

Plenty®



# 重型侧进式 搅拌机

TM 和 STM 系列皮带传动  
SM 和 SSM 系列齿轮传动



SPXFLOW®

# PLENTY™ 搅拌机 石油储存的标准



Plenty™ 侧进式搅拌机  
能够高效地将能量转化  
为流体运动



Plenty™ 品牌侧进式搅拌机帮助制定了国际行业标准。凭借其先进的技术设计优于市场上的其他搅拌机，其中包括简单且易于维护的设计，以及斯必克流体开发的高效一体式“铸造”推进式桨叶，该桨叶结合了宽叶片面积和前倾角。

凭借 60 多年的行业经验，Plenty™ 搅拌机在全球拥有众多成功的安装案例。Plenty™ 侧进式搅拌机受到石油和石化行业用户的青睐，已为全球 60 多个国家的众多大型石油公司提供了数千台设备。

## 为什么选择侧进式储罐搅拌机

Plenty™ 侧进式搅拌机可高效地将能量转换成流体运动。与喷射式搅拌机系统不同，Plenty™ 侧进式搅拌机不会在泵、管道、弯头或最重要的喷嘴处发生严重能量损失。投资成本低，维护时方便触及搅拌机内部的部件，同时在频繁紧急维护时无需清空和清洁储罐。侧进式搅拌机也非常高效，并且对于直径较大的储罐来说通常更经济。侧进式搅拌机非常适合用于带有浮顶的储罐，此类工况往往不允许使用顶进式搅拌机。

## 标准范围

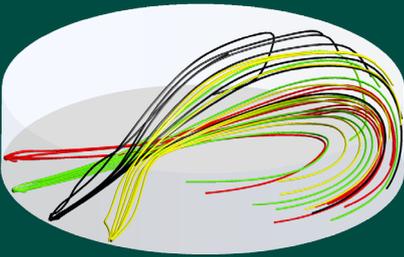
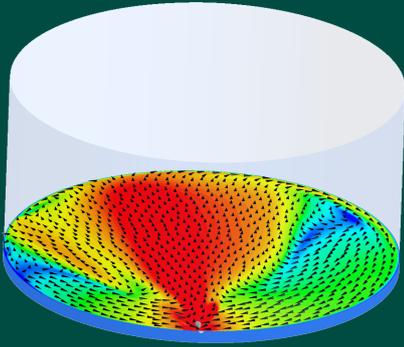
以下四个参数构成了全面的标准范围。在大多数情况下，设计理念是提供适合在偏远地区长期连续运行且维护最少的设备。

- 1.5 – 55kW (3 - 75 HP)
- Ø16 英寸至 Ø33 英寸桨叶
- 皮带和齿轮传动
- 固定和旋转角度

## 典型产品应用：

- 石油和天然气
- 生物燃料储存、可再生油品
- 一般工厂废水和水处理
- 化学品加工业
- 食用油
- 纸浆和造纸





### 工艺与技术

选择斯必克流体的搅拌设备，您获得的不仅是高效且经济的工艺，还有 90 多年的精湛技术和经验。我们是最早使用仿真计算流体动力学软件（CFD）的公司之一。这些经验使我们能够设计并开发 21 世纪专用于石油储罐的设备。

我们的实验室能够帮助您优化工艺，从小试到全面的测试我们都可以进行。您将收获更高的可靠性、更低的生产成本、更高的产量，从而带来更高的利润。

我们懂工艺！

### 典型产品应用

**大多数侧入式搅拌机都需要**

**满足以下一项或多项工艺要求：**

#### 原油 BS&W (Bottom Sludge & Water) 控制

本应用中搅拌机主要目的是确保产生的喷射流将底部淤泥和水份提升到原油内部，以保持储罐底部相对清洁。

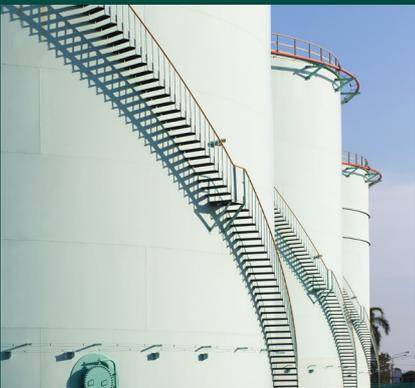
所用的旋转角搅拌机可以改变桨叶安装角度，在储罐中心线两侧 30 度以内产生流量，这样储罐内的所有区域都能被触及到。防止储罐出口周围淤泥堆积或堵塞尤为重要，因此搅拌机组应直接位于储罐排料口的正对面。



