



智能钢包赋能炼钢智造

2018年11月9日

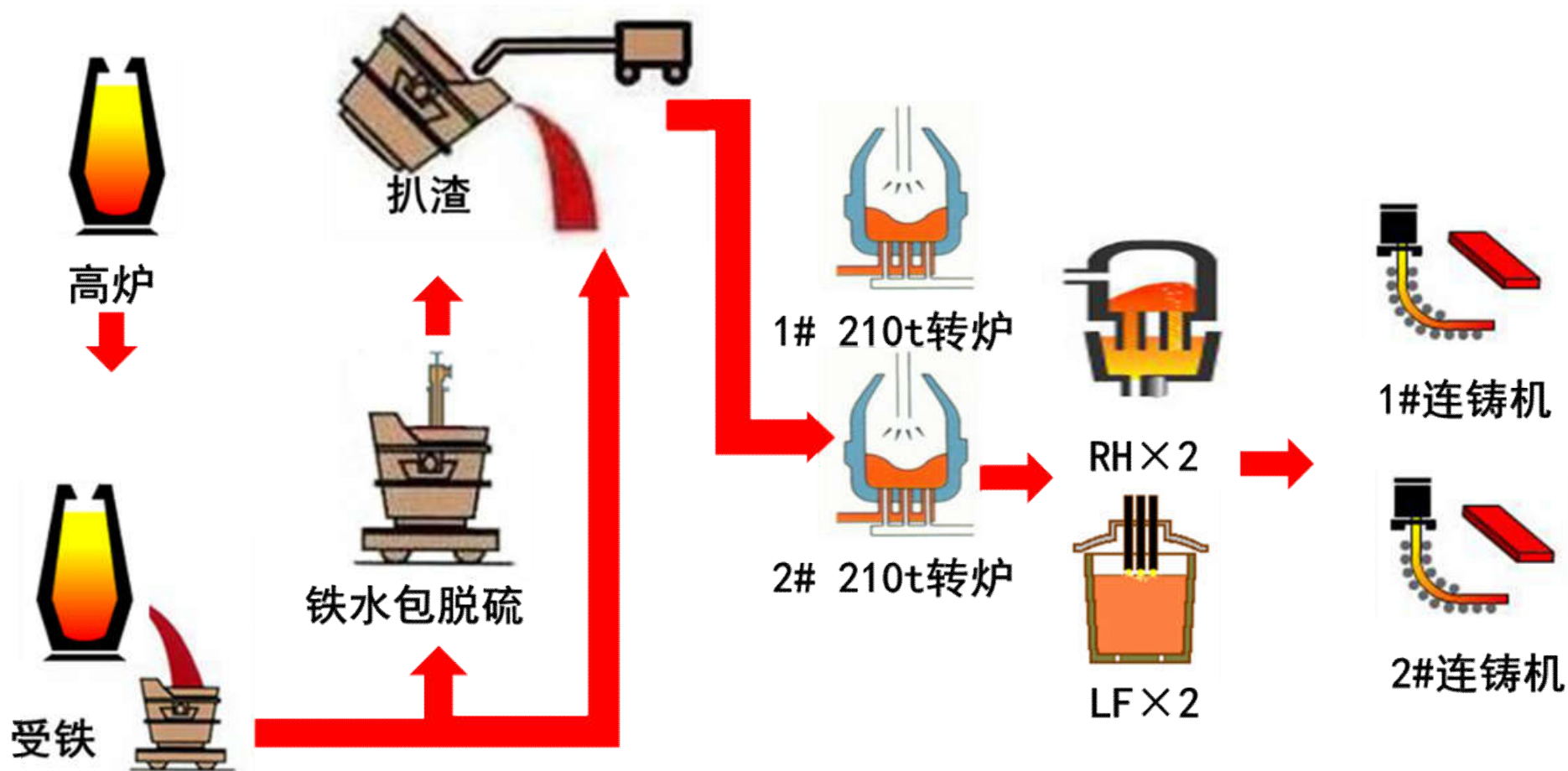
CONTENTS

目录



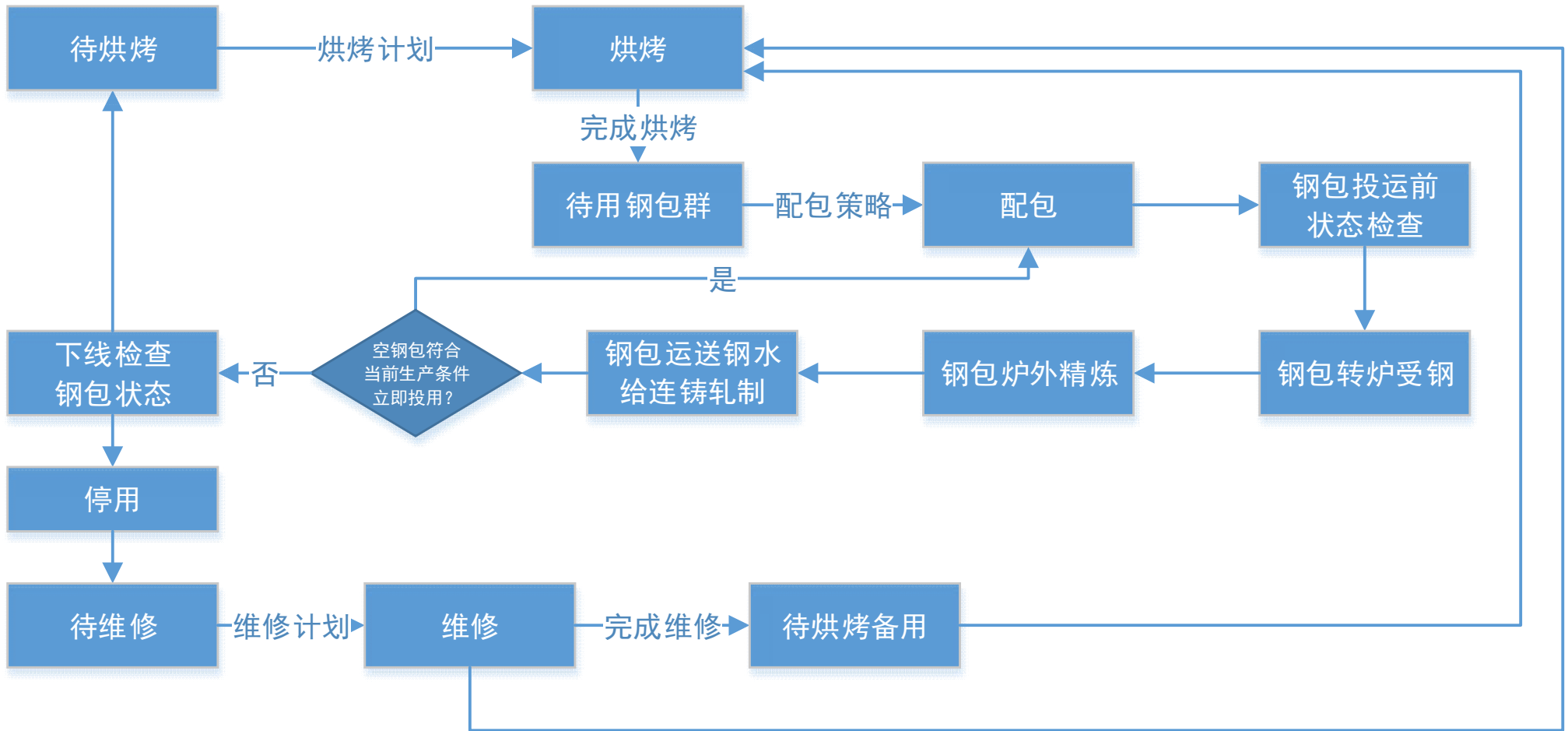
- 1. | 钢包概述
- 2. | 智能钢包赋能炼钢智造

1. 钢包概述



某钢炼钢生产工艺流程

1.钢包概述



钢包生产流程

1. 钢包概述

——钢包是炼钢生产中“重要”、“高危”的代名词

8⁺亿吨

全国每年
粗钢产量

1⁺万个

全国每天
钢包在线

无感知

全国在役
钢包状态

高危险

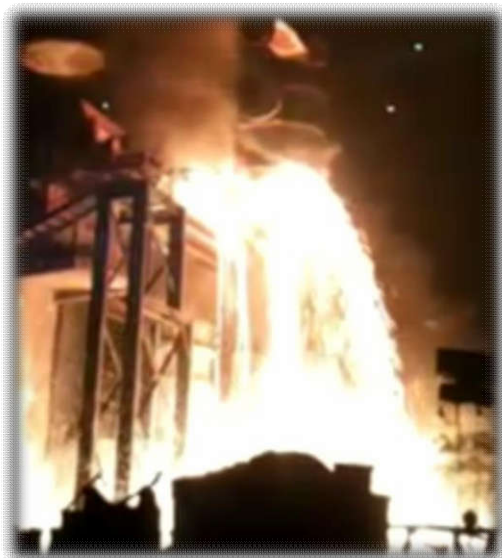
钢包运行
危险系数

在流程工业（钢铁）生产系统中，每天全国有上万个钢包在线运行，承担着钢水的精炼和转运任务。目前钢包基本处于**无感知状态**，无法准确掌握状态变化情况及给定精确控制手段，是钢铁工业自动化生产控制的**瓶颈**也限制了钢铁生产智能化的实现。同时，钢包生产综合成本高、综合能耗大，更是生产的重大安全隐患点。

1.钢包概述

——钢包长期存在的问题很多...

安全风险高



2016年36家大型钢铁企业的平均千人死亡率0.03，平均千人重伤率0.02，平均千人负伤率0.42，其中炼钢工序占**17.72%**。
