

UDC

GB

中华人民共和国国家标准

P

GB50XXX-201x

钢铁煤气储存输配通用规范

General Specification of Gas Storage&Transportationand Distribution System
for Iron Steel Enterprises

(草案)

目次

1 总则.....	4
2 基本规定.....	5
3 规划.....	14
4 勘察和测量.....	17
4.1 勘察.....	17
4.2 测量.....	20
5 气源.....	22
6 净化.....	23
6.1 一般规定.....	23
6.2 高炉煤气净化.....	24
6.3 转炉煤气净化.....	28
6.4 焦炉净化.....	30
7 储存.....	30
7.1 一般规定.....	30
7.2 稀油密封型煤气柜.....	34
7.3 橡胶膜密封型煤气柜.....	36
8 输配.....	37
8.1 一般规定.....	37
8.2 煤气混合站.....	38
8.3 煤气加压站.....	39
8.4 煤气管道.....	41
9 施工及验收.....	51
9.1 一般规定.....	51
9.2 施工.....	52
9.3 验收.....	57
10 运行维护和拆除.....	61
10.1 一般规定.....	61
10.2 试运行、运行和维护.....	63

10.3 拆除.....	69
--------------	----

1 总则

1.0.1 为保障人身和公共安全，保证钢铁企业煤气储存输配系统工程建设质量和煤气系统安全运行，节约资源，环境保护，强化政府监管，依据国家有关法律、法规，制定本规范。

【条文说明】 煤气是钢铁企业生产过程中副产的优质燃料，是清洁的二次能源，在钢铁企业能源中有着重要的地位，占企业总能耗的比例为 30%~35%。钢铁行业煤气储存输配系统贯穿于整个钢铁企业，连接着煤气生产设备和煤气用户，煤气系统工程建设质量和安全运行关系到人身安全和财产安全。在钢铁行业煤气系统工程建设和运行过程中，为保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全、满足社会经济管理基本要求，强化政府有关部门监管执法的“技术底线”，依据国家相关法律、法规，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改建的钢铁企业煤气储存和输配系统的规划、勘察、设计、施工、运行维护和拆除。

【条文说明】 本规范适用于钢铁企业生产过程中产生的高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气、直接还原炉煤气等煤气生产、净化、储存和输配系统的规划、勘察、设计、施工、运行维护和拆除。

本规范不适用于焦化厂内焦炉煤气生产和净化系统的规划、设计、施工、运行维护。焦化厂内焦炉煤气生产和净化系统的规划、勘察、设计、施工、运行维护和拆除等按《焦化工程项目规范》的有关规定执行。

1.0.3 符合重大危险源的煤气储存设施应进行环境影响评价和安全评价。

【条文说明】 依据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，编制规划，依法进行环境影响评价。

国家安全生产监督管理总局令第 45 号《危险化学品建设项目安全监督管理办法》规定了新建、改建、扩建危险化学品生产、储存的建设项目以及伴有危险化学品产生的化工建设项目的安全审查及其监督管理办法。

钢铁企业煤气储存和输配系统的建设及生产过程中，与周边环境关系密切，通过环境影响评价可明确该系统相关方的环境责任及规定应采取的行动，可为该

系统建设项目设计提出环保要求和建议，同时，也可为该区域环境管理者提供对该系统建设项目实施有效管理的科学依据。

依据《中华人民共和国安全生产法》，第二十九条矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。其中，危险物品是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。

国家安全生产监督管理总局令（第 91 号）《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十四条规定“金属冶炼建设项目在可行性研究阶段，建设单位应当依法进行安全评价。”

1.0.4 钢铁煤气项目应有安全和环保设施，安全设施和环境保护设施应与主体工程同时设计、同时建设并同时投入使用。

【条文说明】依据《中华人民共和国安全生产法》，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。依据《中华人民共和国环境保护法》，建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

钢铁企业煤气储存和输配系统的安全设施是用于预防生产和使用过程中的安全事故的设备、设施、装置、建（构）筑物和其他技术措施。重视安全设施的建设，做到安全设施与主体工程的“三同时”，对防止和减少生产安全事故，具有重要的意义。

钢铁企业煤气储存输配系统总图选址应统筹考虑运行设备对周边环境的影响，选用低噪声设备，对噪声大的设备和管道应采取隔声降噪措施。

1.0.5 钢铁煤气项目的规划、勘察、设计、施工、运行维护和拆除，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 钢铁煤气储存输配系统的设计应采用有利于安全防护与环境保护的新技术、新工艺、新材料和新设备。

【条文说明】依据《中华人民共和国建筑法》，设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。国家鼓励、支持燃气科学技术研究，推广使用安全、节能、高效、环保的燃气新技术、新工艺和新产品。

2.0.2 钢铁企业应回收生产中的副产煤气。

【条文说明】钢铁冶炼中生产的副产煤气包括高炉煤气、焦炉煤气和转炉煤气等。这些煤气中含有相当成分的可燃介质，是重要的二次能源，可作为钢厂燃料使用及附加值产品的提取，以节约能源、优化资源、降低运行成本，同时可消除大量的煤气放散，避免或减少污染环境。

2.0.3 高炉均压煤气应回收、净化并利用。

【条文说明】高炉加料时，经常使用净高炉煤气作为均压使用，这部分煤气不应直接放散，应通过净化处理后回收利用，以减少对大气污染，使能源得到有效利用。

2.0.4 钢铁企业副产煤气应进行净化处理后供应用户使用。

【条文说明】生产过程中产生的高炉煤气和转炉煤气含尘量高，焦炉荒煤气含焦油、萘、苯、硫化氢、氰化物等杂质，应通过煤气净化装置处理后达到用户可接受的品质才可供应。

2.0.5 新建或改建高炉应同步配套建设高炉煤气余压回收利用装置。

【条文说明】新建高炉必须设置炉顶煤气余压利用装置。《钢铁产业发展政策》规定新建高炉必须同步配套高炉余压发电装置 TRT。高炉炉顶压力提高后，煤气余压能源应予回收。高炉煤气余压回收利用装置是降低高炉工序能耗的重大节能措施。

2.0.6 转炉煤气净化系统应按照一炉一机一放散烟囱运行配置。

【条文说明】为了确保转炉安全正常地生产，转炉煤气抽气机应一炉一机，放散烟囱应一炉一个。为方便风机检修、保证转炉生产顺畅，已有多家钢铁企业转炉

煤气抽气机采用了备用风机的形式，在风机检修时，通过可靠切换转至备用风机运行，这种方式并不违反一炉一机一放散烟囱原则，但严禁一炉多机运行。

2.0.7 钢铁企业应设置与生产相匹配的干式煤气柜。

【条文说明】系统中设置各类煤气储气柜，可以有效调节煤气供需中的不平衡，减少放散、节约能源、稳定煤气管网压力，确保煤气平衡的实施。

系统用户有条件时还需考虑配备一定的煤气缓冲用户。

高炉煤气储存设施应优先采用单段式橡胶膜密封型干式煤气柜。

2.0.8 煤气系统应设置剩余煤气放散装置。

【条文说明】生产运行中存在不合格的煤气（如转炉冶炼过程中部分超标气）的放散工况、或为稳定煤气系统的管网压力保护煤气设备的安全性存在煤气的放散工况，系统应配置燃烧式的煤气放散塔，以确保安全、减少环境污染。

2.0.9 钢铁煤气设施的进口和出口管道应设置隔断装置。

【条文说明】本条系依据国家安全监管总局《关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四〔2010〕125号第七条规定二而制定的。在钢铁煤气设施进出口管道上设置隔断装置，是为了设备检修的需要和安全的需要。

2.0.10 煤气隔断装置中的盲板阀应在蝶阀、闸阀或球阀关闭后进行开启或关闭。采取电动或液压驱动的隔断装置，盲板阀开闭应与蝶阀、闸阀或球阀的开闭进行联锁。

【条文说明】在上游的与蝶阀、闸阀、球阀未关闭和泄压的条件下，强行打开盲板阀时，由于盲板阀承受巨大的盲板力，很容易造成盲板阀的损坏，从而造成煤气的大量泄漏。同样的，在上游的与蝶阀、闸阀、球阀打开的条件下，强行关闭盲板阀时，同样会造成盲板阀的损坏，从而造成煤气的大量泄漏。现实中，类似事故时有发生，给人民的生命财产安全造成了重大的损失。故制定本条。

2.0.11 钢铁煤气生产、净化、回收、加压、混合、储存、使用设施临近有人值

守的岗位及煤气生产的部位，应设固定式一氧化碳监测报警装置。进入煤气区域作业的人员，应配带便携式一氧化碳报警仪。

【条文说明】本条系根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》（安监总管四〔2017〕129号）第8条规定而制定。

钢铁煤气中一氧化碳成分含量相对较高，一氧化碳含量较高的转炉煤气中，其含量最高时可达60%（V/V），即使一氧化碳含量较低的焦炉煤气，其含量也达到近10%（V/V）。钢铁煤气生产、净化（回收）、加压混合、储存、使用场所等经常有人值守的值班室、控制室、化验室、办公室等场所，设置固定式一氧化碳监测报警装置和操作人员携带便携式一氧化碳报警仪，能有效监测煤气泄漏事故，及时报警，避免造成值守人员煤气中毒事故和伤害。

2.0.12 煤气储配站厂房火灾危险性分类及建筑物的耐火等级，应符合表 2.0.12 中的规定：

表 2.0.12 煤气储配站厂房火灾危险性分类和建筑物的耐火等级

名称	火灾危险性分类	耐火等级
焦炉煤气加压机房	甲	二级
高炉煤气加压机房	乙	二级
转炉煤气加压机房		
混合煤气加压机房		
煤气管道排水器室		
稀油柜油泵房	丙	二级
油浸电力变压器室、润滑油储藏间	丁	二级
操作控制室		
热值仪室、煤气取样分析室		
煤气检化验室		
煤气防护站		
高配室、低配室		
湿式电除尘器整流器室		
煤气柜电梯机房		

注：1 当混合煤气爆炸下限小于10%时，混合煤气加压机房按甲类生产厂房设计。

- 2 本油泵房系指稀油柜油泵房；
- 3 具备条件的煤气加压机可进行露天布置。

【条文说明】依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB 51128 第 9.6.1 条的相关规定而制定。

焦炉煤气主要成分为氢气（含量~59%），爆炸下限~4.5%；高炉煤气和转炉煤气含一氧化碳，爆炸下限均大于 10%。煤气储配站内的火灾危险性系根据现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 版)》GB 50016-2014 中第 3.1.1 条和第 3.1.3 条的有关规定进行分类的。

油泵房内有油水分离器和油泵，密封油油品闪点 $\geq 180^{\circ}\text{C}$ ，油水分离器内的密封油来自煤气柜底部油沟，油泵站运行过程中密封油夹带的微量煤气通过油水分离器释放到房间内。因此将油泵房的火灾危险性划分为丙类。

煤气储配站内所用油品主要有：油浸变压器用油、稀油密封型煤气柜密封油、注油式螺杆压缩机用油，压缩机、鼓风机、阀门液压站用油均属于润滑油，它们的闪点均大于 60°C ，因此将其划分为丙类。

热值仪室系将气体进行燃烧，以测定热值的设备。煤气取样分析室系对煤气进行在线取样分析的小室。上述设施的煤气取样管直径较小，一般为 DN15 及以下。根据现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 版)》GB 50016-2014 中第 3.1.1 条的有关规定，将其划为丁类。

操作控制室装设的检测仪表为二次仪表，将其划为丁类。

具备条件的，鼓励进行露天布置，以节约土地，简化配置、有利于安全和防爆，但电气设备的防护等级应符合相关规定。

2.0.13 煤气储存和输配系统爆炸危险环境区域划分，应符合表 2.0.13 的规定。

表 2.0.13 爆炸危险环境区域划分

名称	区域场所或装置名称	爆炸危险环境区域划分
煤气柜	煤气柜活塞与柜顶之间空间	1 区
	煤气柜进口和出口管道地下室内	1 区
	煤气柜侧板外 3m 范围内，柜顶上 4.5m 范围内	2 区
	油泵房(站)、电梯机房	2 区
煤气加压站 (煤气压缩站)	焦炉煤气加压机间（压缩机间）	1 区
	转炉煤气、高炉煤气或混合煤气加压机间（压缩机间）	2 区

煤气净化设备	相对密度小于或等于 0.75 的煤气净化设备外缘外 4.5m、高 7.5m 范围内； 相对密度大于 0.75 的煤气净化设备外缘外 3m 范围内	2 区
煤气管道	煤气管道上的法兰等外缘 3m 范围内	2 区

注：

- 1 当混合煤气爆炸下限小于 10%时，混合煤气加压机间按 1 区防爆设计；
- 2 露天敷设在高炉煤气管道上的蝶阀、闸阀和球阀（其后无盲板及盲板阀）的电动设施可按无爆炸
- 3 危险环境考虑。其余煤气管道上阀门的电动设施按 2 区防爆设计；
- 4 混合站爆炸危险环境区域划分归属煤气管道；
- 5 当煤气相对密度小于或等于 0.75 时，煤气柜柜顶上 7.5m 范围内的爆炸危险环境区域划分为 2 区。

【条文说明】本条按照现行的国家规范《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB 51128-2015 第 9.1.2 条及《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 中的有关规定，对煤气储存和输配系统主要的爆炸危险环境区域给予划分，GB 51128 第 7.0.25 条规定：与加压机房或压缩机房毗邻而建的控制室设置了耐火极限不低于 3.00h 的无门、窗的防火墙，故将控制室不划归为隔爆区域。

本条文是按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058) 中的要求对环境区域进行划分，该标准规定：0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

正常运行是指正常的开车、运转、停车、易燃物质产品的装卸,密闭容器盖的开闭,安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。

高炉煤气、转炉煤气的主要成分为一氧化碳，其含量分别为~25%和~60%，相较于形成爆炸性环境，其使人中毒的浓度远远低于煤气的爆炸下限，因此将此两种煤气加压站的加压机间规定为 2 区。焦炉煤气主要成分为氢气，其含量~59%，虽然加压站和管道正常运行时不会泄漏煤气，但一些规范仍将该区域划分为 1 区，本条也是参考了现行国家标准《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 的相关要求。对于爆炸和火灾危险环境的电力装置的设计、选型和安装，应符合防爆的要求。

2.0.14 煤气设施应设防雷接地和防静电接地装置。接地装置应符合下列规定：

- 1 煤气柜应为第二类防雷构筑物，顶部应设防雷设施，避雷针应独立设置，不应设在安全放散管和紧急放散管上，接地电阻应小于或等于 10Ω 。
- 2 煤气放散塔顶部应设避雷针，其接地电阻不应大于 10Ω 。
- 3 煤气加压站和煤气混合站等具有爆炸危险的建（构）筑物应有防雷接地设施，其设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的“第二类防雷建筑物”的规定。
- 4 煤气管道应有防静电和防雷的接地装置，其接地电阻不应大于 10Ω ，法兰和螺纹连接处的电阻应小于 0.03Ω 。

【条文说明】本条系根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》（安监总管四〔2017〕129号）第7条、《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB 51128-2015 第9.1.5条以及《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 的相干规定而制定。

煤气柜应为第二类防雷构筑物，应设独立防雷接地装置，避雷针不应设置在放散管上，接地电阻应小于或等于 10Ω 。接闪网、接闪带或接闪杆的保护范围应包括整个煤气柜和外部电梯。煤气柜顶部应设防雷设施，避雷针应独立设置，不应设在安全放散管和紧急放散管上。防雷接地可利用煤气柜柜体并加装专用接地引下线，接地点不应少于2处，两接地点间距离沿周长计算不应大于30m，每处接地点的冲击接地电阻不应大于 30Ω 。

条文中第1款：根据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第3.0.3条规定，将煤气柜和煤气加压站房划分为第二类防雷构筑物；第4.3.10条规定：当煤气柜高度小于或等于60m、罐顶壁厚不小于4mm时，或当其高度大于60m、罐顶壁厚和侧壁壁厚均不小于4mm时，可不装设接闪器，但应接地，且接地点不应少于2处，两接地点间距离不宜大于30m，每处接地点的冲击接地电阻不应大于 30Ω 。当防雷的接地装置符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第4.3.6条的规定时，可不计及其接地电阻值，但现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第4.3.6条所规定的 10Ω 可改为 30Ω 。放散管和呼吸阀的保护应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第4.3.2条的规定。

