

# 国家工程建设规范

## 《钢铁企业综合污水处理通用规范》

General Specification for Comprehensive Sewage Treatment

in Iron and Steel Enterprises

(草案)

《钢铁企业综合污水处理通用规范》编制组

二零一九年五月

# 前 言

本规范是根据住房和城乡建设部下发的《关于印发 2018 年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2017]306 号）的要求，由中冶建筑研究总院有限公司牵头，会同有关单位共同编制完成。

在编制过程中，编制组收集了我国现行法规、标准中对有关钢铁企业综合污水处理及回用的相关规范、技术法规、政策措施等涉及公共安全、环保、节能等方面的要求，经讨论、修改，形成《钢铁企业综合污水处理通用规范》研编草案。

本规范共分为 6 章，主要内容包括：总则、基本规定、规划、勘察设计、施工及验收、运行维护及拆除。

本规范全部条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范主编制单位、参编单位和主要起草人：

**主编单位：**中冶建筑研究总院有限公司

**参编单位：**冶金工业规划研究院

中冶北方工程技术有限公司

中冶长天国际工程有限责任公司

中冶焦耐工程技术有限公司

中国科学院过程工程研究所

中冶赛迪工程技术有限公司

中冶京诚工程技术有限公司

中冶华天工程技术有限公司

中冶南方工程技术有限公司

中冶节能环保有限责任公司

宝钢工程技术集团有限公司

北京首钢国际工程技术有限公司

河钢集团邯郸钢铁集团有限责任公司

**主要起草人：**李惊涛 石 宇 王海东 赵锐锐 程继军 杨玉军 朱炳林

黄伏根 邱利祥 董 明 吕 军 闫国荣 李 旭 丁 煜

李向煜 肖丙雁 徐娟娟 李海波 戴佳月 寇彦德 陈建昌

# 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>规划</b> .....	<b>3</b>
3.1	一般规定 .....	3
3.2	厂址选择 .....	3
3.3	总平面布置 .....	3
<b>4</b>	<b>勘察设计</b> .....	<b>5</b>
4.1	一般规定 .....	5
4.2	勘察 .....	5
4.3	设计 .....	6
<b>5</b>	<b>施工及验收</b> .....	<b>11</b>
5.1	一般规定 .....	11
5.2	施工 .....	11
5.3	验收 .....	13
<b>6</b>	<b>运行维护及拆除</b> .....	<b>15</b>
6.1	一般规定 .....	15
6.2	运行维护 .....	15
6.3	拆除 .....	17

附：条文说明

# 1 总则

1.0.1 为贯彻国家节约水资源和保护环境的方针政策，提高钢铁企业用水效率，有效控制污水排放量，促进污水资源化利用，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于钢铁企业生产过程中产生的污水处理设施的规划、设计、施工、验收和维护运行管理。

1.0.3 本规范是钢铁企业污水处理工程规划、建设、维护运行管理等过程技术和管理的基本要求。当钢铁企业污水处理项目采用的技术措施与本规范的规定不一致，或本规范无相关要求且无相应标准的，必须采取合规性判定。

1.0.4 钢铁企业污水处理设施建设和运行维护除应满足本规范要求外，尚应符合国家现行有关法律、法规和规范的规定。

## 2 基本规定

2.0.1 钢铁企业污水处理设施规划、设计、施工、验收、维护和运行管理，应保障人身安全、卫生健康，满足节水、节能、资源化利用及生态环境保护的要求。

2.0.2 钢铁企业污水处理设施出水应达到国家现行排放标准或回用水水质的要求。当达到设计使用年限时或遭遇重大事故后，若继续使用，应对其进行评估。

2.0.3 钢铁企业污水处理设施规划、设计应根据钢铁企业水源条件、用水要求、水量水质平衡，合理确定建设规模、出水水质标准、处理工艺，不得使用国家明令禁止、淘汰的工艺、技术和设备。

2.0.4 新建钢铁企业必须配套建设污水处理及回用设施。

2.0.5 钢铁企业污水处理设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。工程验收应严格执行国家现行有关规定。

2.0.6 钢铁企业各外排口应设污染源在线监测装置，严禁未达标污水排入受纳水体。

2.0.7 钢铁企业污水处理应有应急处理方案。

2.0.8 钢铁企业污水治理过程中产生的废水、废气、废渣、噪声等二次污染物的防治与排放，应符合国家现行标准的有关规定。

## 3 规划

### 3.1 一般规定

3.1.1 钢铁企业污水处理设施的规划应纳入企业总体规划，并应符合企业总体规划的要求。

3.1.2 钢铁企业污水处理设施规划应结合企业的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济的需要，应经多方案技术经济比较后确定。

3.1.3 钢铁企业污水处理项目规划应贯彻节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。分期建设时，应正确处理近期和远期的关系，合理、有效地利用土地。

3.1.4 钢铁企业污水处理规划的内容应包括：

- 1 确定规划目标与原则；
- 2 确定排水体制与排水分区；
- 3 确定污水处理设施的规模与用地；
- 4 确定污水处理工艺、污水再生利用和污泥的处理处置要求。

### 3.2 厂址选择

3.2.1 污水处理项目的厂址选择应符合企业总体规划的要求。

3.2.2 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁以及不受山洪、泥石流等自然灾害危害的地区。

### 3.3 总平面布置

3.3.1 污水处理建筑物、构筑物之间及其与生产厂房、设施、铁路、道路之间的防火间距，消防通道的设置，应满足现行国家标准的有关规定。

3.3.2 污水处理设施的平面布置应按工艺流程顺序布置，竖向设计应充分利用地形，避免污水多次提升。

3.3.3 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。

3.3.4 钢铁企业污水收集、输送应采用管道或暗渠，严禁采用明渠。

## 4 勘察设计

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 钢铁企业污水工程项目应坚持先勘察、后设计，勘察设计的依据应为经论证批准的规划成果。
- 4.1.2 钢铁企业应采用清污分流、循环用水、串级用水等技术，降低单位产品的外排水量。
- 4.1.3 车间或机组产生的生产污水，应根据污水水质特性采用分质排水。特殊生产污水必须处理达标后再排入厂区工业废水管网。
- 4.1.4 新建车间生产污水应收集处理达标后优先回用，不应排入雨水排水管道系统。
- 4.1.5 生化处理的核心设施，应配置不少于 2 个独立的平行系列。
- 4.1.6 污水处理项目应设水量计量和水质监测设施。
- 4.1.7 循环水系统的排污水应采用压力排放，排放管上必须设置计量仪表。
- 4.1.8 污水处理构筑物应设置栏杆、防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。
- 4.1.9 埋地焦化污水管道、污水及污泥处理构筑物应进行防渗处理。
- 4.1.10 软水、除盐水的贮存设施内壁应采取防腐措施。
- 4.1.11 卧式水泵与驱动设备连接的联轴器、皮带传动的皮带及皮带轮等，必须设置安全防护罩。

### 4.2 勘察

- 4.2.1 钢铁企业污水处理项目在设计、施工前，应进行岩土工程勘察。

4.2.2 岩土工程勘察应按工程建设各勘察阶段的要求，正确反映工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，精心勘察、精心分析，提出评价正确的勘察报告。

## 4.3 设计

4.3.1 矿山、原料区域生产车间、通廊冲洗地坪废水及车辆的冲洗废水应经处理后循环使用。

4.3.2 湿式除尘废水应收集、处理后循环使用。

4.3.3 矿山的井下排水、井下涌水应经过沉淀处理后优先回用。

4.3.4 选矿厂产生的尾矿严禁排入江、河、湖、海。

4.3.5 矿浆浓缩处理的溢流水应循环使用。

4.3.6 煤气管道排水器的排水应收集后送酚氰废水处理站处理，不得直接外排。

4.3.7 锅炉排污水应回收利用。

4.3.8 烟气脱硫、脱硝产生的污水应单独收集处理，不得外排。

4.3.9 液氨站冷却废水应单独收集，经沉淀、过滤后循环使用。

4.3.10 焦化脱硫废液未经处理不得直接排入焦化污水处理站。进水水质应满足：COD 4000~5000mg/L、氨氮 150~200mg/L、酚 600~700mg/L、氰化物 10~20mg/L、油 50mg/L、悬浮物 100mg/L。

4.3.11 焦化废水可采用“物化处理+预处理+生化处理+后处理+深度处理+回用处理”的联合处理工艺。

4.3.12 焦化废水处理设施应设置事故储槽（池）。

4.3.13 焦化废水深度处理工艺应根据焦化废水的水质特点及用水对象的水质要求进行选择和组合，可采用高级氧化技术、吸附处理技术。

4.3.14 焦化废水回用处理工艺可采用双膜法（超滤+反渗透）及其衍生技术，膜浓缩液应进行妥善处置。

4.3.15 处理达标的焦化废水、浓盐水、脱硫废水可作为高炉炉渣粒化循环水系统的补充水，其水质必须满足： $\text{pH}=6\sim 9$ ， $\text{SS}\leq 70\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 25\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 150\text{mg/L}$ ，挥发酚 $\leq 0.50\text{mg/L}$ ，氰化物 $\leq 0.20\text{mg/L}$ 。

4.3.16 水渣堆场的渗出液、水渣露天堆放的雨水应单独收集，送回炉渣粒化循环水系统使用。

4.3.17 高炉煤气清洗循环水系统的污泥处理的调节池操作区应设置煤气报警装置。

4.3.18 铸铁机循环水系统采用浓盐水作为补充水时，禁止设置溢流管。

4.3.19 净循环水系统的排污水应优先作为浊循环水系统的补充水使用，并应设置水质稳定装置。

4.3.20 炼钢转炉渣水淬应配置专用的水循环系统，其补充水可优先使用浓含盐回用水，同时亦应设有备用水源。对不吹氧的真空精炼装置的直冷系统，其沉淀、过滤处理水量应根据工艺要求确定，可为循环水量的 30%~50%。

4.3.21 热轧直接冷却水应根据排水水质特点和回用水质要求选择处理工艺，并可采用下列处理工艺：

- 1 沉淀——回用
- 2 一次沉淀——加药混凝二次沉淀——冷却——回用
- 3 一次沉淀——加药混凝二次沉淀——过滤——冷却——回用
- 4 过滤——冷却——回用

4.3.22 层流冷却处理水量应符合下列要求：

- 1 旁流处理水量应根据工艺的供水水温、水质要求计算确定。
- 2 过滤处理水量应根据需去除的氧化铁皮量计算确定。
- 3 冷却处理水量应根据供水温度要求经热工计算确定。

4.3.23 铁皮沟的人行通道应设置出入口和栏杆，通道净宽度不得小于 0.7m。敞开式铁皮沟的人行通道上部应设置挡渣板。有人行通道的铁皮沟应采用不大于 36V 的安全电压照明。铁皮沟进入旋流池前应设置格栅。

4.3.24 地下式水泵间应设机械送排风系统。

- 4.3.25 冷轧废水处理设施设计规模应根据机组排放废水水量以及排放制度确定。
- 4.3.26 冷轧废水每级处理设施出水位置应设置采样口。
- 4.3.27 电镀锌机组的含锌废水、镀锡机组的含锡废水应单独处理。
- 4.3.28 酸性废水常规处理可采用“调节+中和+混凝+沉淀+过滤”的处理工艺。
- 4.3.29 不锈钢混酸废水应设置反硝化工艺。
- 4.3.30 酸性废水调节池总容积应按 8h~12h 设计流量计算，不应少于 2 格，池内应设有曝气设施。
- 4.3.31 浓酸废液应单独设置事故池，事故池有效容积不应小于浓酸废液事故排放量和清洗水量。
- 4.3.32 碱性废水常规处理可采用“调节+中和+絮凝+气浮+生化”的处理工艺。
- 4.3.33 碱性废水调节池总容积应按 8h~10h 设计流量计算，不应少于 2 格。
- 4.3.34 浓碱废水应设置单独调节池。
- 4.3.35 含油废水预处理可采用“调节+混凝+气浮”的处理工艺，预处理出水应排入碱性废水处理系统继续处理。
- 4.3.36 含油废水调节池应设置 2 座，单座有效容积不应小于主生产线乳化液系统单次最大排放量。
- 4.3.37 含铬废水常规处理可采用“调节+两级还原+中和+沉淀+过滤”的处理工艺。
- 4.3.38 含铬废水调节池总容积应按 8h~12h 设计流量计算，且不应小于单条主生产线钝化液循环槽的容积，不应少于 2 格。
- 4.3.39 含铬废水二级还原出水六价铬不达标时，严禁进入下一处理单元；严禁将二级还原出水直接排入酸、碱废水系统。
- 4.3.40 综合污水处理厂的供电系统，应按二级负荷设计。当不能满足上述要求时，应设置备用动力设施。

