



石油石化系统 电涌保护解决方案



<https://citel.cn>

超过80年 的历史...

很长的历史...

自从1937年开始，CITEL 已经开始在全世界范围内进行电涌保护，以防护在开关切换和雷击时形成的瞬态过电压损坏设备。

我们对世界各地的标准和规范进行深入解读，中国市场我们根据国家标准和行业规范要求持续投入研发、产品设计、生产制造等，如今CITEL每年销售数以百万计CITEL 设计的电涌保护器。

我们的团队致力于为全世界客户提供综合的电涌保护解决方案，我们具有完善的产品体系和独有以客户为导向的服务体系。

卓越的能力

CITEL 是SPD行业领军制造商中唯一既制造SPD的同时，也制造SPD元器件的公司。

CITEL一直是新技术的引领者，这取决于CITEL的大胆创新策略，高研发水平及在世界范围内可实现区域内部测试。

CITEL是公认的行业领导者，在国际电涌保护标准中发挥举足轻重的作用。

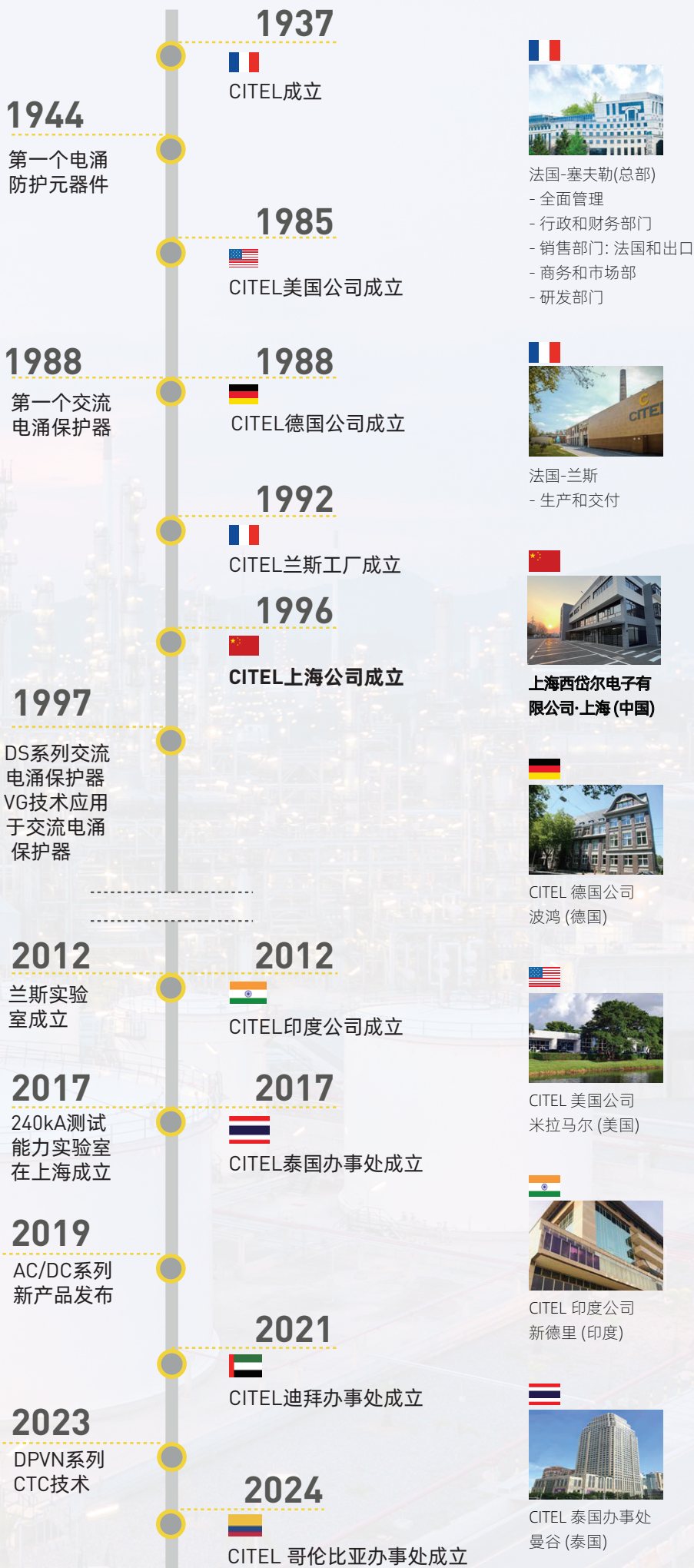


○ 生产&实验室

● 工厂

● 子公司

● 经销商



法国-塞夫勒(总部)
- 全面管理
- 行政和财务部门
- 销售部门: 法国和出口
- 商务和市场部
- 研发部门



法国-兰斯
- 生产和交付



上海西岱尔电子有限公司·上海(中国)



CITEL 德国公司
波鸿(德国)



CITEL 美国公司
米拉马尔(美国)



CITEL 印度公司
新德里(印度)



CITEL 泰国办事处
曼谷(泰国)



