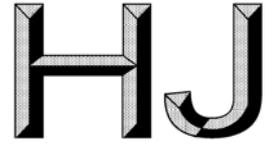


附件二：



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□-201□

钢铁工业废水治理及回用工程技术规范

Technical specifications for waste water treatment and reuse

of iron and steel industry

（征求意见稿）

201□-□□-□□ 发布

201□-□□-□□ 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

1	适用范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	2
4	污染物与污染负荷	3
5	总体要求	4
6	工艺设计	6
7	主要工艺设备和材料	13
8	检测与过程控制	15
9	辅助工程	16
10	劳动安全与职业卫生	17
11	施工与验收	18
12	运行与维护	20

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《钢铁工业水污染物排放标准》的实施，规范钢铁工业废水治理及回用工程的建设与运行，防治钢铁工业废水污染，改善环境质量，制定本标准。

本标准规定了钢铁工业废水治理及回用的原则和措施、污染物与污染物负荷、总体要求、综合污水处理厂废水治理及回用工艺技术、设计参数、设备与材料、检测与控制、施工、验收和运行等的技术要求。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中冶建筑研究总院有限公司

本标准由环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

钢铁工业废水治理及回用工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了钢铁工业主要生产单元（不含焦化）的废水处理技术要求及回用原则，并规定了综合污水治理及回用工程的总体要求、治理及回用工艺技术、设计参数、设备与材料、检测与控制、施工、验收和运行等技术要求。

本标准适用于钢铁工业废水治理及回用过程控制及钢铁企业综合污水处理厂废水治理和回用工程从设计、施工到验收、运行的全过程管理，可作为钢铁工业建设项目环境影响评价、环境保护设施设计与施工、建设项目竣工环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 13456	钢铁工业水污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 50013	室外给水设计规范
GB 50014	室外排水设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50040	动力机器基础设计规范
GB 50050	工业循环冷却水处理设计规范
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50053	10kV 及以下变电所设计规范
GB 50054	低压配电设计规范
GB 50168	电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范
GB 50194	工程施工现场供用电安全规范
GB 50275	压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
GB 50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50335	污水再生利用工程设计规范
GB 50506	钢铁企业节水设计规范
GBJ 22	厂矿道路设计规范

GBJ 87	工业企业厂界噪声控制设计规范
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
HJ/T 250	环境保护产品技术要求 旋转式细格栅
HJ/T 251	环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机
HJ/T 257	环境保护产品技术要求 电解法二氧化氯协同消毒剂发生器
HJ/T 258	环境保护产品技术要求 电解法次氯酸钠发生器
HJ/T 262	环境保护产品技术要求 格栅除污机
HJ/T 272	环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器
HJ/T 279	环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机
HJ/T 283	环境保护产品技术要求 厢式过滤机和板框过滤机
HJ/T 336	环境保护产品技术要求 潜水排污泵
HJ/T 369	环境保护产品技术要求 水处理用加药装置
HJ/T 353	水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）
HJ/T 354	水污染源在线监测系统验收技术规范
HJ/T 355	废水在线监测系统的运行维护技术规范

《建设项目（工程）竣工验收办法》（国家计委 计建设[1990]215 号）

《建设项目环境保护竣工验收管理办法》（国家环境保护总局令 第 13 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 钢铁工业废水 waste water from iron and steel industry

钢铁联合企业在各主要生产过程的辅助生产过程产生的，由厂区排水系统汇集和输送的，经总排口对外排放的全部废水。

3.2 综合污水处理厂 comprehensive sewage treatment

将钢铁工业废水经处理达到回用水水质或满足污染物排放标准的工程设施。

3.3 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。是集絮凝、澄清、沉淀和剩余泥浆增浓为一体的构筑物。

4 污染物与污染负荷

4.1 废水来源与主要污染物

4.1.1 钢铁工业废水所含污染物主要来源于冶炼或产品加工时所需的主辅原料、燃料、产品加工工艺和装备，以及各类药剂。主要污染物有：无机污染物、有机污染物、热污染等。

4.1.2 钢铁工业生产单元废水中的主要污染物及污染特征见表 1。

表 1 钢铁工业生产单元废水中主要污染物及污染特征表

生产单元	主要污染物													污染特征							
	悬浮物	油	酚	苯	酸	碱	锌	镉	砷	铅	铬	铜	氰化物	氟化物	硫化物	浑浊	臭味	颜色	无机污染物	有机污染物	热污染
原料	√															√		√	√		
烧结	√															√		√	√		√
炼铁	√		√				√			√			√	√	√	√		√	√	√	√
炼钢(含连铸)	√	√												√		√		√			√
轧钢(热轧)	√	√														√		√			√
冷轧					√	√	√	√			√	√		√		√		√	√		

4.1.3 钢铁工业主要生产单元废水的污染物来源、主要污染物见表 2。

表 2 钢铁工业主要生产单元废水主要污染物表

生产单元	废水种类	排放源	主要污染物
原料	原料场废水	卸料除尘、冲洗地坪	SS
烧结	湿式除尘器废水	湿式除尘器	SS，浓度一般为 3000~5000mg/L
	冲洗胶带、地坪废水	冲洗混合料胶带、冲洗地坪	SS
炼铁	高炉煤气洗涤废水	高炉煤气洗涤净化系统	SS、COD 等，含少量酚、氰、Zn、Pb、硫化物和热污染，SS 浓度为 1000~3000mg/L
	炉渣粒化废水	渣处理系统	SS，浓度为 200~300mg/L
	铸铁机喷淋冷却废水	铸铁机	SS
炼钢	转炉烟气湿法除尘废水	湿式除尘器	SS，浓度一般为 3000~15000mg/L
	精炼装置抽气冷凝废水	精炼装置	SS
	连铸生产废水	二冷喷淋冷却、火焰切割机、铸坯钢渣粒化	SS、氧化铁皮、油脂

