

Traitement des Eaux Usées Industrielles



Introduction générale :

- Le traitement des eaux usées industrielles est devenu une priorité cruciale pour les entreprises cherchant à concilier performance économique et responsabilité environnementale. Face aux réglementations de plus en plus strictes et aux enjeux écologiques actuels, il est essentiel de mettre en place des systèmes de traitement efficaces adaptés à la nature spécifique des effluents industriels.

Ce document présente plusieurs technologies avancées de traitement des eaux usées industrielles développées par **Qiankun Environmental Protection Joint Stock Co.** Ces solutions innovantes combinent efficacité de traitement, économie d'énergie et compacité, répondant ainsi aux besoins variés des industries modernes.

- Nous détaillerons successivement les différents procédés proposés :

- La flottation par air dissous (QK-DAF)
- Les technologies membranaires MBR et MBBR
- Le système d'oxydation Fenton avancé (QK-FT)
- Les réacteurs anaérobies IC et UASB
- La machine de flottation à air dissous QKF-Shallow
- UASB-Réacteur Anaérobie

- Chaque technologie sera décrite selon ses principes de fonctionnement, ses avantages spécifiques et ses applications industrielles, permettant ainsi d'appréhender l'étendue des solutions disponibles pour le traitement optimal des eaux usées industrielles.

1. QK-DAF Dissolved Air Flotation (Flottation par Air Dissous QK-DAF) :

- Le clarificateur à flottation par air dissous (QK-DAF) est un dispositif révolutionnaire de purification des eaux usées conçu pour la séparation efficace des matières en suspension, des particules lourdes et des huiles. Grâce à sa technologie innovante de micro-bulles, sa structure compacte et son fonctionnement intelligent, cet équipement est largement utilisé dans le traitement des eaux usées municipales, des eaux industrielles (telles que l'agroalimentaire, l'impression et la teinture, l'industrie chimique, etc.) et du recyclage des eaux, offrant ainsi des solutions environnementales à faible coût et rentables pour les clients.





Principe de fonctionnement :

Les eaux usées à traiter sont acheminées par une pompe vers la chambre d'entrée de la machine de flottation par air, où elles se mélangent avec de l'eau contenant de l'air dissous. Dans la zone de libération, cela forme une grande quantité de fines bulles qui s'attachent aux particules en suspension, provoquant la montée des substances flocculentes à la surface de l'eau. Ces substances sont ensuite raclées vers la sortie des déchets par un système de raclage et évacuées. Les particules lourdes se déposent dans le collecteur de boues situé au fond de l'équipement et sont évacuées vers un réservoir de boues via des tuyaux pour un traitement ultérieur. L'eau clarifiée et purifiée est évacuée de l'équipement par un tube central.

Avantages principaux :

1. Séparation efficace, eau claire :

Utilisation de la technologie de mélange air-eau dissous, générant une grande quantité de fines bulles qui adsorbent rapidement les matières en suspension et les font remonter à la surface. La concentration de scories est élevée, ce qui améliore considérablement la transparence de l'eau.

Efficacité élevée de rejet des boues, réduisant ainsi la pression sur le traitement ultérieur.

2. Économie d'énergie, protection de l'environnement, économique et pratique :

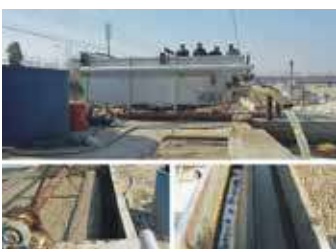
Faible consommation d'énergie, faible consommation de produits chimiques.

Pas besoin d'installation civile, économisant ainsi de l'espace et du temps de construction, idéal pour les sites où l'espace est limité.

