

加气混凝土处理含磷废水的试验研究

杨子萱^{1,2}, 吕锡武^{1,2}

(1. 东南大学 能源与环境学院, 江苏 南京 210096; 2. 无锡太湖环境工程研究中心, 江苏 无锡 214135)

摘 要: 使用加气混凝土砌块废料处理模拟废水, 考察除磷效果及其对出水 pH 值的影响, 并确定其用于强化除磷的最佳投加模式。通过设计 $L_{16}(4^5)$ 正交试验和控制变量试验, 研究了进水 pH 值、反应时间、加气混凝土投加量和粒径 4 个因素对除磷及出水 pH 值的影响。试验结果表明, 对除磷效果的影响从大到小依次为: 进水 pH 值 > 反应时间 > 粒径 > 投加量; 对出水 pH 值的影响从大到小依次为进水 pH 值 > 粒径 > 投加量 > 反应时间。综合考虑经济成本和出水水质, 最佳投加模式如下: 进水 pH 值为 7.5 ~ 8、反应时间为 10 min、加气混凝土投加量为 10 g、颗粒粒径为 6 ~ 8 mm, 此时加气混凝土对磷的吸附量为 0.051 mg/g, 出水水质能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002) 一级 A 标准。

关键词: 加气混凝土; 含磷废水; 正交试验; pH 值

中图分类号: TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 4602(2019)15 - 0110 - 07

Treatment of Phosphorus Wastewater by Autoclaved Aerated Concrete

YANG Zi-xuan^{1,2}, LÜ Xi-wu^{1,2}

(1. School of Energy and Environment, Southeast University, Nanjing 210096, China;

2. ERC Taihu Lake Water Environment < Wuxi >, Wuxi 214135, China)

Abstract: The wasted blocks of autoclaved aerated concrete (AAC) were used to treat simulated phosphorus wastewater. The phosphorus removal effect and its influence on effluent pH were investigated, and the optimal operation mode in practical application was determined. The influence of influent pH, reaction time, AAC dosage and AAC particle size on phosphorus removal and effluent pH was studied through $L_{16}(4^5)$ orthogonal test and controlling the variables. The results showed that the order of influence of each variable on phosphorus removal was influent pH > reaction time > AAC particle size > AAC dosage, while the influence on effluent pH was ranked as: influent pH > AAC particle size > AAC dosage > reaction time. Considering the economic cost and removal efficiency, the optimal operation mode was influent pH of 7.5 - 8, reaction time of 10 min, AAC dosage of 10 g and AAC particle size of 6 - 8 mm. Under this mode, the adsorption capacity of phosphorus by AAC was 0.051 mg/g, and the effluent quality met the first level A criteria specified in *Discharge Standard of Pollutants for Municipal Wastewater Treatment Plant* (GB 18918 - 2002).

Key words: autoclaved aerated concrete (AAC); phosphorus wastewater; orthogonal test; pH

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2017ZX07202004)

通信作者: 吕锡武 E-mail: xiwulu@seu.edu.cn

磷一直是我国湖(库)水中的主要污染物之一,会直接影响地表水环境。《2018 中国生态环境状况公报》显示,2018 年我国 111 个重要湖泊(水库)中总磷是超标断面数量最多的污染物指标。目前普遍认为磷对于湖库富营养化的贡献远高于氮^[1],因此对磷的有效去除是现今水污染控制领域的重要研究方向。

除磷的主要方法包括化学沉淀法^[2]、微生物同化法^[3]、吸附法^[4]和人工湿地等。其中,吸附法因易解离实现磷回收,是近年来的研究热点。对于传统吸附物,如鸟粪石^[5]、陶粒^[6]、改性沸石^[7]等,已有较成熟的机理研究,但随着材料学的发展,成本更低、更高效、更易回收的吸附物已成为科研人员探索的主要方向之一。

加气混凝土(AAC)除磷理论于 2009 年被首次提出,通过吸附反应动力学试验测得 1 g 加气混凝土粉末最多可以吸附 0.535 g 的磷。Li 等人^[8]使用蒸压加气混凝土处理低浓度的含磷污水,分析了可溶性钙离子和 pH 值对除磷的影响,通过 NaOH 改性,将加气混凝土对磷的去除率提高至 98.67%;张小玲等人^[9]将加气混凝土砌块用于处理初期降雨径流,并采用 Langmuir 吸附模型进行表述。然而,前期研究主要集中于吸附等温线的拟合以及简单的单因素影响试验,缺少对加气混凝土除磷的多维度影响因素研究,亦未提出量化的、可行的、完整的使用模式。