生产单元	废水种类	排放源	主要污染物
轧钢 (热轧)	热轧生产废水	轧机支撑辊、卷取机、除鳞、 辊道等冷却和冲铁皮	氧化铁皮、油脂
轧钢 (冷轧)	冷轧酸碱废水	酸洗线、轧线	酸、碱
	冷轧含油和乳化液废水	冷轧机组、磨辊间、带钢脱 脂机组及油库	润滑油和液压油
	冷轧含铬废水	热镀锌机组、电镀锌、电镀 锡等机组	铬、锌、铅等重金属离子

4.1.4 钢铁工业生产单元废水的污染负荷可按相应生产单元的生产工艺及单位产品的污染物排放量进行估算；总排口废水的污染负荷可根据现场连续取样或根据主要排放用户的水量水质加权平均进行估算。

4.2 污水水量

4.2.1 钢铁工业生产单元废水的排水量及污染物负荷，应根据工艺生产规模、产品品种、工艺生产流程和设施配置水平、水处理系统技术和生产管理水平等因素综合确定。

4.2.2 钢铁工业总排口废水水量应按下列方法计算：

a) 合流制排水系统应按每个总排水干管出口的生产工业废水和生活污水排水量之和计算。

b) 分流制排水系统应分别按每个排水系统的各总排水干管排水量之和计算。

4.2.3 钢铁工业生产单元废水的水量应按下列方法确定：

a) 新、改、扩建的钢铁企业按企业各车间（厂）水量水质平衡的系统参数统计确定；

b) 企业及各工序给排水系统中设有水计量仪表的，应按其正确的记录数据经科学整理后确定；

c) 原水系统无水计量仪表时，应设置水计量仪表做长时间连续实测，根据记录数据经科学整理后确定；

d) 当无条件实测时，可根据类似产品品种、生产工艺、生产规模、工作制度和管理水平下的企业或工序已科学统计的单位产品排水量计算确定；

e) 测得工序各循环水系统用水量及相关参数时，可按附录 A 估算确定相应循环水系统的强制排污水量。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 钢铁工业废水治理及回用工程应与企业总体生产发展规划、生产工艺合理配套，并采用处理效率高、安全可靠的处理工艺，确保企业用水安全。

5.1.2 废水治理及回用工程应贯彻全过程控制的原则，并由以下三个重要环节有机组成：在生产单元用水源头采用减少或消除污染物进入水中的技术；采用有效的循环水处理系统；末端总排出口废水治理及回用。

5.1.3 钢铁企业各生产单元外排废水应满足GB 13456 中污染物排放标准。新建企业的原料场、烧结、炼铁生产单元应达到废水“零排放”。

5.1.4 钢铁企业应建设综合污水处理厂，将钢铁工业废水收集并处理达到用户水质要求后回用，或满足污染物排放标准后排放，不得将未达标工业废水外排。

5.1.5 钢铁企业各排口应设污染源在线监测装置，监测的项目、频次及采样时间等要求，应按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

5.1.6 废水治理及回用工程应设置相关在线检测项目和仪表，以保证废水处理系统安全可靠、连续稳定运行。

5.1.7 钢铁工业废水治理及回用工程设计除应遵守本标准外，还应符合国家现行的有关标准和现行技术规范的规定。

5.2 工程项目构成

5.2.1 钢铁工业各生产单元废水治理及回用的项目主体为各生产单元废水处理站，由循环水处理、废水处理、串级供水等主体工艺及配套辅助工程组成。

5.2.2 钢铁工业废水末端治理及回用工程的项目主体为综合污水处理厂，由废水收集设施、主体工艺与设备、净化水输送设施、配套辅助工程组成。

a) 废水收集设施主要包括：废水引入管和废水输送管（渠）。

b) 主体工艺与设备包括：水处理构筑物，如调节池、提升泵房、沉淀池、澄清池、滤池等。主要设备包括泵、风机、加药装置、污泥处理装置等。

c) 净化水输送设施包括：贮水设施、供水泵房及供水管（渠）。

d) 配套辅助工程主要包括：总图运输、供配电、给排水、消防、暖通空调、检化验、机修等，以及办公室、卫生间等生活设施。

5.3 场址选择

5.3.1 废水治理及回用工程的场址选择应符合钢铁企业总体设计规划和给排水专业设计规划要求。

5.3.2 场址选择还应符合下列要求：

- a) 便于生产废水汇集，有利于处理后出水回用；
- b) 厂区不受洪涝灾害影响，有良好的排水条件；
- c) 有良好的工程地质条件；
- d) 交通运输方便，便于水电等能源介质的接入；
- e) 有扩建的可能。

5.4 总平面布置

5.4.1 总平面布置应综合考虑工艺流程的要求和场地条件，遵循节约用地的原则，使总图布置紧凑，管道距离尽量简短。

5.4.2 工艺流程的竖向设计应力求降低能耗，减少提升次数，在满足排水顺畅的前提下减小水头损失。

5.4.3 加药间、污泥处理间应设置在相对独立的区域，并靠近道路。

5.4.4 厂区道路的设置，应满足交通运输、消防、绿化及各种管线的敷设要求。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 废水处理工艺流程的选择应根据废水水质及处理后水质的要求，在实现综合利用或达标排放的前提下，经技术经济比较后确定。

