

基于PSCI成熟度模型的环境管理实践

Environment Management Practice Based on the PSCI Management Maturity Model

蒋磊 | EHS执行总监 | 康龙化成

Lei Jiang | EHS Executive Director | Pharmaron

嘉宾介绍 Speaker Bio

- 姓名：蒋 磊
 - 职位：EHS执行总监
 - 公司：康龙化成
 - 联系方式：17717329840
-

- 背景：

- 吉林大学化学专业学士学位，Bangor University MBA
- 制药行业和医疗器材行业工作超过22年，从事EHS工作共17年
- 负责康龙化成小分子CDMO生产板块EHS管理工作



议程 Agenda

PSCI成熟度模型的介绍

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

PSCI环境管理成熟度模型的实践

总结&回顾

PSCI成熟度模型的介绍



PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

PSCI环境管理成熟度模型的实践

总结&回顾



PSCI成熟度模型的介绍

■ PSCI成熟度模型来源与核心价值

模型来源

PSCI管理成熟度模型由制药供应链倡议（PSCI）发布，广泛用于全球制药行业。

成熟度模型是一个评估工具，用于衡量供应商在EHS、劳工、道德等领域的管理体系和绩效水平。

它不是简单的‘通过/不通过’审核，而是一个持续改进的路线图。

核心价值

该模型作为诊断工具，能够全面评估当前管理水平，精准识别管理优势与短板，为后续改进提供明确方向，助力企业优化管理流程。

通过四大核心阶段引导企业从被动响应逐步迈向卓越管理，实现环工厂管理的持续提升。

PSCI成熟度模型的介绍

■ 从被动到卓越的四个等级



开始 (Starting) (Level 1)

被动响应，临时性措施

这一等级的供应商处于“救火队长”模式，通常在问题发生后才采取补救措施，缺乏系统的管理体系，对风险的识别和应对能力较弱。



发展 (Developing) (Level 2)

初步程序，执行不一

供应商在这一等级开始建立基本的策略和程序，但执行不够一致，管理更多是“部门性”的，而非“系统性”的，尚未形成标准化的流程。



Implementing 执行 (Level 3)

系统化、文件化的管理体系

在这一等级，供应商的运作更加系统化和标准化，能够主动识别和管理风险，通过明确的流程和规范确保体系有效运行，绩效监控已成常规。



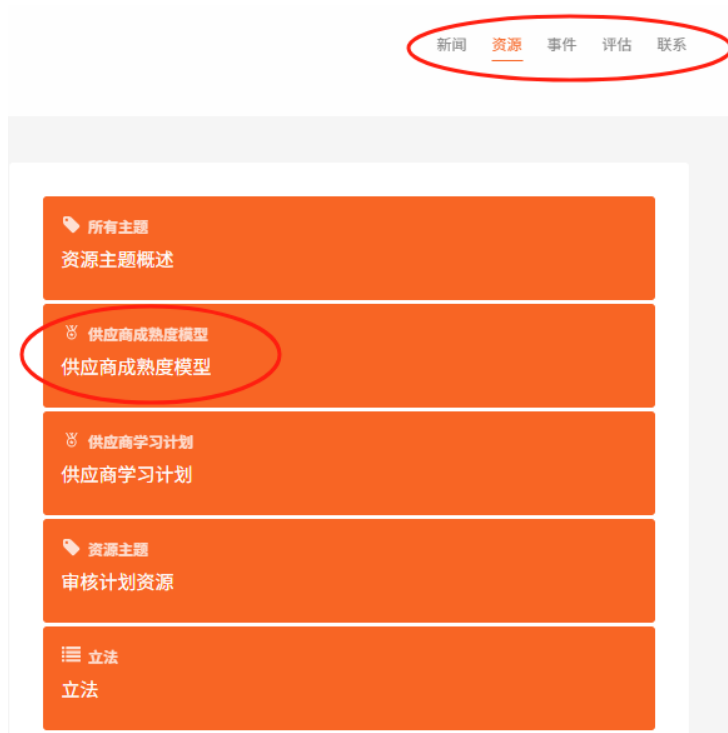
Leading 领导 (Level 4)

行业最佳实践，预防&持续创新

供应商通过数据（如KPI）驱动决策，持续改进管理系统，追求卓越和行业最佳实践，利用数据预测和预防问题，创新技术应用，并向外部分享和推广经验。

PSCI成熟度模型的介绍

■PSCI管理成熟度模型获取



PSCI成熟度模型的介绍



PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

PSCI环境管理成熟度模型的实践

总结&回顾

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

■ PSCI环境成熟度模型6大模块 vs 工厂环境管理6大领域

PSCI环境管理成熟度模型 6大模块	工厂环境管理 6大领域	核心关联与差异分析
环境授权与报告	环保合规管理	高度重合。 这是国内外环境管理的共同基石，都聚焦于依法取得排污许可证、环评验收、执行年报、信息公开等。PSCI更强调过程的动态管理和对超出许可要求的自我约束。
废弃物与排放	三废治理 (废气、废水、固废)	高度重合。 这是管理活动的直接对象。PSCI模块的名称更概括，将所有形态的废弃物（固、液、气）和排放物统一管理，强调从产生、处理到最终处置的全生命周期管控。
溢出和释放	环保应急管理+ 土壤地下水管理	拆分与整合。 这是PSCI模型系统性思维的体现。它将事前预防（对应土壤地下水管理中的防渗漏措施）和事后应急（对应环保应急管理）整合在同一个模块内，强调了二者不可分割的完整性。国内管理将其分为两个领域，实践中容易造成割裂。
资源效率	清洁生产	理念一致。 两者都致力于从源头削减资源消耗（水、电、煤、气、原材料）和废物产生，提高效率，降低成本。PSCI的“资源效率”提法更直接地与经济效益挂钩。

