

附件三：

钢铁工业废水治理及回用工程技术规范

（征求意见稿）

编制说明

《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》编制组

目 次

1	任务来源.....	1
2	标准制订的必要性.....	1
3	主要工作过程.....	2
4	国内外相关标准研究.....	3
5	同类工程现状调研.....	3
6	主要技术内容及说明.....	5
6.1	规范的适用范围.....	5
6.2	术语和定义.....	5
6.3	污染物与污染负荷.....	6
6.4	总体要求.....	7
6.5	工艺设计.....	8
6.6	主要工艺设备和材料.....	11
6.7	检测与过程控制.....	11
6.8	主要辅助工程.....	11
6.9	劳动安全与职业卫生.....	12
6.10	施工与验收.....	12
6.11	运行与维护.....	12
7	标准实施的环境效益及经济技术分析.....	13
7.1	环境效益.....	13
7.2	投资、运行及经济效益分析.....	13
8	标准实施建议.....	14
8.1	管理措施建议.....	14
8.2	实施方案建议.....	14

《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》编制说明

1 任务来源

为贯彻国家环境保护“十一五”规划中“应加强工业废水治理，在钢铁、电力、化工、煤炭等重点行业推广废水循环利用，努力实现废水少排放或零排放”的节水政策，规范钢铁工业废水治理及回用工程的设计、施工、竣工验收和运行维护，国家环境保护部 2008 年下达的《关于开展 2008 年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》（环办函[2008] 44 号），将《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》列入 2008 年度国家环境保护标准制修订项目计划，项目编号为 1453.3。

承担本标准编制任务的单位是中冶建筑研究总院有限公司。

2 标准制订的必要性

钢铁工业作为我国的基础产业，近年来一直处于高速发展阶段，钢年产量增幅在 15%~22%。2009 年全国粗钢产量达到 5.678 亿吨。钢铁工业作为高能耗、多排放的行业，在全国节能减排的工作中承担着重大的责任。我国重点钢铁企业 2007~2009 年的吨钢耗用新水量分别为 5.31m³/t、5.18m³/t、4.5m³/t，表明我国钢铁工业用水量已从高速增长逐步转变为缓慢增长，2009 年全国重点钢铁企业水重复利用率达到了 97.04%。而国外先进钢铁企业吨钢耗用新水量是：日本鹿岛为 2.1m³/t、阿萨洛为 2.4m³/t、德国蒂森克虏伯为 2.6m³/t。根据中国钢铁工业协会《中国钢铁工业环境保护统计》，2009 年钢铁企业厂区新水用量约为 17.5 亿 m³，而外排废水量约 7.995 亿 m³，按吨钢平均新水用量 4.5m³ 的指标计算，这相当于约 1.78 亿吨钢生产新水用量。如此庞大的排水量源源不断地排入自然水系，不仅浪费了可贵的可再生利用水资源，而且污染了水环境，使水生态环境日益恶化。钢铁企业若能将这部分废水治理后回用，将大大提高全厂水的重复利用率，降低吨钢取水量，节水减排效果显著。这也是解决因水资源短缺影响钢铁企业发展的必然趋势。

钢铁工业废水主要来自生产工艺排污、辅助生产设施排水等，主要污染物为 SS、COD、油类及少量金属离子等。为响应国家关于钢铁工业节水减排的政策要求，保持企业可持续发展，许多企业都加大环保力度，从减少工艺源头废水、完善循环水处理设施、加强串级供水及用水管理，尤其总排口末端治理等方面着手。自上世纪 90 年代末至今，国内已有二十多家钢铁企业先后建成并投入运行总排口废水治理及回用工程，废水经处理后绝大部分回用，

已建的污水回用项目经实践证实不仅提高了企业水的重复利用率,同时也大大地减少了外排废水量,生态环境改善已见成效,为此一些规划待建总排口废水治理及回用工程纷纷上马建设。但由于目前各企业在原材料、生产工艺、装备设施、治理技术和管理水平等方面造成的实际情况不同,因此许多企业在废水治理及回用工程还存在一些问题,如设计水质不达标、处理效果不理想等。