- 4.3.41 综合污水预处理工艺应由除油、调节、格栅、混凝、澄清（沉淀）、过滤等单元组成。
- 4.3.42 综合污水处理前端应设调节设施，调节时间可为 4~8h。
- 4.3.43 综合污水应设消毒设施，出水必须经过消毒后回用。
- 4.3.44 综合污水深度处理的设计规模及处理指标应根据全厂性水量平衡及水中盐类的平衡确定。
- 4.3.45 深度处理工艺应根据原水水质及成品水水质要求，选择合理的处理工艺流程，应由前处理、除盐处理及其附属设施组成。
- 4.3.46 深度处理除盐可采用超滤+反渗透工艺。超滤出水控制浊度 $\leq 0.3\text{NTU}$ ，SDI $\leq 5$ ，回收率 $\geq 90\%$ ；反渗透膜应采用抗污染膜，三年内脱盐率 $\geq 97\%$ ，回收率 $\geq 70\%$ 。
- 4.3.47 深度处理站设计时应保证任一设备、构筑物、管道进行检修、清洗或损坏停运时仍能满足用水单元对水量和水质的需求。
- 4.3.48 深度处理系统中的水箱（池）应满足水泵启闭和系统稳定运行的需要，其有效容积应根据供排水制度和水量变化曲线等因素确定。无实测资料时，调节池可为 4h 设计水量，最终供水箱（池）可为最高日用水量的 6~10%。
- 4.3.49 脱盐过程产生的浓含盐废水不应进入全厂生产废水管网，应单独收集、处理或在钢铁企业内消纳处置，当不能消纳时应处理达标后排放。
- 4.3.50 加氯间、污泥脱水间应设置通风设施。污泥脱水间每小时的换气次数不应小于 6 次；加氯间每小时换气次数为 8~12 次。
- 4.3.51 含铬废水调节池、室内酸废水调节池以及储存含有挥发性有毒、有害、有异味的废水设施必须加盖密封，并应设置废气收集及洗涤设施。
- 4.3.52 污泥应进行减量化处理并安全、有效处置。
- 4.3.53 污泥处理过程中产生的污泥水应返回污水处理系统进行处理。
- 4.3.54 含铬污泥、含锡污泥、含锌污泥、生化污泥、含油污泥、酸性污泥应设置单独污泥浓缩池及污泥脱水设备。

4.3.55 含铬污泥、含锡污泥、含锌污泥、油泥及焦化废水处理过程中产生的污泥必须进行无害化处置或企业厂区内资源化综合利用。

4.3.56 含铬污泥、含锡污泥、含锌污泥、油泥在企业内的临时贮存应符合国家有关危险废物贮存污染控制标准的规定。

4.3.57 氯库、加氯间、二氧化氯设施的设计应符合国家工程建设规范《城乡给水工程项目规范》的有关规定。

4.3.58 强酸、强碱等危险化学品必须单独存放，其储存及使用区域应设置防护罩、安全围堰以及安全洗眼淋浴器等防护设施。围堰内容积不应小于最大 1 台储罐容积。

4.3.59 卸药区地坪应采取防腐防渗和废液收集措施。

4.3.60 钢铁企业生活饮用水管网，严禁与非生活饮用水连接，且严禁与自备水源供水系统直接连接。钢铁企业回用水管道上严禁安装饮水器和饮水龙头。

4.3.61 电气室内的架空管道不得布置在电气设备上方。

4.3.62 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中下列部位必须设置水封，水封高度不得小于 250mm：

- 1 化工装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；
- 2 化工装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；
- 3 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；
- 4 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

4.3.63 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

4.3.64 输送腐蚀性污水的管渠必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐蚀措施。

4.3.65 输送介质温度高于 80℃ 的金属管道，应采取保温、绝热措施。

## 5 施工及验收

### 5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应建立和健全与安全生产组织相对应的安全生产责任体系，并明确各管理层、职能部门、岗位的安全生产责任。

5.1.2 施工单位应在施工前编制施工组织设计，并根据编制和审批权限的设置，分级进行安全技术交底。施工组织设计应包括编制依据、工程概况、施工部署、施工进度计划、施工准备及资源配置计划、施工方法、施工平面布置、主要施工管理计划。

5.1.3 施工单位应在危险性较大的分部分项工程施工前编制专项方案；对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应当组织专家对专项方案进行论证。

5.1.4 施工单位工程项目部应确定消防安全责任人，制订消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志。

5.1.5 施工作业场所有害气体、蒸汽和粉尘的浓度应符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值的规定。

5.1.6 施工现场严禁焚烧各类废弃物。

5.1.7 严禁向未经许可的任何区域内倾倒、堆放、填埋或排放危险废物。

5.1.8 收集、贮存、运输或装卸有毒有害气体或粉尘材料时，必须采取密闭措施或其他防护措施。

### 5.2 施工

5.2.1 进入施工现场人员必须佩戴安全帽。作业人员必须戴安全帽、穿工作鞋和工作服及符合作业要求的防护用品；应按作业要求正确使用劳动防护用品。在 2m 及以上的无可靠安全防护设施的高处和陡坡作业时，必须系挂安全带。

- 5.2.2 建筑机械必须按出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。
- 5.2.3 起重吊装作业前，必须编制吊装作业的专项施工方案，并应进行安全技术措施交底；作业中，未经技术负责人批准，不得随意更改。
- 5.2.4 在基坑支护结构施工与拆除时，应采取对周边环境的保护措施，不得影响周围建（构）筑物及邻近市政管线与地下设施等的正常使用功能。
- 5.2.5 安全等级为一级、二级的支护结构，在基坑开挖过程与支护结构使用期内，必须进行支护结构的水平位移监测和基坑开挖影响范围内建（构）筑物、地面的沉降监测。
- 5.2.6 地下管线的开挖、调查，应在安全的情况下进行。下井调查，必须确保作业人员的安全，且应采取防护措施。
- 5.2.7 混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水。
- 5.2.8 设备和管道焊接工程中，在掌握材料的焊接性能后，必须在工程焊接前进行焊接工艺评定。
- 5.2.9 管道穿过有防水要求的构筑物外墙时，应采取防水措施，并应符合设计要求。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。
- 5.2.10 管道焊接严禁用管路作为焊接地线。
- 5.2.11 在防腐蚀工程施工过程中，不得同时进行焊接、气割、直接敲击等作业。
- 5.2.12 用于绝热结构的固定件和支承件的材质和品种必须与设备及管道的材质相匹配。
- 5.2.13 金属电缆支架全长均应有良好的接地。
- 5.2.14 对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电缆线路，必须按设计要求的防火阻燃措施施工。

5.2.15 自动化仪表工程施工中，在设备或管道上安装取源部件的开孔和焊接工作，必须在设备或管道的防腐、衬里和压力试验前进行。

## 5.3 验收

5.3.1 工程的质量验收，应在施工单位自检合格的基础上，按分项工程、分部（子分部）、单位（子单位）工程依次进行，并应做好验收记录。

5.3.2 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程，严禁验收。

5.3.3 当需要修改设计文件及材料代用时，必须经原设计单位同意，并应出具书面文件。

5.3.4 工程所用的原材料、半成品、成品及安装的机械设备、零部件等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求，并应有合格证明。

5.3.5 机械设备安装工程中采用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备，必须符合国家现行有关标准的规定；其精度等级应满足被检测项目的精度要求。

5.3.6 工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，分项工程完成后，应进行检验；

2 相关各分项工程之间，应进行交接检验；所有隐蔽分项工程应进行隐蔽验收并形成记录；未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程施工；

3 设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸进行复核，未经验收的基础，不得进行设备安装。

5.3.7 工程应在质量验收合格后再投入使用。

5.3.8 水处理构筑物、贮水调蓄构筑物施工完毕必须进行满水试验。

5.3.9 防水混凝土结构的施工缝、变形缝、后浇带、穿墙管、埋设件等设置和构造必须符合设计要求。

**5.3.10** 压力管道的压力试验应符合国家工程建设规范《厂区工业设备和管道工程通用规范》的有关规定。

**5.3.11** 高压的电气设备、布线系统以及继电保护系统必须交接试验合格。

## 6 运行维护及拆除

### 6.1 一般规定

6.1.1 钢铁企业污水处理单位应制定管理制度、工作流程、操作规程和设备维护保养检修制度、应急预案，并应定期修订。

6.1.2 钢铁企业污水处理单位应做好生产工序过程数据的统计，做好计量能源和材料、药品的消耗，并应做好各项生产指标的统计，进行成本核算。

6.1.3 应建立完整的安全管理责任体系；建立健全安全管理制度、安全操作规程及安全应急预案；每年至少组织一次应急预案演练并评估演练效果。

### 6.2 运行维护

6.2.1 应定时对设备巡视检查，定期维护保养，按计划维修；并做好设备运行、维护保养及维修记录并应及时存档。

6.2.2 污泥及加药管路应有防止管路堵塞、结冰措施。

6.2.3 电气作业应由持有电气操作职业资格证的人员实施。

6.2.4 钢铁企业应在企业主体检修计划中纳入污水处理系统检修，保证污水处理系统定期实施中修、大修。污水处理系统存在安全、生产、环保缺陷时，应及时消除，不得长期带有缺陷运行。

6.2.5 污泥设备出现故障时，应立即排除故障，安排检修，及时恢复，禁止将污泥、泥浆水、废水排入系统下水道。

6.2.6 长期停用的过滤器、压力壳体等密封设备，应关闭进出水、压缩空气等介质阀门，并确认切断或设置泄压装置。

6.2.7 在线、离线备用运转设备应制定盘车制度，并做好记录。长期停运的运转设备启动前，应对设备进行检查，并检测电机绝缘。

6.2.8 应对污水处理设施管道焊口、焊缝、连接法兰、设备连接附件等进行定期检查，对钢制管道壁厚进行测量检测。

- 6.2.9 各种设备维修前必须断电，并应在开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌，经检查确认无安全隐患后方可操作。
- 6.2.10 在构筑物上必须悬挂警示牌，配备救生圈、安全绳等救生用品，并应定期检查 and 更换。
- 6.2.11 在易燃易爆、有毒有害气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所，应进行强制通风，确保安全。对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管道、构筑物等设施、设备进行维护、维修操作前，必须在现场对有毒有害气体进行检测，不得在超标的环境下操作。所有参与操作的人员必须佩戴防护装置，直接操作者必须在可靠的监护下进行，并应符合现行行业标准的有关规定。
- 6.2.12 采用二氧化氯消毒时，必须符合下列规定：
- 1 盐酸的采购和存放应符合国家现行有关标准的规定；
  - 2 固体氯酸钠应单独存放，且与设备间的距离不得小于 5m；库房应通风阴凉；
  - 3 在搬运和配制氯酸钠过程中，严禁用金属器件锤击或摔击，严禁明火；
  - 4 操作人员应戴防护手套和眼镜。
- 6.2.13 采用液氯消毒时，必须符合下列规定：
- 1 应每周检查 1 次报警器及漏氯吸收装置与漏氯检测仪表的有效联动功能，并应每周启动 1 次手动装置，确保其处于正常状态；
  - 2 氯库应设置漏氯检测报警装置及防护用具。
- 6.2.14 采用紫外线消毒，消毒水渠无水或水量达不到设备运行水位时，严禁开启设备。
- 6.2.15 采用臭氧高级氧化和消毒时，应定期校准臭氧发生间内的臭氧浓度探测报警装置；当发生臭氧泄漏事故时，应立即打开门窗并启动排风扇。
- 6.2.16 化验室必须建立危险化学品、剧毒物的申购、储存、领取、使用、销毁等管理制度。
- 6.2.17 当变、配电室设备在运行中发生跳闸时，在未查明原因之前严禁合闸。

