

ICS 13. 100
CCS G 09
备案号:

AQ

附件 1

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ XXXX—202X

危险化学品建设项目安全设施设计专篇 编制导则

Guidelines for the report of safety facilities design in hazardous chemical
construction projects

(征求意见稿)

~~202X—XX—XX 发布~~

~~202X—XX—XX 实施~~

中华人民共和国应急管理部 发布

危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则

1 范围

本文件规定了危险化学品建设项目安全设施设计专篇（以下简称专篇）的一般规定及编制内容要求。

本文件适用于中华人民共和国境内新建、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（以下统称建设项目）。其他化工建设项目可参照执行。

本文件不适用于危险化学品的勘探、开采及其辅助的储存、原油和天然气勘探、开采及其辅助的储存、海上输送，城镇燃气的输送及储存等建设项目。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 18218 危险化学品重大危险源辨识

AQ/T3033 化工建设项目安全设计管理导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险化学品 hazardous chemical

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

[来源：GB 18218-2018,3.1]

3.2

安全设施 safety facilities

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

3.3

危险源 hazard

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

[来源：AQ/T 3033-2022, 3.1, 有修改]

3.4

危险和有害因素 hazards and harmful factors

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

[来源：GB/T 13861-2022, 3.2]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DCS: 分散控制系统 (Distributed Control System)
GDS: 可燃和有毒气体检测系统 (Gas Detection System)
HAZOP: 危险与可操作性分析 (Hazard And Operability Study)
LOPA: 保护层分析 (Layer Of Protection Analysis)
PLC: 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)
SIF: 安全仪表功能 (Safety Instrumented Function)
SIL: 安全完整性等级 (Safety Integrity Level)
SIS: 安全仪表系统 (Safety Instrumented System)

5 一般规定

5.1 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书,按照 AQ/T3033 标准要求开展建设项目安全设施设计。在建设项目基础设计(初步设计)完成后、详细设计开始前,编制建设项目安全设施设计专篇。

5.2 设计单位应具备相应的设计资质及等级。化工建设项目设计应当具备化工石化医药、石油天然气(海洋石油)等相关工程设计资质。涉及重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺和重大危险源(以下简称“两重点一重大”)的大型建设项目设计,应当具备工程设计综合甲级资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气(海洋石油)行业、专业甲级资质。

5.3 设计单位应负责其合同设计范围内的专篇编制,不得委托其他单位代为编制专篇。当一个建设项目由多个设计单位分工设计时,建设单位应当委托总体设计单位编制专篇总说明。专篇总说明编制大纲见附录 A。

5.4 设计单位及设计人应当对其编制的设计文件负责。设计单位的安全责任制应明确各级管理岗位及设计、校对、审核岗位的安全设计职责。

5.5 设计单位的质量安全管理体系应加强对人员资质、设计文件校审、设计安全审查和强制性规范合规性等环节的管理,杜绝重大设计质量缺陷。

5.6 建设项目的安全设施设计应当遵循以下原则:

a) 采用先进适用的工艺技术和成熟可靠的设备、设施及自动化控制系统,提高生产过程的安全可靠性;

b) 强化本质安全设计,遵循减量、替代、缓和、简化的原则,从源头消除或降低安全风险;

c) 贯彻基于风险的安全设计原则,按照 AQ/T3033 及相关标准,开展建设项目的过程危险性、危险和有害因素分析;

d) 根据建设项目的危险分析结果,依据现行国家法律、法规、地方法规、国家强制性规范及相关标准的规定,遵循事故预防优先、可靠性优先的风险管理策略,采取有针对性和经济合理的安全设施。

5.7 涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目,应在基础设计阶段开展 HAZOP 分析和 SIL 定级分析,并在专篇中说明分析结果。

5.8 精细化工建设项目应当根据反应安全风险评估提出的反应危险度等级和评估建议,设置相应的安全设施,并在专篇中说明。

5.9 详细设计应当落实专篇审查意见，以及基础设计阶段开展的各项危险性分析和安全设计审查提出的建议措施。当详细设计发生重大变更且可能降低安全性能时，建设单位应按有关规定履行必要的专篇变更手续。

