



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

改良西门子法生产多晶硅安全规范

Safety specification for polysilicon produced by improved siemens method

（征求意见稿）

（在提交反馈意见时，请将您知道的专利连同支持性文件一并附上）

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准第 4 章内容是强制性的，其余内容是推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

起草人：

本文件为首次制定。

改良西门子法生产多晶硅安全规范

1 范围

本文件规定了采用改良西门子法（氯硅烷法）生产多晶硅的企业（以下简称企业）开展安全生产标准化的过程和要求。

本文件适用于中华人民共和国境内多晶硅生产企业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- GB 6441 企业职工伤亡事故分类
- GB 11984 氯气安全规程
- GB 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB 39800 个体防护装备配备规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50160 石油化工企业设计防火标准
- GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB 50351 储罐区防火堤设计规范
- GB 50316 工业金属管道设计规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 51034 多晶硅工厂设计规范
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书内容和项目顺序

GB XXXXX—XXXX

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
GB/T 16483 化学品安全技术说明书内容和项目顺序
GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB/T 37243 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法
GBZ 1 工业企业设计卫生标准
GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素
GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
AQ 3013 危险化学品从业单位安全标准化通用规范
AQ/T 3034 化工过程安全管理导则
AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范
SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范
TSG 08 特种设备使用管理规则
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
JT 617 汽车运输危险货物规则
JT 618 汽车运输、装卸危险货物作业规程

3 术语和定义

AQ 3013界定的术语和定义适用于本文件。

4 管理要素

4.1 法律法规、标准规范

4.1.1 总则

- 4.1.1.1 企业应按照 GB/T 33000 要求建立识别和获取适用于企业的安全生产法律、法规、标准及其他管理制度。
- 4.1.1.2 企业应将适用的安全生产法律、法规、标准及其他要求及时传达给相关方。
- 4.1.1.3 企业应将适用的安全生产法律、法规、标准及其他要求及时对从业人员进行宣传和培训，提高从业人员的守法意识，规范安全生产行为。
- 4.1.1.4 企业应对已废止的安全生产法律、法规、标准和其他要求及时收回作废。

4.1.2 符合性评价

- 4.1.2.1 企业应每年至少 1 次对适用的安全生产法律、法规、标准及其他要求的执行情况进行符合性评价，消除违规现象和行为。

4.1.2.2 企业应提交符合性评价报告，符合性评价报告至少包括以下内容：

- a) 获取的安全生产法律、法规、标准及其他要求的适宜性、充分性；
- b) 获取的安全生产法律、法规、标准及其他要求在企业执行情况，是否存在违法现象和违规行为；
- c) 对不符合安全生产法律、法规、标准及其他要求的现象和行为，提出整改要求并检查整改效果等。

4.2 机构与职责

4.2.1 目标指标

4.2.1.1 企业应坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。应依据国家法律法规，结合企业实际，组织制定文件化的安全生产方针和目标。安全生产目标的制定应具体、合理、可测量、可实现，宜结合但不限于下列内容：

- a) 死亡、重伤人数为零；
- b) 千人负伤率不高于3‰；
- c) 职业病发病率为零；
- d) 主要负责人、安全管理人员和特种作业人员持证上岗率100%。

4.2.1.2 安全生产方针和目标应满足：

- a) 形成文件，并得到所有从业人员的贯彻和实施；
- b) 符合或严于相关法律法规的要求；
- c) 与企业的职业安全健康风险相适应；
- d) 目标予以量化；
- e) 公众易于获得。

4.2.1.3 企业应签订各级组织的安全目标责任书，确定量化的年度安全工作目标，并予以考核。企业各级组织应制定年度安全工作计划，以保证年度安全工作目标的有效完成。

4.2.2 机构设置

4.2.2.1 企业应建立安全生产委员会（以下简称安委会），设置安全生产管理部门，建立从安委会到基层班组的安全生产管理网络。

4.2.2.2 企业应按照《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》要求，配备专职安全管理人员。

4.2.2.3 企业应按《中华人民共和国安全生产法》、《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》规定配备注册安全工程师。

4.2.3 企业主要负责人

4.2.3.1 企业主要负责人应按照《中华人民共和国安全生产法》要求，做好本职安全工作。

4.2.3.2 企业主要负责人应做出明确的、公开的、文件化的安全承诺，并确保安全承诺转变为必需的资源支持。承诺内容包括但不限于下列内容：

- a) 遵守法律、法规、标准和规程的要求；
- b) 贯彻安全生产方针，实现安全生产目标；
- c) 将安全和员工的职业健康放在首位；
- d) 为员工提供培训、教育机会，增强职业安全健康意识；
- e) 为安全生产工作提供必要和所需的一切资源；
- f) 提高工艺、设备本质安全，实现事故预防；

- g) 倡导全员参与岗位有害因素识别, 评估风险, 制定降低风险或风险控制措施;
- h) 定期组织隐患排查, 制定隐患治理措施, 确保措施有效;
- i) 组织相关人员制定并实施应急救援预案;
- j) 定期组织召开安全生产委员会会议, 专题研究部署企业的安全生产工作;
- k) 坚持持续改进, 不断提升企业安全生产管理水平等。

4.2.3.3 企业主要负责人应组织实施安全标准化、信息化, 构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制, 建设企业安全文化。

4.2.3.4 企业主要负责人应每季度至少组织召开 1 次安委会会议, 总结安全工作情况, 研究、决策下一阶段安全生产的重大问题, 并制定相应的解决方案, 保存会议记录, 应做到:

- a) 会议有签到、有议题、有问题解决方案;
- b) 会议记录真实完整;
- c) 形成会议纪要;
- d) 有会议议题落实情况、跟踪记录等。

4.2.4 职责

4.2.4.1 企业应制定安委会和管理部门的安全职责。。

4.2.4.2 企业应制定主要负责人、各级管理人员和从业人员的安全职责, 相关安全职责的制定应与机构、岗位的设置、变动保持一致。明确主要负责人安全职责, 对《安全生产法》规定的主要负责人安全职责进行细化; 明确从业人员安全职责, 做到“一岗一责”。

4.2.4.3 企业应建立安全生产责任制考核机制, 每半年对各级管理部门、管理人员及从业人员安全职责的履行情况和安全生产责任制的实现情况进行定期考核, 予以奖惩。

4.2.4.4 企业应全面落实在计划、布置、检查、总结和评比生产的同时, 计划、布置、检查、总结和评比安全工作。

4.2.5 安全生产投入和保险

4.2.5.1 多晶硅生产企业应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》要求提取安全生产费用, 费用累计叠加, 专项用于安全生产, 并严格执行。

4.2.5.2 企业应按照规定的安全生产费用使用范围, 合理使用安全生产费用, 建立安全生产费用台账。

4.2.5.3 企业应当按《工伤保险条例》规定为员工缴纳工伤保险。

4.2.5.4 企业应当按国家、地方政府有关规定按时投保安全生产责任险。

4.3 风险管理

4.3.1 范围与评价方法

4.3.1.1 企业应组织制定风险评价管理制度, 明确风险评价的目的、范围和准则。

4.3.1.2 企业风险评价的范围应包括:

- a) 规划、设计和建设、投产、运行等阶段;
- b) 常规和非常规活动;
- c) 事故及潜在的紧急情况;
- d) 所有进入作业场所人员的活动;
- e) 原材料、产品的运输和使用过程;
- f) 作业场所的设施设备、车辆、安全防护用品;
- g) 丢弃、废弃、拆除与处置;
- h) 企业周围环境;

i) 气候、地震及其他自然灾害等。

4.3.1.3 企业风险评价的范围应包括但不限于对以下几个重点进行评价：

a) 工艺装置、场所的作业活动：

- 1) 硅块制备系统工艺装置、场所的作业活动；
- 2) 硅粉制备系统工艺装置、场所的作业活动；
- 3) 制氢系统工艺装置、场所的作业活动；
- 4) 氯气、液氯系统工艺装置、场所的作业活动；
- 5) 氯化氢系统工艺装置、场所的作业活动；
- 6) 三氯氢硅合成系统工艺装置、场所的作业活动；
- 7) 四氯化硅氢化系统工艺装置、场所的作业活动；
- 8) 氯硅烷提纯系统工艺装置、场所的作业活动；
- 9) 三氯氢硅还原系统工艺装置、场所的作业活动；
- 10) 尾气回收分离系统工艺装置、场所的作业活动；
- 11) 硅芯制备及后处理系统工艺装置、场所的作业活动；
- 12) 空分制氮、制氧、制氩、蒸汽、制冷、循环水和消防水等公用工程系统工艺装置、场所的作业活动；
- 13) “工业三废”处理系统工艺装置、场所的作业活动；
- 14) 二氯二氢硅系统工艺装置、场所的作业活动；
- 15) 储运系统工艺装置、场所的作业活动；
- 16) 危险化学品充装装置、场所的作业活动；
- 17) 危化品库房的作业活动；
- 18) 氯硅烷罐区的作业活动；
- 19) 变配电室的作业活动等。

b) 设备设施：

- 1) 接触氯气的设备设施；
- 2) 接触氯化氢的设备设施；
- 3) 接触盐酸的设备设施；
- 4) 氢气储罐；
- 5) 接触硅烷气的设备设施
- 6) 液氯、液氩、液氮、液氧、液碱、氯硅烷等储存区；
- 7) 设备设施的腐蚀、缺陷；
- 8) 氯气储罐（缓冲罐）三氯化氮产生、积聚、排放过程等。

c) 非常规活动：

- 1) 氯气、三氯氢硅、四氯化硅、硅烷等危险化学品事故处理系统；
- 2) 生产装置开、停车过程和大型检修作业过程；
- 3) 停水、停电、停蒸汽、停仪表风气源；
- 4) 工艺参数偏差等；
- 5) 其他化学、物理性危害因素等。

4.3.1.4 企业可根据需要，选择科学、有效、可行的风险评价方法。常用的评价方法有：

- a) 工作危害分析(JHA)；
- b) 安全检查表分析(SCL)；
- c) 预危险性分析(PHA)；
- d) 危险与可操作性分析(HAZOP)；

- e) 失效模式与影响分析(FMEA);
- f) 故障树分析(FTA);
- g) 事件树分析(ETA);
- h) 作业条件危险性分析(LEC)等。

4.3.1.5 企业应依据以下内容制定风险评价准则:

- a) 有关安全生产法律、法规;
- b) 设计规范、技术标准;
- c) 企业的安全管理标准、技术标准;
- d) 企业的安全生产方针和目标等。

4.3.2 风险评价

4.3.2.1 企业人员应全员参与风险评价;厂级评价组织应有企业负责人参加;车间级评价组织应有车间负责人参加。

4.3.2.2 企业应依据风险评价准则,选定合适的评价方法,根据规定的频次(每年至少一次)和时机对作业活动和设备设施进行危险、有害因素识别和风险评价,确定重大安全风险、较大安全风险、一般安全风险和低安全风险四个级别,绘制“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图。

4.3.2.3 涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源(以下统称“两重点一重大”)的生产储存装置进行风险辨识分析,要采用危险与可操作性分析(HAZOP)技术,每3年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析,针对装置不同的复杂程度,选用安全检查表、工作危害分析、预先危险性分析、故障类型和影响分析(FMEA)、HAZOP技术等方法或多种方法组合,每5年进行一次。

4.3.2.4 企业参与危险化学品重大风险评价人员需要具备下列条件:

- a) 具备化工专业知识或生产经验的从业人员;
- b) 包括生产、技术、设备(含电气、仪表)、安全、工程、职业卫生等专业人员;
- c) 评价人员中至少有1名注册安全工程师。

4.3.3 风险控制

4.3.3.1 企业对辨识出的安全风险,应当根据安全风险特点,从组织、技术、管理、应急等方面逐项制定管控措施,按照不同安全风险等级实施分级管控,将安全风险管控责任逐一落实到企业、车间、班组和岗位。

4.3.3.2 企业应当建立安全风险管控清单。安全风险管控清单应当列明安全风险名称、所处位置(场所、部位、环节)、可能导致的事故类型及其后果、主要管控措施、管控责任部门和责任人。

4.3.3.3 企业应根据安全风险管控清单中的管控措施,制定排查计划,按照分级管控原则确定排查责任人、排查周期、方式等,开展安全风险管控措施有效性排查,发现措施失效后应将失效的风险管控措施作为事故隐患及时处置。

4.3.3.4 企业应建立不可接受安全风险(重大风险)清单,对不可接受安全风险要及时制定并落实消除、减小或控制安全风险的措施,将安全风险控制在可接受的范围。

4.3.3.5 企业应将风险评价的结果及所采取的控制措施对从业人员进行宣传、培训,使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的危险、有害因素,掌握、落实应采取的控制措施。

4.3.3.6 企业应当建立安全风险档案,企业安全风险档案包括安全风险管理制度、管控清单、分布图、变更情况、报告确认材料等内容。其中,较大以上安全风险资料应当单独立卷,内容包括安全风险名称、等级、所处位置、管控措施和变更情况。

4.3.4 危险化学品重大危险源

- 4.3.4.1 企业应依据 GB 18218 及相关要求对重大危险源设置安全监控预警系统。
- 4.3.4.2 企业应对重大危险源的设备、设施定期检查、检验，并做好记录。
- 4.3.4.3 企业应对包含但不限于三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、氢气、天然气、氯化氢、氯气、氢氟酸等危险化学品生产、存储的数量等重大危险源进行辨识，并实施规范管理。
- 4.3.4.4 企业应依据 GB 18218 建立重大危险源管理档案。
- 4.3.4.5 企业应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：
- a) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天；
 - b) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；
 - c) 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统(SIS)；
 - d) 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；
 - e) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。
- 4.3.4.6 企业应按照国家有关规定，定期对重大危险源进行安全评估。
- 4.3.4.7 企业应对重大危险源的设备、设施定期检查、检验，并做好记录。
- 4.3.4.8 企业应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照 4.10.6.4 要求进行事故应急预案演练。
- 4.3.4.9 企业重大危险源的防护距离应满足国家标准或相关规定。不符合国家标准或相关规定的，应采取切实可行的防范措施，并在规定期限内进行整改。
- 4.3.4.10 企业应对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。
- 4.3.4.11 企业应对从业人员和相关方进行培训和传达，可用信息卡、宣传单、集中培训、公告栏、应急演练等形式告知在紧急情况下采取的应急措施，并保存培训记录。
- 4.3.4.12 企业危险化学品重大危险源存在下列情形之一的，应对危险化学品重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：
- a) 重大危险源安全评估已满三年的；
 - b) 构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；
 - c) 危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；
 - d) 外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；
 - e) 发生危险化学品事故造成人员死亡，或者10人以上受伤，或者影响到公共安全的；
 - f) 有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。
- 4.3.4.13 企业重大危险源风险信息更新后，需重新向当地安监部门进行更新备案。
- 4.3.4.14 企业应明确每一处重大危险源的包保主要负责人、技术负责人和操作负责人。技术负责人宜由企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；操作负责人应由重大危险源生产单元、储存单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，例如车间主任。
- 4.3.4.15 企业应建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，主要负责人、技术负责人、操作负责人认真履行规定职责；定期组织召开安全会议，对重大危险源管理情况进行总结；采取措施消除事故隐患。对重大危险源检查、管理情况做好记录。

4.3.4.16 企业应在重大危险源安全包保公示牌上写明包保主要负责人、技术负责人和操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系电话等信息。

4.3.5 风险信息更新

4.3.5.1 企业应按照“疑险从有、疑险必研，有险要判、有险必控”的原则，每日在布置生产工作任务的同时，同步研判各项工作的安全风险，落实安全风险管控措施，由主要负责人每天签署安全承诺，在工厂主门外公告，接受公众监督。