6.1.2 水处理工艺的设计应考虑任一构筑物或设备因检修、清洗而停运时仍能保证供应出满足生产需求的合格水质及水量的要求。

6.2 生产单元废水治理与利用

6.2.1 钢铁工业生产单元废水汇集应采用“清污分流”的分流制排水系统，分别收集、处理后回用。

6.2.2 各工序生产单元废水应遵循一水多用和综合利用的原则，与企业总体循环水系统相结合，形成完整的节水型和环保型废水治理和回用的大循环系统。

6.2.3 各工序生产单元废水治理及回用主要由循环水处理系统、串级水处理系统、废水处理系统组成。外排废水由厂区排水系统收集并输送至综合污水处理厂处理后回用。

6.2.4 原料场废水经沉淀处理后回用，一般无外排废水产生。

6.2.5 烧结厂废水经混凝沉淀处理后循环使用。

6.2.6 炼铁厂废水宜采用以下处理工艺。

a) 高炉煤气洗涤废水采用图 1 所示处理工艺后循环使用。循环水系统强制排污水应作为高炉冲渣系统补充水。

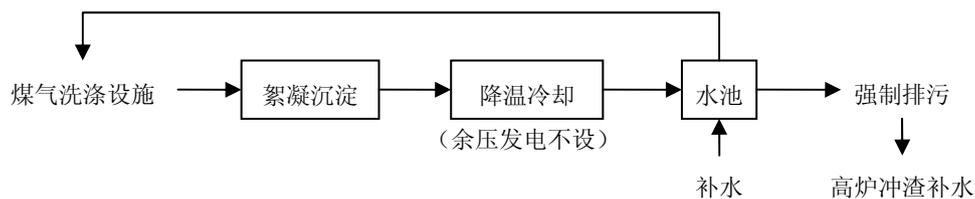


图 1 高炉煤气洗涤废水处理工艺流程图

b) 高炉冲渣废水采用图 2 所示处理工艺后循环使用，循环水质要求较低，为只有补充水而无外排废水的循环系统。

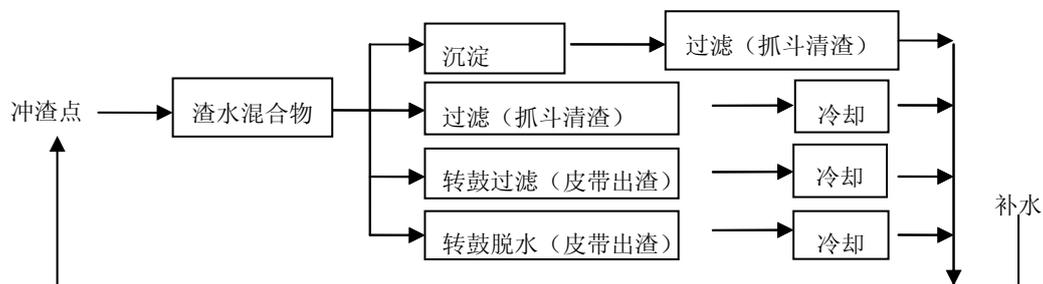


图 2 高炉冲渣废水处理工艺流程图

c) 铸铁机铸块喷淋冷却废水采用图 3 所示处理工艺后循环使用。

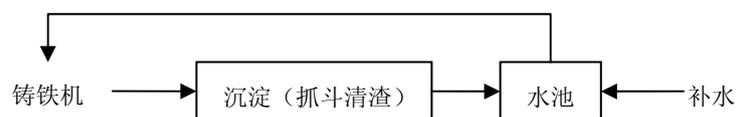


图 3 铸铁机喷淋冷却废水处理工艺流程图

6.2.7 炼钢厂生产废水宜采用以下处理工艺。

a) 转炉烟气湿法净化除尘废水为炼钢厂主要生产废水，采用图 4 所示处理工艺后循环使用。少量循环水系统强制排污水可作为高炉冲渣、钢渣处理或原料场的串级用水。采用干法除尘工艺时，无此种废水产生。

