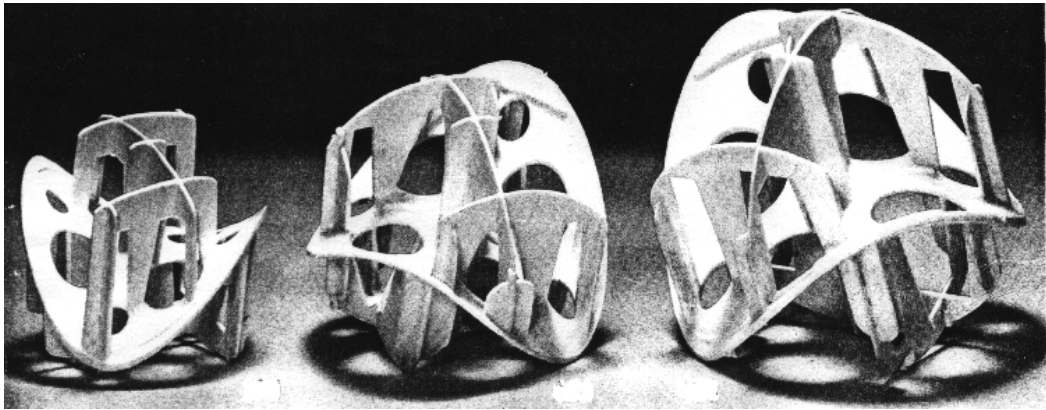


浮動式生物濾床法

BIO-TECH FLOATION CONTACTOR



創裕實業股份有限公司
技術服務部 啟

浮動式生物濾床法簡介

BIO-TECH FLOATION CONTACTOR

一、前言:

生物接觸氧化法(Biological Contact Aeration)是將接觸材料裝置於生物處理(二級處理)單元中,在適當之生物負荷條件下給予槽中充份之曝氣使流入之廢水充份循環攪動並與接觸材表面之生物菌膜相接觸,利用生物菌膜在好養性之狀態下吸附、氧化廢水中之有機物質,以達到淨化水質之目的。

近年來由於工業興盛,同時帶動都市化人口數量激增,故而工業廢水及生活污水對河川環境之影響愈形嚴重。針對上述情況本公司特由國外引進最先進之『浮動式生物濾床法』,能有效解決有機性廢水不易處理之問題。

『浮動式生物濾床法』在先進工業化國家發展已有多年歷史,其中所累積之工程及操作技術經驗也越見成熟,其操作之方便性及穩定性無庸置疑。在日本『浮動式生物濾床法』被大量採用在集合式住宅、辦公大樓、醫院、學校、飯店..等及中小型有機工業廢水處理設備中。

基於眾多成功之實績與經驗,我們可以肯定『浮動式生物濾床法』相較於傳統二級生物處理方法(如活性污泥法或固定式生物濾床法..等),有許多顯著之優點,以下將為您詳細分析。絕對值得您的信賴與採用。

二、常見喜氣生物處理法探討:

2-1 "懸浮式"及"附著式生物膜"法

有機性廢水處理目前以採用生物處理為主,相較於化學處理,生物處理方式有著操作維護成本低廉之優點,樂於讓業界接受與採用。

生物處理法主要分為懸浮式之"活性污泥法"及附著性生物之"生物膜法"。基本上二種方法皆是利用生物處理單元中繁殖之大量微生物群在充份之氧氣供應下吸附並氧化廢水中之有機物質以改善水質。

所謂"生物膜法",是在水中浸入多表面機之固體(濾材),當生物膜開始附著於濾材表面及空隙後,利用生物膜吸附及氧化作用以淨化水質。懸浮式"活性污泥法"則以輸入之氧氣(空氣)曝氣並循環廢水,以保持生物懸浮之狀態,後段再以沈澱方式澄清放流水並回流大量污泥(生物)以維持曝氣槽內之生物量。

