



# 耶格尔计量型清洗装置 安装、操作和维护手册

## 1. 简介

本手册内容仅适应于耶格尔计量型清洗装置，在计量型清洗装置运输、安装和操作过程中应严格遵守本手册，并保证本手册与计量型清洗装置一起保管。

## 2. 基本原理和应用

耶格尔计量型清洗装置采用甲酸（ $\text{HCOOH}$ ）来清洗污水厂使用的膜片式曝气器，其主要原理是：甲酸混合空气到达曝气器内部，与膜片孔内和膜片表面的沉积物（碳酸盐或其他沉积物）反应，使沉积物溶解，达到清洗效果。

## 3. 安全守则

在使用本清洗系统之前，应该认真阅读本手册中关于安全方面的注意事项，同时也应该严格遵守当地的安全条例。在未得到耶格尔公司的书面承诺之前，请勿使用本计量型清洗装置用于其它目的，否则客户应自行承担因此产生的相关后果。如有不明，请向耶格尔咨询。

甲酸药剂的使用应该严格遵守相关的安全条款。

## 4. 质保期

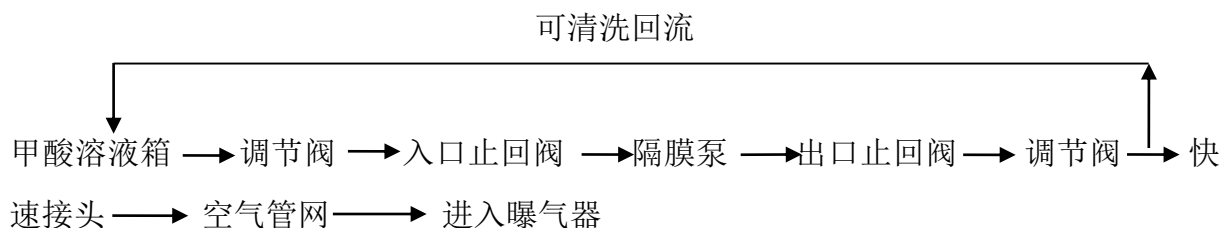
我公司对本计量型清洗装置进行质量保证，质保期为出货之日起 12 个月，非正常使用对计量型清洗装置造成的损坏不在质保范围。如有疑问，请与您的销售代表联系。

## 5. 耶格尔计量型清洗装置构成

耶格尔计量型清洗装置包括一个 KD 计量式隔膜泵，一条 5 米的分液软管，一个电控箱、3 个球阀、快速接头、容积 100L 的 PP 储酸桶、手推车。基本原理是：KD 计量式隔膜泵把甲酸从储液桶里抽出来，然后通过分液软管到达快速接头，然后通过快速接头喷射到空气立管中，随压缩空气到达曝气器内部和膜片表面，达到清洗效果。电控箱外接 220V/380V 的电源（根据铭牌标识区分）让隔膜泵正常运转，所有设备被固定在一个小车上以便于移动。计量型清洗装置的具体组成部件如下：

- 1) 酸洗小车一辆；
- 2) PP 储酸桶（带刻度，100L，颜色黄色或白色）；
- 3) 含电动机的 KD 系列计量式隔膜泵（所有的接液部分都是耐化学腐蚀的）；

- 4) PVC 分液软管软管长 5 米（一端与隔膜泵输出端 UPVC 硬管连接，另一端与螺纹式快速接头连接）；
- 5) SS304Y 型过滤器(用于过滤进入隔膜泵的甲酸溶液中的杂质，防止杂质损伤隔膜泵)；
- 6) 球阀（有 UPVC/SS304/SS316 材质）；
- 7) 快速内螺纹接头 1 个，通过不锈钢卡箍接在分液软管上；
- 8) 快速外螺纹酸洗接头，每单元 1 个，与计量型清洗装置上的快速内螺纹接头连接；
- 9) 电控箱 1 个，有 2 个按钮，绿色为开启，红色为停止；
- 10) 电缆线和 220V 插头；
- 11) 润滑油 0.5L—隔膜泵用（出厂时隔膜泵内已充满，根据需要可另行购买添加，规格参考隔膜泵说明书）；
- 12) 甲酸溶液（此项属计量型清洗装置运行所必须，由于安全运输和存储原因，不包含在厂家的标准供货列表中，客户在使用前需自行在当地购买）；
- 13) 计量型清洗装置内部流程如下：



