**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名： 王罗春 2021年11月1日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | **题目：城市生活垃圾收运流程中的恶臭排放特征溯源** |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  城市生活垃圾产生源集中于全部的人群聚居和活动区，其处理常采用集中处置的方式，处理流程主要包含收集、运输、转运、处理和处置等多个环节。垃圾处理率逐年提高的同时，城市周边出现了众多垃圾处理设施。巨量的生活垃圾在收集运输和处理过程中造成的恶臭污染不容忽视。此外，中国城市化进程愈快，城市边界进一步扩张，导致居民区和垃圾处理设施的距离正在逐渐缩小，暴露出众多负面的恶臭问题，极大程度上影响了城市居民的生活质量，导致有关垃圾恶臭的投诉事件大幅增加。因此，比较分析城市生活收运处理整个流程链的恶臭特征对于环保部门恶臭监督与管控工作意义重大。 |
| 毕业设计题目二 | **题目：恶臭污染物的监测及控制研究** |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容） 恶臭作为多种挥发性有机物（VOCs）及无机物的总称，种类繁多，涵盖了数百种化合物。通俗的来讲，恶臭是指所以刺激人体嗅觉器官，导致人体产生不愉悦感官及损害生活环境的的刺激性气味（异味）。迄今为止约有一万多种化合物属于恶臭范畴之中，其中对人体危害较大的恶臭气体约为五十多。其多组分混合、成分复杂、低浓度、低阈值等特点使得恶臭分析检测难度加大，相关监测技术的研究成为环境领域的热点问题之一。目前，国内外的恶臭测定手段主要涉及了人工嗅觉测定法、仪器测定法以及电子鼻测定法。通过对不同恶臭监测方法进行客观对比，研究其适用范围，有利于明确未来恶臭监测领域的发展方向。 |
| 毕业设计题目三 | **题目：城市生活垃圾降解行为及其稳定化进程研究** |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  近年来随着我国城市化进程的加快，原有垃圾堆场的搬迁和卫生填埋场的选址问题迫在眉睫。生活垃圾的填埋-开采资源化-再填埋既可有效解决堆场矿化垃圾的出路问题，又可以实现现有填埋场的可持续填埋。本课题以我国不同地区生活垃圾填埋场垃圾组分为研究对象，揭示垃圾组分的理化性质与地理位置和填埋龄的关系，并分析填埋场内生活垃圾的垃圾的降解变化规律及稳定化进程，从而为确定矿化垃圾的资源化方案提供科学依据。 |
| 毕业设计题目四 | **题目：不同填埋龄生活垃圾的微生物多样性研究** |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  城市生活垃圾填埋场因用地、城市化水平提高等原因，新建垃圾填埋场选址困难，填埋场用地及其填埋容量已成为城市的重要资源，国内大多数服务期满或提前封场的填埋场含有大体量的不同填埋龄的垃圾，如何对这些垃圾进行开采利用，是实现填埋场循环复生的关键。本课题以我国不同地区生活垃圾填埋场为例，基于高通量测序技术，分析不同填埋龄垃圾中微生物多样性、微生物菌群分布规律，以及对填埋场中优势微生物的判别，为采用生物处理法加速生活垃圾堆场稳定化提供理论依据和技术支持，对城市垃圾处理事业的可持续发展具有重要意义。 |
| 毕业设计题目五 | **题目：TG-FTIR研究垃圾衍生燃料的燃烧特性** |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  焚烧是一种高温热处理技术，即以一定量的过剩空气与被处理的有机废物在焚烧炉内进行氧化燃烧反应，废物中的有害有毒物质在 800℃～1200℃的高温下氧化、热解而被破坏。热重分析技术是一种十分重要的热力学分析测试方法，适合本实验的燃烧热力研究。在空气气氛下，将样品加入 TG 燃烧室，通过热重分析仪得到样品随温度升高的重量变化，得出主要污染气体随温度升高的释放规律，找到垃圾衍生燃料真实可靠的热力学参数。 |
| 毕业设计题目六 | **题目：钢厂半干法烟气脱硫灰渣资源化中的亚硫酸钙高效预氧化研究** |
| 钢铁厂大多采用半干法脱硫，产生大量的脱硫副产物（亚硫酸钙废弃物）。因其产出量较大，性质不稳定，工业价值低，从而导致亚硫酸钙大量堆存。近年来水泥建材领域对脱硫石膏（二水硫酸钙）需求增加，市场需求量大。如用亚硫酸钙代替硫酸钙直接用于水泥建材，则会引起水泥凝结时间过长，同时亚硫酸钙会被氧化生成硫酸钙，导致体积膨胀，会引起水泥的缓慢开裂。将亚硫酸钙高效氧化成硫酸钙，用于水泥建材生成和混凝土工程，已成为钢厂半干法烟气脱硫副产物处置和资源化的重大需求。本课题拟采用“预粉碎+溶解+空气微孔曝气”工艺，实现亚硫酸钙的高效氧化。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名：胡晨燕 2021 年 10月 31 日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：紫外/氯联合工艺中I-DBPs的产生特性与控制 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：在紫外/氯消毒无机碘源（I-/IO3-）的过程中实现I-到IO3-转化率的提升和I-DBPs生成风险的削减。  意义：紫外与氯联合作为一种新兴的高级氧化工艺，在去除水中嗅味物质、除草剂和个人护理用品与药物（PPCPs）等新兴污染物方面展现出非常良好的效果。目前国内外关于紫外/氯联合工艺中I-DBPs 的生成潜能、变化规律等方面尚缺乏系统性的研究报导。同时，I-DBPs“三致”特性强，对人体健康和饮用水安全构成潜在的重大威胁，为此，研究紫外/氯联合工艺中 I-DBPs 产生规律及有效调控方法等内容具有十分重要的意义。  