5.10 任何单位或个人不得以任何形式披露、转让或擅自使用专篇涉及的技术秘密或商业秘密。

5.11 专篇编制内容应符合本文件第 6 章的规定，专篇格式应符合附录 B 的规定。

6 编制内容

6.1 设计依据

应列出编制专篇依据的主要文件名称及编号，内容如下：

- a) 建设项目的批复（核准、备案）文件；
- b) 国家法律、法规、规章及规范性文件，应标明发布机构、令号或文件号；
- c) 建设项目所在地的地方性法规、规章及规范性文件；
- d) 国家、行业及地方相关标准、规范，应标明标准名称、标准号、年代号和版次；
- e) 建设项目合同；
- f) 建设项目安全评价报告及安全条件审查意见书；
- g) 建设项目其他相关文件，包括设计基础资料、技术来源文件、按规定开展的精细化工反应安全风险评估、国内首次使用的工艺技术论证，以及其他相关专项评价。

6.2 建设项目概况

应简要说明建设项目概况，主要内容如下：

- a) 建设单位、建设性质、生产规模、原料及产品方案、地理位置、工程占地面积、设计范围及分工、劳动定员、隶属关系；
- b) 主要工艺技术、技术来源及与国内或国外同类项目技术对比情况，重点说明本项目所选用工艺技术的安全可靠性，是否涉及国家明令淘汰或限制使用的工艺、设备内容；
- c) 涉及的主要原辅材料和产品（包括最终产品、副产品、中间产品）名称及最大储量；
- d) 工艺流程、总平面布局及生产装置、储存设施的上下游关系。工艺流程中如涉及反应过程，应在工艺流程中说明主、副反应的反应方程式和反应吸、放热数值。当精细化工项目利用同一套装置生产多种产品时，应按照不同产品方案分别说明工艺流程。
- e) 配套公用工程及辅助设施的名称、能力（或负荷），包括在本项目设计范围内的供配电、给排水、供气/汽、制冷系统、仓库、储运设施、火炬系统、三废处理设施等；
- f) 主要工艺设备表，包括名称、规格、操作或设计条件、材质、数量；
- g) 本项目设计范围以外的外部依托条件或设施，包括水源、电源、蒸汽、仪表风以及消防站、气防站、医院等应急救援设施；
- h) 所在地自然条件，包括地质、气象、水文、海拔、地震烈度等；
- i) 所在地的周边情况，说明项目与下列重要设施的距离：
 - (1) 居住区及商业中心、公园等人员密集场所；
 - (2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
 - (3) 车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口；
 - (4) 军事禁区、军事管理区；
 - (5) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域；

j) 建设项目与安全条件审查阶段的符合性,重点说明周边设施、项目范围、总平面布置、主要工艺技术方案、生产规模等变化情况。

6.3 建设项目危险性分析

6.3.1 应分析说明建设项目所涉及的原料、辅助材料和产品(包括最终产品、副产品、中间产品)等危险化学品理化特性及危险特性,辨识重点监管危险化学品,并列表说明,详见表1。分析建设项目生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度(含量)和所在的单元及其状态(温度、压力、相态等)。

表1 危险化学品特性表

物料名称	相态	密度	沸点(°C)	凝点(°C)	闪点(°C)	自燃点(°C)	爆炸极限(v%)	火灾危险性分类	职业接触限值(mg/m ³)	职业性接触毒物危害程度分级	危险性类别	是否属于重点监管危险化学品

注1:普通危险化学品的危险特性数据可查阅安全技术说明书、国家监管部门发布的化学品目录或标准规范等。普通危险化学品之外的特殊危险化学品,如某些催化剂、添加剂、反应助剂等,应由工艺包专利商或者产品制造商提供相关危险特性数据。

注2:危险性类别可按照《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》或其更新版确定。

6.3.2 应根据物料危险辨识结果和工艺过程操作条件,分析并说明建设项目工艺过程可能导致泄漏、爆炸、火灾、中毒等事故的危险源。对利用同一条生产线设备生产不同品种产品的精细化工项目,应针对每种产品的生产工艺进行过程危险性分析。

