

ICS 13.100

E 09

备案号：7000—2000

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY 6444—2000

石油工程建设施工安全规定

Safety rules for petroleum engineering construction

2000 - 03 - 31 发布

2000 - 10 - 01 实施

国家石油和化学工业局 发 布

目 次

前言 IV

1 范围 1

2 引用标准 1

3 施工过程中常见危险因素和有害因素 1

4 安全生产管理 2

5 施工现场安全 4

6 施工作业安全..... 12

附录 A（提示的附录） 特种设备安全法规目录 23

前 言

为适应石油工程建设的需要，贯彻国家“安全第一、预防为主”的安全生产方针，保障石油工程建设施工人员的健康与安全，保护国家财产不受损失，保护环境不受危害，根据国家有关安全生产法规、标准，制定本标准。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中国石油天然气集团公司提出。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国石油天然气第一建设公司。

本标准主要起草人 薛金保 李继信 岳留裕 郭广修 马建新 武圣选 李宝成

石油工程建设施工安全规定

Safety rules for petroleum engineering construction

1 范围

本标准规定了新建、改建、扩建的炼油厂、石油化工厂、陆上油气田地面建设工程、油气长输管道工程等石油工程建设安装施工安全的基本要求。

本标准适用于石油工程建设施工企业（以下简称施工企业）施工现场的安全管理。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2894—1996 安全标志

GB/T 3608—1993 高处作业分级

GB 3787—1993 手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程

GB/T 4064—1983 电气设备安全设计导则

GB 5083—1985 生产设备安全卫生设计总则

GB 5725—1997 安全网

GB/T 6067—1985 起重机械安全规程

GB 6077—1985 剪切机械安全规程

GB 6095—1985 安全带

GB 10827—1989 机动工业车辆 安全规范

GB 13955—1992 漏电保护器安装和运行

GB 15579—1995 弧焊设备安全要求 第1部分：焊接电源

GB 15760—1995 金属切削机床安全防护通用技术条件

GBJ 16—87 建筑设计防火规范

SY 5690—95 石油企业职工个人劳动防护用品管理及配备规定

SY 5858—93 石油企业工业动火安全规程

SY 6279—1997 大型塔类设备吊装安全规程

放射性同位素与射线装置放射防护条例 国务院令第44号（1989.10.24）

锅炉、压力容器事故报告办法 [81] 劳总锅字3号

全民所有制工业企业设备管理条例 国发[1987]68号

女职工禁忌劳动范围的规定 劳安字[1990]2号

未成年工特殊保护规定 劳部发[1994]498号

企业职工劳动安全卫生教育管理规定 劳部发[1995]405号

3 施工过程中常见危险因素和有害因素

3.1 物理性常见危险因素和有害因素

3.1.1 作业场地狭窄，地面不平、不坚实，通道不畅、湿滑。

- 3.1.2 运动的施工机械,机械外露运动部分,移动的产品、材料。
- 3.1.3 设备超速、超压、超负荷。
- 3.1.4 电器绝缘不良,漏电,雷电,静电,接地不良。
- 3.1.5 安全距离不够,明火。
- 3.1.6 高处作业。
- 3.1.7 气温、气压、湿度过高或过低,风速过大。
- 3.1.8 噪声级、振动级超标,通风不良,粉尘、烟尘浓度超标。
- 3.1.9 光线过强或照度不足。
- 3.1.10 放射性同位素和射线装置放射强度或剂量过高。
- 3.1.11 防护用品不符合要求。
- 3.1.12 其他物理性危险因素和有害因素。
- 3.2 化学性常见危险因素和有害因素
 - 3.2.1 易燃易爆物质,如原油、天然气、液化石油气、氢气、丙烷气、乙炔气、汽油、丙酮、火药、雷管、油漆等。
 - 3.2.2 有毒物质,如锰、铅、汞、苯、甲苯、硫化氢等。
 - 3.2.3 强氧化物质,如瓶装氧气等。
 - 3.2.4 腐蚀性物质,如酸、碱等。
 - 3.2.5 其他化学性危险因素和有害因素。
- 3.3 生物性危险因素和有害因素
 - 3.3.1 细菌、病毒。
 - 3.3.2 传染病、地方病。
- 3.4 生理、心理性危险因素和有害因素
 - 3.4.1 体力、体质不适应。
 - 3.4.2 心理负担过重。
 - 3.4.3 其他生理、心理性危险因素和有害因素。
- 3.5 行为性危险因素和有害因素
 - 3.5.1 违章指挥,指挥失误;违章作业,操作失误。
 - 3.5.2 监护失误。
 - 3.5.3 防护用品使用不当。
 - 3.5.4 其他行为性危险因素和有害因素。

4 安全生产管理

4.1 安全生产资质

- 4.1.1 施工企业应按规定实行安全资格认证,取得政府或行业主管部门颁发的安全资格合格证书并具备其他相应资质。
- 4.1.2 施工企业厂长、经理应按国家规定经过安全卫生管理资格培训合格。
- 4.1.3 专职管理人员应培训合格,取得上岗资格。
- 4.1.4 特种作业人员必须经培训考核取得特种作业人员操作证后持证上岗。

4.2 组织领导

- 4.2.1 施工企业的行政正职为本单位安全生产第一责任者,对企业的安全生产工作全面负责。项目经理是该项目的安全生产第一责任者。
- 4.2.2 企业应建立安全生产委员会。
- 4.2.3 企业应设置各级安全管理机构,配备专(兼)职安全管理人员。

4.2.4 企业根据有关规定，可成立有关安全生产的培训、检验机构。

4.3 安全生产基本制度

施工企业应根据国家有关规定，结合本单位的实际情况建立安全生产制度，主要包括：

——安全生产委员会、各级职能部门、各级领导、各级安全技术负责人、安全管理人员、岗位作业人员的安全生产责任制度；

——安全教育、培训制度；

——安全检查制度；

——安全技术措施计划编制、实施制度；

——劳动保护用品采购、配备、使用、管理制度；

——特种设备的采购、登记、维修、使用、管理制度；

——机动车辆、驾驶员及交通安全管理制度；

——特种作业管理制度；

——施工人员安全技术操作规程；

——施工设备安全技术操作规程；

——工业卫生与环境保护管理制度；

——职工伤亡事故与职业病管理制度；

——安全生产考核与奖惩制度；

——消防安全管理制度；

——其他安全生产管理制度。

4.4 安全、卫生教育

施工企业应按《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》的要求，通过各种途径对全体人员进行安全教育，包括：

——经理、厂长的教育；

——特种作业人员的教育；

——新入厂人员的三级（厂级、车间级、班组级）安全教育；

——调换工作岗位人员，使用新设备、新材料和采用新工艺、新技术人员的教育；

——安全卫生管理人员和其他管理人员的教育；

——班组长和安全员的教育；

——临时工、民工、劳务工等的教育；

——企业经常性的教育。

这些教育除按规定应由国家指定部门进行外，其余人员的教育由企业职工教育培训部门组织实施。

4.5 安全技术措施

4.5.1 施工企业应积极采取安全技术措施，改善职工施工安全卫生条件，保证职工健康与安全。

4.5.2 施工企业应按要求，编制安全技术措施计划，落实项目，落实经费，并认真组织实施。

4.5.3 在编制施工组织设计时，应根据工程特点、施工方法、劳动组织和作业环境制定有针对性的安全技术措施，实施前应向施工人员进行安全技术交底。

4.5.4 参加施工人员应认真执行安全技术措施。

4.6 劳动防护用品

4.6.1 施工企业应根据安全生产和预防职业危害的需要，按 SY 5690 的规定为施工人员配备防护用品。

4.6.2 防护用品的性能应符合有关产品标准的规定。

4.6.3 施工人员应按规定正确使用防护用品。

4.6.4 施工企业安全生产管理部门应对施工人员使用防护用品的情况进行检查监督。

4.7 工业卫生

施工企业应采取有效措施,预防、控制或消除施工过程中的噪声、污水、粉尘、有毒物质、射线、高温等有毒、有害因素的影响,防止职业中毒、职业病和职业伤害的发生,避免对居民和环境的危害和影响。

4.8 安全检查

施工企业应对本单位的安全管理和施工现场安全生产情况进行监督检查。

4.9 事故管理

施工企业对生产过程中发生的伤亡事故、交通事故、火灾事故、爆炸事故和职业病状况应按有关规定进行调查、登记、统计、报告和处理。

5 施工现场安全

5.1 施工现场

5.1.1 施工总平面布置应符合国家现行的安全、防火、环境保护及工业卫生等有关安全卫生规定。

5.1.2 施工现场设立的工程标牌应有安全负责人等内容。

5.1.3 施工现场及其周围的山岗、悬崖、陡坡处应设置安全护拦。影响安全施工的坑、洼、沟等均应填平或铺设与地面平齐的盖板,其他障碍应予以清除。坑槽施工时,应经常检查土质稳固情况,采取加固措施,防止裂缝、疏松或支撑偏移造成坍塌事故。

