



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113209813 B
(45) 授权公告日 2022. 06. 07

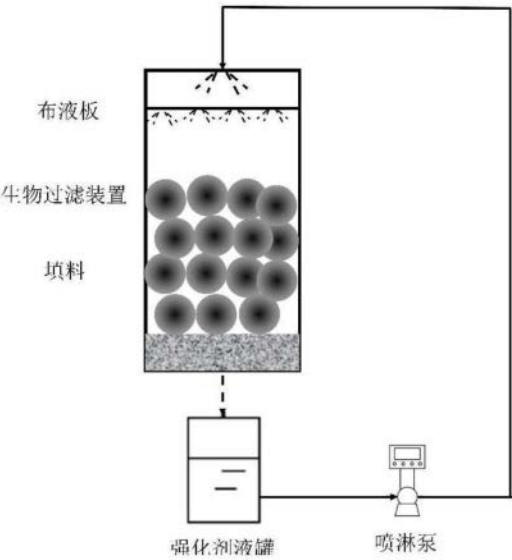
(21) 申请号 202110649604.9
(22) 申请日 2021.06.10
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113209813 A
(43) 申请公布日 2021.08.06
(73) 专利权人 天津大学
 地址 300350 天津市津南区雅观路135号
(72) 发明人 王灿 王永超 仝真
(74) 专利代理机构 天津心知意达知识产权代理
 事务所(普通合伙) 12260
 专利代理师 赵佳
(51) Int.Cl.
 B01D 53/85 (2006.01)
 B01D 53/72 (2006.01)
 C12N 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106698658 A,2017.05.24
CN 106698658 A,2017.05.24
CN 112551683 A,2021.03.26
CN 211411617 U,2020.09.04
CN 110467252 A,2019.11.19
CN 110540292 A,2019.12.06
US 2004251197 A1,2004.12.16
EP 3381283 A1,2018.10.03
CN 110745966 A,2020.02.04
CN 112062290 A,2020.12.11
审查员 金康丽

权利要求书4页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称
一种废气生物过滤装置强化生物膜挂膜的
强化剂及其应用

(57) 摘要
本发明提供了一种废气生物过滤装置的强化剂,其制备原料包括酰基高丝氨酸内酯,所述酰基高丝氨酸内酯在所述强化剂中的浓度为3~20mg/L。使用本发明所提供的生物生长强化剂溶液,可有效缩短废气生物过滤装置启动周期。与现有启动方式相比,本发明提供的废气生物过滤装置的强化剂及其使用方式,将活性污泥溶液浸没在生物过滤装置中,驯化和接种挂膜同时完成,通过添加所配置的强化剂溶液,按照最优的投加方式,即可实现对挥发性有机物的快速高效降解,使用方法便利合理,有效缩短了传统生物过滤装置挂膜启动时间,与传统方法相比,该方法从根本上促进了生物膜的形成,具有较好的技术优势。



1. 一种废气生物过滤装置的强化剂,其制备原料包括酰基高丝氨酸内酯,所述酰基高丝氨酸内酯在所述强化剂中的浓度为3~20mg/L;所述强化剂的制备原料还包括营养盐溶液;所述营养盐溶液中包含磷酸氢盐、磷酸二氢盐、硫酸盐、钼酸盐和硝酸盐;所述强化剂的溶剂为甲醇或乙醇。

2. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述酰基高丝氨酸内酯选自N-丁酰基高丝氨酸内酯、N-己酰基高丝氨酸内酯、N-辛酰基高丝氨酸内酯、N-癸酰基高丝氨酸内酯和N-十二烷酰基高丝氨酸内酯中的至少一种或者几种。

3. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述酰基高丝氨酸内酯选自N-己酰基高丝氨酸内酯、N-辛酰基高丝氨酸内酯和N-癸酰基高丝氨酸内酯中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述磷酸氢盐选自磷酸氢二钠、磷酸氢二铵、磷酸氢二钾、磷酸氢镁和磷酸氢钙中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述磷酸氢盐选自磷酸氢二钠、磷酸氢二铵和磷酸氢二钾中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述磷酸二氢盐选自磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钾、磷酸二氢铝和磷酸二氢钙中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述磷酸二氢盐选自磷酸二氢钾、磷酸二氢铵和磷酸二氢钾中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述硫酸盐选自硫酸铵、硫酸镁、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌、硫酸锰、硫酸钙、硫酸钡和硫酸亚铁中的至少一种。

9. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述硫酸盐选自硫酸铵、硫酸镁、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌和硫酸锰中的至少一种。

10. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述钼酸盐选自钼酸钠、钼酸钾、钼酸铵、钼酸镁和钼酸铜中的至少一种。

11. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述钼酸盐选自钼酸钠、钼酸钾、钼酸铵和钼酸镁中的至少一种。

12. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述硝酸盐选自硝酸钙、硝酸镁、硝酸铜、硝酸锌和硝酸银中的至少一种。

13. 根据权利要求1所述的强化剂,其特征在于,所述硝酸盐选自硝酸钙、硝酸镁和硝酸铜中的至少一种。

14. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,各物质在所述营养盐溶液中的浓度为:

磷酸氢盐	1~13g/L;
磷酸二氢盐	0.4~7g/L;
硫酸盐	0.8~7.6g/L;
钼酸盐	0.001~0.03g/L;
硝酸盐	0~1.1g/L。

15. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,磷酸氢盐在所述营养盐溶液中的浓度为3~10g/L。

16. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,磷酸二氢盐在所述营养

盐溶液中的浓度为1~4g/L。

17. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,硫酸盐在所述营养盐溶液中的浓度为1.2~5g/L。

18. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,钼酸盐在所述营养盐溶液中的浓度为0.002~0.01g/L。

19. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,硝酸盐在所述营养盐溶液中的浓度为0.1~0.8g/L。

20. 根据权利要求1-13中任意一项所述的强化剂,其特征在于,所述营养盐溶液中包含磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、硫酸铵、硫酸镁、钼酸钠、硝酸钙、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌和硫酸锰。

21. 根据权利要求20所述的强化剂,其特征在于,各物质在所述营养盐溶液中的浓度为:

磷酸氢二钠	1~13g/L;
磷酸二氢钾	0.4~7g/L;
硫酸铵	0.7~6g/L;
硫酸镁	0.07~0.7g/L;
硫酸铜	0.01~0.1g/L;
硫酸铁	0.07~0.6g/L;
硫酸锌	0.003~0.06g/L;
硫酸锰	0.003~0.06g/L;
钼酸钠	0.001~0.03g/L;
硝酸钙	0~1.1g/L。

22. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,磷酸氢二钠在所述营养盐溶液中的浓度为3~10g/L。

23. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,磷酸二氢钾在所述营养盐溶液中的浓度为1~4g/L。

24. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸铵在所述营养盐溶液中的浓度为1~4g/L。

25. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸镁在所述营养盐溶液中的浓度为0.1~0.4g/L。

26. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸铜在所述营养盐溶液中的浓度为0.02~0.07g/L。

27. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸铁在所述营养盐溶液中的浓度为0.1~0.4g/L。

28. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸锌在所述营养盐溶液中的浓度为0.01~0.04g/L。

29. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硫酸锰在所述营养盐溶液中的浓度为0.01~0.04g/L。

30. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,钼酸钠在所述营养盐溶液中的浓度为

0.002~0.01g/L。

31. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,硝酸钙在所述营养盐溶液中的浓度为0.1~0.8g/L。

32. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,所述硫酸铜与酰基高丝氨酸内酯的重量比为1: (100~1200)。

33. 根据权利要求21所述的强化剂,其特征在于,所述硫酸铜与酰基高丝氨酸内酯的重量比为1: (250~750)。

34. 一种如权利要求1-33中任意一项所述的强化剂的制备方法,包括:使用前,将预先配制的酰基高丝氨酸内酯浓缩液溶解于营养盐溶液中,得到所述强化剂。

35. 根据权利要求34所述的制备方法,其特征在于,所述酰基高丝氨酸内酯浓缩液的配制过程包括:将高丝氨酸内酯溶于甲醇或乙醇中,得到所述酰基高丝氨酸内酯浓缩液,所述高丝氨酸内酯浓缩液的浓度为500-1500mg/L。

