



马钢股份

深化整合 全面对标 融合找差

马钢炼铁智慧制造实践

马钢炼铁总厂

丁晖

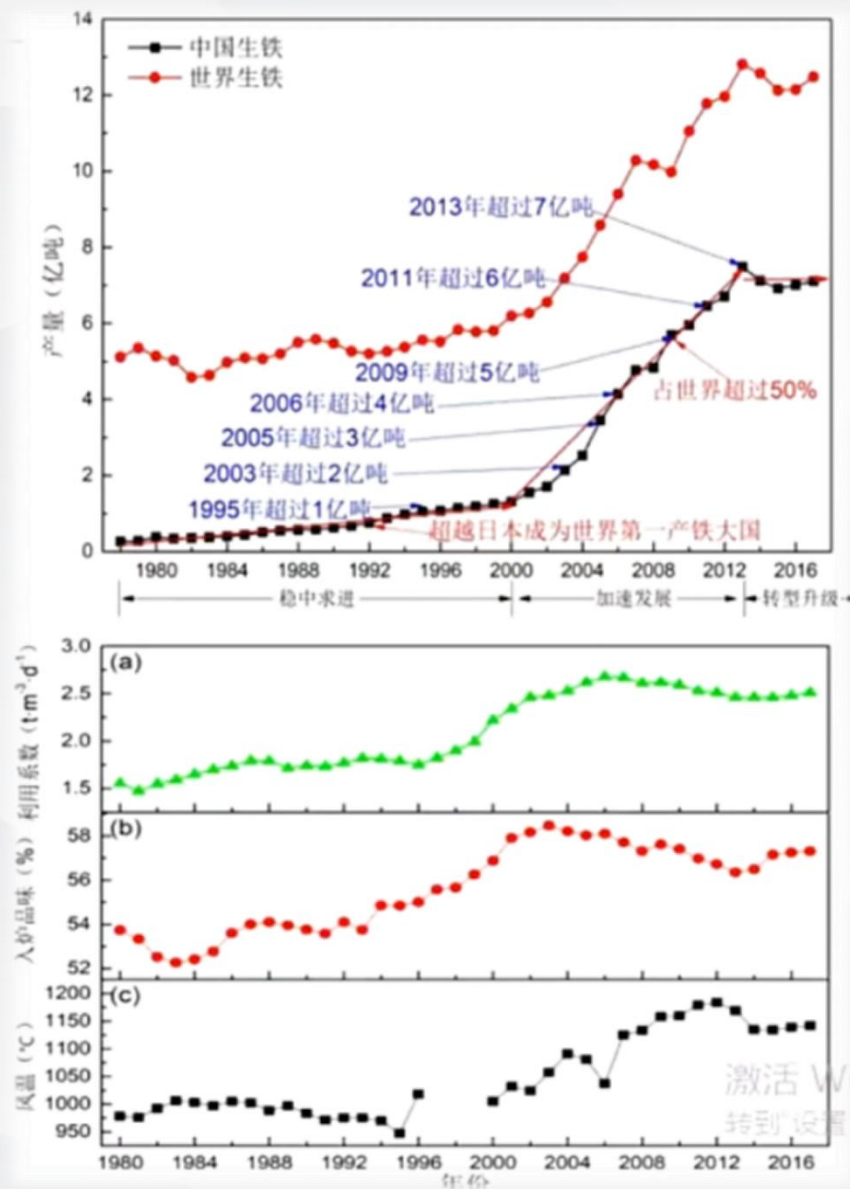
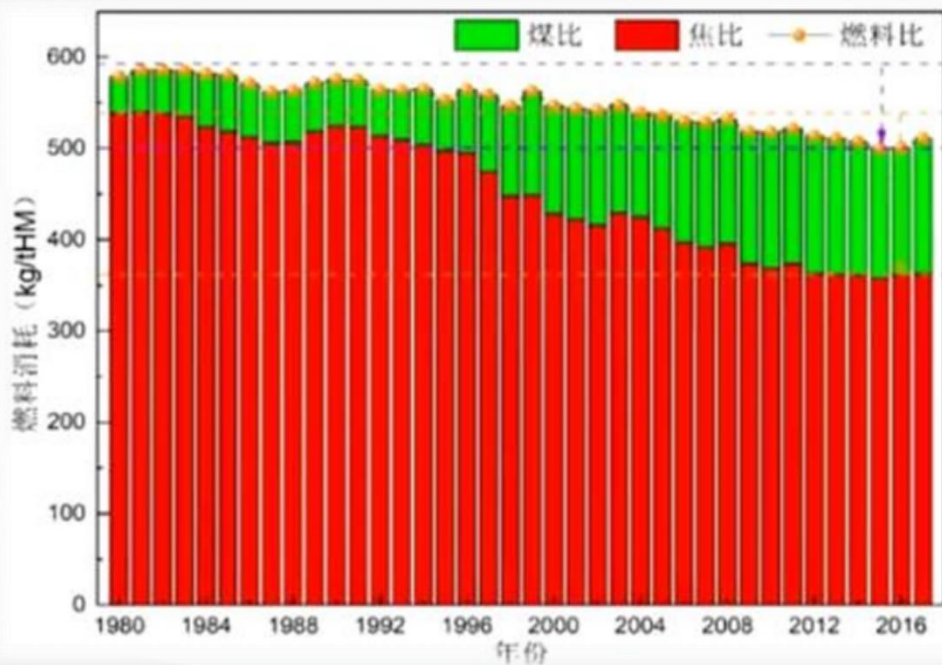
2020年4月**日



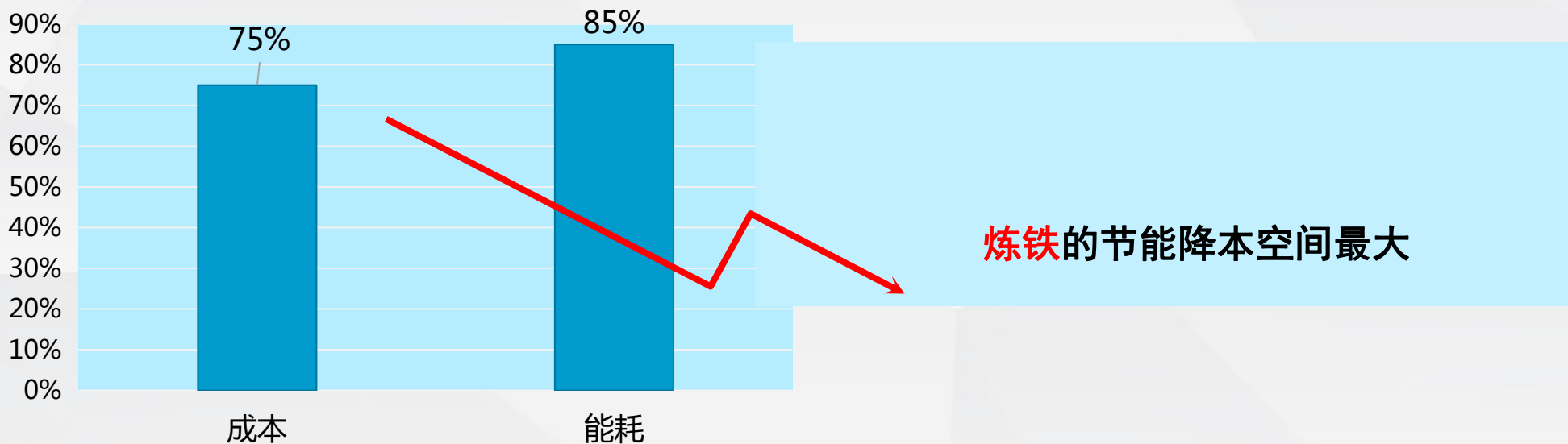
- 1 行业背景
- 2 规划实施
- 3 实践效果

1 行业背景

我国炼铁工业自改革开放以来，从引进、消化、吸收、创新，在几代人的努力下，装备水平不断进步，各项技术经济指标不断提升。然而，炼铁技术的进一步发展已陷入到一个瓶颈期。



