

# 锂电隔膜后处理设备发展历程

深圳市新嘉拓自动化技术有限公司

宁德嘉拓智能设备有限公司

2017年10月

# 嘉拓简介



深圳新嘉拓

涂布设备研发生产中心



江西嘉拓

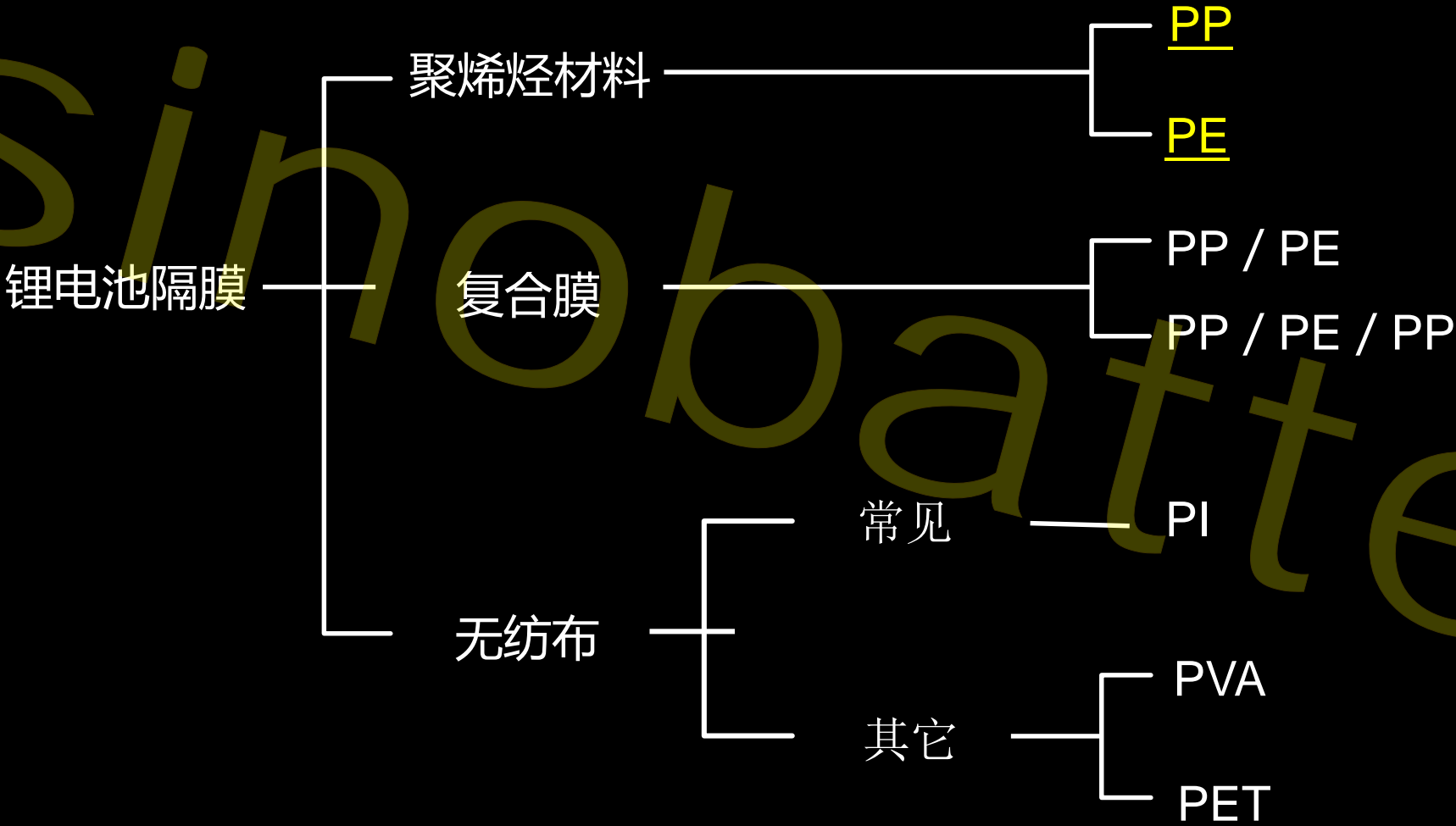
关键零部件加工基地



宁德嘉拓

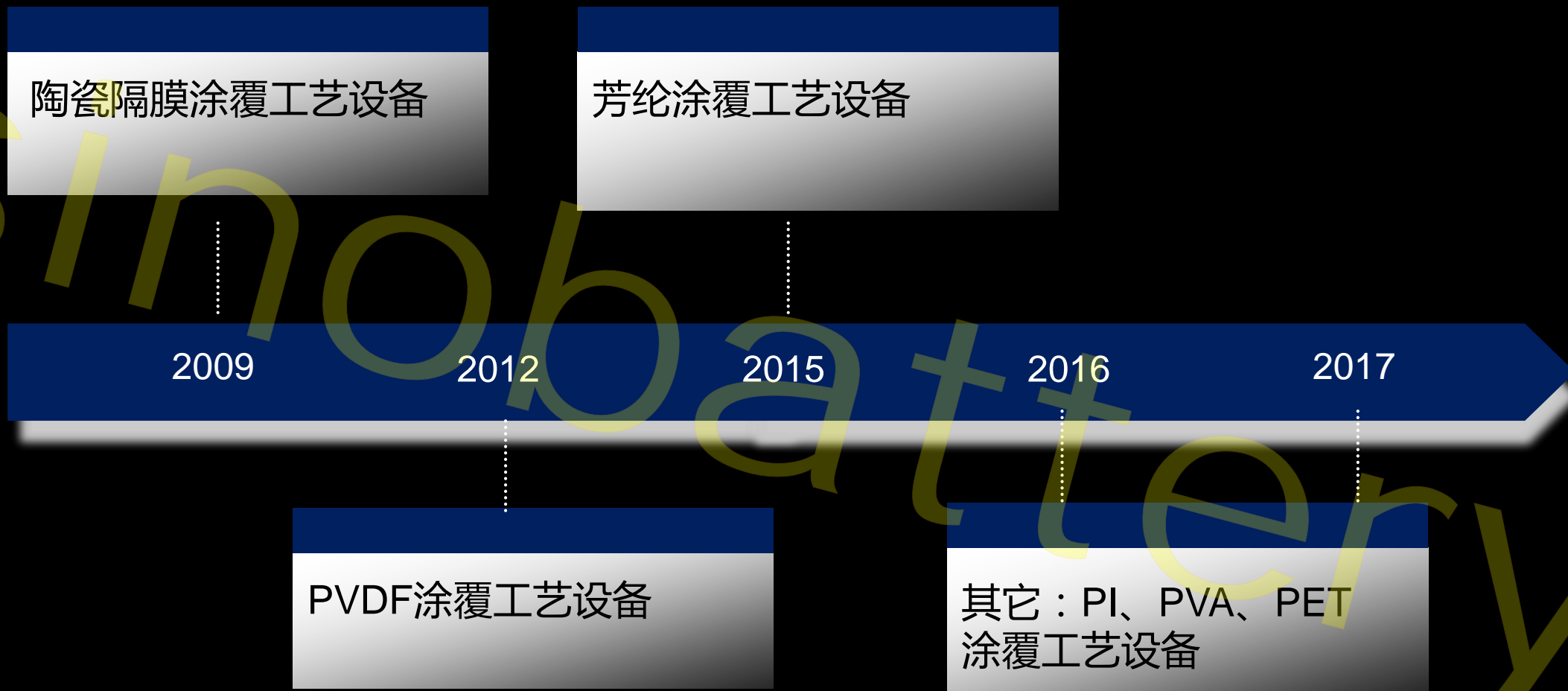
锂电关键设备研发推广基地

# 锂电池隔膜涂布工艺



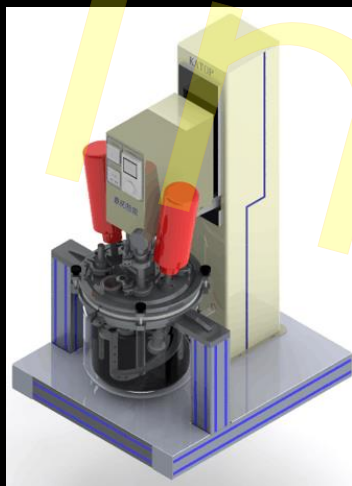
- 涂层浆料：
- 水性陶瓷
  - 水性PVDF
  - 油性PVDF
  - 芳纶涂层