(摘自新浪网《2017年36家大型钢铁企业安全生产事故统计与分析》)

能源消耗大



100吨钢包因散热造成的温降约20°C，温度损失1度，吨钢成本增加1块钱，累计能源消耗超过**百亿**.....
(摘自《实施“165”计划 降低转炉出钢温度》)

环保隐患高



每燃烧1方煤气产生5方废气 (SO₂、CO₂...) 以及大量耐材废弃造成垃圾.....

这些问题，一直困扰着我们，如何解决？我们一直在探索.....

CONTENTS

目录

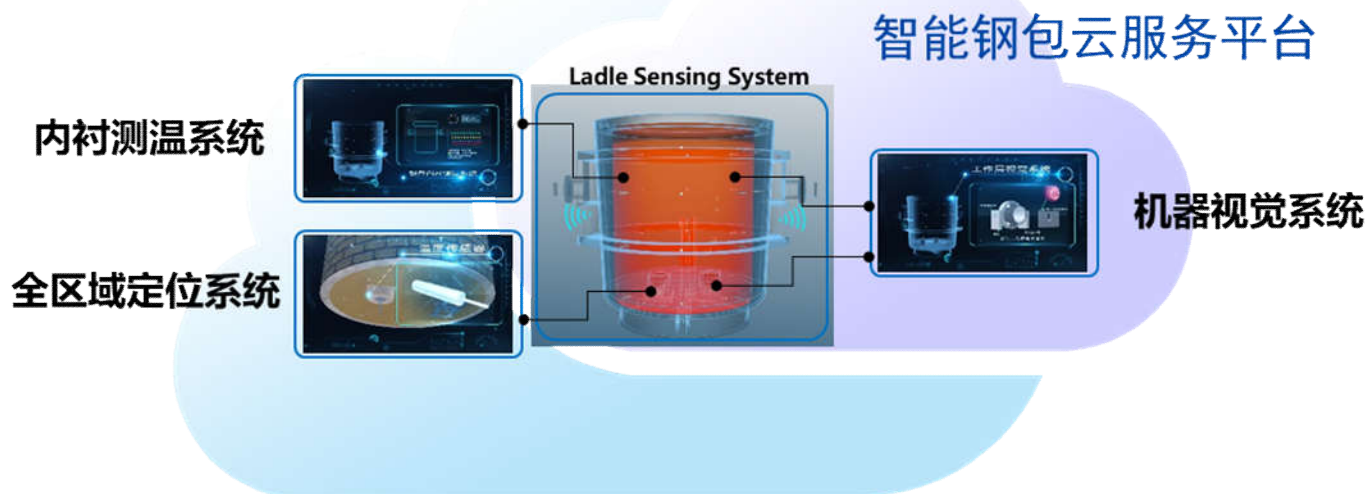


- 1. | 钢包概述
- 2. | 智能钢包赋能炼钢智造

2.智能钢包赋能炼钢智造

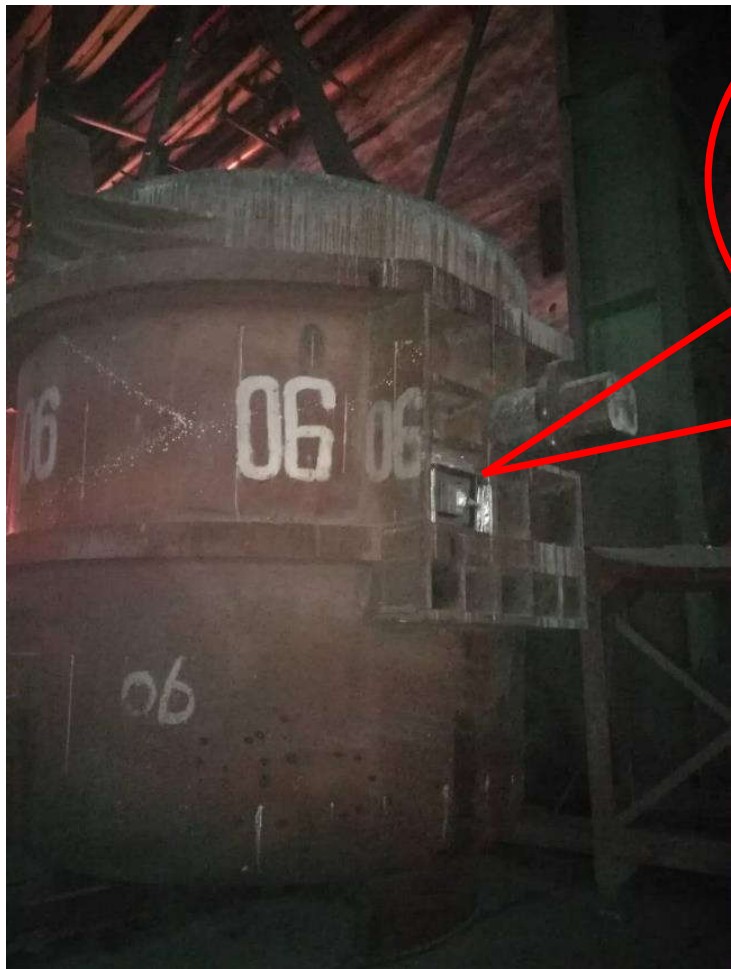
通过对钢包和钢包的內衬、功能性耐材进行全区域定位、实时测温和机器视觉的“3对象3策略”方式，利用传感技术和机器视觉技术构建智能感知钢包，打造基于物联网、大数据、云计算技术和人工智能的“智能钢包云服务平台”，实现了钢包由无感知到有感知再到智能化认知，达到了钢包设备安全、精细化生产、节能降耗和优化供应链等目的，可为各个钢厂提供“无忧、最优”的决策，最终形成智能钢包云服务新模式，与用户共享“经济高效、节能低耗、安全无忧”的双赢成果。

