

致联信息

ZHILIAN INFORMATION

iCLPM

控制回路性能评估与诊断系统

产品手册

评估回路性能，形成候选诊断，辅助离线整定



在线评估 候选诊断 离线整定 处置复评

杭州致联信息工程有限公司

目录

01 从回路现象走向持续治理	03
典型问题与治理目标	
02 产品定位与总体方案	04
从数据、分析到处置复评	
03 核心功能	05 - 14
驾驶舱 台账 评估 诊断 整定 处置	
04 产品特点与客户价值	15
证据贯穿、分工协同、结果可复核	
05 典型应用场景	16 - 17
治理切入点与代表性回路路径	
06 运行成效与评价方法	18 - 19
基线、可比窗口与效果判定	
07 部署与系统集成	20
只读接入与分层部署	
08 实施服务与交付成果	21
分阶段实施与验收内容	
09 交付边界与参考依据	22
职责边界与能力口径	
10 方案沟通	23
现场资料与试点安排	
封底 联系我们	24
公司信息与商务咨询	

按工作重点阅读

核心功能：第 5—14 页 场景与评价：第 16—19 页
部署与交付：第 20—22 页 方案沟通：第 23 页

本手册面向仪表与自控、工艺与装置管理、信息化建设人员，介绍产品定位、核心功能、应用、部署和实施。图示为说明性示意，演示环境数据均带限定说明；功能与服务范围以项目技术协议和合同为准。

从回路现象走向持续治理

流程工业装置中的 PID 回路连接着工艺目标、执行机构与操作行为。负荷变化、仪表状态、阀门特性和参数设置相互影响，控制回路的健康与否，直接关系到工艺工况的稳定性、安全性和生产质量与消耗。回路治理工作需要同时回答：先关注谁、如何核查、采取什么行动，以及效果是否成立。

治理问题	常见表现	需要形成的依据
优先级不清	回路数量多，靠人工逐一翻阅趋势，难以覆盖。	结合重要性、数据条件和运行表现形成关注清单。
低投用原因混杂	长期手动既可能源于控制问题，也可能由工艺安排造成。	区分模式、工况、管理约束与技术异常。
现象与原因混淆	偏差、振荡或输出受限，被直接归因于参数设置。	结合波形、规则证据和现场检查验证候选原因。
整改结果难复核	完成调参或维修后，缺少可比窗口和正式验证。	记录实际动作，以相同口径复评并保留结论。

先区分数据问题与控制问题

信号缺失、质量异常、模式映射错误和采样覆盖不足，会影响分析结论；它们并不自动证明回路性能差。相反，数据完整也不代表控制良好。把数据可用性、分析适用性与绩效结果分别呈现，才能避免将补数据、修仪表和调参数混为一项任务。

把单点经验转化为组织化工作

仪表工程师关注测量与执行机构，工艺工程师掌握负荷、配方和操作约束，管理人员需要知道重点问题是否有人跟进。统一回路身份、分析窗口和处置记录，可以让不同岗位围绕同一组证据协作，减少重复筛查，也方便复核判断过程。

从代表性装置开始建立基线

试点宜覆盖典型控制对象、不同重要程度以及有已知问题的回路。先核对测点和时间覆盖，再建立运行基线；对低投用、持续偏差、周期波动等现象分类核查。已有历史数据可支撑日常分析，但具体诊断与整定仍取决于工况、激励和现场条件。

候选诊断与离线参数整定

系统基于过程值、设定值、输出及运行模式，观察控制表现，形成仪表、阀门与参数等候选问题。在工况、激励和数据条件适用时，辨识过程模型，计算候选参数并开展控制仿真；结果经专业复核后，由现场授权人员实施，辅助回路排查与优化。

本手册描述产品的组织方式与应用方法；具体回路范围、数据接口和验收标准在项目中共同确定。

把回路数据转化为可执行的治理依据

iCLPM 面向流程工业 PID 回路，组织运行监视、性能评估、候选诊断、离线参数整定与处置复评。它服务于控制系统之上的持续改进工作，让分析结果进入明确的责任、现场实施与效果验证流程。

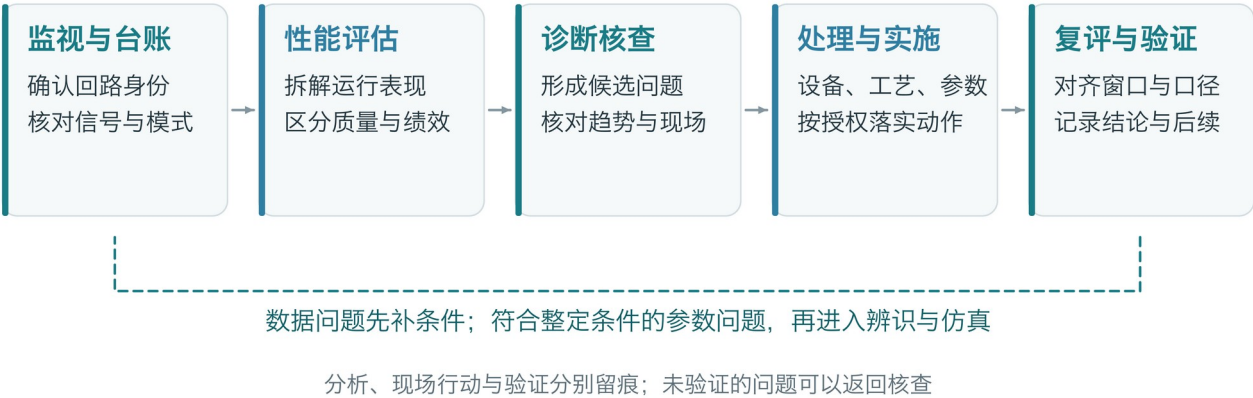


图 1 回路治理主线。数据问题、设备问题与参数问题进入不同处理路径，处理后重新评估。

只读接入，保留现场控制权

回路基础关联包括过程值 PV、设定值 SP、输出 OP 和运行模式 MODE；PID 参数可按条件只读获取。系统不接管 DCS/PLC 控制逻辑，不自动写入 P/I/D，也不自动发起现场阶跃。日常评估利用运行数据，必要的试验与参数实施由现场按授权规程执行。

以证据选择下一步

监视和台账建立上下文；评估刻画运行表现；诊断提供候选问题与核查方向。符合条件的参数问题进入辨识、候选整定和仿真；测量或阀门问题进入检修处置；数据不足则先补齐条件。各环节可以反复核查，无需把所有异常都归入整定。