本条中煤气储配站区域内的建（构）筑物如果在周边的现有避雷针有效保护

半径以内，则可以不设避雷设施。

《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 规定，可燃气体钢质储罐应设防感应雷接地，冲击接地电阻不应大于 30Ω 。因布袋箱体最高处放散管均设有避雷针，袋式除尘箱体、管道防雷防静电均可接入外框架整体接地系统，接地电阻 10Ω ，可替代上述防感应雷要求。

2.0.15 煤气储存和输配系统的消防设施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

【条文说明】本条依据《建筑设计防火规范》GB 50016 和《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB 51128 的相关条款而制定。

现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第 3.4.12 条对可燃气体储罐区的室外消火栓设计流量作了明确的规定，应遵照执行。对于可燃气体储罐，由于储罐的类型较多，消防保护范围也不尽相同，该条中规定的消防用水量系指消火栓的用水量。

2.0.16 煤气储存和输配系统应采用两路独立电源供电，每路电源均应能承担 100%设计负荷，并能自动切换。计算机系统应配置 UPS 电源，当断电后 UPS 电源持续供电时间不应小于 30min。煤气储存和输配系统供电负荷应为一级负荷供电。

【条文说明】负荷分级主要是从安全和经济损失两个方面来确定。安全包括了人身、生命安全和生产过程、生产装备的安全。确定负荷特性的目的是为了确定其供电方案。

停电一般分为计划检修停电和事故停电，由于计划检修停电事先通知用电部门，故可采取措施避免损失或将损失减少至最低限度。本条文是按事故停电的损失来确定负荷的特性。

对于钢铁企业的煤气储配系统，中断供电将会产生人身伤害及危及生产安全，另外由于煤气储配系统是钢铁企业的能源命脉之一，因此中断供电将会对上游气源厂如高炉、焦化、转炉车间的煤气供应和下游用户如烧结、炼铁、轧钢、炼钢等生产带来较大的影响，可能会造成较大的经济损失，同时可能会带来较大的安

全隐患和事故。因此规定其用电负荷按一级负荷设计，要求采用两路独立电源供电，同时对控制中心的计算机采用不间断电源(UPS)供电，供电事件不少于 30min，以便有充分的时间处理停电事故。

2.0.17 煤气设施安全放散口不应正对建筑物的门窗。当设在走梯或过道旁时，应设警示标志。

【条文说明】煤气设施安全放散口包括设备和管道安全阀出口、泄爆阀出口和煤气管道放散管道出口。

2.0.18 对不可拆卸的密闭设备必须设置人孔，人孔数量不应少于 2 个。

【条文说明】人孔的作用有两个，一是操作维护人员及材料、零部件等进入设备进行维护和保养，二是设备内部的通风、换气和采光等。

2.0.19 煤气余压发电装置 (TRT) 应采用地上布置，严禁地下和半地下布置。

【条文说明】煤气余压发电装置主要是高炉煤气介质，它比空气略重，为避免煤气在设施底部聚集，而达到危害浓度〔作业环境一氧化碳最高允许浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ (24ppm)〕，故要求煤气余压发电装置应采用地上布置，严禁地下或半地下布。

2.0.20 透平膨胀机停机的危急保安、厂房机械排风机开机，在现场应有操作控制设施。

【条文说明】旋转煤气设备有异常、危险的紧急情况，如振动噪声特别大、大量泄漏煤气、电气设施有火花等，这些异常情况可能在控制室未能及时反映并动作，而现场巡视人发现，此时需立即停机、打开厂房设置的通风机，避免事故扩大。故现场应有这些应急的操作控制措施，这是重要的安全措施，故定为强制条款。应急操作控制措施可以是独立的操作箱，也可以设在设备上，能手动操作停机的危急遮断器。

2.0.21 室内设置的煤气余压发电装置应设置强制通风换气装置。

【条文说明】配置的隔声罩，应按照封闭厂房的要求进行通风系统的设计，隔声罩内应有带连锁的通风机，其防火、防爆等级与封闭厂房相同，并应设置温度及

煤气泄漏报警装置。

设在主厂房或隔声罩内的 TRT 装置透平机，厂房或隔声罩内应设在线煤气泄漏报警设施，封闭厂房或隔声罩内还必须设置事故排风机，其通风换气次数不得小于 12 次/h，并与煤气泄漏报警设施连锁。

2.0.22 高炉煤气余压透平装置入口的插板阀，其两侧应设置差压显示、报警。当差压小于或等于该类阀的规定值时，才允许阀门启动。

【条文说明】 TRT 入口煤气压力在 0.12~0.25MPa 之间,温度在 120~200°C 2000~3000m³ 高炉的 TRT 入口管径~1800mm,所以入口煤气的盲板阀在关闭状态时,阀前为高压高温煤气,阀后可能为低压气体,阀板承受很大的盲板力,此时抽除阀(盲)板必将对阀门的执行机构有很大的不利影响,如果该类盲板阀不允许在其阀门的公称压力下进行开启操作,而必须在阀前后压差≤某数值才能开启,否则将造成阀门的破坏,引起高炉煤气的大量泄漏,故插板阀或扇形阀,应有差压显示、报警。

3 规划

3.0.1 煤气储存和输配系统选址应依据我国现行的安全生产和环境保护的法律法规、标准和拟建项目生产过程的安全特征及其对环境的要求、有害因素的危害状况,结合建设地点现状与当地政府的整体规划以及企业总体规划和技术经济的合理性,结合水文、地质、气象等因素,进行综合分析而确定,并应符合下列规定:

- 1 当厂址处于不可避免受到洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施;
- 2 防洪标准应不低于主体工艺系统要求并应符合现行国家标准的有关规定。
- 3 布置于山坡或山脚处时,应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施,应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。
- 4 不应在发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区;
- 5 不应有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段;
- 6 不应在采矿陷落(错动)区地表界限内;

7 不应在很严重的自重湿陷性黄土地段；

8 不应在受海啸或湖涌危害的地区。

【条文说明】钢铁煤气储存输配设施布置的合理性直接关系到企业的用能安全、对其他生产单元的影响以及企业用能的经济性。

根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《岩土工程勘察规范》GB 50021 的要求,为统一规范化,本条对工程地质和水文地质作了原则性的规定。在厂址选择时此条是必须考虑的重要因素之一,地质条件越好,则采用的基础形式、地基处理方法越简单,基建投资越省。因此,厂址选择时应调查分析每个拟选厂址的区域地质、工程地质和水文地质、岩土种类、场地的稳定性、地基条件、地基承载力等。按照上述两个规范确定的工程重要性等级(甲、乙、丙)和场地的复杂程度、地基的复杂程度确定的(一级、二级、三级)等级来分析拟选厂址的工程地质和水文地质情况,作为厂址选择和比较的依据。甲、乙、丙级详见现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011 中第 3.0.1 条和《岩土工程勘察规范》GB 50021—2009 中第 3.1.4 条。一级、二级、三级详见现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021-2009 中第 3.1.1 条。当厂址位于冲积平原和沿海滩地时,由于土壤多由淤泥或淤泥质土组成,土壤的承载力较低,不能满足厂址要求,可根据企业建筑荷载采取加固措施。

在通常情况下,要求厂址地下水位宜低于建筑物、构筑物基础埋设深度,并要求水质对基础无腐蚀性。

第 1、2 款:为了保证企业不受洪水和内涝的威胁,厂址选择应重视防洪排涝。慎重地确定防洪标准和防洪措施。在沿海选址时,还需调查潮位、风对水体的影响及波浪作用的综合因素引起潮水泛滥的可能性,并按防洪标准确定有关洪(潮)水的设计基准。

第 3 款:山区建厂防御的重点是地质灾害,而诱发地址灾害的诱因之一是连续降大雨或暴雨。在山坡陡峭且高的山区,遇连续降大雨或暴雨后期的 3d~5d 极易引发塌方、山洪、泥石流等次生灾害。由于坡陡,山水的流速、流量大,很快会汇成巨大的山洪,破坏力甚剧,故提出应避开陡峻且高的山坡或山脚处建厂。当不可避免时,应具有可靠的截洪或完整的排洪措施,并应根据国务院颁发的《地质灾害防治条例》对山坡的稳定性等作出地质灾害评估报告。

第4款：现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010中第1.0.3条规定：“本规范适用于抗震设防烈度为6、7、8和9度地区建筑工程的抗震设计及隔震、消能减震设计。”，“抗震设防烈度大于9度地区的建筑及行业有特殊要求的工业建筑，其抗震设计应按有关专门规定执行。”。如果在抗震设防甲、乙类建筑物建在9度及9度以上地区，超出了该规范的适用范围，既增加了工程基建投资，又增加了建筑物、构筑物及生产设施的不安全因素，解决抗震加固问题的难度将非常大。故为确保安全，规定不应在9度以上的地震区选址。

第5款：泥石流、严重滑坡是以往山区建厂中曾多次发生又较难解决的问题，给矿山建设和企业造成了重大的经济损失。泥石流、严重滑坡直接威胁人员的生命和企业安全。故规定不应将厂址选在有泥石流、严重滑坡等直接危害的地段。

第6款：在采矿陷落(错动)区地表界限内建厂，易造成建筑物、构筑物断裂、损坏、位移、倒塌，会直接影响企业正常生产且危及人身安全。

第7款：IV级自重湿陷性黄土是指很严重的湿陷性场地。在土的自重压力下受水浸湿发生湿陷的黄土地区，新近堆积黄土由于形成年代短，土质松散又极不均匀，承载力低，因此，具有一定的湿陷性及高压缩性，土壤耐压力较低。故在上述黄土地区建厂将增加土建工程费用和结构技术处理的复杂性，如果处理不好，容易引起湿陷或滑移，使建筑物遭受破坏。本条根据现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025-2004第5.2.1条第5款的规定制定。

膨胀土具有吸水膨胀，失水受缩的特性，其膨胀力高达7.75MPa，常给建筑物、构筑物带来严重的破坏，故本条规定厂址不应位于III级膨胀土地区。

第8款：沿海、沿江易受海啸、湖涌、洪水危害地区，主要从以下几点考虑：第一，随着我国社会主义现代化建设步伐的加快，沿海、沿江、沿湖的建设项目增多，易受海啸、潮涌、洪水的危害。为了防患于未然，应该把由地震引起的海啸或湖涌灾害提到预防日程。第二，我们要接受2004年12月26日印度尼西亚苏门答腊岛附近发生的一场里氏9.0级地震，继而引发了巨大海啸的教训，7个亚洲国家和1个非洲国家遭受重创。灾难失踪总人数约达23万人，给南亚和东南亚国家带来巨大的经济和财产损失。虽然该“灾难没有波及我国，但是临近的韩国也遭受了不同程度的影响。2011年3月11日日本东北海域发生里氏9.0级强烈地震，引发大规

模海啸并造成重大经济损失和人员伤亡。第三,我国有关专家呼吁要开展对海啸、湖涌等自然灾害的研究预警,以提高国民的防灾自救意识和能力。

3.0.2 煤气储存和输配系统的布置应兼顾气源点和主要用户区域,应布置在全年最小频率风向的上风侧。煤气柜应与大型建筑、仓库、通信和交通枢纽等重要设施之间保持防火间距,并应布置在通风良好的地区,不应建设在居民稠密区。

【条文说明】在煤气储存和输配系统建设项目选址、设计、建设和生产时都必须充分注意防止对环境的污染和破坏。为了有利于生产过程中可能排入大气中的煤气有害物质扩散,厂址应有良好的自然通风条件,不应位于窝风地段。若厂址位于窝风地段,会使企业可能散发的有害气体无法较快的排除,而使企业和周围大气受到污染。同时要求散发有害物质的煤气系统的厂址与城镇、相邻工业企业和居住区之间,应满足现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 等规范中规定的防护距离要求。

4 勘察和测量

4.1 勘察

4.1.1 钢铁煤气工程的勘察应符合下列规定：

- 1 满足相应阶段工程建设的要求；
- 2 查明不良地质作用和地质灾害，正确反映场地工程地质条件；
- 3 提出资料完整、评价正确、建议合理的勘察报告。

【条文说明】第1款是功能要求，勘察是为工程建设服务的，各阶段勘察应满足相应设计阶段的要求；第2款和第3款是总体性能要求。

《建设工程勘察设计管理条例》第四章第三十条“建设工程勘察、设计单位应当在建设工程施工前，向施工单位和监理单位说明建设工程勘察、设计意图，解释建设工程勘察、设计文件。建设工程勘察、设计单位应当及时解决施工中出现的勘察、设计问题。”岩土工程勘察的内涵不只是查明场地工程地质条件，尚应结合实际，提出解决岩土工程问题的建议，并服务于勘察、设计、施工、检验、监测和监理全过程。

4.1.2 钢铁煤气工程岩土工程勘察应根据工程重要性等级、场地复杂程度等级和地基复杂程度等级进行分级，并进行针对性地勘察工作。

【条文说明】本条是对钢铁煤气工程岩土工程勘察等级、工程重要性等级、场地复杂程度等级和地基复杂程度等级进行具体划分。划分岩土工程勘察等级，目的是突出重点，区别对待，以利管理。一般情况下，勘察等级可在勘察工作开始前，通过搜集已有资料确定，但随着勘察工作的开展，对场地及地基更深入的探查和了解，勘察等级也可能发生改变。对于岩质地基，场地地质条件的复杂程度是控制因素。建造在岩质地基上的工程，如果场地和地基条件比较简单，勘察工作的难度是不大的。故即使是一级工程，场地和地基为三级时，岩土工程勘察等级也可定为乙级。

4.1.3 钢铁煤气工程应按下列要求进行专项测试：

- 1 煤气设施部位应进行防雷接地电阻率测试；
- 2 动力设备应进行地基动力特性测试；
- 3 煤气柜、烟囱高度超过表 4.1.4 规定时，应进行地脉动测试。

表 4.1.4 采用时程分析的建（构）筑物高度范围

烈度、场地类别	建（构）筑物高度范围（m）
8度I、II类场地和7度	>100
8度III、IV类场地	>80
9度	>60

【条文说明】钢铁煤气工程煤气设施部位要进行防雷接地设计，故应进行防雷接地电阻率测试；动力设备（如压缩机等）应进行动力特性测试；对高耸建（构）筑物，高度超过表 4.1.4 规定时应进行时程分析。

4.1.4 钢铁煤气工程地震效应评价应符合下列要求：

- 1 选择建筑场地时，应划分对建筑抗震有利、一般、不利和危险的地段。对不利地段，应提出避开要求；当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段，严禁建造二、三级建（构）筑物，建造三类建（构）筑物时应进行专家论证。
- 2 提供勘察场地抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组。
- 3 应根据场地土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度划分建筑场地类别。

- 4 应明确建筑物抗震设防类别。
- 5 应评价岩土地震稳定性（含滑坡、崩塌、液化和震陷特性），对需要采用时程分析法补充计算的建筑，尚应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关动力参数。
- 6 甲级建筑及位于抗震设防烈度 7 度及以上地区的建筑，当场地地面以下 20m 以内存在饱和的砂土和粉土时，应进行液化判别；存在液化土的地基，应根据建筑抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。
- 7 抗震设防烈度 7 度及以上地区，场地地基土中存在影响场地稳定的软弱粘性土层时，应进行软土震陷判别。

【条文说明】 本条是抗震评价具体要求。

4.1.5 钢铁煤气工程水文地质勘察要求如下：

- 1 应查明地下水的埋藏条件，提供场地的地下水类型、勘察时水位、水质、岩土渗透系数、地下水位变化幅度等水文地质资料。
- 2 应分析地表水与地下水对工程的作用，提出地下水控制措施的建议。
- 3 应判定水和土对建筑材料的腐蚀性。
- 4 对池类建筑，应提供抗浮设计水位。

【条文说明】 本条是对钢铁煤气工程水文地质勘察进行具体规定。

4.1.6 在场地分布有下列不良地质作用和地质灾害时，应符合下列要求：

- 1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时，应进行专门的岩溶勘察；
- 2 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的滑坡或有滑坡可能时，应进行专门的滑坡勘察；
- 3 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的危岩或崩塌时，应进行专门的危岩和崩塌勘察；
- 4 拟建工程场地或其附近有发生泥石流的条件并对工程安全有影响时，应进行专门的泥石流勘察；
- 5 建（构）筑物重要性等级为一级的工程场地，抗震设防烈度等于或大于 7 度时应进行专门的活动断裂勘察。

【条文说明】 本条是对不良地质作用勘察提出相应的要求。滑坡和泥石流一旦发

生，将会造成重大人身伤亡和经济损失，特别是煤气设施建成后，产生严重更加后果。为确保工程安全，本条指出，场地或附近存在对工程安全有影响的岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流或活动断裂时，应进行专门的滑坡或泥石流勘察。