2018年8月，智能钢包云平台项目已成为工业和信息化部“2018年制造业与互联网融合发展试点示范项目”。

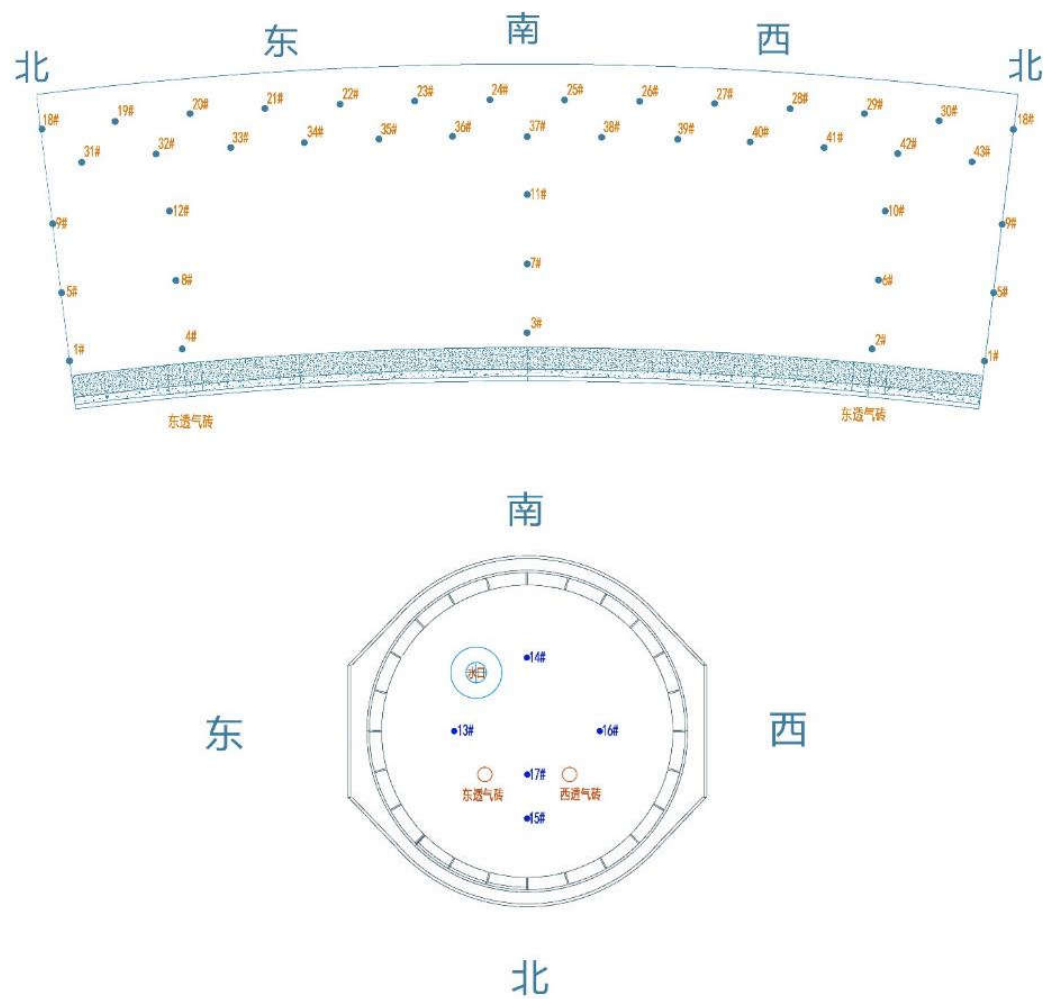


2.智能钢包赋能炼钢智造

内衬测温系统



有温度感知的在线钢包

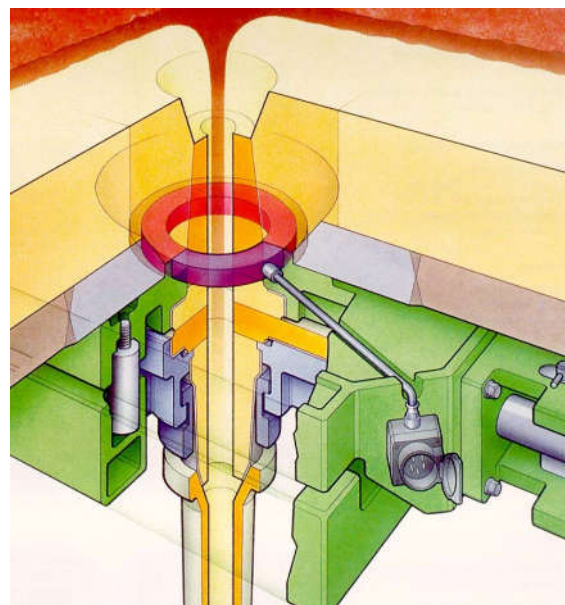


钢包的温度布置图

智能化功能性耐材



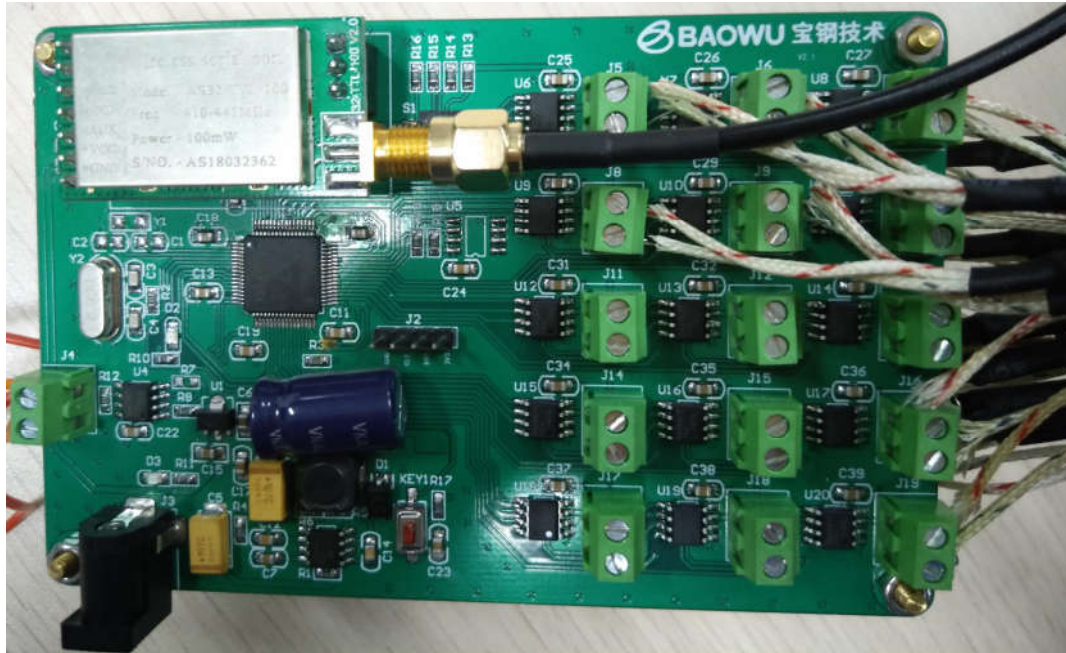
新型温感透气砖



滑板机构形变装置

2.智能钢包赋能炼钢智造

无线温度采集器与测温智联系统



[首页](#)
[数据查询](#)
[异常数据查询](#)
[数采箱状态查询](#)

