

烷基化工艺作业人员安全技术培训大纲和考核标准

1. 范围

本标准适用于烷基工艺的烷基化岗位。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号）

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）

《气体防护急救管理规定》

GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

GB/T 13861-92 生产过程危险和有害因素分类与代码

GB 18218-2009 危险化学品重大危险源辨识

GB/T11651 个体防护装备选用规范

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准

AQ3009-2007 危险场所电气安全防爆规范

3. 术语和定义

3.1 下列术语和定义适用于本标准。

烷基化反应 Alkylation

向有机化合物分子中的碳、氮、氧等原子上引入烃基增长碳链（包括烷基、烯基、炔基、芳基等）的反应。

烷基化工艺特种作业人员 Special operator of alkylation processes

烷基化工艺生产装置中从事现场工艺操作的人员。

4. 基本条件

4.1 满足国家安全生产监督管理总局30号令《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》中规定的条件。

4.2 色弱、色盲为禁忌症。

4.3 培训前需在相应岗位实习3个月以上。

5. 培训大纲

5.1 培训要求

5.1.1 烷基化工艺特种作业人员应接受安全和技能培训，具备与所从事的作业活动相适应的安全生产知识和安全操作技能。

5.1.2 培训应按照国家有关安全生产培训的规定组织进行。

5.1.3 培训工作应坚持理论与实践相结合，采用多种有效的培训方式，加强案例教学。应注重提高烷基化工艺操作人员的职业道德、安全意识、法律知识，加强安全生产基础知识和安全操作技能等内容的综合培训。

5.2 培训内容

5.2.1 烷基化工艺安全生产相关法律法规及规章标准

主要包括《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》、《安全生产许可证条例》、《危险化学品安全管理条例》、《特种设备安全监察条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《危险化学品登记管理办法》、《危险化学品建设项目安全许可实施办法》等。危险化学品主要安全标准GB12463、GB13690、GB15258、GB15603、GB18218、GB/T16483等。依照有关法律法规进行从业人员的责任和义务培训。

5.2.2 烷基化工艺安全基础知识

1) 烷基化工艺简介, 主要包括烷基化反应的概念、基本类型、反应的基本原理、烷基化反应的类型及典型过程;

2) 烷基化工艺的危险特点, 主要包括烷基化反应原料、中间产品和产品的燃爆危险性、烷基化反应的失控危险性、氢氟酸、硫酸和硫化氢等有毒腐蚀化学品危险性及其腐蚀性;

3) 危险因素, 主要包括燃爆危险、高温高压危险、失控反应危险、氢氟酸、硫酸和硫化氢等有毒、腐蚀化学品泄漏危险;

4) 安全技术说明书(MSDS), 主要包括MSDS基本格式、烷基化工艺原料和产品的危害特性;

5) 重大危险源(防护措施), 主要包括重大危险源的辨识、烷基化工艺重大危险源的分布、特点以及防护措施。

5.2.3 烷基化工艺安全生产技术

5.2.3.1 工艺安全技术

主要包括:

1) 烷基化反应原理、三种反应类型(C-烷基化反应、N-烷基化反应、O-烷基化反应);

2) 硫酸烷基化和氢氟酸烷基化的生产特点和规模;

3) 硫酸烷基化和氢氟酸烷基化生产工艺条件和运行操作要点;

4) 硫酸烷基化和氢氟酸烷基化主要控制单元及工艺参数;

5) 硫酸烷基化和氢氟酸烷基化联锁保护系统工作条件。

5.2.3.2 设备安全技术

主要包括:

1) 特种设备、一般设备的概念及分类;

2) 烷基化反应器等设备的种类、工作原理、工作特性;

3) 设备操作条件;

4) 设备主要结构及重点监控参数。

5.2.3.3 自动化安全控制技术

主要包括:

1) 自动检测系统(敏感元件、传感器、显示仪表)工作原理及特点;

2) 自动信号和联锁保护系统工作原理及特点;

3) 自动操纵及自动开停车系统工作原理及特点;

4) 自动控制系统工作原理及特点。

5.2.3.4 电气安全技术

主要包括:

1) 电气事故种类;

2) 电气防火防爆, 保护接地接零技术;

3) 防雷装置的类型、作用及人身防雷措施;

4) 防止直接和间接接触点击措施。

5.2.3.5 防火防爆技术

主要包括：

- 1) 基本概念；
- 2) 燃烧, 包括燃烧的条件, 燃烧过程及形成；
- 3) 爆炸, 包括爆炸的分类, 爆炸极限及影响因素, 可燃气体爆炸, 粉尘爆炸, 蒸气爆炸等；
- 4) 火灾爆炸的预防, 包括防止可燃可爆系统的形成, 消除点火源, 限制火灾爆炸蔓延扩散的措施。

