

前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43号)要求,由中冶焦耐工程技术有限公司会同有关单位共同编制而成的。

在编制过程中,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分10章3个附录,主要包括:总则、术语、燃气设计产量和质量、煤的干馏制气、煤的气化制气、油(气)低压循环催化改质制气、净化和调质、厂址选择和厂区布置、节能与环保和辅助设施等。

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。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国冶金建设协会负责日常管理,由中冶焦耐工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中冶焦耐工程技术有限公司(地址:辽宁省大连市高新技术产业园区七贤岭高能街128号,邮政编码:116085)。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人及主要审查人:

主 编 单 位:中冶焦耐工程技术有限公司

参 编 单 位:中国市政工程华北设计研究总院

赛鼎工程有限公司

香港中华煤气有限公司

上海燃气集团有限公司

广州燃气集团有限公司

大连燃气集团有限公司

参 加 单 位:大连华锐重工集团股份有限公司

沈阳透平机械股份有限公司

太原重工股份有限公司

江苏神通阀门股份有限公司

宁波科新化工工程技术有限公司

成都天蓝化工科技有限公司

主要起草人:陈惠民 于义林 蔡承祐 王昌迺 张元荣

马洪敬 杨 伟 苏维成 崔玉梅 叶毅邦

王明登 郭国杰 白 玮 杜连喜 袁朝辉

马广泉 杨秀玉 刘文燕 曾秀芬 陈 瑜

王 满 冯成喜

主要审查人:郭启蛟 李颜强 杨铁荣 杨在建 朱大钧

陶益新 张秋民 马希博 董 跃 陈化新

丁培明 王金生

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	燃气设计产量和质量	(4)
4	煤的干馏制气	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	焦炉制气	(5)
4.3	直立炉制气	(15)
5	煤的气化制气	(21)
5.1	一般规定	(21)
5.2	压力气化制气	(21)
5.3	常压气化制气	(24)
6	油(气)低压循环催化改质制气	(28)
6.1	一般规定	(28)
6.2	轻油低压循环催化改质制气	(28)
6.3	液化石油气低压循环催化改质制气	(30)
6.4	天然气低压循环催化改质制气	(31)
7	净化和调质	(33)
7.1	一般规定	(33)
7.2	干馏煤气净化	(33)
7.3	压力气化煤气净化	(39)
7.4	常压气化煤气净化	(41)
7.5	一氧化碳变换	(41)
7.6	煤气脱水	(43)
8	厂址选择和厂区布置	(44)

8.1	一般规定	(44)
8.2	厂址选择	(46)
8.3	煤的干馏制气厂区布置	(47)
8.4	煤的压力气化制气厂区布置	(47)
8.5	煤的常压气化制气厂区布置	(48)
8.6	油(气)低压循环催化改质制气厂区布置	(49)
9	节能与环保	(50)
9.1	一般规定	(50)
9.2	节能	(50)
9.3	环保	(51)
10	辅助设施	(53)
10.1	电气与仪表自动化	(53)
10.2	给排水与消防	(58)
10.3	通风除尘	(60)
附录 A	煤的干馏制气(含净化装置)室内爆炸 危险环境区域划分	(63)
附录 B	煤的气化制气(含净化装置)室内爆炸 危险环境区域划分	(64)
附录 C	碎煤加压气化典型指标	(65)
	本规范用词说明	(67)
	引用标准名录	(68)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Designed output and quality of fuel gas	(4)
4	Carbonization and gas making of coal	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Gas making by coke oven battery	(5)
4.3	Gas making by vertical retort	(15)
5	Gas making by coal gasification	(21)
5.1	General requirements	(21)
5.2	Gas making by coal gasification under pressure	(21)
5.3	Gas making by coal gasification under atmospheric pressure	(24)
6	Preparation gas by low pressure circulating catalyzing reformation from oil (gas)	(28)
6.1	General requirements	(28)
6.2	Gas making by low pressure cyclic catalyst reforming from light oil	(28)
6.3	Gas making by low pressure cyclic catalyst reforming from LPG	(30)
6.4	Gas making by low pressure cyclic catalyst reforming from natural gas	(31)
7	Purification and reformation	(33)
7.1	General requirements	(33)
7.2	Purification of carbonized gas	(33)

7.3	Purification of gasification gas under pressure	(39)
7.4	Purification of gasification gas under atmospheric pressure	(41)
7.5	CO shift	(41)
7.6	Gas dehydration	(43)
8	Selection of location and plant arrangement	(44)
8.1	General requirements	(44)
8.2	Selection of location	(46)
8.3	Plant arrangement of coal carbonization	(47)
8.4	Plant arrangement of coal gasification under pressure	(47)
8.5	Plant arrangement of coal gasification under atmospheric pressure	(48)
8.6	Plant arrangement of low pressure cyclic catalyst reforming from oil (gas)	(49)
9	Energy saving and environment protection	(50)
9.1	General requirements	(50)
9.2	Energy saving	(50)
9.3	Environment protection	(51)
10	Utilities	(53)
10.1	Electric, instrument and automation	(53)
10.2	Water supply and fire fighting	(58)
10.3	Ventilation and de-dusting	(60)
Appendix A	Classification of indoor explosive area of coal carbonization unit (including gas purification facilities)	(63)
Appendix B	Classification of indoor explosive area of coal gasification unit (including gas purification facilities)	(64)
Appendix C	Typical indexes for coarse coal	

pressurizing gasification	(65)
Explanation of wording in this code	(67)
List of quoted standards	(68)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

住房和城乡建设部信息公开

浏览专用

1 总 则

1.0.1 为了规范人工制气厂站设计,保证工程设计质量、安全和环保,综合利用资源和节能减排,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于向城市、乡镇和居民点供给居民生活、商业、工业企业生产等各类用户作燃料用的新建、改建人工制气厂站工程设计。

1.0.3 人工制气厂站工程设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 葛金指数 Gray-king index

表示煤的结焦性的一项指标。

2.0.2 煤的化学反应性 chemical reactivity of coal

表示在一定温度下煤与二氧化碳相互作用,将二氧化碳还原成一氧化碳的反应能力的指标,是我国评价气化用煤的质量指标之一。

2.0.3 煤的热稳定性 thermal stability of coal

指煤块在燃烧或气化高温作用下保持原来粒度的性质的指标,是我国评价块煤质量指标之一。

2.0.4 变换 shift

指一氧化碳与水蒸气在催化剂的作用下发生如下反应:



2.0.5 湿式氧化法脱硫 wet-oxidation desulphurization process

以含氨或含碳酸钠的水溶液吸收煤气中的硫化氢,然后在催化剂的作用下用空气对脱硫液进行氧化再生的方法。

2.0.6 氨水法脱硫 ammonia liquor desulphurization process

采用含氨水溶液脱除煤气中硫化氢的方法,也称氨硫联合洗涤法脱硫。

2.0.7 真空碳酸盐法脱硫 vacuum carbonate desulphurization process

采用含碳酸钠或碳酸钾水溶液脱除煤气中硫化氢,并在真空状态下对脱硫液进行解吸的方法。

2.0.8 循环催化改质 cyclic catalyst reforming

用轻油、液化石油气或天然气为原料,以加热、改质为主要生产过程的循环操作方式,在催化剂的作用下生产改质气的生产工艺。

2.0.9 煤气水 gas liquor

指来自压力气化工艺的冷凝水和洗涤水,煤气水中含大量的溶解气、悬浮物、焦油、脂肪酸、酚、氨等。

2.0.10 下喷式焦炉 underjet coke oven

加热用煤气或空气由炉体下部垂直进入炉内的焦炉。

2.0.11 侧喷式焦炉 gun flue type coke oven

加热用富煤气由焦炉机、焦两侧的水平砖煤气道引入炉内的焦炉。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

3 燃气设计产量和质量

3.0.1 人工制气厂站的燃气设计产量,宜根据城镇燃气输配系统计算的月的最大日用气量确定。

3.0.2 燃气设计产量应由基本气量和调峰气量组成,并应符合下列规定:

- 1 基本气量应按厂站选定的主气源炉型制气能力确定。
- 2 调峰气量可在下列措施中选择,经综合比较后确定:
 - 1) 在选定主气源炉型时,留有一定余量的制气能力;
 - 2) 增设备用、辅助和掺混的气源装置;
 - 3) 建立替代厂站内自用燃气的能源设施。

3 调峰气量应与外部调峰能力相配合,并应根据燃气输配要求确定。

3.0.3 燃气质量指标应符合现行国家标准《人工煤气》GB/T 13612 的有关规定。制取代用天然气时,其质量指标应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的有关规定。

3.0.4 供气调峰时,出厂站的燃气发热量和组分的波动范围应符合现行国家标准《城镇燃气分类和基本特性》GB/T 13611 的有关规定。

3.0.5 人工煤气加臭剂的最小量应根据下列条件计算后确定:

- 1 燃气中臭味物种类、特性和含量;
- 2 燃气中一氧化碳含量;
- 3 燃气爆炸极限的下限值。

3.0.6 人工煤气加臭剂的选择和加臭装置的设计宜按现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148 的有关规定执行。

4 煤的干馏制气

4.1 一般规定

- 4.1.1 本章适用于焦炉和直立炉制气厂站的工程设计。
- 4.1.2 焦炉和直立炉制气厂站设计,应按本规范的要求落实原料及燃料的数量、质量和供应条件。
- 4.1.3 干馏制气工艺、炉型和孔数(门数)的选择,应根据供气规模、建设条件、煤炭资源和品种、产品的市场需求、技术装备水平等因素,经综合比较后确定。
- 4.1.4 煤干馏制气室内爆炸危险环境区域划分应符合本规范附录 A 的规定。

4.2 焦炉制气

- 4.2.1 备煤工艺流程应根据配煤试验报告的煤质确定,宜采用硬度高的煤预粉碎、配煤后分组粉碎工艺流程。
- 4.2.2 进厂煤车应设置计量装置,输煤系统带式输送机上宜设置计量装置。
- 4.2.3 严寒地区煤气厂应设置来煤车辆解冻装置。
- 4.2.4 备煤系统输送设备应设联锁集中控制。
- 4.2.5 备煤系统宜采用三班制操作,系统日最大作业时间宜小于 18h。
- 4.2.6 焦炉制气厂应设置入厂煤在线采制样装置。
- 4.2.7 受煤设备、台数及能力应满足在规定的时间内,将同时进厂车辆全部卸完的要求。根据来煤方式不同,受煤设备应符合下列规定:

- 1 年用煤量大于 130 万 t 的制气厂,宜采用翻车机自动作业

线,并宜在空车线上设置备用机械卸车装置;小于130万t的制气厂,宜采用机械卸车受煤坑;

2 自卸汽车宜采用自卸车受煤坑,非自卸车应采用机械卸车受煤坑;

3 采用自卸汽车受煤的,受煤坑的卸煤侧应加设钢筋混凝土挡墙。

4.2.8 煤场设计应符合下列规定:

1 煤场操作储量应根据来煤方式确定,铁路来煤宜按焦炉15d~20d用煤量,汽车来煤宜按7d~15d用煤量,煤场操作容量系数宜取0.7;

2 露天煤场宜设洒水抑尘设备;

3 煤场宜采用混凝土预制块地坪或下部碎石、上部煤矸石压实地坪,两侧应设排水沟;

4 煤场堆取煤作业宜采用斗轮堆取料机,其堆煤能力应为卸车能力的1.2倍;

5 煤场应配备辅助作业设备,并应在附近设辅助作业设备检修设施;

6 寒冷地区,煤场至配煤装置的输送线上应设置破冻块装置。

4.2.9 室内煤库储煤宜采用储配合一形式。

4.2.10 配煤室设计应符合下列规定:

1 配煤槽总容量宜按焦炉日用煤量计算;

2 配煤槽数量应根据采用的煤种数量及单种配比确定,一种煤至少一个槽,总数中宜设置1个或2个备用槽;

3 配煤槽的槽体应采用双曲线斗嘴,斗嘴宜设置风力振煤装置;

4 配煤室应采用自动配煤装置。

4.2.11 粉碎机室设计应符合下列规定:

1 粉碎机应采用独立基础;

- 2 粉碎机应采用减振、隔音以及控制噪声等措施；
- 3 粉碎机前带式输送机宜与粉碎机轴中心线垂直布置，输送机头部应设置除铁器；
- 4 粉碎机入口宜设均匀布料装置。
- 4.2.12 进配煤室带式输送机和粉碎机后的带式输送机上应设取样点。
- 4.2.13 装炉煤的质量要求宜符合表 4.2.13 的规定。

表 4.2.13 装炉煤的质量要求

序号	项 目	符号	指 标	
			顶装焦炉	捣固焦炉
1	水分(%)	M_t	≤ 11	9~11
2	细度(<3mm)(%)	—	76~82	≥ 90
3	灰分(%)	A_d	≤ 11.1	≤ 10.5
4	硫分(%)	$S_{t,d}$	< 1.14	< 1.08
5	挥发分(%)	V_{daf}	26~31	28~36
6	黏结指数	G	58~82	55~72
7	胶质层指数(mm)	Y	14~22	12~15
8	焦块最终收缩度(mm)	X	28~33	28~33

注：当焦炉炼制气焦时，配合煤灰分(干基)可小于 16%。

- 4.2.14 焦炉加热用煤气的低发热值、质量指标及压力指标应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432 的有关规定，其中加热煤气中硫的含量应确保焦炉烟囱排放废气中二氧化硫含量符合国家现行标准《炼焦化学工业污染物排放标准》GB 16171 的有关规定。
- 4.2.15 焦炉制气主要产品的产率应按实际生产数据或配煤炼焦试验结果确定。无配煤炼焦实验结果的，可按表 4.2.15 选用。

