

浅谈涂装车间废溶剂回收系统设计说明及技术要求

亓 泉, 完颜成功, 陶 磊
(奇瑞汽车股份有限公司, 安徽 芜湖 241000)

摘要: 主要介绍了涂装车间废溶剂回收系统设计说明及技术要求, 根据涂装车间环保及成本等方面的要求, 需要对某喷漆线清洗输调漆管道使用的溶剂进行回收, 并对废溶剂回收装置进行设计。

关键词: 废溶剂; 回收系统; 环保; 成本; 输调漆管道

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)09-0070-03

Design Description and Technical Requirement of Pure Water System in Painting Workshop

QI Quan, WANYAN Cheng-gong, TAO Lei
(Chery Automobile Co., Ltd., Wuhu 241000, Anhui, China)

Abstract: This article introduces the design description and technical requirements of the waste solvent recovery system in the painting workshop. According to the environmental protection and cost requirements of the painting workshop, it is necessary to recover the solvent used for cleaning the paint transportation and mixing pipeline of a certain painting line. We have designed a waste solvent recovery device.

Key words: waste solvents; recycling system; environment protection; cost; paint mixing pipeline

0 引言

喷涂设备在调试或生产时, 随着油漆管路的清洗必然会有废溶剂产生, 直接排放则会提高 VOC 的排放量污染环境, 同时废弃的溶剂也有专门的公司进行有偿回收, 故而安装废溶剂回收系统可以起到环保、降本的作用。随着环评要求的提高, 废溶剂回收系统在涂装生产线设备调试阶段及正常量产阶段有着必不可少的地位。

1 系统原理

废溶剂回收系统一般是由一级回收罐、二级回收罐、其他循环管道组成, 生产及调试过程中产生的废溶剂通过回收斗收集, 经过回流管统一流入一级回收罐。各回收斗的循环冲洗是由隔膜泵将一级回收罐内的溶剂输送到各回收斗。由于回收斗的特别设计, 溶剂可以

沿着斗壁溢流进入斗内, 形成小循环, 主管循环由循环供管和循环回管相连, 达到循环要求。

2 技术要求

2.1 回收罐

1) 该罐体采用整体式结构, 材质为 304 不锈钢, 要求不渗不漏。罐体立柱采用 H 型钢或工字钢, 形成一个稳固的支撑。罐体确保各方面强度和刚性的总体要求, 不得产生变形。

2) 罐盖可拆卸, 罐盖局部带有观察口, 关闭时要求完全密封。

3) 罐内采用电解抛光, 粗糙度 R_a 低于 $0.1 \mu\text{m}$, 不积漆。

4) 一般二级罐较高, 须在人可观察处设置便于上下罐体的带扶手的梯子(材质圆钢管), 梯子的阶梯要防滑, 材质不低于 DN25。

5) 罐盖需要液位计接口、搅拌器接口、溶剂回流口、火焰阻隔器口的设计。

2.2 管路

1) 废溶剂回收主管的材质为 304 不锈钢, 壁厚 \geq

收稿日期: 2023-07-17

作者简介: 亓泉(1990—), 男, 大专, 助理工程师, 主要从事汽车涂装工艺开发、涂装工装辅具设计、新工厂涂装工艺方案策划、质量策划等工作。E-mail: 464952048@qq.com。

1.5 mm。

2)管路连接采用法兰连接,便于拆装。

3)回收主管上设置溢流管路(干式喷漆室处的管路溢流口设置收集装置并具备报警功能),防止管路堵塞后废溶剂返涌到机器人清洗马桶。

4)回收主管:废溶剂收集模组前端设置过滤器,过滤器前设置自动阀,用于控制废溶剂桶液位。过滤器和自动阀带有旁通阀,旁通阀门安装在过滤器上方,从回收主管上部取废溶剂。

2.3 液位控制系统

采用超声波/静压式液位传感器检测溶剂罐的液位,并向 PLC 模拟量模块发送液位信号,由人机界面显示,并由操作人员设定液位。

1)一级系统

极限液位(高):切断回流阀,打开转移泵,将废溶剂输送到二级罐并异常报警。高液位:打开转移泵,将废溶剂输送到二级罐。低液位:打开回流阀,关闭转移泵,启动循环泵。极限液位(低):打开回流阀,关闭所有隔膜泵并异常报警。

