

### 3000,9000,14000RPM 高剪切分散机区别比较

	IKN 上海依肯	IKN 上海依肯	IKN 上海依肯
型号	EDL1000	ER2000/4/	ERS2000/4
图片			
材质	316L 不锈钢	316L 不锈钢	316L 不锈钢
功率 KW 其中一个比较	2.2 KW	1.5/2.2/4 KW	2.2KW/4KW
转速 50HZ/87HZ	3000 RPM 直联电机的转速决定转子转速	<b>9000RPM</b> 通过皮带加速	<b>14000RPM</b> 通过皮带加速

<p>结构</p>	<p>卧式直联结构，运行时间长，容易造成轴的偏心，运转不正常，需要专业的人员拆开内部结构更换。而且需要更换损害的乳化头及轴</p>	<p>立式分体结构，运行时间长，不易造成轴的偏心，容易更换，而且只要更换相应的皮带，一般的人员可以操作。</p>	<p>立式分体结构，运行时间长，不易造成轴的偏心，容易更换，而且只要更换相应的皮带，一般的人员可以操作。</p>
<p>转子定子型号</p>	<div data-bbox="521 512 909 802" data-label="Image"> </div> <p>系列粗齿</p> <div data-bbox="468 871 855 1165" data-label="Image"> </div> <p>中齿</p>	<div data-bbox="1135 429 1520 719" data-label="Image"> </div> <p>齿轮系列粗齿</p> <div data-bbox="1025 788 1413 1078" data-label="Image"> </div> <p>中齿</p>	<div data-bbox="1682 414 2114 743" data-label="Image"> </div> <p>细齿</p> <div data-bbox="1682 836 2101 1157" data-label="Image"> </div> <p>超细齿</p>



细齿



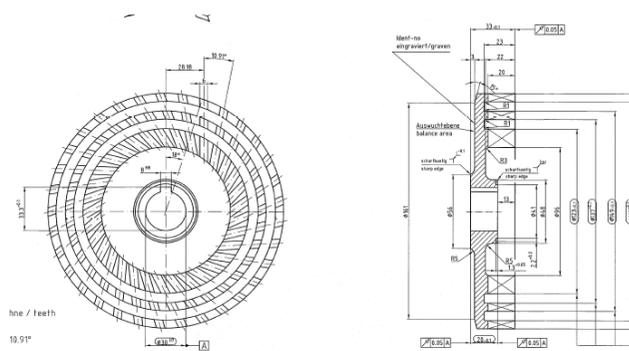
细齿



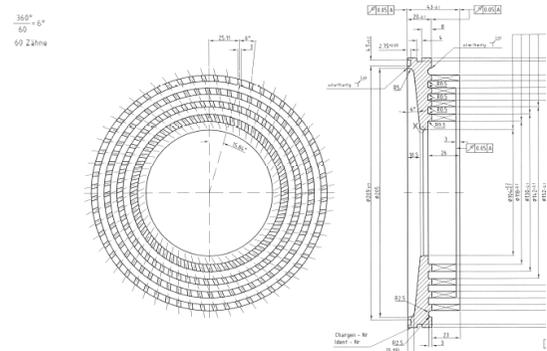
超细齿



同一系列列 ER2000/20



ERS2000/20



工作头

只能是粗，中，细中一个，处理得物料范围较窄。

我们可以是单级，二级，三级，处理的物料范围更广。并且我们的转子定子结构符合流体力学的线性结构。在转动时流体是切线方向甩开。

我们可以是单级，二级，三级，处理的物料范围更广。并且我们的转子定子结构符合流体力学的线性结构。在转动时流体是切线方

			向甩开。
轴的振动偏差	0.01mm	0.01mm 这与设备的设计有关	0.01mm 这与设备的设计有关
转子/定子间隙看 <a href="http://www.iknchina.com/proshow.asp?id=20">http://www.iknchina.com/proshow.asp?id=20</a>	0.2-0.4mm	0.2-0.4mm	0.2-0.4mm
影响分散乳化结果的因素	<p>影响分散乳化结果的因素有以下几点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 乳化头的形式（批次式和连续式）（连续式比批次好）</li> <li>2 乳化头的剪切速率（越大，效果越好）</li> <li>3 乳化头的齿形结构（分为初齿，中齿，细齿，超细齿，约细齿效果越好）</li> <li>4 物料在分散墙体的停留时间，乳化分散时间（可以看作同等的电机，流量越小，效果越好）</li> <li>5 循环次数（越多，效果越好，到设备的期限，就不能再好）</li> </ol> <p>线速度的计算 剪切速率的定义是两表面之间液体层的相对速率。</p> <p style="text-align: center;">- 剪切速率 (s-1) = <math>\frac{v \text{ 速率 (m/s)}}{g \text{ 定-转子 间距 (m)}}</math></p> <p>由上可知，剪切速率取决于以下因素：</p>		