表 4.2.15 焦炉制气主要产品的产率

序号	配合煤挥发分		全焦产率 (%)	煤气产率 ($\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$) 干煤	焦油产率 (%)	粗苯产率 (%)
	$V_{\text{daf}}(\%)$	$V_{\text{d}}(\%)$				
1	25.56	23	79	290	3.00	0.85
2	26.67	24	78	300	3.30	0.90
3	27.78	25	77	310	3.50	0.90
4	28.89	26	76	320	3.70	1.00
5	30.00	27	75	330	4.00	1.00
6	31.11	28	74	340	4.20	1.00
7	32.22	29	73	350	4.45	1.05
8	33.33	30	72	360	4.70	1.10
9	34.44	31	71	370	4.90	1.10
10	35.56	32	70	380	5.10	1.10

4.2.16 计算焦炉制气设计能力的主要指标应符合表 4.2.16 的规定。

表 4.2.16 计算焦炉制气设计能力的主要指标

序号	项目名称		指标	
1	年工作日(d)		365	
2	焦炉 周转 时间 (h)	顶装焦炉	炭化室平均宽度 564mm	24.0~24.5
			炭化室平均宽度 542mm	23.5~24.0
			炭化室平均宽度 500mm	21.0~22.0
			炭化室平均宽度 450mm	18.0~19.0
	捣固焦炉	炭化室平均宽度 574(或 554)mm,煤饼宽度 500mm	25.5~26.0	
		炭化室平均宽度 540(或 530)mm,煤饼宽度 470mm	24.5~25.0	
炭化室平均宽度 500mm,煤饼宽度 450mm		22.5~23.0		

续表 4.2.16

序号	项目名称	指标
3	焦炉紧张操作系数	≤ 1.07
4	装炉煤散密度(以干煤计,顶装焦炉)($t \cdot m^{-3}$)	0.73~0.76
	煤饼密度(以干煤计,捣固焦炉)($t \cdot m^{-3}$)	1.00~1.05
5	炉组检修时间($h \cdot d^{-1}$)	2~3

4.2.17 顶装焦炉制气的热工指标应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432 的有关规定;捣固焦炉制气的热工指标应符合表 4.2.17 的规定。

表 4.2.17 捣固焦炉制气的热工指标(kJ/kg)

序号	项目名称		指标		
			湿煤耗热量	相当于煤耗热量	
1	按设计周转时间,含水分7%的每公斤捣固煤料的炼焦耗热量	计算生产消耗定额用	焦炉煤气加热	2430	2613
			混合煤气加热	2760	2968
		计算焦炉加热系统用	焦炉煤气加热	2650	2850
			混合煤气加热	2980	3204
2	煤料水分以7%为基准,每增减1%水分时,相应的耗热量增减量	焦炉煤气加热	29	58	
		贫煤气加热	33	67	

4.2.18 焦炉工艺布置应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432 的有关规定,并应根据选定的炼焦工艺、焦炉炉型、炉孔组成、焦炉机械及维修设施的配置等综合确定。

4.2.19 焦炉制气宜采用捣固炼焦工艺,并宜采用炭化室高6m及以上的大容积捣固焦炉。

4.2.20 焦炉制气宜采用双联火道、废气循环、焦炉煤气下喷、蓄热室分格、贫煤气和空气分段供入的复热式下调焦炉。焦炉炉体的设计应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432 的有

关规定。

4.2.21 焦炉集气系统的设计应符合下列规定：

1 焦炉桥管、水封阀的结构与配置以及集气管的压力制度，应能满足焦炉荒煤气冷却和装煤烟尘治理的要求；

2 顶装焦炉的集气系统宜布置在机侧，捣固焦炉的集气系统应布置在焦侧；

3 集气管应设置荒煤气放散管，放散管的排出口应设置自动点火装置；

4 集气管应设置压力自动调节装置，且应将集气管压力信号传输给煤气鼓风机控制系统；

5 采用多吸气管时，集气管应分段设置，且相邻两段集气管间宜设置连通管；

6 采用烟气转换车的装煤烟尘治理方案时，捣固焦炉导烟孔盖与座应采用水封结构；

7 上升管水封盖、水封阀的开闭及高低压氨水三通球阀的切换，宜由焦炉机械液压执行机构或气动执行机构操作；

8 应设置冷却荒煤气的低压氨水系统和治理装煤烟尘的高压氨水系统，且低压氨水系统应设置氨水停止供应时使用的事故用水补充系统；

9 桥管上设置的氨水喷嘴宜采用能实现实心锥体喷洒的结构；

10 低压氨水在炉顶主管末端的压力不应低于 0.15MPa，高压氨水在顶装焦炉炉顶的压力应为 1.8 MPa~2.8MPa，高压氨水在捣固焦炉炉顶的压力应为 2.8MPa~3.6MPa。

4.2.22 焦炉加热交换系统的设计应符合下列规定：

1 加热煤气入炉总管宜采用架空方式引入；

2 加热煤气管道的组成应根据焦炉加热用煤气种类、煤气热值、炉体结构以及焦炉加热对煤气热值的要求等确定；煤气掺混装置宜设置在焦炉外线管廊，煤气预热器应设置在炉间台；

- 3 焦炉煤气加热宜采用下喷式,贫煤气加热宜采用侧入式;
- 4 加热煤气管道宜设置低压自动充氮保护装置;
- 5 地下室焦炉煤气管道末端应设置放散水封阀和爆破片,贫煤气管道末端应设置放散泄爆阀;
- 6 加热煤气管道应设置蒸汽或氮气吹扫设施;
- 7 地下室加热煤气主管交换旋塞宜设置集中润滑系统;
- 8 贫煤气可采用交换旋塞或废气开闭器中的煤气砵交换;
- 9 需要频繁进行加热煤气种类切换的焦炉,宜设置具有远程切换加热煤气种类功能的液压交换机和交换传动装置。

4.2.23 护炉设备的设计应符合下列规定:

- 1 捣固焦炉护炉设备施加给砌体的保护力,应考虑装煤操作煤饼前端局部掉角或倒塌对护炉设备施加的附加力的影响;
- 2 焦炉炉柱施加给保护板的力应为弹性力;
- 3 纵、横拉条端部弹簧的调节宜采用可测力的液压装置;
- 4 焦炉炉门应采用弹簧门栓、弹性刀边、腹板可调、悬挂式空冷结构。

4.2.24 煤塔的设计应符合下列规定:

- 1 采用顶装焦炉制气时,一个炉组的两座焦炉之间应设置一座煤塔;煤塔的有效贮量应满足两座焦炉连续生产 8h~16h 的用量;
- 2 采用固定捣固站式捣固焦炉制气时,煤塔应布置在炉组中部机侧推焦机轨道上方;采用捣固装煤推焦机时,宜在焦炉机侧设置两条互为备用的带式输送机向捣固装煤推焦机上设置的煤斗给煤;
- 3 煤塔下部斗槽应采用双曲线结构,并应设置压缩空气振煤装置;
- 4 煤塔下缘的高度应保证煤塔两侧工作的焦炉机械能安全通过;
- 5 煤塔内炉顶以下各层房间应优化布置,并应满足生产操作

和集中控制的需要。

4.2.25 熄焦系统的设计应符合下列规定：

- 1 焦炉熄焦宜采用干熄焦为主、湿熄焦备用的方式；
- 2 干熄焦设计应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432的规定；
- 3 熄焦塔中部应设置水雾捕集装置，且水雾捕集系统应在熄焦车进入熄焦塔前提前启动；
- 4 熄焦塔顶的粉尘捕集装置应设置焦粉清洗系统；
- 5 熄焦水应循环使用，熄焦补充水可按 $0.4\text{m}^3/\text{t}$ 干燥计算；
- 6 采用高位槽熄焦时，应在熄焦水泵出口设置消声缓闭止回阀或采用变频调速控制熄焦水泵；
- 7 采用低水分熄焦或稳定熄焦时，应在熄焦塔内熄焦车的上方设置挡焦罩。

4.2.26 焦炉机械的装备水平及配置数量应符合下列规定：

- 1 炭化室高 6m 及以上的大容积捣固焦炉宜配置集受煤、捣固、装煤和推焦等功能于一体的捣固装煤推焦机；
- 2 捣固焦炉炉顶应配置 U 形管式烟气转换车或燃烧式导烟车；
- 3 拦焦机的车体不宜采用两条走行轨道均作用在焦侧操作台上的结构形式；
- 4 焦炉的机焦侧炉门上方、炉门清扫装置上方及顶装焦炉的平煤小炉门，应设置逸散烟尘收集装置；
- 5 推焦机及拦焦机应设置炉门清扫装置，并宜采用机械清扫与高压水清扫相结合的方式；
- 6 拦焦机宜采用可在焦侧操作台边缘设置栏杆的翻转接斗式头尾焦收集装置；
- 7 捣固焦炉的装煤机构应设置机侧炉门装煤烟尘密封装置；
- 8 煤料捣固系统应采用自动连续给料、多锤快打、薄层自动捣固技术；

9 寒冷地区捣固煤饼的煤箱应设保温装置；

10 设置在固定煤塔式捣固站内的捣固机应与装煤推焦机或(捣固)装煤车、摇动给料器等设置联锁；

11 焦炉机械中各移动车辆的配置数量,应满足炉组的生产操作和检修的要求。顶装焦炉炉组的焦炉机械配备宜符合表 4.2.26-1 的规定,捣固焦炉炉组的焦炉机械配备宜符合表 4.2.26-2 的规定。

表 4.2.26-1 顶装焦炉炉组的焦炉机械配备(台)

焦炉机械 名称及配备		炭化室高度 及炉孔数		6.98m		6.98m		6.0m		6.0m	
		4×65~ 4×55		2×65~ 2×55		4×50~ 4×55		2×50~ 2×55			
		操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用
装煤车		2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
推焦机		2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
拦焦机		2	2	1	1	2	2	1	1	1	1
熄焦车	湿法熄焦	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
	干熄焦为主,湿法熄焦备用	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
电机车		2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
液压交换机		4	0	2	0	4	0	2	0	2	0
炉门服务车		8	0	4	0	—	—	—	—	—	—

表 4.2.26-2 捣固焦炉炉组的焦炉机械配备(台)

焦炉机械 名称及配备		炭化室高度 及炉孔数		6.25m		6.25m		5.5m		5.5m		5.5m	
		4×52~ 4×56		2×52~ 2×56		4×60~ 4×65		2×60~ 2×65		2×50~ 2×55			
		操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用
U形管式烟气转换车或 燃烧式导烟车		2	1	1	1	4	0	2	0	1	1	1	1

续表 4.2.26-2

炭化室高度 及炉孔数		6.25m 4×52~ 4×56		6.25m 2×52~ 2×56		5.5m 4×60~ 4×65		5.5m 2×60~ 2×65		5.5m 2×50~ 2×55	
		操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用
捣固装煤推焦机		2	1	1	1	—	—	—	—	—	—
装煤推焦机		4	0	2	0	—	—	—	—	2	0
装煤车		4	0	2	0	4	0	2	0	—	—
推焦机		4	0	2	0	4	0	2	0	—	—
拦焦机		2	2	1	1	4	0	2	0	1	1
电机车		2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
熄焦车	湿法熄焦	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
	干熄焦为主， 湿法熄焦备用	0	2	0	1	0	2	0	1	0	1
	液压交换机	4	0	2	0	4	0	2	0	2	0
煤饼捣固机		4	0	2	0	4	0	2	0	2	0

注：1 焦炉配备捣固装煤推焦机时，不需再配置煤饼捣固机、装煤车、推焦机或装煤推焦机。

2 焦炉配备装煤推焦机时，不需再配置装煤车及推焦机。

3 炭化室高 5.5m 捣固焦炉为宽炭化室捣固焦炉，其炭化室平均宽度为 554mm。

4 煤饼捣固机的单位为套。

5 表中 4 座焦炉的机械配置是指 4 座焦炉布置在同一中心线上、通过大间台连在一起，且焦炉机械走行轨道连通的情况下的配置。

4.2.27 捣固焦炉应配置煤饼掉角或倒塌时快速处理事故余煤的系统。

4.2.28 两座焦炉宜配置一座焦台，焦台设计应符合下列规定：

1 焦台水平倾角不应小于 28° ，斜面宽度宜为焦炉炭化室高度的 2 倍；

- 2 焦台长度宜保证焦炭在焦台凉焦时间不少于 30min;
 - 3 焦台应采用机械化放焦;
 - 4 焦台应设补充熄焦水管。
- 4.2.29 筛焦楼、储焦槽设计应符合下列规定:**
- 1 筛焦楼筛分设备应根据系统能力及焦炭分级情况选择;
 - 2 焦炭分级应根据用户要求确定,用户无明确要求时宜按下述分级:
 - 1) 高炉焦宜分为大于 25mm、25mm~10mm、10mm~0mm,共 3 级;
 - 2) 铸造焦宜分为大于 80mm、80mm~60mm、60mm~25mm、25mm~10mm、10mm~0mm,共 5 级;
 - 3 筛焦楼筛下储槽容量宜按焦炉 6h~8h 产焦量计算;
 - 4 储焦槽容量宜按焦炉 2d~7d 产量计算。
- 4.2.30 设露天储焦场时,储量宜按焦炉 10d~20d 产量计算。焦场应做人工地坪及排水设施,四周宜设挡风抑尘装置。**

