Waukesha Cherry-Burrell®

刮板式换热器

工业级 Votator® II 和重型 Votator® II

SPXFLOW®

VOTATOR® II 系列刮板式换热器

八十余年来，斯必克流体旗下Waukesha Cherry-Burrell™品牌的Votator®II系列刮板式换热器一直在提高生产率、降低生产成本以及为各类加工行业提供更为统一的最终产品。

Votator® II 系列刮板式换热器帮助食品、化工、石油、制药等相关行业大幅度降低了劳动力成本，对昂贵的工匠技艺的依赖度也显著降低。

Votator® II 系列刮板式换热器摒弃了各种低速、低效的批量操作，取而代之的是更为统一、可控、可重复的持续工艺流程。卓越的热传导性能和广泛的粘度处理范围，使得Votator® II 成为在粘稠物料应用中超越管式或平板式换热器的不二之选。

关于斯必克流体

斯必克流体公司总部位于美国北卡罗来纳州夏洛特市，致力于通过创新和可持续的解决方案赋能我们的世界。

公司产品线聚焦于搅拌、混合、流体处理、分离、热交换等先进的工艺技术，是营养、健康和工业领域的诸多加工流程中不可或缺的组成部分。

斯必克流体公司在全球25多个国家拥有分支机构，产品销往全球140多个国家。了解更多信息，请访问www.spxflow.com/cn。

标准Votator®

Votator® II 是最新型刮板式换热器。它整合了成熟的Votator®系列换热器和Thermutator 系列换热器的设计特性以及多项创新成果，是一种坚固、经济、清洁的换热器，可用于加热和冷却不同粘度的产品，其中包括需要偏心轴设计的浓度极高、粘性极强的产品。

- 可以垂直或水平安装
- 外观清洁
- 总长度非常短
- USDA、CFIA、3-A 和ASME 设计标准；CE-PED 可选
- 坚固的2”（50 mm）轴花键
- 蒸汽/水或重力/泵送液体制冷剂夹套配置
- 两种轴安装方式：同心或偏心
- 不锈钢外壳和不锈钢喷漆驱动装置
- 开放式不锈钢安装框架
- 无螺栓V 型锁头可快速拆卸
- 花键轴可在数分钟内拆除
- 独特的无螺栓叶片安装销
- 齿轮电机驱动装置- 无联轴器、皮带或槽轮
- 传热管与介质夹套分开。每端均带有可靠的双 O 形密封，且能够在数分钟内从夹套中拆除，不会影响介质管道

典型的产品应用

Votator® II 刮板式换热器几乎可用于对任何可泵送流体或半流质混合物进行持续、封闭处理，其中包括：

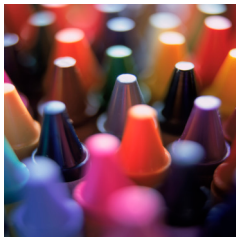
工业应用
蜡

胶水

填缝剂

油脂

树脂



印刷油墨

密封剂

涂料

塑料

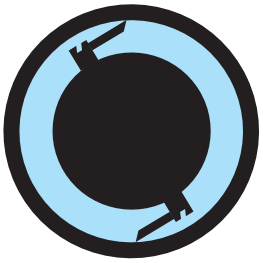
凝胶

重型VOTATOR® II 刮板式换热器的优势

重型Votator® II 正如其名，具有无与伦比的耐用性。重型Votator®II 可加热和冷却粘度高达1,000,000 厘泊的产品。设备装有高扭矩17-4 PH 不锈钢驱动花键，可配备高达30 Hp（22 Kw）的直接驱动装置，并配有同心、偏心或椭圆形传热管，可为所有产品提供出众的加工条件。电机出色的底座经过改装，使用20、25 或30 Hp（15、19、22 Kw）的大齿轮传动装置，其他机械性能和大部分选件皆与标准Votator® II 相同。

