

水基清洗和 溶剂清洗的 经济效益

没有一种清洗方式能普遍适用于所有工业金属清洗任务。在选择正确的清洗方案时,必须将各种因素纳入考虑。例如,金属材质、零件的复杂性、污染物类型和清洁度要求等。

金属清洗不是简单地以持续可靠的方式达到所需的技术洁净度,有效的清洗过程更应以最经济的方式满足清洗需求。

要了解清洗的真正经济成本,必须同时考虑购置成本和运营成本。

购置成本涵盖设备价格、安装和改装价格。运营成本包括溶剂或清洗剂/添加剂等消耗品、水电、过程控制和漕液维护、场地空间、废物处理费。更不用说工时以及操作控制和过程监控所需工作的人力成本。

通过将所有成本因素纳入考虑,可以确定每批次的总成本或每个清洗零件的总成本。从而为所选清洗方案的成本效率提供更详实、更可靠的指标。

实际案例



待清洗的工件	铝制挤压套管
金属材质	铝
污染物	挤压辅助材料, 硬脂酸锌
清洗目标	零件上不得有大于 200 μ m 的颗粒

实际案例 1

能源使用和物料消耗

单腔设备, 水基清洗



水基清洗

在带有两个储液槽的单腔清洗设备中进行。使用酸性清洗剂 (pH 5)。这种水基清洗应用需要使用超声波。运行总成本为每批次 €4.48。

成本	每年	每清洗小时	每批
折旧	€20,000	€9.62	€1.60
预估利息(购置价格一半的 8%)	€6400	€3.08	€0.51
清洗剂	€1058.40	€0.51	€0.08
能源	€11,232	€5.40	€0.90
操作人员	€10,000	€4.81	€0.80
废油处置	€624	€0.30	€0.05
用过的清洗剂的处置	€79.2	€0.04	€0.01
维护(每年 1 次)	€3500	€1.68	€0.28
内部维护	€2860	€1.38	€0.23
换水	€47.52	€0.02	€0.00
水损耗	€124.80	€0.06	€0.01
包括人工成本在内的运行成本	€29,526	€14.20	€2.37
总成本	€55,926	€26.89	€4.48
运行成本	€19,526	€9.39	€1.56

水基清洗车间的成本计算 (1 班/天, 5 天/周)

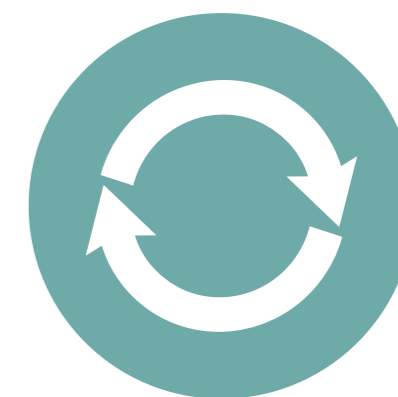
进油量	0.2 L / 小时
设备价格(出厂价)	€160,000
线性折旧	8 年
操作人员	€40,000 / 年
工厂运行所需人员	0.25 员工
清洗小时	每年 2080 小时
每小时批次	6
每批零件数	50
电力价格	€0.15 / KW
平均能耗	36 KW
槽液更换次数/年	12
每次槽液更换用水量	1020 L
废油量	300 L
清洗剂(浓缩液)成本	€4.5 / L
清洗剂配比	4%
需要清洗剂数量	19.6 L
70°C 时每小时失水量	20 L / 小时
废油处置成本	€1.5 / Kg
槽液维护等自行维护的人力投入	1 小时 / 周
自行维护成本	€55 / 小时
包括废水在内的用水成本	€3 / m ³
用过的清洗液的处置	€5 / m ³

来源: Pero AG

实际案例 2

能源使用和物料消耗

溶剂清洗



溶剂清洗

在带有两个储液罐的真空全密闭单腔清洗设备中进行。四氯乙烯 (PER) 用作清洗溶剂。与水基清洗相反, 这种情况下不需要使用超声波。因此清洗时间更短, 反映在运营成本计算中, 每批清洗成本总计为 €3.18。

