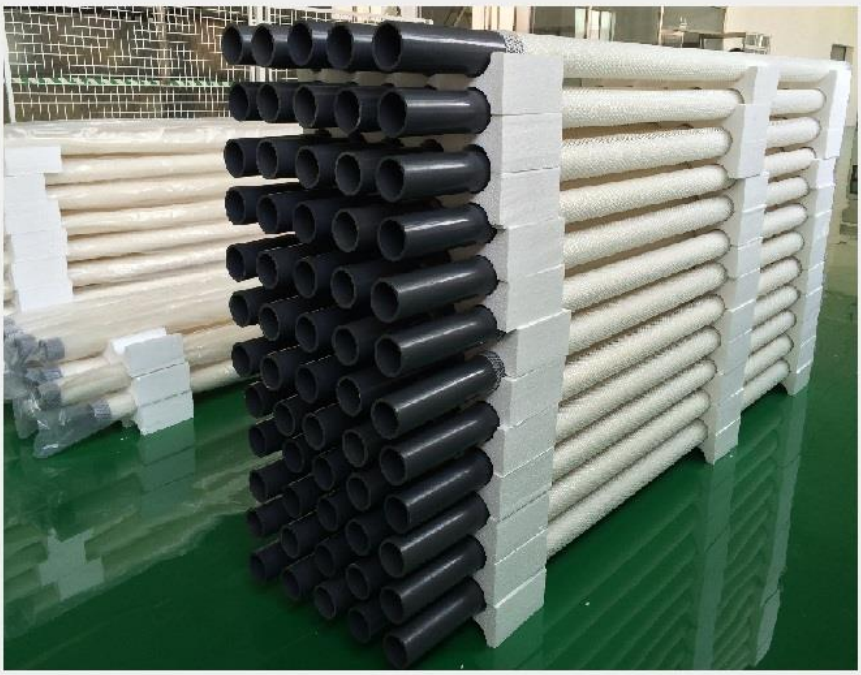

# 阳极系统说明书

中科瑞阳膜技术(北京)有限公司
RisingSun Membrane Technology (Beijing) Co., Ltd.

# 目 录

1. 简介……2
2. 功能……3
3. 操作……4
4. 维护……5
5.SUN阳极系统故障排除指……6
6. 电泳漆阳极系统杀菌操作指导……8

# 1. 简　　介

阳极系统是一种可冲洗的系统，应用于多种电泳涂装工艺中。它作为相反电极除去 涂料中的增溶剂，同时维持系统的化学平衡。

.

.

阳极系统由两个主要的部分组成：

1 ）、阳极极罩：外露部件包括 PVC 膜壳、聚丙烯管式结构、经过预膨胀处理的膜和极液接头。

供液管 :3/8 英寸的软管用螺纹连接得方式连接在管箍左侧的 1/4 英寸的接头上。1/2 英寸回流管线装在右侧。回流管中阳极液是靠自身重力自然溢流，供液管有一 90 度弯头接口用来与管件连接。

2 ）、阳极：阳极管的内部构件为 316L 的不锈钢阳极。

电气部分：

铜排：

用 5/16 英寸的不锈钢件和短电线与阳极顶端连接 。

阳极电缆线 :一端为1米10 号电线，最 大电流为 35 安培。

电流表：

电流表采用快接接头安装在阳极和整流器的连线上，每支阳极管安有一个。 注意正负极！当连接电流表时会看见电流表一端有一根 10 号电线，另一端分别为 10 号、2 号、14 号线。单根线的末端与阳极连接，另一端为多分支线。 14 号线为 0-100 毫伏信号输出，它把 + 一信号提供给仪表板。阳极附近的电流表带有保险丝，每个电 流表有两根保险丝，保险丝可用两个 120vac 的灯取代。