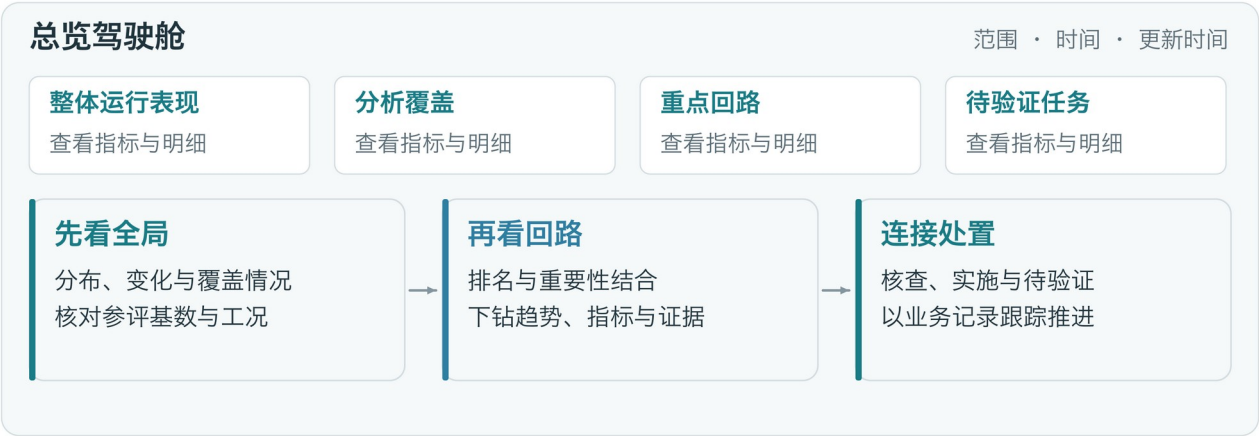
将分析、行动与效果连接起来

B/S 界面按驾驶舱、回路工作台和各业务功能组织工作。管理人员从全局概览识别重点，工程师下钻到单回路证据，再将建议转成处置任务。实际实施时间、责任人、动作说明和复评结果共同构成治理记录，便于追溯与持续跟踪。

分析提示、保存方案和仿真结果均不等于已实施或现场效果已验证；正式闭环以实施与验证记录为依据。

总览驾驶舱：从全局发现治理重点

驾驶舱围绕总览、回路、性能、诊断、整定和处置六个页签组织信息，帮助用户从整体运行表现出发，逐步定位到回路、证据与待办。不同角色可以沿同一回路上下文展开工作。



信息组织示意，不代表实际界面布局或项目统计数值

图 2 驾驶舱的信息组织示意。图形与占位数值仅说明阅读层次，不代表项目运行成效。

先看范围，再看指标

全局指标只有放在装置范围、统计窗口和参评基数中才有意义。阅读综合表现、自动投用、异常分布与处置进度时，应同时核对更新时间、数据覆盖和无法判断的回路数量，避免将低覆盖下的平均分理解为全厂控制水平。

由总览下钻到具体证据

按装置和回路定位问题后，可进入单回路工作台查看趋势、评估与相关业务记录。排名提供筛选入口；重要性、异常持续性、工况和数据可信度共同决定核查次序。个别低分需要复核，个别高分也不能代替对关键回路的专业判断。

用待办连接管理与执行

诊断、整定和处置信息帮助识别哪些问题仍在核查、哪些方案尚待实施、哪些动作等待验证。管理者看到治理推进情况，工程师保留分析入口；界面中的时间范围、筛选条件与各统计项口径应逐项核对，不默认所有模块采用完全相同的过滤规则。

驾驶舱六页签属于总览工作界面；完整系统还包括回路工作台、评估、诊断、整定、运维处置与统计配置等功能。

回路台账：建立可靠的分析上下文

回路台账连接位号、装置、控制对象和测点配置，是统计、分析与处置共同使用的基础。工程师可以先确认“正在看哪条回路、哪段数据、什么运行条件”，再解释分数和诊断提示。

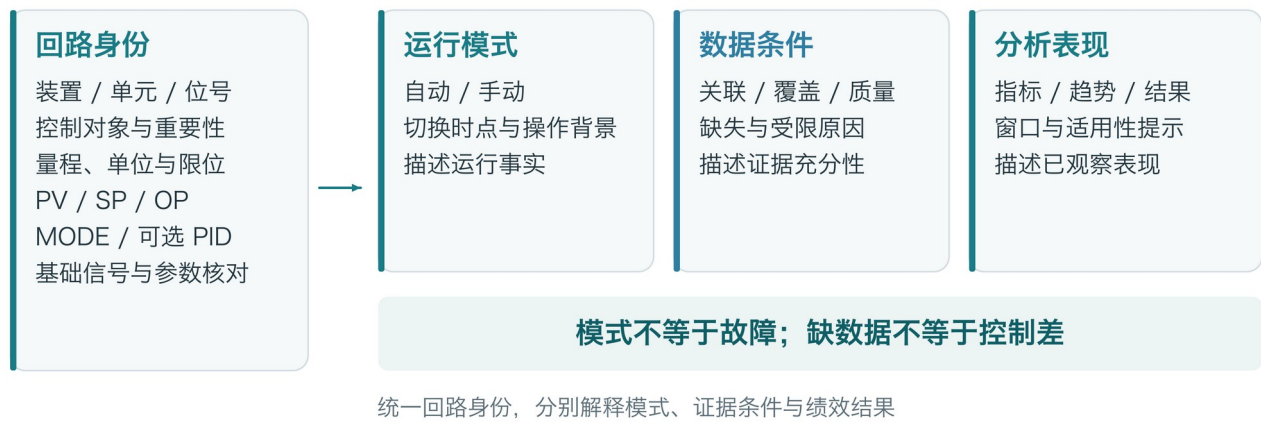


图 3 回路上下文示意。运行模式、数据可用性与绩效状态分别呈现，避免用一个标签代替全部判断。

把测点与工程信息对应起来

PV、SP、OP、MODE 的关联需与量程、单位、控制类型、自动模式值及输出限位共同核对。PID 参数为可选只读信息。位号正确并不代表数据含义正确；量程或模式映射错误会影响后续分析，因此接入确认应保留可复核的点表和抽样记录。

分开阅读模式、数据与表现

自动或手动是运行模式；数据缺失或质量异常是证据条件；偏差、波动与投用表现属于分析结果。手动状态不自动等于故障，缺信号也不直接证明仪表损坏。将这些信息并列展示，有助于区分操作安排、数据维护和技术治理任务。