## 6.3 拆除

6.3.1 工程拆除前，应制定拆除方案。必须对施工作业人员进行书面安全技术交底，且应有记录并签字确认。

6.3.2 拆除施工时，应采取封闭、降尘、降噪等环保措施；对环境影响较大的拆除工程，应提前编制环保预案。

6.3.3 拆除施工时，应满足以下要求：

1 人工拆除施工应从上至下逐层拆除，并应分段进行，不得垂直交叉作业。当框架结构采用人工拆除施工时，应按楼板、次梁、主梁、结构柱的顺序依次进行。

2 进行人工拆除作业时，水平构件上严禁人员聚集或集中堆放材料，作业人员应在稳定的结构和脚手架上操作。

3 人工拆除建筑墙体时，严禁采用底部掏掘或推倒的方法。

4 当采用机械拆除建筑时，应从上至下逐层拆除，并应分段进行；应先拆除非承重结构，再拆除承重结构。

6.3.4 拆除后的固体废弃物，应进行回收、处置，金属类、玻璃类、木材类废弃物应进行资源化利用。

# 国家工程建设规范

《钢铁企业综合污水处理通用规范》

条文说明

# 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>规划</b> .....	<b>4</b>
3.1	一般规定 .....	4
3.2	厂址选择 .....	4
3.3	总平面布置 .....	5
<b>4</b>	<b>勘察设计</b> .....	<b>7</b>
4.1	一般规定 .....	7
4.2	勘察 .....	9
4.3	设计 .....	9
<b>5</b>	<b>施工及验收</b> .....	<b>25</b>
5.1	一般规定 .....	25
5.2	施工 .....	26
5.3	验收 .....	29
<b>6</b>	<b>运行维护及拆除</b> .....	<b>32</b>
6.1	一般规定 .....	32
6.2	运行维护 .....	33
6.3	拆除 .....	38

# 1 总则

1.0.1 本条阐述了本规范制定的目的。

我国是全球最缺水的国家之一，水资源严重短缺，供需矛盾突出。同时，我国水污染严重，水污染控制任务艰巨。为节约水资源，保护水环境，国家出台了《水法》、《水污染防治法》、《节约用水管理条例》等一系列相关法律法规、法规和政策，将节约用水和保护环境作为我国的基本国策。因此，本规范的制定，可以有效控制废水排放量，促进污废水的资源化利用。

1.0.2 本条阐述了本规范的适用范围。

本规范适用于现有、新建、改扩建钢铁企业生产过程中产生的污水处理，以及污水处理的规划、设计、竣工验收、维护和运行管理等。

钢铁企业污水是指钢铁企业生产过程中排出的一般生产废水和特殊生产废水。一般生产废水主要包括净循环水系统排污水、浊循环系统污水、冲洗地坪废水以及零星生产排水；特殊生产废水包括焦化废水、烧结脱硫含酸废水、冷轧废水、浓含盐废水等。综合污水特指钢铁企业内汇集到总排口的各种一般性生产废水和少量生活污水。

1.0.3 本条明确了本规范的定义。

对采用本规范以外的技术措施，应按程序规定，进行合规性判定后方可使用。规范规定的技术措施，是保障钢铁企业综合污水处理规划、设计、施工和运行维护的控制性底线要求。随着技术的进步和发展，如采取不同的技术措施仍能满足基本功能和性能要求；或者本规范未规定，但现状已成熟的技术措施，也能满足基本功能和性能的，通过评估论证后可实施。

1.0.4 由于钢铁企业综合污水处理涉及的内容较多，其规划、设计、施工和运行维护除满足本规范的通用性要求外，还应满足其它国家强制性通用规范、强制性项目规范和其它国家强制性标准的要求。

## 2 基本规定

2.0.1 本条规定了钢铁企业污水处理应达到的基本要求。

2.0.2 本条规定了钢铁企业污水处理设施的出水要求。

2.0.3 钢铁企业污水处理设施的建设规模、处理工艺、出水水质标准等与水源条件、用水条件、水系统水量水质平衡等有关，有些项目还与城市中水、雨水利用条件等非常规水资源利用有关，应予以综合考虑。

2.0.4 根据《水污染防治行动计划》第八条：实施最严格水资源管理，健全取用水总量控制指标体系，到 2020 年，全国用水总量控制在 6700 亿立方米内。钢铁企业是用水大户，污水处理及其回用设施是工程建设项目节水设施的重要组成部分，是钢铁企业提高水的重复利用率、减少排污、实现废水“零”排放、保护水资源的前提条件。

因此，新建钢铁企业必须严格执行本条规定。

2.0.5 《中华人民共和国水法》第 53 条规定：新建、扩建、改建建设项目，应当制订节水措施方案，配套建设节水设施。节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

钢铁企业污水处理项目既是环保项目也是节水项目，工程验收应严格执行国家现行的有关法律、法规及标准，验收合格后，才能投入使用。

2.0.6 本条对钢铁企业外排口的在线监测做出规定。

根据《中华人民共和国水污染防治法》，应该加强对城镇、企业单位等污水集中处理设施运营的监督管理，进行排水水质和水量的检测和记录，实现水污染物排放总量控制。企业经综合污水处理厂处理后的排水水质、水量检测仪表应根据排放标准和当地水环境质量监测管理部门的规定进行配置。

钢铁企业是用水大户，也是废水排放大户，废水不达标排放不仅将严重污染水环境，而且造成水资源浪费。钢铁企业排放的污水属于工业废水，其处理后出水可达标排放或回用。当排入城镇排水系统时，必须符合现行的《污水综合排放标准》GB8978、《污水排入城市下水道水质标准》CJ3082 等有关标准的规定，不允许影响城镇排水系统的水质。当排入受纳水体时，应满足国家有关排放标准。

2.0.7 在钢铁企业污水处理设施发生故障时，应有应急处理方案，避免发生环境污染。

2.0.8 本条规定在钢铁企业污水治理过程中产生的废水、废气、废渣、噪声等二次污染物的排放与防治，应符合国家生态及环境保护的有关规定。

## 3 规划

### 3.1 一般规定

3.1.1 钢铁企业污水处理设施是钢铁企业重要的生产辅助设施，是企业水系统的重要组成部分，也是污水再生利用的重要环保设施。因此，其规划应作为企业总体规划的一部分，纳入企业的总体规划。并以企业总体规划为依据，符合其规划要求。

3.1.2 本条为项目规划的基本要求。

项目的选址需要满足生产、运输、防洪、环境保护等要求，而平面布置需要满足防火、安全、卫生等要求。在规划时，应进行多方案技术经济比较，才能做出满足需要的优秀规划设计。

3.1.3 本条为项目规划的用地原则。

我国人多地少，耕地资源稀缺，目前处于工业化、城镇化的快速发展时期，建设用地供需矛盾十分突出。建设项目占地少、利用效率高是符合我国国情的土地利用道路。规划时应正确处理近期和远期的关系，做到近期集中布置，远期预留发展，以保证规划的合理性。

3.1.4 本条规定了钢铁企业污水处理规划的主要内容。

参考《城市排水工程规划规范》(GB 50318-2017)第 3.1.1 条。在确定排水体制、排水系统布局时，应结合企业实际情况，提出对原排水设施的利用或改造方案，在规划期限内的排水设施建设要求。确定污水回用和排放标准时，应从企业用排水量的平衡总体考虑，加大处理力度、控制或减少污染物数量，既符合近期发展要求，又不影响远期发展，达到保护水资源，改善环境的目的。

### 3.2 厂址选择

3.2.1 本条规定了污水处理项目厂址选择的总体要求。

钢铁企业污水处理项目为企业的配套环保设施，一般位于或靠近其所服务的生产单元或区域。因此，其选址应符合企业总体规划的要求。

**3.2.2** 本条规定了对污水处理项目选址的安全要求。

本条根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 3.0.12(1)条、第 3.0.13 条强制性条文改写。3.0.12 条，“厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施。”

3.0.13 条，“山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害危害的加固措施，应对山坡的稳定性等做出地质灾害的危险性评估报告。”

为保证工程项目不受洪水、内涝以及山洪、泥石流等地质灾害的威胁，厂址选择时应予以重视，并加以避免。由于涉及到人身及财产安全，为避免发生重大伤害及经济损失，当不可避免时，必须有可靠、安全的防洪、排涝防护措施。

### 3.3 总平面布置

**3.3.1** 本条引自《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.10 条，为对防火间距的要求。

**3.3.2** 规定了处理构筑物布置和竖向设计的原则。

处理设施、构筑物的之间连接应按工艺要求，合理的布置可保证施工安装、运行操作、管理维护安全方便。废水处理过程中重力流运行是最经济、节能的，所以竖向设计尽可能利用地形，按重力流布置，保证排水通畅、降低能耗。

本条根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006(2016 版)）第 6.1.7 条、《钢铁企业综合污水处理工艺设计规范》（GB50672-2011）第 5.2.3 条改写而成。新增条文。

**3.3.3** 本条规定排水管道与生活给水管道相交时的要求。

生活给水水质关系到企业内工作人员及来访人员的人身健康及安全，必须得以保障。本条目的是为了以防管道交叉时，由于污水管道渗漏污染生活给水水质，对用水安全造成危害。

#### 3.3.4 本条为关于污水管渠形式的规定。

钢铁企业污水成分复杂，通过明渠输送不仅会对周围环境产生影响，而且由于直接关系到环境安全和人身健康，因此规定严禁采用明渠。

## 4 勘察设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 确定了规划成果是勘察设计的依据，且勘察是设计开展的前提条件。

本条根据《建设工程勘察设计管理条例》第四条“从事建设工程勘察、设计活动，应当坚持先勘察、后设计、再施工的原则。”改写。先勘察，后设计，再施工，是工程建设项目必须遵守的程序，也是国家一再强调的十分重要的基本政策。设计所依据的资料、数据应完整，并真实可靠。

4.1.2 钢铁企业生产应按照分级、分质供用水原则，采用清污分流、循环用水、串级用水等技术，提高各工序生产水的重复利用率，降低单位产品的外排水量。

4.1.3 本条强调钢铁企业生产污水应分质排放，加强排放管理。目前钢铁企业综合污水处理厂（站）的出水基本都回用于厂区循环水系统，保证污水处理厂的进水水质非常重要。尤其对于特殊生产废水，其水质特性相差大，处理工艺原理不同，为避免汇入一般性生产废水后，增加后续处理难度及运行、管理成本，且出水水质不稳定，给安全回用带来隐患，应予以避免。因此，要求必须按照废水水质各自独立设置排水管网。

4.1.4 对车间生产污水处理及排放原则进行了规定。

对于车间的生产污水，应根据实际情况，因地制宜建设污水处理设施，处理后的水可作为工业循环水补充水回用，有效提高水的重复利用率。不得将污水排入雨水排水系统。

4.1.5 本条对采用生化处理工艺的污水处理核心设施做出了规定。

由于废水生化处理系统的核心设施若设计为单系列，不能满足检修或事故受到冲击后的微生物进行调整和恢复的技术要求，不能保证生化处理系统的长期稳定运行。为保证废水处理运行的安全性，明确规定生化处理设施应配置不少于 2 个独立的平行系列，将检修及事故造成的影响降低到最低。

4.1.6 本条对污水处理项目的仪表设施进行了规定。

本条参考《钢铁企业节水设计规范》(GB 50506-2009)第 3.0.15 强制性条文：“新建、改扩建工程项目应有完善的给排水计量设施。”《城镇给水排水技术规范》(GB 50788-2012)第 4.5.7 条：“城镇再生水利用工程应设置水量计量和水质监测设施。”。一是为了加强管理，有效监测各单元厂的排水量；二是为防止污水水量、水质发生重大变化影响污水处理的效果，并达到运行节能的要求。因此一定要及时掌握水质水量情况，有利于保证出水水质的稳定达标。

4.1.7 为控制循环水系统排污量，排污水管道上必须设置计量仪表，应根据电导率、氯离子或其他控制指标进行定量排污，以减少不必要排污。

4.1.8 关于废水处理构筑物安全设施的规定。

本条根据《室外排水设计规范》(GB 50014-2006(2016 年版))第 6.1.23 条、《化学工业污水处理与回用设计规范》(GB 50684-2011)第 12.3.7 条、《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB 50335-2016)第 7.1.2 条改写。