4.2 测量

4.2.1 钢铁煤气储存和输配系统建设工程在设计和施工之前，应按建设程序进行测量。测量单位提供的成果应真实、准确。

【条文说明】中华人民共和国国务院令第 687 号《建设工程质量管理条例》2017 年 10 月 7 日修正版) 第二十条规定：勘察单位提供的地质、测量、水文等勘察成果必须真实、准确。

钢铁煤气建设任务通常需要经过勘察、设计、施工、生产运营和维护管理等阶段，每个阶段都需要相应的测绘工作，测绘工作是不可缺少的。工程测量的目的是为各阶段提供基础资料和依据，工程测量的速度和质量，对钢铁煤气建设有直接影响，在整个建设中有着重要作用，工程测量的成果应满足勘察、设计、施工、生产运营和维护管理的需要，以适应钢铁煤气现代化建设的需要。

为减少工程建设过程中的盲目性，避免造成工程安全事故或安全隐患，节省工程投资，设计与施工前应进行测量。

4.2.2 工程测量的成果应满足相应阶段设计文件编制的深度要求。

【条文说明】本条根据《中华人民共和国测绘法》和《建设工程质量管理条例》的相关规定制定。《中华人民共和国测绘法》（2017 年 4 月 27 日修订）第三十九条规定：测绘单位应当对完成的测绘成果质量负责。《建设工程质量管理条例》（2017 年 10 月 7 日修正版）第二十条规定：勘察单位提供的地质、测量、水文等勘察成果必须真实、准确。

钢铁煤气建设任务通常需要经过勘察、设计、施工、生产运营和维护管理等阶段，每个阶段都需要相应的测绘工作，测绘工作是不可缺少的。工程测量的目的是为各阶段提供基础资料和依据，工程测量的速度和质量，对钢铁煤气建设有直接影响。在整个建设过程中，不同阶段对测量成果的精度要求不尽相同，工程测量的成果精度应满足规划、勘察、设计、施工及使用阶段各种测绘工作的需要。

4.2.3 钢铁煤气项目施工前应建立施工控制网，工程建设中应对施工控制网适时进行复测。

【条文说明】施工控制网测量成果是所有施工测量工作的依据，建立施工控制网可以保证测绘基准的统一。施工测量应明确所使用的平面坐标系和高程系统，若采用独立的坐标、高程系统，根据工程需要与国家或地方坐标、高程系统建立联系并进行换算。

由于钢厂煤气工程建设周期较长，许多钢厂地面沉降现象严重，加上其他建设对控制网的影响，造成施工控制点在工程建设中有可能发生位移。因此，必须根据控制网受影响的实际情况，对已建成的施工控制网定期进行复测，以便了解控制点的可靠性、稳定性状况，并对变化较大的控制点成果及时更新，以满足工程建设的需要。

4.2.4 应按照煤气设施的总平面位置和高程进行施工测量放线，并应执行“两级检查、一级验收”制度。

【条文说明】《测绘地理信息质量管理办法》（国测国发〔2015〕17号）第二十条规定：测绘地理信息项目实行“两级检查、一级验收”制度。

钢铁煤气项目施工时，应按照设计和施工要求，把设计的建筑物或构筑物的平面位置、高程测设到实地。测量成果应依次通过测量作业部门的过程检查，质量管理部门的最终检查和项目管理单位组织的验收或委托具有资质的质量检验机构进行质量检验。只有施工测量放线成果达到规定的质量要求后方可转入下一工序。

4.2.5 采用智能煤气管控系统使用测绘地理信息基础数据的，其空间参考系应采用 2000 国家大地坐标系或与 2000 国家大地坐标系建立有效联系。

【条文说明】根据《国家测绘局启用 2000 国家大地坐标系公告》（2008 年第 2 号），我国于 2008 年 7 月 1 日起启用 2000 国家大地坐标系。根据《国土资源部 国家测绘地理信息局关于加快使用 2000 国家大地坐标系的通知》（国土资发〔2017〕30 号），2018 年 7 月 1 日起全面使用 2000 国家大地坐标系。根据《自然资源部关于停止提供 1954 年北京坐标系和 1980 西安坐标系基础测绘成果的公告》（2018

年第 55 号) , 自 2019 年 1 月 1 日起, 自然资源部全面停止向社会提供 1954 年北京坐标系和 1980 西安坐标系基础测绘成果。

目前钢铁企业为了转型升级, 加快发展智能制造, 有的建立了基于地理信息的智能能源管控平台或煤气安全管控系统, 这些系统使用的基础地理信息数据, 其空间参考系应采用 2000 国家大地坐标系或与 2000 国家大地坐标系建立有效联系, 因为采用统一的空间参考系有利于提高测绘成果精度, 有利于测绘成果共享与联动, 避免信息资源的重复建设, 能够更好地为智能制造、智慧钢铁服务。

5 气源

5.0.1 炼焦生产企业外送焦炉煤气的质量指标应符合表 5.0.1 的规定。

表 5.0.1 焦炉煤气的质量指标

名称	单位	指标
热值	MJ/Nm ³	≥ 14
硫化氢	mg/Nm ³	<200
氨	mg/Nm ³	<100
萘	mg/Nm ³	<300
氧	% (体积分数)	<1

【条文说明】表中数值为炼焦生产企业外送至主体工艺使用的焦炉煤气的最低指标要求。

5.0.2 高炉煤气净化后的含尘量应小于或等于 10mg/Nm³, 高炉煤气出脱盐塔后的机械水含量应小于或等于 7g/Nm³。

【条文说明】高炉煤气出净化装置后的含尘量应小于或等于 10mg/Nm³, 系从用户角度和过剩煤气燃烧放散的环保要求进行考虑的。高炉煤气出脱盐塔后的机械水含量应小于或等于 7g/Nm³, 系从用户节能要求方面进行考虑的。

5.0.3 供用户使用的转炉煤气含尘量应不大于 10mg/Nm³, 转炉煤气的氧含量应不大于 2%。

【条文说明】供用户使用的转炉煤气必须净化处理。氧含量是指体积比。

6 净化

6.1 一般规定

6.1.1 煤气净化系统供水主管严禁与净化系统无关的用户相接。

【条文说明】高炉煤气湿法净化工艺供水主管上严禁并接与净化系统无关的其它用户。煤气净化系统供水主管是指净化系统的浊环供水主管以及用于减压阀组降噪等工业净化水的供水主管。供水主管若与如浴室、卫生间等其它用户相接时，当供水主管停水等特殊情况下煤气可能会返流至相关用户，造成人员中毒身亡等重大事故，国内某些企业就曾出现过在减压阀组喷水降噪的生产净化水管上并接净化区域浴室或厕所冲洗用户的供水管道而导致人员煤气中毒事故。为避免该类安全事故的发生而制定本条规定。

采用湿法除尘工艺的煤气净化系统，其供水管道与煤气环境直接相通。若供水主管与其它系统相接，当发生供水主管停水等特殊情况时，煤气可能会通过水管窜至其它用户，从而导致中毒事故的发生。因此为避免发生该类事故，严禁煤气净化系统的供水主管与净化系统无关的用户相接。

6.1.2 煤气净化系统用电负荷等级应与主体工艺保持一致。

【条文说明】根据《供配电系统设计规范》GB 50052 有关规定，高炉、转炉供电按一级负荷，应由两路独立电源供电。焦炉煤气净化的用电负荷应与煤气系统的主体工艺用电负荷保持一致。

6.1.3 煤气净化工艺采用正压工作的电除尘时，应符合以下要求：

- 1 电除尘器的进口和出口管道应分别设隔断装置。
- 2 电除尘器应设当煤气压力低于 500Pa 时，能自动切断高压电源并发出声光信号的装置；
- 3 电除尘器进口应设氧含量连续检测装置，当煤气氧含量大于或等于 1%时，应自动切断高压电源，并发出声光信号的装置；
- 4 电除尘器应设有放散管、吹扫管和泄爆装置；
- 5 电除尘应设置接地装置，并不得少于两处接地点

【条文说明】电除尘器属于需要经常检修的设备，在检修电除尘器时人可能会进入到除尘器内部进行作业，进、出口管道上设可靠隔断装置是有效避免煤气泄漏到除尘器内的主要措施。转炉煤气中若氧含量超标，就可能会形成爆炸性混合气体，在电除尘器中会发生爆炸，造成生命和财产安全事故。因此转炉煤气中的氧含量应严格控制，国家现行标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 中规定电除尘器应当设有当转炉煤气氧含量达到 1%时，能自动切断电源的装置。电除尘内部作为一个封闭空间，在顶部设置放散管可防止产生死角导致煤气吹扫不干净。当电除尘器发生爆炸时，设置的泄爆装置可以迅速卸掉压力，避免对设备和管道造成更大的破坏。电除尘为高压带电运行的设备，其外壳为金属，设置可靠接地装置，才能保障设备及人员的安全。为了提高接地的可靠性，要求接地点不少于两处。

因电除尘器是高压带电运行的设备，设置可靠的接地装置，才能保障设备及人员的安全。依据现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的规定，接地装置应围绕建、构筑物敷设并构成环形接地体，与电气和电子系统装置共用时其接地电阻不大于 10 欧姆。同时，为了提高接地的可靠性，要求接地点不少于两处。

第 4 款：《转炉煤气净化及回收工程技术规范》GB 51135-2015 第 5.3.2 条第 1 款作了强制规定。当电除尘器电场击穿发生火花，如转炉煤气与氧气（如从氧枪中漏出的纯氧）混合后达到爆炸极限易发生爆炸，造成设备损坏，国内钢厂曾发生过类似爆炸事故。因此电除尘器设计时不仅需防爆还需考虑泄爆，采用自闭式多级泄爆阀，当系统发生爆炸压力超过设定值时泄爆阀逐级开启泄爆，泄爆后压力恢复正常泄爆阀还应及时自动关闭，防止空气再次吸入。

6.2 高炉煤气净化

6.2.1 高炉煤气净化设备间的净距不应少于 2m，与建筑物的净距不应少于 3m。高炉煤气除尘器与高炉铁口和渣口净距不应少于 10m。

【条文说明】高炉煤气净化设备系指洗涤塔、袋式除尘器框架整体等独立设备或构筑物，净化设备在运行和检修过程中可能泄漏有毒可燃气体，为保障操作人员的人身安全和财产安全，各独立设备之间应保持一定的安全距离，设备间通风应

良好。高炉铁口和渣口系明火位置，应与净化设备间保持一定的安全距离。故制定本规定。

6.2.2 高炉炉顶放散管应符合下列条件：

- 1 高炉炉顶放散管应具备正常放散和超压放散的功能。在正常压力下，应能放散全部煤气，高炉休风时应能尽快将煤气排出；
- 2 炉顶放散管的高度应高出卷扬机绳轮工作台 5m 以上；
- 3 放散管的放散阀的安装位置应便于在炉台上操作，放散阀应能远程和就地操作；

【条文说明】本条系根据高炉炉顶煤气放散的特点以及安全要求而编制。一般情况下，炉顶放散还应符合环保放散要求。

6.2.3 重力除尘器应符合下列规定：

- 1 除尘器应设置蒸汽或氮气的管接头；
- 2 除尘器顶端至遮断阀之间及遮断阀下方，应有蒸汽或氮气吹扫管接头；
- 3 除尘器顶及各煤气管道最高点应设放散阀；
- 4 重力除尘出口管道上应设煤气温度检测和报警。

【条文说明】重力除尘器出口煤气温度检测报警，以利于干法布袋除尘的运行监控。

6.2.4 高炉煤气净化应优先采用干法净化工艺。

【条文说明】煤气净化系统的设计除了要满足用户对煤气的质量要求外，还应考虑减小对环境的污染，降低运行能耗，最大限度回收利用二次能源。干法净化工艺在保护环境、节约能源等方面，与湿法净化工艺相比具有显著优点，因此本条规定高炉煤气净化优先采用干法净化工艺。

6.2.5 洗涤塔、文氏管洗涤器和灰泥捕集器应符合下列规定：

- 1 常压高炉洗涤塔、文氏管洗涤器、灰泥捕集器和脱水器的污水排出管的水封有效高度，应为高炉炉顶最高压力的 1.5 倍，且不小于 30kPa；
- 2 高压高炉的洗涤塔、文氏管洗涤器、灰泥捕集器下面的浮标箱和脱水器，

- 应使用符合高压煤气要求的排水控制装置，并应有水位指示器和水位监测报警器，水位指示和报警信号均应在控制室显示；
- 3 洗涤装置应装有蒸汽或氮气管接头。在洗涤装置顶部，应设置自动安全泄压放散装置，并能在地面或者远程操作；
 - 4 洗涤装置每层喷水嘴处，应设对开人孔，每层喷嘴和对开人孔处应设平台和栏杆；
 - 5 可调文氏管、减压阀组、环缝装置应采用轴封，并设置检修平台。
 - 6 每座高炉煤气净化设施与净煤气总管之间，应设隔断装置。

【条文说明】 本条要求与《工业企业煤气安全规程》GB6222-2005 相一致，并对其补充完善，增加了环缝装置内容。

6.2.6 袋式除尘器应符合下列规定：

- 1 每个箱体的出入口应设隔断装置和吹扫管；
- 2 每个箱体应设放散管和安全泄放装置；
- 3 袋式除尘器应设煤气高、低温检测、压差检测和报警以及低压报警装置；
- 4 袋式除尘器进出口总管应设压力检测装置；
- 5 箱体向外卸灰时，应有防止煤气外泄的措施；
- 6 荒煤气总管、净煤气总管、箱体净煤气支管、大灰仓出口管等位置应进行含尘量自动检测；
- 7 箱体灰斗、中间仓灰斗、大灰仓灰斗等位置应进行高低灰位检测及低灰位报警并与灰斗下部气动式卸灰球阀联锁；
- 8 卸输灰系统阀门、振动器、输送机等可现场机旁操作或主控室计算机手动操作，也可根据灰位高低进行自动控制；
- 9 袋式除尘器粉尘储存、卸灰、运输时，应有防止粉尘自燃的措施；
- 10 筒体进口阀门密集处平台、卸灰处平台应设置固定式一氧化碳监测报警装置；
- 11 袋式除尘器开人孔作业前，应确认煤气置换合格且内部温度小于 40°C。

【条文说明】 本条要求与《工业企业煤气安全规程》GB6222-2005 相一致。除尘器检修时，应保证达到人员进出的安全温度及气体条件后，才能作业。

6.2.7 半净煤气管道内壁应采取耐磨措施。

【条文说明】高炉正常生产工况条件下，半净煤气管道温度通常在 $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，煤气含尘 $3\text{g}/\text{m}^3\sim 10\text{g}/\text{m}^3$ ，为避免尘气对管道的磨损通常管道内部喷涂耐火泥或喷涂涂料。

6.2.8 高炉煤气干法袋式除尘器的喷吹介质和输灰气源应为氮气或净煤气，严禁使用压缩空气。袋式除尘器反吹清灰时，不应采用在正常操作时用粗煤气向大气反吹的方法。

【条文说明】如喷吹介质采用压缩空气，当脉冲阀故障时，压缩空气可能流入干法袋式除尘器内，从而发生爆炸。除尘灰接触空气可能产生自燃，因此气力输灰严禁使用压缩空气。

在正常操作时用粗煤气向大气反吹的方法在过去经常采用，随着环保意识的提高，应杜绝此类方法。

6.2.9 高炉煤气减压阀组应采取减振降噪措施。

【条文说明】高压煤气流经减压阀组减压过程中因气流能量的转换变化，会产生噪音和振动，阀组结构形式的不合理时会产生强烈涡流或高频振动，造成阀体、管道振裂煤气泄漏的重大安全事故。为便于减压阀组阀门的安装与检修，通常阀组阀门多配用普通轴向型波纹补偿器，高压侧工作状态下的巨大盲板力若不采取措施控制于阀组内而传至管系，易造成管系支架承载不足的垮塌事故。为满足环保要求，减少阀组的噪音污染应采取喷水降噪或增设隔声罩等措施。

6.2.10 袋式除尘器引气用放散管应设隔断装置，并应以合适的温度进入除尘器除尘后回收利用或高空点火放散。

【条文说明】因人们环保意识的增强及国家环保政策日趋严格，高炉投产时的引煤气有必要做净化处理后，再对空点火放散。可以做临时措施将高炉煤气调节至合适温度，再进袋式除尘器。