由于钢铁工业废水治理及回用工程是一个系统工程,应结合清洁生产工艺、用水过程控制及管理、末端总排口废水治理等多方面来实现。而末端治理的重要设施——综合污水处理厂亦涉及多专业的设计,包括制造、安装、施工、运行维护等多阶段,这些阶段相互关联、相互制约,动一发而迁千钧。因此,迫切需要一个国家级的标准来规范钢铁工业各工序的水处理工艺,排放及回用的原则和措施,以及综合污水处理厂从设计、施工、验收和运行维护各阶段的全过程管理,确保新的排放标准贯彻实施,实现钢铁行业水污染物达标和总量控制的目标。

3 主要工作过程

2008年12月接到国家环保部下发的编制任务后,编制单位随即展开了广泛的企业实际情况调研。除函调外,还对首钢、梅钢、包钢、本钢、承钢、太钢、邯钢、鞍钢等十多家企业进行了实地调查,掌握了国内大多数钢铁企业总排口生产废水所采用的废水治理及回用工艺,以及处理效果、运行情况等。2009年7月,根据调研资料编写了开题报告和标准编制大纲。

2009年8月24日在北京召开了《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》开题论证会。专家组认真听取了编制单位的汇报,详细审阅了编制单位提交的开题报告及编制大纲材料。经过充分讨论,提出了专家组意见。

2009年8月~2010年3月,编制单位对前期调研情况和资料进行了分析、整理,并针对局部资料不足的情况,对部分具有代表性的企业进行重点实际调查。在广泛参阅国内外现有资料,并结合我国企业实际情况的基础上,提出了《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》(征求意见稿初稿)。

2010年7月29日在北京召开了《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》(征求意见稿初稿)中间审查会,邀请国家环境保护部科技标准司、中国钢铁工业协会、环境保护部环境标准研究所、冶金工业规划研究院等单位的专家对初稿进行中间审查,并提出修改意见。

编制单位根据会议纪要对初稿进行了修改、完善，于 2010 年 8 月形成《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》（征求意见稿）报国家环保部科技标准司标准处。

4 国内外相关标准研究

我国钢铁企业大都经历了由小变大，并经过逐步改建、扩建、添平补齐等发展历程，因此钢铁企业的用水量普遍较大，水循环率较低。近几年，随着国家一系列节水政策及产业发展政策的颁发，各钢铁企业为实现自身可持续发展战略，纷纷采取措施，节约用水，提高水的重复利用率。其中最直接、最经济、最有效的方法是将企业排放的废水经处理后回用。据不完全统计，截至 2009 年，我国钢铁企业建成投产的总排口废水治理及回用工程已达 20 多家，设计日平均处理水量达 160 万 m^3 。但由于钢铁工业废水治理回用工程是个系统工程，与企业所在地区的原水条件、生产工序、使用原材料种类、各工艺用排水情况及水处理技术等密切相关，同时该项工程的实施历时与市政污水处理回用工程相比相对较短，许多实际工程设计运行等方面的经验教训没有经过系统的归纳、总结。目前，仅有建设部颁发的《污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2002）和《工业循环冷却水处理设计规范》（GB 50050-2007）中提到了再生水用于循环冷却水补充水时的水质指标，《钢铁企业节水设计规范》（GB 50506-2009）和《钢铁工业水污染物排放标准》（征求意见稿）对钢铁企业清洁生产及水污染物排放方面做出规定，而对钢铁工业废水治理及回用中的重要设施综合污水处理厂的工艺选择、设计、施工以及运行管理等方面缺乏相关的规范性和指导性标准。

国外的钢铁企业与我国有很大不同，由于其生产工艺及设备先进，注重源头治理，执行严格的用水标准与排放标准，用水质量高且处理严格化，并充分利用各工序水质差异实现多级串联与循环利用，最大限度地将废水分配或消纳于各级生产工序中，因此很少需要兴建全厂性综合污水处理厂，可借鉴的经验较少。

