



# 中石化炼化工程（集团）股份有限公司标准

DEP-T-PE1530-2017

---

## 紧急切断阀工艺设计导则（试行）

Design Guidelines for Emergency Block Valve  
(Tentative)

2017-12-01 发布

2017-12-20 实施

---

中石化炼化工程（集团）股份有限公司 发布

## 目 次

前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和缩略语.....	4
4 一般规定.....	4
4.1 设置规定.....	4
4.2 紧急切断阀的分类.....	5
5 紧急切断阀的设置.....	5
5.1 设置原则.....	5
5.2 安装位置.....	6
6 紧急切断阀的选型.....	6
6.1 选型设计原则.....	6
6.2 阀体选型设计.....	7
6.3 阀内件选型设计.....	7
6.4 阀盖与填料选型设计.....	7
7 执行机构选型原则.....	8
7.1 一般规定.....	8
7.2 气动执行机构选型设计.....	9
7.3 电动执行机构选型设计.....	10
7.4 电液执行机构选型设计.....	11

## 前 言

本标准共分 7 章。主要包括：紧急切断阀一般规定，设置原则，选型以及执行机构的选型原则等。

本标准主编单位：中国石化工程建设有限公司

本标准主要起草人：李少鹏 王若青 林 融 黄 旭

本标准主要审查人：李和杰 张建华 雷晓虹 陈开辈 李 蒙 吕世军 李永先

本标准于 2017 年首次发布。

## 1 范围

本标准规定了紧急切断阀工程设计的工艺设计导则。

本标准适用于石油化工及以煤为原料制取燃料和化工产品的企业新建、扩建和改建工程紧急切断阀的工艺设计。

## 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，仅所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 50160 石油化工企业设计防火规范
  - GB13690 化学品分类和危险性公示 通则
  - GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则
  - GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
  - GB/T 11021 电气绝缘 耐热性和表示方法
  - GBZ/T230 职业性接触毒物危害程度分级
  - SH 3038 石油化工企业生产装置电力设计技术规范
  - SH/T 3020 石油化工仪表供气设计规范
  - TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
  - API RP 5537 Refiner Control Valve
  - API Spec 6FA, Fire Test for Valves
  - API 607 Fire test for quarter-turn valves and valves equipped with Nonmetallic seats
  - ISO 5211 Industrial valves-Part-turn valve actuator attachment
  - UL 1709 Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel
- 国家安全生产监督管理局公告 2003 年第 1 号 危险化学品目录（2002 版）

## 3 术语和缩略语

下列术语适用于本导则。

### 3.1

**紧急切断阀 EBV emergency block valve**

事故工况下，用于防止危险物料大量释放到环境中，造成严重危害的切断装置；该切断装置可以是手动切断阀也可以是远程切断阀。

### 3.2

**远程切断阀 remote isolation valve**

远程切断阀指在一个或者多个远程位置可以关闭的动力驱动阀门。通常情况下切断阀既可以从现场远程位置操控，也可以从中控室操控。动力通常是气动、电动或者电液驱动。

### 3.3

**防火分区 fire zone**

火灾危害区指紧急情况下存在火灾危险的区域，其大小应根据项目所采用的标准进行确定，但不得小于以泄漏源为中心，半径 8.5m~12m 的范围（ $227\text{m}^2\sim 460\text{m}^2$ ）。

