

**QJ**

# 中华人民共和国航天行业标准

FL 1370

QJ 3240—2005

## 导弹加注系统最低安全要求

Minimum safety requirement of missile propellant filling system

2005—12—12 发布

2006—05—01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

## 前 言

本标准中附录A和附录B为规范性附录。

本标准由中国航天科技集团公司提出。

本标准由中国航天标准化研究所归口。

本标准起草单位：中国航天科技集团公司一院十五所。

本标准主要起草人：王紫竹、何家声、张蔚、曹青。

## 导弹加注系统最低安全要求

### 1 范围

本标准规定了液体燃料导弹常温推进剂加注系统（以下简称加注系统）的最低安全要求。

本标准适用于液体燃料导弹和姿控发动机采用液体燃料的固体导弹的常温推进剂（发射温度为5℃～20℃）加注系统，也适用于液体燃料火箭及姿控发动机采用液体燃料的固体火箭的常温推进剂（发射温度为5℃～20℃）加注系统。其它可贮存的有毒及有腐蚀性的化工燃料系统，可参照使用。

### 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（不包含勘误的内容）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。

GB 150—1998 钢制压力容器

GB 2890—1995 过滤式防毒面具通用技术条件

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB 6220—1986 长管面具

GB 12012—1989 防酸工作服

GB 12019—1989 防酸碱胶靴

GB 12463—1990 危险货物运输包装通用技术条件

GB 14374—1993 航天推进剂水污染物排放标准

GJB 462A—1998 航天用胶料规范

GJB 754 红烟硝酸

GJB 805.4—1990 地地战略导弹地面设备通用规范 环境条件及试验方法

GJB 941—1990 7804号抗化学介质润滑脂

GJB 1474.1 航天发射场推进剂使用规则 无水肼

GJB 1474.2 航天发射场推进剂使用规则 偏二甲肼

GJB 1673 四氧化二氮规范

GJB 1964 绿色四氧化二氮规范

GJB 2211—1994 战略导弹与卫星发射阵地(场)人员防护卫生要求

GJB 2216—1994 肼类燃料和硝基氧化剂包装、贮存、运输要求

GJB 2252 四氧化二氮安全应用准则

GJB 2253 氮气和液氮安全应用准则

GJB 2989 甲基肼安全应用准则

QJ 1493A—1997 液体火箭加注、溢出连接器通用规范

QJ 3005—1998 可贮存液体推进剂使用安全要求

QJ 3031—1998 常温加注系统设计规范

《压力容器安全技术监察规程》 劳动部 1990年5月9日

《化学危险物品安全管理条例》 国务院 1987年2月17日

《爆炸危险场所电气安全规定》(试行) 劳动人事部、公安部、国家机械委、煤炭部、化工部、石油部、纺织部、轻工部 1987年12月16日

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

推进剂 **propellant**

燃烧剂(肼类燃料)和氧化剂(硝基氧化剂)的总称。

#### 3.2

燃烧剂(肼类燃料) **fuel (hydrazine fuel)**

燃烧时起还原作用并释放能量的物质,偏二甲肼、甲基肼(一甲基肼)、无水肼、单推-3等的统称。

#### 3.3

偏二甲肼 **unsymmetrical dimethylhydrazine**

为易燃有毒燃料,是一种有鱼腥味的无色(或浅黄色)透明液体,其分子式为:  $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ 。

#### 3.4

甲基肼(一甲基肼) **methylhydrazine**

为易燃有毒燃料,是一种具有鱼腥味的无色透明液体,其分子式为:  $\text{CH}_3\text{NHNH}_2$ 。

#### 3.5

无水肼 **anhydrous hydrazine**

为单组元推进剂,是一种有鱼腥味、有剧毒和有强烈的吸水性的无色透明液体,遇空气冒白烟。分子式:  $\text{N}_2\text{H}_4$ 。

#### 3.6

单推-3 **monopropellant-3**

为单组元推进剂,由肼、硝酸肼、水和氨组成,是一种有剧毒的无色透明液体。

#### 3.7

氧化剂(硝基氧化剂) **oxidizer (nitro-oxidant)**

燃烧时起氧化作用的物质,四氧化二氮、绿色四氧化二氮(一氧化氮和四氧化二氮混合物,包括MON-1和MON-3两个品种)、红烟硝酸(包括硝酸-20S、硝酸-20L和硝酸-27S三个品种)等的统称。

