中国一汽

第一汽车 第一品牌

涂装设备自适应能源管控技术

单位：中国一汽工程与生产物流部

2022年05月

目录

中国一汽

一 背景及目标

二 技术方案

三 创新点

四 效果及横展

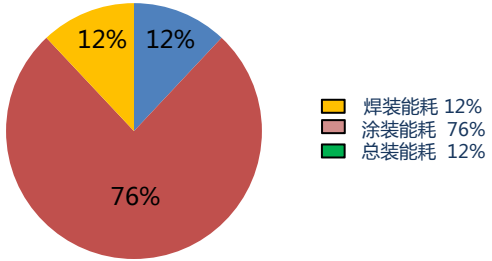
背景及目标

中国一汽

■ 项目背景

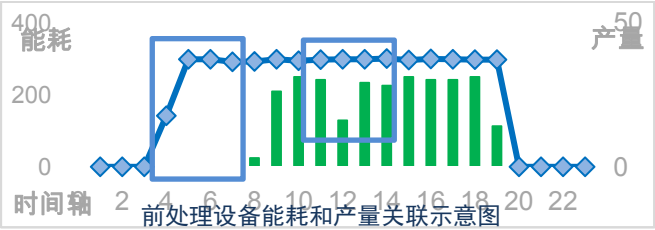
□ 涂装是整车制造过程中的能耗大户

2021年红旗长青工厂涂装能源费用支出占**76%**



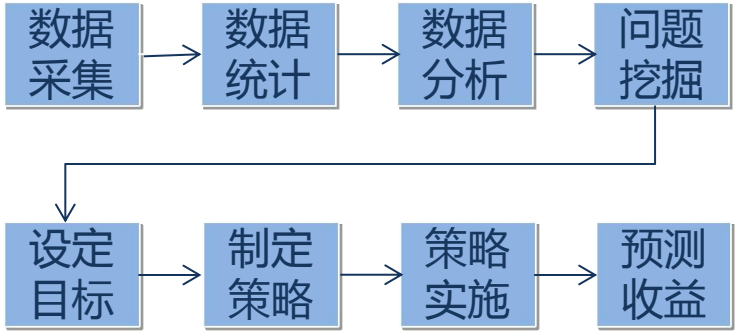
□ 涂装能源消耗特点：能耗和产量关联性不强

烘干炉系统、前处理系统、空调送风系统需要在生产前提前开启，生产波动时无法自调节



前处理设备能耗和产量关联示意图

□ 涂装能源管理特点：系统采集+人工节能管理模式



■ 项目目标

1.针对涂装能源消耗特点，提升工艺设备自适应能力，使其可以根据生产计划或波动自适应调节。

2.人工节能管理向设备自适应节能管理转变

人工节能响应速度 < 设备自适应节能响应速度 < 能源浪费速度

人工预估节能收益→系统自计算节能收益

技术方案

中国一汽

■ **创新设备能源管控方式：生产计划和设备启停方式联动，AVI技术和设备降频模式联动**

涂装自适应能源管控技术架构

①节能模式设计：前处理、烘干、空调、照明设备自适应生产变化的节能模式架构设计