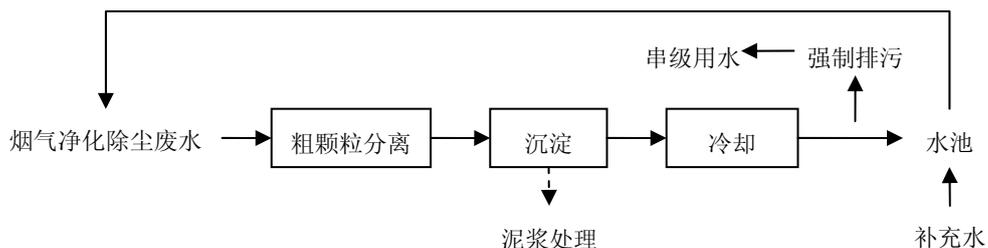


图4 转炉烟气湿法除尘废水处理工艺流程图

b) 钢水精炼装置抽气冷凝废水采用图5所示处理工艺后循环使用。少量排污水可作为钢渣处理或原料场的串级用水。

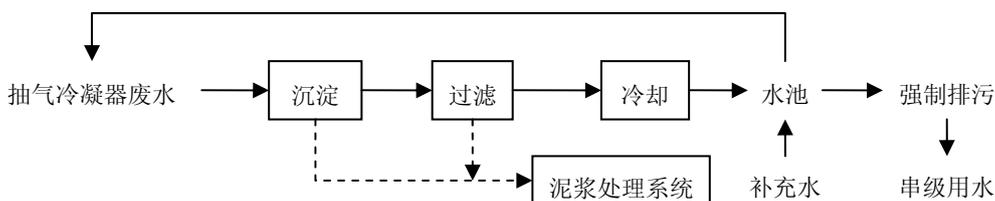


图5 精炼装置抽气冷凝废水处理工艺流程图

c) 连铸生产废水采用图6所示处理工艺后循环使用。少量排污水可作为钢渣处理或原料场的串级用水。

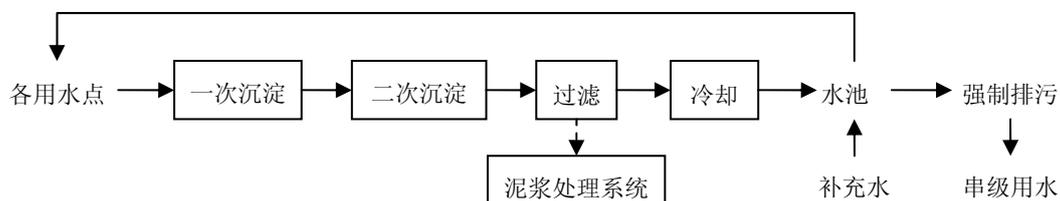


图6 连铸生产废水处理工艺流程图

6.2.8 轧钢厂的生产单元废水受轧制工艺不同分为热轧生产废水和冷轧生产废水两类，废水水质完全不同，应分别采用不同的水处理工艺。

a) 热轧厂生产单元废水主要为钢板、钢管、型钢、线材等轧钢厂的直接冷却水排水。废水采用图7所示处理工艺后循环使用，少量废水达标外排。

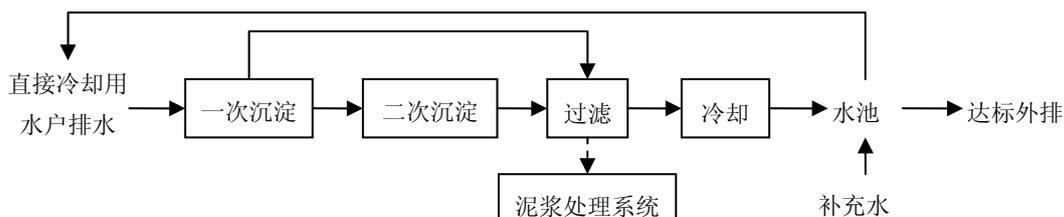


图7 热轧生产废水处理工艺流程图

b) 冷轧厂生产单元废水种类较多，成分复杂，应经各处理系统分别处理。少量废水达标外排。

(1) 酸碱废水处理工艺见图 8。

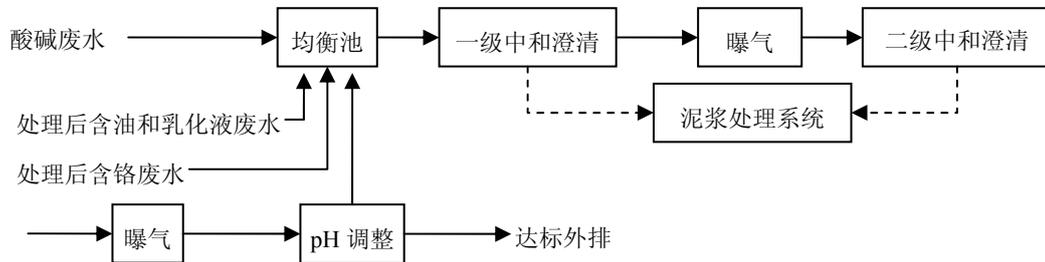


图 8 冷轧酸碱废水处理工艺流程图

(2) 含油和乳化液废水处理可采用图 9 或图 10 所示处理工艺。

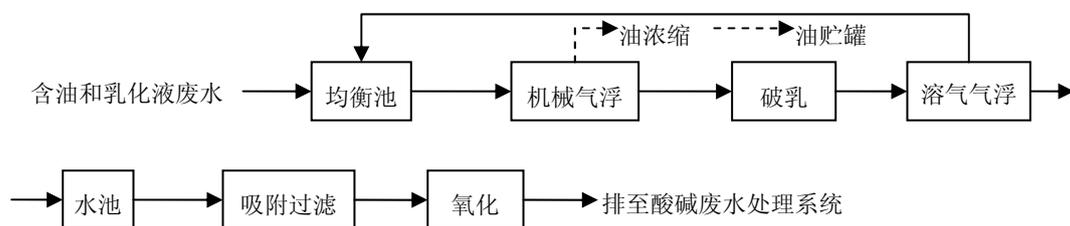


图 9 冷轧含油和乳化液废水处理工艺流程图一

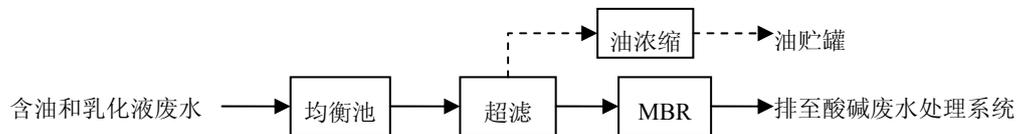


图 10 冷轧含油和乳化液废水处理工艺流程图二

(3) 含铬废水经调节、两级还原，待出水中 $\text{Cr}^{6+} < 0.5\text{mg/L}$ 后，调节 pH 送入酸碱废水处理系统。

(4) 冷轧废水处理系统外排废水主要水质控制指标应达到表 4 要求。由于外排废水中的含盐量较高，应通过专用管道排入综合污水处理厂，单独进行深度脱盐处理后回用。

表 4 冷轧废水处理系统外排水主要水质控制指标表

序号	项目	单位	控制指标
1	pH		6~9
2	BOD ₅	mg/L	≤20
3	COD _{Cr}	mg/L	≤60
4	SS	mg/L	≤50
5	石油类	mg/L	≤5
6	动植物油	mg/L	≤5
7	NH ₃ -N	mg/L	≤10
8	总铬	mg/L	≤1.5

9	Cr ⁶⁺	mg/L	≤0.5
10	总锌	mg/L	≤2

6.3 综合污水处理厂工艺

6.3.1 综合污水处理厂处理工艺应选择成熟先进、运行稳定、经济合理的技术路线，尽可能实现最大化的回收利用。

6.3.2 综合污水处理厂处理工艺宜采用物化处理工艺。若需采用生化处理工艺，应在充分调研、试验的基础上确定。

6.3.3 综合污水处理厂进水的主要水质控制指标见表 5。

表 5 综合污水处理厂进水主要水质控制指标表

序号	项目	单位	控制指标
1	pH		6.5~9.5
2	悬浮物	mg/L	50~200
3	COD	mg/L	30~90
4	石油类	mg/L	2~10
5	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	200~800
6	总碱度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	100~200
7	总溶解性固体	mg/L	600~1200*
8	Cl ⁻	mg/L	100~350

