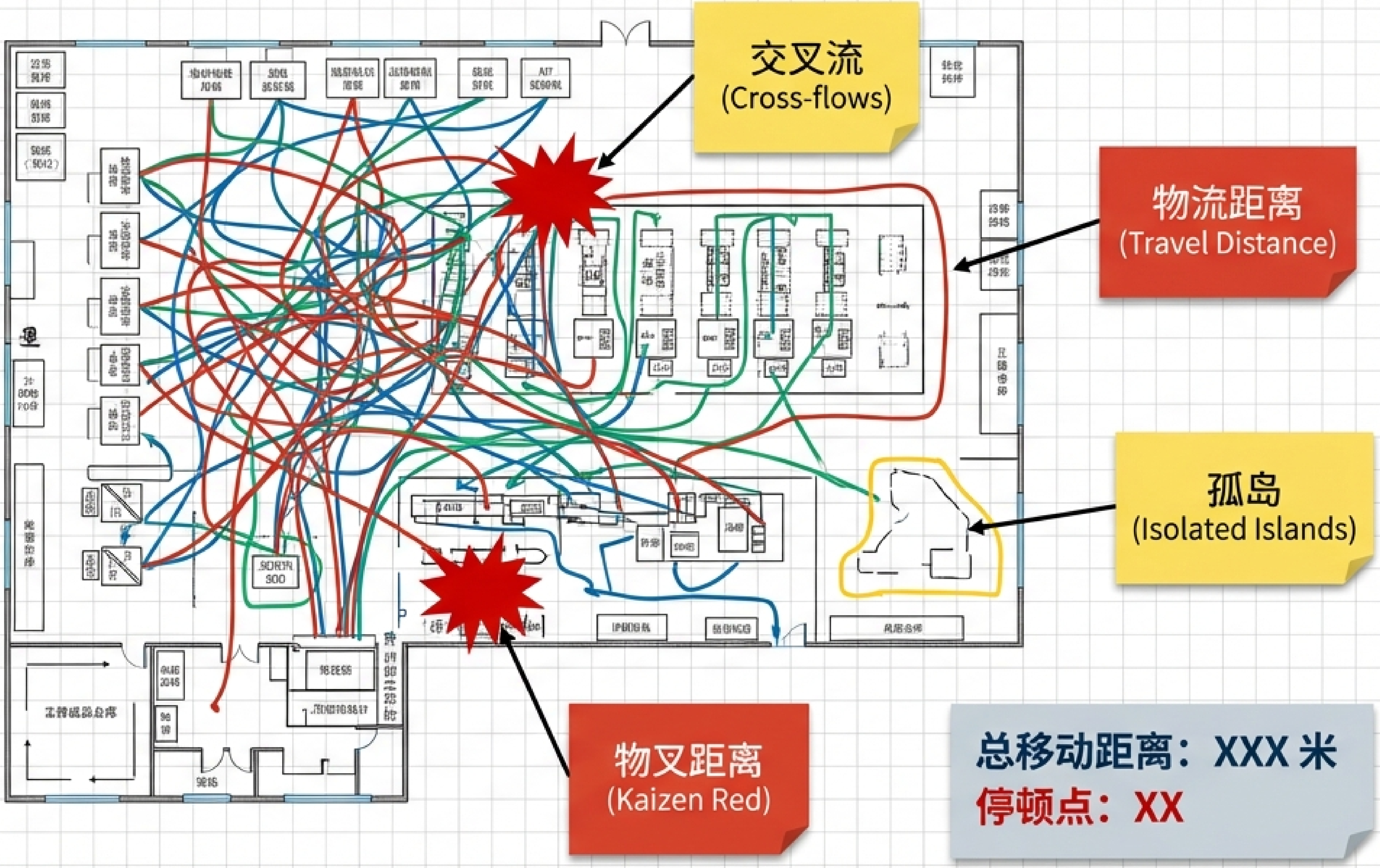


使用手工绘制而非电脑，
促进团队协作。

NotebookLM

第二阶段：物理流动可视化 - “面粉图”

“面粉图”
(Spaghetti Map) – 追踪产品在工厂布局中的实际物理路径。



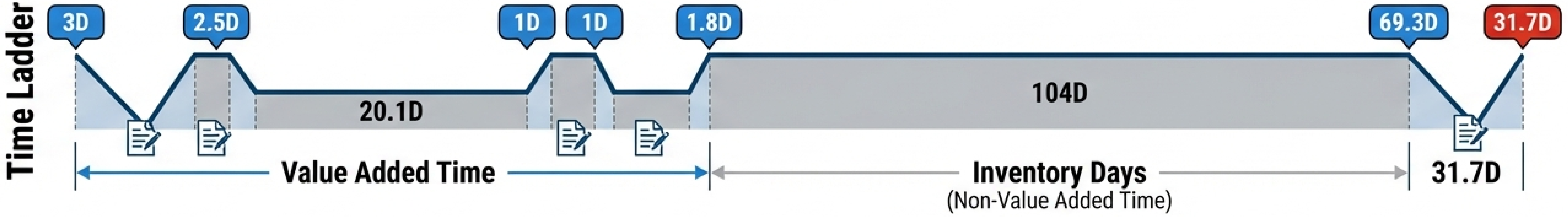
总移动距离：XXX 米
停顿点：XX

NotebookLM

第三阶段：数据为王 - 识别关键指标

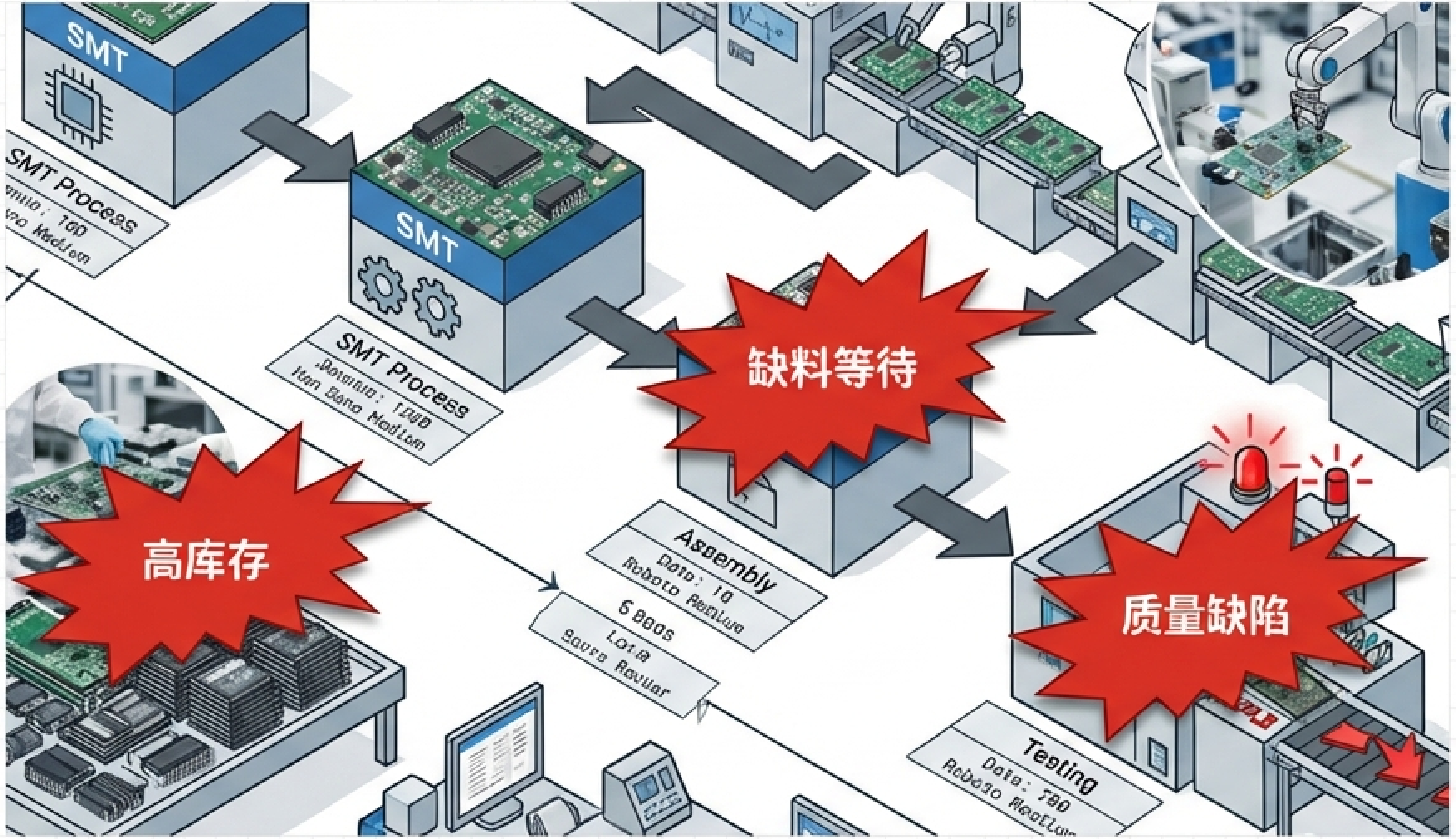
Data Box
C/T (Cycle Time): 120s
C/O (Changeover Time): 30m
Uptime (稼动率): 92%
FTQ (First Time Quality): 85%

⇨ Value Added Ratio（增值比）= $\frac{\text{VA Time}}{\text{Total Lead Time}}$ e.g., $\frac{\text{21.9h}}{\text{31.7D}}$ (Typically < 5%)