#### 混合、保持均匀性和热传递

假设这些任务是针对处理相对“清洁”产品，使用固定角度搅拌机即可。与旋转角度搅拌机一样，所有搅拌机应相距约 22.5° 且在 90° 象限内。

如果可以在“泵送”期间操作搅拌机，则可以节省高达 50% 的工艺功率或时间。为了充分发挥入口流和搅拌机聚焦轴流的附加搅拌效果，建议将搅拌机组放置在距储罐物料入口左侧约 22.5° 的位置。如果无法利用“泵送”时间，搅拌机组的位置则不那么重要。



# 标准设计特点 - 可靠性设计

## 浆叶

Plenty™ 开发的高效推进式螺旋浆叶具有较大的叶片面积，可优化无气蚀吸力，显著提高泵送速率和流体夹带。浆叶一体式铸造消除了焊接设计中常见的问题，确保了均匀性和平衡性，从而最大程度地降低了振动并提高了效率。严格的质量检查保证了优异性能和耐用性。

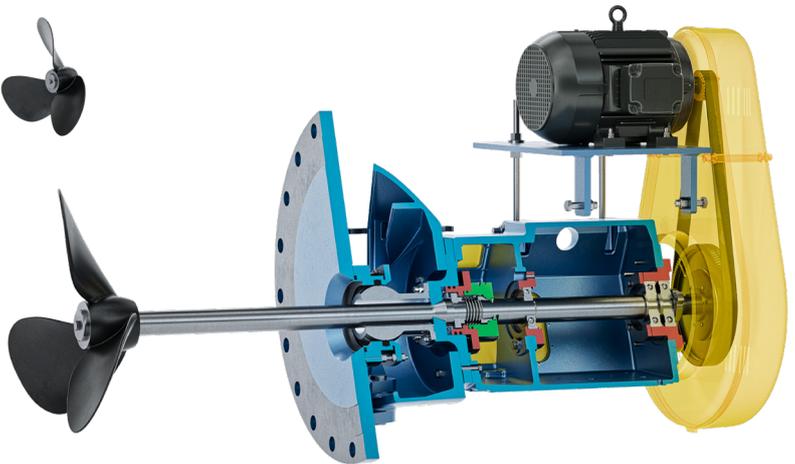
### 先进的浆叶设计：

- 高泵送能力
- 高推力
- 很小功耗
- 坚固的一体式设计
- 无气蚀
- 可靠性



### 浆叶固定

通过侧装键和固定螺栓与锥度轴连接，实现浆叶在正向旋转方向上的固定和驱动。



### 轴承

该装置的设计旨在减少维护，搅拌机轴承经过专门设计，使用寿命长，可最大程度地延长 L10 轴承的使用寿命。

### 储罐安装人孔 - 固定和旋转选项

最常用的储罐适配法兰尺寸符合 ANSI 和 API 标准 24 英寸和 30 英寸，可作为标准提供。可提供适合所有储罐人孔/喷嘴固定装置的储罐适配法兰。旋转组件包括一个不锈钢抛光球形部件，该部件连接到搅拌机安装法兰上，并由 Viton Solosele™ 进行密封，当搅拌机在水平面上旋转 60°（搅拌机中心线两侧各 30°）时可防止泄漏。搅拌机由坚固的铰链销支撑，并配有正夹紧装置，用于将搅拌机锁定在 10° 间隔的位置。

### 机械密封

该机械密封件由先进的石化行业制造商开发，可处理从沥青到二甲苯等各种介质。它完全封闭在壳体内，配有间隙紧密的节流衬套，可在密封失效时限制泄漏。安全止回阀可排出密封腔内的液体，以确保在启动前充满液体，并验证停车密封装置的有效性。



