

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51093 – 2015

钢铁企业喷雾焙烧法 盐酸废液再生工程技术规范

Technical code for hydrochloric acid regeneration
engineering according to spraying and roasting
technology of iron and steel enterprises

2015 – 03 – 08 发布

2015 – 11 – 01 实施

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

钢铁企业喷雾焙烧法
盐酸废液再生工程技术规范

Technical code for hydrochloric acid regeneration
engineering according to spraying and roasting
technology of iron and steel enterprises

GB 51093 - 2015

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：2 0 1 5 年 1 1 月 1 日

中国计划出版社

2015 北 京

中华人民共和国国家标准
钢铁企业喷雾焙烧法
盐酸废液再生工程技术规范
GB 51093-2015

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1160mm 1/32 2.75 印张 69 千字

2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 1580242·746

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 777 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液 再生工程技术规范》的公告

现批准《钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程技术规范》为国家标准,编号为 GB 51093—2015,自 2015 年 11 月 1 日起实施。其中,第 4.2.10、4.2.11 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

2015 年 3 月 8 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2012〕5 号)的要求,由中冶南方工程技术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,规范编制组经广泛调查研究,认真总结了钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程的实践经验,吸收国外先进经验,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 12 章,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、工艺设计、工艺设备与管道、电气自动化、站房设计、施工与安装、调试与考核、运行与维护、节能与环保、安全与消防等。

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,由中冶南方工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本规范的过程中如有意见或建议,请寄送中冶南方工程技术有限公司(地址:湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路 33 号;邮政编码:430223),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:中冶南方工程技术有限公司

参 编 单 位:宝山钢铁股份有限公司

中国二十冶集团有限公司

武汉钢铁股份有限公司

参 加 单 位:登封市昊南耐火材料有限公司

湖北华宁防腐技术股份有限公司

阿丽贝(鞍山)塑料防腐设备有限公司

河北可耐特玻璃钢有限公司

浙江佰通防腐设备有限公司

宝鸡市华陆新特金属设备有限公司

主要起草人:项明武 万焕堂 秦 健 常勤学 关 翔
王 军 高俊峰 李大鹏 马如建 赵 海
闻景超 吴梓鸿 孙晓静 侯世英 林清鹏
丁 煜 黄中先 董卫杰 张宏伟 郑世义
郜东河 叶佰通 王德华
主要审查人:郭启蛟 李长良 傅 雁 赵金标 利小民
尹志芳 曾庆刚 蔡晓峰 吴 晨

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	工艺设计	(5)
4.1	工艺参数	(5)
4.2	工艺配置	(6)
4.3	工艺布置	(8)
5	工艺设备与管道	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	设备	(10)
5.3	管道	(14)
5.4	保温	(15)
6	电气自动化	(16)
6.1	低压供配电	(16)
6.2	电气传动	(16)
6.3	过程检测和控制仪表	(17)
6.4	基础自动化	(20)
6.5	电信设施	(21)
7	站房设计	(23)
7.1	一般规定	(23)
7.2	总图布置	(23)
7.3	给排水设施	(23)
7.4	燃气设施	(23)
7.5	热力设施	(24)

7.6	采暖通风设施	(24)
7.7	检化验设施	(25)
7.8	建筑与结构	(25)
7.9	建筑防腐蚀设计	(26)
8	施工与安装	(27)
8.1	一般规定	(27)
8.2	土建	(28)
8.3	设备	(28)
8.4	衬砖砌筑	(29)
8.5	管道	(31)
9	调试与考核	(33)
9.1	一般规定	(33)
9.2	调试	(33)
9.3	考核	(35)
10	运行与维护	(36)
11	节能与环保	(38)
12	安全与消防	(39)
	本规范用词说明	(41)
	引用标准名录	(42)
	附:条文说明	(45)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Process design	(5)
4.1	Process parameters	(5)
4.2	Configurations	(6)
4.3	Process arrangement	(8)
5	Process equipment and piping	(9)
5.1	General regulations	(9)
5.2	Equipment	(10)
5.3	Piping	(14)
5.4	Insulation	(15)
6	Electrical engineering and automation	(16)
6.1	Low voltage distribution	(16)
6.2	Electrical drive	(16)
6.3	Process detection and control instruments	(17)
6.4	Basic automation system	(20)
6.5	Telecommunication facilities	(21)
7	Plant design	(23)
7.1	General requirements	(23)
7.2	Master plan	(23)
7.3	Water supply and drainage facilities	(23)
7.4	Combustion gas facilities	(23)
7.5	Heating facilities	(24)

7.6	Ventilation facilities	(24)
7.7	Laboratory facilities	(25)
7.8	Architecture and structure	(25)
7.9	Anti-corrosion design	(26)
8	Construction and installation	(27)
8.1	General requirements	(27)
8.2	Civil construction	(28)
8.3	Equipment installation	(28)
8.4	Brick lining construction	(29)
8.5	Piping installation	(31)
9	Commissioning and assessment	(33)
9.1	General regulations	(33)
9.2	Commissioning	(33)
9.3	Assessment	(35)
10	Operation and maintenance	(36)
11	Energy conservation and environment protection	(38)
12	Safety and fire extinguish	(39)
	Explanation of wording in this code	(41)
	List of quoted standards	(42)
	Addition; Explanation of provisions	(45)

1 总 则

1.0.1 为提高钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程技术水平,保证工程质量,做到技术先进、经济合理、环境保护,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于钢铁企业新建、改建喷雾焙烧法盐酸废液再生工程的建设、运行和维护管理。

1.0.3 钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程建设除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 盐酸再生工艺 hydrochloric acid regeneration process

处理酸洗机组产生的盐酸废液,经过一系列的化学反应生成可再次用于酸洗机组的再生酸的过程。

2.0.2 喷雾焙烧法 spraying and roasting technology

通过雾状形式向焙烧炉内喷入废盐酸,在高温环境下进行化学反应,生成再生酸和氧化铁粉的方法。

2.0.3 罐区 tank farm

用于设置新酸、废酸、再生酸、漂洗水等液体储罐的区域。

2.0.4 废酸 waste acid

酸洗机组产生的废盐酸液。

2.0.5 再生酸 regenerated acid

盐酸再生装置产生的可再次用于酸洗机组的盐酸液。

2.0.6 新酸 fresh acid

外购的商品盐酸。

2.0.7 漂洗水 rinse water

酸洗机组漂洗工艺段清洗带钢后的排放水。

2.0.8 氧化铁粉 ferric oxide

喷雾焙烧法产生的粉末状氧化铁。

2.0.9 浓缩废酸 concentrated acid

经过预浓缩器热交换,循环浓缩后的废酸。

2.0.10 焙烧炉 roaster

在高温环境下,将喷入的浓缩酸汽化并发生化学反应,生成氯化氢气体和氧化铁粉的设备。

2.0.11 酸枪 spray boom

将浓缩酸以雾状形式从焙烧炉顶部喷入的设备。

2.0.12 旋风分离器 cyclone separator

安装在焙烧炉与预浓缩器之间,用于分离烟气中氧化铁粉的设备。

2.0.13 预浓缩器 preconcentrator

用于焙烧炉烟气降温 and 除尘,并对废酸进行浓缩的设备。

2.0.14 吸收塔 absorption column

吸收烟气中的氯化氢生成再生酸的设备。

2.0.15 洗涤器 scrubber

通过洗涤,去除烟气中残留的氯化氢和氧化铁粉的设备。

2.0.16 除氯装置 chloride remover

通过加热减少氧化铁粉中氯含量的设备。

2.0.17 酸操作模式 acid operation mode

废酸经过预浓缩器后,喷入焙烧炉的生产方式。

2.0.18 漂洗水操作模式 rinse water operation mode

漂洗水经过预浓缩器后,喷入焙烧炉的生产方式。

2.0.19 脱盐水操作模式 demineralized water operation mode

直接向焙烧炉喷入脱盐水的生产方式。

3 基本规定

3.0.1 钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程宜与酸洗机组同步建设。

3.0.2 盐酸废液再生工程设计应采用先进、成熟、可靠的技术、工艺和设备,并应符合下列规定:

- 1 设计能力应与所服务的酸洗机组的处理能力相匹配;
- 2 工艺设备及自动化控制系统的装备水平应满足生产工艺要求;

3 废气排放指标应符合现行国家标准《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665 的有关规定;

4 氧化铁粉的质量宜符合现行国家标准《铁氧体用氧化铁》GB/T 24244 的有关规定;

5 新酸应符合现行国家标准《工业用合成盐酸》GB 320 的有关规定。

3.0.3 盐酸再生装置宜布置在站房内。

3.0.4 盐酸再生工程中废酸净化装置的设置,宜根据废酸中硅等杂质的含量、氧化铁粉的品质需求经技术经济比较后确定。

3.0.5 盐酸再生站房内设备和材料的选用应满足工作条件和环境要求。

4 工 艺 设 计

4.1 工 艺 参 数

4.1.1 盐酸再生装置的设计年工作时间不应小于 6200h。

4.1.2 盐酸再生站房内物料存储能力应满足酸洗机组和盐酸再生装置连续运行的要求,存储时间应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 物料的存储时间

序 号	物 料 名 称	存储时间(h)
1	新酸	≥ 24
2	再生酸	≥ 48
3	漂洗水	≥ 24
4	废酸	≥ 48
5	氧化铁粉	≥ 48

4.1.3 盐酸再生装置处理的废酸主要成分宜满足表 4.1.3 的要求。

表 4.1.3 废酸主要成分

序 号	成 分	浓度(g/L)
1	总 HCl	> 210
2	Fe^{2+}	> 160

4.1.4 盐酸再生装置的处理能力可按式计算:

$$Q_{arp} = \frac{Q_{pl} \times S_t}{(C_{WA} - C_{RW}) \times T} \times 1000 \quad (4.1.4)$$

式中: Q_{arp} ——盐酸再生装置处理能力(L/h);

Q_{pl} ——酸洗机组处理能力(kg/a);

S_t ——酸洗机组铁损, 0.35%~0.45%;

T ——盐酸再生装置年工作时间(h);

C_{WA} ——酸洗机组排出的废酸中铁离子的浓度(g/L);

C_{RW} ——酸洗机组排出的漂洗水中铁离子的浓度(g/L)。

4.1.5 盐酸再生装置的设计指标宜满足下列要求:

- 1 氯离子(Cl^-)回收率应大于或等于99%;
- 2 预浓缩器循环泵循环流量宜为机组处理能力的8倍~10倍;
- 3 洗涤器循环泵循环流量宜为机组处理能力的8倍~10倍。

4.1.6 盐酸再生装置运行时,应符合下列控制指标:

- 1 焙烧炉顶部压力宜为 $-0.15\text{kPa} \sim -0.45\text{kPa}$;
- 2 焙烧炉顶部温度应控制在 $385^\circ\text{C} \sim 430^\circ\text{C}$;
- 3 预浓缩器出口烟气温度应小于 100°C 。

4.2 工 艺 配 置

4.2.1 盐酸再生装置主要设备宜包括:焙烧炉、预浓缩器、吸收塔、洗涤器、废气风机、液滴分离器、氧化铁粉过滤器、酸储罐、酸泵组、燃烧系统、氧化铁粉输送及存储等设施。

4.2.2 废酸储罐、再生酸储罐每种数量不宜少于2座。

4.2.3 过滤器设置应符合下列要求:

- 1 废酸和漂洗水在进入预浓缩器前宜设置独立的工作过滤器,备用过滤器可共用,过滤精度宜小于或等于1mm;
- 2 预浓缩器循环管路应设置过滤器;
- 3 废酸在进入酸枪前应设置浓缩废酸过滤器。