5.1.4 开挖管沟时,应根据土质情况决定边坡坡度,防止塌方。

5.1.5 施工现场的排水设施应作全面规划,合理布置。上部需承受负荷的沟渠应设有盖板或修筑涵洞、敷设涵管。排水沟的截面及坡度,涵洞、涵管的尺寸大小和埋设深度、承载能力应经计算确定。

5.1.6 施工现场应根据消防的要求配置消防设施和器具,并保持消防通道的畅通。

5.1.7 施工用水、水蒸气、压缩空气、乙炔气、氧气、氮气等管网应布设适宜、固定牢靠,并按介质要求对管网进行冲洗、吹扫、除油、脱脂等处理,合格后方可使用。

5.1.8 施工现场的供、用电线路及设施应按总平面图布置,并应符合 5.6 的有关要求。

5.1.9 临时建筑、仓库及其他设施消防安全应执行 GBJ 16 的规定,并应符合 5.7 的要求。

5.1.10 大型设备吊装,射线作业,电气耐压试验,设备、容器及管道脱脂、试压和爆破作业等施工区域应设置明显的警告标志,并制订相应的安全应急措施。

5.1.11 施工现场应按总平面图设置行人、车辆通行道路,一般应符合以下规定:

a) 主要道路应筑成环形,与主要的施工作业区域和临时设施相通。其宽度双车道不小于 6m,单车道不小于 3.5m。

b) 通过施工机具、汽车的便桥应按图纸架设,其宽度不应小于 3.5m。

c) 通行栈桥或架空管道下面的道路,其通行空间高度不应小于 5m

d) 机动车辆在厂内行驶,时速不应大于 15km/h。在场地狭小、运输频繁地点,应设临时交通指挥人员。

5.1.12 施工器材应按施工总平面图规定的地点堆放,保持整齐稳固、安全可靠。建筑物与可燃材料堆置场地的防火间距应符合表 1 的规定。施工器材堆放的安全高度应符合表 2 的规定。

5.1.13 施工残渣和边角余料应集中堆放在指定地点,并按规定及时处理。

5.1.14 施工现场应根据施工作业的实际情况,设置符合 GB 2894 规定的相应安全标志牌。

5.1.15 管子下沟作业时,任何行人和车辆不得通过管沟。必须通过时,应设专人警戒,明确联络信号。管线下沟作业时,应设专人指挥,防止滚管事故。

5.2 施工人员

5.2.1 施工人员(包括管理人员和工人)的心理、生理条件应满足工作性质要求。

表1 建筑物与可燃材料堆置场地的防火间距

建筑物 序号	建 筑 物 名 称	建 筑 物 序 号										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		防 火 间 距 m										
1	施工中的永久建筑物和构筑物	—	20	15	20	25	20	30	30	25	10	25
2	办公室及生活性临时建筑	20	7	20	25	25	15	30	30	20	20	25
3	材料仓库及露天堆场	15	20	20	20	20	20	20	20	15	20	25
4	易燃材料仓库（电石、油料等）（ $\leq 10t$ ）	25	25	20	20	20	20	30	30	35	20	30
5	材料堆场（圆木、木材、废料）（ $< 1000m^3$ ）	25	25	20	20	20	25	30	20	25	15	30
6	锅炉房、厨房及其他固定性用火设施	20	15	20	20	25	15	30	30	25	20	30
7	可燃废料（稻草、草袋、芦席）堆场（ $< 1000t$ ）	30	30	20	30	30	30	20	30	25	20	30
8	锻工房	30	30	20	30	20	30	30	20	25	25	25
9	主厂房	25	20	15	35	25	25	25	25	25	15	30
10	一般性临时建筑	10	20	20	20	15	20	20	25	15	6	25
11	氧气站、乙炔站	25	25	25	30	30	30	30	25	30	25	50
注：施工现场、生活区、仓库区相互间距应不小于 20m，单层用易燃材料建成的宿舍和办公室相互间距应不小于 7m，宿舍、办公室与俱乐部、浴室等公用建筑相互间距应不小于 10m												

表2 施工器材安全堆放高度

器材名称	堆放高度	安 全 要 求
管材、圆桶	$< 1m$	在两排管中加垫，圆桶两边应设立柱。三角形堆放时两边加楔垫，防止滚落
圆 木	$< 2m$	堆积或装卸时，应使用垛木器械
木 材	$< 4m$	每隔 0.5m 高度应加横垫木
砖	$< 2m$	堆放整齐稳固
水 泥	12 袋以下	堆放时，底部应以木板架空垫起 0.3m 以上
器材箱、筒	横卧 3 层、立放 2 层以下	每层箱下应加垫，筒状应设立柱，防止滚落
袋装材料	$< 1.5m$	堆卸时应搭设可靠的踏板

5.2.2 施工人员应执行国家关于安全、环保、健康的政策、法规和标准，遵守安全技术操作规程和

安全生产规章制度。

5.2.3 施工人员应经过 4.4 规定的安全、卫生教育,掌握本专业或本岗位的生产技能,并经考核合格。特种作业人员还应执行 4.1.4 的规定。

5.2.4 施工人员应了解本岗位的工作内容与相关作业的关系、施工过程中可能存在或产生的危险和有害因素,并能根据危害性质和途径采取防范措施,掌握应急处理和紧急救护方法。

5.2.5 施工人员应掌握个人防护用品、消防器材等的正确使用和维护方法。

5.2.6 施工人员发现不符合安全生产要求的生产设备和设施应向有关人员报告;对管理人员违章指挥、强令冒险作业有权拒绝执行,对危害生命安全和身体健康的行为有权提出批评、检举和控告。

5.2.7 应按规定对有关施工人员定期进行身体检查。

5.2.8 不应安排女职工从事《女职工禁忌劳动范围的规定》中规定的工作。

5.2.9 未成年工应符合《未成年工特殊保护规定》的要求。

5.2.10 施工人员工作前应做到:

- a) 按规定正确穿戴好与工作相适应的防护用品。
- b) 检查工作场地(包括通道、照明、防护设施、消防设施、安全标志等)。
- c) 检查管沟是否有土方松动、裂缝、渗水等隐患。
- d) 检查施工机具及设备的完好情况,保证安全防护装置齐全、可靠。

5.2.11 施工人员在工作中应做到:

- a) 精力集中,坚守岗位,不将自己的设备交他人操作,不操作他人的设备。
- b) 不应维修、调整、紧固、跨越运转中的设备。
- c) 不应超限使用设备。
- d) 两人以上共同工作应明确负责人统一指挥、相互协调。
- e) 检查、修理设备时应先停车、停电,设警告牌,并有人监护。
- f) 在管沟内施工时,应随时注意是否有塌方的危险。不应用固壁支撑代替上下扶梯和吊装支架。

5.2.12 施工人员在上班前和工作中均不应饮酒,不应在禁止烟火的场所吸烟。

5.2.13 在施工区域应走指定通道,不应跨越危险区,不应在行驶中的机动车上爬上跳下和攀登起重吊钩和吊运中的物件。

5.2.14 应注意各种安全标志,不应随意拆除或占用各种照明、信号、防雷等安全防护装置、安全标志和监测仪表等。

5.2.15 进入施工现场应按规定穿戴劳动防护用品。

5.2.16 非岗位施工人员未经批准不应进入变、配电室,制气站,发电机房,锅炉房,易燃易爆品、剧毒品、放射品仓库等危险场所。

5.2.17 发生事故应及时抢救人员、财产,保护现场,并向有关人员报告。

5.2.18 执行交接班制度。工作结束应切断电源、气源,熄灭火种,清理场地。

5.3 施工机具及设备

5.3.1 一般规定

a) 施工企业应根据《全民所有制工业企业设备管理条例》的规定,做好施工机具及设备的选购、安装、使用、维护、检修与管理,并应建立详细、准确的设备档案。特种设备的安装、使用、检验、修理等还应执行国家现行法规及标准的规定。