### 密封装置选项

- 双端面机械密封
- 集装式密封
- 高温密封装置
- API/682 密封件

### 泄漏检测系统

使用密封液收集罐和液位传感器触发警报的经济型泄漏检测。



## 皮带驱动搅拌机

水平脚架式电机安装在主搅拌机框架上方的钢制安装板上，可调整皮带张紧度。电机安装板铰链和皮带调节螺钉均经过防腐蚀处理，可防止大气腐蚀。电机和搅拌机轴通过防火防静电（FRAS）高扭矩驱动（平行或 V 形）齿带连接，以合适的齿带尺寸传输电机功率。滑轮具有锥形锁紧衬套，便于拆卸，并封闭在防火花和防风雨的防护罩壳中。驱动服务系数至少为 1.5。

主搅拌机框架是刚性一体式铸造，配合钢制安装法兰，该法兰包含带预润滑和终身密封的轴承。安装法兰还包含单端面机械密封和带有耐腐蚀和耐磨的停车密封装置，允许在满罐条件下更换密封和轴承。

## 齿轮传动搅拌机

由垂直电动机驱动，该电动机法兰安装在变速箱上方的支架上，并通过全金属柔性联轴器连接，并由防护罩保护。变速箱由单级减速硬化高效螺旋锥齿轮组组成，其最小服务系数为 1.5（符合 AGMA 标准）。齿轮和所有轴承均采用飞溅油润滑，并封闭在大型齿轮箱中，以实现优异的散热效果。搅拌机框架是位于变速箱和钢制安装法兰上的刚性一体式铸铁设计。

## 轴

轴的设计旨在很大程度地减少错位、偏转和振动，这些都会影响机械密封和轴承的寿命。它是一个一体式部件，没有中间联轴器，轴承和密封区域的中心之间经过研磨。所有轴的密封和停车密封区域均镀有硬铬。Plenty™ 系列搅拌机专为重型操作而设计，大直径轴的第一临界速度至少为操作速度的 250%。轴由重型抗摩擦轴承支撑，位于罐内物料外侧，使维护更容易，并可进行性能检测。

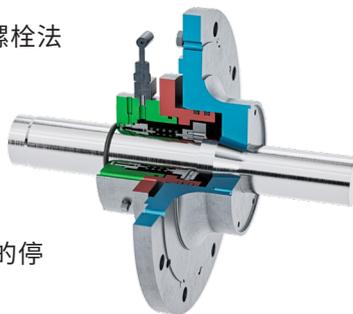
## 标准要求

斯必克流体生产的 Plenty™ 搅拌机适合安装在世界各地的沿海环境中，符合以下标准：

- CE
- ATEX（最高可达 2G 类 IIc 气体）
- OSHA
- GOST

## 独特的储罐停车密封装置

- 在满罐情况下，用于更换密封和轴承的停车密封装置。
- 锥形金属对金属表面，螺栓法兰，用于确保密封和轴支撑。
- 耐磨损、耐腐蚀表面。
- 安全止回阀保证 100% 的停车密封效果。
- 不存在柔性“O”形环或垫圈的磨损或损坏。



55kW 旋转角度齿轮传动搅拌机，配备自动制动器

# 原油、底泥和水 (BS&W)

旋转角度搅拌机能允许搅拌机的入口角度以 10° 为增量在罐中心线两侧 30° 内变化，并使整个罐底直接被桨叶流冲刷。这是大型罐中 BS&W 控制的令人满意的解决方案，可确保重固体、水和腐蚀性盐（它们沉降在固定角搅拌机搅动最少的区域）保持悬浮状态。