6.2.11 袋式除尘器各箱体或单个箱体与进出口隔断装置之间的管道最高点应设安全阀。

【条文说明】本条规定是为了防止系统超压，而采取及时卸压的措施。过去高炉袋式除尘常设泄爆阀，在使用中常出现安全方面的问题。箱体放散管可设在箱体顶部或箱体进出口支管顶部。

6.2.12 灰仓采用干式卸灰的，应采用密闭罐车。

【条文说明】为防止卸灰时煤气外泄，采用卸灰阀门隔断及阀前保持一定高度灰位等方法实现。袋式箱体向外界卸灰时，应有防止煤气外泄的措施。

6.2.13 从净煤气总管通向炉顶的均压管应设置隔断装置,并设置氮气置换管路。

【条文说明】现行国家标准《高炉煤气干法袋式除尘器设计规范》GB 50505 第3.2.17 第3款对此作了强制规定。当管道有积水点时应设排水阀门。

6.2.14 袋式除尘器煤气进出口管、前置换热器进出口管、干法除尘与煤气管网连接处应设置隔断装置。

【条文说明】现行国家标准《高炉煤气干法袋式除尘器设计规范》GB 50505-2009 第8.0.1 第1款对此作了强制规定。隔断装置应是盲板阀或眼镜阀,并和蝶阀等配合使用。炉顶压力大于等于0.05MPa 时应当使用密封式盲板阀。密封式盲板阀应设氮气充填和煤气放散管。

6.3 转炉煤气净化

6.3.1 转炉煤气回收时，应设一氧化碳和氧含量连续测定装置和自动控制系统；转炉煤气的回收与放散系统应采用自动切换阀。当转炉煤气不能回收而向大气排放时，应点火放散。放散的转炉煤气含尘量应不大于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

【条文说明】国内曾有某钢厂电除尘器发生爆炸，就是因为转炉煤气中氧含量超标，形成爆炸性混合气体，因此需严格控制转炉煤气中的氧含量。根据国家现行规范《炼钢安全规程》AQ 2001 以及 GB 6222 的相关要求，都是将转炉煤气中的氧含量限制在不超过2%。煤气的回收与放散应采用自动切换阀控制，与转炉煤气中氧含量联锁。转炉煤气密度比空气重，为防止放散时大量煤气下沉聚集（特别是阴雨天气大气压较低时）造成中毒事故，转炉煤气必须点火放散。

6.3.2 每座转炉的转炉煤气管道与转炉煤气总管之间应设隔断装置。

【条文说明】两座及两座以上转炉煤气管道共用一根总管，当其中一座转炉检修时，其煤气管道应与煤气总管进行可靠的隔断，确保煤气总管里带压的煤气不会返送到检修的转炉。

6.3.3 转炉煤气回收系统应设放散烟囱。放散管管口高度不应低于 60 米，并应符合第 8.4.13 的有关规定。

【条文说明】炼钢车间回收的不合格转炉煤气是指氧含量超标，不能送入后续煤气系统的煤气，考虑到转炉煤气中 CO 含量较高（一般在 50%以上），有毒可燃气体污染环境，极易造成中毒和爆炸等事故，因此要求点火放散。放散时，其粉尘等有害物质还应符合《炼钢工业大气污染物排放标准》GB 28664 的有关规定。考虑到转炉煤气密度重于空气，加之放散量较大，燃烧辐射强度较大，为避免人身和设备伤害，故对其安全范围和高度均进行了规定。

鉴于上述原因并考虑到目前炼钢企业放散中存在的问题，为防止未完全燃烧的一氧化碳对周围环境造成危害，本条规定放散口高度不低于 60m，其标准略高于《炼钢工程设计规范》GB 50439-2015 和“安监总管四〔2010〕125 号文”规定的 50m 高度要求。

6.3.4 转炉煤气湿法除尘工艺中，主厂房内水封排水器的通气管、放散管排放口应设在厂房外。

【条文说明】湿法煤气除尘工艺，主厂房内净化洗涤排水的水温较高，水中所含的一氧化碳较多。为了防止大量一氧化碳从水封排水器通气口外溢至主厂房内，排水器通气管、放散管应接至厂房外。

6.3.5 转炉煤气除尘干法工艺应符合下列规定：

- 1 煤气风机、电除尘器、输灰设备应设置氮封。
- 2 卸灰口应设防止煤气泄漏的锁气装置。
- 3 粗灰仓的仓顶袋式除尘器排风口应接至厂房外。

【条文说明】1 煤气风机入口轴封、电除尘器及输灰设备均处于负压区，为了

防止外界空气进入煤气系统，引起氧含量超标及影响煤气品质，以上部位均应设置氮封。

2 安装锁气装置是为了防止转炉煤气通过输灰设备外逸，以及外界空气进入。安装锁气装置的卸灰口有蒸发冷却器及电除尘器下方的链式输灰机卸灰口。

3 粗灰仓设有氮气流化装置，定期向粗灰仓内喷吹氮气，为了防止仓顶袋式除尘器排风口喷出的氮气引起局部区域缺氧，进而影响维检人员安全，排风口应接至厂房外。

6.4 焦炉净化

6.4.1 常压氧化铁法脱硫工艺的设计应符合下列要求：

- 1 脱硫设备应设煤气安全泄爆装置。
- 2 脱硫设备的煤气进出口接管应设可靠隔断装置。
- 3 脱硫设备的装、卸料口位置应设操作平台。
- 4 每个脱硫设备应设蒸汽注入装置，特别寒冷地区的脱硫设备应有保温措施。
- 5 脱硫设备的装、卸料口位置应设蒸汽半固定式接头及工业水接头。
- 6 脱硫设备的煤气出口管应设温度检测。

【条文说明】规定“每个脱硫设备应设置蒸汽注入装置”是在必要时可以增加脱硫剂的水分和保持脱硫反应温度，有利于提高和保持脱硫效率。水分在脱硫设备中能保持硫化氢与氧化铁的接触时间，并可以溶解部分盐类，防止其附着在氧化铁表面影响脱硫反应的进行。水分小于 10%会影响脱硫操作

6.4.2 电捕焦油器进出口应设隔断装置，本体上应设泄爆装置。入口应设自动的连续式氧含量分析仪。煤气氧含量达到 1%时报警、达到 2%时切断电源。

7 储存

7.1 一般规定

7.1.1 干式煤气柜和重要公共设施的防火间距应符合表 7.1.1 的规定：

表 7.1.1 干式煤气柜和重要公共设施的防火间距 (m)

相邻工厂或重要公共设施		防火间距
相邻工厂（围墙或用地边界线）		50
厂外铁路	国家铁路线（中心线）	35
	厂外企业铁路线（中心线）	25
国家或工业区铁路编组站（铁路中心线或建筑物）		35
厂外公路	高速公路、一级公路（路边）	30
	其他公路（路边）	20
架空电力线路（中心线）		1.5 倍塔杆高度
I、II 级国家架空通信线路（中心线）		40
通航江、河、海岸边		20
地区埋地输油管道	原油及成品油（管道中心）	30
	液化烃（管道中心）	60
地区埋地输气管道（管道中心）		30
装卸油品码头（码头前沿）		60

注：

- 1 括号内指防火间距起止点；
- 2 当相邻设施为港区陆域、重要物品仓库和堆场、军事设施、机场等，对安全距离有特殊要求时，应按有关规定执行；
- 3 地面敷设的地区输油（输气）管道的防火间距，可按地区埋地输油（输气）管道的规定增加 50%；
- 4 固定容积可燃气体储罐的总容积按储罐几何容积（ m^3 ）和设计储存压力（绝对压力， 10^5Pa ）的乘积计算。
- 5 干式煤气柜与相邻工厂或重要公共设施等的防火间距：当可燃气体的标准密度比标准空气大时，应按表 7.1.1 的规定增加 25%；当可燃气体的标准密度比空气小时，可按表 7.1.1 的规定确定；

【条文说明】 1 居民区、公共福利设施及村庄都是人员集中的场所，为了确保人身安全和减少与煤气储存设施的影响，规定了较大的防火间距。

2 至相邻工厂间距：表中相邻工厂指与钢铁企业没有隶属关系的外部独立工厂。由于相邻工厂围墙内的规划与实施不可预见，故防火间距的计算从干式煤气柜柜壁至相邻工厂围墙止。当相邻工厂围墙内的设施已经建设或规划并批准，防火间距可算至相邻工厂围墙内已经建设或规划并批准的设施，但应与相邻工厂达成一致意见，并经安全主管部门批准。

3 与国家铁路（含高铁）、铁路编组站、厂外企业铁路线的防火间距，参照现行国家标准《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 的规定。为了确保国家铁路线（含高速铁路）、国家或工业区编组站的安全，对此适当增加防火间距，为 35m，与 GB 50160 保持一致。与厂外企业铁路中心线的距离确定为 25m，与 GB 50016 保持一致。

中华人民共和国国务院令 第 639 号《铁路安全管理条例》（2014.1.1 施行）第二十七条规定：铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下同）外侧起向外的距离分别为：（一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；（二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；（三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；（四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。第三十三条规定：在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。

4 与高速公路、高等级公路、其他公路的防火间距，参照现行国家标准《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 的规定。为了确保国家高速公路、高等级公路的安全，对此适当增加防火间距，为 30m，与 GB 50160 保持一致。与厂外一般公路的距离确定为 15m，与 GB 50016 保持一致。

中华人民共和国国务院令 第 593 号《公路安全保护条例》（2011.7.1 实施）第十一条规定：县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：（一）国道不少于 20 米；（二）省道不少于 15 米；（三）县道不少于 10 米；（四）乡道不少于 5 米。属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。

第十八条规定：除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：（一）公路用地外缘起向外 100 米；（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；（三）公路隧道上方和洞口外 100 米。

5 与地区输油（输气）管道及企业外的油品装卸码头的防火间距参照现行

国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160的有关规定，并保持一致。

本条系参照《建筑设计防火规范》GB 50016第4.3.6条、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160-2008第4.1.9条的规定而编制。

7.1.2 干式煤气柜与建筑物、储罐、堆场的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

【条文说明】《建筑设计防火规范（2018版）》GB 50016-2014中提及的可燃气体储罐安全距离系按湿式储罐考虑的，考虑到钢铁企业内运行的可燃气体储罐均为干式，因此在确定防火间距时应根据可燃气体的密度和空气的密度进行比较，以确定需要的防火间距。即：当可燃气体的标准密度比标准空气大时，应按表4.3.1的规定增加25%；当可燃气体的标准密度比空气小时，可按表4.3.1的规定确定；

7.1.3 煤气储罐（区）之间的防火间距应符合下列规定：

- 1 湿式煤气储罐或干式煤气储罐之间及湿式与干式煤气储罐的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的1/2；
- 2 固定容积的煤气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的2/3；
- 3 固定容积的煤气储罐与湿式或干式煤气储罐的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的1/2；

【条文说明】煤气储罐或储罐区之间的防火间距，是发生火灾时减少相互间的影响和便于灭火救援和施工、安装、检修所需的距离。鉴于干式煤气储罐与湿式煤气储罐火灾危险性基本相同且罐体高度均较高，故储罐之间的距离均规定不应小于相邻较大罐直径的一半。固定容积的煤气储罐设计压力较高、火灾危险性较湿式和干式煤气储罐大，卧式和球形储罐虽形式不同，但其火灾危险性基本相同，故均规定为不应小于相邻较大罐的2/3。

固定容积的煤气储罐与湿式或干式煤气储罐的防火间距，不应小于相邻较大罐的半径，主要考虑在一般情况下后者的直径大于前者，本条规定可以满足灭火救援和施工安装、检修需要。

7.1.4 煤气柜柜体钢结构设计应符合下列规定：

- 1 风、雪和灰载荷不应小于建柜地区的实际值，并应符合现行国家标准《建

筑结构荷载规范》GB 50009的有关规定。

2 煤气柜抗震设防类别应为乙类，其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。

【条文说明】气柜本体应根据本条的抗震设防类别再按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011进行结构设计。

7.1.5 煤气柜柜体附属设施应符合下列规定：

- 1 煤气柜进出口管道上应设隔断装置。
- 2 干式煤气柜进出口阀门应与柜容、柜内压力、活塞倾斜进行联锁。
- 3 干式柜活塞上部、电梯机房、油泵房、通风帽入口、煤气进出口管坑等应设置固定式一氧化碳浓度监测装置，其监测信号应送到干式柜的控制室，并设置声、光报警的显示和记录。
- 4 干式煤气柜活塞上部和柜容指示器部位应设工业电视。

【条文说明】干式柜内部活塞上部等地点易泄漏煤气，通风条件较差、逃生不易，为保证操作人员的人身安全 and 国家对煤气行业的要求，作出本条规定。

对储存无毒燃气的干式柜，在达到爆炸下限的20% 时应有报警信号；对储存有毒燃气的干式柜，在有毒燃气泄漏到活塞上万达到国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值所规定的浓度限值时，应有报警信号。

《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB 51066-2014 第 3.0.9 条也对此做了强制规定。

7.2 稀油密封型煤气柜

7.2.1 稀油密封型煤气柜应设置外部电梯、内部吊笼和手动救护装置，外部电梯、内部吊笼应采用防爆型。

【条文说明】稀油密封型煤气柜柜顶较高，为便于操作人员进入各层回廊和柜顶，应设置外部电梯。为了将检修维护人员送至柜内活塞平台，以便对活塞系统进行保养、检查和维修，应设置内部吊笼。当内部吊笼故障或停电时，须将活塞上的人员迅速提升到柜顶，因此应设置手动救护装置。

内部吊笼位于活塞上部，属于 1 区爆炸危险环境，必须采用防爆型；外部电

梯井道一般利用柜体作为支撑，与柜体距离较近，机房通常在侧板外 3m 范围以内，属于 2 区爆炸危险环境，因此外部电梯应采用防爆型。

7.2.2 稀油密封型干式煤气柜应设防回转装置，防回转装置的接触面应有防止撞击产生火花的措施。

【条文说明】稀油密封型煤气柜活塞导轮受力位置对应活塞和筒体立柱部位，一旦活塞旋转后导轮压在筒体侧板部位将致筒体损坏和密封失效，因此活塞相对于筒体的水平旋转量必须控制。防回转装置安装在活塞上，活塞上部为 1 区爆炸危险环境，故应采取措施防止运行中产生火花。

7.2.3 稀油密封型煤气柜的进口煤气温度应小于 60°C，进口煤气温度应与相关阀门进行联锁。

【条文说明】当储气温度长期超过 60°C 时，密封油的粘度会显著降低，使油泵频繁启动，严重时使活塞油位显著降低，最后造成煤气泄漏的事故；另外，随着储气温度的升高，密封油的氧化速度加快，从而加快油品的老化速度，缩短了换油周期。因此本条规定进口煤气温度应与阀门进行联锁。

7.2.4 稀油密封型干式柜密封油系统应符合下列规定：

- 1 柜体上部应设预备油箱；
- 2 寒冷地区应采取防冻措施；
- 3 底部油沟应设油水位观察装置。

【条文说明】稀油柜密封油系统自动向活塞密封装置提供合格的密封油，保证活塞密封安全。应设置预备油箱，在停电时油泵停止供油情况下，通过预备油箱向活塞油沟供油，保证活塞密封安全的需要。

在寒冷地区，冬季温度过低会结冰，且密封油的粘度会降低，尤其是焦炉煤气中的轻馏分溶入密封油中会导致密封油粘度和闪点下降，降低了煤气柜的安全，因此规定了密封油系统在环境温度过低时应设防冻设施。

稀油柜密封油流到底部油沟后，自动溢流进入油泵站实现自动供油。当出现底部油沟泄漏等原因导致底部油沟油位或水位大幅波动时，将会导致环境污染甚至引起活塞油沟油位的大幅波动导致煤气泄漏，因此底部油沟应设油水位观察装

置。

7.2.5 多边形稀油柜煤气进出口管地坑中，应设爬梯、固定式一氧化碳检测报警装置和强制通风设施。

【条文说明】正常情况下煤气进出口管坑需要进行维护的工作量较少，通常需要维护的内容主要为坑中排水水封坑淤泥和杂物的清理以及通风设施的维护。考虑到进出口管坑为 1 区爆炸危险区域，存在一定的安全隐患，故要求坑内设置固定式一氧化碳报警装置和强制通风设施。当人员需要进入检修前，应进行充分的通风换气，配带煤气防护设施和便携式一氧化碳报警器后方可进入。