NotebookLM

第四阶段：寻找"爆炸点"（Kaizen Bursts）

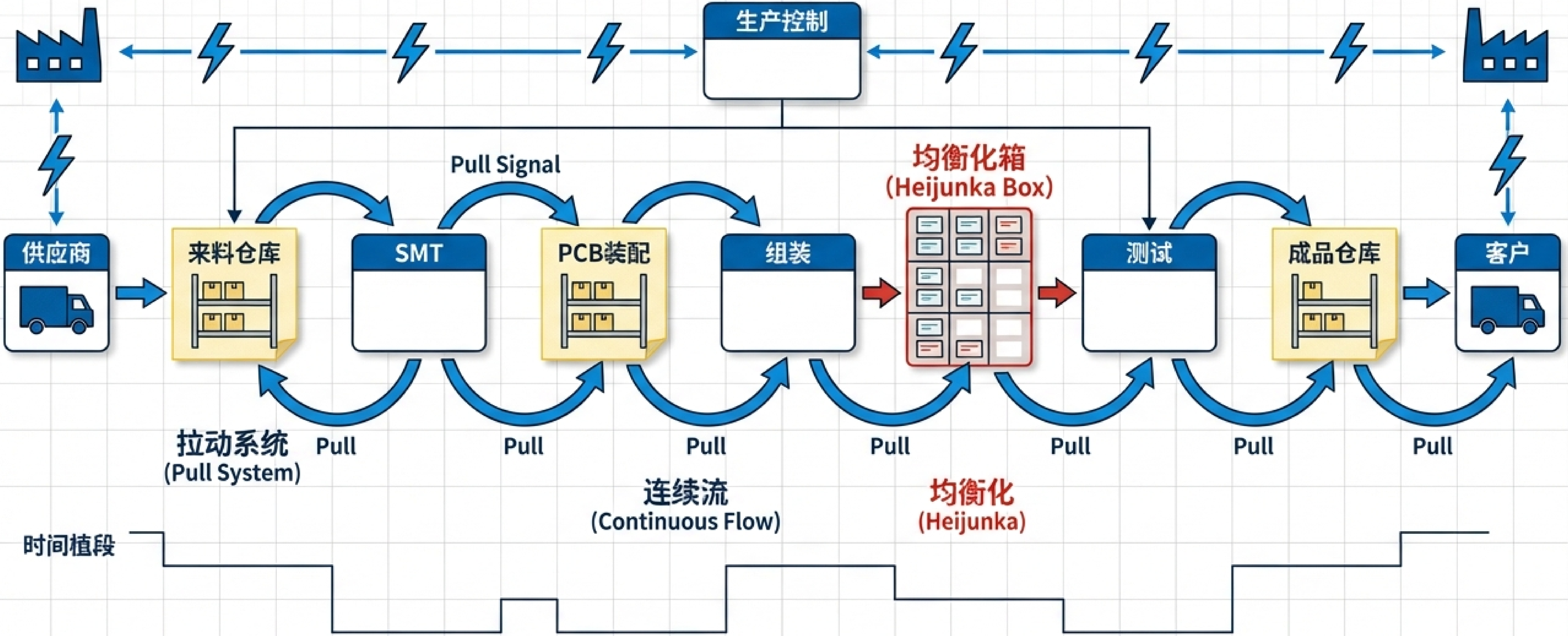


14问法

- 生产是由计划触发还是拉动信号触发？
- 瓶颈在哪里？
- 周期时间是否平衡？

NotebookLM

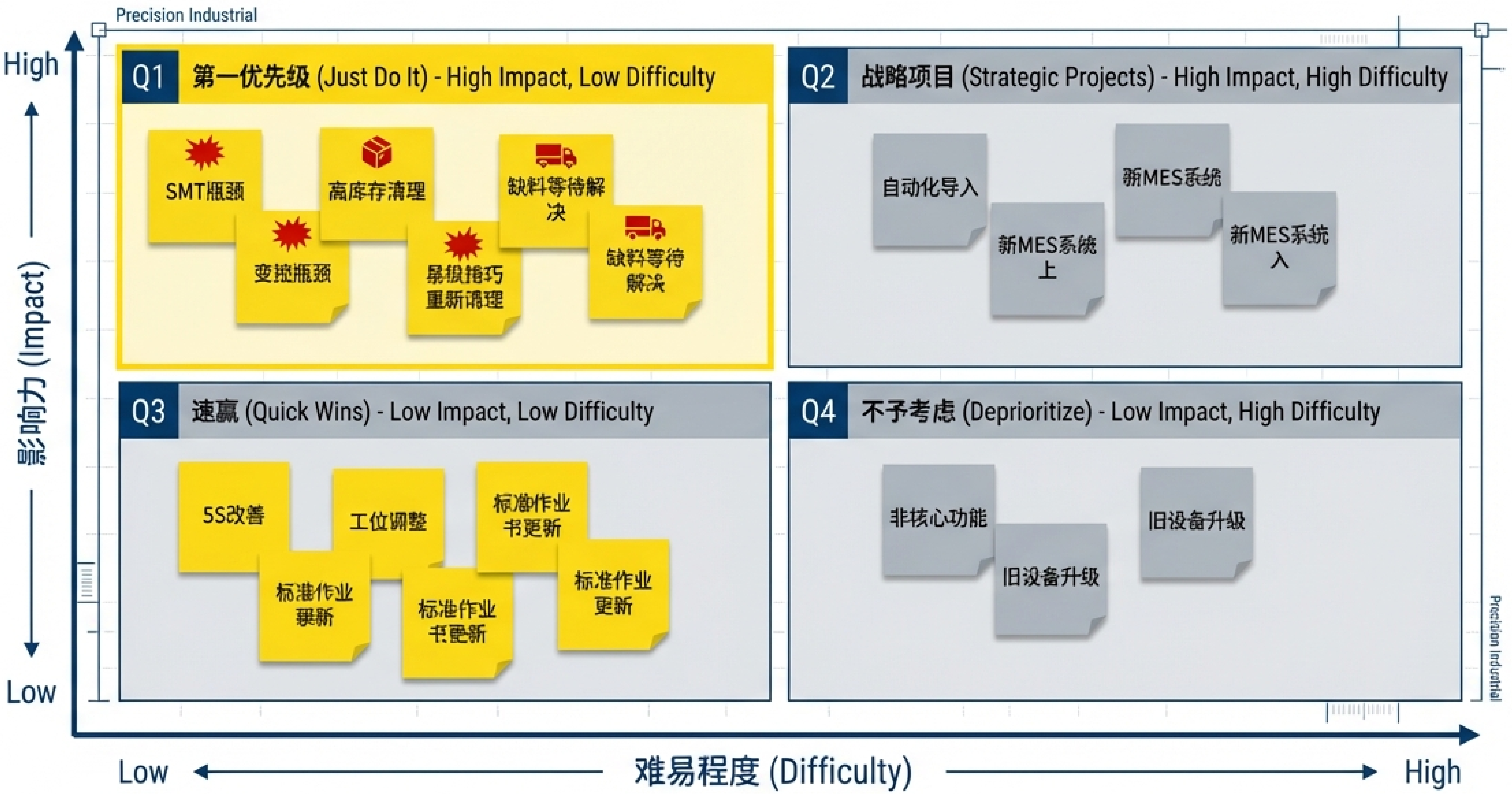
第五阶段：价值流设计（VSD）– 构建未来状态



“减少浪费，实施精益系统”

NotebookLM

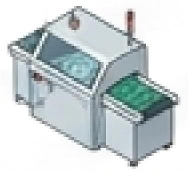
决策矩阵：优先级的艺术



来源：精益生产实施指南 V1.2

NotebookLM

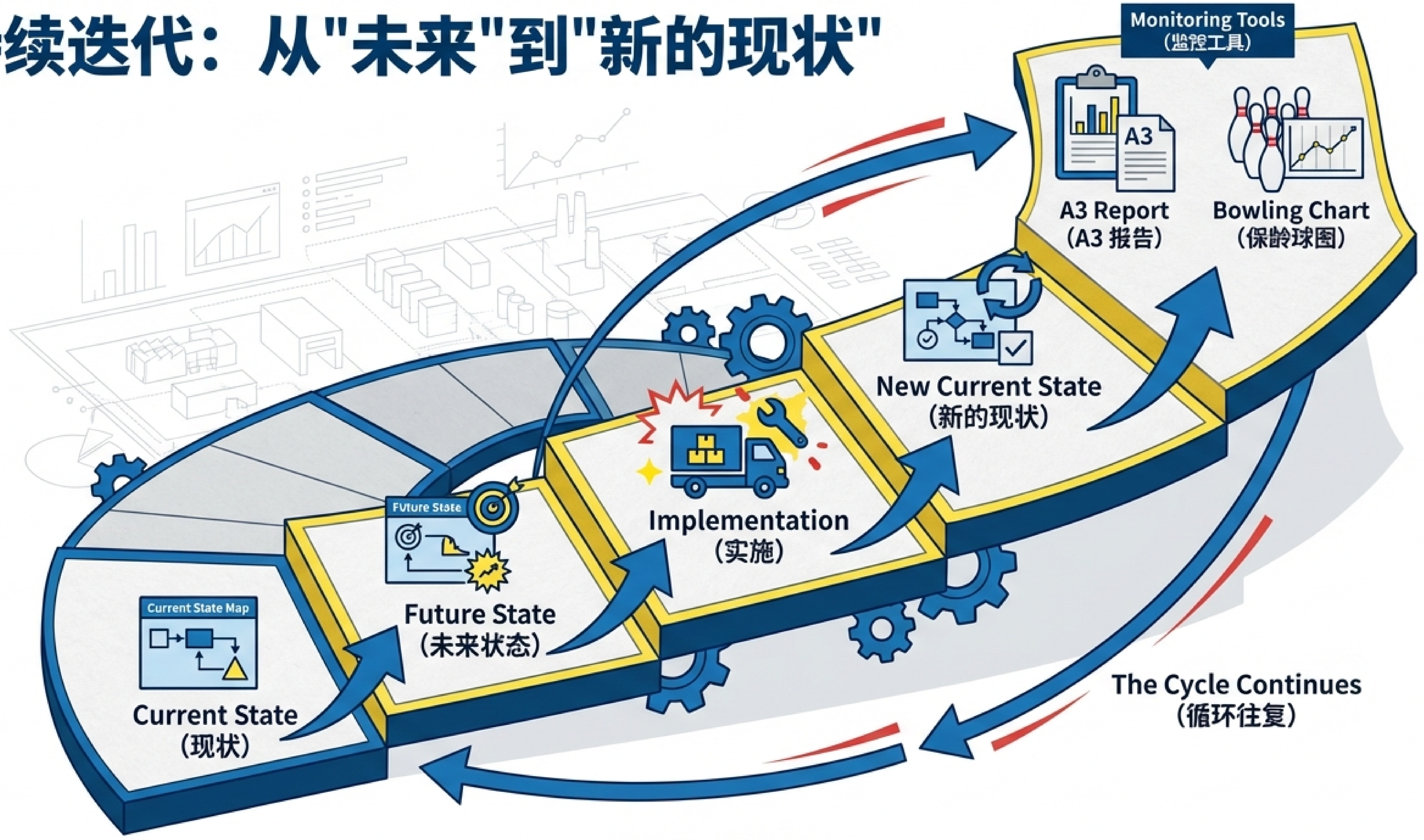
行动计划：将图纸转化为结果

项目名称 (Improvement Item)		目标 (Goal)	责任人 (Owner)	时间轴											
				Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12
	在PCB线实施看板	WIP减少30%	张伟												
	减少SMT换线时间	C/O时间 < 15分钟	李娜												
	优化波峰焊工艺	不良率降低15%	王刚												
	建立关键备件超市	备件周转率提升	陈晨												
	自动化测试工位导入	测试效率提升40%	赵磊												

简单最佳 - 可视化管理

NotebookLM

持续迭代：从"未来"到"新的现状"



来源：精益生产实施指南 V1.2

NotebookLM

总结：看见价值，消除浪费

- **VSP：战略定义方向**
  Strategy defines Why
- **VSM：观察定义现状**
  Observation defines What
- **VSD：设计定义路径**
  Design defines How

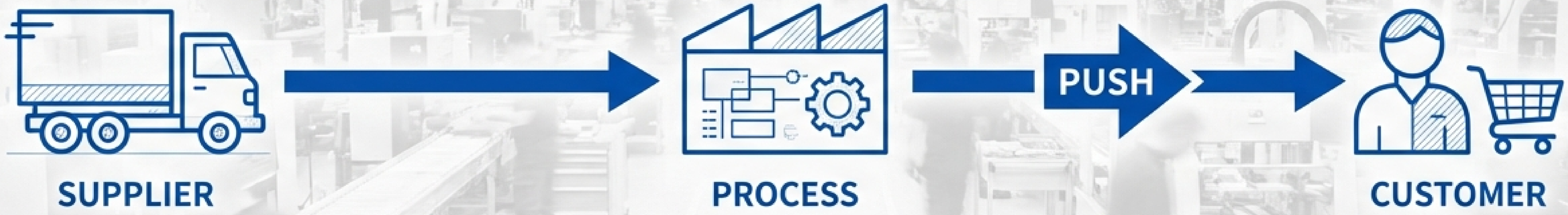
“哪里为顾客提供产品与服务，哪里就有价值流。挑战在于如何学会观察。”

Adapted from *Learning to See*

NotebookLM

价值流图析（VSM）实战指南：从数据到决策

精益经理视角下的关键方法、技巧与Data Box指标选取



Field Note

Uncovering the 'Ghost in the Machine' through rigorous observation.