主要内容：用气相色谱对反应过程中产生的I-DBPs进行识别与定量，考察不同反应条件（DOM种类、初始I-浓度、紫外波长、光照强度、反应时间、pH值及共存离子等）下的I-DBPs生成种类和浓度，分析其中的关键影响因素，进而采用一定的方式对已生成的I-DBPs进行综合毒性程度评估，提出I-DBPs生成风险的削减方案。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：紫外照射前后对I-DBPs前体物的结构转变研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  随着生活水平的日益提高，居民对饮用水的水质有了更高的要求，饮用水消毒成为必不可少的环节。然而当水中含有碘源，天然有机物等物质时，在消毒剂作用下会产生强致毒性的新兴碘代消毒副产物（I-DBPs）。碘代消毒副产物对人体具有“三致”危害，其细胞毒性和遗传毒性远远高于溴代和氯代消毒副产物，因此研究碘代消毒副产物的控制技术很有必要。  目前消毒副产物的控制技术大致可分为源头控制、过程控制及末端控制三类，其中源头控制是一种比较有效的控制技术，源头控制是指利用工艺来降低消毒副产物的前体物浓度。水体中存在的DOM是无处不在的有机化合物的集合，同时也是DBPs的总前体物。不同水体中的DOM都有着特定的类型和组分，不同分子结构、分子量与官能团的DOM具有不同的DBPs生成潜能。有研究表明，紫外照射前后会改变DOM的荧光组分及后续I-DBPs的生成量的变化。  研究不同前体物在紫外照射前后结构特征变化与生成碘代消毒副产物的相关性来探索碘代消毒副产物的关键调控因素。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：某城镇生活污水厂处理系统工艺设计 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  我国目前有各种规模和性质的城镇超过48000个，其中建制镇19200多个。随着城镇经济的迅速发展和人口的增加，城镇的污水排放量不断增加，由于缺乏必要的污水收集和处理设施，生活污水、工业废水一同排入水体，使得绝大多数小城镇的水环境污染日益严重，已成为区域性水环境的重要污染源头。为了有效控制水体污染，本选题将针对典型的城镇污水比较采用不同工艺进行系统设计。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：食品废水处理系统工艺设计 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  食品厂废水有机物质和悬浮物含量高，易腐败，一般无大的毒性。其危害主要是使水体富营养化，以致引起水生动物和鱼类死亡，促使水底沉积的有机物产生臭味，恶化水质，污染环境。  食品废水处理除按水质特点进行适当预处理外，一般均宜采用生物处理。采用科学合理的工艺技术路线组合，提高和改进食品厂废水处理技术，对于地区经济的发展影响深远。 |
| 毕业设计题目五 | 题目：印染废水处理系统工艺设计 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  印染废水的SS、COD浓度较高，COD则由非溶解性COD和溶解性COD两部分组成，通常非溶解性COD占COD组成总量的大部分，当废水中SS被去除时，绝大部分非溶解性COD同时被去除。因此，印染废水处理要解决的主要问题是去除SS和COD。  如何提高和改进印染水处理技术，采用科学合理的工艺技术路线组合，切实解决造纸废水治理问题，不仅仅是对一个企业、一个地区的影响，对整个行业发展乃至国家经济都影响深远。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名： 张大全 年 月 日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：喹啉类碱性铝-空气电池电解质添加剂研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  在铝-空气电池中，空气作为氧化剂，铝合金作为燃料。由于铝一空气电他是采用机械方法再充电，从而避免用电子方法充电时存在的形状变化和枝晶生长问题，具有广泛的实用化前景。但现在存在的问题是，铝在引起腐蚀的碱性介质中的库仑效率低，在没有产生外部电功的情况下，易引起阳极腐蚀与消耗。本课题拟研究铝-空气电池的电解液缓蚀剂，为其实用化奠定基础。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：碱性铝-空气电池电解质添加剂复配增效的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  在铝-空气电池中，空气作为氧化剂，铝合金作为燃料。由于铝一空气电他是采用机械方法再充电，从而避免用电子方法充电时存在的形状变化和枝晶生长问题，具有广泛的实用化前景。但现在存在的问题是，铝在引起腐蚀的碱性介质中的库仑效率低，在没有产生外部电功的情况下，易引起阳极腐蚀与消耗。本课题拟研究喹啉和表面缓蚀剂复配的的电解液缓蚀剂，为其实用化奠定基础。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：木质素衍生碳用于电吸附除盐的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  作为一种介于传统电容器和锂离子电池之间的新型环境友好型储能体系，超级电容器具有许多其它储能器件无法比拟的优异特性。电极材料对超级电容器的电化学性能起着决定性作用。氧化铌具有较高的理论电容值，约为200mAh•g-1，工作电压平台也较低，约位于1.0V~1.5V之间（VS Li+/Li）。但是氧化铌的导电性较低，电导率σ只有3×10-6 Scm 。本课题拟开发新型复合碳材料，并考察其电容去离子性能，从而开发新型水处理技术和材料，满足污水处理和给水净化的要求。