



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106830336 B

(45)授权公告日 2020.10.09

(21)申请号 201710065103.X

CN 102642978 A, 2012.08.22

(22)申请日 2017.02.06

CN 102092855 A, 2011.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 105104010 A, 2015.12.02

申请公布号 CN 106830336 A

CN 205346976 U, 2016.06.29

CN 204317302 U, 2015.05.13

(43)申请公布日 2017.06.13

审查员 贺丽君

(73)专利权人 桂林理工大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星
区建干路12号

(72)发明人 吴仲坚 曾鸿鹄 梁延鹏 莫凌云
覃礼堂

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 202193697 U, 2012.04.18

CN 105174473 A, 2015.12.23

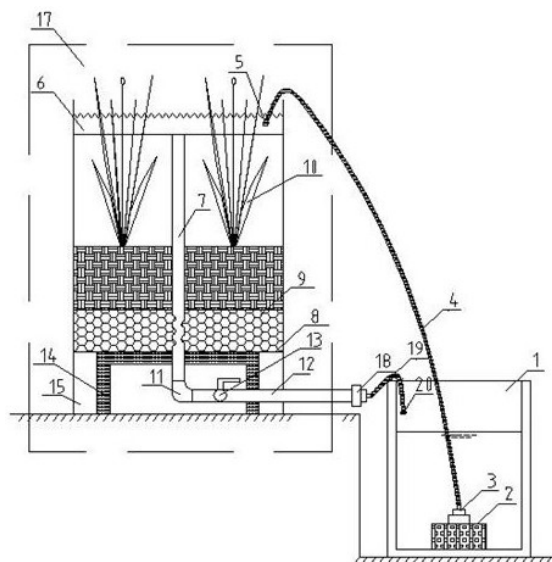
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装
置

(57)摘要

本发明公开了一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置。该装置包括配水桶和人工湿地装置。人工湿地装置以镀锌铁皮圆筒为主体,由上下两层构成,中间设置底板隔开。上层包括进水槽、填料区和菖蒲。下层为垫高层。在装置中心布置一个穿孔管。穿孔管上端接进水槽,下端穿过底板预留80mm,再通过90度弯头接出水管。为了使布水均匀,进水槽采用三角堰溢流方式。填料区中的填料包含两层填料,上层填料和下层填料,在填料区上种植菖蒲。本发明装置结构简单,成本低廉,所选用的镀锌铁皮耐用且质量轻,对低浓度的有机氯农药 β -HCH的污染水体进行处理效果较好。



1. 一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置,其特征在于该循环式进水人工湿地污水处理模拟装置包括配水桶(1)和人工湿地装置(17);配水桶(1)底部安装有水泵(2),水泵(2)顶部设置有甲尖嘴快速接头(3),甲尖嘴快速接头(3)连接甲微喷毛管(4)的一端,甲微喷毛管(4)的另一端安装可调节流量大小的甲滴灌喷头(5),甲滴灌喷头(5)通入进水槽(6)内;人工湿地装置(17)以直径为500mm、高为750mm的镀锌铁皮圆筒为主体,分为上下两层,中间设置底板(8)隔开,下层为厚150mm的垫高层(15),以便在下层内安装出水管(12)进行出水;上层包含进水槽(6)、穿孔管(7)、填料区(9)和菖蒲(10);填料区(9)包含两种填料,即上层填料和下层填料,下层填料粒径比上层填料大,以防止穿孔管(7)堵塞,上层填料上种植菖蒲(10);穿孔管(7)直径为30mm且设置在镀锌铁皮圆筒的中心位置,穿孔管(7)在底板(8)上部100mm处穿孔,穿孔孔径为6~7mm,均匀布孔,并在穿孔管(7)外穿孔处裹几层纱窗网,以防止穿孔管(7)堵塞;穿孔管(7)穿过底板(8)八十厘米,并在穿孔管(7)的下部末端安装90度弯头(11),90度弯头(11)再连接出水管(12)进行出水,在出水管(12)上设置阀门(13),在镀锌铁皮圆筒靠近出水管(12)的这一侧设置预留口(16),以便调节阀门(13),出水管(12)的末端设置乙尖嘴快速接头(18),乙尖嘴快速接头(18)连接乙微喷毛管(19)的一端,乙微喷毛管(19)的另一端安装可调节流量大小的乙滴灌喷头(20),乙滴灌喷头(20)通入到配水桶(1)内;在镀锌铁皮圆筒的上端布置一个长×宽×高为500×30×50mm的进水槽(6),采用三角堰溢流方式,使布水均匀,穿孔管(7)的上端焊接在进水槽(6)的底部,以便固定穿孔管(7);在垫高层(15)内部焊接工型钢支架(14),以支撑人工湿地装置(17)底部,防止填料过重造成人工湿地装置(17)损坏;