# KATOP隔膜涂覆工艺设备

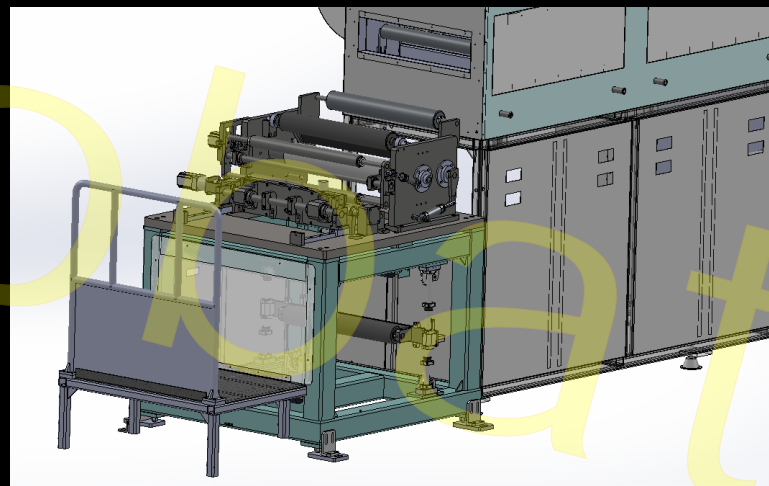


# 隔膜浆料搅拌的发展历程

# 早期陶瓷隔膜工艺设备



购买浆料  
实验设备制浆



基于极片涂布设备改造



延用原隔膜分切设备

# 陶瓷制浆系统的演进



批次高剪切分散机



双行星搅拌机



# 陶瓷制浆系统的演进



搅拌

研磨

分散

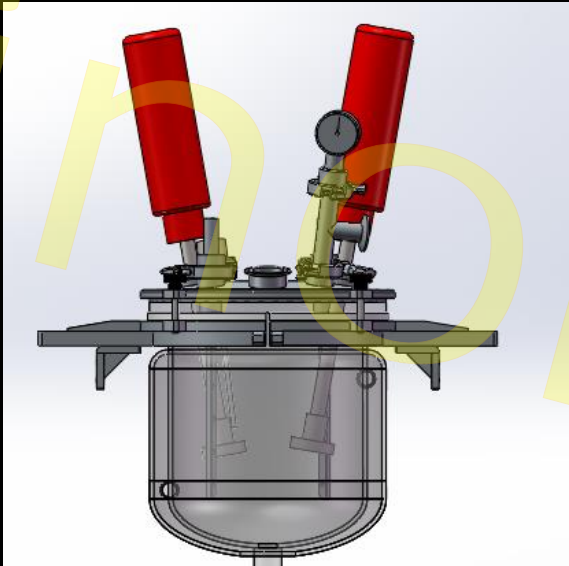
脱泡

恒温

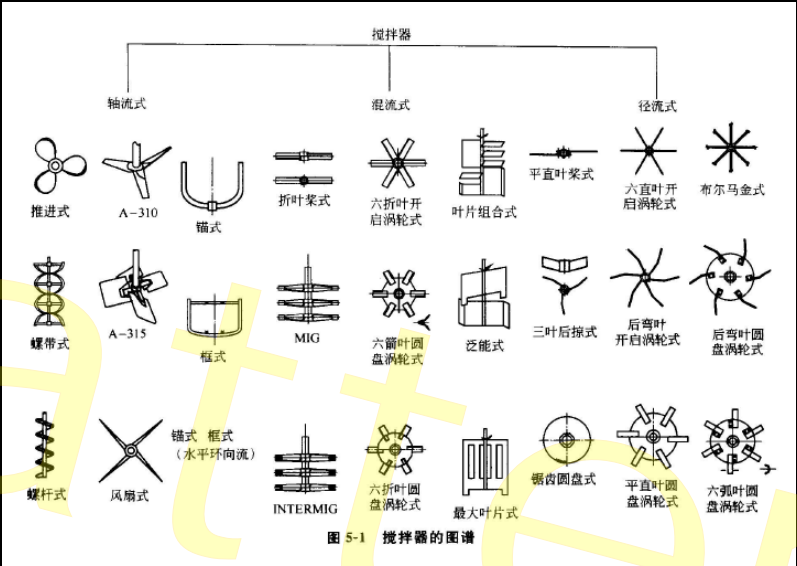
存储



