

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书

HUAXUE FENCE

化学分册



望亭发电厂 编

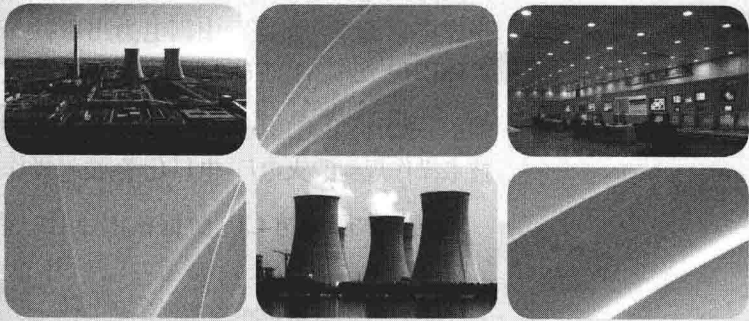


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书

HUAXUE FENCE

化学分册



望亭发电厂 编

内 容 提 要

《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》包括锅炉、汽轮机、电气、脱硫除灰、化学、燃料共6个分册,涵盖了火力发电机组各专业的内容。本套丛书按照目前火力发电企业生产流程和一般管理界限,以岗位运行知识为基础,以提高操作技能为目的,根据火力发电厂生产一线人员在运行维护过程中总结的经验,详细介绍现场规范操作。

本书为《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书 化学分册》,内容包括原水预处理系统、补给水预脱盐处理系统、超滤及反渗透系统、补给水处理系统、凝水精处理系统、炉内水处理加药系统、废水处理、供氢站、循环冷却水处理系统以及脱硝氨站系统的规范操作。

本书可作为火力发电机组化学专业运行人员、维护人员的上岗及在岗培训指导书,也可供化学专业的技术及管理人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书. 化学分册/望
亭发电厂编. —北京: 中国电力出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-5123-6577-3

I. ①火… II. ①望… III. ①火力发电-发电机组-电力系统运行-
技术操作规程②火电厂-电厂化学-技术操作规程 IV. ①TM621-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 235580 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14 印张 323 千字

印数 0001—3000 册 定价 42.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》

编 委 会

主 任 委 员 杨惠新

副主任委员 刘志军

委 员 莫国平 包献忠 陈立新 冯程辉

主 编 包献忠

副 主 编 陆 烨

主要编写人员 杨 波 杨 炜 朱建平 陆 烨

俞德民 顾蕾蕾 朱晨明 陈立民

夏 炜 于小川 胡 隆 金志伟

李浩侃 罗志浩 严晓锋

序

近年来，随着国民经济的飞速发展，中国电力工业的装备技术和管理水平取得了长足的进步，呈现出生产过程更加环保、自动化程度不断提高、运行定员不断减少的良好趋势。与此同时，自动化程度越来越高的设备和越来越严格的安全和环保要求，对机组运行人员专业技术素质提出了更高的要求。

作为一家1958年建厂的国有火力发电企业，望亭发电厂在20世纪80年代末即已跨入装机容量超百万的电厂行列，从国内第一台300MW双水内冷机组到国内第一批390MW级燃气—蒸汽联合循环机组的投运，再到国内第一个拆除30万kW机组、“上大压小”投产国内首台国产引进型660MW超超临界燃煤机组，该电厂在创新求发展的过程中，不仅取得了突出的经营业绩，也积累了丰富的运行管理经验，形成了系统完善、制度严谨、流程清晰的运行管理体系。

本套丛书按照目前火力发电企业生产流程和一般管理界限，分为锅炉、汽轮机、电气、脱硫除灰、化学、燃料共6个分册，涵盖了火力发电机组各专业的内容。本套丛书着重以岗位运行知识为基础，以提高操作技能为目的，根据电厂生产一线人员在运行维护过程中总结的经验，详细介绍现场规范操作，包括巡回检查、现场操作、监盘等常规运行工作。通过制定符合运行现场实际的规范操作指导丛书，可以规范运行人员操作，使各专业操作既安全又经济，同时使一些优良的运行传统能不断延续下去。作为本套丛书的编撰方，望亭发电厂生产技术人员倾注了大量的心血，书中收录了许多在望亭发电厂经过几十年才沉淀下来的优秀经验，宝贵而实用。认真研读，字里行间，可以清晰地感受到望亭发电厂勤奋、严细、求实、创新的企业精神和经营理念。

