本质安全诊断治理基本要求

（征求意见稿）

一、重大隐患诊断

1.按照《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）和《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准解读》，从严判定重大隐患，不得漏判。

二、安全设施诊断（复核）

1.诊断总平布置竣工图与企业现状的符合性，逐项列出不符合的位置。

2.列表诊断总平面布置防火间距的符合性，逐项列出不符合的装置、设施。

3.列表诊断外部安全防护距离的符合性，逐项列出与周边企业、高压线、道路、人员密集场所、敏感场所等不符合的设施、场所。

4.列表诊断涉及2016年以来企业引进或采用涉及重点监管危险化工工艺、金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应工艺的安全可靠性，逐项列出工艺技术转让协议和工艺包、工艺安全可靠性论证报告。

5.按照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）要求，列表诊断涉及重点监管危险化工工艺生产装置自动控制的符合性，逐项列出不符合项。

6.按照原国家安监总局令第40号和《关于规范化工企业自动控制技术改造工作的意见》（苏安监〔2009〕109 号）等文件要求，列表诊断构成重大危险源的生产装置、存储设施的自动化控制、安全仪表系统、紧急停车系统或紧急切断设施等符合性，逐项列出不符合项。

7.按照《江苏省粉尘涉爆企业安全生产专项检查表》，对涉及粉尘爆炸的生产场所进行诊断，逐项列出不符合项。

8.列表诊断生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业有关防护装备配备的符合性，逐项列出不符合项。

9.按照《石油化工企业可燃和有毒气体检测报设计规范》（GB50493）等要求，列表诊断涉及可燃和有毒气体泄漏场所泄漏检测报警设置的符合性，逐项列出不符合项。

10. 对2016年以来涉及工艺、设备等重大变更，列表说明重大变更履行批准手续、开展风险辨识等的符合性，逐项列出不符合项。

11.列表统计涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装或爆炸性粉尘的包装作业场所当班操作人数。

12.其他方面的设计诊断（复核）应按照《关于深入开展全省危险化学品企业安全生产专项整治工作的通知》（苏安监 〔2012〕237号）文件要求进行。

（三）全流程自动控制改造

**（一）原料、产品储罐以及装置罐自动控制**

1.容积大于等于100m3的易燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐同时设低液位报警；易燃有毒介质压力罐设高高液位联锁停止进料。

2.涉及16种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于100m3的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或HAZOP分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的，应满足其要求。

3.储存Ⅰ级和Ⅱ级毒性液体的储罐、容量大于或等于1000m3的甲B和乙A类可燃液体的储罐、容量大于或等于3000m3的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

4.构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐均应设置高高、低低液位报警并联锁紧急切断进、出口管道控制阀。

5.装置储罐或高位槽应设置高高液位报警并联锁切断进料或设溢流管道；设低低液位报警时，低低液位报警应联锁停抽出泵。

6.涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均宜独立设置，安全仪表等级宜不低于SIL2级。

7.低压储罐、压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并不得共用一个开口。

8.压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

9.液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工系统储运罐区设计规范》（SH/T3007）等要求。

10.当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用仪表空气故障关型（FC）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于48小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀；当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

11.储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应设置足够的报警时间裕量。

12.除工艺特殊要求外，酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施。

13. 一级或者二级重大危险源的储罐区应设置紧急停车（紧急切断）系统，紧急停车（紧急切断）系统的安全功能可通过基本过程控制(DCS或SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。

14.设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施，进料有可能超过或低于常温（经过冷却或者加热后输送的）的储罐应当在进料管道和储罐液相设置温度检测和报警设施。

15.储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。

16.带有高液位联锁功能设置的可燃液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。

17.设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当设置远程紧急关闭按钮。

**（二）反应工序自动控制**

1.涉及重点监管危险化工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天。

重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

（1）对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量控制回路和自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统和紧急泄放设施。

（2）对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施

（3）对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统和紧急泄放设施。

（4）对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施。

（5）反应釜完成全部进料后进行升温并伴有放热的反应工艺，反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统和紧急泄放系统。

（6）属于同一种反应工艺，多个反应釜串连使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警。任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料。设计方案或HAZOP分析报告提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求。