②节能策略设计：设备端开发不同的启停策略和过程控制策略，并与计划端信息交互

③节能效果分析：通过系统分析并呈现节能效果、优化控制策略

④节能量计算：自动计算节能量

涂装自适应能源管控技术实施步骤

创新点

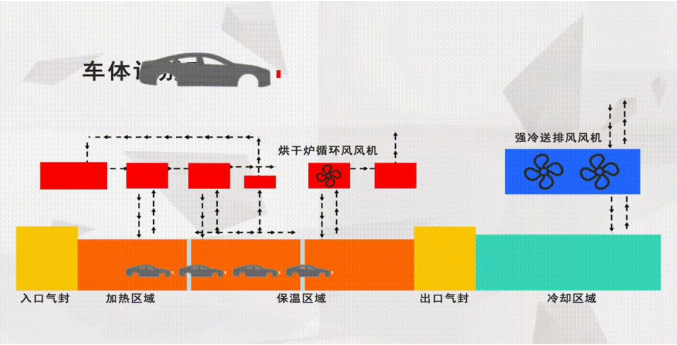
中国一汽

■ 创新点1-烘干炉自适应节能控制

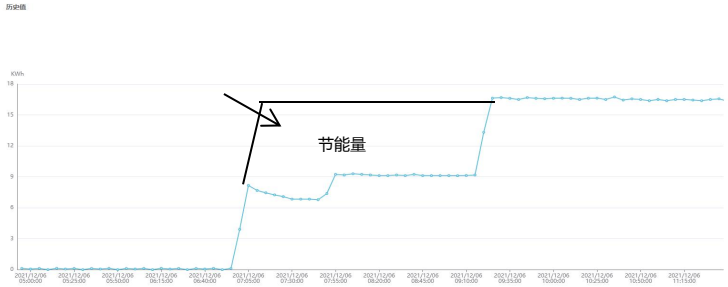
□ 烘干炉节能模式设计：

节能模式
- 无车自适应低温降频模式
- 设备升温梯次开启 强冷电机延后开启 — 繁荣新增功能
- 基于生产计划定时开启
- 生产结束梯次关闭 — 繁荣新增功能

□ 烘干炉节能模式展示

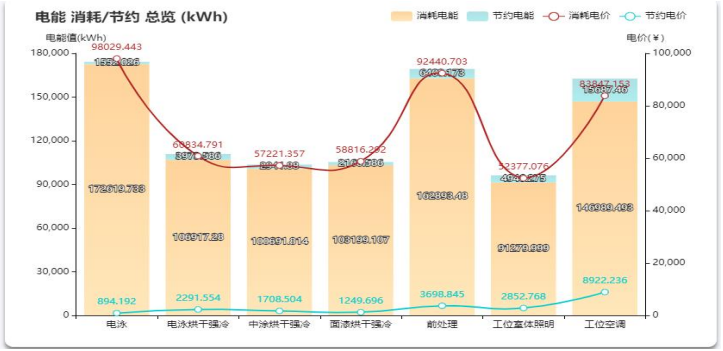


□ 烘干炉节能效果分析



繁荣涂装烘干炉无车升温电能变化趋势

□ 节能量计算



长青工厂11月份3个烘干炉共计节约电能5200元

创新点

中国一汽

■ 创新点2-前处理电泳自适应节能控制

□ 前处理电泳节能模式设计：

节能模式

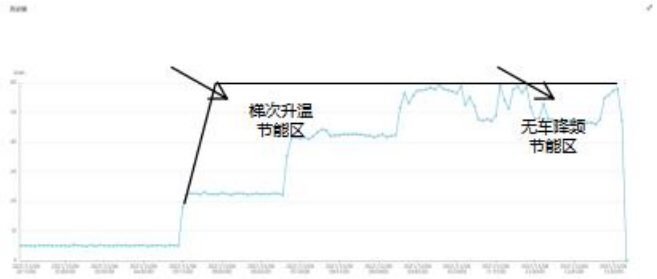
- 设备升温梯次开启模式 — 繁荣新增功能
- 无车水洗槽各泵降频模式 — 繁荣新增功能
- 基于生产计划定时开启
- 生产结束根据最后一台车位置梯次关闭水泵 — 繁荣新增功能

