

新型催化脱脂炉在MIM中的应用

宁波斯百睿自控设备有限公司

鲁波

2017\04\07



强壮的体格

实时感知

快速，干净

專注的公司

宁波斯百睿自控设备有限公司是一家专注研发制造催化脱脂设备的高科技技术企业。公司依托世界最先进的MIM设备制造工艺，在十余位研发技术骨干共同努力，并聘请多位行业专家学者，通过与MIM制品企业与大专院校研究机构的合作，突破原有传统的催化脱脂设备的结构及功能，创新研发出高效、安全、环保的适合不同客户需求的催化脱脂设备。并荣获多项发明专利和实用新型专利。

宁波斯百睿公司生产的催化脱脂设备得到了国内外广大客户的充分认可。标准型号为TS-590L-III的催化脱脂炉，已经遍布大陆及台湾的70余家MIM厂，近年**新客户市场占有率接近50%**，2016年新客户达到将近30家。同时海外市场也即将被开拓！在技术团队的努力下，该款标准炉改良提升了十余次，从炉腔结构到软件工艺编程，最终达到了我们所期望的成就：高强度催化脱脂坯。日本MIM企业在考察验证了我们的脱脂坯可以接近蜡基注塑坯的强度，这一亮点，得到了业内专家和使用者一致高度的赞赏！

标准炉TS-590L-III和双系统实验炉TS-100L-I的生产车间



斯百睿催化脱脂炉
现有炉体型号及规格

催化脱脂炉基本参数

型号	TS - 590L- III
外形尺寸	1600*1900*2680 (mm)
有效工作体积	200L
料板尺寸	500*430*12 (mm)
料板数量	40张
料板间距	23mm
总摆盘面积	8.6m ²
设备总功率	16Kw
设备总重量	1500Kg

设备特点:

脱脂快速且稳定性好, 适合
中大批次产品的快速脱脂。

我！简单、粗暴、有效



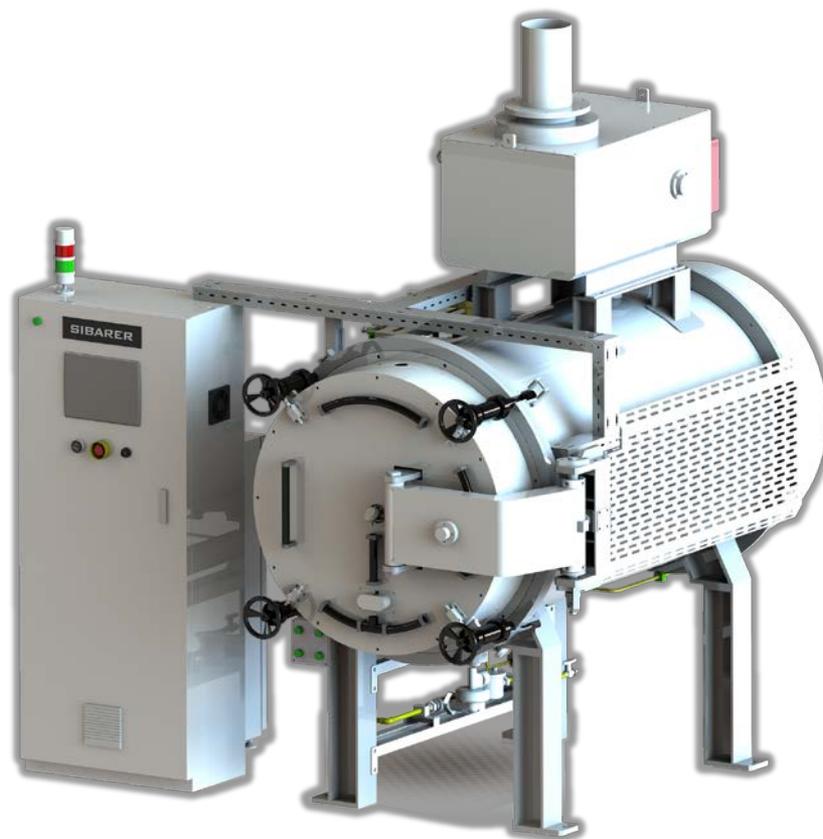
催化脱脂炉基本参数

型号	TS - 1350L - I
外形尺寸	2670*2400*2790 (mm)
有效工作体积	500L
料板尺寸	560*700*12 (mm)
料板数量	50张
料板间距	24mm
总摆盘面积	19.6m ²
设备总功率	30Kw
设备总重量	2300Kg