7.2.6 稀油密封型干式煤气柜煤气进口管路上应设煤气安全放散管和安全放散管道隔断装置，柜体上应设紧急放散管。

【条文说明】安全放散管和紧急放散管是稀油密封型干式煤气柜的安全保障设施之一，正常情况下不用，系统通过柜容和进口阀门的联锁以实现煤气柜的安全。在特殊情况下，安全放散管用于在稀油柜活塞有冲顶危险的情况下，临时主动打开煤气安全放散管上的阀门放散煤气以防止活塞冲顶；煤气紧急放散管是防止稀油柜活塞冲顶设置的最后一道过剩煤气放散装置，以避免活塞冲撞柜顶。

7.3 橡胶膜密封型煤气柜

7.3.1 橡胶膜密封型煤气柜的进口煤气温度应小于 70°C，进口煤气温度应与相关阀门进行联锁。

【条文说明】煤气柜储存转炉煤气时，橡胶膜与煤气接触一侧的胶料宜采用丁腈橡胶或丁腈橡胶+PVC，与空气接触一侧的胶料宜采用氯丁橡胶或氯丁橡胶+PVC。橡胶膜工作温度范围宜为-45°C~90°C。橡胶膜长期在 70°C及以上温度下运行时，会很容易老化和龟裂，失去弹性和密封性能。因此当进口温度高于 70°C时，进口阀门应联锁关闭。

7.3.2 橡胶膜密封型煤气型柜应设活塞调平装置、活塞水平测量装置。

【条文说明】调平装置是活塞在运行中保持水平状态的装置，多组调平配重根据

立柱数量一般沿圆周呈正三角对称或正五角形布置，也可采用均匀布置方式，保证活塞受力均匀。每组都由从活塞径向两点引出的钢绳、滑轮和配重所组成。当活塞倾斜时，受拉的一段钢绳会反方向的对活塞的倾斜自动地校正。有条件时，也可装设活塞漂移测量装置

7.3.3 橡胶膜密封型煤气柜应设自动和手动安全放散装置。

【条文说明】自动和手动放散装置的主要功能：当活塞达到上限而且煤气继续送入的情况下，由机械联锁装置自动打开设于气柜上部的放散阀放散煤气。当气柜内进行空气吹扫和煤气吹扫时，也使用该放散装置，此时可用涡轮式手摇绞车手动打开。

8 输配

8.1 一般规定

8.1.1 煤气输配系统中，煤气加压站和混合站的布置及其先后顺序，应结合企业煤气管网的布置统一考虑，应优先采用先混合后加压方式输送混合煤气。

【条文说明】煤气加压站和混合站的布置不是唯一的，应结合管网布置，或集中设置，或为单一或某几个用户单独设置。当用户需要的煤气压力较高或气源的压力较低或混合站距离用户较远时，一般选择先混合后加压方式；当两种煤气气源压力均较低或气源距离混合站较远时，先混合后加压有困难者，一般选择先加压后混合方式。

8.1.2 甲、乙类厂房内的空气不应循环使用。厂房内的通风管道严禁穿越防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。

【条文说明】甲、乙类厂房在生产使用过程中会产生可燃气体，在特定条件下易积聚而与空气混合形成具有爆炸危险的混合气体。因此，甲、乙类厂房要具备良好的通风条件，将室内空气及时排出到室外，而不循环使用。

对于有爆炸危险的车间或厂房，容易通过通风管道蔓延到建筑的其他部分，本条对排风管道穿越防火墙和有爆炸危险的部位作了严格限制，以保证防火墙等

防火分隔物的完整性，并防止通过排风管将爆炸危险场所的火灾或爆炸波引入其他场所。

8.1.3 甲、乙类厂房内严禁采用明火和电热散热器供暖。

【条文说明】甲、乙类生产厂房内遇明火发生的火灾，后果十分严重。为吸取教训，规定甲、乙类厂房(仓库)内严禁采用明火和电热散热器供暖。

8.1.4 排除有燃烧或爆炸危险气体的厂房通风系统，应符合下列规定：

- 1 排风系统应设置导除静电的接地装置；
- 2 排风设备不应布置在地下或半地下建筑(室)内；
- 3 排风管应采用金属管道，并应直接通向室外安全地点，不应暗设。

【条文说明】含可燃气体、蒸气和粉尘场所的排风系统，通过设置导除静电接地的装置，可以减少因静电引发爆炸的可能性。地下、半地下场所易积聚有爆炸危险的蒸气和粉尘等物质，因此对上述场所进行排风的设备不能设置在地下、半地下。本条第3款规定主要是为便于检查维修和排除危险，消除安全隐患。为安全考虑，排气口要尽量远离明火和人员通过或停留的地方。

8.2 煤气混合站

8.2.1 煤气混合站应布置在室外，严禁布置在地下室或半地下室内。

【条文说明】煤气混合站一般为二种介质或三种介质混合，各支路上都设有切断装置、调节装置、检测装置及管道附属设备等设施，其管道直管段要求较长，所以混合站占地面积较大，没有必要设厂房。

混合站煤气管段附件如切断装置、调节装置、检测装置及其他管道附属设施等存在泄漏气体的可能，由于地下室或半地下室的通风条件较差，煤气泄漏后不易扩散，易积聚而引起中毒和爆炸事故，因此规定严禁布置在地下室或半地下室。

煤气混合站为室外架空布置，其组成主要为架空煤气管道及切断装置、调节装置、检测装置、管道附属设备等设施，可等同于架空煤气管道的布置要求。

8.2.2 引入混合站的两条混合管道，在引入的起始端应设隔断装置。

【条文说明】引入的起始端设置隔断装置是混合装置检修时需与系统隔断的条件。管道间距应考虑检查维修空间。

8.2.3 混合站在运行中混合点的煤气压力不应超过任一支管的煤气压力，混合煤气压力在运行中应保持正压。

【条文说明】在混合装置系统中要设置混入分支管道的煤气压力和混合后管道的煤气压力，一旦检测到混合后的煤气压力低于任一混入支管的煤气压力，混入支管的煤气管道阀门要联锁关闭，防止不同介质的煤气互串。

8.3 煤气加压站

8.3.1 煤气加压站的站房应建立在地面上，严禁在厂房下设置地下室或半地下室。

【条文说明】煤气加压设备和煤气隔断装置在正常生产条件下一般不会泄漏煤气，但在设备检修或阀门操作过程中会泄漏少量煤气。地下室或半地下室内属通风不良场所，泄漏的煤气进入后会形成聚集，造成危害人身安全的事故。

8.3.2 煤气加压站与铁路、道路和建（构）筑物的防火间距不应小于表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 煤气加压站与铁路、道路和建（构）筑物的防火间距（m）

名称	煤气加压站与建（构）筑物的防火间距
企业外铁路中心线	25
企业外铁路中心线	20
企业外道路路边	15
企业内主要道路路边	10
企业内次要道路路边	5
明火或散发火花地点	30
室外变配电站	25
架空电力线	1.0 倍电杆高
民用建筑	25
其它建筑	一、二级
	10

		三级	12
		四级	14

注：

- 1 明火地点是指室外有外露火焰或赤热表面的固定地点。散发火花的地点是指有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊、电气开关等固定地点。
- 2 本表中煤气加压站内的建构筑物不含煤气管道和管廊。
- 3 当煤气加压站为甲类厂房时，与企业外铁路（中心线）的防火距离为30m，与重要公共建筑的防火间距不应小于50m。
- 4 当煤气加压站为甲类厂房时，与架空电力线的防火间距为电杆高的1.5倍。

【条文说明】表中的有关防火间距均为煤气加压站的最小间距要求。从防火角度和保障人员安全、减少财产损失来看，在有条件时，设计应尽可能采用较大间距。

8.3.3 煤气加压站厂房应通风良好。封闭式厂房应设置通风设施，工作通风的换气次数不应小于8次/h，事故通风的换气次数不应小于12次/h。电气开关应在室内及靠近外门的外墙上分别设置，并应与一氧化碳浓度报警装置联锁。

【条文说明】通风良好的厂房内煤气不易聚集，如条件允许一般设置为敞开式或半敞开式厂房。如设置为封闭式厂房，则应考虑通风措施，通风方式可根据具体情况确定。

8.3.4 煤气加压站主厂房应设置泄压设施。

【条文说明】一般而言，等量的同一爆炸介质在密闭的小空间内和在开敞的空间爆炸，爆炸压强差别较大。在密闭的空间内，爆炸破坏力将大很多，因此相对封闭的有爆炸危险性厂房需要考虑设置必要的泄压设施。高炉煤气、转炉煤气和焦炉煤气加压站存在爆炸危险，主厂房设置足够的泄压面积可以大大减轻爆炸时的破坏强度，避免因主体结构遭受破坏而造成重大人生伤亡事故。特别是有些控制室毗邻主厂房而建，如果没有泄压设施，爆炸就有可能波及控制室，造成人员伤亡，所以应尽量在屋顶、远离控制一侧的墙体上设置泄压设施，同时要避开人员密集场所和主要交通道路。

8.3.5 散发较空气重的可燃气体的甲类厂房，应符合下列规定：

- 1 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

2 厂房内设置地沟时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

【条文说明】生产过程中，甲、乙类厂房内散发的较空气重的可燃气体、可燃蒸气、可燃粉尘或纤维等可燃物质，会在建筑的下部空间靠近地面或地沟、洼地等处积聚。为防止地面因摩擦打出火花引发爆炸，要避免车间地面、墙面因为凹凸不平积聚粉尘。本条规定主要为防止在建筑内形成引发爆炸的条件。本条参考现行国家标准《建筑设计防火规范(2018 版)》GB 50016-2014 第 3.6.6 条而编制。

8.3.6 加压机房或压缩机房毗邻而建的控制室隔墙应为防火墙，且隔墙上不得开设门窗和孔洞，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗，防火墙的耐火极限不应低于 3.00 h。

【条文说明】煤气加压站的控制室一般都毗邻加压机房而建，为保障操作室内部仪表控制设备以及操作人员的人身安全，考虑采用不燃烧体防爆墙将其和加压机房隔开。耐火极限不低于 3.00 h，是根据《建筑设计防火规范》第 3.3.8 条的要求：办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，当应与本厂房贴邻建造时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00 h 的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。

用于防火分区或建筑内其他防火分隔用途的防火墙，如因工艺或使用等要求必须在防火墙上开口时，须严格控制开口大小并采取在开口部位设置防火门窗等能有效防止火灾蔓延的防火措施。根据国外有关标准，在防火墙上设置的防火门，耐火极限一般都与相应防火墙的耐火极限一致，但各国有关防火门的标准略有差异，因此我国要求采用甲级防火门。其他洞口，包括观察窗、工艺口等，由于大小不一，所设置的防火设施也各异，如防火窗、防火卷帘、防火阀、防火分隔水幕等。但无论何种设施，均应能在火灾时封闭开口，有效阻止火势蔓延。

8.4 煤气管道

8.4.1 煤气管道隔断装置应符合下列规定：

1 蝶阀、闸阀或球阀等单独使用时不应作为隔断装置，应与 U 型水封、盲板阀或盲板等其中之一组合使用作为隔断装置；

【条文说明】第1款：当一个子系统与运行的煤气管道切断隔离，进行施工、检修或维护时仅采用一个蝶阀或闸阀或球阀作为隔离装置是不安全的，因为钢铁企业副产煤气不仅可燃而且有毒，只有在煤气浓度不超过 $30\text{mg}/\text{m}^3$ (24ppm)时才可较长时间作业(8h)，否则有中毒风险，而一氧化碳在空气中的爆炸下限约为12.5%，即中毒的浓度远比爆炸下限低~3个数量级。蝶阀或闸阀或球阀单独作为隔断装置时，阀门可能会产生内泄漏而使施工、检修、维护区域形成中毒气氛。故规定蝶阀、闸阀或球阀等单独使用时不是隔断装置，只有与U型水封、盲板阀或盲板等其中之一组合使用后才能彻底隔断煤气。

2 U 型水封下游应设有抽插盲板的法兰位置。U 型水封下游用户较长时间不使用煤气或作业人员需要进入 U 型水封下游管道或设备时，U 型水封下游应堵盲板；

【条文说明】第2款：正常情况下，蝶阀、闸阀或球阀与 U 型水封完成煤气隔断是没有问题的，但在下游用户长时间停气（如 8h 或隔夜停气）或检修人员需要单独进入其后的管道和设备内部，考虑到 U 型水封补水的可靠性和阀门误操作的可能性等情况，此时 U 型水封不应作为隔断装置，主要是从单独使用 U 型水封灌水的安全性考虑的。由于是在 U 型水封工作的条件下插堵盲板，因此是不带气操作的。

3 凡开、闭时泄漏煤气的隔断装置不应安装在厂房内或通风不良之处。

【条文说明】第3款：凡开、闭时冒出煤气的隔断装置，安装在厂房内或通风不良之处，操作时均会向外泄漏煤气，造成煤气聚积，容易发生人员中毒、火灾、爆炸等安全事故。因此此类设备不应安装在厂房内或通风不良之处。

4 煤气分配主管上支管引接处及车间入口煤气管道上应设隔断装置。

【条文说明】第4款：车间入口煤气管道必须设置隔断装置，以便于车间停用煤气时或故障时进行隔断。在煤气分配主管支管引接处，也应设置隔断装置，以便在车间入口煤气管道隔断装置故障时，可以对分配主管进行隔断。

5 关闭阀与盲板阀之间应设放散管，封闭式插板阀本体上应设放散管。

【条文说明】第5款：盲板阀隔断和开启过程中，均需要放空关闭阀与盲板阀之间的煤气，因此关闭阀与盲板阀之间的管道应设放散管。对封闭式插板阀，阀门

隔断和开启过程中，也会有煤气泄漏至阀门箱体内，因此封闭式插板阀本体上也应设放散管，以便将箱体內的煤气放空。

6 位于人行区域设有敞开式盲板阀或盲板时，架空煤气管道距地面净距不应低于 6m。

【条文说明】第6款：人行区域指与煤气运行无关的人员可能通行的区域。因为操作盲板和敞开式盲板阀，会产生煤气外泄，存在对行人造成危险的隐患，故规定其距地面净距不应低于6m。

7 盲板阀的操作应在现场进行，并应有专人监视。就地操作箱的位置应与敞开式盲板阀保持一定的安全距离。

【条文说明】第7款：敞开式盲板阀如果进行远程操作，阀门的开关到位和加紧松开到位与否无法判断，即使能够判断，但由于距离较远，在出现问题时，也无法及时处理，留下了事故扩大的隐患，故作出上述规定。但盲板阀的开关位置情况是看可以远传到中控室并在 PLC 上显示的，有条件的企业，可以设置工业电视进行监视，距离人员密集和设施密集的场所，还应设置一氧化碳在线监测；

8.4.2 煤气管道的 U 型水封设施应符合下列规定：

1 U 型水封有效高度应不低于煤气计算压力加 5kPa 与煤气计算压力 1.2 倍的较大值，且不得小于 20kPa，并保持溢流口溢流；

2 U 型水封给水管上应装设止回阀、给水阀、补水阀和给水水封，给水水封高度应不小于煤气水封的有效高度；

3 U 型水封排水管道上应装设排水水封和阀门；

4 U 型水封溢流水排水口和冷凝水排水口应独立设置，不应共用一个检水漏斗，检水漏斗的高度应在地面可视范围内；

5 U 型水封工作时，应安排专业人员监护；

6 U 型水封的两侧应设放散管和吹扫口；

7 寒冷地区的 U 型水封及其附属设施应采取保温措施。

【条文说明】水封作为隔断装置时，其水封高度极为重要，已多次出现过因水封高度不够，使煤气泄漏并遭成了人员伤亡的事故。主要原因是管网压力波动较大，水封有效高度被短时击穿。

考虑到钢铁企业的煤气管道口径较大，如进入转炉煤气柜前的转炉煤气管道

和燃气-蒸汽联合循环电厂的高炉煤气入口管道的最高工作压力不大，但口径较大，如果水封的高度定的很高，操作荷载会很大，灌水和放水时间会很长，支架和基础会较为庞大，造成操作困难，投资较大。故在工程设计中应根据工程的具体情况、煤气的最高工作压力和管网的具体波动情况合理确定水封高度，以达到安全、合理、经济的目的。故本规范在适当提高安全性的同时也考虑到了水封的经济合理性，故将水封高度的下限值规定为不小于20kPa。

煤气计算压力按《工业企业煤气安全规程》GB 6222确定。

为了确保煤气管道水封的水封高度，应设置补水管，保持溢流口溢流。同时为了防止煤气倒窜至给水管道，给水管道须设置给水水封和止回阀。U型水封操作时，灌水至有效水封高度并溢流后，关上水阀后开补水小口径阀门，保持U型水封的小流量溢流，确保安全。