- 转子的线速率
- 在这种情况下两表面间的距离为转子-定子 间距。  
IKN 定-转子的间距范围为 0.2 ~ 0.4 mm

$$\text{速率 } V = 3.14 \times D (\text{转子直径}) \times \text{转速 RPM} / 60$$

### 2.2.1 浆料稳定性理论

大部分的浆料都是属于悬浮液体系。不稳定的悬浮液在静止状态下发生絮凝，并由于重力作用而很快分层，分散的目的就是要在产品的有效期内抗絮凝、防止分层，维持悬浮颗粒的均匀分布，提高产品的稳定性。

#### 2.2.1.1 悬浮液的絮凝理论

絮凝作用即是在静态（由于布朗运动）或动态（在剪切力作用下条件下，通过颗粒碰撞引起颗粒数目减少的过程。胶体系统中，如不考虑稳定剂，颗粒间的相互作用主要有范德华（Vander Waals）引力；伴随着带电颗粒的库仑（Coulombic）力（斥力或引力）。这些力的起因截然不同，Derjaguin 和 Landau 在苏联，Verwey 和 Overbeek 在荷兰分别独立的提出 DLVO 理论，构成了亲液分散体系中絮凝作用经典理论的基础，阐述了胶体悬浮体系的稳定性主要与胶体颗粒间上述两个独立的相互作用的相对距离有关。

#### 2.2.1.2 悬浮液的分层理论

分层是分散相在外力（重力或离心力）作用下，在连续相中上浮或下沉的结果。在忽略布朗运动效应的静态条件下，可用 Stokes 定律来描述，即分散相球形颗粒由于重力的沉降速度  $V$  由下式确定：

$$V = \frac{d^2(\rho_s - \rho)g}{18\mu}$$

式中

$\rho_s - \rho$  为分散相与连续相的密度差， $g$  为重力加速度， $d$  为分散相颗粒直径， $\mu$  为连续相的粘度。如果分散相颗粒的密度比连续相密度大，颗粒下沉，速度  $V$  为正值，反之，颗粒上浮，速度为负值。沉降速度大，浆料就容易分层。如果要保持体系稳定，就必须降低沉降速度，对于特定的浆料可以通过减小分散相固体颗粒直径  $d$ 。因为只有当粒径减至连续相液体分子大小时，颗粒才能稳定、均匀地分散在液体中不发生分离。

通过以上的分析我们可以看出，要提高悬浮液的稳定性，分散相颗粒的粒径应尽量细小。但应该指出，根据前人所做的大量研究发现，随着颗粒粒度的减小，虽然颗粒由重力引起的分离作用变为次要的因素，但是由于颗粒之间的间距减小，颗粒之间的结合力（范德华力等）起到了重要决定性作用。另外，当颗粒直径小于某一细小尺寸时，此时，颗粒的布朗运动效应就不能忽略了，所以由于细小颗粒的布朗运动，而使得颗粒之间产生激烈地碰撞。若不加稳定剂，这些情况都会导致颗粒团聚，对体系的稳定是不利的。所以浆料的分散中，颗粒粒径并非越细越好，要视浆料的特性而定。分散就是要根据物料的特性与特点，减小分散相颗粒的粒度，使其分布于一个较窄的尺寸范围，并达到吸力与斥力的相互平衡，从而保证浆料体系的稳定。

### 2.2.2 团聚与分散的关系

浆料的团聚是指原生的微细颗粒在制备、分散及存放过程中，相互连接、由多个颗粒形成较大的颗粒团簇的现象。

颗粒在液相介质中表现为分散和团聚两种基本的行为。颗粒在液体介质中的团聚是吸附与排斥共同作用的结果，其根源是颗粒间的相互作用力。在悬浊液体系中，粉体颗粒的团聚是吸附和排斥共同作用的结果。如果吸附作用大于排斥作用，粉体颗粒团聚；如果吸附作用小于排斥作用，粉体颗粒则分散。在液体介质中，粉体颗粒受力情况较复杂，不仅有像范德华力、静电力、表面张力、毛细管力等产生团聚的吸引力，而且在粒子的表面，还会产生双电层静电作用、溶剂化膜作用、聚合物吸附层的空间保护作用等使纳米颗粒趋向于分散的斥力作用。