36. 根据权利要求35所述的制备方法,其特征在于,所述高丝氨酸内酯浓缩液的浓度为600-1000mg/L。

37. 根据权利要求35所述的制备方法,其特征在于,所述甲醇和乙醇均为优级纯。

38. 根据权利要求35所述的制备方法,其特征在于,所述酰基高丝氨酸内酯浓缩液的保存温度为-30~-15℃。

39. 一种废气生物过滤装置的挂膜启动方法,其利用权利要求1-33中任意一项所述的强化剂或权利要求34-38中任意一项所述方法制备的强化剂,包括:将接种污泥溶液浸没在生物过滤器中,向生物过滤器中通入气态挥发性有机物进行驯化接种和启动挂膜。

40. 根据权利要求39所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述驯化接种的条件包括:气态挥发性有机物的浓度为300-2500mg/L;和/或,驯化温度20-45℃;和/或,所述接种污泥溶液的pH为4~8;和/或,所述气态挥发性有机物在生物过滤器中的停留时间为30s-130s;和/或,所述强化剂与填料的投加体积比为1: (10~20)。

41. 根据权利要求40所述的挂膜启动方法,其特征在于,气态挥发性有机物的浓度为500-2000mg/L。

42. 根据权利要求40所述的挂膜启动方法,其特征在于,驯化温度为25-35℃。

43. 根据权利要求40所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述气态挥发性有机物在生物过滤器中的停留时间50s-100s。

44. 根据权利要求40所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述强化剂与填料的投加体积比为1: (12~18)。

45. 根据权利要求39-44中任意一项所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述接种污泥为污水处理厂二沉池回流污泥。

46. 根据权利要求39-44中任意一项所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述挥发性有机物为甲苯、甲醇、二甲苯和乙二醇中的至少一种。

47. 根据权利要求39-44中任意一项所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述强化剂的投放频率为2~4次/天。

48. 根据权利要求39-44中任意一项所述的挂膜启动方法,其特征在于,所述挥发性有机物去除率达到60%时所述驯化接种完成。

49. 权利要求1-33中任意一项所述的强化剂或权利要求34-38中任意一项所述的制备方法制备的强化剂的应用,所述废气包括甲苯、甲醇、二甲苯和乙二醇中的至少一种。

一种废气生物过滤装置强化生物膜挂膜的强化剂及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于环境治理技术领域,具体涉及一种废气生物过滤装置强化生物膜挂膜的强化剂及其应用。

背景技术

[0002] 生物过滤技术处理废气最早应用于20世纪50年代,具有处理效果好,设备简单,投资较少,无二次污染等优点,广泛应用于各个领域的废气治理中。生物过滤技术的基本原理是利用负载在填料表面的生物膜,将废气中的有机成分分解转化为二氧化碳和水以及细胞组分等。其中,在生物过滤装置运行初期,微生物在填料表面形成生物膜的过程,也称为挂膜过程,是实现生物过滤装置对废气高效处理的关键环节。

[0003] 目前,传统的生物过滤装置挂膜启动方式主要为浸没式挂膜和循环挂膜两种方式。其中,浸没式挂膜法将填料浸没在含有微生物的混合液体中;循环挂膜法是使用含有微生物的混合液体对填料循环喷淋。上述两种挂膜方式都是基于生物膜在填料表面的自然附着过程,挂膜时间往往需要1-3个月,导致生物过滤装置启动慢。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种废气生物过滤装置的强化剂,及其在废气生物过滤装置中的应用,旨在克服现有生物过滤装置运行初期存在的挂膜时间长、启动慢的缺陷。利用所述强化剂可以促进废气生物过滤装置快速挂膜启动。

[0005] 本发明第一方面提供了一种废气生物过滤装置的强化剂,其制备原料包括酰基高丝氨酸内酯,所述酰基高丝氨酸内酯在所述强化剂中的浓度为3~20mg/L。

[0006] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述酰基高丝氨酸内酯选自N-丁酰基高丝氨酸内酯、N-己酰基高丝氨酸内酯、N-辛酰基高丝氨酸内酯、N-癸酰基高丝氨酸内酯和N-十二烷酰基高丝氨酸内酯中的至少一种或者几种;优选为N-己酰基高丝氨酸内酯、N-辛酰基高丝氨酸内酯和N-癸酰基高丝氨酸内酯中的至少一种。