保留变化，便于持续跟踪

回路所属范围、重要性和参与分析规则需按项目约定维护。临时停运、备用或数据不足不宜直接通过删除台账解决，应记录原因并保留后续恢复条件。进入分析时，再核对窗口内实际工况，避免将台账中的长期属性误当作每个时段的运行事实。

台账提供身份与配置依据；仪表、阀门和工艺问题仍需结合趋势、诊断证据及现场检查确认。

六维观察：把运行表现拆开看清

自控、有效性、准确性、响应速度、振荡与平稳性，从不同角度描述回路表现。六维画像便于发现短板；综合分、原始指标和数据质量承担不同职责，不能互相替代。



图 4 六维观察框架示意。画像不等同于综合分计算公式；示意图不代表实测得分。

指标回答不同的工程问题

自控反映自动模式投用情况，有效性关注自动运行是否满足有效控制条件；准确性刻画 PV 对 SP 的偏差，响应速度结合调节时间与目标要求；振荡提供周期波动线索，平稳性观察运行波动。各指标需要相应信号与有效时间覆盖，不能由少量趋势统一推算。

综合分需要完整的计算口径

现行算法以准确、快速、稳定相关指标加权，并结合有效自控率形成综合评价；六个观察方向并非六项等权相加。振荡是分析证据并参与相关稳定性计算，好值率属于数据质量层。权重、阈值与适用指标需遵守项目配置，跨期对比时保持口径一致。

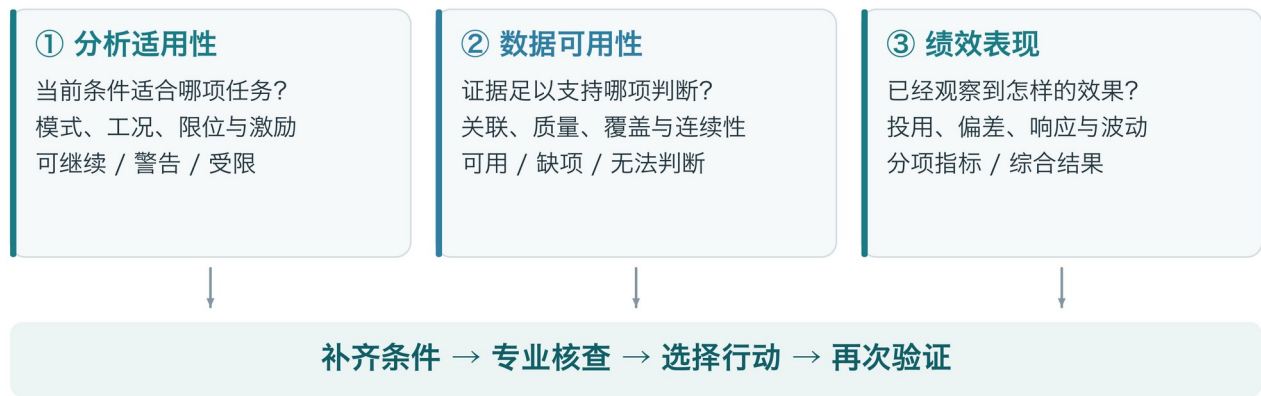
缺项、零值与负向指标分别解释

有效 MODE 可以支持低投用甚至零投用的自控率；缺 MODE 则不能假定处于自动。缺少必要证据时应显示无法判断，而非以零分替代。振荡等负向特征与换算后的绩效得分方向不同；查看雷达与排名时，应返回指标定义和原始趋势理解。

只有 PV/SP 不能保证完整评估。响应分析还依赖合适的动态过程，缺少激励不应解释为响应优异。

三个判断：条件、证据与绩效各司其职

可信的分析需要分别回答三个问题：当前条件是否适合开展这项分析，数据是否足以支撑判断，以及可用证据显示了怎样的运行表现。先分清问题，才能把治理任务交给合适的岗位。



长期手动不意味着全部指标无效；数据不足不等于绩效为零

图 5 适用性、数据可用性与绩效结果相互关联，但不能互相代替；处理路径应与问题类型匹配。

适用性决定分析如何开展

运行模式、输出受限、激励和工况等条件，会影响诊断或整定的使用方式。同一回路可具备诊断价值，却不适合参数辨识和整定；长期手动也不意味着所有指标都失去意义。应按具体任务理解限制、警告与可继续条件，避免采用“一项受限、全部无效”的判断。

数据可用性决定证据能支持到哪一步

信号关联、质量码、时间覆盖、采样方式和连续性共同影响证据。缺失、陈旧或质量异常的数据，应保留相应说明；必要指标不能可靠计算时，综合结果可为无法判断。补数据、修映射和选择新的窗口，是明确的后续动作，不是绩效整改的替代称呼。

绩效评价刻画已经观察到的表现

满足相关条件的指标，用于判断投用、偏差、响应和波动。分项可用不保证总分必然可用；总分较低也不直接指出唯一原因。以数据充分的分项和趋势支持工程判断，再决定进入诊断、现场核查或持续观察，能减少无依据的整改。

“无法判断”不是零分，“有诊断候选”不是故障确诊，“条件适用”也不是现场实施批准。

分析适用性：让限制成为行动提示

适用性不是简单的通过或剔除，而是把影响分析的条件显式呈现。系统以分级提示帮助工程师识别数据不足、手动主导、输出异常或激励不足，并据此选择分析深度和后续动作。



分级用于描述分析限制，不是控制绩效等级

图 6 L0—L4 分析条件示意。等级用于说明限制和提示，不代表控制绩效等级或实施许可。

分级条件对应不同处理方式

L0 表示数据严重不足，评估受限，手动诊断可能返回证据不足，整定阻断。L1 表示手动主导或低自控，可继续诊断，但整定受限。L2 提示饱和或偏差等异常，需要优先核查；L3 提示激励等条件不足，应重新选择代表性窗口。L4 仍需核对工况与数据，并不自动批准实施。

业务范围与分析条件分开管理

禁止自控、备用、停运或监视用途等业务属性，应依据现场管理规则记录；它们与窗口内的适用性等级不是同一分类。回路是否纳入某项统计、某个指标能否计算、是否允许开展整定，应分别按相应规则确认，避免用单一名单替代全部判断。

从提示回到趋势和现场

遇到限制时，先查看 PV/SP/OP/MODE 和缺失区间，确认是否由工况切换、限位、测点配置或覆盖不足引起。对可修复的数据问题先治理，对生产安排形成的限制记录原因；待条件改变后再分析。持续保留受限原因，也有助于说明全厂参评覆盖的变化。