4.2.4 当要求氧化铁粉中氯离子(Cl^-)含量小于或等于0.1%时,宜设置除氯装置。

4.2.5 焙烧炉底部应设置破碎机和旋转阀。焙烧炉高温烟气出口管道上应设置高温快速切断阀,阀门关闭时间应小于或等于8s。

4.2.6 盐酸再生装置的主烧嘴数量、酸枪数量可按表 4.2.6 选择。每个主烧嘴应设置独立的全自动控制器和火焰检测装置。

表 4.2.6 主烧嘴数量、酸枪数量表

处理能力(L/h)	≤4000	4000~10000	10000~15000
酸枪数量(支)	2~3	3~4	4~5
主烧嘴数量(个)	2~3	3~4	4~5

4.2.7 燃气总管上应设置快速切断阀,阀门关闭时间应小于 1s,零泄漏。总管上的快速切断阀数量不应少于 2 台。

4.2.8 焙烧炉供料泵、吸收塔供料泵、废气输送风机应具备调速功能。

4.2.9 每套酸再生装置宜设置独立的氧化铁粉输送和储存设施。氧化铁粉过滤器型式可采用袋式或板式。

4.2.10 盐酸再生站房内必须设置固定式危险气体泄漏检测及报警装置。

4.2.11 酸储罐区、酸泵区、炉顶区域必须设置安全喷淋装置。

4.2.12 下列工艺参数应检测,并具备自动连锁功能:

- 1 焙烧炉顶部温度和烟气压力、中部温度;
- 2 预浓缩器出口烟气温度;
- 3 吸收塔出口烟气温度。

4.2.13 盐酸再生装置应以手动和自动方式,在下列模式之间切换:

- 1 酸操作模式;
- 2 漂洗水操作模式;
- 3 脱盐水操作模式。

4.2.14 盐酸再生装置电机防护等级应符合下列规定:

- 1 各类风机、酸泵的电机防护等级不应低于 IP54;
- 2 各类旋转阀的电机防护等级不应低于 IP63;
- 3 所有仪表及执行机构防护等级不应低于 IP65。

4.3 工 艺 布 置

4.3.1 盐酸再生装置的工艺布置应安全、运行维护管理便捷。

4.3.2 储罐区应设置集水坑和自动排水设施,以及收集、储存、排除积液的措施,存液容积不应小于1台最大储罐的容积。

4.3.3 站房设备布置应符合下列要求:

1 对于运行噪声大于或等于80dB(A)的设备应布置在独立的房间内;

2 各类泵组宜根据情况集中布置;

3 氧化铁粉包装机宜设置在独立的区域;

4 预浓缩器、吸收塔、洗涤器等设备安装面、焙烧炉炉顶平台、安全喷淋装置等区域应设置地漏和挡水;

5 站房各层应设置检修电源。

4.3.4 站房内管路布置应符合下列规定:

1 管道宜沿墙、柱、管沟、管廊敷设,不阻碍通行,不妨碍门窗开启,采光,便于检修;

2 各类酸泵吸水管应设排空管;

3 各类溢流管应设水封和通气设施;

4 储罐应设置进气和排气设施;

5 管路布置宜遵循:无腐蚀性介质管道在腐蚀性介质管道之上,气体管道在液体管道之上,金属管道在非金属管道之上,保温管道在非保温管道之上。

5 工艺设备与管道

5.1 一般规定

5.1.1 盐酸再生装置设备和材料应可靠、实用、耐用,并应符合下列要求:

1 内衬耐酸砖应符合现行国家标准《耐酸砖》GB/T 8488 的有关规定;

2 衬胶设备应符合国家现行标准《橡胶衬里》GB 18241.1、《橡胶衬里化工设备》HG/T 20677 和《衬里钢壳设计技术规定》HG/T 20678 的有关规定;

3 玻璃钢设备应符合现行行业标准《玻璃钢化工设备设计》HG/T 20696 的有关规定;

4 PPH 设备应符合国家现行标准《静置常压焊接热塑性塑料储罐(槽)》GB/T 25197 和《塑料设备》HG 20640 的有关规定;

5 钛合金设备应符合现行国家标准《钛及钛合金牌号和化学成分》GB/T 3620.1 和《钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差》GB/T 3620.2 的有关规定;

6 锆材及其加工应符合现行行业标准《锆及锆合金加工产品牌号和化学成分》YS/T 656 的有关规定。

5.1.2 钢结构设备除锈和防腐应符合下列要求:

1 钢结构设备涂装前除锈应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923 的有关规定;

2 钢结构设备的涂装应符合现行行业标准《钢结构、管道涂装技术规程》YB/T 9256 的有关规定;

3 钢结构设备外防腐应采用防酸油漆;

4 高温钢结构设备外防腐宜根据表面最高设计温度,采用相

应耐温等级的耐高温油漆。

5.1.3 设备及管道的保温应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的有关规定。

5.2 设 备

5.2.1 酸储罐设备应符合下列规定：

- 1 酸储罐宜采用碳钢衬胶或玻璃钢材质；
- 2 碳钢衬胶酸储罐宜采用加热硫化橡胶衬里，胶板宜采用 2 层，每层厚度不宜小于 3mm；
- 3 碳钢衬胶材质的废酸罐和再生酸罐宜在储罐内底及侧壁砌筑耐酸砖，砌层厚度不宜小于 65mm；
- 4 玻璃钢储罐的防腐抗渗内层厚度应大于或等于 4mm。

5.2.2 焙烧炉炉壳材质宜采用碳钢，内衬材料应满足下列要求：

- 1 焙烧炉的炉身、炉腰部位宜采用“系列 1”的耐酸耐火砖，下锥部位宜采用“系列 2”的耐酸耐火砖；
- 2 耐酸耐火砖、耐酸火泥、轻质浇注料的特性应符合表 5.2.2-1~5.2.2-3 的要求。

表 5.2.2-1 耐酸耐火砖性能指标

项 目	单 位	指 标	
		系列 1	系列 2
体积密度	g/cm ³	≥2.2	≥2.1
耐火度	℃	≥1710	≥1650
显气孔率	%	≤20	≤21
常温耐压强度	MPa	≥35	≥30
荷重软化点 T _a	℃	≥1430	≥1300
耐酸度	%	≥99	≥99
重烧线变化 1300℃×3h	%	±0.1	±0.1
Al ₂ O ₃	%	≥35	≥30
SiO ₂ + Al ₂ O ₃	%	≥94	≥90

表 5.2.2-2 耐酸火泥性能指标

项 目	单 位	指 标
耐火度	℃	≥1710
黏结时间	s	60~120
110℃×24h 抗折黏结强度	MPa	≥1.2
1350℃×3h 抗折黏结强度	MPa	≥5
粒度>0.5mm	%	<1
粒度<0.074mm	%	>65
Al ₂ O ₃	%	≥48
Al ₂ O ₃ +SiO ₂	%	≥90

表 5.2.2-3 轻质浇注料性能指标

项 目	单 位	指 标
体积密度(110℃×16h)	g/cm ³	≤0.5
耐火度	℃	≥1000
常温耐压强度(110℃×24h)	MPa	≥0.4
250℃±5℃导热系数(平板法)	W/(m·K)	≤0.112
600℃×3h 线变化率	%	0~1.0
Al ₂ O ₃	%	≥23

3 燃烧室宜采用刚玉质捣打料、高铝轻质隔热砖、黏土轻质隔热砖,材料特性应符合表 5.2.2-4~5.2.2-6 的要求。

表 5.2.2-4 刚玉质捣打料性能指标

项 目	单 位	指 标
体积密度	g/cm ³	≥2.9
粒度	mm	0~6
耐火度	℃	≥1900
0.2MPa 荷重软化温度 T _a	℃	≥1650

续表 5.2.2-4

项 目	单 位	指 标
800℃×3h 烧后冷抗压强度	MPa	≥40
1500℃×3h 烧后冷抗压强度	MPa	≥72
400℃线性热膨胀	%	≤0.3
800℃线性热膨胀	%	≤0.6
1200℃线性热膨胀	%	≤0.8
Al ₂ O ₃ +TiO ₂	%	≥90
Fe ₂ O ₃	%	≤1.5

表 5.2.2-5 高铝轻质隔热砖性能指标

项 目	单 位	指 标
最高使用温度	℃	1530
体积密度	g/cm ³	≤1.1
耐压强度	MPa	≥5
600℃导热系数(平板法)	W/(m·K)	≤0.40
1000℃导热系数	W/(m·K)	≤0.43
Al ₂ O ₃	%	≥60
Fe ₂ O ₃	%	≤1

表 5.2.2-6 黏土轻质隔热砖性能指标

项 目	单 位	指 标
最高使用温度	℃	1380
体积密度	g/cm ³	≤0.8
耐压强度	MPa	≥3
250±5℃导热系数(平板法)	W/(m·K)	≤0.29
Al ₂ O ₃	%	≥32
Fe ₂ O ₃	%	≤2

4 炉底出料口区域、烧嘴与炉身连接部位、双旋风铁粉返回管与炉身连接部位、焙烧炉检修门四周等部位应采用耐酸浇注料。材料特性应符合表 5.2.2-7 的要求。

表 5.2.2-7 耐酸浇注料性能指标

项 目	单 位	指 标
容重	g/cm ³	≥2.0
耐火度	℃	≥1650
烧后耐压强度	MPa	≥20
1350℃×3h 烧后线变化率	%	0~1
Al ₂ O ₃	%	≥37

5.2.3 预浓缩器设备应符合下列规定：

1 预浓缩器外壳宜采用碳钢衬胶材质，喉口以上部位宜采用水玻璃胶泥内衬耐酸耐温砖，喉口以下衬砖部位宜采用呋喃胶泥内衬耐酸砖；

2 预浓缩器喷管材质宜采用铌或钛合金；

3 预浓缩器喉口部位的材料应具有耐高温、耐酸、耐剧烈冲刷的特性。

5.2.4 吸收塔、洗涤器、液滴分离器、烟囱设备及填料应符合下列规定：

1 吸收塔可采用钢衬胶、玻璃钢、PPH(改良性聚丙烯)等材质；

2 液滴分离器、洗涤器、烟囱设备可采用玻璃钢、PPH 材质；

3 吸收塔、洗涤器内的填料宜选用规整填料、鲍尔环填料，其材质宜为 PPH、PVDF(聚偏氟乙烯)。

5.2.5 废气风机应符合下列规定：

1 外壳宜采用碳钢衬胶、钛合金等材质；

2 叶轮宜采用钛合金材质，应设置叶轮冲洗装置；

3 应设振动检测、轴温检测装置。

5.2.6 氧化铁粉过滤器应符合下列规定：

- 1 过滤部件耐温不应低于 105℃；
- 2 内部结构件应采用耐氯化氢腐蚀的材料。

5.2.7 耐酸泵应符合下列规定：

- 1 预浓缩器循环泵、焙烧炉供料泵过流部件应选用 PVDF、玻璃钢、碳化硅等材料；
- 2 预浓缩器循环泵、焙烧炉供料泵的机械密封宜设置冲洗水。

5.2.8 酸枪、喷嘴应符合下列规定：

- 1 酸枪宜选用铌或钛合金材质，喷嘴可选用陶瓷、碳化硅等材质；
- 2 酸枪中应内置过滤器，滤网应采用 PVDF 材质。

5.2.9 过滤器应符合下列规定：

- 1 废酸过滤器、漂洗水过滤器、循环酸过滤器外壳宜采用 PPH、钢衬胶、玻璃钢等材质，滤芯宜采用 PPH、玻璃钢等材质，滤网宜采用 PPH 材质；
- 2 浓缩酸过滤器外壳可采用钢衬胶或钛合金材质，滤芯宜采用钛合金或 PVDF 材质，滤网宜采用 PVDF 材质。

5.3 管 道

5.3.1 酸再生站内的管道材质应符合下列要求：

- 1 废酸、再生酸、漂洗水、新酸、脱盐水等介质管道，以及酸罐的通气管、排污管宜采用 PPH、玻璃钢等材质；
- 2 预浓缩器的循环管道及管件宜采用 PVDF 材质；
- 3 焙烧炉的供酸管道及管件宜采用钢衬 PVDF、PVDF 等材质；
- 4 温度高于 380℃ 的烟气管道宜采用碳钢材质，温度低于 100℃ 的烟气管道宜采用 PPH、玻璃钢材质；
- 5 燃气管、氮气管、压缩空气管、生产消防水管宜采用碳钢