数采箱01

数采箱：数采箱01(1)

芯片数量：2 最新采集时间：2018-10-24 10:50:31
 最低温度：24.25
 最高温度：26
 平均温度：25.49

芯片1(1)

2018-10-24 10:50:31

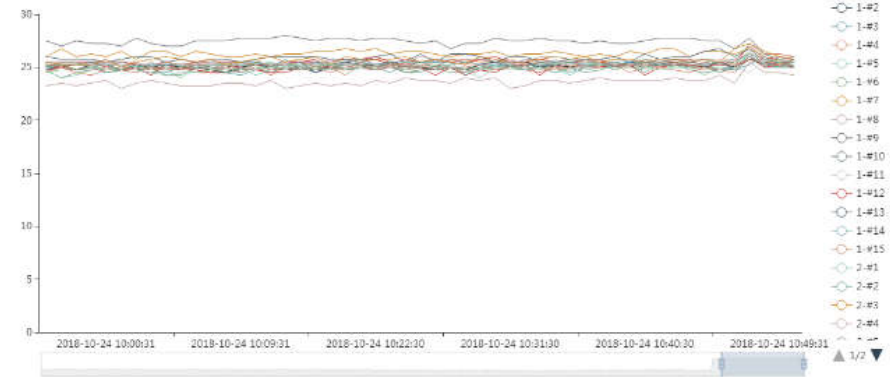
#1温度：25.75	#2温度：25.5	#3温度：25	#4温度：26	#5温度：25
#6温度：25.25	#7温度：空	#8温度：空	#9温度：空	#10温度：空
#11温度：空	#12温度：25	#13温度：空	#14温度：空	#15温度：25.75

芯片2(2)

2018-10-24 10:50:31

#1温度：25.75	#2温度：25	#3温度：25.5	#4温度：24.25	#5温度：26
#6温度：25.75	#7温度：25.5	#8温度：25.5	#9温度：25.5	#10温度：25.5
#11温度：25.5	#12温度：25.5	#13温度：26	#14温度：25.75	#15温度：26

本日温度曲线



2.智能钢包赋能炼钢智造

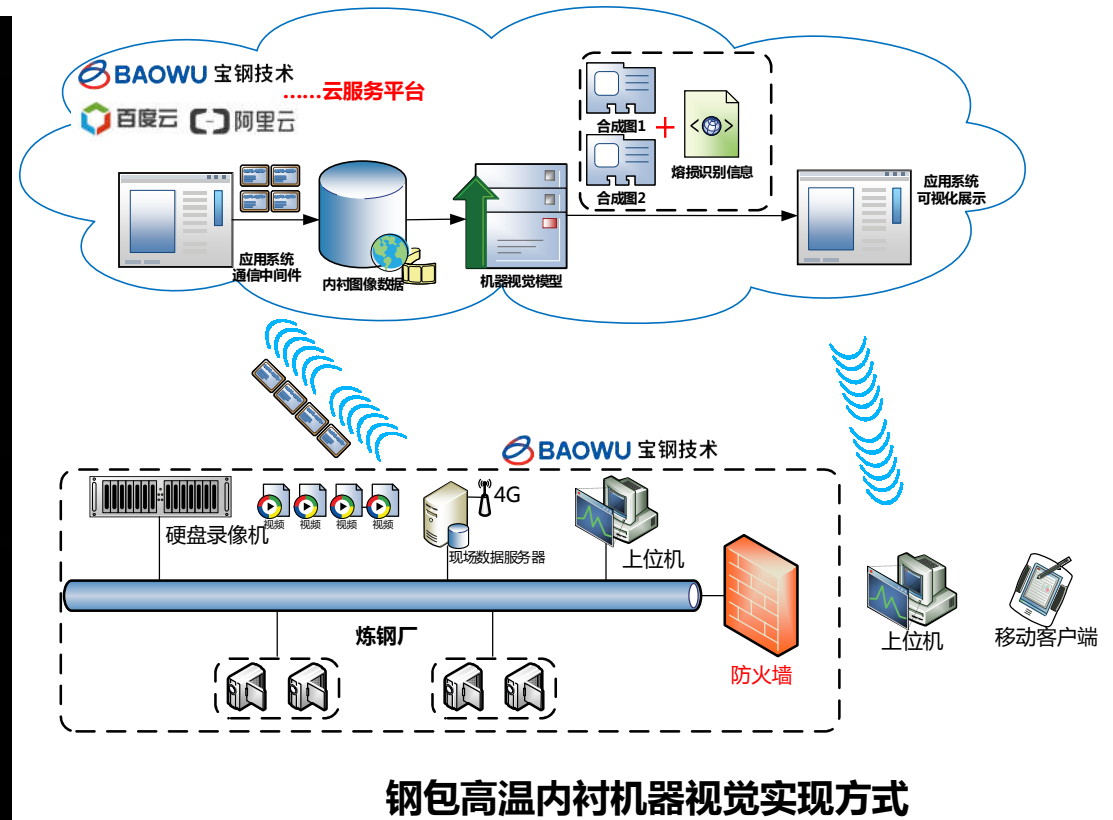
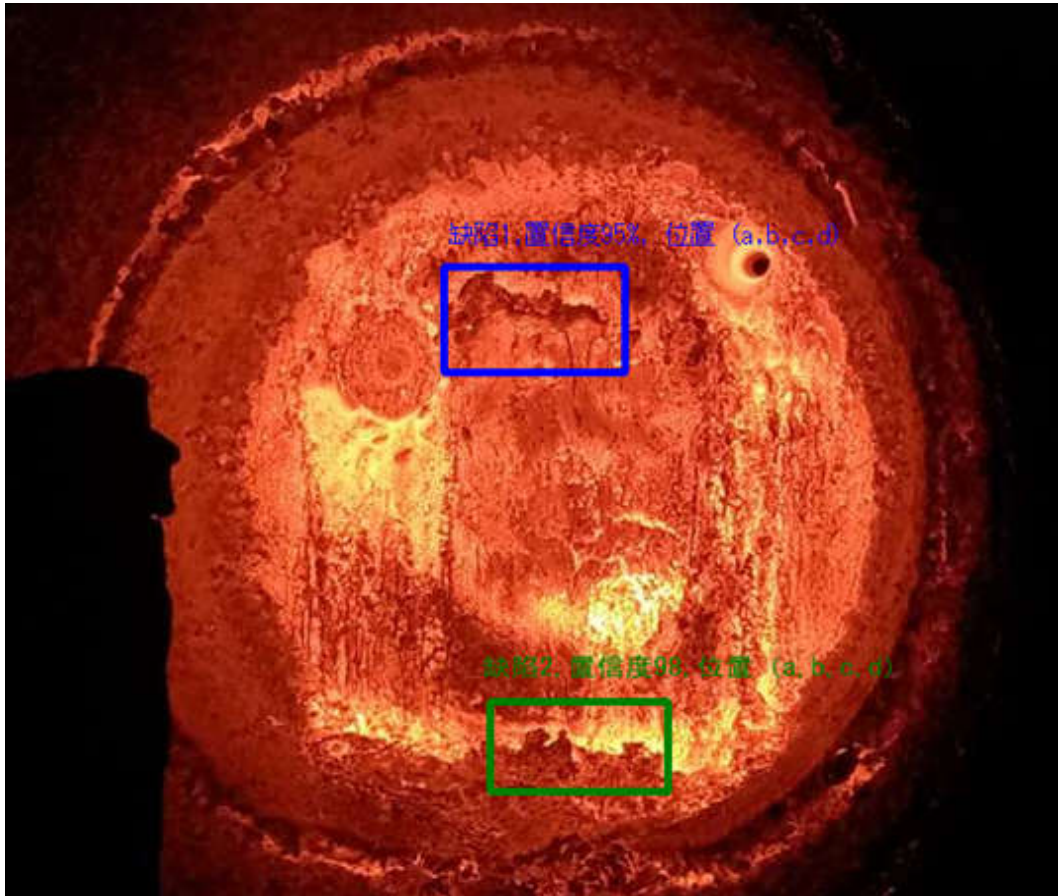
钢包群定位系统