Paramètres Techniques:

型号 Model	QKDAF-10	QKDAF-25	QKDAF-50	QKDAF-80
处理量(m³/h) Capacity	10	25	50	80
尺寸L*B*H(mm) Dimension	4000x2000x2250	6000x2500x2250	8000x2800x2550	9000x3000x2550
回流水泵 kw Water return pump	4	5.5	7.5	11
刮沫机功率kw Scraping unit motor	0.37	0.37	0.55	0.75
空压机功率kw Air compressor motor	1.5	1.5	2.2	3

Fonctionnement de l'équipement :



2. Technologies de Traitement des Eaux (MBR & MBBR) :

MBR (Réacteur Biologique à Membrane) --- Introduction :

Un réacteur biologique à membrane (MBR) est la combinaison d'un procédé membranaire, tel que la microfiltration ou l'ultrafiltration, avec un bioréacteur à croissance suspendue. Il est aujourd'hui largement utilisé pour le traitement des eaux usées municipales et industrielles. Les principales caractéristiques de notre MBR incluent : une qualité élevée de l'eau traitée, un coût de fonctionnement réduit, une grande adaptabilité, une production moindre de boues, une opération automatique et une emprise au sol réduite. Il peut être utilisé à la fois pour un petit système complet de traitement des eaux usées et comme traitement secondaire dans une grande station d'épuration.

La technologie MBR, en tant que solution principale pour les systèmes compacts de traitement des eaux usées municipales, transforme la disposition traditionnelle en mode intensif tridimensionnel grâce à une intégration structurale, une conception modulaire et une exploitation/maintenance intelligente. Elle réduit considérablement les besoins en espace pour un même niveau de traitement, promeut la transformation des systèmes de traitement des eaux usées en installations basées sur les ressources, et aide les villes à surmonter les contraintes foncières tout en favorisant un développement vert et bas carbone.



Caractéristiques :

1. Un choix idéal pour les petits systèmes de traitement des eaux usées domestiques ;
2. Fabriqué en fibre de verre et en acier inoxydable, avec une excellente résistance à la corrosion, une durée de vie de plus de 50 ans ;
3. Installation et fonctionnement simples, système de contrôle automatique.

Applications :

1. Hôtels, restaurants, sanatoriums, hôpitaux ;
2. Petites villes/villages ;
3. Gares, aéroports, ports ;
4. Usines, mines, camps militaires, sites touristiques ;
5. Eaux usées organiques industrielles similaires aux eaux usées domestiques.

MBR一体机进出水水质 Inlet/Outlet Water Quality

项目 Item	进机水质 Inlet Water	出机水质 Outlet Water
pH	6-9	6-9
COD(mg/L)	<500	<50
BOD(mg/L)	<300	<10
SS(mg/L)	<100	<10

出水水质达到并超过国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准限值。
The effluent quality is much and beyond the national "urban sewage treatment plant pollutant discharge standard" (GB18918-2002) a A emission standard, etc.

MBBR (Réacteur à Biofilm Mobile) --- Introduction :

Le MBBR, qui repose sur la technologie du biofilm, se caractérise par une densité d'attachement biologique élevée et une grande capacité de transformation flexible. Bien qu'il soit légèrement moins compact que le MBR, il présente des coûts d'investissement et une complexité opérationnelle plus faibles, ce qui le rend particulièrement adapté aux besoins de modernisation sur place et de traitement décentralisé des stations d'épuration municipales. C'est un choix rentable dans les scénarios où les ressources foncières sont limitées.

MBR & MBBR



Peculiarity	MBBR	MBR
Core component	Suspended biological filler	Membrane module
Cover an area of	Smaller than traditional processes, but slightly larger than MBR	Minimum (no secondary sedimentation tank + three-dimensional layout)
Effluent quality	It can reach the first a standard, but the ss is slightly higher than the MBR	Higher (ss < 5mg/L, direct reuse)
Application scenario	Old plant renovation, distributed treatment, medium water quality	High standard reuse, land is extremely tight

3. FT-Système Fenton Avancé :

- Le système d'oxydation Fenton amélioré QK-FT, basé sur le système Fenton traditionnel, a réussi à surmonter les problèmes de forte consommation de réactifs, d'importants investissements en équipements, d'une grande emprise au sol et de coûts opérationnels et d'investissement élevés grâce à une optimisation des procédés et à des améliorations technologiques. Ce système peut éliminer efficacement les composés organiques réfractaires des eaux usées, avec des avantages significatifs en termes d'économie d'énergie et de réduction de la surface au sol. Il s'agit d'un produit high-tech soigneusement développé et conçu pour améliorer les normes de rejet des eaux usées, largement utilisé pour le prétraitement et le post-traitement approfondi de divers types d'eaux usées industrielles. Il améliore efficacement la biodégradabilité des eaux usées et garantit un rejet stable et conforme.



