

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50672 - 2011

钢铁企业综合污水处理厂 工艺设计规范

Code for process design of comprehensive sewage
treatment for iron and steel enterprises

2011 - 4 - 02 发布

2012 - 05 - 01 实施



统一书号:1580177·717

定 价:19.00 元

S/N:1580177·717



9 158017 771701 >

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

钢铁企业综合污水处理厂
工艺设计规范

Code for process design of comprehensive sewage
treatment for iron and steel enterprises

GB 50672 - 2011

主编部门：中国冶金建设协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年5月1日

中国计划出版社

2011 北京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 977 号

关于发布国家标准《钢铁企业综合污水处理厂工艺设计规范》的公告

现批准《钢铁企业综合污水处理厂工艺设计规范》为国家标准,编号为GB 50672—2011,自2012年5月1日起实施。其中,第5.7.1、11.0.2、11.0.7条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一一年四月二日

中华人民共和国国家标准
钢铁企业综合污水处理厂
工艺设计规范
GB 50672-2011

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 3.125印张 77千字

2011年11月第1版 2011年11月第1次印刷

印数1—6000册

☆

统一书号:1580177·717

定价:19.00元

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划第二批〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中冶建筑研究总院有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,进行了广泛的调查研究和专题技术论证,结合近年来钢铁企业综合污水处理回用工程的经验和新技术的应用,征求了生产、科研、设计等部门和单位的意见,最后经审查定稿。

本规范共分 11 章和 1 个附录,主要内容有:总则、术语、基本规定、污水汇集、污水处理、净化水输送、泥浆处理、药剂、检测与控制、深度处理、安全与环保等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国冶金建设协会负责日常管理工作,中冶建筑研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改与补充的建议,请将相关资料寄送中冶建筑研究总院有限公司《钢铁企业综合污水处理工艺设计规范》国家标准管理组(地址:北京市海淀区西土城路 33 号,邮政编码:100088),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中冶建筑研究总院有限公司

参 编 单 位: 北京首钢国际工程技术有限公司

本钢设计研究院有限责任公司

攀枝花钢铁(集团)公司

参加单位：宝山钢铁股份有限公司
宝钢集团上海梅山钢铁有限公司
太原钢铁(集团)有限公司

主要起草人：钱雷 邹元龙 赵锐锐 石宇 寇彦德
黄凤旭 白长君 孟庆森 唐智勇 张宜莓
胡秋平 马骏 贺占超 秦华 王旭辉
王海东 贾博中

主要审查人：程继军 刘全金 刘晓红 李旭 吴万林
汪群慧 伊源辉 杜鹏 赵世杰

目次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(5)
4 污水汇集	(6)
4.1 一般规定	(6)
4.2 引入口	(6)
4.3 输送	(7)
5 污水处理	(8)
5.1 一般规定	(8)
5.2 总体布置	(10)
5.3 预处理	(11)
5.4 污水提升泵房	(12)
5.5 混凝、沉淀和澄清	(13)
5.6 过滤	(14)
5.7 消毒	(15)
6 净化水输送	(17)
6.1 一般规定	(17)
6.2 贮水池	(17)
6.3 供水泵房	(17)
7 泥浆处理	(19)
7.1 一般规定	(19)
7.2 泥浆输送	(20)
7.3 调节池	(20)
7.4 浓缩池	(21)

7.5	污泥脱水	(21)
7.6	泥饼贮存及输出	(23)
8	药剂	(24)
8.1	一般规定	(24)
8.2	贮存	(25)
8.3	计量	(26)
8.4	输送	(27)
9	检测与控制	(28)
9.1	一般规定	(28)
9.2	取样检测	(28)
9.3	在线检测	(28)
9.4	控制	(29)
10	深度处理	(31)
10.1	一般规定	(31)
10.2	设计水量与水质	(31)
10.3	处理工艺及设备	(32)
10.4	辅助设施	(34)
11	安全与环保	(35)
	附录 A 水质检测项目检测方法 & 标准	(36)
	本规范用词说明	(38)
	引用标准名录	(39)
	附:条文说明	(41)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
4	Sewage collection	(6)
4.1	General requirement	(6)
4.2	Entrance	(6)
4.3	Pumping	(7)
5	Sewage treatment	(8)
5.1	General requirement	(8)
5.2	General arrangement	(10)
5.3	Pre-treatment	(11)
5.4	Pumping station	(12)
5.5	Coagulation, sedimentation and clarification	(13)
5.6	Filtration	(14)
5.7	Disinfection	(15)
6	Purified water pumping	(17)
6.1	General requirement	(17)
6.2	Reservoir	(17)
6.3	Pumping station of water supply	(17)
7	Mud treatment	(19)
7.1	General requirement	(19)
7.2	Feeding	(20)
7.3	Regulating tank	(20)
7.4	Condensed tank	(21)

7.5	Sludge dewatering	(21)
7.6	Storage and transportation of mud cake	(23)
8	Chemicals	(24)
8.1	General requirement	(24)
8.2	Storage	(25)
8.3	Dosing	(26)
8.4	Feeding	(27)
9	Detection and controlling	(28)
9.1	General requirement	(28)
9.2	Sample detection	(28)
9.3	Online detection	(28)
9.4	Controlling	(29)
10	Advanced treatment	(31)
10.1	General requirement	(31)
10.2	Design flowrate and water quality	(31)
10.3	Processing and equipment	(32)
10.4	Auxiliary facilities	(34)
11	Security and environmental protection	(35)
Appendix A Detection method and standard of		
	water quality contents	(36)
Explanation of wording in this code		(38)
List of quoted standards		(39)
Addition: Explanation of provisions		(41)

1 总 则

1.0.1 为提高钢铁企业综合污水处理工程设计质量,提升综合污水处理和回用能力,改善和保护环境,节约水资源,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的钢铁企业综合污水处理厂的工艺设计。

1.0.3 钢铁企业综合污水处理工程设计应认真贯彻执行国家钢铁产业发展政策,坚持循环经济的原则,提高综合污水处理水平,做到安全可靠、技术先进、经济合理。

1.0.4 钢铁企业综合污水处理厂的工艺设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 钢铁企业综合污水 synthetic sewage from iron and steel enterprises

指企业内除特殊生产污水外,合流制排水系统汇集和输送的旱流污水或分流制排水系统汇集和输送的生产排水。

2.0.2 旱流污水 dry weather flow

合流制排水系统非雨雪天时汇集和输送的生产排水与生活排水。

2.0.3 生产排水 production drainage

分流制排水系统汇集的各用水单元排出的生产废水和生产污水的总和。

2.0.4 生产废水 production waste water

生产过程中,生产用水未与产品、物料和介质等接触后排出的废水。

2.0.5 生产污水 production sewage

生产过程中,生产用水与产品、物料和介质等接触,水质受到污染后排出的污水。

2.0.6 特殊生产污水 special production sewage

各用水单元排出的有碍于厂区排水系统正常稳定运行,不利于生产管理维护人员的安全,不符合城镇排水系统接纳有关水质标准执行要求的生产污水。

2.0.7 可预见排水 foreseen drainage

综合污水处理厂设计中,可预测的缓建或待建的生产车间(厂)排出的综合污水。

2.0.8 污水净化水 purified water from sewage

综合污水经污水处理厂处理后,出厂水质可满足回用或排放要求的水。

2.0.9 污水引入口 sewage entrance

企业综合污水排水干管(渠)上设置截取旱流污水或生产排水导流至综合污水处理厂的组合设施。

2.0.10 综合污水处理厂 comprehensive sewage treatment

钢铁企业综合污水经水处理达到污水净化水水质的工程设施。

2.0.11 深度处理 advanced treatment

进一步去除污水净化水中未能去除的水中杂质的水处理过程。

2.0.12 预沉池 pre-sedimentation tank

综合污水中含有颗粒较大的杂质或悬浮物含量较高时,在混合絮凝前设置的沉淀构筑物。

2.0.13 综合污水调节池 regulating tank of comprehensive sewage

用以调节引入口导入的旱流污水或生产排水的进、出水量和(或)水质不均衡的构筑物。

2.0.14 回流泥浆 backflow mud

澄清池泥渣层分离的回流至絮凝池(室)的具有活性的泥渣。

2.0.15 剩余泥浆 remaining mud

澄清池泥渣层分离而沉于池底集中排出的泥浆。

2.0.16 泥浆调节池 mud regulating tank

用以接纳和调节沉淀池(澄清池)定期排出的泥浆与泥浆脱水机作业率不平衡的构筑物。

2.0.17 一体化澄清池 all-in-one sediment tank

采用专用泥浆泵,促使池中活性泥渣外循环,并使污水中杂质颗粒与已形成的泥渣接触絮凝和分离,集絮凝、澄清、沉淀和剩余

泥浆增浓为一体的沉淀构筑物。

2.0.18 消纳用户 consumer

生产中仅消耗水量而不排水的用水单元。

3 基本规定

3.0.1 钢铁企业综合污水处理厂的设计水量,应由企业各排水总干管(渠)汇集的钢铁企业综合污水量组成。

3.0.2 排入综合污水处理厂的污水水质应符合现行国家标准《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456 的有关规定,不应影响综合污水处理厂的正常运行和处理后出水的再利用。

3.0.3 钢铁企业产生的酚氰废水,软化水、除盐水制备产生的浓含盐废水以及酸碱盐废水等不应纳入生产排水系统。

3.0.4 钢铁企业综合污水处理厂的进水水质宜按总排水干管(渠)的旱流污水水质确定。

3.0.5 钢铁企业内每个排水总干管汇集的生活排水量的确定应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

3.0.6 钢铁企业内生产排水量的总变化系数应根据企业生产规模、车间(厂)组成、工艺装备、用水需求、生产制度,以及水资源条件、企业节水系统水平等因素确定。

3.0.7 污水净化水可回用于生产用水系统和非生产用水系统。

4 污水汇集

4.1 一般规定

4.1.1 钢铁企业厂区的生产排水、生活污水、特殊生产污水应按设置的分流制或合流制排水系统分别汇集引至综合污水处理厂或相关的废(污)水处理设施进行处理、处置。

4.1.2 污水汇集所属管渠等设施的设计水量的确定应符合下列规定:

- 1 生产排水系统应按最高日最大时排水量设计。
- 2 生活污水系统应按最大班最大时排水量设计。
- 3 合流制排水系统应包括适应厂区雨排水设计标准的雨水量。
- 4 应根据厂区近期和远期规划,并预留发展的可能。
- 5 应根据实际监测的排水量确定。

4.1.3 污水汇集的相应设施,当任一环节发生故障或维检修需停止运行时,应仍能保证污水汇集的设计水量和基本水质连续、稳定输送至综合污水处理厂的要求。

4.2 引入口

4.2.1 引入口应设在便于收集排水和靠近综合污水处理厂的位置。引入口的形式应根据排水体制确定。

4.2.2 已实行分流制的污水引入口不应与其他种类污水合流,再输向综合污水处理厂。

4.2.3 合流制总排水管(渠)引入口宜设置下列设施:

- 1 明渠引入口宜设置粗格栅和调控检修闸门。
- 2 引入口处总排水管(渠)宜设置可调溢流堰和调控闸板阀。

当溢流堰顶标高低于下游总排出口处洪涝水位时,应设置排水泵站排出。

3 引水口构筑物 and 设施应具有可供生产管理、维护、检修、更换设施的条件和安全措施。

4.2.4 引入口宜设置流量、水位自动化监测、控制和报警系统。

4.3 输送

4.3.1 综合污水由引入口输送至综合污水处理厂的输送方式宜根据总排水管渠埋设深度、引入口的数量、地形高差、输送距离、地貌条件、输送管渠的周边条件和污水处理工艺需求等因素,经技术、经济综合比较后确定。

4.3.2 当污水不能重力流至综合污水处理厂时,应分别建设提升泵站或中间泵站。合流制排水系统的提升泵站应设雨水溢流措施。泵站设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 和《泵站设计规范》GB/T 50265 的有关规定。

4.3.3 输送污水宜采用暗管。

5 污水处理

5.1 一般规定

5.1.1 综合污水处理厂工艺流程的选用应根据钢铁企业水源水质、生产工艺、用水要求、排水体制及处理后水质的要求,经综合比较后确定。

5.1.2 当污水为自流进入时,综合污水处理厂构筑物的设计水量应按最高日最高时设计流量与综合污水处理厂自用水量之和计算;当污水为提升进入时,综合污水处理厂构筑物的设计水量应按工作水泵的最大组合流量校核管渠配水能力。

5.1.3 综合污水处理厂的设计水量应按下列公式计算:

1 企业内合流制排水系统设计流量:

$$Q = \sum Q_d + \sum Q_p + Q_t \quad (5.1.3-1)$$

2 企业内分流制排水系统设计流量:

$$Q = \sum Q_d + Q_t \quad (5.1.3-2)$$

式中: Q ——钢铁企业综合污水处理厂设计水量(m^3/d);

Q_d ——钢铁企业内汇集至综合污水处理厂的相关车间(厂)外排的最高日生产排水量(m^3/d);

Q_p ——钢铁企业内汇集至综合污水处理厂的相关车间(厂)或公用建筑排出的最高日生活污水排水量(m^3/d);

Q_t ——可预见的车间(厂)外排的最高日排水量(m^3/d)。

5.1.4 企业内排水总干管(渠)或车间(厂)最高日生产排水量可按下列规定计算:

1 可按设计的企业总给水系统冬夏季节的水量、水质平衡计算。

2 可按排水出口处逐月、逐日、逐时连续检测排水量整理分

析计算。

5.1.5 综合污水处理厂自用水量应按污水原水水质、所采用的处理工艺和构筑物类型、自用水用户,以及设置的排水系统等因素计算确定,可取设计水量的5%~10%。

5.1.6 水处理构筑物应按并联设计,同类或各类水处理构筑物间应合理设置连通管(渠)或超越管(渠)。必须满足任一构筑物或设备因检修、清洗需停运时,应仍能保障向企业输送合格水质的设计水量要求。

5.1.7 水处理构筑物应根据需要设置放空管、溢流管和冲洗设施,其排出水均应汇入综合污水处理厂厂区回收的排水系统。

5.1.8 综合污水处理宜选用下列基本工艺:

1 预处理→混凝→澄清(沉淀)→消毒→回用。

2 预处理→混凝→澄清(沉淀)→过滤→消毒→回用

↓
深度处理→消毒→回用。

3 预处理→混凝→澄清(沉淀)→过滤→深度处理→消毒→回用。

4 当污水中含有特殊污染成分,应在本条第1~3款的工艺中增加相应的水处理设施。

5.1.9 污水净化水回用于生产用水时,其水质控制指标应符合表5.1.9的规定。

表 5.1.9 污水净化水回用水质控制指标

序号	项目	单位	水质控制指标	备注
1	pH	—	6.5~9.0	—
2	SS	mg/L	≤5	—
3	COD _{Cr}	mg/L	≤30	—
4	BOD ₅	mg/L	≤10	—
5	石油类	mg/L	≤3	—
6	总溶解性固体	mg/L	≤1000	—

续表 5.1.9

序号	项目	单位	水质控制指标	备注
7	总硬度	mg/L	≤300	以碳酸钙计
8	暂时硬度	mg/L	≤150	以碳酸钙计
9	氨氮	mg/L	≤5	—
10	总铁	mg/L	≤0.5	—
11	溶解氧	mg/L	≥1.0	—
12	游离余氯	mg/L	末端 0.1~0.2	—
13	细菌总数	个/mL	<1000	—

