

流动电流串级调节投药控制技术的生产性试验

杨万东

李虹

(哈尔滨建筑大学) (中国环境管理干部院)

姚启义

李圭白

(沈阳自来水公司) (哈尔滨建筑大学)

摘要

提出了流动电流法混凝控制的串级调节系统, 并从理论到定型产品的生产应用都进行了分析和评价。理论和生产实验都证明, 该控制系统优于简单控制系统, 控制性能更加优越。

关键词 流动电流; 混凝; 串级调节

1 引言

流动电流混凝投药控制技术, 由于抓住了混凝投药的本质——水中胶体的微观电特性, 使得这项技术从九十年代引入我国以来得到了迅速的推广应用, 并取得了很大的社会和经济效益。现今国内外采用该技术控制的普遍方法是简单的单回路控制——设定值法(Set point), 易于掌握、应用灵活方便, 但由于各种因素影响设定值在运行过程中会产生缓慢的漂移, 所以需对设定值进行适时适当的调整。

为了使流动电流控制技术更加完善, 更好地发挥其优越的工作性能, 本文给出流动电流串级调节系统。该系统不仅优于简单控制系统, 而且调节性能良好, 更加显示出流动电流自控投药技术的优越性。并首次对流动电流串级调节系统应用于实际, 进行了生产性实验研究和评价。

2 实验设计

2.1 实验简介

实验在沈阳李巴颜水厂进行。该厂设计能力为 $40 \text{ 万 m}^3/\text{d}$, 现产水量约 $20 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。水厂分为两个系统, 处理流程完全一致, 实验选在一

号系统的南侧, 工艺流程见图 1。

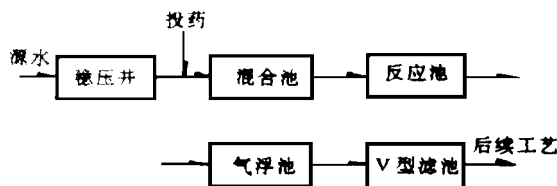


图1 实验工艺流程图

该厂引进法国 Degremont 公司全套设备, 工艺技术十分先进, 气浮池由于生产及设备的原因只作沉淀池使用。混凝剂采用的是液态和固态的聚合氯化铝, 由隔膜泵加入稳压井后的管道中。原系统投药控制的方式是根据水量的大小连续调整投药泵的频数, 而水质因素变化需要改变投药量时由人工调节冲程和药液浓度。

该厂水源为抚顺大伙房水库水, 水质较好, 年平均浊度为 $30 \sim 40$ 度, 夏季最高浊度为 200 度。

2.2 实验系统及主要设备

实验系统是在原有的投药系统和工艺的前提下, 新增加一些设备而构成的。由流动电流检测器检测出的 $4 \sim 20 \text{ mA}$ 信号送到控制器中的

流动电流混凝控制器,经运算后输出 4-20mA 信号给变频器,控制投药泵调整投药量;而滤前水的浊度信号则是经过连续浊度仪检测后以 4-20mA 信号送入浊度控制器,经运算后输出信号给流动电流混凝控制器,控制其设定值的改变,从而实现串级调节控制。

实验的主要设备:

流动电流传感器。采用哈尔滨现代水技术发展公司出品的远程传感器。检测信号 4-20mA,取样流量 3~5L/min。

串级调节控制器。系统指挥控制中心,包括浊度控制器和流动电流混凝控制器。该控制器有多种功能,如工况选择切换、各种报警设置等等,输入输出信号均为 4-20mA。该产品为哈尔滨现代水技术发展公司制造的 SC-4000 型流动电流控制器。

浊度仪。采用美国 HACH 公司产的 1720C 型连续浊度仪,测量范围 0.01~100.00NTU (原厂设备)。

投药泵及变频器。投药泵采用德国 MAKRO 产往复隔膜泵,具有调频和调冲程两种控制方式(原厂设备)。

3 生产实验内容及评价

3.1 串级调节系统与简单控制系统的对比评价

简单控制系统为单回路的定值控制系统,它在串级调节系统中变为一个非定值的控制回路。前者在控制时,流动电流检测值的变化是围绕一个定值波动的,设定值改变时其变化具有阶跃性;而串级调节系统的流动电流设定值变化则具有连续性,变化依据是系统的目标值,这样流动电流检测值的变化围绕着不断改变的数值来控制投药泵的频率,使混凝后效果更加接近目标值,沉淀后水浊度波动更小、水质更加平稳。表 1 列出了连续 5 天的串级调节系统和简单控制系统的实验结果对比表。