通过调节所述甲滴灌喷头(5)和乙滴灌喷头(20)的流量大小来实现进出水量一致,从而实现循环进水;

所述配水桶(1)为50L的塑料圆桶;

所述出水管(12)为聚氯乙烯塑料管;

所述菖蒲(10)挑选长势好且高度在1.3~1.5m的菖蒲,共种植4~8株;

所述上层填料为土壤,下层填料为平均粒径为20mm的砾石;

利用循环式进水人工湿地污水处理模拟装置对浓度为20 μ g/L的待处理有机氯农药 β -HCH污染水体进行处理,设置300mm/d、600mm/d、900mm/d三个不同的水力负荷,研究不同水力负荷下人工湿地对有机氯农药 β -HCH的去除效果,从出水口收集出水稳定后水力停留时间在1、3、5、7、9天时的出水水样,用气相色谱-质谱联用仪检测其中的 β -HCH浓度,试验运行到第九天,进水水力负荷300mm/d、600mm/d、900mm/d的循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的去除率分别为85.5%、86.5%、89.8%,三种水力负荷下对有机氯农药 β -HCH都有明显的去除效果。

一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置

技术领域

[0001] 本发明属于污染水体治理领域,特别涉及一种用于处理农业径流中残留的有机氯农药污水的循环式进水人工湿地污水处理模拟装置。

背景技术

[0002] 有机氯农药是公认的环境优先控制污染物,也是典型的持久性有机污染物。具有难以降解性、半挥发性、生物蓄积性和高毒性,在自然界中可以长期存在,并通过食物链富集对人类健康和环境的危害极大。这些物质的持久性和半挥发性也导致其可通过大气和水进行长距离迁移。二氯二苯基三氯乙烷(DDTs)的同分异构体 o,p' -DDT、 p,p' -DDT、 o,p' -DDD、 o,p' -DDE和 p,p' -DDE已被证明是潜在的内分泌破坏药品和高度致癌的异物,有增加人类肝脏、胰腺和乳腺癌的风险。在六六六(HCHs,包括 α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH和 δ -HCH)的四个同分异构体中, α -HCH已被发现能引起人类神经系统疾病,肠胃道不适和肝脏损伤;而 β -HCH已被证明是在四种异构体中最稳定,自然环境中最持久的六六六异构体,并具有生物累积性和慢性毒性会对生物和环境造成严重的后果。有机氯农药在历史上作为农业杀虫剂被大量使用。虽然我国从1983年起已禁止生产和使用一些有机氯农药,但是它们在此之前生产了使用了30多年已经造成了1400万公顷的耕地被污染。由于其在环境中的持久性和生物蓄积性、对生态系统和人类健康产生长期的逆向作用而受到持久性的关注。