适用性用于约束分析使用方式；单项指标是否有效，仍需遵守各自的数据需求与计算规则。

诊断分析：形成可复核的候选问题

诊断把偏差、周期波动、输出受限和其他运行特征组织为候选问题与核查方向。它帮助工程师缩小排查范围，但不能替代工艺判断、仪表检查及执行机构的现场证据。



诊断提供候选方向，根因判断需要独立现场证据

置信提示不是现场正确概率；审核通过不等于动作已经实施

图 7 诊断证据链示意。候选分类、特征与规则共同支持复核，最终处置方向需结合现场条件。

结论与证据一起阅读

分析结果应结合分类、严重程度、置信提示、审核状态及分析窗口查看。展开趋势、特征、规则阈值与负向指标，可以了解候选问题如何形成。规则支持度和置信提示用于表达证据条件，不能直接理解为现场故障正确概率，也不能代替专业审核。

先排除会改变解释的条件

设定值切换、手自动切换、输出限位、数据空档与负荷变化，可能改变同一波形的含义。多个特征一致可以增强核查依据，证据冲突则应保留疑点。周期波动不必然证明阀门粘滞，持续偏差也不必然由参数引起，需通过独立证据区分工艺、设备与控制原因。

按问题类型选择处理路径

具有辨识条件的参数问题，可进入整定与仿真；阀门或仪表候选问题，可转入检查、维修与处置；数据与工况不充分时，优先补齐证据或选择新的窗口。审核通过表示建议可以继续流转，不代表根因已被完全证实或现场动作已经完成。

诊断输出是候选原因与复核线索。任何参数调整和设备处置，均需遵守现场授权、审批与操作规程。

参数整定：从辨识到方案确认

对于适合通过参数优化解决的问题，系统将历史数据辨识、候选参数计算、响应仿真和方案确认组织在同一工作链路中。工程师可以比较速度、超调与稳健性，再决定是否提交现场实施。



图 8 辨识—整定矩阵—仿真—方案确认。实施与复评由授权流程衔接，系统不自动改写 DCS 参数。

先复核对象模型与数据条件

辨识应选取工况相对明确、具有足够激励的窗口，核对模型类型、量纲、拟合表现和适用范围。拟合良好不等于模型可以直接用于调参；数据严重不足、手动主导或模型可信度不足时，相关后续步骤受限。阶跃辨识使用已有且获准的试验数据，不由平台发起现场阶跃。

比较候选方案与当前参数

整定矩阵组织候选参数，仿真用于比较响应曲线、超调、调节时间和误差表现。选择方案不能只看速度，还需考虑对象特性与运行约束。当前 PID 缺失时，不应将其置零构造基线；DCS 中比例带、积分时间及算法形式的差异，必须由工程师完成换算核对。

保存方案后进入实施与验证

确认后的方案保留参数建议和分析依据，可衔接处置工单。授权人员按现场规程实施，记录原参数、新参数、实际时点及必要的回退安排，再使用实施后数据复评。保存“已仿真”方案，仅代表形成分析结果，不表示现场控制器已发生变更。

系统不自动写入 P/I/D、不自动发起阶跃，也不自动回退 DCS 参数；现场执行权始终保留在授权人员与控制系统侧。

运维处置：把建议推进到验证结论

回路治理需要知道问题由谁处理、做了什么、何时实施以及是否有效。处置管理将建议审核、任务执行、效果验证与归档连接起来，使“动作完成”和“问题改善”各有明确记录。

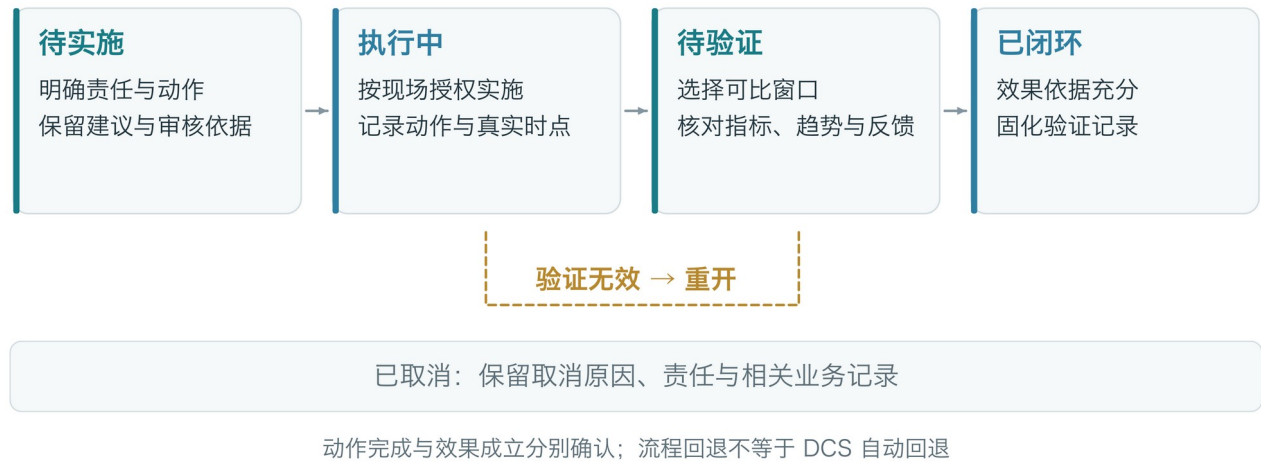


图 9 处置状态示意。待实施、执行中、待验证与已闭环构成主线，无效可重开，取消需保留原因。

建议审核后再组织执行

建议可按流程审核通过、驳回或忽略；通过后转入工单并明确责任与处理要求。审核通过不等于已开始工作。任务应关联回路、问题证据和建议来源，说明是数据治理、仪表阀门检查、参数调整还是工艺核查，以便不同专业接续执行。

六种状态区分推进与结果

工单以待实施、执行中、待验证、已闭环、无效后重开和已取消等状态组织。实施人员记录实际动作、时点与说明，再提交验证；验证有效后闭环，效果不成立则重开并修订判断。取消或回退需要说明依据，不能以状态变化代替现场动作记录。

把实施证据与复评证据对应起来

验证时核对处理对象、真实实施时间、参数或设备变化及前后窗口；结合趋势、指标与工艺条件形成结论。若实施后数据尚未充分，应继续观察。工单中的已回退记录只表达流程状态，不表示平台已自动恢复 DCS 参数；实际回退仍按现场程序完成。