#### 3.8

四氧化二氮 **nitrogen tetroxide**

是一种有毒和强腐蚀的推进剂,通常与二氧化氮形成平衡混合物,呈红棕色液体。

#### 3.9

绿色四氧化二氮 **green nitrogen tetroxide**

为有毒、强腐蚀的推进剂,是含有少量一氧化氮的四氧化二氮(反应生成三氧化二氮),呈绿色液体,但其蒸气仍为红棕色。

#### 3.10

**红烟硝酸 red fuming nitric acid**

为有毒、强腐蚀的推进剂，是由硝酸、四氧化二氮和水组成的带有刺激性的棕红色或橙红色液体，空气中发红烟。

**3.11****加注库房 propellant warehouse**

包括液罐间、泵阀流量计间、加注控制间、转注及废气处理等设备房间的建筑群。

**3.12****液罐 liquid tank**

贮存推进剂和运输推进剂的容器（80m<sup>3</sup>以上的大型贮、运容器亦称槽罐）。

**3.13****加注泵 filling pump**

加注推进剂的离心式屏蔽泵。

**3.14****导弹(火箭)贮箱 missile (rocket) tank**

导弹(火箭)内装推进剂的容器。

**3.15****加注活门 filling valve**

导弹(火箭)贮箱上的加注阀门，是贮箱中推进剂的进出口。

**3.16****溢出活门（安溢活门） overflow valve**

导弹(火箭)贮箱上的溢出阀门，加注时推进剂蒸气经它排出，加冒时液体亦经它流出。

**3.17****活动加注设备 mobile filling system**

加注前需与导弹(火箭)及固定管路对接，加注后需撤收走的设备，总括：加注连接器、溢出连接器、过滤器、加注软管、溢出软管、加注罐、槽车和加注车等。

**3.18****加注连接器 filling connector**

与导弹(火箭)加注活门对接，向贮箱加注或泄出推进剂的专用设备。

**3.19****加注软管 filling flexible pipe**

加注特制专用并带有快速接头组合件和钢丝网套的不锈钢金属波纹软管。

**3.20****加注罐 filling tank**

姿控加注系统盛装推进剂并作为加注的容器，加注后需撤收走的设备。

**3.21****槽车 propellant tanker**

载有推进剂液罐的车辆。

**3.22**

加注车 filling truck

泵式加注车 (泵车) pump filling truck

挤压加注车 press filling truck

真空加注车 vacuum filling handcart

车上安装有泵 (或气瓶、真空泵)、加注罐、阀门管路、流量计 (或电子秤) 和控制面板, 根据需要, 以三种不同的方式, 实现向导弹加注推进剂的车辆。

### 3.23

染毒区域 toxic contaminative zone

被推进剂污染的场地。

## 4 一般要求

### 4.1 推进剂使用

4.1.1 导弹 (火箭) 的常温推进剂加注、泄出、转注及贮存运输时, 其安全措施应符合《化学危险品安全管理条例》和 GJB 1474.1、GJB 1474.2、GJB 1964、GJB 2216—1994、GJB 2252 及 GJB 2989 等的规定。

4.1.2 导弹 (火箭) 在每次发射加注的前 7 天~10 天, 应对使用的推进剂进行一次全项化验, 推进剂性能指标应分别符合 GJB 754、GJB 1474.1、GJB 1474.2、GJB 1673、GJB 1964、GJB 2252、GJB 2989 等的规定, 并保留仲裁样, 合格后才准许加注使用。其它安检项目及贮存化验期按 GJB 2216—1994 中 4.3.3.1~4.3.3.3 的规定执行。

### 4.2 一般工作人员

凡参与加注 (含泄出、转注及贮运) 工作的一般工作人员 (非操作手), 应熟悉、知道和遵守以下规定:

- a) 熟悉推进剂的物理化学性能、毒性, 并应知道其安全防护措施和卫生要求;
- b) 熟悉加注库房 (或加注车辆) 和塔上 (或井下及场地) 活动加注设备的主要用途和技安注意事项;
- c) 知道加注工作场区的危险区, 不得随便进入警戒线区;
- d) 知道当天的工作内容及介质区, 当推进剂正在流动运行时, 不得随便进入, 避免影响操作手工作;
- e) 熟悉防毒面具和防护服的穿戴和使用;
- f) 熟悉燃烧剂、氧化剂中毒和烧伤的处理措施和急救方法;
- g) 熟悉防火、防爆和灭火措施及防火器材的使用;
- h) 进入工作场区不准携带打火机及其它引火物品;
- i) 进入工作场区不准穿带钉鞋, 不得用钢铁工具敲打、撞击设备;
- j) 进入工作场区应听从加注指挥人员的命令;
- k) 应按医护人员的规定, 加注前服用防毒保健药品。

### 4.3 加注设备

4.3.1 加注系统应为闭式系统, 废气废液不应直接向大气或大地排放。设计时应采取防腐蚀、防爆、防超压、防泄露、防多余物等措施, 系统和设备应完整、功能正常、性能符合要求, 且接口协调, 应保证其使用的安全, 可靠性高和可维修性好。

4.3.2 接触推进剂的加注设备，应选用与介质一级相容的材料，主要设备的设计应符合 QJ 3031—1998 中 6.6 的规定。常用的非金属密封材料应按 GJB 2216—1994 中附录 I 和附录 J 的规定。

4.3.3 燃烧剂和氧化剂系统的加注容器（加注罐、校验罐、液罐、换热器及贮箱等），分别为三类和二类压力容器，设计时应符合《压力容器安全技术监察规程》及 GB 150—1998 的有关规定。

4.3.4 加注泵应尽量选择离心式屏蔽泵，以保证工作时无泄露。设计屏蔽泵时，其轴承必须安全可靠，既不能发生溶胀而抱轴，又不能产生多余物。泵的屏蔽电机应有良好的冷却措施和温度监测装置。氧化剂加注泵的电机应是防腐蚀电机，燃烧剂加注泵的电机应是符合相关防爆等级的防爆电机。无论选择屏蔽泵或端面密封泵，设计泵和两泵并联时应使泵的特性曲线无驼峰，泵出口管路阀门应能缓慢开启和关闭，避免泵的运行不稳定和产生直接水击。

4.3.5 设计过滤器时应能双向承压，其流通面积应足够大。

4.3.6 推进剂在液罐、加注罐中的装量，不得大于罐容积的 90%，平时应用符合 GJB 2253 的合格氮气（或氦气）进行增压（压力为 0.02 MPa~0.05MPa）保护。

4.3.7 每个系统和每个设备都应有故障处理预案，出现故障应立即报告，按预案进行处理。

4.3.8 使用前必须按规定对系统和设备进行全面检查，应定期检查和维修。液罐在推进剂转注、加注后的一个月內，最少应每天检查一次液位、温度、罐压及库房内温度、湿度和空气中推进剂的浓度。