设备特点:

脱脂均匀, 装载量巨大, 适合大批量产品的催化脱脂。

我！大胃王，快速消化



催化脱脂炉基本参数

型号	TS - 100L - I
外形尺寸	1550*710*2300 (mm)
有效工作体积	27L
料板尺寸	235*420*12 (mm)
料板数量	10张
料板间距	25mm
总摆盘面积	0.987m ²
设备总功率	9Kw
设备总重量	1000Kg

设备特点:

结构小巧，脱脂快速；可实现硝酸和草酸这两种催化剂模式的快速切换，适合实验及中小量批次产品的快速脱脂。

我！双模式脱脂不在话下



催化脱脂炉基本参数

型号	TS - 760L - I
外形尺寸	2100*2100*2680 (mm)
有效工作体积	260L
料板尺寸	500*530*12 (mm)
料板数量	40张
料板间距	23mm
总摆盘面积	10.6m ²
设备总功率	16Kw
设备总重量	1800Kg

设备特点:

可实现炉内自动检测脱脂率，
可根据实时监控到的脱脂率来控制脱脂时间，使脱脂效率最大化。

我！脱脂率，炉内自检



亮点1-高强度的脱脂坯

- 众所周知，PIM生坯或称注射坯，经过移除粘接剂的热制程也好，湿制程也好，这脱脂坯在过去一直有容易破碎的风险，一直到了塑基喂料，更少的高温骨架粘接剂更是令人担心脱脂坯在移动或是烧结过程中，因为震动有断裂风险。为了解决这个问题，Dr. Q在2013年与原岛津刘总讨论的时候，恰好当时斯百睿的屠总工也同时在场，所以我们就此开始了这段奇妙的PIM脱脂先进技术的开发历程。
- 根据Dr. Q的判断，高温骨架粘接剂的减少恰好可以在适当的温度下进行所谓「低温烧结」，也就是利用少量的粘接剂的优点，把它们融化并使粉末个体可以相互碰触，塑胶烧结成形。「师傅，这样的研究就交给我吧!」，当时入MIM“坑”不久的屠总工说：「我们公司对于自动化程序很熟悉，只要抓对温度区间和气体流量，相信可以办到这样的塑胶烧结技术。」
- 奇妙旅程就此展开.....