6.3.3 应分析并说明建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险和有害因素,包括粉尘、腐蚀、噪声、高温、低温、振动、坠落、机械伤害、放射性辐射、窒息等,并分析自然环境可能造成的不利影响。

6.3.4 应说明危险源及危险和有害因素存在的主要作业场所。

6.3.5 应说明装置或单元的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分。

6.3.6 按照GB 18218要求,辨识并说明建设项目的重大危险源及分级。

6.3.7 应辨识工艺装置涉及的重点监管危险化工工艺。

注:当建设项目采用的化工工艺与重点监管的危险化工工艺名称类似,但工艺过程并不相同时,应说明此工艺不属于重点监管的理由。

6.3.8 当建设项目涉及多套装置或同一企业毗邻在役装置时,应分析其相互间的影响及可能产生的危险,并说明主要分析结果。

6.3.9 应根据建设项目前期开展的安全评价、国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证(如有)、精细化工反应风险评估(如有)等报告,说明危险分析及评价的主要结果。

注:在建设项目前期设计阶段开展的安全评价、国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证、精细化工反应安全风险评估等已经通过了政府有关部门的安全审查,是安全设施设计专篇编制的重要依据,在专篇中应说明这些专项安全评估的主要结果及审查结论。

在设计阶段，应当将基础设计条件与安全评价报告中外部安全防护距离、个人风险和社会风险、多米诺效应等风险评估计算条件进行对比。如果设计条件没有发生变化，安全设计专篇可直接引用安全评价报告的计算结果。如果周边设施、工艺技术、装置规模、总图布置、主要危险源等设计条件发生了变化，应当重新进行安全评价。

6.3.10 应说明开展的 HAZOP、SIL 定级分析等危险性分析评估的结果。

6.4 设计采用的安全设施

6.4.1 应根据对建设项目“两重点一重大”的辨识结果，说明以下内容：

- a) 重点监管的危险化工工艺采取的重点监控参数及控制方案；
- b) 重点监管的危险化学品和重大危险源采取的与设计相关的安全措施。

6.4.2 工艺系统设计应说明以下内容：

a) 除针对“两重点一重大”建设项目采取的工艺安全措施以外，说明工艺过程在正常工况和异常工况下采取的其他防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等安全措施，包括危险物料密闭、防止工艺参数超限、检测报警、联锁保护、反应失控控制、紧急切断、事故排放等；

注：正常工况下采取的安全设施可根据工艺操作特点说明，如危险物料的密闭生产、储存和输送、密闭排液/排气、密闭取样、机泵密封、负压操作等，密闭气力输送、湿式作业以防止形成爆炸性粉尘等。异常工况采取的安全设施主要包括安全联锁、安全阀、爆破片、呼吸阀、泄爆门、泄爆人孔等泄压设施、紧急切断及紧急停车系统。反应失控时采取的紧急措施包括投加终止剂等。事故排放应说明在事故状况下危险介质的排放去向和处置，如泄压排放和紧急停车时系统中物料的排放。

b) 涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺装置，应说明上下游配套装置全流程自动化控制设置情况；

c) 安全泄放和火炬系统的设置；

注：应说明采用的火炬类别，如高架火炬、低温火炬、酸性气火炬、氨火炬等，并说明突发事件时的最大火炬排放量、火炬设计量、火炬高度、热辐射范围、防回火措施等。

d) 有毒有害气体的排气处理设施，包括碱洗塔、吸收塔、洗涤塔等；

e) 废气、废液焚烧系统的设置。

6.4.3 总平面布置设计应说明以下内容：

a) 建设项目与厂/界外设施的间距、标准符合性及采取的防护措施；

b) 全厂及装置（设施）平面及竖向布置的设计方案，包括功能分区、风速、风向、间距、高程、管廊布置、危险化学品运输等，并说明厂内装卸设施、运输线路、停车场等采取的安全措施；