4.3.9 活动加注设备在每次加注前，都应进行气密检查，气密合格后方可投入使用。

4.3.10 加注设备应清洁，不得污染介质。重复使用的活动加注设备，在每次加注前，都应按有关规程进行清洁清洗。

4.3.11 燃烧剂加注系统的电气设备应符合 GB 3836.1—2000 有关安全防爆的规定；氧化剂加注系统的电气设备应采取防腐措施。

4.3.12 燃烧剂加注设备与氧化剂加注设备应单独分室存放，存放间应清洁、干燥无明火并装有排风扇。

#### 4.4 加注发射场地

4.4.1 燃烧剂和氧化剂加注库房在无山丘阻隔的平地建造时，两者间的距离应大于 300m，山洞建造时，其距离应不小于 100m。推进剂库介质贮量与居民点的安全距离应按 GJB 2216—1994 中附录 H 的规定。

4.4.2 发射塔架在无山丘阻隔的平地建造时，距燃烧剂和氧化剂加注库房距离均应大于 200m，且导流槽不应朝向加注库房。

4.4.3 发射场应有加注设备洗消间，燃烧剂和氧化剂两种设备的洗消间应分别建制，不准共用一个洗消间。其中加注软管的气检、中和、清洗池应不小于 4m×0.8m×0.6m。

4.4.4 加注（含泄出、转注）作业现场应设警戒线和警示牌，并应有明显标识。工作人员应佩戴专用通行证，无关人员不得进入库区和加注现场。

4.4.5 进入库区和加注作业现场的工作人员不得携带烟火及与工作无关的物品。

4.4.6 库区和加注作业现场內，严禁用铁器敲打引火物品及烧电炉。

4.4.7 加注作业现场应有充足的水源，加注（含泄出、转注）时，不准停水。

4.4.8 加注作业现场供电系统应有保证，加注（含泄出、转注）时，不得断电。

4.4.9 加注（含泄出、转注）作业现场应配备有消防车。

4.4.10 加注（含泄出、转注）作业现场应配备有医疗救护车和医护人员。

4.4.11 加注作业现场应有固定消防灭火设备。

4.4.12 加注发射现场应有良好的避雷设施。

4.4.13 场区应远离高压线。

4.4.14 雷电天气应停止加注、泄出或转注。

## 5 燃烧剂加注系统安全要求

### 5.1 燃烧剂加注系统设备

#### 5.1.1 燃烧剂加注库房

燃烧剂加注库房的安全规定如下：

a) 燃烧剂加注库房的电气设备应符合《爆炸危险场所电气安全规程》及GB 3836.1—2000的有关规定，且液罐管路应有接地线。库房照明要用防爆型。

b) 加注库房液罐间、泵阀流量计间和转注间，都应设置双面吸风口的通排风机，排风量每小时不小于库容净空的12倍。排风管应引入废气处理系统。

c) 加注库房液罐间、泵阀流量计间应设置浓度报警器。

d) 液罐间应有升、降温设施。

e) 新液罐脱脂、钝化、去锈、清洁清洗按GJB 2216—1994第5章项目100胍类燃料中4.1.1的规定进行；再次使用的液罐按4.1.2规定进行。

f) 加注库房温度要求5℃~20℃，库房相对湿度不大于85%。

g) 加注库房各设备间不准有明火、电炉和存放其它多余物，禁用易发火花工具，电烙铁等，禁止电器相互碰击或与燃料设备及水泥地面撞击。

h) 加注库房设备禁油，维修操作时必须使用脱脂专用工具，禁止使用油污工具、擦布及棉纱。

i) 氧化剂加注设备不准存入燃烧剂加注库房。

j) 燃烧剂加注系统操作人员必须熟悉掌握偏二甲胍和其它胍类燃料的物理、化学性质及安全防护知识，并应遵守GJB 1474.1、GJB 1474.2和GJB 2989等的有关规定。

k) 在加注库房工作必须穿特燃工作服，进入加注库房液罐间、泵阀流量计间或转注间应穿眼型防护服（或丁基胶防护服）和戴符合GB 2890—1995的过滤式防毒面具。

l) 凡进入加注库房液罐间、泵阀流量计间或转注间前，均应先通风10min~15min后，方可进入。

m) 进入加注库房工作或检查设备时，均须2人以上方可进入，重要岗位还应设双岗。

n) 进入燃烧剂环境场所应手摸静电电棒，以导去身上可能带有的静电。

o) 工作前应检查液罐液位、温度、压力及库内空气干、湿温度记录及检查水、电供应情况。

p) 燃烧剂加注库房操作手，在非加注期间，进入氧化剂加注库房时，需要在室外自然通风半小时以上，并更换工作服后方可进入。

#### 5.1.2 燃烧剂输送管路

燃烧剂输送管路的安全规定如下：

a) 建筑在地面的推进剂输送管路应远离高压线，管路外要包绝热层并应有铝、铁皮保护套；

b) 燃烧剂输送管路与氧化剂输送管路应建筑在发射塔架的两侧。

#### 5.1.3 燃烧剂活动加注设备

##### 5.1.3.1 燃烧剂塔架（或托架、井下、场地）活动加注设备

###### 5.1.3.1.1 燃烧剂活动加注设备气密检查

活动加注设备气密检查规定如下：



- a) 燃烧剂活动加注设备中的燃烧剂加注连接器、燃烧剂溢出连接器、燃烧剂过滤器、燃烧剂加注软管、燃烧剂溢出软管和燃烧剂回流、加控、清泄等软管，在每次加注前都应进行气密检查，气密检查压力应符合型号设备的使用规定。各单项设备（含备份件）气检合格后方可使用。
- b) 燃烧剂加注罐在每次盛装推进剂之前，都应进行气密检查，气检压力按各型号的使用规定，气检合格后才允许使用。