2)二级系统

高液位:异常报警。这时需人工开启隔膜泵,将二级罐内的废溶剂排放到油漆桶中。

2.4 搅拌控制系统

该搅拌电机采用变频器控制,针对液位的变化自动调节搅拌速度,液位增大时搅拌速度快,液位降低时,搅拌速度降低。可根据现场实际情况,在系统中设定最高/最低频率。

2.5 主管回流系统

1)生产调试中产生的废溶剂,由回收斗流入主回收管。

2)一级循环供管(反冲洗管)与回收主管连接,并定时冲洗回收主管。

3)回收主管安装自动控制阀,当一级回收罐内液位处于极限液位(高)时,自动控制阀关闭,直到液位恢复到安全液位以内,自动控制阀重新开启。

2.6 支管循环系统

1)一级循环供管(反冲洗管)由三通引出支管流向回收斗,再由回收斗底部管道流入主回收管。

2)支管循环系统由自动阀来实现定期开启和截断功能。

3)手工站增加手动开启功能。

2.7 新鲜溶剂补充系统

为保持回收罐内的溶剂浓度,避免出现含有油漆或固化剂的废溶剂在管道内发生沉淀固化,导致管道堵塞,需增加新鲜溶剂补充系统。

1)新鲜溶剂补充系统添加位置分为3处:一级回收罐、一级循环管(左)、一级循环管(右)。

2)可分为手动添加和自动添加,其中自动添加可分为定时添加和不定时的添加。

定时添加根据控制界面上设置的日期进行定时添加,每天添加次数由溶剂特性决定。

不定时添加通过 PLC 检测罐体质量在一定时间内的变化,分别对一级回收罐、一级循环管(左)、一级循环管(右)进行轮流加注。运行原理为:第一步系统完成新溶剂的添加;第二步运行一定的时间(该时间可自行设定);第三步系统测量罐内的溶剂质量,视为基准质量进行记录;第四步运行一段时间(该时间可自行设定);第五步测量当前质量并与基准质量对比,系统计算新溶剂添加量;第六步系统根据计算出的溶剂添加量添加相同数量的溶剂,重复步骤二。

2.8 称重系统

称重系统通过电子称的仪表上的 PLC 模拟量模块发送模拟电流信号,供 PLC 采集质量数据,进行当前质量与基准质量比对计算,定时向补料电磁阀发出开启/关闭信号。

3 系统维护与保养

3.1 在线生产维护

1)生产期间要安排人员定时巡检,确认每个回收站工作状态,预防管路出现堵塞的现象,建议2h巡检一次。

2)在线生产期间,定期对机器人旋杯进行擦拭,保持旋杯的洁净度,避免积漆。擦拭频次,建议初期按照2h一次进行维护,后续可根据现场生产的实际情况,制定清洗频次。

3.2 回收斗单元组件维护

1)回收斗内的杂质需要定期清理。方法:第一步拆卸滤网并倒掉上面的杂质;第二步使用溶剂浸泡后清理滤网(浸泡时间根据现场实际情况制定);建议清洗频次1次/3d。

2)定时清理回收内胆与外壳之间残留的杂质。方法:将内胆旋转取出,清理外壳内壁上的杂质后再将内胆重新安装;建议清洗频次1次/1周。

3)及时清理喷房内残留在系统管道上的积漆,避免积漆长时间积累对设备产生不利影响。方法:使用溶剂擦拭,频次1次/1周。

4)气雾反弹挡板上的残留积漆要根据积漆残留程度及时清理,避免造成漆雾反弹,影响车身外观质量,频次1次/1周。

3.3 停产期间维护:

1)停产期间(≤ 2 d),为避免杂质进入回收系统,

回收斗盖要求封闭。方法:取下漆雾反弹挡板,再将自动回收斗的铁盖盖到斗体上,注意,由于斗盖与自动回收斗的间隙很小,容易出现斗盖不能完全盖上的情况,一定要仔细观察确保盖子完全覆盖在回收斗上。随后用塑料薄膜将斗体全部覆盖包裹,保持系统反冲洗运行。