c) 总平面布置的主要防火间距及标准符合情况；

d) 厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况。

6.4.4 设备和管道设计应说明以下内容：

a) 压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性，包括进口压力容器满足国家强制性规定的情况；

b) 主要设备的选型、材质和防护措施；

c) 主要管道材料的选择和防护措施。

6.4.5 电气设计应说明以下内容：

a) 电气负荷分级、供电电源、应急或备用电源的设置；

b) 爆炸危险区域内电气设备的防爆防护等级选择；

c) 防雷、防静电接地设施；

- d) 电缆选择及敷设路径的安全措施；
- e) 疏散照明、消防应急照明及备用照明的设置。

- 6.4.6 自控仪表设计应说明以下内容：
- a) 应急或备用电源、气源的设置；
 - b) 自控系统（包括 DCS、SIS、GDS、PLC 等）设置，说明各系统的应用范围及紧急停车、安全联锁、应急控制等安全功能；
 - c) 根据项目开展的 SIL 定级分析结果说明各 SIF 回路的 SIL 等级；
 - d) 可燃及有毒气体检测和报警系统设置和布置；
 - e) 控制室组成及主要功能，包括生产控制、消防控制等；
 - f) 电缆选择及敷设路径的安全措施。
- 6.4.7 电信设计应说明以下内容：
- a) 火灾报警系统；
 - b) 工业电视监控系统；
 - c) 扩音对讲系统及应急广播、无线通信。
- 6.4.8 建（构）筑物设计应说明以下内容：
- a) 编制“建（构）筑物一览表”，说明结构、建筑面积、层数、建筑高度、火灾危险性、耐火等级、抗震设防、疏散通道与安全出口等；
 - b) 采取的防火、防爆、抗爆、泄爆、防腐、耐火保护等措施；
 - c) 通风、防烟、排烟、除尘、降温等设施。
- 6.4.9 消防设施设计应说明以下内容：
- a) 消防水源、消防泵房及消防水管网；
 - b) 室外消火栓系统、消防水炮、水喷淋系统、泡沫灭火系统等；
 - c) 室内消火栓系统、自动水喷淋及气体灭火系统等；
 - d) 移动灭火器的配置。
- 6.4.10 其他防范设施设计应说明以下内容：
- a) 防洪、防台风、防地质灾害、抗震、抗冰雪等自然灾害的防范措施；
 - b) 防噪声、防灼烫措施；
 - c) 防护栏、安全标志、风向标等设置；
 - d) 安全淋浴洗眼器设置；
 - e) 个体防护装备的配备建议
 - f) 根据本文件第 6.3.3 辨识出的其他危险和有害因素所采取的安全措施。
- 6.4.11 应说明以下事故应急措施及应急救援设施：
- a) 说明消防站、气防站、医疗急救设施等的设计或依托情况；
 - b) 估算可能排放的最大事故水量及防止排出厂/界外采取的事故应急措施；
 - c) 应急救援物资的配置建议。
- 6.4.12 应说明对建设项目所属企业安全管理机构及安全管理人员配备的建议。
- 6.4.13 建设项目安全评价报告、首次使用的化工工艺安全可靠性论证报告、精细化工反应风险评估报告意见的采纳情况应说明以下内容：
- a) 与工程设计有关的安全对策与建议的采纳情况；
 - b) 工程设计未采纳安全对策与建议的理由。
- 6.4.14 建设项目 HAZOP、SIL 定级及其他危险性评估报告建议措施落实情况。

6.5 结论与建议

6.5.1 应说明专篇的主要结论如下：

- a) 与项目前期安全条件审查阶段相关内容的符合性情况；

- b) 选用的工艺技术安全可靠；
- c) 与现行安全法律、法规、规章及相关标准、规范的符合性；
- d) 安全设施设计的预期效果及结论。

6.5.2 应根据国内或国外同类装置（设施）的设计和生产运行经验提出以下建议：

- a) 详细设计阶段需重点关注的安全事项；
- b) 试生产、运行中需重点关注的安全事项。

6.6 专篇附件

建设项目专篇应包括下列文件及设计图纸：

- a) 建设项目安全条件审查意见书；
- b) 建设项目区域位置图；

注 1：区域位置图应表示下列内容：

- 1) 原有地形、地貌、建（构）筑物；
- 2) 厂区用地范围，以及周边设施的发展规划；
- 3) 本文件第 6.2 i) 条规定的 5 项重要设施；
- 4) 必要的坐标或控制尺寸，测量坐标（建筑坐标）网，风玫瑰图，图例及说明。