闭环数量反映治理进展；效果是否成立，需要与可比窗口、数据可信度和独立现场反馈共同评价。

分层工作入口：从全厂视角到单回路证据

不同岗位需要的观察粒度不同。iCLPM 以驾驶舱聚合信息，以单回路工作台承接分析，以各业务入口组织操作，帮助用户在全局判断与工程细节之间切换，同时保留回路上下文。



示意产品自身的入口关系；外部平台协同须另行确认接口与权限

图 10 工作入口关系示意。驾驶舱六页签、单回路工作台与业务功能各有职责，并非同一层导航。

驾驶舱用于识别重点

总览、回路、性能、诊断、整定、处置页签提供全局观察入口。管理者可以了解分析覆盖和治理进展，专业人员据此选择需要进一步核查的对象。指标排名与状态聚合用于导航，不代替回路级工程结论；读取统计前仍需确认范围与时间口径。

单回路工作台承接连续分析

工作台围绕选定回路组织趋势与评估、诊断、整定和处置信息。PV/SP、OP 和模式变化配合阅读，有助于识别设定值切换、手自动转换及输出限制。用户在进入不同业务记录时，应核对分析窗口，避免将不同时间的数据误认为同一次分析。

按岗位组织日常任务

我的工作、回路监控、性能评估、回路诊断、参数整定、运维处置与统计等入口承接各类任务；权限配置决定可查看与可执行的操作。管理、工艺、仪表和分析人员依据分工协作，以任务、证据和验证记录完成交接，减少在多个独立清单之间反复对照。

iCLPM 单回路工作台属于产品自身功能。与其他平台的入口、待办或知识协同，应按项目接口与权限方案确认。

评估任务与数据基础：让结果有据可查

评估既依赖算法，也依赖测点含义、采样质量与运行上下文。明确数据要求和任务口径，可以让工程师解释为什么某条回路可评、为何暂时无法判断，以及不同结果能否直接比较。

接入先核对四类基础信号

PV、SP、OP 与 MODE 是回路配置的基础关联。PV/SP 支撑偏差、波动和响应相关分析；MODE 用于投用判断，OP 支撑输出受限等分析，PV/OP 可用于部分执行机构特征分析。PID 参数可选且只读。仅有 PV/SP 不应承诺完整六维、综合分、诊断及整定；具体能力取决于相应数据契约。

覆盖与质量应保留在结果旁

时间戳、质量码、工程单位、量程和采样方式共同决定数据解释。缺 MODE 不能默认自动，缺 OP 不能断言无饱和，长时间缺测也不能被插值后的连续曲线掩盖。指标应依各自有效数据条件计算，必要信息不足时保留无法判断及原因；合法的零值与缺失值须明确区分。

日常评估与专项评估各有用途

整点回算用于按整点口径形成评估并参与相应汇总；任意时段分析用于专项问题研究，结果用途与汇总范围不同。任务提交成功并不等于计算完成，用户应查看执行状态、失败原因和结果时间。比较两个结果前，确认回路范围、窗口、参与规则、权重配置和数据条件一致。

诊断与整定需要额外证据

周期波动、响应速度和对象辨识等分析，需要足够时间长度、合适的变化过程与明确工况。短窗口或激励不足可能无法支持判断；选择更长窗口也不能自动消除混合工况影响。工程师应结合生产记录拆分窗口，检查模式与限位，再决定补采样、补现场检查或继续分析。

保留可追溯的分析上下文

回路身份、起止时间、指标与配置口径、数据质量提示和任务结果，共同构成复核依据。导出报告时核对范围、筛选和统计方式，避免把专项结果直接替代全厂统计，或将旧窗口的高分用于解释当前运行。持续维护这些信息，有助于把一次分析沉淀为可重复的方法。

抽样核对结果与原始数据

交付前可选取一条回路和一个固定窗口，把原始趋势、数据质量提示与报告字段并排核对。重点确认模式编码、工程单位、限位和缺测区间的解释一致；出现不一致时先追到点表或统计口径，不急于调整算法参数。把核对过程留下，便于后续新增回路时复用。

数据不足意味着证据不足，不等同于回路性能差；现场数据接入及专项分析范围以项目约定为准。

以统一证据连接分析、行动与复评

iCLPM 的价值在于将分散的回路数据、专业分析和治理动作组织起来。产品不替代工艺与仪表专家，而是帮助团队建立可复核的判断依据，让有限的专业资源优先投入重要且具备处理条件的问题。

产品特点	工作机制	客户获得的工作成果
全局到单回路	从驾驶舱与台账下钻到趋势及业务记录。	重点回路清单与连续分析上下文。
多维而不混淆	分别表达适用性、数据条件与绩效表现。	可解释的评价及明确的数据治理任务。
建议附带证据	候选问题关联趋势、特征和规则依据。	便于工艺、仪表和运维共同复核的线索。
分析连接执行	建议、工单、实施和验证形成流程记录。	有责任、有实际行动、有验证结论的任务。
保留控制边界	平台只读分析，现场人员授权实施。	符合现场职责分工的参数优化工作方式。

把筛选效率转化为专业判断时间

批量观察与分类入口帮助团队减少机械翻阅，但筛选不是自动确诊。对关键回路保留重要性、工况与质量条件，可以把精力集中到需要解释和验证的地方；对证据不足的回路形成补齐计划，避免以表面高分掩盖分析覆盖不足。

让不同专业围绕同一问题协作

工艺人员提供运行约束，仪表人员核查测量和执行机构，分析人员提出模型与参数建议，责任人员组织现场执行。统一的回路身份、时间窗口和任务记录让各方能够接续工作，减少同一异常被重复提出、处置过程难以追踪的情况。

以可验证成果评价建设价值

试点阶段可先评价数据接入覆盖、重点问题核查、处置推进和验证记录完整性，再评价满足可比条件的控制表现变化。节能、质量和产量等业务收益需要独立数据与归因分析，不能由回路得分变化直接换算。实际价值应在客户具体工况和管理流程中验证。

让交接成果可以由另一人复核

可邀请未参与首轮分析的工程师，依据交付记录重新找到回路、窗口、趋势和处置依据，检查能否理解建议为何提出、谁确认、做了什么以及如何验证。若还需要口头补充关键背景，就把缺失信息补回记录。这样可检验成果是否便于交接，而不只看报告是否完整。