加气混凝土对模拟废水中磷的去除效果受多种因素的影响,如进水 pH 值、反应时间、投加量和粒径等。笔者采用正交试验和控制变量试验,借助 SPSS 20.0 软件就相关因素对出水水质的影响程度进行分析,以确定较优组合方式,旨在为加气混凝土的实际应用奠定基础。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

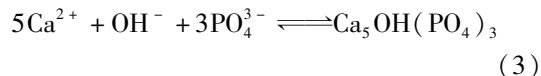
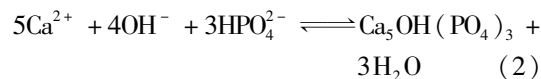
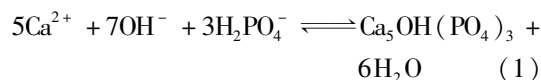
试验所用加气混凝土取自苏州某保温科技有限公司。破碎后经 80 mm、50 mm、30 mm、15 mm、8 mm、6 mm、3 mm、2 mm、35 目($\varnothing 200$ mm,孔筛尺寸为 0.5 mm)、50 目($\varnothing 200$ mm,孔筛尺寸为 0.3 mm)筛网筛分,然后用蒸馏水清洗后,在烘箱(105 ℃)中烘干至恒质量,取出密封后冷却备用。

试验用水为磷酸二氢钾溶液,由磷酸二氢钾(分析纯)和去离子水配制,采用 HCl 溶液和 NaOH

溶液调节进水 pH 值。

1.2 加气混凝土除磷机理

加气混凝土是以铝粉为发气剂,与含钙、硅的料浆混合形成的多孔硬质材料,主要成分为水化硅酸钙^[8]。在 30 ℃、水模数为 3.29 时,水化硅酸钙的溶度积常数为 1.14×10^{-8} ;随着温度的升高、水模数的增加,溶度积常数进一步降低。而羟基磷酸钙的溶度积仅为 $10^{-67.5}$,水化硅酸钙的溶度积远大于该值。在磷溶液中,水化硅酸钙中的钙离子能够与水中不同价态的磷酸盐发生化学反应^[8],具体反应详见式(1)~(3)。



结合加气混凝土除磷的吸附动力学试验和吸附后的表面表征试验^[8-9]可知,加气混凝土对磷的去除以化学吸附为主、物理吸附为辅。化学吸附过程消耗水中氢氧根,生成羟基磷酸钙,实现磷的固化,降低溶液中的磷浓度。

1.3 试验方法

1.3.1 正交试验

正交试验的考察因素包括进水 pH 值、反应时间、加气混凝土投加量(简称投加量)及加气混凝土破碎粒径(简称粒径),因素水平设计如表 1 所示。评价指标为磷去除率和 pH 值变化量,建立含空白列的 $L_{16}(4^5)$ 正交试验表。试验过程中,环境温度为 23~29 ℃。

表 1 正交试验因素水平

Tab. 1 Factors and levels of orthogonal test

水平	因素			
	进水 pH 值(A)	反应时间(B)/min	投加量(C)/g	粒径(D)/mm
1	7.5 ± 0.2	1	2	0.3 ~ 0.5
2	8.0 ± 0.2	3	5	2 ~ 3
3	8.5 ± 0.2	5	8	6 ~ 8
4	9.0 ± 0.2	10	15	15 ~ 30

在 250 mL 宽颈三角烧瓶中放入适量加气混凝土颗粒。配制浓度为 3 mg/L 的磷溶液,用 NaOH 调节 pH 值至设计值。三角烧瓶固定于往复摇床上,转速为 200 r/min。试验过程中,将 200 mL 磷溶

液倒入三角烧瓶中,反应 10 min 后取 25 mL 样品,经 0.45 μm 滤纸过滤后测定总磷和 pH 值。每组试验设 3 组平行。

1.3.2 控制变量试验

基于正交试验结果,在进水磷浓度为 (3 ± 0.2) mg/L 条件下,考察进水 pH 值(6、7、7.5、8、9)、反应时间(1、3、5、10、15 min)、投加量(1、3、5、10、20 g)和粒径(0.3~0.5、2~3、6~8、15~30、50~80 mm)等因素对加气混凝土除磷和出水 pH 值的影响。试验步骤同 1.3.1 节。