1 行业背景



痛点1: 原料、烧结、焦化、高炉管控分散，不能高度匹配和协同

痛点2: 原料、操作、设备等影响因素众多，变化频繁，高炉容易出现波动，制约技术指标的提升和成本改善

痛点3: 几十个中控室分散在涉煤气、危化品、熔融金属等重大危险区域，安全和集中度都亟待提高

整个炼铁各工序、全流程生产管理的动态性、精准性、协同性迫切需要提高

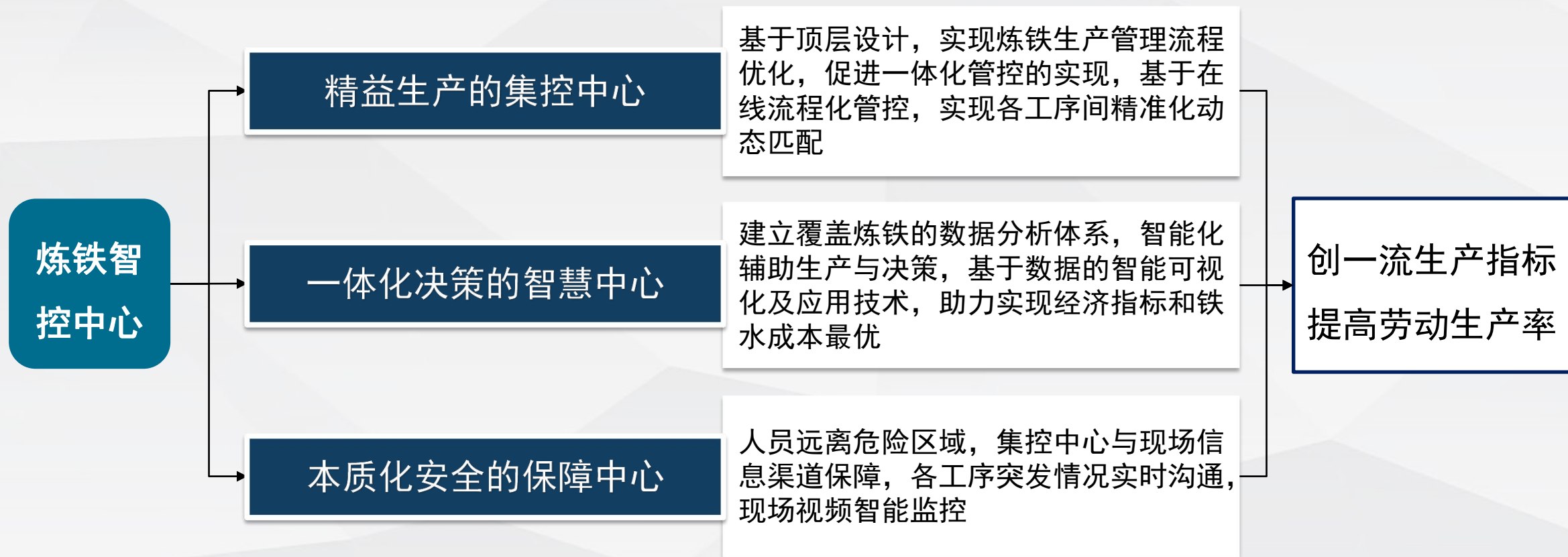
从促进高效炼铁、智能制造、绿色炼铁的角度
非常有必要建立整个炼铁各工序、全流程的集控模式

马钢炼铁智慧制造紧紧围绕宝武集团“四个一律”要求，即：

- 操作室一律集中ACC （All Contros in CCR ）
- 操作岗位一律机器人AOM （All Operations by Machine）
- 运维一律远程AMI （All Maintenance with Intelligence）
- 服务环节一律上线ASP （All Services on Platform）

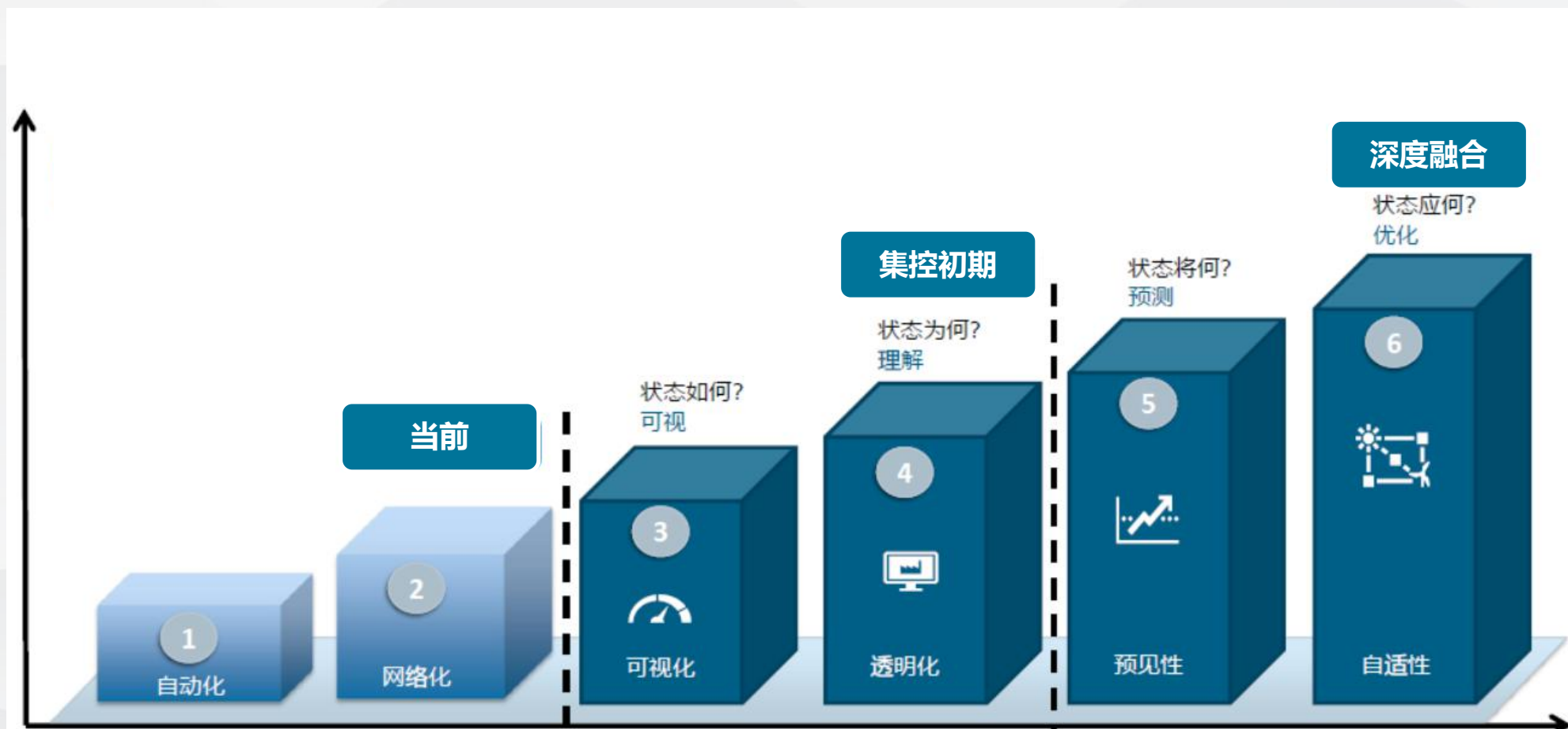
以提升“四个一律”指数为目标，通过炼铁集控，建立炼铁智控中心；通过管理创新，打造“四个中心”职能；通过技术融合，创建马钢I-DEEP智控炼铁新模式。

2.1 炼铁集控—建立炼铁智控中心



2.1 炼铁集控—建立炼铁智控中心

通过炼铁集控，可解决**协同性弱、经验生产、人员分散**的问题，加强**信息共享、技术提升和岗位融合**，将炼铁生产可视化、透明化，为实现生产的预见性和自适应优化打好基础，提升竞争力创造价值。



2.1 炼铁集控—建立炼铁智控中心



2.2 管理创新-打造“四个中心”职能

总体设计 分步实施



2.3 技术融合-创建马钢I-DEEP智控炼铁新模式

Intelligent 智能

- 融合马钢炼铁技术，打造“一个中心+八大板块”的炼铁智能化系统
- 基于工序协同的信息匹配与参数寻优，实现炼铁精益生产
- 以数据为驱动，融合马钢生产管理经验，实现数字化生产管理

Distance 远程

- 运用三电综合技术，实现>10km远距离操控，强化本质安全
- 无线集群系统、工业电视系统，CO与火灾集中监控系统等
- 集散联动、智能视频分析、电子围栏等，强化智控中心与现场联络

