

团队: Micro-i 上海微亿智造科技

愿景:以工业人工智能及大数据技术助力工业企业智能化转型

成员介绍:

姓名	单位	学校	学历
王闯	上海微亿智造	上海交通大学	硕士
顾徐波		MIT/上海交通大学	在读博士
宋怡然	/Micro-i	UNC/上海交通大学	在读硕士



任务A虚拟量测

ck-type="search_type" pic-search-type="PPT" href="javasor pt:">

任务B调机优化

dex-search', 'submit', "])" id="pic_form_search_submit" type="submit" class="search-btn but fl" value="%nbsp;%nbsp;搜索">

后续建议及思考

n" value="">

ss="提交" id="upload">



虚拟量测-任务分析

- 目的: 针对成型工艺品质异常中尺寸超规问题进行虚拟量测
- **背景**:注塑产品生产过程中,由于所处环境、工况的变化导致系统状态 迁移,从而导致产品质量由稳定转向异常,需要人为工艺参数调整, 使系统回归稳定生产状态。
- 数据: 产品质量数据

生产过程数据(传感器高频数据成型机状态数据)

机台工艺设定参数



产品质量 产品质量 异常

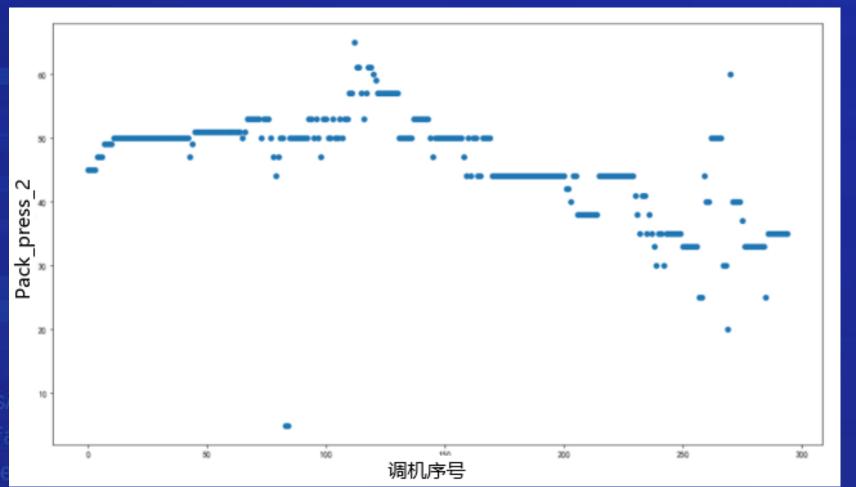


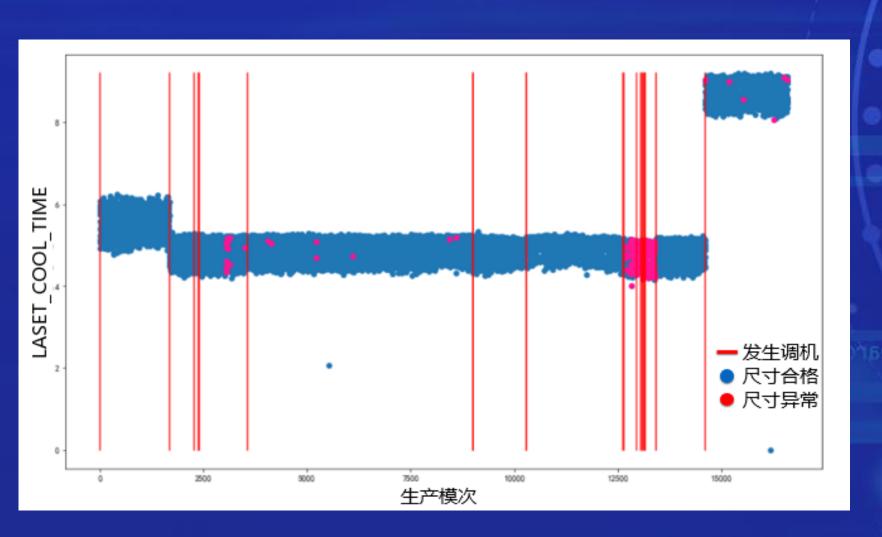
虚拟量测-EDA

机台工艺参数

- 数据离散
- 参数变化时记录

atic.699pic.com/images/def



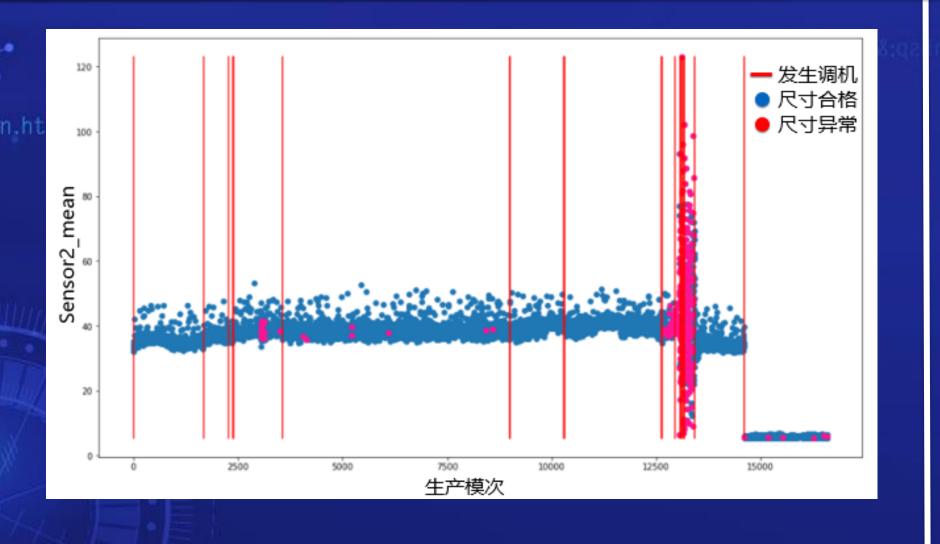


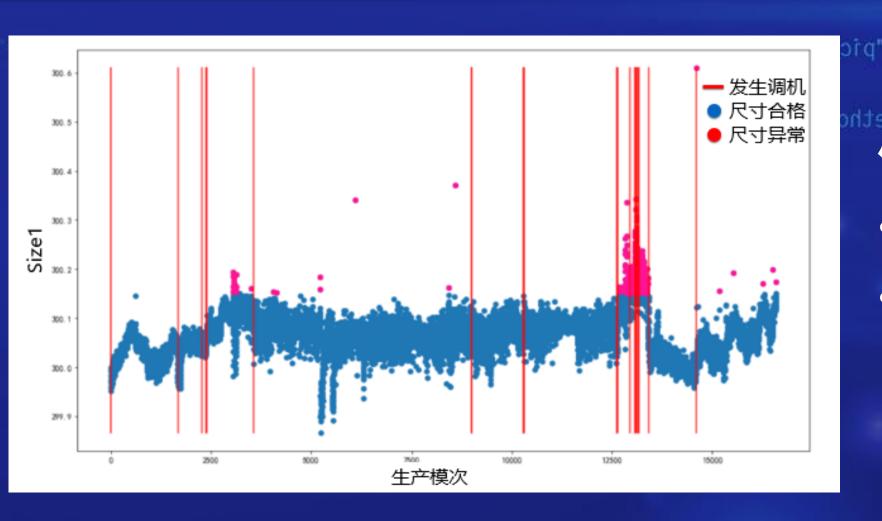
成型机状态参数

- 数据离散
- · 每条数据对 应一模次

传感器数据

- 连续波动
- 取均值处理





尺寸数据

- 数据连续
- 分段波动



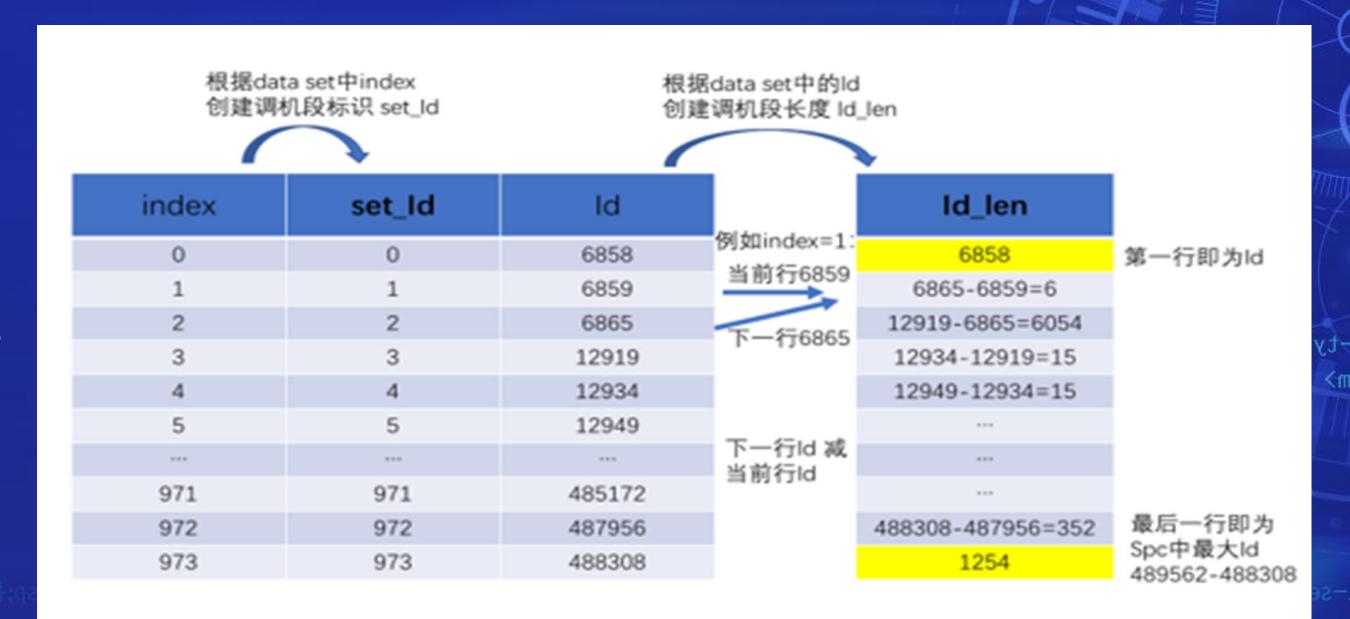
虚拟量测-特征工程

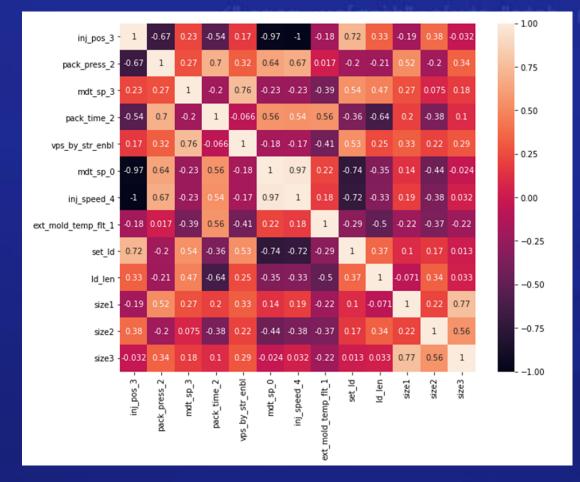
Step 1 特征构造

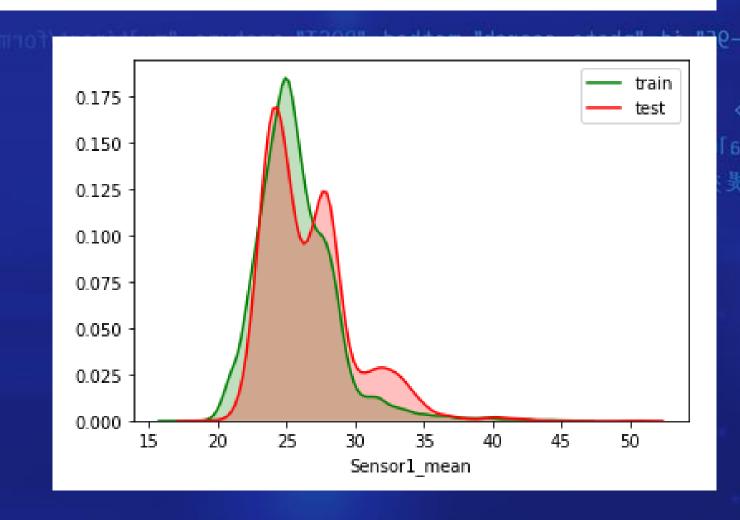
- · 打标: 创建调机段Id特征, 对成型机, 传感器等数据打上标签
- · 分组+特征提取:根据调机段对尺寸数据 data size分组,统计不同调机段尺寸中 位数、最大值等
- 均值: 对高频传感器数据取均值处理

Step 2 特征筛选

- 数据相似性: 特征与目标尺寸相关性系数
- 数据分布: 特征在训练集和测试集分布









虚拟量测-技术架构

目标尺寸: lgbm模型



传感器、成型机和调机参数特征

Size衍生特征

根据相关性系数, 以及特征train和test 分布情况

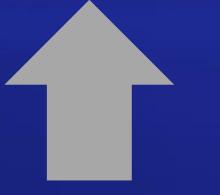


基本特征筛选

创建调机段特征 及其他衍生特征 创建不同调 机段各size的 衍生特征

ick-type

删除空特征及 单一值特征 对传感器信 号取均值



删除空特征及 单一值特征



传感器数据 Data sensor 成型机数据 Data spc 调机参数 Data set 尺寸参数 Data size



意以量测-3金证其

Step 3 模型验证

- 五折交叉
- 关注预测 尺寸分布

1. 基本特征*表示对 传感器数据分不同 工艺段抽取特征 2. stacking基学习器 为 dbdt , ada , rf, svr, lgbm, xgb, 第二层学习 器为lgbm

