

新型餐饮废水处理工艺在商业建筑中的应用

杨敦

江西省建筑设计研究总院

摘要: 本文概括介绍了商业建筑中餐饮废水的水质特点及处理要求,并结合商业建筑中水处理工艺的特殊性,对混凝法、生物法、电化学法等一些处理工艺及工程应用实例进行了综述。

关键词: 商业建筑; 餐饮废水; 电化学法; 生物法; 混凝法

一、商业建筑餐饮废水的水质特点

我国的餐饮业以每年10%的速度递增,随之产生的餐饮废水量越来越大,据不完全统计,我国每年餐饮业排放的未经处理的废水达上亿吨,且有不断增长的趋势。餐饮废水排放量约占城市生活污水排放量的3%,但其BOD₅和COD_{Cr}的含量却占总负荷的1/3,使城市周围水体受污染的主要原因之一。

餐饮废水是指由餐饮业排放的未经处理的污水。据我国发达城市广州、上海等地公共建筑餐饮废水水质检测结果,其成分复杂,有机物含量高,如:食物纤维、淀粉、脂肪、动植物油、各种作料、洗涤剂和蛋白质等。因此,餐饮废水的治理目标主要是去除油脂、有机物和悬浮物。

二、商业建筑餐饮废水的处理要求

按照《污水综合排放标准(GB8978—1996)》,餐饮废水排入IV类或V类水域要达到二级标准,排入城市二级污水处理厂要达到三级标准。

在现代商业建筑中,餐饮废水源往往分布广、个数多、废水排放不集中、排放频率不定,现今传统的餐饮废水处理主要为隔油法,即将各处的餐饮废水收集后经隔油池处理,再排至市政污水管道排放。环保法规定,凡注册的餐饮业在开业之前都要新建高效油水分离装置,含油污水经油水分离后达标排放。根据上海市长宁区环境监测站近年对区内20家餐馆排放的餐饮废水所作的监测分析,COD_{Cr}超标17家,超标率达85%;BOD₅超标14家,超标率达70%。

由此可见,餐饮废水经过简单的隔油处理之后,其中SS及动植物油的去除效果较好,但是BOD₅及COD_{Cr}的去除效果不佳,水质并不能达到排放标准。经过这样的处理,排入水域则会污染水体,排入污水处理厂则加重处理的负荷。因此,有必要对餐饮废水进行进一步的处理,使之达到排放标准。

三、商业建筑中餐饮废水的处理方法

对于餐饮业及食品加工业所排放的废水,传统的处理方法有厌氧消化法、活性污泥法、生物转盘法、氧化塘法等。但这些方法投资大,占地面积多,不适用于现代商业建筑。结合现代公共建筑的构造,餐饮废水处理设施应当具备模块化、体积小、占地少、能就地安装、噪音低、处理效果好、运行管理方便等特点,所以,采用物理法、生物法及电化学法合理地组合应用,符合当今现代商业建筑废水处理的需求。

(一) 电化学法

这里主要指的是电絮凝法。在利用电絮凝法处理餐饮废水时,阳极(多为铝电极)溶解的铝离子在溶液中水解形成细小的絮凝团,其吸附能力和活性比传统的化学方法(即加入铝盐产生絮凝团)高得多,且不受环境、水温及生物杂质的影响。电絮凝法处理废水的酸度范围较宽,具有设备简单、操作方便等优点,是一种环境友好的水处理技术。由于电絮凝法的运行成本较高,主要是电费成本(占总成本的50%以上),因此如何改进电絮凝极化方式,进一步降低电絮凝过程的能量消耗和材料消耗,是推广应用该技术的关键问题。

林辉等在用电絮凝法处理餐饮废水的研究中,利用脉冲电

源电解的方式消除了铝阳极絮凝过程中的钝化现象。研究结果表明:脉冲电絮凝可消除铝阳极的钝化,提高电解电流效率;在相同的去除率时,脉冲电絮凝比直流电絮凝节能30%;在选定的试验条件下脉冲电絮凝处理餐饮废水的优化参数值为:电流密度6.8A/m²,脉冲频率0.15Hz,占空比0.7。

(二) 生物法

由于餐饮废水中BOD₅/COD_{Cr}>0.3,可生化性较好,在先除去油脂,不影响后续生化反应的前提下,可利用生物法来处理餐饮废水。

范立梅采用生物膜反应器系统处理香港理工大学“大家乐”连锁餐厅的餐饮废水。利用PVC塑料生物球及软性纤维状填料作为生物膜的载体,并分层填放于反应器中。在两种载体中,PVC生物球具有空隙率高、水流阻力小、水流畅通、流速均一的特点,软性纤维状填料的纤维表面与微生物之间有较强的静电作用,有利于微生物的附着。

