

加氢工艺作业人员安全技术培训大纲和考核标准

1. 范围

本标准规定了加氢工艺特种作业人员培训的要求，培训和复审培训的内容及学时安排，以及考核的方法、内容，复审培训考核的方法、要求与内容。

本标准适用于加氢工艺特种作业人员的培训与考核。

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。

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号）

《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）

GB4962-2008 《氢气使用安全技术规程》

AQ3009-2007 《危险场所电气安全防爆规范》

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

加氢工艺特种作业人员 *Special operator of hydrogenation processes*

指从事本大纲 1 范围中所指的加氢反应岗位操作的作业人员。

4. 培训大纲

4.1 培训要求

4.1.1 加氢工艺特种作业人员必须接受安全生产和技能培训，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。

4.1.2 培训应按照国家有关安全生产培训和规定组织进行。

4.1.3 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；应注重提高加氢工艺特种作业人员的职业道德、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。

4.2 培训内容

4.2.1 加氢工艺特种作业安全生产法律法规与安全管理

主要包括以下内容：

- 1) 我国安全生产方针；
- 2) 有关加氢工艺特种作业生产法律法规和标准规范；
- 3) 《氢气使用安全技术规程》；
- 4) 加氢工艺特种作业从业人员安全生产的权利和义务；
- 5) 加氢工艺特种作业生产安全管理制度；
- 6) 劳动保护相关知识；
- 7) 安全标志及其识别。

4.2.2 加氢工艺安全基础知识

- 1) 加氢工艺简介，主要包括加氢工艺的概念、加氢工艺的分类及典型过程；
- 2) 加氢工艺的危险特点，主要包括加氢反应原料和产品的燃爆危险性、氢气等化学品泄漏危险性、加氢反应的失控危险性、高温临氢的腐蚀性；
- 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；
- 4) 重大危险源（防护措施），加氢工艺重大危险源的分布、特点以及防护措施。

4.2.3 加氢工艺安全生产技术

4.2.3.1 工艺安全技术

主要包括：

- 1) 加氢裂化、催化加氢、加氢精制反应原理；
- 2) 生产特点和规模；
- 3) 生产工艺条件和运行操作要点；
- 4) 主要控制单元及工艺参数；
- 5) 加氢催化剂储存及使用条件；
- 6) 联锁保护系统工作条件。

4.2.3.2 设备安全技术

主要包括：

- 1) 特种设备概念及分类；
- 2) 加氢反应器、循环氢压缩机等设备的种类、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) 氢气储存安全。

4.2.3.3 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。

4.2.3.4 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) 防止直接和间接触电措施；
- 5) 爆炸性气体环境分区。

4.2.3.5 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。

4.2.3.6 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。

4.2.4 安全设备设施

4.2.4.1 安全附件

主要包括：

1) 安全附件的定义、种类及功能, 阻火器、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) 安全附件的工作及主要参数。

4.2.4.2 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。

4.2.4.3 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。

4.2.4.4 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。

4.2.5 职业健康

主要包括:

1) 加氢工艺涉及的工业毒物的分类及毒性, 毒物最高容许浓度及接触限值, 工业毒物侵入人体途径及危害, 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。

4.2.6 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。

4.2.7 事故案例分析

主要包括加氢工艺及化学品生产典型事故案例分析与共享。

4.2.8 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。

4.2.9 消气防知识

4.2.9.1 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。

4.2.9.2 气防知识

主要包括:

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

4.2.9.3 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。

4.2.10 环境保护

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

4.3 复审培训要求与内容

4.3.1 复审培训要求

4.3.1.1 凡已取得加氢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 4.3.2 的要求进行。

4.3.1.2 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。

4.3.2 复审培训内容

复审培训包括以下内容:

- 1) 有关加氢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) 有关加氢工艺方面的新技术、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) 有关加氢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。

4.4 学时安排

4.4.1 培训时间不少于 86 学时,具体培训学时宜符合表 1 的规定。

4.4.2 复审培训时间应不少于 8 学时,具体培训学时宜符合表 2 的规定

5. 考核标准

5.1 考核办法

5.1.1 考核的分类和范围

5.1.1.1 加氢工艺特种作业人员考核分安全技术知识(包括安全基本知识、安全技术基础知识)和实际操作技能考核两部分。

5.1.1.2 加氢工艺特种作业人员的考核范围应符合本标准 5.2 的规定。

5.1.2 考核方法

5.1.2.1 安全技术知识的考核方法可分为笔试、计算机考试。满分为 100 分。笔试时间为 90 分钟。

5.1.2.2 实际操作技能考核应以实际操作为主,也可采用仿真模拟与实际操作的方法。满分为 100 分。

5.1.2.3 安全技术知识、实际操作技能考核成绩均以 60 分及以上为合格。两部分考核均合格者为考核合格。考试不及格的,允许补考 1 次。经补考仍不及格的,重新参加相应的安全技术培训。