注：★当进水总溶解性固体含量 > 1000mg/L 时，应进行深度脱盐处理。

6.3.4 综合污水处理厂的工艺流程宜根据具体情况参考图 11 确定。

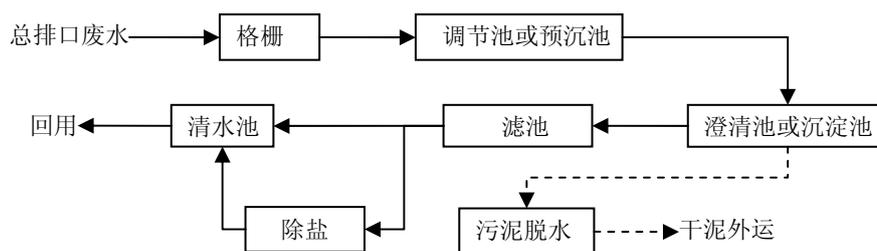


图 11 综合污水处理厂工艺流程图

6.3.5 综合污水处理厂回用水应满足表 6 中主要水质控制指标值，外排水应满足污染物排放标准。

表 6 综合污水处理厂回用水主要水质控制指标表

序号	项目	单位	控制指标
1	pH		6.5~9.0
2	悬浮物	mg/L	≤5

3	COD _{Cr}	mg/L	≤30
4	石油类	mg/L	≤3
5	BOD ₅	mg/L	≤10
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤300
7	暂时硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤150
8	总溶解性固体	mg/L	≤1000 [★]
9	氨氮	mg/L	≤5
10	总铁	mg/L	≤0.5
11	游离性余氯	mg/L	末端 0.1~0.2
12	细菌总数	个/mL	<1000
注：★当出水总溶解性固体含量>1000mg/L 时，应进行深度脱盐处理。			

6.3.6 据各用户对回用水质的不同要求，废水处理后有三种回用方式：

- a) 通过专用的回用水管网直接回用至指定用户；
- b) 与工业新水混合后回用；
- c) 深度处理后制成软化水或除盐水后回用。

6.4 废水收集设施

6.4.1 废水引入口应位于便于收集排水和靠近综合污水处理厂的位置。

6.4.2 废水由引入口至综合污水处理厂的输送方式，宜根据引入口数量、地形高差、输送距离、管渠埋设深度等，经技术经济比较后确定。

6.5 主体工艺

6.5.1 综合污水处理厂的主体工艺一般由预处理单元、主体单元及辅助单元设施组成。

6.5.2 常用的预处理单元包括：格栅、除油、调节、预沉淀等，并根据废水来水水量、水质及处理后出水要求进行选择。

6.5.2.1 废水处理工艺系统入口处或污水提升泵前应设置格栅，粗、细格栅的栅条间隙宜分别为 20~30mm 和 5~15mm。格栅渠的设计应符合 GB 50014 中 6.3 节的规定。

6.5.2.2 合流制排水系统废水可在处理系统前端设置预沉池。预沉池的水力停留时间宜为 30~60min，池出口端宜设撇油设施。

6.5.2.3 综合污水处理系统前端宜设置调节池。调节池的水力停留时间宜为 1.0~2.0h。池内应有防止泥砂沉淀的措施，并设置除油设施。

6.5.3 综合污水处理工艺的单元通常包括：混凝、沉淀、澄清、过滤及除盐。

-
- 6.5.3.1 混合方式应根据处理水量、投加药剂类型综合考虑后选择，宜采用机械混合方式。
- 6.5.3.2 絮凝池型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处理厂的运行经验或试验确定。
- 6.5.3.3 沉淀池宜采用辐流沉淀池，表面水力负荷宜为 $1.5\sim 2.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- 6.5.3.4 澄清池宜采用机械搅拌澄清池和一体化澄清池，并宜采用机械化或自动化排泥装置。
- 6.5.3.5 机械搅拌澄清池清水区的液面负荷宜为 $1.4\sim 2.1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- 6.5.3.6 一体化澄清池斜管顶部清水区的液面负荷宜为 $10\sim 18\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- 6.5.3.7 滤池或过滤器的滤料粒径为 $0.8\sim 1.3\text{mm}$ ，其余设计应符合GB 50013 及GB 50335 规定。
- 6.5.3.8 滤池或过滤器的冲洗方式应具有气、水反冲洗功能，有条件时应设表面冲洗装置。
- 6.5.3.9 当废水中总溶解盐含量过高 ($>1000\text{mg/L}$)，不能满足用户要求时，应进行部分或全部除盐处理后回用。除盐工艺宜采用反渗透工艺。
- 6.5.3.10 反渗透工艺前的前处理单元宜采用砂滤、多介质过滤、活性炭过滤、微滤和超滤。
- 6.5.3.11 深度处理浓含盐废水应根据GB 50506，单独收集后回用。
- 6.5.4 辅助单元设施主要包括药剂的贮存及投加、泥浆处理。
- 6.5.4.1 废水处理后水应经消毒后回用。消毒剂宜采用氯消毒、二氧化氯消毒和次氯酸钠消毒。加氯间及系统设计应符合GB 50013 中 9.8 节的规定。
- 6.5.4.2 药剂系统由药剂贮存、计量、输送等工序组成。药剂的贮存量宜按 $7\sim 15\text{d}$ 的消耗量计算。药剂计量应按原药纯度进行。药剂溶液的输送应采用管道输送，输送管道宜架空或在管沟内敷设。
- 6.5.4.3 综合污水处理厂产生的泥浆，应进行脱水处理。泥浆处理系统应由泥浆的浓缩、调节、脱水及泥饼的贮存与输出等工序组成。