5 同类工程现状调研

钢铁工业废水有其共性，废水中的主要污染物为悬浮物、油、金属离子等，碱度及硬度较高， BOD_5/COD 比值较低，可生化性较差，不适于采用生化处理工艺，一般采用混凝沉淀（澄清）、除油、调整 pH 和过滤等的物化工艺。总排口废水也有其个性：由于分布地区不同，生产工序及水处理系统差异等因素，废水水中各种污染量成分与含量差异很大。因此采用的废水治理及回用工艺应根据各企业废水水质情况进行合理地调整与增减。

目前已建全厂性综合污水处理厂的工艺主要有以下 2 种：1) 以一体化澄清池和 V 型滤池为主体构筑物的工艺（见图 1）。废水通过粗、细格栅后进入调节池均质调量，出水由泵提升至混合配水构筑物，加药剂搅拌混合反应后均匀分配入一体化澄清池。经絮凝、澄清、泥水分离并调节 pH 值后进入 V 型滤池，滤后水自流入贮水池。当有深度除盐要求时，一部分滤后水由泵提升至深度处理系统，出水进入贮水池与滤后水混合后消毒回用。一体化澄清池的剩余污泥通过泥浆泵送往污泥脱水系统进行脱水，泥饼定期外运至环保部门指定地点。2) 以一次、二次辐流式沉淀池和移动罩式滤池或压力过滤器为主体构筑物的工艺（见图 2）。废水通过粗、细格栅后由泵提升进入混合反应池，其中添加混凝剂、助凝剂。出水经一次、二次辐流式沉淀池沉淀，去除大部分污染物后，进入移动罩式滤池或压力过滤器。过滤后外排或回用。

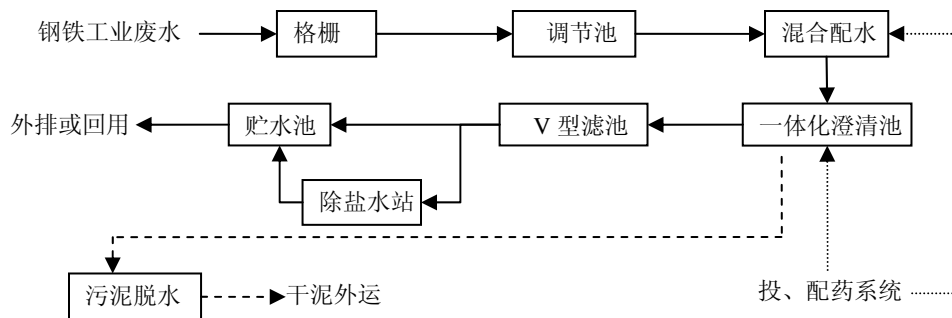


图 1 以澄清池为主体工艺的综合污水处理厂工艺流程图

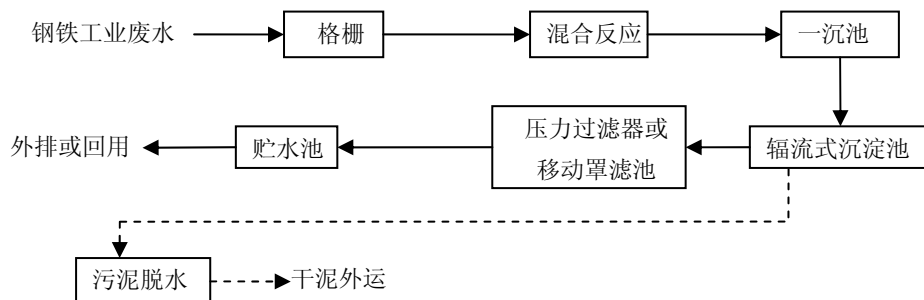


图 2 以沉淀池为主体工艺的综合污水处理厂工艺流程图

据调查资料表明，从处理效果上来看，前者的出水水质明显优于后者：其滤后水一般可达到 $SS \leq 5 \text{ mg/L}$ 、 $COD \leq 30 \text{ mg/L}$ 、 $油 \leq 2 \text{ mg/L}$ 。两种工艺比较，第一种工艺有如下优点：1) 污染物去除率高，出水水质好，能满足新版《钢铁工业水污染物排放标准》中对水质要求最严的水污染物特别排放限值的要求；2) 抗冲击负荷能力强；3) 一体化澄清池和 V 型滤池的工艺组合占地少、自动化程度高；4) 污泥含水率低，易于处理；5) 药剂投加量少，运行费用低。因此，在国家“十五”科技攻关计划《钢铁企业用水处理与污水回用技术集成研究与

