

前 言

根据住房城乡建设部《关于印发〈2015 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2014〕189 号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结多年的天然气净化厂工程设计经验,吸收近年来全国各天然气净化厂工程技术研究成果和生产管理经验,参考国内、国外相关标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本规范。

本规范共分 14 章,内容包括:总则、术语、基本规定、厂址选择、总平面布置、工艺装置、辅助生产设施、公用工程、仪表与自动控制、设备及管道组件、防腐与绝热、建筑与结构、供暖通风与空气调节、道路。

本规范由住房城乡建设部负责管理,由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理,由中国石油工程建设有限公司西南分公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送中国石油工程建设有限公司西南分公司(地址:四川省成都市高新区升华路 6 号 CPECC 大厦,邮政编码:610041),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国石油工程建设有限公司西南分公司

参 编 单 位:中国石化工程建设有限公司

西安长庆科技工程有限责任公司

主要起草人:陈运强 肖秋涛 李正才 雒定明 朱学军
汤国军 周明军 赵 琼 宋光红 高海明
陈玉梅 郭江菊 李 科 陈彬源 谢 健
陈 万 陈 庚 刘家洪 王 非 程 林

	蒲远洋	傅贺平	张晓华	秦 耕	孟瑶琳
主要审查人:	陈胜永	王小林	张效羽	宋文中	董光喜
	杨春明	何玉辉	张文超	王思强	刘少宇
	王铁军	郭廷顺	朱 杰	王向阳	吕 智
	石少敏	张庆刚			

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	厂址选择	(6)
5	总平面布置	(8)
5.1	一般规定	(8)
5.2	生产区的布置	(10)
5.3	辅助生产区及火炬区的布置	(11)
5.4	厂前区的布置	(12)
5.5	仓库区及装卸设施的布置	(13)
5.6	围墙大门的布置	(14)
6	工艺装置	(15)
6.1	一般规定	(15)
6.2	工艺方法及参数选用	(17)
6.3	设备的工艺设计	(20)
6.4	装置设备及管道布置	(22)
7	辅助生产设施	(25)
7.1	硫黄成型、包装和储存	(25)
7.2	火炬及放空系统	(26)
7.3	燃料气系统	(26)
8	公用工程	(28)
8.1	给排水及消防	(28)
8.2	供热	(30)
8.3	供配电	(32)

8.4 通信	(38)
9 仪表与自动控制	(39)
9.1 一般规定	(39)
9.2 仪表控制系统设计	(39)
9.3 计算机控制系统	(40)
10 设备及管道组件	(41)
10.1 一般规定	(41)
10.2 选材	(43)
10.3 设计与制造	(43)
11 防腐与绝热	(46)
11.1 防腐	(46)
11.2 绝热	(46)
12 建筑与结构	(48)
12.1 建筑	(48)
12.2 结构	(49)
13 供暖通风与空气调节	(52)
14 道 路	(55)
本规范用词说明	(58)
引用标准名录	(59)

Contents

1	General	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Site selection	(6)
5	General layout	(8)
5.1	General requirements	(8)
5.2	Layout of production areas	(10)
5.3	Layout of auxiliary facilities and flare areas	(11)
5.4	Layout of front plant areas	(12)
5.5	Layout of storage areas, loading and unloading facilities	(13)
5.6	Layout of enclosure and access	(14)
6	Process unit	(15)
6.1	General requirements	(15)
6.2	Process method and parameter selection	(17)
6.3	Process design of equipment	(20)
6.4	Arrangement of unit's piping and equipments	(22)
7	Auxiliary facilities	(25)
7.1	Sulfur forming, packaging and storage	(25)
7.2	Flare and relief system	(26)
7.3	Fuel gas system	(26)
8	Utilities	(28)
8.1	Water supply and drainage and fire fighting	(28)
8.2	Heating	(30)
8.3	Power supply and distribution	(32)

8.4	Telecommunication	(38)
9	Instrumentation and automatic control	(39)
9.1	General requirements	(39)
9.2	Instrumentation control system design	(39)
9.3	Computer control system	(40)
10	Equipment and piping components	(41)
10.1	General requirements	(41)
10.2	Material selection	(43)
10.3	Design and manufacture	(43)
11	Corrosion control and insulation	(46)
11.1	Corrosion control	(46)
11.2	Insulation	(46)
12	Architecture and structure	(48)
12.1	Architecture	(48)
12.2	Structure	(49)
13	Heating ventilation and air conditioning	(52)
14	Roads	(55)
	Explanation of wording in this code	(58)
	List of quoted standards	(59)

1 总 则

1.0.1 为在天然气净化厂设计中贯彻执行国家现行的有关法规和方针政策,统一技术要求,保证设计质量,提高设计水平,以使工程达到技术先进、经济合理、安全可靠、节能环保,运行、管理及维护方便,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于陆上油气田、海洋油气田陆上终端天然气净化厂工程设计。

1.0.3 天然气净化厂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 天然气净化** natural gas conditioning
对天然气进行脱硫(碳)、脱水并对酸气进行处理的工艺过程。
- 2.0.2 天然气净化厂** natural gas conditioning plant
对天然气进行脱硫(碳)、脱水并对酸气进行处理的工厂。
- 2.0.3 工艺装置** process unit
实现某种生产过程,由设备、管道和建(构)筑物组成的组合体,也称为装置,如脱硫(碳)装置、脱水装置、硫黄回收装置、尾气处理装置。
- 2.0.4 联合工艺装置** multiple process units
开工或停工检修均同步进行的组合体。
- 2.0.5 原料气** feed gas
从天然气净化厂界区外进入厂内,待处理的天然气。
- 2.0.6 酸气** acid gas
从酸性天然气中脱出的酸性气体混合物,其主要成分为硫化氢和二氧化碳,并含有少量烃类。
- 2.0.7 净化天然气** purified natural gas
经脱除硫化氢、二氧化碳、水分、液烃或其他有害杂质后符合产品标准的天然气。
- 2.0.8 富胺液** rich solution
在脱硫(碳)装置吸收塔中吸收了硫化氢和二氧化碳等组分后的脱硫(碳)溶液。
- 2.0.9 贫胺液** lean solution
将富液中吸收的硫化氢、二氧化碳等组分去除后供脱硫(碳)装置循环使用的溶液。

2.0.10 过程气 process gas

硫黄回收装置中,从主燃烧炉至最后一级硫黄捕集器之间的工艺气体。

还原吸收法尾气处理装置中,从还原气发生炉(或再热炉)至吸收塔塔顶之间的工艺气体。

2.0.11 尾气 tail gas

克劳斯硫黄回收装置中离开该装置最后一级硫黄捕集器的工艺气体。

2.0.12 还原气 reduction gas

还原吸收法尾气处理装置中,为还原尾气中的二氧化硫等而引入的氢或含有氢和一氧化碳的气体。

2.0.13 排放气 off gas

尾气处理装置吸收塔顶出口气体,或不需要进一步处理,经焚烧后即可排放的脱硫(碳)装置排出的酸性气体或硫黄回收装置尾气。

2.0.14 抗爆阀 blast resistant valve

安装在抗爆建筑的洞口上,能抵抗来自建筑物外部爆炸冲击波的特种风阀。

2.0.15 生产污水 contaminated industrial wastewater

生产过程中产生的含有可燃液体、化学药剂或有毒有害物质,并对人或环境产生严重影响的水。

2.0.16 生产废水 non-contaminated industrial wastewater

由循环水场、锅炉房、给水处理场等装置排出的污染程度较轻的水。

2.0.17 污染雨水 contaminated rainwater

工艺装置区、罐区等区域内受污染的雨水。

3 基本规定

- 3.0.1** 天然气净化厂的厂址、设计处理能力、同类装置的套数和单套装置的设计处理能力应根据资源条件、油气田开发方案和总工艺流程所确定的原则以及净化天然气管网的连接状况合理确定。
- 3.0.2** 天然气净化厂的设计压力应由集气、输气系统总工艺流程确定。
- 3.0.3** 无增压和节流的天然气净化过程宜采用同一个设计压力。
- 3.0.4** 天然气净化厂的设计处理能力(按标准状态下气体体积计)应为每开工日处理原料气量。
- 3.0.5** 各工艺装置的设计年工作天数不应少于330d。
- 3.0.6** 各工艺装置、辅助生产设施、公用工程的设计能力应以全厂物料和能量综合平衡的结果为依据,协调均衡。
- 3.0.7** 当天然气净化厂分期建设时,辅助生产设施、公用工程除经技术经济论证一次建成合理外,宜随工艺装置分期建设,但应留有续建场地并兼顾各期工程的衔接。
- 3.0.8** 天然气净化厂的设计宜采用国内外成熟适用的新工艺、新技术、新设备和新材料。
- 3.0.9** 天然气净化厂的工艺方法及总工艺流程应根据原料气的组成、产品质量标准、综合利用、节约能源和保护环境等要求合理选择。
- 3.0.10** 产品设计质量标准应符合国家现行的产品标准。
- 3.0.11** 污染物排放应满足国家现行标准的规定及工厂所在地环保要求。
- 3.0.12** 新建天然气净化厂的工艺装置操作弹性宜为设计负荷的

50%~100%。

3.0.13 天然气净化厂宜集中设置分析化验室。

3.0.14 天然气净化厂配备的防毒设施应符合现行行业标准《气体防护站设计规范》SY/T 6772 的规定。

3.0.15 天然气净化厂应设置氮气系统。

3.0.16 天然气净化厂外部工程设计应与油气田的相应系统协调一致。

3.0.17 天然气净化厂的等级划分、区域布置和总平面布置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

4 厂址选择

4.0.1 厂址选择应符合下列规定：

1 应符合城乡规划、土地利用、环境保护、安全卫生等方面的相关要求；

2 应符合油气田地面建设总体规划，宜靠近气源；

3 应根据原料天然气集气干线和净化天然气输气管道的走向合理确定；

4 应远离城镇、重要公共建筑、居住区，且宜位于城镇、重要公共建筑和居住区全年最小频率风向的上风侧；

5 宜具有方便、畅通和经济的交通运输条件；

6 应具有满足近期建设的用地面积和适宜建厂的地形条件，并应根据油气田远期规划留有足够的发展用地；

7 应具有良好的大气扩散条件；在山区和丘陵地区，应避开窝风地段；

8 宜具有充足、可靠、满足企业发展需要的水源和电源；

9 宜选用荒地、劣地，不得占用基本农田；

10 宜具有良好的工程地质和水文地质条件；

11 应经技术经济比较后合理确定。

4.0.2 厂址不应选择在下列地段和地区：

1 发震断层和抗震设防烈度为9度及以上的地区；

2 崩塌、滑坡、泥石流、流沙、溶洞等直接危害的地段；

3 采矿塌落(错动)区地表界限内；

4 爆破危险区界限内；

5 对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内；

6 生活居住区、文教区、饮用水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域；

7 有严重放射性物质污染的影响区；

8 受海啸或潮涌危害的地区；

9 IV级自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；

10 具有开采价值的矿场区。

4.0.3 厂址选择应同时落实水源地、取水口和排水口的位置，且排水口应位于取水口的下游。

4.0.4 天然气净化厂的防洪排涝设计应符合下列规定：

1 天然气净化厂的防洪排涝应与所在地区的防洪排涝设施统筹考虑；当区域无防洪排涝设施时，天然气净化厂内地面设计标高应比按防洪设计重现期计算的设计水位（包括壅水和风浪袭击高度）高 0.5m，在技术经济合理的条件下，也可采用提高主要设备和建筑物标高的方法。