5.1.3 考核内容的层次和比重

5.1.3.1 安全技术知识考核内容分为了解、掌握和熟练掌握三个层次,按 20%、30%和 50%的比重进行考核。

5.1.3.2 实际操作技能考核内容分为掌握和熟练掌握两个层次,按 30%、70%的比重进行考核。

5.2 考核要点

5.2.1 加氢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规、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) 熟悉加氢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。

5.2.2 加氢工艺安全基础知识

- 1) 了解重大危险源的辨识；
- 2) 熟悉加氢工艺的概念、加氢工艺的分类及典型过程；
- 3) 熟悉安全技术说明书（MSDS）的基本格式、加氢工艺原料和产品的危害特性；
- 4) 掌握加氢工艺的危险特点及危险因素；
- 5) 掌握加氢工艺重大危险源的分布、特点以及防护措施。

5.2.3 加氢工艺安全生产技术

5.2.3.1 工艺安全技术

- 1) 了解加氢裂化、催化加氢、加氢精制反应原理；
- 2) 熟悉解加氢催化剂储存及使用条件；
- 3) 熟悉生产特点和规模；
- 4) 熟悉生产工艺条件和运行操作要点；
- 5) 掌握主要控制单元及工艺参数；
- 6) 掌握联锁保护系统工作条件。

5.2.3.2 设备安全技术

- 1) 了解特种设备的概念及分类；
- 2) 了解加氢反应器、循环氢压缩机等设备的种类、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；
- 5) 掌握氢气安全储存条件。

5.2.3.3 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。

5.2.3.4 电气安全技术

- 1) 了解静电的产生；
- 2) 熟悉保护接地、接零；
- 3) 熟悉爆炸性气体环境分区；
- 4) 掌握电气防火防爆技术措施；
- 5) 掌握防静电措施；
- 6) 掌握防雷措施。

5.2.3.5 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、可燃气体操作、蒸气爆炸、粉尘爆炸。

5.2.3.6 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。

5.2.4 安全设备设施

5.2.4.1 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：阻火器、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。

5.2.4.2 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。

5.2.4.3 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。

5.2.4.4 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。

5.2.5 职业健康

- 1) 了解加氢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。

5.2.6 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。

5.2.7 事故案例分析

主要包括加氢工艺及危险化学品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）

- 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有使用方法。

5.2.9 消气防知识

5.2.9.1 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、蒸气灭火系统、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、适用于何种火灾使用方法。

5.2.9.2 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。

5.2.9.3 自救、互救与创伤急救

- 1) 熟悉其他安全注意事项；
- 2) 掌握自救、互救方法、人身安全保护措施；
- 3) 掌握创伤急救方法。

5.2.10 环境保护

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

5.3 安全操作技能考核要点

- 1) 掌握加氢工艺安全操作技能；
- 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) 掌握创伤急救操作技能。

5.4 复审培训考核要求与内容

5.4.1 复审培训考核要求

5.4.1.1 对已取得加氢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 5.3.2 的要求进行，并将考核结果在加氢工艺特种作业资格证书上做好记录。

5.4.1.2 复审培训考核可只进行笔试，考核办法可参照 5.1.2。

5.4.2 复审培训考核要点

复审培训考核包括以下内容：

- 1) 了解有关加氢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) 了解有关加氢工艺方面的典型案例分析；
- 4) 熟悉有关加氢工艺方面的新技术、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 加氢工艺作业人员安全技术培训学时安排

项目	培训内容		学时
安全技术知识 (34 学时)	安全生产法律法规、标准规范与安全管理		4
	加氢生产技术与主要灾害事故预防		8
	职业病防治		2
	自救、互救与创伤急救		4
	典型事故案例分析		4
	事故预案与应急处理		4
	消气防知识		4
	复习		2
	考试		2
实际操作技能 (52 学时)	氢气的压缩与循环	循环氢压缩机	10
	加氢作业	加氢作业	10
		催化剂装卸及活化	6
	氢气的储存、输送	氢气的储存和输送	6
	自学与辅导		8
	仿真模拟与实际操作		8
	复习		2
考试		2	
合计			86

表2 加氢工艺作业人员复审培训学时安排

项目	培训内容	学时
复审内容	有关安全生产方面的法律、法规、国家标准、行业标准、规程和规范	不少于 8 学时
	有关加氢工艺作业的新技术、新工艺、新设备和新材料及其安全技术要求	
	典型事故案例分析	
	复习	
	考试	
合计		