由于钢铁企业设备冷却水量大，大型冷却塔等高架处理构筑物为常用设备和构筑物；而焦化、冷轧等特殊生产废水处理构筑物里面常储存有毒有害的废水废液，故操作人员的安全保障显得尤为重要。如果不设置安全栏杆和防滑梯，会造成人员跌倒后掉到构筑物内被淹死、摔伤的安全事故。同时，废水高架处理构筑物通常是该区域的最高点，如果不设置避雷设施，在雨雪天气时会发生人员雷击伤亡事故。

4.1.9 本条对需做防渗处理的管道及构筑物做了规定。

焦化污水各类污染物浓度高，毒性大，当地下水环境敏感程度高、含水层和包气带防污性能弱，易对地下水造成污染，另外即使渗漏到土壤中也会对土壤造成污染。因此，对埋地管道重点提出要求。

污水、污泥处理构筑物土建设计时应进行防渗处理，以减少渗漏损失及污染。

4.1.10 软水、除盐水对普通钢筋砼或钢结构具有一定腐蚀性，且水质易被污染，为防止软水、除盐水对池壁的腐蚀及水质污染，应对内壁进行防腐处理。

4.1.11 水泵与电机、柴油发电机连接的联轴器、皮带传动的皮带及皮带轮，必须设置防护罩，这是关系到操作人员、巡检人员等的人身安全问题。

## 4.2 勘察

4.2.1 勘察资料是工程设计开展的前提条件，不仅影响基础工程投资，对投产后的安全生产也至关重要。

本条参考自《冶金工业建设岩土工程勘察规范》(GB 50749-2012)第 1.0.3 强条规定：“冶金工业建设的各类项目在设计、施工前，必须进行岩土工程勘察。”并进行改写。

4.2.2 本条规定了岩土工程勘察的要求。

## 4.3 设计

4.3.1 《烧结厂设计规范》(GB 50408-2015)第 7.2.4 条规定生产车间、转运站及通廊的室内地坪清洁卫生，不应采用水冲洗地坪，应采用洒水清扫方式，但是《钢铁工业资源综合利用设计规范》(GB 50405-2017)第 4.4.3 条、《钢铁工业环境保护设计规范》(GB 50406-2017)第 5.4.7 条规定，烧结、球团厂(车间)冲洗地坪排水应返回生产系统回收利用。实际生产中某些钢铁企业，采用了水冲地坪，并设置了回收利用设施。因此本规范要求生产车间、转运站及通廊的室内地坪冲洗废水应收集、处理。由于这部分废水主要污染物为矿粉，经混凝、沉淀处理后出水可以回用于生产。

4.3.2 湿式除尘废水主要来源于选厂破碎车间、烧结球团、生石灰消化及混合机、高炉煤气湿法除尘、转炉煤气湿法除尘。除尘废水收集，经沉淀处理后，出水可循环使用。

4.3.3 为节约新水，目前采选工程普遍使用的设计方法。

4.3.4 引自《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》(GB 50612-2010)第 13.3.3 条。此条涉及到生命与人身安全与人身健康，污染水体，破坏自然环境，破坏生态平衡。

4.3.5 矿浆浓缩溢流水的水质一般控制在 300mg/L 以下，个别矿粉粒度细，不利于沉降的矿浆，其溢流水的水质可控制在 700mg/L 以下，由于溢流水含有少量悬浮物，处理后循环使用，不得外排。

4.3.6 煤气管道排水器的排水含有酚、油、悬浮物、COD 等多种有害物质，不能直接排放，由于是间断排水，水量也小且排水点分散，不适宜单独处理，宜收集后应送至焦化厂与焦化废水合并处理。

4.3.7 锅炉排污水主要是热污染（温度接近 100℃），溶解性固体小于 2500mg/L，可用于混合机或造球机添加水，也可以经排污降温池处理后回收利用。

4.3.8 烟气脱硫、脱硝产生的污水在成分和特性上不同于烧结厂其它污水，除含有常规污染物外，还具有较高浓度的  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NH}_3$ ，其水质参见表 4.3.8-1、4.3.8-2。而现有处理工艺并不能消减氯离子，即使达到《钢铁工业水污染物排放标准》的出水进入烧结、球团生产工艺或循环冷却水系统也将会造成氯离子富集，腐蚀金属设备和材料。因此，规定此类废水应单独收集处理，不得外排。

表 4.3.8-1 某烧结厂湿法脱硫污水水质

悬浮物(mg/L)	总固物(mg/L)	pH	氟化物(mg/L)	钙离子(mg/L)	镁离子(mg/L)
60080	37271	6.19	9.14	42692	3411
硫酸根(mg/L)	氯离子(mg/L)	总铁(mg/L)	电导率 ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	氨氮(mg/L)	
7123	32494	0.65	84156	1520	

表 4.3.8-2 某烧结厂活性炭脱硫、脱硝污水水质

悬浮物(mg/L)	总固物(mg/L)	pH	氟化物(mg/L)	钙离子(mg/L)	镁离子(mg/L)
5000	37271	<1	1077	200	30
硫酸盐(mg/L)	氯化物(mg/L)	总铁(mg/L)	CODcr (mg/L)	氨氮(mg/L)	
13000	60000	500	3000	20000	

4.3.9 烟气脱硝需要喷氨水，氨水常由液氨稀释产生，液氨有较大危险性，高温下，需对液氨储罐进行喷水降温，这部分废水中主要污染物为粉尘，为防止喷头堵塞需经沉淀、过滤处理后单独循环使用。

4.3.10 焦化脱硫废液含酚、氰化物浓度高，未经处理直接排入到焦化污水处理站会对微生物产生冲击，导致生物处理系统崩溃，导致处理站出水水质超标。而生物系统的恢复需要 1~3 个月的时间。焦化脱硫废液的处理方法包括制酸、提盐、水解等。

4.3.11 本条对焦化废水处理工艺进行了规定。

焦化废水组分复杂，包括 COD、氨氮、氰化物、油、SS 等。不同的工艺段实现不同的功能、去除不同的污染物。以目前技术水平来看，“物化处理+预处理+生化处理+后处理+深度处理+回用处理”是安全、有效、经济的处理工艺，建议采纳此条。本条为新增条文。

物化处理应包括水量调节、除油和蒸氨（要求脱除固定氨）处理。钢铁企业焦化厂的焦炉是生产冶金焦的常规焦炉。参考《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022-2012）第 5.1.7(1)条，焦化废水指炼焦、煤气净化、化工产品回收和化工产品精制过程中产生的废水，其中剩余氨水和装置内各个工艺储槽的分离水中的 COD、氨氮浓度高，需经过蒸氨处理，脱除固定氨后才能进行生化处理。物化处理采用以上设施对于后续的生化处理是必要条件。

焦化废水的预处理应包括水量调节和水质均和处理。参考《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022-2012）第 6.3 条。焦化废水的水质、水量均会波动，因此需要在废水处理工艺最前段的预处理部分设置水量调节和水质均和，确保水量、水质的稳定。除油处理不做强制要求的原因是由于煤质、炉型、回收工艺的差别导致不同项目的废水中含油量差距较大，除油设施不做强制要求，宜根据废水中的含油量决定是否设置。

焦化废水的生化处理应采用生物脱氮处理工艺，且应包含有前置反硝化段。参考《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022-2012）第 5.1.8(1)条。焦化废水氨氮含量较高，需采用生物脱氮工艺才能对氨氮进行有效去除，另外采用前置反硝化工艺可以有效利用废水中的有机物，降低运行成本。建议采纳此条。具体采用活性污泥法还是生物膜法，流程是 A/O 还是 A/A/O 还是 A/O/A/O 不做限制。

焦化废水的后处理可包括絮凝沉淀和过滤。参考《焦化废水治理工程技术规范》(HJ 2022-2012)第 6.5.1(1)条。经过生化处理的焦化废水中仍残留较多的污染物,直接排放或回用无法达到标准的要求。废水中的污染物有一大部分以悬浮物形式存在,因此采用絮凝沉淀和过滤技术可以有效的去除废水中以悬浮物形式存在的污染物,使废水可以达标排放或回用。

**4.3.12** 规定了焦化废水处理设施应设置事故调节池。

本条参考工信部 2014 年 14 号文件《焦化行业准入条件(2014 年修订)》“配套建设含酚氰生产废水处理设施和事故储槽(池)”及《焦化废水治理工程技术规范》(HJ 2022-2012)第 5.1.12 条“应设置事故池”。当焦化废水的处理设施出现单元故障、设备检修为避免不达标废水外排,应设置事故储槽(池),储存不达标废水,其时间宜为 24~48h(取自《现代焦化生产技术手册》P1159)。

**4.3.13** 本条对焦化废水深度处理可采用的工艺进行了规定。

焦化废水经过生化处理后,通常 COD、总氮、有毒有害难生物降解有机物含量(如氰化物、苯并芘等)等指标难以达到工业水源水质要求和直接排放的要求,应进行必要的深度处理后再回用或直排。随着技术的进步,焦化废水深度处理的工艺种类较多,深度净化处理的工艺选择、处理标准及系统组成应能适应焦化废水生化处理后的水质特点及用水对象的水质要求,在具体工艺选择时应重点考虑对超标有机污染物有较好处理效果的工艺。

高级氧化技术包括臭氧氧化技术(单独臭氧氧化、臭氧催化氧化、臭氧和其他技术联用)、芬顿氧化技术、电化学氧化技术和光催化氧化技术等,在使用高级氧化技术时应做好安全防护工作,防止强氧化剂对人身安全、周边环境等方面的不利影响。吸附处理技术主要包括活性炭吸附、树脂吸附、膨润土、硅藻土、沸石吸附等,虽然有好的处理效果,但吸附剂易饱和,COD 去除率不高,再生成本较高,同时产生的大量的污泥难以处理,应提高吸附剂的再生和做好废弃吸附剂的处置问题。此条规定了钢铁企业深度处理技术选择的原则,在满足排放要求的前提下,实际中采用具体哪种技术应根据水质情况具体设计,由钢铁企业自主选择,对于深度处理系统的设计具有重要意义,可以缩小规模,避免资源的浪费。

4.3.14 本条对焦化废水回用处理可采用的工艺进行了规定。

随着《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）的强制实施及环保要求的逐步提高，对于焦化废水的处理不再局限于达标排放，而是寻求相对经济、更为生态及资源化的回用技术，以提高焦化厂的水资源重复利用率。在焦化废水回用方面，主要采用膜分离技术将焦化废水处理后将作为工业给水回用。膜分离技术主要包括纳滤（NF）、超滤（UF）、反渗透（RO）、电渗析等。其中 UF、NF、RO 主要用于实现水的回用，RO 主要用于去除无机物，因此在将焦化废水回用时作为最后一道工序。其他的技术如混凝沉淀技术、高级氧化技术、吸附处理技术大多用于去除有机物，对无机物无明显去除效果，可作为水回用的预处理工艺。经回用工艺处理后，出水可回用于循环系统补充水、锅炉软水补给水，甚至部分替代新水。由于反渗透过程中只是将污染物质浓缩而不是从根本上去除，因此还需要解决反渗透浓缩液的去向问题，同时存在膜污染、化学清洗频繁、浓水处置复杂等弊端。对于膜浓缩液的处理在经过反渗透、纳滤、高压反渗透、电渗析、双极膜电渗析等多种膜单元梯度集成，可实现 95%以上的产水率，在经过多效蒸发结晶或 MVR 蒸发工艺，最终实现废水近零排放及盐的回收，此条为新增条文，规定了焦化废水回用处理常采用的技术，同时从环保的角度，应做好对膜浓缩液的妥善处置。

4.3.15 《钢铁企业节水设计规范》（GB 50506-2009）第 5.6.1 条，原文为“高炉炉渣粒化用水和铸铁机冷却用水，宜使用浓含盐回用水。”，钢铁厂要实现生产废水零排放，途径有两条：蒸发结晶和消纳。将处理达标的焦化废水、浓盐水、脱硫废水送至炼铁厂作为炉渣粒化循环水系统的补充水是实现零排放最有效的方法。而铸铁机是应急设施，使用频率低，对于浓盐水的消纳起不到很大的作用，故不建议对铸铁机是否使用浓盐水做硬性规定。