5.1.10 综合污水处理厂宜设置综合楼或中心控制室以及生活设施,主要水处理单元应设置通讯、监控、检测、应急供电等设施。

5.2 总体布置

5.2.1 综合污水处理厂厂址应经过综合性技术经济比较后,在企业内或毗邻排水总干管(渠)处选择,并应符合下列规定:

1 应便于综合污水汇集至综合污水处理厂,污水净化水回用或安全排放以及水、电、气等生产辅助设施的接入。

2 交通运输应便利。

3 应有良好的工程地质条件。

4 应有扩建的可能。

5 防洪标准应与企业主生产区一致,并应有良好的排水条件。

5.2.2 厂区的总体布置应根据选定工艺的功能和流程要求,并应符合节约用地的原则,同时应结合厂址地形、周边环境和地质条件,经技术经济比较后确定。储酸间、加氯间等安全性要求高、危险性大的建(构)筑物宜独立设置,并应符合有关安全设计的要求。

5.2.3 综合污水处理厂工艺流程的竖向设计应充分利用地形。

5.2.4 综合污水处理厂内应统筹安排各种管沟,并应避免相互干

扰。管道复杂、场地面积拥挤时应设置管廊。各构筑物间输水、泥浆管线宜短直。管沟(廊)内应设置排水设施。

管渠(廊)内各种管道的布置、敷设以及管道的色标或标识等应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231的有关规定。

5.2.5 综合污水处理厂应设置两路电源供电。当不能满足要求时,应设置备用电源。

5.2.6 寒冷地区的格栅、滤池等设施应设置在室内,并应采取防雾气、电气防潮以及管线保温防冻等措施。

5.2.7 综合污水处理厂内应设置污水净化水供水系统。

5.2.8 综合污水处理厂厂区内的生活排水宜排入厂区内设置的小型生活污水处理系统或排入企业生活综合污水处理厂处理。

5.3 预处理

5.3.1 预处理工艺应根据综合污水来水水量、水质及水处理工艺要求,合理选用单元技术组合。

5.3.2 污水处理系统入口处或污水提升泵前应设置格栅,并应符合下列规定:

1 格栅的栅条间隙宽度,粗格栅宜为 20mm~30mm,特殊情况下,可为 50mm;细格栅宜为 5mm~15mm。水泵吸水池前栅条应根据水泵要求确定。

2 污水过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0m/s。

3 机械格栅的倾斜角度宜为 60°~90°,人工格栅的倾斜角度宜为 30°~60°。

4 格栅上部应设置工作平台,工作平台高度应高出最高栅前设计水位 0.5m~1.0m。工作平台上应设置冲洗设施。

5 格栅工作平台两侧的走道宽度宜采用 0.8m~1.2m,周围应设置围护栏杆。工作平台上部宜设置遮阳防雨顶棚。

6 栅渣宜采用带式输送机输送;栅渣量较小时,可采用移动

式推车及时清运。

5.3.3 合流制排水系统污水中含有较多大颗粒杂质和悬浮物,且采用以普通沉淀处理工艺为主时,宜在处理系统前端设置预沉池,并宜符合下列规定:

- 1 预沉池的水力停留时间宜为 30min~60min。
- 2 池出口端宜设置撇油设施。
- 3 可采用机械排泥。

5.3.4 污水处理系统前端宜设置调节池,并应符合下列规定:

- 1 调节池不宜少于 2 格,并应独立运行,水力停留时间宜为 1.0h~2.0h。
- 2 调节池宜设置除油设施。
- 3 池内应设置防止泥砂沉淀措施。

5.4 污水提升泵房

5.4.1 水泵的选择应根据最高日最高时设计流量、所需扬程和工作环境等因素计算确定。当水量变化很大时,可配置不同规格的水泵,但不宜超过两种。宜采用变频调速装置水泵。

5.4.2 水泵台数不应少于 2 台,其备用泵的配置应符合下列规定:

- 1 工作泵台数不大于 4 台时,宜配置 1 台备用泵。
- 2 工作泵台数不小于 5 台时,宜配置 2 台备用泵。
- 3 潜水泵房备用泵为 2 台时,可现场备用 1 台、库存备用 1 台。

5.4.3 水泵应采用自灌式或淹没式启动。

5.4.4 水泵吸水池的有效容积不应小于最大一台泵容量的 5min 出水量,且水泵启动次数不宜超过 6 次/h。吸水池的布置应符合水流顺畅、流速均匀、不产生涡流的要求,并应便于施工和维护。潜水泵房的吸水池的平面尺寸应符合潜水泵安装、维护和检修要求。

5.4.5 吸水池的设计最高水位应根据污水汇集方式、预处理工艺单元组合和形式等综合因素计算确定。

5.4.6 吸水池宜分格,池底应设置集水坑,倾向坑的坡度不宜小于 5%。吸水池应设置冲洗装置,池前端入口处应分格,并应设置闸门。

5.4.7 敞开式吸水池四周应设置围护栏杆。盖板吸水池应设置人孔入口。吸水池内应设置立式爬梯。

5.4.8 水泵机组宜采用单行排列,其机组布置应符合下列规定:

- 1 水泵机组基础间的净距不宜小于 1.0m。
- 2 机组突出部分与墙壁间的净距不宜小于 1.2m。
- 3 泵房主要通道宽度不宜小于 1.5m。
- 4 就地检修时,应保证泵轴和电机转子能够拆卸。

5.4.9 潜水泵上方吊装孔应设置盖板或围护栏杆。寒冷地区的潜水泵房应采取防冻保温措施。

5.4.10 泵房的起重设备应根据需吊装的最重部件确定,起重量不大于 1t,宜选用手动或电动葫芦;起重量大于 1t,宜选用电动单梁起重机。

5.4.11 泵房管道布置应短而直,水头损失应小,并应便于施工及运行管理。出水总管宜设置 2 条,并宜设置闸阀。

5.4.12 水泵的出水管上均应顺序设置逆止阀、电动阀或气动阀或液压驱动闸阀、手动闸阀。

5.4.13 半地下式或地下式泵房应设置集水井和自动排泥设施。

5.5 混凝、沉淀和澄清

5.5.1 沉淀池或澄清池的分格数不宜少于 2 座,应并联运行。各组间应保证配水和集水的均匀性。

5.5.2 沉淀池或澄清池应采用机械化或自动化排泥装置。

5.5.3 澄清池的絮凝区、澄清区及污泥区应设置取样装置。

5.5.4 混合方式应根据处理水量、投加药剂类型选择,宜采用机

械混合。

5.5.5 混合设备应靠近絮凝池,混合时间宜为1min~3min,速度梯度应大于 $250s^{-1}$ 。

5.5.6 絮凝池形式的选择和絮凝时间的采用,应根据原水水质和类似条件综合污水厂的运行经验或试验确定。其布置应靠近沉淀池。

5.5.7 沉淀池宜采用辐流式沉淀池,表面水力负荷宜为 $1.0m^3/(m^2 \cdot h) \sim 2.0m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

5.5.8 机械搅拌澄清池清水区的液面负荷宜为 $1.4m^3/(m^2 \cdot h) \sim 2.1m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

5.5.9 机械搅拌澄清池的水力停留时间宜为1.2h~1.5h。

5.5.10 一体化澄清池的设计应符合下列规定:

1 一体化澄清池絮凝时间宜为12min~15min。

2 一体化澄清池内的斜管内径宜为50mm~80mm,斜长宜为1000mm,倾角宜为 60° 。

3 一体化澄清池斜管顶部清水区保护高度不宜小于1m,液面负荷宜为 $10m^3/(m^2 \cdot h) \sim 18m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

4 一体化澄清池澄清区宜采用集水槽集水。

5 一体化澄清池泥浆泵房应设置自动化机械排水设施及检修设备。

5.5.11 一体化澄清池泥浆输送宜采用变频调速泵组输泥方式。泥浆回流和剩余泥浆排放宜采用泵控自动运行方式。

5.5.12 污泥回流泵、剩余污泥泵可采用螺杆泵或渣浆泵。泥浆回流泵组和泥浆排放泵组宜分别设置备用泵。

5.6 过 滤

5.6.1 滤池或过滤器的形式应根据生产规模、进出水水质、供水系统及运行管理要求,并结合厂区总图及构筑物高程等因素综合比较后确定。

5.6.2 滤池或过滤器的冲洗方式应具有气、水反冲洗功能,有条件的滤池应设表面冲洗装置。反冲洗排水应返回污水处理构筑物进行处理。

5.6.3 滤池或过滤器应按正常情况下的滤速设计,并应以检修情况下的强制滤速校核。

5.6.4 滤池或过滤器滤速应根据进水水质、滤后水水质要求,通过试验或按类似条件下已有滤池的运行经验确定。

5.6.5 滤池或过滤器的工作周期应根据进水水质确定,可为12h~24h。

5.6.6 滤池的分格数应根据生产规模、滤池形式、操作运行及维护检修等条件综合确定,不宜少于4格。

5.6.7 滤池冲洗水的供给可采用专用反冲洗水泵或高位水箱。当采用水泵冲洗时,水泵的能力应按单格滤池冲洗水量设计,并应设置备用机组;当采用水箱时,水箱有效容积应按单格滤池冲洗水量的1.5倍设计。过滤器冲洗应采用专用反冲洗水泵。

5.6.8 滤池或过滤器冲洗气源的供应应采用鼓风机。鼓风机能力应按单格滤池冲洗气量设计,工作风机数量不宜少于2台,并应设置备用机组。不得采用工厂的压缩空气作冲洗气源。

5.6.9 滤料应采用有足够的机械强度和化学稳定性、杂质少、不含污染环境及对生产有毒、有害的物质。

5.6.10 单层、双层滤料滤池冲洗前的水头损失宜为2.0m~2.5m,三层滤料滤池冲洗前的水头损失宜为2.0m~3.0m,压力过滤器的水头损失宜为5m。

5.7 消 毒

5.7.1 污水净化水必须经过消毒后回用。

5.7.2 消毒剂 and 消毒方式的选择应根据处理水量、原水水质、消毒剂的来源、处理工艺等,通过技术经济比较后确定。宜采用氯消毒、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒。

5.7.3 消毒剂投加点应根据原水水质、工艺流程和消毒方式,并结合水质变化的可能综合确定。可在滤后单独投加。

5.7.4 消毒剂的设计投加量宜通过试验或根据相似条件综合污水处理厂运行经验按最大量确定。

5.7.5 消毒剂与水的设计接触时间应根据消毒剂种类和消毒目标,并以满足充分混合要求确定。

5.7.6 氯消毒宜采用液氯,氯与水的有效接触时间不应小于30min。

5.7.7 加氯间的布置及系统设计应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013的有关规定。

5.7.8 二氧化氯宜采用化学法现场制备,二氧化氯与水的有效接触时间不应小于15min。

5.7.9 二氧化氯消毒系统的设计应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013的有关规定。

5.7.10 次氯酸钠可采用溶液投加方法或化学法现场制备,次氯酸钠与水的有效接触时间不应小于30min。

6 净化水输送

6.1 一般规定

6.1.1 综合污水处理厂输出水管应按最高日最高时供水量及需用压力进行计算。

6.1.2 输水管道材质的选择应根据管径、压力、管道敷设区的地质、管材供应,以及运行安全等因素,经技术经济比较后确定。

6.2 贮水池

6.2.1 贮水池的有效容积应根据供水能力、自用水量、消防储备水量及供水区域内有无调蓄构筑物等综合确定,并应符合消毒的接触时间要求。资料缺乏时,可按最高日设计需水量的5%~10%确定。

6.2.2 贮水池应分为2格,每格贮水池应设置排空、清洗和通气等设施。

6.3 供水泵房

6.3.1 供水泵房宜与贮水池毗邻。

6.3.2 工作泵宜分设钢铁企业供污水净化水、综合污水处理厂内自用水、消防用水和其他用水泵组。当各泵组供水压力值接近且符合用水户安全用水要求时,也可采用共用泵组。

6.3.3 水泵的选择应符合节能要求,宜采取变频调速等措施。

6.3.4 工作水泵台数不应少于2台,备用泵的数量应结合供水等级及工作水泵台数确定。

6.3.5 水泵应采用自灌式充水离心泵。

6.3.6 水泵吸水井宜分格,池底应设集水坑,倾向坑的坡度不宜

小于5%。

6.3.7 泵房布置应符合机组设备安装、运行和检修,以及通风、采暖和采光的要求。泵房宜为地面式或半地下式形式。

6.3.8 泵房内应设置检修吊车。

6.3.9 半地下式及地下式泵房集水坑应设置自动排水泵,并应设备用泵。

7 泥浆处理

7.1 一般规定

7.1.1 综合污水处理厂产生的泥浆应进行脱水处理。

7.1.2 泥浆处理系统应由泥浆的浓缩、调节、脱水及泥饼的贮存和输出等工序组成。

7.1.3 泥浆处理系统采用的工艺流程应根据污水处理的工艺流程确定。

7.1.4 泥浆处理系统的设计处理能力应按综合污水处理厂最高日最高时污水量产生的干泥量确定。

7.1.5 泥浆处理系统设计处理的干泥量应包括下列内容:

- 1 污水中固体悬浮物产生的泥量。
- 2 投加混凝剂、絮凝剂转化成的泥量。
- 3 投加石灰、碳酸钠产生的沉淀物。
- 4 投加各种药剂的杂质含量。

7.1.6 泥浆处理过程中产生的各种废水应返回污水处理构筑物进行处理。

7.1.7 泥浆处理各类构筑物的个数或分格数不宜少于2个,并按同时工作设计。

7.1.8 泥浆处理系统的总体布置应符合下列规定:

- 1 泥浆脱水间应靠近浓缩池。
- 2 泥浆脱水间应与泥浆调节池毗连。
- 3 贯通、连接各处理构筑物之间的管、渠应短捷直通。
- 4 泥浆脱水间宜单独布置,并宜靠近厂区内运输道路。

7.1.9 泥浆处理给水系统的设置应符合下列规定:

- 1 生活饮用和洗手器具用水应采用生活饮用水。

2 其余生产或非生产用水应采用污水净化水。

7.2 泥浆输送

7.2.1 泥浆输送泵宜采用泥浆泵、渣浆泵或者偏心螺杆泵,并应设备用泵,备用率不宜小于50%。

7.2.2 泥浆输送管道宜架空或在管沟内敷设,管沟内应设管道支架和排水设施。

7.2.3 泥浆输送管道的临界流速和摩阻损失可根据计算或经验数据确定。管内最小流速不宜小于1.0m/s。

7.2.4 泥浆输送管道宜采用厚壁钢管,其曲率半径不宜小于管径的4倍。

7.2.5 无压自流输送泥浆管道可不设备用,有压连续输送的泥浆管道宜设备用。当泥浆对管道磨蚀较轻或采用耐磨管材及管件时,可不设备用。

7.2.6 泥浆输送管道应设置管道冲洗装置。

7.3 调节池

7.3.1 泥浆处理系统有下列条件之一者应设置泥浆调节池,池中应设置机械搅拌装置:

1 浓缩池或一体化澄清池的排泥方式采用间歇式。

2 脱水机的运行方式为间歇式。

7.3.2 调节池的有效容积应根据脱水机的工况及浓缩池(一体化澄清池)的排泥方式、排泥量、排泥时间和排泥周期等,通过计算确定。

7.3.3 当浓缩池(一体化澄清池)采用间歇式排泥、污泥脱水采用厢式压滤机或板框压滤机时,泥浆调节池贮存的泥浆浓度应按浓缩池(一体化澄清池)的排泥浓度确定,总有效容积不宜小于综合污水处理厂24h平均产生的泥浆量。

7.3.4 泥浆调节池排出管和泄空管入口应接自池底中央集泥坑

内,池底应有不小于17%的坡度坡向集泥坑。

7.3.5 泥浆调节池应设液位计。

7.3.6 泥浆调节池应靠近泥浆浓缩池(一体化澄清池),并应与污泥脱水间毗连。

7.4 浓缩池

7.4.1 当沉淀池、澄清池的排泥浓度无法满足脱水机械的进料要求时,应设置浓缩池。

7.4.2 浓缩池的面积和深度应根据要求的排泥浓度,通过沉降浓缩试验结果或按类似的泥浆浓缩运行数据确定。当无试验数据和资料时,可采用下列数据:

1 固体负荷宜采用 $80\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 120\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

2 浓缩时间不宜小于24h。

3 排泥浓度不宜小于10%。

7.4.3 寒冷地区应采用齿轮传动的周边传动浓缩机。

7.4.4 浓缩池溢流堰的形式宜采用可调式溢流堰。当泥浆中含有泡沫或漂浮物时,应在溢流堰前设置挡板,必要时应设置清除装置。

7.4.5 浓缩池底部排泥口不宜少于2个,排泥管上应设置双阀门。阀门之间应装设清洗水管,其水压不应小于0.3MPa。

7.4.6 浓缩机应装设过载报警及必要的保护装置。

7.5 污泥脱水

7.5.1 污泥脱水机的选型应根据泥浆的脱水性质和脱水后泥饼的含水率要求,经技术经济比较后确定,宜采用厢式压滤机或板框压滤机。

7.5.2 脱水机的产率和对进机泥浆浓度的要求应通过试验或根据相同机型、相似泥浆脱水的运行数据确定。当无试验数据和资料,采用厢式压滤机或板框压滤机时,可采用下列数据:

- 1 进机泥浆浓度不宜小于 10%。
- 2 脱水后泥饼含水率不宜大于 50%。
- 3 脱水机的产率宜采用 $4\text{kg 干泥}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 6\text{kg 干泥}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- 4 脱水机的过滤工作周期宜采用 2.0h~3.0h。

7.5.3 脱水机可按每日运行 1 班~2 班设计,其工作台数应根据所处理的最大干泥量确定,不宜少于 2 台,可不设备用。

7.5.4 脱水机进料泵的配置应符合下列规定:

- 1 应采用自灌式启动。
- 2 进料泵的能力应满足脱水机一个工作周期内的进料时间要求。
- 3 宜采用变频控制的变流量进料泵。
- 4 进料泵与脱水机宜采用一对一配置。
- 5 进料泵可选择隔膜柱塞泵、渣浆泵及偏心螺杆泵。

7.5.5 脱水机泥浆管道的设置应符合下列规定:

- 1 应设置通向泥浆调节池的泥浆回流管道。
- 2 应设置泥浆放空管道。
- 3 应采用隔膜式压力传感器和隔膜式传感压力表。
- 4 应设置冲洗水管。

7.5.6 脱水机机组的布置应符合下列规定:

- 1 机组至墙壁的净距不宜小于 $b+200\text{mm}$ 。
- 2 相邻两个机组之间的净距不宜小于 $b+1200\text{mm}$ 。
- 3 操作通道的净宽不应小于 1500mm。
- 4 巡回检查通道的净宽不宜小于 800mm。

注: b 表示压滤机滤板的宽度(mm)。

7.5.7 泥浆脱水间宜设电动起重机,起重量应按脱水机最大一台零部件的重量确定。脱水机布置层的有效高度应保证吊件与在位设备之间有 0.5m 的净空。

7.5.8 脱水机布置层应有设备吊装及维修的面积。楼板上应设

吊装孔,吊装孔四周应设挡水和围护栏杆,并应装设活动盖板。

7.5.9 泥浆脱水间应设操作室。

7.5.10 泥浆脱水间应设置滤布手动冲洗装置和管道、清洗地坪用水及排水设施。

7.5.11 泥浆脱水间应设置通风设施,换气次数不应小于 6 次/h, 并根据具体情况设置采暖设施。

7.6 泥饼贮存及输出

7.6.1 泥饼贮存间应与其他设施隔开,室内地坪入口处应高出室外地面。

7.6.2 泥饼贮存间内泥饼的堆存容积可按 1d~7d 产生的泥饼量确定。

7.6.3 泥饼的运输宜采用自卸式汽车外运,有条件时,宜进行综合利用。

7.6.4 泥饼贮存间应设置清洗水及排除地面积水的设施。

8 药 剂

8.1 一般规定

8.1.1 药剂种类的选择应根据原水水质、水处理工艺和出水水质要求,通过试验或根据相似条件下的运行经验确定。

8.1.2 选择的药剂纯度应符合国家现行有关标准的规定。药剂种类的选择宜符合下列规定:

1 当选用铁盐、铝盐混凝剂时,宜采用液体药剂,并宜采用液体药剂原液直接投加。

2 当选用聚丙烯酰胺作絮凝剂时,宜采用部分水解的干粉剂产品。

3 当选用硫酸调整水的 pH 值时,宜采用浓硫酸直接投加。

4 当需要降低水中暂时硬度时,宜采用粒度 200 目、纯度大于 90% 的消石灰粉。

5 当需要降低水中永久硬度时,宜采用碳酸钠粉剂。

8.1.3 加药间应由药剂的存放、运输、溶解、贮存、输送、投加和计量等工序组成,加药间的能力应按各种药剂的最大消耗量计算确定。

8.1.4 药剂在存放、溶解、贮存、输送、投加和计量过程中不得混杂。在设计药剂投加设施时,应按药剂分成系统,投加设施应有倒换、泄空、清洗的措施。

8.1.5 每一种药剂的溶解及投配设施不宜少于 2 套,并宜互为备用。

8.1.6 当加药间与药剂贮存间合并布置时,宜在加药装置附近设置药剂堆放区,并宜设起重运输设备。

8.1.7 药剂的贮存、配制及投加设施应采取相应的防腐、防潮、保

温和清洗措施,并应设置相应的生产安全防护设施。

8.1.8 各种药剂的贮池(罐)应为封闭式,并宜设安全平台、围护栏杆、走梯等安全设施。

8.1.9 加药间与药剂贮存区地坪应为防滑地面,并应设置清洗地坪的给水排水设施,不同标高的地坪间应有挡水措施。

8.1.10 加药间的给水系统应符合下列规定:

1 饮用、洗手器具和安全淋浴防护设施应采用生活饮用水。

2 生产用水和其他非生产用水应采用污水净化水。

8.1.11 加药间应设置通风设施,并根据具体情况设置采暖设施。

8.1.12 加药间应设置操作室。

8.2 贮 存

8.2.1 药剂的贮存量应根据药剂的商品消耗量、运输距离、包装、供应情况和运输条件等因素确定,宜按 7d~15d 的消耗量计算。当药剂由本地供应时,可适当减少贮存天数。

8.2.2 药剂的贮存宜符合下列规定:

1 药剂的贮存设施宜靠近厂区道路,并宜有必要的装卸设施。

2 采用石灰、消石灰、碳酸钠等固体粉状药剂时,宜设置高位贮存粉仓。粉仓应为密封式,并应设有进料管和快速接头、料位自动监测、防堵塞、除尘、安全阀及防雨、防晒等设施。

3 采用液体药剂时,宜设置贮液罐或贮液池,贮液池(罐)的超高宜为 500mm,并宜设有自动液位监测装置。

4 浓硫酸贮罐应设安全围堰或放置在事故池内,围堰或事故池内应做防腐处理,并应设集水坑。

5 袋装药剂的堆码高度宜为 1.5m~2.0m。

6 桶装药剂的堆码高度宜为 0.8m~1.2m。

7 药剂贮存时,不同的药品间应留有间隔。

8.2.3 药剂贮存堆放区内应留有 1.5m 宽的通道以及运输、搬运和磅秤计量需用的面积。药剂贮存堆放区的面积应根据药剂的贮存量和堆高计算,并应乘以 1.3 的面积利用系数。

8.2.4 药剂贮存区的地坪应高出室内地坪 200mm~300mm。

8.2.5 药库的净空高度不宜小于 4m,当设有起吊设备时其高度应经计算确定。当药库与加药间合并布置时,应按加药间需要的高度要求设计。

8.2.6 药库应设置汽车运输道路,并应有足够的倒车道。汽车进出的大门净宽不宜小于 3m。

8.3 计 量

8.3.1 药剂在制备药剂溶液时,应按药剂原药纯度进行计量。当药剂消耗量较大时,宜采用机械化运输的方式将计量后的药剂送进溶解池内。

8.3.2 药剂的溶解池和溶液池宜合并设置,并宜符合下列规定:

1 总有效容积可按 8h~24h 药剂消耗量和配制药剂溶液的浓度确定。

2 池内宜设机械搅拌装置。

3 池内应设自动液位监测装置。

4 药液的吸入管口宜设置滤网。

8.3.3 各种药剂的配制浓度宜符合下列规定:

1 混凝剂的配制浓度宜为 5%~20%。

2 聚丙烯酰胺的配制浓度宜为 0.1%~1%。

3 石灰乳及碳酸钠的配制浓度宜为 5%~10%。

8.3.4 混凝剂、石灰、碳酸钠药剂溶解池宜采用钢筋混凝土结构或钢板材质制作,内壁应进行防腐处理。并应符合下列规定:

1 池子宜采用封闭式结构,池顶宜设封闭式人孔盖。

2 池内应设溢流管、泄空管,超高不宜小于 500mm。

3 池子底部沉渣高度不宜小于 200mm。

4 池子底部应有不小于 2% 的坡度坡向泄空管。

5 池子应设置配制药液和冲洗、清扫用的供水管。

6 池边应设工作台,并应设安全护栏、走梯等安全设施,工作台宽度宜为 1.0m~1.5m。

8.4 输 送

8.4.1 药剂溶液输送宜采用管道输送。

8.4.2 投加和输送各种药剂溶液泵的选择宜符合下列规定:

1 混凝剂药剂溶液及硫酸宜选用变频控制的隔膜计量泵。

2 聚丙烯酰胺药剂、碳酸钠药剂溶液及石灰乳宜选用变频控制的偏心螺杆泵。

8.4.3 计量泵入口应设置过滤装置,出口应设置脉冲消除器。

8.4.4 药剂溶液输送泵应设置备用泵。

8.4.5 碳酸钠溶液输送管道宜设置循环回流设施。

8.4.6 由加药间至投加点的石灰乳溶液输送管道宜设置两根,应保证其中一根管道损坏或检修时不影响正常生产。

8.4.7 药剂溶液输送管道、管件和附件应根据药液的性质采用相应的耐腐蚀材料。

8.4.8 药剂溶液输送管道应根据实际情况采取相应的伴热、保温、冲洗和泄空等措施。

8.4.9 药剂溶液输送管道宜架空或在管沟内敷设,不宜直接埋地敷设。管沟内应有排水设施。

8.4.10 明装或管沟内敷设的药剂溶液输送管道,其支架的设置应符合管道的强度和刚度要求。

9 检测与控制

9.1 一般规定

9.1.1 综合污水处理厂应根据水处理工艺流程、系统运行和管理需要确定检测和控制项目。

9.1.2 自动化仪表及控制系统的设置应满足工艺要求。

9.1.3 计算机控制管理系统应兼顾现有、新建及规划要求。

9.2 取样检测

9.2.1 综合污水处理厂应根据主要处理构筑物的进出水水质、泥浆浓度、泥饼含水率及成分、药剂配制浓度等运行指标的控制要求,配置相关检测项目及检测仪器。

9.2.2 取样检测设施的设置应兼顾钢铁企业已建检测中心的检测能力,在厂区新建或部分新建检测项目和化验室。

9.3 在线检测

9.3.1 综合污水处理厂应根据工艺需要,设置在线检测项目的自动化仪表。

9.3.2 污水处理工艺流程中设置的在线检测项目应符合表9.3.2的规定。

表 9.3.2 在线检测项目

序号	监测点	检测项目									
		液位	流量	pH	浊度	电导率	COD	水温	压力	泥位	水头损失
1	引入口	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
2	进出水	—	√	√	√	√	√	√	—	—	—

续表 9.3.2

序号	监测点	检测项目									
		液位	流量	pH	浊度	电导率	COD	水温	压力	泥位	水头损失
3	格栅渠	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	调节池、清水池	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	泵房	√	√	—	—	—	—	—	√	—	—
6	澄清(沉淀)池	—	—	√	√	—	—	—	—	√	—
7	过滤	—	—	—	√	—	—	—	—	—	√
8	加药间	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—
9	泥浆调节池(浓缩池)	—	—	—	—	—	—	—	—	√	—

注:√表示宜设的项目。

9.3.3 达标外排水系统应根据环境保护部门要求设置相应的检测项目。

9.4 控制

9.4.1 综合污水处理厂应设中心控制室,控制室内宜设视频监视系统和控制操作系统。

9.4.2 控制系统宜采用集中管理监视、分散控制的自动控制系统。

9.4.3 主要生产工艺单元宜采用可编程序控制器。

9.4.4 泵房水泵机组、鼓风机组、控制阀门宜采用联动、集中或自动控制。

9.4.5 计算机控制管理系统应有信息收集、处理、控制、管理和安全保护功能。

9.4.6 计算机控制系统的设计应符合下列规定:

1 宜对监控系统的控制层、监控层和管理层作出合理的配置。

2 应根据工程具体情况,经技术经济比较后选择网络结构和

通信速率。

3 操作系统和开发工具应具有运行稳定、易于开发、操作界面方便等功能。

4 计算机系统应设两路电源供电,并宜设置不间断电源。

5 系统防雷、接地应符合国家现行有关防雷接地的规定。

10 深度处理

10.1 一般规定

10.1.1 当污水净化水含盐量无法满足企业供水系统或用水单元生产要求时,宜采用反渗透工艺对污水净化水进行除盐处理。

10.1.2 深度处理站宜由前处理、脱盐装置、水泵间、控制室及其附属设施间组成。

10.1.3 深度处理站水处理构筑物及设备的生产能力应根据用户需求,并经水质平衡计算后确定。

10.1.4 深度处理站设计时应保证任一设备、构筑物、管道进行检修、清洗或损坏而停运时仍能满足用水单元对水量和水质的需求。

10.1.5 深度处理站设备宜布置在室内,清水箱、除盐水箱、中间水箱等可布置在室外。在寒冷地区布置的室外设备应采取保温防冻措施。

10.1.6 深度处理生产过程中产生的浓含盐废水不得直接排入综合污水处理厂或企业内的排水系统。

10.1.7 深度处理站的设备及相关设施布置宜按工艺流程顺序排列,并应满足建(构)筑物的施工、设备安装、管道敷设及生产人员的巡视、操作、设施维修的工作场地、安全距离和净空高度的要求。

10.1.8 寒冷地区深度处理站设备间应设置采暖设施。

10.2 设计水量与水质

10.2.1 深度处理站设计水量应按下列式计算:

$$Q_s = \frac{Q_1(C_y - C_z)}{K_1(1 - K_2)(1 - K_3)K_4 C_y} \quad (10.2.1)$$

式中: Q_s ——需深度处理的污水净化水设计水量(m^3/h);