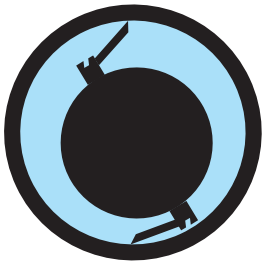
- 设备整体尺寸和安装空间要求与Votator® II 相同
- 它具有无螺栓的卡口锁定产品头
- 整体式Nord 减速电机传动装置带有不锈钢安装底座（不带传统驱动轴和电机联轴器），设备的总长度或总高度可减少2 英尺（0.6 米）以上
- 它配有一个法兰螺栓式传热管，每端均带有双 O 型密封，可大幅缩短维护时间（包括维修该部件的时间）
- 机械密封设计与Votator® II 相同，提供单密封和双密封两种方案

工作原理



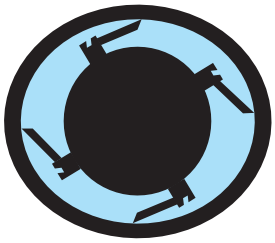
同心式

对于大多数应用，轴安装在传热管的中心（同心式）



偏心式

对于具有一定粘度的产品，则推荐安装偏心轴（偏心式设计）。这种轴配置可以更好地混合产品，减小物质旋转和机械热负荷。



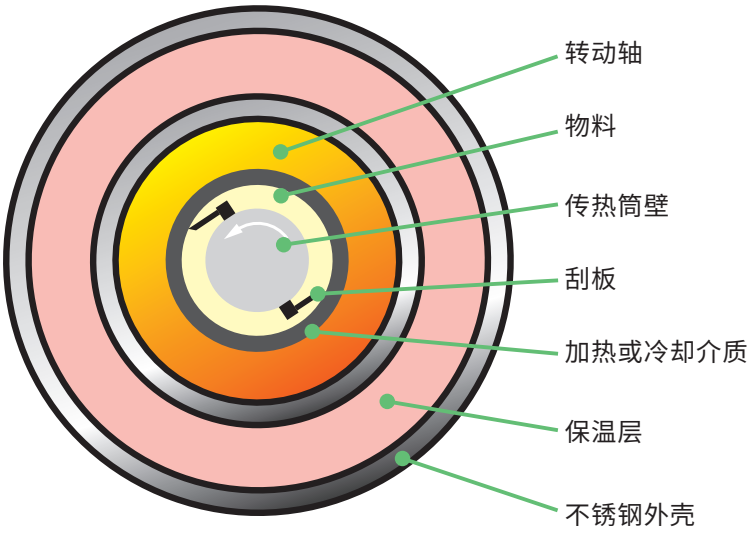
椭圆管

椭圆管用于加工粘度极高的产品。这种设计可以减轻管内产品的沟道效应，通过双凸轮作用降低机械热，还可以平衡内部力量，防止轴发生偏转。

Votator® II 的高效能和高生产率源于最为简单朴实的理念，即持续加热或制冷— —在有限的空间内，为少量流动产品提供大的热传导表面。

在Votator® II 中，轴在管道内部旋转。产品会通过轴和传热管形成的环状空间（浅黄色）加热或冷却，介质在夹套中流动（橙色），设备是保温的（粉红色），很大程度地减少能源损失，并保护人员的安全。不锈钢外壳保护保温层。

在运行过程中，旋转轴的叶片连续不断地从传热管壁刮擦产品薄膜，通过这种方式增强热传递效果，同时搅拌产品以形成均匀的混合物。



产品规格

Votator® II 刮板式换热器组件的配置和材质种类繁多，因此可以对每台设备进行组装，以满足每种应用的特定加工要求。所有压力元件均按照最新的ASME规范要求进行设计，并符合CE-PED认证要求。

- 驱动功率介于7.5 与30 HP（5.6 与22 Kw）之间
- 输出速度可大范围调节
- 镀铬镍或碳钢，以及专门用于增强传热效果的316不锈钢传热管
- 不锈钢或塑料叶片，包括可检测金属的新型塑料叶片
- 可根据流体性质配置轴径：2.5”、4”、4.5”和5.25”（63 mm、102 mm、114 mm 和133 mm）
- 单、双机械密封