油气化工系统

油气化工系统主要由上游、中游、下游设备系统和各级间过程控制系统组合而成。

上游设备系统

海上和陆地勘探采集

下游设备系统

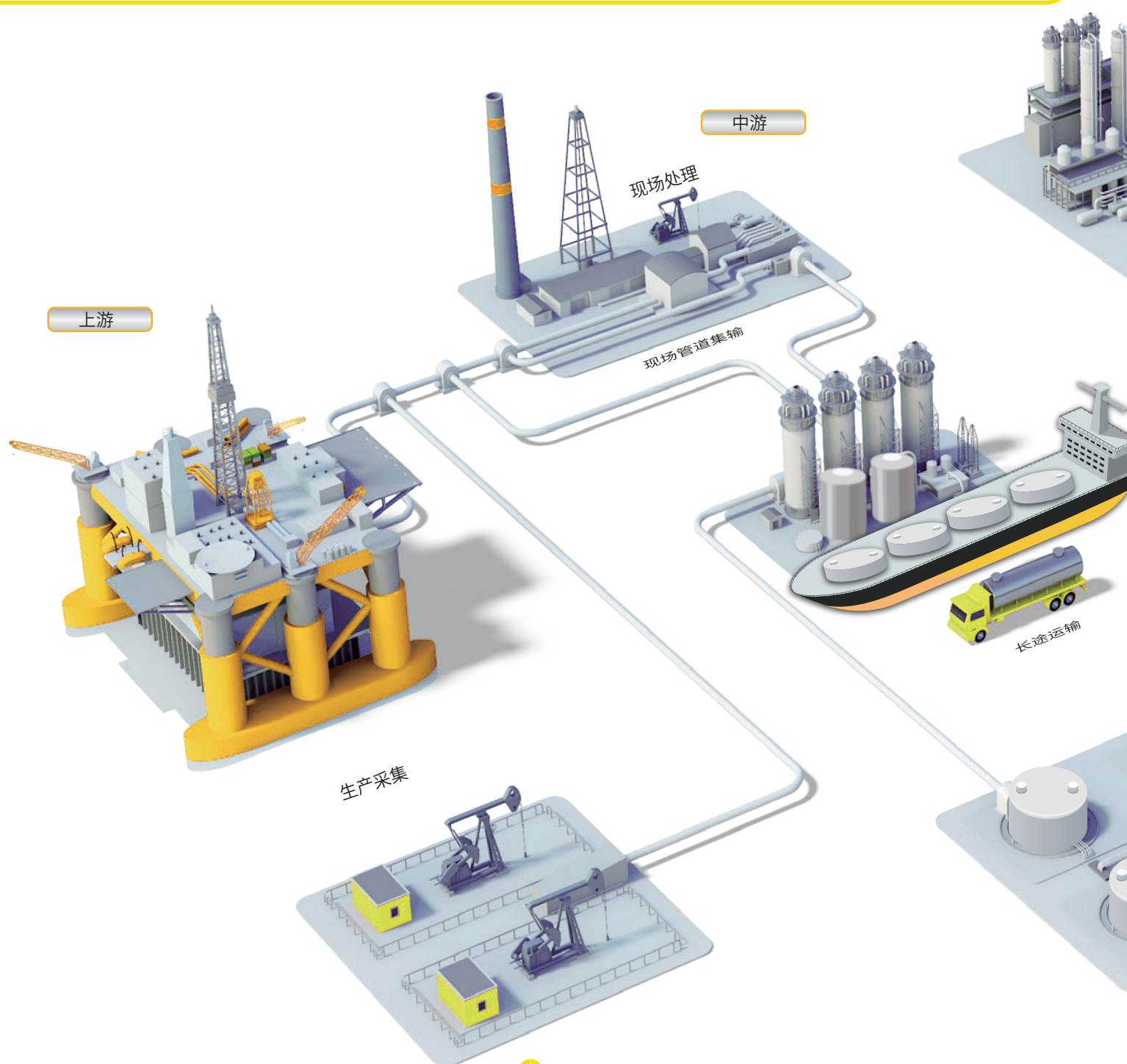
为用户端直接服务的终端设备

中游设备系统

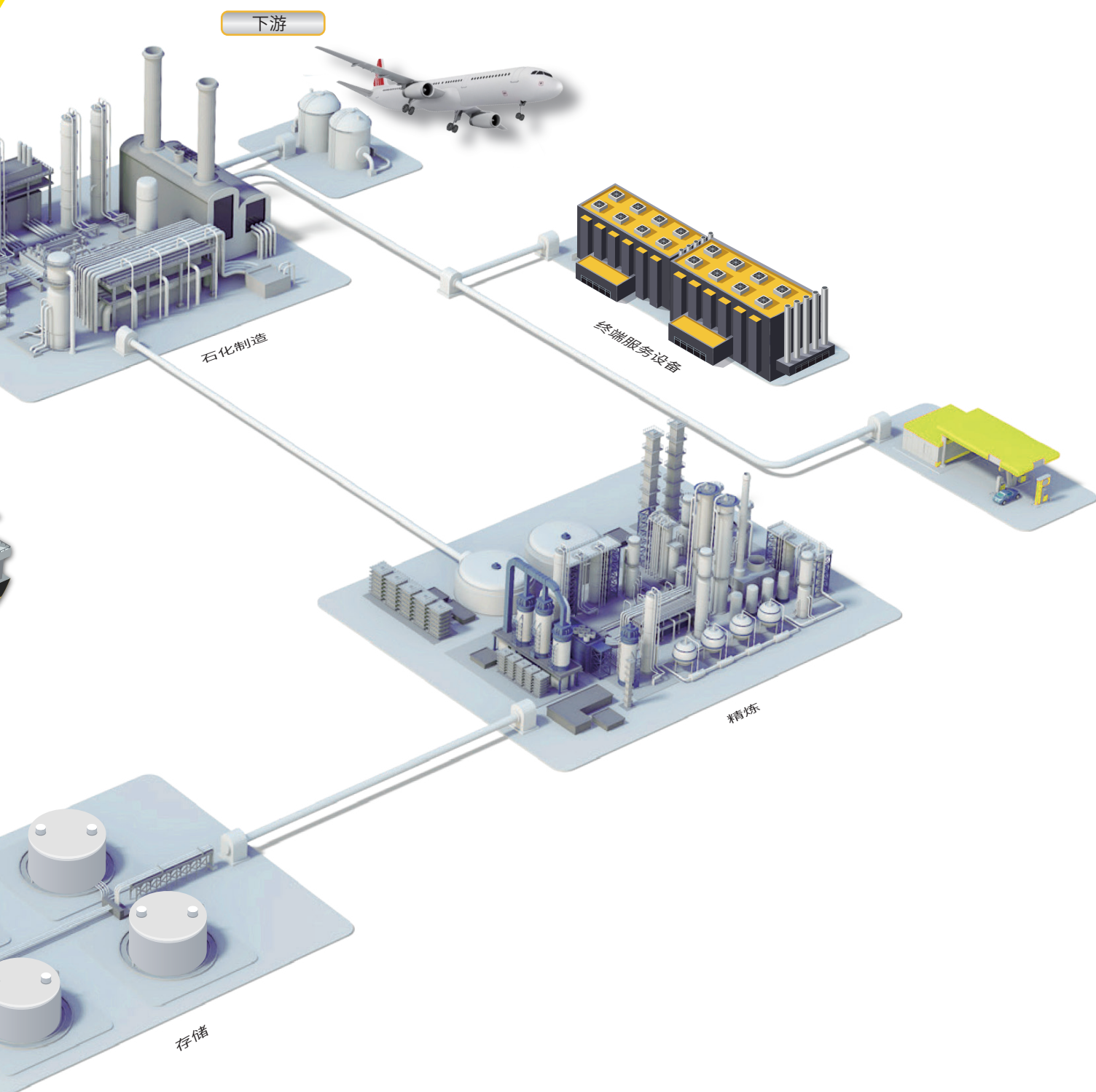
油气现场初步处理、运输、储存、炼化、加工

过程控制系统

DCS、PLC、FCS、SCADA等

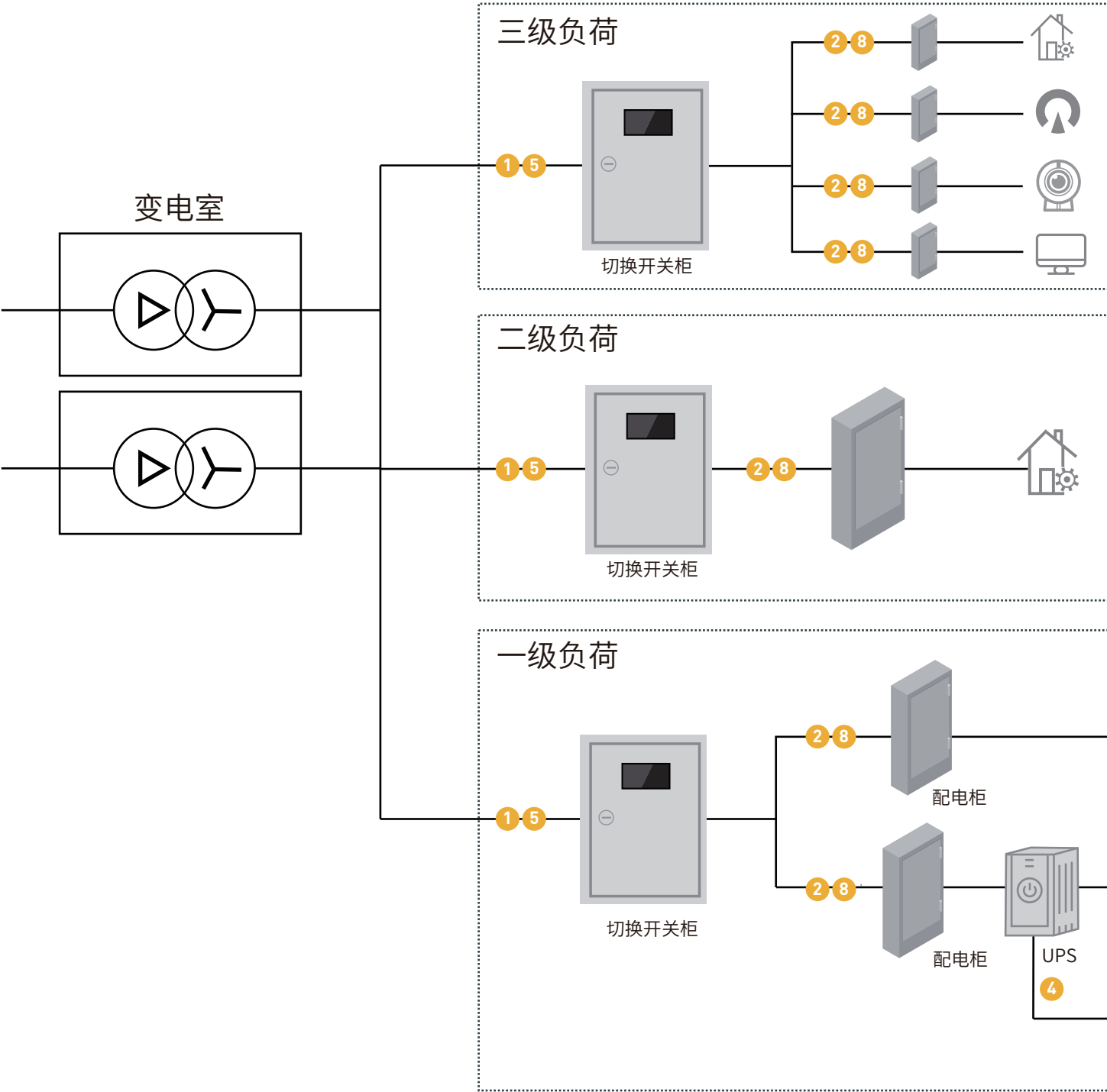


油气化工属于易燃易爆高风险行业，它能否安全运行直接影响到人们生活稳定和生命安全，油气化工系统设备分布区域广，容易受到雷电电磁脉冲(LEMP)的影响，根据石油化工系统安全统计，较多系统设备故障及系统中断由于雷击直接或间接导致，所以对石油化工系统进行系统和专业的电涌保护尤为重要。



油气化工配电系统电涌保护器配置

SH/T 3082-2019《石油化工装置电力设计规范》，按照不同重要性将供电系统分为三级负荷。电气系统图如下图。根据SH/T 3038-2017《石油化工仪表供电设计规范》，仪表及控制系统属于一级负荷中特别重要的负荷，宜采用如下图中所示的UPS供电。