- Q_1 ——除盐水量(m^3/h);
 K_1 ——水处理系统总回收率;
 K_2 ——深度处理站自用水量;
 K_3 ——系统漏损率;
 K_4 ——反渗透系统脱盐率,大于或等于 95%;
 C_1 ——原水水质控制指标;
 C_2 ——用水户水质控制指标。

10.2.2 反渗透设备进水指标宜符合表 10.2.2 的要求。

表 10.2.2 反渗透设备进水指标

水质指标	单位	限值
温度	$^{\circ}\text{C}$	5~45
油	mg/L	0
铁(Fe^{2+})	mg/L	≤ 0.05
锰(Mn)	mg/L	≤ 0.05
浊度	NTU	≤ 1
pH	—	2~11
SDI	—	≤ 5
余氯	mg/L	不得检出

10.2.3 深度处理站出水水质指标应由用户端确定。

10.3 处理工艺及设备

10.3.1 用污水净化水作为深度处理原水时,宜采用反渗透技术进行除盐。

10.3.2 反渗透工艺的前处理单元宜采用砂滤、多介质过滤、活性炭过滤、微滤或超滤。

10.3.3 前处理的工艺组成和选用应以原水水量和水质为依据,经过不同处理单元组合的试验或按相似条件下的工程实例,并结合当地具体条件,通过技术、经济比较后确定。

10.3.4 工作泵分组应与处理单元相匹配。

10.3.5 选择膜作为反渗透前处理系统时,宜选择超滤膜。膜处理系统设计应符合下列规定:

- 1 超滤系统的出力应与后续系统用水量相适应。
- 2 超滤膜元件的型号、数量和运行模式应根据进水水质、水温、产水量、回收率等通过优化计算确定。
- 3 超滤装置宜按连续运行设计,并宜合理分组,且不宜少于 2 套。
- 4 超滤系统的回收率应大于或等于 90%。
- 5 超滤膜元件宜布置在室内,并宜设置膜元件的更换空间。

10.3.6 反渗透处理系统设计应符合下列规定:

1 反渗透系统的出力应根据回用需求,经水质平衡计算后确定。

2 反渗透装置宜按连续运行设计,并宜与前处理系统相匹配,且不宜少于 2 套。

3 反渗透装置的保安过滤器、高压泵、膜装置等宜按单元制设计。

4 膜元件的型号和数量应根据进水水质、水温、产水量、回收率等通过优化计算确定。膜元件宜选用卷式复合膜;当水源污染严重时,可选用耐污染的复合膜。

5 当采用二级反渗透系统时,第二级反渗透系统的浓水宜循环到第一级反渗透重复利用,第二级反渗透的单根膜回收率及通量可采用较高值。

6 反渗透出水直接用于工业水时,应有产水 pH 值调节措施。

7 反渗透膜元件宜布置在室内,并宜设置膜元件的更换空间。

10.3.7 深度处理系统应根据贮存、运输介质的特性和工作参数,采用符合技术要求的设备、管材、元件和池槽。

10.3.8 深度处理站内较长、较高或较复杂的管路,宜设置由令、卡套、法兰等,并宜以架空或管沟的形式有序排列敷设。

10.4 辅助设施

10.4.1 深度水处理站应设置生产操作管理系统、仪表监控和信息传输系统、输气系统以及值班人员所需的辅助设施。

10.4.2 深度水处理站化验室应与综合污水处理系统统筹设计,并应配备相应的分析仪器、仪表。

10.4.3 深度水处理站应设置加药间、药剂仓库。药剂仓库的储药量可按最大投药量的30d用量计算。

10.4.4 加药装置加药箱的容积可按1d的药剂使用量设计。

10.4.5 水处理流程中的中间水池(箱)的容积应有一定的调节容积。

11 安全与环保

11.0.1 综合污水处理厂的主要设施运行工况应设故障报警。各处理单元与中心控制室之间,中心控制室与企业给排水系统、环境保护部门之间的信息传输应保持畅通。

11.0.2 污水净化水管道严禁与生活饮用水管道做任何方式的连接。污水净化水管道上严禁安装饮水器和饮水龙头。

11.0.3 污水净化水管道应标明颜色和“污水净化水”字样,阀门井应铸上“污水净化水”字样,凡设有出水阀门处均应标明“污水净化水”字样。

11.0.4 引水口应设置水质、水位监测报警,污水净化水出厂点应设水质、水量监控设施,检测项目应按本规范第9.2节和第9.3节的规定执行。

11.0.5 水处理构筑物应按规定设置围护栏杆、防滑梯等安全设施,高架处理构筑物应采取防雷措施。

11.0.6 水处理构筑物的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414的有关规定。

11.0.7 危险化学品储存及使用区域应设置防护罩、事故池以及安全洗眼淋浴器等防护设施,安全洗眼淋浴器应采用生活饮用水水质。

11.0.8 水泵、鼓风机、电机传动接轮处应设置防护罩。

11.0.9 检化验室、加药间、泥浆脱水间应设置在通风良好的地段,室内应设通风设施和保障工作人员卫生安全的劳动保护措施。

11.0.10 鼓风机房、水泵房内外的噪声标准应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348的有关规定。

附录 A 水质检测项目检测方法及标准

表 A 水质检测项目检测方法及标准

序号	检测项目	单位	检测方法	检测标准
1	pH	—	玻璃电极法	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB 6920
2	悬浮物	mg/L	重量法	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901
3	浊度	度	比浊法	《水质 浊度的测定》GB 13200
4	COD _{Cr}	mg/L	重铬酸钾法	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》GB 11914
5	BOD ₅	mg/L	稀释接种法	《水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法》GB 7488
6	石油类	mg/L	红外分光光度法	《水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法》GB/T 16488
7	总溶解性固体	mg/L	重量法	《生活饮用水标准检验方法》GB 5750
8	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	乙二胺四乙酸二钠滴定法 原子吸收法	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477、《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905
9	暂时硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	乙二胺四乙酸滴定法 原子吸收法	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477、《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905

续表 A

序号	检测项目	单位	检测方法	检测标准
10	氨氮	mg/L	纳氏试剂比色法 水杨酸分光光度法	《水质 氨的测定 纳氏试剂比色法》GB 7479、《水质 氨的测定 水杨酸分光光度法》GB 7481
11	总铁	mg/L	火焰原子吸收分光光度法	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911
12	溶解氧	mg/L	碘量法 电化学探头法	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB 7489、《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》GB 11913
13	游离余氯	mg/L	滴定法	《水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法》GB 11897
14	细菌总数	个/mL	计数器测定法	《生活饮用水标准检验法》GB 5750

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外给水设计规范》GB 50013
《室外排水设计规范》GB 50014
《建筑给水排水设计规范》GB 50015
《建筑设计防火规范》GB 50016
《泵站设计规范》GB/T 50265
《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414
《生活饮用水标准检验方法》GB 5750
《水质 pH值的测定 玻璃电极法》GB 6920
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》GB 7477
《水质 铵的测定 纳氏试剂比色法》GB 7479
《水质 铵的测定 水杨酸分光光度法》GB 7481
《水质 五日生化需氧量(BOD₅)的测定 稀释与接种法》GB 7488
《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB 7489
《水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法》GB 11897
《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901
《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905
《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911
《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》GB 11913
《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》GB 11914
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

《水质 浊度的测定》GB 13200

《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456

《水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法》GB/T 16488

中华人民共和国国家标准

钢铁企业综合污水处理厂
工艺设计规范

GB 50672 - 2011

条文说明

制定说明

《钢铁企业综合污水处理厂工艺设计规范》GB 50672,经住房和城乡建设部 2011 年 4 月 2 日以第 977 号公告批准发布。

本规范编制过程中充分贯彻国家节能减排的方针政策,与新颁布的现行国家标准《钢铁企业节水设计规范》GB 50506—2009 相结合,将“节水减排,把钢铁企业内综合污水处理后回用,以最大限度提高企业水的重复利用率,降低吨钢取水量”作为综合污水处理厂工程设计的设计指导思想并贯穿规范整个章节。同时选择多家典型已建综合污水处理厂的钢铁企业进行深入调研,对在工程建设运行中取得成功的宝贵经验进行了系统地归纳、总结。积极采用经实践证明且成熟、有效的新工艺、新技术,促进钢铁企业综合污水处理工艺先进技术的应用。注重安全,通过对钢铁企业综合污水不同的回用水模式进行现场监测,取得了大量的实际数据,以保证纳入规范条文指标、数据的科学性。

本规范编制工作从 2008 年 6 月启动,历经两年多时间完成。期间主要完成工作包括筹建编制组,编制工作大纲,进行调研及编写调研报告,现场动态实验及监测,完成征求意见稿、送审稿、报批稿等。

编制组筹建在中国冶金建设协会的组织下完成,由 3 家钢铁设计研究院和 4 家钢铁企业组成。

编制规范的第一手资料主要来自钢铁企业,在调研钢铁企业单位选择上主要考虑不同地域、不同处理工艺流程、不同回用对象及管理平等,选择了鞍钢、本钢、梅钢、包钢、邯钢等 8 家钢铁企业进行重点调研,广泛听取并收集了相关的技术资料和信息,完成了调研报告。同时为配合规范中净化后回用水水质指标的确定,

不仅以某钢铁企业综合污水处理厂出水为实验原水,在不同浓缩倍数、含盐量及水稳药剂等条件下进行一系列现场动态模拟实验,还选择了不同回用模式具有代表性的钢铁企业进行现场水质跟踪监测,取得了大量的宝贵数据。

征求意见稿由国家工程建设标准信息网在网上公开发布征求意见,同时由中国冶金建设协会以信函方式邀请除参编单位以外的钢铁企业设计领域 5 家大型钢铁设计研究单位和 5 家钢铁企业有关专家对征求意见稿进行审查。编制组对征求意见稿阶段返回的 84 条意见和建议进一步研究、论证后达成共识,对规范中相关条文进行修改,最终形成送审稿。

送审稿由中国冶金建设协会组织召开审查会,邀请参编单位以外的钢铁企业、冶金设计院、大学等单位的 9 名专家进行评审。编制组对专家评审意见进行论证、确认,完善规范条文,形成报批稿。

鉴于本规范是初次编制,规范中的污水净化水回用水质控制指标需要在执行中进一步证实和完善,及时跟踪了解规范使用情况,为完善和修订规范搜集第一手资料是今后的主要工作。

为了在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,编制组编写了《钢铁企业综合污水处理厂工艺设计规范》条文说明。本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(47)
3	基本规定	(49)
4	污水汇集	(53)
4.1	一般规定	(53)
4.2	引入口	(53)
4.3	输送	(54)
5	污水处理	(55)
5.1	一般规定	(55)
5.2	总体布置	(60)
5.3	预处理	(61)
5.4	污水提升泵房	(63)
5.5	混凝、沉淀和澄清	(64)
5.6	过滤	(66)
5.7	消毒	(68)
6	净化水输送	(69)
6.3	供水泵房	(69)
7	泥浆处理	(70)
7.1	一般规定	(70)
7.2	泥浆输送	(71)
7.3	调节池	(72)
7.4	浓缩池	(73)
7.5	污泥脱水	(73)
7.6	泥饼贮存及输出	(76)

8	药 剂	(77)
8.1	一般规定	(77)
8.2	贮存	(79)
8.3	计量	(80)
8.4	输送	(81)
9	检测与控制	(83)
9.1	一般规定	(83)
9.2	取样检测	(83)
9.3	在线检测	(84)
9.4	控制	(84)
10	深度处理	(85)
10.1	一般规定	(85)
10.2	设计水量与水质	(85)
10.3	处理工艺及设备	(86)
10.4	辅助设施	(86)
11	安全与环保	(87)

1 总 则

1.0.1 本条阐明了编制本规范的宗旨。

我国水资源短缺和时空分布不均是国家的基本国情。由于国家城市化、工业化进程的加速,需用水量不断增加,加之用水效率不高,工业废水大量排放,水体环境日趋恶化,加剧了水资源的供需矛盾。导致全国 600 多个城市中 2/3 城市供水不足,其中 1/4 城市严重缺水。预测到 2030 年,我国人均水资源量将由 1997 年 2220m³ 降低到 1760m³,已逼近国际上认可的人均水资源量少于 1700m³ 的“用水紧张”标准。

为了保持钢铁工业可持续发展,在政府号召及有关部门、企业领导的关注和支持下,位于严重缺水地区和水体污染水域的企业纷纷加大节水减排工程建设的力度,提高科学生产管理。从而取得在钢铁工业总体上产钢量倍增的情况下,水资源取用量和外排污水量双双递减的生产局面。据有关资料统计,从 1998 年至 2007 年十年期间,全国钢铁产量几乎增加近 4 倍,而生产新水取水量及外排污水量则分别减少了 42.8% 和 56.8%。

在 20 世纪 90 年代国内已有部分钢铁企业对外排综合性污水回用处理展开了规模性的试验研究、开发和工程建设,并在实践中取得了良好的经济效益、社会效益和环保效益,促进了企业的可持续发展。根据收集到的资料统计,截止到 2007 年,我国钢铁企业先后建成投产的总排口综合污水处理回用工程达 20 多家。设计平均日处理总水量约达 160 万 m³,年可回收污水资源量达 5 亿 m³。其中污水回用工程按地区分,在缺水和严重缺水地区约占 80%,丰水地区占 20%;按污水回用处理水量估算,缺水和严重缺水地区约占 73%,丰水地区占 27%。今后钢铁企业综合污水回收

利用工程兴建,尤其在现有的老企业中必将日渐增多,迅速发展。对综合污水处理工艺设计规范的需求日趋迫切。

本规范制定十分及时和必要,将有利于污水处理回用技术和水处理工艺、设施的设计完整性、安全性、可靠先进性、经济合理性和科学生产管理设置等方面的规范化。

1.0.2 本规范只适用于新建、改建和扩建的钢铁企业新建综合污水处理厂的工艺设计。

对于车间(厂)特殊排水工程,由于基础条件和要求与综合污水回用处理的目的和性质不同,不适用本规范。

3 基本规定

3.0.1 钢铁企业汇集各用水单元、厂区雨水排水管线的走向及总排出口的设置是根据企业生产区域、主辅生产车间(厂)的总体平面布置、厂区地坪标高、企业总体用水系统和企业外部接纳排水的自然条件等综合因素确定。由于企业占地面积大,故排水总排口数量往往是一个以上占多数,因此新建综合污水处理厂的设计水量应为各排水总干管的综合污水水量之和。

3.0.2 对于钢铁联合企业,各工序或车间的排水排入总厂排水系统,其水质应按照现行国家标准《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456 的有关规定执行。对含油量高的废水,如连铸、轧钢等的废水不得超标排入总厂排水系统,以免影响综合污水处理厂的运行。

3.0.3 冷轧废水和焦化酚氰污水为特殊生产污水,虽经本工序废水处理站处理,其出水的污染因子仍然非常复杂,剩余有机物基本很难分解,含盐量也很高,一般为 3000mg/L 以上。因此不应排入综合污水处理厂与其他工业废水混合处理,应单独处置。这类水与综合污水实现合流处理无疑人为增加了污水处理的难度,使处理成本高,且出水水质不稳定,给安全回用带来隐患,应予以避免。特殊生产污水的处理与回用原则应符合现行国家标准《钢铁企业节水设计规范》GB 50506 的规定。