#### 5.1.3.1.2 燃烧剂活动加注设备清洁清洗和烘干（或吹干）

活动加注设备清洁清洗规定如下：

- a) 连接器、过滤器和加注软管，其液流腔不得有铁锈、尘土、沙粒、油污（专用润滑脂除外）、旧胶圈及其它多余物，在每次加注前都应用酒精进行清洁清洗。连接器、过滤器清洗后用氮气吹干，各种金属软管清洗后应烘干（烘干机出口温度不应大于 80℃），并用专用防尘口盖堵好。
- b) 加注罐：初次使用的新加注罐清洁清洗按 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 100 肼类燃料中 4.1.1 的规定进行；再次使用的加注罐清洁清洗按 4.1.2 规定进行。

#### 5.1.3.1.3 加注、溢出软管

加注、溢出软管安全规定如下：

- a) 加注、溢出软管在气密检查和正式使用中严禁超压；
- b) 外观有明显鼓肚、塌陷的加注、溢出软管禁止使用；
- c) 加注、溢出软管禁止踩压；
- d) 加注、溢出软管搬运时不准单人肩膀扛走，必须两人前后提把手抬走，且不准在地面拖磨；
- e) 加注软管相互连接后应用锁紧装置锁紧；
- f) 导弹（火箭）贮箱从溢出软管放气时软管必须可靠固定。

#### 5.1.3.1.4 燃烧剂橡胶密封件的使用

燃烧剂橡胶密封件使用安全要求如下：

- a) 接触偏二甲肼、甲基肼的橡胶密封件应采用 GJB 462A—1998 的 V 类专用混炼胶 8101、8103、8104、8106 制品，常用的为 8101。接触无水肼和单推——3 的密封件应采用乙丙橡胶 8108。
- b) 燃烧剂加注设备的密封件严禁与氧化剂加注设备的密封件混用，两种设备的密封件应分开保管。
- c) 燃烧剂加注设备管路连接时，端口密封件若未划伤、损坏、发粘，其外观形状尚完好，可不更换（因 8101 胶能长期耐偏二甲肼）。
- d) 密封胶圈更换时胶圈应成自然状态放入，不得扭曲安装，并且胶圈上应涂 GJB 941—1990 7804 号抗化学介质润滑脂。

#### 5.1.3.1.5 存放和保管

燃烧剂活动加注设备与氧化剂活动加注设备应分开存放和保管，经推进剂污染过的设备应中和清洗和烘（吹）干后才能入库房存放和保管。

#### 5.1.3.2 燃烧剂槽车、加注车

燃烧剂槽车和燃烧剂加注车的安全规定如下：

- a) 燃烧剂槽车、加注车不准停放在氧化剂库房场区；
- b) 工作前应先打开车门通风 10min；
- c) 车内设备应定期检查，槽车应检查液罐的液位、温度、压力，加注车应检查气瓶压力及阀门管路有无泄漏，指标应符合相关规定；

d) 防爆、防火、禁油等要求同 5.1.1 a)、5.1.1 g)、5.1.1 h)的规定。

## 5.2 燃烧剂加注、撤收、泄出、转注和贮运

### 5.2.1 燃烧剂加注

#### 5.2.1.1 燃烧剂库房加注

加注前库房设备应进行性能、功能自检,符合如下要求:

- a) 加注控制台通电功能自检工作应正常;
- b) 灌泵和泵运转正常;
- c) 流量计标校应合格;
- d) 打回流电、气、液系统应运行正常,所有阀门管路无泄漏;
- e) 配气系统应工作正常,氮气纯度应符合GJB 2253的规定;
- f) 调温系统应工作正常,应能保证各液罐推进剂温度均在加注时的温度要求范围内;
- g) 废气燃烧炉启动工作正常;
- h) 加注前罐间和泵间应配备有中和液。

#### 5.2.1.2 燃烧剂输送管路加注

加注前燃烧剂固定输送管路(全部外管线)应进行气密检查,管路应无泄漏,阀门动作应灵活可靠。

#### 5.2.1.3 燃烧剂活动加注设备加注

##### 5.2.1.3.1 燃烧剂塔架(或托架、井下、场地)活动加注设备加注

5.2.1.3.1.1 参加正式加注的活动加注设备,均应无破损、无伤痕、无变形,且单项设备气密检查合格和清洁度检查合格。加注罐应经推进剂钝化处理后,才允许灌装推进剂。

5.2.1.3.1.2 活动加注设备,加注前应保证设备对接正确、管路连接可靠、密封不漏。设备连接好后,还应进行如下检查:

- a) 加注全系统气密检查:
  - 1) 加注连接器和加注活门检漏:在各级贮箱气检压力下保压10min,压降不大于0.002MPa;
  - 2) 加注、溢出管路所有连接口均不漏气。
- b) 加注信号联试:
  - 1) 与加注库房联试,各种加注信号应工作正常;
  - 2) 与导弹(火箭)联试,各液位信号应工作正常;
  - 3) 打开、关闭加、溢活门信号和“零液位”、“溢出”信号及“紧急停止”等信号应工作正常。

5.2.1.3.1.3 各加注口处(旁)都应备放好中和液和清水。

5.2.1.3.1.4 加注作业现场应通风良好,井下加注时开通排风机,塔上加注时打开百叶窗。

##### 5.2.1.3.2 燃烧剂槽车和加注车加注

5.2.1.3.2.1 燃烧剂槽车,罐内推进剂数量和温度应符合加注要求,单车数量不够时,可以串联多辆槽车加注。车上安全阀应检查工作正常。

5.2.1.3.2.2 燃烧剂加注车泵、阀、流量计工作正常,阀门管路气密良好、无泄漏。

5.2.1.3.2.3 燃烧剂真空加注车,应先将导弹容器(囊)抽真空,真空度达标后开始挤压加注,压力不超过0.5MPa。

5.2.1.3.2.4 燃烧剂槽车和加注车,加注时车旁都应备放有中和液和清水。

### 5.2.1.4 导弹(火箭)燃烧剂贮箱加注

#### 5.2.1.4.1 燃烧剂贮箱气密检查

贮箱加注前应用氮气置换三次,并应对箱体、增压和测压接口、阀门管路(含发动机舱)进行气密检查,应无渗漏;加注和安溢活门漏气量应在合格范围内;安溢活门开启、关闭压力应符合要求。气检合格后才允许向贮箱加注推进剂。