5.2.3.6 直接作业环节控制

主要包括：

- 1) 化工检修作业的一般要求与监护职责；
- 2) 其它直接作业环节的要求与监护职责。

5.2.4 安全设备设施

5.2.4.1 安全附件

主要包括：

- 1) 安全附件的定义、种类及功能, 安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液位计、测温仪表、易熔塞等的用途及运行管理；
- 2) 安全附件的工作条件及主要参数。

5.2.4.2 安全泄放系统

主要包括：

- 1) 安全泄放系统的构成及工作原理；
- 2) 安全泄放装置基本构件主要包括：安全阀、爆破片、易熔塞等；
- 3) 工作参数。

5.2.4.3 安全联锁系统

主要包括：

- 1) 安全联锁系统工作原理；
- 2) 安全联锁系统的构成, 主要包括：联锁开关、联动阀等；
- 3) 联锁保护条件和参数。

5.2.4.4 安全报警系统

主要包括：

- 1) 压力报警器；
- 2) 温度检测仪；
- 3) 火灾声光报警装置；
- 4) 可燃、有毒气体报警装置。

5.2.5 职业健康

主要包括：

- 1) 烷基化工艺涉及的工业毒物的分类及毒性, 工业毒物侵入人体途径及危害, 熟悉毒物最高容许浓度与接触限值, 职业接触毒物危害程度分级；
- 2) 现场作业毒物、腐蚀、高温、灼伤等防护措施。

5.2.6 事故预防与应急处置

主要包括：

- 1) 事故应急预案基本要素、事故应急防护用品的配备使用及维护；
- 2) 事故应急演练方法、基本任务与目标。

5.2.7 事故案例分析

主要包括烷基化工艺及化学品生产典型事故案例分析与共享

5.2.8 个体防护知识（特种防护用品）

主要包括：

- 1) 特种防护用品的种类及使用方法；
- 2) 安全使用期限；
- 3) 适用的作业环境或作业活动。

5.2.9 消气防知识

5.2.9.1 消防知识

主要包括：

- 1) 自动灭火系统，泡沫灭火系统、水喷淋灭火系统、蒸汽灭火系统、N₂灭火系统等；
- 2) 灭火器材的种类、适用于扑灭何种火灾及使用方法；
- 3) 消防器材使用期限。

5.2.9.2 气防知识

主要包括：

- 1) 正压式空气呼吸器、（密封）防化服、防毒面具等气防器材主要参数；
- 2) 佩戴及使用方法。

5.2.9.3 自救、互救与创伤急救

主要包括：

- 1) 自救、互救方法、人身安全保护措施；
- 2) 创伤急救方法；
- 3) 硫酸、氢氟酸烧伤急救处理措施；
- 4) 硫化氢中毒的急救。

5.2.10 环境保护

主要包括：

- 1) 了解废弃物种类、数量与处置方式的监控管理；
- 2) 熟悉排放物种类、排放点、排放量的监控管理。

5.3 安全操作技能

- 1) 烷基化工艺安全操作技能；
- 2) 事故或异常状态下应急处理技能；
- 3) 消气防器材设施的使用及维护技能；
- 4) 创伤急救、硫酸、氢氟酸烧伤、硫化氢中毒急救的操作技能。

5.4 复审培训要求与内容

5.4.1 复审培训要求

5.4.1.1 凡已取得烷基化工艺特种作业人员资格的人员，若继续从事原岗位的工作，在资格证书有效期内，每年应进行一次复审培训。复审培训的内容按本标准5.4.2的要求进行。

5.4.1.2 复审培训按照有关规定，由具有相应资质的安全培训机构组织进行。

5.4.2 复审培训内容

复审培训包括以下内容：

- 1) 有关烷基化工艺安全生产方面新的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范；
- 2) 有关烷基化工艺方面的新技术、新工艺、新设备、新材料及其安全技术要求等；
- 3) 国内外危险化学品生产单位安全管理经验；
- 4) 有关烷基化工艺方面的典型案例分析；
- 5) 职业健康、消气防、个体防护等方面的新规范及标准等。

5.5 学时安排

5.5.1 烷基化工艺特种作业人员资格培训不少于100学时，具体培训内容课时安排见表1。

5.5.2 烷基化工艺特种作业人员每年复审培训时间不少于8学时，具体内容见表2。

6. 考核标准

6.1 考核办法

6.1.1 考核分为安全生产知识和安全操作技能考核两部分。

6.1.2 安全生产知识考试为闭卷笔试。考试内容应符合本标准 5.2 规定的范围，其中安全基础知识占总分数的 30%，安全技术知识占总分数的 70%。考试时间为 90 分钟。考试采用百分制，60 分及以上为合格。