2-2 附著式生物膜法之優點

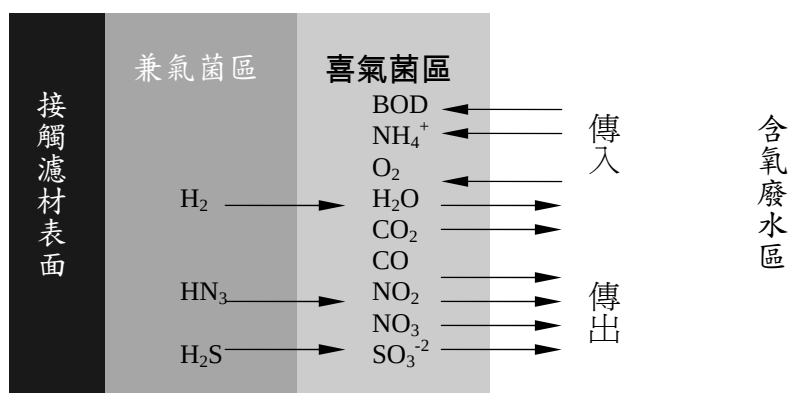
2-2-1 操作管理極為簡單：

活性污泥法為求得澄清度高(水質佳)之放流水,必須維持懸浮生物(污泥)之優良沈降性,需要控制多項操作指標,以維持單元之處理效率,故需要較高之操作技巧。如污泥膨化現象(Bulking),經常在此系統中突然地發生而導致操作上之困擾甚至被開罰單之窘境。污泥膨化現象目前尚無有效預防方法成因亦不明,無法有效控制,故常為懸浮式生物處理法之頭痛問題。

生物膜法因生物絕大部分聚生於濾材上,而曝氣槽中懸浮生物極少,故無須回流污泥亦無污泥膨化之問題,在處理低污染性廢水時甚至可以不用終沉池,操作管理變得極為單純容易。

2-2-2 對污染負荷變動之適應性高

生物膜法對進流廢水之水質水量變化有極佳之適應能力。如生活污水處理在雨天水量變動極大之情況下,系統仍能維持一定之處理效能。生物膜法對水質水量變化之高適應特性如下圖所示:



若水中之 BOD 減少時,擴散進入生物膜中之 BOD 量亦隨之減少,有機食物大部分被表層之生物吸附處理,內層生物因無食物到達而自然進入內生期狀態。當水中之 BOD 濃度升高時,外層生物因無法全部吸收處理,故食物有機會擴散至好氧層之內層,故好氧內層生物亦可加入去除水中有機性污染物之行列以提高生物去除率。因此生物膜法在進流水水質、水量變化之情況下依然能保持一定之處理效率。

2-2-3 對廢水中之有毒物質忍受性高

活性污泥法在操作時若廢水中含有有毒性物質,輕則污泥膨化操作困難,重則生物全面死亡需重新馴養,故操作上極為困擾。生物膜法因藉著高表面積之生物濾材,

故相同之槽體中能蓄積大量之附著性生物,活性污泥法生物槽濃度(MLSS)約為 2500-4000mg/l;而生物膜法其生物槽濃度可達 6000-20000mg/l,因生物量提高甚多,故其 BOD 去除率高且對毒性物質有較高之抵抗力,即使部份生物死亡,在毒性物質原因消失後,剩餘之生物亦可迅速增生補充進而恢復正常運轉效率。

2-2-4 可處理低濃度之有機性廢水

活性污泥法在廢水 BOD 濃度低時(BOD 小於 100mg/l),因低濃度之廢水只能繁殖少量微生物,其中大部分都隨著處理水流失,因此很難提高污泥濃度,系統效率也因此降低,對於要求愈趨嚴格之放流水標準,懸浮式往往有上述之限制。生物膜法在低濃度之廢水中仍能以生物膜吸附處理廢水中之有機污染物,故無上述之限制存在。即使經過一連串之處理成為低濃度廢水後仍然能採用生物膜法進一步改善水質。

2-2-5 生物量多且生物相多樣化

懸浮式生物法因生物體懸浮於廢水中,故生物體會隨著廢水由系統中排出,若未能有效回收這些污泥(微生物體),則系統中之生物量將越來越少,尤其是增殖速度慢的微生物特別顯著,當然處理效果亦將隨之降低,此情形和河川中之"生物移除"現象完全相同,生物移除現象越厲害時,系統中生物數量及種類便越少,處理效果將越差。

生物膜法因生物寄生於濾材上,不會隨處理水流失,故生物移除作用幾乎沒有,故能蓄積大量之生物且生物之種類多而能形成完整之生態系,就生態學而言生物種類越多其生態體系越安定,反之亦然,故生物膜法之穩定性較高。