Extent 全流程

- 铁-烧-焦-球-料，全流程覆盖，打破流程边界
- 以冶金流程学为指导，生产管理流程优化
- 物料、能源、信息、成本”四流”集中管控

Person 人才

- 岗位深度融合，强化协同，发掘人才
- 汇聚高管、首席等技能大师和优秀青年技术人才，传承培养
- 建立三级决策支撑体系，搭建核心技术人才培养基地

Efficiency 效率

- 优化技术管理工作，实现效率、效益双提升
- 以需求为导向，通过智能化技术促进效率提升
- 掌上工厂，提升互联互通效率



2.3.1 Intelligent (智能)-技术架构

智能工厂（近期）

智能应用

数据通信驱动

现场

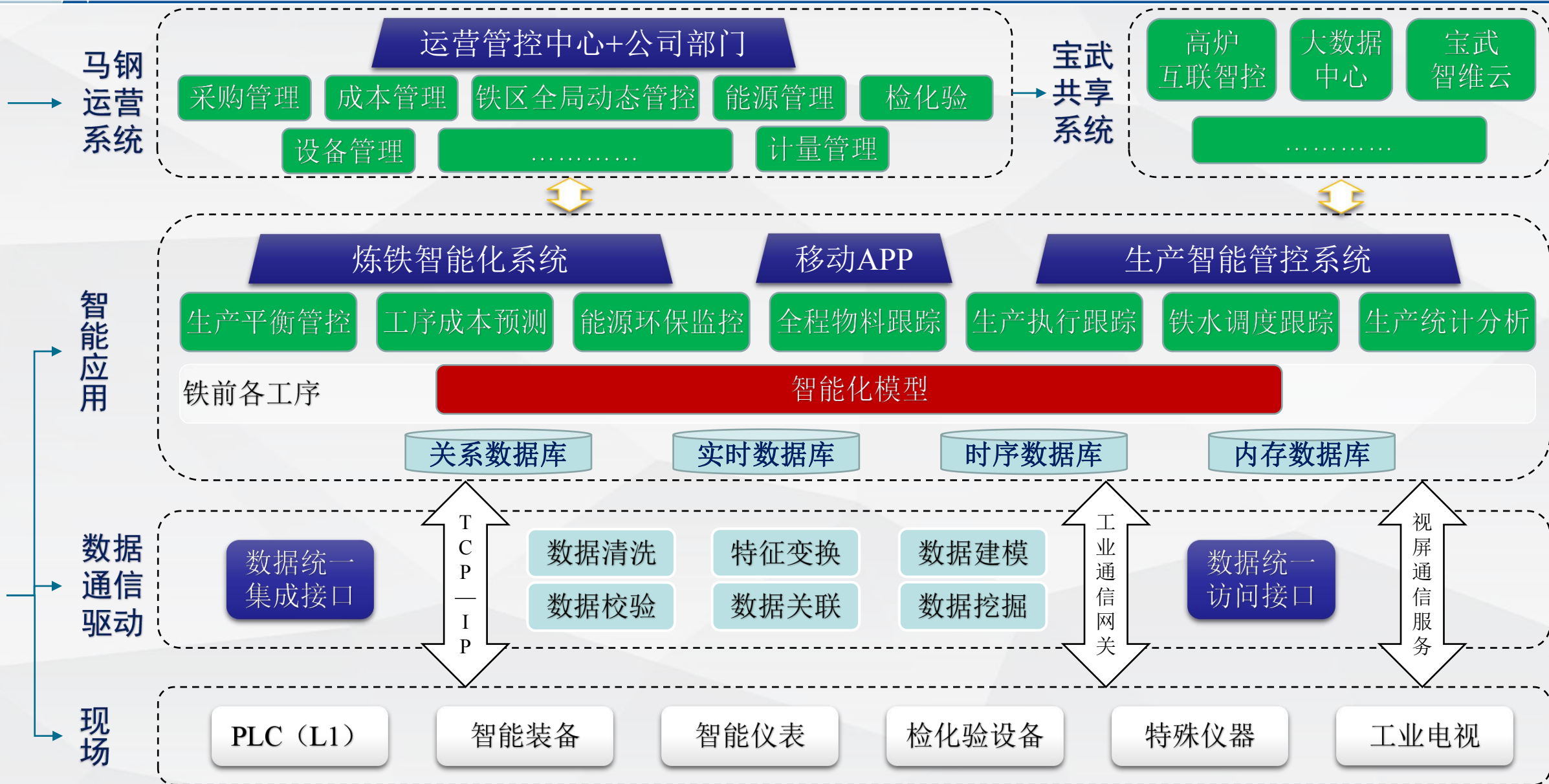


2.3.1 Intelligent (智能)-技术架构

智慧运营

智能应用

智能工厂（远期）



2.3.1 Intelligent (智能)-设计目标

通过工序智能应用，推动经验生产向数据化、科学化转变提供支撑：

- 1) 打造工序协同的生产流程管控体系，提高精细化管理水平；
- 2) 基于各工序智能应用，实现炼铁生产的智能评价、分析、提升，提高智能化生产水平；
- 3) 为操作管理者打造交互式分析工具，将机器学习算法集成，实现生产数据的深度融合分析体系；
- 4) 利用智能化报表和手机APP，降低人工劳动强度，提高数据互联互通效率。