[0003] 目前,有机氯农药废水的处理技术包括药剂氧化法、光催化氧化法、湿式氧化法、微电解法、超临界水氧化技术、超声波技术、电极生化膜技术、好氧生物处理、厌氧生物处理、高效降解菌生化处理、酶促降解法等。农药废水处理技术多种多样,但存在处理成本高,有二次污染、技术不成熟等缺点。面对大面积的有机氯农药污染,人们一直寻求对其行之有效的治理方法,人工湿地具有因地制宜,价格低廉、高效且用于低浓度农药废水的处理等优点,被认为是一种能有效地去除农业径流中残留农药的措施之一。本发明中的装置是以砾石、土壤为基质,菖蒲为植被的一种循环式进水人工湿地模拟装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置。

[0005] 本发明是这样实现的:一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置,包括配水桶和人工湿地装置;配水桶底部安装有水泵,水泵顶部设置有甲尖嘴快速接头,甲尖嘴快速接头连接甲微喷毛管的一端,甲微喷毛管的另一端安装可调节流量大小的甲滴灌喷头,甲滴灌喷头通入进水槽内;人工湿地装置以直径为500mm、高为750mm的镀锌铁皮圆筒为主体,分为上下两层,中间设置底板隔开,下层为厚150mm的垫高层,以便在下层内安装出水管进行出水;上层包含进水槽、穿孔管、填料区和菖蒲;填料区包含两种填料,即上层填料和下层填料,下层填料粒径比上层填料大,以防止穿孔管堵塞,上层填料上种植菖蒲;穿孔管直径为30mm且设置在镀锌铁皮圆筒的中心位置,穿孔管在底板上部100mm处穿孔,穿孔孔径为6~7mm,均匀布孔,并在穿孔管外穿孔处裹几层纱窗网,以防止穿孔管堵塞;穿孔管穿过底板八

十厘米,并在穿孔管的下部末端安装90度弯头,90度弯头再连接出水管进行出水,在出水管上设置阀门,在镀锌铁皮圆筒靠近出水管的这一侧设置预留口,以便调节阀门,出水管的末端设置乙尖嘴快速接头,乙尖嘴快速接头连接乙微喷毛管的一端,乙微喷毛管的另一端安装可调节流量大小的乙滴灌喷头,乙滴灌喷头通入到配水桶内;在镀锌铁皮圆筒的上端布置一个长×宽×高为500×30×50mm的进水槽,采用三角堰溢流方式,使布水均匀,穿孔管的上端焊接在进水槽的底部,以便固定穿孔管;在垫高层内部焊接工型钢支架,以支撑人工湿地装置底部,防止填料过重造成人工湿地装置损坏。

[0006] 通过调节所述甲滴灌喷头和乙滴灌喷头的流量大小来实现进出水量一致,从而实现循环进水;

[0007] 所述配水桶为50L的塑料圆桶;

[0008] 所述出水管为聚氯乙烯塑料管;

[0009] 所述菖蒲挑选长势好且高度在1.3~1.5m的菖蒲,共种植4~8株;

[0010] 所述上层填料为土壤,下层填料为平均粒径为20mm的砾石;

[0011] 利用循环式进水人工湿地污水处理模拟装置对浓度为20 μ g/L的待处理有机氯农药 β -HCH污染水体进行处理,设置300mm/d、600mm/d、900mm/d三个不同的水力负荷,研究不同水力负荷下人工湿地对有机氯农药 β -HCH的去除效果,从出水口收集出水稳定后水力停留时间在1、3、5、7、9天时的出水水样,用气相色谱-质谱联用仪检测其中的 β -HCH浓度,试验运行到第九天,进水水力负荷300mm/d、600mm/d、900mm/d的循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的去除率分别为85.5%、86.5%、89.8%,三种水力负荷下对有机氯农药 β -HCH都有明显的去除效果。

[0012] 本发明装置结构简单,成本低廉,所选用的镀锌铁皮耐用且质量轻,采用的是循环式进水方式,从而增加水力停留时间,有利于提高对有机氯农药的去除率。该装置对低浓度的有机氯农药 β -HCH的污染水体处理的效果较好。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例中循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的俯视图。

