

# 浅谈建筑小区污水处理技术与选择

刘情生

云南 昆明

云南开发规划设计院

650217

**摘要:** 本文主要阐述了建筑小区污水处理技术的特点,并分析了小区污水处理设施的设计原则与工艺选择,最后针对污水处理工艺技术和经济性进行了评价,仅供参考。

**关键词:** 建筑小区, 污水处理, 处理技术

## 1 建筑小区污水处理技术概述

建筑小区其污水主要属于生活污水方面,其水质水量主要特征大概总结为:水质水量变化较大,污染物浓度偏低,即比城市污水低,污水可生化性良好,处理难度小。

建筑小区污水处理工艺主要是依据小区污水排入水体的功能不同而进行的,在工程实施时主要处理方法有:化粪池、一级处理(初次沉淀池)、生物二级处理及二级处理后再经消毒回用等。由于建筑小区污水处理水量相对比较小,加上管理水平也不高,因此在工艺设计时尽可能选用无污泥或少污泥的处理工艺,以防止因污泥处理不善造成二次污染。目前较为常用的处理工艺有:

1.1 污水→调节池→初次沉淀池→生物接触氧化池→二沉池→出水,生物接触氧化是应用最广泛的方法,主要优点是停留时间短、易挂膜,尤其适合设备化,埋地建设倍受环保公司及用户青睐,但由于维修管理及设备防腐等方面的问题,近年来应用受到限制。但如果建成地下钢筋混凝土形式,设置人员通道以便维修,此种地下建设方式在小区水处理中具有较大市场,但这种方式一般处理规模较小,每天排放污水量小于几百吨的小区较为理想。对上千吨的小区污水处理,推荐采用地面建设方式,生物处理部分可采用接触氧化,也可采用SBR或其改进型CASS工艺,曝气方式建议采用低噪音的风机或水下曝气机。

1.2 污水→调节池→混凝沉淀→过滤→出水,对处理程度要求不高,且水量较小时,可采用此工艺,具有占地面积小,异味小,管理简单等优点。另外,在好氧生物处理之前加上酸化水解,有利于降低能耗,提高系统的总去除率。生活小区通常有较大的绿地面积,如果把污水处理后回用于浇灌绿地、道路、冲洗汽车,应在上述处理出水后加上消毒或其它补充措施。

## 2 生活污水处理设施的设置应符合下列要求:

- 2.1 处理站的位置应在常年主导风向的下风向,且应用绿化带与建筑物隔开。
- 2.2 处理站宜设置在绿地、停车坪及室外空地的地下。
- 2.3 处理站如布置在建筑地下室时,应有专用隔间。
- 2.4 处理站与给水泵及清水池水平距离不得小于10米。
- 2.5 设置生活污水处理设施的房间或地下室应有良好的通风系统,当处理构筑物为敞开式时,每小时换气次数不宜小于15次,当处理设施有盖板时,每小时换气次数不宜小于5次。
- 2.6 生活污水处理应设置排臭系统,或设置有效的臭气处理装置,其排放口位置应避免对周围人、畜、植物造成危害和影响。
- 2.7 生活污水处理构筑物机械运行噪声不应超过现行的国家标准《城市区域环境噪声标准》的要求。对建筑物内运行噪声较大的机械应设独立隔间。

## 3 SBR、1序批式活性污泥法(SBR)

### 3.1 序批式活性污泥法(SBR)

SBR是序批式活性污泥法(Sequencing Batch Reactor)的简称,它是从Fill&Draw(加入及排放)反应器发展而来的,SBR的核心是SBR反应池,该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一体。所谓序列包括两层含义:一是不同SBR池的运转是按顺序进行,由于污水大都是连续或半连续排放,SBR为2个池或多个池交替运行,因此,从总体上污水连续按顺序依次进入每个反应器,它们相互协调作为一个有机的整体完成污水净化功能。但对每一个SBR池是间歇进水的,二是每个SBR的运行操作分阶段、按时间次序进行。