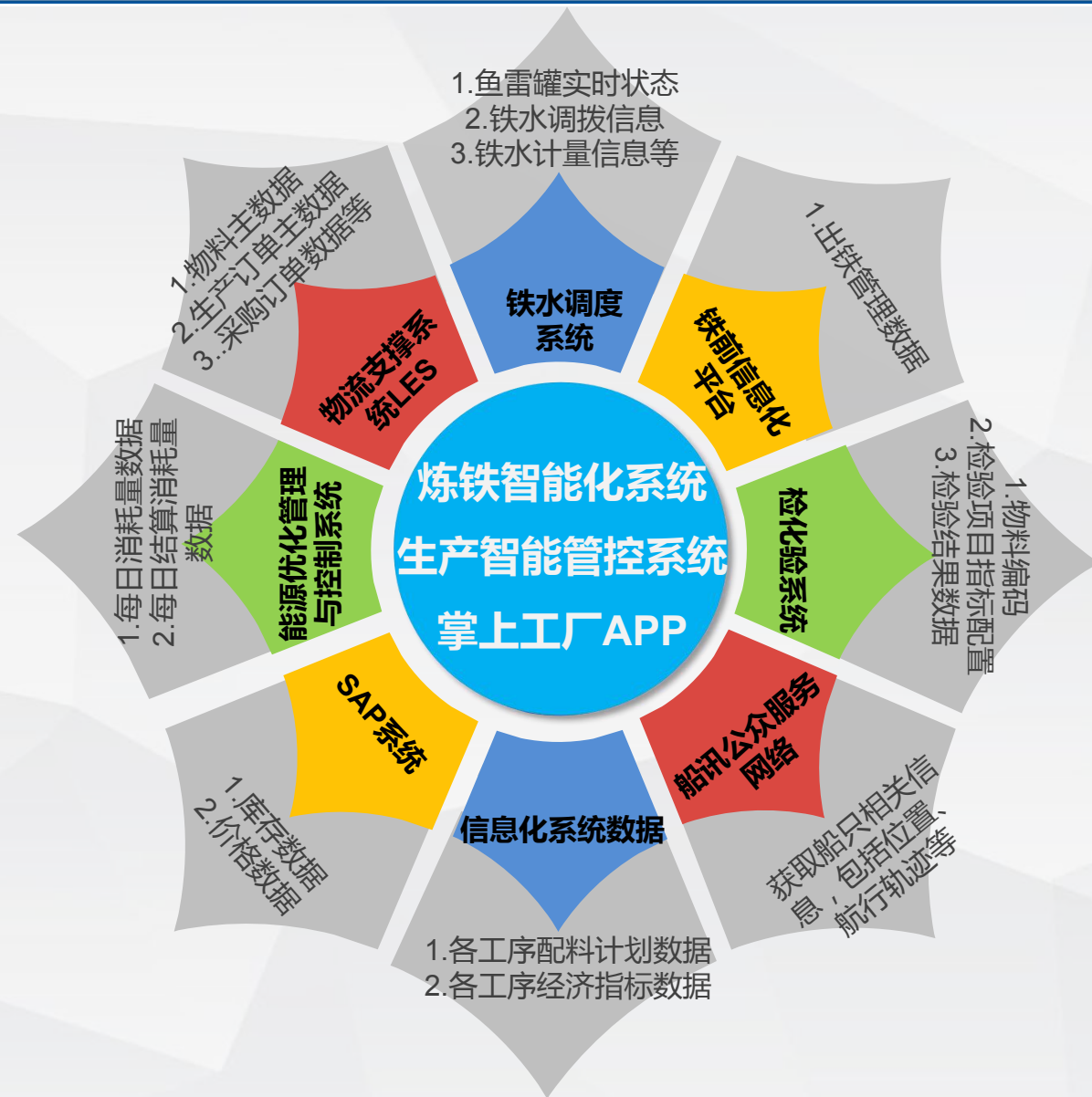
解 决

数据缺乏
关联度

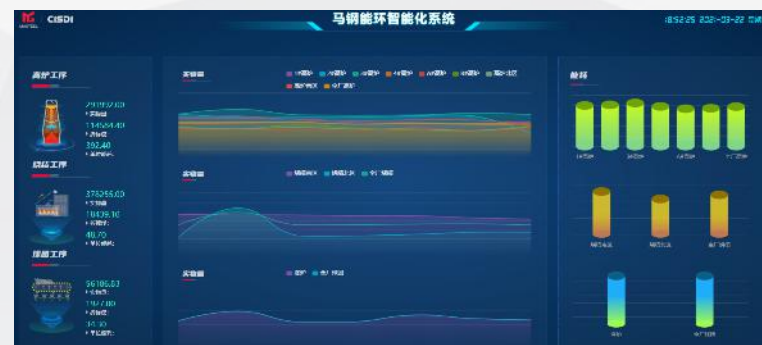
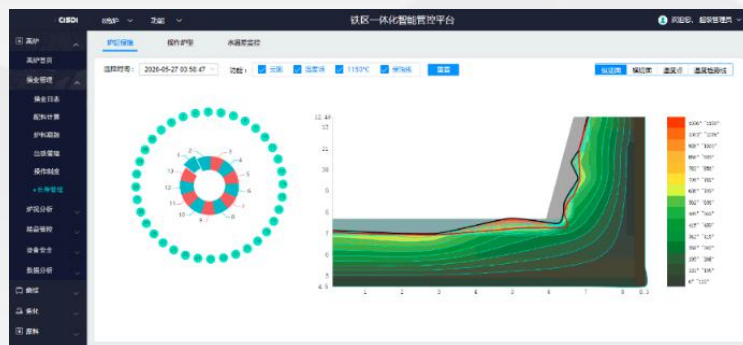
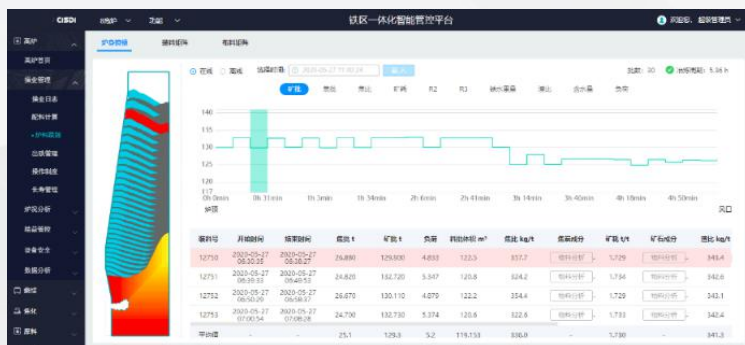
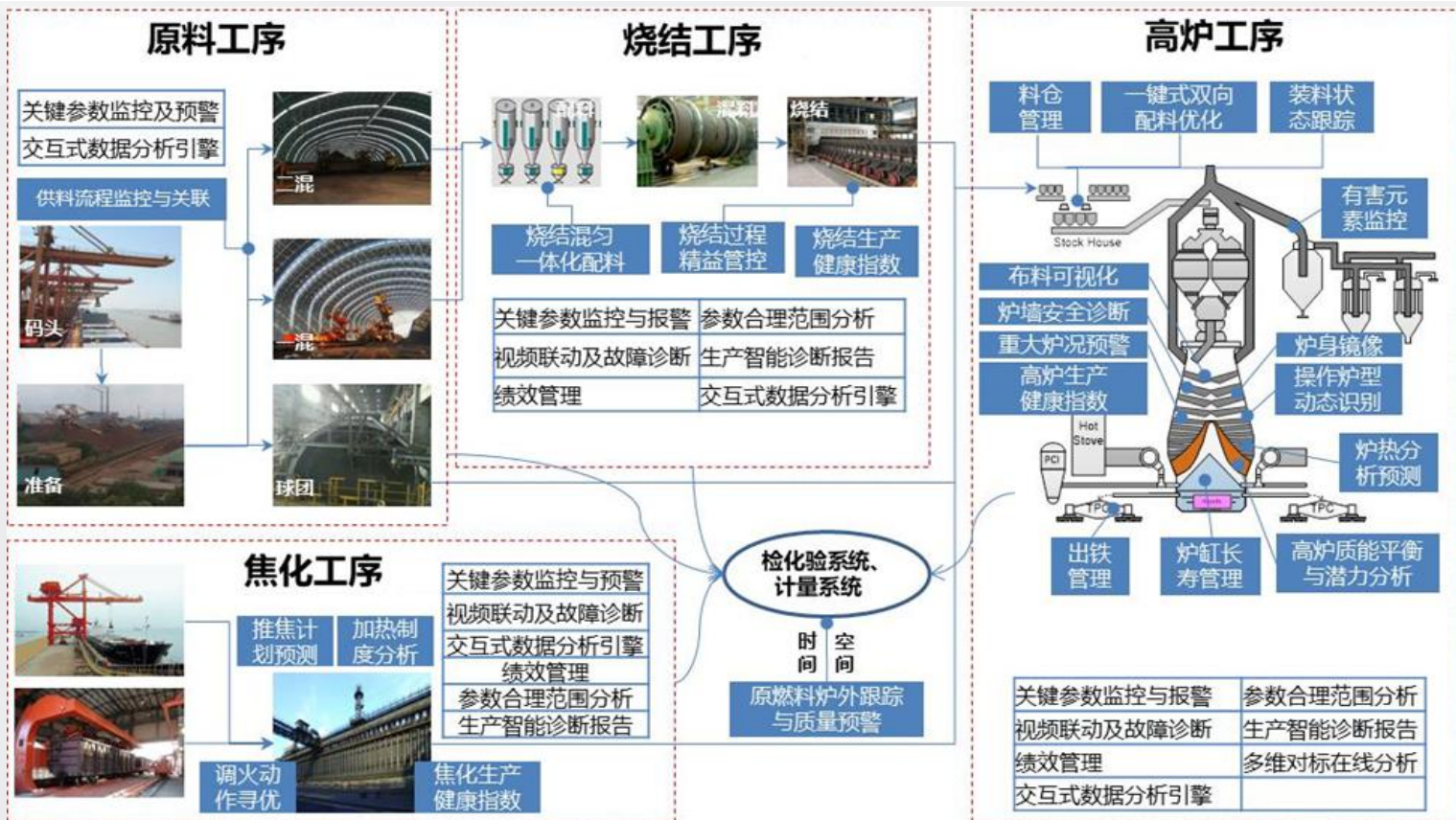
知识积累
不统一