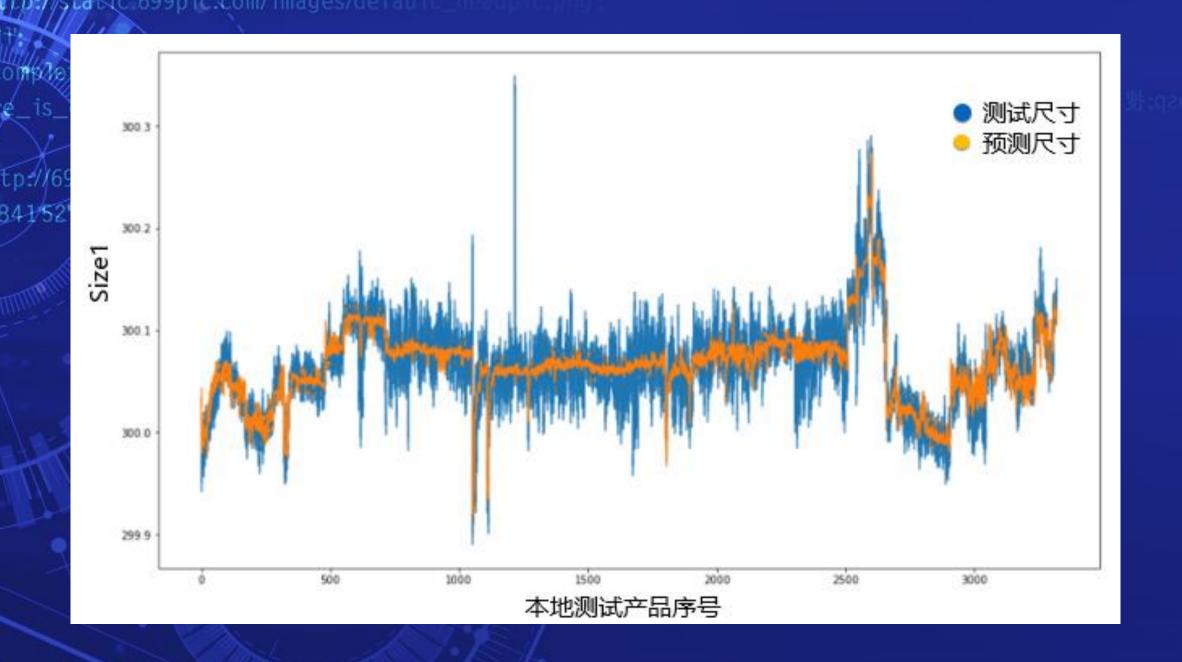
特征方案	模型	初赛得分
基本特征* 200维	stacking	3.7e7
基本特征根据分布筛选 45维	lgbm	4.4e6
基本特征根据分布筛选 + 调机参数衍生特征 46维	lgbm	2.0e6
基本特征根据分布筛选 + 调机参数、尺寸衍生特征 49维	lgbm	5.5e5
基本特征根据相关性、分布筛选 + 调机参数、尺寸衍生特征 22维	lgbm	7.5e4
基本特征根据相关性、分布筛选 + 调机参数、尺寸衍生特征 22维 (尺寸衍生特征中,缺省值采用前值填充)	lgbm	1.2e5
基本特征根据相关性、分布筛选 + 调机参数、尺寸衍生特征 22维(尺寸衍生特征中,缺省值采用前值填充)	stacking	2.5e6
基本特征根据相关性、分布筛选 + 调机参数、尺寸衍生特征 22维 (对size2删除尺寸衍生特征, 对size3使用两段模型预测)	lgbm	2.8e4 (决赛3.1e4)



虚拟量测-方案特点

Step 4 模型预测

- 在本地验证集上,模型预测值对于尺寸趋势捕捉准确,但波动较小
- 预测值与实际值误差在0~0.04之间



模型优势

- 特征数量少, 最终选用特征22维
- · 模型简单,最终采用lgbm单模型
- 尺寸变化趋势捕捉准确,模型稳定性良好





'http://static.699pic.com/images/default_headpic.png':
tp://static.699pic.com/images/default_headpic.png':
it/b://static.699pic.com/images/default_headpic.png':

re_is_complete'] =

ttp://699pie.com/tupian/junren.html;

7841/52"

任务A虚拟量测

任务B调机优化

ndex-search', 'submit', "])" id="pic_form_search_submit" type="submit" class="search-btn but fl" value=" 搜 家">