虽然含盐量没有纳入排水指标,但含盐量高的浓含盐废水排入生产排水系统后,将增加回用水的含盐量,不利于提高企业水的重复利用率。

3.0.4 通过对国内某些钢铁联合企业厂区外排水质的多年监测和统计工作表明,钢铁污水呈典型冶金企业的污水特性,主要污染物为 SS、COD、油及 F 等;另外,污水中的循环水系统排污水量占

大部分,水中硬度、含盐量指标比较高,由此可确定主要基本处理工艺采用的物化处理方法。A、B两钢铁企业监测的污水水质部分指标,供设计中参考,见表1和表2。

表1 A钢铁企业综合污水水质

序号	项 目	单 位	监测数据
1	pH	—	7.0~9.0
2	SS	mg/L	50~200
3	COD _{Cr}	mg/L	30~150
4	BOD ₅	mg/L	10~40
5	石油类	mg/L	10~30
6	总硬度	mg/L	300~600
7	暂时硬度	mg/L	250~550
8	钙硬度	mg/L	100~350
9	总碱度	mg/L	200~500
10	Cl ⁻	mg/L	200~500
11	SO ₄ ²⁻	mg/L	150~300
12	F ⁻	mg/L	3~15
13	温度	℃	30~40
14	含盐量	mg/L	900~1600

表2 B钢铁企业综合污水水质

序号	项 目	单 位	监测数据
1	pH	—	7.5~9
2	SS	mg/L	70~170
3	浊度	NTU	50~130
4	总硬度	mg/L	450~620
5	暂时硬度	mg/L	120~200
6	钙硬度	mg/L	350~450
7	总碱度	mg/L	150~200

续表2

序号	项 目	单 位	监测数据
8	Cl ⁻	mg/L	200~400
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	70~200
10	温度	℃	25~35
11	含盐量	mg/L	900~1500
12	电导率	μs/cm	1500~2000
13	COD _{Cr}	mg/L	—
14	BOD ₅	mg/L	—
15	石油类	mg/L	—

3.0.6 总变化系数反映了钢铁企业单元排水的不均衡规律。由于各厂实际情况不同,此值相差较大,因此有条件时应根据连续水量监测结果,确定取值。

对于钢铁企业,由于其生产水量平衡一般以夏季和生产工艺最大时用水量的参数进行计算,因此可以将水量平衡计算的排水量作为夏季最大时的生产排水量。受季节气候变化的影响,钢铁厂生产用水也出现周期性变化:夏季用水量最大,排水量也相应多。根据经验,该值一般宜为1.2~1.4。

3.0.7 目前钢铁企业综合污水净化水的回用方式主要有三种:一是通过专用回水管网就近供至指定生产单元的生产用水系统,或绿化、洒地等非生产用水,该类生产用水户多为对水质要求不高的浊循环水用户;二是当污水净化水水质达到与生产新水水质标准接近时,将污水净化水与生产新水混合后,通过原有供水管道输送至各生产单元;三是把污水净化水经深度处理除盐后供至高水质用户。

目前所涉及的回用水用户包括生产用户及非生产用户:生产用水主要包括各工序循环系统补充水,根据实际情况可分别纳入

全厂生产新水系统或除盐水系统;非生产用水主要包括消防用水、杂用水系统等。经实践验证综合污水经处理后的污水净化水可用于企业内生产与非生产两大用水系统。

4 污水汇集

4.1 一般规定

4.1.1 厂区采用分流制排水体制,可对污水分质汇集处理,并易于根据水量、水质特性制定有针对性的处理工艺方法,以保障出水水质,保证各类排水处理工艺中污染物的去除效率。含有大量无机泥砂的雨排水进入综合污水处理系统后将影响设施稳定运行。而生活污水中含可降解有机物高而含盐量低,通过生化处理可获得较优质的回用水。

4.1.2 污水汇集设施一般包括引入口和输送管(渠)。

关于生产排水量的确定,参见本规范第 5.1.4 条。

关于生活污水量的确定:钢铁企业生活污水的高峰流量,通常发生在最大班职工下班后 1h~2h 的时间内,影响生活污水流量的主要因素是淋浴排水。

对于已建钢铁企业,排水量亦可根据业主提供的实测数据确定。

4.1.3 污水汇集设施的运行应相对稳定,出现故障时要有不影响综合污水处理厂进水的措施。

4.2 引入口

4.2.1 引入口的形式一般分为合流制与分流制两种:合流制污水引入口设有向下游的溢流堰;分流制污水引入口不设溢流堰,但需考虑事故状态向下游排水的设施。

4.2.2 对已经完成的区域性分流制排水系统,不接纳其他种类的污水汇流至引入口,以避免综合污水处理厂因水质异常变化而影响运行。

4.2.3 合流制总排水管渠的污水引入口一般均为老企业,旧有排水管渠形式多种多样,受环境影响排水中杂物较多,故应视具体情况设置拦截杂物的设施。当溢流堰顶标高低于下游总排出口处防涝水位时,应设有排水泵及闸板等防倒灌设施。

4.2.4 引入口应视具体情况和需要,设置计量、水位检测及控制报警系统,并将信息传输至综合污水处理厂的控制室。以便控制室能监控闸板的工作状态,随时掌握综合污水处理厂进水情况,并迅速作出反应。

4.3 输 送

4.3.1 当污水总排出口与综合污水处理厂间的地形、标高相对关系以及预处理工艺设施要求均允许情况下,优先选用重力流方式输水。封闭输水可以减少水中掺杂物,简化预处理工艺,杜绝寒冷季节温热排水开放流时水面的水汽水雾蒸发现象,有利于环境景观。

5 污 水 处 理

5.1 一 般 规 定

5.1.1 本条是关于综合污水厂处理工艺确定原则的规定。由于影响钢铁企业综合污水水质的因素较多,为保证取得预期的水处理效果及达到处理后净化水水质的要求,应在调研、试验的基础上提出。但考虑到钢铁企业综合污水所具有的共性,亦可参照类似条件下已建污水厂的运行经验,结合钢铁企业自身操作管理水平,通过技术经济比较综合研究后确定。

5.1.3 对于合流排水制企业,综合污水处理厂来水包括旱流生产排水、厂区综合生活污水和雨水,应在引入口设置溢流设施,确保雨水量不进入污水处理系统。因此,合流制排水企业综合污水厂的规模可根据生产排水、厂区综合生活污水与可预见的生产排水量之和确定。对于分流排水制企业,厂区综合生活污水、雨水均单独收集,不排入综合污水处理厂。

5.1.4 本条是关于最高日排水量计算方法的规定。

1 设计时,企业各排出口的排水量均按工艺用水要求、水资源条件和自然条件等因素,经总体技术经济比较后确定企业给排水系统,并进行冬夏两季的水量、水质平衡计算后取得。

2 当无设计资料时,可根据企业多年逐月、逐日、逐时连续监测数据,经整理分析计算求得,并综合考虑企业可预见发展规划等因素。

5.1.5 本条是关于综合污水处理厂自用水量的规定。

综合污水处理厂自用水量一般包括厂内沉淀池或澄清池的排泥水、滤池反冲洗水、药剂调配用水、各水处理构筑物及泥浆管道冲洗用水,以及厂内冲厕、道路绿化、浇洒用水等。结合已建综合

污水处理厂经验,取为设计水量的5%~10%。

5.1.6 本条规定了污水处理构筑物的设置原则。由于污水净化水将作为钢铁企业重要的、稳定的供水水源之一,一旦水处理构筑物或设备因故障检修、清洗而停运,将对生产产生较大影响。实践中曾发生综合污水处理厂停运或部分停用若干小时至若干日,致使大量削减处理后水量,乃至断水的事故。因此,对构筑物设置作出本条规定,以保证水处理构筑物和设备的处理及供水能力均能满足水厂安全供水的要求,使污水处理运行更为可靠、灵活和合理。

5.1.7 本条是关于污水处理构筑物放空、溢流及冲洗设施的规定。

考虑到水处理构筑物检修、清洗等因素,应对不同水处理构筑物功能设置溢流、放空管和清洗设施。为保护环境及处理设施正常运行,条文规定排空、溢流及冲洗水均应回流处理,并对其回流点作出规定。对于滤池反冲洗定期排水,由于瞬时排水量大,排至格栅前将对格栅的设计处理能力要求增大,可考虑直接回流至格栅后。

5.1.8 为保证综合污水处理工艺设计的科学合理,根据运行效果良好的工程实例归纳了可供选用的三种物化处理基本工艺。在具体工程中,可根据污水水质及用户对水质的要求等具体条件,经技术经济比较后选用。

当污水净化水的含盐量不能满足回用要求时,还需采用深度处理除盐工艺。在我国,由于水资源分布不均,北方钢铁联合企业普遍严重缺水,提高水的利用率尤为重要。随着综合污水处理后回用,企业外排废水回收率的进一步提高,循环水系统中的盐类将不断富集升高,给生产安全带来一定隐患,从而限制了水重复利用率的再提高。因此,对于综合污水处理厂污水净化水广泛、深层次地回用,应从企业水系统的水质平衡考虑,并宜考虑采用深度处理工艺。

对于合流制排水系统,若来水中的生活污水比例较高时,应在生活污水排放集中处收集后设置小型处理装置进行处理,避免不

经任何处理直接排入综合污水处理厂。

5.1.9 污水净化水的回用水质综合考虑了目前国内钢铁企业生产工艺与污染治理措施在经济合理的条件下能够达到的水平,同时结合对国内已建成多家钢铁企业综合污水处理厂实际出水水质的调研结果,以及课题实验结果综合确定的。当污水净化水回用于生产系统时,还应综合考虑企业新水水质、循环水水质及用水情况等因素。

表 5.1.9 中的各项水质指标值均为未经深度处理工艺时,采用推荐工艺的综合污水处理厂处理后污水净化水作为回用水时的主要水质指标控制值。

1 pH 值。

pH 值为最常用的水质指标之一,反映了水的酸碱性的强弱。回用水 pH 值的控制,与循环水水质、浓缩倍数、投加药剂等因素有关,一般控制 pH 值为 6.5~9.0。

2 悬浮物。

回用水中的悬浮物含量过高,补充入循环水系统后,易使管道及设备磨损或堵塞,加重结垢和腐蚀,严重时将造成生产事故。因此,对于回用水该指标值越低越好,但是低指标值对污水处理工艺要求较高,运行成本也随之增加。根据国内外钢铁企业的实际运行经验,对于采用规范中推荐工艺的综合污水处理厂,其值控制在 5mg/L 以内。

3 COD_{Cr}。

这是表示水中有机物多少的一个指标。有机物对工业水系统的危害很大,含有大量有机物的水由于可提供微生物充分的营养源,使得细菌大量繁殖。当回用水补充到循环水系统时,易在冷却塔和换热设备内产生黏泥,隔绝药剂对金属的保护作用,降低冷却塔的冷却效果和设备的传热效率,对设备造成严重的垢下腐蚀等一系列恶果。且有机物对后续深度处理工艺的膜会造成污染,使膜通量降低,缩短膜的使用寿命。因此,参照现行国家标准《污水

再生利用工程设计规范》GB 50335 及《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050,取值为小于或等于 30mg/L。

4 石油类。

石油类杂质易形成油污黏附在设备、管道上,不仅阻碍热传导,同时还能促进水中淤渣、絮体等的附着,形成水垢状物质,与水垢有同样危害。据实验室试验发现,当循环水系统中油含量较高时,可加速污垢晶体的生长和黏附,表现在微观上即生成低密度的疏松状多组分水垢附着在钢管内侧,宏观上则导致污垢层迅速增长,使年污垢沉积率超出国家标准。因此根据实验结果,并结合国内钢铁企业实际运行经验,确定该值控制在 3mg/L 以内。

5 总硬度。

水中的硬度过高,易在设备及管道形成水垢,不仅影响传热、浪费能源,而且易使设备局部过热引起破裂事故,影响系统安全。同时由于水垢一般在金属表面覆盖不均匀,易造成局部腐蚀。为控制水垢形成,回用水的总硬度值应在 300mg/L 以内。

6 总溶解性固体。

总溶解性固体是溶解在水里的无机盐和有机物的总称。不同地区的污水由于受原水水质影响,溶解性总固体指标相差较大。其主要成分如氯化物、硫酸盐、镁、钙和碳酸盐会腐蚀输水管道或在管道中结垢。水中总溶解性固体太高,易使管道腐蚀、结垢。根据现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335,当再生水作为循环冷却用水时,该指标值应控制在 1000mg/L 以内。

但对于北方大多数钢铁企业而言,由于原水的该项指标值较高,当循环水系统的浓缩倍数为 2~3 时,企业外排综合污水的总溶解性固体值普遍高于 1000mg/L。因此,当综合污水中的总溶解性固体大于 1000mg/L 时,建议采用深度除盐工艺。

7 氨氮。

氨氮对循环冷却水系统铜合金有严重的腐蚀作用。同时由于消耗大量的氯,使其失去杀菌作用,使系统中各类细菌数量和黏泥

量增加,COD_{Cr}及浊度增加,水质发黑。钢铁企业内污水中的氨氮主要来源于焦化污水、高炉煤气冷凝水及少量生活污水,由于前二者为特殊生产污水,不纳入综合污水处理厂,因此水中的氨氮值一般较低。但考虑到该指标对循环水系统有较大影响,参照现行国家《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 取值为小于或等于 5mg/L。

8 总铁。

铁离子含量过高将加剧设备的腐蚀速率。采用较高的总铁指标(小于或等于 0.5mg/L)可为后续深度处理创造有利条件。

9 溶解氧、细菌总数。

这两项指标主要针对当污水净化水回用于非生产用水时,参照现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 确定。

部分企业综合污水厂处理后的主要水质指标对照表见表 3。

表 3 部分企业综合污水厂处理后的主要水质指标

出水水质指标	A 厂	B 厂	C 厂	D 厂	E 厂
pH	7.46	7.77	8.31	7.39	8.08
浊度	—	1.01	1.18	1.84	6.10
SS	4.84	—	3.78	—	11.00
COD _{Cr}	—	<40	33	—	57
BOD ₅	—	—	—	—	—
油	0.96	—	4.03	—	0.30
总硬度	414.88	222.36	150.20	448.10	906.10
钙硬度	120.87	—	97.90	—	—
总碱度	63.97	116.00	52.30	165.00	123.80
总溶解性固体	1714.69	—	641.80	1164.00	—
电导率	—	700~900	—	1401	2040
Cl ⁻	272.23	87.50	241.00	—	322.20
SO ₄ ²⁻	—	—	225	370	—
氨氮	—	4.50	3.20	—	—

5.2 总体布置

5.2.1 本条是关于综合污水处理厂厂址选择应考虑的主要因素的规定。

综合污水处理厂作为钢铁企业的重要生产设施,其厂址的选择涉及整个钢铁企业综合污水收集及供回水系统的合理性,对工程投资、运行维护等方面都会产生直接影响。设计时,应通过技术经济比较后确定。

综合污水资源实质上作为钢铁企业重要的供水水源之一,它的安全性、重要性应与常规水资源取水地等同,其厂址的内涝防洪与排水问题应充分重视。条文规定“防洪标准应与企业主产区一致”。