《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）第 4.1.5 条，“焦化生产废水经处理后用于洗煤、熄焦和高炉冲渣等的水质，其 pH、SS、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、挥发酚及氰化物应满足表 1 中相应的间接排放限值要求”，故水质应按此标准执行。

4.3.16 《钢铁企业节水设计规范》(GB 50506-2009)第 5.6.9 条规定:炉渣及粒化渣堆放过程中渗出水 and 出干渣时炉渣喷淋冷却过程中渗出的水,应回收利用。同时第 5.6.10 条规定:冲渣水循环系统溢流水不宜外排。由于高炉炉渣粒化循环水系统在使用处理达标后的焦化废水、浓盐水、脱硫废水作为补充水后,水渣渗出液和水渣露天堆放场雨水的含盐量较高,不应排入生产废水管网和雨水管网,应单独收集后送回高炉炉渣粒化循环水系统。

4.3.17 高炉煤气清洗循环水系统的污泥中常裹挟煤气,经调节池搅拌机搅拌后释放出来,故需要在操作区设置煤气报警装置。

4.3.18 《钢铁企业节水设计规范》(GB 50506-2009)第 5.6.1 条,原文为“高炉炉渣粒化用水和铸铁机冷却用水,宜使用浓含盐回用水。”,其目的是全厂尽量消纳浓盐水,降低运行费用。但由于铸铁机为炼铁单元的备用设施,使用率低,对浓盐水消纳的作用小。而且,由于浓盐水含盐量高,如果溢流水排入生产废水系统会给生产废水处理系统带来额外的负担,故禁止设置溢流管。

4.3.19 为减少工业新水用量,规定净循环系统的排污水可用作浊循环水系统补充水。

4.3.20 因转炉渣水淬系间歇性工作,冷却水不必上冷却塔冷却,配置专用的水循环系统可减少耗水量,也减少对其它冷却水水质的影响。

4.3.21 热轧工段的直接冷却水水量大,沿轧制线方向水量非均匀线形排放且绵延数百米、污水性质多为含氧化铁皮等悬浮物和含油。但沿轧制线水质变化亦较大,呈现出氧化铁皮颗粒由大变小、含油量亦由多变少甚至几乎无的特点。因此可以根据排水水质特点和回用点的工艺用水要求灵活地采用不同的处理工艺分段处理回用。这样既可以充分发挥处理设备和构筑物的处理效果,又节能降耗、节省占地。

4.3.22 本条对层流冷却处理水量进行了规定。

经过计算,有可能需过滤处理和需冷却处理的水量不一样,如果差别很大,从节约投资和运行费用考虑,应按实际需要配置过滤设施和冷却设施。

4.3.23 从安全生产的角度规定铁皮沟的设计。

4.3.24 此条引自《室外排水设计规范》(GB 50014-2006(2016 年版))第 5.1.11 条。

热轧工段的旋流池泵间、轧后冷却集水池泵间等均存在较大设计成较深地下式泵间的可能，为高温、湿热环境，操作人员工作条件差，应设置机械送排风系统。

4.3.25 规定了冷轧工序废水处理设施设计规模确定的原则。冷轧各处理机组排放废水的水量和排放制度是不一样的，但废水处理运行是连续的，考虑到废水处理设施的经济性和废水处理运行的安全性，废水处理设施设计规模平均排水量之和的 1.1~1.2 倍确定。

4.3.26 冷轧废水成分比较复杂，处理工艺及设施比较多，上一级处理设施处理不达到设计要求时将会影响下一个处理设施处理效果，甚至影响最终排水指标，所有为了及时检查和调整废水处理运行参数，在每级处理设施出水位置处应设置采样口，方便运行维护人员及时取样检查。

4.3.27 含锡废水中的主要成分为锡和 PSA (苯酚磺酸)，锡为一类污染物，所以含锡废水要单独处理达标后才能排放；含锌废水产生的污泥列入《国家危险废物名录》，含锌污泥要送到有关单位进行危险废物处理，如果含锌废水混入其它废水一起处理，会造成含锌污泥量增大，增加企业危险废物处理费用，所以需要含锌废水单独处理。

4.3.28 本条规定了酸性废水常规处理工艺流程。

当酸再生机组脱硅工艺采用氨水导致酸废水氨氮超标时，酸废水处理系统需要增加去除氨氮的工艺。当酸洗机组的酸洗液中增加有机配方时，酸废水出水 COD 可能超过 70mg/L，需要根据机组的配置决定是否需要增加后续的生化处理设施。

4.3.29 不锈钢混酸废水的  $\text{NO}_3\text{-N}$  浓度高，可能高达 5000mg/L，必须设有反硝化工艺才能达标；当采用 A/O 处理工艺时，进入脱硝反应池的  $\text{NO}_3\text{-N}$  浓度不应超过 2000mg/L。不经过稀释直接进入系统会对脱硝处理系统产生冲击，影响反硝化效果；如果进水  $\text{NO}_3\text{-N}$  浓度超过 2000mg/L，反硝化池水温会过高造成活性污泥活性下降，甚至出现活性污泥死亡现象；反硝化反应速率要根据类似工程的经验数据或实验确定，由于混酸废水中氨氮较少，大量存在的是  $\text{NO}_3\text{-N}$ ，因此不存在消化液回流。

4.3.30 关于冷轧酸性废水调节池容积及卫生安全防护的规定。

冷轧各机组酸性废水的排放是非连续性，废水的水质波动很大，所以要设置调节池用于调节水量和水质，考虑到经济合理性，调节池容积按 8h~12h 设计流量计算，为了调节池在检修时不影响生产，调节池的格数不应小于 2 格。为了满足水质均衡，通常采用空气曝气搅拌，而且在曝气过程中将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，有利于后续的中和沉淀工序。

4.3.31 浓酸废液事故排放时废酸含量是正常排放量的百倍以上，如果直接排放到现有的处理系统，将造成处理系统崩溃，故需要单独设置事故池，储存后稀释处理。事故池有效容积要大于一次浓酸废液事故排放量和清洗水量之和，否则无法接纳事故时废液及废水的排放量。

4.3.32 本条规定了碱性废水常规处理工艺流程。

典型的冷轧含碱废水处理工艺流程为中和、絮凝、气浮、生化。一般要根据处理后废水的去向确定处理工艺，如果出水排入城市生活污水管网，一级气浮出水即可满足要求；如果要保证含碱废水处理达到排放标准，处理工艺末端必须采用生化处理工艺。近年来含碱废水处理工艺的发展很快，处理工艺在不断调整和完善，设计时要根据技术发展情况采用更为成熟、适用的工艺和技术。

4.3.33 关于碱性废水调节池容积的规定。

冷轧各机组碱性废水的排放是非连续性，废水的水质波动很大，所以要设置调节池用于调节废水处理系统的水量和水质，考虑到经济合理性，调节池容积按 8h~10h 设计流量计算，为了调节池在检修时不影响生产，调节池的格数不应小于 2 格。

4.3.34 浓碱废水事故排放时的碱含量是正常排放量的百倍以上，如果直接排入处理系统，将会造成系统崩溃，故需要单独设置事故池，储存后稀释处理，或预处理后进入碱性废水处理系统处理。

4.3.35 本条规定了含油废水预处理常规处理工艺流程。

冷轧工艺除轧机外，还有镀锌或连退机组时，含油废水采用“调节+混凝+气浮”预处理工艺后，出水进入碱废水处理系统；如只有轧机，含油废水则采用“调节+混凝+气浮+生化”处理工艺。

4.3.36 关于含油废水调节池容积的规定。

当轧制线更换乳化液时，需排空乳化液循环槽中的乳化液。含油废水调节池容积需要根据轧制线乳化液循环槽的容积和乳化液更换频率统一考虑，并不小于生产线乳化液系统单次最大排放量。考虑到检修，含油废水调节池不少于 2 格。

4.3.37 本条规定了含铬废水常规处理工艺流程。铬的毒性比较强，为了安全起见，保证出水六价铬达标，应采用两级还原工艺。

4.3.38 关于含铬废水调节池容积的规定。

当生产线更换钝化液时，需排空钝化液循环槽中的钝化液。含铬废水调节池容积需要根据生产线钝化液循环槽的容积和钝化液更换频率统一考虑，并不小于钝化液循环槽的容积。考虑到检修，含铬废水调节池不少于 2 格。

4.3.39 根据现行国家标准《综合污水排放标准》GB 8978 的规定，六价铬和总铬属于第一类污染物，含铬废水是具有剧毒的含重金属废水，该标准规定“不分行业和污水排放方式，也不分受纳水体的功能类别，一律在车间或处理设施排放口采样，其最高允许排放浓度必须达到本标准”，因此含铬废水系统要在系统内处理达标，不得排入其他废水系统稀释处理，尤其是不能排入包含生化处理的废水系统，会造成系统微生物中毒。由于还原反应单元是去除六价铬的重要单元，其他单元没有去除六价铬的功能，如果还原反应出水六价铬不达标而排入下一单元，会造成系统六价铬超标等污染事件，影响其他单元处理功能，所以还原反应出水六价铬不达标时不允许进入下一单元，需要回流到含铬废水调节池重新处理。

4.3.40 由于污水处理设施的正常、安全运行直接关系到企业经济发展和生产安全。考虑到污水处理厂中断供电可能对该厂的经济、生活和周围环境等造成不良影响，污水处理厂的供电负荷等级应按二级设计。因此，新建污水处理设施应尽量采用两路独立外部电源供电，以提高供电的可靠性。在供电条件较差的地区，当外部电源无法保障水处理设施连续运行或达到所需要的能力，应设置备用的动力装备。

4.3.41 钢铁企业总排口综合污水的主要污染物为 SS、COD、油及 F 等，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，BOD<sub>5</sub>/COD 比值较低，可生化性较差，不适于采用生化处理工艺，一般采用调节、除油、混凝、沉淀（澄清）、过滤等的物化处理工艺。

对于采用合流制排水体制的企业，由于雨排水带入管道系统的杂物、无机杂质，将对后续工艺设备及管道的维护管理造成较大影响，应在污水处理前端设置格栅予以拦截去除。

4.3.42 由于钢铁企业的生产特点，各单元排水的水量、水质波动很大，为均衡来水，保证处理后出水水质稳定，应在污水处理工艺前端设置调节措施。经对已建污水处理厂调研发现，若调节时间太短（小于 4h），对来水的调节作用不明显，将给后续处理构筑物带来较大的冲击，影响出水水质。因此，建议调节时间为 4~8h。

4.3.43 此条参考《室外排水设计规范》（GB 50014-2006(2016 版)）第 6.13.1 条，《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）第 5.3.3 条，《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2016）第 5.12.1 条，《钢铁工业废水治理及回用工程技术规范》（HJ 2019-2012）6.5.4.3 条。根据国家发布的《城市污水处理及污染防治技术政策》规定：为保证公共卫生安全，防止传染性疾病的传播，城镇污水处理应设置消毒设施。而消毒是保障再生水卫生指标的重要环节，它直接影响再生水的使用安全。根据再生水水质标准，对不同使用目标的再生水均有余氯和卫生指标的规定，因此再生水必须进行消毒。本条据以上参考，规定综合污水处理后的出水应消毒后回用。

4.3.44 钢铁企业普遍存在吨钢新水用量和吨钢排水量的指标制约，实施废水回用提高水资源利用率，是行业发展和环境治理的必然选择，但如何有效确定深度处理的规模与处理指标，避免深度处理的水量过大、指标过高，并考虑所产生浓盐水的消纳与处置，有必要在建设时进行认真的分析与研究，故此提出应根据全厂性水量平衡和水中盐类物质的平衡进行确定。

4.3.45 根据产品水水质的不同，除盐工艺有不同的选择，并对前处理（预处理）有着严格的要求，为保证除盐装置的稳定运行，必须保证前处理的稳定运行。前处理段可与污水预处理段统筹考虑，当污水预处理段不能满足深度处理的前处理要求时，必须另外建设前处理段。