从表 1 中可以看出,在源水水质相近的情况下连续运行的实验结果表明,串级调节所表现出的控制效果更加优良,从沉淀后水浊度最大值与最小值的差值以及方差的大小可以得出控制的目标值更加平稳、波动性更小,串级调节以简单控制将影响控制目标的因素反映到设定值的变化上,使得沉淀后水浊度更接近要求的设定目标值。

表 1 控制对比表格

日期	控制 工况	原水浊度(度)				原水 pH 值	水温 ()	浊度 设定值	沉淀后水浊度(度)			
		最大值	最小值	平均值	方差				最大值	最小值	平均值	方差
10.15	串级	12.3	8.8	10.1	0.95	7.05	15.1	7.0	7.1	6.9	7.0	0.06
16	串级	9.6	8.6	9.2	0.30	7.15	14.8	7.0	7.2	7.0	7.0	0.05
17	串级	9.5	8.2	9.1	0.38	7.20	15.5	7.0	7.2	6.9	7.0	0.08
18	串级	8.2	7.6	7.9	0.20	7.25	14.9	7.0	7.1	7.0	7.1	0.02
19	串级	8.1	7.3	7.7	0.22	7.25	14.7	7.0	7.1	7.0	7.1	0.03
11.6	简单	9.4	7.7	8.6	0.50	7.30	14.0		6.9	5.7	6.4	0.33
7	简单	8.4	7.8	8.0	0.17	7.30	13.8		6.5	5.5	6.0	0.24
8	简单	12.0	8.1	8.8	0.87	7.25	13.5		8.6	5.8	6.5	0.61
9	简单	8.9	5.6	7.2	1.37	7.20	13.7		7.5	6.3	6.6	0.27
10	简单	8.9	8.1	8.6	0.11	7.20	13.3		6.4	6.9	6.2	0.18

3.2 串级调节系统的控制特性

串级调节控制系统是在简单控制系统基础上进行的,所以简单控制系统对各种水量、水质及药液浓度的变化所作出及时响应的控制特性

在串级调节系统中可以充分地体现出来。当药液浓度发生变化时,系统能够作出迅速反应并调整输出(投药泵的频率)以维持投药量的最佳状态,整个峰值的调节不超过 15min 就告完成,

述评与讨论

投加颗粒活性炭加快UASB反应器内颗粒化进程的研究

周 律
(清华大学)

王宝泉 于泮池
(西安建筑科技大学)

1 引言

厌氧生物处理工艺在处理有机废水中广泛采用。其中升流式污泥床(UASB)反应器主要优点是系统内不必设有支承物,可以截留大量活性污泥,这就要求被截留的污泥应具有良好

的沉降特性。一般对于颗粒化的污泥SVI值应 $< 20\text{mL/g}$,絮状污泥SVI值应 $< 40\text{mL/g}$ 。当絮体状污泥和分散状生物开始聚集形成球体状并具有良好的结构特性和强度特性时,对提高反应器内污泥浓度和提高处理水的表面负荷都

可见调节之迅速;当流量增大时,流动电流混凝控制回路迅速地检测到变化值同时作出调整,使投药泵频率增大以追加投药量。由此可见串级调节系统不仅具有简单控制系统的控制特性,而且在其基础上又增加了一个控制回路,形

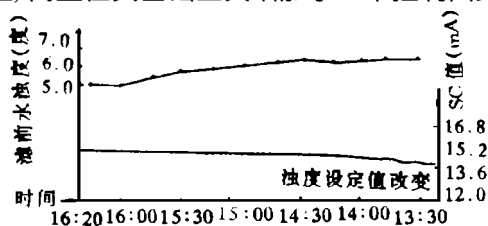


图2 串级系统调节曲线图

成特有的控制功能。串级调节系统的控制目标值就是沉淀后水的浊度值。对于一些水厂因季节性的或是其它缘故而要求改变沉淀后水浊度值时,串级调节的这种功能显得更加重要,因而对目标值变化时的系统调节做了生产实验,见图2。从图2中可以看出,目标浊度设定值从6.5度一次调整到5.0度,系统经过2.5h左右就完成了这一目标值的调节,而且调节曲线平滑,控制出水性能稳定。