颗粒在介质中的稳定分散一般包括以下过程：润湿、机械分散及分散稳定。润湿通常指颗粒与颗粒之间的界面被颗粒与溶剂、分散剂等界面所取代的过程。机械分散是利用剪切力将大量颗粒细化、使团聚体解聚、被润湿、包裹吸附的过程。分散稳定是指将原生粒子或较小的团聚体在静电斥力、空间位阻斥力作用下来屏蔽范德华引力，使颗粒不再聚集的过程。团聚体分散解聚的直接原因是受到剪切力和压力的作用，剪切力在分散过程中起到了决定性的作用。

### 2.2.3 团聚体变形与破裂

在研究流动性随时间和应力的变化时，一般要考察颗粒的结合与破裂。研究发现，无论是颗粒的结合所必须得碰撞，还是多颗粒团的破坏，都与颗粒大小有紧密的函数关系，也就是说，颗粒大小是影响流变和稳定性的一个关键因素。

在层流状态下，流体中的物料团聚体受层流剪切力作用。不考虑团聚体的重力作用，物料团聚体受剪切力  $t$  的作用与表面张力  $\sigma$  的作用。剪切作用的切向分  $t_t$  的作用效果是使团聚体发生旋转的主要原因，而法向分力  $t_n$  和表面张力则在团聚体的内部分别产生压差，这两种压差综合作用的结果就是使团聚体的内部产生变形，在其原有裂纹的区域上就会产生应力集中，并最终导致团聚体的破碎与分散，分解成更小尺寸级别的颗粒。

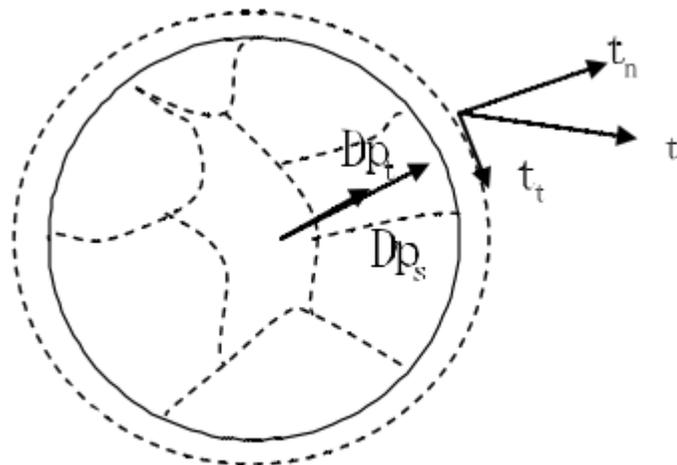
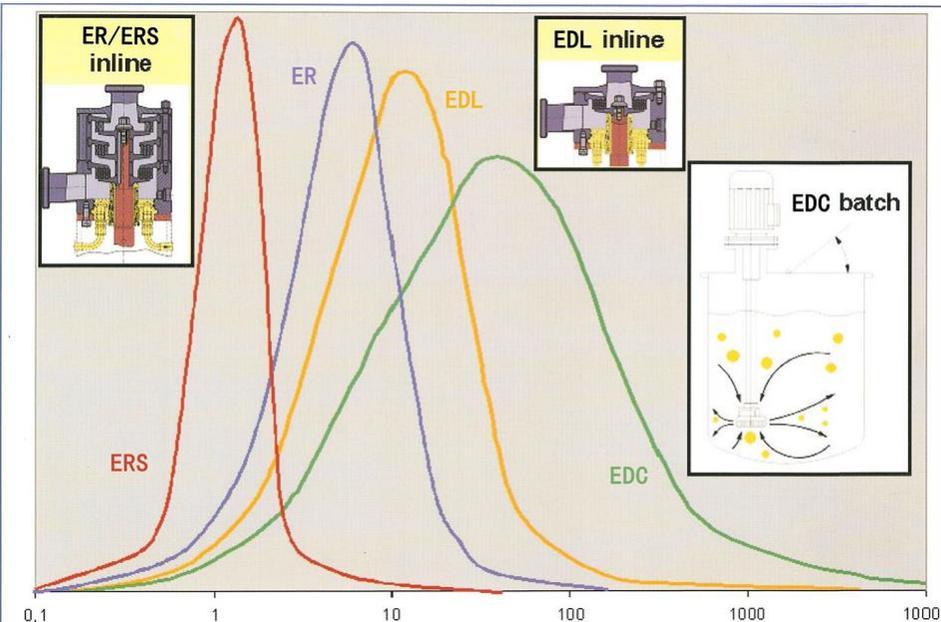
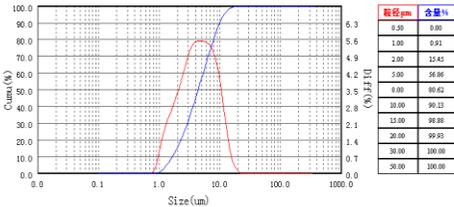
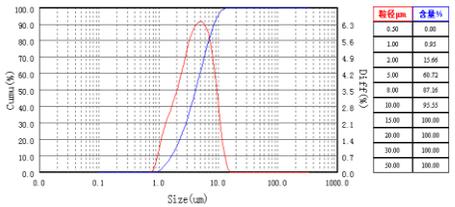
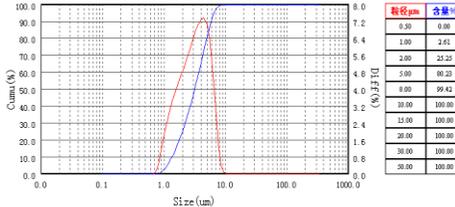