流量计：流量计直接装在阳极管下方的 2 英寸的极液支管上，最大流量为 0.8 加仑 / 每分钟，最小流量为 0.3 加仑 / 每分钟。

最大流量 = 浮球处于玻璃观察窗的中间位置

最小流量 = 浮球处于玻璃观察窗的顶部或底部（ 非关闭 ）

1/4 英寸的聚氯乙稀阀用来调节流量，3/8 英寸的聚氯乙稀管连接在流量计顶端。

进液管：为安装 1/4 英寸的 NPT 流量计，需在给水管上钻孔，其位置由阳极管的位置决定。两边通过结合器连接在一起。 6 × 66= 最大流量

回液管：在3英寸80聚氯乙稀管上为 1/2 英寸的回流管钻孔，为适应可拆分的支管，在回流管上切 45 度角来连接支管，其目的是排除管路堵塞。

极液槽 :75 加仑的不锈钢槽，3ph 立式泵，型号为 s－13 。

电导率仪：带探头的，Myron L 型（ 详见操作手册 ）

去离子水电磁阀：由阳极液的电导率信号控制，控制稀释阳极液。

# 2.功　能

极液槽中的溶液通过进液泵抽出，流经电导率仪探头时，电导率仪探头会向控制器发送信号，如果溶液正在检查中，则去离子水系统中的电磁阀（位于电机附近的 1 英 寸管上)将暂时关闭：如果溶液呈酸性，电磁阀将自动打开，去离子水将填充进极液 槽中，稀释溶液的酸性。阳极液一旦通过电导率仪探头，极液便在单向阀压力的作用 开始流动，通过流量计显示窗口可看到极液做循环流动。此时，溶液直接进入进液管，并由各个的流量计控制供给各个阳极管。

溶液进入阳极管后，溶液因自重而流到阳极管底端。当阳极系统处于运行状态时，涂料中的增溶剂被阳极吸引发生迁移并进入电解质溶液中。而酸则随着阳极液的派流 发生迁移，到达阳极管顶端，从顶端进入回水管返回极液槽中，以此反复。

阳极管的布置：

电泳槽设置的电流密度为 5 安培 / 平方英尺，阳极管从中间开始，依次向两边排开，从中间第一根管起，前面 4 根管间距为 8 寸，接下来的 9 根管间距为 12 寸，最后的 20 根管间距为 16 寸，左右两边一样。原则上，阳极管之间的距离最小不小于 8 寸，最大 不超过 24 寸。可通过移动阳极管之间的间距使之靠近来提高槽中电流对阳极管的覆盖率。

安装：

滑道支架：

滑道支架在电泳槽的有效区间形成 1-5/8 寸× 1-5/8 寸双排纵向排列，其间距为 6 寸。 垂直焊接在附加装置的原有的金属支柱上。

阳极管：

A 膜壳：

膜壳安置至少离喷嘴或其它障碍物 3 寸。小心拿住阳极管，用两个硬夹钳将其 缚在滑道支架上。阳极管的出液口和进液口必须处于与滑道支架之间，并向着槽的外部槽壁。如果电泳槽漆是满的，当把膜壳放入电泳槽时，要先用去离子水将阳极管壳填满。

B 阳极：

当所有的膜壳都安装好后，慢慢地将的阳极垂直地放入管壳中，并通过铜排与 管壳连接，小心避免阳极跌落损坏膜壳，微微旋转阳极使之安装好。阳极在膜壳中的 正确安装非常重要，安装无误时，阳极活栓与膜壳顶端是紧靠且水平，如果阳极活栓 高出膜壳部分多于 1/2 寸，要重新旋转阳极使之降到合适。

# 3.操 作

电导率控制器 ：

应根据涂料制造商的建议或说明来设置阳极液电导率 ， 并保持在一定的水平。在涂装过程中 ， 酸的浓缩率持续上升 ， 通过用去离子水清洗阳极槽来控制电导率 ， 实现阳极的清洗可通过电导率控制器和电磁阀以手动或自动方式完成。

阳极液流量 ：

保持每个阳极管阳合适的极液流量是很重要的。应每日检查每个阳极管以确认流量是否合适。流量可通过检验回流管中的溶液流速和颜色来表征。流速对于建立一个 持续稳定的流量并非最为关键 ， 但却很重要。在流量计中 ， 最大流量即是浮球处于观 察窗中间的位置（0.08 加仑 / 每分钟 ）。最小流量即浮球处于流量计顶端或底端（ 非关闭〉 ， 通常是通过观察团流管中流量来表征总体流量 ， 这可能并不十分可靠 ， 但较快速和灵 敏。阳极管中的阳极不不能过量 ， 应在 03-0.8 加仑 / 每分钟范围内 ， 不能超过回流嘴 的标高。