[0007] 在本发明中,酰基高丝氨酸内酯为一类能促进微生物种群交流,刺激生物膜形成,加快生物量积累的物质,使用该类物质可以加速生物膜生成。所述酰基高丝氨酸内酯在所述强化剂中的质量浓度可以为3mg/L、3.5mg/L、4mg/L、4.5mg/L、5mg/L、5.5mg/L、6mg/L、6.5mg/L、7mg/L、7.5mg/L、8mg/L、8.5mg/L、9mg/L、9.5mg/L、10mg/L、10.5mg/L、11mg/L、11.5mg/L、12mg/L、12.5mg/L、13mg/L、13.5mg/L、14mg/L、14.5mg/L、15mg/L、15.5mg/L、16mg/L、16.5mg/L、17mg/L、17.5mg/L、18mg/L、18.5mg/L、19mg/L、19.5mg/L、20mg/L及它们之间的任意数值,优选为5~15mg/L。

[0008] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述强化剂的制备原料还包括营养盐溶液;优选地,所述营养盐溶液中包含磷酸氢盐、磷酸二氢盐、硫酸盐、钼酸盐和硝酸盐。所述营养盐溶液提供微生物生长所必需的营养物质,为微生物的生长提供基础保障。在所述酰基高丝氨酸内酯类物质和所述营养盐溶液的共同作用下,使用该生物生长强化剂溶液

促进废气生物过滤装置快速挂膜启动。

[0009] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述磷酸氢盐选自磷酸氢二钠、磷酸氢二铵、磷酸氢二钾、磷酸氢镁和磷酸氢钙中的至少一种;优选为磷酸氢二钠、磷酸氢二铵和磷酸氢二钾中的至少一种。

[0010] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述磷酸二氢盐选自磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸二氢钾、磷酸二氢铝和磷酸二氢钙中的至少一种;优选为磷酸二氢钾、磷酸二氢铵和磷酸二氢钾中的至少一种。

[0011] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述硫酸盐选自硫酸铵、硫酸镁、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌、硫酸锰、硫酸钙、硫酸钡和硫酸亚铁中的至少一种;优选为硫酸铵、硫酸镁、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌和硫酸锰中的至少一种。

[0012] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述钼酸盐选自钼酸钠、钼酸钾、钼酸铵、钼酸镁和钼酸铜中的至少一种;优选为钼酸钠、钼酸钾、钼酸铵和钼酸镁中的至少一种。

[0013] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述硝酸盐选自硝酸钙、硝酸镁、硝酸铜、硝酸锌和硝酸银中的至少一种;优选为硝酸钙、硝酸镁和硝酸铜中的至少一种。

[0014] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述强化剂的溶剂为甲醇或乙醇。

[0015] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,各物质在所述营养盐溶液中的浓度为:

	磷酸氢二盐	1~13g/L; 优选为 3~10g/L;
	磷酸二氢盐	0.4~7g/L, 优选为 1~4g/L;
[0016]	硫酸盐	0.8~7.6g/L, 优选为 1.2~5g/L;
	钼酸盐	0.001~0.03g/L, 优选为 0.002~0.01g/L;
	硝酸盐	0~1.1g/L, 优选为 0.1~0.8g/L。

[0017] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述营养盐溶液中包含磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、硫酸铵、硫酸镁、钼酸钠、硝酸钙、硫酸铜、硫酸铁、硫酸锌和硫酸锰。优选地,各物质在所述营养盐溶液中的浓度为:

	磷酸氢二钠	1~13g/L; 优选为 3~10g/L;
	磷酸二氢钾	0.4~7g/L, 优选为 1~4g/L;
	硫酸铵	0.7~6g/L, 优选为 1~4g/L;
	硫酸镁	0.07~0.7g/L, 优选为 0.1~0.4g/L;
[0018]	硫酸铜	0.01~0.1g/L, 优选为 0.02~0.07g/L;
	硫酸铁	0.07~0.6g/L, 优选为 0.1~0.4g/L;
	硫酸锌	0.003~0.06g/L, 优选为 0.01~0.04g/L;
	硫酸锰	0.003~0.06g/L, 优选为 0.01~0.04g/L;
	钼酸钠	0.001~0.03g/L, 优选为 0.002~0.01g/L;
	硝酸钙	0~1.1g/L, 优选为 0.1~0.8g/L。