on" value="">

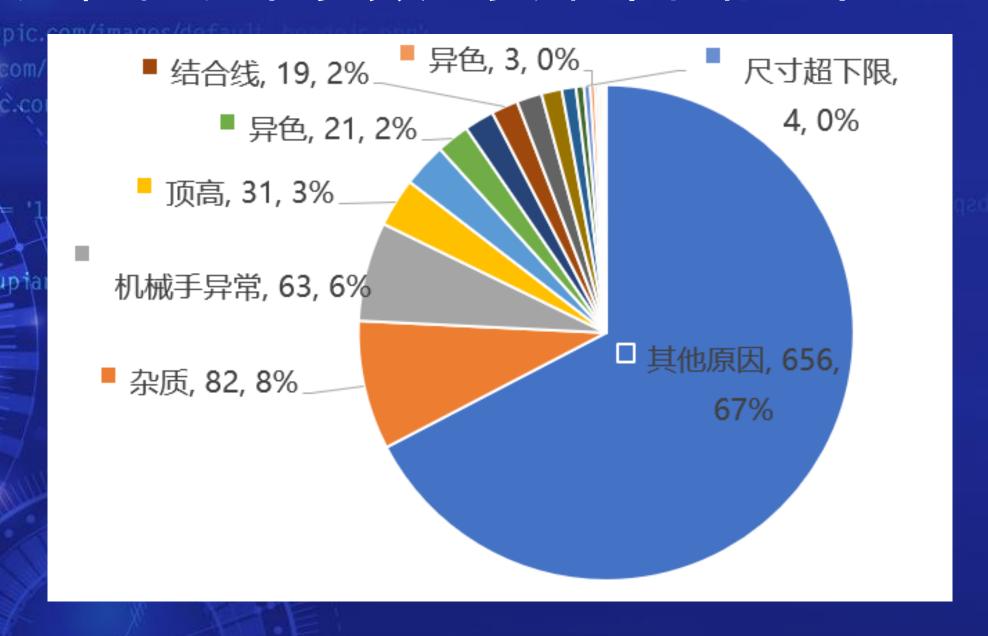
s="提交" id="upload">

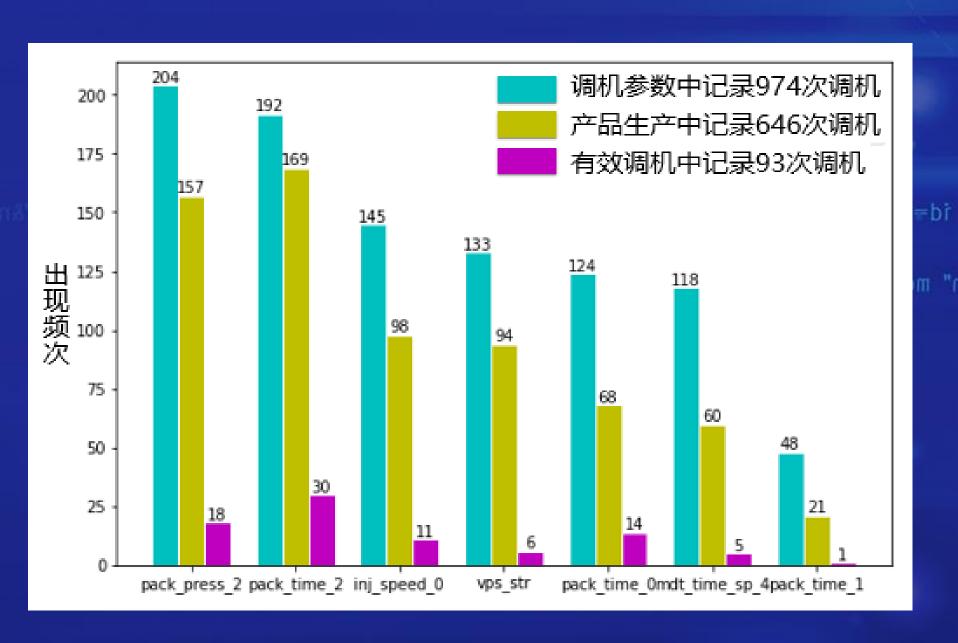


语机优化-人为操作

观点分析

- 1. 异常调机的原因: 主要是杂质和机械手异常, 而非尺寸超规。所以生产环境的稳定 性,清洁状况及设备可靠性的提高,对于减少调机次数至关重要
- 2. 有效调机比例低: 在进行的646次调机中, 有效调机段93段, 说明注塑机调机难度较 大, 但调节参数主要集中在前6个





注:有效调机定义,调机参数共记录974次调机,在提供的350283模次生产中,共646次,平均每次调机生产 350283/646≈542次,将同一调机段内生产模次数大于542的调机段称为有效调机,共93段

