

国家工程建设规范
《工业气体制备通用规范》（草案）
（征求意见稿）

2019年5月

前 言

本规范是根据《住房城乡建设部关于 2018 年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2017]306 号）的要求，由中冶京诚工程技术有限公司会同有关单位共同研编的。

本规范为强制性规范，涵盖工业气体制备的全生命周期，即规划、勘察、设计、施工安装、竣工验收、运行维护及报废拆除。本规范在研编过程中，研编组全面检索和收集了国内工业气体有关规范和标准，以规范和标准中的强制性条文为基础开展研编工作；并进行了广泛的调研工作，特别是走访调研了国外知名的工业气体制备与供应商；根据研编要求开展了必要的技术专题研究，重点是国外相关规范、标准的研究及与国内相关规范、标准的对比。

本规范在实际应用中对于没有纳入本规范的气体按其特性具有参考和借鉴作用，同时根据实际应用需要逐步增加纳入规范的气体种类。

本规范共 7 章，内容有：总则，基本规定，规划，设计，施工安装，竣工验收，运行维护及拆除。

本规范第一起草单位：中冶京诚工程技术有限公司

其他起草单位：中冶天工集团有限公司

河钢股份有限公司邯郸分公司

华陆工程科技有限责任公司

杭州杭氧股份有限公司

中国石化工程建设有限公司

信息产业电子第十一设计研究院

中国电子工程设计院有限公司

四川天一科技股份有限公司

中船重工集团 718 研究所

上海纺织建筑设计研究院

中国医药集团联合工程有限公司

中国二十冶集团有限公司

目 次

1 总则.....	- 1 -
2 基本规定	- 2 -
3 规划.....	- 3 -
3.1 一般规定	- 3 -
3.2 厂址选择.....	- 3 -
3.3 总平面布置	- 3 -
4 设计	- 8 -
4.1 一般规定	- 8 -
4.2 工艺设备系统	- 9 -
4.3 工艺布置	- 11 -
4.4 供暖通风	- 13 -
4.5 仪表电气.....	- 13 -
4.6 建筑与结构.....	- 15 -
4.7 管道及附件.....	- 16 -
4.8 消防设施	- 19 -
5 施工安装	- 20 -
5.1 一般规定	- 20 -
5.2 设备	- 20 -
5.3 管道及附件.....	- 21 -
6 竣工验收	- 22 -
6.1 一般规定	- 22 -
6.2 设备及管道	- 22 -
6.3 验收.....	- 22 -
7 运行维护及拆除	- 24 -
7.1 一般规定	- 24 -
7.2 设备及管道	- 24 -
7.3 安全.....	- 26 -
7.4 维修保障	- 27 -
7.5 拆除	- 27 -

1 总则

1.0.1 为在工业气体制备中保障人身健康和生命财产安全、生态环境安全、公共安全，满足经济社会管理的基本需要，依据有关法律、法规，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于钢铁、有色、化工、石化、轻工、电子、医药、煤炭、纺织、建材等行业常用气体的制备。

1.0.3 新建和改建的工业气体制备的规划、勘察、设计、施工安装、竣工验收、运行维护及报废拆除，必须遵守本规范。

1.0.4 工业气体制备的规划、建设、运行维护管理应遵循技术先进、经济合理、安全生产、保障供应、节约资源、保护环境的原则。

1.0.5 工业气体制备的建设应按国家法规进行环境评价和安全评价，环保设施和安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

1.0.6 工业气体制备的规划、建设、运行管理，除应遵守本规范外，尚应遵守国家现行有关规程、规范的规定；与本规范不一致的，经合规性判定后可不执行本规范。

2 基本规定

2.0.1 本规范纳入以下 12 种气体的制备：空气、氧气（O₂）、氮气（N₂）、氩气（Ar）、氖气（Ne）、氦气（He）、氪气（Kr）、氙气（Xe）、氢气（H₂）、乙炔（C₂H₂）、二氧化碳（CO₂）、一氧化碳（CO）。

2.0.2 工业气体的制备工艺均应采用成熟的制备工艺，并保障制备工艺的实用、先进和可靠。

2.0.3 工业气体制备的规划和建设应与用气项目的规划和建设相适应和协调。

2.0.4 工业气体的供应应稳定、可靠，应根据供需平衡和使用制度设置气体和液体存储设施。

2.0.5 工业气体制备的建设和运行应建立健全安全生产责任制，工业气体的生产运行必须按气体的特性有针对性地制定生产事故应急预案。

2.0.6 工业气体制备的运行维护应建立严格的管理和操作制度，以及相适应的组织机构和操作维护设施。

2.0.7 危险化学品建设项目，应严格执行国家有关危险化学品建设项目的安全许可规定。

2.0.8 涉及氨制冷的建设项目，应严格执行国家有关氨制冷的安全规程、规范。

3 规划

3.1 一般规定

3.1.1 工业气体制备的总体规划应从生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济等多方面，并结合当地经济与自然条件，进行技术经济比较后确定。

3.1.2 工业气体制备的总体规划应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，合理、有效地利用土地。

3.1.3 对于产生有害气体、高温和高噪声的工业气体制备，应从卫生防护距离、安全防护措施、厂址条件综合考虑进行规划，并应满足国家现行规程、规范的规定。

3.2 厂址选择

3.2.1 工业气体制备选址应依据国家现行的安全生产、环境保护、职业卫生等规程、规范和拟建项目生产过程中对环境、卫生、职业性有害因素的危害状况，结合建设地点现状以及水文、地质、气象等因素，进行综合分析而确定。

3.2.2 工业气体制备选址应符合国家产业政策、工业布局与当地城乡整体规划，择优选取经济效益、社会效益、环境效益好且安全可靠的厂址。

3.2.3 储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施的选址，应避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域。

3.2.4 事故状态泄漏或散发有毒、有害、可燃气体工厂的厂址，应远离人员密集场所、国家重要设施和主要交通地段。

3.3 总平面布置

3.3.1 工业气体站内制备不同种类工业气体时，要根据生产工艺、生产类别、相互关系、危险因素等分区集中布置，避免相互影响。

3.3.2 氧气（包括液氧）储罐、可燃气体储罐相互间的防火间距不应小于表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 氧气（包括液氧）储罐、可燃气体储罐相互间的防火间距

