

文/汪晓军

一种新型脱色剂开发和工业应用的故事



作者简介 汪晓军, 华南理工大学环境科学与工程学院, 教授。图片为本文作者。

栏目主持人 马臻, 复旦大学环境科学与工程系副研究员。电子信箱: zhenma@fudan.edu.cn。

国内印染废水处理常用的有机脱色剂是双氰胺-甲醛絮凝剂。我的硕士论文是“双氰胺-甲醛絮凝剂的开发与应用”, 后来又根据应用, 不断改进工艺, 并于1999年申请且获得了国家发明专利。

2010年, 当知道与我们合作的工厂附近一个大型纺织印染工业园也在使用脱色剂时, 我觉得这可能是一个机会, 通过朋友介绍后就满怀信心地找上门去。他们比较客气地接待了我们, 表示达到他们现在使用的进口产品的效果, 才可能进一步谈合作。从口气中可以明显感觉到: 他们认为我们的产品不可能达到他们正在使用的国外产品的性能! 我们取了一些相应的印染废水水样, 也从其它途径获得了一些他们正在使用的样品, 拿回实验室, 进行脱色效果应用对比实验。

通过实验, 我感觉到, 这种新的脱色剂可能真是常规双氰胺-甲醛脱色剂的终结者! 因为这种新药剂的投加量只有双氰胺-甲醛脱色剂的1/3到1/5, 从而产生的污泥量也相应减少; 而且, 它没有双氰胺-甲醛脱色剂另外一个重大缺陷: 产品中不含甲醛, 生物毒性低。在目前激烈竞争的市场环境下, 传统的双氰胺-甲醛脱色剂有可能慢慢被这种新的脱色剂所取代!

一般作为工业化产品的药剂, 往往都是几种药剂复配的, 由于组成复杂, 要通过常规分析方法确定其组成存在一定困

难。复配产品中有一个组分是最主要的有效成份。这有效成份是什么、用什么途径合成总是缠绕在我脑中。

一天下午, 我又开始考虑这种新的脱色剂可能是什么。突然产生一种灵感, 并初步确定了合成的途径与方法。我立即到加工药剂的工厂实验室, 开始新的药剂合成实验。第一次合成, 我亲自动手, 反应进行一段时间后, 开始用废水做新合成产品的废水脱色性能测试。首先按印染废水处理的正常投药量, 对双氰胺-甲醛絮凝剂、进口脱色剂、我们新合成的药剂进行脱色应用性能对比。

实验结果很快出来了, 进口脱色剂效果不错, 双氰胺-甲醛絮凝剂也有一定的效果, 而我们新合成的产品效果最差。将新合成的药剂的投加量加倍, 效果更差了。大家都觉得一个晚上白忙了, 我也感到有点失望, 可能这条路线走不通。但我突然想到, 在絮凝沉淀反应中, 有时药剂投加太多了, 因胶体电荷逆转, 处理效果反而变差。这种药剂是不是性能更好, 药剂投加量可能更低呢? 我将药剂投加量减半, 奇迹出现了, 处理效果一下子变好了! 为了确认新药剂的效果, 又重复做了多次验证实验, 进一步证明, 新合成的药剂比进口的药剂都好, 药剂投加量只有进口产品的3/4。

这种应用性研究, 不是为了写论文, 一般也不适宜申请专利。若不能商业化、产业化生产, 则什么都不是! 而商业化、产业化的关键是市场! 由于纺织印染工业园印染废水处理中心使用的进口脱色剂效果较好, 售价较高, 且已稳定地供货, 已形成一条完整的利益链。当他们认为你不可能搞出与他们现在使用的产品一样性能的脱色剂时, 他们可以显得比较大方, 并半开玩笑地讲, “我知道你们研发能力强, 做出这种类似的产品, 也会要半年吧。”但他们想不到我们一个晚上就将其摸索出来了! 当我们真的拿出新产品, 且在他们实验室小试, 效果也达到了他们进口产品的性能时, 虽然我们的售价比进口的产品

便宜得多, 但他们就是不允许进行工业化应用实验。所列出的借口有: 可能你们的产品有生物毒性; 对现有污泥处理系统可能有影响; 脱色还行, 对处理废水的化学需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)可能有影响等。原来没有显现的各种各样的阻力, 从政府主管部门到废水处理厂个别操作人员都慢慢显露出来。

就在我们一筹莫展时, 机会来了! 纺织工业园印染废水处理中心的股权发生重大变更, 新的领导班子进驻。新的领导班子当然不会受原有的利益链牵制, 且也希望系统的运行效果更好、又能降低系统的运行操作成本, 这就给我们进入创造了机会。但原来的供应商不会轻易地退出所占有的市场, 这时我们又找到了与新股东关系极好的当地环保公司作为我们的新产品代理。在通过小试确保我们的产品不比进口产品差的条件下, 新领导拍板, 尽快安排我们的产品进入生产现场中试。

这样, 小试成功1个月后, 我们的产品就运进纺织工业园的废水处理中心, 但处理中心的操作班长提出要用我们的工业品而不是小试样品再进行一次小试, 确认处理结果后才能加到生产系统中。这个要求也是合理的, 我们立即着手安装小试比较实验, 小试结果优于他们现用的进口产品, 这样他们才同意在工业化装置上做应用实验。真的要工业化应用实验了, 又发现我们的包装桶与他们的药剂投加装置没办法连接, 要增加管接, 而厂方工程人员讲要花几天才能帮我们接好, 我们可等不起时间, 就立即从生产基地安排自己的工程人员进行安装。在不懈努力下, 3天后终于正式投加我们的脱色剂进行工业化应用实验。因确定工业化实验效果好、我们的报价又低于进口产品, 1周后正式签订1年的产品供应合同。

这个新脱色剂产品从思想的火花, 到真正工业化的成功应用只花了1个多月时间, 可谓奇迹!

(责任编辑 陈广仁)