4.3.46 超滤+反渗透（双膜法）除盐工艺，已得到普遍认可与应用，投资成本与运行成本逐年降低，与离子交换相比，可以有效减少树脂再生所产生酸碱浓盐水的生成量，所以推荐双膜法为除盐处理工艺，各企业可根据各自实际情况采用离子交换、电渗析或各类工艺的组合。

4.3.47 参照《钢铁企业综合污水处理厂设计规范》（GB 50672-2011）第 10.1.4 条，保证系统的稳定运行是满足生产用水的必要条件。

4.3.48 由于系统存在水量变化较大，中间提升环节多，为保证系统稳定运行，故做此规定。

4.3.49 本条对钢铁企业浓含盐废水管网的设置进行了规定。

浓盐水的有效处置已成为困扰钢铁企业提高废水回用率的瓶颈，而钢铁生产工艺流程存在的用水水量大、水质差异明显的特点，可以做到高水高用、低水低用、一水多用。高炉炉渣处理、钢渣处理、原料、烧结等工序，在不影响工序正常生产的前提下，可有效消纳浓盐水。当不能消纳时，应处理达标后排放。

4.3.50 加氯间、污泥脱水间内释放的气体对人体、仪器和设备有不同程度的影响和损害，为改善工作环境，保护工人身体健康，应设置通风设施。

4.3.51 关于含铬废水调节池、室内酸废水调节池以及储存含有挥发性有毒、有害、有异味的废水处理设施的卫生安全防护规定。

铬的生理作用具有二重性，它既是生物的必须元素之一，又是有毒的污染元素。铬作为有毒的污染元素，主要以六价铬的形式出现。经常接触铬酸盐微粒和不同形态的铬离子会引起慢性中毒，导致呼吸器官损害、皮肤损害以致肺癌。铬中毒可引起鼻中隔穿孔、鼻炎、咽喉炎、急性化学性肺炎、支气管肿瘤等。六价铬急性中毒，据试验，狗经口灌入重铬酸钾  $6.48\text{mg/kg}(2.3\text{mgCr}^{6+}/\text{kg})$ 即可引起死亡。人口服重铬酸钾的致死剂量约为  $3\text{g}$ 。

酸废水处理曝气过程中会产生含酸废气，如果调节池设置在室内，含酸废气会聚集，达到一定浓度后，操作人员吸入会造成呼吸道损伤。

其他如焦化废水处理的预处理设施（如均和、调节、除油等）、污泥处理设施等，这些废水、污泥处理设施散发的臭气及 VOCs 挥发至大气中会对人体有害，影响环境。参考 2018 年 5 月 14 日生态环境部下发的《钢铁企业超低排放改造工作方案（征求意见稿）》中，要求“酚氰废水处理设施应加盖并配备废气收集处理设施”。

因此，要求上述构筑物必须加盖密封和设置废气收集及洗涤设施以保证操作人员的人身安全。

**4.3.52** 此条参考《室外排水设计规范》（GB 50014-2006(2016 版)）第 7.1.1 条，《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）第 4.6.1 条。污水处理过程将产生大量污泥，若未经有效处理处置，极易对土壤、地下水等环境造成二次污染，将直接威胁环境安全和公众健康。钢铁企业综合污水污泥的减量化处理主要指使污泥体积的减小，可采用污泥浓缩、脱水等技术。

污泥安全有效处置应保障环境不遭受二次污染，并应逐步提高污泥的资源化程度，如做建材原料、烧结辅料等。

**4.3.53** 对污泥处理过程中产生的污泥水处理进行了规定。

由于污泥水中含有较多污染物，其浓度一般比原污水还高，若不经处理直接排放，势必污染水体，形成二次污染。因此，污泥处理过程中产生的污泥水，如浓缩池的上清液、脱水机的滤液水和污泥处理间的场地冲洗水均应进行处理，不得直接排放。污泥水一般返回至污水处理厂进口，与进水混合后一并处理。

4.3.54 含铬污泥属于危险废物，要单独处理。活性污泥和含油污泥不易脱水，如果将活性污泥、油污泥、酸系统污泥合并处理，会给污泥处理系统的运行和管理带来问题。根据某些大型钢铁联合企业的运行经验，活性污泥和油污泥需要单独脱水处理。

4.3.55 含铬污泥、含锡污泥、含锌污泥、油泥以及焦化废水处理过程中产生的污泥是有毒性、有腐蚀性的污泥，属于危险废弃物，如果不进行无害化处置或厂内资源化综合利用，会造成重大环境污染事故和人身伤害事故。

本条参考工信部 2014 年 14 号文件《焦化行业准入条件（2014 年修订）》“焦化企业应同步配套建设焦油渣、粗苯再生残渣、剩余污泥、重金属催化剂等固体废弃物处置设施或委托有资质的单位进行处理，使固体废弃物得到无害化处理。”及《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022-2012）第 5.3.12 条、第 5.3.13 条。废水处理过程产生的生物污泥、化学污泥宜进行浓缩、脱水处理，然后掺入炼焦煤送焦炉焚烧，实现无害化。对于焦化厂这是技术上可行的废弃物处置手段。

4.3.56 含铬污泥、含锡污泥、含锌污泥、油泥是有毒性、有腐蚀性的污泥，这些污泥的临时堆放要有特殊措施，以免造成二次污染；这些污泥的临时存贮应符合国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的规定。

4.3.57 本条规定了氯库、加氯间及二氧化氯设施的设计原则。

由于国家工程建设规范《城乡给水工程项目规范》对上述设施的设计均做了详细的规定，应严格遵照执行。

4.3.58 本条参考《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》（GB 50612-2010）第 11.3.1(5)条：“剧毒药剂、强酸、强碱等必须单独存放，且必须有安全措施。”

《钢铁企业综合污水处理厂工艺设计规范》（GB 50672-2011）第 11.0.7 条：“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，安全洗眼淋浴器须采用生活饮用水水质。”

《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011)第 11.2.4 条：“浓硫酸和盐酸储罐及具有腐蚀性、强氧化性液体的储罐应设置安全围堰，围堰的有效容积应容纳最大一个储罐的容量，围堰内应做防腐处理；浓硫酸和盐酸储罐应设置防护型液位计，浓硫酸储罐应设置通气除湿设施，盐酸储罐应设置酸雾吸收设施。”第 11.2.3 条：“加药间、药剂储存间、卸酸（碱）泵间应设置通风换气、安全通道、地面冲洗设施、安全洗眼淋浴器等防护设施及操作人员防护用具。”

《钢铁企业冷轧厂废液处理及利用设施工程技术标准》(报批稿)第 9.3.7 条：“腐蚀性药剂储存区域必须设置安全围堰，围堰内容积不应小于最大 1 台储罐容积。”

以上均为强制性条文，强调对有危险化学品的区域应加强安全管理，并配置相应的劳动保护措施，防止人身伤害事故的发生，保障员工健康及人身安全。因此，本条对上述强条进行合并改写而成。

由于酸、碱或其他带有腐蚀性的化学品，直接排放到外部会严重影响到环境，并会危及到人身安全，因此设置安全围堰，保证泄漏的腐蚀性药剂不排出废水处理站。围堰内容积必须大于最大一台储罐容积，否则在最大一台储罐泄漏时，围堰内容积无法接纳泄漏的废液。此条涉及到生命与人身安全与人身健康，污染水体，破坏自然环境，破坏生态平衡。有的药剂之间易发生化学反应，因此必须单独存放，且必须有安全措施。

**4.3.59** 为避免卸药时造成对周围环境的影响，本条对卸药区的安全防护做出了规定。

液体药剂通常采用罐车运输，一般用快速接头连接罐车与站内的药剂储罐，快速接头处很容易有药剂溢出，因此需要设置相应的措施，防止药剂散排至地面，污染周边环境。

**4.3.60** 为避免发生饮用水安全事故，本条规定了生活饮用水管网与非生活饮用水管网的连接原则。

我国现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 明确规定：“各单位自备的生活饮用水供水系统，不得与城市供水系统连接”，结合国内发生的由于管道连接错误造成的饮用水污染事故，做出本条文规定。

不论是城镇生活饮用水系统还是钢铁企业生活饮用水系统,均关系使用人员的生命安全和健康状况,生活饮用水管网严禁与非生活饮用水连接,将有效避免生活饮用水系统遭受污染,从而保障使用人员的生命安全。

生活饮用水若与自备水源供水系统连接时,只能采用间接连接,严禁直接连接。

4.3.61 水管道敷设在电气设备上方,一旦漏水引起电气设备短路会造成重大事故,危及人身及电气设备的安全。

4.3.62 本条对管道系统中设置水封的位置进行了规定。

根据《室外排水设计规范》(GB 50014-2006(2016 版))第 4.6.1 条、《焦化安全规程》(GB 12710-2008) 8.2.18 条、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160-2008) 7.3.3 条合并改写而成。

由于工艺装置排出的生产污水中往往会含有可燃液体,另外由于排水管道不是满管流,比空气密度大的可燃气体也会在污水管道中聚集,如果不设置水封井,一旦发生火情,火灾会沿污水管道蔓延至很远,造成更大的损失。水封井可以防止气体火灾或爆炸通过管道蔓延的重要安全装置。国内石油化工厂、油品库和油品转运站等含有易燃易爆的工业废水管渠系统中均设置水封井。当其他管道必须与输送易燃易爆废水的管道连接时,其连接处也应设置水封井。爆炸对工厂及人员安全造成极大威胁,水封井的设置尤为重要。多部规范均对此以强制性条文进行规定。

《室外排水设计规范》(GB 50014-2006(2016 版))第 4.6.1 条:“当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时,其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上每隔适当距离处。”

《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160-2008)第 7.3.3 条:“生产污水管道的下列部位应设置水封,水封高度不得小于 250mm:

- 1 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口;
- 2 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口;
- 3 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上;
- 4 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时,应用水封井隔开。”

《焦化安全规程》（GB 12710-2008）第 8.2.18 条：“污水总排出管应设水封井。全厂性下水道的干管、支干管，在各区（装置区、储罐区、辅助生产区）之间应用水封井隔开；水封井之间管道长度不应超过 300m。”

**4.3.63** 本条为对管道基础的规定。

为了防止污水外泄污染环境，防止地下水入渗，以及保证污水管道使用年限，管道基础的处理非常重要，对排水管道的基础处理应严格执行国家相关标准的规定。对于各种化学制品管材，也应严格按照相关施工规范处理好管道基础。

**4.3.64** 本条为关于管渠防腐蚀措施的规定。

输送腐蚀性污水的管渠、检查井和接口必须采取相应的防腐蚀措施，以保证管渠系统的使用寿命。

钢铁企业中腐蚀性污水种类繁多，采取有效的耐腐蚀材料及防腐蚀措施是非常重要的措施。

**4.3.65** 本条对高温金属管道的保温措施进行了规定，这对于钢铁企业内操作人员的人身安全具有重要的意义，能有效防止人员的烫伤造成的危险。

## 5 施工及验收

### 5.1 一般规定

5.1.1 施工单位明确各级安全管理责任，才能符合“纵向到底、横向到边、合理分工、互相衔接”的原则，方可实现安全生产体系化管理。

5.1.2 改自《施工企业安全生产管理规范》（GB50656-2011）第 10.0.6 条、《建筑施工组织设计规范》（GB/T50502-2009）第 3.0.1、3.0.4 条款、《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号）第二十七条“建设工程施工前，施工单位负责项目管理的技术人员应当对有关安全施工的技术要求向施工作业班组、作业人员作出详细说明，并由双方签字确认”。

施工组织设计按编制对象分为施工组织总设计、单位工程施工组织设计和施工方案。施工单位施工前，应根据国家法律法规、施工内容、地区特点、施工水平等编制施工组织设计，对工程进行全面的规划和部署，作为施工准备和指导施工的重要依据。

5.1.3 本条引自住建部第 37 号令《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》第五条。

危险性较大的分部分项工程，是指房屋建筑和市政基础设施工程在施工过程中，容易导致人员群死群伤或者造成重大经济损失的分部分项工程。危大工程及超过一定规模的危大工程范围由国务院住房城乡建设主管部门制定。省级住房城乡建设主管部门可以结合本地区实际情况，补充本地区危大工程范围。