4.3 直立炉制气

- 4.3.1 备煤应根据直立炉装炉煤的质量要求,设置相应的破碎、筛分及配煤等装置。**
- 4.3.2 原料煤的接受及储存应符合本规范第 4.2.7 条及第 4.2.8 条的规定。**
- 4.3.3 焦炭分级应根据用户要求确定,用户无明确要求时宜按下述分级:**
- 1 气化焦宜分为大于 40mm、40mm~25mm、25mm~10mm 和小于 10mm,共 4 级;
 - 2 铁合金焦宜分为大于 40mm、40mm~25mm、25mm~10mm、10mm~5mm 和小于 5mm,共 5 级。
- 4.3.4 筛焦楼各级焦炭储仓容量宜按 6h~12h 产焦量计算。**
- 4.3.5 直立炉应设开工及烧空炉后的供焦系统。**

4.3.6 直立炉装炉煤的质量指标,应符合表 4.3.6 规定。

表 4.3.6 直立炉装炉煤的质量指标

项 目	气 焦
挥发分(干基)	>25%
坍塌膨胀序数	1 ^{1/2} ~4
葛金指数	F~G ₁
硫含量	<1%
灰分(干基)	<25%
粒度	<50mm(其中小于 10mm 的含量应小于 75%)

注:1 生产铁合金焦时,应选用低灰分、弱黏结的块煤;灰分(干基)应小于 10%;粒度宜为 15 mm~50mm;热稳定性(TS₊₆)应大于 60%。

2 生产电石焦时应采用灰分小于 10%的煤种,粒度与生产气焦装炉煤粒度相同。

3 当装炉煤质量不符合上述要求时,应做工业性的单炉试验。

4.3.7 每座直立炉顶层的储煤仓总容量,宜按 16h~20h 用煤量计算。辅助煤箱的总容量,应按 2h 用煤量计算。烧空炉用储焦仓的总容量,宜按一次加满四门炭化室的装焦量计算。

4.3.8 直立炉制气主要产品的产率应按配煤试验结果确定。当无配煤实验结果时,直立炉制气主要产品产率可按表 4.3.8 选用。

表 4.3.8 直立炉制气主要产品产率

炉型 项目	有蓄热室直立炉		无蓄热室直立炉	
	煤气	400m ³ /t 煤~ 420m ³ /t 煤	低热值为 14.6 MJ/ m ³ ~ 15.5MJ/ m ³	350 m ³ /t 煤~ 380m ³ /t 煤
全焦	62%~71%		71%~74%	

注:直立炉制气,焦油产率一般在 3.0%~3.7%;粗苯产率一般在 0.6%~0.8%。

4.3.9 直立炉煤干馏耗热量宜按表 4.3.9 选用。

表 4.3.9 直立炉煤干馏耗热量

炉型 项目	有蓄热室直立炉		无蓄热室直立炉
	煤干馏耗热量 (计算生产消耗用)	回炉煤气加热	1672kJ/kg 湿煤~ 2132kJ/kg 湿煤
发生炉煤气加热		2216 kJ/kg 湿煤~ 2425kJ/kg 湿煤	2580 kJ/kg 湿煤~ 3010 kJ/kg 湿煤

注:湿煤系指装炉煤水分为 7%。

4.3.10 直立炉加热用煤气应符合下列规定:

- 1 有蓄热室直立炉加热用发生炉冷煤气:
 - 1) 低发热值 Q_{net} 不应小于 $4915\text{kJ}/\text{m}^3$;
 - 2) 含尘量不应大于 $15\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 3) 含焦油量不应大于 $20\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 4) 接点压力 P 不应小于 4.0kPa ;
 - 5) 冬季温度宜小于 35°C , 夏季温度宜小于 45°C 。
- 2 有蓄热室直立炉加热用回炉煤气:
 - 1) 低发热值 Q_{net} 不应小于 $14635\text{kJ}/\text{m}^3$;
 - 2) 含尘量不应大于 $15\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 3) 含焦油量不应大于 $50\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 4) 接点压力 P 不应小于 3.5kPa 。
- 3 无蓄热室直立炉加热用发生炉热煤气:
 - 1) 低发热值 Q_{net} 不应小于 $4909\text{kJ}/\text{m}^3$;
 - 2) 含尘量不应大于 $350\text{mg}/\text{m}^3$;
 - 3) 温度不宜小于 350°C ;
 - 4) 压力应为 $50\text{Pa} \sim 100\text{Pa}$ 。

4.3.11 有蓄热室直立炉加热交换系统的设计应符合下列规定:

- 1 加热煤气管道:
 - 1) 煤气总管应设置压力、流量测量及自动调节装置, 送往每

个燃烧室的煤气支管上应设置流量调节装置；

- 2) 管道末端应设爆破片；
- 3) 煤气管道上应设置蒸汽清扫、测压取样和放散装置及冷凝液排放和水封装置；
- 4) 当采用回炉煤气加热时，在回炉煤气管道上应设置煤气预热器，预热温度不宜低于 45℃。

2 交换系统：

- 1) 应采用液压交换机，液压交换机应设置停电蓄能设施；
- 2) 回炉煤气换向应采用交换旋塞，发生炉煤气换向应采用煤气换向调节阀。

3 废气系统：

- 1) 交换开闭器应具有加热系统所需空气和排废气的流通断面；
- 2) 室内烟道宜采用架空的烟气管，室外宜采用地下砖烟气道并设置废气温度、吸力测量及自动调节装置。

4.3.12 无蓄热室直立炉废热锅炉的设置应符合下列规定：

- 1 废热锅炉应设置在废气总管附近；
- 2 废热锅炉的废气进口温度宜取 800℃～900℃，出口温度宜取 200℃；
- 3 废热锅炉、锅炉给水泵及引风机宜各设置 1 台备品；
- 4 废热锅炉的设置应有清灰与检修的空间；
- 5 废热锅炉引风机应采取防振措施。

4.3.13 直立炉集气系统的设计应符合下列规定：

- 1 集气管的直径应保证集气管末端与吸气管间的压差不大于 20Pa；
- 2 集气管应设置荒煤气温度、压力测量装置，集气管的压力应有显示和记录，吸气管上应设压力自动调节装置；
- 3 集气系统应设置事故时煤气放散装置；
- 4 集气管应设置氨水清扫装置及停氨水时补充事故用水的

设施；

5 桥管上应设置循环氨水喷洒装置,循环氨水量及压力宜按表 4.3.13 选用。

表 4.3.13 循环氨水量及压力

项目	炉型	
	有蓄热室直立炉	无蓄热室直立炉
循环氨水量	6m ³ /t 煤~9m ³ /t 煤	4m ³ /t 煤
循环氨水压力	≥0.2MPa	≥0.15MPa

4.3.14 直立炉蒸汽系统设计应符合下列规定：

- 1 熄焦用蒸汽系统与充压用蒸汽系统应分别独立设计；
- 2 熄焦蒸汽耗量宜取 0.15 t/t 煤~0.25t/t 煤,喷嘴前压力不应低于 0.12 MPa,熄焦用蒸汽管应设置流量和压力的计量装置；
- 3 熄焦蒸汽管在送往每个排焦箱的支管上应设置流量计量和调节装置。

4.3.15 直立炉熄焦系统的设计应符合下列规定：

- 1 熄焦水量宜按 3m³/t 煤~4m³/t 煤计算,直立炉应采用连续水熄焦,熄焦水循环使用,循环水应设置过滤装置；
- 2 粉焦沉淀池应考虑排污和液位控制措施；
- 3 熄焦补充水宜采用工业水或经处理后的酚氰废水,补充水量宜按 1m³/t 煤计算；
- 4 排焦箱水封槽的满流水及排焦落地水应收集,并与熄焦水一并循环使用,不得外排。

4.3.16 直立炉排焦系统的设计应符合下列规定：

- 1 排焦传动装置应采用调速电机控制；
- 2 排焦箱应设排焦挡块限位装置,排焦箱的容量宜按 4h 的排焦量计算；
- 3 排焦门的启闭,宜采用液压装置；

4 炉底排焦与炉顶捣炉之间应设联系信号。

4.3.17 直立炉的工艺布置应符合下列规定：

1 有蓄热室直立炉若采用双排布置时，每座炉的炭化室门数宜为 4 的倍数，当采用单排布置时，每座炉的炭化室门数宜为偶数；无蓄热室直立炉每座炉的炭化室门数宜为 4 的偶数倍。

2 两座或两座以上直立炉组成一个炉组，在同一标高、同一中心线上，应共同设置在一个厂房内；每座炉顶层应设置煤仓，每一炉组应设置一个烧空炉用贮焦仓，贮量应满足本规范第 4.3.7 条的规定；

3 有蓄热室直立炉两座炉之间应设间台，空间大小应满足加热煤气管道、交换设备、排焦传动等布置要求；

4 炉组两端应设置端台、楼梯间，每一炉组应设置人货两用电梯；

5 每个排焦箱的排焦口附近及受焦坑处均应设置通风除尘装置，炉顶宜设置通风换气装置；

6 厂房外应设置熄焦泵房、沉淀池等熄焦循环水系统；

7 无蓄热室直立炉加热用发生炉热煤气管应布置在炉体的加热煤气颈管一侧，废热锅炉与废气总管应布置在同一侧。

5 煤的气化制气

5.1 一般规定

5.1.1 煤的气化制气作为城镇的主气源时,煤气组分中一氧化碳含量和煤气热值应符合现行国家标准《人工煤气》GB/T 13612 的有关规定。

5.1.2 气化制气炉型和台数的选择,应根据制气原料的来源、品种、供应规模,最大供气规模、气质要求及各种产品的市场需要,按不同炉型的特点和工艺流程,经技术经济比较后确定。

5.1.3 压力气化制气应适用于城镇燃气中碎煤加压气化炉型的气化制气。

5.1.4 常压气化的炉型应包括以下类型:

- 1 煤气发生炉、两段煤气发生炉;
- 2 水煤气发生炉、两段水煤气发生炉;
- 3 流化床水煤气炉。

5.1.5 煤的气化制气室内爆炸危险环境区域划分,应符合本规范附录 B 的规定。

5.2 压力气化制气

5.2.1 碎煤加压气化用煤的主要质量指标宜符合下列规定:

- 1 入炉煤的粒度宜为 6mm~50mm;
- 2 灰分(干基)宜小于 35%;
- 3 热稳定性(TS₊₆)易大于 60%;
- 4 黏结性(自由膨胀序数)宜小于 7;
- 5 灰熔点(ST)不宜小于 1250℃;
- 6 水分不宜大于 40%。

5.2.2 碎煤加压气化炉宜选择压力高、大直径的炉型,工作压力可选择 2.5MPa、3.0MPa、4.0MPa;炉内径可选择 2.8m、3.8m、5m。

5.2.3 碎煤加压气化炉组工作台数每 1 台~5 台宜另设 1 台备用。

5.2.4 气化强度及煤气产率应在煤种和操作条件确定后,通过试烧或实测取得。

5.2.5 不同煤种的碎煤加压气化典型指标应符合本规范附录 C 的规定。

5.2.6 气化厂房内设置的煤仓储量应为气化炉 4h~6h 的用煤量。

5.2.7 煤锁充压气不应使用热煤气。

5.2.8 煤仓顶部应采取通风措施。

5.2.9 气化厂房加煤皮带层应设置一氧化碳毒性监测报警装置。

5.2.10 采用冷煤气进行煤锁充压的气化装置宜设煤锁气回收系统。

5.2.11 煤锁气泄压管线的管径设计不应考虑 2 台煤锁同时泄压工况,应通过程序控制实现分时泄压。

5.2.12 煤锁的容积应根据气化炉小时耗煤量及加煤次数确定,单个煤锁每小时设计加煤次数不宜超过 4 次,煤锁容积设计填充系数宜为 0.8。

5.2.13 灰锁、煤锁属于疲劳压力容器,设计寿命不应少于 15 年。

5.2.14 气化炉夹套与炉内正常操作压差不应大于 0.05MPa,设计压差不应小于 0.2MPa。

5.2.15 压力气化制气应设置煤气中氧气含量分析报警装置,当煤气中氧含量(干基)大于 0.5%时应报警。

5.2.16 气化炉应设置安全联锁,符合下列条件之一时,应使气化炉进入紧急停车程序:

1 气化炉夹套与炉内正常操作压差超过 0.15 MPa;

- 2 气化炉夹套压力高于操作压力的 1.05 倍；
- 3 气化炉顶部法兰温度超过 250℃；
- 4 气化炉灰锁温度超过 450℃；
- 5 气化炉洗涤冷却器煤气出口温度超过 250℃；
- 6 气化炉夹套液位低于低低液位时；
- 7 入气化炉的蒸汽和氧气混合后的温度低于混合气体的露点时；
- 8 煤气中氧含量(干基)大于 1.5%时；
- 9 用作气化剂的蒸汽压力高于氧气压力，两者压差小于 0.05MPa。

5.2.17 氧气总管和蒸汽总管压力应设置监测装置，并应设置与气化炉的压差监测装置，正常压力应高于气化炉操作压力 0.2MPa。当低于 0.2MPa 时，全部气化炉应进入停车程序或热备程序。

5.2.18 气化炉应设置紧急停车按钮。

5.2.19 气化炉加、减负荷的程序设计顺序应符合下列规定：

- 1 当增加负荷时，必须先增加蒸汽负荷，后增加氧气负荷；
- 2 当降低负荷时，必须先减氧气负荷，后减蒸汽负荷。

5.2.20 煤气洗涤应采用文丘里洗涤加部分冷凝的方式，洗涤水应采用封闭循环，排液应为总循环量的 10%~20%。

5.2.21 含尘煤气水管线应设置备用管线，流速宜取 1.5m/s~2.0m/s。

5.2.22 气化炉炉算转速应采用变频调节。

5.2.23 碎煤加压气化炉每 4 台宜编为 1 组，1 组最多不应超过 6 台。

5.2.24 每 4 台或每 5 台气化炉宜设置一套开工火炬。

5.2.25 在气候条件允许的地方，气化炉装置框架宜采用全敞开式结构，寒冷地区应采用封闭结构并采暖。

5.2.26 气化炉液压站宜布置在地面。

5.2.27 气化框架内不应布置控制室和有人长期值守的操作间。

5.3 常压气化制气

5.3.1 常压气化用煤的主要质量指标宜符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 常压气化用煤的主要质量指标

