

游泳池水臭氧消毒系统设计

范 懋 功

《游泳池给水排水设计规范》(CECS14:89)中仅提到游泳池水可采用臭氧消毒方法,但对臭氧消毒系统的设计未作具体规定。本文根据国外有关资料介绍如何确定游泳池水臭氧消毒系统的大小。

CT值是臭氧消毒系统的主要设计参数,其中C代表臭氧浓度,以 mg/L 计;T代表接触时间,以 min 计;两者的积CT值表示消毒过程的有效性。例如臭氧浓度为 0.4mg/L ,接触时间为 4min 时的CT值等于1.6。水温越高,反应时间越短,所需的CT值越低。

美国环保局(EPA)和职业安全卫生管理局(OSHA)根据试验结果,发表了饮用水的臭氧消毒系统的CT值为1.6。欧洲国家和加拿大政府颁布的游泳池水标准中CT值也采用1.6。但游泳池水和饮用水不同:(1)游泳池水封闭循环,每天循环次数最少4次,而饮用水是直流的。(2)随着游泳人数增加,池水所需氧化剂量也要增加。(3)游泳池水温度一般为 $25 \sim 40^\circ\text{C}$,而饮用水温度一般为 $0.5 \sim 25^\circ\text{C}$ 。(4)游泳池水还要加氯作为辅助消毒剂。(5)游泳池循环水经过滤后加臭氧消毒。因此CT值采用1.6来确定游泳池水臭氧消毒系统的大小是比较安全的。有些地区采用低的CT值0.8,臭氧浓度为 $0.2\text{mg/L} \sim 0.25\text{mg/L}$,接触时间为 $3.5\text{min} \sim 4\text{min}$,此时作为辅助消毒的加氯量可减少65%。当氯作为主要消毒剂而臭氧作为精处理消毒剂时,CT值可小于0.8,臭氧浓度小于 0.5mg/L ,接触时间小于 1min 。

通常用装在旁流管上的射流器把臭氧导入水中,为了保证射流器的进水压力,在旁流管上安装管道泵加压。射流器后的水和臭氧混合液从上侧进入反应罐充分接触后从下侧出水与游泳池循环水主管相接。旁流管中的水在高臭氧浓度下消毒后再和主管中的水混合并产生氧化反应。商业游泳池水循环周期采用6h,旁流管水流量为循环水主管流量的15%~25%,可保证臭氧在进入主管线前有足够的

传质效率和足够的接触时间。

用臭氧作为主要消毒剂时CT值采用1.6($0.4\text{mg/L} \times 4\text{min}$)来确定臭氧系统的大小。根据商业游泳池50~60年来的运行经验,在这样的系统中用ORP控制器可正确控制池中臭氧浓度。当臭氧发生器产气中臭氧重量浓度等于4%~6%时,ORP控制值为850mV。系统中应有2套ORP监控装置。第一套ORP控制器的探头装在旁流管上即在反应罐的出水管上,控制臭氧系统的交替开停,使臭氧投加量与游泳人数一致。第二套ORP控制器的探头装在主管上,即在主管与旁流管连接处之后,当游泳池水循环系统的回水管中臭氧浓度过高时关闭臭氧发生器而提供安全保证。上述浓度是指在加辅助氧化剂之前的浓度(加氯量为 $0.2\text{mg/L} \sim 0.5\text{mg/L}$)。

由于旁流水流回主管后至少被稀释4倍,系统中剩余臭氧浓度任何时候都不会超过 0.1mg/L ,仅有极少量臭氧流到游泳池中或放出剩余臭氧,符合OSHA规定室内游泳池水面上剩余臭氧浓度为 0.1mg/L 的要求。为了保证安全,在游泳池和水处理设备间应安装臭氧监测仪。

射流器尺寸可根据旁流水流量,进出水压力和臭氧发生装置所需的空气流量计算确定。

按下式确定臭氧发生器的大小:

臭氧发生器产量(g/h) = 循环水流量(m^3/h) $\times$ 臭氧投加浓度(g/m^3)。例如容积为 380m^3 的游泳池,臭氧投加量为 0.4mg/L (g/m^3),游泳池水循环周期采用6h,循环水流量为 $380/6 \approx 63\text{m}^3/\text{h}$,则臭氧发生器的最小产量应为 $63 \times 0.4 = 25.2\text{g/h}$ 。

反应罐用来使水中无机和有机污染物被溶解的臭氧氧化并进行消毒杀菌,因此设计反应罐时应消除水的短路,保证水在罐内有一定的停留时间。为了使臭氧在水中的溶解度高,含臭氧的水从反应罐上侧进罐,下侧出水。反应罐上部的排气阀应与臭氧破坏装置连接使在进入大气前除去未溶解的臭

消防专用泵——切线泵简介

姜文源 陈礼华

提要 消防泵不同于生活泵,有其特殊的要求。在消防泵国家标准实施的今天,消防专用泵——切线泵已经问世。介绍了切线泵的特点及其对消防给水管网带来的一些变化。

关键词 消防泵 切线泵 恒压泵 沟槽式管接头 卡箍式管接头

建筑给水排水工程采用的水泵,都为通用泵。不论其用于生活给水,还是用于生产给水,或是用于消防给水;也不论其是向水箱供水,还是向气压水罐供水,或是直接向用水设施供水,一概都采用通用泵。而实际上不同用途,不同场合的水泵要求是不相同的,应根据其不同情况选用合适的水泵,通用泵向专用泵方向发展是必然趋势。

1 消防泵特点

消防泵不同于生活泵,区别在于:

(1) 消防流量相对有规律。消火栓给水系统以 5L/s 为级数递增。自动喷水灭火系统以相应于轻危险级、中危险级、严重危险级的流量值递增。

(2) 消防泵用于保证消防用水的水量和水压,涉及到人身安全和财产保护,必须运行可靠。要求泵体结构合理、材质恰当、可靠性高。

(3) 消防泵供水一般均采用由水泵直接向灭火设施(消火栓、洒水喷头)供水的方式。在初期灭火或自检运行时为小流量供水,在火灾发展阶段按设计流量供水。当水泵流量~扬程曲线较陡时,容易在小流量运行时产生超压现象,对此应采取相应技术措施。

(4) 消防泵用于灭火,要求迅速、及时,相应要求消防泵引水时间短,启动性能好。

2 有关国家标准介绍

正由于消防泵与生活泵、生产泵有以上这些区别,公安部编制了国家标准《消防泵性能要求和试验方法》(GB6245—1998)。

标准将范围从专用消防泵扩大到包括固定消防泵(或称建筑用消防泵)在内的全部消防泵。该标准由上海消防科学研究所起草,于 1999 年 6 月 1 日起实施。

标准涉及固定消防泵的主要内容如下:(1)消防泵代号为 XB。(2)原动机特征有电动机、汽油机和柴油机 3 种,代号分别为 D、Q、C。电动机驱动的消防泵代号为 XBD。(3)泵组额定流量 Q_n 为 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、140、150、160、180、200L/s。(4)泵组额定压力 P_n 为 0.3MPa ~ 3.0MPa。(5)在吸深 0m 时,应满足额定流量和额定压力的要求。在吸深 6m 时,压力为额定压力,流量应不小于额定流量的 50%。(6)消防泵的过流断面对介质应有抗腐蚀性能;应有良好真空密封性能。(7)发动机应有良好的常温启动性能,应保证 5s 内顺利启动,引上水后 20s 内,应能使消防泵达到额定工况,常温指 5 ~ 35℃。(8)水泵水压试验为最大工作压力的 1.5 倍,持续 5min。试验过程中泵壳不

氧。反应罐的容积按下式确定:

反应罐容积(m^3) = 循环水流量(m^3/h) × 旁流水百分比(%) × 反应时间(h)。例如 380 m^3 游泳池水循环周期采用 6h,循环水流量为 63 m^3/h ,旁流水流量为循环水流量的 25%,接触时间 4min,则反应罐最小容积为 63 × 0.25 × 0.067 = 1.05 m^3 。

在游泳池水温度范围内,池水中溶解的饱和浓

度遵循亨利定律,臭氧发生器产气中臭氧浓度越高,水中饱和浓度也越高,溶解臭氧的传质平衡浓度也越高,消毒性能越好。在选择臭氧发生器时应考虑到这一点。

▽作者通讯处:100088 北京新外大街甲 8 号 22-48

电话:(010)62038864

收稿日期:1999-7-26

CONTENTS

- Ozone Disinfection Design for Swimming Pool** *Fan Maogong* (51)
Abstract :The Value CT, a main parameter in ozone disinfection system design for swimming pool is explained and the yield of σ zone generator and the calculation of reaction tank are described with example.
- Tangent Pump Specialized for Fire System** *Jiang Wenyuan et al* (52)
Abstract :Pumps used in fire system is distinctive with requirements different to domestic use. Tangent pump, a set specially adapted for fire system has been available in market attendant with the execution of the national standard of fire pump. The feature and the effect of tangent pump to the pipeline network of fire system are presented.
- The Design of Water Supply for Fire System of Residential Quarters** *Zhang Shicheng et al* (55)
Abstract :There are different ways in fire system design for residential quarters to select the best scheme attending to the economical and social benefits. Taking the design of the 3rd block of residential area of Lanzhou Chemical Co. as example, the subjects related to optimization of fire water system of residential quarters are described in this paper.
- On the Problem of Valves in Water Supply Pipeline** *He Weihua* (58)
Abstract :The Problems caused by valves in the operation of water supply networks are discussed and recommendations to solve some particulars of them are proposed.
- Design of Liquid Chlorine Evaporator System** *Xiong Shuiying* (63)
Abstract :The purpose and reason to adopt liquid chlorine evaporators(LCE) and their structure and function as well are discussed. The design of LCE system, especially the pipeline system, the electrical and instrument control system are introduced in detail, Some points for attention and suggestion are also presented in the paper.
- On the Pipe Materials and Water Quality Analysis the Pipe Wall** *Xu Lanjing* (66)
Abstract :The status of using water and the discharge pipes are described with the effect of the pipe material on the water quality being stressed. It is believed that impurity deposition inside the pipe might be essential to cause deterioration of water quality in distribution network. Corresponding recommendations in management level to protect the water quality have been proposed.
- Compilation of Technical Specification of Wastewater Treatment Equipment for Bidding** *Bie Tefu* (69)
Abstract :The project of comprehensive control of urban wastewater in Wuhan city is based on the loan of World Bank fund. Taking this project as an example, the compilation of the documents of technical specification to invite public bidding, including the form, structure and needful attentions are introduced briefly in this paper.
- DCS in Water Purification Plant** *Meng Mingqun* (72)
Abstract :The automation of waterworks is a tendency in the construction of waterworks. The Discrete control System(DOS) is helpful to upgrade the technical and management levels and to guarantee the safety operation of waterworks. The principal specifications of DCS, including the structure and features are presented. The DCS applications in raw water intake, chlorination and chemical dosage, filtration station, output pumping house, power switching house and main control room are specially described in detail under different conditions of waterworks.

Sponsored by Water & Sewage Society of CCES

China Building Technology Development Center

Edited by the Editorial Board of Water & Wastewater Engineering

Address 19 Chegongzhuang Street, Beijing 100044, China

Tel (8610) 68362263 **Fax** (8610) 68316321 **E-mail** watercab@public.bta.net.cn **http**://waterwaswater.com