6.5.4.4 综合污水处理厂产生的泥浆宜采用厢式压滤机或板框压滤机进行脱水。脱水前进机泥浆浓度不宜 $<10\%$ ，脱水后泥饼的含水率应 $\leq 50\%$ 。

6.5.4.5 脱水后的泥饼可运往城市垃圾填埋场与垃圾混合填埋，也可单独填埋或运至企业弃渣场。有条件时，宜考虑综合利用。

6.6 二次污染控制措施

6.6.1 建设和运行过程中产生的废水、废渣、噪声等二次污染物的防治与排放应贯彻执行国家和地方现行环境保护法规和标准的规定。

6.6.2 综合污水处理厂产生的污泥应根据污泥性质妥善处置，有条件时宜考虑综合利用。泥浆处理过程中产生的各种废水应返回废水处理系统进行处理。

6.6.3 应采取隔声、消声、绿化等降低噪音的措施，厂界噪声应达到GB 12348 的规定。

6.6.4 设备间、鼓风机房等机械设备的噪声和振动控制的设计应符合GB 50040 和GBJ 87 的规定。主要噪声产生源，如鼓风机等应有消声装置或隔音罩。

6.7 事故与应急处理

6.7.1 综合污水处理厂一般不设事故池，调节池可兼作事故水储存池。

6.7.2 发生事故时，如综合污水处理厂进水pH值超标、油类超标，可采取向调节池投加药剂，设置紧急拦油带等措施进行应急处理。同时应通过企业应急处理中心，切断有关单元厂污染源。

6.7.3 综合污水处理厂出水水质超标时，可将出水返回调节池，并根据实际情况及时调整工艺运行参数。

7 主要工艺设备和材料

7.1 设备选择

7.1.1 一般规定

a) 主要设备选型应满足污水处理工艺的要求。

b) 应采用质量可靠，运行稳定，高效节能，便于运行维护及管理的设备，并符合国家现行的产品标准。

7.1.2 应采用除渣效果好、结构简单的回转式格栅设备。格栅的选型应符合HJ/T 262 的规定。

7.1.3 潜水搅拌机宜采用低速推流式，并配套相应的起吊设备及安装导轨。潜水搅拌机的选型应符合HJ/T 279 的规定。

7.1.4 水泵应采用节能型，泵效率应 $\geq 80\%$ ，常用的水泵有潜水排污泵及卧式离心泵两种类型。潜水排污泵的选型应符合 HJ/T 336 的规定。用于提升或供水的水泵宜配备变频装置。

7.1.5 油水分离器的选型应符合HJ/T 243 的规定。

7.1.6 适合本类废水处理的搅拌器有桨式搅拌器、涡轮式搅拌器和推进式搅拌器。具体要求如下：

- a) 桨式搅拌器应符合 HG/T 2124 的规定；
- b) 涡轮式搅拌器应符合 HG/T 2125 的规定；
- c) 推进式搅拌器应符合 HG/T 2126 的规定。

7.1.7 刮泥机应采用节能、防腐性能好的产品，并符合HG/T 265 的规定。对于一体化澄清池刮泥机的选择还应满足以下要求：

- a) 应配有变频装置、调速电机以及过扭矩保护装置。
- b) 采用中心传动，兼有污泥浓缩功能。

7.1.8 污泥泵应选择运行稳定、结实耐磨的螺杆泵、离心渣浆泵、隔膜泵等，用于污泥回流的污泥泵应采用变频调速控制。采用螺杆泵时应配备干运转保护装置，定子采用耐磨橡胶，转子采用合金工具钢Cr12。

7.1.9 鼓风机应采用高效、节能、噪声低的机型。罗茨鼓风机应符合HJ/T 251 的规定。

7.1.10 污泥脱水机宜采用厢式压滤机进行脱水。厢式压滤机的选型计算应符合以下要求：

- a) 压滤机过滤周期不超过 2.5h。
- b) 过滤压力应控制在 0.6MPa~0.8MPa 之间。
- c) 厢式压滤机应配置配套空气压缩机及储气设备，并配备滤布冲洗装置。
- d) 厢式压滤机的选用应符合 HJ/T 283 的规定。

7.1.11 加药装置的选用应符合HJ/T 369 的规定。设备配置及配件选择应符合以下要求：

- a) 按投加药剂种类和处理系列分别设置。
- b) 采用粉剂配制液体药剂时，应将配置与存储投加区域分开设置。
- c) 投加 PAM、石灰乳等高浓度或易结垢药剂的计量泵，宜选用螺杆泵。
- d) 计量泵管道出口应配备有脉冲阻尼装置。
- e) 酸、消毒剂等危险药剂应配备有管道安全阀及配套回路。

7.2 材料选择

7.2.1 对影响综合污水处理厂设施连续、稳定、可靠运行的主要或关键材料，宜参照表 7 选用。

表 7 主要材料材质及其使用部位

序号	名称	材料规格要求	使用部位
1	斜管	乙丙共聚 厚度>1.5mm	一体化澄清池
2	集水槽、溢流堰	本体 304SS 不锈钢 厚度>3mm，螺栓采用 316 不锈钢	一体化澄清池、滤池
3	滤料	石英砂（天然海砂）	滤池
4	滤头	PP 聚丙烯、ABS 工程塑料	滤池
5	加药管	UPVC 化工管、CPVC、PE、PPH	混凝剂、絮凝剂、石灰乳等
6	加酸管	CPVC 化工管、PPH、316SS 不锈钢管	浓硫酸管
7	消毒管	CPVC 化工管、PPH 化工管	消毒剂投加管