附录 A (提示的附录)列出了有关特种设备安全管理应依据的部分法规目录。

b) 施工用设备本质安全应符合 GB/T 4064, GB 5083 和相应设备标准的要求。设备上的安全、卫生防护装置应完好、可靠,并按规定定期校准或检定。

c) 施工现场的设备应具有内容准确的安全技术操作规程。

d) 设备的电气线路应绝缘良好,电气控制、液压、润滑系统工作性能正常、可靠;设备外壳应

有符合要求的接地（或接零）保护。

e) 固定式施工设备应按设备使用说明书的要求安装在牢固的基础上，移动式设备的电源线应使用橡胶护套软电缆，并有可靠的防雨、防潮设施。

f) 设备应设专人（或机长）负责使用和管理。

g) 设备应定期检修、检查，保持良好的技术性能，不应带病运转或超负荷使用。

5.3.2 起重机械

起重机械的安装、使用、修理、检验除应符合 GB/T 6067 的规定外，还应执行下列规定：

a) 安装、修理应由政府主管部门认可的单位进行。

b) 安装、修理及在用起重机械的监督、检验、办理准用证按当地政府的有关规定执行。

5.3.3 锅炉、压力容器

锅炉、压力容器的安装、使用、检验、修理应符合下列规定：

a) 锅炉、压力容器应有产品质量证明书。

b) 安装使用前应向当地政府主管部门进行登记，并取得《使用登记证》。

c) 安装、检验和修理应由政府主管部门批准的具有相应资格的单位和人员进行。

d) 应按规定定期检验。

e) 应有事故应急预案，发生故障应按应急预案进行处置，并按《锅炉、压力容器事故报告办法》向有关部门报告。

注

1 锅炉指《蒸汽锅炉安全技术监察规程》和《热水锅炉安全技术监察规程》规定范围的锅炉。

2 压力容器指《压力容器安全技术监察规程》规定范围的压力容器。

5.3.4 气瓶（包括溶解乙炔气瓶）

气瓶的使用应执行以下规定：

a) 运输时车上应有明显的安全标志，应轻装轻卸。立放时车厢不应低于瓶高的三分之二，卧放时头部应朝一方。

b) 瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的气瓶不允许同车运输和同库存放。

c) 储存气瓶的场所应通风良好，并设置相应的消防器材。空瓶与实瓶应分开存放，气瓶应有瓶帽和防震胶圈。

d) 乙炔气瓶储存和使用时必须保持直立并有防止倾倒措施。

e) 气瓶与明火的距离不应小于 10m。气瓶应防止受曝晒和烘烤，不应采取 40℃ 以上热水或其他热源加热。

f) 使用时应配置专用的减压器。

g) 气瓶内的气体不应用尽，永久性气体气瓶和乙炔气瓶应留有不低于 0.05MPa 的剩余压力。不应自行处理气瓶内的残液。

h) 不应擅自更改气瓶的钢印和颜色标记或拆卸瓶阀。

i) 气瓶应定期检验。

5.3.5 无损检测设备

无损检测设备的使用应执行以下规定：

a) 使用射线检测设备的单位应按《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的规定向政府主管部门申请许可，并向同级公安部门登记。

b) 射线检测设备应符合放射防护要求。

c) 放射性同位素的订购、运输应持有许可登记证。

d) 放射性同位素应有专人保管，储存场所应设置警告标志，并有防火、防盗、防泄露措施。领取、使用时应进行登记、检查。

- e) 废弃放射性同位素的回收应按有关规定执行。

5.3.6 焊接设备

- a) 弧焊设备的安全要求应符合 GB 15579 的规定，其他焊接设备的安全要求应符合相应标准的规定。
- b) 焊接电源应有完整外壳，并应有符合要求的接地或接零。
- c) 输入导线宜为整根的橡胶绝缘软电缆。
- d) 焊接电缆应使用合适截面的橡胶绝缘铜芯软电缆，且宜为整根。若需接长应使用耦合器连接，接头不宜超过两个。应连接可靠、绝缘良好。
- e) 焊钳、焊枪应符合有关标准的规定，与电缆应连接牢靠，接触良好。铜导线不得外露，水冷焊枪不应漏水。

5.3.7 施工机动车辆

施工机动车辆的使用应执行以下规定：

- a) 施工机动车辆的安全要求应符合 GB 10827 的规定。
- b) 车辆不应超负荷或超用途使用。
- c) 车速宜适应行驶区域内人员的活动情况、能见度、荷载和道路情况。
- d) 加燃料时应关闭发动机并不允许有明火。
- e) 在易燃易爆环境作业应有许可证并采取相应措施。
- f) 装载货物应平稳、牢靠。除设有专门乘载人员的设施外，不应载人。
- g) 通过涵洞、管架、悬挂物下方，应有足够净空。
- h) 驾驶员离开装卸机械，应将承载装置全部下降，控制装置放在中间位置，关闭发动机，拉上制动器。

5.3.8 其他设备的安全要求

- a) 剪切设备应符合 GB 6077 的规定。
- b) 金属切削机床的安全要求应符合 GB 15760 的规定。
- c) 金属成形（卷板、平板）设备及其他设备的安全要求应符合相应标准的规定。

5.4 生产厂区内施工

5.4.1 施工总平面布置图应有安全要求，并应符合施工生产安全、安全防火的有关规定和保证消防道路畅通。

5.4.2 进入生产厂区内的施工人员应符合以下要求：

- a) 符合 5.2 的规定，并应经过生产厂安全部门的专业安全教育、厂纪厂规教育。
- b) 接受生产厂有关人员的检查，服从生产厂管理，遵守生产厂安全规定。

5.4.3 在固定用火区域施工应遵守下列规定：

- a) 施工设施应符合生产厂方的有关要求。
- b) 应向厂方的安全、消防部门填写一次性的用火申请报告。
- c) 遵守固定用火区域用火的其他管理制度。
- d) 接受生产厂安全、消防部门的现场安全监察，及时整改事故隐患并做好整改记录。

5.4.4 在厂区内非固定用火区域施工时，施工单位应按照生产单位提出的要求，采取有效防火措施并按照厂区内用火规定办理用火证。

5.4.5 生产厂区内进行改、扩建工程施工，应符合以下规定：

- a) 施工单位应根据改、扩建工程图纸和生产单位提供的安全技术要求，编制单独的施工安全技术措施或包含施工安全章节的施工组织设计送生产单位审批。
- b) 改、扩建的生产装置或系统的施工，应按规定程序吹洗、置换，并分析合格。
- c) 邻近生产装置或系统不能停产时，应遵照生产单位提供的经上级主管和地方消防部门批准的

安全防护措施、应急措施和安全施工条件组织施工。

d) 需要生产单位监护的施工场所, 监护人员不在现场不应进行施工。

e) 高处用火应采取遮挡措施, 防止火花飞溅。应对地沟、阀门井、排污井和低层设备、管道、阀门、仪表等采取隔离或封闭措施。

f) 在生产区或邻近地方动土应办理动土证。

g) 施工单位需要动用生产电源应办理用电手续。

5.4.6 进入容器、地沟或窨井等有限空间内进行施工或其他作业前, 应对易燃、易爆、有毒、有害气体进行分析, 并办理作业许可证。与容器相连的管道应采取隔离措施。作业时应配带相应的防护用具, 配备足够的照明, 并设专人监护。

5.5 季节性施工

5.5.1 雨季施工应遵守下列规定:

a) 在雨季前应疏通排水管道、沟渠, 整修道路和防洪堤。

b) 应经常检查地沟、地槽、山崖等边坡的排水情况, 防止塌方和滑坡。

c) 雨季前对施工现场和生活区的临时建筑物和构筑物, 应进行全面检查, 对事故隐患及时处理。

d) 通道、脚手板应采取防滑措施。

e) 避雷及接地装置在雨季前应进行接地电阻测定。

f) 应备齐防汛器材, 放在指定地点; 防洪排水机械应处于完好备用状态。

g) 雷雨时不应露天作业。

5.5.2 暑季施工应遵守下列规定:

a) 应做好防暑降温、饮食卫生工作, 防止中暑和传染病。

b) 在热煨、热压的容器内进行作业时, 应采取通风等降温措施。长时间露天作业, 应搭设防晒棚。

5.5.3 寒冷季节施工应遵守下列规定:

a) 施工机械、车辆等在寒冷处停放时, 应将未加防冻剂的冷却水排尽。

b) 车辆在冻、滑的路面上行驶时轮胎上宜装防滑链。

c) 机械用油箱或贮油器冻结时宜用热水或蒸汽化冻。

d) 构件与地面或与其他物体冻结在一起时, 应在化冻、垫起后方可吊运。

e) 支在冻土上的模板、脚手架等, 应防止冻土融化而引起变形、倒塌事故。

f) 施工现场的道路、脚手板上的积水、冰、雪应及时清除。

g) 施工用水管道、蒸汽管道、消防管道及其设施应采取防冻措施。

h) 取暖应符合防火、防中毒和安全用电要求。

i) 施工人员应按规定使用防寒用品。

5.6 用电安全

5.6.1 漏电保护器的安装、使用、检验应符合以下要求:

a) 施工现场用电设备应在设备负荷线的首端处设置漏电保护装置。漏电保护器应装设在开关箱内。

b) 漏电保护器应有产品质量证明书。安装和运行应执行 GB 13955 的规定。

c) 对运行中的漏电保护器应定期检查, 每月至少一次, 并作好记录。

5.6.2 施工现场编制施工组织设计时应有安全用电要求和措施。

5.6.3 在高低压线路下方不应搭设作业棚、建造生活设施或堆放构件、架具、材料及其他杂物等。

5.6.4 架空输电线路采用绝缘铜线或绝缘铝线, 并应架设在专用电杆上。

5.6.5 施工设施的外侧边缘与架空线路边线之间的最小安全距离应符合表 3 的规定。

表3 外侧边缘与架空线路边线之间的最小安全距离

线路电压 kV	<1	1~10	35~110	154~220	330~500
最小安全距离 m	4	6	8	10	15

5.6.6 起重机械不应在架空输电线路下面工作。

5.6.7 起重机械作业时,起重机的任何部位或被吊物边缘与10kV以下的架空输电线路边线最小水平距离不应小于2m。

5.6.8 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时,架空线路最低点与路面的最小垂直距离应符合表4的规定。