孙水裕等在常规活性污泥法中加入适量强磁性粉末,用以净化广州某酒楼经隔油处理后的餐饮废水。通过对普通活性污泥法的平行试验,结果表明:磁粉强化活性污泥法适宜的磁粉加入量为700mg/L,磁粉粒度<1μm,磁粉加入增加了污泥的比重,使污泥絮体的结构紧密,沉降速度加快,缩短泥水分离时间,增加了污泥中微生物的种类和数量,提高了污泥对有机污染物的氧化分解能力。

(三) 混凝法(絮凝法)

混凝法(絮凝法)的原理在于投加铝盐等无机盐后,发生金属离子水解和聚合反应过程,被吸附的带正电荷的多核络离子能够压缩双电层、降低ζ电位,使胶粒间最大排斥能降低,从而使胶粒脱稳。使用无机盐絮凝剂处理的同时,有机高分子也常作絮凝剂使用。高分子絮凝剂有较好的吸附架桥作用,和无机盐絮凝剂共同使用可以加快反应速度,提高处理效果。常用的絮凝剂有:硫酸铁、硫酸亚铁、氯化铝、碱式氯化铝、硫酸铝钾、硫酸铝钾+聚丙烯酰胺、聚氯化铝、聚合硅酸等。

张秀娟等采用一种名为DH-3的净水剂处理某大学餐厅的废水,取得了良好的效果,当进水COD_{Cr}浓度为3000mg/L时,去除率达到83%,出水COD_{Cr}浓度低于500mg/L。DH-3是一种无机高分子化合物和有机高分子化合物的复合物,主要成分为:[Al₂(OH)_nCl_{6-n}]_n、[Fe₂(OH)_nCl_{6-n}]-H。采用该絮凝剂的处理装置占地面积小、投资少、操作简单、处理每立方米废水的药剂费用为0.15元。

丁保宏等采用聚硅酸铝为混凝剂处理辽宁抚顺某饭店的餐饮废水,当进水COD_{Cr}浓度为2000~3200mg/L时,出水COD_{Cr}浓度低于500mg/L。由于聚硅酸铝是以资源丰富、综合利用价值极高的粉煤灰为原料制取的高效无机混凝剂,具有加药量少、沉淀时间短、价格低廉等特点。

四、新型餐饮废水处理技术在公共建筑中的工程实例

目前国内已有多个实际工程运用到了新型餐饮废水处理技术,这些项目根据各自不同的水质情况和排放要求,分别制定了不同的处理工艺,例如混凝法、生化法以及组合工艺等,出水水质指标均能达到相应的排放标准,取得了良好的效果。

上海金帆大厦餐饮废水处理工程

上海金帆大厦为纯办公大楼,楼内设餐厅,为大楼内工作人员提供服务。业主提供的参数为:每人每次每餐水量为40L,餐饮废水排放量为96t/d。废水水质指标为:SS=300mg/L,动植物油=200mg/L,COD_{Cr}=1000mg/L,BOD₅=500mg/L,pH=6~9。

出水水质标准执行《民用建筑生活污水处理工程设计规定》(上海市地方标准DBJ08-71-98)的公共建筑污水水质标准,既达到排入城市二级污水处理厂的要求。根据出水水质排放要求,该项目采用了FG-II油水分离器为主体的去除工艺。此种油水分离器结合了混凝、生物处理工艺,并具有体积小、模块化等特点。工艺流程如图1所示:

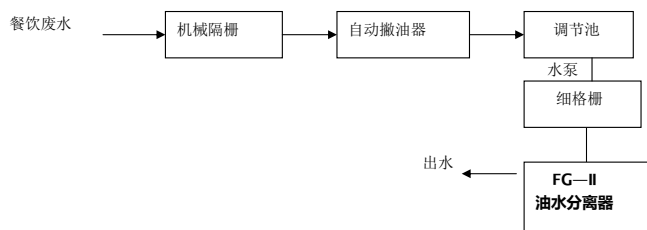


图1 金帆大厦餐饮废水处理流程

餐饮废水经过格栅后进入OZA油水分离器,其中的OZA生物滤芯,利用重力法、流离过滤法和生物吸附法,有效地去除漂浮油、乳化油、离散油,使出流水中有机污染物大大地降低。

本项目总投资为16万元,运行成本为药剂费0.2元/吨水、人工费0.3元/吨水,合计0.5元/吨水。

五、小结

商业建筑具有“寸土寸金”的特点,经营者往往追求利益最大化,因而,一体化、体积小、占地少、噪音低、处理效果好、运行管理方便等特点的新型餐饮废水处理技术将得到广泛的应用。