项 目		煤气 发生炉	两段煤气 发生炉	水煤气 发生炉	两段水煤 气发生炉	流化床 水煤气炉
粒度 (mm)	无烟煤	6~13 13~25 25~50	—	25~100	—	0~13,其 中 1mm 以下 ≤10%, 大于 13mm ≤15%
	烟煤	—	20~40 25~50 30~60	—	20~40 25~50 30~60	
	焦炭	6~10 10~25 25~40	—	25~100	—	
质量 指标	灰分(干基)	<35% (气焦)	<25% (烟煤)	<33% (气焦)	<25% (烟煤)	—
		<24% (无烟煤)	—	<24% (无烟煤)	—	<35% (各种煤)
	热稳定性(TS ₊₆)	>60%	>60%	>60%	>60%	>45%
	落下强度(SS)	>60%	>60%	>60%	>60%	—
	灰熔点(ST)	>1200℃ (冷煤气)	>1250℃	>1300℃	>1250℃	>1200℃
	全硫(干基)	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%
	挥发分(干基)	—	>20%	<9%	>20%	—
黏结指数(GRI)	—	≤20	—	≤20	<45	

续表 5.3.1

项 目		煤气发生炉	两段煤气发生炉	水煤气发生炉	两段水煤气发生炉	流化床水煤气炉
质量指标	自由膨胀序数 (F.S.D)	—	≤2	—	≤2	—
	煤的化学反应性 (a)	—	—	—	—	>30% (1000℃)

5.3.2 煤场的储煤量应根据煤源远近、供应的不均衡性、季节性调峰和交通运输方式等条件确定,宜采用 10d~30d 的用煤量;当使用本厂焦炭时,宜小于 1d 的用焦量。

5.3.3 当气化炉按三班工作制时,储煤斗的有效储量应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 储煤斗的有效储量

备煤系统工作制	储煤斗的有效储量
一班工作制	20h~22h 气化炉用煤量
三班工作制	14h~16h 气化炉用煤量

注:1 备煤系统不宜按三班工作制。

2 用煤量应按设计产量计算。

5.3.4 气化炉储煤斗前应设筛分装置和末煤斗,其总储量不宜小于气化炉厂站 1d 的筛出量。

5.3.5 煤气化后的灰渣处理宜采用机械化设施,灰渣应进行综合利用,灰渣斗的总储量和设置应符合现行国家标准《发生炉煤气站设计规范》GB 50195 的有关规定。

5.3.6 煤气化炉煤气低热值应符合下列规定:

- 1 煤气发生炉不应小于 $5\text{MJ}/\text{m}^3$;
- 2 两段煤气发生炉上段煤气不应小于 $6.7\text{MJ}/\text{m}^3$,下段煤气不应大于 $5.44\text{MJ}/\text{m}^3$;
- 3 水煤气发生炉不应小于 $10\text{MJ}/\text{m}^3$;

4 两段水煤气发生炉上段煤气不应小于 $13.5\text{MJ}/\text{m}^3$ ，下段煤气不应大于 $10.8\text{MJ}/\text{m}^3$ ；

5 流化床水煤气炉宜为 $9.4\text{MJ}/\text{m}^3\sim 11.3\text{MJ}/\text{m}^3$ 。

5.3.7 气化炉产气率指标应根据选用的气化炉炉型、煤种、粒度、操作条件等因素综合考虑后确定。对曾用于气化的煤种，应采用其平均产气率指标；对未曾用于气化的煤种，应根据其气化试验报告的产气率确定。当缺乏条件时，可按表 5.3.7 选用。

表 5.3.7 气化炉产气率指标

原料煤种	产气率(干基)($\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$)					灰分含量(%)
	煤气发生炉	两段煤气发生炉	水煤气发生炉	两段水煤气发生炉	流化床水煤气炉	
无烟煤	3000~3400	—	1500~1700	—	900~1000	15~25
烟煤	—	2600~3000	—	800~1100		18~21
焦炭	3100~3400	—	1500~1650	—		13~21
气焦	2600~3000	—	1300~1500	—		25~35

注：气焦指直立炉炼制的气焦。

5.3.8 煤的气化制气厂站的设计产量应符合下列规定：

1 当选定的气化制气炉型作为主气源时，设计产量应按本规范第 3.0.1 条、第 3.0.2 条第 1 款确定；

2 当选定的气化制气炉型作为主气源的辅助气源时，其设计产量应按主气源要求的最大调峰气量确定。

5.3.9 流化床水煤气炉厂站的设计产量应符合下列规定：

1 当气化炉仅作为人工制气厂站所产末煤的配套处理设施时，应根据人工制气厂站最大末煤产量和所选炉型确定；

2 当气化炉所产冷煤气为主气源或作为掺混气源和调峰气源时，应符合本规范第 5.3.8 条的有关规定。

5.3.10 气化炉组工作台数每 1 台~4 台宜另设 1 台备用。

5.3.11 水煤气发生炉、两段水煤气发生炉，每 3 台宜编为 1 组；

流化床水煤气炉每 2 台宜编为 1 组；每组宜合用一套煤气冷却系统和废气处理及空气鼓风机设备。

5.3.12 空气鼓风机和煤气排送机的并联工作台数不宜超过 3 台，并应另设 1 台备用。

5.3.13 循环气化炉的空气鼓风机的选择，应符合下列规定：

1 风量应按空气瞬时最大用量确定；

2 风压应按气化炉加热期的空气、废气系统阻力和废气出口压力之和确定；

3 循环气化炉每 1 组或每 2 组应另设 1 台备用的空气鼓风机；

4 空气鼓风机应有减振和消声措施。

5.3.14 循环气化炉的煤气缓冲罐宜采用直立式低压储气罐，其容积宜为 0.5h~1.0h 循环气化炉厂站的煤气产量。

5.3.15 循环气化炉的蒸汽系统中应设蒸汽蓄能器，并宜设置备用的蒸汽系统。

5.3.16 煤气加压机房、空气鼓风机房、循环水泵房等宜分别布置在单独的建(构)筑物内，且宜与主厂房分开布置。

5.3.17 煤气加压机、空气鼓风机、循环水泵等设备应单排布置，并应预留安装检修场地。设备与设备之间、设备与墙的净距宜为 1.5m，当用作主要通道时，不宜小于 2.0m。

6 油(气)低压循环催化改质制气

6.1 一般规定

- 6.1.1 低压循环催化改质制气应以轻油、液化石油气或天然气为原料。
- 6.1.2 各制气炉型和台数的选择,应根据制气原料的品种、供气规模及各种产品的市场需要,按不同炉型的特点,经技术经济比较后确定。
- 6.1.3 制气装置的控制室不应与空气鼓风机布置在同一建筑物内。
- 6.1.4 制气炉应露天布置,烟囱高出制气炉炉顶高度不应小于4m。
- 6.1.5 制气炉应设置防爆装置,制气炉炉体与空气系统连接管上应采用防止炉内燃气窜入空气管道的措施。

6.2 轻油低压循环催化改质制气

- 6.2.1 轻油制气用的原料为轻质石脑油,质量宜符合下列规定:
- 1 相对密度(20℃)宜为 0.65~0.69;
 - 2 初馏点宜大于 30℃;
 - 3 终馏点宜小于 130℃;
 - 4 直链烷烃含量宜大于 80%(体积分数);
 - 5 芳香烃含量宜小于 5%(体积分数);
 - 6 烯烃含量宜小于 1%(体积分数);
 - 7 总硫含量宜小于 1×10^{-4} (质量分数);
 - 8 铅含量宜小于 1×10^{-7} (质量分数);
 - 9 碳氢比(质量)宜为 5~5.4;

10 高热值宜为 47.3MJ/kg~48.1MJ/kg。

6.2.2 原料石脑油储存应采用内浮顶式油罐,储罐数量不应少于 2 个,原料油的储存量宜按 15d~20d 的用量计算。

6.2.3 轻油低压循环催化改质制气装置宜采用燃烧室和改质室双筒式,两筒间由混合室连接,并宜采用鼓风气流与制气气流方向相同的顺流式流程。燃烧室宜设置两个主火焰监视器,并应采取防止爆燃的措施。

6.2.4 轻油低压循环催化改质制气工艺主要设计参数应符合下列规定:

- 1 改质室内液体空间速度宜为 $0.6\text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h})\sim 0.9\text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$;
- 2 改质室内催化剂高度宜为 0.8m~1.0m;
- 3 加热用水量与制气用水量比例宜小于 29 : 100;
- 4 循环时间宜为 2min~5min;
- 5 每吨轻油的催化改质煤气产率宜取 $2400\text{ m}^3\sim 2500\text{ m}^3$;
- 6 催化剂采用镍系催化剂。

6.2.5 制气工艺宜采用一氧化碳(CO)变换方案,两台制气炉宜合用 1 台变换设备。

6.2.6 轻油制气增热流程宜采用轻质石脑油增热方案,增热程度宜限制在比燃气烃露点低 5℃。

6.2.7 轻油低压循环催化改质制气装置在改质室后应设置废热回收设备。进行一氧化碳(CO)变换时,在一氧化碳(CO)变换反应器后应另设置废热回收设备。

6.2.8 轻油低压循环催化改质制气装置应设置蒸汽缓冲罐,不宜设置生产用汽锅炉。

6.2.9 每 2 台轻油制气炉应编为 1 组,合用一套冷却系统和鼓风设备。冷却系统和鼓风设备的能力应按最大瞬时流量计算。

6.2.10 燃气冷却宜采用直接式冷却设备。冷却后的燃气温度不宜大于 35℃,冷却水应循环使用。

6.2.11 空气鼓风机的选择应符合下列规定:

- 1 风量应按空气瞬时最大用量确定；
- 2 风压应按制气炉加热期的空气废气系统阻力和废气出口压力之和确定；
- 3 每 1 组或每 2 组炉应设置 1 台备用的空气鼓风机；
- 4 空气鼓风机应有减振和消声措施。宜选用自产蒸汽来驱动透平风机，空气鼓风机入口宜设空气过滤装置。

6.2.12 原料泵宜设置断流保护装置及联锁，原料泵的选择应符合下列规定：

- 1 流量应按瞬时最大用量确定；
- 2 压力应按输油系统的阻力和喷嘴的要求压力之和确定；
- 3 每 1 台~3 台油泵应另设 1 台备用。

6.3 液化石油气低压循环催化改质制气

6.3.1 液化石油气制气用的原料质量指标宜按现行国家标准《液化石油气》GB 14174 的规定执行，其中不饱和烃含量应小于 15%。

6.3.2 原料液化石油气储存宜采用高压球罐，球罐数量不应小于 2 个，储存量宜按 15d~20d 的用气量计算。

6.3.3 液化石油气低压循环催化改质制气工艺主要设计参数应符合下列规定：

- 1 改质室内液体空间速度宜为 $0.6 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h}) \sim 0.9 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ；
- 2 改质室内催化剂高度宜为 $0.8 \text{ m} \sim 1.0 \text{ m}$ ；
- 3 加热液化石油气用量与制气用油量比例宜小于 29 : 100；
- 4 循环时间宜为 2min~5min；
- 5 每吨液化石油气的催化改质煤气产率宜取 $2400 \text{ m}^3 \sim 2500 \text{ m}^3$ ；
- 6 催化剂采用镍系催化剂。

6.3.4 液化石油气宜采用液态进料，开关阀宜设置在喷枪前端。

6.3.5 制气工艺中一氧化碳(CO)变换设备的配置应符合本规范

第 6.2.5 条的规定。

6.3.6 在改质室后应设置废热回收设备。进行一氧化碳(CO)变换时,在一氧化碳(CO)变换反应器后应另设置废热回收设备。

6.3.7 液化石油气低压循环催化改质装置应设置蒸汽缓冲罐,不宜设置生产用汽锅炉。

6.3.8 冷却系统和鼓风机的设计应符合本规范第 6.2.9 条的规定。燃气冷却设备和空气鼓风机的选择,应分别符合本规范第 6.2.10 条和第 6.2.11 条的规定。

6.3.9 原料泵的选择,应符合本规范第 6.2.12 条的规定。

6.4 天然气低压循环催化改质制气

6.4.1 天然气改质制气用的天然气质量,应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的有关规定。

6.4.2 在各个循环操作阶段,天然气进炉总管压力的波动值宜小于 0.05MPa。

6.4.3 天然气低压循环催化改质制气装置宜采用燃烧室和改质室双筒式,两筒间由混合室连接,并采用鼓风气流与制气气流方向相同的顺流式流程。

6.4.4 天然气低压循环催化改质制气工艺主要设计参数应符合下列规定:

1 改质室内改质用天然气空间速度宜为 $500 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h}) \sim 600 \text{ m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$;

2 改质室内催化剂高度宜为 0.8m~1.2m;

3 加热用天然气用量与制气用天然气用量比例宜小于 29:100;

4 循环时间宜为 2min~5min;

5 每 1000 m^3 天然气的催化改质燃气产率(改质室出口)宜取 2900 $\text{m}^3 \sim 2540 \text{ m}^3$;