4.3.5.2 企业应定期评审或检查风险评价结果和风险控制效果，并根据评审结果及时更新风险信息。

4.3.5.3 企业应在下列情形发生时及时进行风险评价，并更新风险信息：

- a) 新的或变更的法律法规或其他要求；
- b) 操作条件变化或工艺改变；
- c) 技术改造项目；
- d) 有对事件、事故或其他信息的新认识；
- e) 组织机构发生大的调整。

4.3.6 变更

4.3.6.1 企业应严格执行变更管理制度，履行下列变更程序：

- a) 变更申请：按要求填写变更申请表，专人进行管理；
- b) 变更审批：变更申请表应逐级上报主管部门，并按管理权限报主管领导审批；
- c) 变更实施：变更批准后，由主管部门负责实施；
- d) 变更验收：变更实施结束后，变更主管部门对变更的实施情况进行验收，形成报告，并及时将变更结果通知相关部门和有关人员。

4.3.6.2 企业应对变更过程产生的风险进行分析和控制。

4.3.6.3 企业主管部门建立完善的变更管理台账，台账中应包含变更项目后评估内容。

4.4 管理制度

4.4.1 安全生产规章制度

4.4.1.1 企业应根据国家安全生产法律、法规，结合企业实际，建立、健全便于员工掌握和执行的各类安全生产规章制度，并发放到相关工作岗位，规范从业人员的生产作业行为，最大限度地降低对人、机、物、环境的损害。

4.4.1.2 企业应制定健全的安全生产规章制度，至少包括下列内容：

- a) 安全生产职责；
- b) 识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求；
- c) 安全生产会议管理；
- d) 安全生产费用；
- e) 安全生产奖惩管理；
- f) 管理制度评审和修订；
- g) 安全培训教育；
- h) 特种作业人员管理；
- i) 管理部门、基层班组安全活动管理；
- j) 风险评价；
- k) 隐患治理；
- l) 重大危险源管理；

- m) 变更管理；
- n) 事故管理；
- o) 防火、防爆管理，包括禁烟管理；
- p) 消防管理；
- q) 仓库、罐区安全管理；
- r) 关键装置、重点部位安全管理；
- s) 危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度；
- t) 危险化学品重大危险源安全包保责任制；
- u) 仪表自动化控制系统管理等；
- v) 生产设施管理，包括安全设施、特种设备等管理；
- w) 监视和测量设备管理；
- x) 安全作业管理，包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重吊装作业、破土作业、断路作业、设备检维修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等；
- y) 危险化学品安全管理，包括剧毒化学品安全管理及危险化学品储存、出入库、运输、装卸等；
- z) 检维修管理；
- aa) 电气管理；
- ab) 生产设施拆除和报废管理；
- ac) 承包商管理；
- ad) 供应商管理；
- ae) 职业卫生管理，包括防尘、防毒管理；
- af) 劳动防护用品(具)和保健品管理；
- ag) 作业场所职业危害因素检测管理；
- ah) 应急救援管理；
- ai) 安全检查管理；
- aj) 领导干部带班管理；
- ak) 装置开停工管理；
- al) 自评等。

4.4.1.3 企业主要负责人应组织审定并签发安全生产规章制度。

4.4.1.4 企业应将相应的安全生产规章制度发放到管理部门和基层单位。

4.4.1.5 企业应将安全规章制度内容纳入日常安全培训教育。

4.4.1.6 企业应将安全规章制度内容及时传达给相关方。

4.4.2 操作规程

4.4.2.1 企业应根据生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料和产品的危险性组织有关专业技术人员和有经验的员工，依据企业风险评价结果，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制全部岗位的工艺操作规程和安全操作规程或安全技术规程，可参照但不局限于下列工序各岗位，其中氯气单元操作规程按照 GB 11984 编制：

- a) 硅块制备单元；
- b) 硅粉制备单元；
- c) 制氢单元；
- d) 氯气、液氯单元；
- e) 氢化氢单元；
- f) 三氯氢硅合成单元；

- g) 四氯化硅氢化单元；
- h) 氯硅烷提纯单元；
- i) 三氯氢硅还原单元；
- j) 尾气回收分离单元；
- k) 硅芯制备及后处理单元；
- l) 空分制氮、制氧、制氩、蒸汽、制冷、循环水和消防水等公用工程单元；
- m) “工业三废”处理单元；
- n) 二氯二氢硅单元；
- o) 储运单元；
- p) 危化品库房；
- q) 氯硅烷罐区；
- r) 变配电室等。

4.4.2.2 操作规程应至少包括下列内容：

- a) 本岗位生产任务；
- b) 生产工艺流程；
- c) 生产过程工艺控制指标；
- d) 生产操作步骤：
 - 1) 开车前的准备；
 - 2) 正常开车运行；
 - 3) 紧急停车；
 - 4) 长期停车；
 - 5) 质量控制点方框图；
 - 6) 相关支持性文件等；
- e) 生产安全操作规程编写要求：
 - 1) 物料的理化性质；
 - 2) 安全技术要求；
 - 3) 安全注意事项；
 - 4) 应急处置措施等。

4.4.2.3 修订内容包括：

- a) 企业应每年对（安全、技术）操作规程及规章制度进行定期评审和修订；
- b) 企业修订后的操作规程需要按程序审批，发布生效后，将有效文件发放到岗位。

4.4.2.4 企业应在新技术、新材料、新工艺、新设备设施投产或投用前，组织编制新的安全操作规程，保证其适用性。

4.5 培训教育

4.5.1 基本要求

4.5.1.1 企业应按照国家相关法律法规和行业规定要求制定培训教育管理制度。企业应严格执行安全培训教育制度，依据国家、地方及行业规定和岗位需要，制定适宜的安全培训教育目标和要求。根据不断变化的实际情况和培训目标，定期识别安全培训教育需求，制定并实施安全培训教育计划。

4.5.1.2 企业应进行全员安全生产培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。

4.5.1.3 企业应提供培训、教育所需的人员、资金和设施。

4.5.1.4 企业应根据本单位安全生产基本情况及实际培训需求，制定年度培训工作计划，年度培训工作计划应由生产经营单位主要负责人签字后执行。

4.5.1.5 生产经营单位应对被派遣劳动者、实习学生及从事服务和作业活动的承包商、供应商的从业人员进行必要的安全生产教育和培训。

4.5.1.6 未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不应上岗作业。

4.5.2 管理人员培训教育

4.5.2.1 企业主要负责人和安全生产管理人员应接受专门的安全培训教育，经应急管理部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全合格证后方可任职，并按规定参加每年再培训。

4.5.2.2 企业其他管理人员，包括管理部门负责人和基层单位负责人、专业工程技术人员的安全培训教育由企业相关部门组织，经考核合格后方可任职，并按规定参加每年再培训。

4.5.2.3 企业应将注册安全工程师再教育纳入培训计划。

4.5.2.4 安全管理人员每年再培训内容应至少包含：

- a) 安全生产方面新的法律法规、规章、条例和标准规范；
- b) 安全生产有关的新技术、新工艺、新设备和新材料；
- c) 安全生产管理新理念、新方法和先进经验；
- d) 典型事故案例分析；

4.5.2.5 企业应将注册安全工程师再教育纳入培训计划。

4.5.3 从业人员培训教育

4.5.3.1 企业应按有关规定，对新从业人员进行厂级、车间(工段)级、班组级安全培训教育，经考核合格后，方可上岗。新从业人员安全培训教育时间不得少于国家或地方政府规定学时。

4.5.3.2 特种作业人员及特种设备作业人员应按有关规定参加安全培训教育，取得特种作业操作证，方可上岗作业；特种作业操作证定期复审；企业应建立特种作业人员及特种设备作业人员管理台账。

4.5.3.3 企业新建项目开工前6个月内需要完成人员配置、培训和特种作业人员取证工作。

4.5.3.4 从业人员安全生产每年再培训内容应至少包含：

- a) 安全生产方面新的法律法规、规章、条例和标准规范；
- b) 安全生产知识：本单位制(修)订的安全生产规章制度、岗位操作规程，作业规程和应急救援措施，危险源辨识及安全防范措施，安全生产管理先进经验和典型做法；
- c) 安全生产技术：作业新技术、新工艺、新设备和新材料及其安全技术要求
- d) 典型事故案例分析；