希望本套丛书的出版，能够为电力行业的同仁们提供借鉴和帮助，也为火力发电技术人员，尤其是运行人员的技术培训提供支撑。

杨惠新

2014年8月

前 言

随着电力工业技术的不断进步，社会用电量的持续增加和环保要求的日趋严格，发电行业向高参数、环保型转变升级的步伐明显加快，有着较高技术含量的电力新设备不断投用，对发电厂运行人员技术素质提出了更高要求。为了进一步规范机组运行人员日常操作，将以往优良的运行传统传承下去，降低运行人员误操作的概率，减少因技术、管理人员操作、指挥、管理不当造成机组非停的次数及对设备的损害，中国华电集团公司望亭发电厂在中国电力出版社的大力支持下，组织各级技术人员耗时两年时间，精心编写了《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》。

针对发电厂运行工作的特点，本套丛书侧重于对现场规范操作的描述及总结，对相关原理及设备只做简单介绍，着重以岗位运行知识为基础，以提高技能操作能力为目的，力求用浅显易懂的语言、以符合现场实际的描述，更好地满足发电厂各岗位运行、技能操作和继续教育的需要。本套书也可供高等院校有关专业的相关师生参考。

本书是《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书 化学分册》，共十章，由李浩侃主编，李浩侃、徐彬、刘蔚华、李明佳、周栋明、高峰、蒋福明、张清、陈玉春、吴汉清、笕宇晓等编写，全书由徐彬统稿，陈立民主审。

本书在编写过程中，参阅了部分已正式出版的技术文献及设备制造厂、电力设计院、安装单位、调试队伍的有关技术资料、说明书、图纸等，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之编写时间紧迫，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者

2014年8月

目 录

序 前言

第一章 原水预处理系统	001
第一节 沉淀池操作	001
第二节 机械搅拌澄清池	005
第三节 重力滤池	009
第四节 污泥收集系统	012
第五节 污泥脱水系统	017
第二章 300MW 补给水预脱盐处理系统	023
第一节 预脱盐处理系统操作	023
第二节 多介质过滤器擦反洗操作	032
第三节 活性炭过滤器擦反洗操作	034
第四节 预脱盐处理系统设备停役隔绝	036
第五节 预脱盐处理系统运行异常处理	037
第六节 反渗透膜在线化学清洗	039
第三章 超滤、反渗透系统	042
第一节 超滤系统的操作	042
第二节 反渗透系统的操作	053
第三节 超滤、反渗透的化学清洗	061
第四章 补给水处理系统	068
第一节 补给水处理系统操作	068
第二节 补水系统操作	085
第三节 辅助系统的操作	087
第五章 凝结水精处理系统	093
第一节 概述	093
第二节 前置过滤器	093
第三节 凝结水混床系统	103
第四节 凝结水精处理中压系统机组启停操作	125
第五节 凝结水精处理系统保护与连锁	126
第六节 凝结水精处理辅助系统	129

第六章 炉内水处理加药系统 132

 第一节 概述..... 132

 第二节 加药系统介绍..... 133

 第三节 煤机加药系统操作..... 133

 第四节 燃机加药系统操作..... 151

第七章 废水处理 161

 第一节 脱硫废水操作..... 161

 第二节 工业废水..... 171

第八章 供氢站 178

 第一节 概述..... 178

 第二节 供氢系统操作..... 179

第九章 循环冷却水处理系统 187

 第一节 概述..... 187

 第二节 循环水处理加药操作..... 187

 第三节 辅助系统操作..... 190

 第四节 循环水处理系统异常处理及注意事项..... 194

 第五节 循环水处理控制指标及运行监督..... 195

 第六节 循环水加非氧化性杀菌剂..... 197

第十章 脱硝氨站系统 199

 第一节 概述..... 199

 第二节 卸氨机及卸氨操作..... 199

 第三节 储氨箱及减温喷淋操作..... 206

 第四节 氨蒸发器及投运操作..... 209

 第五节 氨站的注意事项及安全管理..... 212

第一章

原水预处理系统

在热电厂制备锅炉补给水的工艺过程中，通常将水的沉淀处理和过滤处理统称为预处理，它们是水处理工艺的第一步。原水通过混凝、沉淀、过滤处理，能有效去除水中的悬浮物和部分胶体，同时通过加氯等方法进行杀菌处理，提高有机物的去除率，以满足后续水处理设备对净水水质的要求。随着反渗透预脱盐设备的普遍应用，它们对原水的预处理要求更为严格。运行好原水预处理系统，控制好出水水质，能有效降低反渗透膜元件的污染，延长其清洗周期和使用寿命。