1.3.3 分析方法

pH 值采用在线检测仪测定,总磷采用钼酸铵分光光度法测定。

2 结果与分析

2.1 正交试验

正交试验结果见表 2,评价指标的单因素方差分析结果见表 3 和表 4。由表 3 可知,进水 pH 值和反应时间对磷去除率的影响为高度显著,投加量的影响为较显著,粒径的影响为显著,综合影响显著性排序为:进水 pH 值 > 反应时间 > 粒径 > 投加量。由表 4 可知,除反应时间对 pH 值变化的影响为不显著外,其余因素均为高度显著,影响程度排序为:进水 pH 值 > 粒径 > 投加量 > 反应时间。可见,进水 pH 值为 AAC 除磷的关键控制因素,而反应时间能在基本不影响 pH 值变化的前提下,有效提高磷的去除率。

表 2 正交试验结果

Tab. 2 Results of orthogonal test

试验号	A	B	C	空列	D	磷去除率/%			pH 值变化量		
						第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
1	1	1	1	1	1	55.52	51.87	56.41	0.66	0.58	0.57
2	1	2	3	4	2	76.79	64.45	64.45	0.47	0.42	0.39
3	1	3	4	2	3	46.74	35.56	37.55	0.31	0.25	0.29
4	1	4	2	3	4	86.07	71.53	83.51	0.89	0.84	0.78
5	2	1	4	3	2	35.98	28.36	27.14	0.28	0.34	0.25
6	2	2	2	2	1	49.91	41.18	47.71	0.01	0.01	0.02
7	2	3	1	4	4	58.23	41.44	44.88	0.62	0.53	0.55
8	2	4	3	1	3	66.34	49.62	51.29	0.35	0.32	0.29
9	3	1	2	4	3	89.39	63.44	63.44	0.86	0.78	0.75
10	3	2	4	1	4	46.69	34.49	39.14	0.12	0.13	0.11
11	3	3	3	3	1	94.84	68.90	68.92	0.51	0.43	0.42
12	3	4	1	2	2	55.30	46.08	44.14	0.58	0.48	0.51
13	4	1	3	2	4	51.83	52.78	46.27	0.79	0.67	0.73
14	4	2	1	3	3	67.05	43.63	48.96	0.60	0.61	0.56
15	4	3	2	1	2	99.88	82.52	88.24	1.32	1.28	1.20
16	4	4	4	4	1	56.90	60.06	54.20	0.77	0.65	0.72

表 3 对磷去除率影响的单因素方差分析

Tab. 3 Effect of individual factor on phosphorus removal rate

项 目	Ⅲ型平方和	df	均方	F	Sig.	显著性
校正模型	4 182.223	12	348.519	23.475	0.012	—
进水 pH 值	1 572.003	3	564.001	35.294	0.008	高度显著
反应时间	1 694.760	3	524.920	38.050	0.007	高度显著
投加量	296.878	3	98.959	6.665	0.077	较显著
粒径	618.583	3	206.194	13.888	0.029	显著
误差	44.540	3	14.847			
总计	56 654.024	16				
校正的总计	4 226.763	15				

注: Sig. ≤ 0.01 为高度显著; $0.01 < \text{Sig.} \leq 0.05$ 为显著; $0.05 < \text{Sig.} \leq 0.1$ 为较显著; $\text{Sig.} > 0.1$ 为不显著。

表4 对pH值变化影响的单因素方差分析

Tab.4 Effect of individual factor on pH variation

项 目	Ⅲ型平方和	df	均方	F	Sig.	显著性
校正模型	14 054.859	12	1 171.238	86.211	0.002	—
进水 pH 值	9 271.960	3	3 090.653	227.493	0.000	高度显著
反应时间	19.660	3	6.553	0.482	0.718	不显著
投加量	1 701.678	3	567.226	41.752	0.006	高度显著
粒径	3 061.561	3	1 020.520	75.117	0.003	高度显著
误差	40.757	3	13.586			
总计	59 609.087	16				
校正的总计	14 095.617	15				