NotebookLM

看见的与看不见的：为什么要绘制 VSM?

核心观点：避免“阿比林悖论”（The Abilene Paradox）

组织陷阱

团队基于错误假设达成一致，行动违背个人意愿。

视角差异

商业关注成本（Cost），技术关注速度（Speed）。

VSM的作用

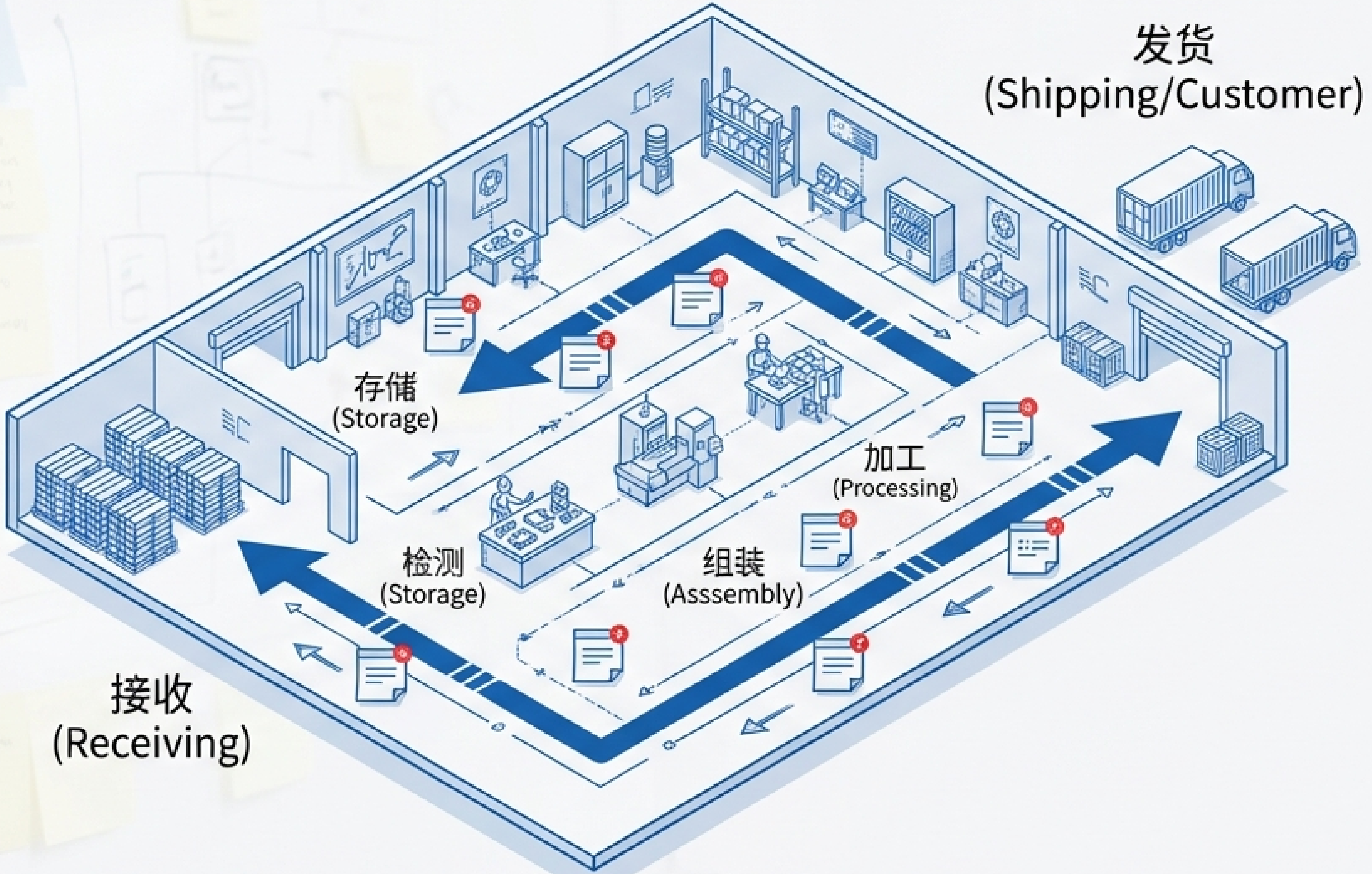
它是识别隐形浪费（Invisible Waste）的诊断工具，连接视角的桥梁。

NotebookLM

黄金法则：逆向这一流（Walk the Flow Backward）

Key Techniques:

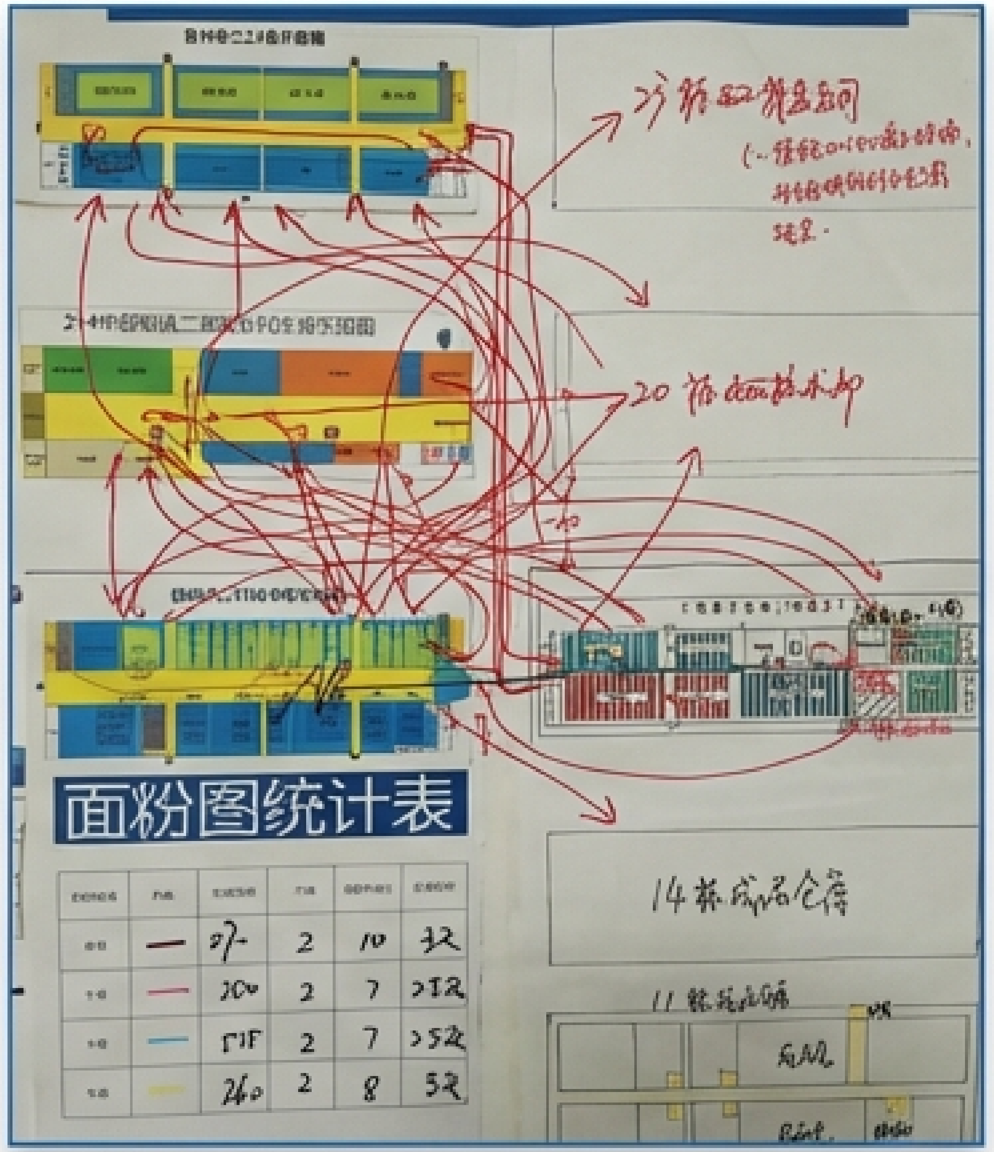
1. **拒绝ERP依赖：** 去现场（Go to Gemba）。系统数据滞后，唯有现场真实。
2. **逆流而上：** 从客户拉动端向源头倒推。
3. **PQPR分析：** 锁定特定产品族，而非全厂绘制。



NotebookLM

物理视角的混沌：绘制“面粉图”（Spaghetti Diagram）

现状



物流距离

3400m → 1600m

断点数

54个 → 10个

未来

在逻辑绘图前，先捕捉物理浪费。追踪人与物的真实轨迹。

NotebookLM

“便签”协作法：低保真带来的高共识

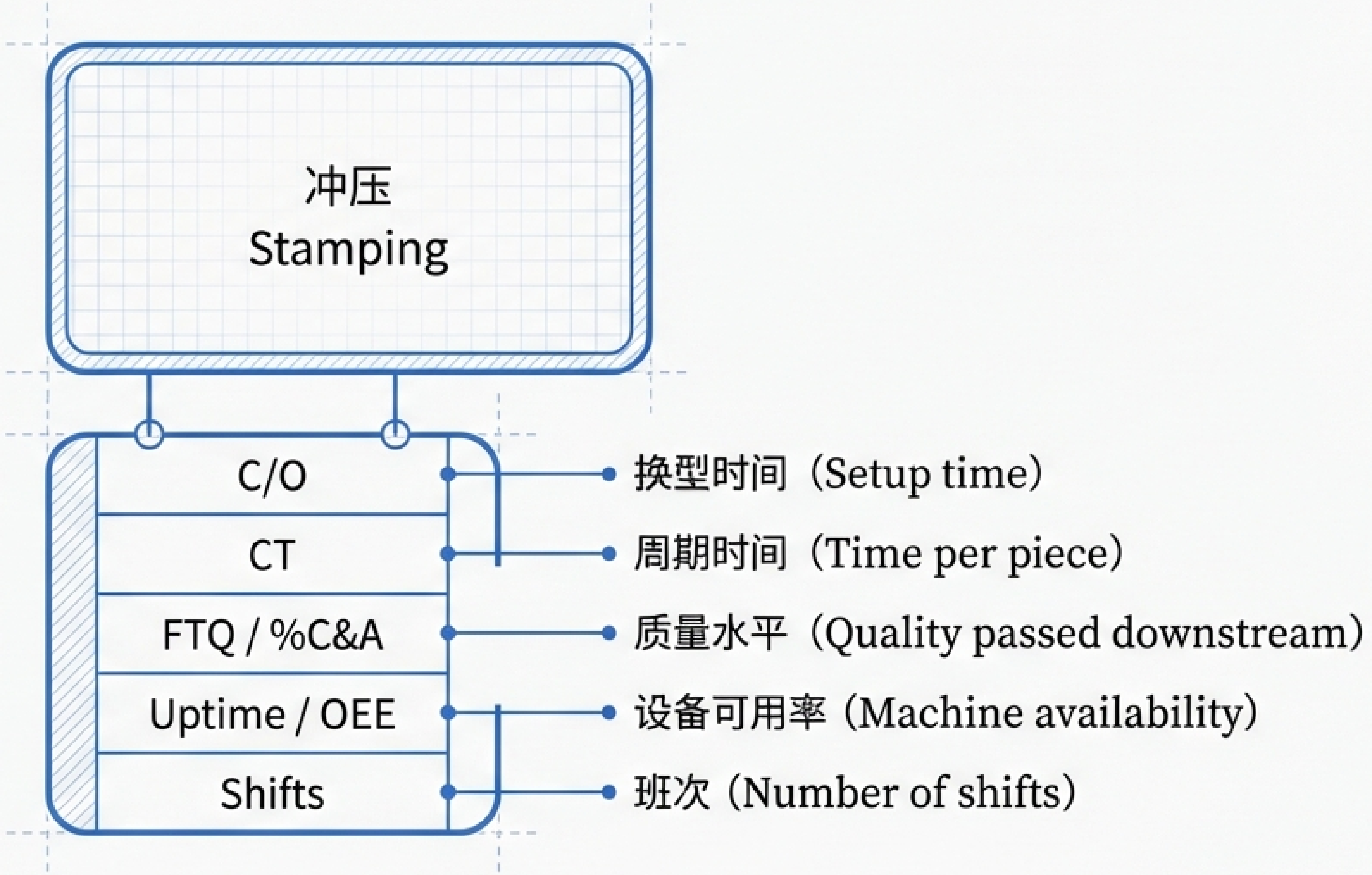
Rules of Collaboration:

- **禁止电脑 (No Software)：** 只有手绘能带来真正的互动。
- **颜色编码 (Color Code)：** 黄色 = 过程流 (Process)，蓝色 = 信息流 (Information)。
- **团队所有权 (Ownership)：** 墙上的图属于团队，电脑里的图属于个人。

NotebookLM

VSM的心跳：解构 Data Box（数据框）

Data Box 是每道工序的“体征监测仪”

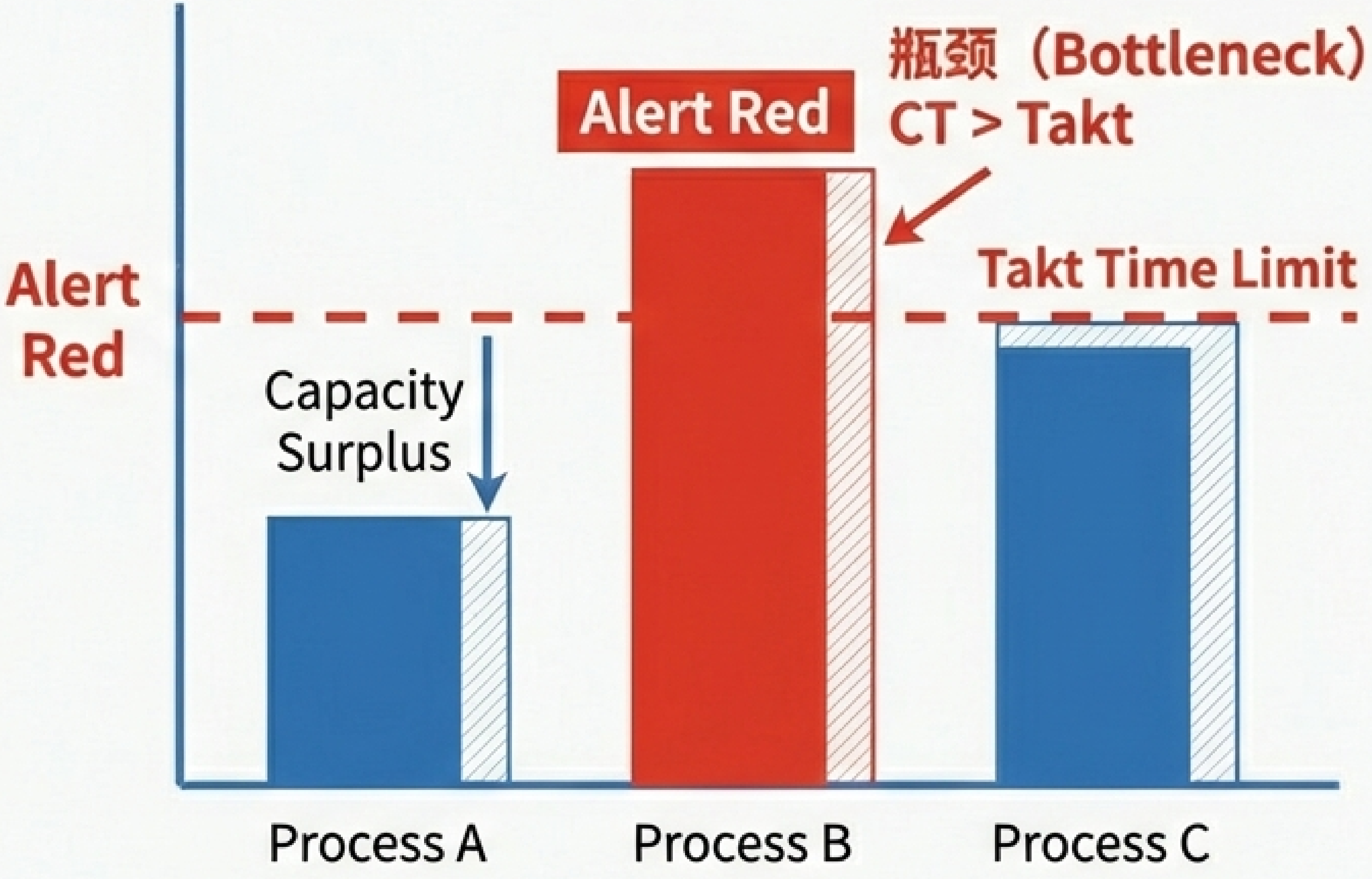


NotebookLM

关键指标 I：时间——精益的通用货币

Takt Time（节拍）：
客户的节奏（Available Time / Demand）。

Cycle Time（周期）：
生产的节奏（Actual Processing Time）。



Lead Time（交付周期）= 库存 / 每日消耗量。这是衡量资金积压的关键。

NotebookLM

关键指标 II：稳定性与停滞

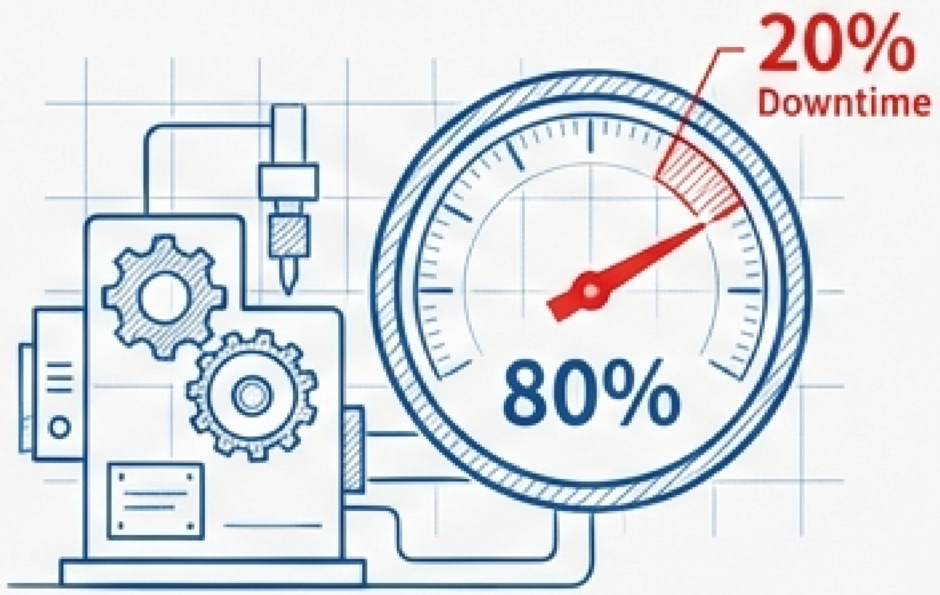
WIP（在制品）

Noto Serif SC

不要只数个数，要转化为天数（Days of Supply）。

500 pcs = 2 Days Stagnation.

