

# 源头净水

## 为钢铁工业创造巨大的价值

---

本文为1995年美国钢铁工程师研究会年会上的论文

作者是加利福尼亚钢铁公司FONTANA工厂现已退休的高级环保工程师Ernest Tudor

---

### 介绍

整个钢铁产业长期以来处于以价格为导向的激烈的市场竞争局面…而且还将长期维持下去。在近些年，所有管理与掌控一家钢铁制造企业的概念有了新的认识并着重于提高效率。资产重组，市场战略，适时的生产与服务的扩张都是些已经实践的策略。有的已经成功，有的还没有。

逻辑上来说，在提高效率上最有意义的提升来自于生产，新的设备与工艺技术对钢铁制品的质量与产能的提升超过了以往任何时候。在这些新技术的应用中，包括对钢铁制造过程中水的应用于处理，比如冷却，淬火，以及除磷用水。更高压力的水泵，更好的喷嘴，以及更好的阀门控制系统，更精良的设备已经被越来越广泛的应用。然而，水中含有的砂粒，污垢，沉淀物，钢渣及其它固态物质会极大降低这些设备的使用效率。为了节约宝贵的水资源，处理工业用水的成本，体现有效提升水循环的价值只能通过有效的过滤工业用水来实现。因此，当前仔细选择适合的方法并扩大循环水的过滤能力对提高整体效率有很大帮助。

钢铁厂的循环水中存有大量固态物质是显而易见的。无论是采用地表水（池塘，湖泊，或存水池等），还是地下水，在水中本身即含有砂粒，残渣及其它可能产生问题的颗粒状物质。在生产中，还会给水中带入很多固态物质。最后积累在设备缝隙中，污水池中，也会污染整个轧机系统。

不含有害设备的固态颗粒物质的清洁的水，对保证设备的精确与功能是很重要的。更重要的是，每家钢铁企业都会使用喷嘴，如果堵塞或磨损了，它们的功效将被极大的影响。对于污水池与油箱的清洁要求也很普遍，冷却水也会带来很多固体物质颗粒。通过对无过滤或无效过滤造成后果的成本对比，保持循环水的清洁对于降低成本与增加效率所带来的好处是可以量化的。

### 维护与关闭

如果举例来说，钢轧除磷的喷嘴与/或管路被循环水中的固态颗粒物质或污垢堵塞了，这种情况需要得到大家的重视。忽视这个问题，就会对钢材的质量产生影响，产生令人不快的但又只能接受的结果。而且，这个问题只能在线停下来后去手工修理或更换这些不合适的喷嘴或管路。当然，这也消耗了很多人的时间。事实上，按照保守估算，每小时的停机造成

的人力与生产率的损失可达\$50,000到\$95,000美元。

对于污水池或储液槽中的沉积物，必须最后还要清理出去，这样的事情则通常是消耗人力，消耗成本的肮脏的工作。而且沉积物会越积越多，存的水就会变少，沉积物的清除工作也越来越重。沉积物还会滋生藻类与微生物的繁殖，进一步会污染循环水并产生异味。尽管当前企业会定期安排清污以避免设备出现问题，但这无论如何要消耗时间并耗费过多的人力资源。

## 产品质量及质量下降

在轧钢的过程中，低效的除磷与不均匀的冷却非常常见，而且导致产品质量下降，增大了报废率。而且更糟糕的是，会造成每日生产出的一或两块钢板的质量是低于其它同批次产品的，对订单的完成及交货期造成影响。这种产品质量的微小差别不会让客户感到满意，对钢厂的信誉也会有影响。

## 过滤：选择与区别

对于钢铁产业，技术进步与设备的革新从来都是齐头并进的，世界上的过滤与筛分的技术也是不断在发生变化。当仔细评估质量提升或设备升级时认知这一技术发展毫无疑问是明智之举。以前的传统的过滤技术相对于今天的系统要求而言在很多方面是不充分的。常规的过滤技术的性能可以解释这些为什么。

**效能**—目前设备效率的提高通常要求进一步加大循环水过滤的效果以防止产生污垢沉积于设备故障。非常现实的办法是可以确定两级或多级的过滤/分离装置，来更加有效的去除系统中的固态物质或污染物。同时也要考虑压力的下降，不仅要考虑系统中增加多级过滤的限制，而且要考虑过滤器会给系统带来的相对可能的变化(清洁与脏污的关系)。

**维护**—对于采取什么方法可以保证过滤器在很多年里都可以正常使用也是非常重要的。方法包括停机清洗系统(或更换备件)，反向冲洗，清洗或更换过滤器功能部件等等。这些方法也许会让人有所感觉，如果从长远考虑，使用便宜的或者简单的过滤器将会带来更多的成本投入，并不一定是经济上划算的。

**工程设计/安装**—考虑需要对系统管道进行更改及与系统的兼容性。工程设计安装的造价也需要通盘考虑。

**空间要求**—对于不同类型的过滤装置，不仅占用工厂内的地面上的空间，也需要考虑设备高度及与现有管道的匹配问题。

**流体丧失**—一旦固态物质从循环水中分离出来，检验一种过滤装置的优劣也需要考量

它在排放固态物质时使其体积最小化，并尽量少的造成水的损耗。这对于考量水，废物处置及符合美国环保署EPA认证方面都是非常重要的。

所有的固体-液体过滤分离装置都可以按照以上五个方面进行评价，在项目评估过程中也许考虑这五个方面。对采用何种过滤方式需要和当前设备的操作工况条件进行充分的匹配，使利益最大化。如果从综合利益方面可以带来效益，那么就on容易做出判断了。

## 案例研究：加利福尼亚钢铁公司，FONTANA工厂

无论是中厚板轧机，还是热连轧都会遇到冷却水喷嘴堵塞，管道堵塞的问题，喷嘴的过早磨损及更换，不均匀的冷却效果及板形控制，轧辊掉肉/“橘皮”现象等一系列质量控制问题。而且，过量及不其然的固态物质沉积会影响过滤装置效能，从而产生额外的维修工作。

对适应钢铁工业需求的过滤技术的研究中，环保工程师认为接受了离心分离装置用于钢渣，砂粒，污垢的去除是个非常好的办法。实际使用效果也充分验证了其分离固态物质的效能是优异的。也同样促使使用企业把原有水循环系统的过滤装置作为大块固态物质的初筛工序（如纸杯，烟头，木屑等），而不能去除某些大的或轻的/漂浮的残渣。

固液分离装置的购买也通过以下四个成本的测算而获得支持：

- n 喷嘴的清洁与更换-使喷嘴寿命延长三倍，实践证明每周节省\$2,000美元（每年\$104,000美元）
- n 喷射管道的更换-估算节省成本为每周\$1,200美元（每年\$62,400美元）
- n 过滤器的维护—这是每周的常规操作，每周可立竿见影的节省\$500美元（每年\$26,000美元）
- n 生产率损失-由于喷嘴或管道堵塞造成整个轧机停机并清理过滤器，损失估计为每年\$90,000美元到\$180,000美元。

考虑以上因素，投资购买LAKOS固液分离装置的预算，包括安装费用，在五个月就可以全部收回了。

## 结论

清洁的水对钢铁工业及其生产效率是非常重要的。今天的过滤技术对于世界范围内钢铁产业的发展与提高将作出极有价值的贡献。

---

**LAKOS**  
**FILTRATION SYSTEMS**  
Fresno, California U.S.A.