通过极差分析可获得不同因素不同水平对磷去除率和 pH 值变化量的影响,结果如图 1 所示。

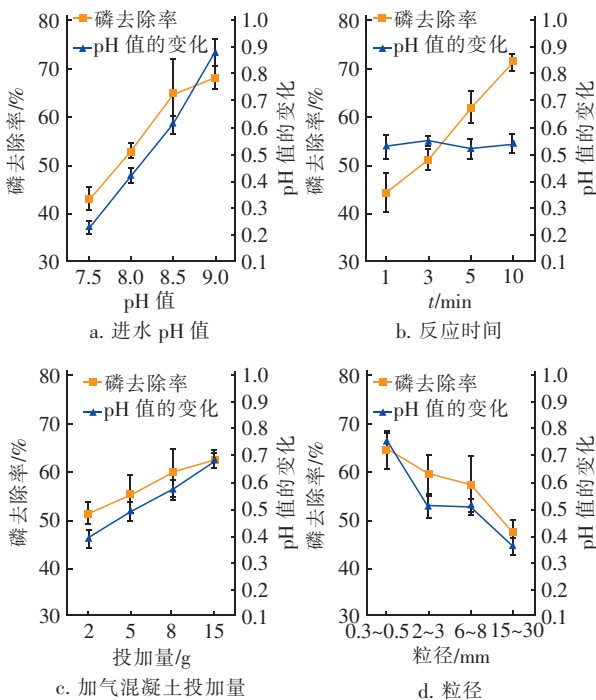


图1 以磷去除率和 pH 值变化量为评价指标的正交试验结果

Fig.1 Results of orthogonal test based on phosphorus removal rate and pH variation as evaluation indexes

从图1可以看出,磷去除率与进水 pH 值、反应时间和投加量均成正比,与加气混凝土的粒径成反比。以除磷效果为核心时,最优反应条件如下:pH 值为 9,反应时间为 10 min,投加量为 15 g,颗粒粒径为 0.3~0.5 mm。反应前后 pH 值的变化趋势与除磷效果相似,但反应时间对 pH 值的变化量影响不大。在实际应用中,为了追求除磷效果,盲目提高进水 pH 值、延长反应时间、增加投加量、增加破碎程度均会使运行成本升高。因此,通过控制变量试

验进一步考察主要因素对加气混凝土除磷的影响,以确定最佳投加策略。

2.2 控制变量试验

2.2.1 进水 pH 值对除磷效果的影响

在 AAC 粒径为 2~3 mm、投加量为 10 g 的条件下,反应 10 min 后考察 pH 值对磷去除效果的影响。由加气混凝土除磷反应机理可知,碱性环境有利于反应的发生,同时会引起 pH 值的降低。因此进水 pH 值越高,对磷的去除效果越好,出水 pH 值降低越明显,这与试验观察到的 pH 值的变化情况相符。当 pH 值达到 8 之后,除磷量的变化明显变缓(见图 2),当 pH 值为 9 时出水磷浓度仅为 0.08 mg/L,而磷浓度过低将限制反应的进行。

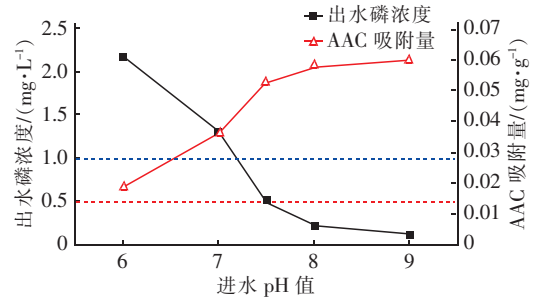


图2 进水 pH 值对除磷效果的影响

Fig.2 Effect of influent pH on phosphorus removal

该试验结果与郭杏妹等^[10]通过氢氧化钠对加气混凝土进行改性的试验结果相近。虽然碱性环境有利于反应的进行,但是过高的 pH 值不仅会使预处理工序复杂、成本升高,还会提高出水 pH 值,影响出水水质。如果将加气混凝土用于湿地基质的话,pH 值过高更会直接影响植物的生长^[11]。因此,实际运行中进水 pH 值不宜过高。无工业废水和降雨混入的生活污水,其 pH 值一般呈中性或弱碱性,一般为 7.2~7.8。但由于污水收集管网的错接乱排、渗漏和雨污合流,实际污水 pH 值可能在 6~9

之间变化。由图2可知,当进水 pH 值达到 7.5 后,出水磷浓度刚好低于 0.5 mg/L,因此进水 pH 值宜为 7.5~8。但持续加药调节 pH 值势必会大幅度增加运行成本,由正交试验得到的除磷效果影响程度排序可知,当 pH 值低于此范围时,可通过延长反应时间来弥补 pH 值的缺陷,以保证除磷效率。