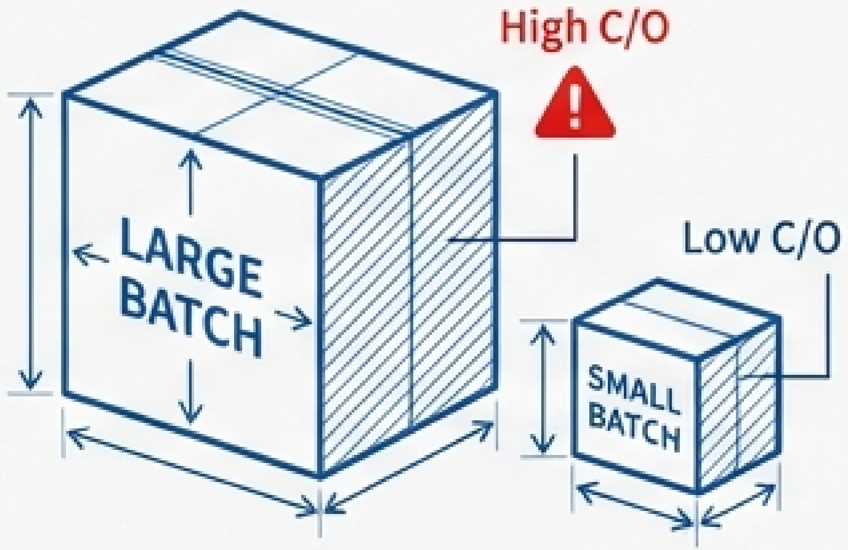
OEE / Uptime（可用率）



Noto Serif SC

稳定性是流动的前提。停机率20%意味着无法实施单件流。

Batch Size（批量）



Noto Serif SC

大批量 = 长换型（High C/O）。隐藏的约束。

NotebookLM

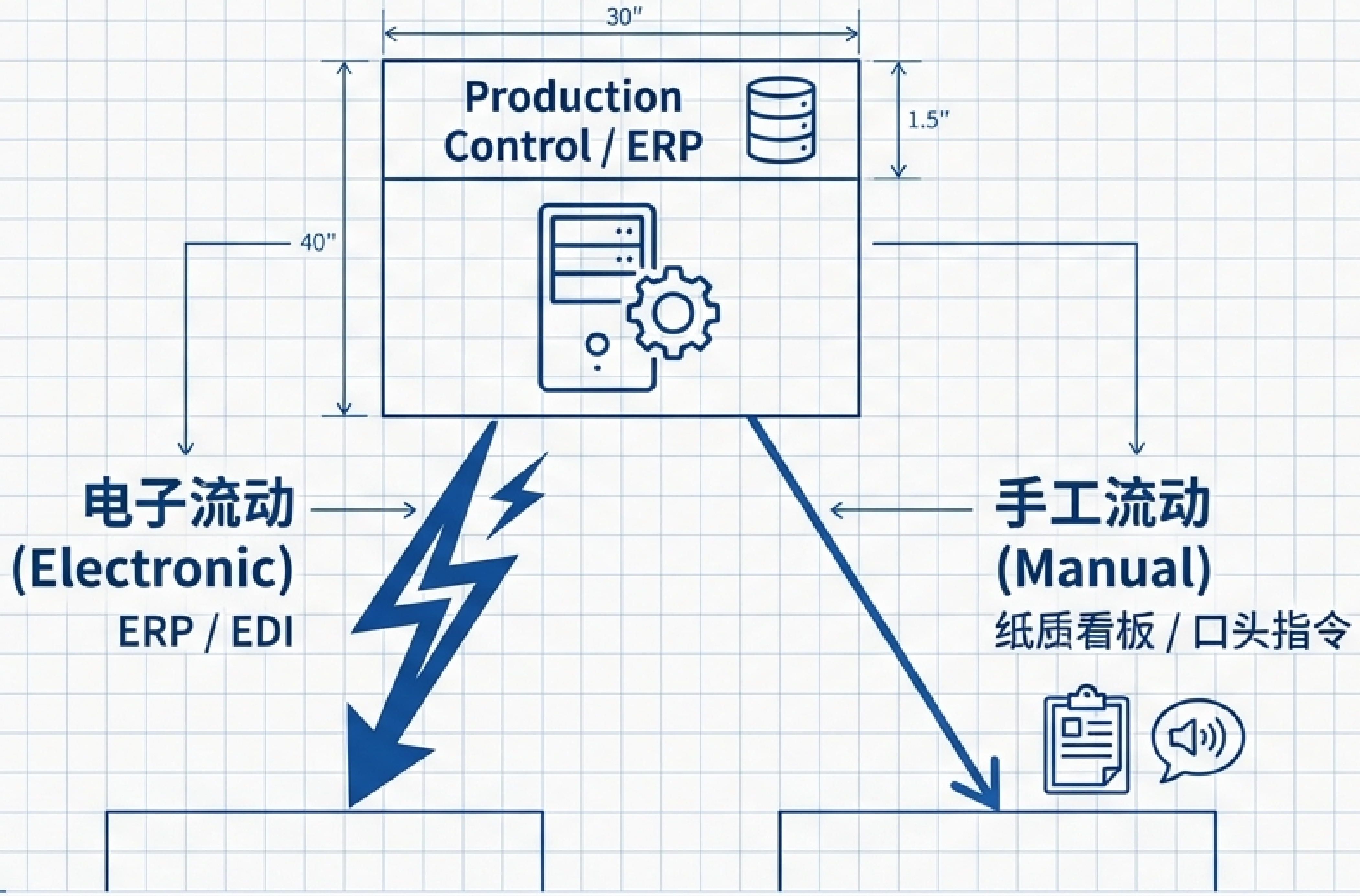
策略性指标选取：场景化决策矩阵

场景 (Scenario)	必选指标 (Must-Have Metrics)	关注焦点 (Focus)
A. 产能不足 / 交付延期	Cycle Time, Takt Time, OEE, Overtime	消除瓶颈 (Debottlenecking)
B. 现金流紧张 / 高库存	WIP（Inventory Counts）, Lead Time, C/O Time	减小批量 (Batch Reduction)
C. 质量成本过高	Scrap Rate（废品率）, Rework Time, %C&A	源头查错 (Quality at Source)

Data Box 不是僵化的模板，应根据业务痛点动态调整。

NotebookLM

绘制神经系统：信息流（Information Flow）

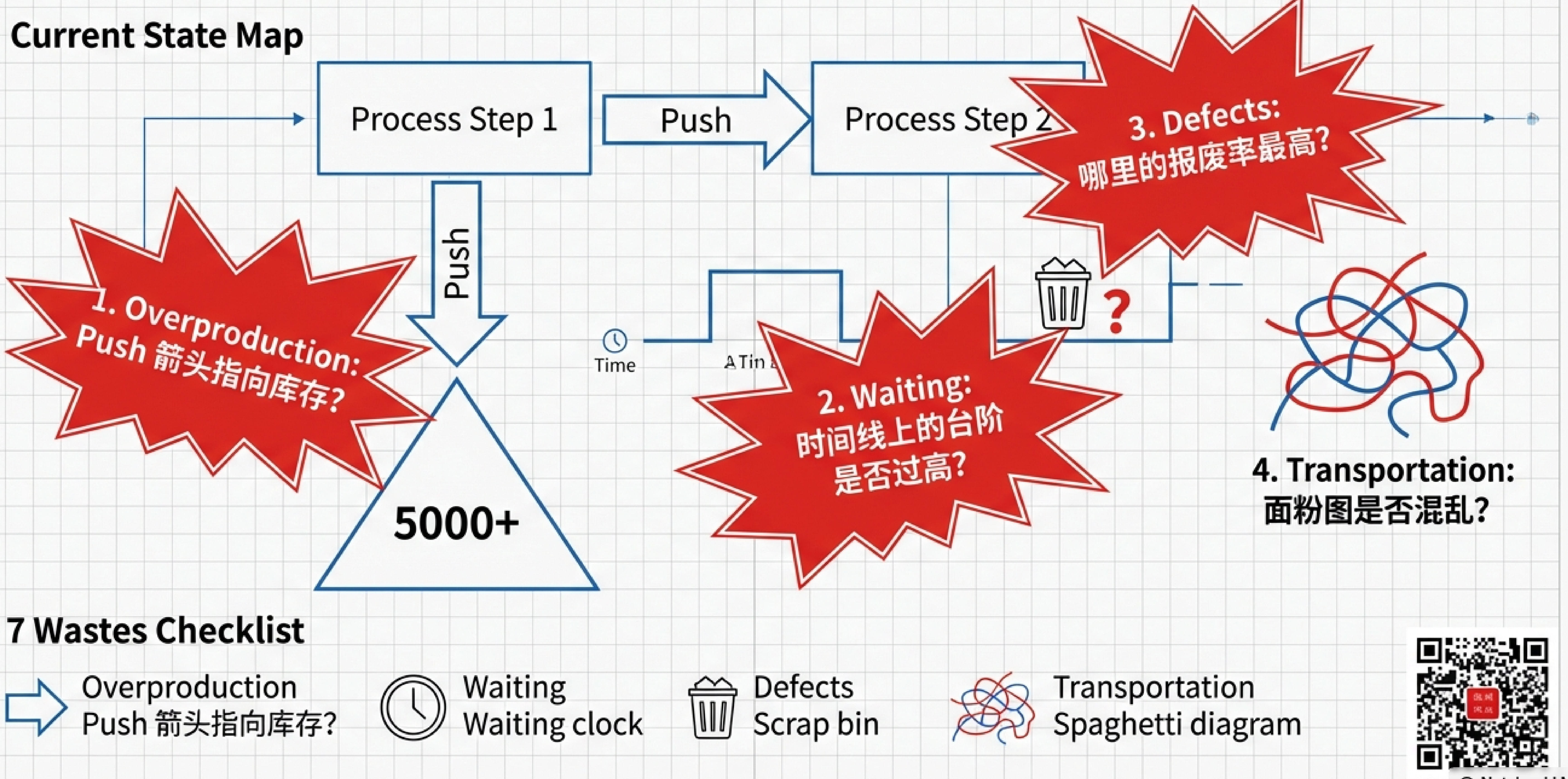


The Trap（陷阱）

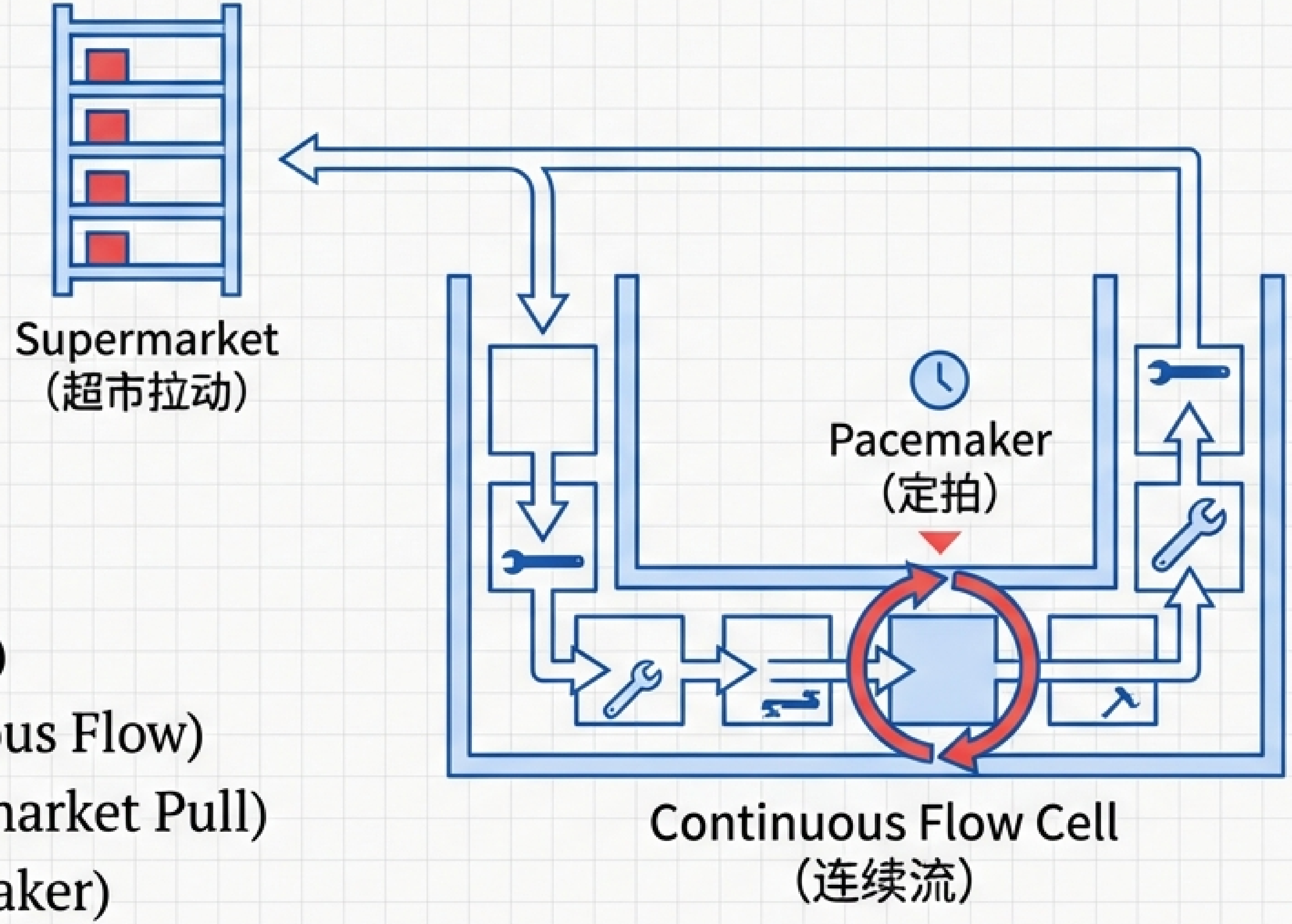
- **ERP系统 vs. 现实喊话**
  - 绘制真实的触发源。
- **Push (推) vs. Pull (拉)**
  – 你的生产指令是基于预测（推）还是基于消耗（拉）？