5.1.4 本条改自《施工企业安全生产管理规范》（GB 50656-2011）第 12.0.3 条第 6 款。原文为“施工企业的工程项目部应根据企业安全生产管理制度，实施施工现场安全生产管理，应确定消防安全责任人，制订用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志”。

为保证项目的消防安全，施工企业应明确消防安全责任，建立健全的消防安全管理制度和操作规程，按要求设置消防通道、配备消防资源和器材。

5.1.5 本条修改自《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB 50726-2011)第 15.0.14 条,原文为“防腐蚀施工作业场所有害气体、蒸汽和粉尘的浓度应符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值的规定”,此处改为“施工作业场所……”。

有害气体、蒸汽、和粉尘的浓度超过国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》GBZ2.1 的规定时,将对人体造成危害。

5.1.6 本条引自《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB 50726-2011)第 16.0.1 条。

主要为防止废弃物焚烧后产生的有害气体对大气造成污染。施工单位应及时清运工程施工过程中产生的固体废物,固体废物的贮存、利用、处理和处置,应按照所在地县级以上人民政府环境保护行政主管部门的要求执行。

5.1.7 本条引自《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB 50726-2011)第 16.0.2 条第 6 款。

必须严格按照国家规定处置危险废物,不得擅自倾倒、堆放。此条与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第五十五条的规定相一致。

5.1.8 本条引自《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB 50726-2011)第 16.0.3 条第 4 款。

对有毒有害气体或粉尘材料的收集、贮存、运输等,必须采取密闭措施等规定,避免对人员造成伤害和对环境造成污染。

## 5.2 施工

5.2.1 本条修改自《建筑施工作业劳动保护用品配备及使用标准》(JGJ 184-2009)第 2.0.4 条。

施工现场危险因素多,容易导致人员伤亡事故,为保证施工作业人员和进入现场人员的人身安全,进入现场和从事作业时必须按相应要求配备防护用品,并按正确方法使用。

5.2.2 本条引自《建筑机械使用安全规程》(JGJ 33-2012)第 2.0.2 条。

建筑机械的作业能力和使用范围是有一定限度的，超限使用会造成事故，因此必须按说明书及相关规定操作和使用建筑机械。

5.2.3 本条引自《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》(JGJ 276-2012)第3.0.1条。

吊装作业前编制好专项施工方案，使吊装作业全过程都能做到有章可循，有据可依，避免仅凭经验施工；通过对方案的审查把关，能发现存在的安全隐患，及时予以纠正；作业前进行交底，明确人员岗位职责，保证安全责任落实到位，确保吊装作业安全。

5.2.4 引用自《建筑地基基础工程施工规范》(GB51004-2015)第6.1.3条。钢铁企业水处理项目多涉及深基坑施工，基坑支护结构形式多样，不同的支护结构在施工和拆除阶段对已有桩基、临近建筑物、道路管线、地下设施有不同的影响。故施工时应根据环境条件要求，采取合理的措施。

5.2.5 本条引自《建筑基坑支护技术规范》(JGJ 120-2012)第8.2.2条。

由于地质条件可能与设计采用的土的物理、力学参数不符，且基坑支护结构在施工期和使用期可能出现土层含水量、基坑周边荷载、施工条件等自然因素和人为因素的变化，通过基坑监测可以及时掌握支护结构受力和变形状态、基坑周边受保护对象变形状态是否在正常设计状态之内。当出现异常时，以便采取应急措施。基坑监测是预防不测，保证支护结构和周边环境安全的重要手段。因支护结构水平位移和基坑周边建筑物沉降能直观、快速反映支护结构的受力、变形状态及对环境的影响程度，安全等级为一级、二级的支护结构均应对其进行监测，且监测应覆盖基坑开挖与支护结构使用期的全过程。

表 5.2-1 支护结构的安全等级表

安全等级	破坏后果
一级	支护结构失效、土体过大变形对基坑周边环境或主体结构施工安全的影响很严重
二级	支护结构失效、土体过大变形对基坑周边环境或主体结构施工安全的影响严重
三级	支护结构失效、土体过大变形对基坑周边环境或主体结构施工安全的影响不严重

5.2.6 本条修改自《工程测量规范》(GB 50026-2007)第 7.1.7 条,原文“地下管线的开挖、调查,应在安全的情况下进行。电缆和燃气管道的开挖,必须有专业人员的配合。下井调查,必须确保作业人员的安全,且应采取防护措施。”,此处删除了“电缆和燃气管道的开挖,必须有专业人员的配合”。

在危险地段进行土方开挖时,应设置明显的警示标志,并设置安全护栏,防止人员跌落等事故。夜间施工光线不足,存在安全隐患,应根据施工操作和运输要求,设置足够的照明,保证施工作业安全和运输安全。

5.2.7 本条为保证混凝土结构质量的基本要求,混凝土运输、输送和浇筑过程中会出现坍落度损失,严禁通过加水的方式,加水会严重影响混凝土质量。

本条参考《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204-2015)第 7.4.1 条,原文为:“混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。”《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)第 8.1.3 条,原文为:“混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水。”将此两条进行合并改写。

5.2.8 焊接工艺是保证工程焊接质量的关键。焊接工艺评定一是为了验证所拟定的焊件焊接工艺的正确性,为时评价施焊单位施焊焊缝的使用性能符合设计能力要求。所以焊接工艺评定很重要,必须在工程焊接前完成。

5.2.9 地下构筑物主要指地下水池,防水措施一般指安装刚性或柔性防水套管,柔性防水套管一般适用于管道穿墙处有振动或有严密防水要求的构筑物;刚性防水套管一般适用于管道穿墙处要求一般防水的构筑物,如不采取措施,会造成质量问题,且维修困难。

5.2.10 为保证焊接作业安全和焊接质量,本条规定严禁用管路作为焊接地线。

5.2.11 因防腐蚀工程绝大部分材料都是易燃的,故防腐蚀施工开始后如进行动火、气割、敲打等均会对防腐蚀施工质量造成重大影响,或发生火灾造成重大损失。

5.2.12 本条引自《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB 50126-2008)第 4.3.1 条。

一方面保证固定件和支承件与设备及管道之间的焊接性能,另一方面保证固定件和支承件的温度变形与设备及管道相匹配。

**5.2.13** 为避免电缆发生故障时危及人身安全,电缆支架(包括桥架)均应良好接地,较长时还应根据设计进行多点接地。

**5.2.14** 电缆火灾不但直接烧损了大量电缆和设备,而且停电修复的时间长,严重影响生产,直接和间接造成的损失都很大。因此电缆的防火及阻燃显得越来越重要。造成电缆火灾事故的原因不外乎外部火灾引燃电缆和电缆本身事故造成电缆着火。因此除保证电缆敷设和电缆附件安装质量外,在施工中应按照设计做好防止外部因素引起电缆着火和电缆着火后防止延燃的措施。

**5.2.15** 当设备和管道防腐、衬里完毕后,在其上开孔及焊接取源部件,必然会破坏防腐和衬里层。在压力试验后再开工或焊接必然将铁屑、焊渣溅落设备和管道内,影响焊缝质量,可能产生的缺陷直接影响工程的安全运行。

## 5.3 验收

**5.3.1** 本条规定了工程验收的逻辑顺序职能从小到大、从具体到整体,验收必须遵守验收程序,否则视为无效。

**5.3.2** 本条引自《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300-2013)第 5.0.8 条,在在多部质量验收规范均有此规定。

分部工程及单位工程经返修或加固处理后仍不能满足安全或重要的使用功能时,表明工程质量存在严重缺陷。重要的使用功能不满足要求时,将导致建筑物无法正常使用,安全不满足要求时,将危及人身健康和财产安全,严重时会给社会带来巨大的安全隐患,因此对这类工程严禁通过验收,更不得擅自投入使用,需要专门研究处置方案。

5.3.3 设计文件时施工的基本依据，必须严格执行相关规定，实际施工中，施工单位往往会发现设计不合理或不符合工程实际情况之处；现场也会出现材料采购困难或引进新材料的情况，需要通过材料代用来保证施工有序进行，此时，施工单位可对设计文件进行修改或对材料代用提出建议，经原设计单位研究决定后作出设计变更，签署意见并盖章后，方可按变更后的设计要求进行施工。

5.3.4 因原材料、半成品、成品、设备质量直接影响工程结构安全、工程使用及环境保护，故必须符合国家有关的产品标准，并应有合格证明。

5.3.5 设备安装工程中应用的计量、检测器具种类很多，被检测的对象也很复杂，详细规定在参考各类机械设备规范。

5.3.6 本条第 1 款强调工程施工中各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，并在完成后进行检验（自检）；

第 2 款强调各分项工程之间应进行交接检验（互检）所有隐蔽工程隐蔽前应进行隐蔽验收，未经检验或检验不合格不得进行其后分项工程和下道工序。

第 3 款：原文为“设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸进行复核”，增加了“未经验收的基础，不得进行设备安装”。

基础由土建单位施工，验收后与安装单位进行交接，为保证基础施工满足设备安装要求，必须对基础进行复核检验，未经验收的基础，不得进行设备安装。

5.3.7 本条规定了只有经过验收合格后的工程，才能投入使用。

5.3.8 满水试验是对水处理构筑物 and 贮水调蓄构筑物进行的功能性检验，只有通过满水试验，才能保证其使用功能。

5.3.9 本条引自《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）第 4.1.16 条。

1 防水混凝土应连续浇筑，少留施工缝，以减少渗水隐患。墙体上的垂直施工缝宜与变形缝相结合。墙体最低水平施工缝应高出地板表面不小于 300mm，距墙孔洞边缘不应小于 300mm，并避免设在墙体承受剪力最大的部位。

2 变形缝应考虑工程结构的沉降、伸缩的可变性，并保证其在变化中的封闭性，不产生渗漏水现象。变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm，变形缝的宽度宜为 20~30mm。全埋式地下防水工程的变形缝应为环装；半地下防水工程的变形缝应为U字型，U字型变形缝的设计高度应超出室外地坪 500mm 以上。

3 后浇带采用补偿收缩混凝土、遇水膨胀止水条或止水胶等防水措施，补偿收缩混凝土的抗压强度和抗渗等级均不得低于两侧混凝土。

4 穿墙管道应在浇筑混凝土前预埋。当结构变形或管道伸缩量较小时，穿墙管可采用主管直接埋入混凝土内的固定式放水法；当结构变形或管道伸缩量较大或有更换要求时，应采用套管式放水法。穿墙管线较多时宜相对集中，采用封口钢板式防水法。

5 埋设件端部或预留孔、槽底部的混凝土厚度不得小于 250mm；当厚度小于 250mm 时，应采取局部加厚或加焊止水钢板的防水措施。

5.3.10 水处理工程涉及压力管道，因此，本条规定了压力管道使用前应进行压力试验，详细验收标准见《厂区工业设备和管道工程通用规范》。

5.3.11 交接试验包括高压的电气设备、高压的布线系统以及继电保护系统。继电保护系统包括二次接线部分。高压的电气设备、布线系统以及继电保护系统，在建筑电气工程中是电力供应的高压终端，在投入运行前必须做交接试验。

## 6 运行维护及拆除

### 6.1 一般规定

6.1.1 此条参考了《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》（CJJ 252-2016）第 5.1.1 条。

原条款为“应对每类设备制定安全操作规程。”，在原条款基础上增加了管理制度、工作流程、设备维修保养检修制度、应急预案。

应对综合污水处理系统规范管理，严格遵照执行。

应制定工作责任制、生产联系汇报、生产管理、交接班制度、设备管理、药剂管理、安全管理等制度及工作流程。

应制定设备巡检管理制度、设备点检管理制度、设备润滑维护制度、备用设备管理制度、电气设备管理制度、特种设备管理制度、设备检修及试车规范等制度。

应制定安全应急预案、环保事故应急预案、生产事故应急预案、设备事故应急预案，每月至少开展一次应急演练。

6.1.2 此条参考《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》（CJJ 252-2016）第 2.1.4 条。