5.2.2 本条是对厂区的总体布置原则的规定。

综合污水处理厂应遵循节约用地的原则,即以满足正常生产需要为主,尽量减少配套的工程设施和生活服务设施。该规定对我国在现有钢铁企业用地紧张的条件下改造或新建综合污水处理厂尤为重要。

5.2.3 本条是对综合污水处理工艺流程竖向设计原则的规定,各主要构筑物允许的水头损失见表4。

表4 构筑物水头损失

序号	名称	水头损失(m)
1	粗格栅	0.10~0.20
	细格栅	0.15~0.25
2	预沉池	0.10~0.15
3	调节池	0.05~0.10
4	混合	0.30~0.40
5	絮凝	0.10~0.15
6	沉淀	0.30~0.50
7	机械加速澄清池	0.50
	一体化澄清池	0.50
8	普通快滤池	2.0~2.5
	V形滤池	2.5~3.0
	压力过滤器	3.0~5.0

5.2.4 本条是关于综合污水处理厂内管渠设计应考虑因素的规定。

污水厂内各种管渠较多,设计时应综合考虑、统筹布置,以保证综合污水处理厂的安全、可靠运行,并有利于检修。

钢铁企业中管线复杂,为便于维修管理,一般对各种管线标志作出技术规定。因此,综合污水厂内各种管线标志亦应遵循此规定。

5.2.5 本条是关于综合污水处理厂供电负荷的规定。

作为钢铁企业的生产水源之一,由于综合污水处理厂中断供电将对生产安全供水造成严重影响。有若干工程实例中因一路电源两条馈路,曾断电达数小时之久,后增加一路电源。因此,本条作此规定。

5.2.7 本条是关于厂内污水净化水系统的规定。

为充分贯彻国家节约水资源的政策,规定在综合污水处理厂内应设置污水净化水系统,对可使用污水净化水的用户均应优先使用污水净化水。综合污水处理厂内自用水和消防用水可采用污水净化水。当采用污水净化水作为厂区消防供水时,其系统设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016中的有关规定。

5.2.8 本条是关于厂区内生活污水处理的规定。厂区内生活污水应先经小型生活污水处理系统或企业生活综合污水处理厂处理后,其出水再排入综合污水处理厂污水汇集系统。

对于合流制排水系统,由于综合污水处理厂工艺推荐采用的为物理化学法,不具备生化处理功能,为保证回用水水质的达标,应在生活污水源头设置小型污水处理装置。对于分流制排水系统,生活污水应按条文规定进行处理。

5.3 预处理

5.3.1 预处理工艺常用的单元技术有格栅、预沉淀、除油、调节池

和预氯化除藻等。在合流制排水体制中,由于混有部分生活污水,当温度适宜时,水中藻类易滋生,对后续过滤工艺及出水水质有较大影响。因此在预处理工艺设计中应考虑预氯化除藻措施。

5.3.2 本条是关于格栅设置的规定。

钢铁企业,尤其是现有采用合流制排水体制钢铁企业的综合污水中常混有垃圾、塑料制品、纸张、树枝等大小不同的杂物。为了防止水泵及后续水处理构筑物的机械设备和管道被堵塞或磨损,保证水处理工艺的正常运行,制定本条规定。

根据调查,综合污水(尤其合流制排水体制)中所含可机械拦截污物的组成及大小与城市污水大致相同,但没有城市污水中所含的大量纤维、毛发等较细的可拦截污物。因此,规定粗格栅栅条间隙为20mm~30mm,细格栅栅条间隙为5mm~15mm。水泵前的栅条宽度应根据水泵进口口径选用。

5.3.3 本条是关于设置预沉池的规定。

合流制排水雨季时初期雨水一般会带入较多比重大的大颗粒无机杂质如铁屑、矿石渣粒等。根据某综合污水处理厂2008年水质监测统计资料,全年悬浮物含量在30mg/L~993mg/L,而含量50mg/L~80mg/L居多。含量高时多发生在雨季,最大含量发生在7月,高达993mg/L。因此,对合流制排水系统,当水中悬浮物含量较高时,可根据实际情况,设置预沉池以有效避免这类杂质对后续处理构筑物 and 机械设备的磨损,减少在管渠和处理构筑物中的沉积,减轻后续沉淀单元的处理负荷。当后续处理工艺单元采用一体化澄清池时,由于该工艺对进水悬浮物的适应范围大,抗冲击负荷能力强,亦可不设预沉池。

综合污水中的油类一般为石油类油脂,且多为漂浮状浮油。在预沉池出口端宜设置撇油设施,定期刮撇浮油。根据调查,在正常生产状态下,钢铁企业污水中的油含量一般小于或等于10mg/L,管理较好的企业排水中油含量小于或等于5mg/L,采用普通撇油装置即可。若水中含油量持续偏高,多数为前端生产工序尤其是

轧钢工序排水水质超标,或事故检修造成,对此应首先加强前端工序的排水管理。

5.3.4 本条是关于设置调节池的规定。

根据钢铁企业的生产特点,其各工序排水的水质、水量变化很大。因此,为均衡来水,保证出水水质,宜在污水处理工艺前端设置调节池。

1 若调节池停留时间较短(0.5h~1.0h),对来水的调节作用不太明显,将给后续处理构筑物带来较大的冲击负荷,影响出水水质。若调节池停留时间太长,一是占地多,二是工程直接投资大,因此在具体工程中,可根据具体情况确定。

2 为保证对浮油的去除,应设置撇油机等除油设施。

3 综合污水中的悬浮物比重较大,易于沉积,为避免泥砂沉积给运行管理带来不便,设计时应予以注意。当采用机械搅拌时,搅拌器布置的间距、位置及数量应根据池型及试验资料确定。据调查,当调节池前端无预沉工艺,若搅拌功率为 $5W/m^3 \sim 8W/m^3$ (水)时,调节池中均易产生积泥;当搅拌功率为 $8W/m^3 \sim 10W/m^3$ (水)时,仅离搅拌器较远处有积泥;而当搅拌功率为 $10W/m^3 \sim 20W/m^3$ (水)时,池中积泥很少。若调节池前端有预沉工艺时,可适当减小搅拌功率,但不宜小于 $8W/m^3$ (水)。

5.4 污水提升泵房

5.4.1 为保证来水量变化时,水泵的出水量能及时自动作相应调整,水泵变频调速装置的原发信号应采用吸水井液位变化信号。对于变频水泵,为保证变频器的正常工作,宜采用一控一的形式。

5.4.2 本条是关于水泵台数及备用泵的规定。水泵设置数量应综合考虑安全生产、运行管理及便于维护。工作泵台数少于2台,如遇故障维修,影响太大;工作泵台数太多,运行管理不便。备用泵设置数量应考虑生产运行安全、维检修频率及难易等因素。

5.4.5 本条是关于水泵吸水池设计水位的规定。当综合污水为

重力流入时,吸水池的设计最高水位应由污水引入口溢流水位经沿程管(渠)、预处理设施等水力坡降至吸水池逐一计算确定。当污水为提升进入时,吸水池的设计最高水位应根据综合污水来水的设计水位高程计算确定。

5.4.6 本条是关于吸水池分格的规定。由于过流介质为污水,水中易沉积的污物较多,吸水池分格有利于吸水池内设备的检修和清理。

5.4.8 本条是关于水泵机组布置的规定。水泵布置是泵站设计的关键,采用单行排列布置,使进、出水管道顺直,对水泵运行、维护管理有利。

5.4.10 本条是关于泵房起重设备的规定。起重设备的设置应考虑方便安装、检修,降低工人劳动强度等因素。

5.5 混凝、沉淀和澄清

5.5.1 本条是关于沉淀池或澄清池最少个数的规定。在运行过程中,为保证停池清洗或检修时不致造成污水厂停产或影响出水水质,制定本条规定。

5.5.2 本条是关于沉淀池或澄清池排泥装置的规定。

沉淀池或澄清池积泥的及时排出,对出水水质的提高有较大影响。当水中悬浮物含量高、药剂投加量大时,污泥产生量较多,排泥较为频繁。采用机械化和自动化排泥不仅易于控制,而且可减轻工人劳动强度。

5.5.3 本条是关于澄清池取样装置设置的规定。为保持澄清池的正常运行,需经常检查澄清池污泥絮凝及沉降性能,检测澄清池出水的主要水质指标,因此规定在澄清池的不同部位应设置取样装置。

5.5.4 本条是关于混合方式选择原则的规定。水处理中常用的混合方式有水力混合、机械混合等,根据对国内已建综合污水处理厂的调研,由于采用水力混合的效果受水量波动影响较大,不易控

制,因此基本采用混合效果好、易于操作调控的机械混合方式。故推荐选用机械混合方式。

5.5.5 本条是关于混合反应时间及速度梯度的规定。

混合的目的在于将混凝剂迅速均匀地分散至整个水体中,常用的混凝剂多为铝盐和铁盐,达到快速剧烈的混合时间一般不超过3min。速度梯度反应的是搅拌强度,与药剂类型相匹配。通常金属铁盐混凝剂的速度梯度取大值,高分子絮凝剂的速度梯度取较小值。

5.5.7 本条是关于沉淀池形式及表面水力负荷的规定。据调查,在合流制综合污水处理厂中,来水的泥砂及悬浮物含量一般较大,为避免对后续处理构筑物的影响,减少对设备、管道的磨损及堵塞,在预处理中可设置沉淀池。考虑到钢厂综合污水中所含泥砂及悬浮物的比重较大,根据已建工程实际运行经验,水力负荷采用 $2.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 时处理效果较好。据此,条文推荐此值,当有1座池出现故障时,可按 $1.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 2.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 进行校核。

5.5.10 本条是关于一体化澄清池设计参数的有关规定。

一体化澄清池是在机械搅拌澄清池基础上发展的新型澄清池。目前已在钢铁企业综合污水厂、市政给水厂及电厂等工业领域得到广泛应用。经过多项实际工程运行经验证明,一体化澄清池对水质、水量的耐冲击负荷能力更强,药剂投加量较少,剩余泥浆含水率较低,自控程度高,出水水质好,是一种高效的澄清工艺。

1 关于絮凝时间的规定。据调查,目前大多数已运行的水厂所采用的絮凝时间为12min~15min,这时所产生的矾花致密、均匀,沉降性能好。时间太长不仅易使已生成的矾花破碎,而且在絮凝区有积泥现象发生;时间过短,药剂反应不充分,污泥的沉降性能较差。因此,推荐采用12min~15min。

2 关于斜管几何尺寸等的规定。

条文中的斜管内径是指正六边形内切圆的直径。在一定范围

内,斜管内径越小,雷诺数越低,沉淀效果越好。据已建污水厂实际运行经验,在处理钢铁企业综合污水时,若斜管内径小于50mm,则因积泥和藻类滋生使斜管堵塞的几率增大,需要经常停池清洗,影响生产。因此规定斜管内径不宜小于50mm。若斜管内径太大,则易形成紊流,影响沉淀效果,一般不宜大于80mm。

据资料,斜管进口约150mm~200mm的距离内,泥水混杂,污泥浓度较大,该段以上才是真正的泥水分离段。但斜管过长,不仅会增加造价,而且其沉淀效率提高并不显著。因此,一般采用斜管长1m。根据工程经验,斜管倾角为60°时,沉泥均能自然滑下,因此规定此值。

3 关于清水区保护高度及液面负荷的规定。

4 关于澄清池出水的规定,以保证澄清池出水均匀。

5 泥浆泵房建于地面以下,各类泥浆管、水管较多,为保障泵房运行安全,方便操作管理人员维修和检查,作出本款规定。

5.5.11 本条是关于一体化澄清池泥浆回流及排泥的规定。

由于一体化澄清池池体高,污泥浓缩时间长,因此其排泥浓度相对其他形式的澄清池或沉淀池高,污泥含固率随污水水质及投加药剂不同而稍有差别,一般为2%~10%。采用机械排泥能有效防止管道的堵塞,并对污泥排放和回流量可以实现自动控制。

一体化澄清池的正常运行对保证出水水质有重大影响,实际运行中经常需要根据污水水质的波动调整污泥回流量,以取得最佳的处理效果。通过变频的方式调节污泥回流泵最为简单易行。

5.6 过 滤

5.6.2 本条是关于滤池反冲洗方式的规定。据调查,采用气、水联合反冲洗的滤池,其清洗效果比单一的水冲洗更好,且能节约反冲洗水量。表面冲洗可以更彻底地将冲洗至表面的杂质沿冲洗方向排出滤池。

5.6.6 本条是关于滤池分格数的规定。若生产运行中当一格滤

池进行检修、换砂,又遇一格滤池反冲洗时将严重影响供水的稳定性、连续性 & 出水水质。为避免滤池采用分格数太少(≤ 3),故作本条规定。

5.6.8 本条是关于滤池冲洗气源供应的规定。

冲洗空气应由鼓风机直接供给。由于鼓风机供气在冲洗时间、冲洗气量等方面更易于控制及调节,因此一般宜选用鼓风机直接供气。

条文规定“风机数量不宜少于2台”是为避免气冲时由于气量突增造成“气堵”或布气不均匀对滤池工况的影响。当单格滤池面积较大时,尤为明显。

工厂内压缩空气的气压高,气量不易控制,而且气体含油影响出水水质。实际工程中曾发生采用压缩空气作为冲洗气源,虽经二级减压,仍造成滤池内滤梁、滤板被整块掀起和过滤器跑砂、乱层事故。因此规定不得使用压缩空气为反冲洗气源。

5.6.9 本条是关于滤池滤料的规定。在污水处理中,为充分发挥滤料的截污性能,延长滤池的工作周期,采用的滤料粒径比净水工艺中的稍大,为0.8mm~1.3mm。主要形式的滤池滤料及滤速组成见表5。

表5 滤料组成及滤速

滤池形式	滤料组成			正常滤速 (m/h)	强制滤速 (m/h)
	粒径(mm)	不均匀系数 K_{80}	厚度(m)		
普通快滤池	石英砂: $d_{10}=0.80$	<2.0	0.7	7~9	9~12
V形滤池	石英砂: $d_{10}=1.30$	<1.6	1.2~1.5	8~10	10~13
压力过滤器 (单层滤料)	石英砂: $d_{10}=1.2\sim 1.6$	<1.4	1.5~2.0	20~25	—
压力过滤器 (双层滤料)	无烟煤: $d_{10}=0.85$, 石英砂: $d_{10}=0.55$	<2.0	0.5~0.8	20~25	—
		<2.0	1.0~1.5		

5.7 消毒

5.7.1 为确保用水安全,规定污水净化水回用时必须经消毒后使用。本条为强制性条文,必须严格执行。

5.7.2 本条是关于消毒剂和消毒方式选择原则的规定。根据钢铁企业的实际情况,常用的消毒方法一般有氯消毒、二氧化氯消毒和次氯酸钠消毒。氯消毒由于技术成熟、运行成本低,且有后续消毒作用,一般用于大型综合污水处理厂;而二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒由于使用安全可靠,目前多用于中、小型综合污水处理厂。

6 净化水输送

6.3 供水泵房

6.3.2 本条是关于根据不同用途分设泵组的规定。对于消防泵组的设置,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