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

■ PSCI环境成熟度模型6大模块 vs 工厂环境管理6大领域

PSCI环境管理成熟度模型 6大模块	工厂环境管理 6大领域	核心关联与差异分析
环境中的药物和抗菌素耐药性	/	管理深度差异。 这是PSCI针对制药行业特有的、最关键的核心模块。它要求对活性药物成分（API）的环境排放进行专项风险评估和控制。国内法规和标准对生态毒理也有要求，但是针对制药企业的要求还在进一步完善中，缺少系统化深度管理。
生物多样性	/	前瞻性挑战。 国内工厂环境管理目前主要聚焦于厂界内的污染控制，极少系统性评估和管理企业对周边生态系统（如当地物种、栖息地）的长期、间接影响。PSCI将此模块纳入，体现了环境管理从“减少危害”到“创造价值”的领先理念。
/	环境监测	基础支撑。 PSCI模型未将其列为独立模块，是因为其要求环境监测的数据必须融入每一个模块的决策、评估和持续改进过程中。国内将其单列，突出了其基础性地位，但在与各管理领域的深度融合上可以加强。

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

■ 对比学习核心启示

➤ 启示一：管理理念需升级：从“合规驱动”到“风险与价值驱动”

- 现状：国内管理多以“满足法律法规要求”为最高目标，是合规驱动型。
- PSCI启示：PSCI模型要求企业超越合规，关注自身特有的重大环境风险（如API进入环境）和长期价值（如资源效率、生物多样性）。管理者需要思考：“除了法律要求，我们还能做什么来更好地管理风险、提升效益和保护环境？”这是一种风险与价值驱动型管理。

➤ 启示二：管理范围需扩展：填补“行业特异性风险”和“宏观生态影响”的空白

- 现状：当前国内体系对通用性“三废”管理较完善，但缺乏对行业特有风险的深度管控。
- PSCI启示：
 - ✓ 立即行动——管控API风险：必须将环境中的药物风险管理（PIE）作为优先级任务。需建立专门的API风险评估程序，识别从工艺、设备清洗、废水预处理到废气处理全流程的潜在泄漏点，并制定针对性控制措施。这是成为国际合规供应商的必备条件。
 - ✓ 长远规划——关注生物多样性：可将此纳入企业社会责任（CSR）或可持续发展战略。初步工作包括评估运营对周边生态的潜在影响，避免在敏感区域设厂，并考虑开展生态恢复项目。

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

■ 对比学习核心启示

➤ 启示三：管理系统需整合：强化“预防与应急”的一体化

- 现状：“土壤地下水管理”（预防）和“环保应急管理”（响应）常由政府部门的不同科室负责，制度容易脱节。
- PSCI启示：学习PSCI将“溢出和释放”作为一个整体模块的思路。在管理体系中，应强制关联：应急演练的内容要基于土壤地下水风险评估识别的最大风险点；应急响应的后果必须包括对土壤和地下水的潜在影响评估与修复方案。使风险管控形成闭环。

➤ 启示四：管理手段需深化：让“环境监测”数据真正“说话”

- 现状：环境监测很多时候是为了“达标合规”和“有数据可查”。
- PSCI启示：应提升监测数据的价值。通过数据分析趋势，进行预测性管理。例如：
 - ✓ 通过废水水质数据变化，预判预处理设施是否需维护。
 - ✓ 分析资源消耗数据，寻找节能节水的最佳实践。
 - ✓ 监测API的去除效率，优化处理工艺。
 - ✓ 让数据从“记录簿”走向“决策台”，驱动持续改进。

PSCI成熟度模型的介绍

PSCI环境管理成熟度模型的学习浅谈

PSCI环境管理成熟度模型的实践

总结&回顾

PSCI环境管理成熟度模型的实践

■ 对标成熟度模型的三废管理实践

PSCI废弃物与排放成熟度模型

模块	Starting out 起点	Developing 发展	Implementing 执行	Leading 领导
废弃物与排放	在特定司法管辖区建立排放测量和建模系统 建立和了解空气质量要求	定期收集有关废物、空气排放和水 – 废水的数据，包括废物类型及其处置方式 设定废弃物目标	定期收集有关废物、空气排放和水使用的数据，并实现目标 进行生命周期评估以了解产品的浪费和排放 与废物和排放目标相关的关键绩效指标 评估新产品对环境的影响 应用废物层次结构（参见 PSCI 关于废物的培训模块），最大限度地减少垃圾填埋并最大限度地提高再利用和回收	与供应商合作以减少浪费 积极参与行业层面，推动负责的供应链 实现零废弃物填埋并整合循环经济原则

实践自评： 我们已构建以**L3（执行）**为坚实基础，并向**L4（领导）**阶段探索的三废管理体系

管理领域	成熟度等级	主要特征
废水管理	L3（执行） - L4（领导）	系统文件化、数据监控、风险预判
废气管理	L3（执行） - L4（领导）	系统稳定运行、达标排放
固废管理	L3（执行）	分类清晰、合规处置、台账完善

PSCI环境管理成熟度模型的实践

■ 废水管理的四阶成熟度实践

L1 (Starting out 起点)

收集污水相关法律合规性要求
明确污水处理系统排放标准
建立污水收集系统
建立污水治理系统
对污水处理负责人的基本培训

L2 (Developing 发展)