2 天然气净化厂的防洪设计重现期应为 25 年～50 年。

5 总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 总平面布置应根据天然气净化厂的生产规模、工艺流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理及企业发展的要求,结合当地自然条件和依托条件合理布置。

5.1.2 天然气净化厂宜根据功能分区进行总平面布置,功能分区宜分为生产区、辅助生产区、火炬区、厂前区和仓库区。

5.1.3 总平面布置应节约用地,并应符合下列规定:

- 1 工艺装置宜露天化联合集中布置;
- 2 生产联系密切、性质相近的设施或建筑物,在满足生产要求、符合安全环保的前提下,宜合并建设;
- 3 应按生产规模和功能分区合理确定通道宽度;
- 4 功能区块和建筑物、构筑物的外形宜规整;
- 5 功能区块以及功能区块内各项设施之间应紧凑、合理布置。

5.1.4 总平面布置应统一规划,预留发展用地应符合下列规定:

- 1 应根据工艺流程、生产管理、交通运输等因素布置;
- 2 宜预留在厂外或厂区边缘,且应考虑后期工程的施工、运输和生产的影响;
- 3 在满足生产设施发展用地的同时,还应考虑辅助生产设施、公用工程、交通运输、仓储设施和管线敷设等相应的发展用地。

5.1.5 厂区通道宽度应符合下列规定:

- 1 符合通道两侧建筑物、构筑物、露天设备对防火、消防、安全、卫生的间距要求;
- 2 符合管线、管廊布置要求;

- 3 符合竖向设计要求；
 - 4 符合施工、安装及检修要求；
 - 5 符合预留发展用地要求。
- 5.1.6** 总平面布置应充分结合地形、工程地质、水文地质条件，并应符合下列规定：
- 1 建筑物、构筑物和工艺装置区的长轴宜平行于等高线布置；
 - 2 应结合地形和竖向设计，为物料自流运输创造条件；
 - 3 荷载较大的建筑物、构筑物和工艺设备宜布置在挖方区或土质均匀地基承载力较大的区域。
- 5.1.7** 天然气净化厂的人流和货流应合理组织，并应符合下列规定：
- 1 运输线路的布置应保证货流顺畅、短捷、不折返；
 - 2 人流与货流应分流，避免交叉；
 - 3 应避免进出厂主要货流与净化厂外部交通干线的平面交叉。
- 5.1.8** 可能散发可燃、有毒气体的生产、储存、装卸设施，宜布置在人员集中场所、明火或散发火花地点全年最小频率风向的上风侧。
- 5.1.9** 总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。
- 5.1.10** 总平面布置应防止烟、雾、粉尘、振动、噪声等对周围环境的影响，污染大的设施应远离对污染敏感的设施。
- 5.1.11** 产生噪声污染的设施宜集中布置，并应远离厂区围墙、厂前区和要求安静的场所。噪声控制设计应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 及《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。
- 5.1.12** 厂内人员集中场所的布置应符合下列规定：
- 1 布置在人流主要出入口处且与城镇或居住区联系方便的

地点；

- 2 宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧；
- 3 远离爆炸危险源和高毒泄漏源；
- 4 宜位于地势较高处；
- 5 具有明确、畅通的逃生路线。

5.2 生产区的布置

5.2.1 工艺装置区的布置应符合下列规定：

- 1 符合工艺流程要求；
- 2 与辅助生产设施相互协调；
- 3 有利于人员安全和生产管理；
- 4 方便施工、安装和检修；
- 5 生产上联系密切的工艺装置区和辅助生产设施宜布置在同一个台阶上；
- 6 装置区预留用地宜位于装置区边缘；
- 7 宜布置在人员集中场所、明火地点或散发火花地点全年最小频率风向的上风侧。

5.2.2 储罐区的布置应符合下列规定：

- 1 液体硫黄、天然气凝液的火灾危险性类别划分，液体硫黄、天然气凝液储罐之间以及液体硫黄、天然气凝液储罐区与其周围设施之间的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定；
- 2 液体硫黄、天然气凝液储罐区宜布置在地势较低处；
- 3 液体硫黄、天然气凝液储罐区应设置防火堤，防火堤的设计应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定；
- 4 天然气凝液储罐区宜布置在人员集中场所、明火地点或散发火花地点全年最小频率风向的上风侧；
- 5 液体硫黄储罐区宜靠近硫黄成型区布置；

6 天然气凝液储罐区宜布置在厂区边缘。

5.3 辅助生产区及火炬区的布置

5.3.1 变配电站的布置应符合下列规定：

1 采用架空输电线路的总变电站应布置在厂区边缘，区域变配电站应靠近负荷中心；

2 不应布置在地势低洼地段；

3 应远离高温、强振源地段；

4 宜布置在生产、储存或装卸较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的场所全年最小频率风向的下风侧；

5 宜布置在产生水雾的场所冬季最大频率风向的上风侧。

5.3.2 锅炉房宜靠近负荷中心，且宜布置在地势较低处。

5.3.3 空气氮气站的布置应符合下列规定：

1 应布置在空气洁净的地段，宜位于可能散发可燃、有毒、腐蚀性气体及粉尘场所全年最小频率风向的下风侧；

2 液氮、液氧空分设备的吸风口与散发可燃气体场所的防护距离应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的规定；

3 压缩空气设备或厂房应靠近负荷中心，与有噪声、振动防护要求场所的防护距离应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。

5.3.4 给水处理场宜布置在原水进厂的方位，且应避免粉尘、有毒气体、污水对水质的影响。

5.3.5 循环水场的布置应符合下列规定：

1 应靠近负荷中心；

2 应远离火炬、加热炉等热源体；

3 应避免可溶于水的化学物质和粉尘影响水质；

4 宜布置在变配电站、主干道路、露天工艺装置冬季最大频率风向的下风侧；

5 宜布置在通风良好的开阔地段；

6 冷却塔与相邻设施的最小水平间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。

5.3.6 污水处理场的布置应符合下列规定：

- 1 宜位于厂区或居住区全年最小频率风向的上风侧；
- 2 宜位于厂区边缘且处于全厂地势较低处；
- 3 宜布置在靠近污水排放出口的地段。

5.3.7 事故存液池及雨水收集池宜靠近污水处理场布置，且宜位于地势较低处。

5.3.8 火炬的布置应符合下列规定：

- 1 宜位于生产区、全厂性重要设施全年最小频率风向的上风侧；
- 2 应避开窝风地带；
- 3 当有多个火炬塔架时，宜集中布置在同一个区域，辐射热不应影响相邻火炬的检修和运行。

5.4 厂前区的布置

5.4.1 集中控制室的布置应符合下列规定：

- 1 宜布置在爆炸危险区以外；
- 2 与主要货物运输道路的距离不宜小于 15m；
- 3 宜位于工艺装置区全年最小频率风向的下风侧；
- 4 应远离振动、噪声源和较大电磁干扰的场所。

5.4.2 分析化验室的布置应符合下列规定：

- 1 宜位于工艺装置区、罐区、循环水场全年最小频率风向的下风侧；
- 2 宜具有良好的朝向；
- 3 应远离振动、噪声源和较大电磁干扰的场所；装有防振要求较高的仪器、设备的分析化验室的防振间距以及装有精密仪器、设备的分析化验室允许振动的速度、频率、振幅应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。

5.4.3 厂内消防站的布置应符合下列规定：

- 1 应使消防车能迅速、方便地到达厂内各区域；
- 2 应避开噪声源；
- 3 宜避开厂区主要人流道路；
- 4 消防站门前不应有管廊等障碍物；
- 5 消防车库的大门应面向道路，且与道路边缘的距离不应小于15m，门前地面应坡向道路；
- 6 宜位于工艺装置区、罐区、火炬区全年最小频率风向的下风侧。

5.4.4 维修车间的布置应符合下列规定：

- 1 宜位于厂区边缘且靠近人流出入口的地段，并应有较为方便的交通运输条件；
- 2 应远离对维修车间的噪声、振动敏感的设施；
- 3 宜位于工艺装置区、罐区、火炬区全年最小频率风向的下风侧。

5.5 仓库区及装卸设施的布置

5.5.1 仓库区及装卸设施的布置应符合下列规定：

- 1 仓库区可与装卸设施联合布置，且宜布置在厂区边缘；
- 2 仓库区及装卸设施宜设置围栏或围墙与厂内其他设施分开，独立成区布置；
- 3 仓库应按储存物品的性质进行分类、合并建设；
- 4 宜在汽车装卸场附近的厂外设置等待装卸车的停车场；
- 5 汽车装车场的汽车衡宜布置在方便称重的地带，且不应影响其他车辆正常通行。

5.5.2 厂内运输线路的布置应符合下列规定：

- 1 应与厂外铁路的进线方位、厂外道路和码头的位置相适应；
- 2 应合理组织人流和货流，避免交通繁忙的线路之间平面

交叉；

3 铁路沿线宜作为铁路货位利用的场地，不宜布置与铁路运输无关的建(构)筑物。

5.5.3 天然气凝液铁路和汽车装卸设施应布置在空气流通条件较好的地段，应远离人员集中场所以及有明火或散发火花的地点。

5.5.4 叉车库和电瓶车库宜靠近用车的库房布置，并宜与用车的库房或用车装置区的建筑物合并建设。

5.6 围墙大门的布置

5.6.1 厂区应设置围墙，总变电站、仓库区及装卸设施宜单独设置围墙与厂区分隔。

5.6.2 出入口的设置应符合下列规定：

1 可供消防车进出的主要出入口，其设置数量应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183的规定；

2 人流出入口和货流出入口应分开设置，且在紧急情况下应能相互连通；

3 在距离主要出入口较远的地段，巡视或检修人员较多的地点附近应设逃生门，厂外通往逃生门的路线应保证畅通，含硫天然气净化厂的逃生门宜位于可能散发硫化氢等有毒气体的工艺装置区全年最小频率风向的下风侧。

6 工艺装置

6.1 一般规定

- 6.1.1 装置设计应采用先进、合理、成熟、可靠的工艺方法和完善的配套设施。
- 6.1.2 装置设计应满足正常开工、停工及紧急事故处理的需要。
- 6.1.3 装置宜按照联合工艺装置设计。
- 6.1.4 工艺设备应以装置设计操作上限的物料平衡、热平衡为设计依据,选择合理的设计参数进行计算。
- 6.1.5 连续运转的泵应设置备用泵;液体硫黄输送泵无论是否连续操作,均应设置备用。
- 6.1.6 进出装置的管线应与天然气净化厂系统管线协调一致,并应符合工厂总工艺流程的流向。
- 6.1.7 进入装置的蒸汽主管上应设隔断阀,从蒸汽主管上引出的分支管线上亦应设隔断阀,隔断阀的位置应靠近蒸汽引出点。
- 6.1.8 汽轮机、蒸汽喷射器、重沸器等重要设备所用蒸汽和灭火蒸汽均应从蒸汽主管单独引出。
- 6.1.9 出冷却设备的循环水温度不宜超过 45℃,装置内循环水的压力损失不宜大于 0.2MPa。
- 6.1.10 安全阀的设置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。
- 6.1.11 在同一压力系统中,压力来源处已有安全阀,在压力来源与设备之间无阀门隔断时,则其余设备可不设安全阀。扫线蒸汽不宜作为压力来源。
- 6.1.12 进出天然气净化厂的天然气管道应设截断阀。一、二、三、四级站场应设紧急截断阀。当采用手动截断阀时,应能在事故