6 采用含镍量为 3%~10%的镍系催化剂。

6.4.5 天然气改质制气增热流程宜采用天然气掺混方案,也可采用焦炉煤气、液化石油气、石油干气等掺混方案,增热程度应根据燃气热值、华白指数和燃烧势的要求确定。

6.4.6 天然气改质室后应设置废热回收设备。

6.4.7 天然气改质装置应设置蒸汽缓冲罐,不宜设置生产用汽锅炉。

6.4.8 冷却系统和鼓风设备的设计应符合本规范第 6.2.9 条的规定。燃气冷却设备和空气鼓风机的选择,应分别符合本规范第 6.2.10 条和第 6.2.11 条的规定。

7 净化和调质

7.1 一般规定

7.1.1 煤气净化和化工产品回收工艺,应根据煤气种类、用途、处理量和煤气中杂质含量以及化工产品的市场,结合当地条件和煤气掺混情况等因素,经技术、经济综合比较后确定。

7.1.2 煤气净化设备的处理能力,应按小时最大煤气处理量和相应的杂质含量确定。

7.1.3 煤气净化装置的设计,当净化设备检修和清洗时,出厂煤气中杂质含量应符合现行国家标准《人工煤气》GB/T 13612 的有关规定。

7.1.4 煤气净化装置室内爆炸危险环境区域划分应符合本规范附录 A、附录 B 的规定。

7.1.5 剩余氨水、终冷排污水,煤气水封水、粗苯分离水以及其他化工产品深加工排出的高浓度废水,应经蒸氨处理后送入酚氰废水处理站。

7.1.6 煤气净化装置应采用计算机集中控制,提高自动监测及控制水平。

7.2 干馏煤气净化

7.2.1 焦炉荒煤气的初步冷却宜采用间接式冷却工艺;也可采用先间接式冷却,后直接式冷却等工艺。

7.2.2 煤气初步冷却采用间接式冷却工艺时,设计应符合下列规定:

1 采用横管式初冷器,宜使用循环冷却水及低温冷却水分两段对煤气进行冷却,初冷器内应设置焦油氨水混合液喷洒脱萘装

置,煤气出口温度宜取 $20^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$;

2 初冷器应并联设置,当其中一台检修时,其余各台应满足煤气的冷却要求。

7.2.3 煤气初步冷却采用先间接式冷却、后直接式冷却工艺时,设计应符合下列规定:

1 煤气经间接式冷却后,出口温度宜取 $40^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$;经直接式冷却后,出口温度宜取 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$;

2 煤气间接式冷却宜采用横管式冷却器,并应设有焦油氨水混合液喷洒除萘装置;煤气直接式冷却宜采用空喷式冷却塔,循环喷洒液冷却器应采取防堵措施。

7.2.4 焦油氨水分离的工艺设计,应符合下列规定:

1 吸煤气管道气液分离器排出的焦油氨水混合液与煤气初冷器排出的冷凝液宜采用混合分离工艺;

2 焦油氨水分离采用立式槽澄清分离工艺时,宜设置焦油渣预破碎或预脱除设备;

3 剩余氨水应脱除焦油及煤粉等悬浮物杂质后,再进行溶剂萃取脱酚和(或)蒸氨。

7.2.5 煤气鼓风机的选择,应符合下列规定:

1 流量应按小时最大煤气处理量确定;

2 全压应按煤气系统的最大阻力和煤气罐的最高压力的总和确定。

7.2.6 离心式煤气鼓风机应设有调速装置,并联工作台数不宜超过 3 台,备用率不应小于 50%。

7.2.7 煤气鼓风机循环管的设置,应符合下列规定:

1 当采用离心式鼓风机时,应在鼓风机的出口煤气总管至初冷器前的煤气总管间设置大循环管;

2 当采用容积式鼓风机时,每台鼓风机进出口的煤气管道上应设置旁通管;当数台风机并联时,应在风机出口的煤气总管到初冷器前的煤气总管间设置大循环管。

7.2.8 煤气鼓风机机组设计采取的安全措施以及机组运行主要参数的报警和联锁的设定值,应符合现行国家标准《焦化安全规程》GB 12710 的有关规定。

7.2.9 煤气鼓风机应设置在厂房内,南方地区鼓风机厂房一层可采用敞开式布置。

7.2.10 煤气鼓风机厂房内机组的布置应符合下列规定:

1 鼓风机机组应设置独立基础,并应与厂房楼板隔开;

2 鼓风机机组之间、机组与厂房墙之间应留有操作和检修通道;

3 鼓风机机组的安装高度应保证进出口煤气管道内冷凝液排出通畅、液封安全。

7.2.11 煤气鼓风机厂房应设安装门,室内应设起重设备及吊装孔。

7.2.12 煤气鼓风机厂房内应设煤气泄漏报警及事故通风设备。

7.2.13 煤气鼓风机室地面应设计为不发生火花地面。

7.2.14 煤气鼓风机宜采用在中央控制室集中控制;当鼓风机厂房距中央控制室较远时,也可同时设置现场控制室。

7.2.15 电捕焦油器的设置和净化指标,应符合下列规定:

1 电捕焦油器的设置不应少于 2 台,并应并联配置;

2 器后焦油雾应脱至 $0.02\text{g}/\text{m}^3$;当一台事故或检修时,其余设备应强化操作,并应将焦油雾脱至 $0.05\text{g}/\text{m}^3$ 。

7.2.16 电捕焦油器设计采取的安全措施以及机组运行主要参数的报警和联锁的设定值,应符合现行国家标准《焦化安全规程》GB 12710 的有关规定。

7.2.17 煤气脱氨根据氨回收产品品种的要求,可采用硫酸吸收法、磷铵吸收法或水洗氨法等工艺,将煤气中的氨脱至 $0.05\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

7.2.18 煤气采用硫酸吸收法脱氨生产硫铵时,宜采用喷淋饱和器法或酸洗塔法工艺,设计应符合下列规定:

1 硫铵干燥尾气应采用干式旋风除尘及湿式净化除尘两级除尘工艺；

2 吸收及结晶工艺应采用露天布置，离心分离、干燥及称量包装工艺应采用室内布置；

3 饱和器机组、离心机应有备用，备用率不应小于 50%。

7.2.19 煤气采用磷铵吸收法脱氨生产无水氨或氨水工艺时，设计应符合下列规定：

1 无水氨产品浓度不低于 99.8%；

2 氨吸收塔宜采用多段循环空喷塔；

3 精馏塔底排出的废水应送往剩余氨水蒸氨进一步处理。

7.2.20 煤气采用水洗氨脱氨工艺时，设计应符合下列规定：

1 洗氨塔宜设置 2 台，应串联操作；

2 送入洗氨塔的蒸氨废水中游离氨含量应小于 100mg/L；

3 洗氨塔宜采用填料塔。

7.2.21 洗氨富氨水及剩余氨水蒸氨的设计，应符合下列规定：

1 塔底蒸氨废水中游离氨含量应小于 100mg/L，全氨含量应小于 200mg/L；

2 洗氨富氨水及剩余氨水蒸氨前，应脱除焦油及悬浮物杂质；

3 蒸氨塔应有备用。

7.2.22 煤气脱氨后采用氨分解工艺时，设计应符合下列规定：

1 氨分解率应大于 99%；

2 氨分解尾气经冷却后应送至气液分离器前吸煤气管道；

3 氨分解炉应设有煤气增压机及空气鼓风机。

7.2.23 采用溶剂脱酚工艺时，剩余氨水应先送至溶剂脱酚单元，脱酚后再送剩余氨水蒸氨单元蒸氨。

7.2.24 剩余氨水溶剂脱酚萃取剂宜采用轻苯或粗苯，溶剂脱酚单元应设置脱硫塔、溶剂回收塔，脱酚后氨水出口含酚应小于 200mg/L。

7.2.25 煤气终冷宜采用两段冷却工艺,煤气温度宜冷却至 $25^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。当采用直接式终冷工艺时,循环冷却液应采用闭路循环。

7.2.26 煤气脱苯应设置在煤气脱氨工艺之后,设计应符合下列规定:

1 洗苯溶剂宜采用焦油洗油,洗油中萘含量不应大于 15% , 230°C 前流出量不应大于 3% , 300°C 前流出量不应小于 90% ;

2 进洗苯塔贫油温度应比煤气温度高 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$;

3 洗苯塔后煤气含苯、含萘应分别小于 $4\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.3\text{g}/\text{m}^3$;

4 洗苯塔宜采用填料塔,洗油循环量应根据煤气量、煤气中粗苯含量、洗油及填料种类等因素确定。

7.2.27 富油脱苯工艺宜采用管式炉加热法,设计应符合下列规定:

1 脱苯塔后贫油含苯宜为 $0.2\%\sim 0.4\%$,含萘宜小于 5% ;

2 管式炉出口富油温度宜为 $180^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$;

3 贫富油换热后富油温度不宜低于 160°C 。

7.2.28 煤气精脱萘采用直馏轻柴油吸收脱萘时,设计应符合下列规定:

1 洗萘塔宜采用两段喷洒脱除煤气中的萘,其中上段应间歇喷洒新轻柴油,下段应循环喷洒轻柴油;

2 洗萘塔宜采用填料塔,上段新轻柴油间歇喷洒量及下段轻柴油循环量应根据煤气量、煤气中萘含量、填料种类等因素确定;

3 循环轻柴油含萘不宜超过 4% ;

4 新轻柴油、循环轻柴油入塔温度应比煤气温度高 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.29 采用湿法脱硫工艺时,进脱硫塔煤气中焦油含量应小于 $0.02\text{g}/\text{m}^3$,萘含量应小于 $0.5\text{g}/\text{m}^3$ 。

7.2.30 采用湿式氧化法脱硫工艺时,设计应符合下列规定:

1 脱硫塔宜采用填料塔,液气比应根据煤气量、煤气中硫化

氢(H_2S)含量、催化剂及填料种类等因素确定；

2 再生塔宜采用空喷塔，再生空气量应根据脱硫液氧化再生所需理论空气量及单质硫气浮分离等因素确定；

3 过程产生的副盐废液应进行处理，不得随意排放。

7.2.31 采用真空碳酸盐法脱硫工艺时，设计应符合下列规定：

1 脱硫塔宜采用填料塔，液气比应根据煤气量、煤气中硫化氢(H_2S)含量及填料种类等因素确定；

2 富液解吸应采用真空操作，解吸热源宜利用荒煤气余热；

3 解吸产生的硫化氢(H_2S)酸气应采用制酸或硫回收工艺进一步处理。

7.2.32 采用氨水法脱硫工艺时，设计应符合下列规定：

1 脱硫塔采用填料塔，液气比应根据煤气量、煤气中氨(NH_3)和硫化氢(H_2S)含量、填料种类等因素确定；

2 富液解吸前，应进行过滤除油处理；

3 解吸产生的硫化氢(H_2S)酸气应采用制酸或硫回收工艺进一步处理。

7.2.33 采用常压干式氧化铁法脱硫工艺时，设计应符合下列规定：

1 脱硫剂宜选择成型脱硫剂；

2 脱硫设备宜采用塔式结构，操作台数不应少于2台，并应设有备用塔；

3 连通每个脱硫塔间的煤气管道的布置，应能保证新更换脱硫剂的塔切换到最后位置；

4 常压干式氧化铁法脱硫工艺脱硫剂宜采用离线塔内再生，再生时氧气最高浓度宜小于8%，脱硫剂床层温度应低于50℃。

7.2.34 以硫化氢(H_2S)酸气为原料制取硫酸时，宜采用湿式接触法制酸工艺。

7.2.35 以湿式氧化法脱硫工艺产生的硫黄及含硫化合物废液为原料制取硫酸时，设计应符合下列规定：

- 1 含硫化合物废液在焚烧前应进行浓缩；
 - 2 制酸过程气在转化前宜采用湿法净化。
- 7.2.36** 以硫化氢(H_2S)酸气为原料制取硫黄时,设计应符合下列规定:
- 1 采用克劳斯工艺生产元素硫,转化率应大于 90%；
 - 2 产品硫黄纯度不应低于 99.5%。

7.3 压力气化煤气净化

- 7.3.1** 压力气化煤气净化脱除硫化氢(H_2S)、二氧化碳(CO_2)宜采用低温甲醇洗工艺。
- 7.3.2** 低温甲醇洗工艺宜采用 9 塔流程。
- 7.3.3** 低温甲醇洗装置宜采用双系列布置。
- 7.3.4** 低温甲醇洗装置宜采用液氨作为制冷剂。
- 7.3.5** 低温甲醇洗工艺处理的粗煤气应为经过脱氨和一氧化碳变换后的煤气。
- 7.3.6** 低温甲醇洗工艺煤气冷却系统的设计,应符合下列规定:
- 1 煤气冷却宜设置冷凝液分离器；
 - 2 应设置煤气中喷入防冻剂的系统；
 - 3 冷却后的煤气温度不宜高于 -25°C 。
- 7.3.7** 低温甲醇洗工艺煤气脱硫、脱碳系统的设计,应符合下列规定:
- 1 脱硫塔宜采用浮阀塔盘,且应设置预洗段；
 - 2 脱硫塔的空塔气速宜控制在 $0.18\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$,脱硫塔出口硫含量宜控制在 5ppm 以下；
 - 3 脱碳塔宜采用变径及浮阀塔盘,并宜在适当的塔板上向系统补入冷量；
 - 4 脱碳塔的空塔气速宜控制在 $0.15\text{m/s}\sim 0.22\text{m/s}$,脱碳塔出口二氧化碳(CO_2)宜控制在 1%~2%。
- 7.3.8** 低温甲醇洗工艺甲醇再生系统的设计,应符合下列规定:

- 1 二氧化碳闪蒸塔宜设三段,最后一段宜采用氮气气提;
- 2 硫化氢浓缩塔宜设三段,最后一段宜采用氮气气提,气提段出口气体中的硫化氢(H_2S)含量不宜超过 20ppm;
- 3 闪蒸气宜充分换热回收冷量;
- 4 甲醇热再生塔宜采用浮阀塔板;
- 5 硫回收采用部分燃烧法生产硫黄时,送硫回收酸性气浓度宜大于 30%。

7.3.9 低温甲醇洗工艺预洗甲醇再生系统的设计,应符合下列规定:

- 1 二氧化碳尾气洗涤塔宜采用环形流;
- 2 二氧化碳尾气洗涤塔宜采用脱盐水洗涤;
- 3 洗涤水和预洗液应有充分混合的措施;
- 4 甲醇水分离的废水排放到水处理设施,废水中甲醇含量不宜超过 100ppm,塔顶产品中水含量不宜高于 0.25%。

7.3.10 压力气化煤气水的工艺流程应先进行悬浮物及焦油(油)等的分离,再进行脱酸、脱氨及脱酚,最后送生化处理装置进一步处理。

7.3.11 煤气水预处理应由含尘焦油煤气水的闪蒸、初焦油分离、含油煤气水的闪蒸、初分离、煤气水的最终分离和煤气水过滤组成。

7.3.12 含油煤气水与含尘煤气水应分两股进入两个结构不同的膨胀器,然后进入油分离器和初焦油分离器。

7.3.13 煤气水处理应设置双介质过滤器。

7.3.14 煤气水处理应控制温度在 $60^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.15 煤气水闪蒸的膨胀气应采用鼓风机送锅炉焚烧处理达标后排放。

7.3.16 对于含酚大于 1000mg/L 高浓度的废水,宜采用液-液萃取分离脱酚方法处理;小于 1000mg/L 高浓度的废水,宜采用气提法处理。

7.3.17 煤气水采用萃取脱酚时,设计应符合下列规定:

- 1 脱酚前应先脱除水中的酸性气体及氨气;
- 2 采用加压脱酸及脱氨,脱酸、脱氨塔宜选用抗堵型塔;
- 3 酸性气应送硫回收或锅炉燃烧处理后达标排放;
- 4 萃取剂宜采用二异丙基醚或甲基异丁基甲酮,萃取设备宜采用转盘萃取塔或填料塔。

7.3.18 煤气水采用气提法处理时,设计应符合下列规定:

- 1 气提出的蒸气宜返回气化炉作为气化剂使用;
- 2 气提塔宜选用抗堵型塔盘;
- 3 换热器宜采用立式。

7.4 常压气化煤气净化

7.4.1 当气化煤气中含有焦油、氨、硫化氢等杂质时,常压气化煤气净化可按本规范第7.2节干馏煤气净化有关规定进行设计。

7.4.2 当选定的制气炉型作为加热和掺混辅助气源时,煤气化炉冷煤气应符合下列规定:

- 1 煤气中固体颗粒物含量不应大于 $15\text{mg}/\text{m}^3$;
- 2 煤气中焦油含量不应大于 $20\text{mg}/\text{m}^3$;
- 3 煤气温度不宜大于 35°C 。

7.4.3 加热用的煤气化炉热煤气应符合下列规定:

- 1 煤气温度不宜小于 350°C ;
- 2 煤气中灰尘含量不应大于 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.4.4 采用无烟煤或焦炭作原料的气化炉,煤气冷却系统中的电气滤清器应设有冲洗装置或能连续形成水膜的湿式装置。

7.4.5 气化炉煤气系统中脏煤气冷却宜采用直接冷却,半净煤气的冷却宜采用间接冷却。

7.5 一氧化碳变换

7.5.1 变换工艺的选择应根据制气原料与工艺、后续净化工艺及

拟选择的催化剂性能等因素,经技术经济比较后确定。

7.5.2 一氧化碳变换可根据气质情况选择全部变换或部分变换工艺。

7.5.3 变换触媒应选择活性温度范围宽、起始活性温度低、能获得较高变换率、较低残余一氧化碳浓度以及硫化后对其他副反应有抑制作用的催化剂。

7.5.4 煤气变换应检测进口煤气含氧量,当含氧量大于 1.0% 时,应联锁停车。

7.5.5 采用常压气化制气时,一氧化碳变换工艺设计应符合下列规定:

1 采用一氧化碳常压变换工艺时,热水塔宜设置在饱和塔之上,热水靠位差经水加热器进入饱和塔,饱和塔的出水由水泵回热水塔。

2 采用一氧化碳加压变换工艺时,饱和塔宜设置于热水塔之上,饱和塔出水自流入热水塔,加热后的热水由水泵压入水加热器后再进入饱和塔。

3 变换炉进出口温差应根据催化剂性能、起始活性温度确定,并应符合下列规定:

1) 当采用煤气冷激流程时,温差应取 $30^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;

2) 当采用水冷激流程时,温差应取 $40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

4 变换率和出口温度确定后,应根据最佳出口平衡温差确定适宜的蒸气比,最佳平衡温差宜为 $15^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$,此时蒸气比宜取 1.1~1.4。

5 变换炉中的催化剂宜设置为 2 层或 3 层。

7.5.6 采用压力气化制气时,一氧化碳变换工艺设计应符合下列规定:

1 进入变换炉的煤气应经过除尘、除油和清除其他杂质;

2 变换炉、冷凝液泵宜设置一开一备;

3 进入变换炉的煤气温度应高于其露点 30°C ,并且不应低

于 200℃；

4 变换炉触媒宜采用一段或两段装填；

5 应设置自动监控系统,并应包括装置超压报警及事故放空、变换炉超温报警和联锁控制；

6 应设置热量回收装置。

7.5.7 一氧化碳耐硫宽温变换工艺的主要设计参数应符合下列规定：

1 触媒床温度宜为 230℃~450℃；

2 进变换炉蒸气与煤气比(体积比)宜为 0.3~1.1；

3 变换炉进口温度宜为 200℃~300℃；

4 进变换炉煤气中氧气含量不应大于 0.5%。

7.6 煤气脱水

7.6.1 煤气脱水工艺宜采用等压干燥变温吸附法或冷冻法脱除煤气中的水分。

7.6.2 煤气脱水装置应设置在压送、净化装置后。

7.6.3 脱水后的煤气露点应控制在输送条件下比环境最低温度低 3℃~5℃,或根据后续工艺要求确定。

7.6.4 采用等压干燥变温吸附工艺时,宜采用三塔配置。

7.6.5 等压干燥变温吸附工艺的程控阀,应选用具有体积小、响应快、密封性好、寿命长、阀位显示可靠的高性能程控阀。

7.6.6 吸附剂应选用动态吸附量大、解吸容易、选择性强、具有足够的耐磨强度和抗压强度、对所有待分离的气体介质具有化学惰性的吸附剂。

7.6.7 选择冷冻法煤气脱水工艺时,应采用变频制冷机组。

7.6.8 换热器的结构与选型应充分考虑便于清理与拆装。

8 厂址选择和厂区布置

8.1 一般规定

8.1.1 厂址选择应协同调查建厂条件,并全面论证厂址对当地社会、环境、经济的影响,进行多方案比较综合确定。

8.1.2 厂址宜利用荒地和劣地。

8.1.3 厂区布置的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定,并应符合下列规定:

1 煤的干馏制气应符合现行国家标准《焦化安全规程》GB 12710的有关规定;

2 油(气)低压循环催化改质制气应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定。

8.1.4 厂区布置应符合国家有关用地控制指标的规定,并应符合下列规定:

1 工艺装置宜按类别联合集中布置;

2 辅助设施宜靠近服务对象布置,或单独成区布置;

3 应按生产顺序合理划分功能区及确定通道宽度,各功能区的外形宜规整,厂区内干道宜平直、贯通和协调分布;

4 各功能区内部应布置紧凑合理,外部应与相邻功能区相协调,各功能区之间应使物流便捷合理;

5 皮带机走廊应短捷顺畅,减少转运次数,且不宜穿越净化区及其他主要生产装置区;

6 铁路线路及其装卸、仓储设施,应根据其性质和功能,相对集中布置,并应避免或减少铁路线路在厂区内形成三角地带;

7 生产管理及生活设施,宜进行平面与空间的组合,合并布

置,且宜位于全年最小频率风向的下风侧及与厂外道路连接方便的地段;

8 改扩建项目应充分结合现有布局及生产特点,相互协调,合理布置。

8.1.5 厂区布置应根据工程地质及水文地质条件确定,重要装置、设备宜布置在工程地质良好地段,地下构筑物宜布置在地下水位较低的填方地段。

8.1.6 可能散发可燃气体的生产装置,宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

8.1.7 散发粉尘的装置及堆场宜避开人员集中的场所和有洁净要求的厂房,并宜位于其全年最小频率风向的上风侧。

8.1.8 循环水及冷却设施应靠近主要用户,宜布置在通风良好的开阔地段。

8.1.9 总变电所应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段,并宜靠近负荷中心且环境相对清洁处布置。

8.1.10 锅炉房的布置,应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041的有关规定,并应符合下列规定:

1 燃煤锅炉房应靠近高压蒸气用户,并宜位于全年最小频率风向的上风侧的厂区边缘布置;

2 燃油、燃气锅炉房宜靠近用户集中处布置。

8.1.11 压缩空气站的布置宜靠近主要用户且空气洁净的地段,不应靠近对噪声、振动有防护要求的场所。

8.1.12 工厂消防站的设置,应根据企业的规模、火灾危险性及周边区域协作条件等因素确定。

8.1.13 运输线路的布置,应满足生产要求,且物流顺畅,人货分流,人流、货流组织合理。

8.1.14 竖向布置应满足企业安全、生产、运输的要求,且土石方工程量宜小,填方、挖方量宜趋于平衡,并结合场地地质情况,减少竖向布置造成的地基处理费用。

8.1.15 厂区布置还应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

8.2 厂址选择

8.2.1 厂址宜靠近主要原料基地、产品销售地点及配套协作条件好的地区,采用长输管线外送产品的工厂应接近现有或规划的输气门站。

8.2.2 厂址应具有便捷、经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路、港口的连接应短捷便利。

8.2.3 厂址应有充足、可靠的水源和电源,并应满足企业发展需求。

8.2.4 厂址应位于城镇或居住区全年最小频率风向的上风侧,且不应位于窝风地段。

8.2.5 厂址应避免洪水、潮水和内涝威胁,防洪要求应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。

8.2.6 位于山坡或山脚处的厂址,宜避开受山洪威胁的地段。当不可避免时,应采取可靠的截洪、排洪等防护措施。

8.2.7 厂址应有建厂所必需的场地面积和较为规整的外围轮廓,满足人工制气站的总平面布置要求,并应根据企业的发展规划留有发展余地。

8.2.8 厂址的自然地形应有利于厂区布置、厂内运输、场地排水及减少土石方工程量。

8.2.9 厂址的工程地质条件和水文地质条件,应满足建设工程的需要,当厂址位于山坡或山脚处时,应对山坡的稳定性进行地质灾害危险性评估。

8.2.10 下列地段或地区不应选为厂址:

- 1** 地震断层及设防烈度高于 9 度的地震区;
- 2** 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段;
- 3** 采矿陷落及错动区界限内;

- 4 爆破危险区范围内；
- 5 水库下游,库坝决溃后可能淹没的地区；
- 6 大型尾矿库的坝下方；
- 7 严重的自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性饱和黄土等工程地质恶劣地区；
- 8 有严重放射性物质污染影响区；
- 9 国家或地方规定的风景区、自然保护区和文物古迹保护区；
- 10 对飞机起降、电台通讯、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测和军事设施等有影响的地区；
- 11 供水水源卫生保护区；
- 12 具有开采价值的矿藏区；
- 13 全年静风频率超过 60%的地区。

8.3 煤的干馏制气厂区布置

- 8.3.1 堆场区宜靠近铁路站场区及与厂外道路连接方便的地段,并宜位于全年最小频率风向的上风侧的厂区边缘。场地紧张时,宜采用大型料仓取代堆场。
- 8.3.2 制气区宜集中布置在工程地质良好地段,且焦炉炉组中心线与最多风向夹角宜小。
- 8.3.3 净化区宜与制气区相邻且位于焦炉集气管一侧布置,净化区内的布置应紧凑并兼顾工艺流程及用户方位,且不应布置与煤气净化无关的设施及建(构)筑物。

8.4 煤的压力气化制气厂区布置

- 8.4.1 厂内生产设施布置应符合下列规定：

- 1 氧(氮)气站的布置应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定,宜布置在空气洁净的地段,并宜靠近主要负荷中心。空分设备的吸风口应位于二氧化碳气体发生源、乙

块站、电石渣场及散发其他烃类和粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧；

2 全厂性的高架火炬宜位于生产区全年最小频率风向的上风侧。

8.4.2 采用碎煤加压气化工艺的生产装置区布置应符合下列规定：

1 气化装置应布置在生产装置区全年最小风频风向的上风侧，并应位于空分装置的常年主导风向的下风侧，气化装置与空分装置的间距应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定，并宜靠近空分装置布置；

2 分期建设或由多系列装置组成的气化装置宜采取岛式集中布置，为其服务的煤气水分离、酚氨回收装置、净化装置就近围绕气化岛布置，其中煤气水分离、酚氨回收宜集中布置在气化岛一侧或两侧，煤气净化装置宜布置在气化岛的其余方向，并应避免煤气水和煤气管线交叉穿越无关设施；