在原水预处理过程中会产生大量的含泥废水，这些废水如果直接外排，将增加地表水系的环境污染，达不到环保要求，也增加了电厂的取水量。为此，一些电厂在原水预处理生产区域设置了收集只含有污泥废水的收集系统，并配套污泥脱水系统，将水中含量较高的污泥制成干泥饼处理，水回收，再经沉淀处理回用。这样，节约了原水的用量，降低了水资源的消耗，同时也减少了废水的外排，具有较好的社会效益和生态效益。

第一节 沉淀池操作

一、沉淀池的作用

在原水中加入混凝剂进行反应沉淀，使水中的悬浮物、胶体等大颗粒杂质在沉淀池中发生沉降、去除，同时在沉淀池进口加入杀菌剂，进行杀菌、除藻，来达到初步净化水质的要求。

二、沉淀池的组成及工艺流程

沉淀池一般由原水泵、管式微涡混合器、沉淀池、混凝剂加药泵、浓混凝剂池、稀混凝剂池及混凝剂输送泵、杀菌剂加药泵、杀菌剂池组成。

沉淀池系统流程如图 1-1 所示。

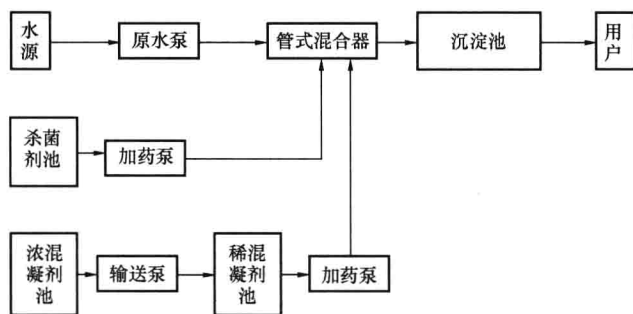


图 1-1 沉淀池系统流程图

三、沉淀池的运行操作

1. 沉淀池投运前的检查和试验

投运前的检查和试验，是保证沉淀池顺利投运和正常运行的重要步骤，可以及早发现问题及时处理，防止一些设备缺陷影响沉淀池的运行。

(1) 检查沉淀池进水电动阀门、沉淀池排污电动阀门、沉淀池出水电动阀门等各电动阀门电源送上，电动阀门开关、调整试验正常，系统热工控制电源送上，沉淀池排污程序控制器投入，水源能满足原水泵启动及连续运行的条件。