搅拌机主体由两个旋转铰链轴承支撑，可确保轻松手动改变角度，旋转部件的密封性能由作用于不锈钢球形部件的重型静态 Soloseal™ 实现。

除此手动调整旋转角度设施方案外，也可以提供自动旋转制动器作为可选附加装置。

自动旋转制动器是轴带驱动或电动机驱动的减速器和连杆，可让搅拌机向任一方向旋转 30 度。

使用轴驱动制动器可在搅拌机运行时提供旋转装置的恒定运动。此选项无需昂贵的额外现场接线（不适用于 ATEX 认证）。

使用电机驱动制动器，提供的定时控制器将循环运行甚至 24 小时，每次将搅拌机旋转 10 度。这可以有效清洁罐底，无需进行常规手动调节。



Plenty™ 自动制动器



Plenty™ 机械制动器

## 在原油储罐中使用大量旋转角搅拌机的优势

大多数原油中都含有不同数量的底部污泥和水 (BS&W)，其中包含石蜡、重质馏分、沙子/淤泥沉积物和水。累积速度随所储存原油的质量而变化。

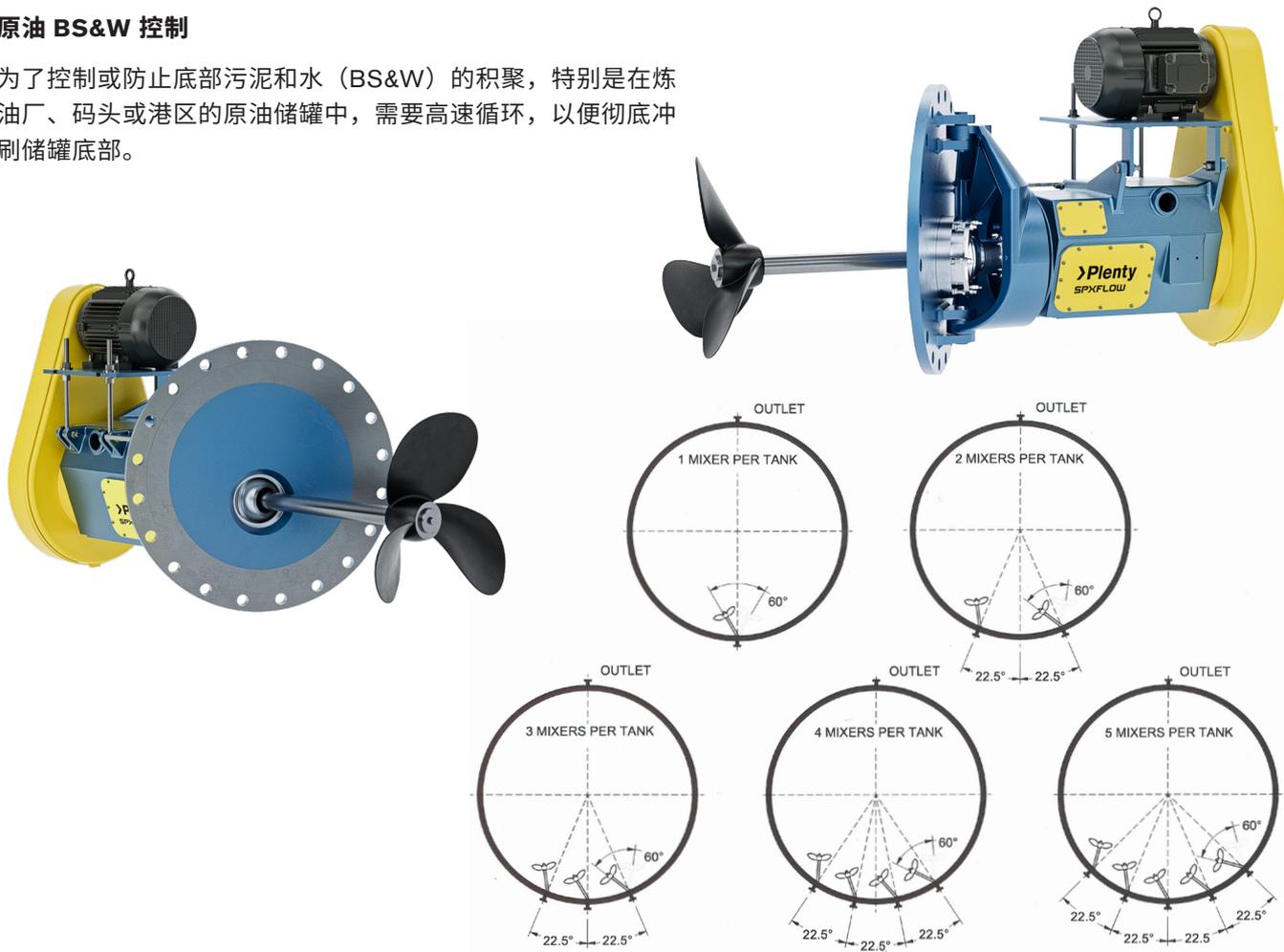
### 控制 BS&W 的主要原因：

- 油罐始终可供储存，不会因清洁或维修而停止使用
- 解决了污泥处理问题
- 没有环境问题
- BS&W 的积累会导致油罐底部和下部壳体板严重腐蚀
- 几乎消除了存在危害、危险并花费昂贵的油罐清洁
- 大量 BS&W 的积累会大大降低“操作”灵活性
- 高达 70% 的 BS&W 是可回收碳氢化合物，如果不加以利用，将导致收入损失