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：木质素衍生碳气凝胶用于CDI的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  电容去离子技术（CDI）是一种低成本、高效率和无污染的很有潜力的脱盐技术，将会在净化水领域带来一次革新。由于碳材料，如活性碳和碳气凝胶等制成的电极，不仅导电性能良好，而且具有很大的比表面积，常用于CDI的电极材料。木质素是自然界中仅次于纤维素的碳材料。本课题拟开发木质素衍生碳气凝胶，并用于CDI的研究。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目五 | 题目：氨基酸气相缓蚀剂缓蚀性能的提升 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  氨基酸作为一种绿色缓蚀剂，已在溶液体系中得到应用。但是，由于氨基酸是极性化合物，挥发性较低，限制了其在气相防锈领域的应用。本项目拟对氨基酸化合物的挥发特性进行研究，探讨等电点、分子结构参数、环境因素等调控其挥发性的原理和方法；研究氨基酸化合物挥发性、表面膜结构和缓蚀性能的相关性，寻求电解质薄层液膜下氨基酸化合物对钢铁大气腐蚀电化学的控制规律；实现既增强其挥发能力，又达到金属表面氨基酸缓蚀膜的致密、有序排列，从而为氨基酸化合物在气相防锈领域的应用提供理论支持，这对绿色气相防锈技术的发展具有重要意义。 |
| 毕业设计题目六 | 题目：油溶性气相缓蚀剂复配增效及应用性能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  气相缓蚀剂是气相防锈油品开发的关键技术，目前市售气相缓蚀剂主要为小分子胺盐。初步试验表明，它们的水溶性较好，油溶性差，与基础油的相容性差。急需进行油溶性气相缓蚀剂的研究及其复合配方的开发。拟实验室进行4种油溶性气相缓蚀剂复合配方的筛选和开发，考察缓蚀成分在气相和油相的分配特征，获得宽温变条件气相缓蚀剂的挥发控制方法，研究气相缓蚀剂各组分之间协同作用机理，开发油溶性气相缓蚀剂的复合配方，并考察其在初始配方中的综合性能及表现，满足使用要求。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：可剥性防锈材料的开发 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  可剥性塑料是以塑料为主体成膜材料, 以隔绝侵蚀介质为防锈机理的防锈材料.由于其优良的防锈性能和对基体无污染, 在防腐中广泛应用。为了克服防锈产品对环境的污染，同时克服防锈产品后续清理困难的短板，本课题拟研制开发一种可剥性水溶性高分子防锈液。这种防锈液对环境绿色环保，同时由于其成膜后的可剥性，就使后续清理变得十分容易。 |
| 毕业设计题目八 | 题目：银器文物表面有机封护涂层抗大气腐蚀性能评价 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  近几年，随着文物展览、馆藏环境的不断恶化，室内大气中含硫化合物、挥发性有机物等污染物浓度较高，不可避免地对青铜器、银器等金属质文物产生严重的负面影响，尤其对银器文物的腐蚀变色影响较为严重。原有的保护措施难以达到完好的保护效果。因此，寻找新的方法以提高银器文物防大气腐蚀变色的处理效果已成为文物保护工作者急需解决的问题。本研究针对上海博物馆钱币陈列馆银币文物展览的室内环境条件，采用几种有机封护材料（氟碳树脂、丙烯酸树脂等）超薄涂层的处理技术，通过腐蚀测试评价实验，评价该超薄涂层技术对馆藏银币文物耐大气腐蚀的保护性能，以期筛选出最佳的处理条件和工艺参数，为该方法的实施提供技术实验依据。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名：周振 2021年10月30日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：离子交换膜在电渗析长期运行中膜污染研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  随着运行时间增加，离子交换膜会发生污染。其原因一就是污染组分在膜表面或膜孔内的不可逆吸附，造成膜污染问题。以长期运行的脱硫废水处理实际工程中电渗析离子交换膜为研究对象，判定旧膜表面不可逆污染物，量化并界定离子交换膜不可逆损伤行为；从分子水平及界面热力学角度探明离子交换膜的污染机制，有助于深入剖析污染物与膜的牢固结合作用及污染物难以去除的根本原因。利用原子力曲线技术和XDLVO理论分析污染物与膜之间的相互作用，阐明膜污染机制。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：离子交换膜处理脱硫废水中膜清洗方案和清洗机理研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  工业应用中，离子交换膜清洗通常存在效率逐渐下降，周期持续时间逐渐增加的问题。为了寻求效果更好的清洗试剂，延长膜使用寿命。探究长期运行中在不同水质条件和多次清洗后离子交换膜污染特性的变化情况。采用以下仪器方法表征原膜与运行后的旧膜：FTIR用于鉴定膜化学基团；SEM和AFM用于分析膜表面形貌和粗糙度；XPS用于测定电子的结合能对膜面元素进行定性分析；接触角测定仪用于分析膜亲疏水性；电位滴定仪用于测定离子交换膜的交换容量；称重法测试膜含水率；电子万能实验拉力机用于测定膜厚度及机械强度。探究了离子交换膜在化学清洗过程中的老化机制，结合老化膜污染行为及清洗效率的变化规律研究，有助于全面解析电渗析运行过程膜污染与膜老化的相互作用，探明膜不可逆损伤机制，为优化预处理、研发清洗技术提供理论参考。