4.5.3.5 企业新从业人员安全培训教育时间不得少于72学时

4.5.4 其他人员培训教育

4.5.4.1 企业从业人员转岗、脱离岗位半年以上(含半年)者，应进行车间(工段)、班组安全培训教育，经考核合格后，方可上岗。

4.5.4.2 企业应对承包商、供应商、临时会客等相关方进行安全培训教育，保存安全培训教育记录。

4.5.4.3 承包商进入作业现场前，作业现场所在基层单位应对施工单位的作业人员进行进入现场前安全培训教育，保存安全培训教育记录。

4.5.5 日常安全培训教育

4.5.5.1 企业管理部门、班组应按照月度安全活动计划开展安全活动和基本功训练。

4.5.5.2 班组安全活动每月不少于2次，每次活动时间不少于1学时。班组安全活动应有负责人、有计划、有内容、有记录。企业负责人应每月至少参加1次班组安全活动，基层单位负责人及其管理人员应每月至少参加2次班组安全活动。

4.5.5.3 管理部门安全活动每月不少于1次，每次活动时间不少于2学时。

4.5.5.4 企业安全生产管理部门或专职安全生产管理人员应每月至少1次对安全活动记录进行检查，并签字。

4.5.5.5 企业安全生产管理部门或专职安全生产管理人员应结合安全生产实际，根据年度培训需求制定管理部门、班组月度安全活动计划，规定活动形式、内容和要求。

4.6 生产设施及工艺安全

4.6.1 本质安全措施

4.6.1.1 新建、改建、扩建工程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，安全设施投资应纳入建设项目概算。

4.6.1.2 建设项目在可行性研究阶段，应委托具备相应资质的安全评价机构进行安全评价；生产装置和储存设施的设计单位应具有化工、石化专业甲级及以上资质。

4.6.1.3 生产设备应具备基本安全功能。锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、厂内车辆等特种设备应符合TSG 08、TSG 21的相关要求。

4.6.1.4 生产工艺过程涉及的管道材料、组成件的选用、布置应符合GB 50316的要求。

4.6.1.5 工业管道的识别色、识别符号、安全标识应符合GB 7231的要求。

4.6.1.6 各工艺环节生产能力、配套副产物转化能力、公用工程配套能力和罐区储存能力应合理匹配，以减少危险化学品的储存量、运输量以及副产物、固体废弃物的暂存量。

4.6.1.7 企业应努力提高自动化控制水平，减少现场人员数量。改建、扩建项目人员劳动生产率应优于原有装置。

4.6.2 生产设施建设

4.6.2.1 企业应位于化工园区或化工监测点；工厂总平面布置应满足GB 51034以及GB 50016的要求，并结合地形、风向等，按功能集中原则分区布置。

4.6.2.2 生产装置与防护目标的外部安全防护距离应满足GB/T37243的要求。

4.6.2.3 具有甲、乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房和仓库内不应设置办公室、休息室、外操室、巡检室，不得在生产区集中交接班。

4.6.2.4 企业应按建设项目安全许可有关规定，对建设项目的设立阶段、设计阶段、试生产阶段和竣工验收阶段规范管理。

4.6.2.5 企业对建设项目的施工过程实施有效安全监督，保证施工过程处于有序管理状态。

4.6.2.6 企业建设项目建设过程中的变更应严格执行变更管理规定，履行变更程序，对变更全过程进行风险管理。

4.6.2.7 企业应采用先进的、安全性能可靠的新技术、新工艺、新设备和新材料。

4.6.3 安全设施

4.6.3.1 企业应确保安全设施配备符合国家有关规定和标准，做到：

- 按照GB/T50493在易燃、易爆、有毒区域设置固定式可燃气体和/或有毒气体的检测报警设施，报警信号应发送至工艺装置、储运设施等控制室或操作室；
- 按照GB50351在可燃液体罐区设置防火堤，在酸、碱罐区设置围堤并进行防腐处理；
- 宜按照SH/T3097在输送易燃物料的设备、管道安装防静电设施；

- d) 按照GB50057在厂区安装防雷设施；
- e) 按照GB50016、GB50140配置消防设施与器材；
- f) 按照GB50058设置电力装置；
- g) 按照GB39800配备个体防护装备；
- h) 厂房、库房建筑应符合GB50016、GB50160；
- i) 在工艺装置上可能引起火灾、爆炸的部位设置超温、超压等检测仪表、声和/或光报警和安全联锁装置等设施。

4.6.3.2 安全装置管理要求如下：

- a) 企业应对安全、职业卫生设备设施进行规范化管理,建立设备设施管理台账；
- b) 企业的安全、职业卫生设施应有专人负责管理,定期检查和维护保养；
- c) 安全、职业卫生设施应编入设备检维修计划,定期检维修；
- d) 安全、职业卫生设施不得随意拆除、挪用或弃置不用,因检维修拆除的,检维修完毕后应立即复原;企业应对安全、职业卫生监视和测量设备进行规范管理,建立台账,定期进行校准和维护,并保存校准和维护活动的记录；
- e) 凡工艺上有放空的设备均应设放空装置,并定期检查其有效性。用于易燃、易爆气体放空的安全阀及放空管,应至少将其导出管高出建筑物屋脊1.0 m以上,不应将导出管置于下水道等限制性空间,以免引起爆炸。放空管应选用金属材料,不应使用塑料管或橡皮管。其中释放压力大于等于0.1MPa的放空管线应采用不锈钢材料。放空管上应设有阻火器,应静电接地。管口上应有挡雨、阻雪的伞盖；
- f) 易燃易爆液体严禁使用玻璃管液位计；
- g) 四氯化硅氢化反应器和导热油电加热器温度控制装置应有冗余设计,宜使用两套控制仪器,并定期校验。氢化反应器及系统中的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器应完整、齐全、有效。

4.6.3.3 安全标志要求如下：

- a) 多晶硅企业生产作业场所应按GB 2894的规定设置安全标志,或在建（构）筑物及设备按GB 2893的规定涂安全色；
- b) 生产作业场所的紧急通道和出入口,应设置明显醒目的标志。生产作业区入口及其他禁止明火和产生火花的场所应有禁止烟火的安全标志。

4.6.3.4 职业危害控制要求如下：

- a) 生产过程应严格控制粉尘、毒物的产生。存在严重职业危害的作业岗位应按GBZ 158的规定设置醒目的警示标识和中文警示标志；
- b) 根据生产工艺和粉尘、毒物特性,采取防尘、防毒通风措施控制其扩散,使作业场所有害物质及粉尘的浓度符合GBZ 2.1规定；
- c) 产生粉尘、可燃性气体烟雾的作业场所,应设排毒或除尘净化的通风设施。通风设施应有防爆措施,风机与电机应要求防爆隔爆等级。通风空气不应循环使用；
- d) 对于毒性危害严重的生产过程和设备,应设计可靠的事故处理装置及应急防护措施。在有毒性危害的作业环境中,应设置必要的洗眼器、淋洗器等卫生防护设施,其服务半径应小于15m。并根据作业特点和防护要求,确定配置事故柜、急救箱或个人防护用品；
- e) 应从声源上控制生产过程和设备噪声,以低噪声的工艺和设备代替高噪声的工艺和设备；

- f) 生产过程和设备的噪声应采取隔声、消声、隔振及管理等措施，使操作人员每天连续8h接触的噪声不大于85dB（A）。作业场所噪声声级的卫生限值，应符合GBZ 1的要求；
- g) 当室内作业地点气温等于或大于37℃时，应采取局部降温 and 防暑措施，并应减少接触时间。在炎热季节对高温作业的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为0.1%~0.2%）；
- h) 当室内作业地点温度近十年最冷月平均温度等于或小于8℃的月份连续三个月以上的，应设置采暖设施，设置采暖设施应符合GB 50016的要求。甲、乙类厂房和甲、乙类仓库内不应采用明火和电热散热器采暖。