技术管理
不标准

生产管理
经验化



2.3.1 Intelligent (智能)-应用实践

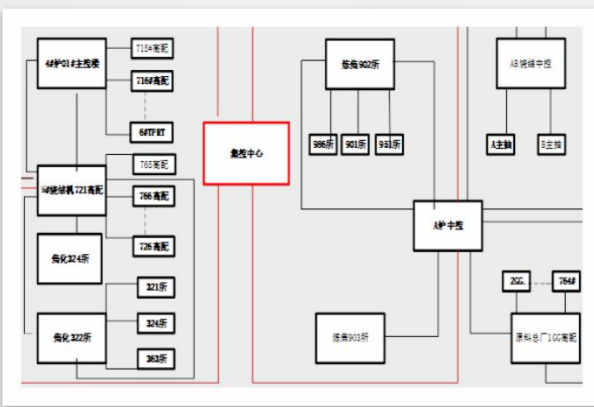


2.3.2 Distance (远程)-安全保障

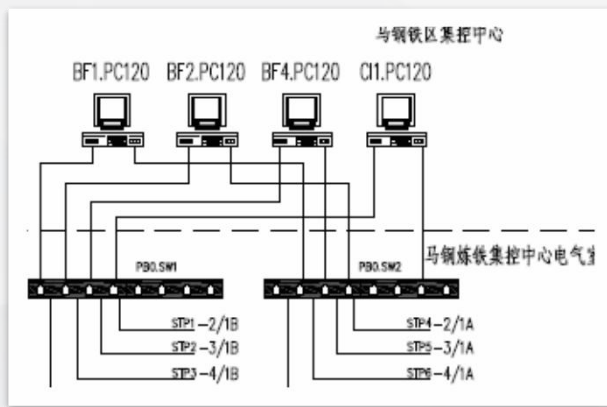
有效保障
智控中心安全

通过系统的三电通讯安全设计，保障供电安全、控制安全、网络安全、数据安全，实现大于10km的远距离大规模集控的安全性、可靠性、稳定性。

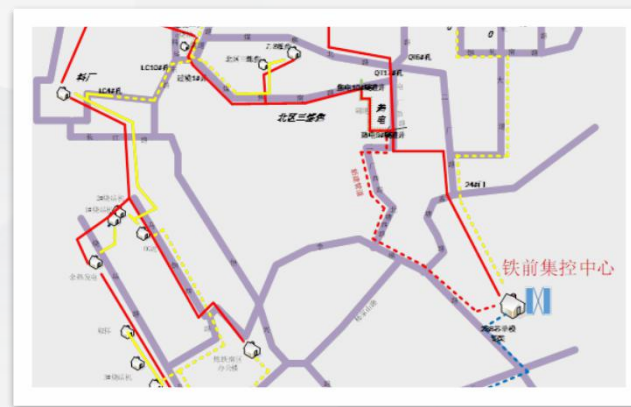
供电安全



控制安全



网络安全



数据安全

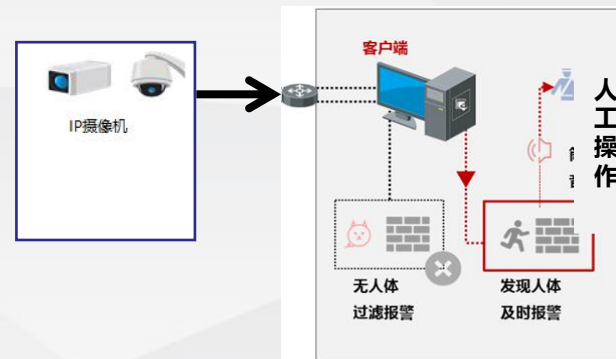


2.3.2 Distance (远程)-视屏分析



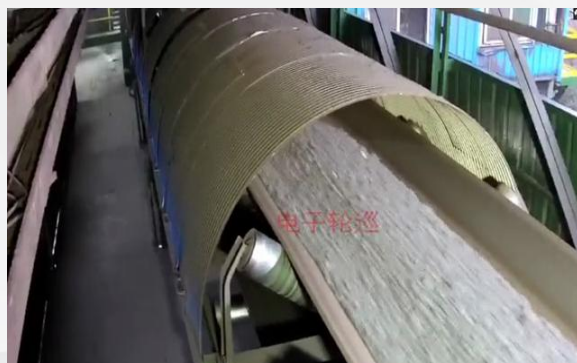
视频联动

报警信息自动切换和推送，
操控中心及时掌握现场紧急
场景预设



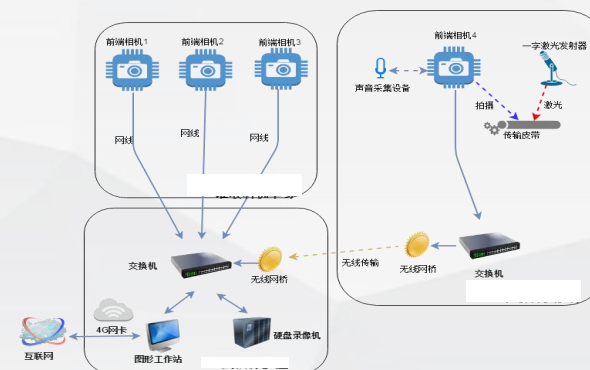
电子围栏

重要区域部署，当人员侵入
危险区域时向操控中心
报警。



场景预设

为不同操作人员设定对应的
场景预案，如对巡检人员制
定巡检预案，将所需要巡检
的对象画面整合到大屏幕上
集中显示

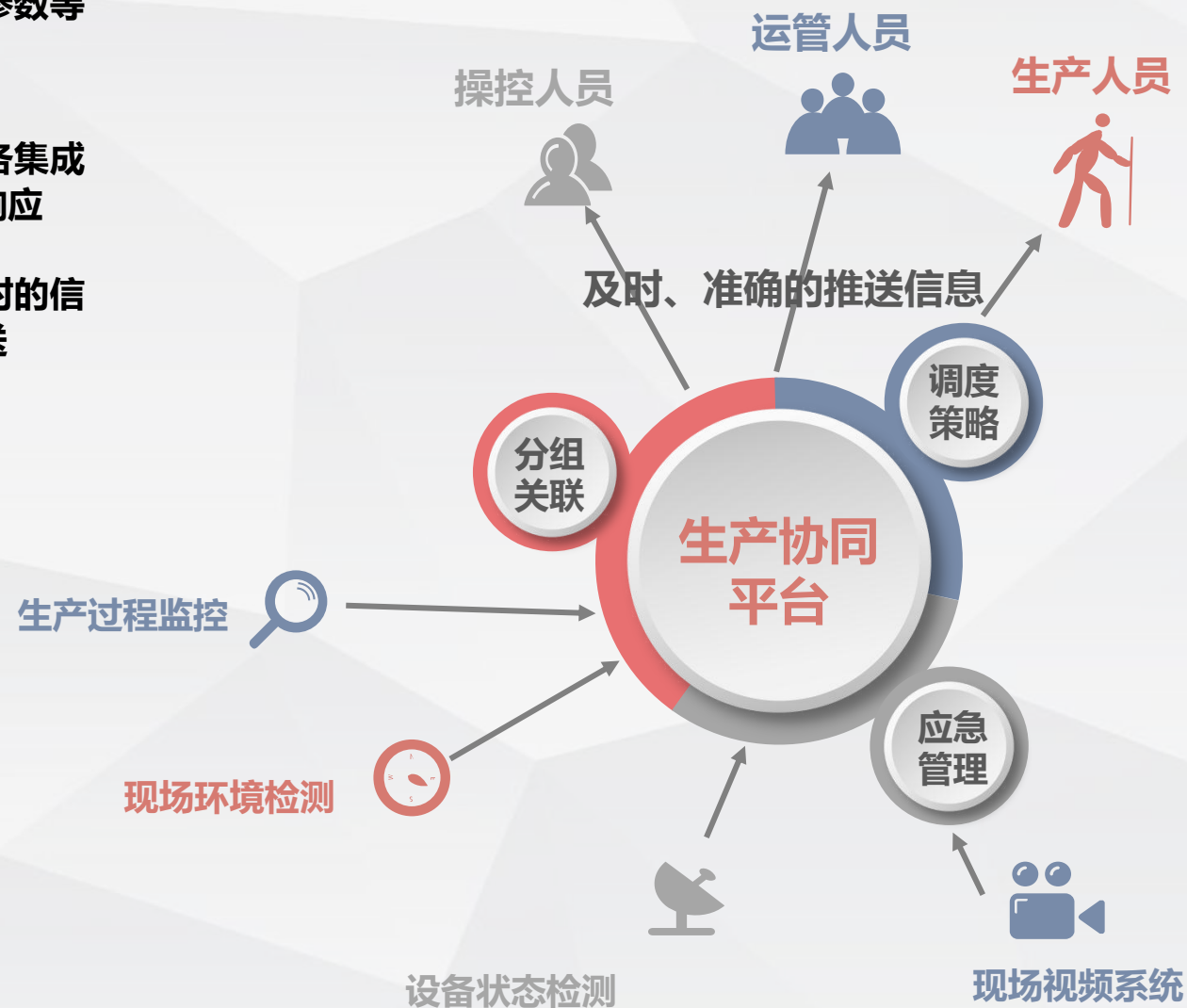


原料场流 程启动实 景可视化

自动调取当次启动的胶带
机等设备所在的实时视频
监控信号，供操作人员观
察。以代替人员现场巡检。

2.3.2 Distance (远程)-集散联动

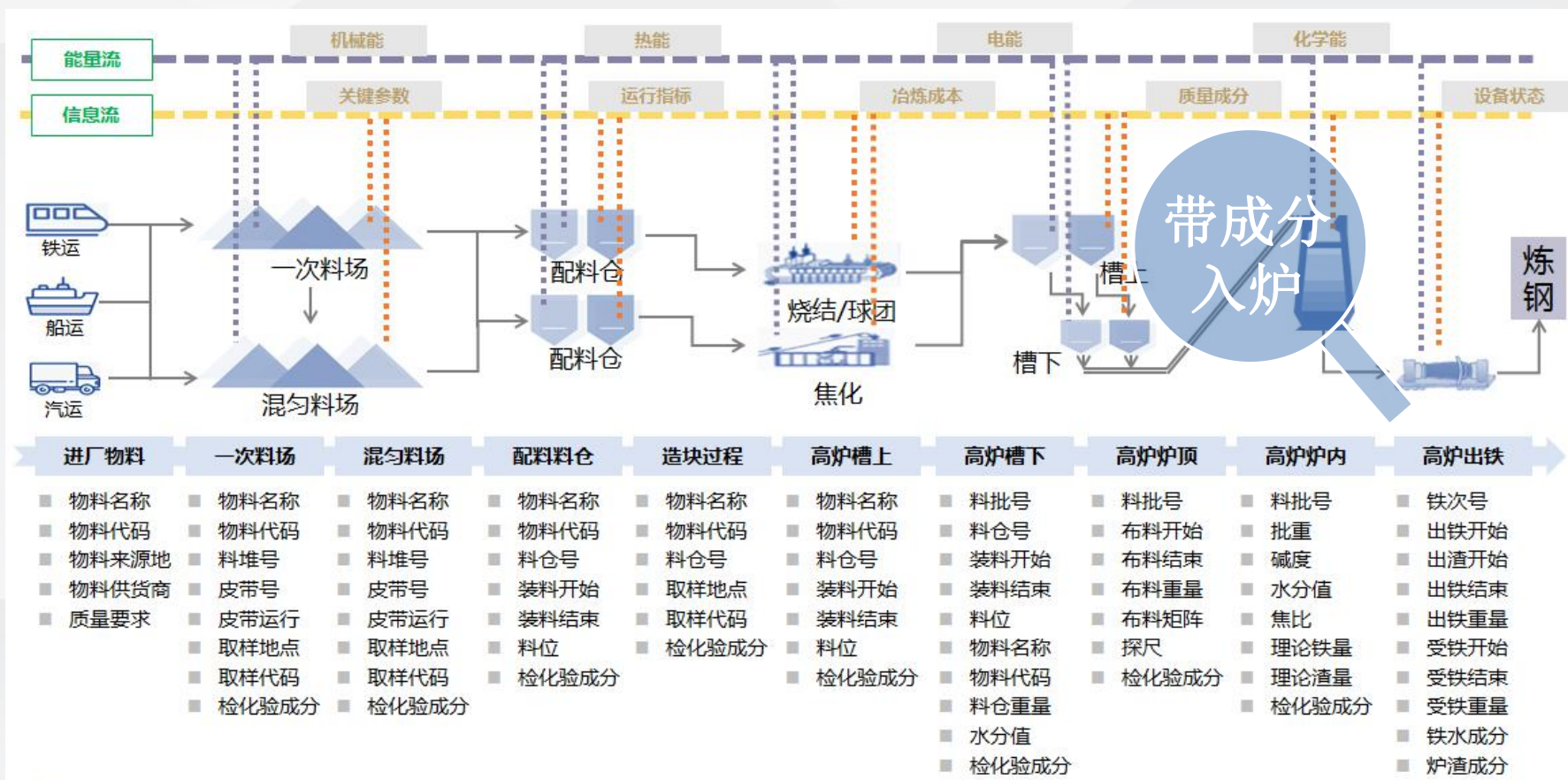
- 集成** 集成现场视频、生产环境、设备状态及控制参数等多个系统数据
- 联动** 分别采用操作联动策略和管理联动策略，对各集成系统数据进行分组联动管理，实现自动关联响应
- 通知** 在操控中心与现场之间构建高效、准确、及时的信息交互平台，实现联动信息的定向、分级推送