NotebookLM

寻找爆炸点：识别七大浪费（Kaizen Bursts）

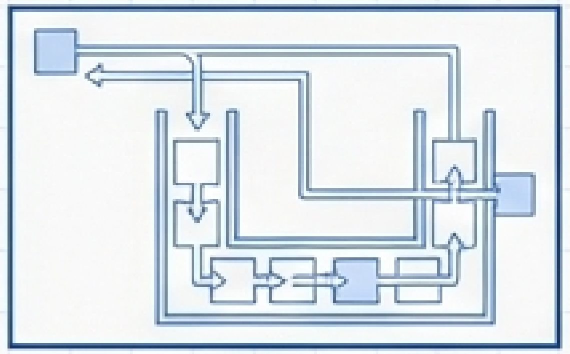


设计未来状态：从断点到流动



Design Principles

- 按节拍生产 (Takt)
- 连续流 (Continuous Flow)
- 超市拉动 (Supermarket Pull)
- 定拍工序 (Pacemaker)



NotebookLM

投资回报分析（ROI）：用数据证明价值

投资清单（Investment）

项目（Item）	金额（Amount）
装风机/电线（Fans/Wiring）	1.9万元
设备（Equipment）	3.0万元
精益管（Lean Pipe）	0.4万元
装修（Renovation）	0.2万元
Total	**5.9万元**

收益预估（Benefit）

财务收益（Yearly Saving）

100万元/年

回收周期（Payback）

0.5 年 (Years)

KPI Delta

断点（Stops）：**-44个**

距离（Distance）：**-1010米**

NotebookLM

Noto Sans SC

关键绩效指标（KPI）评估

安全 (Safety)

Noto Serif SC
事故率
(Accident Rate)

单位产量 (UPPH)

Noto Serif SC
人均每小时产量
(Units Per Person Hour)

库存 (Inventory)

Noto Serif SC
周转天数 (Turns)
& 金额 (Value)

质量 (Quality)

Noto Serif SC
一次合格率 (FTQ)
& 质量成本 (Cost of Quality)

交付 (Delivery)

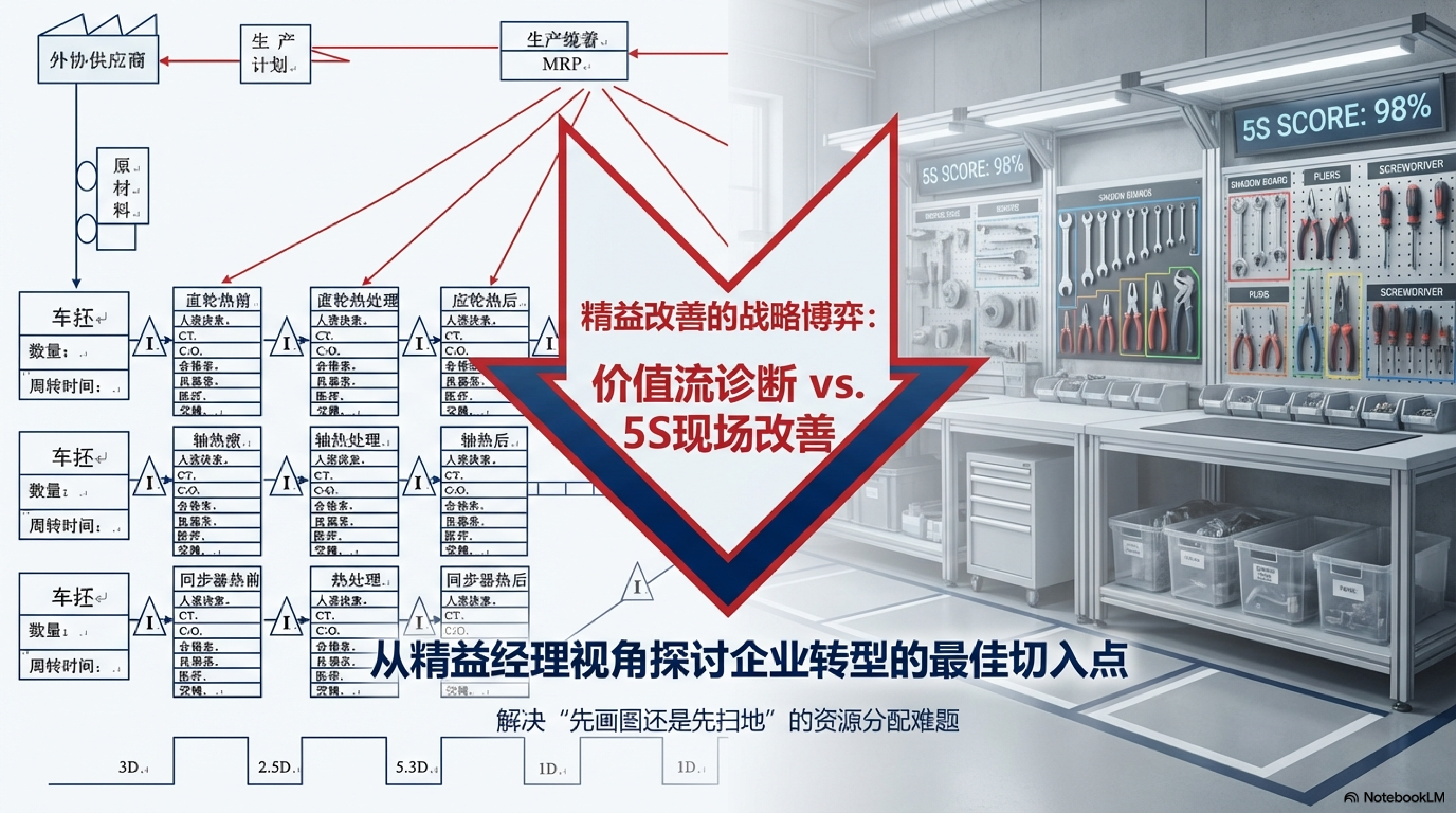
Noto Serif SC
承诺准时交货率
(On-Time Delivery)

NotebookLM

这里的的关键不是画图，而是“看见”

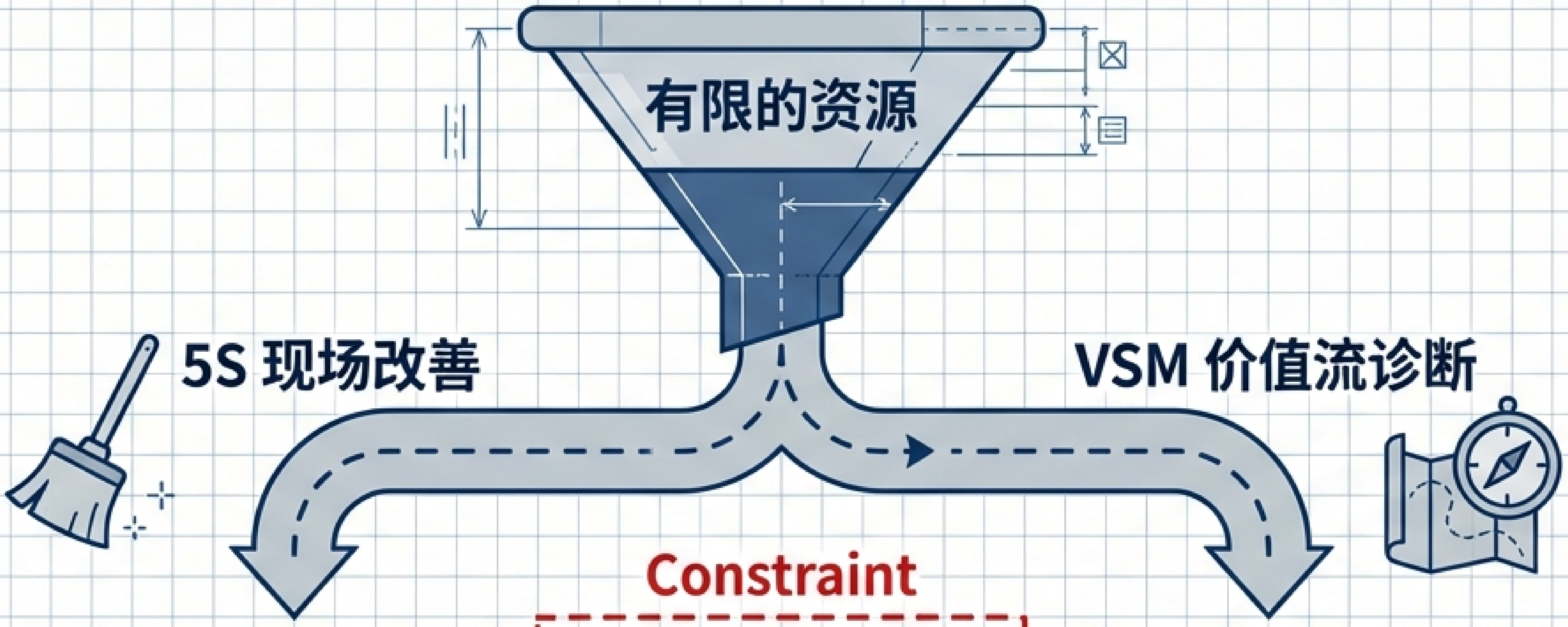
- **去现场 (Go to Gemba)**：只有鞋子知道路面是否平整。
- **信数据 (Trust the Data Box)**：时间和库存不会撒谎。
- **重行动 (Bias for Action)**：终点不是完美的图，而是执行的计划。

NotebookLM



精益改善的战略博弈：
价值流诊断 vs.
5S现场改善
从精益经理视角探讨企业转型的最佳切入点
解决“先画图还是先扫地”的资源分配难题
外协·供应商
生产计划
MRP
原材料
车坯
数量：
周转时间：
3D
2.5D
5.3D
1D
1D
5S SCORE: 98%
PLIERS
SCREWDRIVER
NotebookLM