3 气化装置应靠近为其供应中压蒸汽的热电站、锅炉房或其他余热蒸气发生装置；

4 气化厂房的废热锅炉框架外侧应留有不小于 18m 宽的检修场地，气化装置区周边宜设置不小于 6m 宽的环形道路，净空应满足大型吊车进出要求；

5 为气化服务的原料煤备煤设施宜在气化装置区外侧就近布置；

6 采用水力排渣的排渣池宜靠近气化厂房且运输便捷处布置；

7 硫回收装置宜靠近净化装置并宜位于全厂最多风向下风侧，远离人员集中场所。

8.5 煤的常压气化制气厂区布置

8.5.1 各种气化炉宜采用单排布置。

8.5.2 气化炉制气厂站的布置,应符合下列规定:

- 1 应位于厂站主要建(构)筑物夏季最小频率风向的上风侧;
- 2 宜靠近煤气负荷比较集中的地点;
- 3 应便于气化炉原料、灰渣、末煤、焦油、焦油渣的运输和贮存;
- 4 宜便于气化炉与干馏炉、锅炉等共用煤和灰渣的贮运设施及末煤的利用,便于循环水、煤气净化和污水处理等系统共用;
- 5 宜留有扩建的余地。

8.5.3 各种气化炉主厂房的迎风面,宜垂直于夏季最大频率风向;室外煤气净化设备宜布置在主厂房夏季最大频率风向的下风侧。

8.5.4 发生炉煤气站、两段发生炉煤气站的厂区布置应符合现行国家标准《发生炉煤气站设计规范》GB 50195 的有关规定。

8.6 油(气)低压循环催化改质制气厂区布置

8.6.1 油制气原料储罐区、制气装置区、辅助设施区宜独立成区布置。

8.6.2 天然气改质制气的调压装置宜靠近天然气进厂地段布置。

8.6.3 油制气装置区宜与原料储罐区相邻布置,并应满足生产顺序与用户方位的要求。

9 节能与环保

9.1 一般规定

- 9.1.1 制气厂站应采用先进的节能工艺、技术、设备和材料,不得采用淘汰的高能耗设备。
- 9.1.2 对工艺过程中产生的余热、余压,宜进行回收利用。
- 9.1.3 水源、给水排水方式、设备、材料选择应做到节约用水,提高水的重复利用率。
- 9.1.4 工艺过程中产生的各种废气、废水和固体废物,应进行治理,达标后排放。

9.2 节能

- 9.2.1 顶装焦炉制气宜采用以焦炉烟道气为热源的风选煤调湿技术。
- 9.2.2 焦炉宜采用干法熄焦。
- 9.2.3 煤气初冷器可设置余热回收段,回收荒煤气中的余热宜用于工艺换热或厂区及居民区冬季采暖。
- 9.2.4 煤气鼓风机(煤气排送机)、循环氨水泵、空气风机可采用蒸气透平驱动;当采用电机驱动时,宜采用变频调速等节能技术。
- 9.2.5 剩余氨水蒸氨应采用原料氨水与蒸氨废水深度换热工艺,宜将原料氨水加热至 90℃ 以上。
- 9.2.6 洗苯富油蒸馏应采用贫富油深度换热工艺,宜将富油加热至 160℃ 以上。
- 9.2.7 真空碳酸盐脱硫宜直接利用初冷器荒煤气余热作为富液解吸再生热源。
- 9.2.8 保温层设置应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工

程设计规范》GB 50264 的有关规定。

9.2.9 厂前区和生活区内各建(构)筑物节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

9.2.10 厂站内蒸汽加热设备、蒸汽分汽缸、蒸汽蓄能器和蒸汽管道等冷凝软化水应回收利用。

9.2.11 循环气化炉工艺流程应有回收煤气显热和吹风气潜热、显热的措施。

9.2.12 压力气化的碎煤加压气化装置应设置煤锁气回收系统。

9.2.13 压力气化煤气净化低温甲醇洗装置宜设置绕管式换热器。

9.2.14 压力气化煤气水分离装置宜设废热回收系统。

9.2.15 压力气化煤气水分离膨胀气输送系统应设置变频调节器。

9.3 环 保

9.3.1 煤场应设抑尘装置。

9.3.2 输煤系统的破碎、筛分处应设除尘装置。

9.3.3 焦处理系统焦炭转运点、焦制样室、筛分处应设除尘装置。

9.3.4 焦炉装煤、出焦、熄焦生产过程应设置烟尘捕集和净化装置。

9.3.5 焦油氨水分离装置的排放气可采用放散气压力平衡系统接入初冷前吸煤气管道。

9.3.6 空气鼓风机房、煤气排送机房等大型动力厂房的内墙面宜设不燃性吸声材料。空气鼓风机、煤气排送机宜设置独立的设备基础及减振沟。

9.3.7 碎煤加压气化装置及一氧化碳变换装置的循环水应独立设置,并应采用处理后的煤气水作为循环水补水。

9.3.8 压力气化煤气净化低温甲醇洗装置的环保设计,应符合下列规定:

- 1 排放气应经脱盐水洗涤后排放；
- 2 废水应通过甲醇精馏，将废水中的甲醇降低到 100mg/L，送生化处理。

9.3.9 压力气化煤气净化一氧化碳变换装置的环保设计，应符合下列规定：

- 1 废旧催化剂应由催化剂生产厂家回收利用；
- 2 变换催化剂升温硫化时产生的废气应送火炬处理；
- 3 工艺冷凝液应送煤气水分离装置处理。

9.3.10 压力气化净化煤气水装置的环保设计，应符合下列规定：

- 1 分离膨胀气宜送硫回收或锅炉炉膛燃烧处理后达标排放；
- 2 酚回收后的废水应送生化处理装置进一步处理，达标排放或回用；
- 3 氨回收应生产适合于锅炉脱硫的氨水。

9.3.11 常压气化煤气净化各设备、水封和煤气管道冷凝水应集中处理回用。

10 辅助设施

10.1 电气与仪表自动化

10.1.1 爆炸危险区域中所有电气与仪表设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

10.1.2 煤的干馏制气、煤的气化制气、油(气)低压循环催化改质制气及煤气净化系统应采用计算机自控系统,并应与厂级信息管理系统联网。

10.1.3 煤的干馏制气,电气与仪表自动化设计应符合下列规定:

- 1 焦炉用电设备为一级负荷时,应设置两路电源。
- 2 焦炉移动车辆应设置炉号自动识别、联锁对位及作业管理系统。
- 3 焦炉地下室及两侧走廊应设置应急照明。
- 4 焦炉和有蓄热室直立炉的加热用煤气应设置温度、压力、流量和热值测量装置,以及压力或流量自动调节装置。
- 5 焦炉和有蓄热室直立炉应设置加热煤气的低压报警和联锁装置。
- 6 焦炉和直立炉炉顶集气管应设置荒煤气温度、压力测量装置以及压力自动调节装置;集气管压力自动调节应与煤气鼓风机室自控装置有联系信号;宜采用集气管压力综合控制系统。
- 7 焦炉集气管放散应采用自动点火控制装置。
- 8 焦炉分烟道应设置废气温度及含氧量测量装置,并应设置吸力测量及自动调节装置;总烟道应设置废气温度和吸力测量装置。
- 9 焦炉应设置下列检测装置:
 - 1) 推焦电流自动检测和传送装置;

- 2) 基于每座焦炉的加热煤气流量自动累积记录装置;
- 3) 具有数据存储与处理功能的红外高温计炉温测量装置;
- 4) 装煤量自动称量装置和装炉煤水分自动检测装置;
- 5) 煤塔储煤仓连续料位检测装置;
- 6) 可燃(有毒)气体检测报警系统。

10 焦炉烟囱应设置粉尘、二氧化硫及氮氧化物等污染物的连续自动监测装置。

11 焦炉和有蓄热室直立炉加热应采用计算机加热控制和管理系统。

12 焦炉采用新型湿法熄焦时,应设置自动控制装置。

10.1.4 干馏煤气的净化,电气与仪表自动化设计应符合下列规定:

1 循环氨水泵、电动煤气鼓风机应为一级负荷,其他煤气净化用电设备应为二级负荷,电源设置应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定;

2 煤气鼓风机室、煤气加压机室应设置应急照明;

3 煤气鼓风机宜采用独立的计算机自控系统;

4 煤气鼓风机应按使用的类型设置必要的联锁保护和信号监测装置;

5 煤气加热的管式炉应设置煤气低压报警和联锁装置;

6 克劳斯炉、氨分解炉及其他焚烧炉应设置必要的安全检测仪表和报警及联锁装置;

7 煤气鼓风机室、煤气加压机室应设置可燃(有毒)气体检测报警系统。

10.1.5 煤的压力气化制气,电气与仪表自动化设计应符合下列规定:

1 压力气化制气装置用电负荷应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定;装置内润滑油泵、注油泵、高压蒸汽隔离阀、氧气隔离阀、开车煤气隔离阀、粗煤气控制阀的

用电应为保安负荷；气化制气装置的供电电源应采用两回线路供电，并应设事故母线段；

2 压力气化煤气净化装置的用电负荷应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定；

3 压力气化的制气装置和煤气净化装置应设置可燃(有毒)气体检测报警系统；

4 压力气化的制气装置气化炉煤锁和气化炉灰锁的顺序控制单元、煤气水分离双介质过滤器反洗的顺序控制单元，除应设置自动操作方式外，还应设置手动操作方式，并应能进行手动(自动)的无扰动切换；进气化炉蒸汽和氧气比值调节回路在增减负荷时，应符合“增负荷时先增蒸汽、减负荷时先减氧气”的规定；

5 压力气化的气化工段紧急停车联锁应采用安全仪表系统(SIS)，安全仪表系统(SIS)的设计应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 的有关规定；安全仪表系统(SIS)应独立于DCS设置，并应具备高度的冗余容错功能，安全完整性等级SIL不低于SIL3；

6 压力气化制气装置的安全仪表系统(SIS)，应设置手动紧急停车按钮和手动复位开关；凡与安全仪表系统(SIS)联动的阀门都应带阀位开关，停车系统动作时安全仪表系统(SIS)应对阀门的控制响应进行检查，并应设置联锁旁路，联锁旁路的操作应赋予有此权限的人；安全仪表系统(SIS)应能与DCS进行通讯。

10.1.6 煤的常压气化制气，电气与仪表自动化设计应符合下列规定：

1 煤的常压气化制气厂站供电系统设计，应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

2 连续气化炉厂站的空气鼓风机、煤气排送机的电动机设置和联锁应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 和《发生炉煤气站设计规范》GB 50195 的有关规定。

3 气化炉主厂房、煤气排送机房、缓冲气罐阀室、焦油泵房等设置事故机械通风机的防爆电动机，应与相应场所设置的易燃易爆泄漏报警装置联锁。

4 气化炉应设置加煤自动控制、除灰自动控制和加煤除灰的相互联锁，并应设报警装置。

5 气化炉生产系统的废热锅炉汽包应设置水位自动调节装置。

6 两段气化炉上段煤气出口宜设置煤气温度自动调节。

7 电气滤清器控制应设置能立即切断高压电源的装置，符合下列条件之一，应立即切断高压电源并应声光报警：

- 1) 气化煤气中含氧量大于 1% (体积)；
- 2) 电气滤清器的绝缘箱温度低于规定值；
- 3) 电气滤清器出口煤气压力降到 50Pa。

8 连续气化炉生产系统应设置下列连锁装置：

- 1) 低压煤气总管压力与煤气排送机应设置联锁装置，并应设声光报警；
- 2) 空气总管压力或空气鼓风机与煤气排送机(或热煤气直接用户直立炉的引风机)应设置联锁装置，并应设声光报警。

9 循环气化炉的缓冲气罐应设置高、低位声光报警装置；并应设置与缓冲气罐的进出口阀门、自动控制机和煤气排送机自动联锁。

10 连续气化炉生产系统的仪表测量和自动控制的设置，应符合下列规定：

- 1) 应设置气化炉进口饱和空气温度测量和自动调节；
- 2) 应设置气化炉进口蒸汽压力、流量测量；
- 3) 应设置气化炉煤气出口的压力、温度测量。

11 循环气化炉生产系统的仪表测量和自动控制的设置，应符合下列规定：

- 1) 应设置鼓风机的压力、温度、流量测量；
- 2) 应设置气化炉进口蒸汽压力、流量测量；
- 3) 应设置气化炉上、下吹煤气出口的压力、温度测量。

12 循环气化炉 PLC 自动程序控制装置的系统设计,应符合下列规定:

- 1) 应能手动和自动切换操作；
- 2) 应能调节循环周期和阶段百分比；
- 3) 应设置循环中各阶段比例和阀门动作的指示信号；
- 4) 主要阀门应设置检查和连锁,在发生故障时应有显示和报警信号,并能恢复到安全状态；
- 5) 应设置紧急停车按钮。

13 气化炉厂站宜设置出站煤气组分、硫化氢等杂质含量检测设备。

10.1.7 油/气低压循环催化改制制气,电气与仪表自动化设计应符合下列规定:

1 自动控制装置程序系统设计,应符合下列规定:

- 1) 应能手动和自动切换操作；
- 2) 应能调节循环周期和阶段百分比；
- 3) 应设置循环中各阶段比例和阀门动作的指示信号。

2 主要阀门应设置检查和联锁装置,发生故障时应有显示和报警信号,并能恢复到安全状态。

3 自动控制系统应采用全冗余,并应设置手动紧急停车装置。

4 自动控制装置的传动系统设计,应符合下列规定:

- 1) 传动系统的形式应根据程序控制系统的形式和本地区具体条件确定；
- 2) 应设置储能设备；
- 3) 传动系统的控制阀、自动阀和其他附件的选用或设计,应能适应工艺生产的特点。