状况下易于接近且便于操作。当站场内有两套及两套以上天然气净化装置时,每套装置的天然气进出口管道均应设截断阀。

6.1.13 安全阀的整定压力不应高于设备的设计压力,弹簧式安全阀整定压力应按照表 6.1.13-1 确定,先导式安全阀整定压力应按照表 6.1.13-2 确定。

表 6.1.13-1 弹簧式安全阀的整定压力(MPa)

最高操作压力	安全阀整定压力
$P \leq 1.8$	$P + 0.18$
$P > 1.8$	$1.1P$

表 6.1.13-2 先导式安全阀的整定压力(MPa)

最高操作压力	安全阀整定压力
$P \leq 1.8$	$P + 0.18$
$P > 1.8$	$1.05P$

6.1.14 闪蒸罐安全阀的泄放量,应为吸收塔底液位调节阀全开时的阀芯面积及操作条件下调节阀前后的压差计算的气体通过量。脱硫(碳)装置再生塔(或酸气分离器)安全阀的泄放量,应为回流中断时塔顶最大的气体量。

6.1.15 安全阀应按计算所得的喷嘴面积,结合定型产品系列选用。

6.1.16 安全阀泄放的可燃、有毒气体应密闭排放至火炬。水蒸气泄放可排入大气。

6.1.17 安全阀泄放管线直径计算应符合下列规定:

1 单个安全阀泄放管直径,应按背压不大于该阀允许的最大背压确定,且不应小于安全阀出口直径;

2 连接多个安全阀的泄放管直径应按在这些安全阀中由同一原因引起可能同时泄放所产生的背压,不大于可能同时泄放的任何安全阀允许的最大背压确定。

6.1.18 安全泄放时,可能使泄放介质的温度低于水的冰点或烃类水合物的形成温度的安全泄放管线应设置防堵设施。

6.1.19 对于可能产生凝液并导致冰堵的管道应设置防堵设施。对于收集易于冻结液体的容器应设置保温或伴热措施。

6.2 工艺方法及参数选用

6.2.1 原料气中硫含量低、处理规模较小的脱硫装置,可采用吸附法脱硫。

6.2.2 当采用湿法脱硫(碳)时,宜采用甲基二乙醇胺法。

6.2.3 原料气中酸气(包括硫化氢和二氧化碳)分压较高或需要部分脱除原料气中的有机硫化物,可选用物理化学溶剂脱硫。

6.2.4 原料气中二氧化碳与硫化氢的摩尔比值较大,需要限制二氧化碳脱除率时,宜选用甲基二乙醇胺法选择性脱硫。

6.2.5 原料气中二氧化碳与硫化氢的摩尔比值较大,需要提高二氧化碳脱除率时,宜选用配方溶剂脱硫。

6.2.6 天然气脱水设计应符合现行行业标准《天然气脱水设计规范》SY/T 0076 的规定。

6.2.7 当天然气组成中丙烷及更重的烃类组分较多时,宜进行天然气凝液的回收。天然气凝液回收的设计应符合现行行业标准《天然气凝液回收设计规范》SY/T 0077 的规定。

6.2.8 酸气中的 H_2S 浓度较高,能在主燃烧炉中维持稳定燃烧时,应采用全部酸气进入主燃烧炉的直流式流程;酸气中的 H_2S 浓度较低,在主燃烧炉中不能维持稳定燃烧时,应采用部分酸气进入主燃烧炉的分流式流程。

6.2.9 硫黄回收及尾气处理方法的选择应以环境保护法规及相关环境保护标准的要求为依据。

6.2.10 硫化氢含量大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放气应经焚烧后排入大气。排放气焚烧后应设人工采样口及在线监测仪,并应符合现行行业标准《固定污染源烟气排放连续监测技术规范要求》HJ/T 75 及《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397 的规定。

6.2.11 甲基二乙醇胺法溶液的浓度和酸气(包括硫化氢和二氧化碳)

化碳)负荷应符合下列规定:

1 甲基二乙醇胺溶液的质量分数不宜大于 50%;

2 溶液的酸气负荷应根据吸收塔的操作条件、原料气组成计算确定;当采用碳钢设备时,酸气负荷不宜大于 0.6mol/mol (酸气/胺)。

6.2.12 物理化学溶剂组成应根据不同的原料气体组成,经计算或实验确定。

6.2.13 高含 CO_2 原料气采用活化甲基二乙醇胺法脱碳时,溶液的质量浓度宜为 40%。

6.2.14 采用甲基二乙醇胺溶剂和物理化学溶剂脱硫(碳)时,出吸收塔富液应降压闪蒸。当原料气中含有天然气凝液时,闪蒸罐、酸气分离器应设撇油口。

6.2.15 采用甲基二乙醇胺溶剂和物理化学溶剂脱硫(碳)时,闪蒸气宜作为燃料气使用,闪蒸罐的操作压力应满足工艺流程需要。

6.2.16 高含 CO_2 原料气采用活化甲基二乙醇胺法脱碳时,应设置富液闪蒸罐,闪蒸罐的操作压力宜大于 1.0MPa(g) 。

6.2.17 当采用溶液法脱硫(碳)时,根据天然气中可能夹带的杂质情况,在天然气进入脱硫(碳)吸收塔前应设置天然气重力分离器、过滤分离器或聚结式过滤器。三种分离器可以组合使用。

6.2.18 脱硫(碳)溶液系统应设置活性炭过滤器,并应在活性炭过滤器前后设置机械过滤器。

6.2.19 采用 MEA 或 DEA 溶剂脱硫时,应设置溶液复活设施。

6.2.20 溶液配制用水宜为除氧水或水蒸气凝结水。

6.2.21 胺法脱硫(碳)溶液在碳钢管道内的流速应符合下列规定:

1 甲基二乙醇胺法脱硫(碳),所有胺液管道内溶液流速应低于 1m/s ,吸收塔至换热器管程的富液流速宜为 $0.6\text{m/s}\sim 0.8\text{m/s}$;

2 物理化学溶剂脱硫(碳),富液管线流速宜为 $0.8\text{m/s}\sim 1.0\text{m/s}$ 。

6.2.22 克劳斯硫黄回收装置应有良好的酸气/空气比率控制系统,宜设置尾气在线分析反馈控制系统。

6.2.23 克劳斯硫黄回收装置主燃烧炉的燃烧器应有良好的结构,过程气在燃烧炉内的停留时间不宜大于 3s。

6.2.24 常规克劳斯反应器催化剂装入量可按 1m^3 催化剂每小时通过 $1000\text{m}^3\sim 1400\text{m}^3$ 过程气计算。

6.2.25 低温克劳斯工艺的转化器的催化剂装入量应根据切换周期、潜硫量、所选催化剂的硫容量等计算确定。

6.2.26 克劳斯硫黄回收装置末级冷凝器应设置良好的捕雾设施。

6.2.27 液硫应进行脱气,脱气后每千克液硫中硫化氢含量不宜大于 10mg。

6.2.28 硫黄回收主燃烧炉出口余热锅炉的蒸汽压力,宜与全厂蒸汽管网的压力等级匹配。其他蒸汽发生器的蒸汽压力,应按工艺条件和充分利用余热的原则确定。

6.2.29 液硫管线宜用蒸汽夹套保温,自流的液硫管线坡度不宜小于 1%。

6.2.30 还原吸收法尾气处理装置宜采用还原气体发生炉产生还原气并预热尾气。

6.2.31 还原气体发生炉设计应符合下列规定:

- 1 还原气体发生量应满足加氢要求;
- 2 设计供风量与燃料气理论燃烧所需风量之比宜为 0.75~

0.95;

- 3 燃烧段应设蒸汽注入口;
- 4 燃烧器结构应满足工艺需要,保证预混合良好;
- 5 炉出口温度宜在 $230^{\circ}\text{C}\sim 290^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.32 加氢反应器设计应符合下列规定:

- 1 宜选用钴-钼催化剂;
- 2 床层设计温度应根据催化剂性能决定,最高不应超过

400℃；

3 反应器内催化剂装入量宜按 1m^3 催化剂每小时通过 $1300\text{m}^3\sim 1600\text{m}^3$ 过程气计算。

6.2.33 还原吸收法尾气处理装置余热锅炉出口的过程气，宜采用急冷塔直接水冷。冷却水应经过滤并循环使用，pH 值应控制在 6.5~7.0 范围内，急冷塔排放水应经汽提处理。

6.2.34 还原吸收法尾气处理装置过程气净化应选用对硫化氢选择吸收性能好的吸收剂。

6.3 设备的工艺设计

6.3.1 甲基二乙醇胺法的吸收塔和再生塔设计应符合下列规定：

1 宜采用浮阀塔，当塔径小于 0.8m 时，可采用填料塔；吸收塔应有良好的除雾设施；

2 当采用浮阀塔时，塔板数应根据净化天然气质量标准和对 CO_2 吸收率的要求经计算确定，吸收塔和再生塔的板间距宜取 0.6m；

3 当采用填料塔时，填料塔的设计空塔气速不宜大于泛点流速的 60%，填料高度由所需理论板数确定。

6.3.2 气液重力分离器分离液滴的粒径宜大于或等于 $100\mu\text{m}$ 。

6.3.3 脱硫(碳)溶液前过滤器分离固体颗粒粒径范围宜为 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。活性炭过滤器后过滤器分离固体颗粒粒径范围宜为 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

6.3.4 脱硫(碳)再生塔底重沸器宜选用釜式重沸器。

6.3.5 工艺装置用泵宜选用离心泵。选泵时所需的流量、扬程均应按物料平衡及水力计算结果增加 5%~10% 确定。小流量、高扬程的工艺装置泵可选用容积式泵；脱硫(碳)装置溶液循环泵宜选用离心泵，在吸收系统和再生系统压差且溶液循环量较大时，经技术经济比较后，溶液循环泵可采用水力透平回收富液的部分能量。

6.3.6 采用溶剂脱硫(碳)、脱水、尾气处理的装置应设钢质立式溶剂罐,罐的个数宜为两个,单罐容量应能储存检修时装置排出的全部溶液。罐的充满系数宜按 0.85 计。在环境温度下储存的溶液黏度较大,影响抽出或会凝固时,罐内应设加热设施。对于接触空气易于氧化变质的溶液,储罐应设氮气保护设施。