参考文献

[1]林辉,甘复兴,田芳.脉冲电絮凝法处理餐饮废水的研究[J].武汉大学学报(理学版),2003,6(49):720-724.
 [2]范立梅.生物膜反应器连续处理餐饮废水.环境污染与防治,1999,21(3):12-14.
 [3]孙水裕,刘鸿,谢光炎,梁皓.磁粉强化活性污泥法处理餐饮废水的研究[J].环境污染与防治,2003,25(3):170-172.
 [4]顾国维.水污染治理技术研究[M].上海:同济大学出版社,1997.
 [5]丁保宏,马瑞廷,宋波.聚硅酸铝絮凝处理餐饮废水的研究[J].辽宁化工,2004,3(33):139-142.

(上接第329页)

根系。③位春季开花类植株进行疏蕾、修剪。④为没有萌发的春季开花植物实施修剪,同时施加氮等肥料。

夏季:①尽早做好夏季植株的抗旱排涝工作,配合施肥及浇水。②针对夏季开花植物,如紫薇、栀子花等,应趁其开花之前以及花季之后做好施肥修剪。③夏季温度、湿度均较高,为避免小乔木、灌木遭到病虫害影响,应及时喷洒药物进行防治。

秋季:①持续进行苗木的抗旱排涝工作及病虫害防治工作。②为苗木除去杂草,确保园林整体干净整齐。③及时清理死树,做好补植措施。④秋季开花植物在其花期前后应进行必要施肥与修剪,大量收集落叶杂草积肥和沤制堆肥,沤制好菜枯肥,为植物越冬提供保障。

冬季:①为确保冬季树形整体美观,应及时剪去过密枝、病虫枝、枯死枝以及寄生物。②翻晒树枝让虫卵死亡,施冬肥要深施、施足,改善土壤环境,使来年树木、花草长势良好。③可采用苏铁包扎的方式做好树木防寒。④重点做好越冬虫包、虫茧和幼虫等病虫害防治。

(二) 香樟、银杏等常绿乔木、落叶乔木

春季:①在开春之际应及时为植株除去防寒措施。②同时做好枯死香樟、银杏等绿乔木、落叶乔木的补植措施;③对所有乔木进行抹芽、除蘖;④每年3月进行全面预防喷药,摘除香樟的大袋蛾虫囊,以做好春季病虫害防治工作。

夏季:①夏季汛期来临,应做好植株的浇水抗旱工作,同时加强排水排涝;②夏季是香樟、银杏等绿乔木、落叶乔木叶面病虫害发生的高峰期,应重点做好香樟介壳虫、红蜘蛛等常见病虫害防治工作。③为控制香樟树等植株竞争枝、内膛枝、直立枝、徒长枝的发生和长势,应在其生长期做好苗木修剪工作,以满足植株主干的生长需要。

秋季:①持续做好抗旱排涝措施,旱时灌水,涝时及时排积水;②及时清理香樟、银杏等绿乔木、落叶乔木的枯死植株,并做好植株补植措施;③为做好病虫害防治工作,可进行生物防治措施,通过药物喷洒来降低害虫生长率;④沤制菜枯肥,为植物越冬施肥奠定基础。

冬季:①为确保植株生长成型后保持外观优美,应及时为其去除病虫枝、徒长枝、过密枝、枯死枝;②为确保植株来年长势良好,应为其开环状沟施冬肥;③及时防治虫茧、越冬虫苞及幼虫带来的病害问题。④刷白:为树干主干部分1.2米处及以下部位涂石灰液加盐刷白(如图1所示),涂刷时要做到边缘平整、整体均匀。



图1 为树木涂石灰液加盐刷白

五、小结

总之,城市园林绿化植物养护及管理是城市生态建设、城市文明建设的重点内容。伴随城市化进程的加快,城市绿化面积不断扩大,城市绿化施工单位有必要做好城市园林绿化植物的四季养护及管理工作,掌握不同季节、不同植物的养护及管理要点,对不同苗木实施针对性的季节养护管理,以满足城市绿化建设的要求。

参考文献

[1]郭永庆.园林绿化中苗木种植施工与养护技术剖析[J].花卉,2018(16):117-118.
 [2]张珺.园林绿化苗木种植养护的有效措施探讨[J].现代园艺,2018(06):178.

作者简介:

王松(1977-),男,汉,江苏淮安人,本科,中级工程师,目前从事绿化园林方面的施工。