表4 施工现场机动车道与外电架空线路交叉时的最小垂直距离

外电路电压 kV	<1	1~10	35
最小垂直距离 m	6	7	7

5.6.9 施工用沟槽开挖边缘与电缆沟槽边缘之间的距离不应小于0.5m。

5.6.10 接地、接零应符合以下规定:

- 施工专用的中性点直接接地的电力线路应采用TN-S接零保护系统。
- 用电设备的金属外壳(安全电压除外)应作保护接地或保护接零。潮湿或条件特别恶劣的施工现场的电气设备应采用保护接零。
- 施工现场的电力系统不应利用大地作相线或零线。
- 保护零线应单独敷设,不应设开关或熔断器,重复接地应与保护零线相连接。保护零线应在配电室或总配电箱处作重复接地,并应在配电线路的中间处和末端处作重复接地。
- I类手持式用电设备的插头上应具备专用的保护接地触头。
- 金属操作平台应作保护接地。
- 在易燃易爆环境中施工作业除执行5.2.4外,用电设备应接地良好,电焊机及小型手持电动工具的连接软线应绝缘良好。接地线不应连接在生产设备、管道及与其相连接的钢结构上。

5.6.11 装设配电箱、开关箱应符合以下要求:

- 配电箱、开关箱应装设在干燥通风及常温场所,根据场所特点和防爆等级,选适应型式的配电箱、开关箱,不应装设在有严重损伤作用的瓦斯、烟气、蒸汽、液体及有害介质中。
- 配电箱、开关箱周围应有足够两人同时工作的空间和通道。
- 配电箱、开关箱应装设端正、牢固,移动式配电箱、开关箱应装设在牢固的支架上。
- 固定式配电箱、开关箱的下底与地面的垂直距离应为1.3~1.5m,移动式配电箱、开关箱的下底与地面的垂直距离宜为0.6~1.5m。
- 用电设备应有各自的专用开关,实行“一机一闸”制。
- 熔断器应根据设备的容量确定,熔断器熔体不应使用其他金属代替。
- 配电箱、开关箱中导线的进、出线口应开设在箱体底面,露天使用应有防水保护,并悬挂

“有电危险”警告标志。

h) 施工现场的配电室应通风良好,并采取防止雨雪和动物入内的措施。

i) 配电屏(盘)上的各种配电线路应有编号并标明用途。配电线路维修时应悬挂“禁止合闸,有人操作”警告标志。停、送电必须由专人负责。

5.6.12 使用电气设备应符合以下要求:

a) 户外地面变压器应设护栏,门加锁,专人负责,并设有警告标志。

b) 施工现场应选用Ⅱ类或Ⅲ类手持式电动工具,并应装设额定动作电流不大于15mA、额定漏电动作时间小于0.1s的漏电保护器。在潮湿场所或金属构架上操作,不允许使用Ⅰ类手持式电动工具。

注:Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类手持式电动工具的分类见GB 3787—1993的附录A。

c) 电动机械及手持式电动工具的负荷线应按容量选用无接头的多股铜芯橡皮护套软电缆。

d) 施工现场使用手持式电动工具及照明灯时,不应将电线直接插入插座或挂在电源开关上。

5.6.13 室内配线应采用绝缘导线。采用瓷瓶、瓷夹、塑料夹等敷设,穿越墙壁时应套绝缘保护管。相线应经开关控制,不应将相线直接引入灯具。采用螺口灯头时,零线应接在螺口上。

5.6.14 特殊场所照明安全电压应符合下列规定:

a) 高温及有导电灰尘或灯具离地面高度低于2.4m等场所的照明,电源电压应不大于36V。

b) 在潮湿和易触及带电体场所的照明电源电压应不大于24V。

c) 在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内工作照明,电源电压应不大于12V。

5.6.15 使用行灯电源电压不应大于36V,且必须带有金属保护罩,同时还应执行5.6.13的要求。

5.6.16 发生电气火灾应立即切断电源,用四氯化碳、干粉、干砂等灭火器材灭火,不应用水和泡沫灭火器灭火。

5.6.17 发生人员触电时,应迅速使触电者脱离电源,并进行抢救。

5.6.18 电气设备、照明装置移装或拆除后,不应留有带电的线路;如果电线需要保留,应将电源切断,对线头做可靠的绝缘包扎。工程结束后应将施工现场全部电气设施拆除、清理干净。

5.7 用火安全

5.7.1 施工场所应配备与施工作业性质相应的灭火器具和消防设施,并应符合下列规定:

a) 消防器具应有防雨、防冻、防晒措施,每月检查一次。

b) 消防管道、消防栓畅通,灭火器具应定期更换药剂,保持经常有效。

c) 消防水带、砂箱、消防斧、消防锹、消防钩等消防器材应摆放在明显易取处,不应挪用或遮盖。

5.7.2 在易燃易爆场所的工业动火应按SY 5858的规定执行。

5.7.3 在易燃、易爆施工现场内进行下列易产生火花的作业时应办理用火证:

a) 凿凿混凝土、打墙眼。

b) 黑色金属相碰。

c) 电气设备的耐压试验。

d) 开动内燃机、电焊机、非防爆电动机等。

e) 使用锉磨工具和用砂轮机打磨作业等。

5.7.4 施工现场用火应遵守下列规定:

a) 应距易燃、易爆物品10m以外。

b) 在有易燃、易爆危险的场所内用火,应经气体取样分析合格。

c) 在易燃、易爆的生产设备、管道上火时,应有安全措施及应急预案。在设备、管道的所有出入口加设法兰盖或用盲板隔离,不应只用阀门隔断。并经置换、吹扫、清洗、分析合格后,方可用火。

- d) 盛装易燃、可燃气(液)的容器,乙炔气瓶、氧气瓶的存放和使用应符合 5.3.4 的规定。
- e) 在高空用火(如电焊、气焊、喷灯、热铆等)的下方周围应清除可燃物或用不燃物遮盖,并设专人监护。
- f) 强氧化剂不应与可燃物质混合放置。不应在施工现场倾倒易燃、可燃液体(如乙醚、汽油、酒精和液化石油气等)。
- g) 进入易燃、易爆区域的机动车辆应加装灭火罩或阻火器。

5.8 高处作业

5.8.1 凡在坠落高度基准面 2m 以上(含 2m)有可能坠落的高处进行作业时,应执行国家的有关规定。高处作业的分级按 GB/T 3608 的规定执行。

5.8.2 高处作业应使用合格的脚手杆、吊架、梯子、安全网、脚手板、防护围栏、挡脚板和安全带等。作业前应认真检查所用的安全设施是否坚固、牢靠。

5.8.3 在 3m 以上高处作业时,必须设置符合 GB 5725 要求的安全网,并应随作业位置升高及时调整。高度超过 15m 时,应在作业位置下方 4m 处或一个结构层架设一层安全网。

5.8.4 高处作业人员应正确佩带安全带,不准穿硬底鞋和易滑的鞋。安全带应系挂在作业位置上方牢固可靠的构件上。安全带系挂点下方应有足够净空。如净距不足可短系使用。

5.8.5 安全带应符合 GB 6095 的要求,并应定期检查试验。

5.8.6 高处作业所用的工具、材料不应上下投掷,必须由通道运送或用绳索吊运。

5.8.7 高处作业人员不应骑坐在脚手架的栏杆上,踏在或倚立在未安装牢固的设备管道、模板或其他构件上。

5.8.8 高处作业人员应沿马道、梯子上下,不准沿着绳索、高杆或栏杆攀登。

5.8.9 不应在雷电、暴雨、大雾或风力 6 级以上(含 6 级)的气候条件下进行露天高处作业。

5.8.10 高处作业人员不应站在不坚固的结构(如石棉瓦、铁皮、木板条等)上进行作业,在这类结构的明显处应设置警告牌。

5.8.11 高处作业人员不应坐在平台孔洞边缘和躺在通道或安全网内休息。楼板、平台的孔洞应设坚固的盖板或围栏。

5.8.12 30m 以上高处作业与地面的联系,应由专人负责通讯联络。

5.8.13 高处作业人员应使用工具袋。小型金属材料应事先放在工具袋内。较大工具应用绳子拴在固定的构件上。

5.8.14 分层作业,中间应使用隔离设施。

5.8.15 无关人员未经批准,不应攀登高处。

6 施工作业安全

6.1 起重作业

6.1.1 一般规定

6.1.1.1 大型设备或构件的吊装应按 SY 6279 的规定执行。

6.1.1.2 中、小型设备或构件的吊装应参照 SY 6279 的规定,并应执行下列规定:

a) 编制能够确保吊装安全可靠的施工方案或施工技术措施,并按重要程度报请有关部门审批。施工中未经主管人员许可,不应改变方案。吊装前应经有关人员全面检查方案实施情况,确认无误后方可起吊。

b) 编制吊装方案应根据所使用起重机械的性能、吊装条件和工件的强度、刚度、稳定性等,选择最有利的受力条件,并进行具体的分析计算,必要时要对工件采取补强加固措施。

c) 应将起重吊装施工方案和技术措施的具体内容向施工人员做技术交底。施工人员应熟知施工方案、起重设备性能、操作规程、指挥信号和安全要求。

d) 起重机械和索具应有出厂合格证。作业前应按有关标准认真进行检查, 确认符合要求后方可使用。

e) 吊装用的钢丝绳应有质量证明书, 并应定期检查其是否有损坏现象及损坏的程度。

6.1.2 吊装

6.1.2.1 大、中型设备吊装前, 应与当地气象部门取得联系。当阵风风速大于 10.8m/s 时, 不应进行室外吊装作业。当环境温度低于 -20°C 时, 不应进行吊装作业。特殊情况下, 吊装机械、索具以及被吊设备、构件必须具备良好的耐低温性能。