(2) 检查原水泵在热备用状态：电源指示正常；远/近控控制开关位置正确；润滑油油质合格；润滑油油位符合要求；泵体和管道无异常、泄漏；冷却水流量稳定，满足要求。

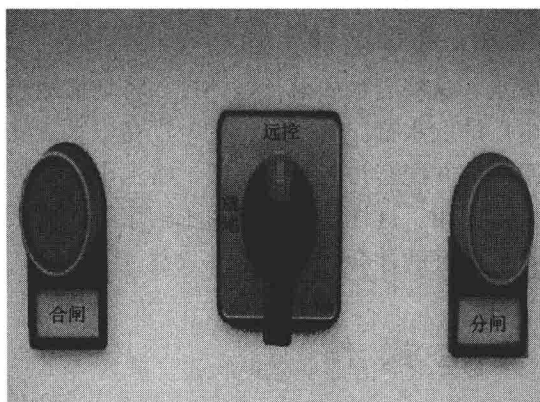


图 1-2 常见水泵的操作开关

开足原水泵进水阀门。

关闭原水泵出水阀门。

图 1-2 为常见水泵的操作开关：两侧红、绿色按钮为带指示灯的近控启停操作按钮，中间是远/近控控制切换开关。

(3) 检查沉淀池热备用；沉淀池出水在线浊度仪热备用状态。

1) 开启：沉淀池进水电动阀门、沉淀池排泥手操调整阀门、沉淀池混凝剂加药阀门、沉淀池杀菌剂加药阀门、沉淀池出水取样调整阀门。

2) 关闭：沉淀池出水阀门、沉淀池

排泥电动阀门。

(4) 混凝剂加药泵、混凝剂输送泵、浓混凝剂池搅拌机、稀混凝剂池搅拌机在热备用状态：

1) 电源指示正常；远/近控控制开关位置正确；润滑油和工作油油质合格；润滑油和工作油油位符合要求；泵体和管道无异常泄漏。

2) 浓混凝剂池液位在 1/2 以上，稀混凝剂池液位在 2/3 以上，必须能满足沉淀池连续运行的加药量。

3) 开足：稀混凝剂池出药阀门、混凝剂加药泵进药阀门、混凝剂加药泵出药阀门、混凝剂输送泵出药阀门。

4) 关闭：混凝剂加药泵出药连通阀门、浓混凝剂池出药阀门、稀混凝剂池加水阀门、浓混凝剂池加水阀门。

(5) 杀菌剂加药泵在热备用状态：电源指示正常、远/近控控制开关位置正确、润滑油和工作油油质合格、润滑油和工作油油位符合要求、泵体和管道无异常泄漏。

杀菌剂池液位为 2/3 以上，必须能满足沉淀池连续运行的加药量。

开足：杀菌剂池出药阀门、杀菌剂加药泵进药阀门、杀菌剂加药泵出药阀门。

关闭：杀菌剂加药泵出药连通阀门、杀菌剂池加水阀门。



- (6) 检查排泥程序控制器动作是否正常，排泥电动阀门动作正常。
- (7) 检查排泥地沟畅通，沉淀池溢流口畅通。关闭：沉淀池原水回收阀门。

2. 投运操作

(1) 远/近控启动原水泵，缓慢开启原水泵出水阀门，检查泵浦运行正常：电动机运行正常，转速稳定，不倒转；水泵无异常声响、振动；水泵进出口压力正常；流量稳定。待沉淀池进水管出水后，调节沉淀池进水流量至适当范围。

(2) 启动混凝剂加药泵，调节泵浦行程在 20%~80% 之间，加药量可根据不同水质、不同混凝剂药品的加药试验来决定加药控制量。

(3) 启动杀菌剂加药泵，调节泵浦行程在 20%~80% 之间，加药量可根据不同水质、不同杀菌剂药品的加药试验来决定加药控制量。

(4) 待沉淀池出水溢流后，检查沉淀池出水取样流量正常；投入沉淀池出水在线浊度仪，检测出水水质。当出水浊度合格时，才允许开启沉淀池出水阀向外供水。

(5) 投备用混凝剂加药泵或杀菌剂加药泵时，应开启相应的药泵出口连通阀门进行加药。

3. 停运操作

- (1) 停止：原水泵、混凝剂加药泵、杀菌剂加药泵。
- (2) 关闭：沉淀池出水阀门、原水泵出水阀门、沉淀池出水取样阀门。
- (3) 停用：沉淀池出水在线浊度仪、沉淀池排泥程序控制器。

4. 卸杀菌剂操作

(1) 液体杀菌剂由厂家用槽车运送至现场，运行人员核对药品名称、来药量并通知相关班组进行药品的取样分析。

(2) 检查确定杀菌剂池在低位，将槽车出液管与杀菌剂池进料口连接并用支撑架固定妥当。

(3) 打开槽车出液阀门，向杀菌剂池卸药，当杀菌剂池液位至高位时应停止卸药。

(4) 待槽车内药品卸完后关闭槽车出液阀门，收好槽车出液管，做好现场清洁和药品登记工作。

5. 配混凝剂操作

(1) 混凝剂池使用固体混凝剂配药操作。

1) 首先在浓混凝剂池倒入固体混凝剂，开启浓混凝剂池加水溶解药品。

2) 当浓混凝剂池液位为高位后，关闭浓混凝剂池加水，开启浓混凝剂池搅拌机，搅拌均匀后即配成一定浓度的原液。

3) 开启混凝剂输送泵出药阀门，启动混凝剂输送泵，向稀混凝剂池加药。

4) 当稀混凝剂池液位至一定高度时，停止混凝剂输送泵，关闭混凝剂输送泵出药阀门，开启稀混凝剂池加水进行稀释。

5) 当稀混凝剂池液位高位后，关闭稀混凝剂池加水，开启稀混凝剂池搅拌机，搅拌均匀后即配成一定浓度的稀混凝剂液。

(2) 混凝剂池使用液体混凝剂的卸料操作。

1) 液体混凝剂由厂家用槽车运送至现场，运行人员核对药品名称、来药量并通知相

关班组进行药品的取样分析。

2) 检查确定浓混凝剂池在低位,将槽车出液管与浓混凝剂池进料口连接并用支撑架固定妥当。

3) 打开槽车出液阀门,向浓混凝剂池卸药,当浓混凝剂池液位至高位应启动混凝剂输送泵向稀混凝剂池输液。

4) 待槽车内药品卸完后关闭槽车出液阀门,收好槽车出液管,做好现场清洁和药品登记工作。

6. 沉淀池系统设备的停役隔绝操作

(1) 原水泵的停役隔绝。

1) 将需停役检修的原水泵远/近控控制选择开关放在近控位置,在原水泵近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的原水泵进水阀门、出水阀门并挂上危险牌。