### 3.4

**液化烃 liquefied hydrocarbon**

在 15℃ 时，蒸气压大于 0.1MPa 的烃类液体及其他类似的液体，不包括液化天然气。

### 3.5

**高毒物质 high toxic material**

根据 GBZ/T 230 职业性接触毒物危害程度分级，被划为高度危害或极度危害的介质。

### 3.6

**易燃液体 flammable liquid**

系指闭口杯闪点等于或高于 45℃ 的液体。

## 4 一般规定

### 4.1 设置规定

4.1.1 有密封的泵有隔离要求时应在泵的出入口管线上设置远程切断阀。隔离是指需要阻止上下游的物料进入需要被隔离的设备，如：泵等。

4.1.2 远程切断阀的执行机构应首选气动，并为失气（故障）关闭型。

4.1.3 对于远程切断阀应设置两个切断按钮：一个设在距离潜泄漏源 15m 外的方便操作位置，一个设在中控室，关阀信号应为手动给出。

4.1.4 切断阀的关闭信号应连锁停下游的转动设备。

## 4.2 紧急切断阀的分类

4.2.1 紧急切断阀按使用场合分液化气体罐车用、火车罐车用、站用、罐式集装箱用等。

4.2.2 按其驱动方式分为电磁式、机械式、液压式和气动式等。

## 5 紧急切断阀的设置

### 5.1 设置原则

5.1.1 体积超过 50m<sup>3</sup> 液化烃工艺设备和泵入口之间，应考虑在工艺设备和泵入口之间设置远程切断阀。

5.1.2 满足下列条件之一的可燃液体工艺设备和泵入口之间，应设紧急切断阀，且宜设置远程切断阀：

- a) 体积超过 8m<sup>3</sup> 并且装有超过自燃温度或者操作温度大于 316℃ 可燃液体的工艺设备；
- b) 体积超过 16m<sup>3</sup> 并且装有闪点小于 28℃ 可燃液体的工艺设备；
- c) 在释放入大气时带有超过 40% (wt%) 闪蒸可燃气体的可燃液体。

### 5.1.3 极度危害、高度危害液体的隔离要求

- a) 盛装极度危害、高度危害物料的设备且采用无密封泵时，可不设紧急切断阀；
- b) 盛装极度危害、高度危害物料的设备且采用有密封泵时，应设置紧急切断阀；隔离时，可在泵的入口处安装远程切断阀，在出口处安装远程切断阀或双止回阀。

### 5.1.4 气体输送的隔离要求

- a) 正常流量超过 30t/h 的可燃气体压缩机进出口应安装远程切断阀；
- b) 输送极度危害、高度危害气体的压缩机进出口应安装远程切断阀。

### 5.1.5 可燃物料装卸设施的隔离要求

- a) 对于可燃液体的铁路装卸设施，在距装车栈台边缘 10m 以外的可燃液体（润滑油除外）输入管道上应设便于操作的紧急切断阀；
- b) 对于可燃液体的汽车装卸站，站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；
- c) 对于可燃液体码头、液化烃码头，在距泊位 20m 以外或岸边处的装卸船管道上应设便于操作的紧急切断阀。

## 5.1.6 储罐的隔离要求

- a) 储存易燃液体的常压、低压储罐应在液位下的进、出口设置手动切断阀；
- b) 储存易燃液体的压力储罐应在所有进、出口设置手动切断阀；
- c) 储存易燃液体的压力储罐, 液体储量大于 50t, 应在液位以下的进、出口设置远程切断阀；
- d) 储存极度危害、高度危害液体储罐应在进、出口设置远程切断阀。

## 5.1.7 加热炉的隔离要求

- a) 加热炉或锅炉的燃料油或燃料气管线应设置紧急切断阀；
- b) 进入加热炉的易燃物料管线应设置紧急切断阀, 该阀应位于加热炉的防火墙或火灾危害区之外。

## 5.2 安装位置

工艺容器和泵之间紧急切断阀门安装位置要求如下：

- a) 紧急切断阀应安装在泵的吸入侧和/或排出侧, 远程切断阀一般安装在泵吸入侧；
- b) 泵吸入侧的液体可通过紧急切断阀进行隔离, 排出侧液体可通过紧急切断阀或止回阀进行隔离；
- c) 液化烃、可燃液体设备抽出管道应在靠近设备根部设置紧急切断阀；
- d) 紧急切断阀与其抽出泵的间距小于 15m 时, 该紧急切断阀应为远程切断阀；否则应在阀门与泵之间安装防火墙；
- e) 远程切断门操作柱应至少距离泵 15m, 并在视线内；
- f) 紧急切断阀安装位置与泵间距不小于 8.5m, 若阀门与泵距离小于 8.5m, 应考虑对阀门进行防火保护；
- g) 当安装二台以上泵时, 紧急切断阀宜安装共用管线上；
- h) 可燃液体储罐的手动紧急切断阀应直接安装在进、出口的法兰连接处；
- i) 手动切断阀的安装应设计方便操作的通道与操作空间。

## 6 紧急切断阀的选型

### 6.1 选型设计原则

6.1.1 当远程切断阀附近有可靠的仪表空气系统时, 应首先选用气动远程切断阀。

6.1.2 当远程切断阀附近无仪表空气系统、但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时, 远程切断阀应选用电液执行机构或电动执行机构驱动。一级负荷电力电源系统的设计应符合

SH3038 规范。

6.1.3 紧急切断阀的防火要求应符合 GB 50160 的相关规定，紧急切断阀应选用符合 API 607 或 API 6FA 标准的火灾安全（fire-safe）型阀门。