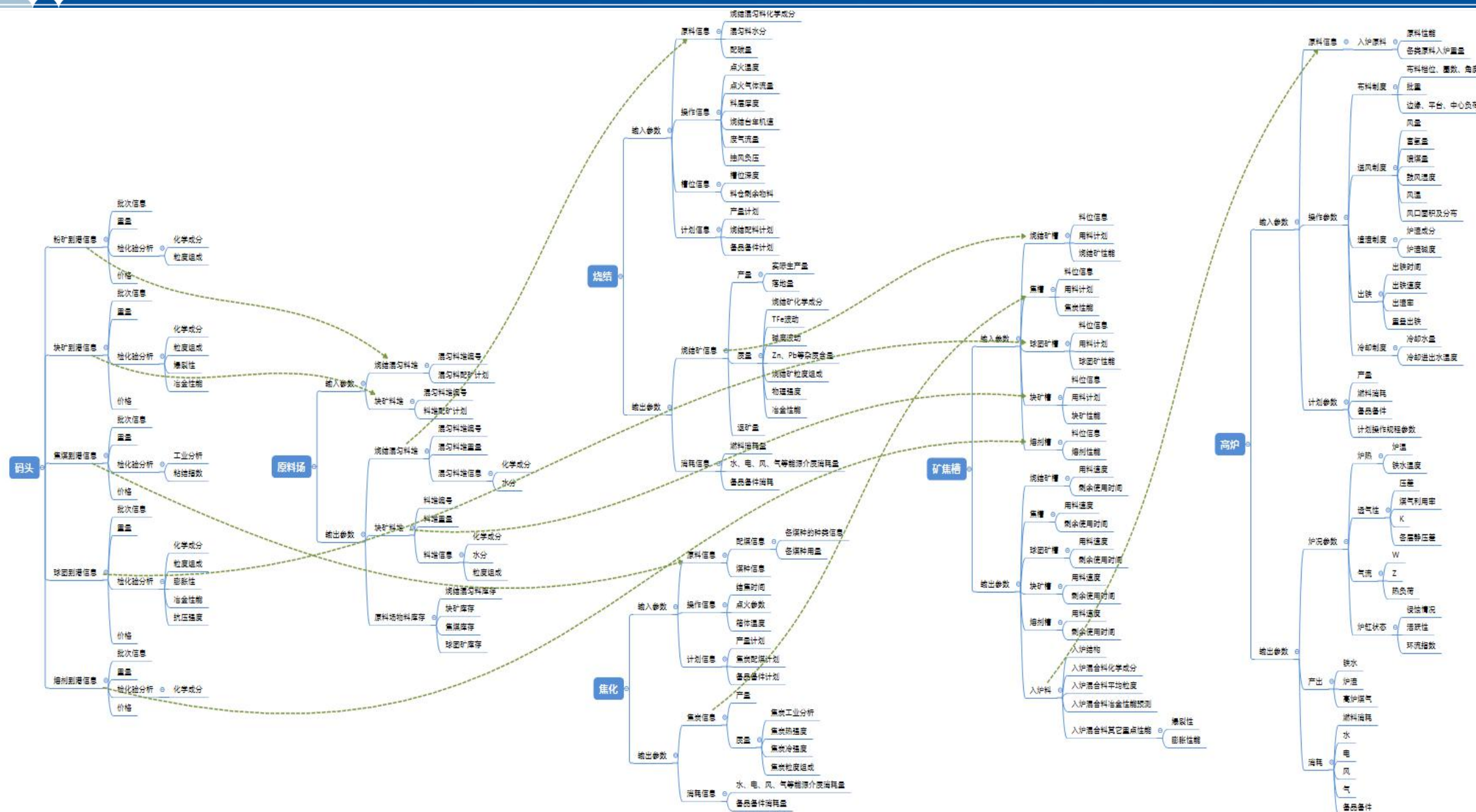
2.3.3 Extent (全流程)-无边界协同

打通流程边界

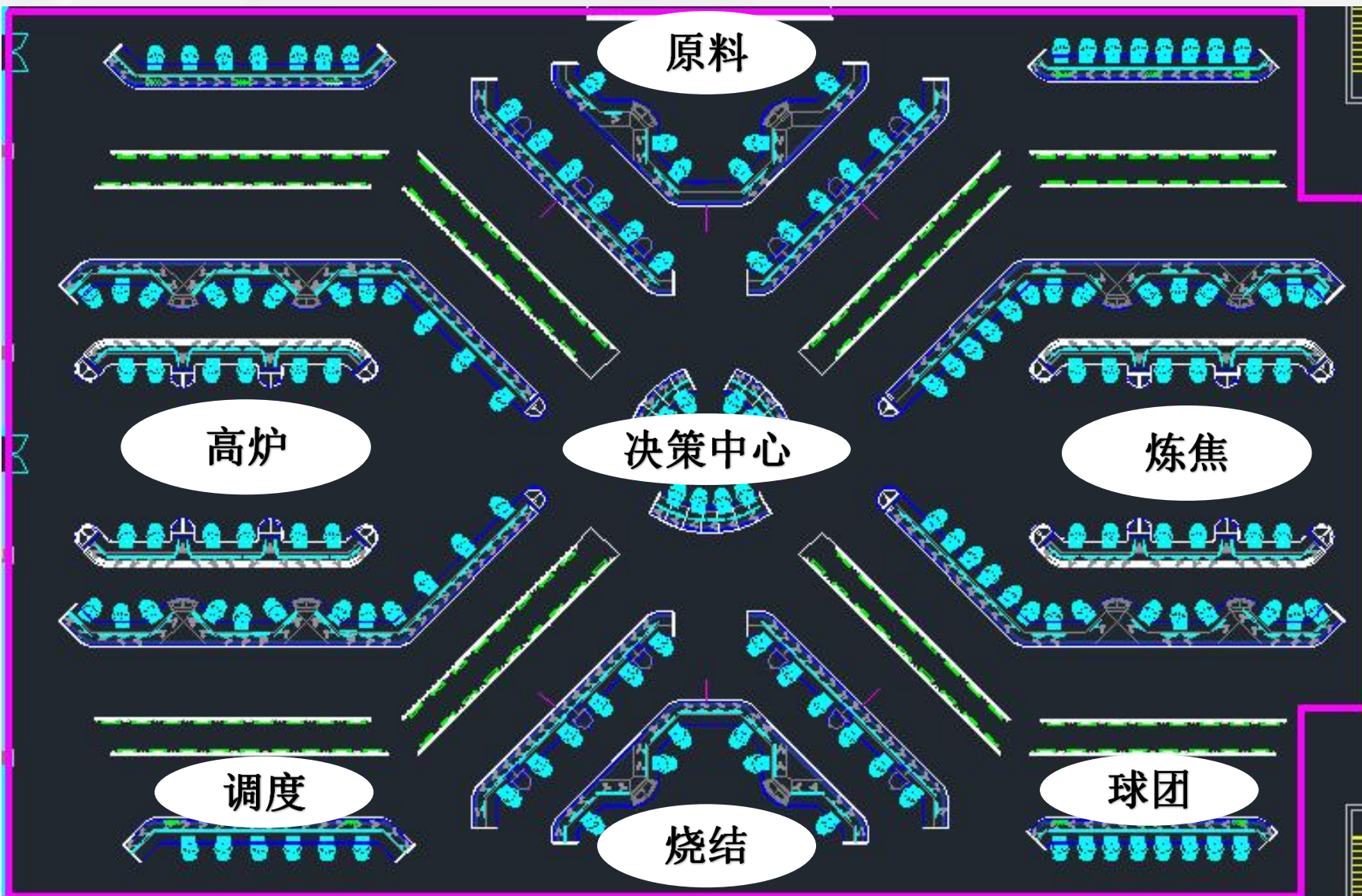
从系统角度打通原料场、焦化、烧结、球团再到高炉的全流程数据，建立了基于炼铁工艺逻辑的跨工序参数与指标的时空匹配关联，精准刻画并记录数字化炼铁生产过程。