U型水封有两处排水，一处是下部的冷凝水排水管路，另一处是上部的溢流排水管路，上述两路排水管道均通过集水漏斗后排出。如果上下排水管道合用一个排水漏斗，很难判断此时是上部排水和下部排水，容易造成误操作，造成U型水封溃水，造成安全事故。

由于U型水封的正常工作是靠小流量补水来维持工作和安全的，水源的可靠性和阀门的误操作性均有可能造成U型水封的溃水，故应委派专业人员监护。

寒冷地区的U型水封、给水管道、排水管道、排水水封等均应进行伴热和保温，水管道应设低点排水和高点放气头。

8.4.3 厂区煤气主管道应标有煤气流向和种类标识。横跨道路的煤气管道应设置限高标志。

【条文说明】煤气属易燃、易爆且有有毒的介质，危害性极大。煤气管道可能发生泄漏而引起中毒、火灾、爆炸等危险，厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类的标志，这样才能清楚标示煤气管道危险源，提示各相关人员。

8.4.4 一氧化碳含量大于10%的煤气管道严禁埋地敷设。

【条文说明】煤气管道在城镇燃气中可采用地下或地上敷设，主干管绝大部分为地下敷设，主要是受占地限制与市政美观的要求。而钢铁企业煤气管道用量较大，敷设的管道口径也较大，绝大多数煤气的一氧化碳含量较高。煤气管道需要时常

巡检维护，地上敷设便于检查，发生泄漏故障时也容易快速处理。尤其是对一氧化碳含量较高的煤气管道，埋地敷设时，泄漏的煤气可能会顺地缝窜到值班室、操作室等有人值守或时常有人巡查的地方，对人员造成中毒的伤害。

8.4.5 煤气管道不应敷设在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内，并应避开腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施，不得穿越与其无关的建（构）筑物、生产装置及储罐区等。

【条文说明】 煤气属易燃、易爆且有毒的介质，危害性极大。由于管道腐蚀、积水、放散和外在等原因，不应在存在易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设，穿越生产装置及储罐区时，一旦有煤气泄漏并发生燃烧与爆炸，将会迅速殃及周边相邻重要设施，使灾害事故进一步扩大，人员及财产损失骤然增大，抢险救援更加困难。如通过腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施，会进一步增加煤气泄漏的风险。

8.4.6 当车间建筑物耐火等级不低于二级时，与其生产或使用有关的煤气管道可沿该建筑物外墙或屋顶上敷设。

【条文说明】 对于生产或使用煤气的车间或建筑物，因煤气用户使用点在车间或厂房内，煤气管道需进入其中，则要求该建筑物耐火等级不低于二级，煤气管道可沿该建筑物外墙或屋顶上敷设。

8.4.7 架空煤气管道靠近高温热源或在管道下方有装载炽热物件的车辆经过时，应采取隔热措施，禁止温度高于 500°C 的红钢车辆在煤气管道下停留。

【条文说明】 煤气管道靠近高温热源或管道下方有装载炽热物件的车辆经过时，一方面煤气管道金属温度升高，金属材料性能可能发生变化，带来安全隐患，另一方面，如果煤气有泄漏容易引起燃烧爆炸风险，因此架空煤气管道与高温热源的距离小于10m或管道下方有装载炽热物件的车辆经过时，应采取隔热措施。煤气管道禁止温度高于500°C的红钢停留,但允许其通过。

8.4.8 煤气管道和支架上不应敷设动力电缆、电线，但供煤气管道使用的动力电缆(380V 及以下)和信号电缆除外。煤气管道专用电缆应避开煤气管道法兰、盲

板、盲板阀等易泄漏煤气的部位，电缆应使用桥架或槽盒进行封闭隔离。

【条文说明】 煤气属易燃、易爆且有毒的介质，危害性极大。一旦有煤气泄漏并发生燃烧与爆炸，将严重破坏共架敷设的电缆、电线，引发更大的事故，并影响其它电力用户的正常生产。煤气管道本身使用的动力电缆一般都小于380V，风险相对较小，因此本条明确供煤气管道使用的动力电缆(380V及以下)和信号电缆可以敷设在煤气管道或支架上，但应避免开煤气管道法兰、盲板、盲板阀等易泄漏煤气的部位，电缆应使用桥架或槽盒进行封闭隔离。

8.4.9 煤气管道与腐蚀性介质的管道共架敷设时，煤气管道应架设在上方。

【条文说明】 煤气管道如果敷设在腐蚀性介质的管道下方，腐蚀性介质泄漏到煤气管道上会引起煤气管道的腐蚀，带来安全隐患。本条从安全角度出发，规定煤气管道应架设在腐蚀性介质管道的上方。

8.4.10 煤气管道严禁穿越防火墙。煤气管道严禁敷设于电缆隧道。

【条文说明】 煤气属易燃、易爆且有毒的介质，危害性极大。如果煤气管道穿越防火墙，一旦发生火灾很有可能顺着煤气管道进行传播，使得防火墙失去作用，因此煤气管道严禁穿越防火墙。

若可燃气体管道漏气，聚集在电缆隧道或电缆沟内，一旦电缆绝缘损坏冒火或放炮，必将引燃电缆或可燃气体，引起火灾甚至爆炸，后果不堪设想，故必须禁止。

8.4.11 地沟敷设的煤气管道不得与其它管道或电缆同沟敷设。

【条文说明】 敷设在管沟内的煤气管道，如发生煤气泄漏容易在管沟内聚积，酿成火灾或爆炸的潜在危险，另外电缆本身也有可能发生火灾，进而殃及煤气管道的安全，故规定煤气管道不得与其它管道或电缆同沟敷设。

8.4.12 地下煤气管道不得从堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地的下方穿越，不得从建筑物和大型构筑物（不包括架空的建筑物和大型构筑物）的下方穿越。

【条文说明】 地下煤气管道从堆积易燃、易爆材料的下面穿越，会因易燃、易爆

品发生燃烧和爆炸严重威胁地下煤气管道的安全，造成地下煤气管道的煤气泄漏，进而造成更大的危害；在具有腐蚀性液体的场地下敷设地下煤气管道会因腐蚀性液体的泄漏而严重腐蚀煤气管道，造成安全隐患；同时地下煤气管道的煤气泄漏和地上的易燃易爆品的危害性叠加，造成更大的危害。大型构筑物一般都是比较重要的工业设施或公共设施，禁止煤气管道从其下部穿越，是为了确保重要设施的安全。

8.4.13 剩余煤气放散装置应符合下列规定：

- 1 剩余煤气应点火放散。放散管管口高度应高于周围建筑物，且不低于 50 米，并应高出周围 20m 范围内操作平台 4m 以上。
- 2 剩余煤气放散装置应设置隔断装置、调压设施、自动点火设施、燃烧设施、防回火设施和灭火设施。
- 3 剩余煤气放散装置的燃烧器 30m 范围内，不应有可燃气体的放空设施。

【条文说明】 1 剩余煤气燃烧放散装置作为一套独立完整的设施，在其入口处应设隔断装置，以确保燃烧放散装置及其附属设施能够检修。同时为了安全、环保的需要，剩余煤气燃烧放散装置还要配备放散煤气调压设施、点火燃料设施、氮气吹扫设施、分子封或流体封防回火等设施。

2 此条主要是考虑到可燃气体点火放散装置（火炬）点燃放散后的热量对人员和设备的辐射影响以及对周围30m范围内其它放散可燃气体可能会形成混合性爆炸气体的爆炸性影响，主要是从人身和财产安全出发而制定。

8.4.14 煤气管道排水器应符合下列规定：

- 1 煤气管道排水器水封的有效高度应取煤气计算压力加 5kPa 与煤气计算压力 1.2 倍的较大值，且不得小于 30kPa。
- 2 同一煤气管道隔断装置两侧的排水器应分别设置。
- 3 两个或多个排水器上部的排水管不应连通。
- 4 不同介质的煤气管道不得共用一个排水器。

【条文说明】 第1~4款：只要有冷凝水析出的煤气管道都应设冷凝水排水器，这不仅能保证管系的稳定、安全与流通面积，还能降低对管道的腐蚀，排水器通常采用水封式密封。实际运行中已多次发生过煤气泄漏的事故并造成了人员伤亡，

主要原因是管网压力波动较大，水封有效高度被短时击穿，因此本条对煤气管道排水器水封的有效高度进行了规定。煤气计算压力按《工业企业煤气安全规程》GB 6222确定。

水封作为煤气管道的隔断装置时，其水封高度极为重要，已多次出现过因水封高度不够，使煤气泄漏并造成了人员伤亡的事故，主要原因是管网压力波动较大，水封有效高度被短时击穿。

不同介质的煤气管道如共用一个排水器，则煤气可能发生互串，严重影响煤气管道的运行维护安全和用户的生产。

5 寒冷地区的水封式排水器应采取加热保温措施。采用电加热的，应有防爆、防漏电等措施。采用蒸汽伴热的，应将蒸汽管外缠本体外，禁止将蒸汽管直接插入高压室保温。焦油、萘等含量较高的煤气的排水器应设蒸汽吹扫管。

6 焦炉煤气管道或掺有焦炉煤气的管道排水器冷凝水应设集水池收集后集中进行环保处理，严禁随意排放，集水坑应进行防渗处理。

7 位于人员密集地点的排水器应设置在线一氧化碳检测和报警；

8 室内设置的干式排水器，应设置在线一氧化碳检测和报警；

9 排水器应在工厂内进行压力试验，并提供试验报告。

10 水封式排水器应按 10%的比例进行击穿试验，数量不应少于 1 个，击穿压力应大于 1.15 倍的计算压力，气密性试验可在击穿压力下进行；

11 水封排水器冷凝水管上应设上部一次阀和下部二次阀,下部二次阀上方应装设检查管。

【条文说明】第 11 款：煤气主管与水封排水器之间的连接管上应安装上部一次阀、下部二次阀两道阀门。上部一次阀作为检修、应急阀门，应尽量垂直设置在煤气管道的底部，与管底的距离应考虑阀门检修更换空间。下部二次阀作为切断煤气阀门，连接管上的煤气阀门尽量垂直安装避免水平安装。阀门宜设置操作平台和爬梯。

在连接管上两道阀门之间靠近排水器阀门上方 100m~200m 设立一个检查管，以便检测排水器连接管是否堵塞。

12 排水器不应安装在易被车辆碰撞的位置，对有可能被车辆和移动物体碰撞的排水器应采取保护措施。

8.4.15 煤气管道水封和排水器，应能够检查其水封高度。

【条文说明】水封高度对煤气管道水封和排水器水封极为重要，如果水封高度不够，煤气会泄漏引发安全事故，因此应能够检查水封高度，保证高水位溢流的排水口溢流，来确保水封高度。

8.4.16 煤气放散管应分别设置，除放散气集中处理外，严禁将两个或多个放散管连通。

【条文说明】如果将隔断装置前后放散管道连通，会造成有气一侧的煤气通过连通管窜入到无气一侧，引发人身安全等事故，因此煤气放散管应分别设置。考虑到部分设备如TRT中燃气透平壳体上方的放散管道主要是用于启动时或检修前置换燃气透平腔体中的空气或煤气，其进出口管道均已进行可靠隔断，且人员不会进入燃气透平的腔体中，因此不会对人身造成危害，可以将几个放散头汇集后放散到大气中，因此规定放散气集中处理的除外。

8.4.17 煤气放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4m 以上，距离地面不小于 10m。不应在厂房内或向厂房内放散煤气。厂房内或距厂房 20m 以内的煤气管道和设备上的放散管管口应高出房顶 4m。厂房很高，放散管又不经常使用时，其管口高度可适当降低，但应高出煤气管道、设备和操作平台 4m。放散作业前应采取安全措施。

【条文说明】本条主要是从保障人身安全角度出发制定的，放散管管口的高度，应考虑在放散时排出的煤气对放散操作的工作及其周围环境的影响，防止中毒事故的发生。

8.4.18 为防止煤气窜入蒸汽或氮气管内，只有在通蒸汽或氮气时，才能把蒸汽或氮气管与煤气管道连通，停用时应断开。

【条文说明】如果蒸汽或氮气管道内没有通蒸汽或者氮气，而与煤气管道连通，则煤气可能会倒窜入蒸汽或氮气管道内，引发安全事故，因此规定只有在通蒸汽或氮气时，才能把蒸汽或氮气管与煤气管道连通，停用时应断开。

9 施工及验收

9.1 一般规定

9.1.1 工程项目施工前，施工单位应组织编写施工组织设计、施工方案、安全应急预案等相关技术文件，并经业主或监理单位确认后实施。

【条文说明】施工组织设计一般含有施工组织措施、工机具的配置、人员的安排、施工方案、安全应急预案等内容，是施工组织的重要文件，对保证施工质量、投资和进度有着非常重要的意义。特别部位、重要的分项、分部工程还应编制专项施工方案和专项应急预案。由于其重要性，项目的各方应达成一致意见，并通过审批。

9.1.2 煤气储存输配系统施工的焊接作业人员应经考试合格，应在其考试合格证许可的项目范围内焊接操作。

【条文说明】煤气系统的施工质量直接关系到人生和财产安全，煤气储存和输配系统对焊接质量要求严格，凡从事焊接作业的人员必须持有与其施焊内容相对应的技能等级资格证书和焊工操作证书，焊工施焊不得超出其技能等级证书规定的范围。对特殊材料的焊接还应根据有关规定进行焊接工艺评定，合格后方可施焊。

9.1.3 首次焊接的钢种和首次使用的焊接材料和焊接方法或改变已经评定合格的焊接工艺，在掌握材料的焊接性能后，应在工程焊接前进行焊接工艺评定。

【条文说明】焊接工艺评定与焊接性能试验是两个相互关联、又有所区别的概念。焊接性能试验主要解决材料如何焊接问题，但不能回答在具体工艺条件下焊接接头的使用性能是否满足要求这个实际问题，这只有依靠焊接工艺评定来完成。钢材的焊接性能是焊接工艺评定的基础、前提。没有充分掌握钢材的焊接性能就很难拟定出完整的焊接工艺进行评定。钢材的焊接性能可以通过调研、查找资料、咨询及必要的试验获得，但真实性必须可靠。本条只要求在焊接工艺评定前应掌握材料的焊接性能，没有要求每次评定前都要进行一次焊接性能试验。

对于国内新开发生产的钢种，或者由国外进口未经使用过的钢种，应由钢厂提供焊接性试验评定资料。否则施工企业应收集相关资料，并进行焊接性试验，以作为确定焊接工艺评定参数的依据。

9.1.4 施工期间应对建构筑物支护结构、建（构）筑物自身以及变形区内的地表、管线等周边环境进行变形监测。

【条文说明】 钢铁煤气工程一般具有工程量大、建设环境复杂、施工周期紧、相互影响因素多等特点，现有的理论体系尚不能完全解决建设过程中的变形与稳定性问题。此外钢铁煤气工程的施工对周边的地表、建（构）筑物、管线等也会产生影响。要在时间、空间上对重要的建（构）筑物的变形与稳定性问题作出准确判断，应依赖现场的变形监测成果。为保证施工质量和施工安全，建（构）筑物在施工期间的变形监测，是钢铁煤气工程建设项目的一个必要环节。

9.1.5 工程项目施工前应由建设单位组织图纸会审，建设单位、设计单位、监理单位、施工单位的有关人员和施工单位的项目负责人、技术人员及其他相关人员参加，并形成会审记录。

【条文说明】 图纸会审是施工前一项重要工作，有助于项目参建单位对所施工的工程有所了解和认知，将图纸存在的问题和错误、专业之间的矛盾等，尽最大可能解决在工程开工之前。

9.1.6 施工中所采用的材料、（半）成品、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的材料、产品，应按相关专业工程质量验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理工程师(建设单位技术负责人)见证取样。

【条文说明】 煤气输配系统内介质为高危气体，安全性要求高，对施工质量和安全使用影响重大，所以必须保证进场的材料等符合规范 and 设计要求。

9.2 施工

9.2.1 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，施工单位应先自检，自检合格后再通知监理工程师检查，经监理工程师检查认可并

签字后方可进行下道工序施工。

【条文说明】建筑施工过程中应控制每道工序的质量，施工单位每道工序完成后除了自检、专职质量检查员检查外，还应注重工序交接的检查，上道工序应满足下道工序的施工条件和要求。