6.1.4 位于火灾危险区内并用于驱动和控制远程切断阀的电源电缆和信号电缆应选用符合 GB/T 19666 标准的耐火型电缆或按其耐火要求做电缆耐火保护。

6.1.5 紧急切断阀的公称通径、压力等级、配管连接形式及等级和阀体材质应符合其所安装管道的配管材料等级规定。

6.1.6 紧急切断阀的安装支架、轴承、键销、紧固件等配件应选用钢制材料。

6.1.7 严禁用石棉或层压石棉作阀门填料和垫片材料。

## 6.2 阀体选型设计

6.2.1 在满足本规定的其它技术要求下，球阀、闸阀和蝶阀均可用于紧急切断阀，但不得选用截止阀（Globe Valve）。对用于公称通径  $DN \leq 200$  的阀门宜选用球阀或闸阀，对公称通径  $DN > 200$  的阀门宜选用闸阀、三偏心蝶阀或双偏心高性能蝶阀。

6.2.2 紧急切断阀不需要进行口径计算和噪音计算，阀体的公称通径应与工艺管道相同。

6.2.3 用于烃类介质的角行程阀门（球阀、蝶阀、偏心旋转阀等）应首选法兰连接型，当  $DN > 300$  时，蝶阀及偏心旋转阀也可选用支耳（Lug）连接型，严禁选用对夹（Wafer）连接型。

6.2.4 紧急切断阀的阀体应符合 API 607 或 API 6FA 耐火试验标准。

## 6.3 阀内件选型设计

6.3.1 紧急切断阀应选用金属密封阀座及阀内件，带防火垫片及增强型柔性石墨填料，金属密封的要求也可以通过使用特殊设计的软阀座实现，保证软阀座在火灾时（烧化）阀门为金属对金属密封。阀座及阀内件应能承受 API 607 或 API 6FA 标准的耐火试验。

6.3.2 在同时作为进出口总管紧急切断阀时，应选用双向密封型阀内件，阀门泄漏等级应至少达到 FCI 70-2 等级 V（Class V）标准。

6.3.3 阀芯（如：球、蝶板）应由整块金属经机加工或锻造而成，不得采用分段制造及中空阀芯，阀杆应装有防吹出装置。

## 6.4 阀盖与填料选型设计

6.4.1 阀盖应选用符合制造厂标准的整体式或螺栓式结构。

6.4.2 阀盖的压力、温度额定值及材质应与阀体一致。

6.4.3 阀盖的选型应符合下列规定：

- a) 当操作温度为  $0^{\circ}\text{C} \sim 232^{\circ}\text{C}$  时，宜选用普通型阀盖；
- b) 当操作温度低于  $0^{\circ}\text{C}$  时，宜选用长颈型阀盖；
- c) 对于极度危害、高度危害性、强致癌物等高危害性介质，宜选用波纹管密封型阀盖。  
带波纹管密封的阀宜配有压力表，当波纹管泄漏时宜有指示。

6.4.4 紧急切断阀的密封填料及填料函结构应选用双层密封填料结构。

6.4.5 紧急切断阀应选用增强型柔性石墨填料（密度  $\geq 1360\text{kg}/\text{m}^3$ ）并配有上下密封环，选用其它密封填料应满足 API 607 或 API 6FA 标准。

## 7 执行机构选型原则

### 7.1 一般规定

7.1.1 在有可靠仪表气源的场合应首选气动执行机构，在没有仪表气源的场合应按 6.1.2 及 6.1.3 条执行。

7.1.2 应根据工艺对阀门最大关闭压差、阀体口径及关断时间的要求，合理选择执行机构的额定输出力矩并进行核算。执行机构的安全系数、尺寸（活塞面积）应由制造厂选择，确保不会对阀杆和阀座造成损害。

7.1.3 执行机构应能保证阀门在各种工况下（包括最大差压）平稳开启及关闭，执行机构的输出力矩应至少留有 50% 的安全系数，即执行机构的输出力矩应为阀门最大扭矩的 1.5 倍，并且不应阀门造成损坏，执行机构应有限位保护功能。

7.1.4 阀门制造厂应提供阀门最大破坏扭矩，阀轴的强度应至少按执行机构最大扭矩的 1.15 倍选定。

7.1.5 远程切断阀的全行程关断时间不应超过  $1\text{s}/\text{英寸}$  阀门通径（如：DN = 6”的阀门，关断时间  $\leq 6\text{s}$ ）。