储罐型式		氧气储罐	液氧储罐	可燃气体储罐	
				固定容积	湿（干）式
氧气储罐		0.5D	0.5D	1.0D	1.0D
液氧储罐		0.5D	0.5D	—	—
可燃气体储罐	湿（干）式	1.0D	—	0.5 D	0.5 D
	固定容积	1.0D	—	2/3D	0.5 D

注：1 D为相邻较大储罐的直径。

2 “—”表示不应同组布置。

3 卧式氢气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的 2/3。

4 氧气与氮气、氩气等惰性气体储罐的间距及液氧储罐与液态惰性气体储罐的间距应满足施工和维修要求，且不小于 2m。

5 氮气、氩气等惰性气体储罐的间距及液态惰性气体储罐的间距应满足施工和维修要求，且不小于 2m。

3.3.3 可燃气体储罐、助燃气体储罐与可燃液体储罐之间的防火间距，不应小于表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 可燃气体、助燃气体储罐与可燃液体储罐之间的防火间距

名称	氧气储罐（总容积 V, m ³ ）			可燃气体储罐（总容积 V, m ³ ）				
	V≤1000	1000< V ≤50000	V> 50000	V≤1000	1000< V ≤10000	10000< V≤50000	50000≤V <100000	100000≤ V<300000
甲、乙、丙类 液体储罐	20	25	30	20	25	30	35	40

3.3.4 数个固定容积的可燃气体储罐总容积大于 200000m³时，应分组布置。卧式储罐组之间的防火间距不应小于相邻较大罐长度的一半；立式、球形储罐组之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径，且不应小于 20m。

3.3.5 甲、乙、丙类可燃液体固定顶储罐的布置，应符合下列规定：

1 组内储罐的单罐容量和总容量不应大于表 3.3.5 的规定。

表 3.3.5 甲、乙、丙类可燃液体储罐分组布置的最大容量

类别	单罐最大容量（m ³ ）	一组罐最大容量（m ³ ）
甲、乙类可燃液体	200	1000
丙类可燃液体	500	3000

2 组内储罐的布置不应超过两排。甲、乙类液体立式储罐之间的防火间距不应小于 2m，卧式储罐之间的防火间距不应小于 0.8m；丙类液体储罐之间的防火间距不限。

3 甲、乙、丙类立式液体储罐组之间的防火间距不应小于 5m；卧式储罐之间的防火间距不应小于 3m。

3.3.6 氢气站工艺装置内的设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于表 3.3.6 的规定。

表 3.3.6 设备、建筑物平面布置的防火间距 (m)

项 目		控制室、机柜间 变配电室、化验室、 办公室	可燃气体压 缩机间	装置内储罐 (总容积)	
				可燃气体	可燃液体
				<5000m ³	<1000m ³
			甲	甲	甲、乙
控制室、机柜间、变配电室、 化验室、办公室		—	15	15	15
可燃气体压缩机间		甲	15	—	9
其它工艺设备或 房间	可燃气体、 可燃液体	甲、 乙	15	9	9

注：容积不大于 20m³的氢气储罐与其使用厂房的防火间距不限。

3.3.7 深冷空分装置的吸风口，应位于乙炔站和电石渣场的全年最小频率风向的下风侧。并宜位于其它烃类、二氧化碳气体和尘埃等发生源设施的全年最小频率风向的下风侧。

3.3.8 深冷空分装置吸风口处空气中有害杂质的含量应通过实际检测，并满足表 3.3.8 的规定。当吸风口空气中有害杂质含量超标且无法避免时，应采取针对性的分子筛吸附措施或其它有效措施。

表 3.3.8 吸风口处空气中乙炔、碳氢化合物等杂质的允许极限含量

检测项目名称	小型空分	大中型空分	煤化工空分
	<1000Nm ³ /h	≥1000Nm ³ /h, <60000Nm ³ /h	≥60000Nm ³ /h
机械杂质 mg/m ³	30	30	30
二氧化碳 CO ₂ 含量 (体积分数) 10 ⁻⁶	400	400	600
甲烷 CH ₄ 含量 (体积分数) 10 ⁻⁶	—	5	5
乙烷 C ₂ H ₆ 含量 (体积分数) 10 ⁻⁶	—	0.1	0.1

检测项目名称		小型空分	大中型空分	煤化工空分
		<1000Nm ³ /h	≥1000Nm ³ /h, <60000Nm ³ /h	≥60000Nm ³ /h
乙烯 C ₂ H ₄ 含量 (体积分数)	10 ⁻⁶	-	0.1	0.1
乙炔 C ₂ H ₂ 含量 (体积分数)	10 ⁻⁶	1	0.5	0.3
丙烷 C ₃ H ₈ 含量 (体积分数)	10 ⁻⁶	-	0.05	0.05
总烃 C _n H _m 含量 (体积分数)	10 ⁻⁶	30	8	8
氧化亚氮 N ₂ O 含量 (体积分数)	10 ⁻⁶	-	0.35	0.35

注：60000 Nm³/h及以上的非煤化工空分，按照大中型空分的允许极限含量。

3.3.9 深冷法空分装置若在建设初期无法确定投产后吸风口处空气中乙炔、碳氢化合物等杂质的含量，其吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距应符合表 3.3.9 的规定。

表 3.3.9 吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距

乙炔、碳氢化合物等发生源	水平间距 (m)
电石、乙炔、炼油、聚乙烯及其衍生物生产	100
乙烯、乙烷、合成氨、硝酸、煤气化、丙烷气生产	300
炼焦、炼铁（高炉、直接还原和熔融还原）、转炉、铁合金生产（包含配套的煤气回收、煤气柜、煤气放散塔）	200

注：1 水平间距应按吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源相邻面外壁或边缘的最近距离计算。