6.1.2.2 吊装作业应有专人指挥, 明确分工。参加吊装的施工人员应坚守岗位, 并根据指挥命令工作。吊装过程中任何岗位出现问题, 应立即向指挥者报告, 没有指挥者的命令, 任何人不得擅自操作或离开岗位。

6.1.2.3 大、中型设备正式吊装前应进行试吊。试吊前参加吊装人员应按岗位分工, 严格检查吊耳、起重机械和索具的装设情况, 确认符合方案要求后才可进行试吊。

6.1.2.4 吊装作业前, 应在工件上系以牢固的溜绳, 防止吊装过程中工件摆动、旋转或碰撞其他建筑物或构筑物。

6.1.2.5 被吊装工件表面的棱角刃面及影响吊装安全的部位, 在拴系吊索时应采取有效的防护措施。

6.1.2.6 吊索应捆绑在工件的重心以上, 并应对称捆绑牢固, 防止偏重倾倒或滑脱。如需捆绑在重心以下时, 应采取有效的安全措施, 并经单位技术总负责人批准。

6.1.2.7 吊起的工件不得长时间在空中停留。如必须停留时, 应采取可靠的措施。

6.1.2.8 吊装过程中工件下方、吊车扒杆旋转范围内和受力导向滑轮夹角区域内, 不应有人员停留和通过。

6.1.2.9 吊装用滑轮应按使用说明书的要求使用。使用开口滑轮应将钩环锁固, 防止钢丝绳脱出。滑轮贴地面使用时, 应用木板垫起, 防止泥沙进入轮内。不应在空中使用桃形开口滑轮和吊钩式滑轮。

6.1.2.10 地锚应按照有关施工规范和施工方案埋设, 并作隐蔽工程验收记录。利用建筑物、构筑物作地锚时, 应调查其结构情况并进行受力分析计算, 在征得有关单位同意后方可使用。不应使用生产中的设备、管道等作吊装地锚。

6.1.3 起重桅杆

6.1.3.1 起重桅杆及其附属设备的制造和验收按设计文件的要求及 GB/T 6067 的规定执行, 并应有出厂合格证。起重桅杆在第一次使用前应作载荷试验。

6.1.3.2 桅杆应按照使用说明书的要求使用。

6.1.3.3 桅杆组装应按使用说明书的要求进行, 组装质量应符合使用说明书的规定。

6.1.3.4 桅杆的竖立、移动和拆装应按施工方案进行, 并应核算地耐力。如地下有埋设物或水位高时, 应采取有效安全措施。

6.1.3.5 桅杆起重机移动时, 各拖拉绳应有可靠控制。桅杆的倾斜度应小于 5° , 且倾斜幅度不宜超过 5m 。桅杆底部应配置制动索具。调整拖拉绳时应先松后紧、松紧适当、对称进行。

6.1.3.6 人字形桅杆底部应加设封绳, 其两根桅杆之间的夹角宜在 30° 之内。

6.1.3.7 使用单桅杆时, 拖拉绳设置不应少于 8 根; 使用双桅杆或多桅杆时, 每根桅杆的拖拉绳设置不应少于 7 根。

6.1.4 吊车、卷扬机

6.1.4.1 卷扬机应安装牢固, 受力时不得出现扭动。卷扬机正反方向旋转正常, 并与启动控制器上的方向标志一致。卷扬机外露转动部分应设防护罩, 运转过程中不得拆除。

6.1.4.2 卷扬机应检查转动部件的润滑情况、制动抱闸是否可靠、电气设备和导线绝缘情况是否良好、设备接地是否可靠。

- 6.1.4.3 卷扬机卷筒到最近一个导向滑轮的距离,宜大于或等于卷筒长度的 25 倍,且导向滑轮的位置宜在卷筒的垂直平分线上。卷筒内的钢丝绳最外一层应低于卷筒两端突缘高度一倍绳径。
- 6.1.4.4 钢丝绳在卷筒上应排列整齐、紧凑,宜用排绳器,防止压扁、折曲。绳端应在卷筒上固定牢固。卷筒上的钢丝绳不应全部放完,至少应留有 4 圈。
- 6.1.4.5 使用两台以上吊车联合作业,应制定施工安全技术措施,不应出现过载现象。
- 6.1.4.6 吊车工作场地应平整,地面承压能力应满足该吊车的使用要求。
- 6.1.4.7 吊车司机、指挥人员和所吊工件三者之间应保持视线清晰。如有障碍物,应增设指挥点或设专人传递信号。
- 6.1.4.8 起吊过程中吊车司机应按指挥信号进行操作。如信号不清,司机应停止作业并通知指挥人员。
- 6.1.4.9 起吊过程中,若起重机械及其附属设备发生故障时,应立即报告指挥人员,并采取有效措施处理。在故障处理以前不应继续进行吊装作业。
- 6.1.5 手动起重机具
- 6.1.5.1 倒链、千斤顶应按铭牌规定选用,不应超载使用。
- 6.1.5.2 倒链起吊重物,如需暂时将重物悬空,应将手链拴在起重链上,防止倒链自锁失灵。
- 6.1.5.3 用两台以上倒链吊装一件重物,应随时调整各倒链受力,使各倒链均匀承载。
- 6.1.5.4 用两只以上千斤顶起重物时,选用千斤顶的起重能力应大于计算荷重的 1.2 倍。
- 6.1.5.5 在松软地面使用千斤顶应垫好枕木,以免受力倾倒。当重物升高时,重物下面要随时放入支承垫,不应将头、手脚或身体伸入重物下面。
- 6.1.5.6 使用千斤顶应使载荷重心作用线与千斤顶轴线一致。使用过程中要防止由于基座偏沉或载荷移位而使千斤顶偏斜、倾倒。使用多个千斤顶作业,应合理安排千斤顶的位置,使千斤顶均匀承载。
- 6.1.5.7 不应随意加长千斤顶的手柄或用强力硬压。
- 6.2 铆工、管工作业
- 6.2.1 铆工、管工作业人员应执行有关的安全规定。
- 6.2.2 不应使用锤头淬火的大锤,不应戴手套进行打锤作业。多人同时进行打锤作业时,应保证每一作业者有足够的操作空间。
- 6.2.3 铆工与电焊工联合作业时,应戴防护眼镜。
- 6.2.4 托辊两侧滚轮应保持水平,工件中心垂线和滚轮与工件中心连线的夹角不应小于 35° ,工件转动线速度不宜超过 3m/min 。
- 6.2.5 高、窄构件立放时应采取可靠的防止倾倒措施。
- 6.2.6 配合起重吊运组装构件时,应注意吊钩和重物运动方向,不应在吊臂和重物下方作业。
- 6.2.7 不应在容器内修理电动工具。工作间断或操作人员离开时,应切断电动工具的电源。
- 6.2.8 在容器内进行多层作业时,应在两层作业区间增加隔离设施。
- 6.2.9 使用滚板机、平板机等机械时,所有工作人员应互相配合,协调一致。
- 6.2.10 使用卷板机时,操作者应站在卷板机的两侧,钢板滚到尾端应留足余量,以免脱落。
- 6.2.11 使用冲剪床、剪板机、刨边机时,应遵守下列要求:
- a) 更换冲头、剪刀、刨刀时应停车,在断电状态下进行。更换后应严格检查,确认无误后方可开车。
 - b) 铁屑、边角、废料应及时清理,清理时应停车。
 - c) 被剪切、刨削的钢板应放置平稳,压、顶牢固可靠。上剪未复位,不应再送料。
 - d) 冲、剪、刨削钢板时,操作者手与刀具的距离应在 200mm 以上。
- 6.2.12 使用扳手时不应加套管。