8 检测与过程控制

8.1 一般规定

8.1.1 钢铁工业废水治理及回用工程应根据工程规模、处理工艺、运行管理等要求设置检测与控制项目。

8.1.2 自动化仪表及控制系统的设置应以保障生产运行的安全、处理效果的稳定、改善工人的劳动条件、方便操作和管理为基础。

8.1.3 计算机控制管理系统应兼顾现有、新建及规划要求，并应设有或预留数据上传通讯接口。

8.2 检测

8.2.1 废水处理单元应根据工艺需要，检测进出水液位、流量、浊度、pH、电导率及其它相关的水质参数。

8.2.2 废水引入口、调节池、清水池、储药池、泥浆调节池等应设置液位检测。

8.2.3 取水、输水过程应检测压力、流量，必要时可增加温度检测。

8.2.4 药剂投加系统应根据投加和控制方式确定检测项目。如消毒剂采用液氯，应设置氯气泄露检测及报警装置。

8.2.5 重要的机电设备应设置电流、电压、功率、温度等工作状态检测项目。

8.2.6 取样检测仪器及配套设施的设置应兼顾钢铁企业内部已建中心实验室的项目及能力。

8.3 控制

8.3.1 泵站应按集水池的液位变化自动控制运行，宜建立遥测、遥讯、遥控系统。

8.3.2 小型综合污水处理厂可仅在主要生产工艺单元采用自动控制系统。

8.3.3 大、中型综合污水处理厂宜采用集中管理监视、分散控制的自动控制系统，宜配套有视频监视系统和污水处理工艺流程动态模拟屏显示系统。

8.3.4 主体处理单元宜采用可编程控制器实现自动控制。采用成套系统设备时，其控制系统配置应与总控制系统相兼容。

8.3.5 水泵、鼓风机及其配套阀门宜采用联动、集中或自动控制。

8.3.6 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。

8.3.7 计算机控制系统应符合以下要求：

- a) 应对监控系统的控制级别、监控级别和管理级别做出合理配置。
- b) 应根据工程具体情况，经济技术比较后选择网络结构和通信速率。
- c) 选择操作系统和开发工具要基于运行稳定、易于开发、操作界面简洁等原则。

8.3.8 控制模式与协议应与钢铁企业内已有或规划相协调。

9 辅助工程

9.1 电气系统

9.1.1 综合污水处理厂的供电系统应设两个独立电源，当不能满足时应设置备用动力设施。

-
- 9.1.2 低压配电设计应符合GB 50054 设计规范的规定。
- 9.1.3 供配电系统应符合GB 50052 设计规范的规定。
- 9.1.4 建设工程施工现场供用电安全应符合GB 50194 规范的规定。
- 9.1.5 重要处理单元的控制主站及中央控制室应配备有不间断供电电源（UPS）。
- 9.2 建筑与结构
- 9.2.1 综合污水处理厂各建筑物的造型应简洁美观，并与周围环境协调。
- 9.2.2 寒冷地区的水处理构筑物应有保温防冻措施。
- 9.2.3 建筑、结构设计应符合现行的国家和行业规范。
- 9.3 给水、排水和消防
- 9.3.1 废水处理及回用工程中的生活给排水与消防给水应纳入钢铁企业的管网系统，统一规划、设计、共享附属设施。
- 9.3.2 综合污水处理厂内除生活污水和浓含盐废水，不应对外排放废水。其中生产废水宜采用重力流排放至调节池后再次循环处理；生活污水、浓含盐废水的治理及回用应符合GB 50506 的有关规定。
- 9.3.3 消防设计应符合GB 50016 的有关规定，并配置相应的消防器材。
- 9.4 采暖通风与空调
- 9.4.1 寒冷地区的处理构筑物应考虑防冻措施。采暖时，无人值守处理构筑物的室内温度可按 5℃ 设计，加药间、检化验室及值班室等的室内温度可按 18℃ 设计；炎热地区的配电间、检化验室及值班室应设置空调降温。
- 9.4.2 地下建构筑物、变配电间、加药间、污泥脱水间及化验室等应设置通风设施。
- 9.5 厂区道路和绿化
- 9.5.1 厂区内道路和绿化设计应符合GBJ 22 的规定。
- 9.5.2 绿化应选择适应性强和具有吸尘、吸附有害气体及抗污染等性能的品种，宜选种灌木，避免高大的乔木。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 劳动安全

10.1.1 设备检修或故障时应有相应的警示、保护设施。

10.1.2 加药间应配置紧急洗眼器、防毒面具等安全防护器具，危险药品周围应设置围堰。

10.1.3 应配备必要的劳动安全卫生设施和劳动防护用品，并由专人维护保养。岗位操作人员上岗时应穿戴相应的劳保用品。

10.1.4 各种机械设备裸露的传动部分或运动部分应设置防护罩或防护栏杆，周围设置操作活动空间，以免发生机械伤害事故。

10.1.5 各构筑物应设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度应符合国家有关劳动安全卫生规定。护栏内设备需要操作或维护的，应设活动门或活动护链。

10.1.6 具有有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所，应设置通风设施。

10.1.7 室外的钢梯或爬梯应采用防滑材料，并有警示提示。

10.2 职业卫生

10.2.1 噪声及噪声源控制应符合GBJ 87 和GB 12348 中的有关规定。

10.2.2 职工在加药间、污泥脱水间、风机房等高粉尘、有异味、高噪音的环境下不应连续工作或值班，有特殊情况需要长时间停留的，应佩戴必要的劳动护具。

11 施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 钢铁工业废水治理及回用工程的施工应符合现行有关工程施工程序及管理文件的要求，符合国家相关强制性标准和技术规范。

11.1.2 废水治理及回用工程的设计、施工单位应具备相应的国家工程设计资质、施工资质。

11.1.3 废水治理及回用工程应按设计施工，工程变更时应在取得设计变更文件后进行。

11.1.4 工程施工中所使用的设备、材料、半成品、器件等应符合国家相关标准，并取得供应商的产品合格证；关键设备应具有产品出厂检验报告、型式检验报告和环保产品认证证书等技术文件。