图 2-1 团聚体受力示意图

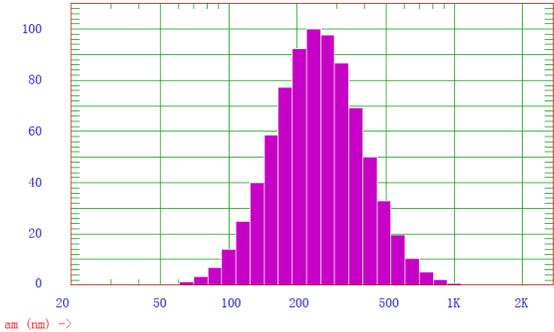
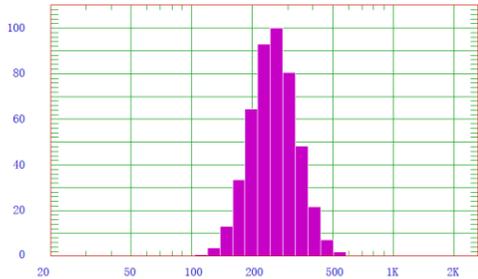
在湍流状态下，流场的变化非常迅速，且存在着固体分散相与液体连续相之间的相互作用，例如由于固体相对液体相湍流具有的阻尼作用，使其脉动强度降低，流场中流动情况相当复杂。所以为了简化起见，在假定湍流是均匀的，并且是各向同性的基础上，认为液滴的破裂由湍流的脉动效应所引起的。在这种情况下，液滴受到的粘性剪切应力可忽略，若两相粘度和密度相差比较小，则在液滴表面将会产生振动，振动将会使其形状相对于平衡的球形而发生变化，当变化的程度足够大时，液滴就会不稳定，破裂成两个或更多的小液滴，条件是液滴振动的动能足以提供破裂后所增加的表面能。

转速 50HZ/87HZ	3000 RPM	9000RPM	14000RPM
最大线速度 如在转子的相同直径	$V=3.14 \times 0.55 \times 3000 / 60 = 9 \text{ M/S}$ $V=3.14 \times 0.55 \times 4700 / 60 = 14 \text{ M/S}$	$V = 3.14 \times 0.55 \times 9000 / 60 = 26 \text{ M/S}$	$V=3.14 \times 0.55 \times 14000 / 60 = 44 \text{ M/S}$
若增大转子的直径			

同时必须设计的结构调整和增大电机的功率			
作用力	$F=9/0.3 \times 1000 = 30000 \text{ S-1}$ $F=14/0.3 \times 1000 = 42000 \text{ S-1}$	$F=23/0.2 \times 1000 = 115000 \text{ S-1}$ $F=40/0.2 \times 1000 = 200000 \text{ S-1}$  这是乳化和均质的重要因素，相当于后者是前者的4-5倍	$F=40/0.2 \times 1000 = 200000 \text{ S-1}$
乳化分散的效果	<p>线速度越高，乳化效果越好（不同线速度乳化机分散乳化效果的比较）</p>  <p>其中 ERS 为超高速分体式转速 14000RPM，ER 为分体式转速 9000RPM，EDL 为卧式转速 3000RPM，EDC 为批次式转速 3000RPM。</p>		

