

新型钠清洗设备的组成及其在工业领域的应用研究

陈瑞 乐宇 周园 肖振兴
(中核霞浦核电有限公司 福建 霞浦 355100)

摘要：随着国内对于环保的要求与日俱增，工业领域污水排放的要求也愈来愈高。尤其是污水中残钠成分的去除，成为研究人员所关注的焦点之一。新型钠清洗设备的问世，在一定程度上正是满足了上述要求。本论文首先阐述新型钠清洗主要设备的参数情况，分析新型钠清洗设备的主要组成，包括残钠清除机主体、万向自动喷洒系统、干燥热风烘干系统、接排风系统、监测系统、氢气监测系统、废液回收系统和废气冷凝系统等。在此基础上，阐明新型钠清洗设备中污水水质状况，说明新型钠清洗设备的工艺条件，诠释新型钠清洗设备的工作流程，挖掘其存在的问题。最后，分析新型钠清洗设备在工业领域的应用，指出新型钠清洗设备在清洗领域中运用的优势和工业生产过程中暴露出的问题。

关键词：新型钠清洗设备；设备组成；工业领域；应用

1 新型钠清洗设备的参数及其核心组成

1.1 新型钠清洗主要设备的参数情况

整体性的相关参数如下：整机的总功率为 80kW；电压为 3 ~ 380V (50Hz)；整备质量为 16t。

转台的相关参数如下：台面的直径为 900mm；承重为 2t；最大回转直径为 1700mm；最高转速为 30r/min。

蒸汽发生器的相关参数如下：最高温度为 174.1℃；最高压力为 0.8MPa；额定蒸发量为 50L/MN；额定功率为 56kW；额定电压为 3 ~ 380V (50Hz)。