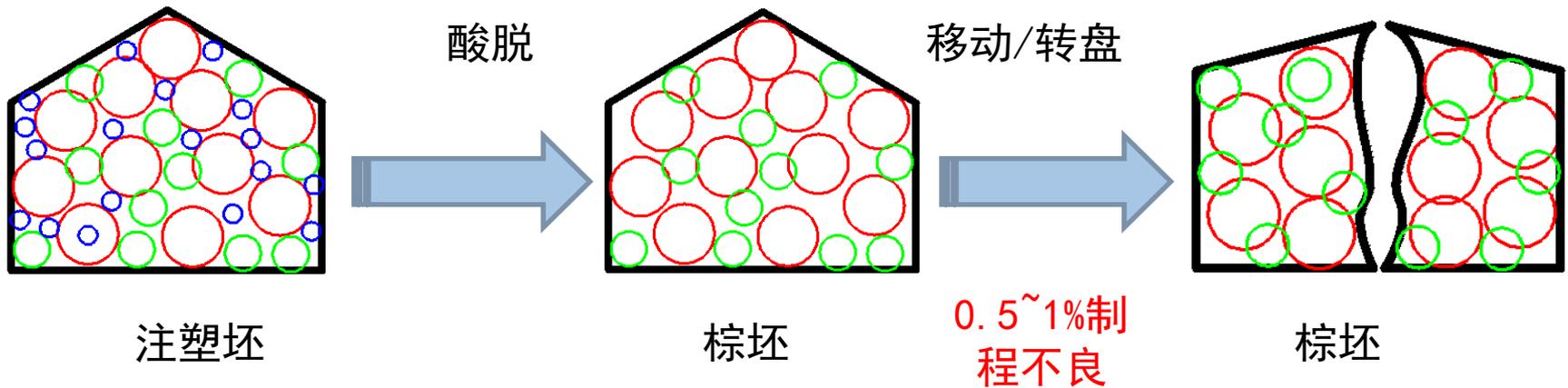
▶ 强壮的体格



由于在转炉或导入烧结炉的工序中，约**0.5~1%**左右的制程不良出现，对于产品高度大于15mm，底面接触面积 $\leq 30\text{mm}^2$ ，制程不良 $\geq 1\%$ ，该如何改善**0.5~1%**制程不良。