6.3.7 对桶装环丁砜、二异丙醇胺及其他化学药剂,在环境温度下存放会变稠或凝固时,应设置专门的加热设施。

6.3.8 采用溶剂脱硫(碳)、脱水、尾气处理的装置,应设溶液回收管线和溶液回收罐。

6.3.9 在有高压、中压蒸汽系统的天然气净化厂中,风机、泵宜用背压式汽轮机作原动机,备用的风机、泵应采用电动机作为原动机。

6.3.10 克劳斯硫黄回收装置的主燃烧炉、再热炉及尾气处理装置的还原气发生炉等设备,不应设置防爆门;应提高设计压力,使之能承受由于设备内部介质发生爆炸时所产生的最大压力;隔热系统的设计应使金属外壳温度保持在 $150^{\circ}\text{C}\sim 340^{\circ}\text{C}$ 的范围;应设置遮雨棚。

6.3.11 克劳斯硫黄回收装置的废热锅炉的高温气流入口侧管束的管口应加陶瓷保护套管。

6.3.12 克劳斯硫黄回收装置的冷凝器宜选用管壳式冷凝器,应按蒸汽发生器的要求进行设计,卧式硫黄冷凝冷却器应有 1° 的倾角坡向液硫出口侧。

6.3.13 硫黄回收装置的风机宜采用离心式,并应有备用。

6.3.14 尾气处理装置的吸收塔宜为浮阀塔盘板式塔,设计应符合下列规定:

- 1 塔板设计应控制较小的二氧化碳吸收率;
- 2 塔板层数应根据净化要求由计算确定;
- 3 塔上应设置 2 个~3 个贫胺液入口。

6.3.15 急冷塔宜为填料塔。

6.4 装置设备及管道布置

6.4.1 工艺装置或联合工艺装置的布置应符合安全生产、环境保护、工艺流程以及工厂总体布置要求,并满足施工、操作、维修和消防的需要。

6.4.2 工艺装置布置时,对地下管线(管沟)、电缆(电缆沟)以及其他地下构筑物应统一安排合理布置。

6.4.3 大型设备、管线及阀门的检修吊装宜采用机动起重设备,并预留相应场地;对不能使用机动起重设备进行检修的设备、管道及阀门,宜设置固定吊装设施。

6.4.4 当利用厂内道路作为机动起重设备吊装检修通道有困难时,装置内部应设检修通道或检修场地。

6.4.5 装置内部的设备及建(构)筑物的间距,除应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定,并满足设备检修所需的场地和通道外,还应符合下列规定:

- 1 操作频繁或经常有人通行处,净距不应小于 1.0m;
- 2 操作不频繁处,净距不宜小于 0.8m。

6.4.6 单排布置的塔式容器或立式容器宜中心线对齐;当采用联合平台时,宜切线对齐;人孔或手孔宜布置在同一方向,并应朝向检修通道或空地。

6.4.7 卧式容器成组布置时,宜将一端鞍座中心线或封头切线对齐;当卧式容器一端有人孔时,人孔宜布置在离管廊远的一端。

6.4.8 管壳式换热设备除因工艺需要,宜布置在地面上,并应符合下列规定:

- 1 重叠布置时,不宜超过两层;
- 2 浮头式换热设备的管箱应有抽芯场地,长度应为管束长加 1.5m(包含管箱及封头长度);浮头端应留有净空不小于 1.2m 的场地;
- 3 管壳式换热设备周围的管线不应妨碍设备的吊装或检修。

- 6.4.9** 布置在平台上的管壳式换热器、重沸器应符合下列规定：
- 1 重叠布置时，不宜超过两层，重沸器应单层布置；
 - 2 换热器抽芯端平台护栏宜采用可拆卸式；
 - 3 当使用机动起重设备吊装检修时，平台应为吊装设备提供良好的工作条件；
 - 4 当不能使用机动起重设备吊装检修时，应设置固定吊装设施；
 - 5 平台应留有临时存放可拆卸部件的位置；
 - 6 布置在框架内部的换热器，换热器应能整体移出。
- 6.4.10** 空冷器布置应符合下列规定：
- 1 应避免吸入热空气，并应防止热空气循环；
 - 2 空冷器宜集中布置在管廊上方或构架顶层，并应为管束、风机和电机的拆卸及更换留有足够的场地和通道；
 - 3 空冷器的一侧应有将其吊到地面进行检修的场地和通道；
 - 4 空冷器下部不宜布置输送或储存液化烃设备；不宜布置操作温度高于自燃点或 250℃ 可燃液体设备；不宜布置有散发腐蚀性气体设备。
- 6.4.11** 除硫黄回收装置及尾气处理装置的主燃烧炉、再热炉等正压燃烧设备外，明火设备宜靠近装置边缘集中布置，并应位于散发可燃气体，以及甲_A、甲_B、乙_A 类可燃液体设备的年最小频率风向的下风侧。
- 6.4.12** 泵宜露天布置，当环境条件影响设备操作维护时宜采用室内布置。
- 6.4.13** 泵宜靠近吸入端的设备布置，吸入端设备安装高度及管道长度应满足泵所需净正吸入压头。
- 6.4.14** 动设备应留有足够的检修场地。
- 6.4.15** 管道布置应满足管道柔性、设备管口允许的作用力和力矩要求。
- 6.4.16** 装置内工艺管道、蒸汽管道、空气管道及电缆或仪表管

道、线缆宜架空布置。新鲜水管道、循环水管道宜埋地敷设。

6.4.17 装置内主管廊上管道可多层布置。上下两层管道的管底标高差不宜小于 1.2m。管廊下层的管道或横梁与地面间净空不应小于 2.2m。

6.4.18 装置区主管廊下的适当位置,有人孔的塔平台,以及其他必要地点应设置公用工程服务站。

6.4.19 装置内操作频繁的阀门或界区阀门宜布置在地面或平台上便于操作的高度,阀门的手轮宜位于地面或平台面上 1.2m 位置。

6.4.20 安放溶剂低位罐的地坑应设置围栏。坑底应有排水管与生产污水管道直接相通,当坑底标高低于污水管道,宜设置抽水设备抽吸坑底污水或雨水,不宜为了坑底排水而降低污水管道的标高。

6.4.21 天然气净化厂应在装置区的合适位置设置洗眼器。

7 辅助生产设施

7.1 硫黄成型、包装和储存

- 7.1.1 全厂的硫黄成型、包装和储存设施宜集中设置。
- 7.1.2 硫黄成型工艺宜根据硫黄产量、质量要求确定。
- 7.1.3 当选用多台硫黄成型机及配套的包装设备时,宜采用统一形式和规格的成型机和包装设施。
- 7.1.4 当成型机日工作时间超过 16h,应设置备机,成型机的总产能应具有 20%的余量。
- 7.1.5 袋装的固体硫黄成品根据运输和装卸条件,宜采用每袋硫黄质量 50kg、500kg 和 1000kg。
- 7.1.6 硫黄储存设施的容量,应根据硫黄产量和运输条件确定;对以汽车运输为主的天然气净化厂,硫黄储存设施的总容量宜大于 20d 硫黄产量。
- 7.1.7 液硫储罐应采用钢质立式储罐,设计应符合下列规定:
- 1 充满系数应为 0.85;
 - 2 储罐外壁及顶部应设隔热层,顶部外侧应设蒸汽伴热管;
 - 3 储罐内部应设置便于检修更换的加热盘管,盘管应分组设置并可单独切断,当其中一组盘管停止使用时,其他盘管应能供给储罐所需的全部热量;加热蒸汽宜用压力为 0.4MPa 的饱和蒸汽;
 - 4 储罐顶部应设置通气管,管口应加设防雨罩;
 - 5 储罐顶部应设置人工测量液位的开口或观察孔;
 - 6 应设置固定式蒸汽灭火系统;灭火蒸汽应从饱和蒸汽主管顶部引出,蒸汽压力宜为 0.4MPa~1.0MPa,灭火蒸汽用量应按储罐容量和灭火蒸汽供给强度计算确定,供给强度应不小于 $0.0015\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$;灭火蒸汽控制阀应设在围堰外。

7.1.8 液硫储罐的四周应设置闭合的不燃烧材料防火堤，堤高应为 1m。堤内容积不应小于一个最大液体硫黄储罐的容量；堤内侧至罐的净距不宜小于 2m。

7.1.9 固体硫黄仓库的设计应符合下列规定：

1 宜为单层、半敞开式建筑；

2 每座仓库的总面积及每个防火分区的面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

7.1.10 在有液硫用户的情况下，厂内应设液硫装车设施。

7.1.11 湿法成型机应配置工艺水中细粉硫分离设施、细粉硫再熔设施。

7.2 火炬及放空系统

7.2.1 天然气净化厂放空系统的设计应符合国家现行标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 和《卸压和减压系统指南》SY/T 10043 的规定。

7.2.2 火炬及放空系统的设计应能适应开、停工与不同事故条件下放空气体组成和流量的变化；且火炬对周围设备和操作维修场所的热辐射应在允许范围内。

7.2.3 天然气净化厂放空系统泄放量应经过分析计算后确定。

7.2.4 天然气净化厂放空系统宜分为高压和低压两个独立的系统。

7.2.5 放空总管应设置吹扫设施。

7.2.6 天然气净化厂放空系统管网的干管马赫数不宜大于 0.5，支管马赫数不宜大于 0.9。

7.2.7 火炬采用速度密封器时，火炬出口安全流速不应小于 0.012m/s。

7.3 燃料气系统

7.3.1 天然气净化厂所需的燃料气，宜使用本厂或所在油气田的

低压天然气。

7.3.2 天然气净化厂应设置专用的燃料气系统,统一供应全厂的燃料气。在某些设备所需燃料气质量要求较高,厂内燃料气系统所提供燃料气质量不能满足要求且用量较大时,宜在全厂燃料气系统外单独设置燃料气系统为其供气。

7.3.3 燃料气、燃料气配气管网的设计应符合下列规定:

1 天然气净化厂内应纳入燃料气系统的低压气,均应接入燃料气管网,不得就地或就近接至用气设备;

2 燃料气配气管网宜按照枝状设计;

3 燃料气配气管网的操作压力不宜大于 0.5MPa;

4 燃料气管网应有压力控制或调节手段;

5 有凝液的燃料气管网的始端应设分离器,并应有排液和防冻措施;

6 燃料气管网的始端应设安全泄放和计量设施;

7 当工业用燃料气的气质符合生活用气标准时,生活用燃料气可由天然气净化厂燃料气管网接出,但应单独设置调压设备和计量仪表。

8 公用工程

8.1 给排水及消防

8.1.1 给水水源的选择应进行水资源的勘察,经技术经济比较确定。水源应充分依托已有给水工程设施,避免重复建设。

8.1.2 给水方案应根据用水要求、水源条件、输水工艺及工程发展因素确定。

8.1.3 输配水系统设计应符合下列规定:

1 宜采用一条输水管道和调节池(罐);

2 输水管道设计流量,当有调节水池(罐)时,应按最高日平均时用水量确定;当无调节水池(罐)时,应按最高日最高时用水量确定;

3 调节水池(罐)设计应符合下列规定:

1) 调节水池(罐)的有效容积,应根据水源供水量、用水量、调节水量、消防储备水量、抢维修因素确定,并不宜小于天然气净化厂 12h 的最高日平均时用水量;当调节水池(罐)同时储存生产、生活用水和消防用水时,应有消防用水不作他用的技术措施;

2) 调节水池(罐)的容积大于 500m^3 时,个数或分格数不宜少于两个,并能单独工作和分别泄空;

3) 调节水池(罐)应有保证水的流动、避免死角、防止污染、便于清洗和通风等措施;当储存生活饮用水的水池(罐)内的贮水 48h 内不能得到更新时,应设置水消毒处理装置。

8.1.4 设计用水量应根据下列各项用水量计算确定:

1 正常生产用水量;

- 2 不停产检修时的检修用水量；
 - 3 厂内及生活区职工生活用水量和淋浴用水量；
 - 4 绿化和浇洒道路用水量；
 - 5 未预见水量(按 1 项~4 项用水量总和的 10%~15%计)；
 - 6 消防补充水量。
- 8.1.5 循环冷却水系统设计应符合下列规定：**
- 1 循环冷却水设计水量应按全厂最大小时循环用水量乘以 1.1~1.2 安全系数确定；
 - 2 循环冷却水的水质应满足用水设备的要求，并应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的规定；
 - 3 对水质有特殊要求的用水设备，宜单独设置循环冷却水系统。
- 8.1.6 排水设计应符合下列规定：**
- 1 排水宜依托当地已建污水处理设施；
 - 2 排水系统的设计应符合清污分流、分质处理的原则；
 - 3 应根据工程条件，采用回用、排放、回注等方式处置，并应满足当地环保部门和工程环境影响评价的要求。
- 8.1.7 含可燃液体污水不应排入生产废水系统、生活污水系统、雨水系统。生产污水排放应采用暗管或覆土厚度不小于 0.2m 的暗沟。含甲、乙类可燃液体或液态烃的污水宜采用密闭管道系统收集。**
- 8.1.8 下列水不得直接排入生产污水或检修污水管道：**
- 1 排放液体与排水点管道中的污水混合后，温度超过 40℃ 时的水；
 - 2 混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。
- 8.1.9 含可燃液体污水排水管道的下列部位应设水封，水封高度不应小于 0.25m：**
- 1 工艺装置内的塔、炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；
 - 2 油罐区的排水出口；

- 3 加药间、维修间、泵房及化验室等建筑物的排水出口；
 - 4 室内排水沟与室外排水管道连接处；
 - 5 隔油池的入口；
 - 6 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；
 - 7 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 处；
 - 8 全站总排水出口。
- 8.1.10** 含硫污水应采用密闭收集和密闭处理工艺,并应经脱硫处理后排送至全厂污水处理装置处理。
- 8.1.11** 露天设备区围堰内受污染的地面冲洗水应收集后排入污水系统集中处置。
- 8.1.12** 受污染的雨水应收集并处理。
- 8.1.13** 污水处理工艺应根据水质、水量、处置方式及工程投资因素,通过技术经济比较确定。污水处理设计应符合下列规定:
- 1 应根据污水处理后的最终去向合理选择污水处理工艺；
 - 2 设计处理规模应按全厂最高日平均时污水量确定。
- 8.1.14** 回用水管道应采用独立系统,严禁与生活给水系统管道连通。
- 8.1.15** 消防设计应符合下列规定:
- 1 消防设施设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定；
 - 2 工艺装置区、建(构)筑物应配置灭火器,并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

8.2 供 热

- 8.2.1** 供热热源应兼顾生产用热与辅助生产用热,宜充分利用生产余热。
- 8.2.2** 供热装置应根据生产、生活用热要求以及公用工程条件确定,供热介质宜采用蒸汽、导热油。
- 8.2.3** 锅炉选择应符合下列规定:

1 应能适应天然气净化厂开工、停工和各种运转情况下热负荷变化的需要；

2 应设置备用锅炉，当一台锅炉因事故停止运行时，其余锅炉的总蒸汽量应能满足正常运行时最大供热负荷要求；

3 宜选择相同型号，且不应少于 2 台，不宜多于 5 台。

8.2.4 全厂蒸汽量平衡应按不同压力等级分别进行，蒸汽量平衡应包括下列内容：

1 工艺装置及其他用热设备的最大蒸汽耗量（有间断负荷时应计入同时使用系数）；

2 全厂蒸汽管网的损失；

3 工艺装置的自产蒸汽。

8.2.5 不同压力等级蒸汽管网应分别设置压力调节系统。压力调节方案应以锅炉负荷调节作为最终调节手段。不同压力等级的蒸汽管网之间应按工艺要求设置减温减压器。

8.2.6 锅炉、余热锅炉和蒸汽发生器宜集中设置给水系统，不同压力等级的蒸汽发生设备宜分别设置给水泵。给水箱有效容积不应小于全系统 20min 的额定用水量。

8.2.7 蒸汽的凝结水应回收，回收率不应低于 90%，宜采用压力回水闭式系统。凝结水回收站应根据全厂用热设备分布情况集中或分区集中设置。凝结水箱内二次蒸汽宜加以利用。

8.2.8 锅炉、余热锅炉和蒸汽发生器的补给水系统宜集中设置。补给水的水质应按天然气净化厂内蒸汽参数最高的蒸汽发生设备或工艺设备对水质的要求确定。

8.2.9 软化（除盐）水处理设备的设计能力，应根据天然气净化厂开工和正常运转时软化（除盐）水消耗量确定，宜为下列各项之和：

1 工艺装置及其他用热设施的凝结水损失；

2 蒸汽发生设备自用蒸汽的凝结水损失；

3 蒸汽发生设备的排污损失；

4 厂区蒸汽系统和凝结水系统的损失（包括蒸汽漏损和放空

以及二次蒸汽不能利用造成的凝结水损失)；

5 其他用途的软化(除盐)水量。

8.2.10 软化(除盐)水箱有效容积应根据水处理设备的设计出力和运行方式确定,总有效容积不应小于1h~2h的全厂补给水量。

8.2.11 导热油加热炉供热系统设计应符合《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001 和现行行业标准《导热油加热炉系统规范》SY/T 0524的规定。

8.2.12 导热油的选择应满足工艺装置供热参数要求,且符合现行国家标准《有机热载体》GB 23971 和《有机热载体安全技术条件》GB 24747 的规定。

8.2.13 导热油加热炉的台数不宜少于2台,当1台加热炉能满足检修需要时,可设置1台。

8.2.14 导热油加热炉系统宜采用液相闭式循环系统,导热油循环系统应有备用循环泵。单机运行的液相炉循环系统循环泵不应少于2台,1台为工作泵,1台为备用泵。一组多机运行的液相炉循环系统,可共用1台备用泵。

8.2.15 导热油加热炉的进、出口油温度应满足热用户的温度要求,导热油炉的进、出口温差宜为40℃~60℃。

8.2.16 导热油加热炉的热效率及排烟温度应符合《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002 的规定,排放的大气污染物应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定。

8.2.17 导热油加热炉系统宜采用PLC控制并应自成系统,且应有完善的点火程序控制和炉膛熄火保护装置等非正常情况的报警和停炉安全保护功能。

8.3 供 配 电

8.3.1 天然气净化厂的用电负荷等级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定,应考虑工艺设施运行特点、中断供电所造成的经济损失和环境影响程度等因素,并符合下列

规定：

1 处理能力大于或等于 $500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的天然气净化厂，宜为一级负荷；

2 处理能力小于 $500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的天然气净化厂，宜为二级负荷；

3 专为重要用户提供原料或燃料气的天然气净化厂，用电负荷等级应与该用户一致；

4 消防设备的用电负荷等级及电源应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定；

5 厂区内的主要用电设备可按照表 8.3.1 划分负荷等级。

表 8.3.1 厂区内的主要用电设备负荷等级

装置名称	用电设备名称	负荷等级		备注
		$500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 及以上的天然气净化厂	$500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 以下的天然气净化厂	
脱硫(硫)、脱水装置	溶液循环泵	一	二	
	空冷器	一	二	
	回流泵	一	二	
	溶液补充泵	三	三	
	其他连续运转泵	二	二	
脱水装置 (分子筛脱水)	空冷器风机	一	二	
	再生气压缩机	一	二	
硫黄回收装置	主风机及启动油泵	一	二	
	空冷器	一	二	
	液硫泵	二	三	
	凝结水泵	一	二	
脱烃装置 (膨胀机制冷)	膨胀机	一	二	
脱烃装置 (丙烷制冷)	丙烷压缩机	一	二	

续表 8.3.1

装置名称	用电设备名称	负荷等级		备注
		500×10 ⁴ m ³ /d 及以上的 天然气净化厂	500×10 ⁴ m ³ /d 以下的 天然气净化厂	
轻烃回收装置	回流泵	一	二	
	重接触塔增压泵	一	二	
	膨胀机	一	二	
	丙烷压缩机	一	二	
	空冷器	一	二	
供风系统	工业用风空压机		二	
	仪表用风压缩机及其 干燥设备用电	一	二	
	制氮设备	二	二	
导热油炉供热系统	燃烧器鼓风机	一	二	
	注泄油泵	二	三	
	热油循环泵	一	二	
循环冷却水装置	循环水泵	一	二	
	冷却塔风机	一	二	
	加药装置	二	三	
	机械过滤器	二	三	
锅炉供热系统	引风机	一	二	
	鼓风机	一	二	
	给水泵	一	二	
	凝结水泵	一	二	
	软水泵	一	二	
	除氧水泵	一	二	
	加药装置	二	三	
	化学水处理装置	二	三	
	热水循环泵	一	二	
热网补水泵	二	三		

续表 8.3.1

装置名称	用电设备名称	负荷等级		备注
		500×10 ⁴ m ³ /d 及以上的 天然气净化厂	500×10 ⁴ m ³ /d 以下的 天然气净化厂	
硫黄成型装置	液硫泵	二	三	
	硫黄成型机	二	三	
	输送机	二	三	
	包装机	二	三	
尾气处理装置	急冷塔循环泵	一	二	
	溶液泵	一	二	
	再生塔回流泵	一	二	
	溶液配制泵	三	三	
	鼓风机	一	二	
酸水汽提装置	空冷器	一	二	
	回流泵	一	二	
	汽提塔底泵	一	二	
	其他连续运转泵	三	三	
凝析油稳定装置	凝析油输送泵	一	二	
	闪蒸气压缩机	一	二	
	空冷器	一	二	
罐区及装车设施	凝析油外输泵	一	二	
	倒罐泵	三	三	
	装车泵	三	三	
	其他连续运转泵	二	三	
火炬及放空系统	电点火装置	二	三	
供水系统	取水泵	二	二	
	加压泵	二	二	
	变频供水装置	一	二	
	水处理器	二	二	
	加药装置	二	三	

续表 8.3.1

装置名称	用电设备名称	负荷等级		备注
		500×10 ⁴ m ³ /d 及以上的 天然气净化厂	500×10 ⁴ m ³ /d 以下的 天然气净化厂	
污水处理装置	污水处理装置	二	二	
	污水提升泵	二	二	
	加药装置	二	二	
	污泥脱水机	三	三	
	鼓风机	二	二	
自控仪表、通信、应急照明		特别重要负荷	重要负荷	

