

国外纺织技术

(第四辑)

上海纺织工学院 编

上海科学技术情报研究所

国外纺织技术

(第四辑)

上海纺织工学院 编

上海科学技术情报研究所出版

新华书店上海发行所发行

上海商务印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 4.5 字数: 110,000

1975年3月第1版 1975年3月第1次印刷

印数: 1—2,800

代号: 151634·226 定价: 0.60 元

(只限国内发行)

目 录

练漂和染色的废水处理.....	1
染色工厂废水处理实例.....	6
用活性污泥法处理染整废水.....	11
用活性炭处理染色废水.....	15
纺织品整理废水的曝气处理.....	22
废水的脱色处理.....	26
用各种凝集剂处理印染废水的研究.....	31
染色废水处理的展望.....	36
纺织染厂污水处理过程.....	40
影响纺织污水处理能力的因素.....	48
液氨处理的主要基础.....	57
纺织生产新方法.....	63

练漂和染色的废水处理

绪 言

练漂与染色都是提高纤维使用价值的重要手段。在加工过程中,都需用大量的水。而排出的废水不仅污染其流经之处的优美环境,亦往往给农、水产物造成莫大的损害。练漂与染色在同一工厂进行;两者所排出的废水交相混合,一般多不加区别地统称为“染色废水。”

从水的污染性质来看,练漂和染色所排出的废水是很不相同的,所以处理的方法亦必然因之而异。按照它们的特点,分别采用适当的方法去处理,当属理想。然在已建立的工厂中,都不可能预先把它们分离,而后再分别处理。实际上,必须作为混合污水的处理来考虑。

今后,新建工厂时,对于设备的排列和排水系统的设置应作全面的考虑,以便较好地处理废水。

练漂和染色废水的水质

从工艺过程来对练漂和染色废水的水质加以考察。

练漂废水

退浆 去掉在织布工序中用的浆料。所用的浆料大体有淀粉,胶类,海藻胶等天然物质以及海藻酸钠,CMC, PVA 等半合成乃至合成浆料等。

天然浆料在氧、酸等的作用下水解而转为水溶性物质,合成浆料则可被水直接洗去。

在该工段所排出的水中含有浆料,浆料分解的生成物,浆料的残渣,棉屑等,排出的水水温又高。因此,应针对 SS(浮游物),有机物(以下称 BOD) 进行处理。

煮练 为了便于进行染色、漂白等工艺,必须在煮练过程中除去纤维中含有的杂质(如蜡、油脂、果胶质等)以及练前工艺中附着的污物。棉纤维所用的煮练剂有苛性钠、羊毛用肥皂、碳酸钠、中性洗涤剂,丝和合纤用肥皂、硅酸钠、中性洗涤剂等,多磷酸钠等亦可使用。

该工程排出的水温度高,多为碱性,含有纤维屑、蜡、油脂、果胶质等等。应针对 pH、SS、BOD* 等项进行处理。

漂白 分解纤维中之色素以提高白度的过程称为漂白。通常使用漂粉(漂粉液)、次亚氯酸钠、亚氯酸钠等含氯的漂白剂和过醋酸、过硫酸、过氧化氢等之过酸和过氧化物进行漂白。漂白多在酸性或碱性条件下进行的,所以应针对 pH 值进行处理;如用含氯漂白剂,则在漂白后,应针对残留氯进行处理,以防止残留氯造成的危害;在使用过酸、过氧化物时,如残留量不多,则不会产生象含氯漂白剂那样的害处。为了增加白度,亦可能使用萤光染料,但因其量甚微,多数场合没有特别处理的必要。

染色 在此工程中使用多种多样的染料、助剂,用水量多,废水着色严重。由于使用了助剂,有时 BOD 亦高,有时亦因使用了

* BOD 系生化需氧量,原文为 Bio-chemical Oxygen Demand,是指一升含有有机物的污水中,在需氧的条件下,由于微生物的作用,使有机物完全氧化时所需要的溶解氧量。一般用氧毫升/升(污水)表示。根据生化需氧量数值可以估计水被污染的程度。

锌、铬等盐类,除对 pH、SS、脱色、BOD 等进行处理而外,还得处理重金属。

整理 为了对纤维进行最后的整理,需要使用浆料、油剂、合成树脂等各整理剂(防缩、防皱、防火、防静电等)。该工程废水量较少,有些脱落的整理剂混在里面。

简言之,对于练漂的废水要处理 pH、水温、SS、BOD 等;而在染色的废水,则要处理 pH、SS、脱色、BOD 等项。

废水的处理

关于练漂和染色废水的处理,基本上与其他场合废水的处理相同。只是 pH 值的调正方法比较多。但方法的选择是很重要的,同时也是比较困难的。

可从下列因素中考虑所选择的方法:废水的水质、水量、排出状况、生产设备情况、可能用于处理的资金、地面的广度和形状、产生的残渣处理、放水出厂时流经之处的环境条件以及工作人员的素质等等。特别是最后三项,如稍加说明,就可看出,即使是一个经济而有效的方法,要是残渣产生量多又不容易处理的话,则宁可采用效率稍差、费用稍高,但残渣产生量少的方法。放水处如果是鲇鱼或鳊鱼的养殖场或自来水的水源处,应采取相应措施。如果工作人员的化学知识较为丰富,操作也很熟练,那就可以采用价廉而有效的药剂。例如脱色时可使用氯类,否则就必须采用其他那怕是高价的药剂。

以下,依照项目来叙述处理方法。

pH 值的矫正(氢离子浓度的调整)