材质；

6 氧化铁粉输送管道宜采用碳钢管，弯头宜内衬耐磨材料。

5.3.2 双旋风除尘器至预浓缩器的管道应设置耐高温的伸缩器；预浓缩器出口至烟囱段的烟气管道，宜采用橡胶伸缩器。

5.3.3 非金属管道应符合下列规定：

1 大于 DN500 的 PPH 管道宜采用挤出缠绕工艺加工制造；

2 管道热补偿宜采用自然补偿方式，必要处宜设置补偿器，浓缩酸介质管道不宜设波纹式伸缩器；

3 管道布置应预留管道维修的空间。

5.4 保 温

5.4.1 焙烧炉、双旋风除尘器、除氯装置、焙烧炉与预浓缩器间的管道等应采取保温措施。

5.4.2 焙烧炉顶部、除氯装置燃烧器的保温材料宜采用纤维毯，其他部位可采用岩棉。

5.4.3 设备保温材料的厚度应满足保温层外表面的温度不宜高于 60℃ 的要求。

5.4.4 保温材料外保护层可采用彩板、镀锌钢板等，厚度不宜小于 0.4mm。

6 电气自动化

6.1 低压供配电

6.1.1 盐酸再生站房内设备用电负荷宜按三级负荷设计,低压供配电系统应满足该负荷等级的要求。

6.1.2 低压供配电系统宜采用放射式供电方式。低压供配电系统设计,应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

6.1.3 自动化控制系统和检测仪表、通信设施用电设备,应采用 UPS 电源作为应急电源,且应急时间不应小于 15min。

6.1.4 盐酸再生站房内照明和检修电源宜采用专用电源。

6.2 电气传动

6.2.1 电气传动系统宜采用全交流传动方式。

6.2.2 调速电动机宜采用全数字交流变频调速设备供电,恒速电动机宜采用电动机控制中心供电,容量较大的恒速电机宜采用软起动装置。

6.2.3 盐酸再生站内的操作箱面板应采用耐盐酸腐蚀的材质。

6.2.4 现场电气设备的防护等级不应小于 IP54。

6.2.5 盐酸再生区域宜设置独立电气室。

6.2.6 电缆敷设宜采用电缆桥架为主、局部穿管方式。防腐区域桥架宜采用玻璃钢等防腐桥架,穿管宜采用 PVC(聚氯乙烯)等非金属管。

6.2.7 电缆设计应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。

6.2.8 照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB

50034 的有关规定。应在电气室、操作室等房间设置应急照明,且应急照明时间不宜小于 30min。

6.2.9 防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

6.2.10 接地设计应符合现行国家标准《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050 的有关规定。

6.3 过程检测和控制仪表

6.3.1 过程检测和控制项目设置应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 过程检测和控制项目设置要求

工艺系统	检 测 项 目	设置要求
焙烧炉	废酸喷淋流量检测和控制	应设
	废酸喷淋压力检测和控制	
	中部温度检测和控制	
	底部温度检测	
	顶部脱盐水总管压力检测	
	浓缩酸过滤器前后差压检测	宜设
双旋风除尘器	底部温度检测	应设
预浓缩器	进液流量检测和控制	
	液位检测和控制	
	循环泵出口总管压力检测	
吸收塔	进液流量检测和控制	
	供料泵出口总管压力检测	
	出液密度检测和控制	宜设
洗涤塔	集水槽液位检测和控制	应设
	循环泵出口总管压力检测	宜设
氧化铁粉仓	氧化铁粉仓料位检测	应设

续表 6.3.1

工艺系统	检测项目	设置要求
燃烧系统	焙烧炉烧嘴区域和总管切断阀区域燃气泄漏检测	应设
	各烧嘴燃气支管流量检测和控制	
	各烧嘴助燃空气支管流量检测和控制	
	燃气总管压力检测	
	助燃空气总管压力检测和控制	
	焙烧炉烧嘴火焰检测	
烟气系统	焙烧炉出口烟气压力检测和控制	宜设
	焙烧炉出口烟气温度检测和控制	
	预浓缩器出口烟气压力检测	
	预浓缩器出口烟气温度检测	
	吸收塔出口烟气压力检测	
	焙烧炉出口烟气氧含量检测	
	预浓缩器入口烟气压力检测	
	预浓缩器入口烟气温度检测	
	吸收塔出口烟气温度检测	
	洗涤塔入口烟气压力检测	
酸储罐系统	各储罐液位检测	应设
	酸泵出口总管压力检测	
	集水坑液位检测	
	集水坑排污泵出口总管压力检测	宜设
辅助介质供给系统	脱盐水增压站出口压力检测	应设
	压缩空气总管压力检测	宜设

6.3.2 温度检测仪表应符合下列规定：

1 热电阻宜采用分度号为 Pt100,热电偶应根据测温范围选择分度号为 K、S、B;

2 应根据被测介质的特性,选择测温元件保护管材质。

6.3.3 强腐蚀性的酸性介质,压力仪表与介质接触部分应采用耐酸腐蚀材质,过程连接宜采用法兰式连接。

6.3.4 节流装置应符合下列规定:

1 燃气和助燃空气的流量检测宜采用节流装置;

2 对于温度、压力波动较大的气体流量测量应进行温度、压力补偿。

6.3.5 电磁流量计应符合下列规定:

1 对导电液体介质的流量测量,宜采用电磁流量计;

2 当被测介质中含有磁性或可磁化物质时,不宜采用电磁流量计;

3 对于碱性介质,电极材质宜采用不锈钢;对于强腐蚀酸性介质,电极材质宜采用铂金属;内衬材质宜采用 PTFE(聚四氟乙烯);

4 维护空间不足或振动较大的场所,宜选用分体式电磁流量计。

6.3.6 物位仪表应符合下列规定:

1 在正常工况下密度易发生明显变化的液体介质,当采用静压式或差压式液位计时,应有与工况相适应的密度补偿方案;

2 对含有磁性或易磁化物质的测量介质,不宜采用磁翻板或磁浮子液位计;

3 对于强腐蚀性介质和易结晶介质液位的测量宜采用耐腐蚀的非接触式液位计。

6.3.7 分析仪表应符合下列规定:

1 焙烧炉烟气中的氧气含量分析仪宜采用直插式安装;

2 再生酸的在线密度分析仪宜采用振动式密度计。

6.3.8 控制阀应符合下列规定:

1 控制阀在事故状态时的阀门位置应处于安全位置;

2 影响安全且未设旁通阀的控制阀应配置手轮;

- 3 焙烧炉烧嘴的燃气流量调节阀应具有切断功能。
- 6.3.9 仪表系统的受电电源应为三相 380V,或单相 220V 交流电源。
- 6.3.10 仪表气源应符合下列规定:
- 1 应采用净化压缩空气;
 - 2 正常供气压力宜为 0.4MPa~0.6MPa;
 - 3 品质应满足所选气动仪表的要求。
- 6.3.11 现场仪表的安装位置应满足仪表的测量和维护要求。
- 6.3.12 腐蚀性介质取样装置的耐腐蚀性能不应低于相应的工艺管道及设备。
- 6.3.13 强腐蚀介质区域的电缆和电缆敷设材料应采用耐腐蚀材料或采取防腐蚀措施。
- 6.3.14 露天安装的仪表变送器、转换器等应采取防护措施。
- 6.3.15 在液体介质容易冻结的场合,应对现场仪表、测量管路等采取伴热保温措施。
- 6.3.16 电磁阀宜集中布置在电磁阀箱内,宜采用正压保护。

6.4 基础自动化

- 6.4.1 盐酸再生站的基础自动化系统(L1)应包括电气传动控制和仪表控制,宜采用一体化系统。
- 6.4.2 盐酸再生站的基础自动化系统(L1)应采用 PLC(可编程程序控制器)或 DCS(集散控制系统)。
- 6.4.3 基础自动化系统(L1)的应用软件应满足生产工艺过程控制的需求,并确保在调试和运行过程中不会因为应用软件本身的缺陷造成人身或设备伤害。
- 6.4.4 人机界面应符合现行国家标准《人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则》GB/T 4205 的有关规定,并应符合下列规定:

- 1 人机界面应具有人性化的特点,满足现行国家标准《安全

色》GB 2893 中对符号、安全色和安全标志的要求；

2 操作室、电气室、各层平台上应设置紧急停车按钮，紧急停车按钮应采用带机械保持的红色蘑菇头按钮；

3 通过人机界面计算机或触摸屏等进行的重要操作，应采取防止误操作的措施。

6.4.5 紧急停车应符合下列规定：

1 紧急停车区域应按工艺生产关联的密切程度划分，与触发点密切相关的设备应划分到同一区域；

2 紧急停车系统应由安全继电器或安全 PLC 构成的硬件电路组成；

3 紧急停车状态应人工确认后手动解除，且解除后不能导致相关设备的自动重新启动。

6.4.6 自动化系统防雷与接地系统的设计，应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 和《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050 的有关规定。

6.4.7 自动化系统通信网络布线，应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定。

6.5 电 信 设 施

6.5.1 盐酸再生站的操作室应设置厂区电话和调度电话，电气室、工程师室应设置厂区电话。IP 电话系统应配置 QoS 保证。

6.5.2 盐酸再生站电气室、操作室以及重要的现场操作台（箱），宜设置有线对讲话站。

6.5.3 有线对讲系统的信号电缆宜采用对绞屏蔽型电缆。

6.5.4 有线对讲系统宜采用集中供电方式。

6.5.5 盐酸再生站吊车操作人员和地面指挥人员以及与机组操作室间的通信联络，应采用无线对讲通信。

6.5.6 设备检修维护、调试等流动岗位之间，以及流动岗位与调度室、操作室间的通信联络应采用无线对讲通信。

6.5.7 无线对讲系统的使用频率、功率应符合国家现行无线电管理的有关规定。

6.5.8 盐酸再生站的炉顶区域、泵房,宜设置工业电视系统。

6.5.9 摄像机安装及维护不便时,应设置检修平台、护栏及扶梯。

6.5.10 视频服务器或硬盘录像机,采用的视频压缩标准应与企业调度电视系统采用的视频压缩标准一致。

6.5.11 IP 摄像机的压缩格式,应与企业调度电视采用的压缩标准一致。现场监控画面的摄像机,其压缩标准不宜低于 MPEG4,清晰度不宜低于 D1,图像实时传输速度不宜小于 25 帧/秒。

7 站 房 设 计

7.1 一 般 规 定

7.1.1 盐酸再生站应设计为单独的建筑物。

7.1.2 盐酸再生站内废酸、废水、再生酸等介质与酸洗车间的连接管道宜设置在管沟内。

7.2 总 图 布 置

7.2.1 盐酸再生站的总图布置应符合现行国家标准《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603 的有关规定。

7.2.2 盐酸再生站宜靠近酸洗车间布置。

7.2.3 盐酸再生站房外宜设计氧化铁粉、新酸运输、大型设备检修通道,应设计消防通道。

7.3 给排水设施

7.3.1 盐酸再生站给排水设施的设计应满足现行国家标准《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

7.3.2 由外部供给的生产水、生活水、脱盐水的水质、水压需满足盐酸再生工艺的要求。

7.4 燃 气 设 施

7.4.1 盐酸再生站所需燃料可采用煤气、天然气和液化石油气。

7.4.2 燃料的技术参数应符合下列要求:

- 1 煤气的技术参数应符合现行国家标准《钢铁厂工业炉设计

规范》GB 50486 的有关规定；

2 天然气的技术参数应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的有关规定；

3 液化石油气的技术参数应符合现行国家标准《液化石油气》GB 11174 的有关规定。

7.4.3 燃气设施设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。

7.4.4 氮气的设计应符合下列要求：

1 技术参数应符合现行国家标准《钢铁厂工业炉设计规范》GB 50486 的有关规定；

2 压力和用量应满足燃气管道吹扫的要求；

3 宜由厂区氮气管网集中供气。

7.5 热力设施

7.5.1 盐酸再生站压缩空气设计应符合下列规定：

1 压缩空气的技术参数应满足生产工艺及设备的要求；

2 压缩空气宜由厂区压缩空气管网集中供气，在压缩空气总管上宜设置空气净化装置及排水装置。

7.5.2 蒸汽宜由厂区蒸汽管网集中供汽。

7.6 采暖通风设施

7.6.1 盐酸再生站采暖通风设施设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

7.6.2 盐酸再生站通风设计应符合下列规定：

1 酸储罐区、氧化铁粉包装区域及化验室宜采用机械通风，其他区域可采用自然通风；

2 电气室、操作室及化验室应设置空调。

7.6.3 在冬季寒冷地区，应提供盐酸再生站停工时的紧急采暖措施。

7.7 检化验设施

7.7.1 盐酸再生站检化验设施的配置应符合下列规定：

- 1 盐酸再生站宜设置独立的检化验室；
- 2 氧化铁粉的检化验宜在工厂的集中检化验室内进行。

7.7.2 盐酸再生站常规检化验项目宜符合表 7.7.2 的规定。

表 7.7.2 盐酸再生站常规检化验项目

序号	项 目	检验频率	取样点
1	废酸(总 HCl、Fe ²⁺)	每班一次	废酸罐出口
2	漂洗水(总 HCl、Fe ²⁺)	每班一次	漂洗水罐的出口
3	吸收塔再生酸(总 HCl、Fe ²⁺)	每班二次	吸收塔出口
4	再生酸罐再生酸(总 HCl、Fe ²⁺)	每班二次	再生酸罐出口
5	氧化铁粉	每班至少一次	氧化铁粉包装机

7.7.3 盐酸再生站氧化铁粉检化验项目应根据现行国家标准《铁氧体用氧化铁》GB/T 24244 的要求和用途确定。

7.8 建筑与结构

7.8.1 建筑设计应符合下列规定：

- 1 建筑设计应遵循安全、健康、环保、节能、经济、适用的原则；
- 2 建筑地坪的设计应根据地基处理、防冻胀等因素确定地坪构造，地坪基层宜选用钢筋混凝土、钢纤维混凝土；
- 3 门窗的设计在满足自然通风、采光等要求的前提下，其材质应满足防火、防腐蚀、保温隔热等要求。

7.8.2 结构设计应符合下列规定：

- 1 盐酸再生站宜采用现浇钢筋混凝土框架结构；
- 2 荷载取值除应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定外，还应根据生产工艺所要求的操作、检修荷载

进行设计；

3 建筑结构设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

7.9 建筑防腐蚀设计

7.9.1 盐酸再生站房的防腐蚀设计,应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

7.9.2 槽沟、排污坑、泵区和酸罐区等区域的混凝土结构表层应设置防渗层,地坪及地上 2m 以内的墙壁应采用耐酸砖防腐。

7.9.3 各类储罐、酸泵、预浓缩器的设备基础应采用耐酸砖防腐,吸收塔、洗涤器、废气风机的设备基础宜采用耐酸砖防腐。

7.9.4 焙烧炉顶钢平台应设计防腐层。其他作业区域内防腐蚀设计应符合下列规定:

- 1 混凝土表面宜采用耐酸防腐涂层;
- 2 钢结构表面宜采用防酸漆。

8 施工与安装

8.1 一般规定

8.1.1 焙烧炉、酸储罐、氧化铁粉储存设施等大型设备的安装与盐酸再生站房结构的施工之间存在交叉作业、穿插施工的,开工前应编制施工组织设计。

8.1.2 下道工序均应在上道工序检查验收合格后开始施工。

8.1.3 防腐蚀工程施工期间应满足下列要求:

- 1 应设置禁火区,建立并施行禁火区动火管理制度;
- 2 应制定并实施职业病危害防控措施。

8.1.4 盐酸再生站的建筑防腐蚀工程施工应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212 和《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224 的有关规定。

8.1.5 衬胶设备施工及安装应满足下列要求:

- 1 施工及安装应符合现行行业标准《橡胶衬里化工设备》HG/T 20677 的有关规定;
- 2 安装期间应制定并实施成品、半成品保护措施;
- 3 在存放、施工、养护、停用期间应采取防水、防火、防撞击、防曝晒、防油、防冻等措施。

8.1.6 塑料设备安装期间应制定并实施成品、半成品保护措施。

8.1.7 电气装置施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的有关规定。

8.1.8 自动化仪表工程的施工应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

8.2 土 建

8.2.1 设备基础及混凝土厂房结构施工应符合下列要求：

1 应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定；

2 有防腐要求的设备基础的平整度应小于 5/1000；

3 焙烧炉环梁基础中心位置偏差应小于 15mm。

8.2.2 有防腐要求的建筑地面施工完成后应进行蓄水试验。

8.2.3 钢结构工程施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

8.3 设 备

8.3.1 罐体设备安装应在其设备基础及防腐施工结束后，并宜在设备所在厂房上部的框架结构施工之前进行。

8.3.2 不应在衬胶设备、玻璃钢设备和塑料设备上动火作业。

8.3.3 焙烧炉、氧化铁粉仓、酸储罐等罐体设备的安装精度应符合表 8.3.3 的要求。

表 8.3.3 罐体设备的安装精度

序 号	项 目	允许偏差(mm)
1	标高	±10
2	横/纵向中心线	±15
3	垂直度	1/1000 且 ≥15

8.3.4 罐体设备焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 和《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683 的有关规定。

8.3.5 泵、风机等设备安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

8.4 衬 砖 砌 筑

8.4.1 设备衬砖应符合下列规定：

1 耐火材料、防腐材料的品种、规格、等级和理化指标应符合设计要求。

2 不定型耐火材料、结合剂和耐火陶瓷纤维及制品，应分别保管在能防潮和防止污染的仓库内。有防冻要求的材料，应采取防冻措施。

3 树脂、固化剂、稀释剂等材料应密闭存放在阴凉、干燥、通风的仓库内，并应防火。

4 酸储罐、预浓缩器衬砖施工环境温度宜为 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，不宜低于 10°C ，相对湿度不宜大于 80%。当施工环境温度低于 10°C 时，应采取加热保温措施。

5 酸储罐、预浓缩器衬砖施工时，不应与其他工种交叉施工。

6 耐酸砖(板)、耐酸耐温砖(板)使用前应挑选、清洁和干燥，重要部位宜预先进行排版。

7 设备衬管的施工应在设备本体衬砖前进行，衬管及周围胶泥不应突出法兰衬胶表面。

8 酸储罐、预浓缩器衬砖施工还应符合现行国家标准《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726 的有关规定。

8.4.2 焙烧炉砌筑应符合下列要求：

1 焙烧炉砌筑时，工作环境温度不应低于 5°C 。当施工环境温度低于 5°C 时，应采取加热保温措施。

2 燃烧室部位砌筑前应先制作燃烧室模板，模板应具有一定的刚度和强度，并防止捣打过程中位移。

3 砌体内的各种孔洞、通道、膨胀线以及隔热层的构造应符合设计要求。

4 焙烧炉砌体的砖缝厚度不应大于 2mm。

5 焙烧炉砌体的允许偏差应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 焙烧炉砌体的允许偏差

序 号	项 目		允许偏差(mm)
1	垂直偏差		3/1000 且 ≥ 15
2	炉体内表面平整度		5
3	线尺寸偏差	圆形炉膛内半径偏差 内径 $\geq 4\text{m}$	± 15
		内径 $< 4\text{m}$	± 10
	拱和拱顶的跨度		± 10

6 燃烧室部位的砌体应从烧嘴向炉内方向砌筑,通道尺寸应符合设计要求。燃烧室的中心线应和烧嘴中心线保持一致。

7 捣打料应按施工说明书进行搅拌、捣打、养护。捣打前铺料应均匀,每层铺料厚度宜为 80mm~100mm,捣固体应密实。

8 焙烧炉砌筑施工除符合本规范规定外,还应符合现行国家标准《工业炉砌筑工程施工与验收规范》GB 50211 和《工业炉砌筑工程质量验收规范》GB 50309 的有关规定。

8.4.3 预浓缩器砌筑应符合下列要求:

1 衬胶层应经电火花检查合格并经预组装后方可开始衬砖。预浓缩器上盖宜在地面上倒置后衬砌。

2 耐酸耐温砖(板)结合层厚度、砖缝宽度应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 预浓缩器结合层厚度和砖缝宽度

块 材 种 类	结合层厚度(mm)	砖缝宽度(mm)
耐酸耐温板(厚度 $\leq 30\text{mm}$)	3~5	2~3
耐酸耐温砖(厚度 $> 30\text{mm}$)	4~7	2~4

3 耐酸耐温砖(板)面层相邻砖(板)之间的高差,不应大于 1mm。

4 常温下,水玻璃胶泥砌筑的砖(板)衬里养护期不应少于 10d。

5 水玻璃胶泥砌筑的砖衬里养护后,应采用浓度为 30%~40%的硫酸进行表面酸化处理。

6 水玻璃胶泥砌筑的砖衬里在施工及养护期间,不应与水或水蒸气接触。

7 预浓缩器各法兰连接处宜使用水玻璃胶泥填缝。

8.4.4 酸储罐砌筑应符合下列要求:

1 酸储罐衬砖应在衬胶层经电火花检查合格后进行。

2 耐酸砖(板)结合层厚度、砖缝宽度,应符合表 8.4.4 的规定。

表 8.4.4 酸储罐结合层厚度和砖缝宽度

块 材 种 类	结合层厚度(mm)	砖缝宽度(mm)
耐酸砖(厚度 $\leq 30\text{mm}$)	4~6	2~3
耐酸砖(厚度 $> 30\text{mm}$)	4~6	2~4

3 酸储罐底部衬砖前应对衬胶层进行保护,衬砖宜先从罐底开始。

4 衬胶层表面宜涂抹一遍预涂层胶泥,自然固化不少于 24h 后再进行衬砖。

5 耐酸砖面层的平整度和坡度,应符合下列规定:

1)罐底表面平整度不应大于 $2/1000$;

2)面层相邻砖(板)之间的高差,不应大于 1mm;

3)坡度应符合设计要求,其允许偏差应为设计坡度的 $\pm 0.2\%$,最大偏差值不应大于 30mm。

6 呋喃胶泥砌筑的砖衬里在常温下的养护时间不宜小于 7d。

8.5 管 道

8.5.1 金属管道施工应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 和《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184 的有关规定。

8.5.2 非金属管道施工应符合下列要求：

1 管道施工前应按设计要求核对管材,并对进场管材进行外观检查,符合要求方可使用；

2 应采用适合于设计选用的管材及施工现场条件的连接形式和专用工机具；

3 管材的连接应根据设计文件和材料技术文件编制连接作业工艺文件；

4 非金属管道施工验收应符合现行国家标准《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》GB 50690 的有关规定。

9 调试与考核

9.1 一般规定

9.1.1 系统调试应在系统施工完毕且验收合格后进行。

9.1.2 系统调试宜分为单机试车、冷负荷试车(含联动试车、烘炉)、热负荷试车和试运行四个阶段,并应在前一阶段试车合格后进行下一阶段试车。

9.1.3 系统调试应根据不同的调试阶段编写相应的调试方案,调试方案应包括调试内容、调试方法、调试步骤、调试检验设备、调试小组人员名单、危险源清单和突发事件应急预案等。系统各阶段调试过程应形成记录。

9.1.4 系统各调试阶段完成且验收合格,具备运行条件时,应及时组织系统考核。

9.2 调 试

9.2.1 单机试车时,旋向、润滑、温升、振动等应符合设计要求,连续运行时间应符合设备特性和设备技术要求。

9.2.2 单机试车应符合下列要求:

1 单机试车前应清理安装现场,清除系统内杂物,悬挂“警示牌”,做好安全防范,并应对设备填充润滑油脂进行检查和补充;

2 单机试车顺序应为:先手动、后电动,先点动、后连续,先低速、后中速、最后高速。

9.2.3 冷负荷试车应在单机试车后进行,包括联动试车和烘炉。

9.2.4 冷负荷试车应具备下列条件:

1 各类管线试压、冲洗完成并验收合格;

2 各种能源介质符合系统运行要求;