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：盐度对短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的影响研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：同盐度运行下短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的运行效果与筛选最优盐度  意义：大部分工业富铵废水中含有盐分，如渗滤液、鱼罐头和海产品加工业废水、皮革工业废水以及制药和化学工业废水，而对废水生物处理工艺中微生物而言，盐分会破坏细胞渗透压平衡，破坏细胞膜，抑制细胞活性。然而，不少研究表明逐步提高盐度能使厌氧氨氧化菌适应高盐度环境，这说明可以通过阶段性添加盐度可以逐步实现系统去除效果的稳定。本研究通过循环进出水，并实现对外加氨氮的高去除率和探明最优盐度。  主要内容：于2021年11月到2022年3月进行不同盐度下短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的运行实验，根据不同水力停留时间定期测量短程硝化反应器和厌氧氨氧化反应器进出水的亚硝酸盐氮、硝酸盐氮和氨氮浓度，跨膜压力(TMP)，混合液悬浮固体浓度(MLSS)，胞外聚合物(EPS)，pH，溶解氧浓度，氧化还原电位(ORP)。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：EPS对树脂再生-短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的影响 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：探究EPS对树脂再生-短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的影响  意义：通过树脂吸附氨氮能获得适合厌氧氨氧化菌生长繁殖的富铵废水，而短程硝化-厌氧氨氧化工艺由于能减少63％的氧气消耗和100％的有机碳消耗并且能高效除氮而备受关注。高盐度环境会刺激微生物分泌大量胞外聚合物(EPS)，而EPS对树脂再生-短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺的影响尚未探明。  主要内容：长期运行树脂再生-短程硝化-厌氧氨氧化耦合工艺，测定进出水的亚硝酸盐氮、硝酸盐氮，氨氮和EPS浓度，并测定树脂表面形态、吸附性能和再生性能受到EPS的影响。此外，通过添加盐酸或者氢氧化钠进行再生液的调整，从而进一步研究树脂性能变化。 |
| 毕业设计题目五 | 题目：沉淀条件对SPRAS工艺性能影响研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：在不同沉淀池条件下将SPRAS与AO-MBR工艺性能进行比较  意义：确定SPRAS工艺对系统污染物去除以及污泥减量性能的提高程度以及SPRAS工艺最佳运行条件。  主要内容：探究SPRAS的工艺的污染物去除特性以及污泥量变化。研究不同沉淀池下，系统泥量变化，SPR沿程中有机物成分和含量，探究不同沉淀池影响系统减量性能的机理。 |
| 毕业设计题目六 | 题目：SPRAS工艺中沉淀条件对后端AO-MBR膜污染情况研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：在不同沉淀池条件下将各系统SPRAS后端膜污染性能进行比较。  意义：确定SPRAS工艺对系统膜污染性能的提高程度以及SPRAS工艺最佳运行条件。  主要内容：探究SPRAS系统的膜污染特性。研究不同沉淀池下，系统沿程DOM变化，探究污染机理。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：生活污水对氨氮离子交换树脂的吸附性能影响研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：探究不同进料污水对氨氮离子交换树脂吸附性能和抗污染能力的影响，分析有机物对树脂吸附效果的影响机制，判断所需的预处理技术  意义：树脂在最优吸附再生处理条件下，其污染程度决定了其在深度处理中的位置和作用。  主要内容：以纯氨氮溶液、氨氮复合腐殖酸溶液以及经过物化处理、厌氧生物处理或好氧生物处理的生活污水为底物，对氨氮离子交换树脂进行多次离子交换-再生循环。测定每次循环后的水质和有机物成分，以及各进料污水不同吸附再生次数后树脂理论吸附容量与实际吸附容量，并对材料进行表征。 |
| 毕业设计题目八 | 题目：氨氮离子交换材料再生体系的选择与优化研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：从可重复使用的角度，筛选并优化各种氨氮离子交换材料的再生体系。  意义：离子交换以其操作方便、工艺简单和稳定性高等特点常被作为去除水中氮素的有效方法。目前许多研究正在寻求和制备具有更高吸附容量和更短平衡时间的吸附材料，以解决材料可重复使用程度低的问题。  主要内容：以纯氨氮溶液为底物，选用不同的再生体系，对各种氨氮离子交换材料进行多次离子交换-再生循环批次实验，评估不同再生体系下的离子交换和再生效率；进一步的，调整再生液浓度、再生接触时间等因素，优化再生方案。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名：蒋路漫 2021年10月29日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：污泥脱水液的混凝预处理效果及机理研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  老龄填埋场污泥成分复杂，在进行脱水处理后会产生大量高氨氮、难降解污泥脱水液，若后续处理不当，将对周围水体造成严重影响。由于老龄填埋场污泥脱水液水质成分复杂且波动较大，生物处理单元难以直接进行处理，故需在生物处理前增加预处理工艺以减轻后续生物处理负荷。针对污泥脱水液预处理问题，以老龄填埋场污泥脱水液为研究对象，采用混凝沉淀预处理工艺，研究探讨了不同药剂投加量的预处理效果及相应机理。  