[0019] 在本发明的一些优选的强化剂的实施方式中,所述硫酸铜与酰基高丝氨酸内酯的重量比为1:(100~1200);优选为1:(250~750)。

[0020] 本发明第二方面提供了上述废气生物过滤装置的强化剂的制备方法,包括:使用前,将预先配制的酰基高丝氨酸内酯浓缩液溶解于营养盐溶液中,得到所述强化剂。所述预先配制的酰基高丝氨酸内酯浓缩液可以放置于-30~-15℃的条件下保存,保质期可达12个月。

[0021] 在本发明的一些优选的制备方法的实施方式中,所述酰基高丝氨酸内酯溶液的配制过程包括:将高丝氨酸内酯溶于甲醇和乙醇的混合溶液中,得到所述酰基高丝氨酸内酯浓缩液;所述高丝氨酸内酯浓缩液的浓度为500-1500mg/L,优选为600-1000mg/L。

[0022] 在本发明的一些优选的制备方法的实施方式中,所述甲醇和乙醇均为优级纯。

[0023] 本发明第三方面提供了一种利用上述述的强化剂或上述方法制备的强化剂废气生物过滤装置的启动挂膜方法,包括:污泥溶液的驯化接种,采用浸没式驯化方式,将接种污泥溶液浸没在生物过滤器中,向生物过滤器中通入气态挥发性有机物进行驯化接种和启动挂膜。

[0024] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述驯化接种的条件包括:气态挥发性有机物的浓度为300-2500mg/L;和/或,驯化温度20-45℃;和/或,所述接种污泥溶液的pH为4~8;和/或,所述气态挥发性有机物在生物过滤器中的停留时间为30s-130s;和/或,所述强化液与填料的投加体积比为1:(10~20)。

[0025] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述气态挥发性有机物的浓度为500-2000mg/L。

[0026] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述驯化温度为25-35℃,能够保证所述强化剂溶液的浓度。

[0027] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述气态挥发性有机物在生物过滤器中的停留时间为50s-100s。

[0028] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述强化液与填料的投加体积比为1:(12~18)。

[0029] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,采用循环喷淋的方式向填料

中投加所述强化剂。具体地,使用喷淋泵喷淋所述强化剂溶液,促进微生物在填料表面的快速生长挂膜。所述强化剂的更换周期不超过十天。

[0030] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述接种污泥为污水处理厂二沉池回流污泥。

[0031] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述挥发性有机物为甲苯、甲醇、二甲苯和乙二醇中的至少一种。

[0032] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述强化剂的投放频率为2~4次/天。

[0033] 在本发明的一些优选的启动挂膜方法的实施方式中,所述挥发性有机物去除率达到60%时所述驯化接种完成。

[0034] 本发明第四方面提供了上述强化剂或上述方法制备的强化剂或上述废气生物过滤装置的启动挂膜方法的应用,所述废气包括甲苯、甲醇、二甲苯和乙二醇中的至少一种。

[0035] 本发明的有益效果:

[0036] 废气生物过滤装置运行初期,由于生物量积累缓慢,运行效果较差,常常具有很长的启动周期,降低经济效益,使用本发明所提供的生物生长强化剂溶液,可有效缩短废气生物过滤装置启动周期。与现有启动方式相比,本发明提供的废气生物过滤装置的强化剂及其使用方式,将活性污泥溶液浸没在生物过滤装置中,驯化和接种挂膜同时完成,通过添加所配置的强化剂溶液,按照最优选的投加方式,即可实现对挥发性有机物的快速高效降解,使用方便快捷合理,有效缩短了传统生物过滤装置挂膜启动时间,与传统方法相比,该方法从根本上促进了生物膜的形成,具有较好的技术优势。

附图说明

[0037] 图1为根据本发明涉及的实施例1的废气生物过滤装置的强化剂的使用示意图;

[0038] 图2为根据本发明涉及的实施例1的生物过滤填料塔中的布液板。

具体实施方式

[0039] 以下通过实施例对本发明进行详细说明,但本发明的保护范围并不限于下述说明。

[0040] 实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购途径获得的常规产品。

[0041] 在下述实施方式中,采用如下方法测试:

[0042] 生物量采用称重法测量,使用凯丰电子台秤每隔5d对生物过滤器进行称重,表示生物量的变化;

[0043] 有机气体浓度采用气相色谱进行定量(GC-7900,中国天美科学仪器有限公司)。

[0044] 表1

[0045]