管套

可为Votator® II 刮板式换热器安装夹套，以用于液体、蒸汽或直接蒸发致冷。

传热管

导热系数和壁厚是选择换热管的关键设计考虑因素。管壁厚度进行了精确设计，很大程度地降低传热阻力并提高结构稳定性。

纯镍管具有高导热性。管道内部镀有硬铬，然后打磨并抛光成平滑表面，以抵抗刮板叶片和磨料制品的磨损。

镀铬碳钢管具有高导热性，可降低花生酱、起酥油和人造黄油等产品的生产成本。

为酸性产品提供专门用于增强传热的不锈钢管，并使清洁剂的使用更具灵活性。

Votator® II 有五种不同型号，从用于实验的小型号6x24到最长的型号6x84，根据各类工艺和换热要求，从中选择最适合的型号。

可用型号	热传递面积
6 x 24	3.0 ft^2 (0.28 m^2)
6 x 36	4.2 ft^2 (0.39 m^2)
6 x 48	6.0 ft^2 (0.56 m^2)
6 x 72	9.0 ft^2 (0.84 m^2)
6 x 84	11.0 ft^2 (1.0 m^2)

刮板叶片

Votator® II 刮板叶片交错排列在轴上。叶片通过专门设计的牢固耐用“通用销”固定在Votator® II 刮板式换热器的轴上，销与轴焊接在一起。螺纹区域不会导致产品积聚。通过这些销可以快捷、简便地拆除和更换叶片。有多种叶片材料可供选择，其中包括可检测金属的新型塑料叶片。

密封

Votator® II 机械密封件具有易于装配和维护的优势，且运行更加可靠。现在有可更换的密封面，采用低成本碳以及耐用的碳化硅和碳化钨材料制成。

驱动装置

选用Votator® II 刮板式换热器的驱动装置使各类应用实现出色性能，从而确保产品能够被剧烈搅拌并不断从传热壁上移除。

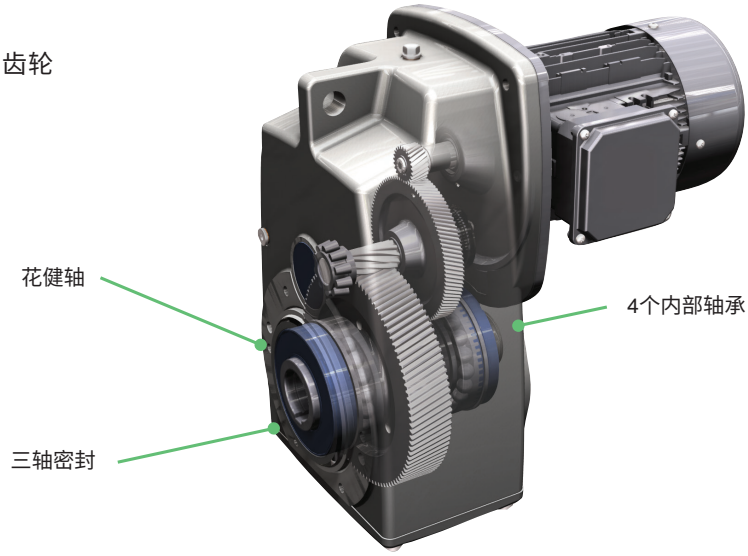
Votator® II 刮板式换热器配备马力可选的直接传动齿轮电机，使特定应用实现出色性能。

轴

产品在换热器内部以给定速度流动的时间长度由设备的体积控制。小轴换热器可提供较大的环状空间，产品的停留时间较长，因此适用于处理块状产品和含有大颗粒的产品。大轴换热器为高速湍流提供了较小的环形空间，因此设备中的传热率高且产品停留时间短。