表2 串级调节目标值变化时的系统稳定时间表

目标值- 沉淀后 水浊度调整幅	流动电流设定值 变化幅度(mA)		系统稳定时间(h)	
度(度)	均值	方差	均值	方差
0.2- 0.5	0.40	0.13	1.20	0.36
0.7- 1.0	0.65	0.35	1.92	0.41
1.2- 2.0	0.91	0.33	2.65	0.39

表2给出的是目标值——沉淀后水浊度时的调节时间,可以看出沉淀后水浊度调整值的大小直接影响到调节的时间和速度,但调节的时间都不超过3.0h。这与简单控制系统中设定值的漂移速度(需数日调整一次)相比,调速度还是足够的。

还应指出,系统目标值(沉淀后水浊度)的调整应在工艺性能所能达到的范围,也即不能超过工艺系统的极限值,否则这样的调整将失去意义。

作者简介: 杨万东 哈尔滨建筑大学市政与环境工程系
博士后

通讯处: 150008 哈尔滨建筑大学新区 805[#]

FULL - SCALE EXPERMENTS ON STREAMNG CURRENT CASCADE CONTROL METHOD FOR COAGULANT DOSAGE (11)

W andong Yang Hong Li Q i yi Yao
(H arbin University of A rchitecture and Engineering)

Abstract

Cascade control method for coagulant dosage using stream ing current technique is described in the paper. The method is studied and evaluated in theory and from practical use of approved products concerned. It has been shown theoretically and experimentally that the method is superior in control function to single variable control method by stream ing current.

Key words: Stream ing current; Cascade control method; Coagulant dosage

A MATHMATICAL MODEL OF COOL NG TOW ER THERMODYNAM IC CALCULATDN (14)

Q ishan Wang
(T ianj in College of Urban Construction)

Abstract

A mathematic model of cooling tower thermodynamic calculation by using computer technique is set up in this paper on the basis of Merkel enthalpy difference theory, with the emphasis on solving problems such as numerical integration, precision control, reasonable maximum codomain of air- to- water ratio and the evaluation of design value of the air- to- water ratio. This presents a convinient and accurate method for the design and check up of cooling towers.

Key words: cooling tower, Thermodynamic calculation; A mathematical model

· 信息 ·

给排水 CAD 标准图集库的内容和结构

计算机技术的 CAD 标准图集,是以计算机绘图为服务对象,以磁介质或光电介质为载体,范围更大、内容更丰富的大规模图形文件库。它可包括已有的标准图集和目前还难以出标准图的含多个变数的标准图集库。这个图集库由 CAD 系统调用,经设计人员根据具体工程情况编辑修改后成为施工图。

1 内容

包括基本部分和扩展部分。基本部分包括 S_1 - S_3 等常用内容,以及现行全国通用图集 S_4 - S_8 和 CS、YD 系列现行标准图集次常用部分、非现行标准图集部分,如典型的建筑给排水系统图、大样详图等以及新技术、新设备、新工艺安装图等。这部分图库给出的标准图不一定是完整的,由设计选用人根据具体工程设计重新标注尺寸、缩放全体或局部图形,形成具体的完整的施工图。

2 图库的结构

图库与现行标准图集的内容编排顺序相一致,以便平行发行参阅对照。其库结构应以树枝状结构为主,以便计算机屏幕菜单定义便捷、方便使用。主菜单项目避免过多,可把 S_1 、 S_2 、 S_3 、..... S_8 等定义为一级菜单,把 $S_1??$ 、 $S_2??$ 、 $S_3??$ 、..... $S_8??$ 定义为二、三级菜单,以此类推。当二、三级菜单内容少时可将其合并在一起组织,把现行全国标准图集增加的内容编入相应编号的后面。

标准图文件格式应为不可编辑格式,另设一个格式转换功能,调用时生成可编辑的标准图文件的副本图形文件。图库设自扩充功能,允许用户根据自己的需要补充图库内容。

标准图文件生成供用户编辑的副本图形文件不宜带有过多的属性,以提高兼容性,图形中定义块应慎重,以免给二次制作带来麻烦。

(成都军区空军勘察设计院 刘 伟)