如果废水呈酸性或碱性,除浓度特别高有回收价值者外,都得把它的 pH 值矫正到容许范围内。

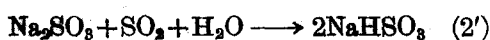
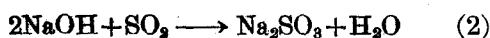
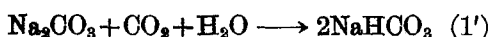
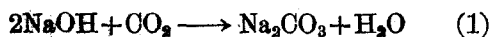
中和 中和是最简单的 pH 值矫正法。常用的酸为硫酸或盐酸、常用的碱有石灰、烧碱、纯碱等。硫酸和石灰比其他药品便宜。

但在形成残渣时,如果形成混浊(不透明)或残渣处理困难时,则以用盐酸与烧碱为有利。纯碱比烧碱便宜,其缺点是中和时容易产生气泡。如果废碱容易搞到,就要考虑加以利用。又,中和酸时(硫酸除外),可在中和槽中投入适量的碳酸钙(石灰石,大理石之碎块)进行中和。

由于中和法的设备费用便宜,操作简单,故维持生产比较容易。但在废水量大时,药品的需要量就大,开支也高。

利用锅炉烟道气的方法 重油燃烧时除生成二氧化碳和水而外,又由于重油中含有杂质硫和硫化物,燃烧时便同时生成二氧化硫。二氧化碳、二氧化硫与碱反应而被固定了下来。同时,碱液的 pH 值亦下降了。因此,如有碱性废水时,把烟道气导入废水,或者将烟道气在碱性废水中洗涤,碱性废水被中和的同时,二氧化硫亦能除去,这就可以同时达到两个目的,即水质污浊和大气污染可同时防止。

二氧化碳和二氧化硫与碱的反应如下:



如上述反应式所示,随着 CO_2 和 SO_2 量的不同,可以生成中性盐(1 或 2)或酸性盐(1' 或 2')。在生成中性盐时, CO_2 和 SO_2 的吸收就比较好,而生成酸性盐时,其吸收状况就不太好。而且,由于酸性盐,尤其是酸性亚硫酸钠对水的溶解度小,易于结晶析出,从而构成混浊,故应加热予以防止。

因为这种方法几乎不用另外的药品,运转费用低廉。水中的碱分和烟道气中硫的氧化物又可同时除去。可以说这实在是一个理想的方法。不过处理后的水含有煤屑,颜色有些发黑,应该再加处理。由于亚硫酸钠、酸性亚硫酸钠有还原性,要消耗水中的溶解态氧(COD* 值高),所以,要经过曝气等方法把它

们氧化成硫酸钠或硫酸氢钠,然后再予排放。

SS 的除去

练漂、染色工程中产生的 SS 比较轻,而且多为微细的杂质,所以单靠静置而欲达迅速的沉淀或上浮并和水分离,往往比较困难。如加入适当的凝聚剂,帮助形成比较大的绒絮,这样沉降或上浮就容易了。

铁、铝等离子,在碱性情况下,会生成不溶于水的蓬松的氢氧化物。在含有浮游物的废水中加入这种凝聚剂并使之碱化,则当生成的氢氧化物沉降时,水中的浮游物便被吸附而共同沉淀。

通常使用的凝聚剂有硫酸铁和石灰、硫酸铝和石灰等组合体。这些组合体要生成氢氧化物而完全沉淀,都有其适宜的 pH 值。如果 pH 值不对,沉淀就不完全,不但药品白费,残留的药品也往往会造成各种各样的障碍。

硫酸亚铁价格便宜,凝集效果亦佳,适合的 pH 值范围广,故便于使用。但是,如有残存,则以可溶性铁留于水中。如超过规定(10p.p.m 以上),则设备以及放水水路均被铁锈污染。因为它完全沉淀的 pH 值在 11 附近,处理后就应再次对 pH 进行矫正。而且,生成的残渣的过滤、脱水等亦比下述铝盐法困难些。

明矾的主要成分是硫酸铝,在有碱存在时,就形成氢氧化铝,从而发挥其凝聚效果。与铁盐比较,其适合的 pH 值范围狭窄,使用稍有困难。因适合的 pH 值在 7~8 附近,所以处理之后就不必再矫正 pH 值。与铁盐比较,设备不受污染,残渣处理较易,唯价格较高。

海水含有 0.1% 左右的氯化镁,与石灰配合即可作为凝聚剂。如果易于得到海水,亦可考虑使用。产生的残渣与铝盐的情况十分相似。此外,氯化铁也可使用。

石灰作为廉价的碱的来源,用来生成氢

氧化物,同时亦可作为过滤助剂,使残渣便于过滤。石灰在贮藏时易吸收空气中的水分而固化,也易吸收二氧化碳而变成碳酸钙,碱性效果就要减弱,必须予以注意。

上述药品都是通过在水中反应形成沉淀而发挥其凝聚作用的。此外,有些固体如酸性白土、石棉制品等,则能直接吸附 SS,亦可被用作凝聚剂。其吸附能力比铁盐、铝盐等为差,其优点是残渣的过滤和脱水都较容易,凝聚剂再生亦方便。

如果要求更高的凝聚效果,就要使用高分子凝聚剂(主要为聚丙烯酰胺)。

按照上述情况生成的绒絮,依其不同的性状,或下沉,或上浮,达到与水分离的目的。然后把水放走再把残渣脱水并处理掉。

凝集沉淀法 通过静置,使绒絮沉淀,然后把上部的清水放走,这便是凝集沉淀法。在绒絮重时沉降就快,如果较轻,那就要考虑使用下述的上浮法。由于是静置分离,除沉淀槽外几乎不需要别的设备。然占地面积较大。在水温高的场合,容易引起对流,沉降就比较困难。凝聚剂加入之后,如果搅拌时间过长,已经形成的绒絮就会被粉碎而不利沉降(对上浮的影响亦然),必须予以注意。