配电系统正常运行在石油化工系统中起到至关重要的作用, 为防止侵入电源系统线路的直击雷电流或因雷电感应产生的感应过电压对系统设备造成影响, 应在线路的进线位置安装适配的电源电涌保护器, 并选择安装适配的专用后备保护器。

根据现场情况, 结合GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》和GB 50343-2012《建筑物电子信息

系统防雷技术规范》, 对配电系统设置了合理的电涌保护。

电源类电涌保护器及后备保护器

生产设备供电

仪表辅助设施供电

安防监控供电

后勤办公供电

生产设备供电



1 DACN1-25VGS-40-440



5 SSD1-25-230



2 DAC50VGS-31-320



6 SSD1-13-230



3 DAC50VGS-11-320



7 SSD80-230



4 DDC30S-20-65[®]
① 根据UPS蓄电池电压选配SPD型号



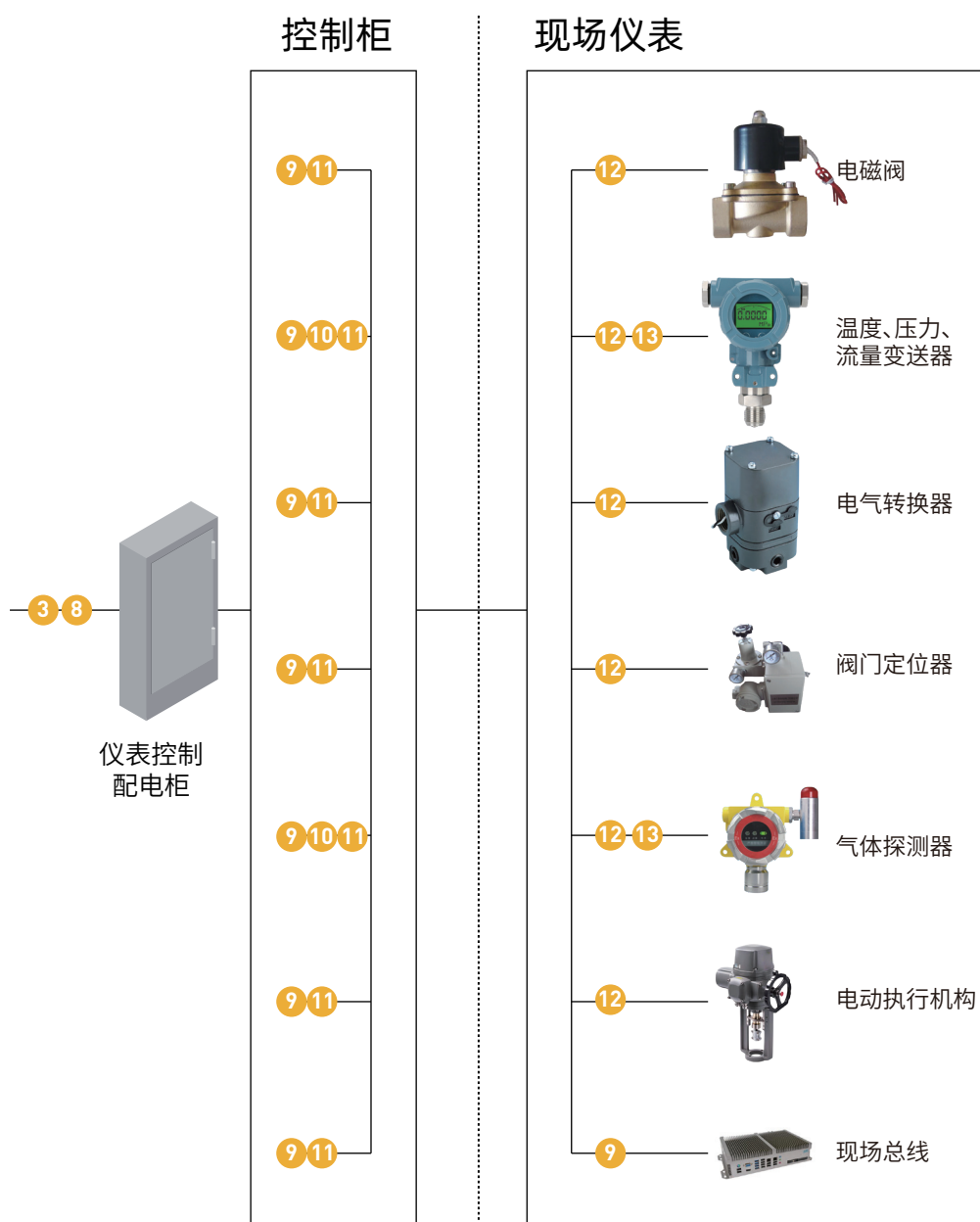
8 SSD50-230



油气化工仪表及控制系统电涌保护器配置

油气化工仪表及控制系统是依托管理平台，反馈全过程所有设备工作状态的关键系统，系统通过长距离线路将现场仪表与控制设备连接通讯，非常容易受到外来电涌电压影响，为了防止雷电及过电压对系统安全运行造成干扰，必须对现场仪表到控制室的电路进行有效电涌防护。