工程示范》课题中，已将第一种工艺作为钢铁工业废水治理及回用工程的推荐工艺。目前新建钢铁企业综合污水处理厂亦大多采用第一种工艺，这也是今后发展的方向。

以一体化澄清池和V型滤池为主体构筑物的工艺的关键技术一是一体化澄清池，该池集加药混合、反应、澄清、污泥浓缩于一体，采用可控的浓缩污泥回流循环及剩余污泥排放，高负荷的斜管沉淀等诸多有特点的处理手段，保证了优良的出水水质、提高了污泥排泥浓度，省去了污泥浓缩处理工序；二是V型滤池，采用均质滤料，恒水位等速过滤，气水反冲洗加横向表面扫洗等手段，显著提高周期过滤水量、水质，节省了反冲洗水、用电量。

经过调研统计，目前我国钢铁企业已建废水治理及回用工程中采用第一种处理工艺的废水，从水量及污染物消纳方面都大大超过第二种工艺，详见如下对照表（一年运行时间按340天计算）。

采用工艺	处理水量 (万m ³ /年)	悬浮物(SS) (t/年)	COD (t/年)	浮油 (t/年)
一体化澄清池+V型滤池	42377	63566	16951	2119
辐流沉淀池+压力过滤器或移动罩过滤器	21216	31824	8486	1060

6 主要技术内容及说明

6.1 规范的适用范围

钢铁工业的生产过程复杂，生产工艺单元较多，生产过程中排出的废水主要来源于生产工艺过程用水、设备与产品冷却水、设备与场地清洗水等。因此，钢铁工业废水治理及回用工程是一个包括在生产工序用水源头控制、生产单元废水排放过程控制及末端总排口治理三个重要环节的系统工程。由于钢铁行业中焦化废水属特殊、难治理生产污水，且有单独的《焦化废水治理工程技术规范》，因此本规范中对焦化生产单元废水处理部分不再做描述。

本规范规定了钢铁工业主要生产工序单元，如原料、烧结、炼铁、炼钢、轧钢的废水处理技术要求及回用原则，并重点规定了综合污水治理及回用工程的总体设计、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。

6.2 术语和定义

本标准规定了钢铁工业废水治理及回用工程技术规范所涉及到的有关术语及定义。根据

本标准的技术内容，给出了钢铁工业废水、综合污水处理厂、一体化澄清池共 3 个术语，并进行了定义或解释。

6.3 污染物与污染负荷

本标准针对钢铁工业各主要生产工序及其排水的特点，对除焦化外的各生产单元过程中产生的废水来源、主要污染物及污染特征等进行了说明。

6.3.1 钢铁工业废水来源及主要污染物

钢铁工业的主要生产工序有原料、烧结、炼铁、炼钢、轧钢等，排水主要来源于生产工艺过程用水、设备与产品冷却水、设备与场地清洗排水等。

原料场的污染物来自原料场堆放的矿石粉、铁粉尘、废渣等冶炼原料，废水主要来自雨水、卸料除尘废水及冲洗地坪废水，主要污染物为悬浮物。

烧结厂的水污染物来自烧结混合粉粒矿料、湿式除尘设施、冲洗胶带及地坪冲洗，废水中的主要污染物为悬浮物，无有毒有害物质。湿式除尘废水中的 SS 一般为 3000~5000mg/L。

炼铁厂的废水主要为高炉煤气洗涤废水、高炉冲渣废水和铸铁机铸块喷淋冷却废水。其中高炉煤气洗涤废水中的主要污染物为悬浮物（一般为 1000~3000mg/L）、COD，少量酚、氰化物、Zn、Pb、硫化物等；高炉冲渣废水、铸铁机铸块喷淋冷却废水的主要污染物为悬浮物。