注：表中特别重要负荷和重要负荷是指天然气净化厂负荷等级分别为一级和二级时，当生产装置工作电源突然中断时，为确保安全停车，避免引起爆炸、火灾、中毒、人员伤亡、关键设备损坏或事故一旦发生能及时处理，防止事故扩大，保证关键设备安全，抢救及撤离工作人员必须保证用电的负荷。

8.3.2 供配电系统应符合现行行业标准《油气田变配电设计规范》SY/T 0033 的规定。电源电压等级应根据用电负荷性质及容量，结合供电系统发展规划、供电条件、送电距离、电动机启动、技术经济合理等因素，并符合下列规定：

1 供电电压宜为 35kV 及以上电压等级；当天然气净化厂距离供电系统的变电站或发电厂较近、用电负荷较小，经技术经济对比，可选用 10kV 电压；

2 配电电压宜为 10kV、380V/220V。

8.3.3 天然气净化厂的电源配置应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，可按照现行国家标准《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/Z 29328 的规定配置电源。

8.3.4 特别重要的负荷及重要负荷应配置应急电源系统，不应将其他负荷接入应急供电系统。仪表与自动控制、通信负荷供电电源宜选用在线式不间断电源，蓄电池后备时间不宜小于 1h。

8.3.5 厂区内的变电站由两回线路供电时，应符合下列规定：

- 1 每一回电力线路应能承受变配电站 100% 的计算负荷；
 - 2 主接线形式宜采用单母线分段。
- 8.3.6** 变压器容量及数量应根据地区电网发展规划、供电条件、负荷性质及容量、运行方式、负载率、电动机启动等因素确定。
- 8.3.7** 配电系统应符合下列规定：
- 1 同一电压等级的配电级数 10kV 及以上电压等级不宜大于两级；0.4kV 及以下电压等级不宜大于三级；
 - 2 配电线路宜采用放射式；
 - 3 装置区内宜设置检修电源。
- 8.3.8** 变配电站无功功率补偿应符合现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB 50227 的规定。
- 8.3.9** 电动机启动宜采用全压启动，当电动机容量较大，影响变压器容量或母线电压质量时，经技术和经济对比后可采用降压、补偿、变频启动等措施。
- 8.3.10** 照明应符合下列规定：
- 1 建(构)筑物的照明应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定，露天场所的照明应符合现行国家标准《室外作业场地照明设计标准》GB 50582 的规定；
 - 2 正常照明发生事故时，对可能引起操作紊乱而发生危险的主要生产装置和重要的建筑物应设应急照明；应急照明的持续时间不应小于 1h，主要工作面上的平均照度应能维持原有正常照明照度的 10%；
 - 3 烟囱、塔架的航空障碍照明应符合现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 的规定。
- 8.3.11** 天然气净化厂装置区电缆敷设宜采用电缆桥架，电缆桥架宜设置检修维护通道。
- 8.3.12** 天然气净化厂内爆炸危险区域的划分应符合现行行业标准《石油设施电气设备安装区域一级、0 区、1 区和 2 区区域划分推荐作法》SY/T 6671 的规定。电气设计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 的规定。电气设备选择

应符合现行国家标准《爆炸性环境》GB 3836 和《可燃性粉尘环境用电气设备》GB 12476 的规定。

8.3.13 天然气净化厂内建(构)筑物及工艺设施的防雷分类、雷电防护措施及接地,应符合国家现行标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 和《油气田及管道工程雷电防护设计规范》SY/T 6885 的规定。

8.4 通 信

8.4.1 天然气净化厂的通信系统应满足生产调度、行政管理及厂区安全防范的需求。

8.4.2 天然气净化厂宜设置厂区电话站,并宜有单独的通信机房。电话站的设置应符合下列规定:

1 应选用具有调度功能的语音交换系统,应具有调度员优先呼叫用户和插入功能、各个用户的操作呼叫键及用户忙闲状态显示信号;

2 语音交换系统应与专用通信网和/或公网建立中继联系,并与上级主管生产部门建立可靠的通信电路。

8.4.3 生产装置区内的生产调度通信宜采用扩音对讲通信设备或便携式移动通信设备。扬声器的输出声压级应比环境噪声级大 15dB。

8.4.4 天然气净化厂的主要建筑物内应设置综合布线系统。

8.4.5 天然气净化厂宜设置入侵报警等安防系统。

8.4.6 天然气净化厂应设置工业电视系统并宜符合下列规定:

1 宜在中央控制室、厂区门卫或安保室设置控制终端;

2 工业电视系统宜与其他安防系统实行联动。

8.4.7 通信电源设计应符合现行行业标准《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040 的规定,要求交流不间断供电的通信设备应采用 UPS 电源供电;通信系统设备接地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 的规定。

9 仪表与自动控制

9.1 一般规定

9.1.1 自动化水平应根据天然气净化厂的规模、生产操作要求以及投资确定。

9.1.2 仪表及控制系统的设计应符合现行国家标准《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》GB/T 50892、《油气田及管道工程计算机控制系统设计规范》GB/T 50823 以及《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 的规定。

9.1.3 可燃气体和有毒气体检测报警设计应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的规定。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 的规定。

9.1.4 仪表及控制系统应合理设置电涌保护器,电涌保护器的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

9.2 仪表控制系统设计

9.2.1 仪表选型应符合下列规定:

- 1 仪表选型应满足工况及环境条件的要求;
- 2 远程控制的调节阀和开关阀宜选用气动执行机构;
- 3 调节阀和开关阀应根据使用工况、功能需求选择合适的结构形式、口径、密封形式和泄漏等级;
- 4 不应选用含放射性物质或含汞的仪器仪表。

9.2.2 在线分析仪应根据工艺生产过程需要、自动控制水平及环境保护要求合理设置。

9.2.3 主要工艺装置、辅助生产装置及公用工程的生产过程,宜在一个中央控制室集中监控;对操作独立性较强,且安排有现场操作值班人员的装置可设置分控制室;根据天然气净化厂总图布置、电缆路由长度等条件,可在现场设置机柜间。

9.3 计算机控制系统

9.3.1 天然气净化厂计算机控制系统设计宜与油气田内部集输及净化天然气外输的计算机控制系统相互兼顾、协调一致。

9.3.2 天然气净化厂宜设置基本过程控制系统(BPCS)、安全仪表系统(SIS)和火气系统(FGS)。SIS应根据安全仪表的功能要求以及确定的安全完整性等级进行设计。

9.3.3 具有独立操作运行功能的成套工艺装置和设备,宜设置独立的控制系统,且应将运行状态、报警信号上传至全厂计算机控制系统。

9.3.4 BPCS的处理器、通信模块及电源应1:1冗余配置,调节控制回路模拟输入、输出模板宜冗余配置。

9.3.5 操作员工作站数量应根据处理规模、功能需求等因素确定。SIS工程师工作站宜独立设置,FGS工程师工作站可兼做操作员工作站。

9.3.6 计算机控制系统供电应采用不间断电源(UPS)供电,UPS电池后备时间在UPS额定负荷下不应小于1h。

10 设备及管道组件

10.1 一般规定

10.1.1 压力容器的设计、制造、检验和验收应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21、国家现行标准《压力容器》GB 150.1~150.4 和《钢制压力容器分析设计标准》JB 4732 的规定。

10.1.2 常压容器的设计、制造、检验和验收应符合现行行业标准《钢制焊接常压力容器》NB/T 47003.1 的规定。

10.1.3 设计压力应符合下列规定：

1 设计压力应与相应的设计温度一起作为设计载荷条件，以最苛刻组合条件下的工作压力作为设计压力。

2 容器上装有安全泄放装置时，设计压力应符合下列规定：

1) 若泄放装置为安全阀，设计压力不应低于安全阀整定压力；

2) 若泄放装置为爆破片，则设计压力不应低于爆破片设计爆破压力加制造范围上限，具体数值应按照国家标准《压力容器 第1部分：通用要求》GB 150.1—2011 附录 B 确定。

3 负压容器有安全泄放装置时，设计外压应取 1.25 倍最大内外压力差和 -0.1MPa 两者中的小值；无安全泄放装置的真空容器应取 -0.1MPa 。

4 由两个或两个以上压力室组成的容器，应分别确定各压力室的设计压力。

5 对带夹套的真空容器，容器壳体的计算外压应等于设计外压加夹套内的设计内压，且应校核在夹套试验压力（外压）下容器壳体的稳定性。

10.1.4 设计温度应符合下列规定：

1 容器在正常操作情况下,受压元件的设计温度宜按表 10.1.4 确定。

表 10.1.4 受压元件的设计温度(°C)

最高或最低工作温度 t_w (注)	设计温度 t
$t_w < -15$	取最低工作温度 或 $t = t_w - 5$
$-15 \leq t_w \leq 15$	$t = t_w - 5$ (最低取 -20°C)
$15 < t_w \leq 350$	$t = t_w + 20$
$t_w > 350$	$t = t_w + (15 \sim 5)$

注:最高或最低工作温度是指容器在正常工作过程中,壳壁或元件金属可能达到的最高或最低温度,同时应注意环境温度的影响。

2 容器的不同部位可取不同的设计温度。对于多腔容器,宜按各腔分别确定设计温度。

3 在寒冷地区,应考虑环境低温的影响。安装在室外无保温的设备和管线,当无真实内部介质温度时,设计温度宜符合现行行业标准《钢制化工容器设计基础规定》HG/T 20580 的规定。

10.1.5 设计计算载荷工况应符合国家现行标准《压力容器》GB 150.1~150.4 和《钢制化工容器设计基础规定》HG/T 20580 的规定。

10.1.6 设计使用年限应符合下列规定:

1 静设备的设计使用年限应按工程设计使用年限、载荷工况、介质腐蚀情况等因素综合确定;换热器宜为 10 年,一般容器、塔器、反应器宜为 20 年;

2 疲劳分析设计的容器,应在设计图样中注明设计使用年限内交变载荷的循环次数。

10.1.7 腐蚀裕量应符合下列规定:

1 处于非酸性环境中,材料为碳钢和低合金钢的设备腐蚀裕量宜取 1.0mm~2.0mm;处于酸性环境中,材料为碳钢和低合金钢的设备腐蚀裕量宜取 4.0mm~4.5mm;

2 应按现行国家标准《钢制管道内腐蚀控制规范》GB/T

23258 对输送介质的腐蚀程度进行分级,并结合使用要求确定腐蚀裕量;腐蚀级别为中及以下时,碳钢和低合金钢管道的腐蚀裕量宜取 1.0mm~2.0mm;腐蚀级别为较重时,碳钢和低合金钢管道的腐蚀裕量宜取 3.0mm;腐蚀级别为严重时,管道材料可选用不锈钢等耐蚀合金;

3 不锈钢的设备和管道不应考虑腐蚀裕量。

10.2 选 材

10.2.1 设备及管道组件的选材应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21、国家现行标准《压力容器 第 2 部分:材料》GB 150.2 及《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1 的规定。