- 如果不加以控制或监控，当储罐处于抽空状态时，大量积聚可能会导致浮顶损坏
- 如果 BS&W 在抽空过程中突然释放，油泥浆则可能导致输送泵严重损坏，甚至导致炼油厂运营中断
- 消除“堵塞”的管线

# STM 系列：旋转角搅拌机搅拌定位

## 原油 BS&W 控制

为了控制或防止底部污泥和水（BS&W）的积聚，特别是在炼油厂、码头或港区的原油储罐中，需要高速循环，以便彻底冲刷储罐底部。



Plenty™ 推荐的搅拌机（旋转角）位置，可有效控制原油储罐中的 BS&W。

## 操作：旋转角度搅拌机

通常用于悬浮污泥、固体等，偶尔需要进一步混合（搅拌机设置在左侧 10° 位置）。为了获得出色搅拌效率，应按照以下旋转程序操作搅拌机。

## 清洁或新罐 - 固体悬浮

左侧 30°、右侧 10°、左侧 20°、右侧 20°、左侧 10°、右侧 30°，然后中间位置并返回到第一个位置，角度变化最多每 2-3 个月进行一次。斯必克流体提供具体流程指导。

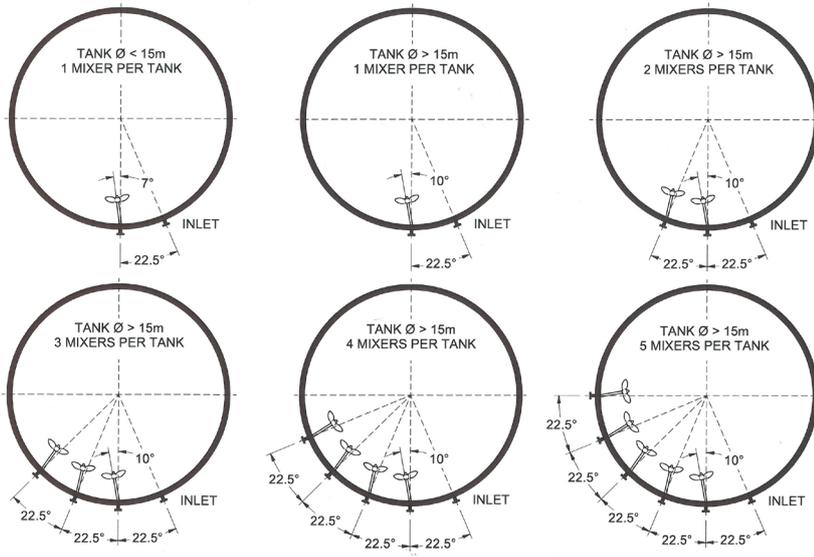
## 脏罐 - 悬浮物

程序设置与清洁罐相同，但最初搅拌机应以每个批次的角度运行约 8 小时，即第一批向左 30°，第二批向右 10°，依此类推，直到沉积物减少到合理水平。然后每 2-3 个月恢复一次旋转角度的变化。斯必克流体提供具体流程指导。