炼钢厂生产废水主要来自转炉烟气湿法净化除尘废水、钢水精炼装置抽气冷凝废水、连铸工艺相关生产废水。其中转炉烟气湿法净化除尘废水为炼钢厂主要生产废水，悬浮物浓度高，为 3000~15000mg/L，水中主要成分为氧化铁、氧化钙、氧化硅等；钢水精炼装置抽气冷凝废水的主要污染物为悬浮物；连铸生产废水中的主要污染物为大量氧化铁皮和少量油脂。

轧钢厂生产排水受轧制工艺不同分热轧厂生产废水和冷轧厂生产废水两类：热轧厂生产废水分别是钢板、钢管、型钢、线材等工序的直接冷却水的排水，废水中的主要污染物为大量氧化铁皮和油脂；冷轧厂生产单元废水种类较多，成分复杂，除含有酸、碱、油、乳化液和少量机械杂质外，还含有大量的金属盐类，其中主要是铁盐。此外，还有少量的重金属离子和有机成分。主要可分为酸碱废水、含油和乳化液废水、含铬废水等。

上述各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；总排口废水的主要污染物为悬浮物、COD、油、金属离子等，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。

6.3.2 污水水量

由于钢铁工业生产用水的特殊性，生产单元废水的种类多、分布广而散，即使各废水产生工序都有水处理设施，但由于技术应用及管理原因，设备完好率和处理率的差异，仍有各工序循环系统不能解决的零星废水和各工序外排水，因此钢铁企业生产单元外排废水是难以避免的。

污水水量是确定水处理规模的重要参数，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。对于新、改（扩）建的钢铁企业，其生产单元排水量按企业各车间（厂）水量水质平衡的系统参数统计确定；对于现有企业，如无计量设施，可以通过实际测量确定其排水量；如不具备现场测量条件，可参考同类企业的排放数据作为处理水量的设计依据。

6.4 总体要求

6.4.1 本标准在总体要求中，提出了7项基本规定。

1) 由于钢铁工业废水治理及回用工程是钢铁企业建设中的重要组成部分，因此明确提出了废水治理及回用工程应满足企业总体发展规划，并与生产工艺合理配套，同时对应采用的水处理工艺提出原则性要求。

2) 废水治理及回用工程是一个系统工程，应结合清洁生产工艺、科学用水管理、末端总排口废水治理等多方面来实现，三个重要有机环节缺一不可。

3) 为实现钢铁工业废水治理及资源化利用的目标，首先应力争将污染源减少至最小，即在各生产单元废水的产生源头进行控制，对其外排废水中的污染物提出控制指标要求。对于新建企业，由于采用节水型清洁生产工艺（如干法除尘技术等），进行串级供水等技术后，可以实现原料场、烧结、炼铁生产单元的废水“零排放”。

4) 规定钢铁企业应建设综合污水处理厂，将各生产单元外排废水收集、处理后回用，或满足污染物排放标准后外排。

5) 为更好地实现钢铁工业废水治理及回用过程管理及控制目标，规定在企业各排口（包

括单元排口)应设置相关的检测项目和仪表。

6) 为保证综合污水处理厂系统安全可靠、连续稳定运行,规定应对进出水水质、工艺单元等设置相应的在线检测项目和仪表。

6.4.2 工程项目构成

在工程项目构成中,明确了各生产单元废水治理及回用的项目主体以及末端治理及回用的项目主体。对于综合污水处理厂,还按照处理工艺的基本流程明确了主体处理构筑物与设备及配套、辅助工程及设施等各组成部分的具体项目构成。

6.4.3 场址选择

钢铁工业废水治理及回用工程作为钢铁企业的重要生产设施,场址选择首先应符合企业的总体规划设计。其次,场址选择应保证废水收集及回用水系统的合理性,并有便利的交通运输条件和良好的工程地质条件等。

6.4.4 总平面布置规定了总图布置原则,处理流程的竖向设计。并对加药间、污泥处理间等污染较大、运输频率高的单元处理构筑物布置,厂区道路绿化等方面提出了要求。

6.5 工艺设计

本标准根据钢铁工业废水的特性,从一般规定、生产单元废水治理与利用、综合污水处理厂工艺、废水收集设施、主要工艺单元设计参数、二次污染的控制等方面分别提出了相应的技术要求。