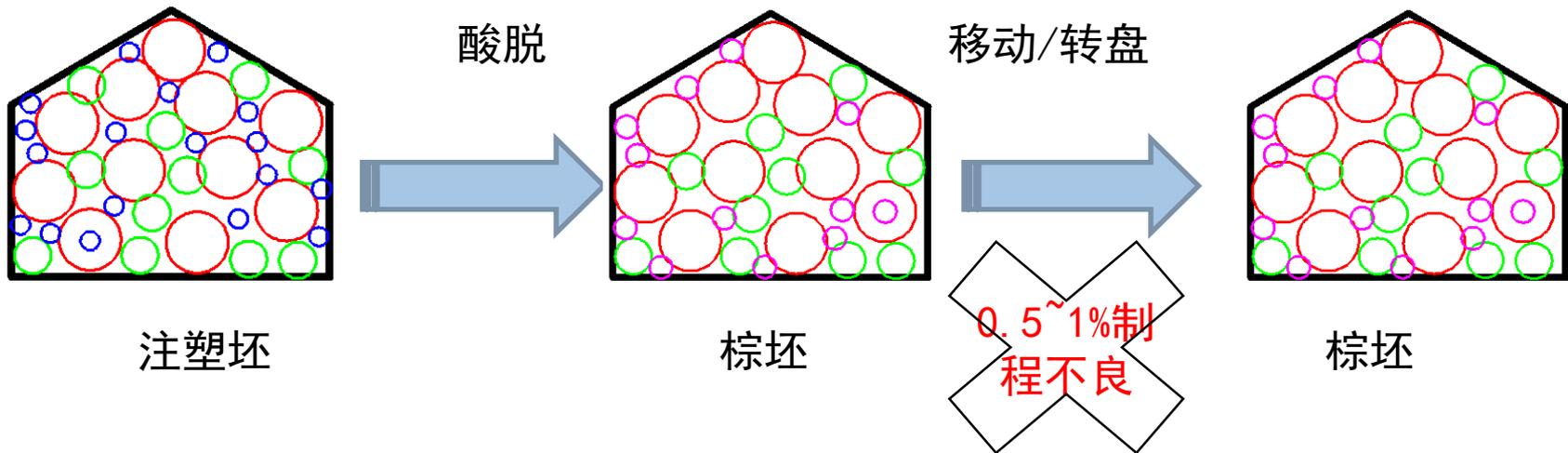
MIM需要制程管控，所以任何一个工序都要将不良控制在最小范围。

▶ 强壮的体格



酸脱后POM裂解，形成多空状态，此时的棕坯强度很差，轻微的碰伤就能导致产品报废。

▶ 强壮的体格



酸脱后注塑坯内POM裂解，形成多空隙状态，此时增加棕坯强度，可以避免或减少,移动/转盘过程中所引发的制程不良。

亮点2-草酸催化脱脂炉在MIM中的应用

- 目前的催化脱脂设备，主要以高浓度硝酸作为催化剂来进行，此种强酸具有很强的氧化性和腐蚀性，同时设备在脱脂时需要将大量含有甲醛和氮氧化物的气体通过高温燃烧的方式进行处理。为了克服传统催化脱脂所存在的这个问题，斯百睿公司和多家科研机构合作，研发生产了一款可利用草酸来做为催化剂的新型催化脱脂设备。该款设备内外结构及双系统进酸系统，已成功申请了发明专利。草酸的腐蚀性低是一种还原性弱酸，做为有机酸，其充分燃烧分解之后生产的气体不会造成大气污染。公司推出型号为TS-100L-I机型的草酸硝酸双系统脱脂炉，已在市场上崭露头角。

▶ 双模式脱脂



亮点3-脱脂率炉内自检

- 在MIM工艺技术中，对于烧结之后产品的外观和尺寸精度都是需要有严格的管控，在催化脱脂中所得到的脱脂率，则是影响这些要素的关键点之一。尤其是不完全脱脂造成烧结晶鼓包开裂或尺寸不稳定等等问题。传统测试脱脂率只能在脱脂程序结束，开炉取出产品来测量。而斯百睿公司已研发生产出一款可在催化脱脂阶段，炉内实时检测产品脱脂率的新型催化脱脂炉。突破传统催化脱脂炉用人为设定脱脂时间的模式，采用了更为先进的用炉体自检脱脂率来计算脱脂时间的实时计算模式，即当产品脱脂率达到设定值时脱脂模式停止。由于脱脂制程中的装载量、产品件结构等因素的影响，每次的脱脂时间也是需要不一样的，如何去判断最合理的制程时间，则很难有把握。该款炉内实时监测脱脂率的设备则可以做到这一点，提高时间精准度的同时，降低产品因脱脂率不够而导致的产品缺陷。更为有趣的一点是，该炉型能精准并直观的呈现出所脱脂产品的脱脂率的实时曲线图，这对于研究不同产品材质、不同产品结构、不同产品装载量在催化脱脂的各个阶段所发生的化学反应速率及甲醛的释放速率都有很好帮助。