2 本表中的距离适用于有前置分子筛吸附净化的深冷空分装置。

3 当吸风口位于有害气体发生源的全年最小频率风向的下风侧时，距离可减少50%，但不应小于100m。

3.3.10 氧气站内设施的布置应符合下列规定：

1 氧气储罐、惰性气体储罐、室外布置的工艺设备与其制氧厂房的间距，按工艺布置要求确定。

2 容积不大于 50m³的氧气储罐与其使用厂房的防火间距不限。

3.3.11 乙炔站的布置应符合下列要求：

1 乙炔站严禁布置在易被水淹没的地点。

2 乙炔站应布置在深冷空分装置吸风口处全年最小频率风向的上风侧，并且应有良好的自然通风。

3 乙炔站与氧气站的间距，应满足表 3.3.9 的规定。

3.3.12 乙炔站内设施的布置应符合下列规定：

1 总容积不超过 5m³的固定容积式贮罐，或总容积不超过 20m³的湿式贮罐的外壁，与制气站房或灌瓶站房之间的间距，不应小于 5m。

2 电石库与制气站房相邻较高一面的外墙为防火墙时，其防火间距可适当缩小，但不应小于 6m。

3 独立乙炔瓶库防火间距，当实瓶储量小于等于 1500 瓶时，按储量小于等于 10t 确定；实瓶储量大于 1500 瓶时，按储量大于 10t 确定。

3.3.13 电石库与冷却塔的水平间距应符合表 3.3.13 的规定。

表 3.3.13 冷却塔与相邻设施的最小水平间距 (m)

设施名称		自然通风冷却塔	机械通风冷却塔
电石库	当在冷却塔全年盛行风向上风侧时	30	50
	当在冷却塔全年盛行风向下风侧时	60	100

3.3.14 布置在石油化工企业内或与石油化工企业毗连的工业气体制备设施，与石油化工企业生产、储存设施的防火间距，应按石油化工企业防火规范的规定执行。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 工程设计应坚持先勘察、后设计，设计所依据的勘察资料，数据应完整，且应真实可靠。

4.1.2 储罐、危险性区域应设置安全标志和标识。在重大危险源区域明显位置应悬挂“重大危险源安全警示牌”。

4.1.3 工业气体制备区内各类房间的火灾危险性类别及最低耐火等级，应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 各车间设施生产类别及最低耐火等级

名称	生产类别	最低耐火等级	
空压机厂房、空气增压机厂房	丁类	二级	
制氧间、氧压机间、液氧气化间	乙类	二级	
液氧系统设施	乙类	二级	
氧气调节阀组的阀门室	乙类	二级	
氧气充瓶间、氧气汇流排间	乙类	二级	
氮气压缩机间、氮气充瓶间、氮气汇流排间	戊类	三级	
液氮、液氩系统设施	戊类	四级	
氩气压缩机间、氩气充瓶间、氩气汇流排间	戊类	四级	
制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间、氢气充装间、汇流排间、瓶库、加氢（除氧）净化间	甲类	二级	
乙炔制气站房、充装间、汇流排间、瓶库	甲类	二级	
电石渣处理站房、电石库、电石破碎间、电石渣坑	甲类	二级	
丙酮库	甲类	二级	
一氧化碳净化间、充装间、汇流排间、瓶库	乙类	二级	
二氧化碳压缩机间	戊类	四级	
二氧化碳制备中涉及氨制冷系统、氨制冷建构物	乙类	二级	
附属设施	水泵房、冷却塔及水处理设施	戊类	四级

名称		生产类别	最低耐火等级
	锅炉房	丁类	三级
	专用的变配电站	丙类	二级
	油浸变压器室	丙类	二级

注： 1 液氧（液氮、液氩）系统设施包括：液体储槽、液体泵、汽化器和阀门室等。
 2 充瓶间包括灌瓶间和空、实瓶间，以及相应辅助生产间等。
 3 氖、氦设施的生产类别、最低耐火等级与氮气（液氮）相同，氩、氙设施的生产类别、最低耐火等级与氩气（液氩）相同。

4.2 工艺设备系统

4.2.1 离心式压缩机应设下列保护系统：

- 1 防喘振保护系统；
- 2 安全放散系统；
- 3 轴承温度、轴振动和轴位移测量、报警与连锁停机系统；
- 4 入口导叶可调系统。

4.2.2 氧气压缩机应满足下列要求：

- 1 吸入口应设置可定期清洗的氧气过滤器；
- 2 应设置氮气或干燥空气试运转系统；
- 3 离心式氧压机还应设置密封氮气系统和自动快速氮气灭火措施。

4.2.3 离心式氧压机和用于输配的多级离心液氧泵，应设防护墙（罩）与周围隔离。

4.2.4 可燃气体压缩机应满足下列要求：

- 1 压缩机出口与第 1 个切断阀之间应设安全阀；
- 2 压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置；
- 3 润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置；
- 4 压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置；
- 5 压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口。

4.2.5 可燃气体储罐应设置如下安全设施：

- 1 安全泄压装置；
- 2 压力监测仪表；
- 3 惰性气体吹扫置换接口；

4 顶部最高点应设排放管。

4.2.6 室内制氢设备及其管道内的冷凝水，应经各自的专用疏水装置或排水水封排至室外的废液收集坑。水封上的排放管，应通过放空管道分别接至室外安全处。

4.2.7 氢气设备的放空阀、安全阀和置换排放管，均应通过放空管道分别接至室外安全处，并符合本规范 4.7.10 对放空管道的规定。

4.2.8 氨分解制氢系统应符合以下要求：

1 液氨储罐应设液位计、压力表和安全阀；

2 低温液氨储罐应设温度指示仪；

3 液氨储罐进出口管线应设置双切断阀，其中出口管线的一只切断阀应为紧急切断阀；

4 液氨储罐上部应设置水喷淋系统；

5 室外液氨储罐应设置防止阳光直射的遮阳棚。

4.2.9 接至用氢设备的支管应设切断阀，氢气作保护气和接至有明火的用氢设备时，每台（组）用氢设备的支管上应设阻火器。

4.2.10 禁止将系统内可燃、助燃、有毒、腐蚀性、窒息等有害气体排放在建筑物内部。

4.2.11 室内有害物质的允许浓度，应符合工业企业卫生设计相关标准的规定。

4.2.12 可燃气体系统均应设有氮气或其他惰性气体置换吹扫设施。

4.2.13 可燃液体的汽车装卸站，甲_B、乙、丙_A类液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管。

4.2.14 深冷空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化合物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷应采取更严格的防爆措施。

4.2.15 液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。

4.2.16 乙炔贮罐应布置在室外。当总容积不超过 5m³的固定容积式贮罐或总容积不超过 20m³的湿式贮罐，可布置在室内单独的房间内。

4.2.17 乙炔供气系统的下列部位，应设置安全装置：

- 1 多台乙炔发生器的汇气总管与每台乙炔发生器之间，必须设置安全水封；
- 2 接至厂区或用户的乙炔输气总管上，必须设置安全水封或阻火器；
- 3 电石入水式低压乙炔发生器，应有防真空措施；
- 4 高压干燥装置出口管路处，应设置阻火器；
- 5 乙炔压缩机前应设置安全水封；
- 6 高压乙炔放回低压贮罐或低压设备的管路上，应设置阻火器；
- 7 乙炔汇流排通向用户的输气总管上，应设置安全水封或阻火器。