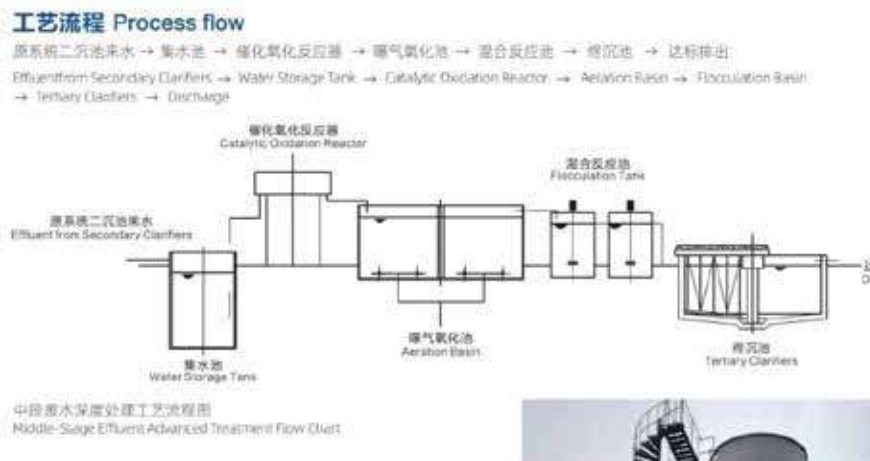
Principe de fonctionnement :

Le système d'oxydation Fenton modifié QK-FT comprend un système de réaction mixte, une oxydation par aération et un système de réaction de précipitation. La réaction Fenton au cœur du processus est une réaction chimique d'oxydation qui utilise des radicaux hydroxyles dotés d'un fort pouvoir oxydant pour oxyder et décomposer les composés organiques. Les radicaux hydroxyles possèdent une électronégativité et une électrophilie extrêmement élevées, une forte affinité pour les électrons, et peuvent rapidement réagir avec la plupart des composés organiques. Ils présentent également des exigences faibles en termes de capacité de réaction et n'entraînent aucune pollution secondaire. Le système réalise un traitement efficace des composés organiques réfractaires grâce à des procédés tels que le mélange et l'aération, démontrant ainsi d'excellentes capacités d'oxydation.

Procédé technologique :

L'eau provenant du bassin de décantation secondaire du système initial entre d'abord dans le réservoir de collecte, puis s'écoule vers le réacteur d'oxydation catalytique. Après un traitement d'oxydation préliminaire, elle pénètre dans le bassin d'oxydation par aération pour une réaction supplémentaire afin d'améliorer l'effet d'oxydation. Ensuite, les eaux usées entrent dans le bassin de réaction mixte et favorisent la réaction de floculation en ajoutant des produits chimiques, ce qui provoque l'agglomération des polluants en particules plus grandes. Enfin, les eaux usées s'écoulent vers le bassin de décantation final.

pour réaliser la séparation solide-liquide, et l'eau traitée propre répond aux normes de rejet. L'ensemble du processus est conçu de manière scientifique et rationnelle pour assurer un traitement approfondi des eaux usées et un rejet stable conforme aux exigences.



Avantages de l'équipement :

Dégradation efficace : Une élimination significative des matières organiques difficiles à dégrader, améliorant grandement la qualité du traitement des eaux usées.

Économie d'énergie et réduction de la consommation : Optimisation des procédés, réduction de la consommation de produits chimiques et du gaspillage énergétique, abaissant ainsi les coûts de fonctionnement.

Gain d'espace : La disposition de l'équipement est compacte et occupe une petite surface, ce qui le rend adapté aux projets avec des contraintes d'espace.