2-2-6 污泥增殖量低

一般而言食物能量(有機物生物燃燒)從供給者到捕食者各轉換階段中 80%-90% 會以熱量之型態釋出而消失。易言之廢水中約有一半之有機物會變成細菌(生物體),而細菌經原生動物捕食後變化成 1/5-1/10 之後生動物。生物膜法因其位於生物鍊頂端之生物相特別豐富,捕食、被捕食之關係非常活躍,因而增生之生物污泥極少,約只有活性污泥法之 1/3-1/5。

2-2-7 低生物分解性污染物去除率高

生物膜法中即使增值速度較慢之生物亦可很容易增殖,所以低生物分解性污染物(如界面活性劑 ABS,LAS;四級氨;苯環類化合物 Aromatic Compound)亦能被吸附於生物膜上而能有效加以分解去除。

2-2-8 能因應嚴格之水質要求

由於生物膜法生物槽上之生物具多樣性,能適應各種不同環境之生物種類亦隨之增多,如穩定氮(NH₄-N)之硝化菌即為典型之例子。當生物床上附著之生物達到某種數量,生物層就會出現變化。在表層上好氧性生物類會增加,中層發展為兼氣菌層,內層因氧氣無法到達而成為厭氣菌層。因不同營生性質之微生物能同時共生,因此不但處理效能提高且適應力增大,因此生物膜法較能符合嚴苛之環保要求。

三、為何要採用『浮動式生物濾床法』

3-1 傳統生物膜法之缺點

因生物膜法有以上說明之諸多好處,故在處理生活污水及有機性廢水方面目前已被廣泛接受與採用。各類生物膜處理法之優缺點比較可由附表二說明之。目前較常採用之生物膜法如接觸氧化法、滴濾法、生物旋轉盤法雖有生物膜法之諸多優點,但亦有以下說明之缺點存在往往造成操作上之困擾。

3-1-1 生物膜量不易控制

生物膜量因廢水水質、負荷條件、增生速度、曝氣量曝氣設計及水力剝離速度而定,因素多導致控制不易。

3-1-2 濾材易阻塞

固定式生物濾床在高負荷之條件下操作,因生物膜厚度急劇增加往往導致循環水流閉塞而導致傳氧效率降低及短流現象,最後系統當機之嚴重後果。

3-1-3 曝氣所需之動力較大

活性污泥池中溶氧達 0.8-2.0mg/l 就足可維持正常運轉。生物膜法則水中溶氧濃度越高,生物膜中氧氣擴散進入之深度越深,好氧層之深度增加,進而增加處理效率。因此若要維持一定之處理效率必須增加曝氣量使溶氧提高至 2.0-3.0mg/l,故需較高之曝氣量。

3-2 『浮動式生物濾床法』之優點

由於固定式生物濾床有上述之缺點,針對這些缺點我們引進了『浮動式生物濾床法』,可以完全解決上述之問題而仍可保留生物膜法之諸多優點,故已廣為工業先進國家所樂於採用。

3-2-1 施工上之方便性

『浮動式生物濾床法』主要是採用新開發之 BIO-TECK 球狀多面式填充濾材。每一個濾材單體皆具有雙曲面多翼狀結構,可自由投入欲填充之處理單元中而各翼面間不致重疊,而能迅速形成適合細菌著床之生物濾床。

3-2-2 菌膜生長更為平均

一般而言位於水流正面之菌膜因養分較為充足,其生長厚度常較背面為厚。而『浮動式生物濾床法』在實際操作時因水流之牽引力及衝擊力可使球體不斷轉換方向,可使菌膜生長更為平均。

3-2-3 老化之污泥不易累積

『浮動式生物濾床法』在操作時因球體不斷轉換方向而產生摩擦作用,可使過厚或老化附著力差之菌膜脫落而能促進新菌膜之生長,所以新陳代謝較佳之新菌膜比例會比固定式濾床來的高,故其整體有機物去除效率亦隨之提高。

3-2-4 能有效提昇傳氧效率

曝氣槽之傳氧效率攸關往後系統操作費用之高低及處理之成效。由於 BIO-TECK 浮動式濾材其全新開發之特殊雙曲面翼狀構,於氣泡上升時對氣泡具有阻隔及切割、分散之作用,讓上升之氣泡停留時間較久且表面基因切割而大幅上升,故其傳氧效率比傳統蜂槽狀式濾材能提高 25%-30%,可有效降低曝氣機操作費用。