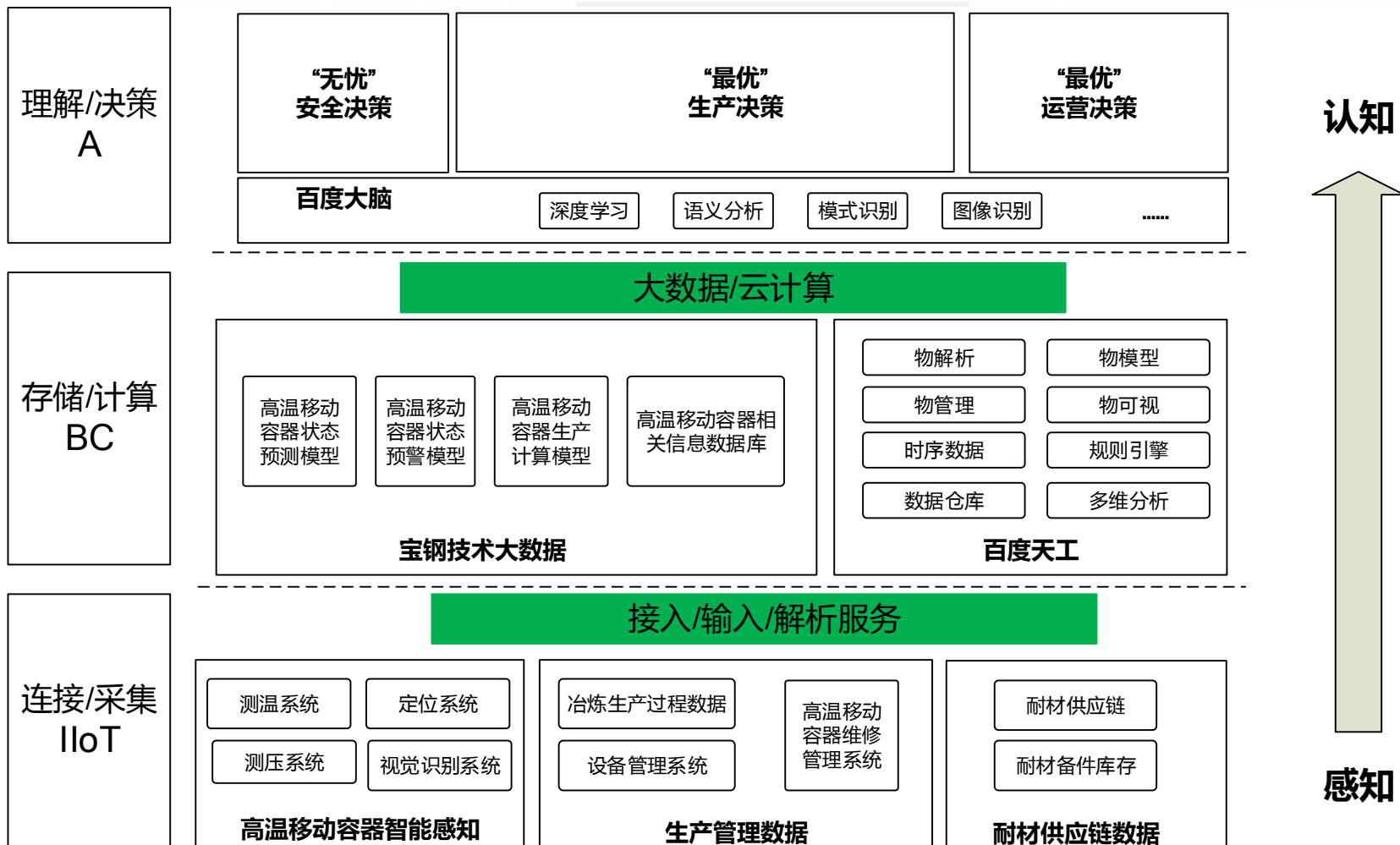
基于LoRa射频技术的钢包定位系统



在云服务平台可实时查看钢包定位信息



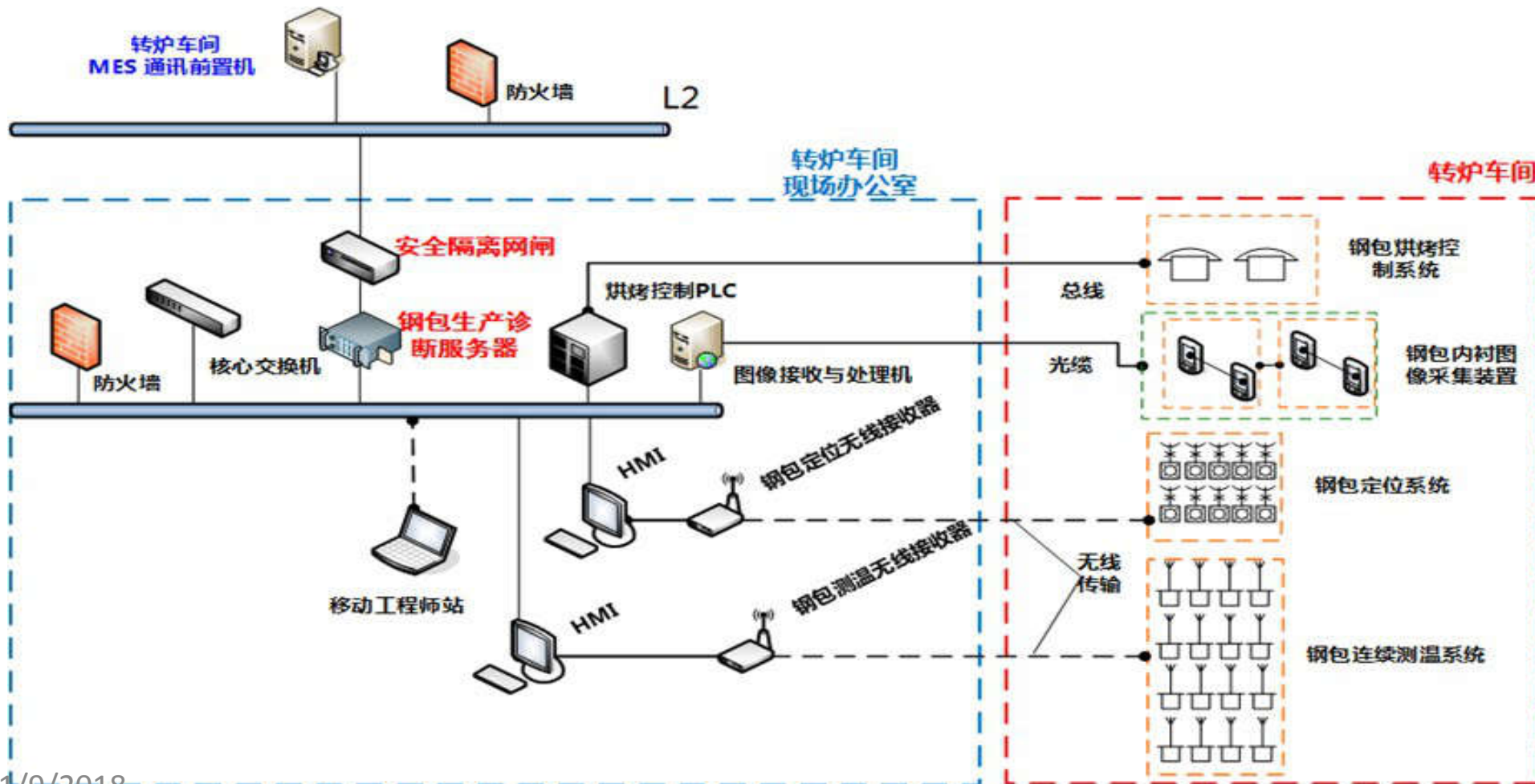
2. 智能钢包赋能炼钢智造



2.智能钢包赋能炼钢智造



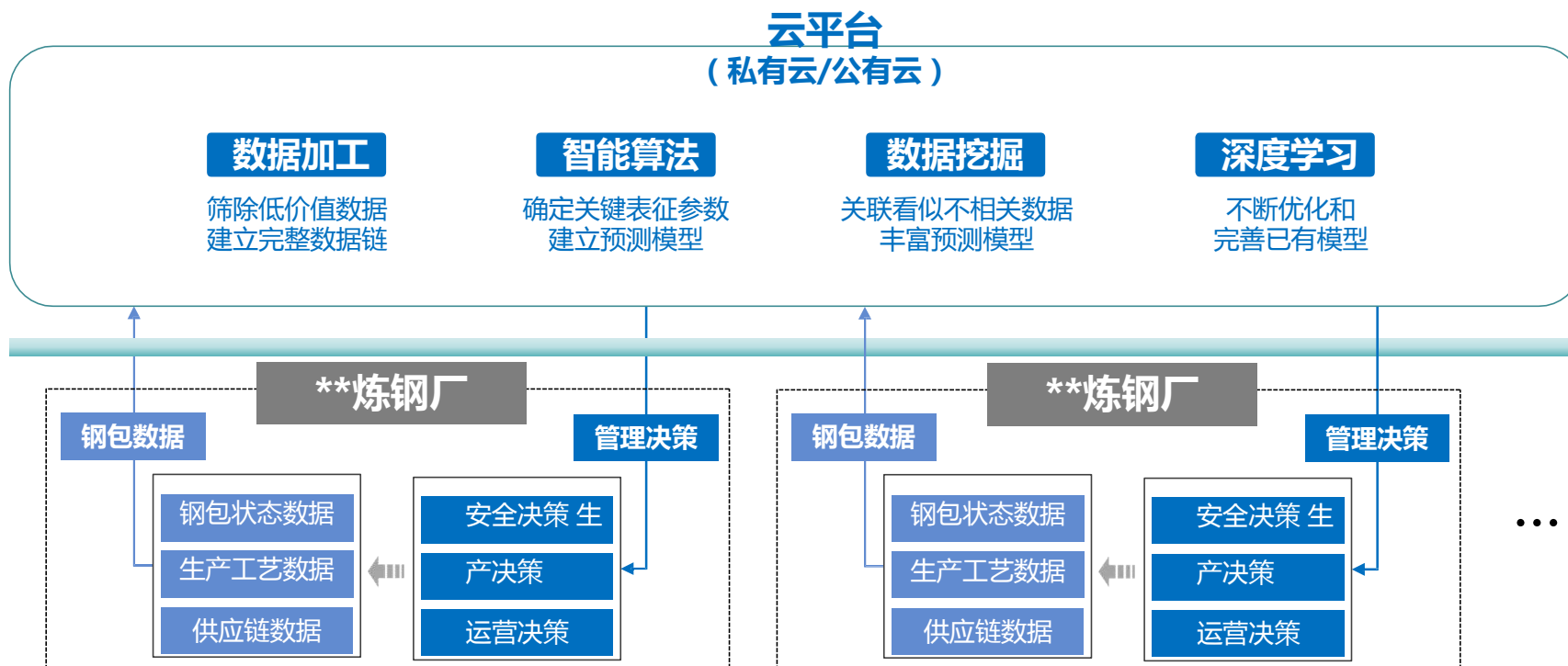
——系统安全



2. 智能钢包赋能炼钢智造

——让钢包“会说话 会思考”，“唤醒”钢包！