上浮法 使绒絮附着于气泡上,借助于气泡的浮力使绒絮上浮,从而达到与水分离的目的,谓上浮法。为使气泡形成,可用加压、搅拌、喷射等方式。如废水含有油分,或浮游物比重小,生成之绒絮易于上浮,当比重大时则不宜用此法。

与沉淀法相比,这种方法处理时间短,所以处理同样多的废水时,其设备比较小。但处理后的水质(SS 的去除率)比沉淀法稍差。

以上所述沉淀法、上浮法对 SS 的去除都极为有效。用此类方法,几乎可把 SS 全部除

* COD 系化学需氧量,原文为 Chemical Oxygen Demand,是指一升污水中所含还原性物质(有机物及无机物)与强氧化剂(如高锰酸钾、碘酸钾等)作用时,所消耗的氧化剂用量。一般也用氧毫克/升(污水)表示。

去。不过,产生的残渣很多,处理它也比较困难。

有机物(指属于 BOD, COD 的有机物)之去除

不溶于水的有机物粒子,在去除 SS 时基本上可以有效地除去。对于水溶性的有机物,用 SS 的去除法就不那么行了。

对于水溶性的有机物,必须采用生物或化学处理方法。诸如用臭氧、氯、含氯药剂进行处理。

生物处理法 这是利用微生物的生活作用,将废水中的有机物分解掉,近似于天然净化。

微生物在适当的条件下(温度、pH 值、营养等),就借助于废水中的有机物活跃地繁殖起来。嗜氧性微生物引起氧化分解,而憎气性微生物则引起还原分解。通常多利用前者。活性污泥法、喷洒过滤法、污泥贮存池法(Lagoon)等均属此类。废水处理的主要工作系由天然存在的微生物来完成。只要给于良好的条件,它们就能够自然地繁殖,仅仅补给主要的营养就可进行处理。所以说运转费用比较低廉,不过,因为这个过程是生物的生活作用,速度很缓慢,处理时间很长(起码要六个小时),因此,在需要大量储水的场所,设备装置的占地面积亦势必很大。同时,由于微生物对 pH、温度、营养等之适当与否,含杂(主要是水质)的变动等颇为敏感,需要掌握与使用化学药品时不同的知识和技术,故维持和管理也就困难。对污水处理很有用的微生物最后和水中的浮游物一道形成绒絮,沉淀分离出来,除其中一部分重新放回到废水中作为种子使用而外,其他均作为残渣舍弃掉。

喷洒过滤法与活性污泥法和污泥贮存池法相比,对水质变动的适应范围大,立体化操作管理也容易,可以说比较适宜于小规模的处理。但有机物的去除率,比其他方法为差。

活性污泥法和污泥贮存池法要求大的设备面积,适用于大量污水的处理。所以在联合处理的场合采用它们是很合适的。

化学的处理 该法是用化学作用使有机物分解掉。因此法与脱色的化学处理重复,此处从略。

脱 色

如果依照染料在废水中的状态把废水加以分类,大体上可分为如下两种:

染料在废水中以微细粒子状态存在,如还原、硫化、偶氮、氧化、分散性、油溶性等类染料以及颜料等;

染料在废水中以溶解状态存在,如盐基、酸性、含金属、直接、活性等类染料。

关于染料以粒子状态存在 的废水的处理

可以把染料的粒子看做是有色的浮游物。所以,去除 SS 的方法可以完全适用于去除染料以粒子状态存在的废水。

关于染料以溶解状态存在 的废水的处理

即使染料处于溶解状态,如果它们能与铁、铝、钙等结合而生成不溶性的化合物,则采用 SS 去除的方法也可达到目的。但是,如果不能生成不溶物,就必须考虑采用化学分解的方法。化学分解法有氧化和还原两种方法。常用的为氧化法。

用氯或含氯药剂分解的方法 漂白使用的氯、次氯酸钠、漂白粉等漂白剂可用作脱色剂。用药剂处理时设备费用低廉,管理方便,没有残渣生成。但是,因为是化学反应,所用药剂的量必须与废水内残留的染料相适应。当染料浓度高,排出的废水量又大时,其处理费用也就高些。而且,随着染料结构的不同,脱色时间亦不同。由于使用的药剂一般都是

过量的,故对处理过的水还必须再行脱氯,使之无毒化。

最近又创制了一种简单的装置。就是在处理废水的现场把食盐电介,从而制造次氯酸钠溶液(浓度2~3%)。

其他 臭氧有强烈的脱色作用,即使过量使用,也不会产生象含氯类药剂那样对动、植物的危害作用。是一种安全的处理剂,而且设备简单,管理容易。只是价格较高,在水中溶解度小,又因是液-气两相反应,与废水的混合和接触都需要一定的措施。这种方法对pH的依存性也很大,在碱性和中性条件下效果大,在酸性时则效果小。

活性炭也可用于水溶性染料的脱色,设备、操作均简单而方便,应用范围广,处理水

之水质亦颇良好。然而价格较高,又因是微细粒子,使用稍有不便。

臭氧,活性炭虽然价高,却很安全,而且处理水的水质又好,排出水流经之处即使是自来水的水源,或有鲇鱼、鳟鱼养殖场,亦均无妨碍。

由于处理经费较高,故应与其他方法结合使用,而且仅仅作作为最后阶段的处理,以降低费用。

以上按照项目类别把一般的处理方法作了阐述。在实际应用时,必须考虑到各种各样的因素,应选择高效而又经济的方法。

编译组译

译自《染色工业》Vol. 20, No. 3, (1972), 29

染色工厂废水处理实例

前言

染色工厂废水的最大特征如下:

(1) 染色工业为一种有代表性的用水工业。由于加工品种和加工方法的差异, 每个工厂废水的质量和数量往往相差很大。而且, 各工厂废水的质和量随着时日的变化而变化。此外, 废水的季节性也很强;