2.2.2 反应时间对除磷效果的影响

磷酸盐的吸附可分为表面快速反应和慢速平衡反应两个阶段。在 AAC 粒径为 2~3 mm、投加量为 10 g 条件下,考察反应时间对磷的去除效果,结果如图3所示。可以看出,反应开始后出水磷浓度迅速降低,10 min 后进入平台期,除磷量维持在 0.05 mg/g 左右;之后随着时间的增加,除磷量缓慢增加。磷酸盐首先与加气混凝土外表面的钙离子发生化学吸附,之后经孔道向内部渗透,继续发生吸附反应。由于加气混凝土孔隙率大于石膏 ($n_{\text{AAC}} = 60\% \sim 78\%$, $n_{\text{石膏}} = 40\% \sim 50\%$)^[12-13],其丰富的孔道能吸附更多的磷,因此达到平台期的时间略晚于石膏。当反应时间为 10 min 时,出水磷浓度 < 0.5 mg/L,达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)一级 A 排放标准。为了避免反应时间过长造成的浪费,较优的反应时间为 10 min。由吸附理论可以获知,到达平台期的时间还与颗粒粒径的大小有关,因此当粒径较大时,需要适当延长反应时间。

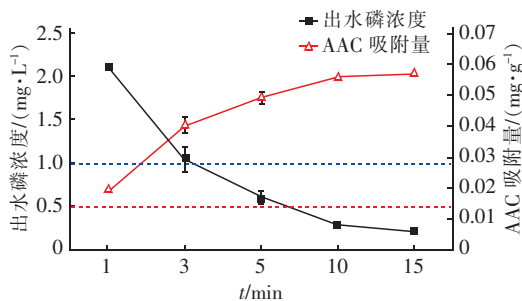


图3 反应时间对除磷效果的影响

Fig.3 Effect of reaction time on phosphorus removal

2.2.3 投加量对除磷效果的影响

在 AAC 粒径为 2~3 mm、反应时间为 10 min 条件下,考察加气混凝土投加量对磷去除效果的影响,结果如图4所示。可以看出,单位质量吸附量随投加量的增加迅速降低。当投加量从 1 g 增加至 3 g 时,单位质量吸附量的变化最大,之后趋于平稳,该试验结果与改性硅藻土^[14]吸附磷的投加量影响情

况相近。当投加量为 10 g 时,出水水质可达到一级 A 标准。单位质量平衡吸附量的大小与进水 pH 值、进水磷浓度等多个因素有关。考虑经济性因素,在进水 pH 值为 8、进水磷浓度为 3 mg/L 条件下,加气混凝土的最佳投加量为 10 g,反应 10 min 后吸附量为 0.054 mg/g。如进水 pH 值偏低或进水磷浓度高于 3 mg/L 时,需要适当提高投加量以保证出水水质达标。

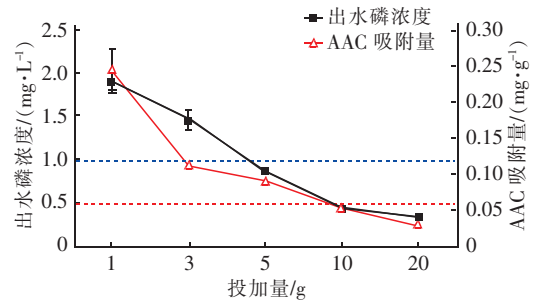


图4 投加量对除磷效果的影响

Fig.4 Effect of AAC dosage on phosphorus removal

2.2.4 粒径对除磷效果的影响

粒径的大小直接影响比表面积和磷吸附反应的接触面大小,进而影响磷的去除率。粒径越小,对磷的去除效果越好,单位质量吸附量越高。本试验中,当加气混凝土的粒径为 6~8 mm 时,出水磷浓度刚好达到一级 A 排放标准,AAC 的吸附量达到 0.051 mg/g,如图5所示。