Grande adaptabilité : Largement utilisé dans le traitement de divers types d'eaux usées industrielles, capable d'assurer à la fois un prétraitement et un traitement approfondi.

Conformité stable : Améliore efficacement la biodégradabilité des eaux usées, garantit une conformité stable des effluents rejetés et aide les entreprises à respecter les normes environnementales et réglementaires.

4. IC - Réacteur Anaérobie :

- Le réacteur anaérobie QK-IC est conçu selon le principe de réaction anaérobie efficace, et sa structure unique peut être divisée en cinq zones fonctionnelles. En optimisant le processus de mélange entre les eaux usées et les micro-organismes, une dégradation efficace de la matière organique peut être atteinte. Ce réacteur permet de tirer pleinement parti des fonctions de chaque compartiment lors du traitement des eaux usées organiques à forte concentration, assurant une réaction stable et améliorant efficacement l'efficacité du traitement.



Caractéristiques et avantages de l'équipement :

1. Adapté aux eaux usées organiques à forte concentration : Spécialement conçu pour traiter les eaux

usées organiques à forte concentration ; même en cas de concentrations élevées, il peut fonctionner de manière stable pour garantir l'efficacité du traitement.

2. Charge volumétrique élevée : La charge volumétrique peut atteindre 30 kg DCO/m³.j, permettant de traiter plus de polluants dans un espace limité et d'améliorer la capacité de traitement globale.
3. Activité biologique élevée : Crée un environnement propice à la croissance microbienne, augmente l'activité microbienne, accélère la décomposition de la matière organique et améliore l'efficacité du traitement.
4. Grande stabilité : Dispose d'une forte résistance aux chocs et peut maintenir un fonctionnement stable face aux fluctuations de qualité et de quantité d'eau, assurant la durabilité des résultats de traitement.
5. Faibles coûts de fonctionnement : Réduit la consommation d'énergie et l'utilisation de produits chimiques, abaisse les coûts de fonctionnement à long terme et fait réaliser des économies aux entreprises.
6. Faible emprise au sol : La structure est compacte, occupant seulement un quart à un tiers de l'espace d'un réacteur conventionnel, ce qui le rend particulièrement adapté aux projets avec des contraintes d'espace.

Scénarios d'application :

Largement applicable aux industries telles que l'agroalimentaire, la brasserie, la papeterie et l'industrie chimique, qui produisent des eaux usées organiques à forte concentration, aidant les entreprises à atteindre les normes de traitement des eaux usées et à promouvoir une production verte.

Plans de chantier :



5. Machine de flottation à air dissous GQF-Shallow :

- Dans les pratiques de traitement de l'eau, la séparation et la purification par flottation à air dissous sont l'une des méthodes efficaces pour traiter les contaminants tels que les hydrocarbures, les matières en suspension, les algues et d'autres substances ayant une densité proche de celle de l'eau. Cet équipement est largement utilisé dans les projets de traitement de l'eau potable et des eaux usées. Premièrement, il est appliqué dans l'élimination des algues et la réduction de la turbidité dans les usines de traitement qui utilisent l'eau provenant des lacs. Deuxièmement, il est également utilisé dans le traitement des eaux usées industrielles, couvrant des secteurs tels que la pétrochimie, le textile, l'impression et la teinture, le placage électrolytique, le tannage du cuir et l'industrie alimentaire. Troisièmement, il est employé pour la récupération de substances précieuses à partir des eaux usées, comme la récupération de fibres issues des procédés de fabrication de papier et de pâte à papier.