(2) 染色工厂废水中含有有害健康的重金属和其他有害物质并不多, 但从保持环境清洁来看, 由于废水带有浓重的污色而往往造成强烈的污浊感。

由于上述特点, 便难以从技术上笼统地确立一种“染色工厂废水处理方法。”必须针对各自染色工厂废水的特点, 分别地考虑适当的处理方法。在废水处理技术方面常会遇到许多难题。

在本文作者所涉及的工厂中, 由于加工品种的日益多样化和产量的逐年增加, 防止水质污染的要求越来越严格, 相比之下, 废水处理的进展速度则常常是落后的, 跟不上形势的要求。废水处理的现状极不完善。

废水处理实例

处理的设计

关于废水处理的设计, 在染色工厂并无例外地遵从一般的原则, 即:

1. 实地调查 调查每个加工部门的废水情况, 尽可能实地测量并正确地掌握污浊程度及其特性、废水量及其随时日而变化的

情况、最大及最小流量所需的时间、给水量和每台设备的废水量等。

2. 处理后水质标准的决定 该工厂的放水区域正是作为自来水水源的琵琶湖, 在这一带工业和人口正在不断增加, 湖水的污染速度因而有进一步增大的趋势。可以预料关于防止水质污染的规定将更严格, 因而以现有规定数值的 $1/3$ 为目标。即假定, $\text{pH}6.55 \sim 7.5$, BOD 、 $\text{COD}40 \sim 60$, $\text{SS}20$ 。

3. 处理方法和处理设备的选择 该工厂废水的特点是, 因为加工产品主要是聚酯和与此类似的合纤混用的针织物, 着色废水中的有色物质大部分为分散性染料, 有机浆料不多, 因而在煮练废水中造成 BOD 增大的有机物比较少。可是, 因为丝光加工的比重相当大, 故主要的特点是碱度相当高, 据此, 废水的处理主要是脱色和降低 pH 值。脱色处理采用物理化学的凝集沉淀法, 选用无机凝聚剂, 而中和则采用硫酸法。关于所需的机械设备, 应从性能、价格、耐用性、操作、保全等方面的可靠数据对各厂产品充分地进行比较, 然后再加以选定。凝集沉淀设备选用循环器型和澄清池型, 中和装置附有 pH 记录仪和自动控制装置。包括附属设备, 一切施工工程都委托设备制造厂承担。

废水处理的实施

排水线路和废水处理的大概情况如图 1 所示。依该图的次序作具体的说明。

排水沟的区分 水路干线的区分如下:

- a. 待处理着色废水水路;
- b. 待处理碱性废水水路;
- c. 不需处理的中性无色排水水路。

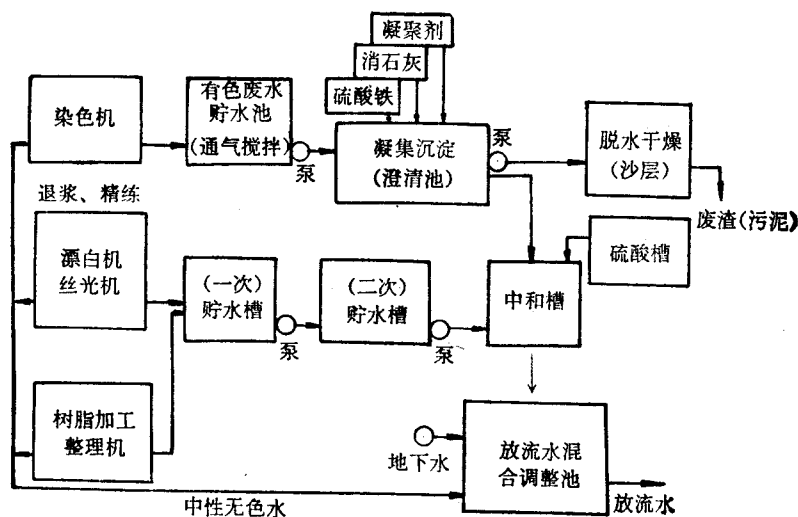


图1 废水处理流程图

(注: 从中和槽到放流水混合调整池应有一箭头。)

着色废水的处理

a. 在每类染色机群处, 对需要处理的着色废水和不需处理的中性无色废水(最后的水洗水和冷却用水等)采用自动装置或人工操作的方式随时改变排水路线进行放水;

b. 因为着色废水随时日的变化而变化, 故需用3,000米³左右的贮水池使废水水质均匀化。在贮水池中通入空气搅拌, 使废水尽可能地进行空气氧化, 借以降低COD值和废水的温度;

c. 经过上述均匀化的废水用泵打入凝集沉淀槽, 注入药剂进行沉淀和脱色。水泵用自动装置进行控制, 在贮水池的水面达到特定的水位时, 能自动开启或停止。沉淀处理后的上部澄清液导入中和槽, 沉淀后的污泥则送入砂滤池脱水并自然风干。凝集沉淀设备有循环器型和澄清池型各一个。处理容量各为5,000米³/日, 平均处理量现为8,000米³/日, 凝集沉淀剂的配方随情况而有所变动, 其平均数值如下:

硫酸亚铁(纯度90%)400p.p.m

消石灰(纯度65%)150p.p.m

高分子凝聚剂(高粘度液状)5p.p.m。

为了减少污泥量, 用丝光后的废碱代替部分消石灰(约40%), 用苛性碱代替消石灰量的最高限度约为60%。如果再多, 生成绒絮的表观比重就变小, 因而沉淀速度下降, 脱色效果亦不佳。为了维持最好的脱色效果, 处理水的pH需保持在10.5左右。

d. 中和槽容积为40米³, 中和能力15,000米³/日, 中和对象除脱色后的废水外, 还有煮练过程的废碱液。中和点的pH定为8.0, 自动控制。pH的控制精确度由连续记录仪器记录之。

e. 砂滤池 沉淀后的污泥导入砂滤池脱水并自然干燥(平均含水率85%), 然后废弃之。砂滤池的容量为200米²。的共12个。

煮练废水的处理

a. 区别放流: 主要处理对象为退浆、煮练、漂白和丝光以及轧整机所附属之连续水洗浴之废水。这些地方最后水洗浴之中性无色废水要与其他废水分别放流。

b. 碱废水的处理: 其中一部分利用锅炉烟道气中的酸性气体中和之, 以达到使烟道气脱硫和节约中和用硫酸之双重目的。废碱水大部要通过热交换器, 待至排水沟仍有40℃以上。因此, 废碱液的贮水池有一次贮

水池 (500 米³) 和二次贮水池 (1,500 米³) 之分,从一次贮水池用泵送至二次贮水池,并以喷雾的方式洒下,一方面可以降温,同时也可以曝气。与着色废水的情况相同,贮水的主要目的是达到以 pH 为主的水质的均匀。由贮水池用水泵打到中和槽进行中和,并导入最后调整池。处理量平均为 4000 米³/日。

放流水水质的调整 为了调整处理水的水质,调整池的容量约为 1000 米³。在这里将 8000 米³/日的着色废水的处理水及经中和后的约 4000 米³/日的碱废水混合调整后,再行放流。调整的目的在于使水质均一化,pH 维持中性 (pH 6.5~7.5),增大水中的溶解态氧,降低水温等。该工场废水处理中最主要的问题是降低鱼毒性的效率。表面活性剂是废水中造成鱼毒性的主要物质。为了降低表面活性剂的鱼毒性,该工厂研究室与表面活性剂生产厂协同研究,制出鱼毒性小的表面活性剂(不可能完全无毒)。水中溶解态氧是否适量,是引起鱼毒性的又一个重要因素。所以,为了保持水中有适量的溶解态氧,就要用多量的中性无色水和地下水以稀释处理后的废水。

处理效果 特别是对于着色废水来说,即使经过上述均匀化处理之后,其效果也并不十分完美。处理效果(绒絮的生成度,沉降速度、脱色度等)随时日变动相当大。但这种不稳定的原因尚不明了。处理效果的平均值列于下表:

水质表示项目	水 质		
	着色废水	煮炼废水	放流废水
pH	9~10	10~12	6.5~7.5
BOD (p.p.m.)	20~40	150~250	30~60
COD (p.p.m.)	20~40	200~300	40~70
SS (p.p.m.)	10~20	20~40	5~10
正己烷萃取物(p.p.m.)	10~20	10~20	5~10
透视度 (cm)	4~8	10~15	15~30
水温 (°C)	冬季	28~30	28~30
	夏季	28~30	30~32

在该工厂排出之废水中,用规定的 JIS (日本工业标准)分析法检查不出重金属和其他有害物质。

废水处理费用 处理液量:着色废水 2,000,000 米³/月,碱废水 1,000,000 米³/月,调整着色废水 pH 所用的废碱不计在内。按上述处理量计算,其生产费用每米³为 8.6 日元左右。其中包括:

材 料 费	4.5 日元(52%)
动 力 费	0.6 日元(7%)
污泥处理费	3.5 日元(41%)

材料费中约 50% 是中和用硫酸的费用。废碱的 30% 左右是用烟道气中的二氧化硫等酸性气体中和的。

染色工厂废水处理设计时的注意点

以下所述染色工厂废水处理之注意点,也是上述处理实例中关于处理方法和设备等问题的解决办法。

废水处理的设计

(1) 在设计时需作必要的调查,最重要的是正确掌握现实情况。对于生产内容的变化,至少也要有五至七年的中期发展的打算,对于干线水路、贮水池之类半永久性建筑物的性能的下降、生产费用的上升以及设备排列的变化等等都要周密考虑,以便决定适当的场所和规模。

(2) 对于处理方法和选定必要的机械设备等也要作同样的考虑。一般说来,主要的废水处理设备的耐用年限如认为需在十至十五年以上,那就要从长远的观点来考虑设备。对于负责设计的人员来说,另一个重要的问题是要听取有关各方面的意见,获得充分必要的情报再进行设计。在选择机械设备时,对各厂制造的设备的性能、适用性等应进行充分的比较。

处理时的注意点

着色废水的分别放流 主要目的，是尽量把污染度很小可以不加处理的那些废水排除在处理对象之外，以减轻处理负担，提高处理效果。由于原有的排水沟和染整设备排列的关系，着色废水的分别放流除了非染色机群难以处理的场合，或以手工操作，或以自动的方法处理之外，如能在单台染色机就把染色废水分别放流，那就很理想了。如果把需处理的废水量控制在被染物重量的 60~80 倍，便合乎要求。

煮练废水的分别放流 应该把含有氧化剂，煮练剂和产生 BOD、SS 原因的浆料废水与中性无色的最后几道水洗水分别放流。

主干排水道的区分 这是绝对必要的，但比较复杂，大体分以下三种比较适当：

- a. 着色废水用；
 - b. 煮练废水用（包括整理加工的残液、水洗水。）；
 - c. 不需处理的中性无色废水用。
- 此外，应充分考虑到雨水的排泄，特别是 a、b 两条排水干线，不应使雨水流入。