4.6.3.5 防护用品管理如下：

- a) 对作业人员应采取个人防护措施，配备专用的劳动防护用品。不同岗位作业人员配用劳动防护用品及劳动防护用品质量性能应符合GB 39800的要求。易燃易爆场所作业人员应配用阻燃、防静电、防酸碱的工作服、防毒口罩、工作手套等；
- b) 生产作业场所应配备呼吸防护器以及其他应急防护用品。呼吸防护器配备应符合GB 39800的要求。

4.6.3.6 过程自动控制设计安全要求：

- a) 系统DCS的操作站、控制器、通讯总线、I/O卡件等应当考虑冗余要求；
- b) 提纯塔、三氯氢硅气化装置、还原尾气压缩机、氢化反应器等重要设备应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件设置相应的仪表报警讯号，自动联锁保护系统或紧急停车系统；
- c) 多晶硅生产装置中，采用DCS、PLC等执行监控的生产装置仪表电源应采用ups备用电源，其后备电池供电时间：30min-60min；
- d) 氢气压缩机房、还原炉室、氯硅烷储罐区等区域内，应设置可燃气体检测报警仪。氯硅烷罐区的区域内，还应设置有毒气体检测报警仪；
- e) 易燃易爆装置内的保护管与仪表、检测元件、电气设备、接线箱、拉线盒等的连接作业，应当符合GB 50257的有关要求。

4.6.3.7 特种设备管理如下：

- a) 企业应按照《特种设备安全监察条例》相关规定在当地安监部门登记注册，并建立管理台账和档案。
- b) 企业应对在用的特种设备建立巡检制度，相关人员定期巡检。建立健全检测监控体系，完善控制措施，至少每月进行1次开展特种设备专项安全检查，并保存记录。
- c) 企业应对在用特种设备及安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并保存记录。
- d) 企业应在特种设备检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。企业应将安全检验合格标志置于或者附着于特种设备的显著位置。

4.6.4 工艺安全

4.6.4.1 按照多晶硅各岗位生产具体工艺及特点，制定操作规程（岗位作业指导书），操作人员严格执行操作规程。

4.6.4.2 严格按工艺参数控制，重要的控制指标应设管理控制点，对生产过程中出现的工艺参数偏离情况及时分析原因，使运行偏差及时得到有效纠正；更改指标应有相应的安全保障，并经技术负责人批准。

4.6.4.3 企业操作人员应掌握本岗位工艺安全信息，主要包括：

- a) 化学品危险性信息：
 - 1) 物理特性；
 - 2) 化学特性，包括反应活性、腐蚀性、热和化学稳定性等；
 - 3) 毒性；
 - 4) 职业接触限值。
- b) 工艺信息：
 - 1) 流程图；
 - 2) 化学反应过程；
 - 3) 最大储存量；
 - 4) 工艺参数（如：压力、温度、流量）安全上下限值。
- c) 设备信息：
 - 1) 设备材料；
 - 2) 设备和管道图纸；
 - 3) 电气类别；
 - 4) 调节阀系统；
 - 5) 安全设施（如报警器、联锁等）

4.6.4.4 企业应对装置正常运行过程中的各项工艺参数进行严格控制，安全工艺参数至少满足操作人员人身安全、设备及管线安全运行、产品质量符合设计要求。

4.6.5 电气安全

4.6.5.1 企业应建立电气安全管理相关制度，应包括作业票管理、工作证管理、工作监护和工作结束送电等相关内容。

4.6.5.2 巡视检查应按照以下规定：

- a) 巡视检查一般两人进行，主管技术员、值班长、专业工程师允许单独巡视检查设备；
- b) 巡视检查时，应带常用工具、穿绝缘鞋、戴绝缘手套、手电筒及记录本等，以备使用；
- c) 高压设备发生接地时，室内不得接近故障点4m以内，室外不得接近故障点8 m以内。在上述范围内人员，应穿绝缘鞋；接触设备外壳和构架时应戴绝缘手套。

4.6.5.3 倒闸操作应根据电力调度员或主管领导的命令，受令人复诵无误后执行，监护人由技术业务比较熟悉的人员担任。倒闸操作人填写操作票，每张操作票只能填写一个操作任务。

4.6.5.4 带电工作应满足：

- a) 不允许在6kV~10kV及以上电压等级的设备上带电工作，但可以进行低压带电工作。带电工作应两人进行，一人工作，一人监护；
- b) 带电工作时要扎紧袖口，使用安全绝缘工具进行操作，不允许用手直接接触带电体，也不允许身体同时接触两相或相与地；
- c) 站在地上的人员，不得与带电工作者直接传送物件。

4.6.5.5 电气事故处理：

- a) 尽速限制事故的发展和扩大，消除事故的根源，排除对人身和设备的危险；
- b) 当事故使开关跳开后，值班人员应先对开关保护系统进行检查，确认无误后，方可强送电一次，强送电时要注意表计及设备无异常变化，若有异常情况，应立即拉闸，待查明原因，处理妥善后，方可再行送电；
- c) 当发生变压器过负荷，温度升高等现象时，值班人员应立即对负荷进行切换，或投入备用变压器，保证正常供电；
- d) 发生电气事故应按照4.10.3进行事故调查和处理。

4.6.5.6 还原电气安全注意事项：

- a) 还原炉启、停炉严格按照公司停送电制度执行，还原工艺办理停送电票据，电气人员执行电气相关操作；
- b) 高压启炉前应确认还原炉电极绝缘程度达到高压时绝缘要求；
- c) 启炉时，确认启炉的还原炉前无不相关操作及操作人员，且人员注意炉前的电气安全距离；
- d) 启炉及运行时，调功柜若报相关故障，工艺应及时联系电气相关人员协助判断和处理；
- e) 停炉时，由DCS人员控制停炉和办理停电票据；
- f) 停炉后，DCS人员不再操作此炉的相关高压启炉按钮的操作，以免引起开关的误动作；
- g) 还原炉前的一切相关检修作业，工艺和检修方应共同确认此炉已停电；
- h) 处理调功柜故障时，工艺和电气双方应同时在现场进行协调处理，避免因单方面的操作引起还原炉系统的不稳定。

4.6.6 生产装置开停工安全

4.6.6.1 装置开车前应满足下列要求：

- a) 开车前，进行严格细致的开车条件检查。开车应坚持高标准、严要求，精心组织，做到“四不开车、一不进行”，即：条件不具备不开车，程序不清楚不开车，指挥不在场不开车，出现问题不解决不开车；未做好前期准备工作，不具备条件，投料开车不得进行；
- b) 装置及配套工程，按照设计施工完毕，工程质量符合要求；
- c) 全部工艺管道和设备都已经过强度试验合格，设备和管道的吹扫和清洗工作已经结束。全部的工艺管道和设备均经过置换并检测合格，达到投料开车要求；
- d) 设备、管道均已经过水或气密试验，且确认合格；
- e) 单机试车和联动试车合乎要求，正常运转；
- f) 自控仪表调试全部完成，整定值经静态调试已准确可靠；
- g) 公用工程的水、电、汽、气等已能按设计值保证供应；
- h) 所有化验分析设施、标准液制备等已备妥；
- i) 安全、消防设施，包括安全罩、盲板、防爆板、避雷及静电设施、防毒、防尘、事故急救设施、消火栓、气体泄漏监测仪、火灾报警系统等都已安装完毕，经检查试验合格；
- j) 生产指挥系统的通讯设施已能供正常使用；
- k) 工艺规程、安全规程、分析规程、设备维修规程、岗位操作法及开车方案等技术资料已经齐备；
- l) 开车指挥组织已经建立，操作人员业已配备，职责分明，且都已经过培训，掌握了操作技能，经考试合格；
- m) 以岗位责任制为中心的各项制度已经建立，各种挂图、挂表齐全；
- n) 开车所用的原、辅材料及易损易耗的备品配件、工(器)具已准备完成；
- o) 企业主要依托社会应急救援力量及公共服务设施的，相关部门应提前告知，随时做好迎接社会救援的准备等。