根据SH/T 3164-2021《石油化工仪表系统防雷设计规范》对油气化工仪表系统的现场仪表和控制室分别配置了相应电涌保护器。



信号电涌保护器

9 DLA-**-D2



10 DLAS1-**-D3



11 DLC-**-D***



12 TSP-P**-48-**-EX/C



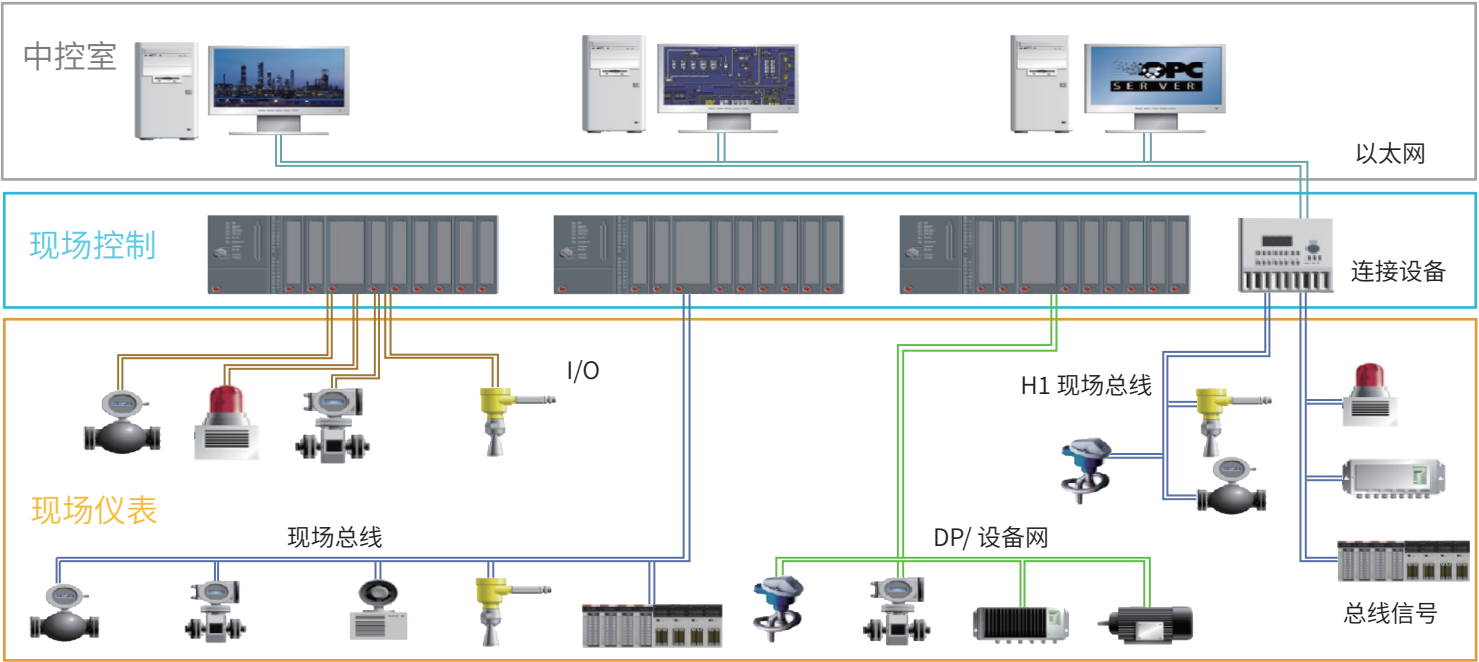
13 TSP-S**-48-**-EX/C



**产品有不同工作电压和连接方式备选

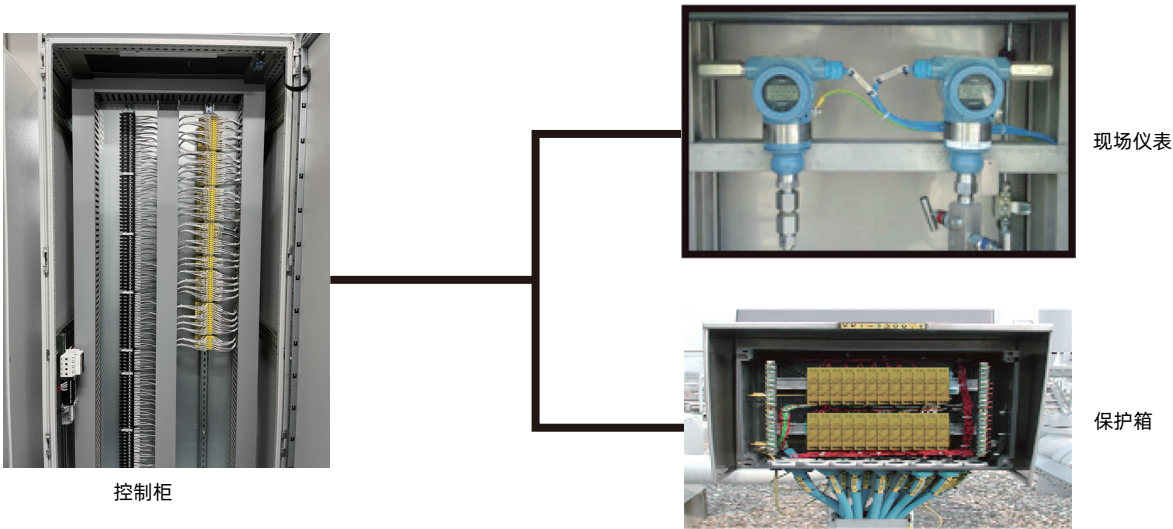
仪表及控制系统结构框架

中控室管理系统通过对现场仪表监测反馈数据进行分析，根据数据分析结果向现场执行设备发出工作指令，并保持系统长期稳定工作。



信号电涌保护器配置安装

根据SH/T 3164-2021《石油化工仪表系统防雷设计规》在现场仪表上安装装配式防爆型信号电涌保护器，在中继保护箱和控制室机柜中安装模块式信号电涌保护器。



SIL认证



SIL3
IEC61508

SIL认证证书是证明解决方案适用于石油石化安全控制系统强制要求,是产品在特定行业/市场的认可度的保证,也是满足SIS系统应用需满足认证的必需要求之一。

在SPD应用于安全系统中时需要满足IEC标准中的功能要求。CITEL产品在安全系统中的使用评估过程中,其设计及生产过程均满足IEC 61508 : 2010标准。