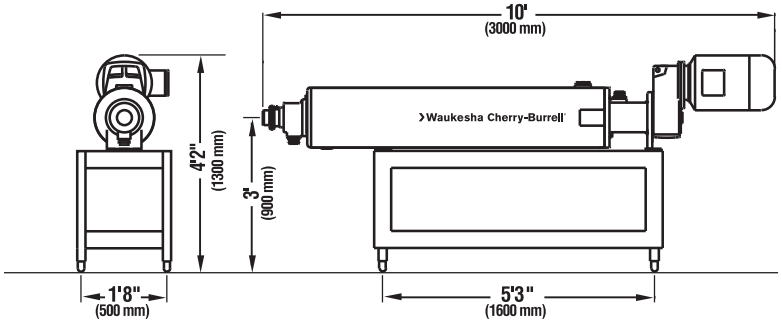
除了轴直径可选择外，Votator® II 和重型Votator® II还提供不同轴位的安装类型。大多数应用采用同心设计。对于粘稠或粘性工况，建议使用偏心设计。椭圆形传热管可使刮刀产生双凸轮运行效果。对于粘性极高的产品来说，应用此种设计换热效果更好。

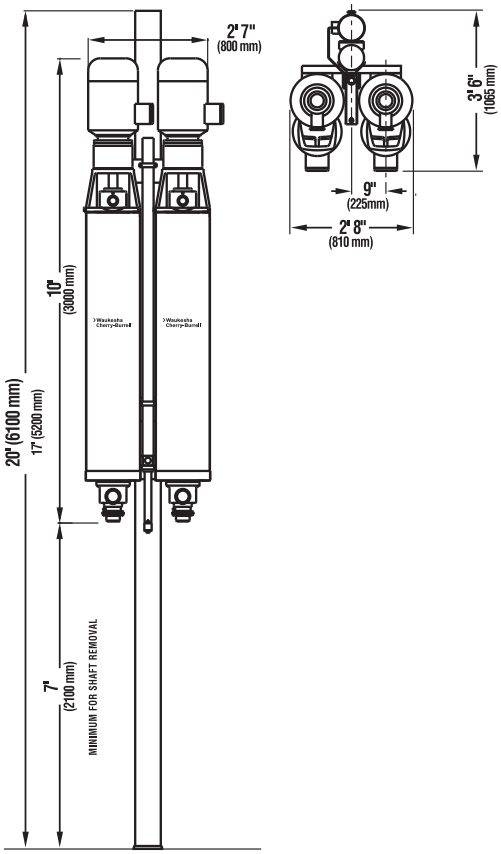
轴安装方式	Votator® II	重型 Votator® II
同心式	X	X
偏心式	X	X
椭圆		X