电流曲线 ：

电流曲线是最简单的说明涂装开始与否的指示器 ， 涂料沉积量是与当前电流总量成比例的 ， 如知道要求的涂装面积和厚度 ， 则可推测所需求的电流量。

通常安装于涂装槽前端的阳极管通过的电流最大 ， 安装一个电流表就可监测整个阳极系统 ， 并提供有价值的数据来描述涂装槽。新的电泳槽在使用前期的基准数据应收集。

每个阳极管通过的最大电流计算如下 ：

1500 系列阳极管 =19 英寸直径

阳极有效长度 =67 英寸

1.9 英寸× 114 × 67 英寸 =399.72 平方英寸

399.72/144=2.78 平方英尺阳极有效面积

最大允许电流 5 安培× 2.78=13.9 安培

电泳槽阳极面积 = 每根阳极管有效平方英尺×阳极管数

2.78 平方英尺× 66 根阳极管 =183.50 电泳槽有效阳极面积

如果最主要的阳极管的电流大于上面所计算出来的最大电流 ， 那么就需要在电泳槽内调整安装位置

# 4.维　　护

阳极系统的常规维护是非常少的，这一章节将介绍阳极系统的维护流程。

阳极管移出：

取出阳极管检查、更换或长期保存，请按照下列步骤进行：

1）、确保电源关闭并锁定，确保没有部件处于工作状态。

2）、切断阳极电解液供应并确保全部回流。

3）、切断快速电源导线或切断阳极导线。

4）、将阳极从阳极罩中取出。

5）、将阳极罩从支座上取下，移出电解槽，注意防止阳极液泄漏，用混合了涂料溶剂 的去离子水漂洗以去掉涂料颗粒。防止膜干燥，否则会造成系统性能降低。如果电解槽长期不使用，则需要清洗阳极管，并把它放入干净的涂装槽中。连接系统处于正常 运行状态，并关闭整个阳极系统。如果不把阳极管放回电解槽中，请将其密封于塑料 袋中并做好防潮，如果可能请垂直放置。

阳极检查：

阳极的使用寿命是有限的，经过一段时间的使用阳极性能降低是正常的。作为电化学反应的一部分，阳极本身也会产生腐蚀。离子交换膜也会老化。它将慢慢失去去除 酸的性能，电阻升高。膜和电极的老化速度与涂装化学药剂浓度或其它条件相关。

在正常的维护和使用条件下，系统至少可以使用三到五年性能才会下降到正常运行要求的范围以下。在单一铁轨的电解槽前端的阳极的老化速度要大大快于末端的阳极，所以，每年需要对阳极进行 6-8 次的位置调整。每年将阳极旋转 1/3 的角度可以提高

阳极的使用寿命。在系统运行的前几周内要特别注意阳极系统极液的颜色。有时 316 不锈钢阳极会被涂装液或极液污染，这时阳极会迅速留下痕迹，极液的颜色将加深象咖啡色。

若出现这种情况，请与中科瑞阳公司联系，我们将竭诚为您服务。

# 5.SUN阳极系统故障排除指南

本指南适用于所有顶端开放式、非加压、非浸式的阳极系统，它能帮助我们对系统 所出现的问题作出诊断并进行补救。要求技术员必须具备一定的电力和机械的基础知 识和经验。如果所出现的问题不在列表内的，请与中科瑞阳公司联系，以确保尽快获得技术支持。