同一物质的效果分析图	 <table border="1" data-bbox="846 272 931 443"> <thead> <tr> <th>粒径 μm</th> <th>含量 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.50</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>13.45</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>54.86</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>89.62</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>99.13</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>99.88</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>99.93</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>100.00</td></tr> </tbody> </table>	粒径 μm	含量 %	0.50	0.00	1.00	0.01	2.00	13.45	3.00	54.86	4.00	89.62	10.00	99.13	15.00	99.88	20.00	99.93	30.00	100.00	50.00	100.00	 <table border="1" data-bbox="1395 272 1480 443"> <thead> <tr> <th>粒径 μm</th> <th>含量 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.50</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>15.66</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>50.72</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>87.16</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>92.55</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>100.00</td></tr> </tbody> </table>	粒径 μm	含量 %	0.50	0.00	1.00	0.05	2.00	15.66	3.00	50.72	4.00	87.16	10.00	92.55	15.00	100.00	20.00	100.00	30.00	100.00	50.00	100.00	 <table border="1" data-bbox="2051 272 2136 443"> <thead> <tr> <th>粒径 μm</th> <th>含量 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.50</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>2.61</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>23.25</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>60.23</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>89.42</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>100.00</td></tr> </tbody> </table>	粒径 μm	含量 %	0.50	0.00	1.00	2.61	2.00	23.25	3.00	60.23	4.00	89.42	10.00	100.00	15.00	100.00	20.00	100.00	30.00	100.00	50.00	100.00
粒径 μm	含量 %																																																																				
0.50	0.00																																																																				
1.00	0.01																																																																				
2.00	13.45																																																																				
3.00	54.86																																																																				
4.00	89.62																																																																				
10.00	99.13																																																																				
15.00	99.88																																																																				
20.00	99.93																																																																				
30.00	100.00																																																																				
50.00	100.00																																																																				
粒径 μm	含量 %																																																																				
0.50	0.00																																																																				
1.00	0.05																																																																				
2.00	15.66																																																																				
3.00	50.72																																																																				
4.00	87.16																																																																				
10.00	92.55																																																																				
15.00	100.00																																																																				
20.00	100.00																																																																				
30.00	100.00																																																																				
50.00	100.00																																																																				
粒径 μm	含量 %																																																																				
0.50	0.00																																																																				
1.00	2.61																																																																				
2.00	23.25																																																																				
3.00	60.23																																																																				
4.00	89.42																																																																				
10.00	100.00																																																																				
15.00	100.00																																																																				
20.00	100.00																																																																				
30.00	100.00																																																																				
50.00	100.00																																																																				
流量	0-3M3/H	0-1000KG/H 需要依据选择的工作头而定	0-1000KG/H 需要依据选择的工作头而定																																																																		
腔体夹套	有	有，可以进行加热或冷却	有，可以进行加热或冷却																																																																		
速度调节	变频器	顶级 DANFOS 变频器	顶级 DANFOS 变频器																																																																		
出入口	法兰	快接,法兰,螺纹选择	快接,法兰,螺纹选择																																																																		
体积	较大, 575X280X430 cm	适中 464X250X 根据不同的工作头而定。	适中 464X250X 根据不同的工作头而定。																																																																		
密封	填料密封或骨架密封  可选择机械密封	可选择德国高品质机械密封，	可选择德国高品质机械密封，																																																																		
机械密封的使用寿命因素	<p>在一般的情况下，我们的机械密封可以最大承受 16bar 压力，根据机械密封的压力一般要高于密封腔体的压力 2-3bar ,这就决定我们的入口最大压力可以达到 12-13 bar .</p> <p>同时机械密封的使用寿命和以下因素有关：</p> <p>满足以下条件使得机械密封的使用寿命更长：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 可允许的压力比率</li> <li>- 充份的冷却和湿度</li> <li>- 材料的合适搭配.</li> </ul>																																																																				

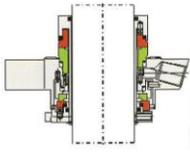
	<p>机械密封本身会产生磨损和破裂。磨损得主要原因是：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 压力差</li> <li>- 温度</li> <li>- 分散物料的腐蚀性</li> <li>- 密封的材料</li> </ul>		
电机	国内和 ABB 电机	ABB 电机	ABB
设计	款式老式设计	目前流行的分体设计	
模块头	只有一种模块头	<p>可以选择<b>六种不同的模块头</b>，实现多种功能，如三级乳化模块，超高速模块，CM 胶体模块，CMO 胶体模块，批次粉液液混合模块，连续粉液混合模块。</p>  <p>如果需要的话，可以更换成胶体磨。</p> <p>但胶体磨的细化作用一般来说要弱于均质机，但它对物料的</p>	