▶ 实时感知



▶ 实时感知

- 炉内数据采集并实时计算，更直观，更可靠
- 工艺周期缩短，效率提升10~20%
- 减少测量误差
- 设备实现自己评估



亮点4-新型酸脱工艺提升

▶ 酸脱技术提升

□ 快速脱脂+超大装载量

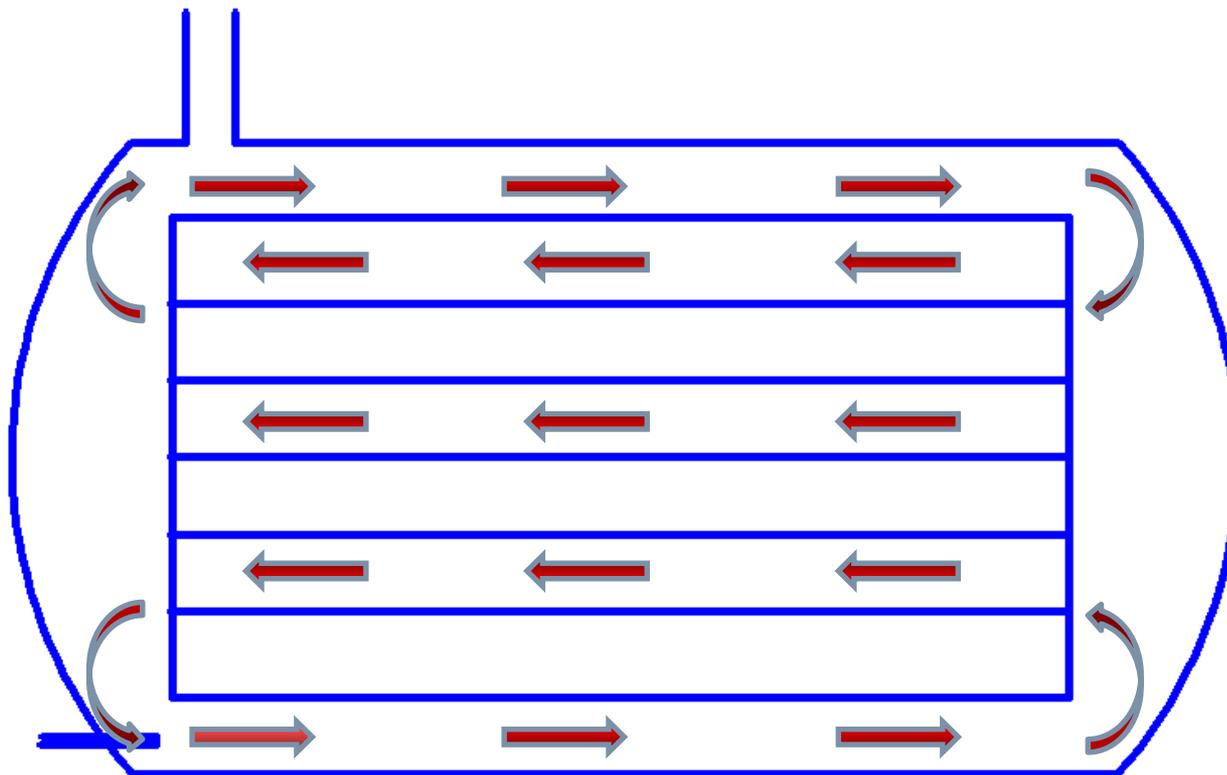
工具类、汽车类、锁具类、结构类这些都是大个子，需要够快、够大的脱脂设备。