初次建立废水管理程序
初次建立污水治理系统操作规程
建立污水处理系统运行状况双周汇报流程
建立管理+技术+操作的多维团队

L3 (Implementing 执行)

升版废水管理程序
升版污水治理系统操作规程
建立污水处理系统主要控制参数表
建立污水处理系统异常处置措施表
建立经验传承机制
建立系统设备预防性维护计划并实施
建立设备年度大修计划并实施

L4 (Leading 领导)

建立车间高浓废水处置评判矩阵
学习目前污水处理最佳工艺技术，
审查和评估持续优化
计划建立关键设备基于全生命周期的维护保养计划
计划比较同类工厂废水处理的运营成本，以便进行优化

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

废水管理程序/操作规程的建立与升版

文件件名称	版本号	主要更新内容/里程碑	发布日期		初版的程序文件和操作规程	升版的程序文件和操作规程
《废水管理程序》	V01	初版发布，建立废水管理框架与基本要求。	2021.11.18	知识管理	知识固化，避免流失	知识迭代，积累优化
	V02	修订了工厂废水分类标准，增加项目废液处置流程、废水设施运行管理责任等，强化源头管控。	2023.11.25	运营表现	实现标准化，稳定运行	追求卓越，降本增效
《污水处理系统操作规程》	V01	初版发布，规定基础操作步骤。	2022.04.22	风险管控	规避基本合规与安全风险	动态合规，预防复发，融入教训
	V02	优化各单元操作参数控制范围，优化操作要求	2023.03.01	人员管理	提供培训依据，明确要求	提升参与感，保持文件权威性
	V03	增加异常情况识别清单，异常处置措施表，引入OOT/OOS预警机制，明确分级响应流程。	2024.10.26	核心目标	从无序到有序，保障生存	从合格到优秀，创造优势

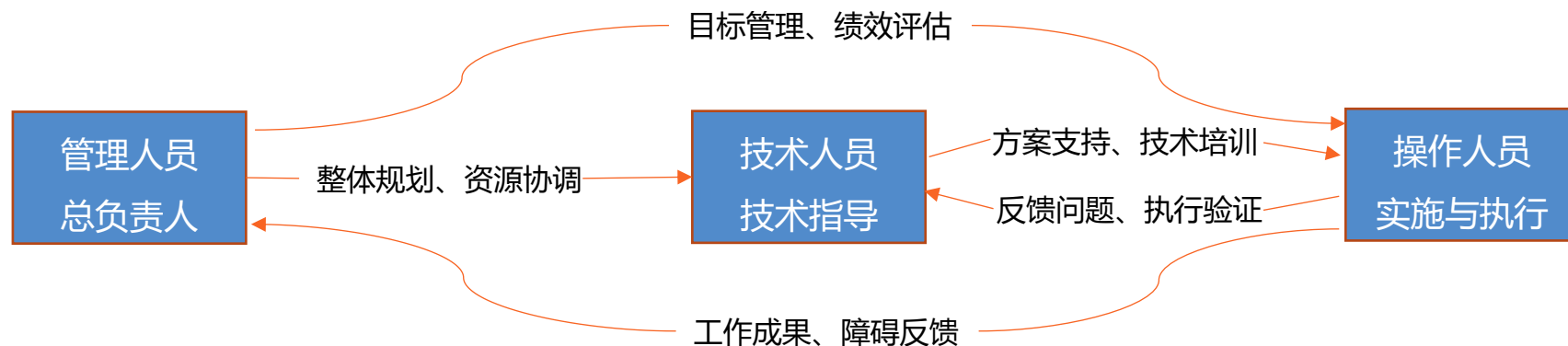
PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

管理+操作+技术的多维团队

挑战：员工性格与能力各异，传统管理模式难以最大化个人价值，影响团队整体效能

解决方案：建立“管理-技术-操作”三维一体结构，让员工在最适合的角色上发光发热，实现 $1+1+1 > 3$ 的协同效应



人岗匹配，激发潜能：每个人都能在自身性格和技能的优势领域内创造最大价值，获得成就感。

知识共享，持续改进：一线经验、技术知识和战略管理形成闭环，推动环保管理体系不断优化。

风险可控，合规保障：技术上有支撑，操作上有标准，管理上有监督，共同确保合规零风险。

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

污水处理系统控制参数及异常处置

工 艺		常见异常分析及处置措施
综合调节池		
混凝沉淀反应池		
配水池		
UASB		
HBF	A1	
	O1 A2 O2	
	二沉池	

注：因为生化系统的复杂性，以上异常处置措施仅是从不同角度进行的可能性分析，实际应用时需要综合评估后再进行工艺的调整。

分级预警与响应机制

- OOT (偏离趋势): 参数超出正常波动范围，需警惕。
- OOS (超出标准): 参数超出内控标准，已构成偏差，立即采取管控措施

推动管理从“经验驱动”到“规则驱动”

- 将个人经验和最佳实践沉淀为组织资产
- 降低对个别人的依赖，确保操作的一致性和可靠性
- 为新老员工提供了清晰、可执行的操作清单，减少人为判断失误

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

车间高浓废水处置评判矩阵

高浓废水处置评判矩阵				
水质指标	风险	低风险	中风险	高风险
	指标正常	生化处置	生化处置	生化处置
	一般指标异常	生化处置	生化处置	其它方式处置
	特殊指标异常	生化处置	其它方式处置	其它方式处置

水质指标

- a.正常范围: [redacted]
- b.一般指标异常: [redacted]
- c.特殊指标异常: [redacted]