CITEL通过认证为权威的第三方功能安全管理(FSM)机构--SITIiAs来证明合规性,它符合 IEC 61508标准的基本要求,这意味着安全生命周期活动的所有方面都满足功能安全管理(FSM)。



安全互评等级介绍 (SIL)

安全完整性是指SIS执行所需安全功能的能力水平,遵循适用的要求。标准中定义了四个安全完整性等级(见下表),每个等级对应于安全功能的目标故障可能性范围。安全完整性等级4(SIL4)是安全完整性的最高等级,安全完整性等级1(SIL1)是最低等级。

关于功能安全和相关标准

功能安全是指在安全和保护系统中使用电气和电子产品,以减少影响保护系统运行的故障风险。功能安全涉及到整体安全的一部分,它取决于电气/电子/可编程电子(E/E/PE)安全仪表系统(SIS)的正确操作,对这种SIS的要求在IEC 61508标准组中有所规定。



本国际标准IEC61508涵盖了当E/E/PE系统被用于执行安全功能时需要考虑的那些方面。这将使所有与产品或应用相关的因素得到充分考虑,从而满足用户对产品和应用因素的具体需求。

安全完整等级 (SIL)	安全功能需求时发生危险故障的平均概率(PFDavg)	安全功能发生危险故障的平均频率(PFH)
4	$\geq 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$	$\geq 10^{-9}$ to $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$	$\geq 10^{-8}$ to $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$	$\geq 10^{-7}$ to $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$	$\geq 10^{-6}$ to $< 10^{-5}$

对于实现安全功能所需的组件,符合IEC 61508标准的元素可以被视为A型或B型。考虑到硬件冗余结构,由A/B型安全相关元件或子系统执行的安全功能的允许SIL等级定义如下表所示。

安全故障率	与A类安全相关的硬件容错			与B类安全相关的硬件容错		
	0	1	2	0	1	2
<60%	SIL 1	SIL 2	SIL 3	Not allowed	SIL 1	SIL 2
60%~90%	SIL 2	SIL 3	SIL 4	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90%~99%	SIL 3	SIL 4	SIL 4	SIL 2	SIL 3	SIL 4
$\geq 99\%$	SIL 3	SIL 4	SIL 4	SIL 3	SIL 4	SIL 4

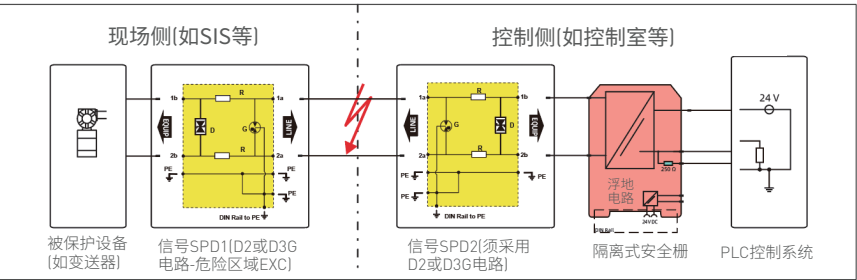
CITEL的DLA、DLAS1、DLC系列信号产品通过SIL的产品综合安全等级认证,具体型号信息请见下表:

特定型号	安全完整等级 (SIL)	产品特征
DLA-06D2	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 浮地, 螺丝端子接线
DLA-06D2/R	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 浮地, 弹簧端子接线
DLA-24D2	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 浮地, 螺丝端子接线
DLA-24D2/R	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 浮地, 弹簧端子接线
DLAS1-06D3	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 螺丝端子接线, 状态指示
DLAS1-06D3/R	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 状态指示
DLAS1-24D3	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 螺丝端子接线, 状态指示
DLAS1-24D3/R	SIL 3	可插拔, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 状态指示
DLC-06D3	SIL 3	一体式, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 超薄型
DLC-06DBC	SIL 3	一体式, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 高速率超薄型
DLC-06D3G	SIL 3	一体式, 1对线+信号地保护, 弹簧端子接线, 高速率超薄型
DLC-24D3	SIL 3	一体式, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 高速率超薄型
DLC-24DBC	SIL 3	一体式, 1对线+屏蔽线保护, 精细保护, 弹簧端子接线, 超薄型
DLC-24D2	SIL 3	一体式, 1对线+屏蔽线保护, 浮地, 弹簧端子接线, 高速率超薄型

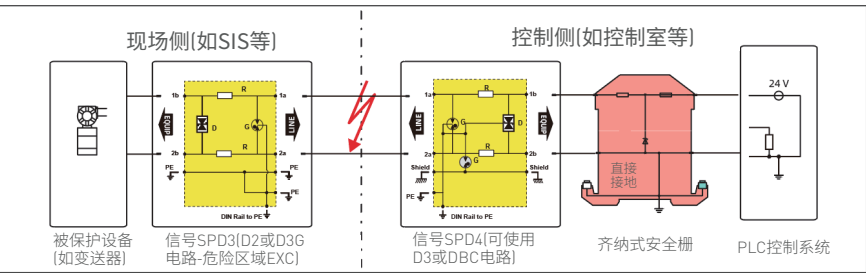
CCC认证

根据SH/T 3164-2021《石油化工仪表系统防雷设计规范》条文11.1中规定用于爆炸危险环境的本质安全系统的电涌防护器，应通过中国国家授权的防爆认证机构的国家强制性产品认证(CCC认证)并取得证书(相关危险区域的本质安全认证)，CITEL部分应用在石油化工行业的SPD已经按照规定在权威机构取得了CCC认证，其中DLC-EXC系列取得了本安防爆认证，TSP-EXC系列取得了隔爆及本安防爆认证，产品按照GB 3836.1& GB 3836.4测试符合我司声称的防爆等级要求，满足石油石化行业防雷设计规范规定的相应防爆区域和风险要求。