		适应能力较强（如高粘度、大颗粒），所以在很多场合下，它用于均质机的前道或者用于高粘度的场合。在固态物质较多时也常常使用胶体磨进行细化。	
表面抛光 医药级/化工级	0.4/0.8	0.4/0.8	
卫生认证	以国内 GMP 为主，内销为主	通过国际 3A 卫生认证，设计符合 FDA、EHEDG 标准要求，更加适合出口药品使用	
机器材质	一般为国内 304 或者 316 制成，使用后，刀头易于磨损，产品参数重复性不强	与产品接触部分均由不锈钢 316L 制成，包括研磨刀头，为德国进口钢材，耐磨性更强，产品稳定性更好	
产品效果	粒径细度有限，10 微米以下较困难，重复性差	可实现 0.1-1 微米小粒径材料加工 见 	可实现 0.1-1 微米小粒径材料加工 见 
密封类型	双机械密封，易于清洗，将泄漏降至最低，可 24 小时不停运转	双机械密封，易于清洗，将泄漏降至最低，可 24 小时不停运转	双机械密封，易于清洗，将泄漏降至最低，可 24 小时不停运转

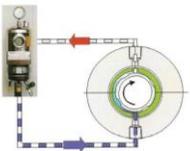
并且卧式机械密封没有分体式寿命长，卧式的上下端面压力不一样，而分体式安装解决了这个问题

### 压力平衡罐

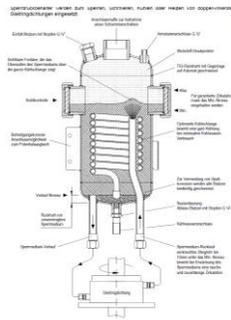
轴封  
双端面集装式机械密封  
无死角



内置式机封压力平衡系统  
冷却及润滑机械密封  
显示压力，最高至16Bar



有



- 1 有压力平衡罐可以保证机械密封的短面压差小。压力平衡罐可以加压，如果在均质机前面有输送泵的话，压力一般可以达到 **3-5BAR**，如果不采用压力平衡罐的话，直接同自来水，机械密封一直在压差比较大的范围。
- 2 有压力平衡罐的话，我们罐内可以通纯水，不容易磨损机械密封，自来水内部的一些小颗粒容易磨损机械密封。

	<p>3 有压力平衡罐可以时刻监视机械密封的正常运行情况,压力下降和压力平衡罐的液位下降可以发现机械密封的正常运行情况。如通自来水不一定发现机械密封的运行情况。</p> <p>4 关于压力平衡罐的内部一些结构</p> <p>5 德国机械密封的一些泵环效应 , 无须添加泵。</p>		
工作腔体方式	卧式或立式 ( 马达一体式), 轴承部分受力较大, 易于损坏, 维护保养复杂, 清洗苦难	立式, 皮带驱动, 易于维护, 可有效保护马达及齿轮箱, 防止损坏 符合流体流动原理, 易于清洗	立式, 皮带驱动, 易于维护, 可有效保护马达及齿轮箱, 防止损坏 符合流体流动原理, 易于清洗
清洗	具有 CIP/SIP 在线清洗, 在线杀菌功能, 无需拆卸, 机器设计无死角, 立式结构符合流体流动原理, 清洗更简便	具有 CIP/SIP 在线清洗, 在线杀菌功能, 无需拆卸, 机器设计无死角, 立式结构符合流体流动原理, 清洗更简便	具有 CIP/SIP 在线清洗, 在线杀菌功能, 无需拆卸, 机器设计无死角, 立式结构符合流体流动原理, 清洗更简便
概述	投资价格虽便宜, 产品设计成熟, 使用效果较差	公司 100 年的历史, 经验丰富, 如使用得当, IKN 机器使用寿命很长, 故障率低, 稳定性强, 国内组装, 进口品质, 实惠价格	公司 100 年的历史, 经验丰富, 如使用得当, IKN 机器使用寿命很长, 故障率低, 稳定性强, 国内组装, 进口品质, 实惠价格
保质期	1 年	1 年	1 年