- 3 废水处理站具备接收废水的条件；
- 4 站房内消防、火灾报警、通信、安全喷淋、危险气体检测装置等设施可正常使用。

9.2.5 联动试车作为烘炉的前期准备阶段应完成下列工作：

- 1 初步设定系统内各项工艺运行参数；
- 2 检查并验证系统内的各种仪表、控制阀门等；
- 3 检查并验证机组在冷态下的各种控制程序；
- 4 检查急停开关的工作情况；
- 5 检查各设备、管道是否有足够的热变形空间。

9.2.6 烘炉阶段应符合下列要求：

- 1 烘炉必须严格遵循烘炉曲线，升温过程应均匀，保温阶段应平稳；

- 2 烘炉结束后，应采用自然通风的方式进行降温，不对炉体进行强制冷却；

- 3 炉体自然降温结束后应对炉内的各种耐材状况进行检查。

9.2.7 热负荷试车应在冷负荷试车完成后进行。

9.2.8 热负荷试车前废酸、漂洗水储量应满足机组不小于 8h 的酸操作消耗量。

9.2.9 热负荷试车应按照焙烧炉升温、漂洗水操作、废酸操作和正常停车四个阶段进行。

9.2.10 热负荷试车阶段应完成下列工作：

- 1 调整机组的各项工艺运行参数，使系统在热态情况下按设定的工艺参数运行；

- 2 检查并验证机组在热态下的各种控制程序。

9.2.11 试运行应在热负荷试车完成后进行。

9.2.12 试运行前废酸、漂洗水储量应满足机组不小于 48h 的酸操作消耗量。

9.2.13 试运行阶段应完成下列工作：

- 1 优化并确定机组的各项工艺运行参数，使系统在热态情况

下获得合适的工况和最佳的运行状态；

2 优化机组在热态下的各种控制程序。

9.3 考 核

9.3.1 系统考核前应制定考核计划，考核计划应包括下列内容：

- 1 考核的前提条件；
- 2 考核的项目、保证值及考核方法；
- 3 组织体制及人员配置；
- 4 安全措施；
- 5 考核记录表。

9.3.2 系统考核前连续酸操作时间不应少于 6h；系统工艺保证值考核时间不应少于 24h。

9.3.3 系统考核应包括下列内容：

- 1 装置处理能力；
- 2 再生酸的总酸及铁离子含量；
- 3 氧化铁粉的品质；
- 4 废气排放指标。

10 运行与维护

10.0.1 盐酸再生装置的运行控制应符合下列要求：

- 1 应建立盐酸再生装置技术规程和岗位作业规程，并应明确装置开机、运行、停机操作要求和注意事项；
- 2 装置运行所产生的工业废气排放指标应符合环保要求；
- 3 装置运行的处理能力应控制在设计能力 85%~115% 的范围内；
- 4 装置停运 24h 以上后需重新投入生产时，水操作应进行 4h 以上方可切换成酸操作模式的生产状态；
- 5 装置需停止运行 24h 以上时，停机前应漂洗水操作 3h、脱盐水操作 1h 后才允许进入停机操作过程；
- 6 运行期间应对装置的运行数据和现场设备运行状态每 4h 进行一次检查和巡检，并应做好相应记录。

10.0.2 运行期间宜根据运行状态对装置的生产技术规程和岗位规程规定进行相应调整。

10.0.3 盐酸再生装置的维护应符合下列要求：

- 1 建立装置的设备技术标准、维修技术标准、周期维修管理计划、设备异常处理管理及关键设备的功能精度管理的要求；
- 2 对装置设备按技术标准、功能精度要求和维护计划进行定期的专业检查和维护；
- 3 当装置的焙烧炉顶部负压实际运行数据波动超过设定值 $\pm 100\text{Pa}$ 且持续时间超过 1h 时，应查明原因，并采取相应的对策，对相关设备进行维修；
- 4 应确定装置运行状态下的废气风机的负荷值，当装置的废

气风机运行负荷增加值达到 10%且持续时间超过 1h 时,应查明原因,并采取相应的对策,对相关设备进行维修。

11 节能与环保

11.0.1 盐酸再生装置的节能设计,应符合现行国家标准《钢铁企业节能设计规范》GB 50632 的有关规定。

11.0.2 盐酸再生装置的给排水设计,应符合现行国家标准《钢铁企业节水设计规范》GB 50506 的有关规定。

11.0.3 能源计量器具设计,应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 的有关规定。

11.0.4 盐酸再生装置在运行过程中应根据产能调整相关设备运行参数。

11.0.5 盐酸再生装置燃烧系统应根据燃气品质设置合理的空燃比。

11.0.6 工艺设备选型和辅助设施设计,应符合现行国家标准《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406 的有关规定。

11.0.7 盐酸再生装置废气排放应符合现行国家标准《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665 的有关规定。

11.0.8 盐酸再生装置产生的废水应处理达标后排放。

12 安全与消防

12.0.1 安全设计应符合下列规定：

1 防火、防爆及煤气安全应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定；

2 电气安全设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；

3 建(构)筑物的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定；

4 人行通道、梯子、平台、防护栏杆、防护屏与保护罩的设置应符合现行国家标准的有关规定；

5 安全标志的设置应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的有关规定；

6 运输、装卸与起重安全技术措施应符合现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067 的有关规定。

12.0.2 工业卫生设计应符合下列规定：

1 防尘、防毒、防窒息技术措施应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准。工作场所中有害因素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規定。

2 噪声和局部振动防护设施的设置应符合国家现行有关工业场所有害因素职业接触限值的規定。

3 防暑降温与防寒采暖设计应符合现行国家标准《采暖通风和空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

4 站房区域的卫生防护设施应符合现行行业标准《化工企业安全卫生设计规定》HG 20571 的有关规定。

12.0.3 盐酸再生站的建筑物、消防设施等的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。

12.0.4 灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

12.0.5 火灾自动报警系统的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

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

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168
- 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 《工业炉砌筑工程施工与验收规范》GB 50211
- 《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212
- 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224
- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254
《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
《工业炉砌筑工程质量验收规范》GB 50309
《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406
《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414
《钢铁厂工业炉设计规范》GB 50486
《钢铁企业节水设计规范》GB 50506
《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603
《钢铁企业节能设计规范》GB 50632
《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683
《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》GB 50690
《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721
《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726
《钢结构工程施工规范》GB 50755
《工业用合成盐酸》GB 320
《安全色》GB 2893
《安全标志及其使用导则》GB 2894
《钛及钛合金牌号和化学成分》GB/T 3620.1
《钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差》GB/T 3620.2
《人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则》GB/T 4205
《起重机械安全规程》GB 6067
《工业企业煤气安全规程》GB 6222
《耐酸砖》GB/T 8488
《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923
《液化石油气》GB 11174

《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050
《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
《天然气》GB 17820
《橡胶衬里》GB 18241.1
《铁氧体用氧化铁》GB/T 24244
《静置常压焊接热塑性塑料储罐(槽)》GB/T 25197
《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665
《化工企业安全卫生设计规定》HG 20571
《塑料设备》HG 20640
《橡胶衬里化工设备》HG/T 20677
《衬里钢壳设计技术规定》HG/T 20678
《玻璃钢化工设备设计规定》HG/T 20696
《铌及铌合金加工产品牌号和化学成分》YS/T 656
《钢结构、管道涂装技术规程》YB/T 9256

中华人民共和国国家标准

钢铁企业喷雾焙烧法
盐酸废液再生工程技术规范

GB 51093 - 2015

条文说明

制 订 说 明

《钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程技术规范》GB 51093—2015,经住房城乡建设部 2015 年 3 月 8 日以 777 号文公告批准发布。

冷轧厂酸洗带钢产生的盐酸废液具有极强的腐蚀性,如不进行处理,势必对人们的生产环境和生活环境带来极大的危害。正确处理利用盐酸废液既是节能减排的需要,也是钢铁企业提高经济效益的需要。

我国几乎所有的钢铁企业均采用喷雾焙烧工艺进行盐酸废液的回收。但是自 20 世纪 70 年代至今,该项技术从设计到设备制造、安装、调试、维护均无专门的规范标准。喷雾焙烧法虽然原理简单,但对设备性能和自动化控制具有较高的要求,同时涉及煤气等有毒有害或易燃易爆等气体介质,对系统的安全性要求较高,制定技术标准是大家的共同期盼。

本标准经批准颁布实施后,是工程设计、建设、运行活动各方执行和政府监督的依据,直接涉及工程的质量、安全、人身健康、环境保护和公共利益,对促进钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生技术的提高,更具有安全性、完整性和可操作性,对推动我国盐酸废液再生技术的发展具有指导意义,必将增强我们在国际市场的竞争力,为国家钢铁事业的建设做出更大的贡献,有着深远的意义。

本规范的编制,以“统一工程建设标准、提高工程质量、节能减排”为指导思想,深入了解生产单位的实际情况,广泛收集了生产单位的意见和建议,认真研究了国内外喷雾焙烧法盐酸废液再生工程的技术和经验,吸取了国内外已有的科技成果和先进标准的内容。

为便于广大设计、施工、科研、管理等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,本规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与本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	(51)
3	基本规定	(52)
4	工艺设计	(54)
4.1	工艺参数	(54)
4.2	工艺配置	(54)
4.3	工艺布置	(56)
5	工艺设备与管道	(58)
5.1	一般规定	(58)
5.2	设备	(58)
5.3	管道	(61)
5.4	保温	(62)
6	电气自动化	(64)
6.1	低压供配电	(64)
6.2	电气传动	(64)
6.3	过程检测和控制仪表	(64)
6.4	基础自动化	(65)
7	站房设计	(66)
7.1	一般规定	(66)
7.2	总图布置	(66)
7.3	给排水设施	(66)
7.4	燃气设施	(66)
7.5	热力设施	(67)
7.6	采暖通风设施	(67)
7.7	检化验设施	(67)

7.8	建筑与结构	(67)
7.9	建筑防腐蚀设计	(68)
8	施工与安装	(69)
8.1	一般规定	(69)
8.2	土建	(70)
8.3	设备	(70)
8.4	衬砖砌筑	(70)
8.5	管道	(71)
9	调试与考核	(72)
9.1	一般规定	(72)
9.2	调试	(72)
9.3	考核	(74)
10	运行与维护	(76)
11	节能与环保	(77)

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制定本规范的目的。

盐酸废液再生装置既是钢铁企业冷轧、硅钢生产车间节能减排、废物再利用的重要技术措施,也是环保部门关注的主要部位。提高盐酸废液再生工程的技术水平、统一规范建设标准达到工艺技术先进、运行可靠、污染可控、安全卫生、维修方便、管理科学,就是制定本规范的目的。

1.0.3 本规范重点对喷雾焙烧法盐酸废液再生工程中工艺设计、工艺设备配置、设备材质选择、系统控制、站房设计、特殊设备材料的施工与安装、调试与考核、运行与维护等过程中的专业性内容提出要求,工程的共用性内容执行国家现行有关标准。

3 基本规定

3.0.1 本条强调对于新建或改建钢铁企业喷雾焙烧法盐酸废液再生工程应与酸洗机组同步建设。由于酸洗带钢产生的盐酸废液具有极强的腐蚀性,如果不加以处理,将会对环境造成严重的污染,同时由于盐酸废液的大量废弃,也会造成酸洗生产成本的大大提高。

3.0.2 规定盐酸废液再生工程的设计原则。随着科学技术的发展,技术还会不断更新。鼓励设计过程中积极采用在国内普遍推广、行之有效、有完整的可靠的科学数据的新技术、新工艺、新设备。

1 盐酸废液再生工程规模应根据酸洗机组的生产能力、废酸的排放量、钢铁企业总体规划及布局通过计算和经济技术比较确定,应考虑盐酸废液再生装置能长期稳定运行。能力过大或过小都会对盐酸废液再生装置的正常生产、产品的合格率及污染物排放产生较大的影响。

2 盐酸废液再生工程属于在密闭、负压环境下的热物理化学过程,对系统的稳定性要求非常高,系统内部波动对产品质量和烟气排放指标均会产生较大影响,在生产过程中应尽可能减少人工干预。因此,对工艺设备及自动化控制系统的装备水平要求较高,一般不低于酸洗线的装备水平。