产品尺寸

尺寸数据型号 6x72

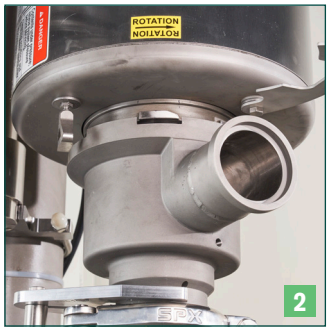


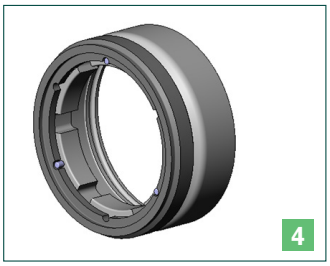


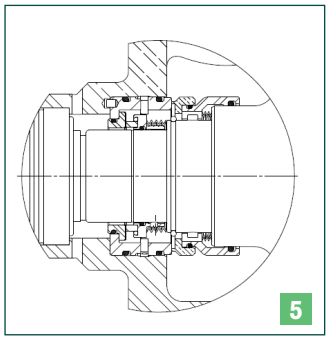
其他技术数据

Votator® II 易于维护

1. 执行任意维修或检查操作后，可以快速轻松地重新组装Votator® II：只需将轴的自调整花键端插入齿轮电机传动装置的空心轴即可。无复杂的联轴器，无需校准敏感短轴或维修易损坏的传动带。
2. 可在数分钟内通过无螺栓V 型锁头拆除轴，以进行检查或日常维护。
3. 刮板叶片通过Votator® II 通用安装销固定在轴上，因此可快速轻松地拆除和更换。
4. 旋转密封体可以轻松替代密封面，有多种材质选择。
5. 密封弹簧位于产品区外部。
6. 传热管通过螺栓固定在夹套组件上。两端采用双O形圈密封设计。传热管可以轻松拆除而不会干扰或断开介质管道。
7. 对于垂直装置，外部安装的垂直液压升降系统易于单人检查或维修，并且能够单独或同时升降两个转动轴。

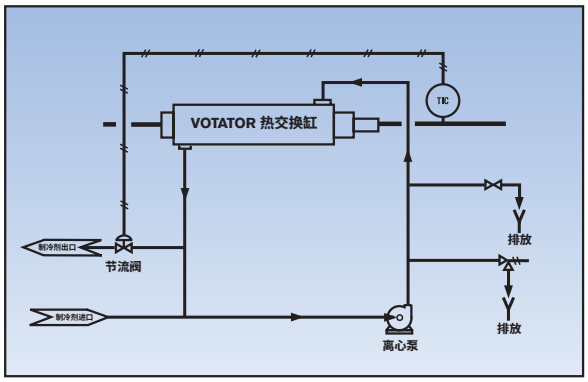






选项和配件

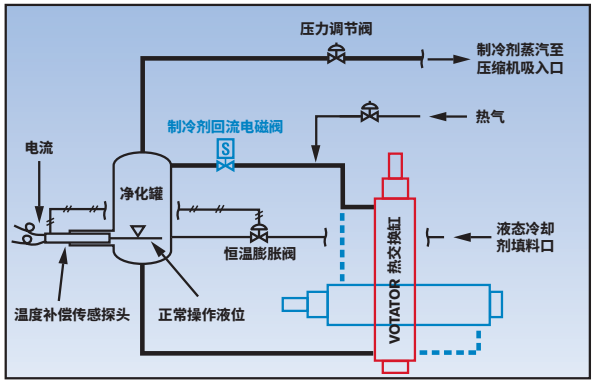
多功能传热系统



液体/蒸汽管套

液体/蒸汽管套

当使用液体传热介质时，需要保持高流速以获得高效率。这一点是通过使用离心泵来保持恒定介质流量实现的。控制器可在Votator® II换热器外部监控产品温度，并根据需要将供应的流体介质引入环路。



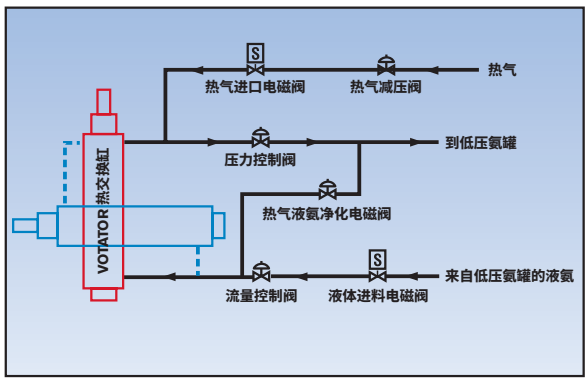
重力系统

重力系统

在重力制冷系统中，液体制冷剂从压缩机装置的储存罐流向安装在Votator® II 或重型Votator® II 上方的贮液筒中。调节式恒温控制膨胀阀会自动保持此容器内的正确制冷剂液位。重力迫使制冷剂进入冷却夹套，其中产品热量蒸发一部分液体并降低其余部分的堆积密度。蒸汽流量和密度差异的结合产生了经典的“热虹吸效应”，这种效应迫使液体制冷剂从贮液筒循环到冷却器。

调节阀可控制贮液筒内的压力，并因此控制冷却缸内的制冷剂温度。补充液体通过液位控制器流入，从而使整个循环得以继续进行。可以为每个冷却缸提供独立的贮液筒，也可以为两个冷却缸配备一个贮液筒。