成本(从第二年开始)	每年	每清洗小时	每批
折旧	€25,000	€12.02	€1.20
预估利息(购置价格一半的 8%)	€8000	€3.85	€0.38
能源	€10,399	€5	€0.50
溶剂损失	€242	€0.12	€0.01
操作人员	€10,000	€4.81	€0.48
废油处置	€657	€0.32	€0.03
活性炭更换	€749	€0.36	€0.04
维护(每年 1 次)	€3500	€1.68	€0.17
内部维护	€2860	€1.38	€0.14
溶剂更换*	€4634	€2.23	€0.22
包括人员成本在内的运行成本	€33,040	€15.88	€1.59
总成本	€66,040	€31.75	€3.18
运行成本	€23,040	€11.08	€1.11

*溶剂只需每两年更换一次(每次更换成本: €9268)。

溶剂清洗车间的成本计算 (1 班/天, 5 天/周)

储液罐数	2
溶剂类型	四氯乙烯
进油量	0.2 L / 小时
设备价格(出厂价)	€200,000
线性折旧	8 年
操作人员	€40,000 / 年
设备运行所需人员	0.25 员工
全蒸馏频率	50 天
清洗小时	每年 2080 小时
运行小时	每年 2101 小时
每小时批次	10
每批零件数	50
电力价格	€0.15 / KW
平均能耗	33 KW
溶剂首次灌装成本	€7474
因排放导致的溶剂损失	2g / 批次
因废油排放导致的溶剂损失	0.026 Kg / 天
活性炭更换成本	€630
活性炭更换 / 年	1.19
溶剂成本	€5 / Kg
溶剂废弃物处置	0.5 小时/年
溶剂废弃物处置成本	€1.2 / Kg
废油处置成本	€1.5 / Kg
溶剂更换成本	€9268 / 更换
自行维护所需投入	1 小时 / 周
自行维护成本	€55 / 小时

来源: Pero AG

结论:

从能耗方面来看,使用四氯乙烯清洗具有更大的优势。每批次产品能耗仅 3.3 KW,相比之下,使用水基清洗,每批次产品能耗 6.0KW。

结论: 考虑到每批次产品清洗成本分别为 €4.48 和 €3.18, 从其成本效率角度考虑, 应选择溶剂清洗。

需要注意的是,在这个例子中,作为主要标准之一的进油量相对较小,只有 0.2 L/小时 (每年 416 L)。如果输入油量高 10 倍,那么两种清洗方法的成本差异就会更大。

将每年的清洗小时数乘以每小时的批次数量以及每批清洗的零件数,水基清洗系统每年可清洗 62.4 万个零件 ($2080 \times 6 \times 50$)。相比之下,溶剂清洗方案最多可以清理 104 万个零件 ($2080 \times 10 \times 10$)。这相当于使用溶剂清洗时提高了 40% 的清洗容量或物料总量。

虽然这个实际案例中已经显示了溶剂使用的成本效益,但这个一般原则更适用于:“进油量越高以及清洗物料总量越高,溶剂清洗方案的优势越明显”。

寻找清洗应用的最佳方法

为了寻找清洗应用的最佳方案,必须要进行实际的清洗测试。所选清洗剂必须能够以最低的成本满足洁净度要求。

除了实际的清洗工艺外,整个生产过程(包括加工类型以及运输/存储容器等)也应纳入考虑。

™SAFECEM 商标
www.chemaware.org

法律声明:

本文中包含的信息和数据已经过仔细审查。但是,SAFECEM 不保证任何信息和数据的完整性、准确性或及时性。此外,本文中包含的信息和数据不构成 SAFECEM 产品的产品规格。买方需自行负责确定 SAFECEM 产品是否适合买方使用。原则上,由于使用或不使用本文档中的信息而导致的针对 SAFECEM 的责任索赔应排除在外,除非有证据表明是由于 SAFECEM 方故意或由于严重疏忽导致或成文法规定了其他强制性责任。

本文中使用的商标名称、商标权、专利或其他工业或知识产权不得授权任何人免费使用上述名称、权利或标记,因为它们可能是第三方或 SAFECEM 受保护的或已注册的权利,即使他们没有明确地规定。

一般而言,SAFECEM 保留对本文档全部内容的版权。未经 SAFECEM 明确书面同意,不得复制或使用 SAFECEM 的产品名称、图像、图形和文本。

索恺化学贸易(上海)有限公司
SAFECEM CHEMICALS TRADING (SHANGHAI) CO. LTD.
上海浦东耀元路58号环球都会广场1#楼239
邮编:200126
电话: +86 21 60899262
service@safecem.com
www.safecem.cn



扫码关注
SAFECEM 索恺化学
微信公众号

 **SAFECEM**
be responsible