工艺特点:从目前的污水好氧生物处理的研究、应用及发展趋势来看,SBR称得上简易、快速、低耗的污水处理工艺。与连续式活性污泥法比较,SBR具有以下特点:SBR装置结构简单,运转灵活,操作管理方便;投资省,运行费用低;采用SBR法处理小城镇污水,要比用普通活性污泥法节省基建投资30%;可抑制丝状菌生长繁殖,不易发生污泥膨胀,污泥指数SVI较低,有利于活性污泥的沉淀和浓缩;SBR处于好氧/厌氧的交替运行过程中,能够在去除碳物质的同时实现脱氮除磷;SBR处理工艺系统布置紧凑、节省占地;运行稳定性好,能承受较大的水质水量冲击;各项运行控制参数都能通过计算机加以控制,易于实现系统优化运行。

### 3.2 周期循环曝气活性污泥法(CASS)的提出

周期循环延时曝气活性污泥法(Intermittent Cycle Extended Aeration System,简称ICEAS)是80年代初在澳大利亚发展起来的。ICEAS最大的特点是在SBR池内增加了一个生物选择器,实现了连续进水(沉淀期、排水期仍连续进水),间歇排水。设置生物选择器的主要目的是使系统选择出絮凝性细菌,其容积约占整个池子的10%。生物选择器的工艺过程遵循活性污泥的基质积累——再生理论,使活性污泥在选择器中经历一个高负荷的吸附阶段(基质积累),随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解阶段,以完成整个基质降解的全过程和污泥再生。

CASS(Cyclic Activted Sludge System)在工艺流程上差别不大,只是污泥负荷不同。ICEAS属周期循环延时曝气,污泥负荷通常控制在0.04~0.05 kgBOD<sub>5</sub>/kgMLSS·d以下。实践证明,如果以此负荷进行设计,其工程投资与其它生物处理方法相比无任何优势,而且还要高,先进技术的工艺失去经济优势后,应用自然受到很大限制,这正是ICEAS工艺在我国推广有一定难度的原因所在。

### 3.2.1 CASS与传统活性污泥法的比较

建设费用低,省去了初次沉淀池、二次沉淀池及污泥回流设备,建设费用可节省20%~30%。工艺流程简洁,污水厂主要构筑物为集水池、沉砂池、CASS曝气池、污泥池,布局紧凑,占地面积可减少35%。

运转费用省,由于曝气是周期性的,池内溶解氧的浓度也是变化的,沉淀阶段和排水阶段溶解氧降低,重新开始曝气时,氧浓度梯度大,传递效率高,节能效果显著,运转费用可节省10—25%。

有机物去除率高,出水水质好,不仅能有效去除污水中有机碳源污染物,而且具有良好的脱氮、除磷功能。

管理简单,运行可靠,不易发生污泥膨胀,污水处理厂设备种类和数量较少,控制系统简单,运行安全可靠。

### 3.2.2 CASS与SBR的比较

CASS反应池由预反应区和主反应区组成,预反应区控制在缺氧状态,因此,对难降解有机物的去除效果提高。

CASS进水过程连续,因此进水管道上无电磁阀控制元件,单个池子可独立运行,而SBR或CAST进水过程是间歇的,应用中一般要2个或2个以上池子交替使用,控制系统复杂程度增加。

CASS每个周期的排水量一般不超过池内总水量的1/3,而SBR则为1/2~3/4,CASS抗冲击能力较好。

CASS比CAST系统简单,但脱氮除磷效果不如后者。

## 4 CASS与SBR曝气方式的选择

4 CASS由于小区大都是居民居住区,对环境的要求比较高,因此,污水厂建设时应充分考虑噪音扰民问题和污水厂操作人员的工作环境,采用水下曝气机代替传统的鼓风机曝气可有效解决噪音污染。另外,由于CASS工艺独特的运行方式,采用水下曝气机可省去复杂的管路及阀门,安装、维修方便,使用灵活,可根据