# 陶瓷制浆系统的演进

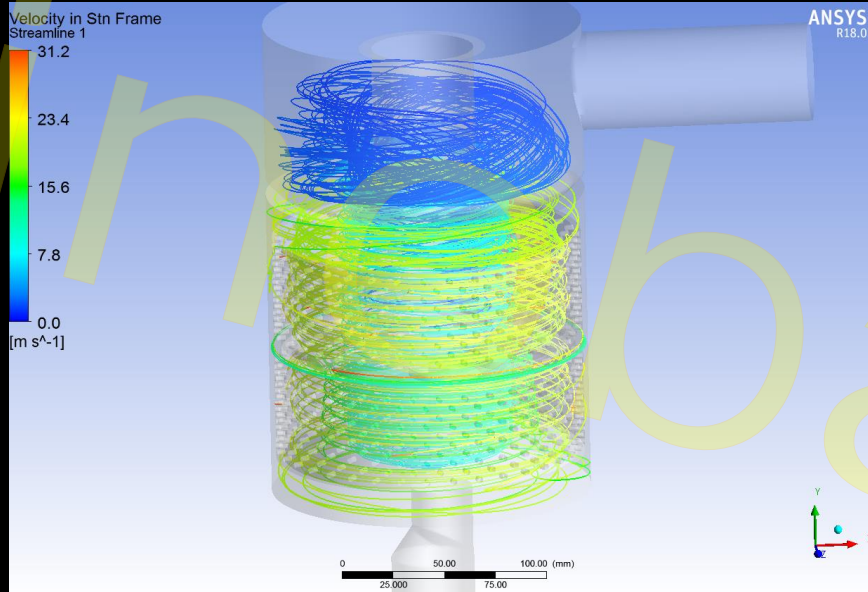


多功能搅拌实验平台



选择更适合的搅拌器

# 陶瓷制浆系统的演进

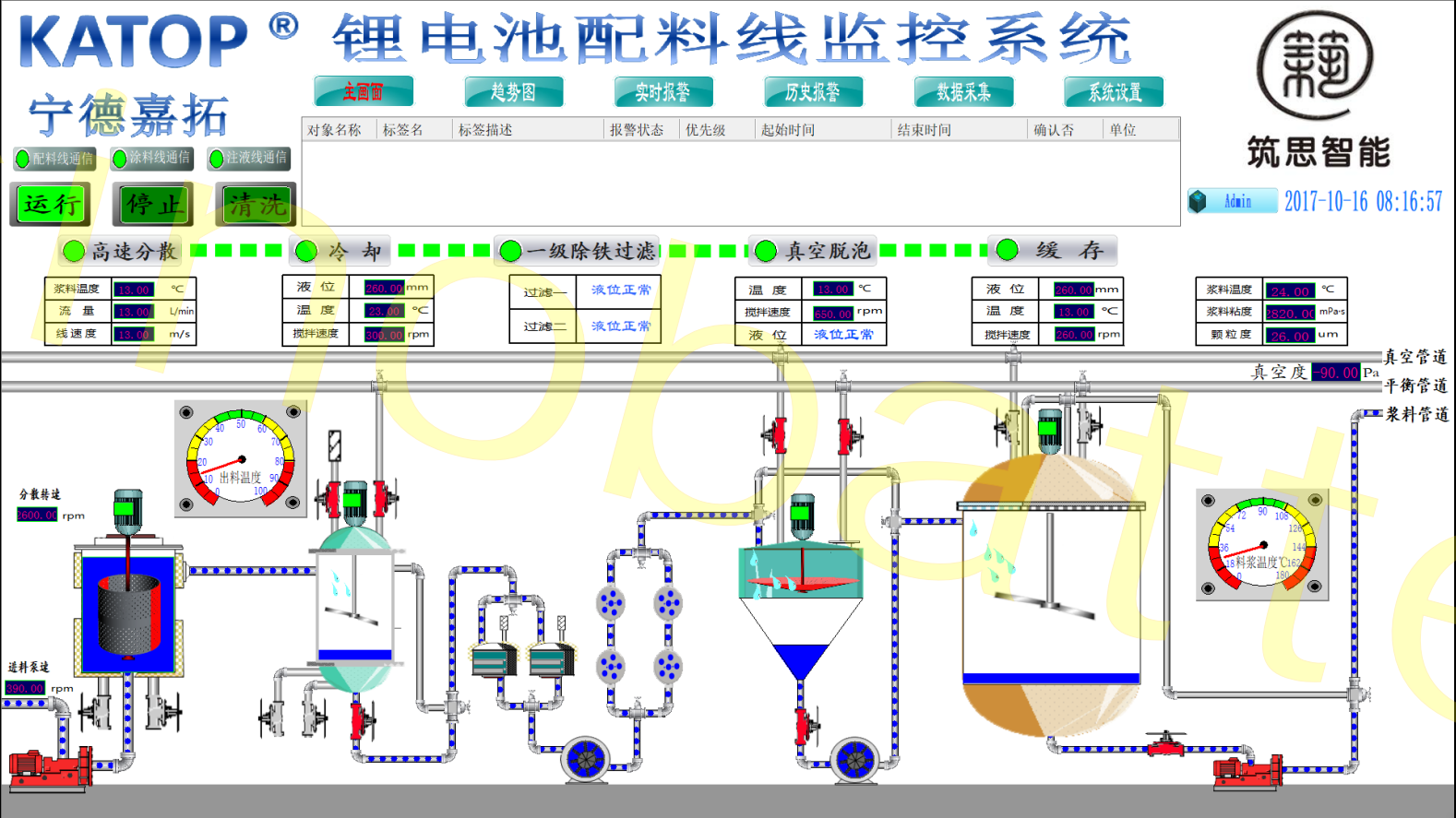


CFD浆料流道中流线分布

流型 — 径向流  
— 轴向流  
— 切向流

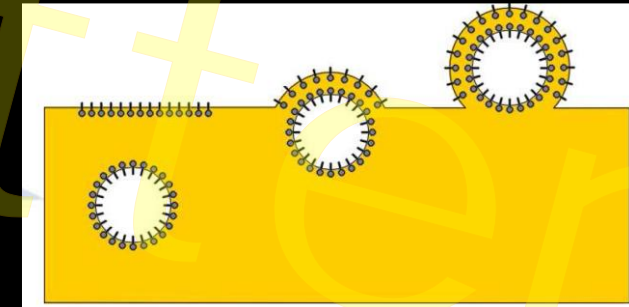
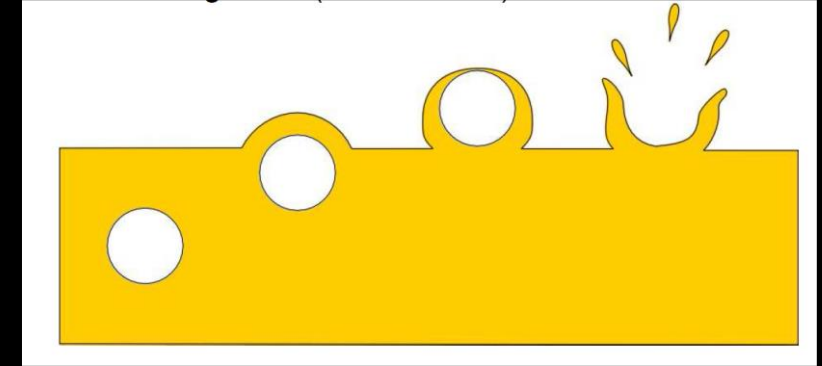
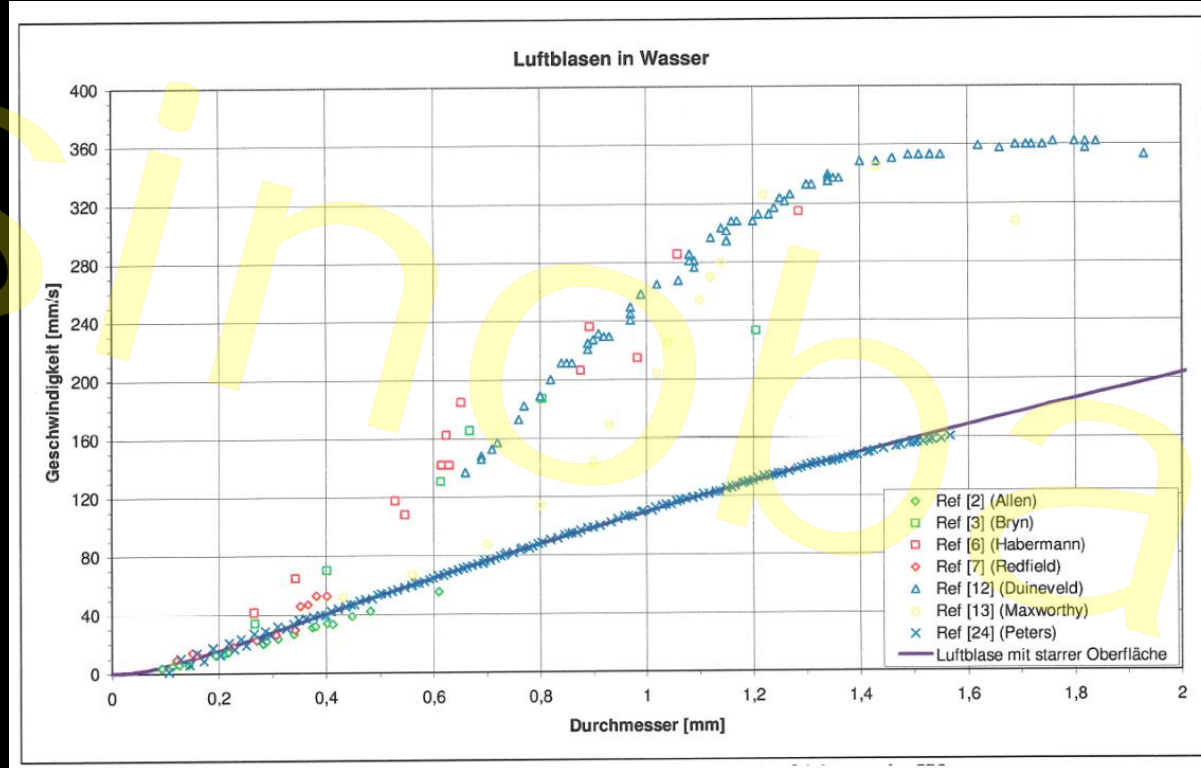
流动特征 — 循环  
— 剪切