2.3.3 Extent (全流程)-无边界协同



2.3.3 Extent (全流程)-无边界协同

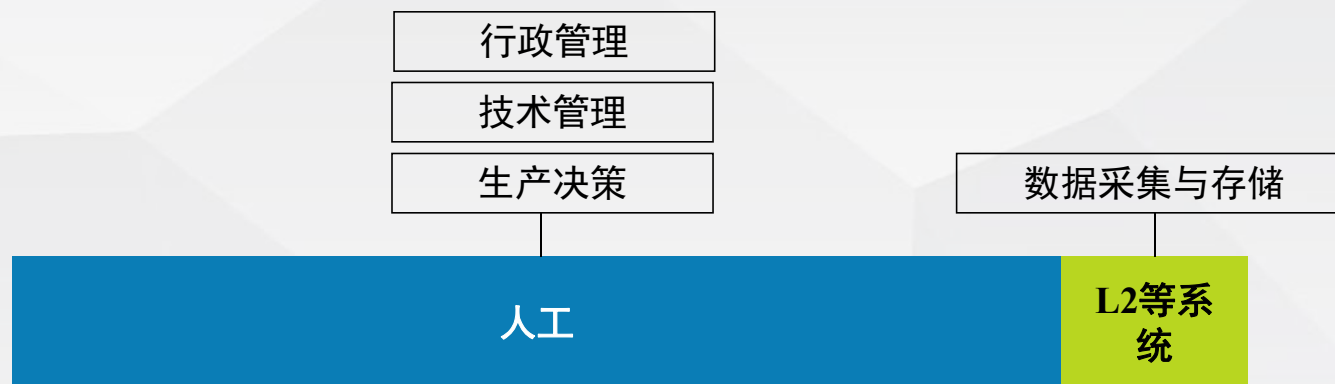


- **生产操控单元：**集中控制实现无边界协同；
- **调度：**生产运行+铁水运输，一体化管控保障生产秩序稳定；
- **决策中心：**基于铁区大量智能模型和大数据中心实现决策响应的智能、高效。

2.3.4 Efficiency (效率)-管理优化

大幅地精简基础性的管理和技术工作，强化基础管理能力

传统模式

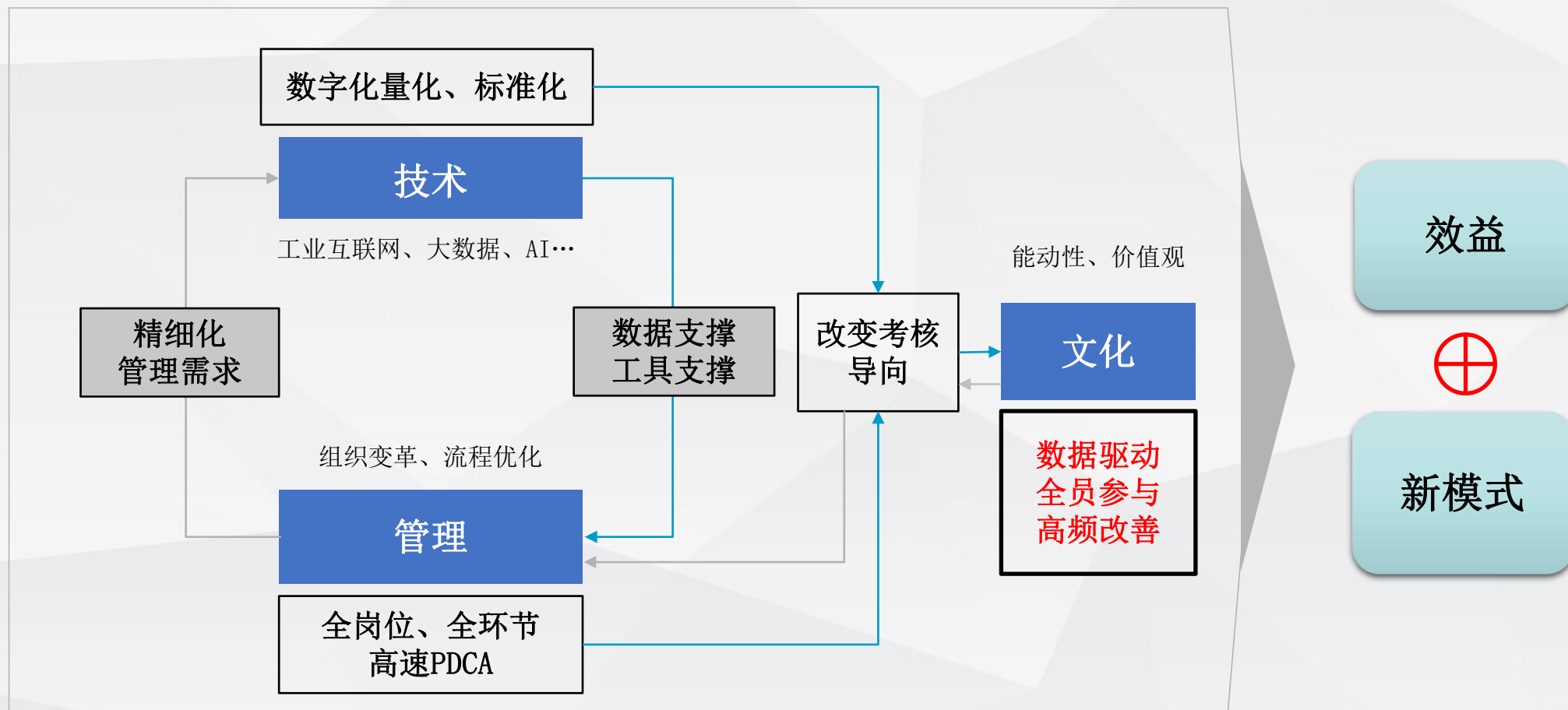


创新模式



2.3.4 Efficiency (效率)-管理优化

以管理需求为导向，通过智能化技术促进生产管理提升。在智能工具的辅助下，做到指令精准、动作精准、反馈及时、绩效及时。使得高频小幅微改善成为可能，从而系统性优化管理模式，不断获得新的利润增长点，提升企业效益，同时促进企业文化价值体系的重构，持续提升竞争力。



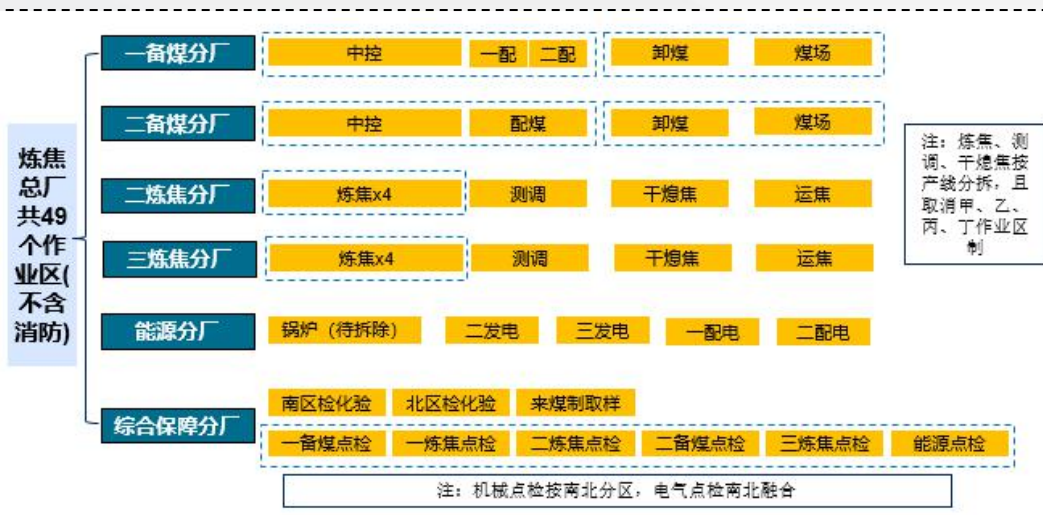
2.3.4 Efficiency (效率)-掌上助力

打造掌上工厂APP系统，融合办公、通讯、生产信息和设备信息移动监控等功能，通过手机端共享协同模块远程跟踪，提高生产沟通效率，及时调整生产决策，为稳定铁区生产提供必要助力。