# 关于水利工程中混凝土裂缝问题的探讨

陈绍祥

云南省临沧市临翔区水务局

677000

**摘要:** 在水利工程中,混凝土裂缝问题是常见的,又它又直接影响着水利工程的外观和耐久性,本文分析了水利施工中砼裂缝产生的原因,并从多个角度提出了系统的防治措施。

**关键词:** 水利; 施工; 措施

## 1、水利施工中砼裂缝产生的原因

### 1.1 塑性收缩裂缝

混凝土在凝固的过程中,会逐渐散热和蒸发,这是引起混凝土体积收缩的主要原因,尤其是一些大体积的混凝土。如果混凝土在收缩时受到外界环境的约束,就会自然的形成收缩应力,当这种应力超出当时混凝土极限抗拉强度时,混凝土就会产生裂缝。裂缝是混凝土建筑物最常见的病害之一。裂缝是材料的不连续现象,属于物理性病害,是水工混凝土耐久性的首要影响因素。裂缝的出现,多数在施工期就存在,有的虽然在施工期以后,也多在运行初期5~10年以内,不是由于运行长期工程老化问题,而是早期的问题。裂缝的存在直接导致混凝土抗拉性能的降低,裂缝也会引导有害物质进入混凝土内部,造成钢筋锈蚀,甚至混凝土结构破坏。对于水库蓄水发电和灌溉来说,挡水混凝土结构的裂缝会直接引起渗漏,如果渗漏量达到一定程度,就直接危及工程的蓄水能力;对于混凝土重力坝来说,如果裂缝达到一定贯穿深度和宽度,会引起坝体扬压力的急剧增长,削弱坝体的抗滑能力,对结构抗震非常不利,甚至会对整个坝滑能力,对结构抗震非常不利,甚至会对整个坝体的结构稳定和安全造成威胁。

### 1.2 温差裂缝

温差裂缝是由于混凝土内部和外部之间产生温差所引起的,温差产生的原因是水水泥水化热引起的混凝土内部和混凝土表面的温差过大。在温度正负交替过程中,混凝土微孔中的水成为结冰或过冷的水,体积膨胀产生冻胀压力,过冷的水迁移产生渗透压力,当两者的附加作用力超过混凝土的抗拉强度时,混凝土就遭受破坏。温差裂缝主要有三种情况:(1)水工混凝土在施工初期,产生大量的水化热,内外的温差使其产生裂缝;(2)混凝土拆模前后,混凝土表面的温度会急速下降,裂缝产生;(3)由于混凝土内部温度到达极限,但是热量散发慢,而产生温差裂缝。施工中的大体积混凝土,主要是由于温差产生裂缝,诸如水工大坝、分洪闸、拦河坝等体积水工混凝土更易发生此类裂缝。

### 1.3 安定性裂缝

安定性裂缝主要是龟裂,通常是因为混凝土的质量不合格引起的。另外,钢筋因为外界的腐蚀也会引起混凝土裂缝。

## 2、水工砼裂缝的防治措施

### 2.1 优化混凝土的设计配合比

采集原材料进行试拌,尽可能地减少水泥用量,添加I级粉煤灰,将水胶比控制在规范允许的范围,粗骨料采用二级配。掺入适量的粉煤灰对改善混凝土的和易性、降低温升、减少收缩、提高抗侵蚀具有良好的作用。在裂缝易发生部位如孔洞周围以及转角处布置一些斜筋,从而使钢筋代替混凝土承担拉应力,这样可以有效的控制裂缝的发展。为了避免混凝土早期裂缝的出现,在设计中尽量使用中低强度的水泥充分利用混凝土的后期强度。在工程结构设计中要特别注意