以控制变量法探究药剂投加量对SO42-和Fe2+去除效果的影响，进行响应面分析，同时测量COD、NH4+-N、TN、TP、PO43-等的去除率，结合后续生物处理单元的水质要求以及经济成本分析，为老龄填埋场污泥脱水液的预处理提供依据和参考。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：氨氮离子交换材料吸附性能影响机制研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：探究各种离子交换材料长期吸附经过好氧处理的污水、物化预处理、厌氧处理的污水后其性能变化的原因，为材料或主流预处理工艺的优化提供建议。  意义：氨氮是造成富营养化和环境污染的重要因素。选择典型好氧处理工艺AO工艺、典型物化处理工艺CEPT、典型厌氧处理工艺UASB作为研究对象，在其出水的基础之上对不同离子交换剂材料性能进行研究，对污水处理工程实践具有广泛的参考意义。  主要内容：以经过处理的生活污水为底物，对各种离子交换材料进行多次离子交换-再生循环，监测运行期间的脱氮效率变化和再生效率变化；对经历了不同循环次数的材料做吸附动力学、吸附等温线、穿透曲线和表征分析。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：微生物电解池还原二氧化碳的启动对策及微生物群落特征研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：探究微生物电解池(MEC)还原CO2启动阶段的最佳条件及启动过程中阴极反应器中微生物的群落变化。  意义：由于MEC启动驯化过程时间较长，为加速MEC的启动，缩短启动时间，找到对其启动过程的影响因素，同时探究启动过程中微生物群落的变化，实验通过改变不同的外加条件来对其启动过程进行研究，为MEC反应器的最佳启动条件提供参考。  主要内容：构建H型双室MEC反应器，改变温度或者外加电势等外加反应条件，研究其对MEC启动过程的影响，并记录各反应器所发生的变化，及阴极反应器中微生物的特征。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：高效吹脱法+折点氯化法处理污泥脱水液 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  存量填埋污泥在脱水过程会产生大量的污泥脱水液，其氨氮含量高，水质复杂且波动大，是典型的高氨氮难降解污水，若处理不当，将导致水环境恶化，水生态受损，水域功能急剧下降甚至丧失。针对污泥脱水液的脱氨难题，以老港垃圾填埋场的污泥脱水液为研究对象，采用高效吹脱+折点氯化联合工艺，研究探讨了其处理效果及相应的机理。  考察了单因素变量对氨氮去除效果的影响，在此基础上，进行响应曲面分析，并同时观察废水COD的去除情况，对氨气回收产品性质进行分析，考察所得硫酸铵晶体的纯度。为污泥脱水液净化处理及资源化应用提供依据和参考。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目五 | 题目：实际污水中磷酸盐的富集浓缩及回收过程研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  评估通过离子交换技术将污水脱氮除磷从主流移至侧流的潜力及可能性。根据典型城镇污水中的氮磷浓度比例，提出首先进行污水分流，少量的氮则以氨氮的形式与磷离子交换再生单元（PIR）耦合。通过前期筛选出的离子交换材料，构建“主流氨氮、磷酸盐离子交换-侧流再生富集-沉淀”的路径回收磷酸铵镁，从而实现同种再生剂中的氮磷同步富集。考察阴阳离子交换材料的再生顺序，树脂处理前后再生液成分的变化，长期动态运行下树脂理化性质的变化。 |
| 毕业设计题目六 | 题目：污水处理厂碳排放核算研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：明确污水处理厂污水、污泥及臭气处理单元直接与间接碳排放量  意义：对污水处理厂生的碳排放量进行核算助于污水、污泥及臭气处理工艺及路线的低碳化发展，为污水处理领域实现碳减排提供借鉴参考。  主要内容：对白龙港污水处理厂碳排放进行核算，明确各温室气体在污水、污泥和臭气处理单元直接碳排放情况及系统设备运转消耗的电能、药耗所造成的间接排放情况，并对厌氧消化沼气回收、中水回用和光伏发电等碳减排量进行核算。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：在长期运行中微孔曝气器污染趋势研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：分析长期运行中微孔曝气器的污染机制，系统研究污水水质、污泥性质、微生物种群对氧利用率与曝气器污染的影响，建立完善的曝气系统氧利用率和能耗预测模型  意义：供氧量通常采用曝气器在清水中测得的初始性能参数表征，但该值受污水水质、污泥性质和曝气器污染等因素影响很大，用清水数据预测实际供气量时存在很大的偏差。因此，研究曝气器在实际运行中的氧传质性能与污染趋势，对于污水处理系统的精确控制与节能运行具有非常重要的意义。  主要内容：对全厂能耗占比最大的曝气系统运行状况进行精确模拟，在现场中试实验装置中开展微孔曝气器长期运行试验研究，监测微孔曝气器长期运行中的效率变化，阐明长期运行中氧传质损失的生物化学机制，建立完善的微孔曝气系统长期运行能耗预测模型。 |