本页描述工作机制及预期价值，不构成固定节能比例、改善幅度或现场效果的承诺。

围绕具体治理问题选择切入点

回路治理可从全厂筛查，也可从一个持续困扰生产的问题开始。试点选择应兼顾业务重要性、数据条件与可实施性，让每个场景都具备明确的观察对象、专业分工和验证方法。

场景一：低自动投用的原因梳理

从 MODE 和运行记录确认哪些回路持续手动，以及手动是否由生产安排、安全限制或控制异常造成。可用的自控率用于描述现象，趋势与现场访谈用于解释原因。治理成果是分类明确的清单：需要技术核查、需要操作调整、暂不适用或需补数据；不能把所有手动回路直接认定为整定对象。

场景二：持续偏差或周期波动核查

选择有代表性的负荷与设定值区间，关联 PV、SP、OP 和模式变化，辨别偏差、振荡与输出限位的相互关系。诊断候选用于缩小排查范围，工艺扰动、阀门特性和测量状态需要分别验证。确认参数问题且具备辨识条件后，再形成候选整定与仿真方案。

场景三：检修或调参后的效果验证

将维修、参数调整或操作策略变更与真实实施时点关联，预先约定基线与复评窗口。检查前后负荷、产量、SP、MODE 和数据质量，再比较指标与趋势。条件变化过大时，应重新选窗或补充说明；动作已经完成而证据不足时，保持待验证，不以任务关闭代替改善结论。

场景四：装置周期性健康检查

围绕重点装置建立定期检查节奏，持续跟踪参评覆盖、低投用、异常候选和待验证任务。每次检查固定统计范围与口径，解释新增回路、停运、工况切换及数据变化对结果的影响。周期报告既展示已确认的改善，也保留未解决问题和下一轮核查计划。

场景如何落入实施计划

优先选择历史数据可获得、现场人员能参与、且处理动作可记录的回路。为每个场景约定负责人、输入资料、分析窗口和完成判据；若发现数据基础不足，先以接入与质量治理为交付目标，再进入诊断和参数优化。

每个场景同时选取对照对象

试点不宜只挑问题最突出的回路，也可保留工况相近、运行较稳定的对照对象。两者共同帮助团队检查判断口径是否合理，以及异常是否来自同一生产扰动。对照回路也要确认数据质量与适用条件，不能仅因得分较高就默认其工况或参数是其他回路的目标。

本节为应用方法示例，不引用未核验的项目分数、节能比例或改善数量。

一条代表性回路，如何形成治理闭环

以一条出现持续温度波动的回路为例，团队先确认数据与工况，再判断值得核查的候选原因，最后把处理动作与复评证据连接起来。示例展示工作路径，不代表某客户已发生的真实改善。



图 11 回路治理场景插画。示意控制现场、分析岗位与处置协作，不展示客户数据或实际系统画面。

从现象开始，建立共同上下文

核对温度回路位号、量程和 PV/SP/OP/MODE，选择负荷与设定值相对明确的历史窗口。检查数据覆盖、手自动切换和输出限位；若数据不足，先补齐证据。若只是生产切换带来的短时波动，保留工况解释，避免直接生成参数整改任务。

用分支核查选择合适行动

周期波动可形成诊断候选，但仍需核查工艺外扰、测量异常和阀门特性。设备问题交由现场检查，工艺约束由工艺人员确认；符合参数优化条件时，才进入辨识、候选整定与仿真。不同分支都应保留采用或排除某项判断的依据。

以实施记录衔接验证

明确责任人、动作内容与实施条件，现场按授权执行并记录真实时点。随后选择可比的前后窗口，综合指标、波形和运行反馈判断效果。改善证据不足则继续观察；结果不成立则重开问题，修订假设。治理终点是可复核的结论，而不仅是一个已完成状态。

本页为方法示例。未给出虚构的回路分数、改善百分比或项目验收结论。

先建立基线，再评价可确认的变化

回路治理成效需要同时评价数据基础、分析覆盖、处置执行与控制表现。把这些层次分开，既能说明工作推进，也能避免将任务数量、综合得分或短期趋势直接等同于经营收益。

评价层次	建议关注	解释时需要核对
数据与覆盖	有效关联、窗口覆盖、可评与无法判断的数量。	统计范围、分母、停运和新增回路。
分析与核查	重点回路筛选、候选复核、证据补齐情况。	结果时间、适用条件、审核依据。
执行与验证	实施、待验证、闭环及重开任务。	真实动作、责任、实施时点与验证记录。
控制表现	投用、偏差、响应、振荡与波动的变化。	相近工况、相同口径与充分数据。

基线在实施前共同确认

约定回路清单、重要性、时间窗口、指标规则与数据质量要求；记录负荷、产量、设定值和模式等背景。基线既包括能够可靠计算的指标，也包括无法判断的原因。若在实施后再临时寻找最差的一段历史数据作为对照，容易夸大改善，应避免这种选择性比较。

区分过程成果与效果成果

完成数据接入、核查建议或现场工单，属于建设与执行成果；控制表现改善需要额外的可比分析。仿真优于当前参数属于方案评价，现场效果取决于实际实施和运行条件。两类成果都值得记录，但不应合并为一个“已改善”数量。

覆盖变化需要单独解释

比较装置整体表现时，应同时列出回路总数、参与评价的数量及无法判断的原因。新增测点、恢复数据或停运范围变化，都会影响整体结果；覆盖提升是数据治理成果，却不能直接说明原有回路的控制效果改善。将这些变化单独记录，有助于保持跨期评价的透明度。

经营收益另行建立证据链

能耗、质量波动、产量和设备维护成本受到多种因素影响。若需要量化业务收益，应结合生产与计量数据、产品结构、负荷和其他措施进行独立分析，说明边界和不确定性。回路评分变化可以提供线索，不能直接换算成节能或增产比例。