3) 汇报班长,要求隔绝需停役检修的原水泵电源。

(2) 沉淀池的停役隔绝。

1) 将需停役检修的沉淀池所对应的原水泵远/近控控制选择开关放在近控位置,并在近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的沉淀池进水阀门、加药阀门、沉淀池出水阀门、沉淀池原水回收阀门,并挂上危险牌。

3) 检查打开需停役检修的沉淀池排泥阀门,将池体内存水放尽。保持排泥阀门在开启位置并挂上危险牌。

4) 汇报班长,要求隔绝需停役检修的沉淀池对应的原水泵、沉淀池进水电动阀门、排泥电动阀门、出水电动阀门等各电动阀门的电源。

(3) 各加药泵的停役隔绝。

1) 将需停役检修的加药泵远/近控控制选择开关放在近控位置,在加药泵近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的加药泵的进药阀门、出药阀门并挂上危险牌。

3) 汇报班长,要求隔绝需停役检修加药泵的电源。

7. 沉淀池运行中的检查与控制

(1) 沉淀池的加药量应根据水源水质、水温等的变化及时调整。

(2) 运行中的沉淀池内,泥渣不宜沉积过多,泥渣层控制过高易使沉淀池出水水质变差,合理调整好每次排污时间和两次排污的间隔时间,降低沉淀池的自用水率。

(3) 长期运行的沉淀池应定期进行排空、冲洗,防止底部泥渣淤积、结块,堵塞排污管道。

(4) 应经常保持沉淀池斜管的表面清洁,防止污堵,造成出水水流不均。

(5) 长期停运的沉淀池应进行放空并冲洗干净,防止泥渣结块,堵塞排污管道。

8. 安全注意事项

(1) 操作过程中应注意人身安全,上下扶梯注意滑跌。

(2) 检查水泵运行状况时,禁止用手接触机械转动部分,禁止戴手套。

- (3) 加药泵启动时应检查加药管道畅通，禁止闷泵运行。
- (4) 原水泵启动前应关闭出水阀门，防止电动机启动电流过大、超限。
- (5) 原水泵启动后出口阀门的开启应缓慢，特别是在管道空管状态，防止流量过大冲击混合器和沉淀池内部设备。
- (6) 原水泵停运后应及时关闭出水阀门，防止出口止回阀不回座，引起水泵倒转。

四、沉淀池运行的异常处理

- (1) 当沉淀池出水质量差时，可降低出力到额定负荷的 $2/3$ 或 $1/2$ 运行，待出水质量好转时再逐渐提高出力。
- (2) 当沉淀池清水区中有细小絮状物上升时，说明加药量不足应做相应调整。
- (3) 当沉淀池水体中有大颗粒矾花普遍上浮，但颗粒间水色仍透亮时，可能是加药量过大，可适当减少加药量，缩短排泥的间隔周期和增加每次排泥的时间。
- (4) 当冬季沉淀池进水水温低时，可适当提高加药量或降低出力运行，有条件的可采用较高水温的水源。

五、注意事项

- (1) 沉淀池在投运过程中和运行时的流量调节需缓慢。
- (2) 加药量要根据水源水质的变化及时调整，过大或过小都会影响沉淀池的出水水质。
- (3) 及时投入沉淀池排泥程序控制器，根据泥渣特性合理调整好排泥时间和间隔周期，在保证出水水质的前提下，可降低沉淀池的自用水量。

第二节 机械搅拌澄清池

一、机械搅拌澄清池的作用

机械搅拌澄清池在水处理工艺中的作用与沉淀池的作用是相同的，只不过它们的工作方式、设备结构不同。运行时，沉淀池中是没有悬浮泥渣层，而澄清池中需要有一定的悬浮泥渣层参与水的沉淀处理。通过机械搅拌的形式，使悬浮泥渣层与水中杂质颗粒相碰撞、吸附，以提高澄清效果。