10.2.2 设备及管道组件的材料应根据设计压力、设计温度、介质特性、材料的可焊性、冷热加工性能、结构及经济合理性综合选取。

10.2.3 管道组件的管体应采用锻钢、钢板、无缝钢管或直缝焊接钢管制作,严禁使用铸铁件。

10.2.4 非受压元件用钢应是已列入国家行业材料标准的钢材。当作为焊接件时,应采用焊接性能良好且不会导致被焊件性能降低的钢材;对焊接在压力容器壳体上的非受压元件用钢应符合现行国家标准《压力容器 第 2 部分:材料》GB 150.2 的规定。

10.2.5 处于酸性环境中设备受压元件、管道、管件的材料应是纯净度高的细晶粒全镇静钢,选材应符合国家现行标准《石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境材料》GB/T 20972 及《天然气地面设施抗硫化物应力开裂和抗应力腐蚀开裂的金属材料要求》SY/T 0599 的规定。

10.2.6 输送介质为高含 CO₂,且介质腐蚀程度较重时,设备受压元件、管件、管道的材料可选用奥氏体不锈钢、双相不锈钢等材料。

10.3 设计与制造

10.3.1 压力容器规则设计的强度计算应符合现行国家标准《压

力容器 第3部分:设计》GB 150.3的规定,应力分析设计的强度计算应符合现行行业标准《钢制压力容器分析设计标准》JB 4732的规定,常压容器的强度计算应符合现行行业标准《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1的规定。

10.3.2 压力容器开孔补强计算应符合现行国家标准《压力容器 第3部分:设计》GB 150.3的规定,当开孔直径超出现行国家标准《压力容器 第3部分:设计》GB 150.3的规定时,宜采用数值分析法,材料许用应力的取值应符合现行国家标准《压力容器 第2部分:材料》GB 150.2的规定。

10.3.3 压力容器开口的局部补强结构宜按现行行业标准《补强圈 钢制压力容器用封头(合订本)》JB/T 4736的规定选用补强圈。当符合下列条件之一时,应采用整体补强:

- 1 设计压力大于或等于6.3MPa;
- 2 设计温度大于或等于350℃;
- 3 开孔内径大于或等于0.5倍主管内径;
- 4 壳体开孔处名义厚度大于或等于38mm;
- 5 壳体钢材的标准抗拉强度下限值大于或等于540MPa;
- 6 盛装毒性为极度危害与高度危害介质的容器;
- 7 设计温度低于-40℃的低温压力容器;
- 8 进行疲劳分析设计的容器。

10.3.4 容器内介质毒性为极度危害、高度危害或者有强渗透性的中度危害和介质为液化石油气时,接管的法兰应采用带颈对焊型管法兰;低温压力容器、高温容器、疲劳容器以及Ⅲ类压力容器的接管法兰应采用带颈对焊型管法兰。

10.3.5 当符合下列条件之一者,应进行消除应力热处理:

- 1 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21和现行国家标准《压力容器 第4部分:制造》GB 150.4中规定要求的;
- 2 处于湿H₂S腐蚀环境的压力容器,且热处理后应对接触介质侧的焊接接头进行硬度检测,HB不应大于200;

3 储存 NaOH 碱液的碳素钢、低合金钢容器,当温度和浓度的对应值符合现行行业标准《石油化工钢制压力容器材料选用通则》SH/T 3075—2009 图 1 规定的 B 区时;

4 接触超过 80℃ MDEA 溶液的碳钢、低合金钢设备和管道组件;

5 钢板厚度大于 16mm 的碳素钢和低合金钢制低温压力容器。

10.3.6 接触酸性介质的碳素钢和低合金钢管件、弯管应进行消除应力热处理和硬度检查,硬度不应大于 200HB。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

11 防腐与绝热

11.1 防腐

11.1.1 碳钢及低合金钢、埋地不锈钢和绝热层下不锈钢的管道及设备均应进行外防腐层设计。

11.1.2 外防腐层设计应符合现行行业标准《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036 的规定。

11.1.3 设备及储罐内壁防腐层应根据介质的腐蚀性、介质温度及腐蚀环境等因素综合确定,内壁防腐层在服役工况下应具有良好的附着力,耐化学介质、耐冲刷、耐浸泡、耐压力和温度急剧变化的性能。

11.1.4 立式储罐边缘板宜采用防水密封材料进行密封。

11.1.5 生活水罐内壁用涂料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定。

11.1.6 设备及储罐内壁应根据其材质与结构、内防腐层、使用寿命、介质温度及介质腐蚀性进行阴极保护设计。

11.1.7 当管道选用碳钢材质时,宜在预计内腐蚀严重的部位,按现行国家标准《钢制管道内腐蚀控制规范》GB/T 23258 的要求设置在线腐蚀监测设备。

11.2 绝热

11.2.1 绝热设计应符合国家现行标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264、《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175、《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》GB/T 50538 和《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》SH/T 3010 的规定。

11.2.2 保温结构应由保温层和保护层组成,保冷结构应由保冷层、防潮层和保护层组成,保温层或保冷层下应设置防腐层。

11.2.3 地面绝热管道、设备用绝热材料及其制品和辅助材料的性能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 的规定。

11.2.4 绝热材料及制品的燃烧性能等级应符合下列规定:

1 被绝热设备或管道表面温度大于 100℃时,应采用不低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中的 A 级材料;

2 被绝热设备或管道表面温度小于或等于 100℃时,应选择不低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中规定的 B₁ 级材料,且氧指数不应小于 30%;

3 贮存或输送甲、乙类油品的储罐、容器、工艺设备和地面管道的绝热要求应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

11.2.5 对贮存或输送易燃、易爆物料的设备及管道,以及与其邻近的管道,保护层应采用不低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中的 A 级材料。

11.2.6 奥氏体不锈钢设备和管道用绝热材料应符合现行国家标准《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393 的规定。

12 建筑与结构

12.1 建 筑

12.1.1 生产建筑的面积和标准应根据生产的规模及使用功能确定,生活建筑面积和标准应根据人员编制及有关规定确定。

12.1.2 生产建筑的火灾危险性分类应根据生产或储存的主要介质进行确定;建筑物的耐火等级、防火分区以及安全出口的设置均应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183和《建筑设计防火规范》GB 50016的规定,且建筑耐火等级不宜低于三级。

12.1.3 建筑设计在利于生产、便于管理、节约用地的前提下,宜将功能相近或相关的建筑进行集中或合并设置。

12.1.4 有爆炸危险的甲、乙类生产厂房或仓库不应设计为地下或半地下室,宜采用敞开或半敞开式建筑。当采用封闭式建筑时,应采取防爆泄压设计。

12.1.5 当设备主动降噪不能满足相关要求时,应根据现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087的要求,对建筑采取相应降噪设计。

12.1.6 人员操作过程中易产生污物或粉尘的建筑附近,宜设置更衣及洗浴用房。

12.1.7 需要人员长时间操作或值守的生产建筑附近,宜设置卫生间。

12.1.8 建筑材料的选用应满足建筑设计使用年限的要求,宜选用节能环保、性能可靠、经济合理的新材料和新产品。

12.1.9 建筑装饰装修应满足使用功能,且应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的规定。

12.1.10 建筑室内外高差应根据建筑使用性质及建设地气候情况进行确定,且生产厂房和仓库室内外高差不宜小于0.15m,其余建筑不宜小于0.3m。

12.1.11 建筑室内净高应根据建筑功能、设备及检修高度、管线布置高度等进行综合确定,且生产和辅助生产建筑室内净高不宜小于3m。

12.1.12 建筑设计应满足国家及地方节能政策的要求,对于厂内的值班办公、食宿以及其他设置供暖或空调的房间宜进行节能设计,并采取相应节能构造措施。

12.2 结 构

12.2.1 永久建(构)筑物的设计使用年限应为50年。

12.2.2 建筑结构安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068的规定。

12.2.3 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、《构筑物抗震设计规范》GB 50191的规定。

12.2.4 建筑物屋面活荷载应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009和《石油化工建(构)筑物结构荷载规范》GB 51006的规定。

12.2.5 建筑物楼面均布活荷载标准值应按实际情况采用,且不应小于表12.2.5的荷载规定。

表 12.2.5 建筑物楼面均布活荷载标准值(kN/m²)

建筑物楼面名称	均布活荷载标准值
集中控制室	4.0
化验室	3.0
低压配电间	6.0
高压配电间	8.0
压缩机厂房、主风机厂房的检修区	10.0
硫黄成型厂房	6.0

12.2.6 平台的均布活荷载标准值应按实际情况采用,且不应小于表 12.2.6 的荷载规定。

表 12.2.6 平台均布活荷载标准值(kN/m²)

平台类别	均布活荷载标准值
无设备区域的操作荷载	2.0
有安装、检修要求的楼面操作区、操作平台和设备附属平台,以及可能存放较重部件、工具的区域	4.0

12.2.7 钢筋混凝土构件的混凝土强度等级不应低于 C25,预应力混凝土构件不应低于 C35,素混凝土构件不应低于 C20(垫层除外)。混凝土的耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

12.2.8 混凝土结构的钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定,钢结构的钢材应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

12.2.9 砌体结构中的砌体、钢筋、连接件等的耐久性设计应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定。

12.2.10 受腐蚀性介质作用的建(构)筑物的混凝土、钢材、砌体材料应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的规定。抗震结构的混凝土、钢材、砌体材料应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的规定。

12.2.11 框架平台的设计宜符合下列规定:

- 1 宜采用现浇钢筋混凝土结构或钢结构;
- 2 甲、乙类工艺设备框架平台,宜设 2 个通向地面的梯子;长度小于 8m 的甲类设备框架平台或长度小于 15m 的乙类设备框架平台,可设 1 个梯子;
- 3 相邻平台根据疏散要求可设走桥相通。

12.2.12 塔平台的设计宜符合下列规定:

- 1 塔平台宜采用钢结构,净宽不应小于 0.8m;
- 2 上下层平台的净空不宜小于 2.2m,塔人孔中心线高出平

台宜为 0.6m ~1.0m。

12.2.13 爬梯、栏杆的设置应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053 的规定。

12.2.14 室外结构的钢质铺板宜采用热浸镀锌钢格栅板,在寒冷地区应采用热浸镀锌钢格栅板。

12.2.15 放空火炬塔架、尾气烟囱塔架、管架宜采用钢结构。

12.2.16 放空火炬塔架、尾气烟囱塔架设计宜符合现行行业标准《石油化工排气筒和火炬塔架设计规范》SH/T 3029 的规定。

12.2.17 钢管架设计应符合现行行业标准《油气厂站钢管架结构设计规范》SY/T 7039 的规定。

12.2.18 冷换设备基础根据受力情况采用混凝土或钢筋混凝土结构,应符合现行行业标准《石油化工冷换设备和容器基础设计规范》SH/T 3058 的规定;支承在钢框架平台上的宜采用钢支座。

12.2.19 圆筒(柱)式塔基础设计应符合现行行业标准《石油化工塔型设备基础设计规范》SH/T 3030 的规定。

12.2.20 动力机器基础设计应符合现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040 的规定。