3 盐酸废液再生工程大气污染物排放指标、测试方法应符合《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665 的规定。

4 盐酸废液再生工程氧化铁粉的化学成分、物理性能、测试方法应符合现行国家标准《铁氧体用氧化铁》GB/T 24244 的规定。

5 酸洗机组在运行过程中会消耗部分盐酸,通常是往盐酸再生装置再生酸储罐中补充新盐酸。本条规定用于补充系统酸耗所采用的新盐酸应符合现行国家标准《工业用合成盐酸》GB 320 的要求。

3.0.3 由于盐酸废液再生装置在生产运行过程中特别是在管道和设备出现故障时会有盐酸气体和氧化铁粉尘的泄出,对周边环境产生污染和腐蚀,此外温度变化会对废酸的储存产生分层,由于废液浓度变化使盐酸废液再生装置生产不稳定,影响产品质量。因此,建议盐酸废液再生装置布置在站房内。

3.0.4 盐酸再生工程中废酸净化装置的设置,应根据盐酸废液中硅等杂质的含量来确定。由于废酸中硅含量过高易在盐酸再生过程中产生沉淀造成设备损坏,影响正常生产,根据国内外已建盐酸再生工程的经验,如果废酸中硅含量大于或等于 0.15% 则应考虑设置废酸净化装置。此外,对于氧化铁粉品质要求较高(高于 YHT2)的企业,应考虑设置废酸净化装置。

3.0.5 本条规定盐酸废液再生装置设备选型和管道及辅助材料选择,应满足耐盐酸腐蚀的要求。对于钢制设备及材料应考虑涂装耐酸漆,不宜采用不耐盐酸的低牌号不锈钢材料。

4 工 艺 设 计

4.1 工 艺 参 数

4.1.1 本条规定了装置的设计年最小工作时间。装置年修时间 15d(360h),定修时间 18d(432h),装置酸操作业率 80%,可得装置年工作时间 6374h,考虑到其他未预见状况,故盐酸再生装置的最小设计年工作时间为 6200h。

4.1.2 规定物料存储能力的目的是避免因盐酸再生装置突发故障或检修而影响酸洗机组的生产。

4.1.3 酸洗机组所使用的 HCl 质量浓度为 190g/L~210g/L,此数据即盐酸再生装置接纳的废酸中 HCl 的浓度,该浓度废酸所能溶解的 Fe 约为 160g/L。

4.1.4 给出了盐酸再生装置处理能力的计算公式。普碳钢连续式或推拉式酸洗机组的铁损可以取 0.35%,硅钢或高强钢酸洗机组铁损可取 0.45%。

4.1.6 规定了盐酸再生装置的运行控制指标。

1 控制焙烧炉顶部压力是为了避免酸气或粉尘外溢,保护环境。

2 HCl 气体在 380℃以上对普碳钢没有腐蚀性,但由于焙烧炉顶内部无耐火内衬,若长期处在高于 430℃以上运行,会因为钢板屈服强度降低导致炉顶使用寿命缩短。

3 控制预浓缩器出口烟气温度是为了保护吸收塔等后续设备(包括填料)。

4.2 工 艺 配 置

4.2.2 主要考虑当一座储罐检修时,机组仍可以正常生产。

4.2.3 设置过滤器的目的是避免工艺管道堵塞。

4.2.5 规定了设置破碎机、旋转阀和快速切断阀的位置。

破碎机的作用：

(1)粉碎大的氧化铁粉结块，以保护后续设备；

(2)若焙烧炉内衬砖掉落会卡住破碎机，使其停止工作，以提醒操作人员进行检修或维护。

旋转阀的作用：隔离炉内气氛，在保证氧化铁粉从焙烧炉底部排出的同时，避免炉气外逸。旋转阀应安装在破碎机的出口。

快速切断阀的作用：当焙烧炉出口烟气温度超过控制值时，关闭快速切断阀，避免预浓缩器及后续设备因缺少冷却而被焙烧炉高温烟气损坏。

4.2.6 规定了酸枪数量和主烧嘴数量的选择范围。

要求酸枪数量不少于 2 支，以保证在清洗酸枪或过滤器时，盐酸再生装置能继续生产。规定主烧嘴数量不少于 2 个，以利于热气流在焙烧炉内部形成气旋。

4.2.7 当出现燃烧故障(点火不成功、熄灭)，或外部燃气压力波动范围超过设定值时，应切断快速切断阀，待问题排除后再重新打开，以保证装置安全。

4.2.8 焙烧炉供料泵转速应与焙烧炉顶部废酸流量和压力进行连锁，以保证装置处理能力及废酸雾化效果；吸收塔供料泵转速应与喷淋水流量进行连锁，以保证再生酸浓度；废气风机转速应与焙烧炉顶部烟气压力进行连锁，以保证焙烧炉顶部处于负压状态。调速方式宜采用电机变频调速技术。

4.2.10 本条为强制性条文，必须严格执行。

燃气总管快速切断阀附近、各烧嘴附近应设置固定式危险气体泄漏检测及报警装置。选择气体泄漏检测及报警装置时应根据燃气的成分决定。当燃气为混合煤气等毒性较强的气体时，应设置有毒气体泄漏检测及报警装置；当燃气为焦炉煤气、天然气、液化石油气等易燃、易爆气体时，应设置可燃气体泄漏检测及报警装

置;在操作室设声光报警。同时要求操作人员现场巡检时必须携带便携式危险气体泄漏检测装置,以保护操作人员的人身安全。

4.2.11 本条为强制性条文,必须严格执行。

为确保酸液喷溅后能及时进行冲洗,保护操作人员的人身安全,站房内罐区新酸卸车区域、罐区泵房、酸再生泵房、焙烧炉顶部平台等区域必须设置安全喷淋装置,其余各层平台应设置安全喷淋装置。水源采用生活水,且安全喷淋装置出口压力 $\geq 0.25\text{MPa}$,水量 $\geq 15\text{L/min}$ 。

4.2.12 本条规定了部分重要的工艺参数应具备检测和自动连锁功能,主要考虑以下几点:

(1)装置酸操作时,炉顶温度 $\leq 385^{\circ}\text{C}$ 时,系统应自动切换至漂洗水操作状态,炉顶温度 $> 450^{\circ}\text{C}$ 时机组自动停机。

(2)操作人员可以根据装置运行状况选择“炉顶温度控制模式”或“炉腰温度控制模式”。

(3)正常酸操作时,预浓缩器出口烟气温度应 $< 100^{\circ}\text{C}$,温度 $\geq 105^{\circ}\text{C}$ 时,酸再生装置应停机,以确保设备安全。

(4)正常酸操作时,吸收塔出口烟气温度应 $\leq 90^{\circ}\text{C}$,以确保设备安全。

(5)正常酸操作时,炉顶压力应控制在 $-0.45\text{kPa} \leq P \leq -0.15\text{kPa}$,在避免酸气及粉尘外溢的同时尽可能降低废气风机的能耗。

4.2.13 在氧化铁粉输送及储存系统出现故障、氧化铁粉仓料位或再生酸储罐处于高料位时,装置应自动切换到漂洗水操作状态或脱盐水操作状态。当焙烧炉供料系统出现故障时,装置应自动切换到脱盐水操作状态。

4.2.14 本条规定了电机、仪表及执行机构的防护等级要求,目的是防止酸液喷溅或粉尘进入。

4.3 工艺布置

4.3.2 当一台储罐完全泄漏时,存储介质仍然可以通过自动排水

设施输送至废水处理站,而不会污染站房周围环境。

4.3.3 规定了设备布置的要求。

1 运行噪声 $\geq 80\text{dB(A)}$ 的设备指助燃风机、氧化铁粉输送风机、废气风机等设备。

2 各类泵组集中布置的目的是便于管理及操作维护。

3 氧化铁粉包装机的布置要求是便于对氧化铁粉进行清理,减少氧化铁粉对车间环境的污染。

4 设置地漏和挡水设施的目的是便于对腐蚀性介质及时清理,或减小其污染范围。

5 设置检修电源的目的是便于在突发状况时切断机组电源,便于设备检修。

5 工艺设备与管道

5.1 一般规定

5.1.1 关于盐酸再生装置设备和材料的总体要求。

1 对预浓缩器、吸收塔、碳钢衬胶酸储罐等设备中内衬耐酸砖材料的规定。

2 对预浓缩器、吸收塔、碳钢衬胶酸罐等钢衬胶设备的钢壳、胶板材质及施工要求的规定。

3 对玻璃钢酸罐、玻璃钢烟气管道、玻璃钢塔器等设备材料的规定。

4 对 PPH 罐体、塔器、烟气管道等设备材料的规定。

5 对废气风机叶轮、过滤器、文丘里喉口、酸枪及喷嘴等设备的钛合金材料及加工的规定。

6 对酸枪、预浓缩器喷管等铌材及其加工的规定。

5.1.2 关于盐酸再生装置中钢结构设备除锈和防腐的规定。

3 对一般钢结构设备防腐的规定。盐酸再生站内由于盐酸气体的挥发、泄漏,会对站房内的设备产生腐蚀,所以应采用防酸油漆对设备表面进行防腐处理。

4 对高温钢结构设备防腐的规定。盐酸再生站内高温设备表面可达到 400℃左右,如焙烧炉底破碎机、旋转阀、除氯装置等,设备外表面宜采用耐高温油漆。

5.2 设 备

5.2.1 关于酸储罐设备的规定。

1 从材料的加工、现场施工、使用寿命等方面考虑,酸储罐材质宜采用碳钢衬胶或玻璃钢。

2 加热硫化橡胶衬里一般为高压蒸汽、常压蒸汽、热水加热形成的硫化橡胶衬里。胶板厚度宜采用 2 层,可以避免胶板接缝处渗漏;根据胶板的耐磨性、使用寿命等,每层厚度不宜小于 3mm。

3 为避免废酸对碳钢衬胶酸罐胶板的冲击,以及在酸罐定期清理时对胶板保护,储罐内底及侧壁应砌筑耐酸砖。侧壁砌砖高度可侧面满砌,也可侧面砌筑一定高度(如 2m)。

4 玻璃钢储罐防腐抗渗内层结构形式多样,差异很大,可根据用户进行选择,但其厚度应大于或等于 4mm,以保证酸罐耐受盐酸液体的冲击及其使用寿命。

5.2.2 对焙烧炉炉壳材质及其内衬材料的规定。根据内衬材料设置的位置,要求如下:

1 炉身、炉腰、炉体下锥部温度范围一般在 $350^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$,宜采用耐酸耐火砖。

2 对耐酸耐火砖、耐酸火泥、轻质浇注料的材料特性作出了规定。

3 燃烧室的温度可达到 $1100^{\circ}\text{C} \sim 1400^{\circ}\text{C}$,与火焰接触部分应采用刚玉质捣打料,外部采用轻质隔热砖进行保温,并对材料特性作出了规定。

4 炉底出料口区域、烧嘴与炉身连接部位、双旋风铁粉返回管与炉身连接部位、炉腰检修门四周等部位,均需进行局部加固处理,宜采用耐酸浇注料进行砌筑,并对耐酸浇注料的材料特性作出了规定。

5.2.3 关于预浓缩器设备的规定。

1 关于预浓缩器外壳材质和衬砖所用胶泥的规定。根据设备的使用条件、强度等,宜采用碳钢衬胶材质。喉口以上部位对胶泥要求耐高温,黏结力强等特点。KP-1 胶泥是以钾水玻璃为黏结剂、以磷酸盐为固化剂,用多种耐酸材料组配而成的防腐材料。在酸类介质中不产生含有结晶水的盐类,浸酸稳定性好。其耐温