二、机械搅拌澄清池的组成及工艺流程

原水经加药后进入机械搅拌澄清池的混合室，与大量回流的悬浮泥渣混合，在搅拌机的提升作用下进入反应室，使絮凝长大，进入分离室后，流速降低，在重力作用下泥渣和水分离，水经集水槽流出，泥渣大部分再回流，一部分经浓缩后定期排走。机械搅拌澄清池的结构如图 1-3 所示。

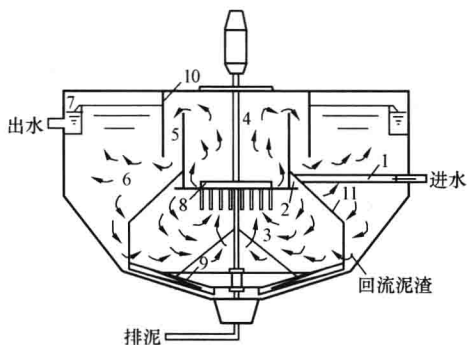


图 1-3 机械搅拌澄清池结构图

- 1—进水管；2—配水槽；3—第一反应室（混合室）；
- 4—第二反应室；5—导流室；6—分离室；7—集水槽；
- 8—机械搅拌机；9—刮泥机；10—导流板；
- 11—伞形板

三、机械搅拌澄清池的运行操作

1. 机械搅拌澄清池投运前的检查和试验

(1) 检查机械搅拌澄清池系统热工控制电源送上；机械搅拌澄清池排泥程序控制器投入；控制气气源投入正常，压力稳定；机械搅拌澄清池出水阀门、排泥阀门等各气动阀门气源开启，开关试验正常；水源能满足原水泵启动及连续运行的条件。

(2) 检查原水泵，澄清池搅拌机在热备用状态：电源指示正常；远/近控控制开关位置正确；润滑油油质合格；润滑油油位符合要求；泵体和管道无异常、泄漏；冷却水流量稳定，满足要求。

开足：原水泵进水阀门。

关闭：原水泵出水阀门。

(3) 机械搅拌澄清池备用；机械搅拌澄清池出水在线浊度仪在热备用状态。

1) 开足：机械搅拌澄清池进水阀门、机械搅拌澄清池排泥手操调整阀门、机械搅拌澄清池混凝剂加药阀门、机械搅拌澄清池杀菌剂加药阀门、机械搅拌澄清池出水取样调整阀门。

2) 关闭：机械搅拌澄清池出水阀门、机械搅拌澄清池排泥气动阀门、机械搅拌澄清池底部排空手操阀门。

(4) 检查混凝剂加药泵、稀混凝剂池搅拌机、混凝剂输送泵、浓混凝剂池搅拌机在热备用状态：电源指示正常；远/近控控制开关位置正确；润滑油和工作油油质合格；润滑油和工作油油位符合要求；泵体和管道无异常泄漏。