注意事项:首先一级循环系统要保持持续运行,如需要停止左、右两侧的循环泵,停止时间不宜过长,建议控制在2 h以内,时间过长易产生沉淀导致管道堵塞。其次,维修人员需将循环泵空气阀关闭,并上挂安全锁后保洁人员方可进入作业。最后,保洁人员按照作业指导书作业完成后,全员撤出并上报维修人员,维修人员须对现场进行二次确认,确认无误后方可解除安全锁,恢复设备运行。

2)停产期间(>2 d),要将排空管段内所有的废溶剂,并添加新鲜溶剂,以防含有油漆或固化剂的废溶剂在管道内发生沉淀固化,导致管道堵塞,具体方法:

首先关闭循环泵,依次打开一级循环系统的回流阀,包含左、右一级循环供管(反冲洗管路)末端回流气控阀、各循环支路反冲洗控制气控阀。保持以上阀开启状态在1 h左右。原理:打开各循环支路的电磁阀,再打开左、右一级循环供管(反冲洗管路)末端背压的两个电磁阀(左、右侧回流气控阀);将支管内的液体排放到一级循环供管(反冲洗管路)内和回收主管内(废溶剂回收主管路);保持喷房下回流阀为常开状态,将回

收主管内的废溶剂排放到一级回收罐内。

其次,1 h后手动打开一级回收罐的转移泵,将一级回收罐内的废溶剂全部转到调漆间的二级回收罐内,将各循环支路电磁阀和末端左、右回流电磁阀切换回自动模式。手动打开一级回收罐的新溶剂补充阀,将溶剂补充到>60%液位后,切换回自动模式。

最后,在自动模式下运行1 h后,打开一级回收罐的转移泵约60 s,先关闭调漆间二级回收罐的回流阀,5 s后再关闭一级回收罐的转移泵,保证一级回收罐到二级回收罐之间管路充满溶剂。手动操作左、右侧循环泵和喷房下回流阀,使左、右两侧的循环供管和回收主管内充满溶剂,并关闭循环系统,保持搅拌机运转状态。回收斗按以上方法进行封闭。

4 结语

减少VOC排放是涂装行业的责任,随着国家对环评要求的不断提高,挥发性有机废气的治理工作正逐步开展。采用切实有效的技术方法减少VOC的产生,满足排放标准,是每个涂装人的责任。

参考文献:

- [1] 王锡春.汽车涂装工艺技术[M].北京:化学工业出版社,2013.
- [2] 张洁敏.涂料项目清洗溶剂回收的应用实例[J].广东化工,2012(6):116.
- [3] 唐勇华,万彤,徐炳华,等.涂装车间清洗溶剂回收在线利用的研究[J].现代涂料与涂装,2009(8):183-186. ◆

(上接第35页)新能源汽车铝加工产品用粉末涂料技术应向低温固化和高自动化方向发展,这样才是真正意义的节能环保生产,可以降低企业涂装成本,符合国家政府政策。

参考文献:

- [1] 尹臣,程里,欧阳建群,等.绝缘性能优异的薄涂粉末涂料的

研究及其在新能源汽车电池上的应用[J].涂料技术与文摘,2017(2):16-22.

- [2] 戴剑波,史中平,高庆福,等.新能源汽车母排绝缘粉末涂料的性能研究[J].现代涂料与涂装,2021(6):1-3.
- [3] 高庆福.汽车部件用粉末涂料概况[J].涂料工业,2018(10):69-73. ◆

(上接第48页)体的室体结构、原理、投资回报等,对于一些常见的规划问题,可以总结为烘干强冷系统的送排风问题、风幕问题及强冷的送风冷却和冷凝物的问题。所以,在规划之初就提前规避,尽量减少设计类的问题发生。

参考文献:

- [1] 王锡春,吴涛.涂装车间设计手册[M].3版.北京:化学工业出

版社,2019.

- [2] 潘雷亮,徐世杰.汽车涂装生产线规划设计[J].设备管理与维修,2019(2):158-159.
- [3] 陈清,杨璐,吴伟玲.热回收式和蓄热式热力焚烧系统在涂装线烘干室中的应用[J].电镀与涂饰,2009(8):67-69.
- [4] 黄国光,姚宇.涂装线烘干炉冷却段设计及冷却效果改善[J].涂料工业,2014(9):76-79. ◆