11.1.5 建设过程中产生的废渣、废水、噪声及其它污染物排放应严格执行国家环境保护法规和标准的有关规定。

11.2 工程验收

11.2.1 钢铁工业废水治理及回用工程验收应根据《建设项目（工程）竣工验收办法》、相应专业现行验收规范和有关规定进行组织、评定，工程竣工验收前，不得投入生产性使用。

11.2.2 工程进行验收应具备的条件：

- a) 生产性项目和辅助公用设施，已按施工合同和设计要求建成，能满足生产要求；
- b) 主要工艺设备安装配套，经负荷联动试车合格，形成生产能力；
- c) 环境保护设施、劳动安全卫生设施、消防设施已按设计要求与主体工程同时建成使用；
- d) 施工单位按有关规定已编制竣工图、施工文件等竣工资料；
- e) 质量监督部门已完成工程质量监督总结。

11.2.3 对已交付竣工验收的单位工程或单项工程（中间交工）并已办完了移交手续的，不再重复办理验收手续，但应将单位工程或单项工程竣工验收报告作为全部工程竣工验收的附件加以说明。

11.3 环境保护验收

11.3.1 钢铁工业废水治理及回用工程环境保护验收的组织、执行及评定应按《建设项目环境保护竣工验收管理办法》执行。

11.3.2 钢铁工业废水治理及回用工程经环境保护验收合格后，方可正式投入使用。

11.3.3 建设项目进行环境保护验收前，应结合试运行进行环境保护设施的性能试验。性能检验的主要指标包括：悬浮物、浊度、电导率、硬度、油、COD、pH值等。检验测试过程的数据报告应作为环境保护验收的重要内容。

11.3.4 进行环境保护验收时需要提交的工程技术资料应包括：

- a) 项目环境影响报告审批文件；
- b) 批准的设计文件和设计变更文件；
- c) 各类污染物环境监测报告；
- d) 水处理单元性能试验报告；

-
- e) 试运行期的水质连续监测报告（一般不少于1个月）；
 - f) 完整的启动试运行、生产试运行记录等。

11.3.5 配套建设的连续监测及数据传输系统应符合《污染源自动监控管理办法》及HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355 规定。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 建立健全规章制度，建立运行记录制度、交接班制度、培训制度、巡视制度、检修维护制度、岗位操作规程和质量管理流程等文件。

12.1.2 钢铁工业废水治理及回用工程应由具有执业资质、持上岗证书的技术人员、管理人员进行操作和管理。

12.1.3 综合污水处理厂停止运行前应提请当地环保行政主管部门批准。由于紧急事故造成设施停止运行时，应立即报告当地环境保护行政主管部门。

12.1.4 综合污水处理厂由第三方运营时，运营方应具有相应等级环境污染治理设施运营资质。

12.2 运行管理

12.2.1 运行管理应严格遵守制定的操作规程和质量管理流程文件。

12.2.2 运行人员上岗前应接受相关法律法规、工艺流程、专业技术、安全防护、紧急处理等方面的培训，做到持证上岗，并定期对岗位人员进行培训及考核。

12.2.3 各岗位人员应如实填写运行记录，并妥善保存至归档。运行记录包括：

- a) 各设备的运行情况；
- b) 各在线仪表的小时平均数值及峰值；
- c) 各流量计量表的小时平均数值及累计值；
- d) 各化验检测数据。

12.2.4 严禁非岗位操作人员代替或私自启动、关闭设备或调整运行参数，管理人员不得违章指挥。

12.2.5 钢铁工业废水治理及回用工程的运行应达到以下技术指标：运行率 100%（以实际天数计），设备的综合完好率大于 90%。

12.2.6 各生产单元废水处理站、综合污水处理厂内应保持环境整洁，定期清扫处理单元构筑物。

12.3 维护

12.3.1 设备的日常维护、保养应以规章制度明确，定期对各处理构筑物中的设备、仪表进行校准和维修保养。

12.3.2 对于连续运转的设备，应每季度进行停机检查维护；对于间断运行的设备，应每年进行停机检查维护；各处理单元应每年进行放空检查。

12.3.3 污泥及加药系统管路应定期进行清洗维护。

12.4 应急措施

12.4.1 应编制事故应急预案（包括环保应急预案），制定相应的应急处理措施，配套相应的应急处理必备条件。

12.4.2 发生重大安全事故时应首先保证人员的安全，提前规划工作人员的疏散通道及安全滞留地点；应避免火灾的发生或危险品的遗撒。

附录 A
(规范性附录)

循环水系统进出水温差与浓缩倍数、强制排污水量关系

循环水系统进出水温差 $\Delta t(^{\circ}\text{C})$	循环水系统浓缩倍数(N)	循环水系统强制排污水量(Qb)
5	1.2	0.044Q
	1.5	0.017Q
	2.0	0.009Q
	2.5	0.006Q
	3.0	0.004Q
	3.5	0.003Q
	4.0	0.003Q
10	1.2	0.088Q
	1.5	0.035Q
	2.0	0.018Q
	2.5	0.012Q
	3.0	0.009Q
	3.5	0.007Q
	4.0	0.006Q
15	1.2	0.132Q
	1.5	0.053Q
	2.0	0.026Q
	2.5	0.018Q
	3.0	0.013Q
	3.5	0.011Q
	4.0	0.009Q
20	1.2	0.176Q
	1.5	0.070Q
	2.0	0.035Q
	2.5	0.024Q
	3.0	0.018Q
	3.5	0.015Q
	4.0	0.012Q
25	1.2	0.222Q
	1.5	0.089Q
	2.0	0.044Q
	2.5	0.030Q
	3.0	0.022Q
	3.5	0.018Q
	4.0	0.015Q

注 a 表中 Q 流量系指工序中一个循环水系统用水量。
b 表中 Δt 水温差的进水温度按 33 $^{\circ}\text{C}$ 为基数计。