12.2.21 污水池、污水坑等可能受腐蚀性介质影响处,应采用现浇钢筋混凝土,混凝土强度等级不应低于 C30,抗渗等级不应小于 P8,坑池内壁宜涂刷防渗、防腐涂料。

12.2.22 钢结构的桁架、梁、柱等重要受力钢构件不应采用冷弯薄壁型钢,不宜采用格构式钢结构;构件截面选择时,腐蚀裕量宜取 1mm~2mm。

12.2.23 钢结构应涂刷耐酸腐蚀的涂料;火炬塔架顶部不小于 10m 范围内,应同时考虑高温和腐蚀的影响。

12.2.24 构筑物的防火要求应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

12.2.25 装置区内的建(构)筑物防渗设计应符合现行国家标准《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934 的规定。

13 供暖通风与空气调节

13.0.1 供暖通风与空气调节设计应符合国家现行标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《石油天然气地面建设工程供暖通风与空气调节设计规范》SY/T 7021 的规定。

13.0.2 天然气净化厂内各类房间供暖、空调设计室内计算参数应符合下列规定：

1 生产和辅助生产建筑物冬季室内供暖计算参数、夏季空调室内计算参数应符合现行行业标准《石油天然气地面建设工程供暖通风与空气调节设计规范》SY/T 7021 的规定；

2 其他建筑物的室内计算参数应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的规定。

13.0.3 集中供暖热媒选择应符合下列规定：

1 宜采用乏汽、热水等生产余热；

2 无余热可利用时，宜采用热水。

13.0.4 机柜间、集中控制室、通信机房、配电室及其他遇水可能发生电气短路危险的房间不宜设置热水或蒸汽供暖设备，且供暖管道不宜从上述房间通过；当采用热水或蒸汽供暖时，应采用焊接连接，且不应在上述房间安装阀门。

13.0.5 集中控制室、机柜间、通信机房等对温度、湿度有要求时，应采用恒温恒湿机房空调或全空气集中式空气调节系统，空调设备设置不宜少于 2 台，当其中一台故障时，其余设备应能保证室内温度满足最低要求。

13.0.6 电气仪表设备用房不宜采用低温送风空调系统。

13.0.7 无窗抗爆控制室和其他有抗爆要求的无窗建筑物新风的引入口及排风系统排出口，应安装与建筑围护结构同等抗爆

等级的抗爆阀,抗爆阀宜直接安装在建筑围护结构上。当生产装置设有可燃、有害气体检测器时,新风引入口应设置相应的可燃、有害气体检测器,且进风管上应设置密封性能良好的电动密闭阀,在可燃、有害气体检测器报警的同时,应关闭密闭阀及停运新风机。

13.0.8 同时散发有害气体、余热、余湿的房间,全面通风应按其中所需最大的空气量计算。当散入房间的有害气体数量不能确定时,全面通风可按房间的换气次数确定。各类房间的换气次数宜符合现行行业标准《石油天然气地面建设工程供暖通风与空气调节设计规范》SY/T 7021 的规定。

13.0.9 硫黄成型包装厂房(包括成型机厂房、包装线厂房)通风应符合下列规定:

1 除应设置局部排风系统外,还应设置自然或机械通风;

2 在硫黄成型机散发有害气体和硫蒸气的部位设置排气罩,排气罩设计宜采用密闭罩,吸风口的平均风速宜小于 2m/s ;排放点高度应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的规定;

3 在包装线装袋口处设置排风罩,罩口吸风速度宜为 $8\text{m/s}\sim 10\text{m/s}$;

4 装袋口排风应经除尘方可排入大气,除尘器宜选用袋式,排风机应安装在除尘器之后;

5 通风设备和风管均应采取防静电接地措施;除尘器、排尘风管应采用耐腐蚀的金属材料,宜选用不锈钢材质;

6 通风设备的选用应与爆炸性粉尘介质环境相适应。

13.0.10 设置可燃或有毒气体检测、报警装置的厂房,事故通风设备应与报警信号联锁启动。

13.0.11 采暖、通风、空气调节装置,应与室内火灾自动报警系统联锁,当火灾报警信号动作时,应自动切断采暖、通风、空气调节装置的电源。

13.0.12 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关,当火灾报警信号动作时,应自动切断与消防排烟系统无关的采暖、通风、空气调节装置中的电源。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

14 道 路

14.0.1 天然气净化厂道路设计应满足生产管理、建设维修和消防通车要求,按等级划分为主干道、支道和人行道。

14.0.2 天然气净化厂进厂道路应采用公路型道路设计,位于城市道路网规划范围内的进厂道路设计应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 的规定。厂区道路宜采用城市型道路设计,火炬区道路根据地形条件、总平面布置等因素可采用公路型道路设计。

14.0.3 进厂道路计算行车速度可为 20km/h,受地形限制的局部特殊路段可采用 15km/h。

14.0.4 进厂道路内缘转弯半径不宜小于 12m。厂区道路可不设超高或加宽。

14.0.5 进厂道路纵坡不宜大于 9%,最大纵坡不应大于 10%;位于海拔 2000m 以上或积雪冰冻地区的路段,最大纵坡不应大于 8%。厂区道路纵坡不宜大于 6%,最大纵坡不应大于 8%。相邻纵坡差小于或等于 2%的站场内道路变坡点及厂房出入口道路可不设竖曲线。

14.0.6 厂区道路的停车视距不应小于 15m,会车视距不应小于 30m。当采用停车视距时,应采取分道行驶,设立限速标志、反光镜等安全设施。

14.0.7 天然气净化厂道路路面宽度宜按表 14.0.7 选用。

表 14.0.7 天然气净化厂道路路面宽度(m)

道路级别	宽 度
主干道	6,7,8,9

续表 14.0.7

道路级别	宽度
支道	4
人行道	1, 1.5, 2, 2.5

注:1 主干道用于天然气净化厂进厂道路及厂区主要道路,支道用于厂房、装置区出入口的道路。

2 公路型进厂道路的路肩宽度宜为 0.5m、1.0m 或 1.5m,受地形限制的局部特殊路段可减为 0.25m、0.5m 或 0.75m。

14.0.8 厂区道路宽度应根据下列因素确定:

1 通道两侧建筑物、构筑物、露天设备对防火、消防、安全、卫生的间距要求;

2 管线、管廊、运输线路及设施、竖向设计、绿化等的布置要求;

3 施工、安装及检修要求;

4 有标定车及其他大型车辆通行需求的道路,宜适当加大道路转弯半径和路面宽度。

14.0.9 火炬区道路路面宽度宜采用 3.5m;长度超过 500m 的火炬区道路应设置错车道,任意相邻两个错车道间应能互相通视,间距不宜大于 300m;错车道的有效长度宜为 20m,错车道路段路基全宽宜为 6.5m,宜在错车道前后各设长度为 15m 的宽度渐变段。

14.0.10 天然气净化厂道路路面结构宜采用沥青路面或混凝土路面,火炬区道路宜采用砂石路面。

14.0.11 桥梁设计洪水频率宜选用 1/50。

14.0.12 厂区内的道路交叉时,宜采用正交;斜交时,交叉角不应小于 45°。

14.0.13 厂内道路路面上净空高度应根据其行驶的车辆确定。消防道路路面上净空高度不应小于 5m。

14.0.14 道路边缘至相邻建(构)筑物的净距应符合表 14.0.14 的规定。

表 14.0.14 道路边缘至相邻建(构)筑物的净距(m)

序号	建(构)筑物名称		最小距离
1	建筑物外 墙面	当建筑物面向道路一侧无出入口时	1.50
		当建筑物面向道路一侧有出入口 但不通行汽车时	3.00
		当建筑物面向道路一侧有出入口 且通行汽车时	6.00~9.00(根据车型)
2	铁路(中心线)		3.75
3	各类管线及构筑物支架(外边缘)		1.00
4	照明电杆(中心线)		0.50
5	围墙(内边缘)		1.50

注:城市型道路自路面边缘起算,公路型道路自路肩外边缘起算,照明电杆自路面边缘起算。

14.0.15 人行道铺设当纵坡大于 8% 时,宜设置踏步。

14.0.16 当道路路面高出附近地面 2.5m 以上,且在距离道路边缘 15m 范围内,有工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐及管道时,应在该段道路的边缘设护墩、矮墙等防护设施。

14.0.17 天然气净化厂道路设计还应符合国家现行标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《公路路线设计规范》JTG D20 和《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

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

- 《压力容器》GB 150.1~150.4
《爆炸性环境》GB 3836
《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053
《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
《可燃性粉尘环境用电气设备》GB 12476
《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
《恶臭污染物排放标准》GB 14554
《有机热载体》GB 23971
《有机热载体安全技术条件》GB 24747
《砌体结构设计规范》GB 50003
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《混凝土结构设计规范》GB 50010
《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《钢结构设计规范》GB 50017
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
《氧气站设计规范》GB 50030
《建筑照明设计标准》GB 50034
《动力机器基础设计规范》GB 50040
《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050
《烟囱设计规范》GB 50051
《供配电系统设计规范》GB 50052

《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
《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《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
《构筑物抗震设计规范》GB 50191
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《并联电容器装置设计规范》GB 50227
《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《储罐区防火堤设计规范》GB 50351
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
《室外作业场地照明设计标准》GB 50582
《石油化工建(构)筑物结构荷载规范》GB 51006
《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272
《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T 17219
《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393
《石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料》
GB/T 20972
《钢制管道内腐蚀控制规范》GB/T 23258
《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》GB/T 50538
《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770
《油气田及管道工程计算机控制系统设计规范》GB/T 50823
《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》GB/T 50892

《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934
《厂矿道路设计规范》GBJ 22
《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》
GB/Z 29328
《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001
《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002
《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21
《油气田变配电设计规范》SY/T 0033
《天然气脱水设计规范》SY/T 0076
《天然气凝液回收设计规范》SY/T 0077
《导热油加热炉系统规范》SY/T 0524
《天然气地面设施抗硫化物应力开裂和抗应力腐蚀开裂的金属
材料要求》SY/T 0599
《石油设施电气设备安装区域一级、0区、1区和2区区域划分推
荐作法》SY/T 6671
《气体防护站设计规范》SY/T 6772
《油气田及管道工程雷电防护设计规范》SY/T 6885
《石油天然气地面建设工程供暖通风与空气调节设计规范》
SY/T 7021
《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036
《油气厂站钢管架结构设计规范》SY/T 7039
《卸压和减压系统指南》SY/T 10043
《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》SH/T 3010
《石油化工排气筒和火炬塔架设计规范》SH/T 3029
《石油化工塔型设备基础设计规范》SH/T 3030
《石油化工冷换设备和容器基础设计规范》SH/T 3058
《石油化工钢制压力容器材料选用通则》SH/T 3075
《钢制压力容器分析设计标准》JB 4732

《补强圈 钢制压力容器用封头(合订本)》JB/T 4736

《公路路线设计规范》JTG D20

《钢制化工容器设计基础规定》HG/T 20580

《固定污染源烟气排放连续监测技术规范要求》HJ/T 75

《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397

《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1

《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040

《城市道路工程设计规范》CJJ 37

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用