□ 前处理设备升温梯次开启模式展示

排风风机 → 加热循环系统 → 喷淋系统 → 允许进车

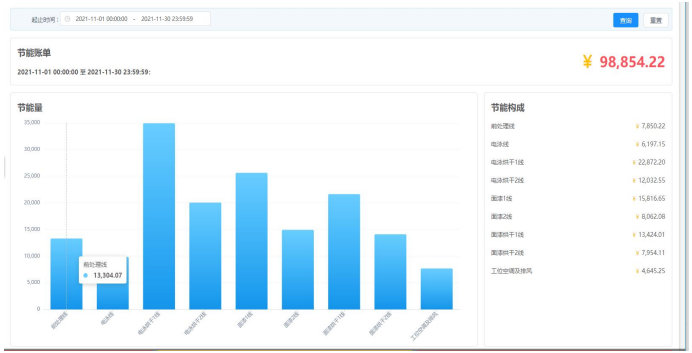
槽液升温到位 → 喷淋系统

□ 前处理节能效果分析



繁荣涂装前处理系统电能变化趋势分析

□ 节能量计算



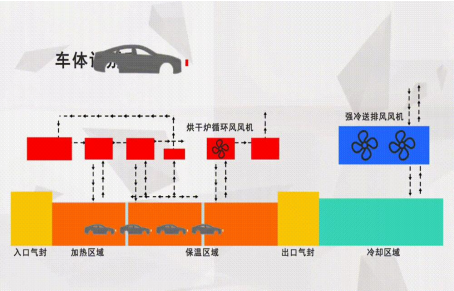
繁荣工厂11月份前处理系统节约电能7850元

效果及横展

中国一汽

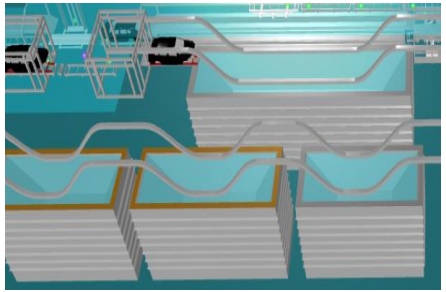
■ **项目成果：**运用数字化技术，国内首创开发涂装设备自适应能源管控模式，实现涂装电泳设备、照明设备、烘干设备、空调设备按照生产计划和生产变化自适应节能模式调节，同时实现节能数据自动分析与计算，2021年节约能源成本60万元。