[0014] 图2为本发明实施例中循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的A-A面剖面图。

[0015] 图3为本发明实施例中循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的B-B面剖面图。

[0016] 图4是本发明实施例中循环式进水人工湿地污水处理模拟装置在三种水力负荷五个停留时间下对有机氯农药 β -HCH (20 μ g/L) 污染水体的处理效果图。

[0017] 图中标记:A、B-剖面标记;1-配水桶;2-水泵;3-甲尖嘴快速接头;4-甲微喷毛管;5-甲滴灌喷头;6-进水槽;7-穿孔管;8-底板;9-填料区;10-菖蒲;11-90度弯头;12-出水管;13-阀门;14-工型钢支架;15-垫高层;16-预留口;17-人工湿地装置;18-乙尖嘴快速接头;19-乙微喷毛管;20-乙滴灌喷头。

具体实施方式

[0018] 实施例:

[0019] 如图1、图2和图3,一种循环式进水人工湿地污水处理模拟装置,包括配水桶1和人工湿地装置17;配水桶1底部安装有水泵2,水泵2顶部设置有甲尖嘴快速接头3,甲尖嘴快速

接头3连接甲微喷毛管4的一端,甲微喷毛管4的另一端安装可调节流量大小的甲滴灌喷头5,甲滴灌喷头5通入进水槽6内;人工湿地装置17以直径为500mm、高为750mm的镀锌铁皮圆筒为主体,分为上下两层,中间设置底板8隔开,下层为厚150mm的垫高层15,以便在下层内安装出水管12进行出水;上层包含进水槽6、穿孔管7、填料区9和菖蒲10;填料区9包含两种填料,即上层填料和下层填料,下层填料粒径比上层填料大,以防止穿孔管7堵塞,上层填料上种植菖蒲10;穿孔管7直径为30mm且设置在镀锌铁皮圆筒的中心位置,穿孔管7在底板8上部100mm处穿孔,穿孔孔径为6mm,均匀布孔,并在穿孔管7外穿孔处裹几层纱窗网,以防止穿孔管7堵塞;穿孔管7穿过底板8八十厘米,并在穿孔管7的下部末端安装90度弯头11,90度弯头11再连接出水管12进行出水,在出水管12上设置阀门13,在镀锌铁皮圆筒靠近出水管12的这一侧设置预留口16,以便调节阀门13,出水管12的末端设置乙尖嘴快速接头18,乙尖嘴快速接头18连接乙微喷毛管19的一端,乙微喷毛管19的另一端安装可调节流量大小的乙滴灌喷头20,乙滴灌喷头20通入到配水桶1内;在镀锌铁皮圆筒的上端布置一个长×宽×高为500×30×50mm的进水槽6,采用三角堰溢流方式,使布水均匀,穿孔管7的上端焊接在进水槽6的底部,以便固定穿孔管7;在垫高层15内部焊接工型钢支架14,以支撑人工湿地装置17底部,防止填料过重造成人工湿地装置17损坏。

[0020] 通过调节所述甲滴灌喷头5和乙滴灌喷头20的流量大小来实现进出水量一致,从而实现循环进水;

[0021] 所述配水桶1为50L的塑料圆桶;

[0022] 所述出水管12为聚氯乙烯塑料管;

[0023] 所述上层填料为土壤,下层填料为平均粒径为20mm的砾石;

[0024] 本实施例中种植的菖蒲10是在花卉基地购买的菖蒲,主要挑选长势好的菖蒲,菖蒲高度大约1.4m,移植到人工湿地装置17中,然后配制营养液培养,使菖蒲适应新的生长环境,两三周后,待菖蒲长出新的根须,然后排入有机氯农药 β -HCH污染水体,有机氯农药 β -HCH污染水体从配水桶1通过水泵2抽水提升和甲微喷毛管4的传输进入人工湿地装置17的进水槽6,然后缓缓地溢流进入填料区9。污染水体中的有机氯农药 β -HCH在人工湿地装置17中经过填料区9的吸附、沉淀和菖蒲10的截留和吸收后浓度大大降低。经过填料区9处理后,清洁的水从穿孔管7流出,并通过出水管12排出,最后经乙微喷毛管19重新流入配水桶1,以实现持续不断的运行。