- 6.2.13 套丝作业时, 工件应支平夹牢, 工作台应平稳。两人以上操作动作应协调, 用力应均匀。
- 6.2.14 管子组对时手指不应放在管口处。
- 6.2.15 不应在探头管子上作业。
- 6.2.16 不应把工具、撬棍、管件、螺栓等放在管内。
- 6.2.17 翻动工件时, 防止滑动及倾倒伤人。
- 6.2.18 用车辆运输管材、管件应绑扎牢固, 禁止超高。人力搬运工件起落应一致。用滚杠移动工件时应防止压脚, 不应用手直接调整滚杠, 滚动前方不应有人。
- 6.2.19 用机械切割管子时应垫平卡牢, 用力不得过猛, 临近切断时应用手或支架托住工件。砂轮切管机砂轮片应完好。操作者应戴防护眼镜, 并应站在侧面。
- 6.2.20 装砂煨弯时管内不应有杂物, 砂子粒度应均匀干燥, 不应含有易燃易爆物。装砂架应搭设牢固, 并设栏杆; 用机械敲打时下面不应站人, 人工敲打上下应错开。堵砂盲板应花焊或留有气孔。管子加热时, 管口前不应有人。煨弯后需将砂子倒净。
- 6.2.21 用卷扬机煨弯时, 地锚、靠桩应牢固, 附近不应站人。
- 6.2.22 往沟槽内下管所用索具、地桩应牢固, 沟槽内不应有人。
- 6.2.23 铸铁管的接口打口时, 应佩戴防护用品。
- 6.2.24 用酸碱清洗管子时应穿戴防护用品。酸碱液槽应加盖, 并设明显警告标志。
- 6.2.25 采用四氯化碳、乙醇等化学物品进行管道脱脂时, 场地应通风良好, 并清除易燃物, 设置严禁烟火和有毒物品警告标志。
- 6.2.26 管道系统吹扫时, 吹扫口应固定牢固, 吹扫口、试压排放口不应朝向电线、基坑、道路和有人操作的场地。
- 6.2.27 非热力管道, 设计未考虑膨胀因素, 不应用蒸汽吹扫。
- 6.2.28 吹扫时应设置禁区。
- 6.2.29 清洗排放物不应随地排放。
- 6.2.30 蒸汽吹扫时, 管道上及其附近不应放置易燃物。
- 6.3 焊接作业
- 6.3.1 电焊作业应执行下列规定:
- 凡有压力、带电和装有易燃、易爆、有毒介质的管道和设备上不宜施焊。
 - 电焊软线穿越道路时, 应采取安全有效措施, 并不应与钢丝绳、氧气瓶、乙炔气瓶等直接接触。
 - 电焊工在合闸、拉闸时, 头部应躲开, 动作要快。
 - 焊接工作时应穿戴工作服、面罩、手套和鞋盖等, 不应穿湿的衣服、鞋子、手套等进行工作。
 - 点焊及电焊作业时应防止弧光伤人。
 - 清除焊渣或用砂轮打磨焊缝时应戴防护眼镜。
 - 在容器内焊接除应执行 5.4 的规定外, 还应遵守以下规定:
 - 穿戴胶靴、皮或帆布手套和口罩, 避免身体与金属直接接触。否则应以橡胶板、石棉板或干燥的木板隔开;
 - 工作间断时焊钳应放在干燥的木板上或挂起;
 - 电焊软线穿过开口处应采取防护措施;
 - 使用手提式照明行灯, 电压应符合 5.6.14 的规定。
 - 在回转的托辊上进行容器焊接时, 应经常检查容器的窜动情况, 防止容器从托辊上脱落。
 - 电弧气刨前应检查电弧气刨枪各部分, 要求完好、绝缘可靠、气路无漏气现象。风带两端应与接头连接牢固, 控制系统灵敏、准确、安全。
 - 电弧气刨作业时离开氧气瓶、乙炔气瓶等危险物品 10m 以上。

k) 在容器内进行电弧气刨, 所用软导线及气带等宜从容器上方开口处引入, 并采取保护措施。

l) 在特殊环境下的焊接作业应采取相应的安全措施。

6.3.2 气焊作业应执行下列规定:

a) 焊前应检查所用工具、氧气瓶、乙炔气瓶、减压阀是否安全可靠, 并消除一切漏气隐患。

b) 乙炔气瓶与电焊机、氧气瓶的距离不应小于 5m。

c) 氧气瓶、氧气表、割炬等不应有油污。

d) 氧气、燃气应使用专用胶带。胶带不应有鼓包、裂缝和漏气等缺陷。

e) 搬运气瓶应轻抬轻放, 气瓶应有保护帽和防震胶圈。乙炔气瓶上的易熔塞朝向处附近不宜站人。

f) 气割时工件应垫离地面, 下部不应垫可燃、易爆等物件。

g) 冻结的燃气胶带不应应用氧气吹扫或火烤。

6.3.3 当气焊、气割产生有毒、有害气体时, 应通风良好, 按规定穿戴防护用品, 并执行以下规定:

a) 作业时, 当焊、割炬堵塞回火或连续产生爆鸣时, 应先拔掉乙炔气带接口再关闭氧气、乙炔阀门, 并将该焊、割炬浸入冷水中, 取出后用钢针穿通。

b) 等离子切割作业时, 应保证切割场地通风良好, 操作人员应按规定穿戴防护用品, 并应站在绝缘板上进行作业。

6.3.4 气体保护焊应按以下规定执行:

a) 气体保护焊工应在通风良好的地方进行焊接工作。根据工作情况定时换吸新鲜空气。

b) 磨削钍钨棒时应使用专用的砂轮, 磨削的粉尘应由排风设备及时排出。

c) 更换钍钨棒时应切断电源。

d) 钍钨棒使用后应放在密闭的铅盒内。

e) 氩弧焊工作完毕, 操作人员应清洗手、脸及其他外露皮肤。用后的防护用品应存放在指定地点。

f) 气体保护焊作业时, 焊前应仔细检查电路、气体管路、冷却水循环系统、焊丝进给装置等, 并要求安全可靠。

g) 气瓶宜放在阴凉处。

h) 气体预热器的端部电压不应大于 36V。

6.4 电气作业

6.4.1 作业用绝缘、检验工具应妥善保管, 不应它用, 并应定期进行校验。绝缘手套、绝缘靴、验电器每半年应耐压试验一次, 操作棒每年应耐压试验一次; 试验应做好记录, 试验不合格不应使用。

6.4.2 任何电气设备在未查明无电以前一律视为有电。

6.4.3 在建筑物上开凿沟孔时, 应戴好手套及防护镜, 同时应注意工具、碎块掉下伤人。

6.4.4 在天棚内工作时应站在铺设的脚手板上。不应站在不牢固的木楞或灰条板上, 以免踩落伤人。

6.4.5 管子穿线时作业人员头部应离开管口, 以免铁线刺伤。

6.4.6 电气设备安装应按以下规定执行:

a) 在搬运和安装较高、较重的电气设备时, 应由专人指挥, 采取措施, 防止倾倒、震动、冲击。

b) 在安装、调整开关及母线时不应攀登套管及瓷绝缘子。调整隔离开关时, 刀刃、动触头和横梁附近不应有人。

c) 滤油时滤油设备及金属管道应接地良好。

d) 安装高压油开关、自动空气开关等有返回弹簧的开关设备时, 应将开关置于断开位置。

e) 多台配电箱(盘)并列安装时, 手指不应放在两盘的接合处, 也不应触摸连接螺孔。

6.4.7 架空线路作业应按以下规定执行:

a) 挖电杆坑时应防止沟坑边土塌落。

b) 人工立杆所用叉木应坚固完好,操作时互相配合,用力均衡。机械立杆应设溜绳。立杆时坑内不应有人。基坑回填夯实后方准拆去叉木或拖拉绳。

c) 登杆作业应设专人配合与监护。

d) 登杆操作脚扣应与杆径相适应。使用脚踏板钩子应向上。安全带应拴于安全可靠处,扣环扣牢,不应拴于瓷瓶上。工具、材料应用绳索传递,不应上下抛扔。

e) 杆上紧线应在侧面操作。紧有角度的导线应在外侧作业。调整拉线时,杆上不应有人。

f) 紧线时应缓慢用力拉起导线,检查是否有挂住或打结情况,防止导线受力突然蹦起或拉断。

g) 架空线路作业杆下、导线下不应有人。

h) 拆线及倒杆工作应在绑好拉绳后进行。

i) 紧线用的铁丝或钢丝绳,应能承受全部拉力,与导线的连接应牢固。单方向紧线时,反方向应设置临时拉线。

j) 架线时线路的每2~3km处应接地一次,送电前应拆除。

6.4.8 电缆敷设应执行以下规定:

a) 电缆盘上的电缆头应绑扎牢固。线盘应架在平稳牢固的放线架上。

b) 电缆敷设应有专人统一指挥,敷设至拐弯处应站在外侧操作,穿过保护管时应缓慢进行,避免手被挤伤。

c) 不应使水及湿物落入已熔化的电缆胶、锡或铅液中。盛装上述液体的容器,不应用手直接传递,作业人员应戴手套和眼镜,防止烫伤。

d) 制作电缆头时应采取有效的防毒、防火和防伤害措施。

e) 敷设电缆支架应稳固,转动灵活,防止脱杠和倾倒。转动时应站在外侧,防止挤伤。

6.4.9 蓄电池作业应按以下规定执行:

a) 配制电解液、注入电解液及充电时,应穿戴好防酸的劳动保护用品和防护眼镜,并应先启动通风设备使室内通风良好。

b) 在配制电解液时,应将硫酸徐徐倒入蒸馏水中,同时用玻璃棒不断搅动,以使混合后均匀散热。不应将蒸馏水倒入硫酸中。

c) 电解液温度不应超过45℃。

d) 充电时如果发生停电或其他事故,应立即切断电源,关闭充电设备。

e) 在未连接好蓄电池之前不应合闸。

f) 蓄电池室内不应存放饮用水及食品。

6.4.10 带电工作时应遵守下列规定:

a) 带电工作时应两人进行,一人工作、一人监护。

b) 带电工作时应扎紧袖口,用安全绝缘工具进行操作。身体不应直接接触带电体。

c) 不应与带电工作者直接传送物件。

d) 不应在6~10kV及以上电压等级的设备上带电工作。

6.4.11 在下列情况下不应带电工作:

a) 阴雨天气;

b) 易燃、易爆及潮湿场所;

c) 有接地故障的电气设备上。

6.4.12 在切断电源时,与停电设备有关的变压器和电压互感器等应从高低压两侧断开,防止向停电设备返送电。

6.4.13 电气设备停电后应使用合格验电器检验是否有电。在室外设备上验电应在干燥情况下进行,并设专人监护,应避免由验电造成接地短路。

6.4.14 施工人员接近带电体作业应遵守下列规定:

- a) 人员在作业中的正常活动范围与带电设备的最小安全距离应符合表 5 的规定。
b) 设备不停电时的最小安全距离（并加临时遮栏，不应随便移动和超越）应符合表 6 的规定。

表 5 人员在作业中的正常活动范围与带电设备的最小安全距离

设备电压 kV	<10	35	110	220
安全距离 m	0.35	0.6	1.5	3.0

表 6 设备不停电时的最小安全距离

设备电压 kV	<10	35	110	220
安全距离 m	0.7	1	1.5	3.0

6.4.15 检修电气设备、线路时，应悬挂警告牌和装设遮栏，并应遵守下列规定：

- a) 检修时应先切断电源，并在开关上悬挂“禁止合闸，有人工作”的警告牌。
b) 在室内配电装置中的某一间隔工作时，在四周应设遮栏，并悬挂“止步！高压危险”的警告牌，并装好接地线。
c) 在室外变电所工作时，其四周应放置栏绳和警告牌。
d) 作业人员在工作中不应拆除或移动遮栏和警告牌。

6.4.16 装设接地线应遵守下列规定：

- a) 对停电及可能送电的设备作业时，应装设接地线，并将三相短路。接地线应采用多股裸铜线并装设在明显处。
b) 在变电所作业时，长度 10m 以下的母线应装设一组接地线。大于 10m 的母线，其接地应不少于两处。
c) 装设接地线应由两人进行。应先装设接地的一端，再装设设备上的一端。在装设时应先进行放电。
d) 装、拆接地线时应戴绝缘胶手套。

6.4.17 恢复供电应遵守下列规定：

- a) 作业人员退出施工场地并仔细清查工具、材料，设备上不应有物件遗留。
b) 拆除接地线。
c) 拆除临时遮栏和警告牌，恢复常设遮栏。
d) 合闸送电。送电顺序是：先高压，后低压；先隔离开关，后主开关。

6.4.18 电气试验应遵守以下规定：

- a) 进行耐压试验装置的金属外壳应接地。被试设备或电缆两端如不在同一地点，另一端应有人看守。
b) 电气设备做非冲击性试验，升压或降压均应缓慢进行。因故暂停或试压结束应先切断电源安全放电。
c) 用兆欧表测定绝缘电阻应防止人与被测试件接触。测定后应安全放电。

- d) 雷雨天时不应进行高压试验。
- e) 电气设备、材料需安全放电时, 作业人员应穿戴绝缘防护用品, 用绝缘棒放电。
- f) 电力传动系统及高低压各种开关调试时, 应将有关的开关手柄取下或锁上, 悬挂警告牌, 防止误合闸。
- g) 电工调试人员应熟知试验设备的性能及使用方法, 不应使用不合格的试验设备。

6.5 仪表安装作业

- 6.5.1 仪表盘安装就位后应立即紧固基础螺栓, 防止倾倒。多台仪表盘并列就位时, 手指不应放在连接处。不应在盘顶和仪表上放置工具等。
- 6.5.2 不应在带压、含有生产介质的工艺设备或管道上拆装仪表的部件, 必要时应采取相应的安全措施。
- 6.5.3 在有毒介质和高温、低温、蒸汽系统的场所作业时, 应设专人监护, 并有相应的防护用品和安全措施。
- 6.5.4 安装电动仪表时还应遵守 6.4.6 的规定。
- 6.5.5 使用油浴设备, 自动温度调节器应正常可靠, 加热温度不应超过所用油的燃点。加热时不应打开上盖, 防止烫伤。
- 6.5.6 油浴设备周围不应放有易燃易爆物品。不应带电向炉内放入或取出物件。
- 6.5.7 使用酒精试漏现场严禁烟火。

6.6 机械设备安装

- 6.6.1 清洗机械零部件的工作场所严禁烟火, 并应划定明确的禁火区域, 配备必要的消防器具, 悬挂警告牌。用过的废油及废布应放在指定位置。
- 6.6.2 拆装设备的零部件时应放置稳固。装配时不应将手插入零部件的连接面或探摸螺孔。取放垫铁等支垫物时, 手指应放在支垫物的两侧。
- 6.6.3 组装大型机械设备或机器零部件时应防止碰伤、压伤。在机盖下作业时, 应将机盖支垫牢固可靠。
- 6.6.4 在用倒链吊起的设备部件下作业时, 应将手链打结保险。
- 6.6.5 用油加热零部件时, 应严格控制油温。
- 6.6.6 采用压力机具装配的零部件应放在加压机具的中心位置。工件底座应放平垫实。
- 6.6.7 使用扳手, 扳口尺寸应与螺帽尺寸相符, 不应在扳手上加套管或用锤击打。高处作业应使用死扳手, 并用绳子拴挂。
- 6.6.8 检修机械设备应切断电源, 停止机械运转。机械设备未停稳前, 不应用手脚或其他物件强制停止。

6.7 无损检测作业

6.7.1 无损检测人员要求

无损检测人员应按规定经培训考核合格后持证上岗。

6.7.2 射线检测

射线检测时应注意以下事项:

- a) 检测时宜利用建筑物、设备、地形作为屏蔽, 尽量减少射线对人员的影响。
- b) 在现场进行检测时应设置安全警戒线, 并应有明显的警告标志。夜间应设红灯, 必要时设专人警戒。检测人员每年允许接受的最大射线照射剂量为 $5 \times 10^{-2} \text{SV}$, 非检测人员每年允许接受的最大射线照射剂量为 $5 \times 10^{-3} \text{SV}$ 。当射线剂量或照射量超过上述规定时, 应缩短人员的工作时间或采取增加人员至射线源的距离的方法减少人员接受的剂量。
- c) 使用 γ 射线机前应认真检查机件、控制部件和输源管是否完好, 确保连接可靠、传动灵活。
- d) 若发现 γ 源丢失或发生 γ 源脱落等意外事故, 应立即保护现场并报告有关主管部门。

6.7.3 超声波检测

超声波检测时应注意以下事项：

- a) 用水浸法检测时，应防止水槽内的水溅入仪器而造成漏电。
- b) 当超声波检测仪通过充电器直接用 220V 交流电源在现场工作时，应将充电器与仪器牢固连接，防止脱落。

6.7.4 磁粉检测

磁粉检测时应注意以下事项：

- a) 在有易燃、易爆物质的场所进行磁粉检测作业时，应采取有效的防火措施防止仪器过热着火。
- b) 在进行磁粉检测前应注意检查设备的绝缘性能，防止通电后触电伤人。
- c) 采用磁悬液用水作为分散媒介且受检区为仰位时，不应使用支杆法等直接通电方法磁化工件，应采用磁轭法检测，且应保证磁轭开关、插头以及连接电缆密封、绝缘。
- d) 采用磁悬液用煤油作为分散媒介时，工作区域附近应避免明火。
- e) 采用干磁粉作为显示介质时，操作人员应戴防尘罩，以防磁粉吸入。
- f) 当进行荧光磁粉检测时，所使用的黑光灯的滤光片应完好，不应有裂纹。人眼应避免直接注视紫外光源，造成眼球损伤。