注 2：当专篇有多个分册时，总体册附区域位置图，装置册附装置位置图。装置位置图应表示下列内容：

- 1) 现有地形、地貌、装置位置；
 - 2) 装置和周围设施的位置。
- c) 总平面布置图；
 - d) 装置平面布置图；
 - e) 工艺流程图；

注 工艺流程图应表示完整的生产工艺过程，包括主要工艺设备名称及位号、主要工艺管道、控制方案。

对涉及国内或国外专有技术或设计签署了技术保密协议的工程项目，可不提供电子版工艺流程图。

- f) 爆炸危险区域划分图；
- g) 火灾报警系统图；
- h) 可燃及有毒气体探测器平面布置图；
- i) 安全阀、爆破片一览表；
- j) 可燃及有毒气体探测器一览表。

附录 A

(资料性)

《安全设施设计专篇总说明》编制大纲

A.1 设计依据

应列出适用于建设项目总体的设计依据，详见本文件 6.1 要求。

A.2 建设项目总体概况

说明建设项目总体设计的以下内容：

- a) 建设单位、建设性质、主要原料及产品方案、地理位置、工程占地面积、劳动定员、隶属关系；
- b) 建设项目组成（主项）和生产（储存）规模，包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助设施等，并标明承担设计的单位；
- c) 建设项目安全设施设计专篇成册表，说明卷册编号、名称及编制单位；
- d) 建设项目主要生产装置采用的工艺技术及来源；
- e) 全厂总平面布局、上下游生产装置及储运设施的关系；
- f) 建设项目厂址所在地自然条件，包括地质、气象、水文、海拔、地震烈度等；
- g) 建设项目红线外周边情况，交通运输状况以及与周边设施防护距离；
- h) 建设项目外部依托条件或设施，包括水源、电源、蒸汽、仪表风以及消防站、气防站、医院等应急救援设施；
- i) 建设项目前期阶段开展的安全评价、精细化工反应安全风险评估、国内首次使用的工艺技术论证、以及其他与安全相关的专项评价情况和主要结论。

A.3 建设项目总体设施设计

- a) 说明本项目全厂总平面布置，包括全厂的功能分区、各类装置和设施的平面位置、道路规划、厂区道路与铁路布置、主管廊走向、地下管线走向、未来发展用地的考虑、全厂围墙、大门和警卫室设置情况；
- b) 总体配套的公用工程及辅助设施的名称、能力（或负荷），说明各生产装置及设施的公用工程用量，如供配电、给排水、供气/汽、制冷系统等；
- c) 说明全厂总体配套系统的设计，包括全厂火炬系统、消防水系统、给排水系统、供配电系统、供热/供气系统、电信系统、空分/空压站、仓库、运输、储运设施、三废处理设施等；
- d) 说明全厂公共建筑物及设施的设计，包括中央控制室、中央化验室、机柜间、办公楼、生活辅助设施等。

A.4 建设项目“两重点一重大”辨识情况

根据各设计单位的安全设施设计专篇，汇总本项目的“两重点一重大”辨识结果，详见表 A.4.1《重点监管危险化学品及危险化工工艺汇总表》、表 A.4.2《重大危险源及分级汇总表》。

表 A.4.1 重点监管危险化学品及危险化工工艺汇总表

序号	装置或单元名称	涉及的重点监管危险化学品	涉及的重点监管危险化工工艺	备注
1				
2				

表A 4.2 重大危险源及分级汇总表

序号	装置或单元名称	是否重大危险源	重大危险源分级	备注
1				
2				

A.5 附图

- a) 建设项目区域位置图
- b) 建设项目全厂总平面布置图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/697142150061010006>

- c)