浓混凝剂池液位 $1/2$ 在以上，稀混凝剂池液位在 $2/3$ 以上，必须能满足澄清池连续运行的加药量。

开足：稀混凝剂池出药阀门、混凝剂加药泵进药阀门、混凝剂加药泵出药阀门、混凝剂输送泵出药阀门。

关闭：混凝剂加药泵出药连通阀门、浓混凝剂池出药阀门、稀混凝剂池加水阀门、浓混凝剂池加水阀门。

(5) 检查杀菌剂加药泵在热备用状态：电源指示正常；远/近控控制开关位置正确；润滑油和工作油油质合格；润滑油和工作油油位符合要求；泵体和管道无异常泄漏。

杀菌剂池液位在 $2/3$ 以上，必须能满足澄清池连续运行的加药量。

开足：杀菌剂池出药阀门、杀菌剂加药泵进药阀门、杀菌剂加药泵出药阀门。

关闭：加杀菌剂泵出药连通阀门、杀菌剂池加水阀门。

(6) 检查排泥程序控制器动作是否正常，排泥气动阀门动作正常。

(7) 检查排泥地沟畅通、机械搅拌澄清池溢流口畅通。

关闭：机械搅拌澄清池原水回收阀门。

2. 投运操作

(1) 机械搅拌澄清池投前 30min，预先将澄清池搅拌机启动，搅拌机以约 $6\sim 8\text{r/min}$ 的低速运行，使澄清池内活性泥渣翻动。

(2) 远/近控启动原水泵，到现场缓慢开出原水泵出水阀门，调整至所需流量，检查泵浦运行正常：电动机运行正常，转速稳定，不倒转；水泵无异常声响、振动；水泵进出

口压力正常；流量稳定。

(3) 启动混凝剂加药泵，调节混凝剂加药泵至适当行程，加混凝剂量可根据不同水质、不同混凝剂药品的试验来决定加药控制量。

(4) 启动杀菌剂加药泵，调节杀菌剂加药泵至适当行程，加药量可根据不同水质、不同杀菌剂药品的试验来决定加药控制量。

(5) 调节搅拌机转速，以达到合理回流比 1:5 左右，约 6~8r/min。

(6) 待机械搅拌澄清池出水溢流后，检查澄清池出水取样流量正常；投入澄清池出水在线浊度仪，检测出水水质，当出水浊度合格时，才允许开启澄清池出水阀门向外供水。

(7) 投备用混凝剂加药泵或杀菌剂加药泵时，应开启相应的药泵出口连通阀门进行加药。

(8) 澄清池排泥量调整应根据二反室的泥渣沉降比来调整排泥程序控制器的时间设定。

3. 停运操作

(1) 停止：原水泵、混凝剂加药泵、杀菌剂加药泵。

(2) 关闭：机械搅拌澄清池出水阀门、原水泵出水阀门、澄清池出水取样阀门。

(3) 停用：机械搅拌澄清池出水浊度仪，机械搅拌澄清池排泥程序控制器。

4. 机械搅拌澄清池系统设备的停役隔绝操作

(1) 原水泵的停役隔绝。

1) 将需停役检修的原水泵远/近控控制选择开关放在近控位置，在原水泵近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的原水泵进水阀门、出水阀门并挂上危险牌。

3) 汇报班长，要求隔绝需停役检修的原水泵电源。

(2) 机械搅拌澄清池的停役隔绝。

1) 在需停役检修的澄清池所对应的原水泵、机械搅拌机的远/近控控制选择开关放在近控位置，并在近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的澄清池进水阀门、加药阀门、出水阀门并挂上危险牌。

3) 检查打开需停役检修的澄清池排泥阀门、底部排空阀门，将池体内存水放尽。保持排泥阀门、底部排空阀门在开启位置并挂危险牌。

4) 检查关闭需停役检修的澄清池控制气源，并在气源隔离阀门上挂危险牌。

5) 汇报班长，要求隔绝需停役检修的澄清池所对应的原水泵、机械搅拌机的电源。

(3) 各加药泵的停役隔绝。

1) 将需停役检修的加药泵控制选择开关放在就地位置，在加药泵近控启动按钮上挂危险牌。

2) 检查关闭需停役检修的加药泵的进药阀门、出药阀门并挂上危险牌。

3) 汇报班长，要求隔绝需停役检修的加药泵电源。

5. 机械搅拌澄清池运行中的检查与控制

(1) 机械搅拌澄清池的混凝剂加药量应根据水源水质、水温等的变化及时调整。

(2) 初次投运机械搅拌澄清池时，应尽快形成所需泥渣浓度。可先减少进水量，增加

混凝剂投药量，并适当降低机械搅拌机叶轮转速，减小回流量。

(3) 运行中的机械搅拌澄清池内，需保持一定量的泥渣，通过测定沉降比来确定泥渣的含量，泥渣含量过高过低，都会使机械搅拌澄清池出水水质变差。合理调整好每次排污时间和两次排污的间隔时间，控制好泥渣层的高度能使机械搅拌澄清池的出水水质稳定。

(4) 应经常保持机械搅拌澄清池出水斜管的表面清洁，防止污堵，造成出水水流不均。

(5) 长期运行的机械搅拌澄清池应定期进行排空、冲洗，防止回流口和底部泥渣淤积、结块，堵塞水流通道。

(6) 短期停运的机械搅拌澄清池应保持搅拌机连续运行，防止泥渣沉积。

(7) 长期停运的机械搅拌澄清池应进行放空并冲洗干净，防止泥渣结块，堵塞排污管道。

6. 安全注意事项

(1) 操作过程中应注意人身安全，上下扶梯注意滑跌。

(2) 检查水泵运行状况时，禁止用手接触机械转动部分，禁止戴手套。

(3) 加药泵启动时应检查加药管道畅通，禁止闷泵运行。

(4) 原水泵启动前应关闭出水阀门，防止电动机启动电流过大、超限。

(5) 原水泵启动后出口阀门的开启应缓慢，特别是在管道空管状态，防止流量过大冲击管道和澄清池内部设备。

(6) 原水泵停运后应及时关闭出水阀门，防止出口止回阀不回座，引起水泵倒转。

(7) 运行时应保持控制气不失压，防止气动阀门因失去控制气而误动作。

四、机械搅拌澄清池运行的异常处理

(1) 当澄清池出水质量差时，可降低出力到额定负荷的 $1/2$ 或 $1/3$ 运行，待出水质量好转时再逐渐提高出力。

(2) 如果活性泥渣较少，可将排泥浓缩斗回流阀门拉开，让泥参加回流，适当降低搅拌机的转速，减少提升量，适当增加混凝剂加药量。搅拌机调节转速时要缓慢进行，不得突然改变。