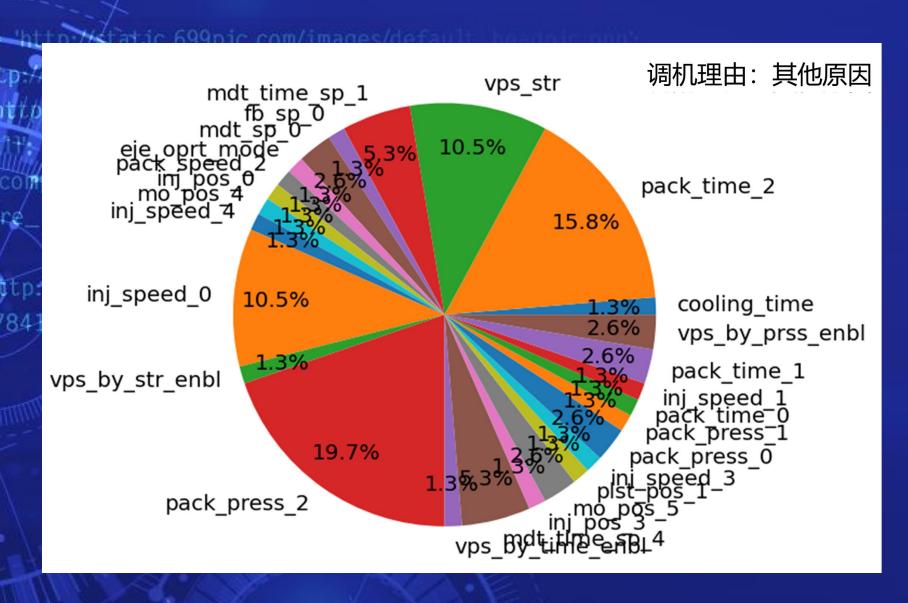


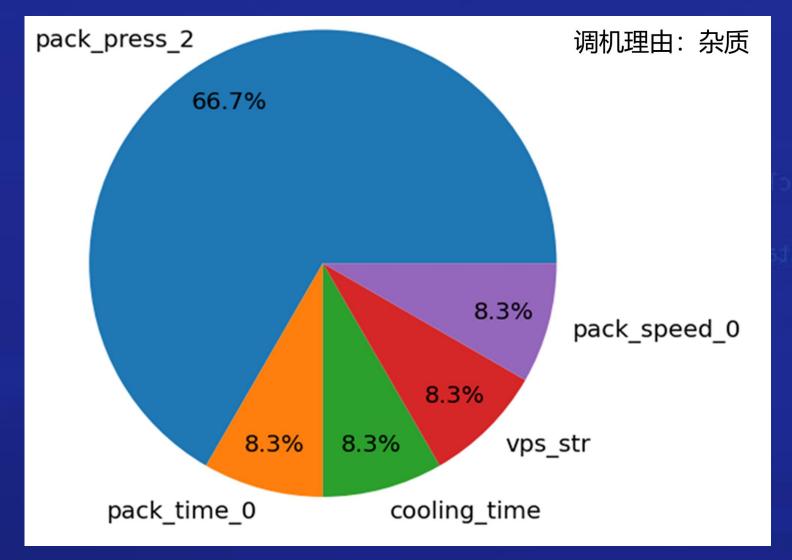
证证记代一人为操作

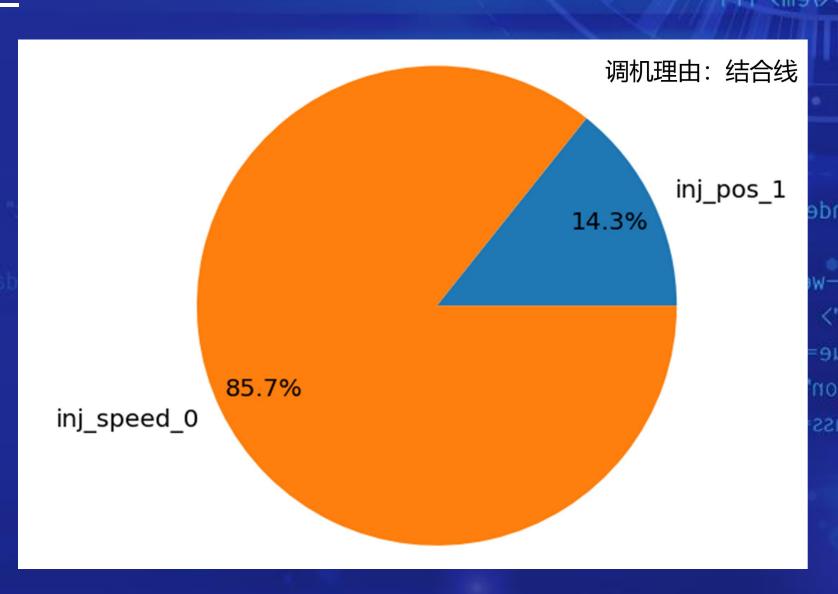
观点分析

数据进一步处理:只对有效调机的93次调参记录进行统计,对比93次有效调机段之 间的调机参数变化情况

3. 特定原因下调参:根据调机原因对调机参数进行统计,可以发现在特定原因下调参规 律,如当出现杂质问题时,66.7%的操作更改pack press 2







注:有效调机定义,调机参数共记录974次调机,在提供的350283模次生产中,共646次,平均每次调机生产 350283/646≈542次,将同一调机段内生产模次数大于542的调机段称为有效调机,共93段