降低结构的约束度。对于混凝土中钢筋保护层的厚度应当尽量取较小值,因为保护层的厚度愈大愈容易发生裂缝。

### 2.2 加强混凝土养护措施

在混凝土拆模后要挂草帘或铺草浇水,以便养护保湿。初浇注的混凝土就好像初生婴儿,要加倍的关心和爱护。混凝土的保养不仅是为了预防初期产生裂缝,还能促进混凝土后期的稳定,保障其承压能力和强韧度。对于混凝土的养护,在现代水利工程施工中,都需要得到充分的认识和重视。由于钢筋锈蚀是氧化反应,氧化是产生锈的主要原因,因此,加强混凝土的密实度,防止空气进入,合理设计混凝土表面的保护层厚度,预防氧化。在混凝土表面喷涂或涂刷聚合水泥砂浆、沥青、环氧树脂等防腐层。选择抗腐蚀性强的钢筋材料和混凝土材料,避免使用碱骨料等措施,对防止混凝土裂缝有较好的效果。碱骨料化学反应对结构的耐久性影响很大,为控制碱骨料的化学反应,最好选择优质骨料和低含量的水泥以及中性拌和水,在提高混凝土密实度的同时合理降低水灰比。

### 2.3 避免混凝土基础不均匀沉降

解决方法有减轻结构的重量,合理安排施工的工序,改善混凝土结构等。如果只简单的依靠减轻结构重量来控制沉降,只会使整个结构的合理性降低,稳定性不强,会加重不均匀的沉降。在工程实践中,应以抵抗不均匀沉降为主要保护措施。

### 2.4 塑性收缩裂缝的预防措施

首先是要选择合适的材料,一般选用干缩值较小、强度好的硅酸盐或普通硅酸盐水泥。严格控制水灰比例,掺加高效减水剂来增加混凝土的强度,减少水和水泥的分量。在浇筑混凝土之前,将基层和模板浇水均匀湿透。要及时在混凝土的表面覆盖一层薄膜,保证混凝土的湿度,或者在混凝土表面喷洒养护剂等进行养护。如果在高温和大风天气施工的话,最好设置防风 and 遮阳的设施,积极保护混凝土结构。

### 2.5 沉降裂缝的预防措施

要保证地基的稳定,对松软土的地质结构在施工前要进行必要的夯实和加固。要保证模板有足够的强度和刚度,有较强的支撑力,保证地基的受力均匀。混凝土在浇注的过程中不能被水浸泡,模板的拆除要控制在一定的时间以内,还要注意拆模的先后顺序。在冻土上搭设模板时要注意采取一定的预防措施。

### 2.6 施工管理措施

首先,要配置相应技术人员和设备,加强技术管理。技术贯彻整个施工工艺流程的重要工作。在混凝土浇筑施工过程中的施工技术至关重要,可以影响到整个工程的质量及安全。因此,技术管理在施工中具有重要作用。要建立技术交底责任制,并加强施工质量检验、监督和管理,从而提高质量;严格依照施工技术规范及质量标准进行检验,建立健全质量检测机构和检验制度。其次,实行全面的质量管理,全面提高工程质量。在全面质量管理中,质量和全部管理目标的实现有关,它把过去的以事后检验和把关为主转变为以预防为主;从过去的就事论事、分散管理,转变为以系统的观点为指导进行全面的综合治理,突出以质量为中心,围绕质量开展全员的工作,从而提高工程质量。

进出水情况开不同的台数,在保证效果的条件下,达到经济运行的目的。

## 5 处理小区污水主要设计参数

5.1 SBR设计参数:污泥负荷 $0.1\sim 0.15\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$ ,污泥龄 $20\sim 30$ 天,工作周期 $12$ 小时,其中,进水 $2.5$ 小时(曝气或不曝气),反应 $6$ 小时,沉淀 $0.75\sim 1$ 小时,排水 $2$ 小时,闲置 $0.5\sim 0.75$ 小时。出水指标:COD( $50\text{mg/L}$ ), $\text{BOD}_5$ ( $20\text{mg/L}$ ),SS( $10\text{mg/L}$ )。

5.2 CASS设计参数:污泥负荷 $0.1\sim 0.2\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$ ,污泥龄 $15\sim 30$

天,水力停留时间 $12$ 小时,工作周期 $4$ 小时,其中曝气 $2.5$ 小时,沉淀 $0.75$ 小时,排水 $0.5\sim 0.75$ 小时,出水指标与SBR相近。

## 6 污泥处理

污水处理量上千吨时,一般采用浓缩后脱水处理,小规模时一般浓缩后定期用大粪车运至填埋或作农肥。