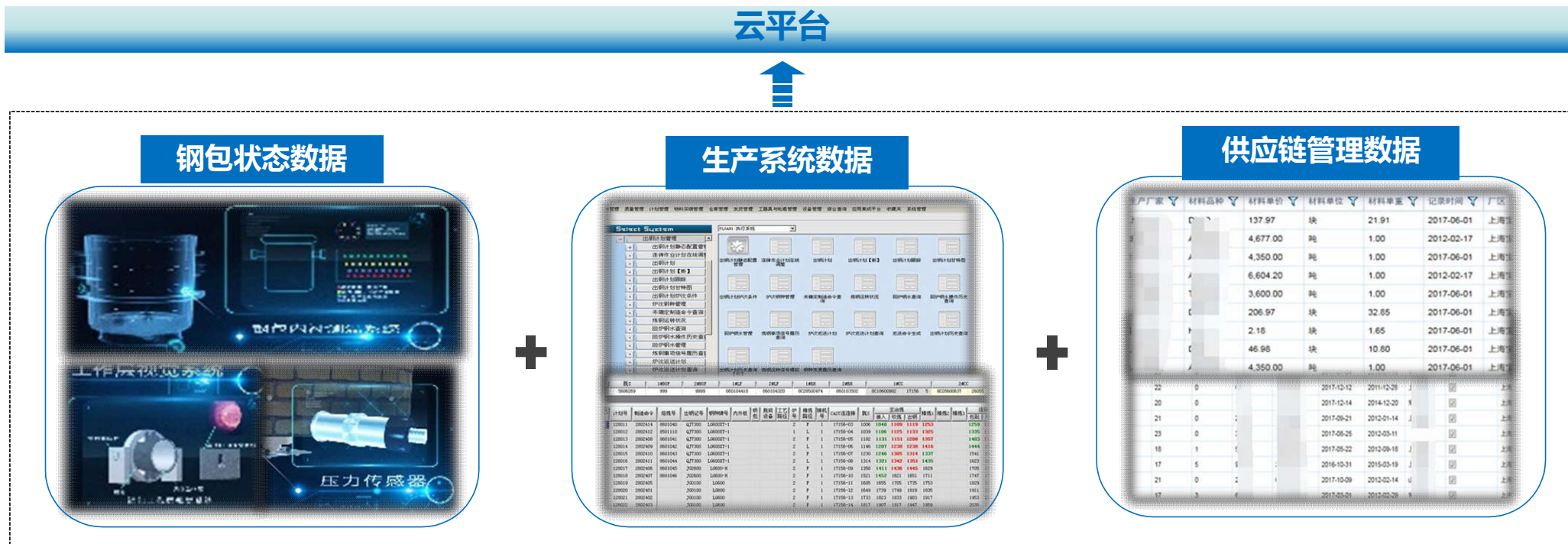
通过实时监测钢包运行**状态数据**及相关生产**工艺数据**，结合人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术，形成安全预警、钢包烘烤、转炉出钢温度、生产排程等模型，与炼钢生产系统形成**闭环**，实现**钢包安全受控、降低能源损耗、提升环保水平**等效果，并对炼钢厂的**运营管理**提供决策支持。