7 泥浆处理

7.1 一般规定

7.1.1 钢铁企业综合污水处理厂产生的泥浆量比较大,为了缩小体积和质量,减少对环境的污染,为后续处理创造条件,应进行脱水处理。

7.1.3 本条是关于泥浆处理系统采用的工艺流程的原则规定。

目前国内钢铁企业综合污水处理厂的泥浆处理工艺流程一般由浓缩、调节、脱水、泥饼贮存和输出等工序组成。但由于各综合污水处理厂采用的污水处理工艺流程不同,泥浆处理工艺流程也不同。当污水采用一体化澄清池处理工艺时,其排泥浓度可满足脱水机的要求,不需另设浓缩池进行浓缩,而直接将一体化澄清池排出的剩余污泥送至泥浆调节池后再脱水处理;当污水采用沉淀池处理工艺时,其排泥浓度不能满足脱水机的要求,需另设浓缩池处理沉淀池排出的泥浆,使之符合脱水机的要求后,再将浓缩后的泥浆送至泥浆调节池后再进行脱水处理。

7.1.4 本条是关于泥浆处理系统设计处理能力的原则规定。

根据钢铁企业综合污水处理厂的实践及污水的特征,泥浆处理系统的设计处理能力按最高日最高时污水量产生的干泥量设计,是安全可靠的,可以保证泥浆不排放。

7.1.5 泥浆处理系统的能力由所处理的干泥量决定。本条给出了泥浆处理系统需要处理的干泥量计算内容的规定,各项内容产生的干泥量可按给排水设计手册规定的方法计算。

7.1.6 本条是关于泥浆处理系统处理过程中产生的各种废水回用原则的规定。

泥浆处理系统处理过程中产生的各种废水主要包括滤液、溢

流、排空、冲洗及清扫等废水。这些废水中主要污染物为悬浮物,流量不是很大,对污水处理不会产生影响。为了达到保护环境、节省水资源的目的,这些废水应返回污水处理构筑物进行处理回用。

7.1.7 本条是关于泥浆处理系统中各类构筑物的个数或分格数的原则规定。为保证综合污水处理厂的安全运行,当一个(格)构筑物出现故障或检修时,另一个(格)应能满足生产运行需要,以防止泥浆处理系统中由于某个环节出现检修或故障而影响整个工艺系统运行。

7.1.8 本条规定了泥浆处理系统各处理构筑物之间的总体布置的原则要求。

7.2 泥浆输送

7.2.1 本条是关于泥浆输送泵的选择原则的规定。

钢铁企业综合污水处理厂产生的泥浆是含有大量砂粒的悬浮液体,磨蚀比较严重、容易沉积堵塞,所以输送泵应该选用耐磨蚀、能通过含颗粒的浆体输送泵。

由于浆体输送泵运行时故障率较清水泵多,所以浆体输送泵安装的备用率也相对较高,一般浆体输送泵的备用率不宜小于50%。

7.2.2 由于泥浆输送管道运行时发生故障的概率较高,泥浆管道敷设在管沟中,便于在较短的时间内处理故障和更换管道。

7.2.3 泥浆输送管道的临界流速(管径)和摩阻损失可按 B. C. 克诺罗兹方法计算,也可以根据经验数据确定。根据《选矿设计手册》,泥浆输送管道选用的流速值:当泥浆中固体密度为 2.7t/m^3 、粒径小于或等于 0.074mm 、输送的泥浆浓度为 $1\% \sim 20\%$ 时,流速为 1.0m/s 。钢铁企业综合污水处理厂产生的污泥中,固体密度一般小于 2.7t/m^3 ,粒径也较小,根据运行实践,泥浆输送管道的流速不宜小于 1.0m/s 。

7.2.4 泥浆输送管道一般磨蚀较重,采用厚壁钢管可以延长使用

寿命,而且抢修方便。采用较大的曲率半径,可改善管道的水力条件,减少管道的堵塞几率。

7.2.5 本条是对泥浆输送管道设置的有关规定,以保证泥浆输送系统的运行安全需要。

7.2.6 为了在泥浆输送管道堵塞或检修时,能快速、方便地疏通管道,泥浆管道上应设置冲洗装置。一般可采用在泥浆管道的适当位置上设置快速接头,以便在使用时接上压力水进行冲洗。

7.3 调节池

7.3.1 本条是关于设置泥浆调节池的有关规定。

浓缩工序的排泥方式为间歇式或者脱水工序的工作方式为间歇式,均应设置泥浆调节池,以调节浓缩工序的排泥量与脱水工序所能处理的泥浆量之间的不平衡。

泥浆调节池中设置机械搅拌装置,可防止泥浆在调节池中沉积。

7.3.3 根据国内钢铁企业综合污水处理厂的设计和运行实践统计,当一体化澄清池采用间歇式排泥、污泥脱水采用厢式压滤机时,大多数综合污水处理厂泥浆调节池的总有效容积均为综合污水处理厂24h平均产生的泥浆量,这样便于调整脱水机的运行方式,本规范推荐这一数据。

7.3.4 根据现有综合污水处理厂的实例,按照调节池池底中央设集泥坑的形式排泥和池底17%的坡度设计泥浆调节池,可以保证泥浆调节池中不积泥或积泥很少。

7.3.5 用超声波液位计监测泥位是目前较为可靠和实用的测量仪表。因此,当泥浆调节池设置液位计时,推荐采用超声波液位计,并将信息传至监控中心。

7.3.6 泥浆调节池靠近泥浆浓缩工序可缩短泥浆管道的长度,减少泥浆管道出现故障的机会;与污泥脱水间毗连,可同时将泥浆调节池作为脱水机给料泵的进料池,达到节省投资、一池多用的目的。

7.4 浓缩池

7.4.1 每一种脱水机械对进料浓度都是有一定要求的,脱水机的生产能力与进料浓度有关,进料浓度越高,生产能力越大,而且滤饼含水率也越低,滤饼卸料也越容易。当沉淀池、澄清池的排泥浓度无法满足脱水机械的进料要求时,应设置浓缩池来提高泥浆的浓度。

7.4.2 本条给出了在没有沉降浓缩试验成果或类似的泥浆浓缩运行数据时,设计浓缩池的有关参数。这些参数主要是参考已建成的钢铁企业综合污水处理厂浓缩池的设计资料而得出的。

7.4.3 在寒冷地区,周边传动的浓缩机采用齿轮传动可防止冬季雪天或结冰时传动轮打滑,不能正常运行。

7.4.4 浓缩池溢流堰采用固定式堰时,施工难度大,很难保证堰顶能在一个水平面上。做成可调式溢流堰,便于生产运行中进行调整。

设置挡板主要用于防止泡沫或漂浮物进入溢流水中。

7.4.5 浓缩池底部排泥口一般设置2个,1个运行,1个备用。浓缩池底部排泥管发生堵塞的几率较高,而且一旦发生堵塞,处理较困难,耗时也较多,为了运行安全,故浓缩池底部排泥口宜设置2个。排泥管上设置双阀门主要是为了双向反冲洗的需要。条文中的反冲洗水压是最低要求,有条件时应尽可能高些。

7.4.6 为了保护浓缩机的运行安全,防止压耙等重大事故,对浓缩机应设置必要的报警及保护装置。

7.5 污泥脱水

7.5.1 本条是关于污泥脱水机械选型的原则规定。

污泥脱水机械的选择原则:既要适应前一道工序泥浆浓度的要求,又要满足下一道工序泥饼贮存和外运的要求。根据调研,目前钢铁企业综合污水处理厂泥浆脱水均采用厢式压滤机或板框压

滤机,而且运行效果较为稳定。对于离心脱水机或带式压滤机,由于目前在钢铁企业综合污水处理工程中还没有成功应用的实例,缺乏试验资料,因此本规范暂不推荐离心脱水机或带式压滤机。

7.5.2 本条规定了脱水机产率的确定原则。有条件的情况下,最好通过试验数据确定。

1 每一种类型的脱水机对进料浓度都是有一定要求的,低于要求的浓度,脱水机的产量将降低,脱水工作周期将延长,而且产出的泥饼质量也不高。当进料浓度小于7%时,压滤机产出的泥饼有“夹芯”(泥饼中央较稀)现象。因此本规范推荐进料浓度不宜小于10%。

2 脱水后泥饼含水率必须满足贮存和外运的要求,根据国家环境保护总局发布的《环境保护产品技术要求 厢式压滤机和板框压滤机》HJ/T 283—2006的规定:无机、亲水的(含Fe、Al、Cr等的氢氧化物)污泥,当污泥性质为 $\leq 10\%$ 碳酸盐、铁/干固体时,污泥脱水后滤饼含水率应 $\leq 50\%$ 。因此本规范推荐脱水后泥饼含水不宜大于50%。

3 脱水机的产率为 4kg 干泥/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 6\text{kg}$ 干泥/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,是根据目前已经运行的钢铁企业综合污水处理厂污泥脱水采用压滤机的设计资料,以及大部分处理厂实际设计采用的数据。

4 脱水机每一次过滤的工作周期由进料、压缩空气吹干、卸料三部分工序组成。工作周期决定脱水机的产率,工作周期长,则脱水机的产率低,脱水机的利用率也不高,需要的机型也大或安装的台数也多;反之,则与此相反。以过滤面积为 560m^2 (滤板尺寸为 $1500\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 70\text{mm}$,滤板数为141块)的厢式压滤机的运行实例来说明每一次过滤工作周期内各工序所需时间的分配:进料时间一般为 $1.5\text{h} \sim 2.0\text{h}$ (视进料浓度进行调整),压缩空气吹干时间为 30s (可多次吹干,每一次仅需数秒钟时间),卸料时间为 30min 。所以脱水机每一次的过滤工作周期选用 $2.0\text{h} \sim 3.0\text{h}$ 是

可行的。

7.5.3 脱水机的台数应按照所需要处理的干泥量、每台脱水机单位时间内所能处理的干泥量及每日运行时间确定,正常运行时间可按每日1班~2班考虑。脱水机可不设备用,当脱水机发生故障检修或泥量因故增加时,可以用增加运行班次来解决。但总安装台数不宜少于2台。

7.5.4 本条是关于脱水机进料泵配置的原则规定。

1 由于脱水机的进料泵启、停频繁,且泥浆浓度较大,为便于自动控制,一般采用自灌式启动。

2 脱水机进料泵的流量不能太小,否则会延长脱水机的工作周期,一般以能满足脱水机在一个工作周期内的进料时间要求为原则。进料泵出口压力应按所选择的脱水机的要求确定。

3 为了缩短脱水机的进料时间,要求进料泵的流量是变化的,进料初期要求大流量低压力,进料后期要求小流量高压,这有利于脱水过程的运行。所以宜采用变频控制的变流量进料泵。

4 本款规定了脱水机进料泵与脱水机的配置原则。

5 本款规定了脱水机进料泵可以选择的形式范围。这些形式的进料泵,在国内外均有应用的实例。

7.5.6 本条是关于脱水机机组的布置和主要通道宽度的原则规定。

脱水机组的布置应满足设备的运行、维护、安装或检修的要求。机组布置时,除满足其结构尺寸的需要外,还要考虑满足操作和检修的最小净距。

机组总体的布置应整齐、美观、紧凑、合理。

7.5.7 本条是关于泥浆脱水间内起重设备配置水平的规定。

为了安装、检修及更换滤板、滤布的需要,脱水间宜采用电动桥式起重机。为了节省投资,起重重量宜按脱水机最大的一台零部件的重量确定。

7.5.9 设操作室可实现就地和集中操作。并应对泥浆调节池的

液位、泥浆浓度进行显示,对泥浆的脱水过程进行 PLC(可编程逻辑控制器)自动控制和视频画面显示。

7.5.10 为了能够及时清通出现故障的设备和管道,保持良好的工作环境,脱水间应设置冲洗、清洗的给水及排水设施。

7.6 泥饼贮存及输出

7.6.1 为改善操作环境,泥饼贮存间应与其他设施隔开。泥饼贮存间的室内地坪入口处应高出室外地面,是为了防止泥饼贮存间内产生的污水外溢造成污染。

7.6.2 本条是关于泥饼贮存间内泥饼贮存量的原则规定。

泥饼的堆积容积与泥饼的含水率、泥的成分有关,不同的企业也有差异。根据某厂的实测,泥饼的含水率为 40%~50%时,堆积密度约为 $1.5 \text{ t/m}^3 \sim 1.2 \text{ t/m}^3$ 。

泥饼的堆存容积主要与运距、运输条件和气候条件有关,可根据各企业的具体条件进行确定。

7.6.3 泥饼采用自卸式汽车外运的方式比较简单、方便、合理。考虑到目前钢铁企业综合污水处理厂产生的污泥还没有利用价值,主要成分为泥土和泥砂,大多数企业综合污水处理厂的泥饼处置方式有两种:一种是送往企业的弃渣场处理,另一种是采用地面填埋的方式处理。由于地面填埋需要占用大量的土地,还有可能造成新的污染。因此,泥饼运往企业弃渣场处理或运往城市垃圾填埋场与垃圾混合填埋是较为理想的方法。有条件时,宜考虑综合利用,有效利用是泥饼处置的发展方向。

7.6.4 为了保持泥饼贮存间的环境,满足清洁生产的要求,应设置清洗水及排除地面积水的设施。

8 药 剂

8.1 一般规定

8.1.2 本条是关于选择药剂的原则要求。

对药剂的纯度要求:从水处理的要求出发,药剂的纯度越高越好。但药剂纯度越高,生产运行成本也越高。目前国内大部分水处理药剂均有相应的国家标准和行业标准,应按其相应的药剂标准进行设计。以消石灰为例,由于我国地域广大,全国各地出产的消石灰粉纯度差异较大,一般纯度在 40%~92%之间。因此为了提高加药效果,减少不必要的浪费,对药剂纯度的选择应根据各地的实际情况进行,有条件时尽量选择纯度高的药剂。

对药剂种类选择的原则要求:

1 国内有的钢铁企业综合污水处理厂原设计采用固体混凝剂,但由于溶解制备混凝剂药液的劳动强度大,后改为液体药剂。由于钢铁企业综合污水处理厂耗药量较大,为减轻劳动强度,改善工作环境,推荐选用铁盐、铝盐混凝剂时,优先采用液体药剂,并宜采用液体药剂原液直接投加。

2 聚丙烯酰胺作为助凝剂,由于未水解的投加量较部分水解的投加量多,且溶解速度慢,为了降低药剂消耗及生产成本,提高药剂溶解速度,宜采用部分水解的干粉剂产品。

3 由于浓硫酸的贮存、输送及提升设备使用普通碳钢材料即可,因此采用浓硫酸直接投加方式较为简单。当采用稀硫酸投加时,其运输、贮存及投加设施要求的材质较高,需要耐酸不锈钢管道及设备,碳钢制的贮存设备需要用铅或橡胶衬里,且投加量也较浓硫酸大。因此推荐采用浓硫酸直接投加。

4 为了改善石灰投加系统的运行条件,便于采用散装物料罐

车运输和气力输送,减少石灰乳制备系统的排渣量,推荐采用粒度小于 200 目的消石灰粉。

5 采用碳酸钠粉剂,溶解速度快,便于用散装罐车运输和气力输送。

8.1.3 本条是关于加药间的工序组成内容的规定。加药间的规模和能力应按投加各种药剂的最大消耗量计算确定,最大消耗量应包括药剂的投加量(投加至待处理的水中)和非投加量(生产过程中的损耗,如漏损、清洗、排空等)。

8.1.4 药剂在储存或使用过程中如果处置不当而造成混杂,会失去药效或变质。例如,聚合铝不得与有硫酸根的药剂,如硫酸铝、硫酸亚铁、明矾等相混杂;聚丙烯酰胺不得与硫酸铝、三氯化铁、聚合铝相混杂。因此在设计药剂投加设施时,应按不同药剂分成系统,防止药剂混杂。投加设施设有倒换、泄空、清洗的措施,以方便检修和处理故障。