盲目行动的代价与分析瘫痪的风险



Constraint

Business Focus

仅关注局部改善可能导致在一个不再需要的工序上浪费精力打造“完美的浪费”。

数据揭示了同时影响双方的约束。

业务关注产能与投资，技术关注路线图与人才。数据揭示了同时影响双方的约束。

Tech Focus

如何在有限的资源下，确保每一个改善动作都能直接转化为财务回报？

NotebookLM

阿比林悖论：缺乏共识的集体迷失

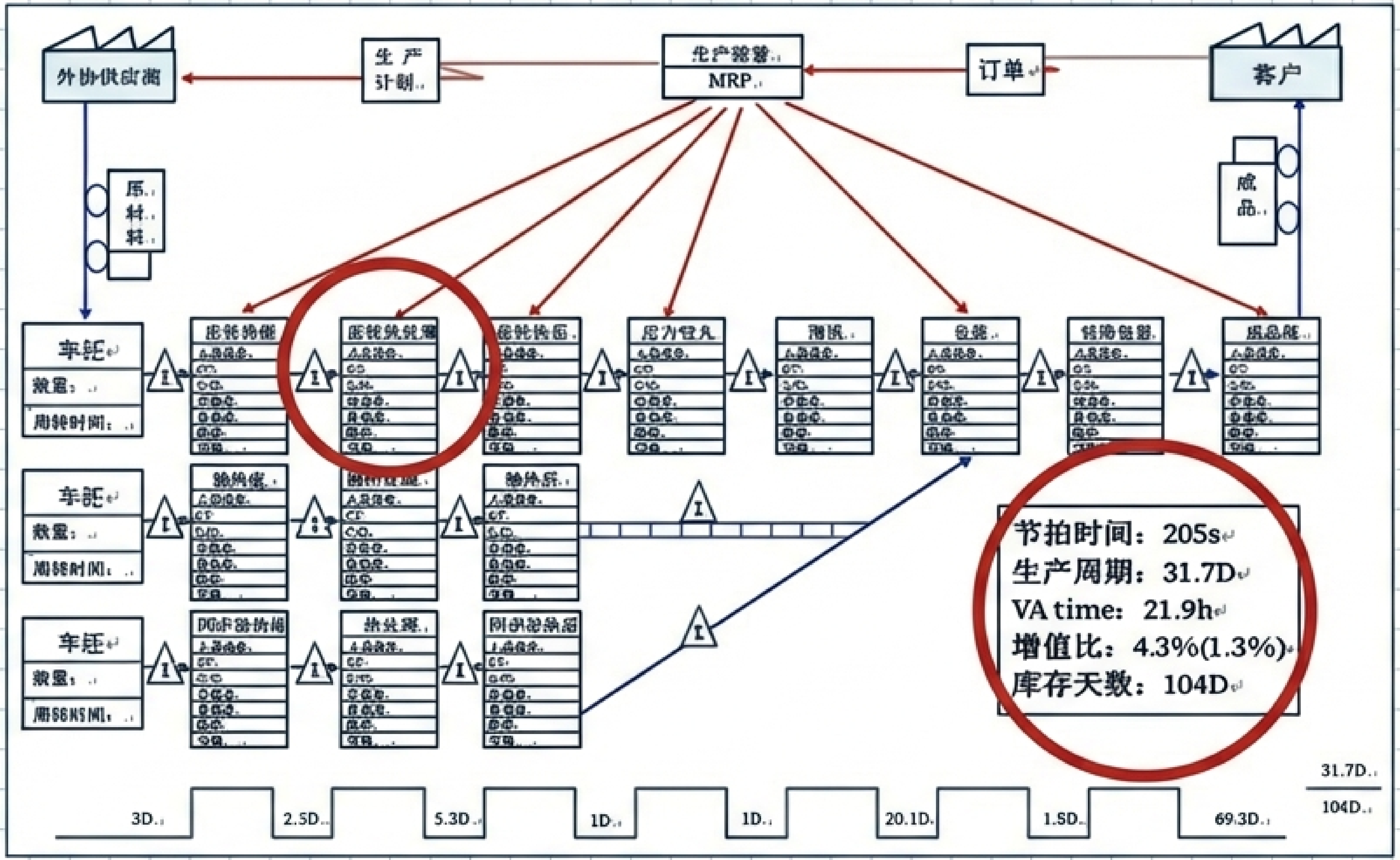
> “In collaborative environments, a lack of clarity and alignment can take you places nobody wants to go.”

团队集体决定采取某种行动（如全员大搞卫生），实际上违背了每个成员的意愿，只是因为缺乏沟通导致误判。

速度若无方向，便毫无意义。VSM用于打破这种沉默的共识，建立“共同语言”。

NotebookLM

价值流图 (VSM)：看见“隐形”的浪费



增值比率 (Value Ratio)：0.6%

5S无法告诉你库存积压了104天，也无法告诉你增值比率仅为个位数。
VSM是诊断工具，用于识别“哪里需要流动”以及“哪里需要停止”。

NotebookLM

5S：建立流动的物理基础

在这样的现场，不可能实现“单件流”或“看板拉动”。

- 5S是第一个改善活动，旨在让员工重新掌控工作场所。
- **数据支持：**实施5S可减少高达 25% 的非增值时间（如寻找工具、移动物料）。
- **战略定位：**5S不是大扫除，它是为了暴露问题。乱七八糟的现场会掩盖所有异常。

NotebookLM

最佳路径：战略引导下的并行执行

第一阶段：诊断（Diagnosis）

VSM 研讨会（识别瓶颈）

第二阶段：稳固（Stabilization）

针对瓶颈的5S 攻关

第三阶段：转型（Transformation）

未来图实施 + 全面 5S 标准化

用VSM这盏聚光灯照亮问题，用5S这把扫帚清扫被照亮的地方。

Source: Learning to See / Flow Engineering Logic

NotebookLM

实战方法论：5天改善周循环（Kaizen Week）

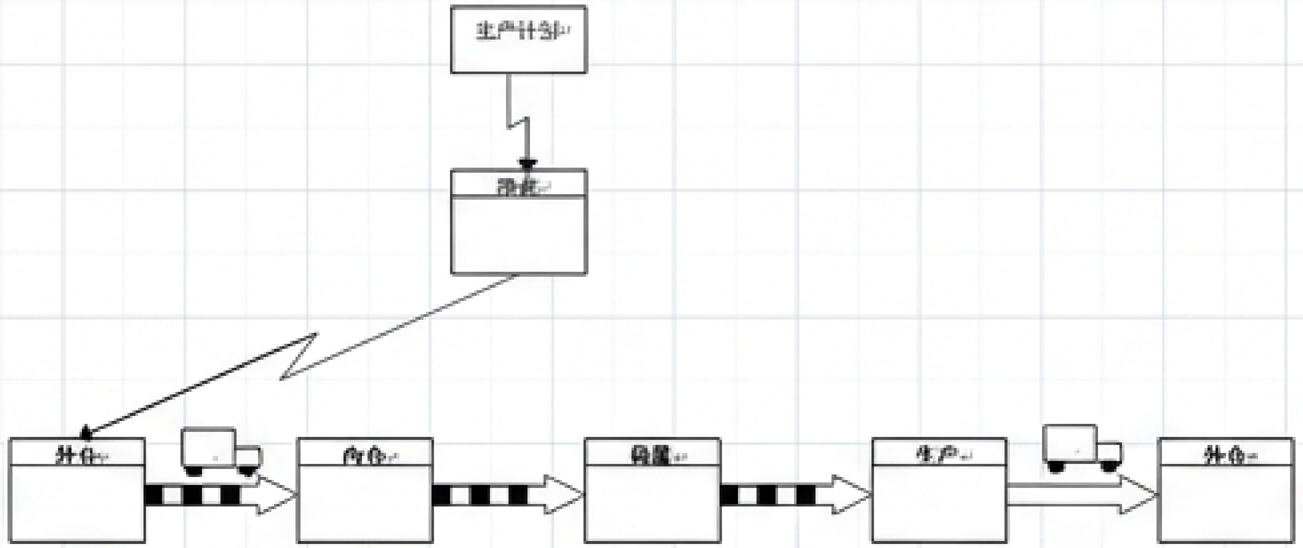
Day 1-2: 看见（See）	Day 3: 设计（Design）	Day 4: 计划（Plan）	Day 5: 报告（Report）
• 绘制现状图（Current State Map） • 识别增值与非增值比率	• 设计未来图（Future State Map） • 确定 **“爆破点”**（Kaizen Bursts）— 需立即实施5S的区域	• 制定行动计划（Action Plan） • 投资回报分析（ROI）	• 总结与KPI设定

Insight: 5S的需求是由VSM研讨会“生产”出来的，而不是强加的。

NotebookLM

案例深挖：典型变速箱工厂的转型

Reality
vs.
Process



核心问题（Problem）：

- 生产周期（Lead Time）：31.7天
- 库存天数（Inventory）：104天

根本原因（Constraint）：

- 混乱的物料堆放导致大量的“寻找”和“搬运”浪费。

解决方案（Execution）：

- VSM指出了“热处理”和“总装”之间的断点。
- 5S被用于整理“工作序列”(Work Sequence)，为引入拉动系统 (Pull System) 清除障碍。