原条款为“城镇污水再生利用设施管理单位应计量能源和材料的消耗，并应做好各项生产指标的统计，进行成本核算。”增加了药品消耗要求。

针对药剂消耗、能源消耗、出厂水水质等主要参数，应制定工艺调整的工作制度及流程。根据实际情况，制定应急工艺调整的预案。

6.1.3 污水厂负责人是第一安全责任人，负责污水厂全面安全工作，其下应有专职或兼职安全管理人员(机构)负责具体制定安全工作计划、落实安全工作等。

安全应急预案有触电应急预案、溺水应急预案、转动设备绞伤应急预案、火灾应急预案、危化品泄漏应急预案、有毒有害气体中毒应急预案、防汛应急预案、有限空间作业应急预案等，主要内容包括组织机构、职能分工、工作范围、处理方式等。

## 6.2 运行维护

6.2.1 此条参考了《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》（CJJ 252-2016）第 5.1.5 及 5.1.7 条。

定期维护保养工作主要包括：加注润滑油、清洁、点检、更换备件、调试、检测等；定期维护主要是对设施进行检查（包括巡检），对异常情况及时检修或安排计划检修。对设施进行全面强制性的检修，宜列入年度计划；大修理(恢复性修理)时应对设备进行全面修理，使设备恢复精度和额定性能，需要对设备零部件进行清洗检查，更换或加固主要零部件，调整机械和操作系统，配齐安全装置和必要附件。

6.2.2 污泥及加药管路大部分为间断运行，在冬季或寒冷地区，或长时间检修期间，极易造成泵体、管道的堵塞、结冰，出现生产事故。应制定定期运行制度，或采取伴热或保温措施，减少设备、管路冻结的情况；长时间检修期，不具备定期运行条件时，应对设备、管路进行冲洗、放空。

6.2.3 此条对电气操作人员的资质进行了规定。

6.2.4 钢铁企业综合污水处理系统应制定合理的中修、大修计划，企业应纳入季度、年度生产检修计划，统筹安排，避免污水处理设备长期故障运行、带病运行，影响生产出水指标、生产稳定性。污泥系统需要定期维护、停产清理的，企业要合理安排检修时间。

6.2.5 在设备出现故障、事故时，应及时安抢修、维修，尽量减少对生产系统、出水水质的影响，更不得借此将污泥、泥浆水、废水直接外部排水系统或下游生产环节，造成污染事故。

6.2.6 过滤器等设备停运后，压缩空气、进出水阀门关闭后如果有微量泄露，长时间的泄露将造成密封罐体出现承压现象，易在罐体封头或管道连接等应力集中部位发生开裂、爆管等事故，需要对介质阀门进行可靠切断或隔离。

6.2.7 离线备用设备应按照在线备用设备规定，每天进行盘车，盘车不应少于一圈半，避免长期存放出现锈蚀，影响备用效果。

长期备用设备的电机在启动运行前，应对电机绝缘进行测量，避免电机受潮、绝缘降低影响启动，避免电机、线路出现故障、事故。

6.2.8 管道、设备连接附件、排气管道、放空管道等焊口、焊缝的腐蚀、渗水情况进行经常性检查，早发现腐蚀、泄露，避免事故发生；定期对法兰连接部位安排检查，防治法兰因长期震动出现松动现场；定期安装对钢制管道进行壁厚测量，根据测量结果制定加固、检修计划。

6.2.9 维修设备的过程中，应切断电源，防止触电，并悬挂维修和禁止合闸标志牌，以防止其他人员合闸误操作，造成人员伤亡事故。

6.2.10 在处理构筑物护栏的明显部位上应悬挂警示牌，警示安全注意事项，配备安放救生圈、安全绳等救生装置，为落水人员提供救护用品，并对救生装置进行定期检查和更换。

6.2.11 加氯间、污泥控制室、污泥脱水机房、泵房（包括污泥泵房）等车间，必须做好通风，防止有毒有害气体超标，危害人身健康。

条文中列举的对有危险性构筑物、设备等进行操作或维护、维修时，包括下井、进入管道、清除沉砂池、沉淀池、曝气池、消化池、泵站集水池的淤积物及检修管道、闸阀、泵、沼气柜等带有沼气的设施、设备，在半地下式或地下式污泥泵房检查维修，均应遵守现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6-2009）。另外，上海市排水监测站在实践中总结出一套在下井等相关作业时，需检测有毒有害气体的项目及要求的经验数据，可供参考。经验数据如表 6.2.11-1 所示。

表 6.2.11-1 空气中的氧浓度和有毒有害气体检测项目及检测周期表

序号	检测周期	检测项目	警告性报警限	危险性报警限
1	下井等相关作业时连续测定	氧气 (O <sub>2</sub> )	≤19.5% (缺氧报警限)	≥23.5% (富氧报警限)
2		可燃气体爆炸下限 (LEL)	≥10%LFL	≥20%LFL
3		一氧化碳 (CO)	≥35ppm	≥200ppm
4		硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	≥10ppm	≥20ppm
5		挥发性有机化合物 (VOC)	≥50ppm	≥100ppm
6		恶臭 (臭气浓度)	参见《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》GB/T 14675	

表 6.2.11-1 中项目的确定主要依据污水处理系统中一些特殊作业, 该作业有可能产生对作业人员造成生理危害直至威胁作业人员的生命。为此在作业前和作业中进行连续测定。

采用连续测定主要原因是基于空气质量测定应当具有一定的连续性, 这是因为有毒气体的冒逸容易受到气压、温度等变化的影响, 而且其溶解释放受搅动后具有突发性。因而在下井前采用简单的一次测定并不能从根本上保障作业人员的安全, 而应当在作业开始之前和作业的过程中进行连续测定。

警告性报警限的定义为超过或低于该数值可能会影响作业人员的身体健康, 超过危险性报警限对作业人员健康或者设施会造成一定程度的伤害或危害, 以至产生事故, 应停止作业。

表 6.2.11-1 中第 5 项的报警限值因采用电极法测得, 故按惯例使用%浓度或 ppm 浓度表示, 需要时可换算成国际单位。

表 6.2.11-1 中第 1 项, 一般富氧情况对人体无害, 但会引起其他可燃性气体的爆炸限下移, 应予以控制。

#### 6.2.12 本条提出了对采用二氧化氯消毒需注意的事项。

此条参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 60-2011) 第 3.12.1 条。

盐酸是强酸, 具有强腐蚀性, 其使用和储存应符合《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 344 号) 及《工作场所安全使用化学品规定》(劳动部劳部发[1996] 423 号) 的规定。

氯酸钠与酸类作用放出二氧化氯，有极强的氧化力；与硫、磷及有机物混合或受撞击易引起燃烧和爆炸；有潮解性，在湿度很高的空气中能吸收水汽而成有毒溶液。所以应储存在阴凉、通风、干燥的库房内，注意防潮。5m 为必须保持的安全距离。

氯酸钠是一种重要的无机盐，也是无机氯产品，是制造二氧化氯等的基本化工原料。氯酸钠在介稳状态呈晶体或斜方晶体，易溶于水，微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用，300℃以上分解放出氧气。氯酸钠不稳定，与磷、硫、有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块。氯酸钠粉尘能刺激皮肤、黏膜和眼睛，吸入氯酸钠粉尘，积累在体内可导致中毒。所以在搬运和生产过程中，必须轻装轻卸，防止包装及容器损坏，造成洒落。操作人员佩戴橡胶手套、眼镜等，实现安全劳动防护。

#### 6.2.13 本条提出了对采用液氯消毒需注意的事项。

此条参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》（CJJ 60-2011）第 3.12.4 条。

1 对漏氯吸收装置，应定期检查其与漏氯检测器的有效联动，确保紧急情况下装置能够有效启动；定期手动启动装置，检查漏氯吸收装置运转情况，保证其处于正常状态，真正起到有效吸收的作用。

2 氯气属于危险化学品，为了保证加氯系统运行过程中的安全，氯库内必须配备有漏氯检测报警装置，漏氯探测探头应根据产品手册的规定合理使用，定期对探头的有效性进行检测，如探头失效应立即更换。漏氯检测报警装置通常设置两级报警，当轻微泄漏时触发漏氯低报警，启动排风装置降低环境中氯气的浓度。当严重泄漏时触发漏氯高报警，关闭排风装置，启动漏氯吸收装置将氯气中和。氯库应该配置专用扳手、活动扳手、手锤、竹签、氨水等维修、检测工具和材料，人员应佩戴好防护用具，一旦氯气发生泄漏，操作及时进入现场处理泄漏点，防止泄漏进一步扩大。防护用具应置于氯库外，便于操作人员既安全又可迅速取用的位置。

#### 6.2.14 本条提出了对采用紫外线消毒需注意的事项。

此条参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 60-2011)第 3.12.6 条。采用紫外线消毒时,严禁未接灯管前通电,以免损坏电控系统;通电前一定要通水并淹没所有灯管,设置低水位保护装置,盖好工程盖板,严禁带电打开。

6.2.15 本条提出了对使用臭氧需注意的事项。

此条参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 60-2011)第 3.12.8 条。

钢铁企业污水处理为提高污水的可生化性,使用臭氧高级氧化技术越来越多。使用臭氧直接降解 COD 及消毒的情况亦很多。

臭氧属于对人体有害的气体,因此臭氧浓度探测报警装置是保证臭氧系统运行安全及操作人员人身安全的重要设备之一,应定期按设备操作手册对其灵敏度进行检测并按其使用寿命进行定期更换,以保证其有效性。通常在臭氧系统的自动控制中会设定车间环境臭氧浓度过高停机报警,即一旦发生臭氧泄漏事故时,设置在臭氧发生间内的臭氧浓度探测报警装置会将检测到的环境臭氧浓度值传送到控制系统,此值超过允许的浓度值上限时整个发生系统会自动停机,同时自动启动排风装置,直至将环境臭氧浓度值降低到允许范围内再停止排风装置,此时操作人员方可进入车间查找泄漏点,排除故障。如遇自动系统控制失灵,也应先手动启动排风装置或打开车间门窗,在确保安全的情况下再进行故障排除工作。

6.2.16 本条是对化验室危险化学品、剧毒品管理制度的规定。

此条参考了《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 60-2011)第 7.3.6 条。

- 1 化验室应当有危险化学品申购、储存、领取、使用、销毁等管理制度。
- 2 管理制度应当涵盖申购、储存、领取、使用、销毁的全过程。
- 3 管理制度还应当包括相关事故的应急预案。
- 4 管理制度中至少要遵守“五双”制度,即:双人申购、双人储存、双人领取、双人使用、双人销毁。

6.2.17 变压器、电容器或电力电缆的断路器跳（掉）闸后，应由电气维修人员对发生故障的电气设备的操作机构、继电保护、二次回路及直流电流、电容器开关、电流互感器、电力电缆等进行细致的检查，查明原因后，设法排除，尽快地恢复断路器运行。未查出原因，不得强行试送，杜绝因设备故障得不到及时维修，送电后导致毁坏设备的情况发生。

## 6.3 拆除

6.3.1 本条改自《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）第 6.0.3 条。

原文为“拆除工程施工前，必须对施工作业人员进行书面安全技术交底，且应有记录并签字确认”，增加“应制定拆除方案”。

提前编制施工方案，施工时做到有章可循，有据可依，确保施工作业安全。

6.3.2 拆除施工时，对周围环境造成污染，应提前制定环保措施方案，避免拆除对环境造成污染。

6.3.3 第 1 款引自《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）第 5.1.1 条。为保证施工安全，必须遵照此拆除原则。

第 2 款引自《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）第 5.1.2 条。人员聚集和材料集中堆放，易造成水平构件过载坍塌。作业人员应在稳定结构、脚手架或作业平台上操作是为了保证作业人员的人身安全。

第 3 款引自《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）第 5.1.3 条。拆除墙体时，采用底部掏掘、人工推、拉倒的方式拆除墙体的做法，易引起墙体无规律坍塌，发生生产安全事故，必须加强安全监管。

第 4 款引自《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）第 5.2.2 条。本条规定机械拆除的原则和顺序，为保证施工安全，必须遵照执行。

6.3.4 当前，建筑业产生的固体废弃物数量非常巨大，严重影响环境卫生，随着我国可持续发展战略的实施，对于建筑垃圾的有效管理和资源化再利用越来越重视。固体废弃物的回收、处理和再生利用，不仅降低环境污染，还会带来良好的经济效益和社会效益。