4.2.18 乙炔压缩机与乙炔充灌台之间，必须设置干燥装置。

4.2.19 乙炔充灌台上应设置喷淋气瓶的冷却水管。

4.2.20 凡与乙炔接触的计器、测温筒、自动控制设备等，严禁选用含铜量 70%以上的铜合金，以及银、汞、锌、镉及其合金材料制造的产品。

4.2.21 电石库、中间电石库，严禁敷设蒸汽、凝结水和给水、排水等管道。

4.2.22 制气站房内的中间电石库的电石贮量，不应超过三昼夜的设计消耗量，且不应超过 5 吨。

4.2.23 气瓶充装系统的设置应符合下列规定：

- 1 应设有超压泄放用安全阀；
- 2 应设有分组切断阀；
- 3 应设有压力显示、报警仪表；
- 4 应设有吹扫放空阀。

4.2.24 应采用防错装接头充装夹具，防止可燃气体和助燃气体混装。

4.2.25 助燃、可燃气体的充装站应有识别待装气瓶剩余气体及其杂质的检测仪器。

4.2.26 对于生产过程和设备产生的噪声，应采用隔声、消声、吸声、隔振等噪声控制措施。噪声控制的设计应符合国家现行工业企业噪声控制设计规范的规定。

4.3 工艺布置

4.3.1 有爆炸危险的房间不应与无爆炸危险房间直接相通。必须相通时，应以走廊相

连或设置双门斗。

4.3.2 水电解制氢站回收氧气时，不得将氧气压缩机与氢气压缩机设置在同一房间内；不得将氢气充装台与氧气充装台设置在同一房间内。

4.3.3 采用氢气进行产品净化、去除微量氧时，应符合下列规定：

- 1 加氢催化反应装置应布置在靠外墙的单独房间内，并不得与其他房间直接相通；
- 2 氢气实瓶应存放在靠外墙的单独房间内，不得与其他房间直接相通；
- 3 氢气瓶的贮放量不得超过 60 瓶。

4.3.4 供气的氢气汇流排间或乙炔汇流排间，当实瓶数量不超过60瓶时，可与耐火等级不低于二级的用气厂房毗连，但毗连的墙应为无门、窗及洞的防火墙。防火墙上不应穿过任何管线。

4.3.5 充装站的布置应符合下列规定：

- 1 充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置；
- 2 可燃气体充装间、空瓶间和实瓶间应分别设置，充装间可通过门洞与空瓶间或实瓶间相通，各自应设独立的出入口。
- 3 当可燃气体实瓶数量不超过60瓶时，空瓶、实瓶和汇流排可布置在同一房间内，但实瓶、空瓶应分开存放。
- 4 应有防止钢瓶倾倒的措施。
- 5 氧气、氢气充装台应设置防护墙，防护墙外设紧急切断阀。

4.3.6 乙炔瓶库可以与氧气瓶库、可燃或易燃物品仓库布置在同一座建筑物内，但应以无门、窗、洞的防火墙隔开。

4.3.7 固定式乙炔发生器及其辅助设备或灌瓶乙炔压缩机及其辅助设备，应布置在单独的房间内。

4.3.8 乙炔实瓶贮量不超过500个时，灌瓶站房和制气站房可设在同一座建筑物内，但应以防火墙隔开。灌瓶站房的空瓶间和实瓶间的总面积，不应超过200m²。灌瓶站房的乙炔实瓶贮量超过500个时，灌瓶站房和制气站房应为两座独立的建筑物。灌瓶站房中实瓶的最大贮量，不应超过1000个，并且空瓶间和实瓶间的总面积，不应超过400m²。

4.3.9 独立的乙炔瓶库的空瓶、实瓶贮量不应超过3000个，且其中应以防火墙分隔，

每个隔间的气瓶贮量不应超过1000个。

4.3.10 氧气汇流排间可与同一使用目的的可燃气体供气装置毗连建造在耐火等级不低于二级的同一建筑物中，但应以无门、窗、洞的防火墙相互隔开，防火墙上不应穿过任何管线。

4.4 供暖通风

4.4.1 甲类、乙类厂房和仓库严禁采用明火、燃气红外线辐射和电热散热器供暖。

4.4.2 甲类生产火灾危险性建筑物内应选用易于清除灰尘的散热器。电石库、中间电石库不应采暖。

4.4.3 有爆炸危险房间以及有窒息性气体房间的正常生产通风换气次数，每小时不应少于3次；事故通风装置换气次数，每小时不应少于12次，并与气体浓度检测装置联锁。

4.4.4 生产、使用或储存比空气轻的可燃气体的房间，上部空间应通风良好，建筑物顶部设气窗或在最高处设排气孔。

4.4.5 充装毒性气体的充装站，厂房内除设置一般机械通风外，还应备有事故接风装置。对排出含有大量有毒气体的空气应进行净化处理，使其符合安全卫生的有关标准。

4.4.6 工业气体制备的供暖通风以及对排出含有有毒气体的空气的净化处理，应符合工业建筑供暖通风相关规范的规定。

4.5 仪表电气

4.5.1 有毒气体、可燃气体、氧气及可窒息性气体的生产、储存、充装设施，应设置相应的气体浓度监测报警装置。

4.5.2 可燃气体检(探)测器和有毒气体检(探)测器的设置，应符合可燃气体和有毒气体检测报警设计的相关规范的规定。

4.5.3 报警信号应发送至操作人员常驻的控制室、现场操作室以及进入厂房必经通道的入口处进行报警。

4.5.4 对水电解制氢装置，应设置氧中氢含量和氢中氧含量在线分析仪；当回收氧气时，应设置氧中氢超浓度报警装置和氧中氢手工分析装置。

4.5.5 工艺设备与其在线分析仪表间的防火间距不限，但布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时，在线分析仪表间应正压通风。

4.5.6 助燃、可燃、有毒、有窒息性气体（液体）的在线分析仪器不得安装在控制室或化验室内。

4.5.7 氢气站、乙炔站内建、构筑物的爆炸危险等级划分应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 氢气站、乙炔站建、构筑物的爆炸危险等级划分