□ 最干净脱脂技术

提高烧结精度以及稳定性，所以要脱的最干净

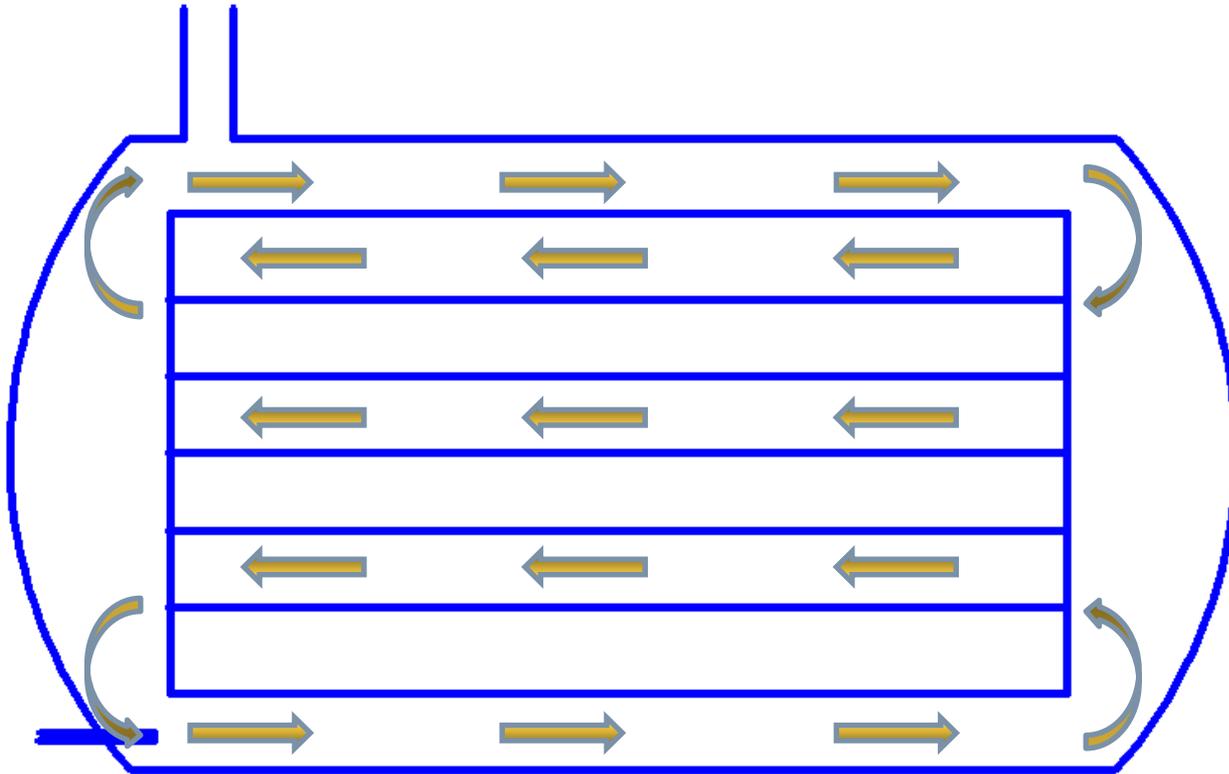
▶ 酸脱技术提升

□ 脱脂段前期，催化反应激烈，脱脂速度快。炉腔内“新鲜空气”



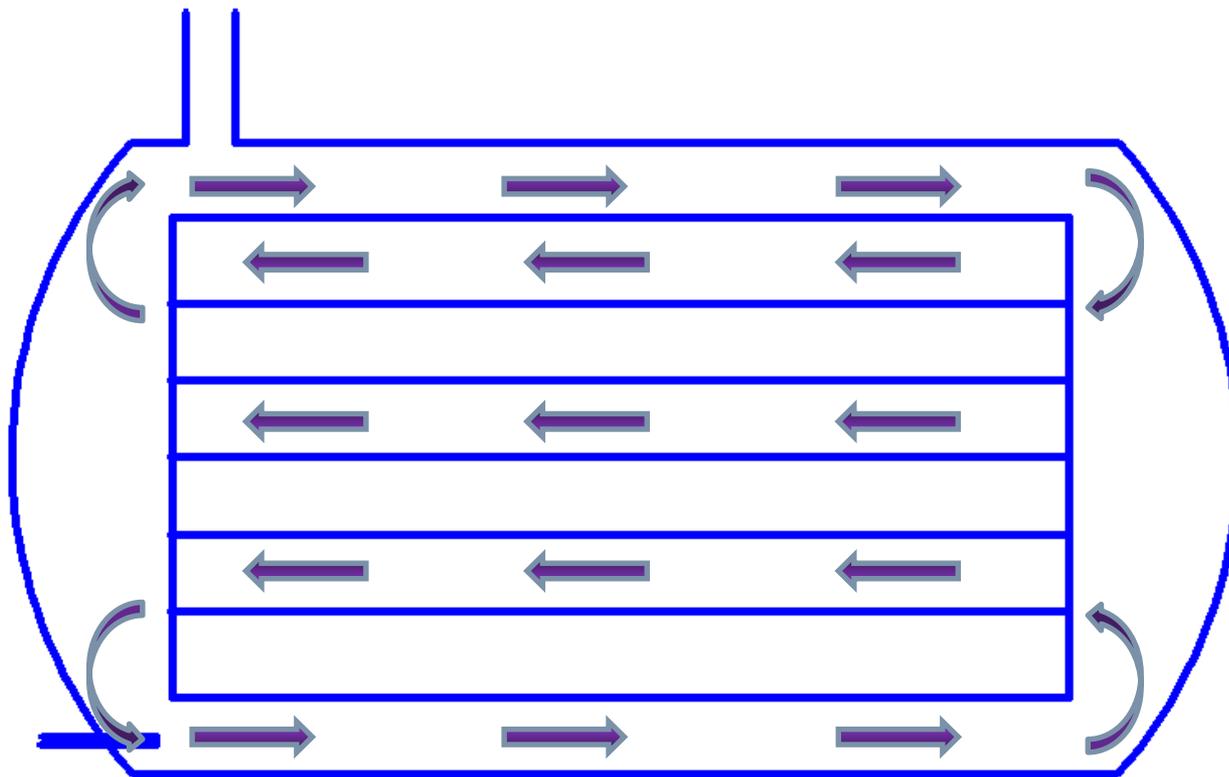
▶ 酸脱技术提升

□ 脱脂段中期，催化反应中等，脱脂速度中等。炉腔内“空气污染”