(3) 当发生下列情况时说明搅拌机提升流量过大，混凝剂加药量不足，应做相对调整。

1) 分离室清水区中出现细小絮状物上升；

2) 从二反室取样观测发现矾花细小；

3) 一反室、二反室的泥渣浓度越来越低。

(4) 遇下列情况发生时说明排泥量不够，必须缩短排泥周期或增加排泥时间。

1) 一反室、二反室的泥渣浓度增高；

2) 分离室泥渣层逐渐升高、此时先降低搅拌机转速，使分离层下降，然后再做排泥处理。

(5) 当池面水体有大颗粒矾花普遍上浮，但颗粒间水色仍透亮时，可能系混凝剂加药量过大，可适当减少混凝剂加药量。

(6) 冬季水温较低，对澄清池的运行有很大影响，有条件可采用较高水温的水源。

(7) 机械搅拌澄清池停用时间过长, 会使活性泥渣沉积, 故对长时间停用设备, 要求排空澄清池并冲洗干净。如果是短时间的调度停用, 则保持搅拌机不停。

五、注意事项

(1) 机械搅拌澄清池在投运过程中和运行时的流量调节需缓慢, 防止流量冲击影响出水水质。

(2) 运行好机械搅拌澄清池的主要手段是控制好加药、排污和回流比三个参数。

第三节 重力滤池

一、重力滤池的作用

经混凝、澄清处理后的水中还会残留一些细小的悬浮颗粒, 通过重力滤池将水中的小颗粒杂质进一步去除, 以满足后续水处理设备对水质的要求。

二、重力滤池系统的组成及工艺流程

重力滤池系统一般由重力滤池本体, 罗茨风机和清水池组成。

重力滤池结构如图 1-4 所示。

三、重力滤池的运行操作

1. 重力滤池手动投运前的检查和试验

(1) 检查沉淀池 (或机械搅拌澄清池) 的出水水质合格, 清水池液位低位, 重力滤池具备投运条件。

(2) 检查重力滤池系统热工控制电源送上, 重力滤池进水电动阀门、重力滤池出水电动阀门、重力滤池反排电动阀门、重力滤池进风电动阀门、

重力滤池排气电动阀门、重力滤池连通电动阀门、重力滤池排放电动阀门、重力滤池平衡放水电动阀门、重力滤池正排电动阀门、罗茨风机出风电动阀门、罗茨风机排风电动阀门等电动阀门电源送上, 电动阀门开关、调整试验正常, 阀门处于关闭状态。

(3) 检查并开启: 重力滤池进水手动调节阀门、重力滤池出水手动阀门、重力滤池进风手动阀门。

(4) 检查重力滤池反洗水室满水位。

(5) 检查罗茨风机在热备用状态: 电源指示正常; 远/近控控制开关位置正确; 润滑油油质合格; 润滑油油位符合要求; 冷却水流量稳定, 满足要求; 泵体和管道无异常、泄漏; 传动皮带无老化、龟裂现象, 松紧适当。

(6) 检查重力滤池差压计、重力滤池出水在线浊度仪在热备用状态, 重力滤池远/近控控制开关位置正确。

如图 1-5 所示, 上部为电动机电流表, 就地显示电动机运行电流。中间红、绿色按钮为带指示灯的近控启停操作按钮, 下部是远/近控控制切换开关。

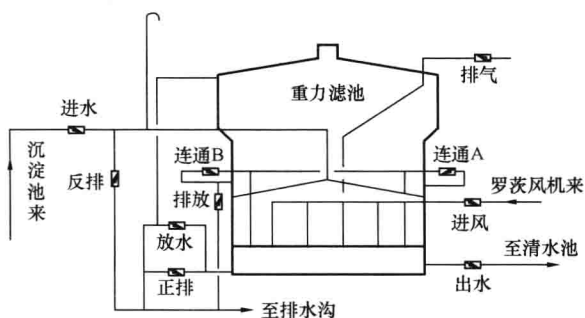


图 1-4 重力滤池结构图