| 毕业设计题目八 | 题目：污水处理厂主要元素形态与迁移转化规律研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：追踪COD-C、TN-N、TP-P元素在污水系统内部、系统与环境之间的迁移和转化途径，识别系统内物质的流向并量化其强度  意义：量化C、N、P在污水处理厂各处理单元的迁移转化规律，将为污水处理厂脱氮除磷调控与节能减排提供基础数据支撑。  主要内容：以上海市某污水处理厂为研究对象，探究污水污泥处理系统污水和污泥的流动途径和流量，开展进出水、污水处理系统、污泥处理系统、污泥液、外运污泥的碳、氮、磷元素含量与形态分析，通过运行数据梳理分析，明确污水处理厂主要污染物的形态分布与变化规律。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名：时鹏辉 2021年11月1日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：生物炭衍生材料活化过硫酸盐降解抗生素的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  近年来，抗生素的滥用已导致其在水环境中严重超标，对生态系统有着严重危害。在众多技术手段中，基于过硫酸盐的高级氧化技术对抗生素的治理最为有效。由于具有良好的催化性能和生物可持续性，碳基材料正逐步成为传统金属基催化剂作为过硫酸盐活化剂的替代品。  因此，本论文采用生物炭衍生材料作为碳基催化剂活化过硫酸盐降解水体抗生素，具体研究内容如下：   1. 通过一步热解法制备不同热解温度的生物炭衍生材料； 2. 探究不同热解温度、材料投加量、氧化剂投加量、和初始pH对抗生素的降解效果的影响，获得最佳反应条件； 3. 利用猝灭实验探究降解抗生素的活性物质为自由基还是非自由基，并试探究活化机理。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：塑料衍生的溶解性有机物对四环素光解的影响 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  流入水体中的塑料经水流冲刷和日光照射会老化进而产生溶解性有机物，这些新型溶解性有机物的出现可能会改变水体中的碳循环，对水中有机污染物的迁移和转化造成影响，因此探究塑料衍生的溶解性有机物对水体中有机污染物环境命运的影响具有重要意义。利用紫外光谱。红外光谱、总有机碳测定仪等设备对塑料衍生的溶解性有机物进行表征，并在模拟日光下检测其对抗生素四环素光解的影响，同时结合自由基淬灭实验，探究该溶解性有机物对四环素光解的多重作用。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：锰硫共掺杂石墨型氮化碳活化PMS的机制研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  近年来，碳质纳米材料（如石墨烯、碳纳米管等）被用作一种新型的非金属材料，用于PMS活化和降解有机污染物，其中石墨型氮化碳由于结构稳定、氮原子丰富、化学稳定性好、性价比高等特点被广泛用于活化PMS，但是氮化碳较低的氧化还原电位使得其活化PMS能力受到局限。由于氮化碳的富N环境可以提供足够的N原子与各种金属（如Fe、Co、Mn和Cu）配位，显箸提高催化活性；中心金属原子优异的氧化还原性能，PMS可以通过独特的非自由基途径被激活；硫原子掺杂可以与中心金属形成新的M-S配位键，从而提高金属原子周围的电子云密度，加快电子转移的速度，增强材料的活化性能。因此PMS系统中Mn与N、S基配合物的潜在机制具有研究意义。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：电化学方法高效、选择性回收废旧三元电池中的锂 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  从废旧锂离子电池(LIB)中选择性地提取锂对于克服潜在的锂资源缺乏和环境保护具有重要意义，因此通过电化学方法使得锂离子高选择性的提取，采用废旧电池正负极分别做阳、阴极，废正极在通电过程中电极材料与铝箔实现分离，分离过程中只有锂离子不断浸出，浸出后的锂在电解液中，可以经过浓缩、干燥等处理回收。该方案为废旧锂离子电池的回收利用提供了新的思路，达到了变废为宝的目的。 |
| 毕业设计题目五 | 题目：光催化法选择性回收废旧锂离子电池中的过渡金属 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  随着电动汽车产量的迅猛增长，对电池相关原材料如镍、钴、锰、锂和石墨等的需求也随之增加，如果使用过的LIBs不能得到充分处理，大量的使用过的LIBs将造成严重的环境问题，特别是处理不当时会向环境中释放Co、Ni、Mn和HF等有毒重金属和气体，甚至造成严重的火灾和爆炸危险。因此，本研究提供了一种温和的选择性浸出方法，利用紫外光、光催化剂和有机溶剂等廉价清洁的能源浸出废旧锂离子电池中的钴。通过改变单因素，探究各个条件下的最佳浸出效率。 |
| 毕业设计题目六 | 题目：回收废隔膜作为绿色还原剂用于废旧锂电池回收 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的：本研究首次探讨了隔膜在正极焙烧中的还原作用。与传统还原剂相比，隔膜是一种绿色回收材料，因此对环境的影响较小。  意义：首先，隔板是整个焙烧实验过程中唯一的还原剂，不添加其他还原剂，节约能源。其次，隔膜在高温下不产生有毒气体，其挥发物含量、粘度和热值较高，而水分和灰分含量很低。最后，废隔膜作为原位还原剂对LIB回收实验具有指导意义。  主要内容：研究了焙烧温度、焙烧时间、试样配比和浸出时间对金属浸出率的影响。在最佳实验条件下，隔膜热解LiCoO2的金属离子浸出率达到94%以上。 XRD、SEM 和 TG/DSC 分析用于观察焙烧过程中的相变。在实验设计和热解-气体分析中，采用晶格坍塌模型和耦合反应理论解释了利用隔膜热解产生的还原性气体（H2、CH4、CO等）对LiCoO2进行金属还原，而在高温下隔膜有非常低的残留灰分并且没有产生有毒气体。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：含氮基团的碳材料对活化过一硫酸盐的影响研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  金属基催化剂在活化过一硫酸盐的时候，虽然有很好的催化能力，但是会对水体造成二次污染，目前有大量文献已报到氮掺杂的碳材料具有很好的催化活性，所以我们以生物质为碳源，掺杂不同含氮基团来探究对过一硫酸盐（PMS）的活化能力。  