6.1.3 安全操作技能考核可由考核部门进行实地考察、答辩等方式。考核内容应符合本标准 5.2 规定的范围，成绩评定分为合格、不合格。

6.1.4 考试不合格允许补考一次，补考仍不合格者需要重新培训。

6.1.5 考试（核）要点的深度分为了解、熟悉和掌握三个层次，三个层次由低到高，高层次的要求包含低层次的要求。

了解：能正确理解本标准所列知识的含义、内容并能够应用。

熟悉：对本标准所列知识有较深的认识，能够分析、解释并应用相关知识解决问题。

掌握：对本标准所列知识有全面、深刻的认识，能够综合分析、解决较为复杂的相关问题。

6.2 考核要点

6.2.1 烷基化工艺安全生产相关法律法规

- 1) 了解国家有关危险化学品安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和政策；
- 2) 了解危险化学品生产经营单位和人员的法律责任；
- 3) 熟悉烷基化工艺相关的技术规范及标准；
- 4) 熟悉从业人员安全生产的权利和义务。

6.2.2 烷基化工艺安全基础知识

- 1) 了解重大危险源的辨识；
- 2) 熟悉安全技术说明书（MSDS）的基本格式、烷基化工艺原料和产品的危害特性；
- 3) 熟悉烷基化工艺的概念、烷基化反应的分类及典型过程；
- 4) 掌握硫酸烷基化和氢氟酸烷基化两种工艺的危险特点及危险因素；
- 5) 掌握烷基化工艺重大危险源的分布、特点以及防护措施。

6.2.3 烷基化工艺安全生产技术

6.2.3.1 工艺安全技术

- 1) 熟悉硫酸烷基化和氢氟酸烷基化的生产特点和规模；
- 2) 熟悉硫酸烷基化和氢氟酸烷基化生产工艺条件和运行操作要点；
- 3) 掌握烷基化反应原理、三种反应类型（C—烷基化反应、N—烷基化反应、O—烷基化反应）；
- 4) 掌握硫酸烷基化和氢氟酸烷基化主要控制单元及工艺参数；
- 5) 掌握硫酸烷基化和氢氟酸烷基化连锁保护系统工作条件。

6.2.3.2 设备安全技术

- 1) 了解特种设备、一般设备的概念及分类；
- 2) 了解烷基化反应器等设备的种类、工作原理、工作特性；
- 3) 掌握设备操作条件；
- 4) 掌握设备主要结构及重点监控参数。

6.2.3.3 自动化安全控制技术

-
- 1) 了解自动检测系统（敏感元件、传感器、显示仪表）工作原理及特点；
 - 2) 了解自动信号和联锁保护系统工作原理及特点；
 - 3) 了解自动操纵及自动开停车系统工作原理及特点；
 - 4) 了解自动控制系统工作原理及特点。
- 6.2.3.4 电气安全技术**
- 1) 了解静电的产生；
 - 2) 熟悉保护接地、接零；
 - 3) 掌握电气防火防爆技术措施；
 - 4) 掌握防静电措施；
 - 5) 掌握防雷措施。
- 6.2.3.5 防火防爆技术**
- 1) 了解基本概念；
 - 2) 了解燃烧的条件、燃烧过程及形成；
 - 3) 熟悉爆炸的分类、爆炸极限及影响因素、可燃气体爆炸、蒸气爆炸、粉尘爆炸；
 - 4) 掌握火灾爆炸的基本预防措施。
- 6.2.3.6 直接作业环节控制**
- 1) 掌握化工检修作业的一般要求与监护职责；
 - 2) 掌握其它直接作业环节的要求与监护职责。
- 6.2.4 安全设备设施**
- 6.2.4.1 安全附件**
- 1) 了解安全附件的定义及种类，安全附件主要包括：安全阀、爆破片装置、紧急切断装置、压力表、液位计、测温仪表、易熔塞等；
 - 2) 熟悉安全附件的性能和用途；
 - 3) 掌握安全附件的工作条件及主要参数。
- 6.2.4.2 安全泄放系统**
- 1) 了解安全泄放系统的构成及工作原理；
 - 2) 熟悉安全泄放装置基本构件主要包括：安全阀、爆破片、易熔塞等；
 - 3) 掌握工作条件及参数；
- 6.2.4.3 安全联锁系统**
- 1) 了解安全联锁系统工作原理；
 - 2) 熟悉安全联锁系统的构成，主要包括：联锁开关、联动阀等；
 - 3) 掌握联锁保护条件和参数；
- 6.2.4.4 安全报警系统**
- 1) 熟悉压力报警器分布及报警值；
 - 2) 熟悉温度检测仪分布及报警值；
 - 3) 熟悉火灾声光报警装置分布；
 - 4) 熟悉可燃、有毒气体报警装置分布。
- 6.2.5 职业健康**
- 1) 了解烷基化工艺涉及的工业毒物的分类及毒性，工业毒物侵入人体途径及危害，熟悉毒物最高容许浓度与接触限值，职业接触毒物危害程度分级；
 - 2) 熟悉现场作业毒物、腐蚀、高温、灼伤等防护措施。
- 6.2.6 事故预防与应急处置**
- 1) 了解事故应急预案基本要素、事故应急防护用品的配备使用及维护；