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

【条文说明】设计文件是工程施工的基本依据，按图施工是《建设工程质量管理条例》的规定，必须严格执行。实际施工过程中，施工单位会经常发现设计不合理或不符合实际之处；现场也会出现材料采购困难或引进新材料的情况，需要通过材料代用来保证施工有序进行。此时，施工单位可对设计文件进行修改或对材料代用提出建议，经原设计单位研究决定后作出设计变更，签署意见并盖章后，方可按变更后的设计要求进行施工。

9.2.3 严禁在雷雨、雪天、浓雾、六级及以上大风等恶劣气候条件下进行干式煤气柜的露天构件吊装以及干式煤气柜的浮升操作、柜顶固定和活塞落底、吊装柜顶作业。

【条文说明】现行国家标准《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB 51066-2014 第 5.2.2 条对此作了强制规定。露天构件吊装、浮升操作、柜顶固定和活塞落底、膜密封柜吊装柜顶等干式柜施工危险性较大的步骤均为露天高处作业，在气候条件恶劣，特别是柜顶人员不能清楚地看清地面人员时应停止施工。雷雨天，高处施工人员容易遭雷击；因干式柜的施工情况，浮升高度可能已经大于 100m，因此，雪天和浓雾天气的判断是指侧板提升机的操作人员于柜顶位置的能见度必须清楚地看清地面情况为标准。《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33-2012 第 4.1.14 条规定“在风速达到 9.0m/s 及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，严禁进行建筑起重机械的安装拆卸作业”，第 4.1.15 条规定“在风速达到 12.0m/s 及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止露天的起重吊装作业”。实际操作时，吊装高度处的风级可能已经超过上述规定值，这就要求各级施工人员应充分认识其危险性。

9.2.4 稀油密封型干式煤气柜在柜顶安装过程中，桁架就位后应焊接完毕。

【条文说明】中央台架是稀油柜柜顶施工必需的工装，其安全性能必须得到保证，后续施工的精度和安全性才有可靠保障。中心台架施工安全隐患也存在于台架安装后的柜顶安装过程，特别是大型柜、大跨度柜顶安装过程中。柜顶和架采用散装法安装时，如不及时进行固定焊接，未形成柜顶平面内的整体结构，易发生失稳事故。

9.2.5 当电缆槽或电缆沟道通过爆炸危险区域的分隔间壁时，在分隔间壁处应做充填密封。

【条文说明】本条是对电缆槽或电缆沟穿越爆炸危险区域时的隔离规定。其目的是非爆炸危险区域与爆炸危险区域或火灾危险场所进行隔离，以防止其扩散到其他部分和其他区域，发生爆炸或火灾。

9.2.6 柜底板、活塞板、柜顶板、侧板应按排版图进行敷设安装，并按设计定位轴线由中间向四周纵横交错搭接敷设。

【条文说明】按照排版图敷设可在减少用料、减少焊缝的同时，更有利于减小焊接变形。

9.2.7 煤气柜柜底板、活塞板、侧板、柜顶板的焊接应采取防变形措施。

【条文说明】煤气柜本体存在大量大面积薄板焊接结构，焊接时若不采取措施会产生较大的焊接应力，导致薄板焊接变形，影响使用，因此应在焊接工艺以及外力防变形上做有效的技术措施。

9.2.8 煤气柜立柱应分多节制作、安装，上节立柱的安装应以基础轴线或第一节立柱轴线为基准，严禁以相邻下节柱为基准进行定位测量。

【条文说明】煤气柜柜体较高，立柱需分节加工、安装，因为立柱安装的垂直度、标高会影响侧板的定位，所以为避免累积误差，应从基础上控制立柱、侧板的安装允许偏差。

9.2.9 煤气柜混凝土围栏配重应采用商品混凝土。

【条文说明】煤气柜上下浮动的压力取决于内部混凝土挡墙配重，其商砼的容重尤其重要，自拌混凝土一般容重达不到指标且对现场造成环境污染，造成柜体内活塞重量小，气压在达不到要求时就上升浮动。

9.2.10 煤气输配系统焊缝检测应符合下列规定：

- 1 稀油密封型干式煤气柜与煤气接触部分的侧板、活塞板、柜底板、柜底油沟的焊缝应进行 100%严密性检验，应无泄漏；
- 2 橡胶膜密封型干式煤气柜与煤气接触部分的底板、活塞板、密封槽钢、角钢的焊缝应进行 100%严密性检验，应无泄漏；
- 3 煤气管道焊缝应进行 100%严密性检验，应无泄漏；
- 4 焊缝泄漏性检查方法和要求见表 9.2.10。

表 9.2.10 焊缝泄漏性检查方法和要求

序号	项目	检查方法
1	底板焊缝	抽真空法检验
2	底部油槽水平焊缝	抽真空法检验
3	底部油槽垂直焊缝	煤油渗透法检验
4	活塞油槽焊缝	煤油渗透法检验
5	活塞板、侧板焊缝	中性发泡剂或煤油渗透法检验
6	密封型钢	中性发泡剂或煤油渗透法检验
7	煤气管道	煤油渗透法检验

【条文说明】多边形干式柜侧板间以及侧板和立柱间焊缝、圆筒形干式柜侧板与 T 型肋应贴合面焊缝、活塞板结构焊缝、柜底结构如柜底板和侧板焊缝、底板间焊缝、柜底油沟间焊缝、底部油沟和侧板间韩登等是煤气存储设备的主要结构焊缝，与煤气直接接触，制作焊缝严密性不满足要求时，会发生煤气泄漏，从而引起安全事故，且底部结构面积大，不容易检查漏点。底部油沟如有漏点，必须放油处理，一般煤气柜设计没有储存油库，检修非常困难。

侧板、柜底板和活塞板面积大，与煤气直接接触，事后检查焊缝质量和修补困难。故应在活塞板安装前对柜底板进行严密性检验，否则，活塞板安装完成后不易检验柜底板的焊接质量。侧板、柜底板和活塞板焊缝应无漏点，否则煤气泄漏容易引起安全事故。密封槽钢、角钢的焊缝应无漏点，焊接完成后对该部分焊

缝进行严密性检验，对泄漏点进行修补，否则煤气泄漏容易引起安全事故；另外，密封槽钢、角钢的接口应打磨平整光滑，避免划破橡胶膜以及型钢与密封膜连接时接触不严密而产生漏点，造成煤气泄漏等安全事故。

9.2.11 管道及附件安装验收合格后应按设计要求进行压力试验，煤气柜应单独进行泄漏性试验。

【条文说明】煤气柜柜体压力较大，受温度影响极大应单独进行气密性试验，而与其连接的管道例如煤气、氮气介质管路应设盲板或以线路两端阀门为界限单独进行气密性试验。

9.2.12 煤气管道吹扫应符合下列规定：

- 1 煤气管道试压前应对管道进行吹（清）扫。
- 2 吹扫时管道内压力不得超过管道设计压力。

【条文说明】煤气管道试压前必须进行吹扫或清扫工作，对于大直径管道应进行杂物清扫工作，并确认清理干净，对于小管径管道可直接进行气体吹扫，将杂物吹扫干净，目的在于防止管道内的焊条、焊渣、砂石等杂物破坏阀门密封面，阻塞轴承，造成阀门密封不严，阀门卡顿，导致煤气泄漏或阀门破损，甚至造成人员煤气中毒。

煤气管道设计压力较小，同时管道上的阀门、补偿器等附件设计压力也是与管道设计压力相匹配的，若吹扫时压力超过设计压力，会对设备、补偿器或其他管件造成破坏。

9.2.13 煤气管道压力试验应符合下列规定：

- 1 煤气管道在试压前，应编制煤气管道试压方案，并应经确认后实施。
- 2 煤气管道泄漏性试验应采用气压试验。试验介质应采用洁净空气或氮气。
- 3 试压前，应对煤气管道各处连接部位及焊缝进行检查并合格。
- 4 试压前，应清除煤气管道内的一切杂物、积水，并应封闭人孔或手孔，同时应关闭放散管、取样管及吹扫口上的阀门，试压管道的两端应堵上盲板。
- 5 煤气管道上的附件可与煤气管道一起进行试压。补偿器与煤气管道一起试压时，应采取保护措施。煤气管道上的附件与煤气管道一起试压确有困难时，

可按附件的具体技术要求单独试压。

6 设计压力小于 0.1MPa 的煤气管道可不做压力试验，应做泄漏性试验。试验要求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。

7 设计压力大于或等于 0.1MPa 的煤气管道应做压力试验和泄漏性试验。试验要求应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 和《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801 的有关规定。

8 试压过程中如遇泄漏或其他故障时，测试数据应作废，不得带压修补或修理，应恢复到常压状态下整改完毕后，重新做试压试验。

9 地下煤气管道的压力试验和泄漏性试验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。

10 煤气管道的压力试验和泄漏性试验合格后，应按设计文件要求和相关规定进行管道防腐和绝热。

11 气压试验温度严禁接近金属材料的脆性转变温度。

【条文说明】本款规定压力试验时的保压时间至少为 10min，具体因试验管道系统的实际情况而定。升压时应逐级缓慢加压，检查时应将试验压力降至设计压力。

气压试验有释放能量的危险，必须特别注意使气压试验时脆性破坏的机会减至最小程度，所以规定气压试验应采取事先预试验，以及分级升压、稳压等安全措施，使管道有足够时间平衡应变。

由于脆性材料的破坏是无塑性变形的过程，且该材料的脆性转变温度较高，故用强制性条文规定“严禁试验温度接近金属的脆性转变温度”。

9.2.14 煤气柜安装完毕后应进行整体泄漏性试验，试验介质应采用空气，泄漏率不应大于 2%为合格。

【条文说明】煤气柜泄漏试验时，其容积的确定宜以主控室显示器中容积显示为准，气柜刻度盘精度较差，不易确定容积值。

9.3 验收

9.3.1 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理工程师（建设单位技术负责人）

进行验收，验收合格后应形成验收文件并签字确认，方可进行隐蔽。

【条文说明】由于隐蔽工程在隐蔽后，如果发生质量问题，不易返工，需要将覆盖物和掩盖物拆除，处理后再进行覆盖，会造成返工等非常大的损失，为了避免工期、成本的浪费，保证工程的质量和工程顺利完成需要进行隐蔽工程验收。

9.3.2 单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。预验收合格后由施工单位向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。

【条文说明】单位工程验收前应由监理单位组织，对单位工程按照建筑工程施工质量验收统一标准的规定进行预验收。

9.3.3 建设单位收到工程竣工报告后，应由建设单位项目负责人组织相关部门、监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收，验收不合格不应投入使用。

【条文说明】单位工程预验收合格后，按照建筑工程施工质量验收统一标准的规定进行竣工验收。

9.3.4 工程资料竣工验收合格后，工程资料移交归档应符合国家现行有关法规和标准的规定。

1 施工单位应向建设单位移交施工资料，实行施工总承包的，各专业承包单位应向施工总承包单位移交施工资料；

2 监理单位应向建设单位移交监理资料；

3 工程资料移交时应及时办理相关移交手续，填写工程资料移交书、移交目录；

4 建设单位应向城建档案管理部门移交工程档案，并办理相关手续，有条件时，移交的工程档案应为原件。

【条文说明】根据《房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收备案管理办法》规定，勘察、设计、施工、工程监理等单位分别向备案机关提交竣工验收资料，而施工单位应将竣工资料及时移交给建设单位。

9.3.5 煤气的消防系统竣工后,应进行工程验收,验收不合格不得投入使用。

【条文说明】中华人民共和国国务院令 第687号《建设工程质量管理条例》2017年10月7日修正版) 第十六条规定：建设单位收到建设工程竣工报告后，应当组织设计、施工、工程监理等有关单位进行竣工验收。

本条对工艺生产设施和消防系统包括给水系统和消火栓系统工程验收及要求作了原则性规定，也是安全稳定生产运行和消防给水及灭火设施可靠性运行的基础条件。

竣工验收是系统工程交付使用前的一项重要技术工作。制定统一的验收标准，对促进工程质量，提高我国的施工质量有着积极的意义。为确保系统功能，把好竣工验收关，强调工程竣工后必须进行竣工验收，验收不合格不得投入使用。切实做到投资建设的系统的质量符合标准要求，生产设施能够正常生产功能，消防设施能充分起到扑灭火灾、保护人身和财产安全的作用。消防水源是水消防设施的“心脏”，如果存在问题，不能及时采取措施，一旦发生火灾，无水灭火、控火，贻误战机，造成损失。所以必须进行检查试验，验收合格后才能投入使用。

9.3.6 煤气工程项目施工完毕应进行安全设施验收评价和竣工验收，经过现场验收合格，才能投入生产运行。煤气设施的验收应有煤气建设单位的安全管理和使用部门参加。

【条文说明】根据《中华人民共和国安全生产法》第二十九条“矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。”的规定，煤气工程应进行安全设施验收评价。

9.3.7 煤气工程项目安全、环保和消防设施应与主体工程同步施工完毕并进行项目竣工验收合格。安全、环保和消防设施投运前，主体工程不得投入运行。

【条文说明】根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。”的规定，煤气主体工程不能早于安全设施运行。

9.3.8 煤气工程项目应具备完整的施工、调试、验收资料。

【条文说明】 施工、调试、验收资料包括施工方案、施工验收记录、调试方案与记录、接入系统和停送气方案、操作标准、点巡检标准、试生产前安全检查确认报告、异常运行与安全措施预案和应急救援预案等。

9.3.9 煤气工程交接验收前，应核查下列技术文件，经过返修仍不能满足安全使用要求的工程，严禁验收。

- 1 设备和管道元件的产品合格证、质量证明文件或复验、试验报告。
- 2 施工检查记录、隐蔽工程施工和验收记录以及试验报告。

【条文说明】 当分项工程质量不符合质量要求时，工程验收分四种情况：第一，经返工或返修的分项工程，应重新验收。第二，经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的分项工程，应予以验收。第三，经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可，能够满足结构安全和使用功能的分项工程，可予以验收。第四，经过返修仍不能满足安全使用要求的工程，严禁验收。

一般情况下，不合格的检验项目应通过对工序质量的过程控制，及时发现和返工处理达到合格要求；对于难以返工又难以确定质量的部位，由有资质的检测单位检测鉴定，其结论可以作为质量验收的依据；对于工程存在严重的缺陷，经返修后仍不能满足安全使用要求的，严禁验收，并对其做了强制性规定。

10 运行维护和拆除

10.1 一般规定

10.1.1 煤气储存和输配设施生产、运行和维护单位应建立健全安全管理制度，明确管理分工和责任，建立煤气生产运行和维护的各项规章制度和规程。

【条文说明】安全生产规章制度和各项操作规程的建立对保障生产有序进行和保护人民生命财产安全有着极其重要的意义。

国家安全监管总局办公厅《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011] 142号）第一条规定：生产、储存、使用、经营、运输重点监管危险化学品的企业，要切实落实安全生产主体责任，对照《措施和原则》，全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。要针对本企业安全生产特点和产品特性，从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面，细化并落实《措施和原则》提出的各项安全措施，提高防范危险化学品事故的能力。要按照《措施和原则》提出的应急处置原则，完善本企业危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材，开展应急处置演练和伤员急救培训，提升危险化学品应急处置能力。

10.1.2 钢铁煤气储存和输配系统的生产、运行和维护单位应建立健全事故应急救援体系和组织，制定煤气生产和重大危险源事故应急预案，配备煤气事故应急救援器材和装备，并定期组织煤气事故应急救援演练。

【条文说明】安监总局令第40号《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条规定：危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；...。具备重大危险源的单位，还应制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照规

定要求进行事故应急预案演练并评估结果。

具备重大危险源的单位还应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

10.1.3 全厂煤气管线的管理应明确分工界面，设置煤气安全相关标识和警示牌，对主要阀门、附属设施和支架统一编号并标识。

【条文说明】煤气设施应明确划分管理区域，明确管理责任。各种主要的煤气设备、阀门、放散管、管道支架等应编号，号码应标在明显的地方。煤气管理部门（控制室）应备有煤气设施运行工艺流程图，图上标明设备及附属装置的号码。煤气管道应标明气体流向。在煤气设备动态机构、潜在煤气泄漏点、高空、平台、爬梯、走道、护栏等点位，按照安全管理要求，悬挂相应的标志标识牌。

10.1.4 生产、供应、使用煤气的冶金企业须设立煤气防护站，配备必要的人员、配置煤气防护和特种作业器具，明确煤气防护站的职责和任务。应建立煤气防护管理体系（防护网），实行全厂煤气安全预防性管理和专业化管理。

【条文说明】安监总管四[2010]125号文第十八条规定，生产、供应、使用煤气的冶金企业应设立煤气防护站，配备必要的人员、求援设施及特种作业器具，做好本单位煤气危险作业的防护和救援工作。