	建、构筑物名称	爆炸危险等级
氢 气 站	制氢间、氢气净化间、氢气压缩机间、氢气灌瓶间、氢气实（空）瓶间、氢气瓶库、氢气储罐、催化反应炉	1 区
	氨储存间、氨压缩机间、氨泵间	2 区
	生活间、电气设备间、化验室、纯水间、碱液泵间	应为非爆炸危险区
乙 炔 站	乙炔发生器间、乙炔压缩机间、乙炔灌瓶间、电石渣坑、丙酮库、乙炔汇流排间、空瓶间、实瓶间、贮罐间、电石库、中间电石库、电石渣泵间、乙炔瓶库、露天设置的贮罐、电石渣处理间、净化器间	1 区
	气瓶修理间、干渣堆场	2 区
	机修间、电气设备间、化验室、澄清水泵间、生活间、控制室、锅炉房	应为非爆炸危险区

4.5.8 携带式照明灯具的电源电压不准超过 36V。在金属容器内、金属平台上和潮湿处的灯具电压不准超过 12V。有爆炸危险的场所应使用防爆型灯具。

4.5.9 在爆炸危险环境内的电力装置的设计、选型，以及电气设备线路接地和电缆及导线的敷设，应符合电力专业相关规范的规定。

4.5.10 助燃、可燃气体环境内，电缆接头及电缆沟内的非阻燃电缆应涂阻火涂料。电缆沟不准与其他管沟相通，并应保持通风良好。

4.5.11 助燃气体、可燃气体（液体）的各类设备应有防静电接地装置。爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。

4.5.12 具有爆炸危险的工业气体建、构筑物的防雷分类，应符合建筑物防雷设计规范的规定，且不低于第二类防雷建筑物。氧气生产、储配设施的建、构筑物，属第三类防雷建、构筑物。

4.5.13 有爆炸危险环境内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。

4.5.14 各类建、构筑物的防雷最大冲击接地电阻值与防静电最大接地电阻值见表 4.5.14。

表 4.5.14 各类设施防雷防静电最大接地电阻 单位为欧姆

设施名称	防雷接地最大冲击电阻	防静电最大接地电阻
室外空分装置、制氧间、压氧间、灌氧站房、氧气储罐	30	-
制氢间、氢瓶库、氢充瓶间、压氢间	10	-
空分装置内、外积聚液空、液氧的各类设备	-	10
氧压机、氧充瓶台、架空氧气管道	-	10
室内氢生产、储配系统	-	10
室外氢储配系统、架空管道	10	10

注：1 室外空分装置防雷接地和冷箱内主要设备防静电接地应分别设置。

2 其它可燃气体设施的防雷接地、防静电接地的要求按表中氢气的要求。

4.5.15 有爆炸危险的露天钢质封闭容器的接地，及可燃气体放散管的保护，应符合建筑物防雷设计规范的要求。

4.5.16 架空线路严禁跨越爆炸性危险环境和助燃气体环境；架空线路与爆炸性危险环境、助燃气体环境的水平距离，不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

4.5.17 计算机控制系统的接地装置应单独设置。

4.6 建筑与结构

4.6.1 甲、乙类房间应设有直接通向室外的安全出口。

- 4.6.2 当氧气站厂房或液氧系统设施和灌氧站房布置在同一建筑物内时，应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门进行分隔，并应通过走廊相通。
- 4.6.3 氧气贮气囊间、氧气压缩机间、氧气灌瓶间、氧气实瓶间、氧气贮罐间、液氧贮罐间、氧气汇流排间、氧气调压阀间等房间相互之间，以及与其他毗连房间之间，应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门进行分隔。
- 4.6.4 气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。
- 4.6.5 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。
- 4.6.6 有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，应采用耐火极限不低于 3.0h 的防爆墙隔开。当设置双门斗相通时，门的耐火极限不应低于 1.5h。
- 4.6.7 散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，顶棚内表面应平整，无死角。
- 4.6.8 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，应采用不发火花地面。地面采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。厂房内不应设置地沟，确需设置时，其地沟应填砂充实并加盖板，或采用强制通风措施。
- 4.6.9 通风帽应设有防止雨、雪侵入的措施。电石库、中间电石库的通风帽，还应有防止凝结水滴落的措施。

4.7 管道及附件

- 4.7.1 助燃、可燃、有毒以及有窒息性气体管道严禁穿过生活间、办公室、控制室。
- 4.7.2 助燃、可燃、有毒以及有窒息性气体管道不应穿过不使用该气体的房间。若氧气和有窒息性气体必须穿过不使用该气体的房间时，应采取防止气体泄漏的措施。
- 4.7.3 有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，当必须穿过管线时，应采用不燃烧体材料填塞空隙。
- 4.7.4 管道穿过墙壁或楼板时应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝，管道与套管的空隙用阻燃材料封堵。
- 4.7.5 可燃、助燃设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，当电阻值超过 $0.03\ \Omega$ 时，应设跨接导线，使其跨接电阻小于 $0.03\ \Omega$ 。

4.7.6 架空金属管道在进出有爆炸危险的建筑物处，应与防雷电感应的接地装置相连。距离建筑物 100 m 内的管道，应每隔 25m 接地一次。埋地金属管道，在进出有爆炸危险的建筑物处也应与防雷电感应的接地装置相连。

4.7.7 可燃、助燃气体管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定：

1 厂区架空管道在分岔处或无分支管道每隔 80m~100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置；