# 陶瓷制浆系统的演进



自动化浆料管控

# 浆料出现的问题---气泡



$$h \approx 200 \mu m \rightarrow (d_B)_V = 20 \cdot d_B$$

# 浆料出现的问题---沉降



水性氧化铝固

含量32%

粘度80mPas。

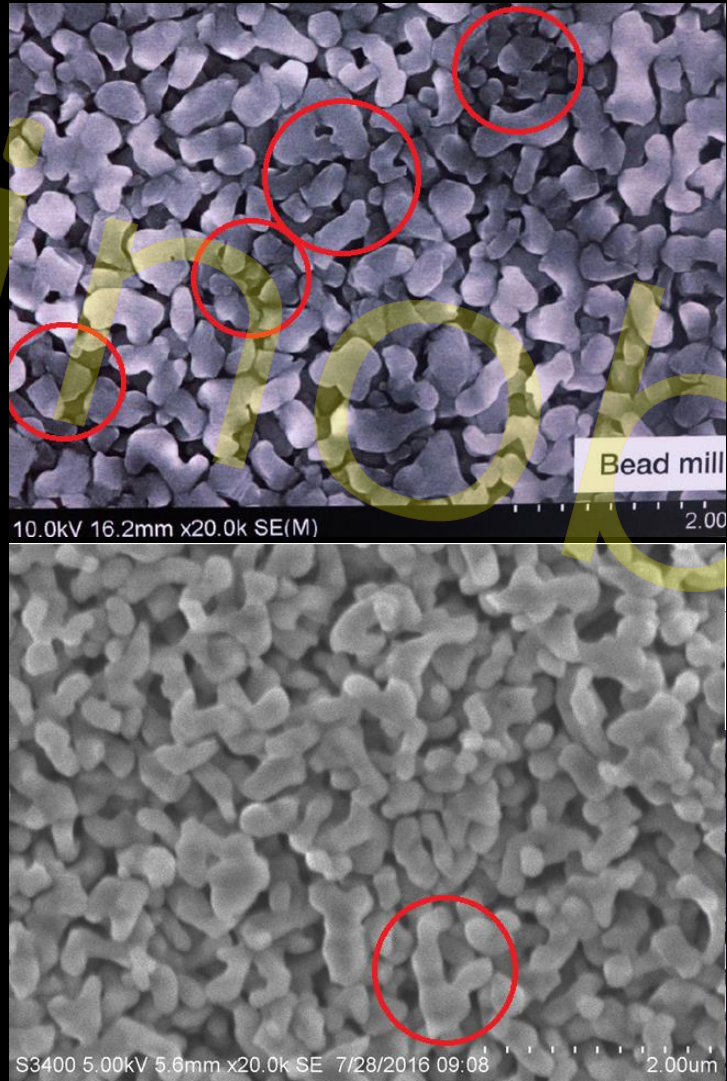
高速分散

静置48小时





# 浆料出现问题-破坏、团聚

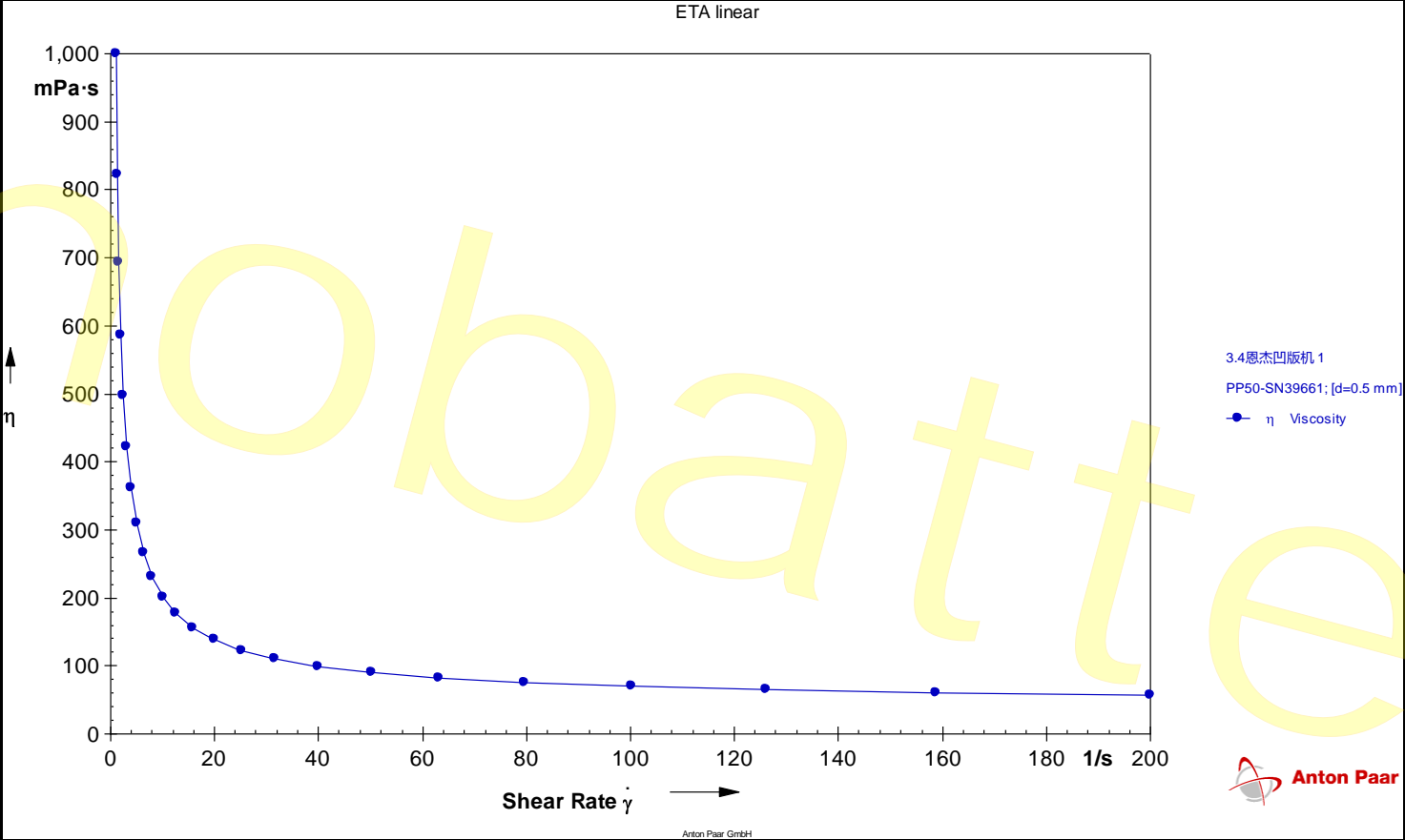