风险指标

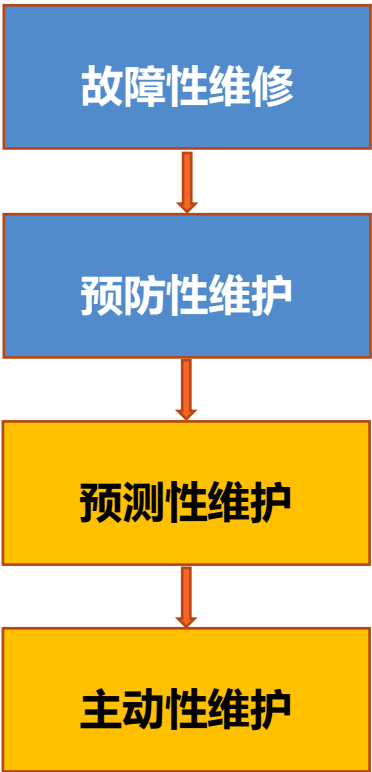
- a.低风险：清洗废水/水相/离心母液/馏分/淬灭废液+成分可生化性好；清洗废水+成分可生化性一般
 - b.中风险：清洗废水+成分可生化性差；清洗废水/水相/离心母液/馏分/淬灭废液+成分可生化性一般
 - c.高风险：分层水相/离心母液/馏分/淬灭废液+成分可生化性差/不可生化
- 说明：物质可生化性参照《不同物质对生化系统的影响》进行评价

基于多重指标（COD、毒性、来源等）的量化决策工具
将事后补救变为事前预判，杜绝系统冲击，实现风险预见性管理

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

关键设备基于设备全生命周期理念的维护与保养



设备运行至故障后再进行维修； 被动响应、成本不可控、生产中断风险高

基于固定时间或运行周期，执行计划性检修；计划性、减少意外停机、成本可预测

基于设备状态监测数据，预测故障并提前干预；数据驱动、预警潜在故障、在最佳时机进行维修

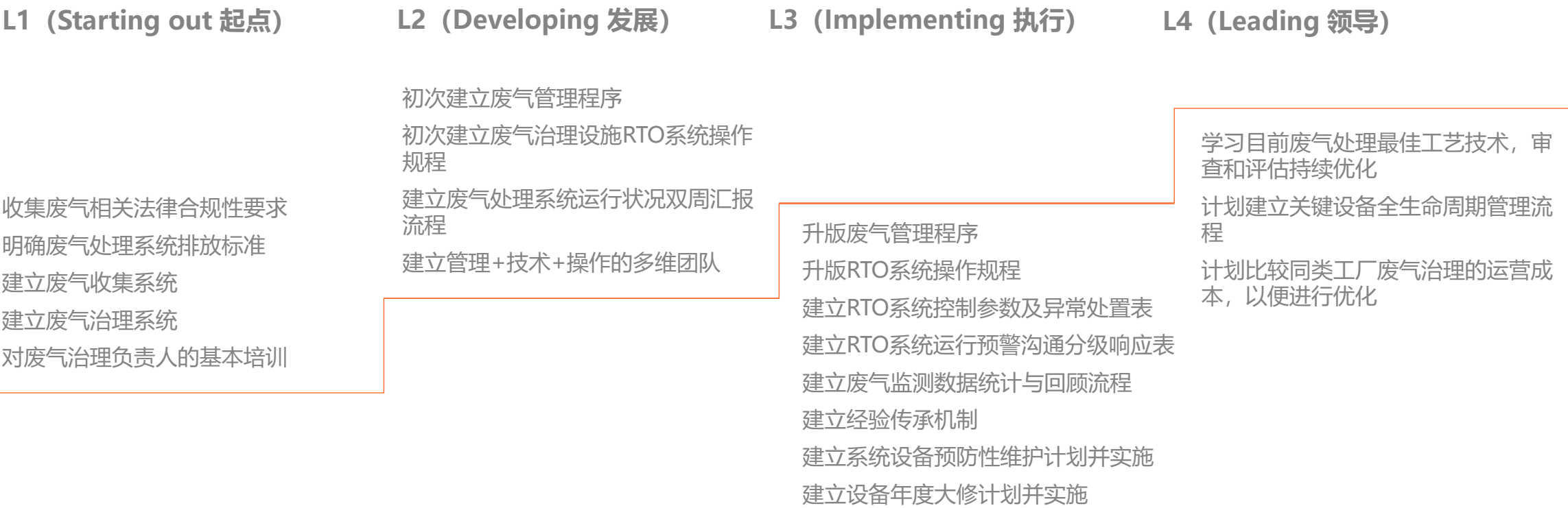
分析故障根本原因，通过技术改造从源头上消除问题； 源头治理、零故障目标

预防性维护周期矩阵				
关键性	过往运行表现	优秀	良好	一般
	高	4	6	12
	中	3	4	6
	低	2	3	4
一、关键性评价				
a.设备故障后只对该设备单机运行有影响，关键性评价为低；				
b.设备故障后对该污水/废气运行有有限影响（影响时间小于3d），关键性评价为中；				
c.设备故障后对该污水/废气系统运行有严重影响，会对工厂生产/或外界环境造成影响，关键性评价为高；				
二、过往运行表现评价				

XXXX年度预防性维护保养记录												
序号	房间号	设备名称	设备编号	资产编码	关键性	过往运行表现	频率次/年	计划维保时间	维保记录			
									维保操作记录	维保时间	维保人	备注