2.智能钢包赋能炼钢智造

—Step1：“智联”钢包

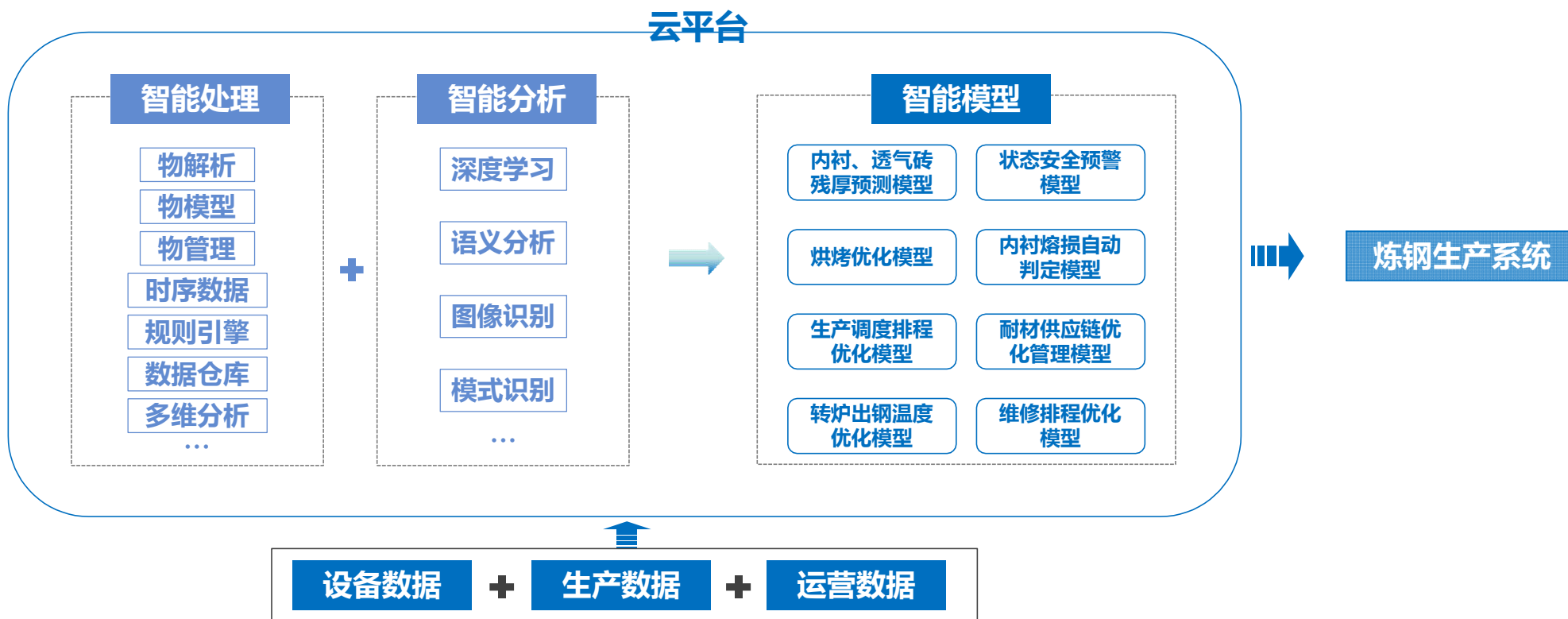
采用三对象三变量的采集策略，将钢包群数字化，实现超高温数据动态采集、高温热成像视觉感知、全空间地理实时定位等，并利用网络化技术打通生产系统和供应链系统，将设备、生产、运营数据上传至云平台。



2.智能钢包赋能炼钢智造

——Step2：“理解”钢包

利用物解析、物模型、物管理等多种智能处理手段，结合深度学习、模式识别等智能分析技术，实现状态安全预警、内衬残厚预测、烘烤优化、生产调度排程、出钢温度优化等模型，并反馈至炼钢生产系统。