NotebookLM

超越车间：看不见的“数字”现场

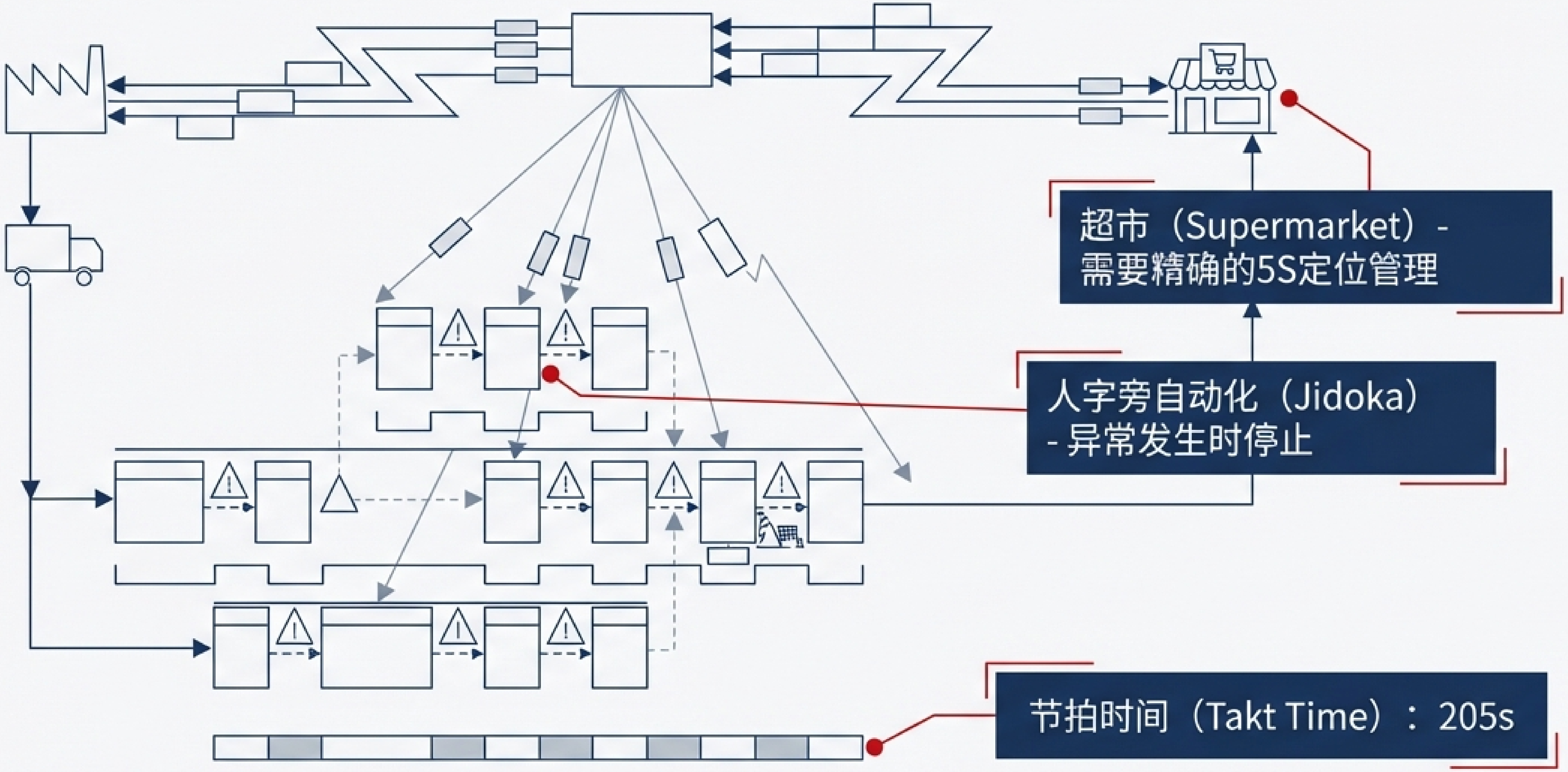
数字浪费（Digital Waste）

数字 5S（Digital 5S）：
办公室的5S不仅是整理桌面，而是整理“信息流”。

VSM的作用（VSM’s Role）：
必须先通过VSM识别信息流的停滞点（如审批积压），再针对性地实施文件/数据的标准化。

NotebookLM

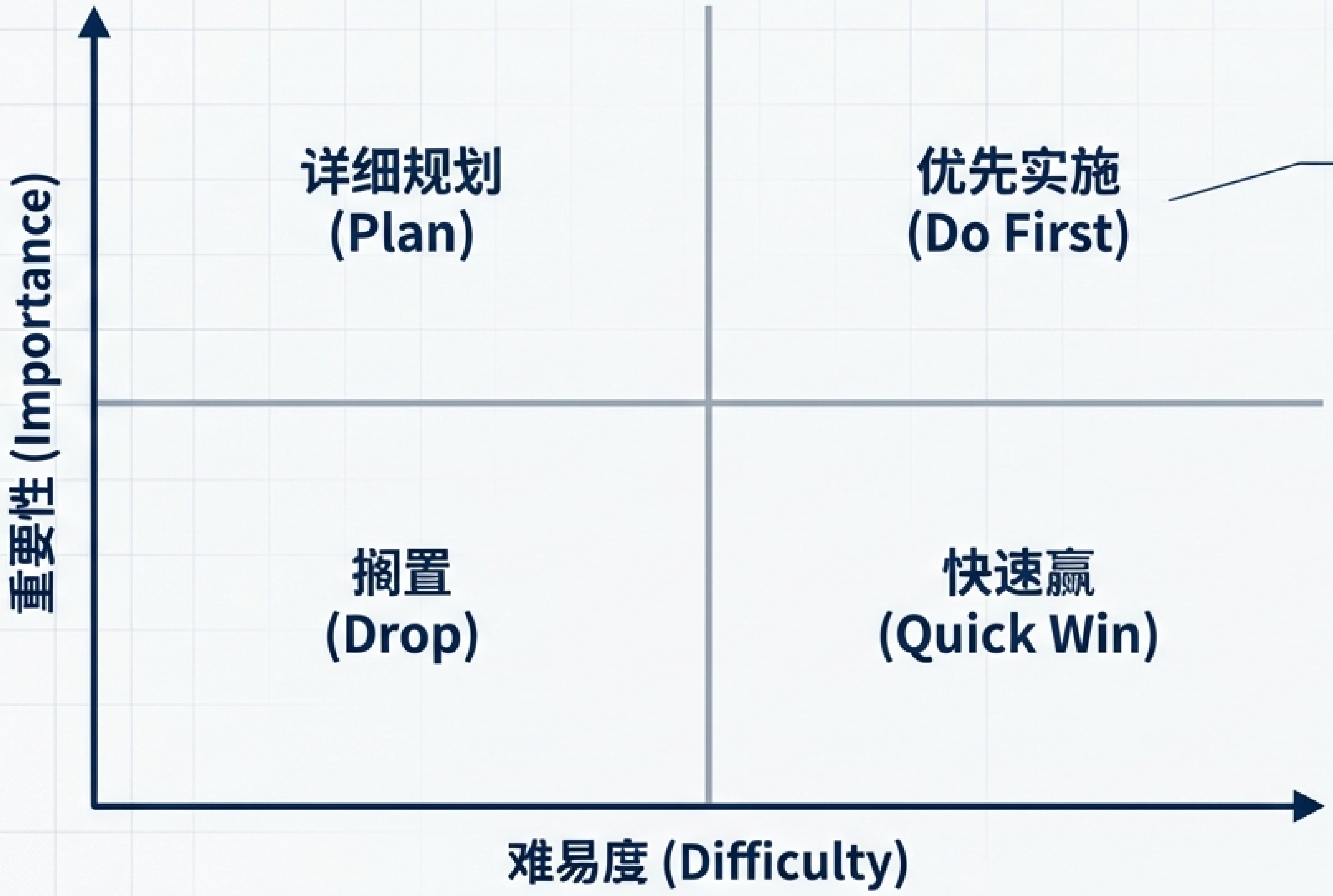
未来状态：设计流动的艺术



如果没有通过5S建立标准，就无法定义什么是“异常”，Jidoka也就无法实现。未来状态图要求高水平的5S作为支撑。

NotebookLM

行动优先级：重要性 vs. 难易度矩阵



3.1 看条码-装箱-出货
(-5 Importance,
5 Ease)

优先解决阻碍“起博工序”(Pacer Process)的物理障碍。

NotebookLM

投资与收益：用数据说话

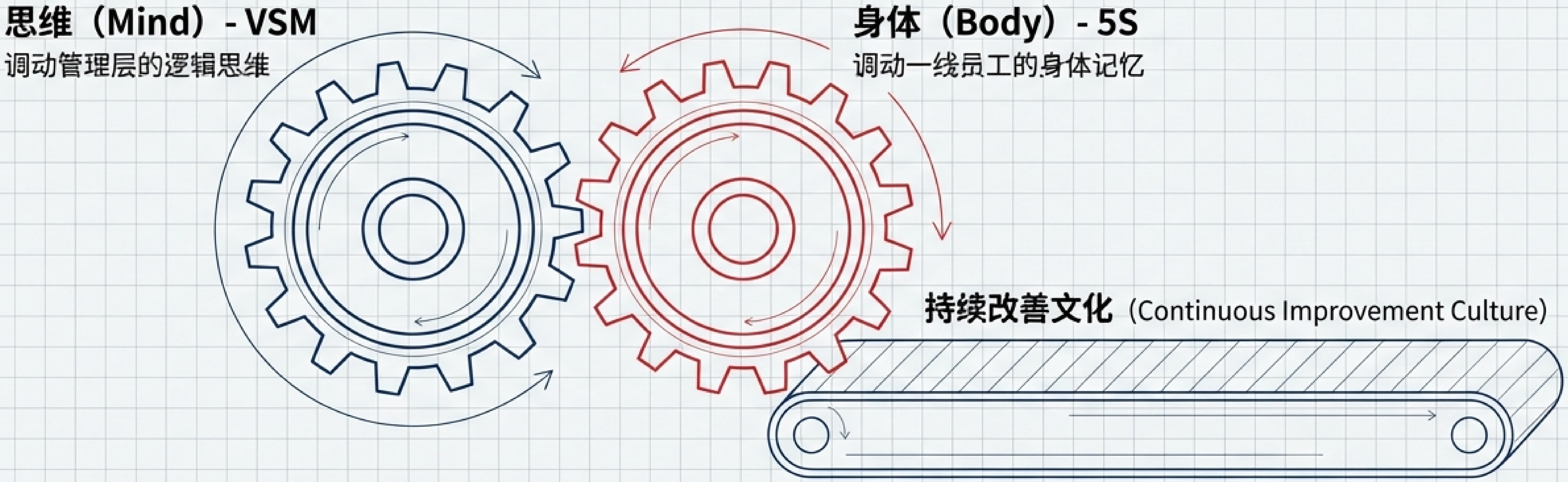
项目名称	内容	成本	回收周期
大底连线流	设备/装修/精益管	59万	半年（0.5）
中底连线流	设备/装修	46万	1年

VSM证明了通过减少“库存持有成本”可以覆盖5S的“物理改造成本”。

我们不仅仅是购买货架（5S成本），我们是在用空间换取时间（VSM收益）。

NotebookLM

文化转型：素养（Shitsuke）的养成



许多VSM项目失败是因为缺乏现场执行力；许多5S项目失败是因为缺乏高层战略支持。
只有两者结合，才能建立真正的文化。

NotebookLM

精益经理的决策清单

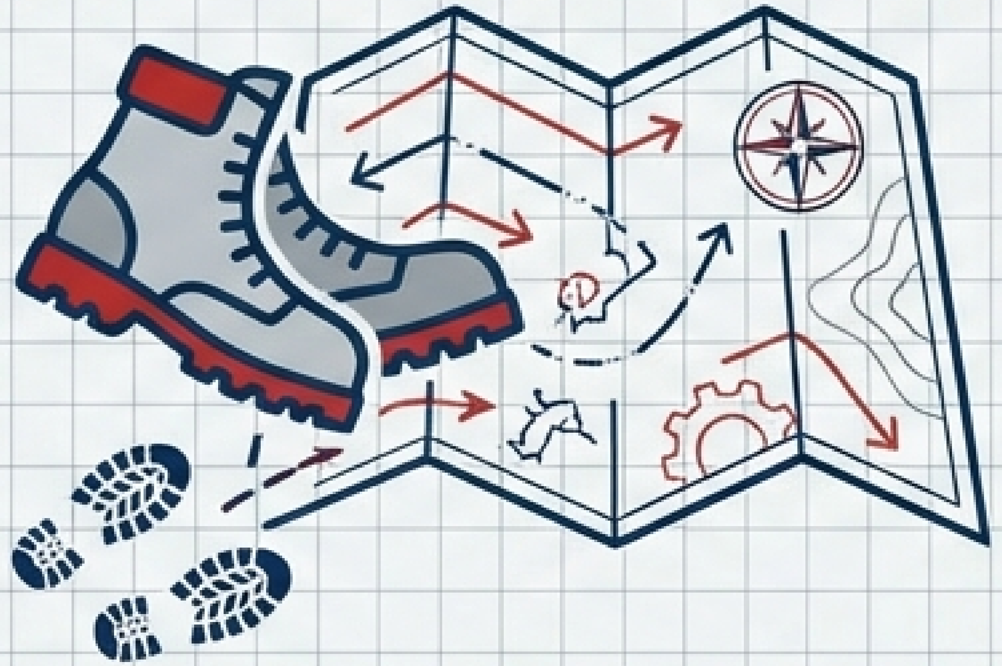
✓	DO:	✗	DON’T:
✓	在开启5S之前，先用**VSM识别瓶颈工序**。	✗	试图在**全厂同时**推行5S（资源稀释）。
✓	让所有**利益相关者**参与VSM绘制（避免**阿比林悖论**）。	✗	在**没有行动承诺**的情况下绘制VSM（浪费时间）。
✓	用“**增值比率**”作为衡量改善成功的核心KPI。		

黄金法则：VSM是聚光灯，5S是扫帚。只扫聚光灯照亮的地方。

NotebookLM

现地现物（Genchi Genbutsu）

地图不是领土，去现场寻找答案



价值流图（VSM）是你的地图，它告诉你方向。
现场改善（5S）是你的路况，它决定你能走多快。

不要只在会议室画图，也不要只在车间扫地。带上地图，走进现场。

NotebookLM