防爆产品列表		
DLC-EXC系列 Ex ia II C T4 Ga	TSP-EXC系列 Ex ia II C T4 Ga & Ex db II C T4 Gb	
DLC-06D2-EX/C	TSP-P2-48-M-EX/C	TSP-P3-48-NQ-EX/C
DLC-06D3G-EX/C	TSP-P3-48-M-EX/C	TSP-P4-48-NQ-EX/C
DLC-12D3G-EX/C	TSP-P4-48-M-EX/C	TSP-S2-48-M-EX/C
DLC-24D2-EX/C	TSP-P2-48-NH-EX/C	TSP-S4-48-M-EX/C
DLC-24D3G-EX/C	TSP-P3-48-NH-EX/C	TSP-S2-48-NH-EX/C
	TSP-P4-48-NH-EX/C	TSP-S4-48-NH-EX/C
	TSP-P2-48-NQ-EX/C	



场景1 隔离式安全栅：
使用隔离浮地型信号保护电路符合该场景应用要求，该电路通过开关型GDT实现对地高绝缘电阻要求，关联电路强烈推荐CCC防爆认证产品(危险区域)或D2&D3G 电路(非危险区域)，如下图所示。



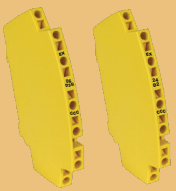
场景2 齐纳式安全栅：
可使用精细化保护电路保护这种通过抑制二极管直接接地的信号链路。在控制室等关联电路非危险区域，可使用D3&DBC的精细化保护电路(亦可使用D3G和D2电路)；如在SIS等危险区域，仍强烈推荐具备CCC防爆认证产品。

总结：信号SPD的选型需要考虑应用关联电路中的电路类型(安全栅类型，接地类型)等确定SPD的电路类型，考虑通讯信号类型、通讯频率及预期雷电流特征选择合适的信号SPD参数，注意危险区域必须根据现场防爆类型及等级要求使用CCC防爆认证产品(EXC系列)。

CITEL信号产品选型

CITEL为通讯网络系统雷电电涌电压防护提供以下多种电涌保护器产品方案，方便用户有更多选择：

- 一体式紧凑型(DLC)：1对线+屏蔽线保护，DIN导轨安装，信号地防护可选，浮地应用(D2)可选；
- 一体式标准型(DLU,DLUH,DLU2,DLUH2)：1对线+屏蔽线(或2对线)保护，DIN导轨安装；
- 可插拔式标准型(DLA,DLAH,DLA2)：1(或2)对线+屏蔽线保护，DIN导轨安装，浮地应用(D2)可选；
- 工作/失效状态指示或遥信信号型(DLAS1,DLATS1)：1对线+屏蔽线保护，DIN导轨安装；
- 本安/隔爆型，外壳封闭隔爆功能：TSP-EXC及DLC-EXC系列，具备CCC防爆认证。

 DLA - DLA2	可插拔式 1对或2对线保护 螺钉连接或弹簧压接 浮地型(D2)可选 I _{max} ：20kA	 DLAS1	可插拔式 1对线保护 螺钉连接或弹簧压接 I _{max} ：20kA 工作/失效状态指示
 DLATS1	1对线保护 螺钉连接 I _{max} ：20kA 遥信输出 工作/失效状态指示	 DLU - DLU2	一体式 1对或2对线保护 螺钉连接 I _{max} ：20kA
 DLAH	可插拔式 1对或2对线保护 螺钉连接或弹簧压接 I _{max} ：20kA 大负载电流	 DLC(D3&DBC 和D2&D3G)	一体式超紧凑型 浮地型(D2)可选 信号地保护(D3G)可选 1对线保护 弹簧压接 I _{max} ：10kA/20kA
 DLC-EX/C	本安型 一体式超紧凑型 1对线保护 弹簧压接 I _{max} ：10kA	 TSP-EX/C	本安隔爆型 串联与并联安装 M20、1/2"NPT、3/4" NPT三种接口类型 2/3/4线制 I _{max} ：20kA

产品系列	信号线对数量	模块可插拔	支持在线热插拔	失效故障模式	具备屏蔽地屏蔽与地隔离	接线方式	失效指示	遥信告警	宽度	频率范围F _{max} @1dB	关键性能特征
DLA-D3	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	13mm	3 MHz	精细化保护
DLA-D3/R	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	压接	N	N	13mm	3 MHz	精细化保护
DLA-DBC	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	13mm	20 MHz	高速率传输
DLA-DBC/R	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	压接	N	N	13mm	20 MHz	高速率传输
DLA-D2	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	13mm	50 MHz	隔离浮地型
DLA-D3G*	1对线+信号地	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	13mm	50 MHz	信号地保护
DLAH	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	13mm	3 MHz	高负载电流
DLA2-D3	2对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	18mm	3 MHz	精细化保护
DLA2-DBC	2对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	18mm	20 MHz	高速率传输
DLA2-D2	2对线	Y	Y	模式2	Y/N	螺钉	N	N	18mm	50 MHz	隔离浮地型
DLAS1	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	Y	N	13mm	3 MHz	失效指示
DLAS1/R	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	压接	Y	N	13mm	3 MHz	失效指示
DLATS1	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	螺钉	Y	Y	13mm	3 MHz	遥信告警
DLATS1/R	1对线	Y	Y	模式2	Y/Y	压接	Y	Y	13mm	3 MHz	遥信告警
DLC-D3	1对线	N	N	模式2	Y/Y	压接	N	N	6mm	3 MHz	精细化保护
DLC-DBC	1对线	N	N	模式2	Y/Y	压接	N	N	6mm	20 MHz	高速率传输
DLC-D2	1对线	N	N	模式2	Y/N	压接	N	N	6mm	50 MHz	隔离浮地型
DLC-D3G	1对线+信号地	N	N	模式2	Y/N	压接	N	N	6mm	50 MHz	信号地保护
DLC-EXC	1对线	N	N	模式2	Y/N	压接	N	N	6mm	50 MHz	本安防爆型
DLU-D3	1对线	N	N	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	18mm	3 MHz	精细化保护
DLU-DBC	1对线	N	N	模式2	Y/Y	螺钉	N	N	18mm	20 MHz	高速率传输
DLU2-D3	2对线	N	N	模式2	N/N	螺钉	N	N	18mm	3 MHz	精细化保护
DLU2-DBC	2对线	N	N	模式2	N/N	螺钉	N	N	18mm	20 MHz	高速率传输