2 进、出车间或用户建筑物处、不同爆炸危险环境边界应设接地装置；

3 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次；

4 车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相连接。

4.7.8 可燃气体管道应设置分析取样口、吹扫口、放散管，其位置应能满足管道内气体取样、吹扫、置换、放散的要求。

4.7.9 可燃气体的放空管道的设置，应符合下列规定：

1 室内放散管的引出管管口应高出屋脊不小于 1m；

2 室外设备的排放管应高于附近有人员作业的最高设备 2m 以上，且距地面不小于 4.5m；

3 氢气放空管应设阻火器，阻火器应设在管口处；

4 应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；

5 排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。

4.7.10 氧气、有窒息性气体的放散管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。

4.7.11 可燃、助燃气体管道应敷设在非燃烧体的支架上。

4.7.12 可燃、助燃气体放散时，在放散口附近严禁烟火。

4.7.13 架空敷设的可燃、助燃气体管道靠近热源时，应采取隔热措施，管壁温度不应超过 70℃。

4.7.14 可燃、助燃气体管道严禁通过下列地点：

1 烟道、通风地沟；

2 建筑物、构筑物 and 露天堆场的下面；

3 当必须从铁路或不便开挖的道路下面敷设时，应加设套管；套管内的管段不应有焊缝，套管的端部应设检漏管。

4.7.15 可燃气体管道应避免穿过热力沟、排水沟，当必须穿过时应设套管。套管和套管内的管段不应有焊缝。

4.7.16 可燃气体管道应符合下列规定：

- 1 室内可燃气体管道不应敷设在地沟中或直接埋地；
- 2 室外地沟敷设时，应有防止可燃气体泄漏、积聚或窜入其他地沟的措施；
- 3 室外地沟或明沟敷设时，不应与其他管道共沟敷设；
- 4 从主管引出的支管上，应设切断阀。

4.7.17 氧气、惰性气体管道敷设在通行地沟或半通行地沟时，必须设有可靠的通风安全措施。

4.7.18 氧气管道不应与其它可燃气体管道、油质管道、腐蚀性介质管道、电缆线同沟敷设；并严禁氧气管道地沟与该类管线地沟相通。当氧气管道与同一使用目的的可燃气体管道同沟敷设时，沟内应填满沙子。

4.7.19 氧气管道采用不通行地沟敷设时，沟上应设防止可燃物料、火花和雨水侵入的不燃烧体盖板；直接埋地或不通行地沟敷设的氧气管道上不应装设阀门或法兰连接点。当必须设阀门时，应设独立阀门井。

4.7.20 管道中氧气的最高允许流速，根据管道材质、工作压力，不应超过表 4.7.20 的规定。

表 4.7.20 管道中氧气最高允许流速 v

材质	工作压力 p/MPa					
	$P \leq 0.1$	$0.1 < p \leq 1.0$	$1.0 < p \leq 3.0$	$3.0 < p \leq 10.0$	$10.0 < p < 15.0$	$15.0 \leq p < 21.0$
碳钢		20 m/s	15 m/s	不允许	不允许	不允许
奥氏体 不锈钢	根据管系 允许压力 降确定	30 m/s	25 m/s	$p \times v \leq 45 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$ (撞击场合)	4.5 m/s (撞击场合)	4.5 m/s
				$p \times v \leq 80 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$ (非撞击场合)	8.0 m/s (非撞击场合)	

注 1：最高允许流速是指管系最低工作压力、最高工作温度时的实际流速。

注 2: 撞击场合和非撞击场合: 使流体流动方向突然改变或产生旋涡的位置, 从而引起流体中颗粒对管壁的撞击, 这样的位置称做撞击场合; 否则称为非撞击场合。

注 3: 铜及铜合金 (含铝铜合金除外)、镍及镍铜合金, 在小于或等于 21.0MPa 条件下, 流速在压力降允许时没有限制。

4.7.21 乙炔管道的阀门和附件的公称压力应符合下列规定:

1 工作压力为 0.02MPa 及以下的低压乙炔管道, 应不低于 0.6MPa;

2 工作压力为 0.02MPa 以上至 0.15MPa 的中压乙炔管道, 管内径不大于 50mm 时, 应采用 1.6MPa, 管内径为 65~80mm 时, 应采用 2.5MPa。

3 工作压力为 0.15MPa 以上至 2.5MPa 的高压乙炔管道, 应不小于 25MPa。

4.7.22 管道内径大于 50mm 的中压乙炔管道上, 不应有盲板或死端头, 并不应选用闸阀。

4.7.23 氧气调节阀前应设置可定期清洗的过滤器。氧气过滤器壳体应用不锈钢或铜及铜合金, 内件应用铜及铜合金, 滤网宜优先选用镍铜合金材质。滤网除满足过滤功能外, 并应有足够的强度, 以防滤网碎裂。

4.7.24 工作压力大于 0.1MPa 的氧气管道, 严禁采用闸阀。

4.7.25 氧气管道的弯头严禁采用折皱弯头; 当采用冷弯或热弯弯制碳钢弯头时, 弯曲半径不应小于公称直径的 5 倍。

4.8 消防设施

4.8.1 工业气体站内应设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施。

4.8.2 工业气体站内应设置消防车通道。工艺装置内兼作消防车道的道路, 应符合下列规定:

1 道路应相互贯通。当装置宽度小于或等于 60m, 且装置外两侧设有消防车道时, 可不设贯通式道路;

2 消防车道的宽度不应小于 4m, 路面上的净空高度不应小于 4.5m。

4.8.3 乙炔充装间内应设置供灭火用的紧急喷淋装置。

4.8.4 工业气体制备的甲、乙类可燃液体原料储罐应设防火堤。

5 施工安装

5.1 一般规定

- 5.1.1 新建和改建的设备及容器安装工程，在施工安装前应结合地区条件和工程特点编制施工组织设计，经审定通过后方可执行。
- 5.1.2 设备及管道在安装前应进行基础的检查验收，未经验收合格的基础，不得进行设备及管道的安装。已安装的主要设备基础应做沉降观测，并形成沉降记录。
- 5.1.3 起重吊装前，必须编制吊装作业专项施工方案，应按文件管理程序审核和批准，并报送建设(监理)单位确认。吊装方案的修改应编写补充文件，并按原文件管理程序审批。
- 5.1.4 安装的设备、管道及主要材料，必须符合工程设计和产品标准的规定，并应有合格证明。
- 5.1.5 安装和试验检测阶段所用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备应检定合格并在有效期内使用；其精度等级应满足被检测项目的精度要求。
- 5.1.6 工程施工中，应对工程质量进行检验和记录。对于隐蔽工程，应在隐蔽前进行检验并做出记录，合格后方可继续安装。

5.2 设备

- 5.2.1 设备的安装必须按设计图纸、规范和相关技术文件的要求进行。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。
- 5.2.2 凡与氧气(液氧)接触的设备、管路、阀门、各忌油设备及仪表必须进行脱脂。
- 5.2.3 球形储罐必须按设计图样规定的试验方法进行无损检测和焊后热处理，然后才可以进行强度试验。
- 5.2.4 输送有毒可燃介质或设计文件规定不允许有微量泄露的装置及设备，必须进行气密性试验。