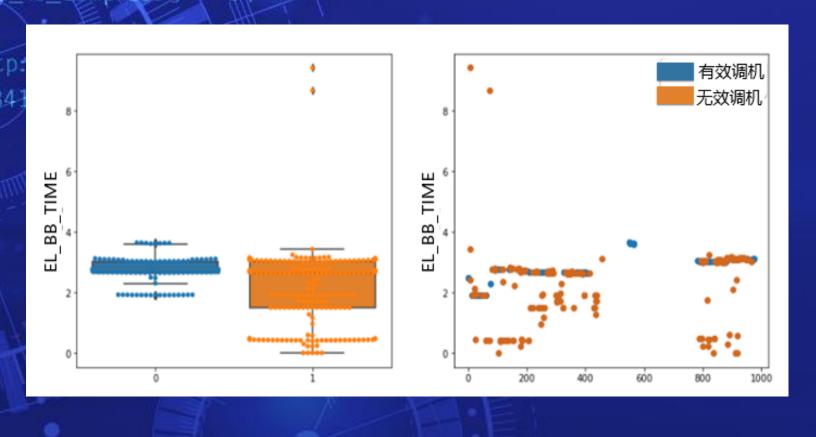


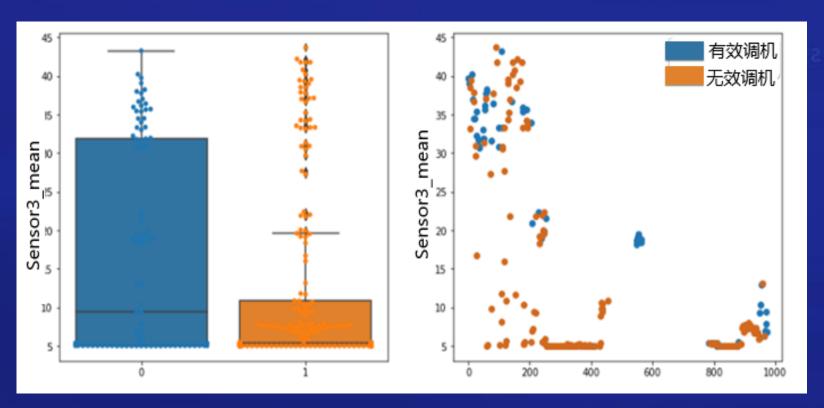
记证:13代代-运备运行

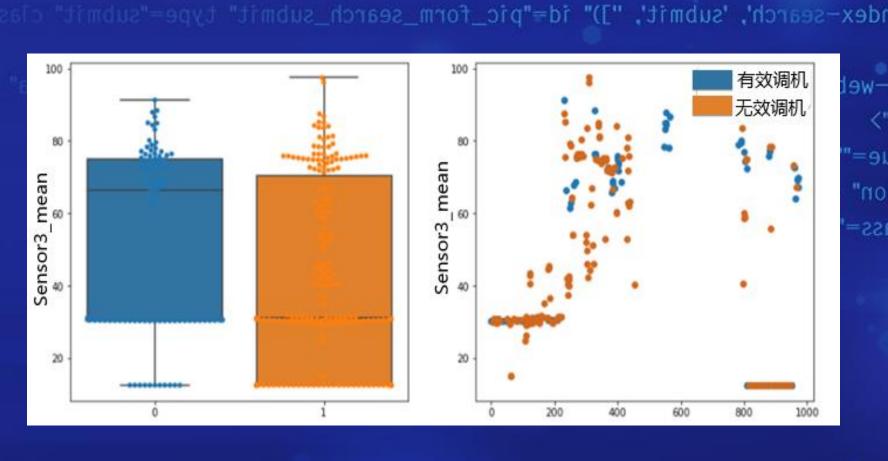
设备运行分析

通过参数分布差异,识别设备运行状态,将有效调机和无效调机段中参数分布差异分为3类:

- 1. 无效调机段参数波动明显,有效调机段参数波动较弱的特征,共11个特征
- 无效调机段参数波动不明显,共2个特征,均来自传感器均值
- 无效调机段与有效调机段参数中位数差异明显,共2个特征,为传感器均值





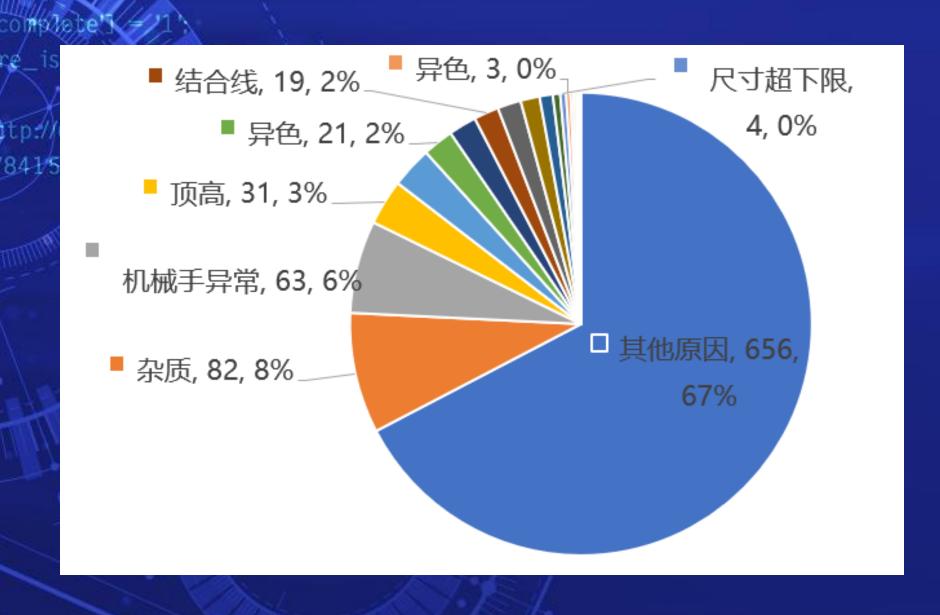


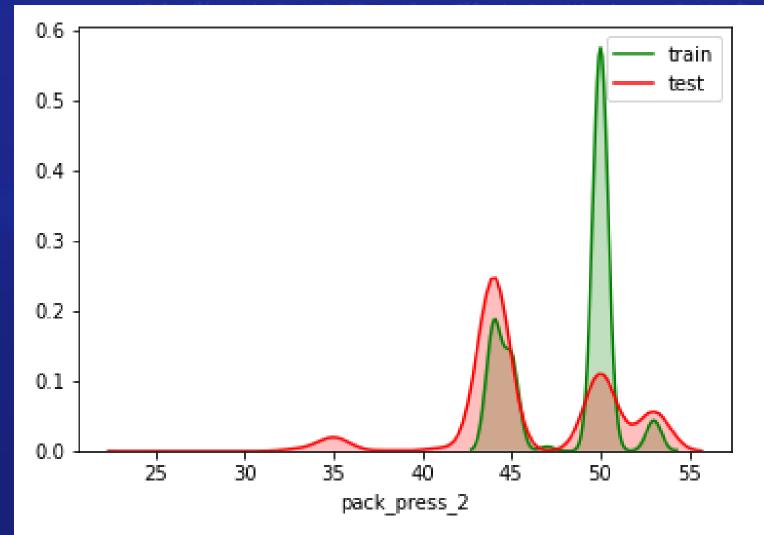
注:无效调机定义,两次调机之间生产模次在2~5之间,共207段,617模次产品数据