无法判断、待验证和无效后重开均是有意义的治理结果；如实保留原因，比追求闭环率更有利于持续改进。

整改前后，用同一口径复核效果

前后对比的关键是可比条件与真实实施时点。将相同回路、相等窗长和一致计算规则放在同一背景下，再结合趋势与现场记录，才能区分控制变化、工况变化和 data 变化。

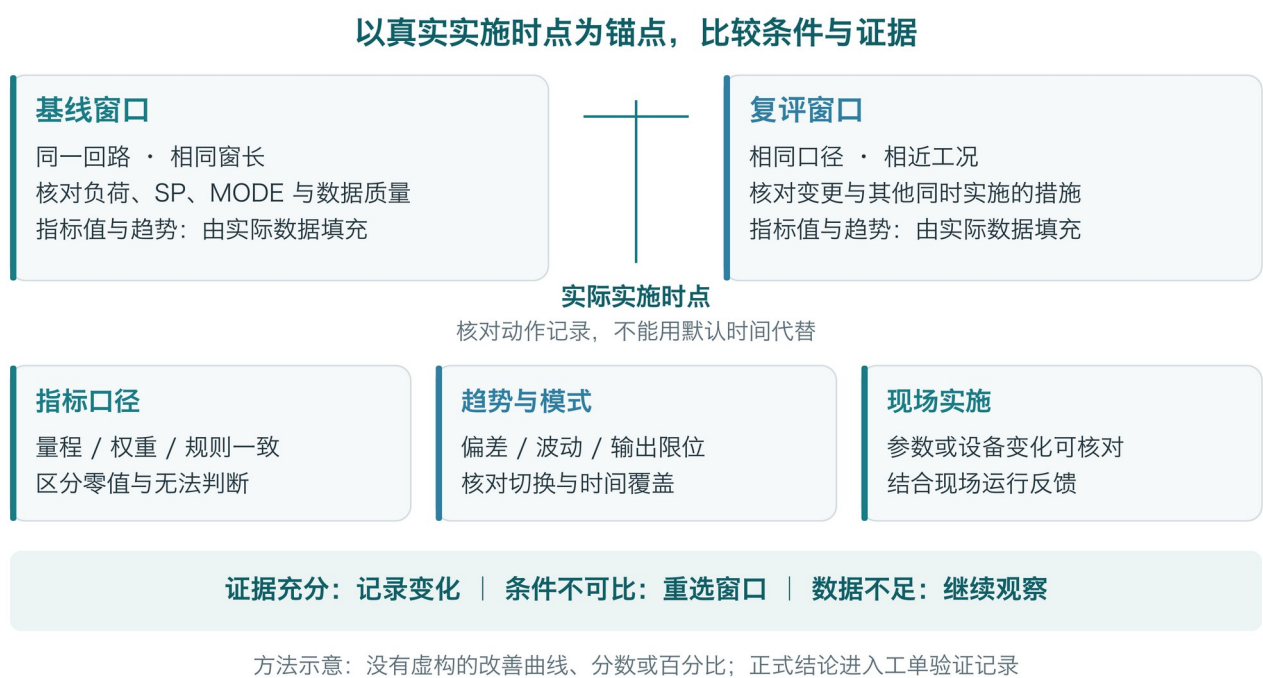


图 12 前后可比评价框架。空位表示待项目数据填充，未绘制虚构的改善曲线或数值。

实施时点要真实，窗口要对齐

以前后实际动作记录为锚点，选择等长窗口；系统支持的比较时长用于组织观察，不能代替工况判断。默认或回退时间不应被直接当作真实实施时刻。核对负荷、产量、SP、MODE 与数据完整性，必要时剔除启停、切换或异常缺测影响，并记录选择依据。

指标、波形与动作一起核对

在相同指标定义、权重、量程和采样口径下比较可用结果，同时查看偏差、振荡、输出限位和模式变化。确认参数调整或设备维修确实作用于目标回路，并检查是否伴随其他措施。分数变化与波形不一致时，应进一步分析，而非只保留更有利的结论。

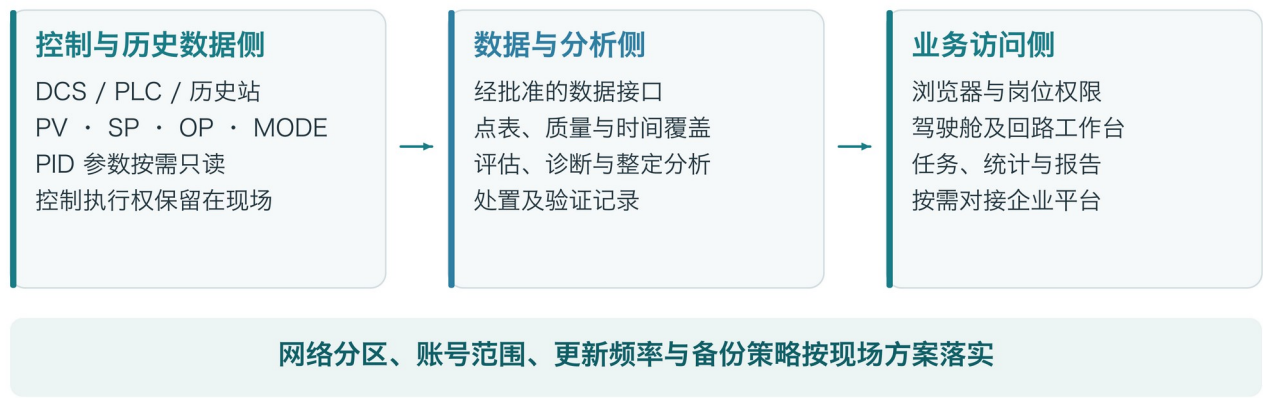
允许三种明确的验证结论

证据充分且条件可比时，记录观察到的变化及适用范围；条件明显不同，则重新选窗或说明不可直接比较；后窗过短或数据不足，则继续观察。查询中的比较结果用于分析，正式闭环还需由工单验证记录固化，必要时重开并安排下一轮处置。

本页提供验证方法，不暗示任何固定改善幅度。实际结论由项目数据、现场记录及专业复核共同支持。

只读数据接入，分层组织分析与访问

部署方案围绕企业网络分区、历史数据条件和安全管理要求制定。控制系统继续承担生产控制，iCLPM 承担数据分析与治理协作；接入范围、账号权限和维护职责在实施前共同确认。



逻辑部署示意；箭头表示只读数据与业务信息流，不表示控制指令下发

图 13 逻辑部署示意。接口、网络分区与数据路径按现场批准方案落实，图示不代表已部署拓扑。

明确数据路径与最小权限

根据历史站和数据平台条件，配置所需的 PV/SP/OP/MODE 只读访问；PID 参数如需获取，也按只读范围授权。核对点表、时间同步、数据保留、采样质量与访问频率，避免仅以接口连通作为分析可用的判据。控制网与管理网之间的连接遵守企业网络策略。

按岗位与业务边界开放功能

管理、工艺、仪表、分析和系统维护岗位按职责配置权限。业务人员使用浏览器查询与处理获授权任务，系统管理人员维护接口和参数配置。与第三方平台的组织、账号、待办或报告协同，需另行明确接口、字段映射及责任，不以示意入口代替集成交付。

运行维护纳入交付范围

部署完成后，应确认数据更新、任务执行、备份恢复、访问控制和故障反馈流程。业务归档与记录保留遵守项目规则；日志留存期限、审计方式与可恢复性需要配置和验证，不能仅凭系统存在归档页面认定记录不可修改或恢复能力已完成验收。