#### 5.2.1.4.2 加注活门关闭不严泄漏的安全处理措施

加注结束,活门关闭不严时,向加注连接器汽缸充气,重新打开关闭活门三次,使活门阀芯复位密封。撤走加注连接器后,活门泄漏,用加注活门应急密封堵盖堵上(发射时堵盖不取下)。

#### 5.2.1.4.3 安溢活门泄漏的处理措施

溢出连接器拔下后,如果安溢活门泄漏,应用安溢活门应急密封堵盖堵上(发射前40min取下堵盖)。

### 5.2.2 燃烧剂活动加注设备撤收

#### 5.2.2.1 加注结束后应立即断开加注控制气管。

#### 5.2.2.2 活动加注设备安全撤收的13项操作内容、顺序和要求按附录A表A.1的规定。

### 5.2.3 燃烧剂泄出

燃烧剂泄出安全规定如下:

- a) 燃烧剂清泄软管不得连到氧化剂清泄管路上;
- b) 燃烧剂泄出的其它安全要求按5.2.1的规定。

### 5.2.4 燃烧剂转注

燃烧剂转注按GJB 2216—1994第5章中项目100胙类燃料中5的规定。

### 5.2.5 燃烧剂贮运

#### 5.2.5.1 燃烧剂运输应符合GB 12463—1990和GJB 2216—1994第5章中项目100胙类燃料中6的规定。

#### 5.2.5.2 运输和贮存期间应定时监测罐内压力和各密封部位的密封情况,若发现异常情况应立即报告并按GJB 2216—1994的相关规定采取处理措施。

#### 5.2.5.3 燃烧剂的安全贮存距离按GJB 2216—1994附录H(推进剂数量—距离表)中表H1的规定。

### 5.3 燃烧剂泄漏处理、废气、废液处理和污水排放

#### 5.3.1 燃烧剂泄漏处理

在加注、撤收、泄出、转注或运输时,一旦发生燃烧剂泄漏,应用中和液进行中和处理。燃烧剂常用的中和液为:5%左右的漂白粉水溶液,或低于5%的醋酸水溶液。

泄漏后的染毒区域,中和处理后,场地还应用水冲洗。在排除故障后再继续进行加注(泄出、转注等)作业。

#### 5.3.2 燃烧剂废气、废液处理和污水排放

废气、废液处理和污水排放的安全规定如下:

- a) 加注中的推进剂蒸气应引入燃烧炉燃烧;
- b) 少量废液应燃烧或进行中和处理;
- c) 污水排放应符合GB 14374—1993的规定。

### 5.4 燃烧剂加注设备维修、更换、中和、清洗、烘干(吹干)

#### 5.4.1 燃烧剂液罐、槽罐维修、中和、清洗

液罐、槽罐维修、中和、清洗的安全规定如下:

- a) 库房内应始终保持通风状态;
- b) 泄完燃烧剂, 氮气吹除后, 应对容器进行中和、清洗处理, 按GJB 2216—1994第5章中项目100肼类燃料中4.1.2.2的规定进行;

- c) 空气置换三次后再将罐的前、后入孔盖打开晾30min以上;
- d) 进罐操作人员必须戴正压通风或供氧气式面具;
- e) 暖气或热风烘干。

#### **5.4.2 燃烧剂加注泵、阀、管路、流量计等维修、更换、中和、清洗**

泵、阀、管路、流量计维修、更换的安全规定如下:

- a) 泵房内应始终保持通风状态;
- b) 排空燃烧剂, 氮气吹除后, 中和、清洗要求按5.4.1 b) 的规定;
- c) 操作人员必须穿防护衣、戴防毒面具;
- d) 清洗后用热风或氮气吹干。

#### **5.4.3 燃烧剂加注连接器、溢出连接器、过滤器维修、更换、中和、清洗**

连接器、过滤器维修、更换、中和、清洗的安全规定如下:

- a) 加注、溢出连接器的维修按QJ 1493A—1997的3.5.12进行, 更换按QJ 1493A—1997的3.9规定; 中和、清洗要求按5.4.1 b) 的规定, 然后用氮气吹干;
- b) 过滤器维修换滤网时, 中和、清洗要求按5.4.1 b) 的规定;
- c) 中和时操作人员仍需戴防毒面具。

### **6 氧化剂加注系统安全要求**

#### **6.1 氧化剂加注系统设备**

##### **6.1.1 氧化剂加注库房**

氧化剂加注库房的安全规定如下:

- a) 氧化剂加注系统操作人员应熟练掌握四氧化二氮和其它硝基氧化剂的物理、化学性质及安全防护知识, 并应遵守 GJB 2211—1994 及 QJ 3005—1998 规定的使用安全要求;
- b) 在氧化剂加注库房工作, 应穿特燃防酸工作服, 进入加注库房液罐间、泵阀流量计间或转注间应穿眼型防护服(或丁基胶防护服)和戴上符合 GB 2890—1995 的过滤式防毒面具;
- c) 加注库房(含封闭空间)及加注作业现场应设浓度报警装置, 现场空气中硝酸蒸气或二氧化氮最高允许的浓度均为  $5\text{mg}/\text{m}^3$  ;
- d) 氧化剂新液罐脱脂、钝化、去锈、清洁清洗按 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 200 硝基氧化剂中 4.1.1 的规定进行, 使用过的旧液罐按其 4.1.2 的规定;
- e) 加注库房设施和其它相关要求按 5.1.1 中的 b)、c)、d)、f)、g)、h)、i)、l)、m)、o)、p)的规定。