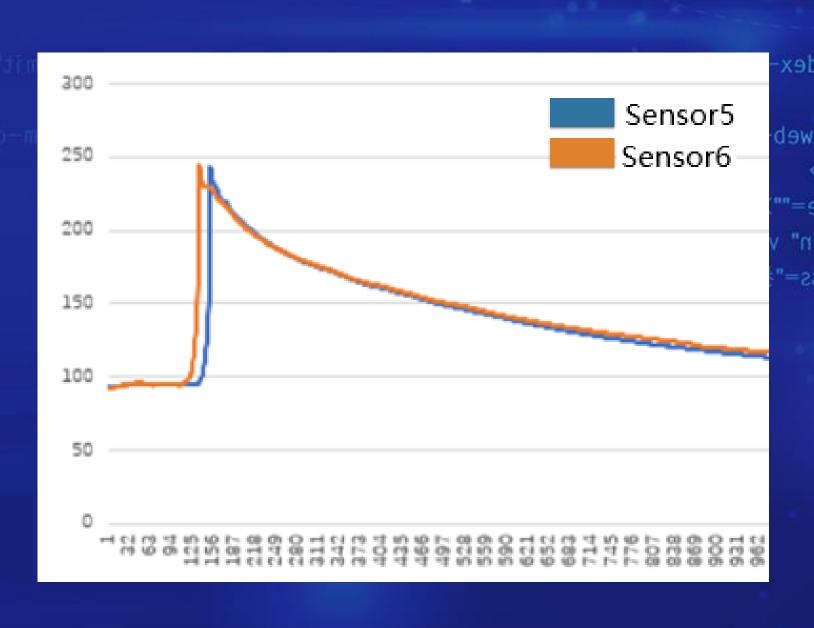


调机优化-数据质量

- · 原因缺失: Bad Quality问题, 所提供调机记录中, 67%的调机没有记录原因, 不利 于对特定调机原因的操作进行评价分析
- · 数据差异: Bad Quality问题,任务A时所提供数据,部分重要参数在训练集和测试 集中差异过大,反而不利于模型结果预测
- 数据冗余:Broken 数据冗余问题,高频传感器中sensor5和sensor6差异较小,可
 - 适当改善传感器布置









'http://static.699pic.com/images/default_headpic.png'
tp://static.699pic.com/images/default_headpic.png';
nttp://static.699pic.com/images/default_headpic.png';

ire_is_complete'] = ']

tp://699pie.com/tupian/junren.html;

7841/52"

任务A虚拟量测

ck-type="search_type" pic-search-type="PPT" href="javascript::">:

任务B调机优化

ndex-search', 'submit', "])" id="pic_form_search_submit" type="submit" class="search-btn but fl" value=" 機 索">

后续建议及思考

on" value="">

s="提交" id="upload">



一续建议及患失

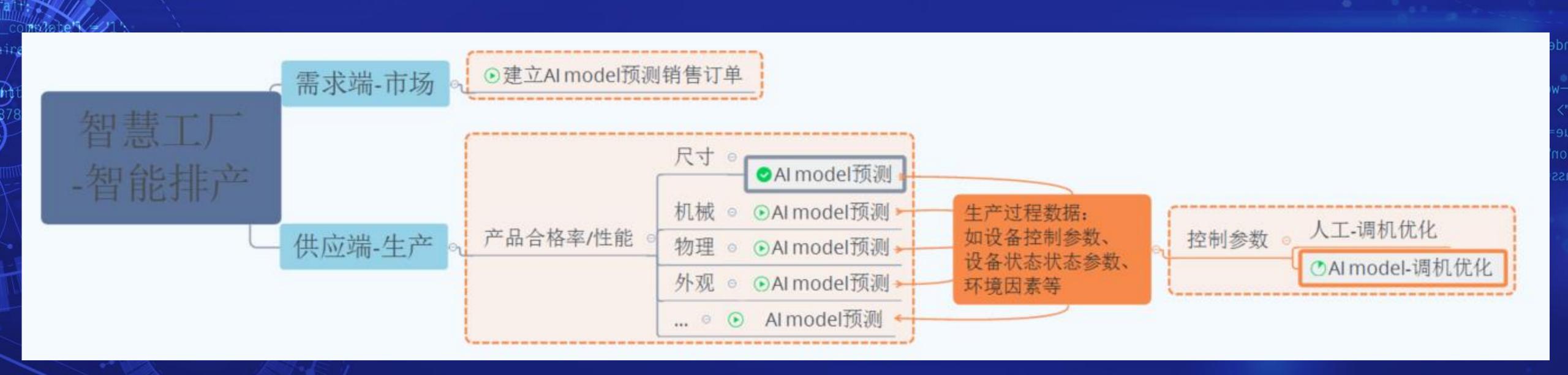
工业大数据的应用——智慧工厂

• 思考1: 利用已有数据,对产品机械、外观等考核项进行全面预测,从而进行产品全面评估

思考2:目前调机参数依赖人工经验,进一步通过对调机数据更加全面的收集和分析,建立

Al model自动进行调机优化

思考3:对市场需求端的订单建立预测模型,获取销售订单





tp://stacic.699pic.com/images/default_headplc.pu

nt/p://static.699pic.com/images/default_head

nttp://699pie.com/tupian/junren.html;

THANKS

ndex-search', 'submit', "])" id="pic_form_search_submit" type="submit" class="search-btn but fl" value=" 機 索">

-web-95" id="photo_search" method="POST" enctype="multipart/form-data" style="display: none;">

-outer lla

ion" value="">

ass="提交" id="upload">

lick-type="search_type" pic-search-