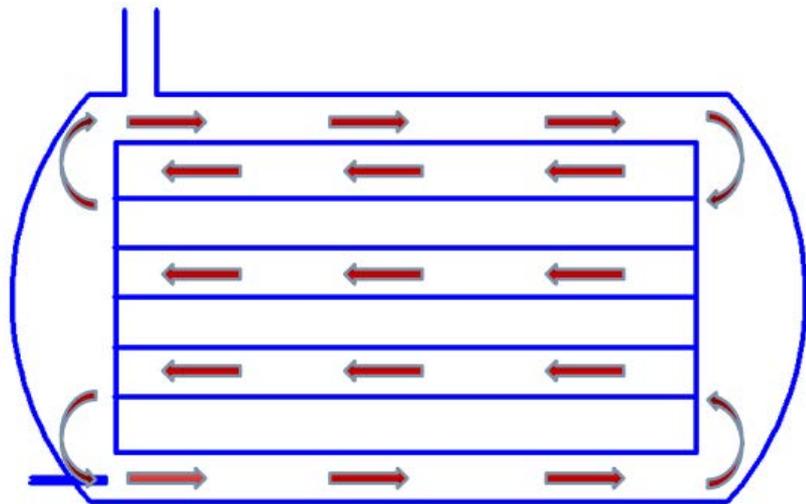
▶ 酸脱技术提升

□ 脱脂段后期，催化反应慢，脱脂速度慢。炉腔内“空气污染严重”



▶ 酸脱技术提升

- 快速脱脂，希望脱脂前段的状态一直保持到脱脂工艺结束，脱脂速率提高约20%。

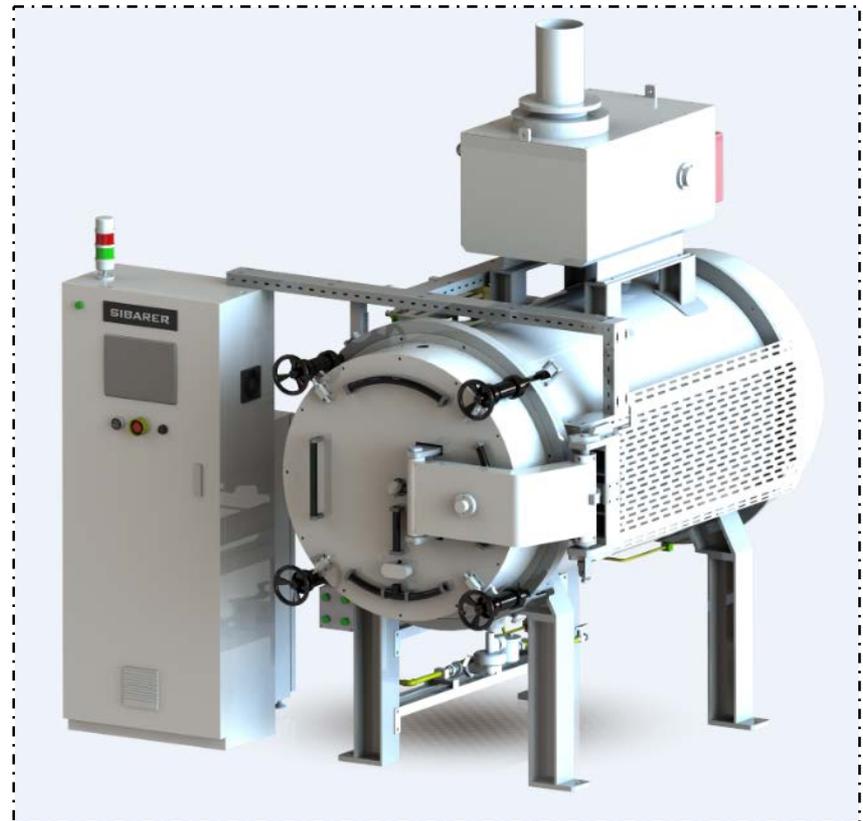


序号	材料	脱脂时间	脱脂率
1	316L	15min	3.46%
2		30min	4.21%
3		45min	4.66%
4		60min	5.02%
5		75min	5.40%
6		90min	5.6%