4.6.6.2 新建项目正式投料前，应按 AQ/T 3034 进行开车前安全审查。

4.6.6.3 企业生产装置停车前应进行条件确认，满足停车条件后方可按照停车的方案进行停车，停车条件包含但不限于：

- a) 停车方案已经经过相关部门联合审查；

- a) 停车后处理如检修物资已经准备完成，能够满足停车后续工作需要；
- b) 停车方案已经组织涉及人员（含检修队伍人员）学习，具备随时停车条件；
- c) 已经现场确认，计划停车装置具备停车条件；
- d) 系统氮气置换已经合格，各种控制指标达到安全停车要求；
- e) 消防器材、职业防护用品、应急用品已经到位；
- f) 通讯器材、可燃气体检测仪配备齐全；
- g) 装置停止进料后，操作人员应对需要检修的设备、设施、管线进行清洗、置换，防止清洗、置换过程中物料互串；清洗、置换合格后对检修人员进行安全技术交底，并配合检修队伍进行检修作业，同时，对检修作业全过程进行安全监护。冬季应采取有效措施，做好防凝防冻等。

4.6.6.4 企业生产装置紧急情况处理应遵守下列要求：

- a) 发现或发生紧急情况，应按照不伤害人员为原则，妥善处理，同时向有关方面报告；
- b) 工艺及机电设备等发生异常情况时，采取适当的措施，并通知有关岗位协调处理，必要时，按程序紧急停车。

4.6.7 装卸车安全

4.6.7.1 企业应对危险化学品装卸过程严格控制，做到：

- a) 应建立危险化学品装卸车的操作规程（或作业指导书）并严格执行；
- b) 运输氯硅烷的槽车最高工作压力不得低于0.6MPa，槽车安全阀、应急切断阀等安全附件经过专门部门检验有效，设有车辆消防安全设施，并有明显标志，汽车运输、装卸危险货物作业应符合JT 617、JT 618的规定。汽车运输危险货物车辆标志应符合GB 13392的要求；
- c) 车辆进入装卸位置后，应先接好防静电导线，隔离装卸车区域，禁止其他车辆进入装卸车区域；
- d) 雷雨天、夏季高温时段不宜进行装卸车作业，当物料装卸区有动火作业时应停止装卸作业；
- e) 装卸车过程发生泄漏时应立即将泄漏部位与其他系统断开，操作人员穿戴适宜的防护用品将物料转移到事故罐内，然后根据泄漏部位的具体情况确定处置方法；
- f) 有防止汽车罐车装卸过程中车辆发生滑动的有效措施，操作人员、司机押运员在装卸过程中不得离开现场；
- g) 装卸现场严禁烟火，装卸人员着装和应急用品符合要求；
- h) 装卸车完成后，应对装卸车涉及管线、设备进行置换吹扫等。

4.6.7.2 企业应建立装卸车作业票制度，没有作业票、安全措施没有落实、安全措施与现场实际情况不符合或不具备作业条件禁止作业。

4.6.8 关键装置及重点部位

4.6.8.1 企业应至少在下列关键装置、重点部位建立领导干部联系点：

- a) 涉及氢气装置；
- b) 液氯装置；
- c) 三氯氢硅合成装置；
- d) 尾气回收装置；
- e) 氢化装置；
- f) 还原装置；
- g) 硅烷气充装装置；
- h) 罐区；
- i) 氯化氢合成装置；
- j) 中央控制室

k) 机柜间

l) 三氯氢硅精馏提纯装置。

4.6.8.2 企业中高层领导是“关键装置、重点部位”的联系人，每月至少一次到所在联系点，以开展安全检查、参加班组安全活动等方式，对联系点安全生产工作进行指导，并保存记录。

4.6.8.3 企业应建立关键装置、重点部位档案，建立企业、管理部门、基层单位及班组监控机制，明确各级组织、各专业的职责，定期进行监督检查，并形成记录。

4.6.9 检维修管理

4.6.9.1 企业应建立检维修管理制度，并严格执行。

4.6.9.2 企业在进行检维修作业时，应执行下列程序：

a) 检维修前：

- 1) 进行危险、有害因素识别；
- 2) 编制检维修方案；
- 3) 办理工艺、设备设施交付检维修手续；
- 4) 对检维修人员进行安全培训教育；
- 5) 检维修前对安全控制措施进行确认；
- 6) 为检维修作业人员配备适当的劳动保护用品；
- 7) 办理各种作业许可证。

b) 对检维修现场进行安全检查。

c) 检维修后办理检维修交付生产手续。

4.6.9.3 企业检修完成后应会同生产、设备、安全等部门进行验收。

4.6.9.4 企业应在检修结束后建立检修交接记录。

4.6.10 拆除和报废

4.6.10.1 企业对设备设施拆除前应编制拆除或报废方案；完成工艺变更申请、审查和审批；进行变更风险和变更效果评估。

4.6.10.2 企业应对储存或输送三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、氯化氢等容器、设备或管道进行氮气置换、碱中和、水清洗，检验合格后方可按照方案进行作业或报废。

4.6.10.3 企业特种设备报废和拆除应按照《特种设备安全监察条例》相关条款执行。

4.7 作业安全

4.7.1 作业许可

4.7.1.1 企业应根据 GB30871 等规范要求对下列危险性作业活动实施作业许可证管理，严格履行审批手续，各种作业许可证中应有危险、有害因素识别和安全措施内容：

- a) 动火作业；
- b) 进入受限空间作业；
- c) 动土作业；
- d) 临时用电作业；
- e) 高处作业；
- f) 断路作业；
- g) 吊装作业；
- h) 盲板抽堵作业；
- i) 设备检修作业；

- j) 探伤作业;
- k) 装卸车作业;
- l) 其他危险性作业。

4.7.1.2 作业条件发生变化,应重新办理作业票证。

4.7.1.3 企业涉及射线探伤作业需要经过审批后向所有涉及单位进行告知,并在作业现场设置醒目警示标识并进行现场监护。

4.7.1.4 企业的各种票证应至少保存一年。

4.7.2 警示标志

4.7.2.1 企业的警示标志应按照 GB 2894 执行。

4.7.2.2 企业可参照但不局限于下列装置设置相应的警示标示:

- a) 硅块制备单元;
- b) 硅粉制备单元;
- c) 制氢单元;
- d) 氯气、液氯单元;
- e) 氢化氢单元;
- f) 三氯氢硅合成单元;
- g) 四氯化硅氢化单元;
- h) 氯硅烷提纯单元;
- i) 三氯氢硅还原单元;
- j) 尾气回收分离单元;
- k) 硅芯制备及后处理单元;
- l) 空分制氮、制氧、制氩、蒸汽、制冷、循环水和消防水等公用工程单元;
- m) “工业三废”处理单元;
- n) 二氯二氢硅单元;
- o) 储运单元;
- p) 危化品库房;
- q) 氯硅烷罐区;
- r) 变配电室;
- s) 厂内机动车;
- t) 存在放射源的部位等。