（7）反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

（8）重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的自动控制方式应同时满足其要求。

2.当一个反应釜同时涉及两个或以上不同的危险化工工艺，应分别设置独立的自动控制系统或具备切换控制的功能。

3.涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

4.设有搅拌系统的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒。

5.设有外循环冷却或加热系统的反应釜，应设循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

6.涉及剧毒气体的，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。

7.在控制室自动控制系统或反应釜现场设紧急停车系统或就地紧急停车按纽，控制室紧急停车按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮应分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

8.液态催化剂应当采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜设置联锁切断阀。

9.固态催化剂宜采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

10.精细化工企业应按照反应风险评估报告确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

**（三）精馏精制自动控制**

1.精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位计自动控制回路，通过液位调节器调节塔釜进料或釜液抽出量。

2.精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量中断报警。进料介质沸点低于常温的应设置低温报警。

3.塔顶应设温度和压力检测并远传至中控室。塔顶操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于0.1MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

4.再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或执媒流量控制阀，通过改变热媒流量调节釜温。

5.塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

6. 反应产物因酸解、碱解（仅调节PH值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断设施。

**（四）产品包装自动控制**

1. 涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

2.液氯等气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。

3.液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀及灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

4.可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装应设置流量自动批量控制器，宜设置高液位停止充装功能。

5.可燃和有毒介质槽车装卸管道应当设置远程切断阀，装卸管道应设置远传流量计和自动流量控制阀。

**（五）可燃和有毒气体检测报警系统**

1.在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲B、乙A类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）设置的可燃和有毒气体检测报警仪应符合《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）的规定。

2.可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室、现场操作室。

3.可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

4.密闭空间的毒性气体检测报警仪高高报警宜联锁启动应急抽风系统和应急处置设施。

5.使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气检测报警仪，高高报警宜联锁切断天然气供应。

**（六）其他工艺过程自动控制**

1. 使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置气相压力和温度检测并远处至中控室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压阀门；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。

2.使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量和余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。

3.涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力、液位远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。

4.固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

5.涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。

6.存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

7.蒸汽管网应设置远传压力表、温度计和总管流量，并设置高压自动泄放控制回路和压力、温度高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、温度、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设施温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

8.导热油炉应设置出口温度自动控制，通过燃料流量调节出口温度；应设置过剩氧含量检测和报警，宜设置空气和燃料比例报警或自动控制。

9.冷冻盐水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量检测，并设置温度高和流量低报警。

10.循环水总管应设置温度和压力报警，循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警；循环水总管压力低低宜发送联锁停车信号给服务装置。

11.处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室外或远程启动，宜与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

12.采用惰性气体保护的危险化学品储存设施应根据实际需求设置氧气检测报警。

13.应急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在中控室副操台设置硬按钮。

**（七）自动控制系统及控制室设置**

1.涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施应设置DCS控制系统，实现集中监测监控。

2.DCS和SIS显示的工艺流程应与PID图和现场一致。

3.DCS和SIS系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

4.DCS、SIS、ESD等系统应当进行定期维护和测试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

5.原则上应设置区域性控制室或全厂性控制室。区域性控制室或全厂性控制室设置有难度的，设立的车间（装置）控制室，应符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）等规定要求。

四、资料完整性

1.重大隐患清单。

2.安全设施设计诊断（复核）报告。

3.企业委托设计单位或中介机构开展的生产装置、储存设施的HAZOP分析报告，应含有自动控制和SIS改造建议。

4.安全仪表系统安全完整性（SIL）等级评估和验算报告。

5.企业托设计单位编制的全流程自动化控制改造设计方案，方案应采纳HAZOP报告有关自动控制和SIS改造建议，并包含以下内容：（1）改造范围和内容。（2）工艺参数和报警联锁清单或者联锁逻辑图。（3）自动控制和安全仪表系统回路和控制方式说明文件。（4）自动化控制系统、安全仪表系统、带控制点的工艺流程图（PI＆D）等相关设计图纸。

6.精细化工企业按规范性文件开展的反应安全风险评估报告。

7.企业全流程自动化控制改造设计方案专家审查意见。

8. DCS和SIS系统安装、测试和验收报告。

9.企业自动化控制系统、安全仪表系统试运行小结及验收意见。