扫描电镜显示颗粒在研磨状态下破坏

扫描电镜显示颗粒在无损坏状态

粒度板结果

粘度



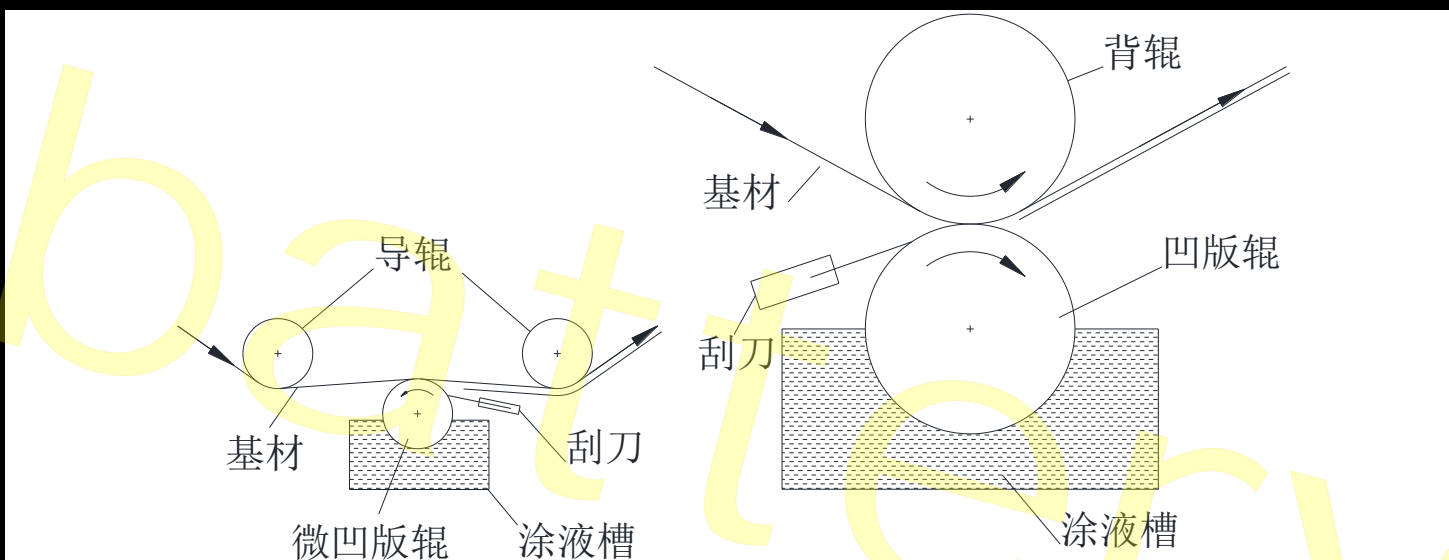


# KATOP隔膜涂布机发展历程

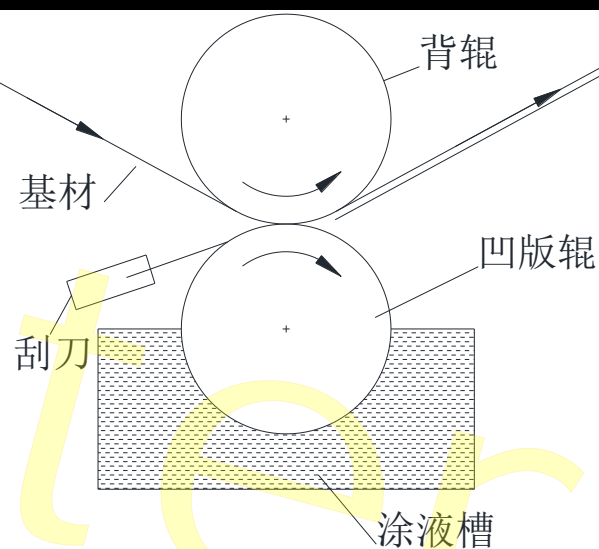
# 方向选择



挤压方式



微凹版方式

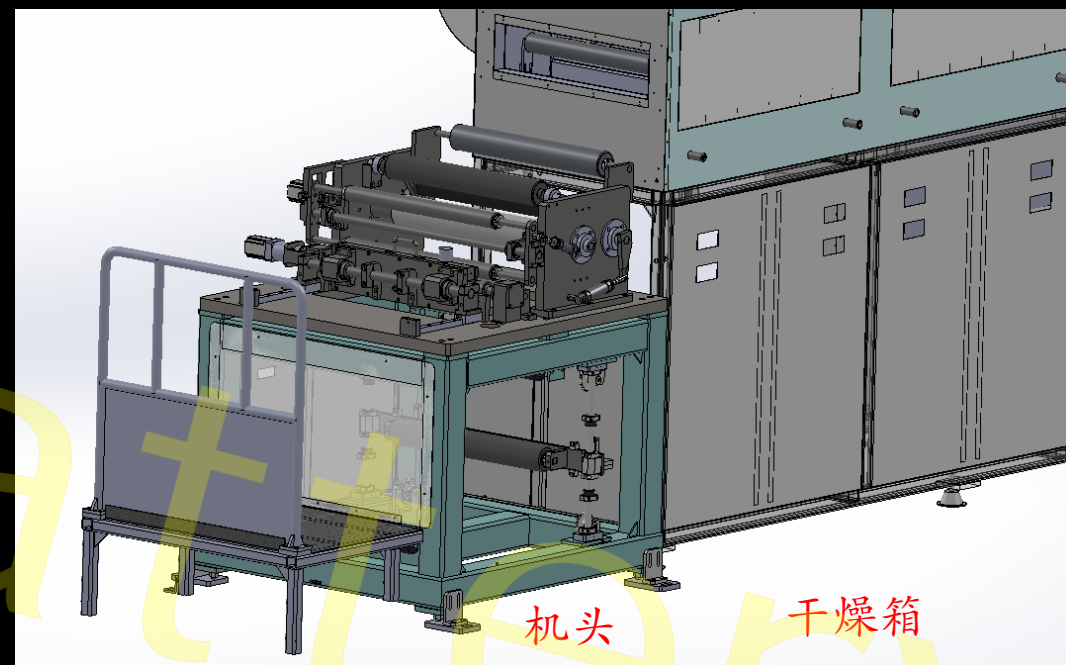
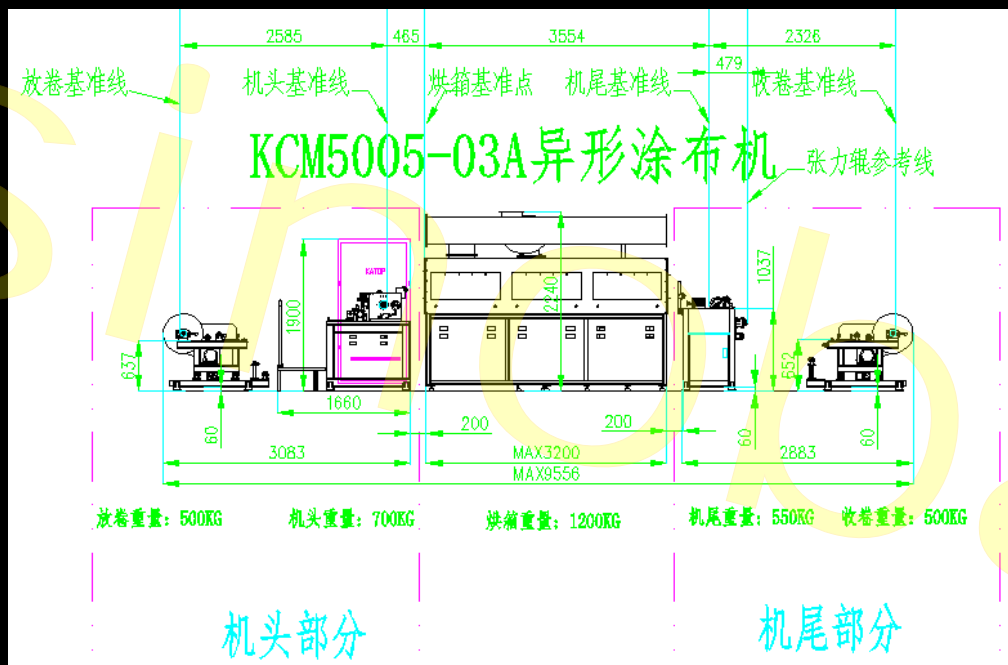