控制形态的相关参数如下：控制伺服电机数为 4；自动运行编程的标准为 G 代码；支持人工式操作和电子式手轮操作。

烘干加热风机的相关参数如下：额定电压为 3 ~ 380V (50Hz)；功率为 22kW；最高出风口温度为 220℃；风量为 35m³/min。

通风机的相关参数如下：电压为 3 ~ 380V (50Hz)，风量为 60m³/min。

蒸汽喷嘴式机械臂的相关参数如下：上下的行程为 1600mm；左右摆角为 ±20°；上下摆角为 ±20°。

废水回收箱的相关参数如下：容量为 0.6m³；带通风孔常压式罐体。

视频的相关参数如下：像素为 200 万；数量为 2

(其中之一随着蒸汽喷嘴发生一档，另一个则固定于侧上方处) [1]。

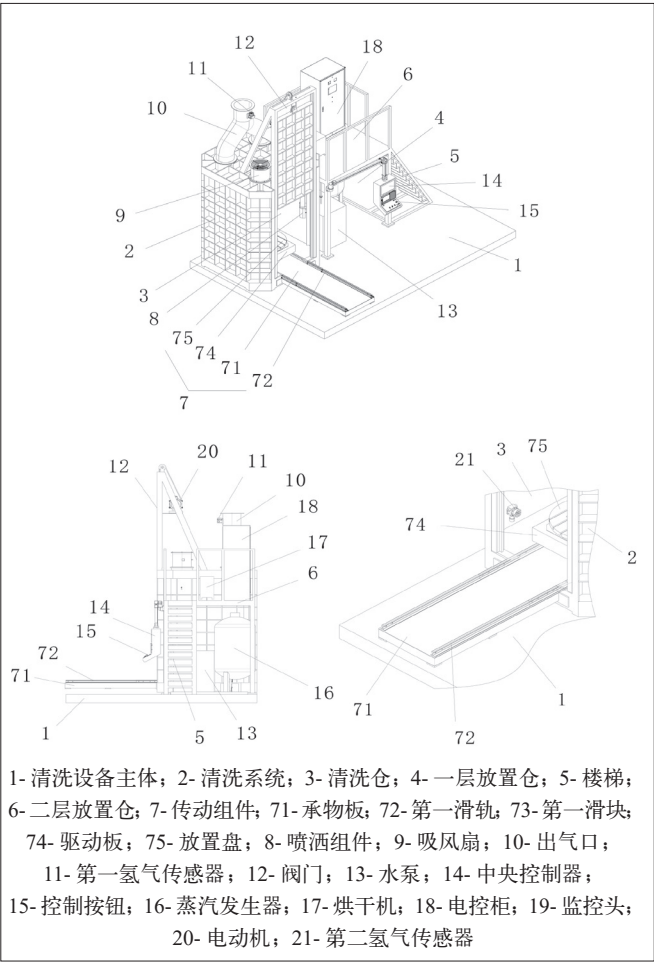


图 1 新型钠清洗的主要设备组成

1.2 新型钠清洗设备的主要组成

新型钠清洗设备的主要组成如图1所示。

1.2.1 残钠清除机主体

残钠清除机主体结构设计紧凑,清除箱部分有可以开合的、密闭的箱体,一个透明的窥视窗,可观察清除过程的工作状态和清除的质量。箱盖周边设有相应的密封装置,以防残钠的外漏。

残钠清洗设备为箱体式结构设计,受力和力的传递合理,具有良好的刚性;外形整齐美观,支撑平稳安全,操控方便,维护简单。

1.2.2 万向自动喷洒系统

蒸汽发生器所产生的喷洒蒸汽可以有效地控制流量。

1.2.3 干燥热风烘干系统

空气系统进行供给及排放的气体应做相应的过滤处理,且达到进气与排气的平衡,能对部件进行有效的干燥及清洗装置内气体的有效控制^[2]。

1.2.4 接排风系统

将蒸汽发生器清洗过程中产生的废气,通过排气罩或吸风口就地将有害物加以捕集,并用管道输送到废气冷凝系统进行处理。

1.2.5 监测系统

通过监测系统可以清楚地观测操作室的动态,便于及时对清洗状态跟进及对有害物进行处理。

1.2.6 氢气监测系统

对氢气的浓度进行实时监测,当达到警戒值时发出警报。

1.2.7 废液回收系统

对清洗过程中产生的废液进行收集,避免发生渗漏的现象,从而规避污染环境。

1.2.8 废气冷凝系统

将接排风系统输入的废气进行冷凝处理后接入到废液回收系统,避免泄漏,污染环境。

2 新型钠清洗设备的机理、工艺条件及其工作流程

2.1 新型钠清洗设备中污水水质状况

在冲洗阴极箱设备的污水内,除却包括不少的石棉绒成分之外,还涉及 Mg^{2+} 、 Na^{+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{4-} 和氯酸盐等一些碱性的化合物及其盐类物质。通过检测 ρ (COD)之后,其浓度范围在500~700mg/L, ρ (SS)的范围在1400~1600mg/L,pH值范围在9~12。

其外观呈现出棕红色。借助于盐酸把冲槽中污水的pH值范围调整在7~8。通过相关的实验结果证实:pH值超出8时之际,添入聚丙烯酸钠成分之后,石棉绒成分悬浮于冲槽的污水内,基本上无法形成一团而沉降下来。若pH值低于7之际,石棉绒则漂浮于冲槽污水的表层,并不成团,无法加以区分;仅仅当冲槽中的污水呈现成中性之际,石棉绒才能够迅速地结成团块,并沉降到底端,从而容易地被捞出并被回收^[3]。

处置之后冲槽下水的水质如下所述:借助于用钠(主要是聚丙烯酸钠)加以处置之后,污水中阳离子对应的化合物会和石棉绒成分一起以絮凝结为成团的方式沉到底端。上层的清液呈现透亮的状态,好似处理之后的水治质。通过测试发现, ρ (COD)的浓度在0.5g/L时,难以测试出SS。当pH的数值范围在7~8时,水的外观呈现出清亮的状态。

2.2 新型钠清洗设备的工艺条件

一般而言,清洗钠所指的是将工业生产过程中涉及到的钠成分,以及在清洗污水时所使用到的聚丙烯酸钠成分。尽可能地清除残留的钠成分,从而保证排放的工业水达到零污染的效果。其添入的数量及其方法如下:

(1) 通过中性的清洁水把聚丙烯酸钠的浓度调配为0.5g/L的水溶液。

(2) 基于相关的实验,冲槽中的污水基于每立方米的污水中添入15g的聚丙烯酸钠即可。添加聚丙烯酸钠后的溶液具体含量可根据如下式子展开运算:

$$V_0 = 32 \times V_1 \quad (1)$$

需注意的是,式(1)中的 V_0 表示的是添加浓度为0.5g/L聚丙烯酸钠的水溶液的容量; V_1 所表示的等候处置的污水的容量;32所表示的是基于每立方米的污水中添入15g的聚丙烯酸钠对应的水溶液量。

出于省却应用聚丙烯酸钠量的目的,能够把聚丙烯酸钠水溶液分成2~3次添加^[4]。其中,首次添加之后,及时地清理上层清液,其后的第2次与第3次如前。如此,即能够达到清洗的目的,亦可以省却不必要的聚丙烯酸使用量的消耗。

(3) 在添入聚丙烯酸钠水溶液的过程中,须确保均匀状态,且轻缓地搅拌,规避出现程度明显的搅动现象。

(4) 沉入至底端的石棉绒在通过挤压之后,就能够形成饼状或是块状结构,从而极易出现分离的

情况。

(5) 通过处置之后的上层的清液, 须及时加以清理, 规避出现 COD 回升的现象。

(6) 对于采用新型钠清洗设备规模并不大的清洗厂方而言, 能够及时地排放处置好了的上层清液, COD 所达到的排放标准为三级。对于有一定规模的清洗厂方而言, 能够改用于闭路式循环也就是把处置之后的上层清液搜集至收另一个储存池内, 通过该水对相关的设备诸如阴极箱加以洗涤之后, 不仅能够节省水资源, 同时亦可以实现污水零排放的效果^[5]。

2.3 新型钠清洗设备的工作流程

新型钠清洗设备的工作流程基本如下:

首先, 待清洗零件经滑道和闸门进入到清洗室, 清洗室闸门关闭;

其次, 通过操作台对零件进行蒸汽清洗操作(蒸汽由水进入蒸汽发生器获取);

再次, 清洗室内部设有万向自动喷洒系统, 通过显示器观察零件的清洗情况, 使用操作台控制设备清洗角度便于更好地清洗;

然后, 清洗室内部设有氢气探测器, 设备根据氢气浓度自动调整排气和进气的功率, 氢气全部排至室外;

最后, 污水经清洗室内的排水管流出。

2.4 存在的问题

首先, 新型钠清洗设备正处于起步阶段, 借助于聚丙烯酸钠对于新型钠清洗设备中的污水成分展开处理时, 钠清洗的核心作用在于完全地对石棉绒成分加以回收。至于在处理之前及其后污水内的 COD 含量改变并不明显。因此, 倘若要使得新型钠清洗设备和国家部门所颁布的一级和二级的排放标准相匹配, 依旧需要展开深入的处理过程。再者, 对石棉绒进行再次使用的渠道需要进一步地研发, 对石棉绒展开深入的加工, 也需要进一步研究^[6]。

3 新型钠清洗设备在工业领域的应用

3.1 新型钠清洗设备在清洗领域中运用的优势

新型钠清洗设备在整个清洗领域中运用的优势不言而喻。在清洗领域中, 清洗剂的助洗剂主要成分为低聚丙烯酸钠。另一方面, 国内对于环保所提出的要求越来越高, 而由于低聚丙烯酸钠正是符合了上述的这一发展趋势, 从而愈来愈为广泛地应

用于清洗行业之中。但如何更为科学地运用低聚丙烯酸钠, 也需要更为先进的钠清洗设备, 从而尽可能地去除污水中的残钠成分, 达到环保的目标。通过前文中有关新型钠清洗设备的组成及其工作流程的阐述之后, 不难发现, 其突出优势主要概括如下:

(1) 尽快能地去除污水中的钙离子和镁离子的含量, 对水的硬度加以软化的处理, 增强外表活性剂内在的活性;