附表：推荐电涌保护器

电源类电涌保护器



电源电涌保护器	1	2	3	4
CITEL型号	DACN1-25VGS-40-440	DAC50VGS-31-320	DAC50VGS-11-320	DDC30S-20-65
最大持续工作电压 U_c	440Vac	320Vac	320Vac	65Vdc
标称/最大放电电流 I_n/I_{max}	25kA/70kA	20kA/50kA	20kA/50kA	15kA/30kA
冲击电流 I_{imp}	25kA	/	/	/
电压保护水平 U_p	$\leq 1.5kV$	$\leq 1.5kV$	$\leq 1.5kV$	$\leq 300V$

后备保护器



后备保护器	5	6	7	8
CITEL型号	SSD1-25-230	SSD1-13-230	SSD80-230	SSD50-230
冲击电流 I_{imp}	25kA	12.5kA	N/A	N/A
最大放电电流 I_{max}	120kA	N/A	80kA	50kA
最小延时动作电流($\leq 5s$) I_d	3A($\pm 1A$)	3A($\pm 1A$)	3A($\pm 1A$)	3A($\pm 1A$)
额定短路能力 I_{cn}	100kA	100kA	100kA	100kA
适配SPD系列	DACN1-25VG,DS250系列	DAC1-13,DS130系列	DAC80,DS70系列	DAC50,DS40系列

信号类电涌保护器



信号类电涌保护器	9 DLA-**-D2	10 DLAS1-**-D3	11 DLC-**-D***	
CITEL型号	DLA-06D2/DLA-24D2	DLAS1-06D3/DLAS1-24D3	DLC-06D2-EX/C//DLC-24D2-EX/C DLC-06D3/DLC-24D3	DLC-06D3G-EX/C DLC-12D3G-EX/C
标称工作电压 U_n	6Vdc/24Vdc	6Vdc/24Vdc	6Vdc//24Vdc 6Vdc/24Vdc	6Vdc/12Vdc
最大持续工作电压 U_c	8Vdc/32Vdc	8Vdc/28Vdc	8Vdc//32Vdc 8Vdc/28Vdc	8Vdc/15Vdc
标称放电电流 I_n	10kA	5kA	10kA 5kA	10kA
最大放电电流 I_{max}	20kA	20kA	20kA 10kA	20kA
冲击电流 I_{imp}	5kA	5kA	2kA 2.5kA	2kA
电压保护水平(线-线) $C3 U_p$	$\leq 30V/\leq 60V$	$\leq 20V/\leq 40V$	$\leq 30V//\leq 60V$ $\leq 25V/\leq 40V$	$\leq 30V/\leq 40V$
电压保护水平(地-地) $C3 U_p$	$\leq 650V$	$\leq 20V/\leq 40V$	$\leq 650V$ $\leq 25V/\leq 40V$	$\leq 650V/\leq 650V$
截止频率(@1dB/@3dB) f_c	50MHz/100MHz	3MHz/--	50MHz//100MHz 3MHz/3MHz	50MHz/100MHz
插入损耗	<1dB(50MHz)	<1dB(3MHz)	<1dB(50MHz) <1dB(3MHz)	<1dB(50MHz)
额定负载电流 I_L	600mA	300mA	750mA 300mA	750mA
产品结构	1对线+屏蔽+地	1对线+屏蔽+地 +状态指示	1对线+地 1对线+屏蔽+地	1对线+信号地+地

信号类电涌保护器



信号类电涌保护器(本安隔爆型)	12 TSP-P**-48**-EX/C	13 TSP-S**-48**-EX/C
CITEL型号	TSP-P2(3/4)-48-M(NH/NQ)-EX/C	TSP-S2(4)-48-M(NH)-EX/C
标称工作电压 U_n	24Vdc	24Vdc
最大持续工作电压 U_c	48Vdc	48Vdc
标称放电电流 I_n	10kA(L-PE)	10kA(L-PE)
最大放电电流 I_{max}	20kA(L-PE)	20kA(L-PE)
冲击电流 I_{imp}	5kA(L-PE)	5kA(L-PE)
电压保护水平(kV/ μs C3) U_p	$\leq 600V$	$\leq 600V$
截止频率(1dB) f_c	2MHz	2MHz
插入损耗	<0.5dB	<0.5dB
保护线的数量	2线(3线/4线)	2线(4线)
安装方式	M20(1/2"NPT / 3/4" NPT)	M20(1/2"NPT)

France

Head Office

Sales department

Sevres

Tel. : +33 1 41 23 50 23

e-mail : contact@citel.fr

Website : www.citel.fr

Factory

Reims

Tel. : +33 3 26 85 74 00

e-mail : contact@citel.fr

Germany

Bochum

Tel. : +49 2327 6057 0

e-mail : info@citel.de

Website : www.citel.de

USA

Miramar

Tel : (954) 430 6310

e-mail : info@citel.us

Website : www.citel.us

China

中国·上海

Tel. : +86 21 58 12 25 25

e-mail : info@citel.cn

网址 : <https://citel.cn>

地址 : 上海市浦东新区上科路88号

工厂

Tel. : +86 21 58 12 80 67

地址 : 上海市浦东新区秀浦路339号

India

New Delhi

Tel. : +91 11 4001 81 31

e-mail : indiacitel@gmail.com

Website : www.citel.in

Thailand

Bangkok

Tel. : +66 (0) 2 104 9214

Website : www.citel.fr

U·A·E

Dubai

e-mail : info@citel.ae

Website : www.citel.fr



CITEL官方微信公众号