## 混合、保持均质性、温度、均匀性

搅拌机应放置在左 10° 角的位置，以确保罐内物料从上到下完全翻转。

# TM 系列：固定角度搅拌机搅拌定位



Plenty™ 推荐的搅拌机（固定角度）位置，可实现有效混合、均匀性和温度均匀性。

## 均质性

侧进式搅拌机在罐底形成螺旋汇聚轴向流，不断从罐的其他区域夹带产品。该喷射流最初仅搅动罐底的较高比重产品，但随着时间推移，只要安装的功率足够，就会逐渐以足够的速度穿透罐产品的较高层，从而产生从上到下的完全流动，打破不同密度之间的界面，实现完全均匀的混合。如果实际高度/直径 (Z/T) 比过大，将影响所需的总功率。对于每种应用，都有一个最小功率，低于此功率，无论搅拌机运行多长时间，都无法实现混合或均匀性。对于产品储罐，此数字通常为每 1000m<sup>3</sup> 1.1kW（每 1000 桶 0.25HP）。

## 混合

可以理解的是，在 12 小时内混料罐内物质所需的功率约为 6 小时内完成相同任务所需功率的一半，约为 24 小时内所需功率的两倍。

然而，必须认识到，在以必要的流动模式开始混合过程之前，需要一些时间来使罐内物料运动。如前所述，给定体积需要最小功率，低于此功率，就永远不会产生最低工艺要求所需的流体运动。

## 固定角度搅拌机的作用：

### 保持均一性

保持炼油厂成品或中间产品或化工厂原料的均质性，确保规格统一。这要求整个罐体内物料完全移动，从上到下“翻滚”并围绕罐体循环，确保顶部、中部和底部的产品保持规格统一。