6.7.5 渗透检测

渗透检测时应注意以下事项：

- a) 渗透检测的作业场所及周围应通风良好，不应有明火。
- b) 配制和使用渗透检测剂的作业人员应穿带防护用品，防止中毒。
- c) 渗透检测剂应储存在密封容器内，置于阴暗凉爽的地方。应避免烟火、热风烘烤和阳光照射。喷罐式检测剂的储存温度不应超过 50℃。
- d) 在容器内进行渗透检测作业时应防止中毒。容器外应设专人监护。渗透检测作业不应与易产生火花的作业工序同时进行。

6.8 绝热防腐作业

6.8.1 绝热作业应执行以下规定：

- a) 绝热工程的作业人员均应穿戴工作服、工作鞋、手套、口罩、毛巾等常用防护用品。接触矿渣棉、玻璃棉、珍珠岩时，衣袖、裤脚、领口应扎紧、围住。
- b) 工作前应检查脚手架及工具，发现不安全之处应及时处理。
- c) 在设备、容器、管道上进行绝热作业拧紧绑扎铁丝时，不应用力过猛，铁丝头应嵌入绝热层内。不应站在保护层上走动或进行作业。
- d) 在生产运行中的设备、容器、管道上进行绝热层铺设时，应向有关部门办理许可证后，方可进行作业。
- e) 在对地下管道、设备进行绝热作业时，应先进行检查确认无瓦斯、毒气、易燃易爆物及酸类等危险品后，方可操作。
- f) 使用含有纤维、粉尘的绝热材料或制品时，应符合下列规定：
 - 1) 高空输送散状材料时，应用袋、筐或箱装运，不应采用绳索绑吊。
 - 2) 在脚手架和网格板上加工绝热制品时，应采取避免粉尘飞扬的措施。
 - 3) 在各种棉毡的缝合过程中，应防止钢针或铁丝伤人。
- g) 对易燃、易挥发、有毒及腐蚀性绝热材料施工时，应符合以下规定：
 - 1) 易燃、易挥发物品应避免阳光曝晒，存放处严禁烟火。
 - 2) 有毒和腐蚀性剂液桶应封闭严密。发现封闭不严、损坏和破漏时，应立即采取措施，防止剂液溢出。
 - 3) 剂液在配制加热过程中应仔细搅拌。加热温度不应超过规定，防止液体崩沸。

- 4) 在接触刺激性物质的场所, 应设有随时冲洗的设施。
- h) 作业人员应戴防护眼镜、口罩和橡胶手套。皮肤过敏人员不应参与作业。
- i) 进行喷涂作业时, 不应将喷头对准人。施工中发现喷头堵塞, 应先停物料, 后停风, 再检修喷头。

6.8.2 防腐作业应执行以下规定:

- a) 防腐作业人员应穿戴防护用品, 必要时佩带防毒面具或面罩。
- b) 防腐使用的各类仪器、安全阀等均应定期校验, 喷砂罐、硫化锅应定期进行液压试验。
- c) 用于防腐作业的易燃、易爆、有毒材料应分别存放, 不应与其他材料混淆。挥发性的物料应装入密封的容器存放。
- d) 作业场所应保持整洁, 作业完后应将残存的易燃、易爆、有毒物质及其他杂物按规定处理。
- e) 防腐人员接触有毒、有害气体时, 遇有恶心、呕吐、头昏等情况时, 应立即送到空气新鲜处休息, 严重者送医院治疗。
- f) 在设备、容器内进行喷砂除锈、防腐衬里作业时应遵守下列规定:
 - 1) 作业人员不应穿带钉鞋、易产生火花的衣服和携带火柴、打火机等引火物。设备应接地良好。
 - 2) 设备内应通(排)风良好, 必要时设防爆通风装置。
 - 3) 设备内衬里进行多层作业时, 应采取隔离措施。运料、运送模板时, 应在没人的地方靠器壁运送, 防止砸坏已衬表面和伤人。
 - 4) 不应一边进行防腐衬里, 一边用火花检测仪或针孔探测器进行检查。
- g) 沥青防腐作业中, 熬制沥青时应缓慢升温, 当温度升到 180~200℃ 时, 应不断搅拌, 防止局部过热与起火。沥青温度最高不应超过 230℃。
- h) 沥青锅应有防护栏杆, 装运热沥青不应使用锡焊的金属容器, 装入量不应超过容器深度的四分之三。

6.9 容器及管道试压

6.9.1 进行气压试验及中压(含中压)以上管道试压时应制定安全技术措施。试压时应注意外界温度对介质压力引起的变化。

6.9.2 压力试验前应对容器和管道各连接部位的紧固螺栓进行检查, 应装配齐全、紧固适当。

6.9.3 水压试验时设备和管道的最高点应设置放空阀, 排净空气; 最低点应装设排水阀。试压后应先将放空阀打开, 然后将水放净。

6.9.4 气压试验时气压应稳定, 输入端的管道上应装安全阀。试压过程中容器和管道应避免受撞击。升压和降压时应按规定进行。

6.9.5 试压时临时采用的法兰盖、盲板厚度应满足强度的要求。盲板的加入处应作出明显标记, 试压后应及时拆除。

6.9.6 试压时盲板的对面不应站人。

6.9.7 在试压过程中检查密封面是否渗漏时, 脸部不宜正对法兰侧面。

6.9.8 气压试验时, 试验单位的安全部门应进行现场监督。

6.9.9 设备、管道在水压试验时, 应采取防寒措施。试压后, 应将积水放尽并用压缩空气吹净。

6.9.10 用脆性材料制造的容器、管道不应使用气体进行压力试验。

6.9.11 试压区域应设置警戒线。

6.10 试运转

6.10.1 机动设备试运转前应编制试运转方案, 方案中应包括安全技术措施和规定, 并报工程项目主管部门审批。

6.10.2 施工单位应成立试运转小组, 组织有关工种和试运转人员认真学习试运转方案、安全措施和

有关规章制度。

6.10.3 参加试运转的人员应熟悉设备的构造、性能和工艺流程，掌握安全操作规程及试运转操作程序。

6.10.4 设备试运转前应具备以下条件：

- a) 设备及其附属装置、管路等应全部施工完毕，施工技术资料齐全。
- b) 施工现场存放的可燃物和边角余料应彻底清除，消除隐患。
- c) 润滑、液压、冷却、水、气、汽、电气、自动控制系统等附属装置均应按系统检验，并符合试运转的要求。
- d) 试运转区域应设置围栏和警告牌，以防无关人员误入。

6.10.5 采用手动盘车时应防止挤手。

6.10.6 电气设备及系统的安装调试工作全部结束后，在送电、启动前应达到下列要求：

- a) 人员组织完善，操作保护用具齐备；
- b) 工作接地及保护接地应符合设计要求；
- c) 通讯联络设施齐全、可靠；
- d) 配电室、仪表箱已上锁，警告牌已设置；
- e) 所有开关设备均处于断开位置；
- f) 所有人员均已离开即将带电的设备及其系统；
- g) 带电或启动条件具备后应按停送电方案要求操作。

6.10.7 不应对运转中机器的旋转部分或往复移动部分进行清扫、擦抹和加注润滑油。在擦抹运转中机器的固定部分时，不应将棉纱、抹布缠在手或手指上。不应用手触摸的方法去检查轴封、填料函的温度。

6.10.8 不应在可能受到伤害的危险地点停留。

6.10.9 对高温或低温设备和管道的螺栓热紧或冷紧时应按有关规定进行。

6.10.10 试运转过程中对管道系统进行吹扫时，检查人员应站在被吹扫管道、设备的两侧，用靶板进行检查吹扫情况。

附 录 A

(提示的附录)

特种设备安全法规目录

以下列出了有关特种设备安全管理的部分法规目录。本标准 5.3 中关于特种设备的安全管理要求与这些法规一致。

锅炉司炉工人安全技术考核管理办法 劳人锅 [1986] 2 号
锅炉使用登记办法 劳人锅 [1986] 2 号
锅炉房安全管理规则 劳人锅 [1988] 2 号
漏电保护器安全监察规程 劳安字 [1990] 16 号
起重机械安全监察规定 劳安字 [1991] 8 号
锅炉水处理管理规则 劳部发 [1993] 319 号
压力容器使用登记管理规则 劳部发 [1993] 442 号
液化气体汽车罐车安全监察规程 劳部发 [1994] 262 号
蒸汽锅炉安全技术监察规程 劳部发 [1996] 276 号
气瓶安全监察规程 劳锅字 [1989] 12 号
压力容器安全技术监察规程 劳锅字 [1990] 8 号
热水锅炉安全技术监察规程 劳锅字 [1991] 8 号
溶解乙炔气瓶安全监察规程 劳锅字 [1993] 4 号