6.5.1 由于影响钢铁工业生产废水水质的因素较多，为保证取得预期的处理效果，本标准在一般规定中对废水处理工艺的确定原则做出规定。同时，为保证水处理系统的运行安全可靠，对废水处理构筑物及设备的设置原则提出规定。

6.5.2 根据各工序生产单元废水的特性，分别按照原料场废水、烧结厂废水、炼铁厂废水、炼钢厂废水、热轧厂废水及冷轧厂废水，提出了相关的废水处理工艺及利用路线。并对达标外排至综合污水处理厂的废水种类进行规定。对成分复杂冷轧外排废水还提出了污染物排放控制值。

6.5.3 综合污水处理厂工艺路线的选择是在对国内 20 多家钢铁企业已建综合污水处理厂工程实例调研的基础上，经对比、归纳、集成后提出的。该工艺遵循了以下原则：

(1) 选择成熟先进、运行稳定、经济合理的技术路线，并在满足达标排放的前提下，尽可能实现最大化的回收利用。

(2) 根据钢铁工业废水的特性，规定其工艺宜采用物化处理。同时根据所采用处理工艺的适应性，规定了综合污水处理厂进水、回用水的主要水质指标控制值。

(3) 符合国家行业节水减排政策的要求，符合当前国内钢铁企业污染治理的实际，不仅可以有效地解决钢铁工业废水治理及回用工程设计、建设中存在的技术问题，而且可以提高钢铁工业废水的污染治理处理效率，做到稳定达标排放的同时，还可以大幅度地实现废水回用。

(4) 通过对国内现有钢铁企业已建综合污水处理厂所采用的回用方式的情况调研，结合钢铁企业的实际情况，本规范提出了废水经处理后的几种主要回用模式，为钢铁企业废水治理及回用生产的运行管理提供依据。

6.5.4 综合污水处理厂的工艺主要分为废水收集设施和主体工艺两部分。并对废水收集设施和主体工艺所包含的单元设施分别进行了叙述，对主要工艺单元都提出了技术要求，主要包括设计参数的具体规定。本标准确定的工艺设计参数，是以保证处理工艺连续运行、出水稳定达标作为基本原则。

(1) 规定钢铁工业废水进入综合污水处理厂主体单元前应设置预处理设施，预处理工艺的选择应结合废水的水量、水质等实际情况。常用的预处理单元有格栅、除油、调节和沉淀等。

钢铁企业，尤其是现有采用合流制排水体制钢铁企业的工业废水中常混有垃圾、塑料制

品、纸张、树枝等大小不同的杂物，为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，应设置格栅。考虑到废水中（尤其合流制排水体制）所含可机械拦截污物的组成及大小虽然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，规定了较大的粗、细格栅栅条间隙，分别为 20~30mm 和 5~15mm。

对合流制排水系统，当水中悬浮物含量较高、且多为大颗粒无机杂质时，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的沉积，减轻后续沉淀单元的处理负荷。

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，在污水处理工艺前端设置调节池。调节池的时间不宜过短。

为保证对浮油的去除，在预处理应设置除油设施。

(2) 主体单元主要包括混凝、沉淀、澄清、过滤及除盐。

由于机械混合效果好、易于操作调控，因此本标准推荐选用机械混合方式，并对混合的时间和速度梯度提出要求。

沉淀工艺推荐采用辐流式沉淀池。考虑到钢铁工业生产废水中所含泥沙及悬浮物的比重较大，其沉淀池采用的表面水力负荷可高于市政污水。同时根据已建工程实际运行经验，当水力负荷值采用 $2\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 时运行效果较好，推荐采用此值。

澄清工艺多采用机械搅拌澄清池和一体化澄清池。由于澄清池积泥及时的排出，对出水水质影响较大，采用机械化和自动化排泥，不仅易于控制，而且可减轻工人的劳动强度。机械搅拌澄清池工艺的设计参数，参照《室外排水设计规范》GB 50014-2006 确定。

