

人工湿地除磷综述注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E4_BA_BA_E5_B7_A5_E6_B9_BF_E5_c57_644754.htm

摘要：随着人类活动的不断增强，水环境氮、磷的污染日趋严重。人工湿地作为一种生态型的新型污水处理工艺，在实践中已得到成功应用。较之传统的磷的处理方法，人工湿地具有生态性、景观性、经济性等特点。本文在介绍人工湿地中磷的去除机理的基础上，探讨湿地中植物和填料，并指出影响系统除磷效果的影响因素。关键词：人工湿地 除磷 植物 填料 影响因素

一、前言来源：考试大 人工湿地作为一种集生态性、景观性、高效低耗的废水处理工艺，正在应用于多种类型的废水处理中，如生活污水、农业废水、城市暴雨、富营养化景观水、矿山排水等等。随着人类活动的不断增加，水体氮磷的污染日趋严重。大量研究已证实：氮和磷能刺激藻类和光合水生生物的生长，而且最终引起水体富营养化，而磷被认为是产生水体富营养化的最主要因素。由于传统的除磷技术都存在一定的局限性：化学沉淀法除磷，运行费用高，会产生大量的化学污泥；生物法除磷，工程投资高，工艺复杂，运行管理要求高。人工湿地除磷，是在一般的人工湿地系统的基础上，通过人为的控制措施，优化系统达到以除磷为主要目标的废水处理技术，其主要原理是通过湿地中的填料、植物和微生物来完成除磷。人工湿地除磷，具有投资少，运行维护方便，经过优化后处理效果好等特点，在保护水环境，以及进行有效的生态恢复等方面均具有十分重大的意义。

二、人工湿地中植物对磷的去除来源：考试大 植物是人工湿地处理

系统的核心之一，它在人工湿地污水处理系统中发挥多种作用。植物主要通过自身的光合作用吸收部分污染物，有些种类的植物可以吸收重金属或降解有机污染物。同时植物通过茎、叶中的气孔向系统中输送氧气，以形成根际特殊的环境来促进土壤中微生物的生长。人工湿地能否有效处理污水的一个重要因素是选择的植物种类是否合适。一般来说，人工湿地系统的植物种类应具备以下特征：耐污性能好，处理效果好，成活率高；根系发达，茎叶茂密，输氧能力强，生长周期长；抗冻，抗热，抗病虫害能力强；易于维护管理；具有美化景观的作用。许多研究表明，植物的存在对于人工湿地系统净化功能的实现有极大的作用。吴振斌等通过实验，研究了人工湿地系统对污水磷的净化效果，结果发现3个有植物系统的去除率分别是61%、65%和59%，而无植物系统的去除率仅为28%。Peterson的研究发现，对于轻度氮磷负荷的人工湿地处理系统，在植物的生长阶段收割，可以占人工湿地氮总去除量的30%；而在重度氮磷负荷的处理系统中，虽然植物吸收氮的绝对量比轻度氮磷负荷的系统大，但其所占比例低，只有1%~4%。彭江燕等研究了黄昌蒲、美人蕉、水葱、芦苇、风车草5种水生植物净化污水的能力，结果表明，风车草去除磷效果最好，黄昌蒲和美人蕉次之，水葱稍高于芦苇。

三、人工湿地中填料对磷的去除

本文来源:百考试题网

人工湿地的填料是湿地的基质和载体，其去污过程主要包括基质的吸收和过滤等物理化学作用。填料的固磷作用主要包括化学沉淀、吸附作用、闭蓄作用等几个方面。化学沉淀受溶度积控制，可分为钙、镁或铁、铝控制的两种转化系统。可溶性磷酸盐与这些金属离子发生反应，形成自由能下降很多，可逆

性和溶解性均很小的钙、镁或铁、铝磷酸盐。吸附作用由填料的表面性质决定，受填料的表面积和活性基团控制，一般认为磷酸根离子主要通过配位体交换而被吸附停留在填料和土壤的表面。闭蓄作用和氧化还原反应由直接关系。以上反应的产物最终吸附或沉降在土体内，从而使土体内这些元素的含量急剧升高，几年之后即可达到入水浓度的10~10000倍以上。因此，当填料达到饱和之后，必须更换人工湿地的填料来保证人工湿地的持续的处理效果。很多实际运行的人工湿地，对于水中的有机物和悬浮物的去除效率较高，但是对于氮磷的去除效果相对较低。宋志文等对荣成人工湿地污水处理系统处理效果动态变化特征进行分析，结果表明人工湿地对于SS、COD、BOD的去除率分别为 $71.8 \pm 8.4\%$ 、 $62.2 \pm 10.1\%$ 和 $70.4 \pm 9.6\%$ ，大肠杆菌去除率为99.7%，对 NH_4N 和TP去除效果较差，去除率分别为 $40.6 \pm 15.3\%$ 和 $29.6 \pm 12.8\%$ 。选择合适的填料对于提高磷的去除效果至关重要。在筛选除磷填料时，主要对含氢氧化（氧化）铁或铝基团的天然矿物质，或能促进钙磷形成的含钙矿物质进行对比和筛选。其吸附效率受Eh、pH和吸附表面积等因素影响由于填料的吸附容量一定，所以当填料吸附饱和后，应及时更换填料以保证磷素的去除率。更换后的填料也应妥当处理，以免造成二次污染。在实际工程中，选择填料应根据其磷吸附效率、水力传导率、材料易得性、价格等因素综合考虑。采集者退散目前常用作人工湿地的填料有：矿渣、粉煤灰（FA）、钢渣、蛭石、土壤、沸石、砂子、石灰石、高炉渣、活性多孔介质（IECA）、页岩等等。现将常用填料的特点比较一下：目前，针对以上一些填料的优缺点，在人工湿地系统中，一般