贮水池 为了减小水质因经时日产生的变动，贮水池要能容纳 8 小时流量以上的废

水。在贮水池中最好要附有曝气装置。利用曝气，除达到曝气效果而外，亦可提高水质的均匀度。

着色废水的处理方法 在主要以无机凝聚剂处理废水时，处理每天生成的大量污泥就成问题。污泥一般经脱水机脱水后即予废弃，或者为了缩小体积，在丢弃之前先予以干燥。之所以要千方百计地减少要处理的着色废水量，尽管费用增加了还是要用硫酸铝来代替硫酸铁进行尝试，其目的除了进一步提高水质而外，都是为了减少这种难弄的污泥量。由于生成大量难以处置的污泥，以无机凝聚剂为主的凝集沉淀法看来不会成为今后废水处理的主要发展方向。

其他的脱色处理方法，有以物理化学的方式把色素和活性剂进行氧化分解，或用活性炭或硅藻土之类进行吸附处理。这种方法正在工业上采用。但是处理费用较高，吸附剂的后处理也成问题。

高效处理 如果对染色工厂排出的水质提出更高的要求，BOD 须在 20 以下，那么，就连有机物污染比较轻的染色工厂的废水也得结合采取生物化学的处理方法。对上述之注意点可能有些须作进一步提高。在这种情况下，染色工厂废水处理的程序大体如图 2

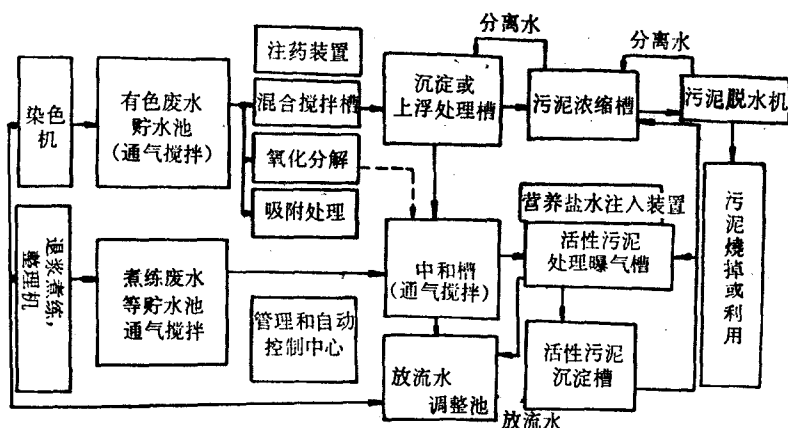


图 2 染色工厂废水处理流程一例

(注：① 吸附处理槽到中和槽应有一虚箭头； ② 活性污泥沉淀槽到放流水调整池应有一箭头。)

所示。

该流程图中的机器设备与处理方法都尽可能地做到简单化,而且完全是自动控制的。关于最终的放流,处理过程中有关水质的必要数据亦均自动记录。

有关印染厂废水处理的研究

有关防止公害的技术,严格地说,还不能被认为是生产技术,但是,迟早定会被生产技术人员当作常识来掌握。不过,在印染行业有关废水处理的研究,还谈不上是很令人满意的。

就拿一般的无机凝聚剂用于凝集沉淀法的情况来说,在所谓废水处理方法上,有关温

度、pH、盐类或活性剂的种类、浓度、导电性等对凝聚速度的影响规律,连最基本的定量的数据都非常之少。

由于采用了氧化分解的脱色处理法、电气的方法与高分子凝聚剂并用之凝集沉淀法等,解除了污泥处理的问题,这是很吸引人的技术。但是,无论就减低处理费用或是从实用的方面来说,都尚存在不少问题。

在用生物化学的方法进行污水处理方面,一般认为对活性污泥中之菌种有毒的色素,希望能找到并培养成一种生物把它消化并分解之,对这种生物脱色技术应寄予一定的希望。

编 译 组 译

译自《染色工业》Vol.20, No.3, (1972)34~38

用活性污泥法处理染整废水

前言

利用微生物的作用,对含有有机物的废水进行处理是有效的方法之一。微生物有好气性和嫌气性两种,前者的利用有活性污泥法和洒水过滤法,利用后者的有嫌气性消化法。本文所述为活性污泥法。

生物氧化之原理

将含有有机物的废水与活性污泥接触,就会发生种种作用,从而除去一部分 BOD 和浮游物。有机化合物因微生物的作用而被氧化,合成新的污泥,分解出碳酸气和水。有机物被氧化的程度与其结构有关,构造越是复杂,就越难以氧化。关于有机物的生物氧化,也就是除去 BOD 时的反应机理,按照埃肯菲尔德(Eckenbelder)等人的研究,可分为以下三种。

以吸附作用除去 BOD 这就是将废水与具有生物活性的污泥接触,利用生物吸附作用,以除去 BOD 的方法。除去的程度随 BOD 的负荷、废水之种类、污染的状态而有所不同。

随着细胞的增殖除去 BOD 被除去的 BOD,一部分变成了新生的细胞物质。氧化

作用成了这种细胞合成的能源。

由内呼吸作用而造成细胞物质的变化如果 BOD 负荷过低,就不能保持微生物活跃地繁殖,污泥自身分解。当自身分解剧烈时,污泥的活性就要下降。

活性污泥法的种类

活性污泥法的种类很多,将有代表性的分述于下。

标准活性污泥法(见图 1)

接触稳定法(生物吸附法)(见图 2) 将废水与活性污泥混合,通过接触,使 BOD 为活性污泥所吸附,然后于沉淀槽中将污泥分离出来。将此污泥于稳定槽中曝气活化,从而提高其吸附能力,再送往接触槽,为接触稳定法。