**清洗系统流程图**

计量型清洗装置实物如下图（供货实物与此图可能存在差异）





计量型清洗装置实物图（出售小车与此图可能存在差异）

## 6. 化学药剂

耶格尔计量型清洗装置的清洗溶液一般采用 85% 的甲酸溶液，它可以溶解掉大多数沉淀物。如有需要可使用更高浓度的甲酸溶液。由于甲酸是可以生物降解的，一般不会影响生物处理工艺的正常运行。

甲酸不会腐蚀耶格尔的计量型清洗装置，也不会对耐酸的供气管或不锈钢管有腐蚀效果，但大量且长时间接触碳钢管和镀锌钢管会对其产生腐蚀。有些隔膜泵所采用的尼龙软管和隔膜也会被甲酸腐蚀变脆，而 PE、PVC 和 PP 材料则耐甲酸腐蚀效果很好。

甲酸必须存贮在阴凉、通风的环境，不能存放在靠近明火或热源的地方。甲酸起火可采用干粉或二氧化碳灭火器灭火。

甲酸储液桶不能存储在 0°C 以下。当连接快速螺纹接头或者其他接头时，请确保接头密封无泄露。溢出的甲酸可用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  中和并采用大量清水冲洗。

85% 的甲酸是强效易挥发酸。能灼烧皮肤，蒸汽挥发后可以刺激眼睛和粘膜。甲酸蒸汽被人体吸入后会有危险。操作甲酸应在开阔且通风的环境中进行，如有必要，带上口罩。为防止甲酸溅出伤人，应戴上护目镜、天然橡胶或氯丁橡胶材料的手套进行操作。工作场地应该配备必要的装备和急救设备，并配备一块安全警示牌。

## 7. 安装步骤

- 把一段单螺纹连接器的无螺纹部分垂直向上焊接在每个单元池顶立管的弯头附近，一般建议安装在池顶钢管弯头之前的水平管道上。
- 把含双内螺纹的不锈钢球阀与已经焊接在立管上的单螺纹接头的螺纹段进行对接，可采用密封油或生料带密封，并检查球阀的开闭效果。
- 把另一个双外螺纹快速接头与球阀连接并密封，留待备用。

- 把酸洗小车上的 PVC 分液软管端的内螺纹快速接头连接上每个曝气单元顶部的双外螺纹快速接头，可采用密封油和生料带密封。
- 一般情况下，出厂前隔膜泵的齿轮盒内已经盛有润滑油。但在实际使用前，应该再次检查隔膜泵内的润滑油，以防润滑油在运输中已通过通气阀泄露。（详细的隔膜泵使用指南请参考隔膜泵使用手册。）
- 检查隔膜泵上的刻度，应该已经处于归零位置，**打开计量型清洗装置上的所有阀门。**
- 插上 220V 电源，按下电控柜上的绿色按钮，隔膜泵电机立即启动。
- 在采用甲酸运行计量型清洗装置前，应采用清水试运行整个计量型清洗装置，以检测整个系统的气密性。在查验整个系统无泄露后，才可以在储酸桶中加入甲酸，运行计量型清洗装置。

**注意：甲酸具有腐蚀性，使用前请仔细阅读甲酸使用说明书。**

## 8. 清洗用量和时间

膜片堵塞造成了曝气系统被压增加并使得提供压缩空气的鼓风机消耗更多电力。为确定准确的清洗时间，请仔细检查鼓风曝气系统的被压。在运行过程中，在保持空气流量一定的条件下，定期检查系统的被压，并记录在案，对比前后记录的数据，当污水厂曝气系统的被压增加值达到 20mbar 以上时，建议对耶格尔曝气系统进行酸洗。具体的清洗周期根据每个污水厂的具体情况自行决定，从 1 月到 1 年不等。

堵塞一般是由含碳酸钙和亚铁的沉淀物如硫酸亚铁或被膜片上的开孔拦截到的微粒组成。当活性污泥含较高的可溶性 BOD（例如工业污水），结垢同时也会伴随着污泥沉积。污泥本身不会增加系统的被压，但会影响整个曝气系统的氧转移效率。由于鼓风机端有过滤器过滤空气中的杂质，曝气器膜片的进气口一般不会产生堵塞，堵塞一般位于曝气膜片的出气口和膜片外表面。

一般应需根据曝气器的堵塞程度来确定甲酸用量。甲酸量应均匀的分配到空气流量中。在酸洗过程中，空气流量应该尽可能达到允许的最大值，保证甲酸和空气可以充分混合并通过膜片上的气孔。