##### **6.1.2 氧化剂输送管路**

氧化剂输送管路安全要求按5.1.2的规定。

##### **6.1.3 氧化剂活动加注设备**

###### **6.1.3.1 氧化剂塔架(或托架、或井下、或场地)活动加注设备**

###### **6.1.3.1.1 氧化剂设备气密检查**

活动加注设备气密检查规定如下:

- a) 氧化剂活动加注设备：氧化剂加注连接器、氧化剂溢出连接器、氧化剂过滤器、氧化剂加注软管、氧化剂溢出软管和氧化剂回流、加控、清泄等软管，在每次加注前都应进行气密检查，要求按 5.1.3.1.1 a) 的规定；
- b) 氧化剂加注罐：气密检查要求按 5.1.3.1.1 b) 的规定。

#### 6.1.3.1.2 氧化剂设备清洁清洗和烘干（或吹干）

活动加注设备清洁清洗规定如下：

- a) 氧化剂连接器、氧化剂过滤器和氧化剂加注软管，清洁清洗和烘干安全要求按 5.1.3.1.2 a) 的规定；
- b) 氧化剂加注罐：初次使用的新加注罐清洁清洗按 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 200 硝基氧化剂中 4.1.1 的规定进行；再次使用的加注罐清洁清洗按其 4.1.2 的规定。

#### 6.1.3.1.3 氧化剂加注、溢出软管

氧化剂加注、溢出软管安全要求按 5.1.3.1.3 的规定。

#### 6.1.3.1.4 氧化剂橡胶密封件的使用

氧化剂橡胶密封件使用安全要求如下：

- a) 加注设备上用于耐硝基氧化剂的橡胶密封件，通常采用 GJB 462A—1998 的 I 类专用混炼胶 1403—1 制品，但直接接触的时间不准超过 48h；需采用橡胶密封圈，而接触氧化剂的时间又超过 48h 的设备体内及固定加注管路端口（发射塔架上、地下井内、转注间及槽车等）处，应采用 7104 羧基亚硝基氟橡胶，其接触氧化剂的时间亦不得超过半年；
- b) 氧化剂加注设备的密封件严禁与燃烧剂加注设备的密封件混用，两种设备的密封件应分开保管；
- c) 密封胶圈更换时，胶圈应成自然状态放入，不得扭曲安装，并且胶圈上应涂 GJB 941—1990 7804 号抗化学介质润滑脂。

#### 6.1.3.2 氧化剂槽车、加注车

氧化剂槽车和氧化剂加注车的安全规定如下：

- a) 氧化剂槽车、加注车不准停放在燃烧剂库房场区；
- b) 工作前应先打开车门通风 10min；
- c) 车内设备应定期检查，槽车液罐的液位、温度、压力检查要求同氧化剂库房液罐；加注车检查气瓶压力及阀门管路应无泄漏；
- d) 禁油、防火等要求同氧化剂加注库房。

### 6.2 氧化剂加注、撤收、泄出、转注和贮运

#### 6.2.1 氧化剂加注

##### 6.2.1.1 氧化剂库房加注

加注前库房设备应进行性能、功能自检，要求按 5.2.1.1 的规定。

##### 6.2.1.2 氧化剂输送管路加注

氧化剂固定输送管路（全部外管线），加注前应进行气密检查，管路无泄漏，阀门动作应灵活可靠。

##### 6.2.1.3 氧化剂活动加注设备加注

##### 6.2.1.3.1 氧化剂塔架（或托架、或井下、或场地）活动加注设备加注

氧化剂塔架（或托架、或井下、或场地）活动加注设备加注的安全规定如下：

- a) 氧化剂的各种活动加注设备,在与导弹(火箭)活门对接和与塔架(或托架、或井下、或加注车)管路连接时,各接口处的 1403-1 橡胶密封件都应换新,并应符合 6.1.3.1.4 c) 的规定;
- b) 加注前的必检项目要求按 5.2.1.3.1 的规定;
- c) 氧化剂加注罐清洗按 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 200 硝基氧化剂中 4.1 的规定进行后,才允许灌装氧化剂。

#### 6.2.1.3.2 氧化剂槽车和加注车的加注

氧化剂槽车和氧化剂加注车的加注安全要求按 5.2.1.3.2 的规定。

#### 6.2.1.4 导弹(火箭)氧化剂贮箱加注

氧化剂贮箱加注安全要求及加注活门、安溢活门防泄漏处理措施按 5.2.1.4 的规定。

#### 6.2.2 氧化剂活动加注设备撤收

氧化剂活动加注设备撤收安全要求按 5.2.2 的规定。但因氧化剂挥发性强,打开泄压排毒手阀泄压的时间应不小于 10min。

#### 6.2.3 氧化剂泄出

氧化剂泄出安全要求如下:

- a) 氧化剂清泄软管不得连到燃烧剂清泄管路上;
- b) 氧化剂泄出的其它安全要求同氧化剂加注。

#### 6.2.4 氧化剂转注

氧化剂转注按 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 200 硝基氧化剂中 5 的规定。

#### 6.2.5 氧化剂贮运

氧化剂运输应符合 GB 12463—1990、GJB 1673 和 GJB 2216—1994 第 5 章中项目 200 硝基氧化剂中 6 的规定。

氧化剂安全贮存距离,按 GJB 2216—1994 附录 H (推进剂数量—距离表) 中表 H2 的规定。

### 6.3 氧化剂泄漏处理、废气、废液处理和污水排放

#### 6.3.1 氧化剂泄漏处理

在加注、撤收、泄出、转注或运输时,一旦发生氧化剂泄漏,应用中和液进行中和处理。常用的氧化剂中和液为:5%左右的碳酸钠水溶液,或 5%左右的碳酸氢钠水溶液。

泄漏后的染毒区域,中和处理后,场地还应用水冲洗。在排除故障后再继续进行加注(泄出、转注等)作业。

#### 6.3.2 氧化剂废气、废液处理和污水排放

废气、废液处理和污水排放要求如下:

- a) 加注中的氧化剂蒸气应引入燃烧炉燃烧;
- b) 少量废液亦应燃烧或进行中和处理;
- c) 污水排放应符合 GB 14374—1993 的规定。

#### 6.4 氧化剂加注设备维修、更换、中和、清洗、烘干(吹干)

##### 6.4.1 氧化剂液罐、槽罐维修、中和、清洗

液罐、槽罐维修、中和、清洗安全规定如下:

- a) 库房内应始终保持通风状态;

b) 泄完氧化剂, 氮气吹除后, 应对容器进行中和处理, 按GJB 2216—1994第5章中项目200硝基氧化剂中4.1.2.2的规定进行;

c) 空气置换三次后还应将罐的前、后入孔盖打开晾30min以上;

d) 进罐清洗人员必须戴正压通风或供氧气式面具;

e) 暖气或热风烘干。

#### 6.4.2 氧化剂加注泵、阀、管路、流量计等维修、更换、中和、清洗

泵、阀、管路、流量计维修、更换安全规定如下:

a) 泵房内应始终保持通风状态;

b) 排空氧化剂, 氮气吹除后, 中和、清洗要求按6.4.1 b) 的规定;

c) 操作人员必须穿防护衣、戴防毒面具;

d) 暖气或热风烘干。

#### 6.4.3 氧化剂加注连接器、溢出连接器、过滤器维修、更换、中和、清洗

连接器、过滤器维修、更换、中和、清洗安全规定如下:

a) 氧化剂加注、溢出连接器维修、中和、清洗按 QJ 1493A—1997 的 3.5.12 规定进行; 更换按其 3.9 的规定; 中和、清洗要求按 6.4.1 b) 的规定, 然后用氮气吹干;

b) 过滤器经三次加注后滤网应换新, 中和、清洗要求按 6.4.1 b) 的规定;

c) 中和时操作人员需戴防毒面具。

### 7 加注操作手安全要求

7.1 加注操作手必须熟悉掌握推进剂的物理、化学性质及其安全防护知识, 并应遵守 GJB 805.4—1990 和 GJB 2211—1994 的规定。

7.2 应熟悉掌握所负责的系统、设备、仪器仪表的功能用途、使用方法、操作规程和故障处理。

7.3 进入工作场区要听从加注指挥员的命令。

7.4 加注库房罐间、泵阀流量计间、活动加注设备、转注及化验取样操作人员应穿戴耐介质(燃烧剂操作人员应穿耐碱, 氧化剂操作人员应穿耐酸)的防护衣、佩戴手套和防毒面具。防护服应符合 GB 12012—1989、GB 12019—1989 的规定。

a) 加注中不漏和微漏介质蒸气时, 允许佩戴符合GB 2890—1995的过滤式防毒面具;

b) 加注中有推进剂泄漏和撤收加注设备时, 应佩戴符合GB 6220—1986的长管式防毒面具或隔绝式防毒面具。

7.5 操作时应佩戴手套, 不应脱下手套。

7.6 应熟悉掌握防毒面具和防护服的使用及维护方法。

7.7 应熟悉掌握推进剂泄漏后的各种应急处理措施。

7.8 应熟悉掌握加注、转注后的剩余液体处理步骤。

7.9 活动加注设备撤收时, 操作手应按附录 A 表 A.1 的规定, 遵守 13 项安全撤收操作程序, 不许违反规定和颠倒顺序。

7.10 应熟悉掌握各种推进剂的中和处理措施和加注设备的中和、洗消方法。

7.11 加注操作手不准穿带钉鞋, 加注中不得用钢铁工具敲打、撞击设备。

7.12 进入工作场区不准携带打火机及其它引火物品。

7.13 应熟悉掌握防火、防爆和灭火措施及防火器材的使用方法。

7.14 要按医护人员的规定，加注前服用防毒保健药品。

7.15 燃烧剂和氧化剂两个加注库房液罐间和泵间的主要操作手，在工作期间不许进入对方库房。

7.16 操作手在工作完后，应先更衣，并于通风处吹风 10min~15min 后，方可进入生活区。

7.17 应掌握燃烧剂、氧化剂两种推进剂中毒和烧伤的分别处理措施和急救方法。

推进剂对人体的危害和中毒症状见附录B，燃烧剂中毒的急救措施按附录B中表B.1的规定；氧化剂中毒的急救措施按附录B中表B.2的规定。

## 8 特殊安全要求

8.1 无水肼加注人员应严防无水肼接触皮肤造成渗透中毒，一旦接触，速按附录 B 中表 B.1 的急救措施处理。

8.2 无水肼、单推-3 剩余液体，严禁倒入土地、沙滩、农田、树林、草地、河流、池塘。

8.3 四氧化二氮沸点 21℃，绿色四氧化二氮（MON-1、MON-3）沸点 20℃和 18℃，当室温接近氧化剂相应大气压下的沸点时，严禁打开容器口盖。

8.4 四氧化二氮泄漏，目视浓度成黄烟（约 100ppm），人吸入两口以上者，应在 3 小时以内速送医院急救。

8.5 推进剂化验取样人员，进液罐间取样操作最少两人，而且应全身防护和佩戴好防毒面具。

8.6 活动加注设备撤收时，操作人员应全身防护，不得穿戴有破损的防护服。防护服穿上后，应经未戴面具的人员检查，不会被液体流进袖口、脖子及鞋里。符合要求后，方可投入撤收工作。