3-2-5 施工更為方便迅速

在施工方面,BIO-TECK 因不須傳統固定式濾材需進行繁瑣之安裝及固定作業,而只要散亂的投入曝氣池中即可,不但節省了人力及支架費用,更可大幅節省工期。一般建築物污水處理設施皆設置在建築物之筏基中以節省空間,筏基因空間狹小濾材安裝作業不易,更適合採用 BIO-TECK 濾材。

3-2-6 高負荷下之操作穩定性

如附表一所示,在實廠操作中,BIO-TECK 在 $2.0\text{Kg}/\text{m}^3\cdot\text{Day}$ ($\sim 40\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Day}$) 之高體積負荷下依然能夠正常操作而不會發生阻塞現象,適合使用在密閉設計、不易維修之筏基式或合併式污水淨化處理設備中,非常值得您的信任。

附表一、『浮動式生物濾床法』與常見二級生物處理法優缺點分析表

項 目	活性污泥法	BIO-TECH 濾床法	接觸氧化法	滴濾法	生物旋轉盤法
初設費用	低	中	高	中	高
動力費用	高	中	高	低	低
維護費用	中	低	高	中	中
施工容易度	最簡單	簡單	複雜	複雜	複雜
佔地面積	大	小	小	大	中
空間利用性 (公園停車場)	低	高	中	低	最低
設計水深	5-7m	3-5m	3-5m	1-2m	1-2m
BOD 去除率：					
>300 mg/l	佳	佳	佳	差	可
100-300 mg/l	可	佳	佳	佳	佳
<100 mg/l	差	佳	佳	佳	佳
負荷變動適應性	低	高	高	中	中
所需操作技術	高	低	低	中	中
臭氣、蚊蠅困擾	無	無	無	有	有
濾材阻塞現象	無	無	有	有	有
處理後水質：					
二級處理	良好	良好	良好	透視度差	透視度差
硝化作用	低	高	高	中	中
脫氮作用	低	高	高	中	中
脫磷作用	中	中	中	低	低
操作最低溶氧量	0.8 mg/l	2.0 mg/l	2.0 mg/l	-	-
生物特性：					
馴養性	差	佳	佳	可	可
生物密度	2-3 Kg/m ³	4-7 Kg/m ³	4-7 Kg/m ³	3-5 Kg/m ³	5-8 Kg/m ³
細菌	多	多	多	多	多
原生動物	多	多	多	多	多
再生動物	少	多	多	少	少
環、節足動物	少	多	多	少	少
兼氣性消化作用	無	有	有	有	有
污泥產生量	多	少	少	少	少

附表二、BIO-TECK 實廠及模廠試驗結果統計表

編號	使用範例	廢水量 (CMD)	進水 BOD (mg/l)	放流 BOD (mg/l)	平均 去除率	體積負荷 Kg/m ³ . Day
A.	下水道污水處理廠*	15,000	180	17	91%	0.4
B.	國宅污水處理設施	400	250	12	95%	0.2
C.	飯店污水處理設施	180	280	14	95%	0.2
D.	社區污水廠	600	210	14	93%	0.3
E.	肉品市場廢水廠	380	460	62	87%	0.8
F.	牛乳加工廠	150	310	20	94%	0.6
G.	肉雞屠宰加工廠*	450	420	55	87%	0.7
H.	養豬場	280	360	50	86%	1.2
I.	冥紙加工廠	520	180	43	76%	1.6
J.	皮革加工廠	700	580	120	79%	1.0
K.	醬油製造廠	120	430	70	84%	1.3
L.	染整加工廠	1,200	240	90	63%	2.0

*：模廠試驗結果，其餘為實廠檢驗結果。

BIO-TECH 浮動濾床規格表

產品名稱	BT-100	BT-125	BT-150
材質	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylene
直徑尺寸	§ 100mm	§ 125mm	§ 150mm
比重	0.93	0.93	0.93
比表面積	78 m ² /m ³	70 m ² /m ³	58 m ² /m ³
孔隙率	91 %	95 %	97 %
數量	1280 個/m ³	770 個/m ³	460 個/m ³