酸洗过程中建议耶格尔曝气器运行气量如下表 1：

曝气器型号	通气量 (m <sup>3</sup> /h)	曝气器型号	通气量 (m <sup>3</sup> /h)
HD200	3~4	TD65-2-500	4~6
HD270	5~7	TD90-2-1000	12~18

HD340	6~10	TD90-2-750	10~14
TD65-2-1000	10~12	TD90-2-500	6~9
TD65-2-750	6~9		

注：若通气量无法满足如上要求，最终的清洗效果可能会减弱，应延长清洗时间。最大过载通气量不能超过产品样本中标注的数值。

每立方米空气的甲酸用量主要由曝气系统的堵塞程度决定。下表列出了不同堵塞原因下清洗时的参考甲酸用量和时间。这些数据仅供参考，具体到每个污水厂，实际清洗时甲酸的用量和清洗时间可通过小范围或小单元测试确定，清洗效果可通过检测系统被压来判定。

沉淀类型	克甲酸/m <sup>3</sup> 空气	总加药时间 min/次	清洗周期
钙沉淀	20	5~10	2~6 个月
亚铁沉淀	50	30~60	3~4 个月
泥渣	20	10	3-6 个月
其他工业污水	10~50	5~60	1~6 个月
85%甲酸密度为：1.23×10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>			

耶格尔建议把不同廊道之间的清洗分开单独进行，并且尽量保证每个廊道和每个单元的清洗程度接近，即：若整个曝气系统需清洗 10 分钟，则从第一个廊道开始所有单元清洗 5 分钟，然后转到第二个廊道清洗，以此类推一直进行到最后一个廊道，然后再二次循环清洗直至时间结束。如果一次把一个廊道内的某单元清洗干净了，则在清洗其他同时运行的单元时，已清洗完毕的曝气单元整体阻力损失较小，大量的空气从这些单元流出，严重时可能超过曝气器的过载空气流量，损坏该单元的曝气系统，另外最后几个单元清洗时也由于风量减小太多不能达到表 1 的要求而减弱清洗效果。

## 9. 操作指南

- 1) 打开冷凝水系统的球阀，排空欲清洗曝气单元冷凝水系统中的废水或冷凝水；
- 2) 用清水检查整个计量型清洗装置的密封性，修复或更换有泄露的接口；
- 3) 在计量型清洗装置运行过程中：**盛放甲酸的储酸桶不能完全密封，请确保有空气不断进入储酸桶补充抽走的甲酸体积，否则甲酸可能会蒸发；**
- 4) 校正隔膜泵的刻度数据；

5) 开启隔膜泵，调节隔膜泵的流量调节手轮，确定流量；（隔膜泵的操作详见隔膜泵操作手册）

6) 当隔膜泵停止运行时，拆除快速接头；

7) 排空整个计量型清洗装置，并用清水运行整个计量型清洗装置，把计量型清洗装置冲洗干净待下次使用；

**备注：**电控箱上有个停止按钮，用于切断酸洗系统的运行。按下停止后，如需再次启动，需要顺时针旋转按钮后按下，才可以按下启动按钮。

## 10. 维护和其他注意事项

注意监测球阀、快速接头、隔膜泵体和软管的情况，如发现有破裂或泄露，应立即按下电控箱上的停止按钮，检查破损部位并更换部件。更换的部件的材质应与原设备的材质相同或至少应具备耐甲酸腐蚀性能。

当快速螺纹接头未使用时，应注意覆盖保存，确保内部无杂物进入。每次使用前应检查螺纹接头内部的清洁程度和螺纹的完整程度。

隔膜泵部件的维护和操作详见隔膜泵产品说明书。

## 11. 免责声明

以上信息基于我们现有的知识，它旨在为我们的产品及其应用做一般注解。因此不承诺产品的特定性能或特定领域之适应性。我们遵守现有的工业产权法，并为正常销售和使用的产品提供质量保证。

如对耶格尔的产品有任何疑问，请联系如下地址：

耶格尔橡胶塑胶（深圳）有限公司	Jaeger Umwelt-Technik GmbH & Co.KG
中国广东省深圳市龙华区观澜桂月路硅谷动力汽车电子创业园A9栋1-2/F	Ruscheplattenstr. 14 31137 Hildesheim Germany
邮编：518110	D-31137 Hildesheim
电话：+86 755 29832412	Phone: +49-(0) 5121 9138-900
传真：+86 755 29832413	Fax: +49-(0)5121 9138-999
Email: Info@jaeger-shenzhen.cn	
www.jaeger-shenzhen.cn	www.jaeger-environtech.com