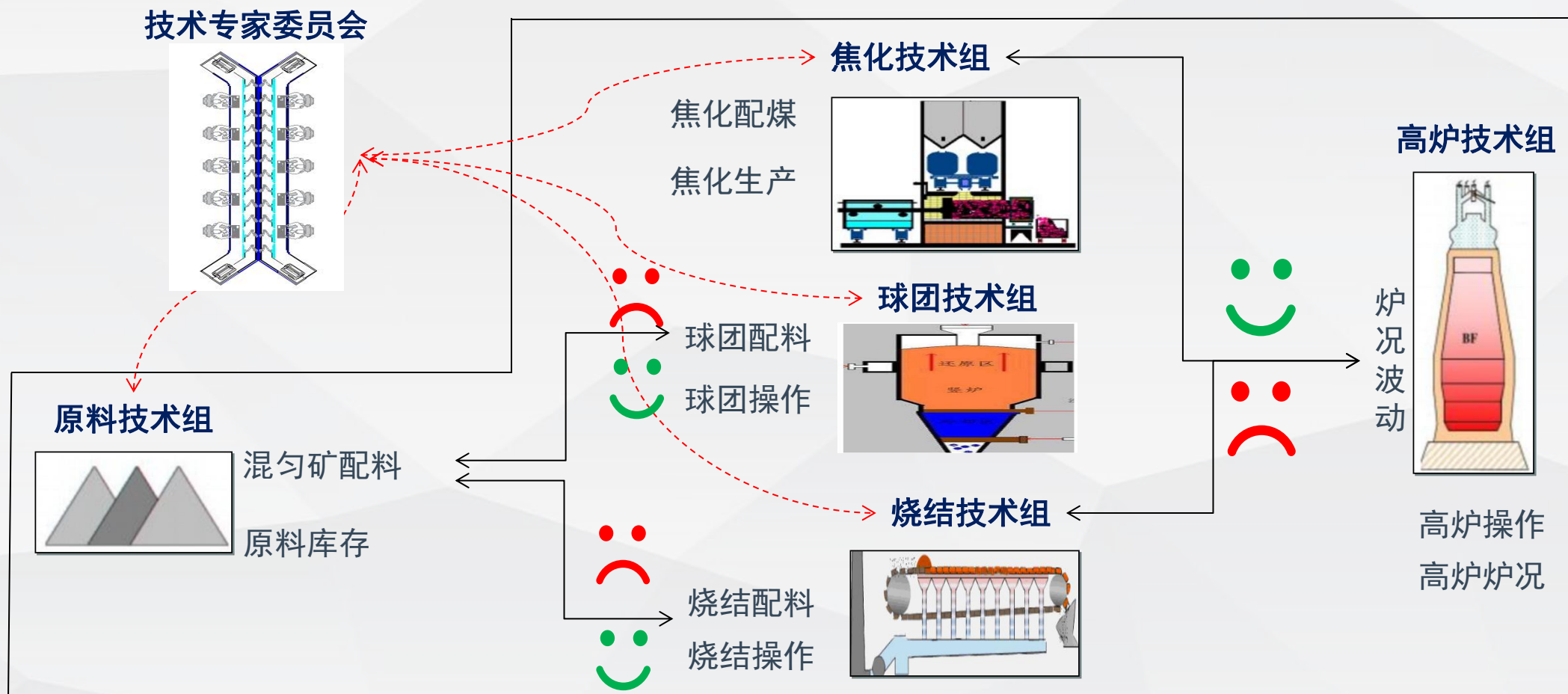
2.3.5 Person (人才)-整合融合

通过组织优化，机构整合，使铁前组织架构更加扁平化，更有利于发掘和培养一专多能人才，提高劳动生产率；通过岗位的深度融合，提高产线间协同效率，精简人力资源结构，为优秀人才提供施展平台。



2.3.5 Person (人才)-人才培养

建立产线操作→技术组→技术专家委员会的三级决策支撑体系，汇聚高管、首席等技能专家和优秀青年技术人才，以智控中心为核心搭建核心技术人才培养基地。



2.4 实践效果

应用多项创新技术

打造行业规模**最大**、产线**最多**、距离**最远**、生产全流程集成度**最高**的炼铁智控中心

智控南北、协同炼铁

6座高炉

6台烧结

4条焦化

1座球团

原料场

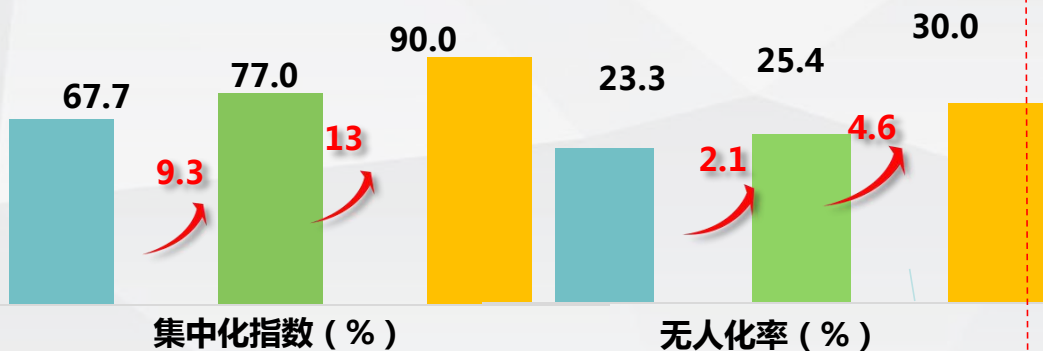
1600万吨

20+产线

>10km

智控中心

融合马钢数十年炼铁技术，200+智能模型的智控平台



打破组织边界、提升人事效率

分厂数量 45 → 26 ↓42.2%

科干人员 143 → 80 ↓44.1%

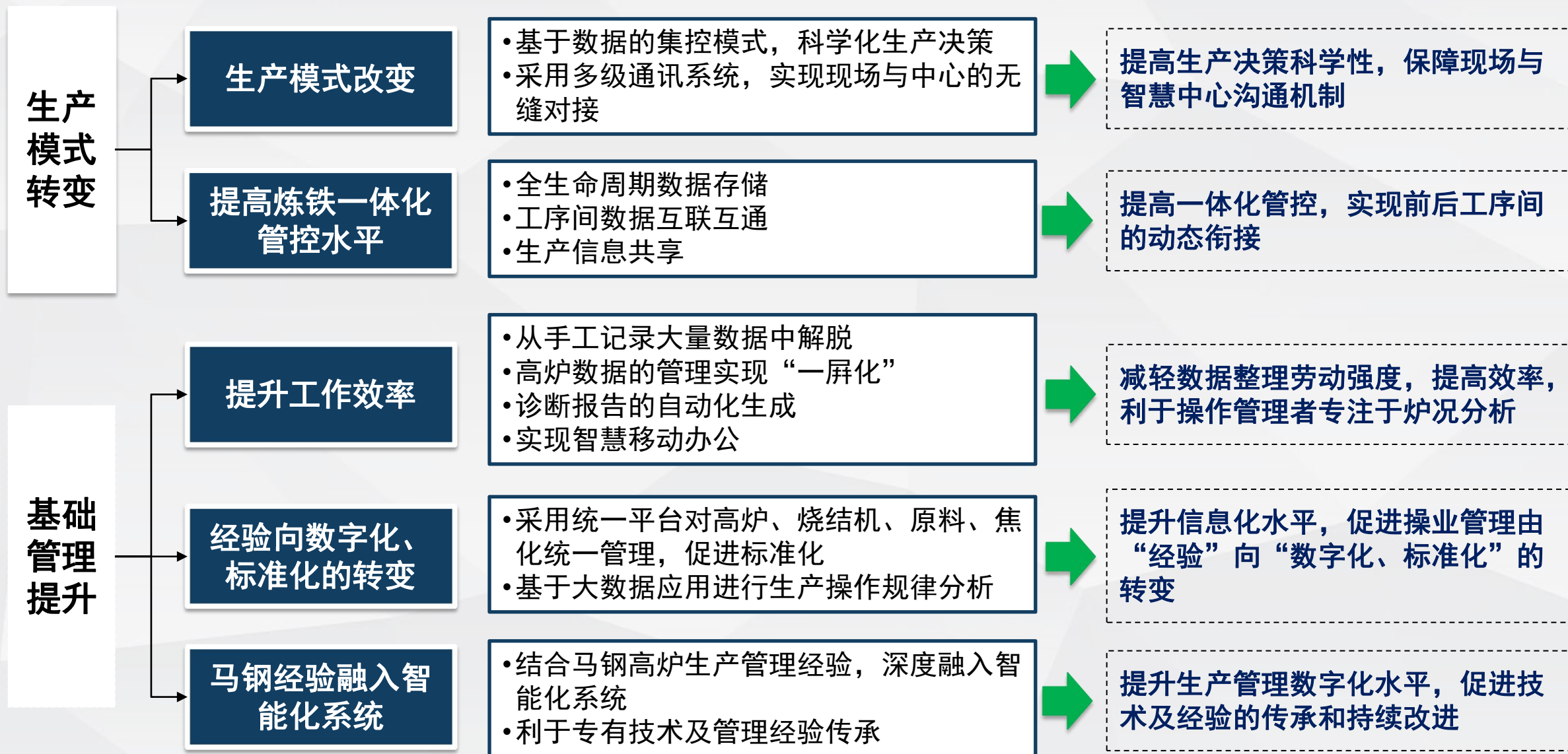
作业区数量 197 → 76 ↓61.4%

未来操作室由46个 → 1个

远离3D岗位 346人

操作人员初期减少315人、远期493人

3.3 实践效果



3.3 实践效果

对比大项	对比子项	行业先进水平	本项目	对比结果
智能集控技术	集中控制距离	~5km	5km以上	优于
	集中控制范围	铁区全部工序	铁区全部工序	相当
	铁区一体化生产管控模式	覆盖整个铁区	覆盖整个铁区	相当
	减人机会数	600万吨产能：~120人 1200万吨产能：~210人	1450万吨产能：~490人	优于
一体化智能管控系统	数据采集范围	覆盖整个铁区	覆盖整个铁区	相当
	模型机理	静态专家经验	动态寻优	优于
	流程管控	无	有	优于
	报表无纸化率	95%	100%	相当
智能监测	热风管系健康诊断	某600万吨产能钢厂：无 某1200万吨产能钢厂：有	有	优于
	智慧消防	无	有	优于
	集散联动	无	有	优于
	智能视频分析	较少	有	优于