PSCI环境管理成熟度模型的实践

■ 废气管理的四阶成熟度实践



PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

RTO系统控制参数及异常处置								
设备/工艺	低故障	低报警	高报警	高故障	正常值			
预处理排风机频率Hz					风机频率为手动控制，如果有异常一般为设备故障，需要及时联系运维进行检修，并报备EHS。			
预处理碱洗塔pH					巡查时候需要关注pH，及时手动补加液碱。			
LEL%					异常一般为高报警/故障，需要及时与车间进行沟通，并尽可能前往现场进行确认工况。发生高故障，会切换到旁通状态，立即报告运行主管，主管再报备环保主管部门。如果两个LEL数值差2%，即需要校准，并检查管路是否堵塞。如果LEL报设备故障，查看LEL显示屏，如果是氢气压力低，此时更换调整氢气压力或者更换气瓶；如果是压缩空气低，确认动力供应是否正常，以及调整LEL控制箱的压缩空气按钮。			
废气总管负压mbar					负压太大：一般为车间来气不足，或者预处理风机频率太高，需要调整风机频率； 负压太小：可能是气流分离器冲洗导致液位太高，影响废气进入RTO，使得总管中废气流通不畅；			
气流分离器压差					压差超过高10mbar时会自动打开水喷淋，由于气流分离器液位无联锁，此时需要现场观察气流分离器液位情况，避免一直喷淋导致液位超高，堵塞进气口，触发总管负压报警停机。			
废气温度℃					与气温关系较大			
预热阀开度%					与进气温度60℃联锁，根据废气温度和进气温度自动调节阀门开度。			
废气风机频率Hz					与总管负压进行锁链，自动调整。			
进气温度℃					与预热阀联锁，如果预热阀故障导致废气温度升高到200℃会触发热旁通，超过250℃触发故障，切断废气进入。			
下室体温度					如果是异常废气进入，导致下室体温度太高，一般为低燃点的溶剂，需要与车间进行对接并前往现场进行调查。			
中室体温度					如果温度太高，一般是低燃点的溶剂过多导致，需要确认车间废气预处理设施的情况。如果是与其他室温差较大，还有可能是内部陶瓷堵塞导致进气不均匀。			
上室体温度					上室体温度过高，一般是废气浓度太高导致，超过900℃打开热旁通，如果继续升高会触发故障停机，切断废气进入。 上室体温度过低，有可能是天然气故障，需要排查燃气压力等。			
出口温度					出口温度过高，可能是热旁通阀泄漏或者下室体温度太高导致。			
热旁通阀开度					在下室体温度超过200℃或上室体温度超过900℃时才会根据具体温度打开。			
急冷塔进口温度					进口温度过高，可能是热旁通阀泄漏或者下室体温度太高导致。			
急冷塔流量1、2					流量太小，一般为补加液碱导致仪表误报或者是过滤器堵塞导致（复位或者清洗过滤器）。流量过高可能是现场手阀长期震动位置偏移导致。			
急冷塔流量3					流量太小，一般为补加液碱导致仪表误报或者是过滤器堵塞导致（复位或者清洗过滤器）。流量过高可能是现场手阀长期震动位置偏移导致。			
急冷塔出口温度℃					如果温度过高，可能是急冷塔喷淋流量偏小导致，原因同上。			
洗涤塔pH					一般为高报警，主要是补加液碱时候会触发，一般无需处置，待液碱在喷淋液中混匀后即可恢复。			
洗涤塔电导率ms/cm					一般为高报警，此时系统会自行排水，并补加，无需处置。			
洗涤塔氧化还原电位mV					正常运行时为低报，主要是补加亚硫酸氢钠触发，一般无需处置，待混匀后可以恢复。			
氧化塔氧化还原电位mV					正常运行可能会触发低报或者高报，主要是补加过氧化氢前后会触发。			
引风机频率Hz					一般异常为机械故障，可能会触发震动报警，继而触发故障停机。			
活性炭吸附箱温度					一般为与气温有关，超过40℃会自动打开氮气阀门。			
非甲烷总烃排放限值mg/m³					如果超标，可能是热旁通阀或者旁通开启导致，需要立即报告运行主管，主管再向环保部门报备。如果正常运行期间可能是内部隔墙腐蚀、阀门密封性差导致串气，或者是其他设备故障引起，需要及时安排检修。			
蝶阀：进气阀、旁通阀、反吹阀	打开或关闭运行时间故障				可能故障原因及处置方法：（1）压缩空气压力低；调整阀门减压阀或者确认动力供应；（2）微动开关故障；更换配件；（3）阀门卡死；更换阀体。			
提升阀：进气、出气提升阀	（1）打开或关闭运行时间故障； （2）提升阀限位同时开关故障；				可能故障原因及处置方法：（1）接近开关感应不到；六角螺栓调整黑色接近开关位置；（2）接近开关分气块故障；更换接近开关的分气块或者采用直接接线的形式；			
燃气报警	高压或低压报警				一般发生在燃烧器自燃切换至点火中，通过“烧嘴复位”可以解除。			
消防水压力	压力低报警				一般为仪表误报，如果可以复位就无需处置。如果无法复位，可能是现场的阀门松动，漏水导致。			
压缩空气压力	压力低报警				动力供应不稳导致			

注：
1、表格中黄底的控制参数为低限或者高限；蓝底的为高设置。
2、碱洗塔和洗涤塔pH可能会做调整，以实际运行为准；
3、急冷塔流量1/2/3可能会做调整，以实际运行为准。