凹版方式

# 涂膜设备发展---8年5代机器

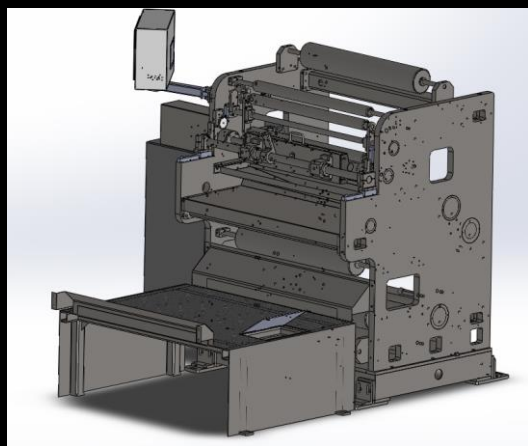
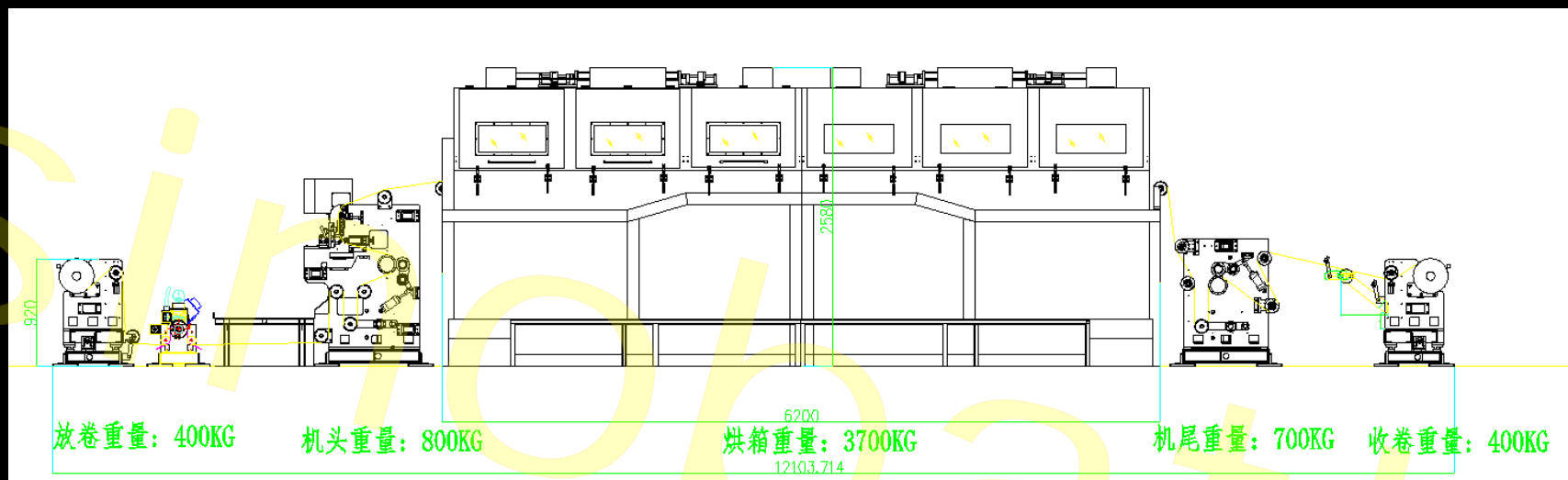


# 涂膜研发样机—异形涂布机



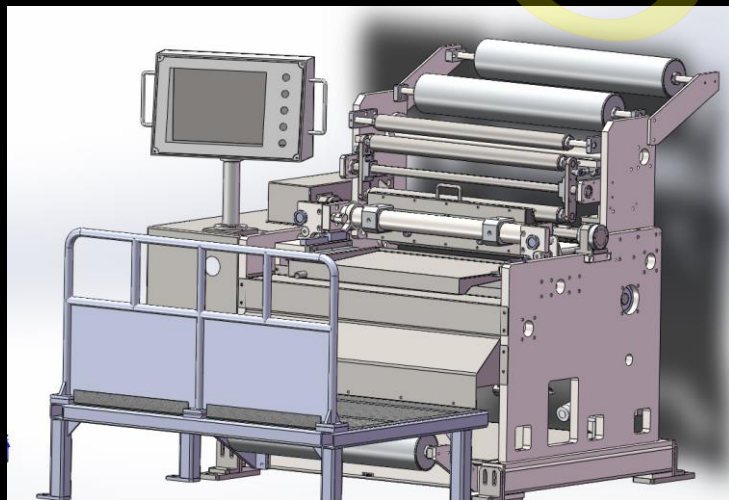
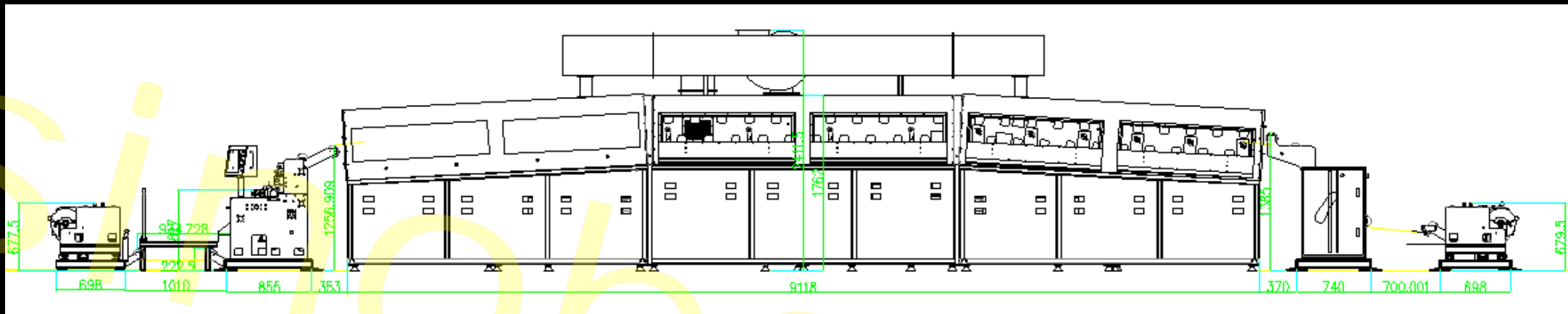
第一代样机，测试微凹涂布方式，为极片涂陶瓷和隔膜涂陶瓷综合试验。