7.1.6 远程切断阀的全行程打开时间应符合安全和工艺操作要求。

7.1.7 气动执行机构应配有与阀轴直接相连的阀位指示器。阀的开、关位置应采用文字明确标识。

7.1.8 执行机构与阀体的连接应符合 ISO 5211 标准或制造厂标准。

7.1.9 紧急切断阀的执行机构不应设置行程机械限位装置。

7.1.10 执行机构的电子/电气部分的防爆等级不应低于安装场所的防爆等级，外壳防护等级不应低于 GB 4208 或 IEC 60529 规定的 IP65。

7.1.11 执行机构应在阀门制造厂装配及测试合格后，由阀门供货商整体供货，执行机构在

工厂调试后，应作永久定位标记，确保现场安装时不至于发生位置变化，执行机构供货商应协助阀门供货商做好工厂及现场的安装及调试工作。

## 7.2 气动执行机构选型设计

7.2.1 紧急切断阀应首选仪表空气故障关型（FC），选用弹簧返回型单作用气缸执行机构，弹簧表面应做防腐处理。

7.2.2 当工艺特别要求阀门为仪表空气故障保持型（FL）时，应选用双作用气缸执行机构并配有仪表空气储罐，阀门保位时间不应低于 48h。

7.2.3 气动执行机构的规格应确保阀门在下述条件下能够全行程动作：上游最大操作压力（P1）的 125%或最大切断差压（ $\Delta P_{max}$ ）的 110%，二者取较大值。

7.2.4 气动执行机构的尺寸应根据仪表空气的最低压力来计算并选型，当仪表空气的最低压力值无法确定时，应按照 415 kPaG 计算。

7.2.5 气动执行机构及其组件的强度应至少能承受执行机构产生的 1000kPa 的推力。

7.2.6 电磁阀、限位开关、手轮/手柄、气动继电器、气动保位阀、快速排气装置、气动先导阀、空气过滤减压器及储气罐等附件的选用应符合阀门规格书的要求，所有附件的安装不得影响阀门的火灾安全和故障安全。

7.2.7 用于紧急切断阀的电磁阀应符合下列规定：

- a) 电磁阀应选用直接作用式、至少 5.5mm 流通孔径、316 不锈钢阀体；
- b) 电磁阀应选用 24V DC 供电、最大功耗 $\leq 4W$ 、高温（等级 H）绝缘耐用型及长期带电型线圈；
- c) 用于弹簧复位型单作用执行机构的电磁阀应为 2 位 3 通型、通用型及断电排气式，用于双作用执行机构的电磁阀应为 2 位 4 通型或 2 位 5 通型。
- d) 电磁阀的防爆等级不应低于 Exd IIB T4，防护等级不应低于 IP65。

7.2.8 用于紧急切断阀的储气罐应符合下列规定：

- a) 储气罐应为碳钢材质，符合 TSG21 规范，并具有压力容器证书；
- b) 储气罐最小容积应满足阀门在 415kPaG 仪表空气压力下阀门全行程开、关各 1 次的储气量。

7.2.9 气动执行机构的气源质量及供气配管应符合下列规定：

- a) 气动执行机构的气源质量应符合 SH/T 3020 规范；
- b) 所有气动附件应直接安装或用管线连接在执行机构上，所有气动附件的放空口及进气口均应安装防虫网。气动管路应采用 316 不锈钢管(tubing)，应采用双卡套压接

型 316 不锈钢管件；

- c) 常用的配管尺寸为：12 mm OD×1.5mm，16 mm OD×1.5 mm，供气配管的管径应确保阀门的关断时间要求；
- d) 气动执行机构和所有气动附件的气动连接口均应采用符合 ASME B1.20.1 标准的英制 NPT 螺纹接头；
- e) 每台气动执行机构均应配备单独的气源球阀及空气过滤减压器，空气过滤减压器应具备自动排放功能，并配有输入、输出压力表。