RTO系统控制参数及异常处置

标准化操作，保障稳定运行：《控制参数》明确了系统运行的“健康指标”，让操作有据可依，确保燃烧效率和处理效果，从源头杜绝违规操作和超标风险。

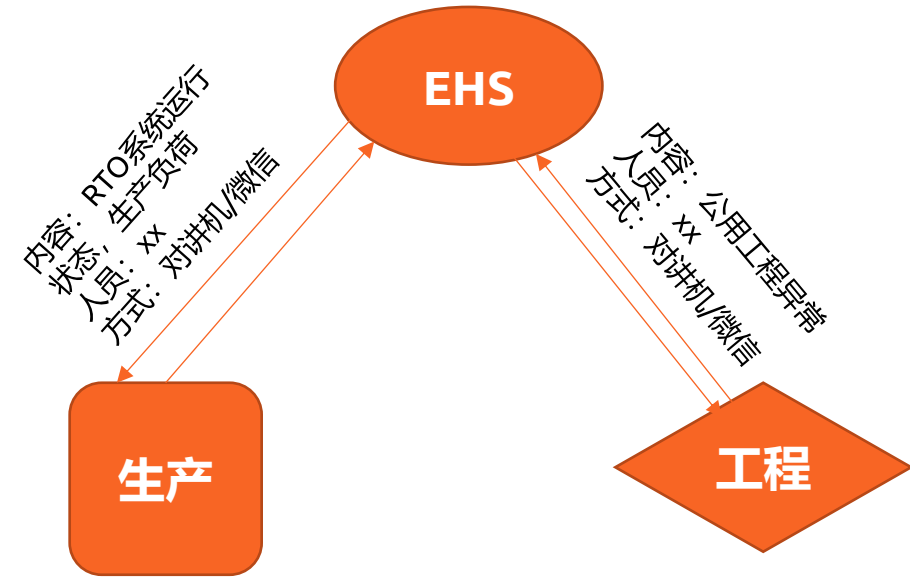
快速精准响应，提升处置效率：《异常处置》提供了故障处理的“标准答案”，使员工能迅速判断、按章操作，缩短异常持续时间，减少生产中断与安全隐患。

知识沉淀与传承，降低对人的依赖：将经验转化为组织资产，统一了应对流程，降低了因人员技能差异或流动带来的运营风险，保障了管理的一致性和可靠性。

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

RTO系统运行预警沟通分级响应



RTO运行预警沟通响应分级表					
关注度	$T_{\text{中}} \geq 650^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{上}} \geq 1000^{\circ}\text{C}$	$900 \leq T_{\text{中}} < 1000^{\circ}\text{C}$	$500 \leq T_{\text{中}} < 650^{\circ}\text{C}$	$350 \leq T_{\text{中}} < 500^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{中}} < 350^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{上}} < 900^{\circ}\text{C}$
LEL $\geq 20\%$	环保运营站响应：①②③ 生产响应：f	环保运营站响应：①②③ 生产响应：be	环保运营站响应：①②④ 生产响应：boo	环保运营站响应：①②③ 生产响应：so	环保运营站响应：①② 生产响应：so
$15\% \leq \text{LEL} < 20\%$	环保运营站响应：①②③ 生产响应：bde	环保运营站响应：①②③ 生产响应：bo	环保运营站响应：①②④ 生产响应：aco	环保运营站响应：①②③ 生产响应：bo	环保运营站响应：①② 生产响应：bo
$10\% \leq \text{LEL} < 15\%$	环保运营站响应：①③ 生产响应：bdo	环保运营站响应：①④ 生产响应：bo	环保运营站响应：④ 生产响应：bo	环保运营站响应：③ 生产响应：bo	正常
$5\% \leq \text{LEL} < 10\%$	环保运营站响应：⑤ 生产响应：bo	环保运营站响应：④ 生产响应：bo	环保运营站响应：④ 生产响应：bo	环保运营站响应：③ 生产响应：bo	正常
LEL $< 5\%$	环保运营站响应：⑤ 生产响应：bo	环保运营站响应：④ 生产响应：bo	环保运营站响应：④ 生产响应：bo	环保运营站响应：③ 生产响应：bo	正常

环保运营站响应措施对应表：

黄色：当前LEL是...，中温体温度是...℃，上温体温度是...℃，以上信息仅是提醒，生产无需采取措施；
橙色：当前LEL是...，中温体温度是...℃，上温体温度是...℃，此为预警调整信息；（按照生产响应措施在群中发出）
红色：当前LEL是...，中温体温度是...℃，上温体温度是...℃，此为预警限制信息；（按照生产响应措施在群中发出）
恢复至白色：RTO已恢复正常，除正庚烷、甲基叔丁基醚外，其它碳馏浓缩开始；正庚烷和甲基叔丁基醚蒸馏每隔一小时开一个；

生产响应措施对应表：

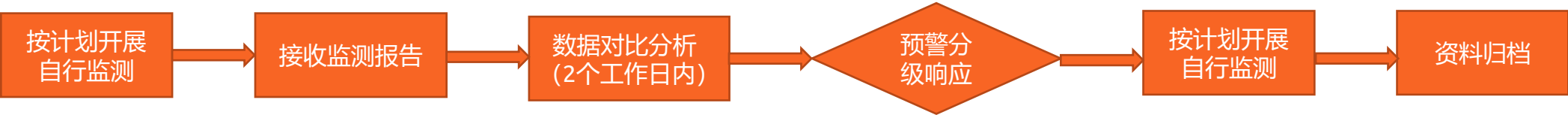
--

- 精准高效：按预警等级启动对应响应流程，避免“一刀切”，沟通和决策效率极高
- 权责清晰：明确规定了“什么事、报给谁、做什么”，确保关键时刻有人负责、快速行动。
- 风险前置：将管理关口从“事后补救”前移至“事中控制”，有效防止小异常演变成环保事件