### 混合

为了在规定时间内将两种或多种不同的成分混合在一起并获得符合特定要求的均匀混合物，再次需要从上到下进行彻底的“翻滚”。

### 温度均一性

为了在加热或冷却时帮助传热或保持温度均匀性，通常需要再次完成流体运动，从上到下进行“翻滚”。搅拌机相对于加热元件的位置对于操作的成功也很重要。

### 复合任务

可能一个或多个任务适用于特定应用，而最关键的任务必须决定搅拌机的选择。通常，最耗电的任务是混合。



# 均质和混合搅拌机

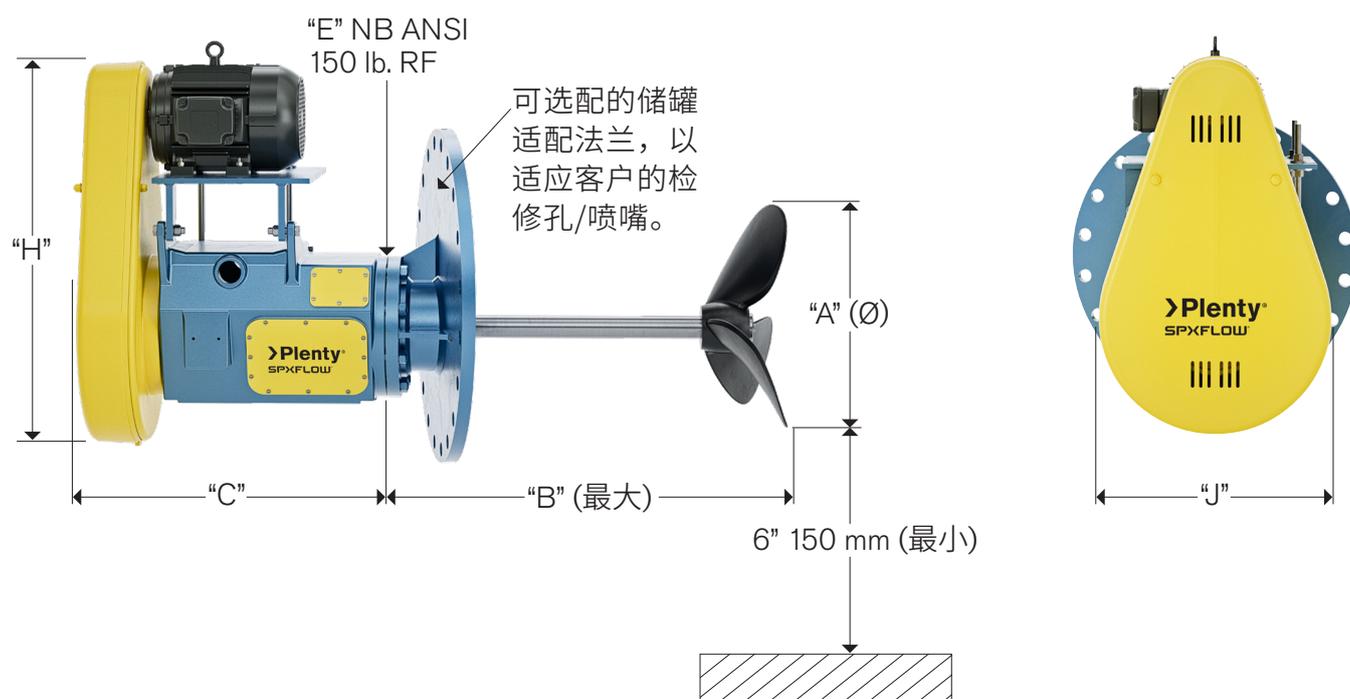
## TM 系列：固定角度搅拌机尺寸

### 皮带式搅拌机

轴径：密封处		45 MM	60 MM	70 MM	85 MM
驱动/*名义转速		431	440	406	409
A (直径)		适合特定工艺条件			
B	mm / in.	705 / 27¾"	860 / 33¾"	1105 / 43½"	1180 / 46½"
C	mm / in.	560 / 22"	680 / 26¾"	860 / 34"	960 / 37¾"
E (孔径)	mm / in.	203 / 8"	203 / 8"	254 / 10"	254 / 10"
H	mm / in.	600 / 23¾"	910 / 36"	1100 / 45¾"	1245 / 49"
J	mm / in.	380 / 15"	575 / 22¾"	725 / 28½"	725 / 28½"