通过廉价的生物质为碳源，制备具有高活性、结构稳定的催化剂，以达到“已废治废”的效果。   1. 以不同的生物质材料，进行简单的初步处理后，在金属离子的保护下与氢氧化钾粉末混合均匀进行制造微孔结构； 2. 在还原气体的气氛下将材料碳化并洗去金属离子，得到我们的催化剂 3. 探究在不同条件下是如何影响催化剂的活化能力？为什么会产生这些影响？并对其产生的影响进行假设和验证。 4. 通过对抗生素类的降解来探究主要的活性物质是什么？是如何产生的？ |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名： 郑红艾 2021 年 10 月30 日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：纳米铁修饰PVDF膜对污染物降解的效能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  将催化剂负载在膜表面, 不仅克服了悬浮态催化剂易堵塞膜工艺的缺点, 使之易于回收利用, 且能显著提高膜的抗污染性能，对底物降解的选择性更强, 并因此 大大增强了反应体系对污染物的处理效率。在高效水处理和循环水利用系统中应用潜力巨大.  本课题主要合成高效催化剂并将它负载在陶瓷膜上，考察pH，初始污染物浓度等因素对药物的去除效果影响。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：光芬顿法协同PVDF膜降解药物研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  膜分离技术是近 20 年迅速发展起来的一种新型分离、净化技术。在水处理过程中, 它是通过膜表面的微孔截留作用来达到分离浓缩水中污染物的目的, 膜分离过程中一般无相变和二次污染, 可在常温下连续操作, 具有能耗低、设备体积小、操作方便、容易放大等优势. 然而, 膜污染问题导致膜通量下降, 并缩短膜的使用寿命, 尽管控制膜污染措施取得了一定的研究进展, 但仍是膜分离技术发展的主要 瓶颈。 近年发展起来的将光催化和膜分离耦合的技术可以有效地解决以上两个问题. 耦合技术不仅能保持光催化和膜分离技术工艺特性和处理能力, 还能产生一系列的协同效应。  本课题用溶胶凝胶-浸渍法制得表面负载改性FeClO改性 氮化碳修饰的PVDF膜, 用扫描电镜（SEM），透射电镜（TEM），原子力显微镜，X射线衍射等表面分析手段分析膜的表面改性氮化碳的负载均匀性，并通过测定膜比表面积、孔隙率, 及复合膜的通量, 评价膜的性能。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：改性水滑石修饰PVDF膜的对污染物的降解及抗污性能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  膜分离技术是近 20 年迅速发展起来的一种新型分离、净化技术。在水处理过程中, 它是通过膜表面的微孔截留作用来达到分离浓缩水中污染物的目的, 膜分离过程中一般无相变和二次污染, 可在常温下连续操作, 具有能耗低、设备体积小、操作方便、容易放大等优势. 然而, 膜污染问题导致膜通量下降, 并缩短膜的使用寿命, 尽管控制膜污染措施取得了一定的研究进展, 但仍是膜分离技术发展的主要 瓶颈。 近年发展起来的将光催化和膜分离耦合的技术可以有效地解决以上两个问题. 耦合技术不仅能保持光催化和膜分离技术工艺特性和处理能力, 还能产生一系列的协同效应。  本课题用氨基酸改性水滑石修饰的PVDF膜, 用扫描电镜（SEM），透射电镜（TEM），原子力显微镜，X射线衍射等表面分析手段分析膜的表面改性氮化碳的负载均匀性，并通过测定膜比表面积、孔隙率, 及复合膜的通量, 评价膜的性能。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：FeClO改性硫化钼修饰PVDF膜的降解性能及抗污染性能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  针对微滤膜在水处理应用中广泛存在的有机物和生物污染问题，本实验制备了FeClO改性硫化钼，将复合物负载在微滤膜上。利用三维荧光光谱（EEM）评价多羟基修饰氧化石墨烯和银基金属有机骨架复合材料膜的抗污及抗生物污染性能。利用X射线衍射（XRD）、透射电子显微镜（TEM）测试，确定纳米复合材料膜形貌和晶体结构。并考察复合膜的抗污染性能 |
| 毕业设计题目五 | 题目：好氧环境中微生物腐蚀的电化学研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  在海洋中,可见光可以照射的好氧环境中的微生物腐蚀引起了人们的关注,本课题选取好氧环境中的典型微生物进行研究,利用电化学方法研究其腐蚀规律 |
| 毕业设计题目六 | 题目：某食品废水处理系统工艺设计 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  食品工业原料广泛,制品种类繁多,加工过程要使用大量水,因此有很多废物作为污水的形式排放。排出废水的水量、水质差异很大。其危害主要是使水体富营养化,以致引起水生动物和鱼类死亡,促使水底沉积的有机物产生臭味,恶化水质,污染环境。  本课题系食品污水处理厂的设计，根据污水的各个污染浓度、参考文献的流程工艺、指数计算，工艺构筑物的选定等，了解学习不同工艺、掌握设计所涉及的计算、最后完成设计，力求设计出的污水厂：低成本、高效率、资源化。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：某印染废水处理系统工艺设计 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  印染废水成分复杂,危害大。  本课题系印染厂污水处理厂的设计，根据污水的各个污染浓度、参考文献的流程工艺、指数计算，工艺构筑物的选定等，了解学习不同工艺、掌握设计所涉及的计算、最后完成设计，力求设计出的污水厂：低成本、高效率、资源化。 |