8.1.5 每一种药剂的溶解及投配设施不宜少于 2 套,并应做到互为备用或交替工作,以保证投药设施能够安全可靠运行,避免投药中断,影响生产。

8.1.6 为了方便管理,缩短和减少药剂二次倒运的距离和环节,加药间与药剂的贮存宜合并布置,并在加药装置附近设置药剂堆放区。同时为提高机械化运输水平,降低药剂搬运劳动强度,宜设置起重运输设备。

8.1.7 各种不同的药剂具有不同的物理、化学性质。例如,铁盐混凝剂具有很强的腐蚀性,粉状物料易吸潮结块,石灰乳液易沉淀堵塞设备和管道,碳酸钠液体能结晶,有的药剂需避光保存,有的药剂需要防冻等。因此药剂的贮存、配制及投加设施应分别不同情况采取相应的措施。

同时由于加药间使用药剂的品种较多,药剂的性质、状态、包装等形式多种多样,因此药剂贮存、配制及投加设施的设计都应根据药剂性状与其贮存、使用条件,在建筑标准、防火等级、卫生、环

境保护、安全生产等方面按相关标准、规范执行。

8.1.9 药剂撒落到地面遇水后会变得非常湿滑,为了安全,加药间与药剂贮存区地坪应为防滑地面。为了清扫用水的需要,应设置清洗地坪的给水排水设施,不同标高的地坪间应有挡水措施,以免上一层地坪的清扫水流到下一层的工作面。

8.1.12 设置操作室可便于对药剂的制备及投加实行 PLC 自动控制,并实现视频画面显示。

8.2 贮 存

8.2.1 明确药剂的贮存量应根据药剂商品的消耗量计算确定。考虑到目前国内运输比较发达,因此药剂的贮存量推荐按 7d~15d 的消耗量计算确定。

国内药剂供应商较多,很多药剂本地都有供应,当药剂由本地供应时,可适当减少贮存天数。

8.2.2 本条是关于药剂贮存的原则要求。

1 国内综合污水处理厂所需要的各种药剂一般均采用汽车运输,所以药剂的贮存设施宜靠近道路。为了减轻劳动强度,改善工作环境,需设置必要的药剂装卸设施。

2 采用固体粉状药剂(石灰、消石灰、碳酸钠等)时,通常用高位粉仓贮存。当粉料吸潮后含有一定量的水分时,会形成架桥现象,使下粉不畅,甚至中断。可以采用粉仓上设置振荡器、粉仓内加装搅拌装置等防堵塞措施。由于高位粉仓一般均采用散装粉料罐车气力输送的方法装料,所以粉仓应为密封式,粉仓顶应设安全阀,高位粉仓需设 DN100 进料管及快速接头,粉仓上部的排气管应设置布袋除尘器等除尘装置。为了防雨、防晒及环境景观的需要,通常把整个高位粉仓用彩钢板罩起来。

3 采用低位贮液罐或贮液池贮存液体药剂,其卸料方式简单、安全、快速,采用简易的液体药剂罐车用重力流的方式即可卸料。

4 浓硫酸贮罐周围设置围堰或放置于事故池内是为了避免当罐体突然发生破裂、罐体腐蚀穿孔或阀门、管道接口处有严重泄漏时,浓硫酸四处溢流,烧伤操作人员和腐蚀地面。围堰或事故池是用于贮存事故溢出或泄漏的酸液,围堰或事故池内的集水坑主要是用来收集泄漏出来的酸液,便于用泵抽吸排出。

5~6 药剂的堆放高度应根据药剂的包装形式和包装强度确定,推荐采用此数值,并可根据实际进行调整。

7 药剂贮存时,不同的药品间应留有间隔,以防止药品互相混杂、污染,并可以给搬运带来方便。

8.2.3 考虑到药品在堆放时有小于1的体积空间未被利用,同时药剂在运输、搬运和计量过程中均需占有一定的面积,不同药品间应留有间隔等,这部分面积一般占药品堆积面积的30%左右。

8.2.4 药剂贮存区地坪高出室内地坪是为了避免清扫地坪走道时污染药剂,防止贮存的药剂被水浸泡。

8.3 计 量

8.3.1 为了配制药剂溶液的浓度,在制备药剂溶液时,应对药剂原药纯度进行计量,以便确定加入的水量。当药剂的消耗量较大时,为了减轻劳动强度,改善工作环境,应提高机械化运输水平。

8.3.2 为减少配制药液的环节,易溶药剂的溶解池和溶液池可合并设置。已建的钢铁企业综合污水处理厂药液制备大多数采用这种方式。

1 本款规定了药剂溶解(溶液)池总有效容积的确定原则。由于药剂的消耗量和配制浓度要求的不同,各种药剂溶解(溶液)池的大小也不同。一般耗药量大时采用下限,耗药量小时采用上限。

2 为了加快药剂的溶解速度,防止沉积,药剂溶解(溶液)池内宜设搅拌装置。

3 池内设自动液位监测可用于配制药液时测量液体容积,投

药使用时测量池内药液耗用状况。

4 为了防止药剂溶液中沉积渣质堵塞吸入管口,宜在药剂吸入管口设置过滤网。

8.3.3 本条是各种药剂配制浓度的原则规定。

1 由于采用混凝剂种类的不同,其配制(投加)浓度的要求也不同。固体药剂需配制成一定浓度的溶液再投加;液体药剂可以配成一定浓度的溶液投加,也可以采用原药液直接投加。本款给出的混凝剂药剂配制或投加浓度值是参考有关规范确定的。

2 国内设计聚丙烯酰胺药剂的配制浓度一般为1%,国外设计聚丙烯酰胺药剂的配制浓度一般为0.1%,本规范推荐0.1%~1%。

3 国内设计石灰乳的配制浓度一般为10%~20%,然后调配至浓度5%~10%后再投加;国外设计石灰乳的配制或投加浓度为5%。本规范推荐5%~10%。

8.4 输 送

8.4.1 综合污水处理厂由于平面、高程布置的需要,药剂的投加点距加药间存在一定的距离和几何高差,因此药剂溶液需要用管道输送。

8.4.2 本条是关于选择投加和输送各种药剂溶液泵的原则规定。采用变频控制是为了便于对投药量进行变量(改变投加泵的转速)自动控制。

1 药剂溶液具有腐蚀性的混凝剂及硫酸宜选用隔膜计量泵,这种泵的耐腐蚀性能强,使用寿命较长,目前应用较为普遍。

2 偏心螺杆泵适用于输送黏性较大或含有悬浮颗粒的液体,而且转速低,更适用于聚丙烯酰胺溶液,所以助凝剂、碳酸钠溶液及石灰乳推荐采用此种形式泵。

8.4.3 计量泵入口设置过滤装置是为了防止药液中的大颗粒杂质堵塞泵体或管道,清理方便。出口设置脉冲消除器是为了减轻

计量泵输出流量的脉动冲击,使流量稳定。

8.4.4 药剂溶液输送泵出现故障的几率比较高,为了在出现故障或检修时,不影响投药生产的正常进行,应设置备用泵。

8.4.5 碳酸钠溶液易结晶附着在管道上,为了保持输送管道内有足够的速度,防止或减轻沉积、附着、结垢堵塞管道的发生,碳酸钠溶液输送管道宜设置回流设施。

8.4.6 这里“加药点”是指药剂溶液的具体投加点。实际生产中,石灰乳药剂溶液输送管道易发生故障,影响生产。所以由加药间至投加点的石灰乳药剂溶液输送管道最好设置两根,一根工作、一根备用。但如果药剂溶液输送管道距离较短,能在较短时间内检修完毕,不会对生产运行造成较大的影响时,也可设置一根石灰乳药剂溶液输送管。

8.4.7 由于药剂溶液具有的腐蚀性不同,因此药剂溶液输送管道、管件和阀门等应根据药液的性质,采用相应的耐腐蚀材料。例如,腐蚀性较强的铁盐混凝剂需采用塑料、钢塑复合材质或不锈钢;浓硫酸可采用普通碳钢;其余药剂可根据需要采用塑料、碳钢或钢塑复合等材料。药剂输送管道上设置的阀门一般采用球阀。

8.4.8 为了防冻,应根据实际情况采取相应的伴热或保温措施。为了防止药剂输送管道内沉积或堵塞,管道上应设冲洗水管(浓硫酸不能用水冲洗)或供冲洗用的快速接头等设施。为了检修的需要,应在管道的最低点设置泄空设施。

8.4.9 药剂溶液输送管道架空或在管沟内敷设,有利于安全生产及检修。直接埋地敷设会造成处理故障或检修的困难。

管沟内设排水设施是为了冲洗管道或检修泄空管道时,能及时排出流入管沟内的液体。

8.4.10 药剂溶液输送管道大部分采用非金属管材,本条主要是提示设计时,对非金属管道的设计要引起注意,防止管道支架设置的间距或形式不当而影响以后使用。

9 检测与控制

9.1 一般规定

9.1.1 为保证综合污水处理厂安全可靠、连续稳定运行,规定应对综合污水处理厂进行检测和控制。

9.1.2 自动化仪表及控制系统的设置应满足提高水处理系统的安全可靠性,便于操作运行,改善劳动条件,提高科学管理水平的要求。

9.2 取样检测

9.2.1 本条是关于取样检测位置及项目内容的规定。为更好地监测各处理构筑物运行工况,对综合污水处理厂内主要构筑物的进出水均设置取样点,具体位置及检测项目分别见表6和表7。

表6 水质分析检测

序号	取样点	检测项目														
		pH	SS	浊度	TDS	COD _{Cr}	BOD ₅	总硬度	暂时硬度	石油类	色度	氨氮	游离氯	总铁	细菌总数	溶解氧
1	引入口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√	—	√
2	沉淀池或澄清池出口	√	√	√	—	—	—	—	√	√	√	—	—	—	—	—
3	滤池出口	√	√	√	√	√	√	—	—	√	√	—	—	—	—	—
4	贮水池	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	√	√
5	净化水输水管	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	—	√	—

表 7 药剂、泥浆分析检测

序号	取样点	检测项目		
		药剂配制浓度	泥浆含水率	泥饼含水率
1	加药间	√	—	—
2	澄清池或沉淀池	—	√	—
3	浓缩池	—	√	—
4	泥浆脱水间	—	√	√

9.3 在线检测

9.3.1 综合污水处理厂应根据工艺需要,选择设置相关在线必要的检测项目的自动化仪表,以提高企业科学生产管理水平,并将信息连续正确地传输至综合污水处理厂中心控制室。

9.3.2 药剂投加系统的检测项目一般包括投加的药剂量、稀释水量、配制浓度、药剂输送压力及流量。对溶解池、溶液池(罐)以及料仓等还应检测相应的液位及料位,并设置高低液(料)位报警。污泥处理系统的检测项目一般包括污泥输送泵的输送压力及流量,泥浆调节池、浓缩池的液位。

9.4 控制

9.4.2 本条是关于综合污水处理厂控制系统形式设计原则的规定。

9.4.3 本条是关于综合污水处理厂对如澄清池、滤池、加药和污泥脱水等生产单元自动控制水平原则的规定。当采用成套设备时,设备本身控制宜与系统控制相结合。

10 深度处理

10.1 一般规定

10.1.1 经技术经济比较及实践应用表明,反渗透技术应用在钢铁企业综合污水处理厂深度脱盐技术上是成熟可行的。

10.1.3 深度处理站的处理能力是根据用户需求,经污水净化水和脱盐水质平衡计算后确定的。

10.1.5 深度处理站内的反渗透设备对进水水质和环境要求比较苛刻,需注意避免经前处理后的水被其他因素二次污染,从而造成反渗透设备的污染。

10.1.6 深度处理排水(浓含盐废水)进入综合污水处理厂排水收集系统后,将使整个钢铁企业循环水系统的盐分不断积累,对安全回用造成影响。因此对浓含盐废水及其他化学废水应根据现行国家标准《钢铁企业节水设计规范》GB 50506 的规定,单独收集后处理。

10.1.8 设备间设置采暖设施,以保证冬季室内温度不低于 5℃。

10.2 设计水量与水质

10.2.1 原水成分是确定系统方案的重要基础资料,在系统设计前应充分掌握原水的各项水质指标,并与工艺用水指标进行比较,以 C_y/C_z 比值最大者作为最终系统设计水质控制指标。

系统总回收率主要由前处理系统回收率和反渗透系统回收率确定。反渗透系统的回收率不应低于 75%。

深度处理站的自用水主要包括设备冲洗水和药剂配制用水。

10.2.2 反渗透设备的进水水质指标应以反渗透厂家技术手册为准,表 10.2.2 提供的参数仅供设计时参考。

10.3 处理工艺及设备

10.3.2 反渗透常用的前处理工艺一般采用以下几种工艺单元组合:

多介质过滤器 + 活性炭过滤器前处理系统;

超滤(柱式或浸没式)前处理系统;

多介质过滤器 + 超滤系统前处理系统。

10.3.4 要求将工作泵分组与处理单元相匹配是为了保证经济运行和操作方便,并可以实现当某套单元检修停运时水量的调配。

10.3.5 污水净化水中的主要污染物为各种复杂的胶体,大小在 $1\mu\text{m}$ 以下甚至 $0.1\mu\text{m}$ 左右,这与常用的微滤膜的孔径接近。因此不建议选用微滤膜作为前处理系统,而选用超滤膜。

由于各生产厂家生产的超滤膜差异较大,膜元件尚未标准化,所以设计时应参考各膜元件生产厂家的产品技术手册。

10.3.6 本条是关于反渗透处理系统设计的规定。

5 在反渗透设备设计使用年限内的系统回收率及脱盐率应满足:一级反渗透系统的回收率大于或等于75%,二级反渗透系统的回收率大于或等于90%,系统的脱盐率大于或等于95%。

6 经反渗透脱盐后的出水一般呈酸性,需要加碱调整pH值后才能满足用户要求。

10.4 辅助设备

10.4.2 为保证深度处理系统工艺的正常运行,深度水处理站化验室配备的常用仪器、仪表有:pH计、浊度仪、温度计、比重计、电导仪、污染指数测定仪及必需的离子检测仪等。

10.4.5 中间水池(箱)考虑一定的调节容积,是为了保证当设备需要维修、检修时,系统仍能正常运行。

11 安全与环保

11.0.1 本条是关于综合污水处理厂内故障报警及通信的规定。鉴于综合污水处理厂作为企业生产的重要水源之一,应考虑到若因事故导致供水量、供水水质发生变化时,应及时通知有关部门或用户,以便采取相应的应急措施。

11.0.2 为防止污染生活饮用水系统,确保生产人员和外来人员的用水安全,防止人们误饮误用,规定严禁污水回用净化水管道与生活给水管道系统相接,并规定了对避免误接采取的防范措施。本条为强制性条文,必须严格执行。

11.0.3 对于钢铁企业,由于管道种类多,为易于识别,对各类管道涂色及标识均有相应规定,因此,可按钢铁企业的有关规定确定管道颜色。

11.0.7 本条是关于危险生产品、化学药剂储存及使用区域安全防护设施的规定。为保障操作工人的人身安全,避免出现人身伤害事故,对危险生产品、化学药剂的储存及使用区域应设置安全防护设施。本条为强制性条文,必须严格执行。