## 第二代试验机



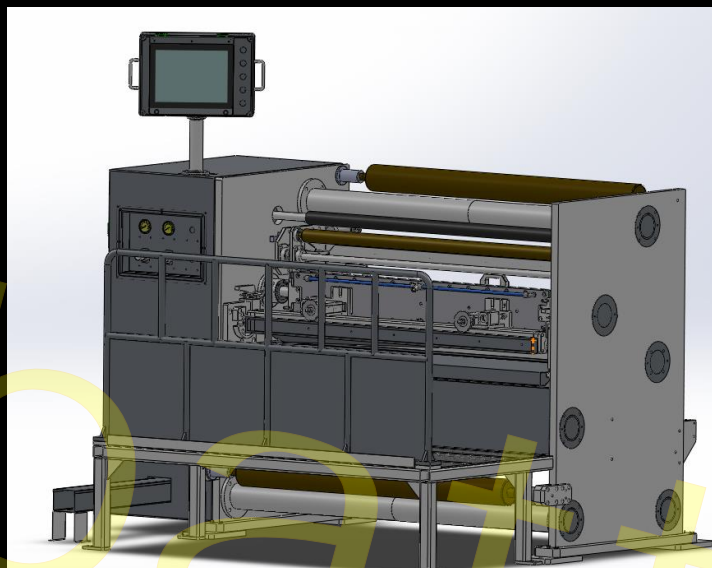
第二代试验机，速度提升至15M/min,增加电晕系统，增加风嘴自动调节系统。

# 第三代涂膜机



速度30m/min,最精简的一代凹版机，主要解决凹版辊寿命问题，封闭刮刀在此期间做了一系列优化。

# 第四代涂膜机



解决隔膜变化的适应性问题



# 第五代涂膜机---单 / 双层宽幅、高速



基材宽度：400-1300mm

涂布宽度：400-1300mm

机械速度：（最高）150m/min

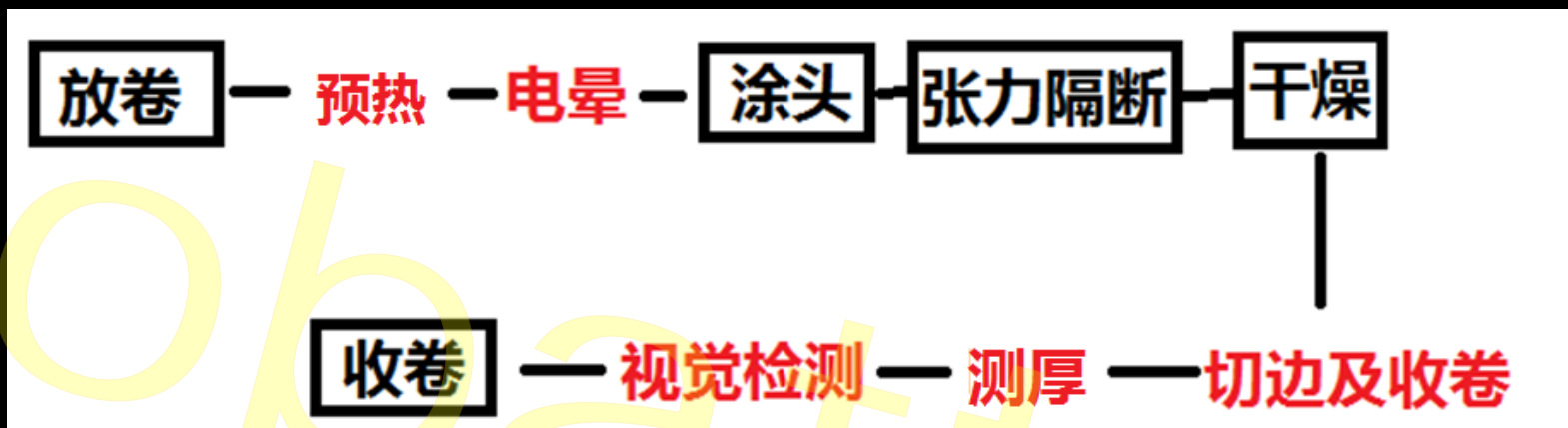
涂布速度：80-120m/min

涂布方式：微凹版逆涂

张力范围：5-100N

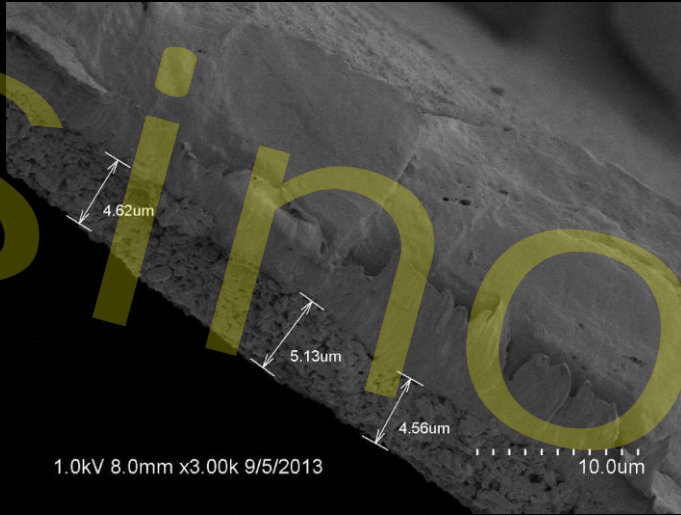
# 开发方向

细节与技巧  
新工艺  
高效、宽幅  
在线检测  
智能化  
在线涂膜



涂膜机组成机构

# 解决问题



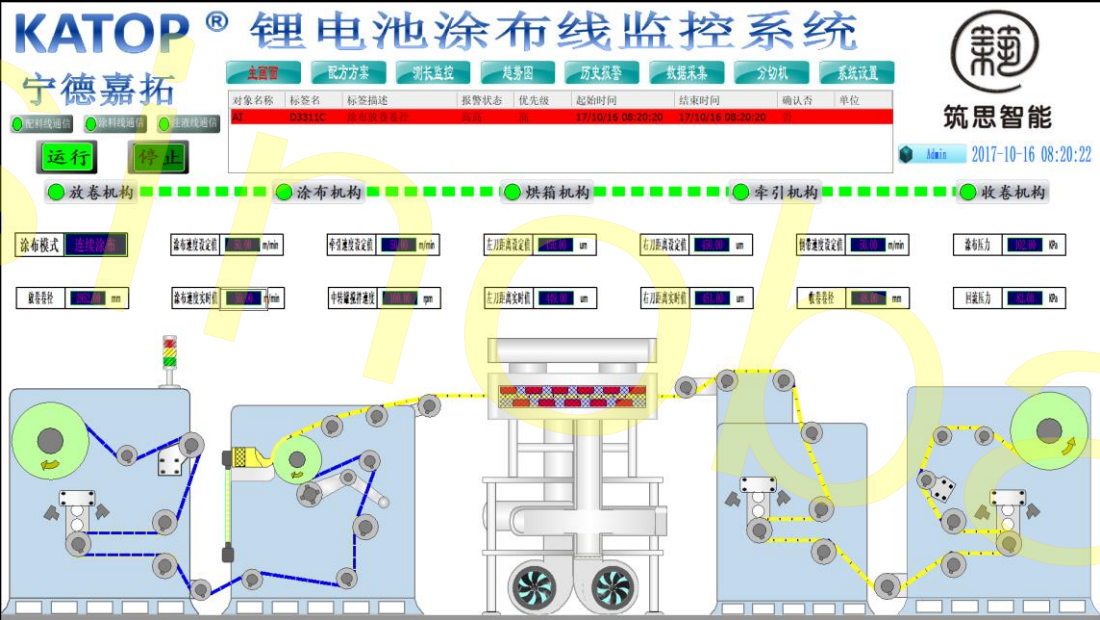
爆筋问题