Caractéristiques :

1. Il dispose d'une profondeur d'eau effective relativement faible, comprise entre 750 et 950 mm.
2. Le temps de rétention hydraulique dans le bassin est court, durant entre 5 et 10 minutes.
3. Il offre une capacité de purification élevée, caractérisée par une charge surfacique importante.
4. Il occupe une petite emprise au sol, avec une charge unitaire légère. Entièrement construit à partir de composants préfabriqués, il ne nécessite pas de salle de fonctionnement et peut être installé en hauteur ou en combinaisons multi-niveaux.
5. Les coûts d'installation et de maintenance sont faibles, et il est facile à nettoyer.
6. Il garantit un haut degré de purification, avec des taux d'élimination des algues et autres matières en suspension dépassant 90 %. Après concentration, la teneur en boues peut atteindre 35 %.
7. L'appareil utilise un système de dissolution de gaz de type GFA, ingénieusement conçu, avec une efficacité de dissolution du gaz dépassant 90 %. Doté de plusieurs technologies brevetées, il possède des capacités anti-colmatage inégalées que d'autres dispositifs de dissolution de gaz ne peuvent offrir.

Paramètres :

技术参数 Parameter							
型号 Model	池径(m) Ture (diameter)	有效水量(m³/h) Capacity (m³/h)	额定功率(kw) Rated power (kw)	配置功率(kw) Equip. power (kw)	曝气体系(Qw) Dissolved air (g/solve)	空压耗(kw) Air consumption (kw)	总功率(kw) Total power (kw)
GGF-10	Φ0	3-10	0.75	0.75	15	0.75	3.75
GGF-30	Φ1	20-30	11	0.75	55	0.75	8.3
GGF-50	Φ1	40-50	11	11	75	15	11.2
GGF-70	Φ1	60-70	15	11	11	2.2	15.8
GGF-100	Φ1	80-100	15	11	15	2.2	19.8
GGF-150	Φ7	120-150	15	11	15	2.2	19.8
GGF-200	Φ8	180-200	2.2	15	22	4	29.7
GGF-310	Φ9	220-240	2.2	15	22	4	29.7
GGF-300	Φ10	280-300	2.2	15	30	5.5	38.2
GGF-400	Φ11	350-400	2.2	15	30	5.5	38.2
GGF-500	Φ12	450-500	3	2.2	45	7.5	52.2
GGF-600	Φ13	550-600	3	2.2	45	7.5	52.2
GGF-700	Φ14	650-700	3	2.2	55	7.5	62.2
GGF-800	Φ15	750-800	3	2.2	75	11	91.2

6. UASB-Réacteur Anaérobie :

- Le réacteur UASB (Upflow Anaerobic Sludge Bed) QK est un dispositif de traitement biologique anaérobie efficace qui combine les caractéristiques doubles de la filtration anaérobie et du procédé de boues activées anaérobies. Il peut convertir efficacement la matière organique présente dans les eaux usées en biogaz (une source d'énergie propre et renouvelable), et est largement utilisé dans de nombreux domaines tels que l'industrie agroalimentaire, la brasserie, les produits pharmaceutiques et chimiques, l'impression et la teinture, ainsi que le traitement des lixiviats. Il est particulièrement adapté au traitement des eaux usées organiques à concentration moyenne ou élevée, offrant un soutien solide pour le traitement des eaux industrielles.



Principe de fonctionnement :

Le réacteur QK-UASB se compose d'un système de distribution d'eau d'entrée, d'un réservoir réacteur et d'un séparateur triphasique. Une grande quantité de boues anaérobies, ayant d'excellentes propriétés de décantation et de floculation, est retenue dans le réacteur, formant une couche de boues stable dans la partie inférieure. Les eaux usées à traiter sont introduites de manière uniforme au fond du réacteur et remontent à travers un lit de boues contenant des boues granulaires ou floculées, entrant pleinement en contact avec les boues. Pendant ce processus, les micro-organismes anaérobies présents dans les boues décomposent la matière organique dans les eaux usées et la convertissent en biogaz. Le biogaz est libéré sous forme de petites bulles, qui s'agglomèrent en bulles plus grandes lors de leur ascension, transportant des particules de boues vers la partie supérieure du réacteur. Lorsque les boues touchent le fond du séparateur triphasique, les flocons de boues attachés aux bulles sont dégazés. Après la libération des bulles, les particules de boues se déposent et glissent le long de la paroi inclinée vers la zone de réaction anaérobie, accumulant ainsi une grande quantité de boues activées dans la zone de réaction. Les eaux traitées, séparées des boues, débordent de la crête de trop-plein dans la zone de décantation, achevant ainsi tout le processus de traitement.