[0025] 利用本实施例中循环式进水人工湿地污水处理模拟装置对浓度为20 μ g/L的待处理有机氯农药 β -HCH污染水体进行处理,设置300mm/d、600mm/d、900mm/d三个不同的水力负荷,研究不同水力负荷下人工湿地对有机氯农药 β -HCH的去除效果,从出水口收集出水稳定后水力停留时间在1、3、5、7、9天时的出水水样,用气相色谱-质谱联用仪检测其中的 β -HCH浓度,具体去除效果见图4,由图可知,试验运行到第九天,进水水力负荷300mm/d、600mm/d、900mm/d下本实施例的循环式进水人工湿地污水处理模拟装置的去除率分别为85.5%、86.5%、89.8%,三种水力负荷下对有机氯农药 β -HCH都有明显的去除效果。

[0026] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属本发明技术方案的保护范围。

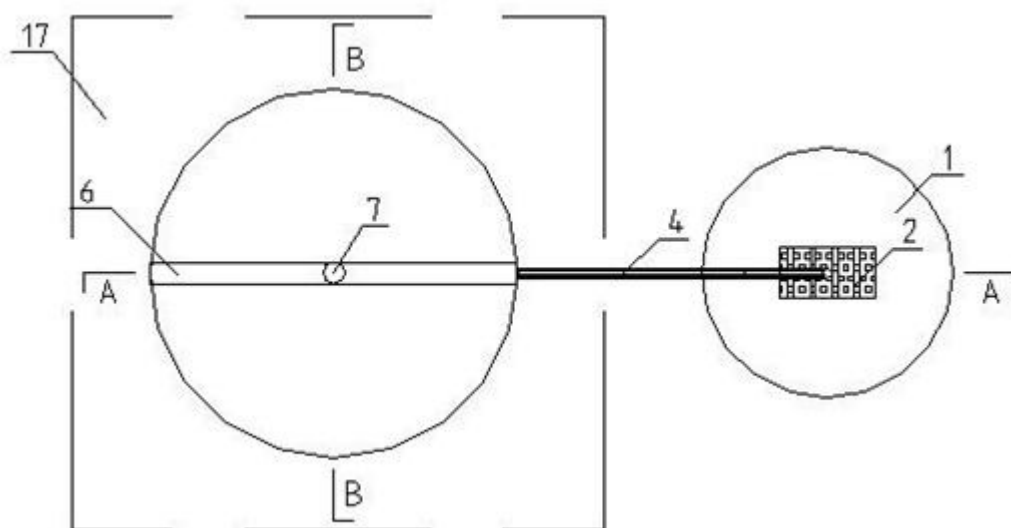


图 1

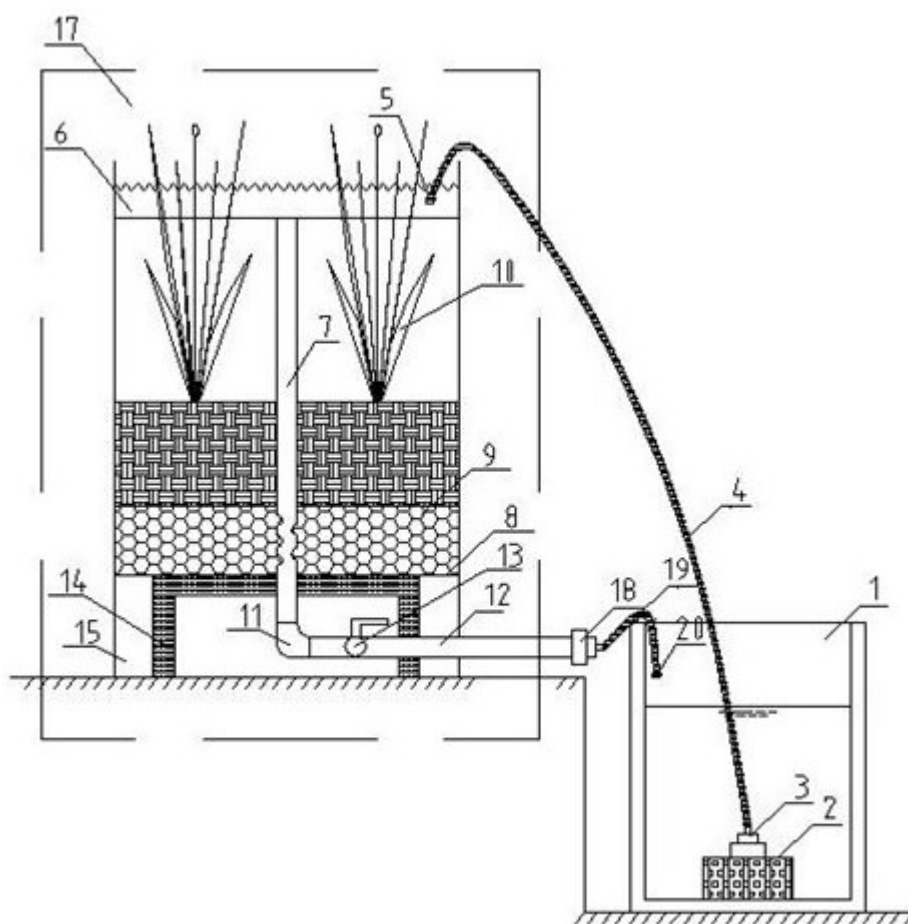


图 2

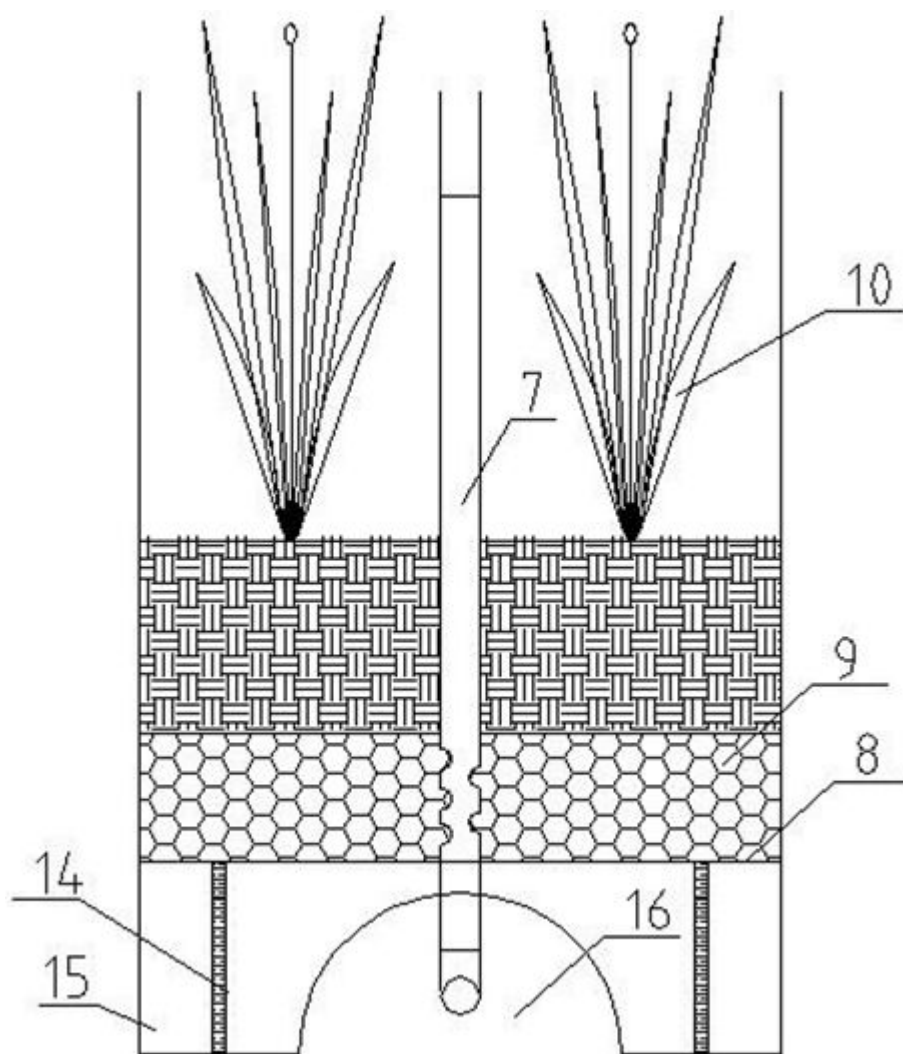


图 3

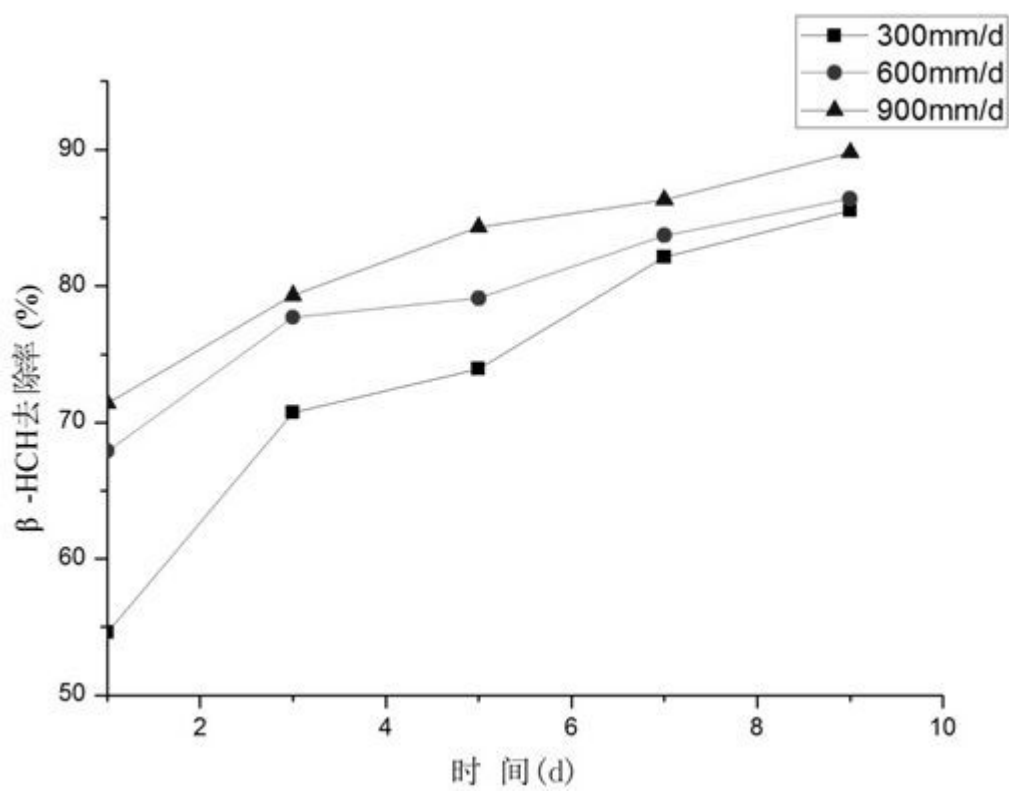


图 4