一体化澄清池是近年来在机械搅拌澄清池基础上发展的新型澄清池。目前已在钢铁企业总排口综合污水处理厂、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，剩余污泥含水率较低，自控程度高，出水水质好，是一种高效澄清工艺。针对该种新型澄清池，本标准提出了原则上的要求和具体参数。

过滤工艺设计可参照《室外给水设计规范》GB 50013-2006，但由于过滤水源为污水，因此，采用的滤料粒径比净水工艺中略大，为 0.8~1.3mm。

当废水中总溶解盐含量过高（ $>1000\text{mg/L}$ ），若直接回用，将造成循环水系统内盐类的累积，给生产安全带来隐患。因此一般应采取部分或全部除盐处理工艺，经脱盐后回用。除盐工艺宜采用目前的主流工艺——反渗透工艺，该工艺在钢铁企业已有成功运行经验。为保

证反渗透系统长期、稳定运行，应重视其前端的前处理工艺。规范中对可选用的前处理单元进行了规定。

(3) 药剂的贮存及投加、泥浆处理等辅助工艺是综合污水处理厂的重要组成部分，本标准对药剂贮存及投加的原则作出规定。同时，为防止二次污染，针对污泥的特性，对污泥脱水、脱水后污泥的含水率要求及污泥处置分别做出规定。

6.5.5 项目建设和运行过程中产生的污水、废渣、噪声是常见的二次污染物。本标准针对这些二次污染源提出了相应的处理技术或治理措施，并对噪声及振动经控制后应达到的效果做出规定。

6.5.6 事故与应急处理主要针对综合污水处理厂来水水质超标或出水水质不合格的情况。

6.6 主要工艺设备和材料

在本标准中，对钢铁工业废水处理及回用工艺中常用的水泵、搅拌器、加药设备、污泥泵、污泥脱水机及其它主要设备、材料在选型和选用中应遵循的标准规范提出了具体要求。设备和材料的选型首先应根据确定的工艺和特点，在满足系统可靠性和经济性的同时，还应符合国家现行的产品标准。主要设备材料的性能应能满足废水处理的系统要求。

对有特殊要求的设备及材料，本标准规定了具体的配置要求及技术规格。

6.7 检测与过程控制

为保证钢铁工业废水治理及回用设施的正常运行，同时对选用的工艺技术进行及时调整和控制，本标准根据工艺单元技术的特性，在 8.2 节规定了设置检测的单元位置和相应的检测项目。

本标准还对综合污水处理厂的自动控制系统配置提出了原则要求。

6.8 主要辅助工程

本标准对废水治理及回用工程设计时的电气、给水、排水和消防、采暖通风、建筑与结构、厂区道路与绿化等辅助工程应遵循的现行国家标准规定、规范和相关设计规定做出了明确的规定与要求。

6.9 劳动安全与职业卫生

本标准针对钢铁工业废水治理及回用设施的劳动安全与职业卫生提出了原则性的基本要求。为保证施工、操作人员的人身安全本标准明确了工程施工、运行期间必须要执行的规定。

6.10 施工与验收

为保证工程建设质量和处理效果，必须依靠验收这一有效管理手段进行控制。在本标准中，明确规定了“单项工程和单体设备验收——工程竣工验收——环境保护验收”三级验收模式。

本标准在工程施工中，规定了工程设计单位、施工单位应具备的资质条件。同时规定了施工单位应严格按照设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工，工程的变更应在取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。对施工过程中所使用的设备、材料、器件都规定了明确的质量要求，除应符合现行国家标准和设计的要求外，还要有产品合格证书，不得使用不合格产品。

工程验收通常分为工程施工质量验收和环境保护验收两个部分。本标准对工程施工质量验收和环境保护验收的依据、程序、方法和标准及验收文件、资料准备都做出了详细的规定。

在工程验收中，本标准规定了设备安装、电气工程及各分项工程等的单项质量验收做出了规定，规定各设备、构筑物、建筑物单体按国家或行业的有关标准、规范验收后，应进行清水联通启动验收、整体调试和试运行。并对整体验收合格的标准及试运行期间的检测指标内容提出了技术要求和质量控制要求。