5.2.5 氢气罐新安装(出厂已超过一年时间)或大修后应进行强度试验和气密性试验,试验合格后方可使用。强度试验应按最高工作压力 1.5 倍进行水压试验;气密性试验应按最高工作压力试验,以无任何泄漏为合格。

5.3 管道及附件

5.3.1 工程施工中,从事施焊的焊工应在其考试合格项目及其认可的范围内施焊。

5.3.2 工程焊接前,应掌握待焊管道及容器的焊接性能并进行焊接工艺评定。

5.3.3 管道焊接时,严禁用管路作为焊接地线。

5.3.4 管道系统安装完毕,检查和检验合格后,应进行压力试验和气密性试验。输送有毒可燃介质以及设计文件规定不允许有微量泄露的管道应进行泄露性试验。

5.3.5 管道系统压力试验及吹扫应设置禁区,试压时应缓慢逐级升压,升压过程中应设专人监视压力表和开闭气源阀门,如发现异常,应及时泄压,严禁带压补漏与紧固螺栓。管道系统泄压、吹扫排气应朝向无人区,严禁对着设备、人员、道路和出入口。

5.3.6 管道系统试运行时,高温或低温管道的连接螺柱,应进行热态或冷态紧固,螺柱紧固应有安全技术措施,保障作业人员的安全。

6 竣工验收

6.1 一般规定

- 6.1.1 装置及设备试运行前，应编写试运行方案，经审定后执行。
- 6.1.2 试运行的装置、设备及管路等均应全部施工完毕，施工记录和资料应齐全，验收合格。
- 6.1.3 试运行需要的能源、介质、材料、工机具、检测仪器等，均应符合试运行的要求。
- 6.1.4 设备的安全保护装置应符合设计技术文件的规定，在试运行中需要调试的装置，应在试运行中完成调试，其功能应符合设计技术文件的规定。

6.2 设备及管道

- 6.2.1 设备及管道的试运行，应在其润滑、液压、气（汽）动、加热、冷却和电气等系统单独模拟调试合格后方可进行。
- 6.2.2 氧气压缩机试运转时，应符合下列规定：
 - 1 应用氮气或无油干燥空气进行吹扫，严禁用氧气直接试运转。
 - 2 试运转合格后，应对压缩机进行开盖检查，壳体内部部件应清洁干净。
 - 3 开盖检查合格后，应再进行氮气或无油干燥空气试运转，确认运转正常后，应再进行生产气体试运转。
- 6.2.3 深冷空分装置的裸冷试验应按设计技术文件的规定进行。
- 6.2.4 可燃气体制备系统试运行时，应先做气密性试验或泄漏量检查，符合相关技术要求后，再用氮气置换系统内的空气，经试运行合格后才能转入生产状态。

6.3 验收

- 6.3.1 工程施工完毕，经试运行符合相关规范和标准后，应办理工程验收手续。

6.3.2 工程的验收应按分项工程、分部工程、单位工程依次进行。

6.3.3 通过返修后仍不能满足安全使用要求的分部（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁判定为验收通过。

6.3.4 工程未经验收，不得交付使用。

7 运行维护及拆除

7.1 一般规定

- 7.1.1 工业气体制备的生产装置或设备必须通过试运行验收，验收合格后方可转入正常生产。
- 7.1.2 工业气体制备生产运行的企业应设置应急保障部门，负责企业生产运行过程的安全、消防、环保及突发事件的管理工作。
- 7.1.3 工业气体制备生产运行的企业必须有完备的、针对其装置或设备特点的安全规程、检修规程、操作维护规程。
- 7.1.4 工业气体制备生产运行的企业必须对本企业生产过程中的危险源进行辨识，并针对其危险程度制订相应的事故应急预案。
- 7.1.5 工业气体制备生产运行的企业应制定本企业重大危险源监督管理责任制，企业主要负责人对本单位的重大危险源安全管理工作负责。企业应对重大危险源的安全设施和安全检测、监控系统进行定期检验，对发现的问题及时采取措施，消除事故隐患。

7.2 设备及管道

- 7.2.1 工业气体制备装置或设备的报警联锁应处于完好状态，涉及到人员和设备安全的报警联锁严禁解除。
- 7.2.2 工业气体制备生产运行的企业应制定适合岗位特点的点检责任制，确定装置或设备的点检项目、周期、标准及责任分工。
- 7.2.3 以空气为原料的压缩机应保证吸入阻力在设计工况内，阻力超过设计工况应清扫或更换滤料。
- 7.2.4 透平氧压机应保证：
1. 氧压机入口氧气过滤器应定期清洗；
 2. 氧压机检修后应使用氮气或无油空气进行吹扫、试运转，严禁用氧气直接试运转；
 3. 氧压机着火时，应采取紧急停机并同时切断氧气来源；
 4. 氧压机氮气快速灭火系统设定条件下应能自动联锁动作；

5. 透平氧压机轴密封应完好，并保证轴封气的压力在规定值之内；
6. 氧压机级间管道出现泄漏，造成其周围氧气浓度超过 23%时，应立即停车处理。现场禁止一切明火作业或接打电话；进入现场处理事故人员必须制定相应应急措施，采取通风措施或保障检修人员安全情况下方可进入现场处理事故。
- 7.2.5 活塞式氧气压缩机应定期检查压缩机的气封和油封的密封效果，出现气封漏气或油封漏油时，应停机处理。
- 7.2.6 易燃、易爆、有毒的气体压缩机，应定期检查压缩机组冷却器被冷却介质泄漏情况，避免压缩介质进入循环水或其它冷却系统，造成环境污染或危及人身和设备安全。
- 7.2.7 低温液体泵应保证：
- 1 进口管道保温状态良好；
 - 2 轴封气供给状态在设计控制范围内，保证轴封不出现漏液体；
 - 3 压缩助燃、易爆、有毒介质的低温液体泵应定期检查周边空气中的泄漏介质含量，超过控制标准必须停机处理。
- 7.2.8 柱塞泵等脉动负荷的液体泵应定期检查进、出口波纹管工作状态，出现漏液及时更换。
- 7.2.9 真空泵或真空泵组按设备要求定期换油，高速分子泵应在前级泵真空度满足其工作条件时开启，避免高速真空泵组损坏。
- 7.2.10 压缩稀有气体、有毒气体和可燃气体的膜压机应定期检查进、出口活门及膜片工作状态，发现活门和膜片泄漏时，应立即停机检修。
- 7.2.11 深冷空分装置分子筛系统出口二氧化碳的含量应小于 1ppm。
- 7.2.12 低温冷箱、防爆冷箱必须进行充氮保护，保证冷箱内压力为微正压；应定期对冷箱内气体组份及泄漏介质进行定量分析。
- 7.2.13 深冷空分装置浸浴式主冷应全浸式操作，严格控制主冷液面，避免较大波动。应定期化验液氧中的乙炔、碳氢化合物等有害杂质的含量。大、中型制氧机液氧中乙炔含量不应超过 0.1×10^{-6} ，小型制氧机不应超过 1.0×10^{-6} ，超过时应排放；大、中型制氧机液氧中的碳氢化合物总含量不应超过 100×10^{-6} ，超过时应排放；大型空分装置降膜式主冷还应对氧化亚氮进行监控，液氧中的含量不应超过 5×10^{-6} 。
- 7.2.14 深冷空分装置有初级制取贫氮氩装置的应定期监测氮氩浓缩塔液氧中的甲烷、总碳氢化合物、二氧化碳及氧化亚氮的含量，甲烷及总碳氢化合物含量不应超过 4000PPm，