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

废气监测数据统计与回顾流程



预警分级	触发条件	响应措施
一级		1、废气排放正常，无需采取任何措施
二级		1、邮件通知环保运营工程师、汇报环保主管； 2、确认设备运行状态、工艺参数，优化排放。
三级		1、邮件汇报至环保主管和EHS负责人； 2、确认设备运行状态、工艺参数，优化排放； 3、组织分析当时生产工况和废气设施运行工况，综合评估确认是否需要开展停机检维修； 4、评估是否需要补充检测。
四级		1、废气排放超标，立即邮件汇报环保主管、EHS负责人和工厂最高负责人； 2、确认设备运行状态、工艺参数，组织复测； 3、组织分析当时生产工况和废气设施运行工况，全面排查问题； 4、复测如有异常，应立即组织安排停产检修，同时向监管部门报备。

证明合规效力： 形成完整、可追溯的数据证据链，高效应对监管检查与客户审核，确保持续合规。

数据驱动决策： 将原始数据转化为洞察趋势、评估绩效的有效信息，支撑管理决策从“凭经验”转向“凭数据”。

风险提前预警： 通过趋势分析及时发现潜在偏离，实现事前预警，为干预和调整预留窗口期，避免超标。

优化运行降本： 识别运行规律与能耗关联，为精准优化治理设施（如调整风机频率、优化燃烧温度）提供依据，实现达标与降本双赢。


持续改进闭环： 定期回顾机制确保了监测—分析—改进的管理闭环，推动环保绩效与管理体的螺旋式上升。


PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例


环保治理系统经验传承机制


工艺传承：月度运营回顾会

 **做法：**
每月末周，以数据与趋势为核心，回顾RTO、污水处理系统运行状态，分析关键指标波动。


 **价值：**
培养系统思维
确保运行精细化与稳定性


设备传承：现场实地讲解

 **做法：**
每半月一次，走进现场，工厂环保技术专家对照实物讲解设备原理、维护要点及故障预兆。

 **价值：**
打通理论与实操
深化设备认知与故障预判能力

案例传承：异常处置复盘

 **做法：**
异常解决后即时开展调查，复盘真实案例，剖析根源、评估措施、沉淀标准化流程。

 **价值：**
化个人经验为组织资产
避免重复错误，提升响应能力

核心优势：系统赋能 · 风险可控 · 文化塑造

打破知识壁垒，实现隐性知识显性化，营造持续学习、共享共担的团队文化，保障长期安全、合规、高效运营。

PSCI环境管理成熟度模型的实践

■ 固废管理的四阶成熟度实践

L1 (Starting out 起点)

收集固废管理相关法律合规性要求
明确固废分类与收集标准
建立固废暂存场所
对固废管理员的基本培训

L2 (Developing 发展)

初次建立固体废弃物管理程序
固体废弃物基础分类
固体废弃物处置

L3 (Implementing 执行)

升版固体废弃物管理程序
构建固体废弃物全生命周期闭环管理体系
创建《供应商选择矩阵》

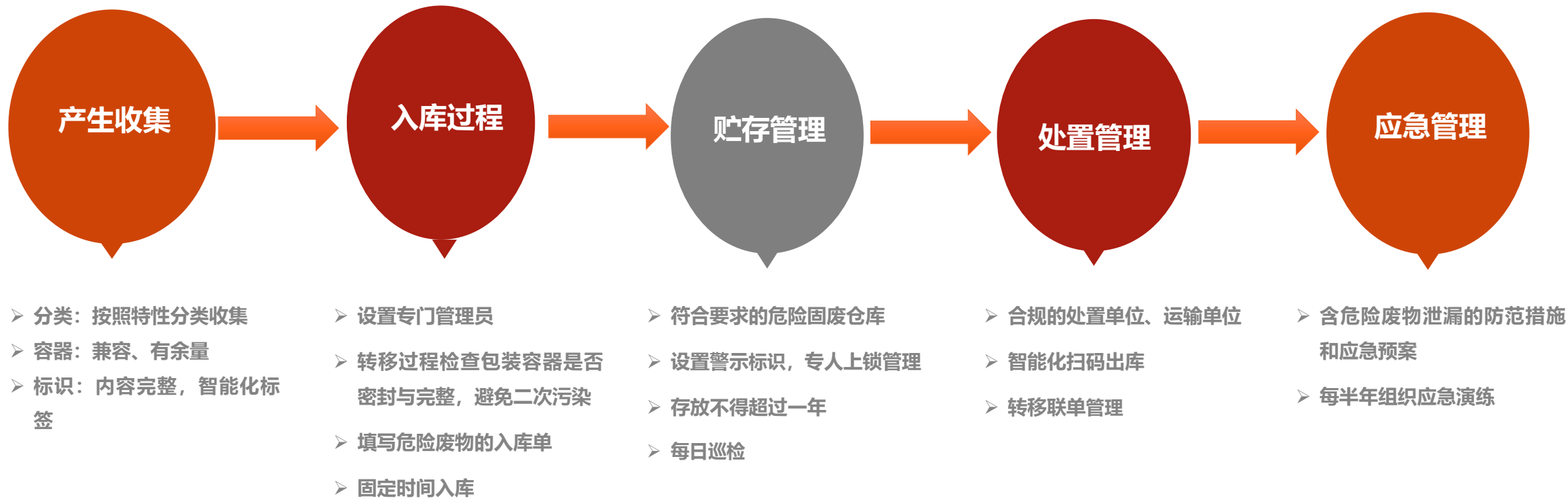
L4 (Leading 领导)