10.1.5 从事煤气生产、储存、输送、使用、维护检修的作业人员 and 煤气安全管理人员应经专门的安全技术培训并考核合格，取得煤气特种作业操作证后方可上岗。

【条文说明】安监总管四[2010]125号文第十九条规定，从事煤气相关运行、维护与检修的人员必须经专门的安全技术培训考核，取得冶金生产安全煤气特种作业操作证后方能上岗。目前不少企业要求煤气安全管理人员取特种操作证，煤气培训全覆盖，安全管理更高效。

10.1.6 应定期对可燃气体、有毒气体报警仪、氧含量分析仪进行校验。

【条文说明】按照规定，气体分析仪应定期进行检测和校核，确保其准确性。

10.2 试运行、运行和维护

10.2.1 煤气设施应结合规模 and 实际条件设置相应的监控站或区域性监控站，具备条件的应结合能源控制中心建设，实现全厂煤气的集中监控与调度。监控站、能控中心应对煤气站、所和系统主要运行参数和状态实行监视和控制，煤气系统通过监控和现场巡检相结合的方式实现安全、稳定运行。

【条文说明】 监控站、能控中心对煤气站所和系统监视和控制，主要设备和工艺过程应能够根据设定的目标值实现自动化控制，控制精度应满足用户和安全需求，设置报警和安全联锁。要有与现场及监控配套的巡检制度，明确巡检周期、标准和管理重点。

10.2.2 新建煤气设施经调试确认合格并交工验收后转入试运行,试运行确认正常后投入运行。

【条文说明】 安监总管四[2010]63 号文第三章第五条规定，改扩建工程后的煤气设施应经检查验收，证明符合安全要求并建立健全安全规章制度后，方可投入运行。

10.2.3 除特殊工况和特别规定外，煤气系统必须为正压运行，压力应不小于 1000Pa。

【条文说明】 GB 6222 相关条款规定，除有特别规定外，任何煤气设施均应保持正压操作。在设备停止生产而保压有困难时，则应可靠地切断煤气来源，并将内部煤气吹净。安监总管四[2010]125 号文《关于进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定》中第十条，当压力低于 1000Pa 时，应采取保压措施。

煤气系统为负压的特殊工况包括：焦炉煤气排送机前和转炉煤气回收一次风机前煤气系统等。

10.2.4 焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气管网的运行应符合下列规定：

- 1 并网煤气的温度、压力、品质应满足系统管网、煤气柜和用户要求。

【条文说明】 进行煤气冷凝水的腐蚀性倾向性管理，从源头控制送出煤气的腐蚀

成份。

2 高炉复风时，高炉煤气应经检测合格后，才能送入管网系统。

【条文说明】当高炉复风时高炉煤气应经检测合格，即氧含量一般小于 1%，一氧化碳成份在正常范围内，才能送入管网系统。

3 焦炉煤气柜、高炉煤气柜应在线运行，发挥煤气柜的系统平衡调节和压力稳定作用。

【条文说明】焦炉煤气柜、高炉煤气柜应在线运行，以充分发挥煤气柜的系统平衡调节、节约能源和压力稳定作用。

10.2.5 转炉煤气回收操作和运行应符合下列规定：

1 设置一氧化碳和氧含量连续检测，并与煤气回收条件自动连锁。转炉煤气柜柜位和柜前阀门状态，应参与回收条件并连锁。

2 建立转炉与煤气运行调度值班人员直接联络制度。

3 各转炉煤气支管并入总管前应分别设置煤气隔断装置。

4 设置转炉煤气氧含量报警，并与煤气电除尘器连锁停机。

5 设置转炉煤气加压机与转炉煤气柜位异常低的停机连锁。

6 制定转炉煤气氧含量异常超标的应急处理预案。

【条文说明】GB 6222 相关条款规定，转炉煤气回收设施应设充氮装置及微氧量和一氧化碳含量的连续测定装置；转炉操作室和抽气机室、加压机房之间应设直通电话和声光讯号，加压机房和煤气调度之间设调度电话；每座转炉的煤气管道与煤气总管之间应设可靠的隔断装置；电除尘器应设有当转炉煤气含氧量达到 1%时，能自动切断电源的装置。

10.2.6 应建立煤气设施的运行操作规程。系统的操作和调整，须严格按照操作规程执行，可采取操作票、操作要领书方式。

【条文说明】多项步骤操作、调整应填写操作票，操作票经审核后，一人操作一人监护，并留有记录，最大限度是要确保操作准确性，防止误操作。

10.2.7 应制定煤气设施点巡检标准，明确时间周期和具体内容。常规巡检应与专业点检相结合，做好煤气设施的状态和趋势的倾向性管理。

【条文说明】巡检内容应以主控室无法远程监控到的区域或者点位为主，作为系统正常监控的补充，标准要求有覆盖性、实用性和可执行性，对检查巡视的点位必须制定详细，点位能覆盖现场所有设备，标准细致而记录尽量简化，能更好地支撑设备的维护操作、直观地反映设备状态。管道壁厚、管道支架和煤气柜基础沉降等指标每年至少检测一次。

10.2.8 煤气设施的点检、巡检和操作应有两人同行，并配备必要的安全防护器具。

【条文说明】危险区域的操作人员一般应配备便携式一氧化碳报警仪、便携式氧含量分析仪、空气呼吸器、防爆对讲机等，一人操作，一人较远距离监护，确保安全。

10.2.9 干式煤气柜和煤气管道支架应建立倾斜、沉降和变形等参数的定期检测和分析制度，根据趋势与异常程度采取相应技术和管理措施。

【条文说明】现行国家标准《工程测量规范》GB 50026-2007 第 10.1.10 条对此作了强制规定。变形监测的目的是及时掌握监测煤气柜基础和厂房等大型建构筑物体的变形情况,确保监测体在施工或运营期间安全，并提供准确的安全预报。所以,一旦观测成果出现本条所指的 3 种异常情形,要求即刻通知建设单位和施工单位，及时采取相应措施,防止工程事故发生。

10.2.10 干式煤气柜活塞下部严禁出现负压。

【条文说明】活塞下部负压会导致柜体密封煤气的钢板吸瘪，活塞密封装置无法正常工作，甚至焊缝拉裂造成煤气泄漏。在干式柜施工、调试、运行和检修等每个阶段，都应防止活塞下部出现负压，例如:浮升施工中，风机停机后由于昼夜温差变化可能形成柜内负压；联锁失效可能导致加压机将干式柜内抽为负压；干式柜停产检修期间，放散管和人孔全部关闭，温差变化形成负压等。

10.2.11 干式煤气柜正常运行时，不得通过稀油柜安全放散管或膜密封柜自动放散系统排放煤气。

【条文说明】《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB 51066-2014 第 6.1.13 条对

此作了强制规定。稀油柜的安全放散管是为了防止柜内煤气温度升高体积膨胀或煤气进口间故障等原因造成稀油柜活塞冲顶而设置的，一般设在干式柜边上，垂直上升到柜顶高空。安全放散管只在活塞将要冲顶时紧急放散煤气用，正常生产时是不允许使用的。膜密封柜的放散系统在活塞超过正常行程时，可机械动作自动放散柜内过剩煤气，但在正常生产时是不允许使用的。原因均在于煤气未燃烧放散、浪费能源且污染环境。

10.2.12 煤气排水器运行与维护应符合下列规定：

1 使用单位应建立健全煤气排水器的管理制度，应至少每周点检一次排水器，并记录台帐，检查内容应包括水封高度、下部二次阀启闭情况、排水器下部积灰情况等。

【条文说明】第1款：排水器使用单位应建立健全煤气排水器的点检、维护等管理制度和岗位作业指导书以及排水器的管理台账。管理台帐应有专人管理、做好管理信息的更新和维护。

根据危险程度应定期对排水器进行巡检检查（特殊季节应增加检查频次），做好点巡检记录，发现异常情况应立即进行处置，不能及时处理的要及时汇报并采取临时安全措施。巡检内容包括：1) 筒体、排水口各连接部位是否有煤气泄漏；2) 筒体表面、法兰盖结合面和焊缝是否有水渗漏；3) 冷凝水排放量是否正常；4) 污水是否得到及时回收；5) 水封筒体表面是否有损伤，有无锈蚀情况；7) 其它对煤气管道排水器有影响的情况。

定期点检是确保平排水器安全可靠工作的前提。检查内容应包括排水器是否溃水，下部二次阀是否为开启，以确保排水器正常工作等。

2 排水器应根据介质和环境差异确定安全使用年限。未经检查和试验合格前不得超限使用；排水器上应有醒目的安全警示标志，编号进行管理；

【条文说明】第2款：排水器通常采用水封式密封，工作环境恶劣，腐蚀速度快，应定期检测筒体及部件的壁厚，避免超限服役，保障人身和财产安全。

10.2.13 煤气系统应实行停服役管理，停服役管理应包括停服役计划申请与批准、制定停服役方案、明确作业分工与职责，跨部门间的停服役应履行相关互相确认。

【条文说明】系统主要设备、重要辅助设备、变更用户保供方式或者对系统或者

人员安全影响较大设备或管线的退出和投运，需按计划报批管理机构（人），履行设备停复役手续，如属于工序间，也应明确相关管理。申报停复役申请时，要明确停役范围、停役检修内容、停役时间、停役时长、安措要求等。停复役申请审批时，结合停役需求、用户及上级调度停役要求，提供安全的处理措施或者方案，制定相应的调整操作方案、停送方案，必要时要组织召开协调会，明确各方职责和工作内容。停复役申请批复后，停复役申请人根据审批情况，安排相应作业。

10.2.14 煤气设施的检修和维护应符合下列规定：

- 1 应结合工艺特点、状态差异、风险管控重点和特种设备强检等要求，制定煤气设施维护检修标准，明确时间周期和管理重点。煤气设备的检修维护与设备更新应采取事前维修模式，建立健全煤气设备信息归档管理。

【条文说明】检修作业应执行检维修管理制度，实行日常检维修和定期检维修管理。以相对稳定的队伍和人员为基础，严格管理检修队伍和人员。

- 2 应编制检维修方案，识别危险源、有害因素，制定安全措施。

【条文说明】检维修作业应编制检维修方案，识别危险源、有害因素，制定安全措施。检维修作业前，应对参与作业人员进行安全教育和安全交底，并共同进行煤气安全条件的确认包括系统隔离措施的确认。应制定并实施规范检修作业的相关制度和规定，确保检修作业的安全有序进行。

10.2.15 煤气设施的停送气作业应符合下列规定：

- 1 停送气作业应制定作业方案，明确作业范围和隔离措施，涉及的切断阀和隔离盲板等应采取相关方共同挂牌、摘牌等确认措施。

【条文说明】安监总管四[2010]63号文第一章规定，检修作业应制定三个方案：一是检修工作方案；二是停气和吹扫方案；三是送气置换方案。复杂典型的煤气作业管理应包括方案制定、作业人员分工、联络方式与指挥、安全措施与预案准备等要素。

- 2 停煤气顺序为：隔断煤气-放散煤气-氮气置换煤气-空气置换氮气。送煤气顺序为：氮气置换空气-隔断解除-煤气置换氮气-送煤气。氮气置换煤气合格标准：一氧化碳含量应不大于 24ppm。空气置换氮气合格标准：氧含量

应大于等于 19.5%。氮气置换空气合格标准：氧含量应小于等于 2%。煤气置换氮气合格标准：连续三次爆发试验合格。

【条文说明】 安监总管四[2010]63 号文第二章第八条规定，打开末端放散管，从管道始端通入氮气赶空气，在末端放散管附近取样试验至氧含量低于 2%。打开阀门引入煤气，同时停止通入氮气，以煤气赶氮气在末端放散管处做爆发实验，连续三次合格后关闭放散管。置换介质通常使用氮气，不具条件的可使用蒸汽或合格烟气等介质替代。

3 吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，应用氮气、蒸汽或合格的烟气，不允许用空气直接置换煤气。

【条文说明】 GB 6222 中吹扫和置换煤气设施内部的煤气，应用蒸汽、氮气或烟气为置换介质。安监总管四[2010]125 号文第十一条，吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，应用蒸汽、氮气或合格的烟气，不允许用空气直接置换煤气。合格烟气宜选用温度小于 60°C、氧含量小于 0.5%、不含其他可燃或氧化性成分的气体。

4 停送气放散点、盲板作业点应设置警戒、监护，监测周边区域一氧化碳、可燃气体浓度。

【条文说明】 GB 6222 相关条款规定，吹扫或引气过程中，不应在煤气设施上栓、拉电焊线，煤气设施周围 40m 内严禁火源。

5 送煤气后，应检查所有连接部位、隔断装置、涉及作业拆装部位是否泄漏煤气。

【条文说明】 GB 6222 中 10.1.10 送煤气后，应检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。

10.2.16 检修工作涉及抽堵盲板、动火、受限空间作业及带煤气等特殊作业和高风险作业，应制定专项措施和防护措施，并办理相关危险作业许可。

【条文说明】 《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB 30871 规定了化学品生产单位设备检修中动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路的安全要求。

10.2.17 煤气设施的检修与维护作业，必须进行系统隔断。人员进入设施内进行

作业，必须按照密闭空间作业安全标准要求进行控制和管理。进入前，应检测一氧化碳及氧气含量。一氧化碳的允许含量应小于或等于 24ppm。氧气的含量应大于或等于 19.5%。

【条文说明】 GB 6222 中进入煤气设施内工作时应检测一氧化碳及氧气含量。一氧化碳的允许含量已有规定。安监总管四[2010]125 号文第四条规定，进入涉及煤气的设施内，必须保证该设施内氧气含量不低于 19.5%。

进入密闭的煤气设施内进行维护和检修前，与检修无关的所有气体进出口管必须可靠切断。

10.3 拆除

10.3.1 煤气设施符合下列条件之一时，应拆除：

- 1 已到寿命周期的；
- 2 老化劣化存在安全运行隐患且不具修复条件的；
- 3 因主工艺变化配套的煤气设施退出运行的；
- 4 需淘汰的工艺和装备。

【条文说明】 已达设计使用寿命的、不符合产能要求的、不符合环保和安全要求的、政府明令淘汰的工艺和装置的拆除可以有效的提高资源配置效率、促进环境保护和保护人民生命财产安全。

10.3.2 煤气设施的拆除应符合下列规定：

- 1 设施拆除应履行相关安全、消防和环保等手续；
- 2 大型和复杂的煤气设施拆除应进行专业方案包括专项安全措施设计，制定应急预案；
- 3 拆除方案和应急预案应经专业论证和技术及管理部的批准；
- 4 煤气设施拆除前，必须进行系统隔断和置换；
- 5 应对拆除作业人员进行消防和安全交底及拆除方案的培训；
- 6 拆除范围与系统关联的，应评估和确保保留部分的安全性和功能完整性。

【条文说明】 第 1 款：稀油干式煤气柜的活塞油沟和底部油沟以及油泵站、高位油箱等含有残余密封油，拆除时应采取消防防火措施，应履行消防手续；储存距

离煤气的干式柜除存在上述不利条件外，在柜底板上淤积有焦油等烃类物质，拆除时很容易引起火灾，也需要履行消防手续；干式煤气柜属于高大型构筑物，结构复杂，拆除难度大，应制定相应的安全策略和方案；由于干式柜储存的是有毒有害物质以及残存的密封稀油、煤焦油和萘等有机物质，上述有害物质的处理应符合国家的有关规定，不得随意倾倒，应有处置对策；拆除人员应做好人员安全防护措施。拆除作业前应办理“拆除作业许可证”，严禁无证作业。

第 2~3 款：干式煤气柜属于高大型构筑物，安全问题尤为关切，拆除施工前，应对拆除对象的现状进行详细调查，并且制定拆除方案和事故应急预案，识别危险源和环境影响因素，制定相应的安全、消防和环境保护措施，经管理部门主任工程师批准后（难度大的应由技术部制定拆除方案总工程师批准），拆除施工前，应进行消防和安全交底及拆除方案的培训，才可以动工，避免造成重大的安全事故。

第 4 款：切断原给排水、电、暖、燃气等源头和拆除各种管道、线网时必须符合安全要求。拆除工程施工所需要的水、电应另行设计专用的临时配电线路、供水管道；

第 5~6 款：被拆除设施与外部系统有联系的，在拆除前，应对保留部分的安全性和功能完整性进行评估，以免对现有生产造成重大的影响。

除干式煤气柜的外的其他煤气设施的拆除参照上述要求执行。