采用复合填料。对于填料的组成，一般以石、砂、砾石、土壤为基本原料，并添加合适的辅料，通过不同的组合方式来提高磷的去除效果。有研究表明，在进水TP含量很高的情况下（化粪池出水），采用煤渣加高有机质含量的草炭，再掺入土壤，在水力负荷为54 - 64cm/d的条件下，对于TP的去除率为77.6 - 85.0%，运行15个月后，去除率仍大于55%。

四、人工湿地除磷效果的影响因素

1.人工湿地的构造形式

百考试题 - 全国最大教育类网站([www . Examda。 com](http://www.Examda.com))人工湿地根据构造可分为表面流人工湿地和潜流式人工湿地。表面流人工湿地，水力路径以地表推流为主，在处理过程中，主通过植物的茎叶的拦截、土壤的吸附过滤和污染物的自然沉降来达到去除污染物的目的。表面流人工湿地一般水力负荷小，系统对于氮磷的去除效果一般较差。而且由于冬季温度的下降和湿地植物的枯萎，净化功能降低。潜流式人工湿地可根据流向分为水平流与垂直流人工湿地。潜流式人工湿地系统，污水在湿地床的表面下流动，一方面可以充分利用填料表面生长的生物膜、丰富的植物根系及表层土和填料截留等作用，提高处理效果和处理能力；另一方面由于水流在地表下流动，保温性好，处理效果受气候影响较小，且卫生条件较好，是目前国际上较多研究和应用的一种湿地处理系统，但此系统的投资比表面流人工湿地系统略高。

2.进水水力负荷来源：

考试大 湿地系统中的磷主要是通过微生物及植物的吸收以及填料的物理化学作用去除的，水力负荷过低，易造成湿地系统厌氧，微生物原先在好氧环境下过量吸收的磷又重新释放，致使TP去除率下降；而水力负荷过大时，污水的流速过大，对填料的冲击也使原先被吸附在填料或植物根茎表

面的磷冲出系统，造成 TP 去除率下降。特别在湿地的启动期间，应采用适当的进水水力负荷，以保证系统中微生物的正常生长、挂膜。

3. pH 值百考试题 - 全国最大教育类网站(www.Examda.com) 由于污水中磷素的去除主要是靠填料的物理化学作用，磷的去除与介质的酸碱环境有关。这主要和填料内的金属离子有关，一般认为其中 Ca^{2+} 易于在碱性或酸性环境条件下发生反应，而与 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 主要是在中性或酸性环境条件下发生反应。污水在经过湿地系统时，会引起系统的 pH 值的变化，过长的水力停留时间会导致系统的 pH 值的降低。

4. 氧源 湿地环境对很多微生物来说是一种严酷的逆境，最严酷的是条件是湿地基质中缺氧。在缺氧条件下，生物不能进行正常的有氧呼吸，还原态的某些元素和有机物浓度可达到有毒的水平。人工湿地中有机磷好氧分解所消耗的氧气主要来自大气自然复氧和湿地植物供氧。溶氧水平越高，越有利于磷的降解和微生物对磷的吸收利用。

5. 季节和温度 采集者退散 湿地除磷效果受季节和温度影响较大。一般在春、秋季节的去除率较高，而在冬季温度较低时去除率低。这与冬季植物枯萎、停止生长有关。雒维国等研究发现，污水中各种形态磷的去除率变化趋势与气温的变化趋势是一致的，两者在冬季同时降到最低点，在春夏季节则有较大幅度上升。

五、 术语 众多成功应用的实践证明，人工湿地作为占地少、易管理、效果好的污水处理系统，是一项非常有效的污水除磷技术。但是和国外相比，国内的研究相对滞后。通过理论和实践的系统研究，构建适合我国国情和不同地域特点的高效人工湿地除磷系统时当务之急，使其在我国得到广泛的应用和推广。 相关推荐：国家园林城市标准 100Test 下载频道开

通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com