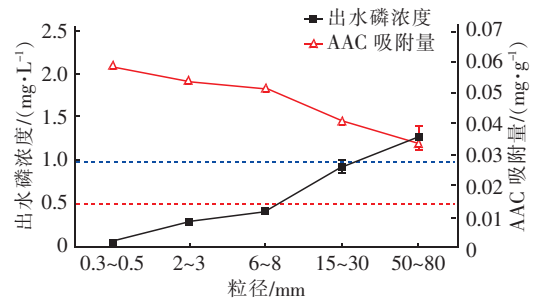


图5 粒径对除磷效果的影响

Fig.5 Effect of AAC particle size on phosphorus removal

继续增大粒径,单位质量吸附量下降明显。林建伟等^[15]也得到类似结果。由于加气混凝土吸附磷主要为 Ca-P 形式的化学吸附,且不易解吸^[9],本试验未观察到其他同类试验在粒径较小时出现的磷解离现象^[15]。《蒸压加气混凝土砌块标准》(GB 11968—2006)规定,建筑用加气混凝土砌块通常的尺寸为 600 mm × (100~300) mm × (200~300) mm,破碎到 0.3~0.5 mm 需要较高的成本,且破碎

过程中的扬尘易产生大气污染。因此,选择出水水质可达标的6~8 mm为最佳粒径。实际使用中如果粒径较大,需通过烧杯试验确定较优的投加量和反应时间。

3 结论

加气混凝土对模拟废水中的磷有明显去除效果,因此可将生产、运输过程中受损的加气混凝土用于污水中磷的去除,变废为宝。进水pH值、反应时间、粒径和投加量对磷的去除均有影响,且影响程度由大到小依次为进水pH值>反应时间>粒径>投加量。进水pH值、反应时间、投加量与除磷率呈正相关,而粒径与除磷效果呈负相关。对于磷浓度为3 mg/L的模拟废水,综合考量磷去除率和运行成本,最佳反应条件如下:进水pH值为7.5~8、反应时间为10 min、投加量为10 g、颗粒粒径为6~8 mm,此时加气混凝土的吸附量为0.051 mg/g。

参考文献:

- [1] 高振美,张波,商景阁,等.太湖流域小型水源性湖泊氮、磷时空分布及营养状态评价[J].环境污染与防治,2012,34(1):9-14.
Gao Zhenmei, Zhang Bo, Shang Jingge, *et al.* Temporal and spatial distribution of nitrogen and phosphorus and evaluation of trophic status of a water supply lake in Taihu basin[J]. Environmental Pollution and Control, 2012, 34(1): 9-14 (in Chinese).
- [2] 谢小明.污水厂化学强化除磷技术的研究与实践[J].中国给水排水,2016,32(7):92-95.
Xie Xiaoming. Research and practice of chemical phosphorus removal technology in WWTP[J]. China Water & Wastewater, 2016, 32(7): 92-95 (in Chinese).
- [3] Yang F X, Zhang C S, Rong H W, *et al.* Research progress and application prospect of anaerobic biological phosphorus removal[J]. Appl Microbiol Biotechnol, 2019, 103(5): 2133-2139.
- [4] Bunce J T, Ndam E, Ofiteru I D, *et al.* A review of phosphorus removal technologies and their applicability to small-scale domestic wastewater treatment systems[J]. Frontiers in Environmental Science, 2018, 6(8): 1-15.
- [5] Li B, Irina B, Yu W, *et al.* Phosphorous recovery through struvite crystallization: Challenges for future design[J]. Sci Total Environ, 2019, 648: 1244-1256.
- [6] 郑育毅,林志龙,李妍,等.自来水厂污泥基陶粒作为湿地填料处理生活污水[J].中国给水排水,2016,32(13):112-115.
Zheng Yuyi, Lin Zhilong, Li Yan, *et al.* Ceramsite from waterworks sludge as media in constructed wetlands for treatment of municipal sewage[J]. China Water & Wastewater, 2016, 32(13): 112-115 (in Chinese).
- [7] Shi J H, Yang Z X, Dai H L, *et al.* Preparation and application of modified zeolites as adsorbents in wastewater treatment[J]. Water Sci Technol, 2017(3): 621-635.
- [8] Li W J, Zeng L X, Kang Y, *et al.* A solid waste, crashed autoclaved aerated concrete, as a crystalline nucleus for the removal of low concentration of phosphate[J]. Desalination & Water Treatment, 2016, 57(30): 14169-14177.
- [9] 张小玲,朱光灿.加气混凝土砌块吸附初期径流中磷的效果与机制[J].环境工程学报,2018,12(8): 2202-2209.
Zhang Xiaoling, Zhu Guangcan. Effect and mechanism of phosphorus adsorption in initial rainfall runoff by autoclaved aerated concrete block[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2018, 12(8): 2202-2209 (in Chinese).
- [10] 郭杏妹,罗一帆,李嘉明,等.改性蒸压加气混凝土碎料深度除磷的机理研究[J].实验技术与管理,2016,33(6):59-62.
Guo Xingmei, Luo Yifan, Li Jiaming, *et al.* Study on mechanism of deep phosphorus removal by modified autoclaved aerated concrete[J]. Experimental Technology and Management, 2016, 33(6): 59-62 (in Chinese).
- [11] 褚润,陈年来,王小娟,等.人工湿地挺水植物脱氮效果研究[J].环境污染与防治,2017,39(8):884-889,894.
Chu Run, Chen Nianlai, Wang Xiaojuan, *et al.* The nitrogen removal effect of emergent plant in constructed wetland[J]. Environmental Pollution and Control, 2017, 39(8): 884-889, 894 (in Chinese).
- [12] 赵敏,彭家惠,张明涛,等.聚羧酸减水剂增强陶瓷模具石膏性能机理研究[J].建筑材料学报,2015,18(2):255-262.
Zhao Min, Peng Jiahui, Zhang Mingtao, *et al.* Improvement of performance of model-gypsum by polycarboxylate-type water reducer and its mechanism[J]. Journal of Building Materials, 2015, 18(2): 255-