7.2.10 限位开关应为隔爆接近式干触点型，防爆等级不应低于 Exd IIB T4，防护等级不应低于 IP65。

7.2.11 需要设置防火措施时，首选安装防火保护罩，防火保护罩应符合 UL 1709 标准，能够在 1093℃ 下，抵抗烃类火灾 30 分钟。

### 7.3 电动执行机构选型设计

7.3.1 电动执行机构应采用负荷分级为一级负荷中特别重要负荷的电力电源供电，电源应为 380V AC、50Hz 三相或 220V AC、50Hz 单相。

7.3.2 电动执行机构的整体防爆等级不应低于 Exd IIB T4，防护等级不应低于 IP65。

7.3.3 电动执行机构应为智能型，应包括电动机、接触器、蜗轮蜗杆、手轮、离合机构、控制/联锁单元、显示单元、自保装置、电池、扭矩开关及阀位开关等。

7.3.4 从控制系统或 SIS 到电动执行机构的控制及联锁信号应采用硬接线干触点信号，触点容量不应小于 24VDC、1A。

7.3.5 电动机产生的最大扭矩应至少超过 150% 堵转扭矩，扭矩开关的最大设定值不得超过堵转扭矩。

7.3.6 电动执行机构应具有电动机过热、超扭矩、防冲击、瞬间反相、阀门防卡死等自保措施，并具有自动相位校正、掉相校正及故障报警功能。

7.3.7 电动执行机构控制及联锁回路的设计应确保来自控制系统或 SIS 系统的紧急停车信号（ESD）能够对电动执行机构的自保功能及其它控制信号进行超驰。

7.3.8 电动执行机构应具有阀位开关和扭矩开关来停止阀门在关闭及打开方向上运动。扭矩开关应具备快速切断功能，适合于重负荷操作，同时应采用滑动接触，满足控制电压的要求。

7.3.9 电动执行机构的手轮为标准配置，离合机构的设计，应确保电动机操作优先于手轮操作，无论何时，当电动机一启动，手轮操作应自动脱开。

7.3.10 需要设置防火措施时，首选安装防火保护罩，防火保护罩应符合 UL 1709 标准，能够在 1093℃ 下，抵抗烃类火灾 30min。

## 7.4 电液执行机构选型设计

7.4.1 当发生火灾或联锁要求紧急切断阀关闭时，电液执行机构应能实现下列功能：

- a) 当遥控或就地触发联锁动作（切断控制电源），液压电磁阀非励磁失电泄油，电液执行机构在弹簧作用下推动活塞关闭阀门；
- b) 现场按下手动泄放阀按钮或打开手动泵泄放阀，电液执行机构在弹簧作用下推动活塞关闭阀门；
- c) 在电液执行机构的液压系统上应能加装易熔塞或易熔环，易熔塞或易熔环的熔点宜为 250℃，当液压系统温度达到或超过易熔塞的熔点时，电液执行机构的液压系统通过易熔塞或易熔环熔化联锁动作关闭阀门；
- d) 液压系统故障时阀门的位置应与安全联锁时阀门的位置相同。

7.4.2 电液执行机构应选用单作用弹簧返回型液压执行机构。

7.4.3 电液执行机构应为智能一体型，应包括电/液动力装置、蓄能设备、液压油站、手动操作装置、液压电磁阀、开关及按钮、接线盒、电控箱、阀位开关、电子控制单元及故障报警信号单元等。

7.4.4 电液执行机构应为非侵入红外设置型，能在现场用红外线遥控器进行各种参数的设置及调整、进行执行器和阀门的故障自诊断、并通过 LCD 显示阀位（数字百分数）、压力、诊断及故障等信息，当动力电源断电时，LCD 显示器仍可显示各种信息。

7.4.5 电液执行机构应具有现场“就地控制/远程控制”选择开关及就地阀门“开/关”按钮，选择开关应带有安全保护功能（自锁）。

7.4.6 电液执行机构可以接受就地、远程控制信号及电子控制单元紧急切断信号（ESD）关闭切断阀，ESD 信号具有最高优先级。

7.4.7 电液执行机构至少应为上位系统（如 SCADA）提供下列状态信息：

- a) 阀门全开、全关状态；
- b) 阀门处于就地控制、远程控制、实验状态；
- c) 蓄能器液压油压力、开/关/实验阀位信号；
- d) 电源、电动机、蓄能器、执行器等故障报警及诊断信息。

7.4.8 电液执行机构应确保在系统断电时阀门处于全关状态，不允许自行打开，仅当执行机构接到上位系统开阀信号时才能打开，此时应确保蓄能器有足够的动力。

- 7.4.9 电液执行机构应有蓄能设备并能通过电动机对蓄能器储能，蓄能器应保证当执行机构的动力电源中断时，阀门能运行到预先设定的位置，蓄能器的静态保压时间不得低于 48h。
- 7.4.10 电液执行机构应配有带锁定机构的手轮或手动液压机构，用于就地操作执行机构使阀门开或关。
- 7.4.11 阀位输出信号应至少为 2 个（全开、全关）无源触点，触点容量不应小于 24V DC、1A。
- 7.4.12 液压缸应配备就地液位计及压力表。
- 7.4.13 执行机构的液压油应能在现场环境下正常工作。
- 7.4.14 需要设置防火措施时，首选安装防火保护罩，防火保护罩应符合 UL 1709 标准，能够在 1093℃下，抵抗烃类火灾 30 分钟。