性能好,粘接强度可达 $2.5\text{MPa}\sim 3.5\text{MPa}$ 以上。

喉口以下部位温度约 $90^{\circ}\text{C}\sim 96^{\circ}\text{C}$,可使用呋喃胶泥。

2 预浓缩器喷管内介质为高温浓缩酸,具有强腐蚀性,故喷管材质宜采用铌或钛合金。

3 若采用衬砖形式的喉口,预浓缩器喉口部位内衬结构一般分为工作层和保温层两种材料。工作层采用耐酸耐温砖,过流区域采用碳化硅格栅等材料。保温层根据设计要求选用相应材质的保温制品。喉口部位也可采用钛合金材质。

5.2.4 关于吸收塔、洗涤器、液滴分离器、烟囱设备及填料的规定。

1 吸收塔中的烟气及液体温度为 $84^{\circ}\text{C}\sim 95^{\circ}\text{C}$,可采用钢衬胶、玻璃钢、PPH 等材质。

2 液滴分离器、洗涤器、烟囱设备的内部介质温度为 $80^{\circ}\text{C}\sim 87^{\circ}\text{C}$,可采用玻璃钢、PPH 材质。

3 吸收塔、洗涤器内的填料鲍尔环或者规整填料应具备强度大、耐高温、耐腐蚀性、比表面积大、孔隙率高等特点。根据材料耐温性能宜采用 PPH 或 PVDF 材质。

5.2.5 关于废气风机的规定。

1 国内外绝大多数的废气风机外壳材质为碳钢衬胶材质,少数工程项目中使用钛合金材质的外壳。

2 废气风机输送的介质为高温、高浓度盐酸性气体,对于一般的金属材料腐蚀性极强,钛合金材质可以耐受一定浓度的酸性气体腐蚀,且加工工艺成熟。叶轮冲洗装置可以降低烟气的温度,也可以减轻腐蚀性气体对风机叶轮的腐蚀。

3 振动检测、轴温检测装置可以判断风机的运行状态。

5.2.6 关于氧化铁粉过滤器的规定。

1 关于过滤器过滤部件材料的耐温规定。氧化铁粉风机正常运行时,吸入的含氧化铁粉的烟气温度在 $50^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$,但极端情况下会达到 105°C 。

2 关于过滤器内部结构件防腐的规定。过滤器内部结构件应采用耐氯化氢腐蚀的材料。防腐处理不当将会影响设备的使用寿命,耐温选择不当直接影响设备的使用。

5.2.7 关于耐酸泵的规定。

1 关于预浓缩器循环泵、焙烧炉供料泵过流部件材质的规定。该泵组的介质为浓缩酸,温度在 $95^{\circ}\text{C}\sim 98^{\circ}\text{C}$,应采用耐高温不变形的 PVDF、玻璃钢、碳化硅等材质。

2 预浓缩器循环泵、焙烧炉供料泵的机械密封冲洗水可以及时冲洗掉机械密封中渗漏的酸液,防止酸液结晶,保证机械密封的使用寿命。

5.2.8 关于酸枪、喷嘴的规定。

1 酸枪应选用在高温环境下($400^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$)耐酸腐蚀性能好,且具有一定强度的材质,铌或钛合金材质可以满足工况条件要求。喷嘴应选用耐磨、耐腐蚀性能好的材料,如陶瓷、碳化硅等材质。

2 酸枪中的介质为含有一定量颗粒物高温浓缩酸($95^{\circ}\text{C}\sim 98^{\circ}\text{C}$),在酸枪中设置过滤器可过滤杂质颗粒物,其滤网应采用 PVDF 等材质。

5.2.9 关于过滤器材质的规定。

1 过滤器各部件应具有耐盐酸腐蚀且有足够的强度,PPH、碳钢衬胶、玻璃钢等可以满足过滤器外壳的使用要求;PPH、玻璃钢等材质可以满足滤芯的使用要求;滤网宜采用 PPH 材质。

2 关于浓缩酸过滤器外壳、滤芯、滤网材质的规定。外壳可采用钢衬胶或钛合金材质,滤芯可采用钛合金或 PVDF 材质;PVDF 材质的滤网可满足工况要求。

5.3 管 道

5.3.1 规定了管道材质的选择原则。

1 废酸、漂洗水、新酸、脱盐水等介质温度小于 85°C ,酸罐的

通风管介质为气体且管道压力较小,排污管温度、压力均不大;吸收塔产生的再生酸虽然温度高于 90°C ,但其为重力流,故以上几种管道均可以采用 PPH 管、玻璃钢管道及管件。

2 酸再生装置运行时,浓缩酸温度在 $95^{\circ}\text{C}\sim 98^{\circ}\text{C}$,管道及管件材质宜采用 PVDF。

3 焙烧炉的供酸管介质为高温浓缩酸且管道压力较高,管道及管件材质宜采用钢衬 PVDF、PVDF。

4 温度在 380°C 以上的烟气对碳钢材质腐蚀性较弱,因此在高于 380°C 以上的烟气管道可以使用碳钢管;其余温度低于 100°C 的烟气管道宜采用 PPH、玻璃钢管道。

5 燃气管、氮气管、压缩空气管、生产消防水管等无腐蚀性介质采用碳钢管。

6 氧化铁粉输送管道弯头处磨损较为严重,为保证使用寿命,一般会在弯头处内衬耐磨材料,如花岗岩等。

5.3.2 双旋风除尘器至预浓缩器的管道,系统运行时和不运行状态温度变化较大,管道膨胀量较大,此处应设置耐高温的伸缩器;预浓缩器出口至烟囱段的烟气管道线路较长,可根据计算结果选择橡胶伸缩器。

5.3.3 关于非金属管道的规定。

1 挤压型 PPH 管道目前只能做到 DN500,大于 DN500 的需采用挤出缠绕工艺加工制造。

2 关于管道热补偿的规定。由于浓缩酸介质管道为高温高压运行工况,易造成波纹伸缩器的破损。

3 非金属管道渗漏、破裂等发生时,需现场进行焊接维修,故应考虑维修空间。

5.4 保 温

5.4.1 酸再生站房中需要进行保温的设备进行了规定。焙烧炉、双旋风除尘器、除氯装置、焙烧炉与预浓缩器间的管道等因为其内

部通过高温工艺气体,应按要求采取保温措施,以防止发生高温烫伤等事故。

5.4.2 本条对不同保温设备或同一个设备不同位置所采用的保温材料作了规定。焙烧炉顶部、除氯装置燃烧器部位由于温度较高,所需的保温材料应采用导热系数低、保温性能好的纤维毯,其他部位则可采用耐高温岩棉。

5.4.3 本条按照安全生产等方面的要求,规定设备保温材料厚度应以满足保温层外表面的温度不得大于 60°C 。

5.4.4 本条从保温材料外保护层所使用的材料的经济性、刚性及使用耐久性等方面考虑,规定保温材料外保护层可采用彩板、镀锌钢板等,厚度不小于 0.4mm 。

6 电气自动化

6.1 低压供配电

6.1.1 盐酸再生系统突然停电后,不会造成人身伤亡或较大经济损失,按照《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定,宜按三级负荷考虑。但是长时间停电会影响酸洗机组正常生产。

6.1.4 照明采用专用电源供电,可以保证照明质量;检修设备冲击负荷较大,对其他用电设备会造成影响。在长时间检修时可以停掉动力电源,以达到节能的目的。

6.2 电气传动

6.2.2 为避免对工艺设备及电网形成较大的冲击,根据工程具体情况确定一定功率以上电机采用软启动器。

6.2.3 操作箱面板采用耐盐酸腐蚀的材质,如塑料、铝喷塑及碳钢喷塑等。

6.2.6 盐酸再生站内的桥架敷设按防腐区域和非防腐区域划分,非防腐区域主要包含电气室、焙烧炉底等,其余区域为防腐区域。

6.3 过程检测和控制仪表

6.3.1 过程检测和控制项目的设置要求分为“应设”、“宜设”两种。用于保护生产安全的仪表为“应设”;用于优化生产的仪表为“宜设”。

6.3.2 对温度检测仪表的规定。

2 对于强腐蚀性的酸性介质,常温时测温元件可在普通保护管外涂防腐材料;高温时测温元件的保护管应选用钽材质;而对于温度高于 1000℃ 的高温介质,测温元件保护管应选用刚玉或耐高

温合金。

6.3.6 对物位仪表的规定。

1 这里指文丘里预浓缩器的液位检测。文丘里预浓缩器内液体的密度,在水操转酸操和酸操转水操时,会发生很大变化,对测量结果产生很大的影响,因此必须对测量值进行密度补偿。

6.3.7 对分析仪表的规定。

1 焙烧炉烟气中含有大量的 HCL 气体,当 HCL 气体低于 370℃时,有很强的腐蚀性,会损坏传感器,采用直插式安装可以避免这个问题。

6.4 基础自动化

6.4.5 机组的停车分正常停车、快速停车和紧急停车。其中,紧急停车由操作人员通过急停按钮启动或由重大故障信号触发,在尽可能短的时间内实现机组停车,以保护设备或人身安全。

紧急停车系统一般由硬件电路或 PLC 构成。硬件电路中的继电器可采用安全继电器,PLC 可采用安全 PLC。所谓安全继电器、安全 PLC,是指按《电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全》国际电工委员会标准 IEC 61508 获得安全认证的继电器和 PLC 产品。

7 站 房 设 计

7.1 一 般 规 定

7.1.1 本条文规定主要从消防、生产管理及运输方面考虑,盐酸再生站作为一个单独的生产子系统,所以建议独立设置。

7.1.2 本条文规定主要从安全角度考虑,且结合了目前生产过程中的实际情况进行的规定。

7.2 总 图 布 置

7.2.2 盐酸再生站主要服务于酸洗车间,靠近布置能节约生产成本,便于管理。

7.2.3 本条文主要考虑生产运输需要及消防安全。

7.3 给排水设施

7.3.2 生产水、生活水、脱盐水在厂区通常有主干管,如果水质、水压满足酸再生工艺的要求,则可以考虑集中供给,因盐酸再生站焙烧炉顶平台处位置较高,水压不能满足要求时可在酸再生机组中设置增压装置。

7.4 燃 气 设 施

7.4.1 钢铁企业冶炼环节有煤气产生可回用作为酸再生站的燃料,有些企业没有富裕的煤气,此时可采用天然气或液化石油气作为燃料。

7.4.2 本条文主要对燃料的品质进行规定,以便烧嘴的选型。

7.4.4 氮气主要用于燃气管道及焙烧炉的吹扫。

7.5 热力设施

7.5.1 压缩空气管道增设空气过滤器主要是为了保证气动传动装置的操作可靠,如果气源已经过干燥、过滤处理,满足气动元件使用要求,也可不增设空气过滤器。

7.6 采暖通风设施

7.6.2 酸储罐区、氧化铁粉包装间及化验室因腐蚀性气体及粉尘较多,为保证工作环境,要求采用机械通风,其他区域因生产时室内温度较高,热气流向上可实现自然通风。

7.6.3 冬季寒冷地区盐酸再生站紧急停车时,室内温度下降,管道内的介质可能会冻结,所以建议提供紧急采暖措施。盐酸再生站正常工作时,采暖设施不必启动。

7.7 检化验设施

7.7.1 对检化验设施的设置作了规定。

1 废酸、再生酸等常规检测项目的检测频率较高,同时需通过检化验的结果及时调整生产工艺参数,宜在盐酸再生站内设置检化验设施。

2 氧化铁粉检测装置为精密仪器,对环境要求高,不宜设在酸再生站,需设置在环境优良的集中检验室。

7.7.2 常规检验项目的设置是为了更好地进行生产管理,通过检化验的结果调整生产工艺参数,具体的检测频率可根据企业的实际生产经验确定。

7.7.3 氧化铁粉检测项目主要是监测氧化铁粉的质量,对氧化铁粉质量要求不高时,企业可根据氧化铁粉的市场需求,结合生产实践的需要进行选择。

7.8 建筑与结构

7.8.1 酸再生站环境温度高、潮湿且有腐蚀性气体,所以建筑材

料的选用需考虑防火、防腐蚀、保温隔热、实用、耐用等要求。

7.9 建筑防腐蚀设计

7.9.2 槽沟、排污坑、泵区和酸罐区等可能有酸液停留的混凝土结构表层必须设置防渗层,事关地下水污染及结构安全;地坪及地上 2m 以内的墙壁应采用耐酸砖防腐。

7.9.3 酸罐区、泵区和预浓缩器的地坪有废酸等腐蚀性液体直接接触,腐蚀性强,应采用耐酸砖防腐。吸收塔、洗涤器、废气风机的设备基础可能会接触腐蚀性液体,宜采用耐酸砖防腐。