序号	名称	CAS#	厂家
1	N-己酞基高丝氨酸内酯	106983-28-2	西格玛奥德里奇（上海）贸易有限公司
2	N-辛酞基高丝氨酸内酯	106983-30-6	西格玛奥德里奇（上海）贸易有限公司
3	磷酸氢二钠	7558-79-4	天津市光复科技发展有限公司
4	磷酸二氢钾	7758-11-4	天津市光复科技发展有限公司
5	硫酸铵	7783-20-2	天津市大茂化学试剂厂
6	硫酸镁	7487-88-9	天津市同鑫化工厂
7	硫酸铜	7758-98-7	天津市同鑫化工厂
8	硫酸铁	10028-22-5	天津市风船化学试剂科技有限公司
9	硫酸锌	7733-02-0	天津市同鑫化工厂
10	硫酸锰	7785-87-7	天津市盛同鑫化工商贸有限公司
11	钼酸钠	7631-95-0	天津市同鑫化工厂
12	硝酸钙	10124-37-5	夏县运力化工有限公司
13	甲醇（优级纯）	67-56-1	天津市大茂化学试剂厂
14	乙醇（优级纯）	64-17-5	天津市康科德科技有限公司

[0046] 【实施例1-9】

[0047] 在下述实施方式中,如没有特殊说明,所述废气生物过滤装置的强化剂按照如下方式配制:

[0048] 1、将高丝氨酸内酯溶于甲醇溶液中,得到所述酞基高丝氨酸内酯浓缩液;所述高丝氨酸内酯浓缩液的浓度为800mg/L。

[0049] 2、按照所需质量浓度将各物质溶于超纯水中,形成营养盐溶液。

[0050] 3、将所得的高丝氨酸内酯浓缩液溶于营养盐溶液中,得到强化剂溶液。

[0051] 【实施例10-15】

[0052] 实施例10-15与实施例1基本相同,不同之处仅在于:强化剂中的硫酸铜浓度不同。

[0053] 【实施例16】

[0054] 实施例16与实施例1基本相同,不同之处仅在于:强化剂中只包含酞基高丝氨酸内酯和硫酸铜,不包含其他成分。

[0055] 【实施例17】

[0056] 实施例17与实施例1基本相同,不同之处仅在于:强化剂中不包含硫酸铜。

[0057] 【实施例18】

[0058] 实施例18与实施例1基本相同,不同之处仅在于:以N-辛酞基高丝氨酸内酯代替N-己酞基高丝氨酸内酯,以乙醇代替甲醇。

[0059] 各物质在最终所得的强化剂中的质量浓度如表2所示。

[0060]

表 2 实施例和对比例中的强化剂中各物质的质量浓度 (单位: g/L)

实施例	N-己酰基 高丝氨酸 内酯	磷酸氢二 钠	磷酸二氢 钾	硫酸铵	硫酸镁	硫酸铜	硫酸铁	硫酸锌	硫酸锰	钼酸钠	硝酸钙
1	12	7	2	2.5	0.2	0.04	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
2	5	3	1	1	0.1	0.02	0.1	0.01	0.01	0.002	0.1
3	10	6	2.5	2.5	0.25	0.04	0.25	0.025	0.025	0.006	0.5
4	15	10	4	4	0.4	0.07	0.4	0.04	0.04	0.01	0.8
5	3	1	0.4	0.7	0.07	0.01	0.07	0.003	0.003	0.001	0
6	20	13	7	6	0.7	0.1	0.6	0.06	0.06	0.03	1.1
7	2	0.7	0.25	0.5	0.05	0.007	0.05	0.001	0.001	0.0007	0
8	22	15	9	7	0.9	0.25	0.8	0.08	0.08	0.05	1.3
9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	12	7	2	2.5	0.2	0.02	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
11	12	7	2	2.5	0.2	0.03	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
12	12	7	2	2.5	0.2	0.07	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
13	12	7	2	2.5	0.2	0.01	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
14	12	7	2	2.5	0.2	0.1	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
15	12	7	2	2.5	0.2	0.015	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
16	12	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0
17	12	7	2	2.5	0.2	0	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6
18	12	7	2	2.5	0.2	0.04	0.2	0.02	0.02	0.004	0.6