分股洒水曝气法(见图 3) 此乃将废水分成许多小股喷洒入曝气槽中进行曝气的方

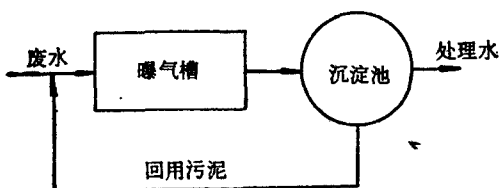


图1 标准活性污泥法流程图

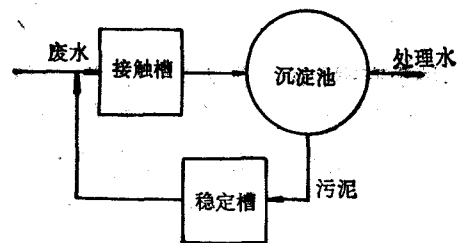


图2 接触稳定法流程图

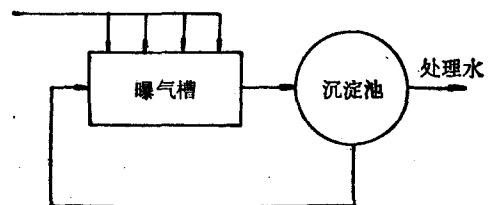


图3 分股洒水曝气法流程图

法。与标准活性污泥法比较,即使在同样的曝气槽中,其效果亦高,可以降低单位 BOD 的负荷。

活性污泥处理时的理想条件

在使用活性污泥法处理的场合,必须为微生物的生长繁殖创造必要的条件。应注意的事项如下:

pH 值 由于在生产过程中用到强酸和强碱,废水的 pH 变动很大。因此,必须设置中和槽,以便把 pH 调整到 6~8。

水温 染整厂排出的废水多为高温水。用活性污泥法时,如果温度超过 40°C,其效果就急剧下降,所以水温不能超过 40°C。

废水中的浮游物 在废水中浮游物多时,活性污泥的寿命就缩短,污泥的活性下降。在此情况下,必须先行沉淀,除去浮游物后,方能进行活性污泥法的处理。

COD, BOD 的变动 COD, BOD 的变动非常大。图 4 为某工厂废水 COD 的变动情况。COD 和 BOD 如有这样的变动,就会给活性污泥处理造成各种不良影响(例如处理水的水质不稳定等)。为了防止 COD 和 BOD 的波动,就应设置废水贮槽,以使水质均一。

关于有害物质 因为加工过程中使用 PCP(五氯苯酚)等防腐剂,如废水中浓度过大,就会引起活性污泥死亡。在这种场合,就

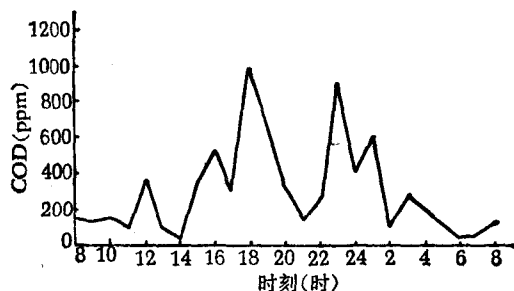


图 4 COD 的变动例

须注意予以稀释等。同时,如有重金属混入废水,亦须预先除去。

营养的补充 在废水中,一般微生物生活所必须的磷、氮之类的含量不多。必须给以适当的补充。

溶解氧的浓度 活性污泥因为是好气性微生物,当然就需要一定的氧。据说,当曝气槽中废水溶解氧的浓度如超过 0.2~0.5 p.p.m. 时,细菌的呼吸活动便不受浓度的影响了,然而在实际操作管理上,希望在 1 p.p.m. 以上。

BOD 负荷 如图 5 所示, BOD 的除去率随 BOD 的负荷而异,这在染整废水的场合也是一样。实验结果表明, BOD 负荷在 1.0 公斤/米³·天以下时, BOD 的去除率为 80~95%,如果高至 2.5 千克/米³·天时, BOD 的去除率则降至 50%。还应注意的是,最近作为浆料的 PVA 等合成浆料的用量越来越多,其浓度的影响与淀粉等不同, BOD 并不随其浓度而升高。但是,此时的 COD 则是高的。

将 PVA 与淀粉混合进行试验,结果表明,对 BOD 的除去率没有影响,但据说对 COD 的去除效果亦不明显,因此要注意在放流水水质方面对 COD 的限制。

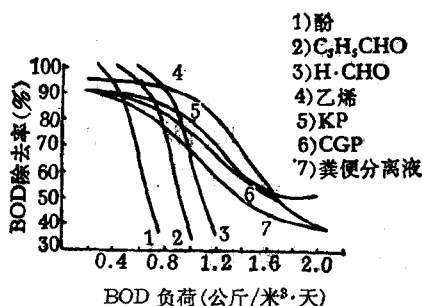


图 5 BOD 负荷及其去除率

装 置

曝气槽 曝气槽就是在溶解氧存在的条件下利用微生物的活动而分解有机物的设备,它附有氧气供给装置。氧的供给方式有

三种:

空气吹入法 利用喷嘴等把空气吹入废水, 为了便于空气的溶解, 要使用诸如散气管之类的多孔管或多孔版, 使空气在水中呈微细的气泡(见图 6)。

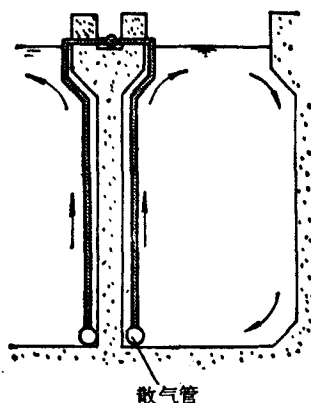


图 6 以散气管方式曝气

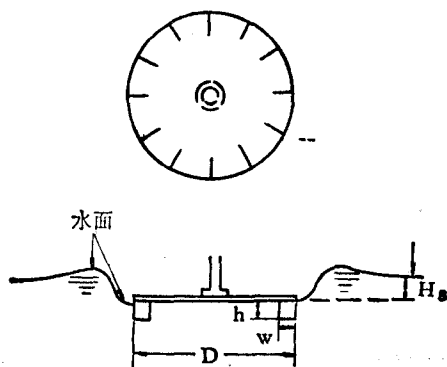


图 7 电动充气器

机械搅拌法 在水面进行机械搅拌, 使水飞溅入空气中, 从而吸收空气中的氧。图 7 为搅拌充气法的一例。与其他方式相比, 在同样动力消耗的情况下, 氧的供给较优。

两者并用的方式 仍用喷嘴将空气吹入水中, 但空气不是通过散气管来形成小气泡, 而是通过机械搅拌形成小气泡的。

沉淀装置 沉淀池的形式有多种, 图 8~10 为圆形沉淀池。

与上述曝气槽和沉淀池不同的, 亦有充气加速器那样把两者结合在一起的小型化装置(见图 11)。

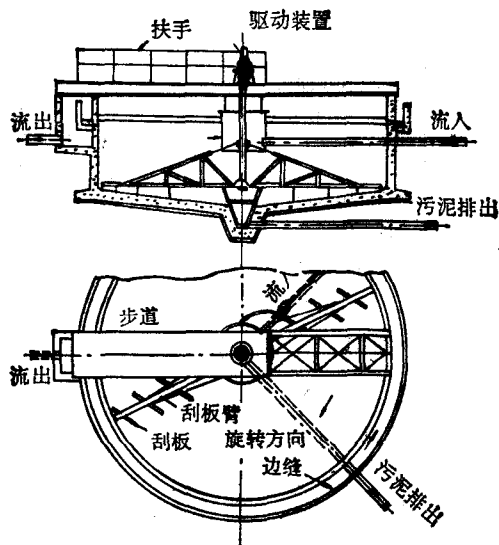


图 8 中心驱动式 CLW 型澄清器

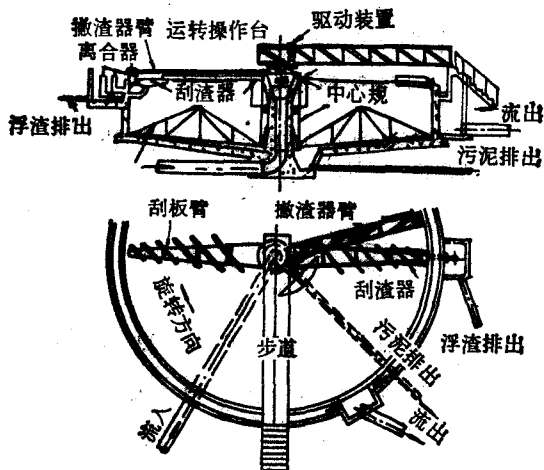


图 9 中心驱动式 CLB 型澄清器

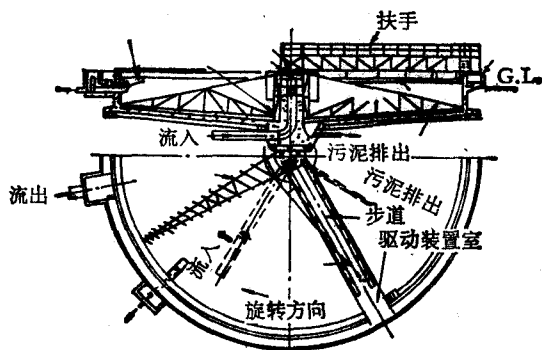


图 10 周边驱动式 CLP 型澄清器

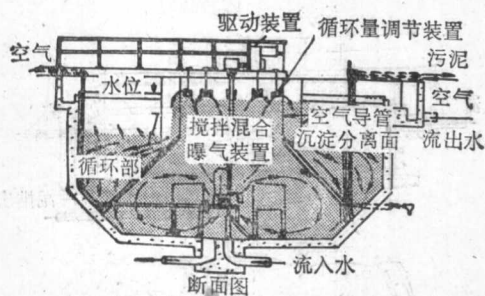


图 11 空气加速搅拌曝气槽

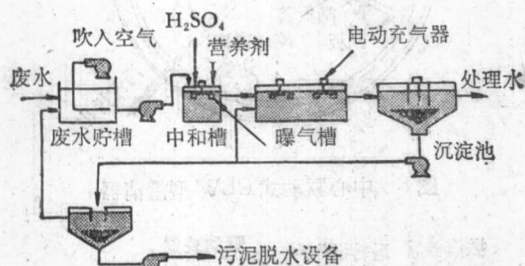


图 12 废水处理流程图

图 12 为某工厂所用的活性污泥处理法的总流程图。

实 施 例

图 12 所示的处理方法所得结果相当良好(A 工厂)。在 B 工厂, 因为水温过高, 得

设置冷却装置, 使水温降至 30°C 。在该工厂, BOD 的流入量较设置时增加了 2.5 倍, 氧的供应不足, BOD 的去除率仅为 50%。因此必须增设氧气供应设备。

表 1 处理之一例

	废水平均 (p.p.m.)	处理水平均 (p.p.m.)	去 除 率 (%)
BOD	260	25	90
COD	370	260	30

结 语

因为染整加工废水的水质和水量时有变动, 在用活性污泥法处理时必须对其变动情况作详细的调查。在用活性污泥处理之前, 设置废水贮槽, 以便使废水的质量达到某种程度的均一化。考虑到 pH、水温等, 也得设中和槽, 必要时还得附设冷却装置。要十分注意防腐剂、重金属等有害物质混入废水。BOD 的去除率随 BOD 的负荷而异, 要求达到 80~95% 的去除率是可能的。但是, COD 的去除率亦随合成浆料的状态而异, 然而去除率大约不超过 30~50%。

编 译 组 译

译自《纤维工学》Vol. 24, No. 6(1971)54~57