**环境与化学工程学院毕业设计命题申报表**

**指导老师姓名：夏丽刚 2021年 10月 31日**

|  |  |
| --- | --- |
| 毕业设计题目一 | 题目：一步水热法制备Fe掺杂NiCo2S4/泡沫镍材料及其降解性能的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的、意义：四环素TC是目前应用最广泛的生长和疾病防治抗生素。在水环境中经常检测到浓度从μg/L到mg/L不等的TC，对人类健康和生态系统构成威胁。此外，TC残留在环境中会改变微生物群落的多样性和组成，从而导致TC耐药细菌和基因的出现。因此，迫切需要开发有效的去除水中TC的方法。  主要内容：通过一步水热法在泡沫镍导电基底上制备了Fe掺杂的NiCo2S4，作为光阴极。光阳极选用效果稳定，耐酸耐碱的TiO2，从而构建光电催化废水染料电池。以四环素作为污染物底物测试废水染料电池的降解污染物性能，并测试其影响因素如pH和污染物降解起始浓度等。最后进一步分析该燃料电池体系性能增强的基本原理和机制。 |
| 毕业设计题目二 | 题目：基于硫化物CuFeS2的高效降解污染物及其机理研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  目的、意义：水污染日益严重，因此更需要找到不会造成二次污染的清洁的处理方法。在诸多水处理方法中，光电催化分解污染物凭借着反应条件温和、催化体系稳定、矿化彻底、操作简单等优点而受到普遍关注。而黄铜矿(CuFeS2)是一种三元化合物，已知是一种硫系材料和光活性半导体，包含低带隙(0.5-0.6 eV)和高化学反应活性，是一种潜在的高效催化剂。  主要内容：设计TiO2光阳极并对其表征，得出最优的光阳极设计方案。同时设计CuFeS2阴极外加稳压电源构建电芬顿体系，针对特定有机物的分解过程进行反应动力学研究。光阴极，光阳极共同构建废水染料电池体系，并在运行中探究各个因素下有机污染物的去除效果。 |
| 毕业设计题目三 | 题目：BiVO4光阳极异质结的制备及其光电催化水分解性能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  光电催化（PEC）技术的重要组成部分是光电极，设计其光电极应具有出色的可见光响应和电荷传输能力，以确保有效的日光吸收和能量转换，从而使其产生更多的氢气。光电极的异质结构可以促进电子空穴对快速的分离，它们之间不同能级的耦合有望实现更好的可见光光催化性能，从而实现高效的水分解。  本设计中选用了FeVO4与BiVO4形成异质结的方法制备光阳极，根据能隙工程的策略，两种材料的能带匹配。首先利用传统的电沉积方法在FTO上制备了BiVO4薄膜，之后采用滴铸法将FeVO4前体溶液滴在BiVO4薄膜，然后进行退火，形成FeVO4/BiVO4光电极。之后再对所制备的光电极进行光电性能的研究和水分解产氢的测定。 |
| 毕业设计题目四 | 题目：CoCu双金属掺杂碳纳米管修饰的泡沫镍对四环素的降解效果研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  四环素是一种广谱抗生素，由于其对细菌性疾病的耐药性而被大规模生产。然而，只有一部分TC能够被人类或动物吸收，而大部分TC被排放到环境中，抑制了各种微生物的生长，对生态系统产生不利影响。因此，开发一种有效和可持续的方法消除生态系统中的TC是非常必要的。运用光电催化，光阳极能够很好的利用太阳能，节约能源，而阴极以泡沫镍为基底，修饰CNT和CoCu，旨在以碳纳米管为过氧化氢的来源，用CoCu双金属活化，以羟基自由基为主要的活性物质，进行降解，同时通过自由基淬灭实验来验证体系中的自由基种类，分析原理和机制。 |
| 毕业设计题目五 | 题目：一步水热法合成Cu掺杂的Co3S4/Ni3S2泡沫镍复合材料及其对四环素的降解性能研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  随着近年来医药和养殖业的快速发展，饮用水和废水中的抗生素明显超过了相关要求。四环素是世界上第二大通用抗生素，由于过度使用，通过生物积累和食物链对人类构成严重威胁。因此，开发经济、环境可持续、高效的水环境TC处理技术已迫在眉睫。近年来，高级氧化法(AOPs)在处理难降解有机污染物方面受到了广泛的关注，通过自由基的参与，能够有效的降解TC，不产生二次污染，同时通过构建废水燃料电池，以TiO2为光阳极，以Co3S4/Ni3S2异质结并掺杂Cu形成阴极，进行降解同时通过自由基淬灭来验证体系中的主要自由基种类，分析其基本原理和机制。 |
| 毕业设计题目六 | 题目：光催化废水燃料电池处理废水中氮元素的研究 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  随着现代化工业进程的快速发展，各种类型的有机污染物被排放到水体中，造成了不可估量的潜在危害。而在实际的废水处理中有机污染物的结构复杂，含氮有机污染物相较于不含氮的有机污染物更能引发水体的富营养化。现阶段大规模采用的去除水中含氮有机污染物的方法主要有活性污泥法、物理吹脱法、化学氧化法等，但上述方法均需要额外成本来回收例如含氮污泥、氨气以及剩余的反应催化剂等等。为规避上述问题，可以采用光催化废水燃料电池进行水体脱氮。研究主要内容包括构建光催化废水燃料电池在废水中进行氨氮和硝酸盐氮的去除研究。 |
| 毕业设计题目七 | 题目：高效WO3光阳极的制备及其光电化学应用 |
| 内容介绍（目的、意义、主要内容）  WO3光阳极材料有着优异的可见光催化性能，但其光阳极性能较低，制约了光阳极在光催化领域的应用。目前人们对于WO3材料的改进主要有元素掺杂，量子点敏化，异质结构建等。本课题基于异质结结构，对WO3半导体光阳极材料进行改进，通过原位双异质结的构建提高其光电化学性能。用于光电催化降解有机污染物或光电催化分解水产氢等。 |