\*基于 60Hz 电机

尺寸仅为近似值，订购时将提供经过认证的图纸。



# 原油储存、BS&W 搅拌机

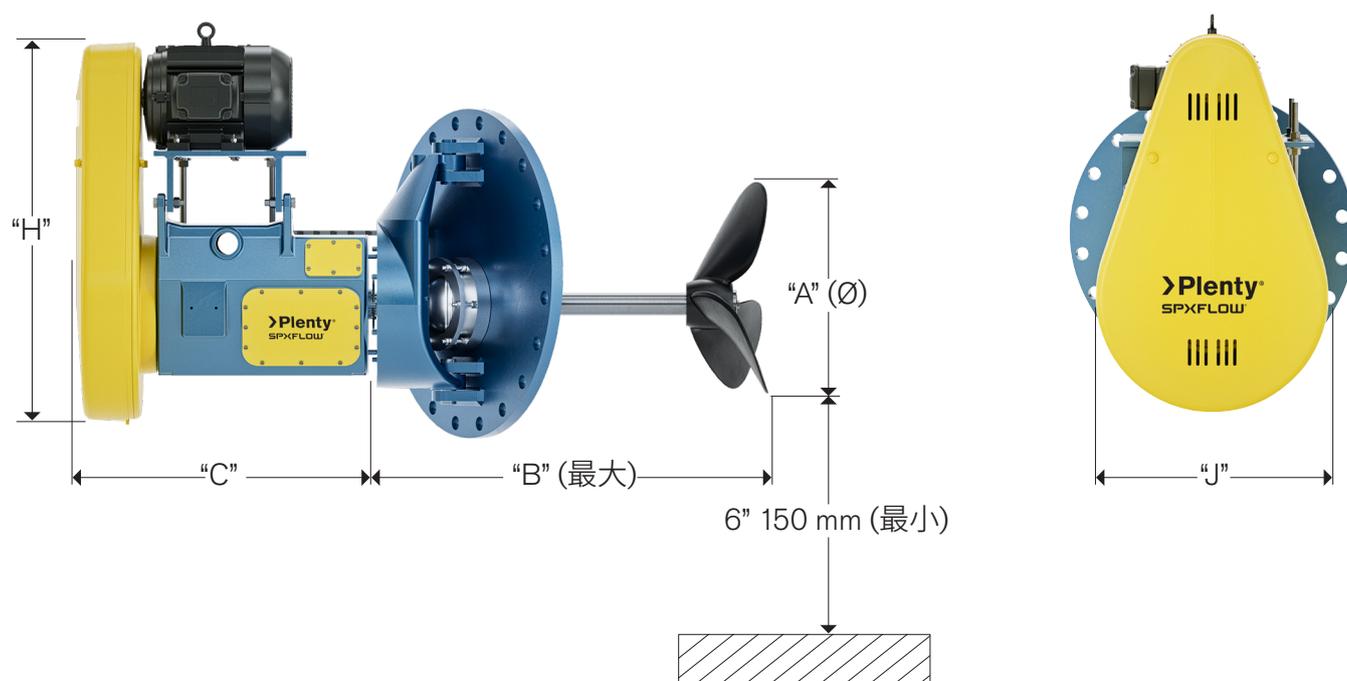
## STM 系列：旋转角搅拌机尺寸

### 皮带式搅拌机

轴径:密封处		60 MM	70 MM	85 MM
驱动/*名义转速		440	406	409
A (直径)		适合特定工艺条件		
B	mm / in.	705 / 27¾"	850 / 33½"	925 / 36½"
C	mm / in.	935 / 37"	1110 / 43¾"	1210 / 47½"
H	mm / in.	910 / 36"	1160 / 45¾"	1245 / 49"
J	mm / in.	575 / 22¾"	725 / 28½"	725 / 28½"

\*基于 60Hz 电机

尺寸仅为近似值，订购时将提供经过认证的图纸。



# 齿轮搅拌机

## SM 系列：固定角度搅拌机

轴径：密封处		60 MM	85 MM
驱动/*名义转速		425	420
A (直径)		适合特定工艺条件	
B	mm / in.	875 / 34½"	1185 / 46¾"
C	mm / in.	515 / 20¼"	695 / 27¼"
E (孔径)	mm / in.	203 / 8"	254 / 10"
H	mm / in.	1076 / 42½"	1475 / 58"
J	mm / in.	340 / 13½"	425 / 16¾"

\*基于 60Hz 电机

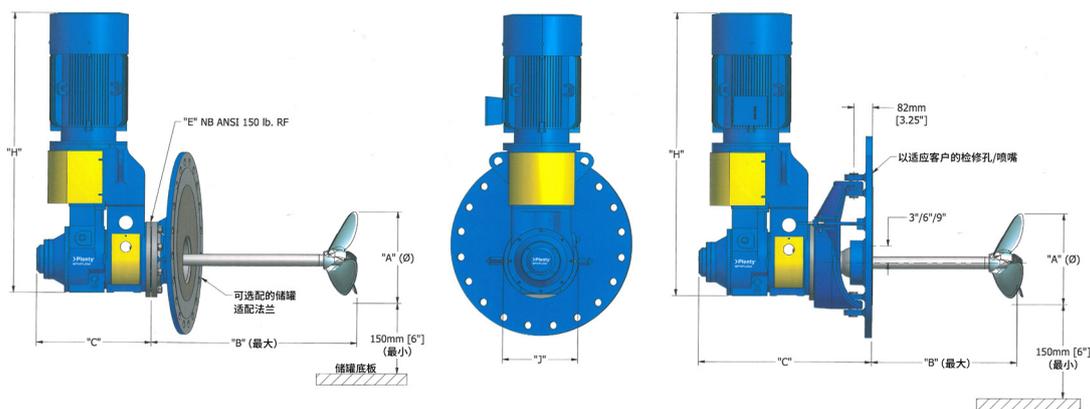
尺寸仅为近似值，订购时将提供经过认证的图纸。

## SSM 系列：旋转角度搅拌机

轴径：密封处		60 MM	85 MM
驱动/*名义转速		425	420
A (直径)		适合特定工艺条件	
B	mm / in.	720 / 28¼"	930 / 36½"
C	mm / in.	770 / 30½"	995 / 39¼"
H	mm / in.	1076 / 42½"	1475 / 58"
J	mm / in.	340 / 13½"	425 / 16¾"

\*基于 60Hz 电机

尺寸仅为近似值，订购时将提供经过认证的图纸。



# 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產品情况。更多信息，请访问 [www.spxflow.com/cn](http://www.spxflow.com/cn)。

绿色“>”和“x”符号是斯必克流体公司的注册商标。