□ 能源管控节能模式展示：



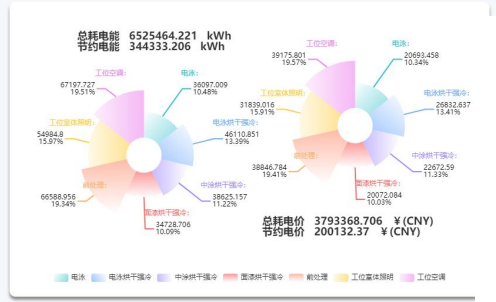
烘干炉无车降频节电模式

工位照明间休节电模式

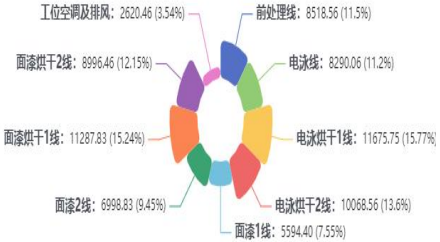


前处理-电泳无车降频节电模式

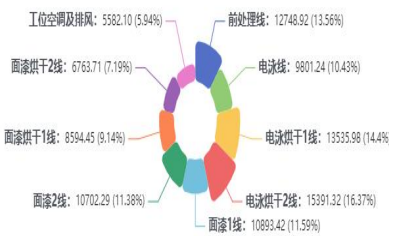
□ 2021年节能量展示：



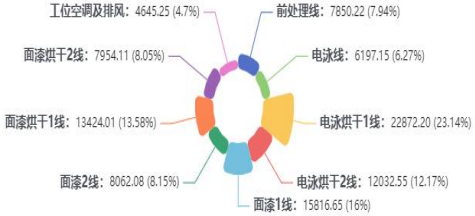
长青1-11月份节约电能费用20万元



繁荣涂装9月份节约电能费用7.4万元



繁荣涂装10月份节约电能费用9.4万元



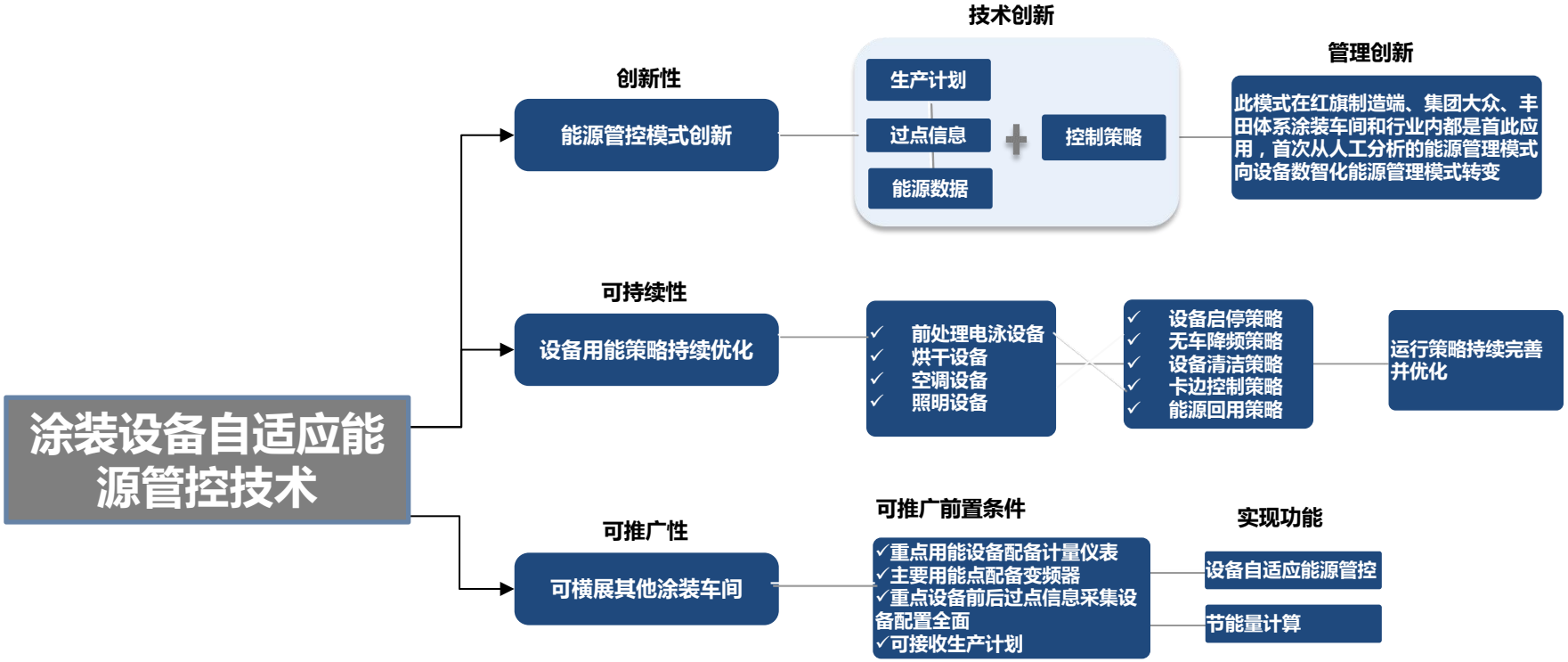
繁荣涂装11月份节约电能费用9.9万元

效果及横展

中国一汽

■ 项目横展：

创新性：国内首次实现涂装控制技术和生产信息、能源信息的融合，实现涂装工艺设备根据生产波动实时调整设备控制策略，降低设备运行能耗。
可持续性：通过节能效果分析，不断持续优化设备运行策略，提升设备运行效率
可推广性：可优先推广信息化、柔性化控制水平高的涂装车间。



中国一汽

第一汽车　第一品牌

禁止未经脱密，未经审核，扩大知悉范围