生产项目环境影响分级评价
废溶剂副产资源化计划

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

固体废弃物全生命周期闭环管理体系



PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

危险固废供应商选择矩阵 -- 从单一维度到多维度综合评价

评价维度	权重	核心考量	解决的问题
处置价格	<div></div>	处置费用的合理性与竞争力	成本风险： 控制运营成本，但非唯一决定因素。
处置服务质量		运输及时性、响应速度、单据规范性、售后服务	运营风险： 确保废物得到及时、合规转移，保障生产连续性。
ESG符合性		环境表现（排污）、社会责任（劳工权益）、公司治理（合规记录）	品牌与合规风险： 避免因供应商的ESG丑闻对自身品牌造成负面影响。
工艺先进性		处置技术的可靠性、彻底性、二次污染控制水平	技术风险： 避免因处置不彻底导致的法律连带责任与环境风险。

- **风险最小化：** 从源头上杜绝因供应商技术落后或合规问题带来的**潜在环境与法律风险**。
- **价值最大化：** 选择能提供稳定、高效、可靠服务的伙伴，实现**长期总成本最优**，而非短期价格最低。
- **提升供应链韧性：** 建立基于**多重价值认同**的稳固合作关系，增强供应链的可靠性与可持续性。
- **彰显社会责任：** 将ESG因素纳入采购决策，是公司践行**可持续发展理念**的有力证明。

PSCI环境管理成熟度模型的实践

✓ 实践举例

生产项目环境影响分级评价

生产项目环境影响分级评价（关键因子）									
序号	评价指标	单位	指标权重（φ）	I 级基准值	II级基准值	III级基准值			
1	W1 (单位产品溶剂使用量①)	t/t							
2	W2 (单位产品废液产生量①)	t/t							
3	S1 （有毒有害、恶臭物质、禁用原材料、二氯甲烷使用种类②）	种							
4	S2 化学溶剂使用种类	种							
得分									
① 2025年上半年统计数据：每吨产品溶剂使用平均值：XX t/t； 每吨产品废液产生平均值：XX t/t；									
② 有毒有害、恶臭物资、禁用原料参考引入项目筛选工具；二氯甲烷溶剂对工厂的环保治理设施影响大									
$EI=\phi W1\times W1+\phi W2\times W2+\phi S1\times S1+\phi S2\times S2$									
项目对工厂环境影响一般，可接受，无需介入；									
6），项目对工厂环境影响中等；需要引起关注，定期回顾项目执行情况，总结是否有改进可能性；									
项目对工厂环境影响严重；需要立即行动，通过工艺优化，将环境影响得分提升至70分以上，如无法实现，需告知环境组，提前策划应对措施，减少对工厂的影响									

源头管控，降本增效：
在工艺设计阶段识别环境风险，推动选用更绿色、低毒、低废的工艺，从源头减少固废处理成本和环境风险。

风险量化，精准决策：
将模糊的“环境影响”转化为可量化的评分，为管理层提供清晰的数据支持，实现分级精准决策与资源调配。

主动预警，规避风险：
对环境高风险项目提前预警，为EHS部门预留充足时间策划应对措施（如升级处理设施、优化处置渠道），彻底规避环保超标风险。

提升意识，促进创新：
倒逼研发与生产部门关注环保表现，将环境因素纳入工艺选择考量，建立一种持续改进和绿色创新的文化理念。

PSCI成熟度模型的介绍



PSCI环境管理成熟度模型的学习与浅谈

PSCI环境管理成熟度模型的实践

总结&回顾

总结&回顾

■ 总结&回顾

管理领域	关键实践	成熟度等级
三废治理	<ul style="list-style-type: none">• 废水/废气OOT-OOS预警机制• 危废全流程与供应商矩阵• 关键设备全生命周期管理	L3 - L4
合规与项目	<ul style="list-style-type: none">• 环保“三同时”关键节点控制• 法规与标准的适用性、符合性评价	L3 - L4
环保应急管理+ 土壤地下水管理	<ul style="list-style-type: none">• 建立制度，并执行，系统性管理梳理中	L2 – L3
清洁生产	<ul style="list-style-type: none">• 工程与EHS部门区域性推行，系统性梳理中	L2 – L3
PIE/生物多样性	<ul style="list-style-type: none">• 实践初步探索	L1 - L2

- 工厂环境管理体系是全面且坚实的，在核心领域已达“执行”等级，为持续卓越打下了坚实基础
- 通过全面对标PSCI模型，构建以**数据驱动**、**风险预防**为核心的环境管理体系，逐步推进从“被动合规”迈向“主动管理”。

总结&回顾

■ 总结&回顾

➤ 核心体会

- 客观“丈量”出管理的真实水平。避免感性觉得“大概挺好”。
- 从“被动救火”到“主动预防”再到“卓越引领”的完整演进路径。避免了盲目投入和“头痛医头”的碎片化努力。
- 系统化的管理框架和术语，促进了EHS部门与生产、工艺、研发等部门的有效沟通，将环保目标协同一致。

➤ 给同行者的建议

- **理念转化**：理解其“**风险驱动**”和“**持续改进**”的精髓。将国际模型的先进理念，转化为符合本公司实际的管理工具。
- **重点突破**：从公司当前最痛、风险最高的领域（如危废、废水）入手，集中资源打造一个“样板间”，成功后再逐步推广。
- **主动管理**：是推动管理思维从“**确保达标**”的被动合规，转向“**如何更好**”的主动创效。这体现在工艺设计前端控制、设备预警式维护等日常决策中。
- **文化&高层支持**：建立**全员环境责任意识**，与管理管理层达成共识，理解其**长期战略价值**（规避风险、提升品牌、满足高端客户），从而提供持续的资源和支持。

提问环节 Q&A