重力系统通过瞬时电流继电器系统防止出现冻结现象。可选的热气控制器也可提供冻结保护，有助于除去制冷剂以便抽空。



过量充液制冷系统

过量充液制冷系统

Votator® II 和重型Votator® II 均配备了过量充液（LOF）系统。实际上，流入换热器的液体制冷剂仅有25-35%会蒸发，这已是一个经过反复验证的直接膨胀概念。

大型低压储存罐取代了个别贮液筒。该储存罐通常位于压缩机装置内，其设计目的是分离来自循环液体的蒸汽。Waukesha Cherry-Burrell™目前已设计了多种刮板式换热器以与过量充液制冷系统配合使用。该设备具有过载保护（防冻结）功能，并可提供热气系统。

其他应用数据

应用广泛

热敏性产品 — — 对于持续暴露于高温下会发生降解的产品，可使用Votator® II 刮板式换热器进行高效加工。刮板叶片可通过连续取出和更新薄膜防止产品残留在传热表面上。由于只有少量产品短时暴露于高温环境中，因此可以很大程度地减少或消除上述现象。

粘性产品 — — Votator® II 刮板式换热器处理粘性产品的效率远远高于传统平板式或管式换热器。产品薄膜被不断从传热壁上刮除以获得较高的传热率，持续的搅拌可引起湍流并获得了更为一致的加热或冷却效果，产品环形区域可有效控制压降，搅动可消除滞流区和产品堆积现象，清洁更为容易。

富含微粒的产品 — — 含有微粒的产品容易堵塞传统换热器，此时可通过Votator® II 刮板式换热器轻松处理，并且可在很大程度上保持产品特性。

结晶产品 — — 结晶产品非常适合使用Votator® II 刮板式换热器进行加工。当产品在传热壁上结晶时，刮板叶片可将其移除并保持表面清洁。

化学品加工 — — 化学品、药品和石化行业可在许多工艺中应用Votator® II 刮板式换热器，通常可分为以下四个类别。

1. **加热和制冷：** Votator® II 刮板式换热器可轻松处理粘性极强的材料。设备会在一分钟内多次刮擦粘附在冷热管道表面的产品薄膜，避免形成污染层或凝固层而对热传递造成进一步影响。总产品流动面积非常大，因此可大幅降低压降。

2. **结晶：** Votator® II 换热器可用作备用冷却器，以将批量容器冷却至溶解物开始结晶的饱和温度。通过在换热器中高速循环可产生晶种，晶种在达到最终温度后会增大并分解。执行一次操作即可将蜡状物和其他完全凝固的产品完全冷却至熔点，然后将它们注入模具、放置在冷传送带上或使用其他设备制作成球状物。

3. **反应控制：** 可使用Votator® II 换热器控制增加的热量，以促进化学反应。对于放热反应，换热器将反应热量释放，防止产品发生降解或发生不必要的副反应。换热器可以在最高600 psi（42 bar）的压力下运行。

4. **通过通风或混合实现上述任一功能：** 当产品沿旋转轴流动时，Votator® II 换热器可对产品进行剧烈混合，以便在加热和冷却的同时将气体与产品结合。泡沫材料由加入的气体产生，而不是依靠化学反应产生气泡（副产品）。此外，混合作用会促进基质晶体均匀分布，或者通过充分混合反应物促进反应的发生。

其他工业应用

印刷油墨混合物

许多工厂使用Votator® II 刮板式换热器对这些产品进行冷却和结晶。最常见的是，聚乙烯蜡球会在热载流子（例如亚麻子油、清漆或其他溶剂）中溶化，然后快速冷却。蜡状物会结晶为众多超细颗粒，然后将液态载体留在软糊中。这些产品与适用于高速印刷机的油墨混合，进而获得无油斑溶剂，其中，颗粒大小是获得出众打印质量的重要因素。