4.7.2.3 企业应在包含但不限于存在粉尘、三氯氢硅、四氯化硅、高温、冷冻、噪声、辐射等职业危害因素区域设置职业危害警示标识。

4.7.2.4 企业应在设备设施或输送管线漏点处设置泄漏点警示牌。

4.7.2.5 企业应对停用设备设施设置醒目标志,定期对其进行安全检查,并建立停用设备设施台账。

4.7.2.6 企业应设置风向标、应急疏散线路图和指示标志,并在疏散集会地点设置醒目标志。

4.7.2.7 企业安全标志、职业危害警示标识每月至少检查 1 次,确保无破损、无变形、无褪色等,不符合要求时应及时修整或更换,保存检查记录。

4.7.2.8 企业应在管道上设置介质流向标志,并在工艺管线集中区如管廊设置断面说明图,标明对应管线直径、物料名称等信息。

4.7.2.9 企业应将安全标志、职业危害警示标识纳入日常安全检查,及时发现、修整或更换损坏标识牌。

4.7.2.10 企业应建立和完善警示标识台账和日常检查台账,保存检查记录。

4.7.3 承包商与供应商

4.7.3.1 企业应建立承包商、供应商管理制度，并严格进行管理。

4.7.3.2 企业应对承包商安全业绩、安全组织机构设置、从业人员日常安全教育、从业人员资质等方面进行审查。

4.7.3.3 企业应将承包商、供应商等相关方纳入企业安全管理体系。

4.8 危险化学品管理

4.8.1 危险化学品档案

4.8.1.1 企业应根据《危险化学品安全管理条例》对危险化学品进行管理。

4.8.1.2 企业应对包含但不限于氯气、氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、氢气、硝酸、氢氟酸、硫酸等进行普查，建立危险化学品档案，构成重大危险源的应到当地安全生产监督管理部门进行更新备案。

4.8.1.3 建立危险化学品档案，内容包括：名称及存放、生产、使用地点；数量、危险性分类、危序号、包装类别、登记号、危险化学品安全技术说明书和安全标签（以下简称“一书一签”）等，参见附录 A。

4.8.2 化学品分类

企业应对其产品、所有中间产品进行分类，并将分类结果汇入危险化学品档案。化验室使用化学试剂应分类并建立清单。

4.8.3 化学品安全技术说明书和安全标签

4.8.3.1 生产企业的产品属危险化学品时，应按 GB 16483 和 GB 15258 编制产品安全技术说明书和安全标签，并提供给用户。生产企业生产的危险化学品发现新的危险特性时，要及时更新“一书一签”，并公告。

4.8.3.2 企业采购危险化学品时，应索取危险化学品安全技术说明书和安全标签，不得采购无安全技术说明书和安全标签的危险化学品。

4.8.4 化学事故应急咨询服务电话

企业应设立 24 小时应急咨询服务固定电话，有专业人员值班并负责相关应急咨询。没有条件设立应急咨询服务电话的，应委托危险化学品专业应急机构作为应急咨询服务代理。

4.8.5 危险化学品登记

企业应按照《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品登记管理办法》有关规定对危险化学品进行登记。

4.8.6 化学品危险告知

4.8.6.1 企业应将“化学品危险告知”纳入全员入职知晓范围，并建立相关记录。

4.8.6.2 企业应对相关方履行危害告知义务，并有记录和签到。

4.9 职业健康

4.9.1 职业病危害申报

4.9.1.1 企业如存在法定职业病目录所列的职业病危害因素，应按照国家有关规定，及时、如实向当地安全生产监督管理部门申报，接受其监督。

4.9.1.2 企业应每三年进行1次职业病现状评估，并向地方安全生产监督管理部门备案。

4.9.2 作业场所职业病危害管理

4.9.2.1 企业作业场所职业病危害管理应按照AQ 3013-2008要求执行。

4.9.2.2 企业应制定职业危害防治计划和实施方案，建立健全职业卫生档案和从业人员健康监护档案。

4.9.2.3 企业作业场所职业病危害因素的各项指标应符合GBZ 1和GBZ 2.1、GBZ 2.2的规定。

4.9.2.4 企业应在包含但不限于下列可能存在职业病危害场所设立职业病危害告知牌，定期公布职业病危害检测数据并及时更新数据：

- a) 氯化氢合成装置；
- b) 三氯氢硅合成装置；
- c) 多晶硅还原装置；
- d) 尾气回收分离装置；
- e) 三氯氢硅精馏提纯装置；
- f) 二氯二氢硅合成三氯氢硅装置；
- g) 四氯化硅氢化装置；
- h) 危险化学品储存区等。

4.9.2.5 企业应重点关注：氯化氢、氯气中毒、噪声、粉尘、高温、低温、放射源等职业病危害。

4.9.2.6 企业应确保使用有毒物品作业场所与生活区分开，作业场所不得住人；应将有害作业与无害作业分开，高毒作业场所与其他作业场所隔离。

4.9.2.7 企业应严格执行生产作业场所职业危害因素检测管理制度，定期对作业场所进行检测，在检测点设置告知牌，告知检测结果，并将结果存入职业卫生档案。

4.9.2.8 企业应对危害场所从业人员进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，在岗期间每年进行1次职业病情况检查，并为从业人员建立职业健康监护档案。

4.9.2.9 企业不得安排上岗前未经职业健康检查的从业人员从事接触职业病危害的作业；不得安排有职业禁忌的从业人员从事禁忌作业。

4.9.2.10 企业应在可能发生急性职业损伤的有毒有害作业场所按规定设置报警设施、冲洗设施、防护急救器具专柜，设置应急撤离通道和必要的泄险区，定期检查，并记录。

4.9.2.11 企业应将在可能存在职业卫生危害场所从业人员的职业防护用品使用情况纳入日常安全检查。

4.9.3 劳动防护用品

4.9.3.1 企业应按照GB 39800和其他国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。

4.9.3.2 企业应建立劳动防护用品发放、领用台账。

4.9.3.3 企业对作业人员配用劳动防护用品，质量性能应符合国家标准或行业标准的要求，并监督、教育从业人员按照使用规则正确佩戴。

4.9.3.4 企业不得采购和使用无“劳安”标志的特种劳动防护用品，购买的特种劳动防护用品应经本单位的安全生产技术部门或者管理人员检查验收。

4.9.3.5 企业各种防护器具应定点存放在安全、方便的地方，并有专人负责保管、检查，定期检查和维修，并建立记录。

4.9.3.6 企业应为从事涉及氯气、氯化氢、氯硅烷、酸碱等作业人员配备防酸碱工作服、工作鞋、护目镜、安全帽、防护面罩等防护用品。

4.9.3.7 企业应为接触氯气、氯化氢、氯硅烷、酸碱等岗位配备正压式空气呼吸器或供气式长管呼吸器、全封闭防化服、过滤式防毒面具等防护器具。

4.9.3.8 企业应为接触硅烷气岗位配备隔热防火服。

4.9.3.9 企业应建立健全劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、报废等管理制度。

4.9.3.10 企业应按照要求建立职业卫生防护设施及个体防护用品管理台帐,加强对劳动防护用品使用情况的检查监督,凡不按规定使用劳动防护用品者不得上岗作业。

4.10 事故与应急

4.10.1 应急指挥及救援系统

4.10.1.1 企业应建立应急指挥系统,实行分级管理,即厂级、车间级管理。

4.10.1.2 企业应建立应急救援队伍。

4.10.1.3 企业应明确各级应急指挥系统的职责和救援队伍的职责。

4.10.1.4 企业应与社会救援单位、医疗机构及周边企业消防力量建立协作关系。

4.10.2 应急救援器材

4.10.2.1 企业针对可能发生的事故类型,按照 GB30077 规定配齐、配足相应的应急救援设备、器材、物资和相应品种、数量的急救药品。

4.10.2.2 建立应急救援设备、器材、物资和急救药品台账;

4.10.2.3 应急救援器材、消防设施及器材保持完好,方便易取;

4.10.2.4 疏散通道、安全出口、消防通道符合规定,保持畅通;

4.10.2.5 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。

4.10.2.6 企业应对应急救援器材专人维护、保管、定期检查,并做好记录,确保应急救援器材始终处于完好状态。

4.10.2.7 企业应建立应急通讯网络并保证应急通讯网络的畅通。

4.10.3 应急救援预案与演练

4.10.3.1 企业按照 GB/T29639,根据风险评价的结果,针对潜在事件和突发事故,结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点,与相关预案保持衔接,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案。

4.10.3.2 编制综合应急救援预案,并按“一事一案”的原则编制专项应急救援预案。应重点考虑:

- a) 氢气、硅烷气、三氯氢硅、四氯化硅等储罐泄漏、火灾、爆炸;
- b) 酸、碱等泄漏;
- c) 停料、停水、停电、停蒸汽、停气(氮气、仪表气);
- d) 涉氯装置氯气泄漏、中毒;
- e) 还原炉超温超压视孔破裂,底盘电极绝缘套损坏泄漏、火灾、爆炸;
- f) 天然气管线破损泄漏、火灾、爆炸;
- g) 氮气中串入氢气,置换作业火灾、爆炸;氮气中串入三氯氢硅、四氯化硅等危险化学品,置换泄漏、设备设施腐蚀;
- h) 还原炉(或氯化炉)筒损坏,炉筒循环水进入尾气系统堵塞尾气管线,氢气、三氯氢硅和四氯化硅混合气体泄漏、火灾、爆炸;

i) 精馏提纯装置轻组分管线、储罐泄漏、火灾、爆炸；

j) 二氯硅烷回收利用装置泄漏、火灾、爆炸等。

4.10.3.3 生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案；对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案；对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案；事故风险单一、危险性小的生产经营单位，可以只编制现场处置方案；

4.10.3.4 生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡，应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。

4.10.3.5 企业应组织从业人员进行应急预案的培训，掌握应急处置方法和应急处置汇报流程。

4.10.3.6 企业应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位事故风险特点，结合应急预案类型制定企业各层级应急演练计划，定期开展应急演练工作：

a) 每年至少组织 2 次公司级（厂级）应急救援预案演练；

b) 每季度至少组织 1 次车间级应急救援预案演练；

c) 班组每月至少组织 1 次应急救援预案演练。

4.10.3.7 应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

4.10.3.8 企业应将应急救援预案通报当地应急协作单位，建立应急联动机制。

4.10.3.9 企业应对应急预案进行评审，并形成书面评审纪要；

4.10.3.10 企业应当每三年进行一次应急预案评估；

4.10.3.11 有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

a) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；

b) 应急指挥机构及其职责发生调整的；

c) 安全生产面临的风险发生重大变化的；

d) 重要应急资源发生重大变化的；

e) 在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的；

f) 编制单位认为应当修订的其他情况。

4.10.4 抢险与救护

4.10.4.1 企业发生生产安全事故后，应迅速启动应急救援预案，企业负责人直接指挥，积极组织抢救，妥善处理，以防止事故的蔓延扩大，减少人员伤亡和财产损失。安全、技术、设备、动力、生产、消防、保卫等部门应协助做好现场抢救和警戒工作，保护事故现场。

4.10.4.2 企业发生有害物大量外泄事故或火灾爆炸事故应设警戒线。

4.10.4.3 企业抢救人员应佩戴好相应的防护器具，对伤亡人员及时进行抢救处理。

4.10.4.4 企业应根据现场实际情况，及时组织疏散涉及范围人员并清点人员数量。

4.10.4.5 企业应根据应急救援需要及时申请社会力量支援，防止事故扩大。

4.10.4.6 企业应向申请的社会力量告知危险物料的相关信息。

4.10.5 事故报告

4.10.5.1 企业应按照《生产安全事故报告和调查处理条例》进行事故报告。

4.10.5.2 企业应明确事故报告程序。发生生产安全事故后，事故现场有关人员除立即采取应急措施外，应按规定和程序报告本单位负责人及有关部门。情况紧急时，事故现场有关人员可以直接向事故发生地

县级以上人民政府应急管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。企业报告事故至少应包括下列内容：

- a) 事故发生单位概况；
- b) 事故发生的时间、地点以及事故现场情况；
- c) 事故的简要经过；
- d) 事故已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失；
- e) 已经采取的措施；
- f) 其他应当报告的情况等。

4.10.6 事故调查和处理

4.10.6.1 企业应成立事故调查小组，全面分析事故原因，明确责任人，提出整改措施计划。

4.10.6.2 事故调查处理应形成事故报告，并组织人员进行学习。

4.10.6.3 企业应落实事故整改和预防措施，防止事故再次发生。整改和预防措施应包括：

- a) 工程技术措施；
- b) 培训教育措施；
- c) 管理措施。

4.10.6.4 企业应对涉险事故、未遂事故等安全事件（如事故征兆、非计划停工、异常工况、泄漏等），按照重大、较大、一般等级别，进行分级管理，制定整改措施。

4.10.6.5 企业应建立事故档案和事故管理台账，应将承包商事故纳入公司事故台账。

4.11 检查与自评

4.11.1 隐患排查

4.11.1.1 企业应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。

4.11.1.2 企业应根据安全生产法律法规和安全风险管控情况，针对可能发生安全事故的风险点，全面开展安全风险隐患排查工作，做到安全风险隐患排查全覆盖，明确隐患排查责任人、频次、内容等，同时编制综合性、专业、重要时段和节假日、季节性和日常隐患排查表等各项隐患排查表，开展隐患排查，确保管控措施落实。

4.11.1.3 企业安全风险隐患排查形式和内容应满足《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》要求。

4.11.1.4 企业应根据事故隐患排查计划，开展日常排查、综合性排查、专业性排查、季节性排查、重点时段及节假日前排查、事故类比排查、复产复工前排查和外聘专家诊断式排查、操作人员现场巡检、基层车间（装置）直接管理人员（工艺、设备技术人员）、电气、仪表人员专业检查等，建立隐患排查治理台账，并与责任制考核挂钩。

4.11.1.5 企业应根据多晶硅高危细分领域排查指南聘请外部专家进行安全体检，评审专家包含安全管理、工艺、设备、仪表、设计总图与消防等专业，所有专家要时省级专家库专家。

4.11.1.6 企业各种安全检查表应作为企业有效文件，并在实际应用中不断完善。

4.11.2 整改

4.11.2.1 企业应对排查出的隐患进行原因分析，制定整改措施。

隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报；

4.11.2.2 企业应对排查出的事故隐患下达隐患治理通知，立即组织整改，整改完成后要组织对隐患治理效果进行验收，完成隐患闭环管理，建立事故隐患治理台账；台帐内容包括：

- a) 隐患项目名称；
- b) 隐患项目单位及负责人；
- c) 发现时间；
- d) 隐患存在部位、介质及其主要工艺参数；
- e) 原因分析；
- f) 隐患评估及预防控制措施；
- g) 治理措施计划及费用；
- h) 实际完成时间；
- i) 治理过程及效果评价；
- j) 验收意见及日期；
- k) 验收负责人签字等

4.11.2.3 对于不能立即完成整改的隐患，企业应进行安全风险分析，并应从工程控制、安全管理、个体防护、应急处置及培训教育等方面采取有效的管控措施，防止安全事故的发生。企业应当严格按照“五定”（定人员、定时间、定责任、定标准、定措施）原则，限期完成整改，闭环管理

4.11.2.4 对于重大事故隐患，企业应由主要负责人组织制定并实施治理方案，严格落实整改期间安全防范措施；企业重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门报告。

4.11.3 自评

4.11.3.1 企业应制定和完善安全标准化自评管理制度。

4.11.3.2 企业应每年至少 1 次对安全生产运行进行自评，提出进一步完善安全生产的计划和措施。

4.12 本地区的要求

4.12.1 企业应遵守地方人民政府及有关部门提出的安全生产具体要求。

4.12.2 企业应认真考虑地方安全监管部门组织专家对工艺安全等安全生产条件及企业安全管理的改进意见。

附录 A
(资料性)
危险化学品档案

危险化学品档案见表A. 1。

表A. 1 危险化学品档案

序号	名称	ICSC编号	危险货物编号	危险性分类	使用场所	储存场所	包装类别	数量		
								最高储存量 t	年使用量 t	现储存量 t
1	三氯硅烷									
2	四氯硅烷									
3	二氯硅烷									
4	氢氧化钠									
5	盐酸									
6	硝酸									
7	氢氟酸									
8	液氮									
9	氧气									
10	硅粉									
11	氩									
12	氢气									
13	天然气									
14	导热油									
15	柴油									
16	乙二醇									
17	氢氧化钙									
18	硫酸									
.....										