| 状态显示 | 故障原因 | 排除方法 |
|---|---|---|
| 1)、阳极极液浑浊或有明显的变白 | *阳极膜片有针眼或破裂<br>*膜壳破裂<br>*漆液喷洒、溢出 | *关掉阳极泵,自膜壳顶端检查极液的流动情况,若流速缓慢，则拆除阳极管。<br>*安装阳极罩<br>*见6 |
| 2)、极液变黑 | *油漆污染<br>*阳极管不锈钢皮层脱落<br>*去离子水系统失去作用无去离子水系统补充 | *见1&6<br>*调整和降低电导率,对极液取样并测定，清洗极液槽，补充去离子水。<br>*检查各个分系统，如去离子水系统、电导率等。 |
| 3)、极液槽溢满 | *回程管路被堵塞<br>*极液流量过大 | *检查回程装置内部或管路弯曲连接处是否有堵塞。<br>*通过调节流量计来减小极液流量 |
| 4)、无阳极液从液槽返回 | *无阳极液供应<br>*底盖堵塞或关闭<br>*回程管路有多处真空 | *检查阳极泵是否运行<br>*取出阳极管检查阳极底端是否有污染物并对其进行清洗。<br>*力口大起始口的排放 |
| 5〉、无极液供给极液槽 | *阳极泵不运转<br>*主管堵塞<br>*分支管堵塞<br>*供给管发生弯曲 | *打开极液泵<br>*清洗障碍物<br>*清洗障碍物<br>重新部署和安置管线 |
| 6)、阳极泵失效 | *通电不良<br>*极液槽槽液不足<br>*发生气穴现象<br>*进口堵塞<br>*电机故障 | *检查电力系统<br>*检查极液槽槽液水平<br>*检查管路是否泄漏<br>*清除障碍物<br>*修复电机 |
| 7)、极液槽液面过低 | *排水阀被打开<br>*管路泄漏<br>*回水管堵塞<br>*去离子水系统出现故障<br>*蒸发作用<br>*阳极膜透过率低<br>*阳极极液溢流 | *关掉排水阀<br>*修复供、回水管<br>*检查并清洗排除堵塞物<br>*检查DI系统<br>*正常<br>*正常<br>*见3 |
| 8)、底端PVC壳体破裂 | *阳极跌落 | *更换膜壳<br>*把阳极慢慢装进膜壳 |

| | | |
|---|---|---|
| 9)、发霉或有细菌 | *从去离子水或其它资源中带入细菌 | *先经过油漆供应商的允许，提高电导率至1，800-2K<br>*取样测试<br>*用杀菌剂杀菌<br>*在去离子水中使用紫外光线杀菌 |
| 10)、涂料在阳极管外沉积 | *阳极管上有反向电流 | *添加二极管 |
| 11)、槽或壳体生锈 | *部分极液渗漏<br>*线路连接不良<br>*接地接触不好 | *修复补漏<br>*连接好线路<br>*调整好接地接触 |
| 12)、整流器输出电压低 | *整流器故障<br>*涂料或极液电导率低<br>*阳极膜被污染<br>*电路保护被破坏 | *与整流器供应商联系<br>*查出问题<br>*更换阳极膜<br>*查找问题 |
| 13)、个别阳极管电流低 | *线路连接不良<br>*电导线腐烂<br>*通过高密度电流的阳极管与通过低安培电流的阳极管相靠近 | *检查阳极线路连接<br>*查看<br>*检查邻近阳极管 |
| 14)、阳极液电导率显著升 | *传感器故障<br>*设定过高<br>*去离子水不合格<br>*控制器有故障 | *检查并排除故障<br>*调至合适<br>*检查<br>*检查控制器* |
| 15)、电导控制器发生故障 | *保险丝熔断<br>*传感器故障<br>*电路故障<br>*常规故障 | *检查电力<br>*排除故障<br>*检查电路是否连通<br>*查看操作手册 |
| 16)、阳极管内有淤泥污染物 | *阳极被氧化 | *清洗阳极和膜壳 |
| 17)、阳极液电导率低 | *去离子水入管口没关闭<br>*新的去离子水进入极液槽 | *检查系统<br>*加足量酸提高电导率 |
| 18)、阳极液溢满 | *溢流口堵塞 | *清洗溢流口 |

# 6.电泳漆阳极系统杀菌操作指导

一、 阳极系统孳生细菌问题

含铅阴极电泳漆槽液（如KNT821）一般不会长菌，但对于阳极系统，由于一般使用乳酸等富营养性酸中和，在潮湿、高温季节易孳生细菌。细菌的种类有真菌、霉菌等，现象主要为在极液中出现絮状、粘稠物，易附在槽壁，管道内表面等处，尤其是对于极管的进、出液管、调节阀等处，由于变径影响，极易受到细菌污物堵塞。重要的是细菌3对于极泳电导及涂装质量也有潜在的影响。细菌具有繁殖迅速的特点，细菌的数量必须控制在一定的范围内，正常情况下细菌个数应低于500个/m L 样品。