2) 熟悉事故应急演练方法、基本任务与目标。

6.2.7 事故案例分析

主要包括烷基化工艺及危险化学品典型事故案例分析与共享。

6.2.8 个体防护知识（特种防护用品）

- 1) 熟悉安全使用期限；
- 2) 熟悉适用的作业环境或作业活动；
- 3) 掌握特种防护用品的种类及使用方法。

6.2.9 消气防知识

6.2.9.1 消防知识

- 1) 了解消防法中有关要求；
- 2) 熟悉泡沫灭火系统、水喷淋灭火系统、蒸汽灭火系统、N₂灭火系统等自动灭火系统的工作原理和操作；
- 3) 熟悉消防器材使用期限；
- 4) 掌握灭火器材的种类、适用于扑灭何种火灾及使用方法。

6.2.9.2 气防知识

- 1) 了解气防管理规定有关内容；
- 2) 掌握正压式空气呼吸器、氧气呼吸器等气防器材主要参数；
- 3) 掌握正确的佩戴使用方法；
- 4) 掌握安全使用注意事项。

6.2.9.3 自救、互救与创伤急救

- 1) 掌握自救、互救方法、人身安全保护措施；
- 2) 掌握创伤急救方法；
- 3) 掌握硫酸、氢氟酸烧伤急救处理措施；
- 4) 掌握硫化氢中毒的急救方法。

6.2.10 环境保护

- 1) 了解废弃物种类、数量与处置方式的监控管理；
- 2) 熟悉排放物种类、排放点、排放量的监控管理。

6.3 安全操作技能考核要点

- 1) 掌握烷基化工艺安全操作技能；
- 2) 掌握事故或异常状态下应急处理技能；
- 3) 掌握消气防器材设施的使用及维护技能；
- 4) 掌握创伤急救、硫酸、氢氟酸烧伤、硫化氢中毒急救的操作技能。

6.4 复审培训考核要求与内容

6.4.1 复审培训考核要求

6.4.1.1 对已取得烷基化工艺特种作业资格证的人员，在证书有效期内，每年复审培训完毕都应进行考核，考核内容按本标准6.3.2的要求进行，并将考核结果在烷基化工艺特种作业资格证书上做好记录。

6.4.1.2 复审培训考核可只进行笔试，考核办法可参照 6.1.2。

6.4.2 复审培训考核要点

复审培训考核包括以下内容：

- 1) 了解有关烷基化工艺安全生产方面新的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范；
- 2) 了解国内外危险化学品生产单位安全管理经验；
- 3) 了解有关烷基化工艺方面的典型案例分析；

-
- 4) 熟悉有关烷基化工艺方面的新技术、新工艺、新设备、新材料及其安全技术要求等;
 - 5) 掌握职业健康、消气防、个体防护等方面的新规范及标准等。

表1 烷基化工艺作业人员安全技术培训课时安排

项目		培训内容	学时
安全知识	安全基础知识	安全生产法律法规	8
		烷基化工艺安全基础知识	8
	安全技术知识	烷基化工艺安全生产技术	12
		安全设备设施	8
		职业健康	4
		事故预防与应急处置	8
		事故案例分析	4
		个体防护知识（特殊防护设施）	4
		消气防知识	4
		环境保护	4
	复习		4
	考试		2
安全操作技能	烷基化工艺安全操作		8
	安全设备设施操作与维护		8
	事故应急演练		4
	个体防护、消气防器材使用与维护		4
	复习		4
	考试		2
合计			100

表2 烷基化工艺作业人员复审培训课时安排

项目	培训内容	学时
复审培训	有关危险化学品安全生产的法律、法规、规章、规程、标准 有关烷基化工艺的新技术、新材料、新工艺、新设备及其安全技术要求 国内外危险化学品生产单位安全管理经验 有关烷基化工艺方面的典型案例分析 职业健康、消气防、个体防护等方面的新规范及标准等	不少于8学时
	复习	
	考试	
	合计	