本地化部署和具体数据接口以技术协议为准。系统不对 DCS 参数进行自动写入或自动回退。

把上线条件和治理成果一起交付

实施不仅是安装软件和展示图表，还包括数据语义确认、分析口径建立、岗位流程对齐与试点验证。以可核验的阶段成果组织交付，便于客户判断当前可用范围和后续扩展条件。



图 14 实施与交付路径示意。阶段成果需以资料、配置、分析与验证记录共同确认。

基础阶段：范围、点表与基线

双方确认装置与回路范围、重要性及试点问题，整理基础信号、工程单位、量程、模式与限位信息；完成只读接入和代表性窗口抽检。交付回路清单、接口与点表记录、数据问题清单、统计口径及初始基线，明确尚不能支持分析的部分。

应用阶段：分析、核查与行动

围绕典型回路开展评估与诊断复核，将数据、设备、工艺和参数问题分别处理。对适合整定的对象确认辨识与仿真条件，对需现场处置的对象明确责任、动作和审批要求。通过培训与共同分析，让客户能够理解提示、解释结果并组织后续工作。

验收阶段：实施记录与效果验证

核对角色权限、数据更新、任务执行和处置流转；对已实施动作开展可比复评，形成已确认、待观察或需重开的结论。交付配置与部署资料、操作说明、试点分析、问题清单和验收记录。尚缺数据或现场条件的内容保留限制及责任，不以页面可见代替业务验收。

实施周期、回路数量、接口范围与现场服务内容依项目约定；效果验收应采用事先确认的可比条件与判据。

把能力、职责与证据边界说明白

清晰的产品边界有助于工程团队正确使用分析结果，也让客户能够区分功能配置、数据条件、现场实施与效果验收。产品能力应结合项目范围交付，不能由示意图或单次分析扩大解释。

分析边界

绩效结果描述特定窗口和口径下的运行表现；适用性与数据可信度说明分析能进行到哪一步。六维观察用于拆解现象，综合评价遵守实际算法与配置规则。诊断提供候选原因及核查方向，不直接替代根因确诊；置信提示不等同于现场正确概率。数据不足、手动主导和激励不足应按不同条件处理。

控制与实施边界

iCLPM 以只读方式获取运行数据，不接管控制器，不自动写 P/I/D、不自动发起阶跃，也不自动回退 DCS 参数。参数形式、量纲与现场算法差异由授权工程师核对。生产试验、参数变更、设备检修和回退按照企业规程执行；平台中的方案、审批或状态记录，不替代现场实施凭据。

交付与验收边界

界面和流程存在不代表全部接口已完成集成，也不代表每条回路具备相同分析深度。交付范围结合数据条件、工况和项目协议确定。分析完成、建议审核、现场实施与效果验证分别记录；无法判断和待观察应保留。软件安装、功能演示、现场运行与效果验收按约定分别确认。

资料与术语依据

本手册依据 iCLPM 官方操作资料、产品资料及当前算法口径整理，使用 PV（过程值）、SP（设定值）、OP（控制输出）、MODE（运行模式）等通用术语。相关控制性能评价方法需要结合具体对象、时间窗口和工程配置使用，不以某个指标替代全部工艺判断。

图示与案例口径

文中架构、流程、画像与治理场景均为说明性图示；没有给出虚构的客户改善结果。示意回路、占位值和概念性图形不构成实测数据。需要引用项目案例时，应另行核验数据来源、客户授权、适用范围和评价方法，避免把单一工况结果表述为普遍收益。

具体功能版本、数据条件、部署范围与验收依据在项目技术方案中明确，并随约定变更维护。

从一个可验证的试点开始

建议以代表性装置和明确治理问题开展技术交流。先确认数据与现场条件，再约定分析范围、实施分工和验证方式，使试点能够形成有用的工程结论，并为后续扩展提供依据。

准备一份真实的回路和数据清单

提供装置范围、主要控制对象、回路数量与重要性分类，整理 PV/SP/OP/MODE 的点表、量程、单位、采样与保留周期。若具备当前 PID 只读信息，可同时说明参数形式与单位。选择若干典型回路，包含运行较稳、长期手动、波动明显和已有维修记录的对象，以便共同核查数据能支持哪些分析。

选定值得回答的治理问题

明确关注的是自动投用、偏差、周期波动、响应、阀门疑点，还是检修后的效果。提供负荷、产量、设定值调整和重要操作记录，说明现场限制与既有判断。问题越具体，越容易约定有效的分析窗口和完成标准；也更容易识别哪些需要数据治理，哪些需要现场检查。

约定各岗位如何接续工作

指定工艺、仪表、运行、信息技术与项目管理的参与人员，确认数据接入、诊断复核、参数审批、现场实施和效果验证各由谁负责。对需要现场试验或生产操作的内容，按企业既有规程安排。平台承担分析和记录，现场团队保留工艺决策与控制执行职责。

把试点交付写成可检查的成果

可将回路清单与数据核对、基线评价、重点候选核查、处置方案和可比复评作为试点成果。对条件不足的分析，明确原因、补齐动作与责任；对尚未实施的建议，保留为待执行内容。验收以约定证据为依据，避免把安装完成、页面可见或报告导出作为唯一完成标准。

用试点经验决定扩展方式

复盘接入工作量、数据问题类型、岗位协作和已验证结论，再决定扩展的装置、回路与接口。优先复用经过核验的点表、配置和治理方法；新增对象重新确认工况和数据条件，不直接照搬原有阈值或把试点结果外推到全厂。

安排一次面向使用岗位的共同复核

试点结束前，由日常使用人员按既定材料独立查找重点回路、解释一项指标、核对一条候选问题并说明下一步动作。记录仍需指导的环节、缺少的现场材料和岗位交接困难，形成培训与流程补充项。这个环节用于检验交付资料的可用性，不替代现场效果验证。

技术交流可围绕回路清单、数据样例、典型问题和试点目标展开；具体方案与服务范围经双方确认后实施。

让回路治理有据可循 让整改成效可以复核

在线评估 · 辅助诊断 · 整定复评



产品能力关系示意。

杭州致联信息工程有限公司

结合企业既有控制与仪控管理基础，提供产品应用与工程实施服务。
欢迎预约产品演示、回路诊断专题研讨与现场调研。

商务咨询

13516812241 张平

电子邮箱 service@zlinfot.com

公司官网 www.zlinfot.com

联系地址 杭州市钱塘区科技园路 21 号 808 室