2.智能钢包赋能炼钢智造

—Step3：“唤醒”钢包

将多种模型应用于安全预警、钢包状态、温度补正、优化排程等场景，评估钢包寿命、控制出钢温度、优化耐材配置，实现智能安监、智能生产和智能运营等智能化效果。

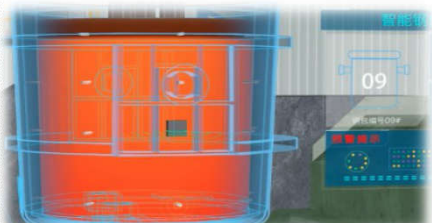
应用场景



安全预警



温度补正



钢包状态



优化排程

应用效果

智能安监

钢包状态安全预警
钢包寿命评估

钢包残厚图谱
耐材侵蚀速率...
钢包故障
倒包率 } 钢包剩余包龄
0.2% → 0.00...%

智能生产

精确出钢温度控制

钢包温度场 } 运输过程
钢包残厚... } 钢水温降 → 转炉出钢
出钢温度 } 温度
控制范围 **±15°C → ±5°C**

钢包群生产排程
最优综合成本

最优钢包烘烤

钢包温度场 } 钢包烘烤 → 能源供给
钢包物性... } 升温曲线 } 策略
钢包烘烤 **80m³/t → 40m³/t**
能源消耗

最优钢包维修

智能运营

最优供应链管理

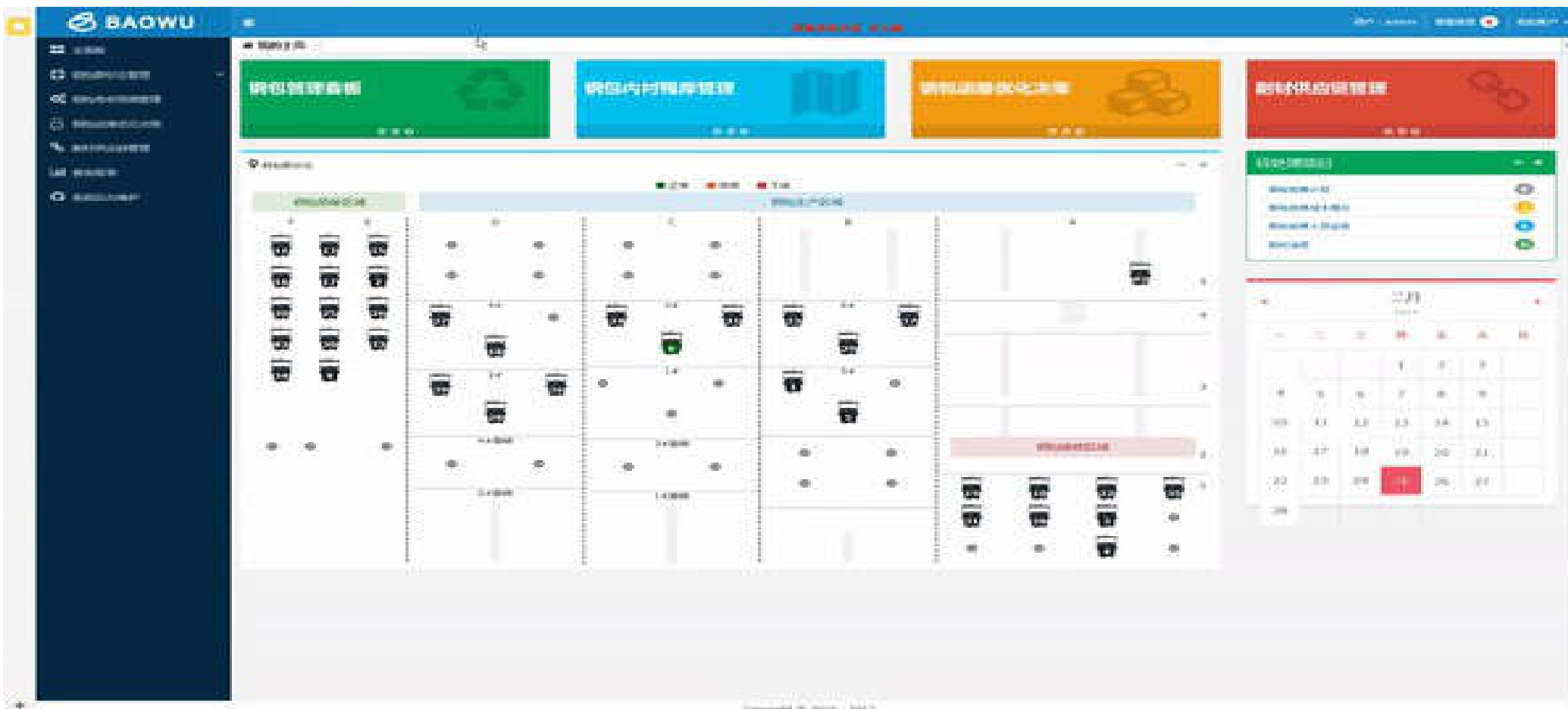
定制化耐材优化配置

多用户群钢包优化运行

耐材物性 } 钢包耐材 → 定制化耐
寿命模型... } 寿命瓶颈 } 材配置
吨钢耐材 **15kg/t → 9kg/t**
消耗

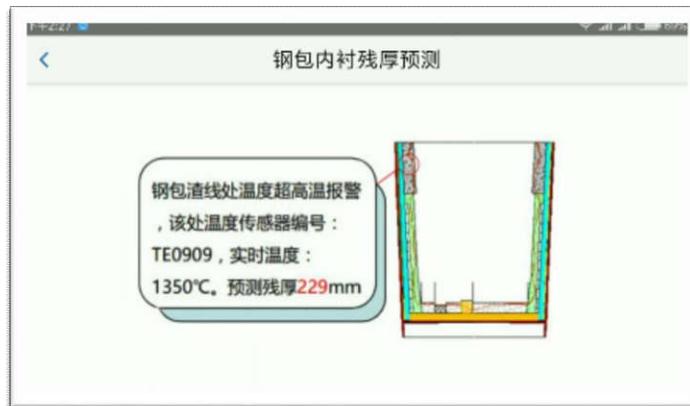
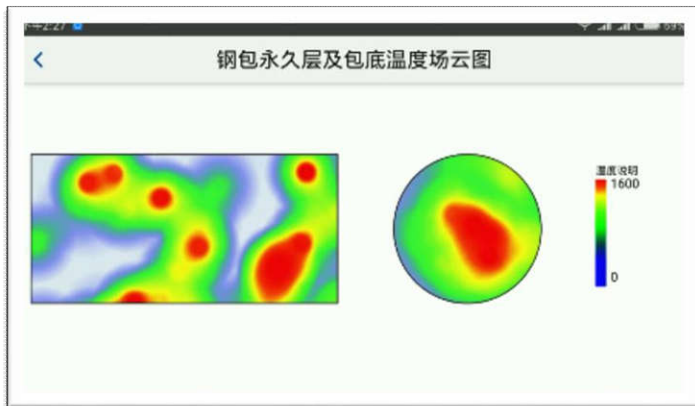
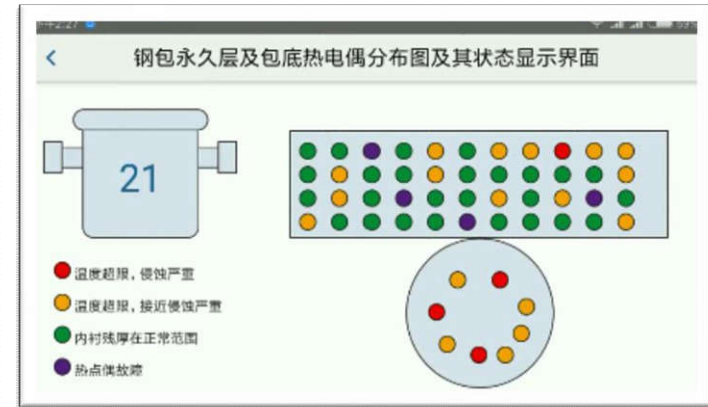
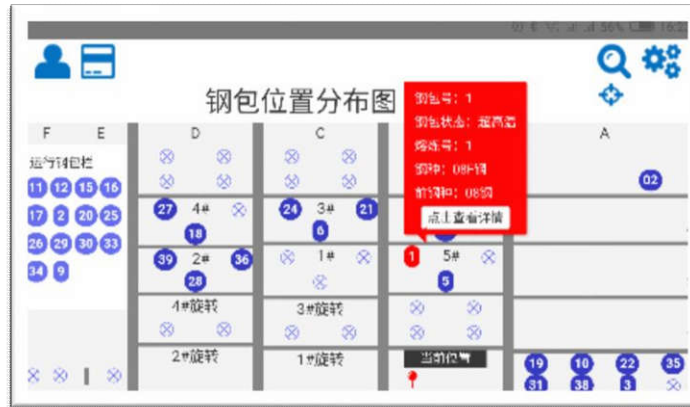
2.智能钢包赋能炼钢智造

——基于云平台的终端呈现



2.智能钢包赋能炼钢智造

基于移动终端的APP



钢包维修排程

当前处理人: 王五, 工号: 123456

钢包号	送修时间	送修原因	计划开始时间	计划结束时间	本周期次数	上渣线次数	下渣线次数	班组	送修人
9	2017-08-12 14:52:14	渣线砖故障	2017-08-12 14:52:14	不确定	10	14	11	甲	王五



11/9/2018