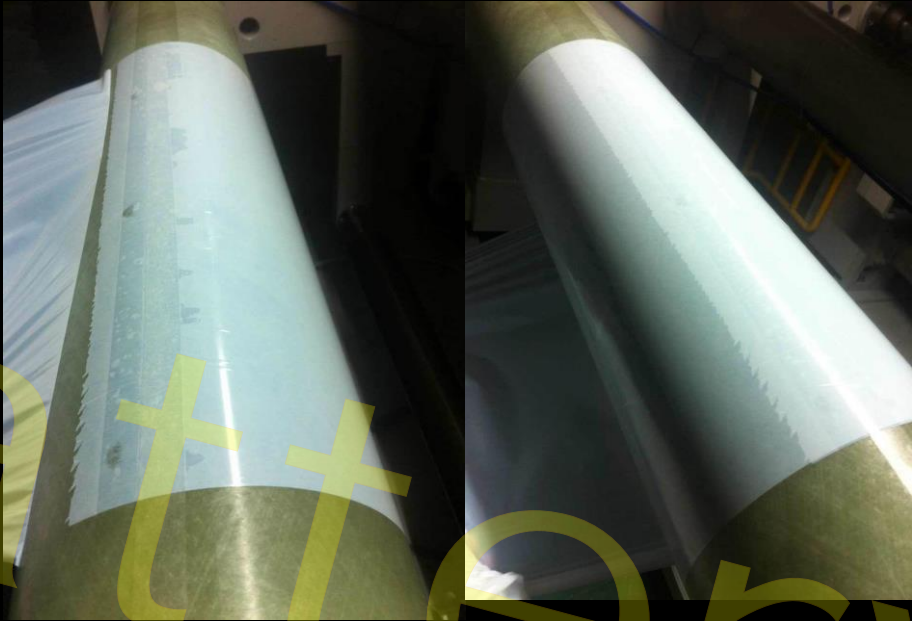
解决漏涂问题

第四代机开始关注品质细节

# 解决问题



低张力，可实现5N收卷



自动换卷底皱消除

# 解决问题



塌边隔膜处理前后对比



# 分切问题



# 分切问题



速度

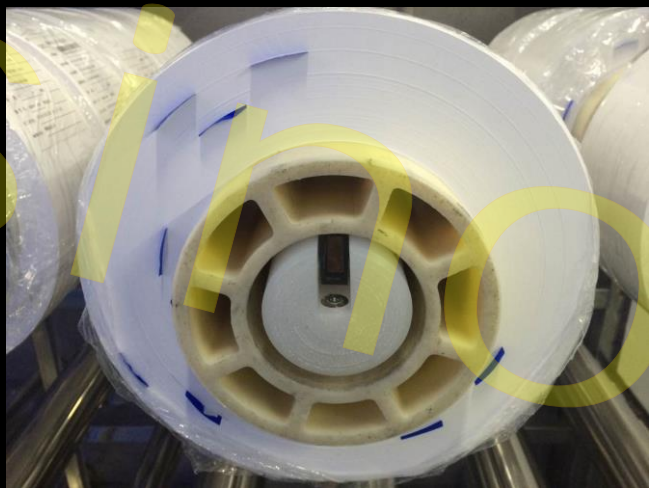
宽度

适应性

低张力



# 解决问题



收卷整齐度



切边整齐度

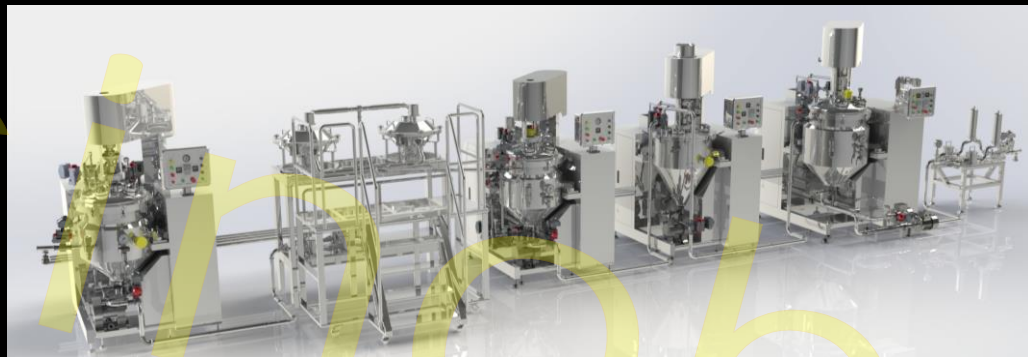


低张力收卷

隔膜适应性

隔膜针对性

# 现在陶瓷隔膜工艺设备



一体化全自动浆料系统

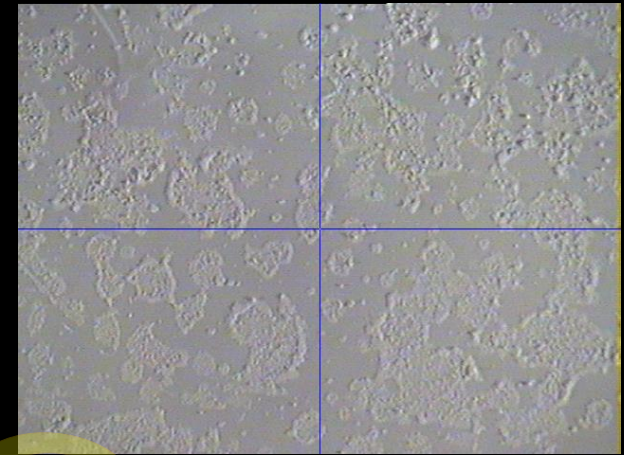


单、双层高速宽幅涂布系统



高速分切系统  
高质量分切系统

# PVDF工艺设备



# 芳纶涂膜工艺设备



**KATOP**



# 隔膜涂覆一体化解决方案



# KATOP

深圳市新嘉拓自动化技术有限公司

宁德嘉拓智能设备有限公司

KATOP