10.2 给排水与消防

10.2.1 人工制气厂站给水系统设计应符合下列规定：

- 1 循环水系统补充水宜利用水源水直接供给；
- 2 宜采用生产、生活、消防合并的给水管网进行供水；水源水质不能满足生活用水标准的，生活给水管网与生产消防给水管网应单独设立；生活给水管网可按枝状管网布置，生产消防给水管网应按环状管网布置；
- 3 当采用地下水供给低水温用户，其出水应作为再次利用水源。

10.2.2 给水设施设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

10.2.3 人工制气厂站宜设生产事故贮水池，且应与厂区消防贮水池合并考虑。生产事故贮水量不应小于 8h 生产用水量。当水源水能连续补水时，应减去期间补充的水量。

10.2.4 消防给水及灭火器配置设计应符合下列规定：

- 1 室外消防给水管网应采用环状管网，其输水干管不应少于 2 条，但室外消防用水量不超过 15L/s 的建（构）筑物可采用枝状管网；
- 2 人工制气厂站灭火器的类型及配置数量，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；
- 3 人工制气厂站的煤和焦炭的粉碎机室、破碎机室、出焦台的第一个焦转运站应设置室内消火栓；
- 4 人工制气厂站应设置消防水收集池，利用化工装置区域内酚氰废水排水系统收集消防水，消防水收集池容积应按油库区最大一处火灾消防水量的 1.1 倍计；
- 5 室内、室外消防用水量及消防设施的设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.2.5 排水系统应采用分流制，生产净废水可排入雨排水系统。

10.2.6 化工装置的初期雨水应利用化工装置区域内酚氰废水排水系统收集后送酚氰废水处理站。

10.2.7 酚氰废水治理宜采用“物化+生化”的联合处理工艺。生化处理的主体工艺宜采用前置反硝化生物脱氮工艺。

10.2.8 酚氰废水的处理应符合现行行业标准《焦化废水治理工程技术规范》HJ 2022 的有关规定。

10.2.9 酚氰废水处理的核心设施,应设置为不少于 2 个独立的并列系统,各系统构筑物间宜设可切换的连通管渠,系统内构筑物间宜设超越管渠。

10.2.10 酚氰废水处理宜由生化的预处理、生化处理、生化后处理或深度处理、污泥处理、仪表监控及分析化验等系统组成。

10.2.11 酚氰废水处理的预处理系统应设除油、事故调节或均和调节等装置,设计应符合现行行业标准《焦化废水治理工程技术规范》HJ 2022 的有关规定,还应符合下列规定:

- 1 酚氰废水宜先经过除油处理,再进入事故调节池;
- 2 调节池总有效容积应能贮存 16h 以上的蒸氨废水量;
- 3 调节池应在低液位操作,其正常工作液位宜为有效水深的 1/3。

10.2.12 生化处理宜采用生物水解酸化+前置反硝化的双膜法内循环生物脱氮工艺(A/A/O 法),也可采用前置反硝化的膜法内循环生物脱氮工艺(A/O 法)。设计应符合现行行业标准《焦化废水治理工程技术规范》HJ 2022 的有关规定,还应符合下列规定:

- 1 以原水量计的厌氧池总水力停留时间不宜小于 8h;
- 2 以生化设计水量计的缺氧池总水力停留时间宜为 16h~24h;
- 3 厌氧池内最高温度不宜超过 35℃;
- 4 缺氧池内运行温度宜为 25℃~30℃;
- 5 厌氧池、缺氧池生物膜填料高度宜占池内有效水深的 1/2~1/3;
- 6 以生化设计水量计的好氧池总水力停留时间宜为 36h~

45h;当好氧池以两个串联的方式运行时,第一个好氧池的水力停流时间宜为 24h~30 h,第二个好氧池的水力停流时间宜为12h~15h;

7 好氧池内运行温度宜为 25℃~30℃;

8 好氧池宜采用鼓风曝气,不宜采用机械表面曝气等方式。

10.2.13 生化后处理工艺应包括混合反应、沉淀分离、过滤及其配套的给排水工艺设施。

10.2.14 对于处理后水有高标准回用要求的酚氰废水处理系统,宜采用高级氧化、膜分离等深度处理技术。

10.2.15 酚氰废水的污泥处理应由污泥重力浓缩脱水、污泥化学浓缩脱水及污泥机械脱水等组成,机械脱水后的泥饼应送煤场,经专门污泥添加装置均匀掺入炼焦煤中。

10.3 通风除尘

10.3.1 焦炉地下室应设置强制送风系统,送入经除尘净化后的室外空气。

10.3.2 干熄焦排焦地下部分应设置机械排风系统。机械排风系统应与干熄焦排焦地下部分室内设置的氧含量检测装置和一氧化碳(CO)检测装置的报警信号联锁,实现自动启停,同时可实现人工手动启停。

10.3.3 煤焦物料输送通廊的地下部分应设置机械排风系统。

10.3.4 煤预粉碎机室、粉碎机室、调湿后的煤转运站及顶装焦炉煤塔下装煤车受煤处应设置机械除尘系统。干式除尘器应设置泄爆装置,除尘器内部应采用防止粉尘积聚滞留的结构,并将收集的粉尘及时排出,除尘系统应采取可靠的防静电积聚措施。

10.3.5 焦炭的转运、筛分、贮存以及外运系统应设置机械除尘系统,干式除尘器应设置泄爆装置,除尘器内部应采用防止粉尘积聚滞留的结构,并将收集的粉尘及时排出,除尘系统应采取可靠的防

静电积聚措施。

10.3.6 焦炉装煤烟尘捕集和净化系统的设计应符合下列规定：

1 净化装置应靠近同一炉组的中间部位布置，焦炉顶部接往净化装置的连接管道接点应设置在两焦炉中间。

2 装煤烟尘净化装置应采用袋式除尘器作为最终净化设备。

3 装煤烟尘净化装置前应设置烟尘预处理装置，并应符合下列规定：

1) 顶装焦炉装煤烟尘净化装置前应设置捕集明火颗粒的装置和预喷涂吸附净化装置；

2) 捣固焦炉装煤烟尘净化装置前应设置降低或清除烟尘中黏性成分的净化吸附冷却装置；

3) 净化吸附冷却装置应采用活性较高且干燥的物料作为吸附料，并应配备吸附料自动供给和排出装置。

4 净化装置前的连接管道上应设置事故紧急切断装置。

5 顶装焦炉装煤车上的烟尘捕集装置应配置可靠的混风及泄爆装置。

6 袋式除尘器内部应采用防止粉尘积聚滞留的结构。

7 袋式除尘器灰斗应进行伴热，除尘器整体应进行保温。

8 净化装置应采取可靠的防静电积聚措施，烟尘净化装置上应设置泄爆装置。

9 净化装置收集的粉尘应及时排出除尘器。

10 袋式除尘器的清灰应采用离线方式。

11 通风机组应设置调速设施。

12 烟尘捕集净化系统应配置先进可靠的控制系统。

10.3.7 焦炉出焦烟尘捕集和净化系统的设计应符合下列规定：

1 净化装置应靠近同一炉组的中间部位布置，焦炉侧面接往净化装置的连接管道接点应设置在两焦炉中间；

2 烟尘净化装置应采用袋式除尘器作为最终净化设备；

3 烟尘净化装置前应设置对高温烟尘冷却、明火颗粒捕集的

烟尘预处理装置；

4 袋式除尘器内部应采用防止粉尘积聚滞留的结构；

5 净化装置应采取可靠的防静电积聚措施,烟尘预处理装置及净化装置上应设置泄爆装置；

6 净化装置收集的粉尘应及时排出除尘器；

7 袋式除尘器的清灰应采用离线方式；

8 通风机组应设置调速设施；

9 烟尘捕集净化系统应配置先进可靠的控制系统。

10.3.8 干熄焦环境除尘系统的设计应符合下列规定：

1 设置除尘的部位应符合现行国家标准《炼焦工艺设计规范》GB 50432 的有关规定；

2 净化装置应靠近干熄焦装置布置；

3 烟尘净化装置应采用袋式除尘器作为最终净化设备；

4 烟尘净化装置前应设置对高温烟尘冷却、明火颗粒捕集的烟尘预处理装置；

5 干熄焦上部除尘管道与下部除尘管道应各自独立接入烟尘预处理装置；

6 袋式除尘器内部应采用防止粉尘积聚滞留的结构；

7 净化装置应采取可靠的防静电积聚措施,烟尘预处理装置及净化装置上应设置泄爆装置；

8 净化系统收集的粉尘应及时排出除尘器；

9 袋式除尘器的清灰应采用离线方式；

10 烟尘捕集净化系统应配置先进可靠的控制系统。

10.3.9 煤制样室宜设通风换气装置。

10.3.10 煤仓顶部应采取通风措施。

附录 A 煤的干馏制气(含净化装置)室内 爆炸危险环境区域划分

表 A 煤的干馏制气(含净化装置)室内爆炸危险环境区域划分

装置	机房或区域	划分
焦炉	焦炉地下室、烟道走廊(仅侧喷式)、变速器室	1 区
	集气管直接式仪表室、炉间台和炉端台底层	2 区
直立炉	直立炉顶部操作层	1 区
	其他空间及其他操作层	2 区
煤气净化	煤气鼓风机(或加压机)室、萃取剂为轻苯或粗苯脱酚溶剂泵房、苯类产品及回流泵房、轻吡啶生产装置的室内部分、精脱硫装置高架脱硫塔(箱)下室内部分	1 区
	脱酸蒸氨泵房、氨压缩机房、氨硫系统尾气洗涤泵房、煤气水封室	2 区
	硫黄排放冷却室、硫结片室、硫黄包装及仓库	21 区

附录 B 煤的气化制气(含净化装置)室内 爆炸危险环境区域划分

表 B 煤的气化制气(含净化装置)室内爆炸危险环境区域划分

装 置		机房或区域	划分
压力 气化 制气	制气	气化厂房	2 区
		泵房	2 区
	低温甲醇洗	压缩厂房	2 区
		泵房	2 区
	变换及冷却	泵房	2 区
常压 气化 制气	水煤气、两段水 煤气、流化床水 煤气	煤气生产主厂房	1 区
		煤气排送机房	2 区
		煤气管道排水器间	1 区
		煤气计量器室	1 区
	发生炉、两段发 生炉	煤气排送机房	2 区
		煤气管道排水器间	2 区
		煤气计量器室	2 区
	缓冲气罐	煤气进出口阀室内部空间	1 区

附录 C 碎煤加压气化典型指标

表 C 碎煤加压气化典型指标

	指 标	煤 种					
		无烟煤	贫瘦煤	次烟煤	长焰煤	褐煤	
工业 分析	$W_{ar}(\%)$	0~7	0.3(ad)	6.8	13	15~20	
	$A_{ar}(\%)$	6~14	20.8(ad)	23.76	22.62	12~28	
	$V_{ar}(\%)$	2~4	14.4(ad)	25.60	26.40	28~35	
	$FC_{ar}(\%)$	78~85	64.5(ad)	43.84	37.98	45~55	
	粒度	5~20	4~50	6~30	5~50	6~40	
操作 条件	气化压力(MPa)	2.8~3.0	3.0	3.1	3.0	1.8~2.7	
	炉顶温度(°C)	~550	650	480~550	386	250~300	
	汽氧比($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	3.5~5.0	4.7	7.1	7.5	6.0~8.5	
	入炉水蒸气温度(°C)	400	400	400~420	400	350~420	
	排灰温度(°C)	300	280	200~220	340	220	
消耗 指标	氧气消耗率 ($\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$)	0.3~0.4	0.38	0.22	0.207	0.13~0.16	
	蒸汽消耗率 ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	1.4~1.6	1.58	1.57	1.41	0.9~1.2	
	粗煤气产率 ($\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$)	2100	2064	1409	1329	1000~1300	
	煤气 组成 干基	$\text{CO}_2(\%,$ 体积分数)	24.86	26.59	32.6	32.1	32.0
		$\text{CO}(\%,$ 体积分数)	25.26	23.46	15.8	16.72	14.5

续表 C

指 标		煤 种					
		无烟煤	贫瘦煤	次烟煤	长焰煤	褐煤	
消耗 指标	煤气组成干基	H ₂ (%, 体积分数)	40.71	39.45	40.1	39.30	38.3
		CH ₄ (%, 体积分数)	7.46	8.00	9.76	10.2	12.5
		N ₂ ,Ar(%, 体积分数)	1.26	1.33	0.75	0.45	1.5
		O ₂ (%, 体积分数)	0.2	0.2	0.3	0.4	0.2
		C _n H _m (%, 体积分数)	0.15	0.47	0.16	0.73	0.8
		H ₂ S(%, 体积分数)	0.1	0.07	0.15	0.5	0.2
	热值 (kJ·m ⁻³)	高	11593	11698	11219	11969	12517
低		10277	10437	9897	10606	11121	

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 《室外给水设计规范》GB 50013
《建筑给水排水设计规范》GB 50015
《建筑设计防火规范》GB 50016
《氧气站设计规范》GB 50030
《锅炉房设计规范》GB 50041
《供配电系统设计规范》GB 50052
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183
《工业企业总平面设计规范》GB 50187
《公共建筑节能设计标准》GB 50189
《发生炉煤气站设计规范》GB 50195
《防洪标准》GB 50201
《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
《炼焦工艺设计规范》GB 50432
《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770
《工业企业煤气安全规程》GB 6222
《液化石油气》GB 11174
《焦化安全规程》GB 12710
《城镇燃气分类和基本特性》GB/T 13611
《人工煤气》GB/T 13612
《炼焦化学工业污染物排放标准》GB 16171

《天然气》GB 17820

《焦化废水治理工程技术规范》HJ 2022

《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用