8.7 加注后带液的管路设备应一节节拆卸开。拆卸带液的管路设备是加注中一项最危险的工作，加注指挥员和操作手应严格遵守附录 A 表 A.1 规定的活动加注设备安全撤收的 13 项步骤，不准颠倒顺序。

8.8 消防和医疗队救护人员，不准在听到“加注结束”口令后就撤离岗位，必须待活动加注设备撤收完并冲洗工作结束后，才能撤离。

8.9 雷电天气应暂停加注。



**附录 A**  
(规范性附录)

**活动加注设备安全撤收的 13 项操作内容、顺序和要求**

活动加注设备安全撤收的 13 项操作内容、顺序和要求见表 A.1

表 A.1

操作顺序	操作内容	要求	备注
1	抽吸排空加注管路	抽吸排空时间不少于15min 排空抖动软管时, 严禁摇动、晃动加注连接器	槽车、加注车和姿控加注设备的加注罐、加注软管、加注连接器等, 亦应在排空管路和泄压后进行撤收
2	打开泄压排毒手阀	加、溢管路泄压排毒手阀全开	
3	检查“零液位”信号灯是否已灭	信号灯灭, 可以撤收; 信号灯未灭, 不准撤收	该项是加注设备可否撤收的标志
4	撤收加注、溢出信号电缆	分别拧上光电传感器和舌簧盒防水护帽	
5	拆卸加注口支架		
6	拆除棘轮锁紧器 (或锁紧扣)		
7	拆开溢出软管	先从溢出连接器后第一与第二根软管接头处断开 (并立即快速打上堵盖), 然后再拆断开其它处的接口	
8	拆开加注软管	先从加注连接器后第一与第二根软管接头处断开 (并立即快速打上堵盖), 然后再拆断开其它处的接口	注意: 拆时, 应将软管口向上翘起, 防止残液流出
9	拆卸回流软管	1) 拧上溢出连接器放气阀球头螺帽 2) 拧上加注连接器吸气阀球头螺帽 3) 拧上回流软管两端钢堵盖	
10	拔下溢出连接器	立即盖上溢出连接器口盖	
11	拔下加注连接器	立即盖上加注连接器口盖	
12	关闭泄压排毒手阀, 运走设备	搬运中注意, 不要碰撞开口盖和碰撞光电传感器	
13	设备水冲洗	1) 开口盖操作手, 必须穿戴好防护服和防毒面具 2) 打开口盖时, 口盖不准对着人 3) 应冲洗干净	冲洗干净后, 应烘干, 才可以存放入设备间

**附录 B**  
(规范性附录)  
**常温推进剂对人体的危害和急救措施**

**B.1 燃烧剂对人体的危害和急救措施**

燃烧剂对人体的危害和急救措施见表 B.1。

表 B.1

推进剂类别	人体接触部位	毒性和症状	急救措施
燃烧剂 (肼类燃料)	皮肤	皮肤染毒 化学灼伤	1) 偏二甲肼沾染皮肤: 先用清水冲洗 10min 以上, 再用 2.5% 碘酒反复擦洗, 至碘酒不褪色 2) 甲基肼沾染皮肤: 用水冲洗 10min 以上后, 用 15% 乙酰丙酮的乙醇溶液反复擦洗, 再用水冲洗 3) 无水肼、单推-3 沾染皮肤: 用清水冲洗 10min 以上后, 用 30% 乙酰丙酮的二丙酮溶液洗消, 再用水冲洗; 或用 1% 高锰酸钾 (或用 5% 碘酒) 反复洗, 至高锰酸钾溶液 (或碘酒) 不褪色
	眼睛	染毒 化学灼伤	溅入眼内: 立即用大量清水 (或 2% 硼酸水) 冲洗 15min 以上后, 速送医院
	呼吸系统	毒性: 损伤肝肾, 对人体是潜在致癌物质 症状: 头昏、恶心、呕吐, 浓度高会引起痉挛、昏迷, 以至死亡	服 VB6, 输氧, 并速送医院急救

**B.2 氧化剂对人体的危害和急救措施**

氧化剂对人体的危害和急救措施见表 B.2。

表 B.2

推进剂类别	人体接触部位	毒性和症状	急救措施
氧化剂 (硝基氧化剂)	皮肤	严重化学腐蚀烧伤疼痛	皮肤烧伤: 立即用大量清水冲洗 10min 以上, 后用碳酸氢钠 (或碳酸钠) 粉末轻揉搓染毒部位, 再用水冲洗, 并速送医院
	眼睛	溅到眼睛内会腐蚀烧伤导致失明	溅入眼内: 立即用大量清水 (或生理盐水) 冲洗 15min 以上后, 速送医院
	呼吸系统	毒性: 伤害肺和呼吸道, 造成肺水肿, 窒息 症状: 蒸气刺激呼吸器官, 引起咳嗽、气喘、发绀、胸闷、恶心、呕吐, 浓度高导致肺水肿, 以至死亡	立即输氧, 并速送医院抢救

中华人民共和国航天行业标准  
**导弹加注系统最低安全要求**  
QJ 3240—2005

\*

中国航天标准化研究所出版  
北京西城区月坛北小街2号  
邮政编码：100830

北京航标印务中心印刷  
中国航天标准化研究所发行

**版权专有 不得翻印**

\*

2006年5月出版  
定价：18.00元