(2) 设备中提供部分碱性成分且迟缓地进行释放, 其目的在于对污水中的酸性物质起到缓冲的效果, 从而使水中的 pH 值处于平稳的状态, 其原因在于几乎全部的污水物均呈现出酸性, 必须通过碱成分来加以中和处理, 从而达到去除污水成分的效果;

(3) 可以将清洗液内的污物加以去除, 从而使其处于悬浮的状态, 规避出现再沉积的症状;

(4) 设备中具有提高漂白剂、载荷液体和加工助剂等成分比例的平稳性功能。由于普及浓缩式清洗剂, 助洗剂本身凸显出液体的携带性能以及突出的吸水性能, 从而可以和清洗剂的成分发生协同效应, 进而加强清洗剂储存方面的功能, 使其不容易出现硬化的结块问题^[7]。

3.2 工业生产过程中暴露出的问题

国外大概于 20 世纪 70 年代研究钠清洗设备应用在工业领域, 主要以低分子量聚丙烯酸钠为代表。我国对钠清洗设备的研究起始于 20 世纪 80 年代, 直至 20 世纪 90 年代, 才逐步地开展批量化的生产, 并将其普遍地运用于工业领域。最近几年, 国内外学者对于如何能够生产出尽可能去除残钠成分的新型钠清洗设备展开了进一步的研究, 同时也就合成聚丙烯酸钠过程中所涉及的工艺范畴展开了较大工作量的研究, 主要的分析趋势是不同氧化还原反应对分子量所产生的影响, 同时, 在合成低分子量聚丙烯酸钠时所需要的最优化设备条件^[8]。

诚然, 上述的分析已获得了不小的成果, 然而依旧暴露出如下突出问题: 新型钠清洗设备在聚合的方法领域并未实现重大的技术性突破, 引发剂的用量较大, 温度难以有效地通过设备加以掌控, 导致析出无机盐成分, 从而难以达到普遍的工业生产新型钠清洗设备普及效果。对于新型钠清洗设备的广泛应用, 需要对其和低分子量的聚丙烯酸钠成分展

开进一步的成品分析,涉及设备的运作机理以及清洗钠成分本身的物理和化学属性,从而使其更好地和设备吻合,最大程度地发挥其自身功能,对钠清洗的流程加以优化处理,减少生产成本,强化产品质量。

4 结语

在最近几年,环保的要求变得更高,含磷成分的工业清洗剂应用及排放也愈来愈受到国家与地方部门的关注。工业清洗剂对于无磷的生产化要求愈来愈明晰化。再者,虽然低聚丙烯酸钠工业去污洗涤剂的应用日益普及,但是依旧存在着残钠的成分,依旧会对环境产生污染。新型钠清洗设备的问世,可以在一定程度上实现尽可能去除残钠的目的,从而达到环保的目标,值得在工业领域普及使用。当然,其设备本身依旧存在着一些不足,需要加以改进。

参考文献:

- [1] 孙同明,汤艳峰,朱金丽.低分子量聚丙烯酸的制备工艺研究[J].南通大学学报(自然科学版),2008,7(1):58-61.
- [2] 韩慧芳,崔英德,蔡立彬.聚丙烯酸钠的合成及应用[J].日用化学工业,2003,33(1):36-39.
- [3] 孙晓日.低分子量聚丙烯酸钠的合成[J].化学研究与应用,2002,14(3):334-335.
- [4] 仁文.世界丙烯酸及酯市场分析[J].乙醛醋酸化工,2013,15(4):36-40.
- [5] 马正生.无磷洗涤助剂[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [6] 吕延晓.国内外丙烯酸及其衍生产品市场[J].精细与专业化学品,2014,32(8):1-6.
- [7] 程终发,李鹏飞,吴长友,等.低分子量聚丙烯酸钠的研究及应用进展[C]//2013年中国水处理技术研讨会第33届年会论文集,2013:16-22.
- [8] 许智芳.代磷洗涤助剂的性能及应用前景[J].中国洗涤用品工业,2011,28(1):64-70.