化学反应

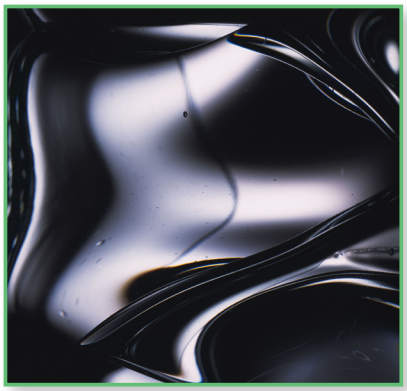
若反应物具有极强的粘性或无法融合，Votator® II 刮板式换热器可以在单通连续系统中快速完成化学反应。例如，有机化合物的磺化反应和硝化反应。剧烈搅拌会使反应物精细地分散，进而使反应速度达到最大值、提高产量并减少副反应。对于速度较慢的反应（例如一些聚合反应），可以将Votator® II 设备用作备用换热器，反应物会在批量反应堆容器周围再次循环。

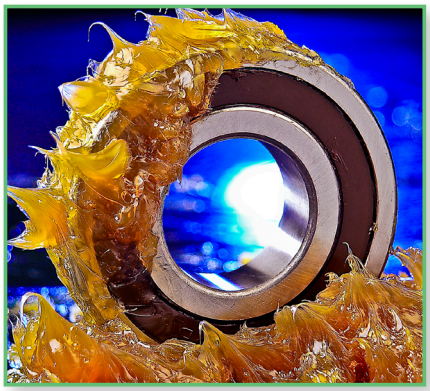
微粒化

许多化学和聚合产品会在高反应温度下冷却而凝固。颗粒形状和大小取决于最终使用的冷却系统– 可能使用的系统包括轧胚机、带冷机或水浸切粒机。即使是粘性极强的树脂，Votator® II 设备也可以轻松将其温度预先冷却至熔点附近，以便最终冷却系统可以高效运行。

润滑脂

Votator® 工程师建议执行预先处理，以确保连续生产高质量的锂铝复合润滑脂。现代批处理和连续油脂处理工艺随即得到改善，但Votator® II 依然是包装前冷却油脂的最佳方法。该设备可以使固态成分结晶，但不会污染热传递表面，统一的处理方式可使产品的物理性质保持不变。





Waukesha Cherry-Burrell®

斯必克（上海）流体技术有限公司

全国统一售后服务热线
4001-528-008

中国和亚太总部
上海华山路1568号7楼
邮编：200052
电话：8621 2208 5888
传真：8621 2208 5680

亚太工程设计和制造基地
上海奉贤西渡工业区
奉金路666号
邮编：201401
电话：8621 6715 8181
传真：8621 6715 8282

上海售后服务中心
上海奉贤区奉金路666号
邮编：201401
电话：400 152 8008
8621 2208 5888
传真：8621 2208 5680

北 京
北京朝阳区东三环北路霞光里
18号佳程广场A座22层A2B1单元
邮编：100027
电话：8610 5926 7000
传真：8610 5926 7017

成 都
成都市高新区高朋大道3号
东方希望大厦A座0610室
邮编：610041
电话：8628 8517 3256
传真：8628 8517 9271

台 湾
台北市内湖区瑞光路513巷
26号9楼之一
电话：886 2 8797 3324
传真：886 2 8797 4381

SPXFLOW®

法律条文：
斯必克流体公司有权在不事先告知的情况下对刊物内容进行更新或修改。除非斯必克流体公司给与书面确认，否则刊物中出现的设计元素以及施工、尺寸数据等相关内容仅供参考。请联系当地销售人员了解您所在地区的产品情况。更多信息，请访问 www.spxflow.com/cn。

绿色“ ”和“ ”符号是斯必克流体公司的注册商标。

©2025 斯必克流体（SPX FLOW）

WCB_Scraped-Surface-Heat-Exchanger_VOTATOR-II_1540_Industrial_BRO_CN

版本：03/2025