如果阳极系统开始有细菌孳生，请送样到公司检测。根据细菌含量情况及现场实际情况，可以采取以下阶段的处理措施。

二、 初步杀菌方案

对于细菌开始孳生，或者长菌现象不严重，或者作为预防措施来进行初步杀菌可以采取以下方案来进行处理

1、 人工清洗管道、阀门等处的细菌污物，保证管道循环畅通。
2、 排空极槽内的极液，对于槽壁、槽底等进行人工清理。
3、 先打入部分纯水，循环极管内的极液，把极液带出并全部排空。
4、 极液箱注满纯水，加入3~5%重量的助剂。
5、 循环清洗24小时以上，必要时人工对循环管道、槽壁等进行清理。
6、 循环清洗结束后，排空循环液，人工清理极液槽底内的污物。
7、 注满纯水，循环1小时后排空。
8、 再次住满纯水，用醋酸配制阳极液，正常生产。需要说明的是，应每周排空阳极液（即使不用溶剂杀菌），用醋酸重新配制阳极液一次。
9、 以上清洗建议每周进行一次，并且送样检测细菌含量，制定实施周期。如果生产紧张，也可以在生产过程中实施溶剂清洗，不会影响生产。

三、常规杀菌剂杀菌方案

在使用用我公司助剂杀菌效果不能彻底的情况下，建议采用专用杀菌剂卡松Kathon XLE）,它是一种广谱、非氧剂系杀菌剂，在低浓度下使用能有效杀灭较宽范围内的微生物，其含有的活性分子可被降解，减少了排放问题。按一下详细方案实施：

1、 人工清理管道、阀门等处的细菌污物，保证管路循环畅通。
2、 排空极液槽内的极液，对槽壁、槽底等进行人工处理。
3、 先注满纯水，循环约1小时后全部排空，连续用纯水循环清洗2次后排空。
4、 极液箱注满纯水，加入约0.1%至0.5%重量的卡松杀菌剂（XLE）。
5、 循环清洗24小时以上（期间保持整流器处于关闭状态）。必要时人工对循环管路、槽壁等进行清理。
6、 循环清洗结束后，排空循环液，人工清洗极液槽底内的污物。
7、 注满纯水，再次循环清洗1小时后排空。
8、 以上过程均是在不生产的情况下予以实施。
9、 再次注满纯水，用醋酸配制阳极液，可以正常生产。需要说明的是，应每周排空阳极液，用醋酸重新配制阳极液一次。
10、 以上清洗建议每周进行一次，并且送样检测细菌含量，制定实施周期。

四 、交替使用杀菌剂杀菌方案

如果长期使用一杀菌剂，细菌会渐渐产生抗药性，用同样浓度的杀菌剂效果会相对下降，这样可以采用第二种杀菌剂。每周使用一种杀菌剂，下周使用第二种，这样交替使用，提高杀菌效果。实验确认，采用硝酸银杀菌可行。详细方案如下：

1、 人工清理管道、阀门等处的细菌污物，保证管路循环畅通。
2、 排空极液槽内的极液，对槽壁、槽底等进行人工处理。
3、 先注满纯水，循环约1小时后全部排空，连续用纯水清洗2次后排空。
4、 极液箱注满纯水，加入约20ppm的硝酸银。硝酸盐加入时，应把计量的硝酸银用纯水稀释溶解至一定程度后再加入极液箱。
5、循环清洗24小时以上（期间保持整流器处于关闭状态）。必要时人工对循环管路、槽壁等进行清理。
6、 循环清洗结束后，排空循环液，人工清理极液槽底内的污物。
7、 注满纯水，再循环清洗1小时后排空。
8、 以上过程均是在不生产的情况下予以实施。
9、 使用硝酸银、卡松杀菌剂交替每周杀菌一次。
10、 杀菌完毕后注满纯水，用醋酸配制阳极液，可以正常生产。需要说明的是，应每周排空阳极液，用醋酸重新配制阳极液一次。
11、 以上清洗建议每周进行一次，并且送样检测细菌含量，制定实施周期。

对于阳极系统孳生细菌问题，可以按照上述方案进行杀菌处理。现场一定要多观察阳极液的工作状态，一旦有异物出现，或槽壁出现粘滑物，应立即送样检测，及时采取处理措施，控制极液的正常工作。

对于涂装线，应注意纯水系统，纯水洗槽等槽的工作状态，对于特殊环境下，应对水采取杀菌措施。可以增加紫外线杀菌设备等对纯水杀菌，防止引起其它系统孳生细菌。