Avantages de l'équipement :

1. Traitement efficace : La structure unique combinée à l'action microbienne permet une décomposition rapide de la matière organique, améliorant significativement l'efficacité du traitement des eaux usées.
2. Récupération d'énergie : Le biogaz généré peut être réutilisé comme source d'énergie, réduisant les coûts énergétiques pour les entreprises et permettant la valorisation des déchets.
3. Adaptabilité forte : Applicable à une large gamme d'eaux usées organiques à concentration moyenne ou élevée, couvrant plusieurs industries telles que l'alimentaire, la chimie, l'impression et la teinture.
4. Fonctionnement stable : Le lit de boues présente une bonne stabilité et une forte résistance aux fluctuations de qualité et de quantité d'eau, assurant des effets de traitement continus et stables.
5. Économie et conservation d'énergie : Réduit la consommation d'énergie et les apports supplémentaires en produits chimiques, a des coûts de fonctionnement à long terme faibles, et

Tableau Complet des Solutions Qiankun :

Secteur Industriel	Polluants Majeurs	Technologie Qiankun	Avantages Spécifiques
1. Agroalimentaire & Boissons	DBO5, graisses, nitrates	MBR + DAF	Réduction 90% DBO5, eau réutilisable
2. Chimie & Pétrochimie	Hydrocarbures, solvants, métaux	Fenton + ZLD	Neutralisation acides, valorisation énergétique
3. Textile	Colorants, chrome VI	MBBR + Ozonation	Élimination 95% colorants azoïques
4. Papeterie	Ligands, chlore, fibres	DAF + Lagunage Aéré	Séparation fibres, réduction MES
5. Métallurgie/Sidérurgie	Métaux lourds (Pb, Cd), cyanures	Électrocoagulation + MBR	Métaux < 0.1 mg/L
6. Pharmaceutique	Résidus médicamenteux	MBR + Osmose Inverse	Élimination 99% des micropolluants
7. Minières	Acide sulfurique, arsenic	Neutralisation + IC-Réacteur	pH stabilisé, récupération métaux
8. Automobile	Huiles usées, solvants	Séparateurs Hydrocarbures + DAF	Recyclage huiles, conformité rejets
9. Électronique	Acides (Cu, Ni)	Traitement Physico-Chimique	Récupération métaux précieux
10. Cuir & Tanneries	Chrome VI, sulfures	Précipitation Chimique + UASB	Chrome VI < 0.05 mg/L, biogaz valorisé
11. Ciment	Particules, pH alcalin	Filtration (Manches)	Poussières < 30 mg/Nm ³
12. Plastiques/Polymères	Microplastiques, phtalates	Filtration Membranaire + MBBR	Élimination 99% microplastiques

Secteur Industriel	Polluants Majeurs	Technologie Qiankun	Avantages Spécifiques
13. Cosmétiques	Tensioactifs, parabènes	MBBR	DCO réduite de 80%
14. Énergies Renouvelables	Silicium, acides (batteries)	Traitement Effluents Acides	Recyclage silicium
15. Gestion des Déchets	Lixiviats (NH4+, métaux)	Osmose Inverse + Évaporation	ZLD, récupération sels
16. Construction	Matières en suspension	Décantation Simple	Eau claire pour réutilisation
17. Centrales Électriques	Métaux lourds, CO2 dissous	Neutralisation	Conformité rejets thermiques
18. Santé/Hôpitaux	Pathogènes, résidus médicamenteux	Désinfection (UV/Ozone)	Eau safe pour rejet
19. Agriculture/Élevage	Pesticides, nitrates	Lagunage Naturel	Coût minimal, adapté aux zones rurales
20. Pêche/Aquaculture	Antibiotiques, nutriments	Biofiltration	Lutte contre l'eutrophisation
21. Logistique/Entrepôts	Hydrocarbures, détergents	Séparateurs Eau-Huile	Prévention pollution accidentelle