262(in Chinese).

- [13] 朱炯,张志军,吕芳礼,等. 加气混凝土砌块孔隙率与强度关系的试验研究[J]. 混凝土,2014(12):132-133,138.

Zhu Jiong,Zhang Zhijun,Lü Fangli,*et al.* Experimental study on porosity and strength of aerated concrete[J]. Concrete,2014(12):132-133,138(in Chinese).

- [14] Xia P,Wang X J,Wang X,*et al.* Struvite crystallization combined adsorption of phosphate and ammonium from aqueous solutions by mesoporous MgO-loaded diatomite [J]. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects,2016,506:220-227.

- [15] 林建伟,刘漪,詹艳慧. CPB 改性沸石对磷酸盐的吸附-解吸性能研究[J]. 环境工程学报,2010,4(3):575-580.

Lin Jianwei, Liu Yi, Zhan Yanhui. Adsorption and desorption of phosphate on CPB modified zeolite [J]. Chinese Journal of Environmental Engineering,2010,4(3):

575-580(in Chinese).



作者简介:杨子萱(1988-),女,云南大理人,博士研究生,主要研究方向为生活污水除磷脱氮理论及技术。

E-mail: yzx_1009@sina.com

收稿日期:2019-05-19

· 会讯 ·

“2019年《中国给水排水》第十六届年会”定于9月25日—28日在广州召开

2019年是我国打好污染防治攻坚战的关键一年,其中水环境综合整治是解决水资源短缺、水生态受损、水环境污染问题的重要环节之一。继续推进水污染控制,保障饮用水安全,实施控源截污,提标改造污水处理设施等依然是重中之重。

打造粤港澳大湾区世界级城市群,必须首先提高各类基础设施的支撑保障能力。大湾区的建设将始终贯彻以水定城、以水定地、以水定人、以水定产的理念。珠三角水资源配置工程及对澳门第四供水管道建设、城市黑臭水体综合整治、防洪(潮)排涝体系、河湖水系治理、排水管网建设和管理、粤港澳产学研的深度合作等吸引国内外的资本和技术不断聚集到大湾区的水环境规划和建设中来。

为使业内及时了解大湾区的水环境规划及实施进展,加强国内不同地区的水处理技术交流,推广先进技术理念和成功案例经验,《中国给水排水》杂志社拟于2019年9月在广州召开第十六届年会,将围绕城市水环境整治亟需解决的问题,特别聚焦粤港澳大湾区水环境治理,从城镇供水安全保障、现代化水厂建设、污水厂提标改造及运维水平提升、市政污泥处理处置、河湖水系治理、城市黑臭水体治理等方面展开技术研讨和交流,并组织参观典型工程项目。

欢迎全国水行业技术和管理人员撰写会议论文,部分优秀论文将可获得“优秀论文证书”,并优先在《中国给水排水》杂志发表。投稿邮箱:dingding0124@126.com,截稿日期:2019年8月15日。

时 间:2019年9月25日—28日(25日报到,26日—27日会场交流,28日上午参观)

地 点:广州市华泰宾馆(广州市越秀区先烈南路23号)

负责人:丁彩娟,13502042821/022-27835913,dingding0124@126.com

(本刊编辑部)