7.9.4 焙烧炉顶钢平台区域温度高,会直接接触高温废酸腐蚀性液体,采用玻璃钢防腐能较好满足防腐要求。

考虑盐酸再生站内挥发的腐蚀性气体,所以厂房内其他区域的混凝土表面和钢结构表面分别采用耐酸防腐涂层和防酸漆防腐。

8 施工与安装

8.1 一般规定

8.1.1 本条对大型设备安装与盐酸再生站房施工之间的关系作了规定。站房框架结构的施工与焙烧炉、氧化铁粉仓等大型设备安装之间有穿插作业,结构施工顺序与大型设备安装配合进行,在焙烧炉、氧化铁粉仓基础施工完毕,设备安装就位后,再进行站房上部框架结构施工。

酸罐区宜在酸罐底部的基础防腐施工结束、酸罐安装就位后,进行厂房结构施工。

8.1.3 本条规定了防腐蚀工程施工期间的要求。防腐蚀工程施工包括地坪防腐施工及设备衬胶衬砖防腐施工。

1 防腐蚀工程施工期间需要使用大量易燃的树脂、橡胶等材料,若不对动火加以严格管控,将有可能造成设备损坏、人员伤亡等严重事故。因此施工期间,设置禁火区,从管理制度着手严格管控。

2 防腐蚀工程施工期间有苯、甲苯、苯酚、甲醛等,涉及《高毒物品目录》中被列为高毒的化学物质,因此在施工中必须采取有效的防控措施。

8.1.5 衬胶设备在存放、施工、养护、停用期间应采取防水、防火、防撞击、防曝晒、防油、防冻等管理措施及技术措施,以防止橡胶老化、破损等。

8.1.6 由于塑料设备本身性质造成其在安装期间容易受到水、火、阳光、油脂、撞击等影响,特别是对于需要进行现场组装施工的塑料设备,均要制定并实施成品、半成品保护措施。

8.2 土 建

8.2.1 本条文对设备基础及混凝土厂房结构施工要求作了规定。有防腐蚀要求的设备基础的平整度测量宜采用 2m 直尺检查,以满足防腐施工要求。

8.2.2 本条是为了防止废水渗漏到地下造成污染而作出的规定。

8.3 设 备

8.3.2 在已完成衬胶的设备上进行动火作业会造成已衬胶钢结构设备上的衬胶老化脱落和损坏,易使设备钢结构部分直接与腐蚀介质接触,造成设备损坏,必须对其加以修复,然而衬胶修复又会延长工期,故而不应在已完成衬胶的设备上进行动火作业。玻璃钢设备和塑料设备本体如遇动火作业则会起火,破坏设备并发生火灾事故,也不应进行动火作业。

8.3.3 本条规定了焙烧炉、氧化铁粉仓、酸储罐等大型设备安装的精度要求。假如大型设备安装精度要求不能达标,则会影响到后续的混凝土及钢结构工程施工、与该设备相关的设备安装、管道配管等。

8.4 衬 砖 砌 筑

8.4.1 本条对设备衬砖的相关要求作了规定:

5 为保证工程质量和安全施工,酸储罐、文丘里预浓缩器等设备衬砖时应采用封闭式施工,不得同其他工种交叉施工。

6 酸罐、文丘里预浓缩器等衬胶隔离层表面衬砖前应擦洗干净,不得有浮灰、油污等杂质,否则会影响衬砖施工质量。机械加工湿切时应晾干或烘干后再砌筑。

7 在设备本体衬砌前进行设备衬管的施工时,衬管及周围胶泥不应突出衬胶表面,以避免造成衬管及胶泥破坏或设备管道配管密封问题。耐酸管砖砌筑时通常以外部法兰端面为基准缩进

4mm~6mm,胶泥表面应饱满光滑。

8.4.2 本条对焙烧炉的砌筑条件及要求作了规定。

燃烧室是焙烧炉的核心部位,燃烧室内衬质量关系到焙烧炉的使用性能和炉衬寿命。应重点关注燃烧室捣打料的施工。

8.4.3 本条对文丘里预浓缩器的砌筑条件及要求作了规定:

5 对水玻璃胶泥砌筑的块材衬里进行酸化处理的目的是,将水玻璃胶泥中未参加反应的水玻璃通过酸液分解成耐酸、耐水的硅酸凝胶 $\text{Si}(\text{OH})_4$,提高衬里的耐腐蚀性、耐水性。

6 水玻璃胶泥在施工及养护期间,水玻璃及氟硅酸钠发生水解化合反应,尚未形成稳定的 $\text{Si}-\text{O}$ 键时,如果遇到水或水蒸气,没有反应或反应不完全的部分遇水或水蒸气后会被溶解而破坏。

8.4.4 本条对酸储罐的砌筑条件及要求作了规定:

3 酸储罐衬胶验收合格后、衬砖前应对底部衬胶层进行保护,防止衬胶层被尖锐物等扎坏或损伤。

4 衬胶层涂抹一遍预涂层胶泥的目的是增加块材与衬胶层的黏结强度,并增强对衬胶层的保护。

8.5 管 道

8.5.2 本条对非金属管道施工的要求作了规定。由于盐酸再生站可能使用的防腐管道材料包括 UPVC、PPR、PPH、PVDF、钢衬 PVDF、钢衬 PTFE 等,对于各种不同材料的非金属管道施工的连接工艺也会各不相同,因此在施工前应对其材质进行确认,并在此基础上采用相对应的连接工具,按照相关技术要求进行施工。

9 调试与考核

9.1 一般规定

9.1.1 作为系统调试的基本前提条件,本条规定了系统施工完毕后应组织相关单位对系统施工进行逐项验收,且验收合格后才能进行系统调试。

9.1.2 本条按照系统调试的先后顺序将调试分为四个阶段,前一阶段试车完成且合格后才有条件进行下一阶段试车。

9.1.3 由于盐酸废液再生系统的调试是一项复杂的系统性工作,为保证系统调试工作的顺利进行,本条规定了系统调试前应编写调试方案,并对调试方案的主要内容作了规定;系统调试各阶段巡检人员应定期巡检,并做好调试过程中相关数据和相关问题的记录,做到有据可查。

9.2 调 试

9.2.1 单机试车是针对系统内单个设备进行独立测试的阶段,测试时应结合设备本身的特性并按照设备相关技术要求进行。单机试车时,还应记录每个设备的试车过程。

9.2.2 由于从系统施工完毕到单机试车会有一定的时间间隔,且不同的工程项目时间间隔不一致,为保证设备的安全运行,因此有必要在运行前对设备的填充润滑油脂进行检查和补充;为保证单机试车的可靠性,规定了单机试车的要求。

9.2.3 烘炉是窑炉工艺过程中极为重要的环节,其作用主要是排除内衬中的水分并使内衬温度达到生产条件,它对窑炉的使用寿命起着直接的影响,因此烘炉是系统调试中必不可少的环节。为保证烘炉的可靠性,有必要在烘炉前进行系统的联动试车。

9.2.4 本条规定了系统冷负荷试车所应具备的各项条件。

9.2.5 本条规定了联动试车阶段应完成的主要工作内容。

1 首先应对系统内各温度、压力、液位、流量等运行参数进行初步设定。

2 其次应对系统内各仪表和各控制阀门进行检查和验证,以满足系统联动的要求。

3 本阶段应在冷态下对系统内的各种控制程序进行验证,对于在冷态下无法进行验证的控制程序应进行检查确认,为下一阶段的调试做好准备。

4 为保证系统运行的可靠性,最大限度地保护人员和设备的安全,有必要对现场急停开关的功能进行检查和验证。

5 烘炉阶段,随着系统温度的上升,焙烧炉、塑料塔器、塑料管道等会随之发生明显热变形,为避免由于热变形空间不足损坏设备、管道及建筑物,因此有必要在烘炉前对各设备和管道的热变形空间进行检查确认。

9.2.6 本条对烘炉阶段作了具体要求。

1 必须按照烘炉曲线进行烘炉是确保内衬获得正常的使用寿命和顺利投产的前提。升温阶段应按升温曲线匀速升温并严格控制升温的速度,不应超速升温;保温阶段应平稳,温度浮动不应过大。

2 烘炉结束后,应保证炉体与大气相通进行自然降温,不应使用助燃风机等设备对炉体进行强制冷却,否则极易造成内衬的开裂、剥落,影响焙烧炉使用,严重时可能会造成炉衬坍塌事故。

3 炉体冷却至室温后应及时对炉内的各种耐材状况进行检查,观察是否有开裂、剥落等现象。

9.2.8 为保证热负荷试车过程中各阶段焙烧炉的稳定运行,为焙烧炉内热量平衡的达成留有足够的调节时间,因此本条对介质的最小储量作了规定。

9.2.9 本条将热负荷试车按照系统操作的先后顺序分为四个步

骤,其中系统从漂洗水操作转入废酸操作应在漂洗水操作稳定后进行,系统正常停车应按照从废酸操作转入漂洗水操作再转入脱盐水操作的顺序进行。

9.2.10 本条规定了热负荷试车阶段应完成的主要工作内容。在系统热负荷试车过程中应对系统内各个控制回路进行检验;对系统各种操作模式以及各种操作模式之间的手动、自动切换进行检验(主要包括机组的紧急停车程序、正常停车程序以及酸操作时故障状态下操作模式的自动切换程序等),以验证自控系统的可靠性。

9.2.11 试运行是机组的“生产演习”,是对系统进一步的检验和优化,是为正式生产做最后的准备,应在热负荷试车结束且解决完热负荷试车阶段出现的问题后进行。

9.2.12 为保证有足够的时间对机组生产的产品(氧化铁粉和再生酸)进行取样和检验,同时还需根据检验结果对系统工艺参数进行优化调整,系统需要连续稳定的运行,因此本条对介质的最小储量作了规定。

9.2.13 本条规定了试运行阶段应完成的主要工作内容。为保证机组生产出合格的氧化铁粉和再生酸产品,需要在试运行阶段进一步对机组的工艺运行参数进行优化调整,同时结合此阶段出现的问题,对机组各控制程序进行优化调整。

9.3 考 核

9.3.1 为保证系统考核工作的顺利实施,确保考核工作的严肃性、有效性,本条规定了系统考核前应制定考核计划,并对考核计划的具体内容作了规定。

9.3.2 为保证考核前系统能达到稳定的运行状态,并结合实际工程中系统达到稳定运行所需的时间,本条对考核前系统连续运行的时间作了规定。同时根据各考核项目取样的频率和取测量平均值的要求,本条对连续考核时间亦作了规定。

9.3.3 本条对系统的主要考核项目作了规定。

对系统各项考核,应在系统稳定运行并达到设计能力的条件下进行。考核所用的分析及检测设备必须按国家有关标准进行校验合格,检测方法必须满足国家有关标准和规定的要求。

10 运行与维护

10.0.1 盐酸再生装置运行控制的要求是盐酸再生装置稳定运行的基本保证,必须严格执行。

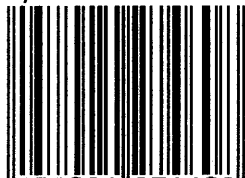
10.0.2 装置运行期间根据运行状态对装置的生产技术规程和岗位规程规定进行相应调整,是保证装置以最合理方式运行的必要步骤。

10.0.3 盐酸再生装置维护要求是保证机组设备能有效经济运行的保证,对盐酸再生装置运行寿命有很大影响,因此必须按照相关要求严格执行。

11 节能与环保

11.0.5 盐酸再生装置燃烧系统根据燃气品质设置合理的空燃比,同时也要根据系统运行中废气检测的氧含量进行调整,既保证燃气的最大燃烧效果,又保证系统的最佳运行效果。

S/N:1580242·746



9 158024 274608



统一书号: 1580242·746