二氧化碳含量不应超过 1PPm, 氧化亚氮含量不应超过 100PPm。

- 7.2.15 深冷空分装置排放的低温液体, 应向空中气化排放, 并排放至安全处。
- 7.2.16 深冷空分装置大加热时应缓慢升温, 加热时应有专人负责监测温度、压力, 严禁超温、超压。
- 7.2.17 深冷空分装置在采用氮气进行大加热或单体局部加热时, 应挂警示牌, 排放口附近不准有人停留。
- 7.2.18 深冷空分冷箱上的防爆板动作或喷出珠光砂, 应立即检查, 必要时停机处理。
- 7.2.19 大型液氧储罐液氧中乙炔含量, 每周至少化验一次, 其值超过 0.1×10^{-6} 时, 空分装置应连续向储罐输送液氧, 以稀释乙炔浓度至小于 0.1×10^{-6} , 并启动液氧泵和气化装置向外输送。
- 7.2.20 液氧排放口附近严禁放置易燃易爆物质及一切杂物。
- 7.2.21 稀有气体氦氖清除甲烷、氖氦除氢过程, 反应炉的温度应严格控制在技术要求范围内, 严禁超温现象发生。
- 7.2.22 输送氧气或可燃气体的设备、管道、阀门应定期检查, 每年检测一次其静电跨接电阻, 其跨接电阻应小于 0.03 欧姆。
- 7.2.23 深冷空分装置使用的低温液体贮槽最大充装量为几何容积的 95%, 可燃介质低温液体贮槽的最大充装量为几何容积的 90%, 严禁过量充装。
- 7.2.24 在线分析设备应定期进行标定, 确保检测的准确性。

7.3 安全

- 7.3.1 进入工业气体制备区域, 应穿戴齐全劳动保护用品。对外来人员必须经过安全培训, 培训合格后方可进入生产区域。
- 7.3.2 要求窒息、有毒、易燃类气体的设备间和操作岗位应对其安装的固定式检测设备进行定期检验, 禁止关闭相应检测设备。
- 7.3.3 对建筑物、工业设施及电缆隧道设计的消防设施应进行定期维护保养, 并明确设施的名称、维护保养的内容、周期及责任人, 严禁工作期间关闭报警设施。
- 7.3.4 对建筑物及设备的防雷设施应进行定期专业校验, 所有防雷防静电接地装置应定期检测接地电阻, 每年至少检测一次; 对爆炸危险环境场所的防雷装置应每半年检测一次。

7.3.5 对窒息、有毒、可燃、助燃气体的生产设施的检修，应制定检修方案及安全预案。

7.3.6 对进入窒息、有毒、可燃、助燃气体的生产设施场所或检修空间从业人员，必须配戴相关介质检测仪表。

7.3.7 严禁有毒、有害的固态、液态、气态污染物无组织排放。

7.3.8 工业气体制备区域内配备的灭火装置应进行定期检验。

7.3.9 深冷空分装置扒砂作业时，必须制定防止溢尘、防砂爆措施，必须执行先上后下、分层扒砂的原则。扒珠光砂前，应缓慢并充分加热冷箱内珠光砂，加热时应打开冷箱顶人孔板，并严密监控冷箱内压力。当冷箱内漏有低温液体时，应制定专门的加温及扒砂方案。在加温过程中，确保冷箱不超压。扒砂过程中，当冷箱高度大于 40 m 时，应分层扒砂。泄砂口应缓慢、谨慎、分步打开。当冷箱上部存有珠光砂时，严禁操作人员从底部进入冷箱。

7.3.10 进入冷箱或密闭容器作业前，应切断气源，设置有效隔断，在确保氧气含量在 19.5%~23% 范围内后，检修人员方可进入。

7.3.11 可燃气体的设备、管道和容器在动火作业前应用氮气进行置换，取样分析至可燃气体含量满足动火条件后方可进行作业。

7.4 维修保障

7.4.1 工业气体制备企业应对所属装置的定修、状态维修或事后维修的设备分类。确定机组定修和状态检修模型，注明定修周期，状态维修的注明保障状态良好的最低周期，并做相应物资准备。并根据上述情况每个年度制定所属装置或设备的小、中、大修计划。

7.4.2 根据检修计划制定检修方案及安全预案。

7.4.3 可燃气体制备系统维修后，投入生产前应进行试运行。

7.5 拆除

7.5.1 具有下列情况之一装置或设备可进行拆除：

1. 已进入国家强制报废名录的装置或设备；
2. 严重超标排放影响环境，且不具备整改达标的装置或设备；
3. 存在严重安全隐患，且整改后无法正常使用的装置或设备；

4. 运行周期终结，经专业机构评估，综合经济指标评价不具备运行条件的装置或设备。

7.5.2 装置或设备拆除前，应制定系统拆除方案，方可拆除。拆除方案包括：

1. 停车方案；
2. 拆除顺序；
3. 吊装方案；
4. 制定现场原材料和设备处理方案。
5. 拆除过程安全预案
6. 拆除过程环保预案

7.5.3 拆除后的场地，应满足当地工业用地要求。