▶ 酸脱技术提升

□ 快速脱脂+超大装载量

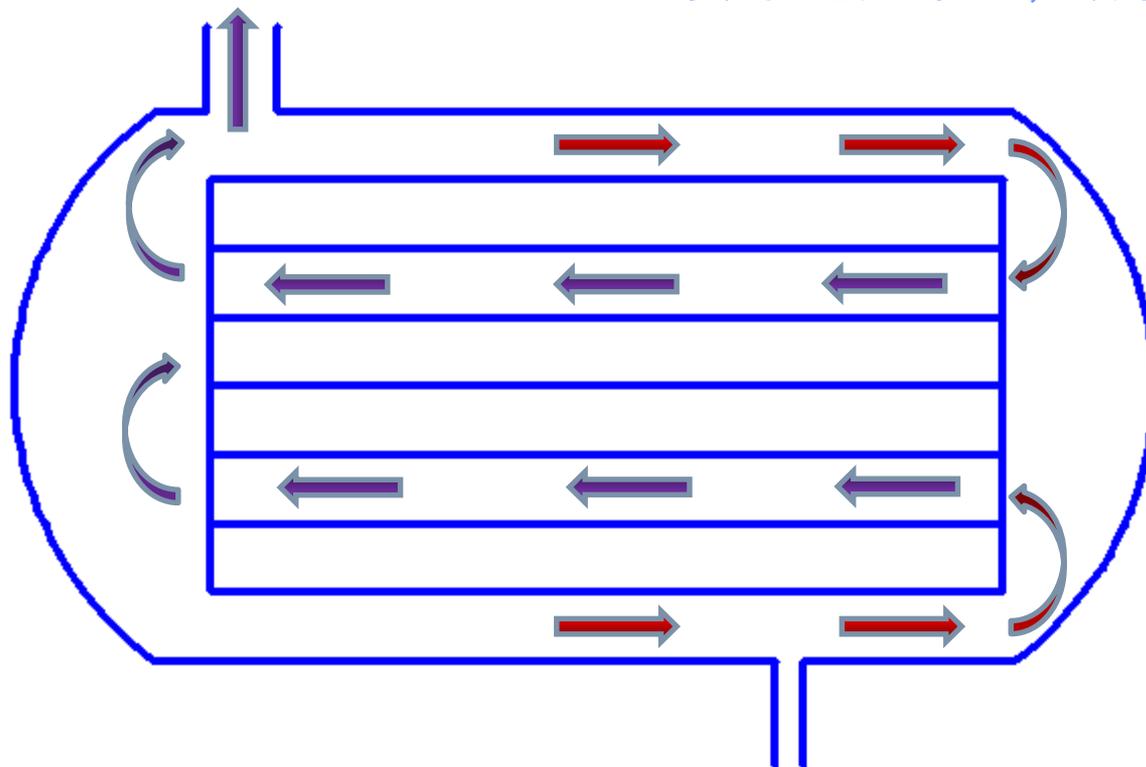
实现脱脂前、中、后
三段氛围一致性。使
流过产品的空气永远
新鲜、够大、够
快



▶ 酸脱技术提升

□ 快速脱脂+超大装载量

实现流过产品表面的气体都是新鲜的
可以快速分解POM，效率提高20%



▶ 酸脱技术提升

□ 最干净脱脂技术

我可以提前消化掉喂料内所有粘接剂。

我可以失去粘接剂的棕坯还有强度。

我可以减少粘接剂给烧结炉带来的污染。



谢谢!