[0061] 应用例1-23及对比例1-2为使用本申请所述的强化剂进行生物过滤装置启动初期的挂膜过程的模拟实验。

[0062] 【应用例1-18】

[0063] 取污水处理厂二沉池回流污泥作为接种污泥,采用浸没式驯化方式,将污泥溶液浸没在生物过滤器中,以浓度为1500mg/L的气态甲醇进行驯化,在驯化期间,采用循环喷淋的方式向生物过滤器中投加强化剂溶液,投加频率为4次/天,每隔7天更换一次强化剂溶

液。当除去污泥溶液后,气态甲醇去除率达到60%为驯化接种完成。

[0064] 具体的驯化条件为:驯化温度30℃,污泥溶液pH维持在4-8,气体停留时间范围为50s-100s,强化剂溶液投加体积与生物过滤器中填料体积的投加比为1:15。

[0065] 气态甲醇去除率的判断方法为:有机气体浓度采用气相色谱进行定量(GC-7900,中国天美科学仪器有限公司);

[0066] 生物过滤器的内部,填料上部设置如图2所示的布液板,用于均匀地将加入生物过滤器的强化剂溶液淋洗填料层,生物过滤器底部设置循环喷淋液罐,使用喷淋泵喷淋强化剂溶液,通过时间控制器控制喷淋泵的工作周期。所述填料为珍珠岩填料,所述生物为活性污泥溶液。

[0067] 【应用例19】

[0068] 应用例19与应用例1基本相同,不同之处仅在于:使用生物过滤反应器处理气态甲苯,所述填料为珍珠岩,所述生物为活性污泥溶液。

[0069] 【应用例20】

[0070] 应用例20与应用例1基本相同,不同之处仅在于:所述强化液与填料的投加体积比为1:20。

[0071] 【应用例21】

[0072] 应用例21与应用例1基本相同,不同之处仅在于:所述强化液与填料的投加体积比为1:7。

[0073] 【应用例22】

[0074] 应用例22与应用例1基本相同,不同之处仅在于:所述强化液与填料的投加体积比为1:22。

[0075] 【对比例1】

[0076] 取污水处理厂二沉池回流污泥作为接种污泥,采用浸没式驯化方式,将污泥溶液浸没在生物过滤器中,以浓度为1500mg/L的气态甲醇进行驯化,在驯化期间,采用循环喷淋的方式进行喷淋(不加强化剂),每隔7天更换一次喷淋溶液。当除去污泥溶液后,气态甲醇去除率达到60%为驯化接种完成。

[0077] 具体的驯化条件为:驯化温度30℃,污泥溶液pH维持在4-8,气体停留时间范围为50s-100s,喷淋体积与生物过滤器中填料体积的投加比为1:15。

[0078] 气态甲醇去除率的判断方法为:有机气体浓度采用气相色谱进行定量(GC-7900,中国天美科学仪器有限公司);

[0079] 生物过滤器的内部,填料上部设置如图2所示的布液板,用于均匀地将加入生物过滤器的强化剂溶液淋洗填料层,生物过滤器底部设置循环喷淋液罐,使用喷淋泵喷淋强化剂溶液,通过时间控制器控制喷淋泵的工作周期。所述填料为珍珠岩填料,所述生物为活性污泥溶液。

[0080] 【应用例23】

[0081] 在生物过滤塔对气态甲苯进行处理时,气态甲苯的进口浓度600mg/m³,喷淋如实施例1所述的强化剂溶液,所述强化液与填料的投加体积比为1:3,在反应器运行初期,强化剂刺激的生物过滤塔表现出了更好的去除性能,在第7天达到90%以上去除效果,而对照传统挂膜方式在第17天才达到90%去除效率,明显缩短了生物滤塔的启动周期。

[0082] 【对比例2】

[0083] 在生物过滤塔对气态甲苯进行处理时,气态甲苯的进口浓度 $600\text{mg}/\text{m}^3$,在驯化期间,采用循环喷淋的方式向生物过滤塔中喷淋盐溶液(即与实施例1中的强化剂溶液相比,没有添加N-己酰基高丝氨酸内酯),喷淋盐溶液与填料的投加体积比为1:3。

[0084] 测量生物膜在填料表面的厚度,具体方法如MC Delhoménie,Bibeau L,Gendron J,et al.A study of clogging in a biofilter treating toluene vapors[J].Chemical Engineering Journal,2003,94(3):211-222.中描述。