在环境保护验收中规定了综合污水处理厂的环境保护验收除应满足《建设项目环境保护竣工验收管理办法》规定的条件外，在生产试运行期还应对工程进行性能试验，性能试验的报告应作为环境保护验收的必要内容。同时对性能试验内容和验收资料内容做了具体的规定。本标准明确规定，综合污水处理厂经环境保护竣工验收合格后，方可正式投入使用。

6.11 运行与维护

本标准在运行与维护一章中，对综合污水处理厂设施的运行、维护与管理、人员的基本要求、保障设施运行的基本要求、运行记录、水质监控、规章制度、岗位操作规程以及应急工程设施管理等做出了具体的规定。对废水处理设施由第三方运营的，对运营方的运营资质

做出了相应的规定。

7 标准实施的环境效益及经济技术分析

目前钢铁工业综合污水处理厂水处理工艺主要采用物化处理工艺。本技术规范实施后，对钢铁工业废水治理及回用的要求更高，将有力促进企业节水减排工作，并最大程度地提高企业生产废水综合治理及回用，最终实现废水的资源化。

7.1 环境效益

以某钢铁企业为例，企业综合污水处理厂工程实施前，年外排废水量为 4843.98 万 m³，废水中主要污染物指标：COD 60~90 mg/L；SS 80~150 mg/L；油类 3~5 mg/L。取平均值进行估算，则年排放量 COD 为 3633 t；SS 为 5571 t；油类 194 t。

综合污水处理厂工程项目实施后，将全部外排生产废水处理 75%回用，25%达标外排。其达标外排主要水质指标：COD ≤50 mg/L；SS 10~15 mg/L；油类≤1 mg/L。年回用水量为 2737 万 m³，即年减少外排水量为 2737 万 m³。由此，每年可削减外排水量造成的污染物约为 COD 为 2280 t；SS 为 3262 t；油类 137 t，为改善企业周围的水环境做出了重要贡献。

7.2 投资、运行及经济效益分析

仍以上述钢铁企业为例，企业废水治理及回用工程实施前，年新水取水量为 4408 万 m³，吨钢新水量为 16.34m³。工程实施后，每年回用水量为 2737 万 m³，新水取用量减少为 1671 万 m³，吨钢新水用量降至 5m³ 以下。

若以生产新水价格 0.86 元/m³ 计，则：

年减少取生产新水节约效益为：2737×0.86=2354 万元

年减少排污费：约 350 万元。

总计年效益为：2354+350=2704 万元

因此，综合污水处理厂项目的实施、投运，不仅可以实现良好的环境效益和社会效益，还可以实现较好的经济效益。

8 标准实施建议

8.1 管理措施建议

为了推行本标准的实施，改善钢铁工业废水治理及回用工程的现状，使废水处理设施实施后能长期稳定运行，需要国家和地方政府实施一系列清洁生产相关政策和污染治理设施运行管理的政策，强化污染设施运行监管力度。同时，需要政府采用鼓励措施，调动企业采用清洁生产工艺的积极性，从源头消减、控制污染物。

本标准属于行业类环境污染治理工程技术规范，是国家环境标准体系之环境工程技术规范的一个组成部分，与方法类环境污染治理工程技术规范并用，将为环境保护设施的建设、运行以及环境监警管理的标准化提供技术支撑。

本标准的制订与实施，将与《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456）、《钢铁企业节水设计规范》行业环境污染防治最佳可行技术导则（BAT）等一起，构成一个完整的钢铁行业环境污染防治以及环境保护设施建设管理的技术法规体系，可有效防治钢铁工业的环境污染，对钢铁行业的节能减排起到推动、规范和指导作用。

8.2 实施方案建议

本标准为首次制订，由于钢铁工业废水治理及回用技术将随着环保技术发展而不断发展与创新，新技术不断使用，因此，本标准中的相关技术、工艺也会随之发生变化，相应的技术要求也应随之进行相应的调整。因此，建议在本标准实施过程中，应继续广泛听取和收集各方面的意见与建议，并根据实际应用情况，对本标准进行不断地修订与完善，使其实用性和可操作性与时俱进，不断满足环境管理和环保设施工程建设需要。