[0085] 表3

[0086]

应用例	启动周期(天)	生物量积累速率(kg/m^3 填料/天)	生物膜厚度/ μm
1	4	1.5-1.8	500-550
2	7	1-1.2	480-500
3	6.5	1-1.2	470-490
4	8	0.9-1	400-430
5	9.5	0.8-1	400-420
6	11	0.8-0.9	390-420
7	12	0.6-0.7	380-400
8	12.5	0.6-0.7	380-400
9	12	0.7	380-395
10	6.5	1-1.2	470-490
11	7	0.9-1.2	480-500
12	8	0.9-1	400-450
13	8.5	0.8-1	400-430
14	7.5	0.9-1	400-450
15	8	0.9-1	400-450
16	12	0.6-0.7	380-400
17	12	0.6-0.7	380-400
18	12	0.6-0.7	380-400
19	12	0.6-0.7	380-400
20	4	1.5-1.8	500-550
21	12	2-2.3	500-580
22	8	0.9-1	400-450
23	10	0.8-0.9	400-420

[0087]

24	10	0.8-0.9	400-420
25	13	0.7-0.9	380-390
对比例 1	18	0.5	300-320
对比例 2	22	1.5-1.8	350-400

[0088] 从表3能够看出,将高丝氨酸内酯与硫酸铜配合使用,并将二者比例限定在一定范围内时,生物过滤装置的启动周期、生物量积累速率和生物膜厚度能够同时达到最优状态。高丝氨酸内酯相对比例过高或过低,均会导致生物过滤装置的启动周期、生物量积累速率和生物膜厚度不能同时达到最优。

[0089] 应当注意的是,以上所述的实施例仅用于解释本发明,并不构成对本发明的任何限制。通过参照典型实施例对本发明进行了描述,但应当理解为其中所用的词语为描述性和解释性词汇,而不是限定性词汇。可以按规定在本发明权利要求的范围内对本发明作出修改,以及在不背离本发明的范围和精神内对本发明进行修订。尽管其中描述的本发明涉及特定的方法、材料和实施例,但是并不意味着本发明限于其中公开的特定例,相反,本发明可扩展至其他所有具有相同功能的方法和应用。

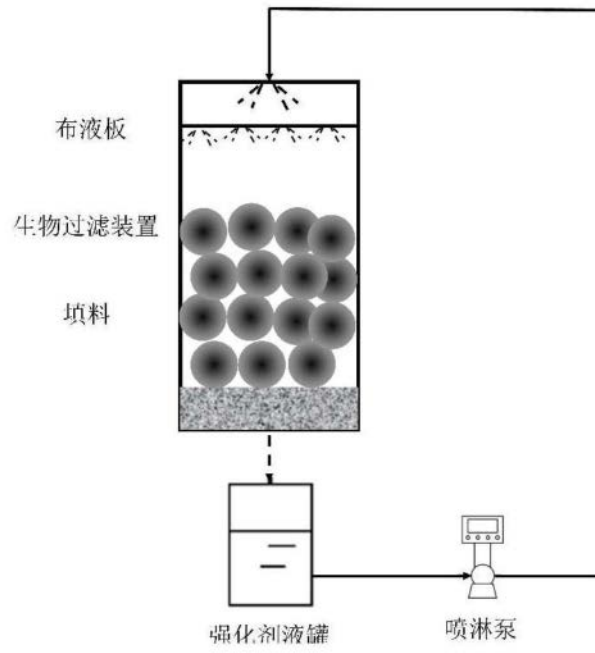


图1

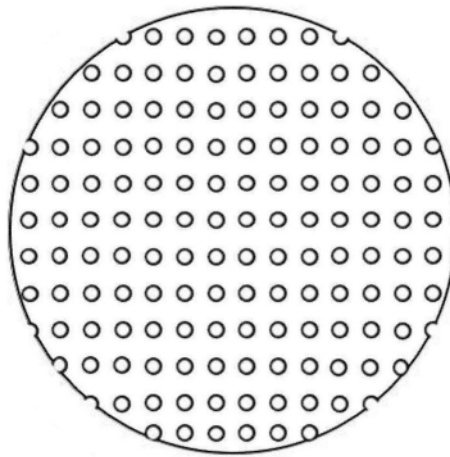


图2