



南京金陵石化
工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL
ENGINEERING COMPANY, LTD

说明书
SPECIFICATION

石油化工钢制金属罐、管道
防雷防静电接地标准图

档案号:
FILE NO. SD16EE01/1-

第 1 页 共 1 页
PAGE 1 OF 1 页
版次: A0
V

设计阶段:
DESIGN PHASE. 标准图

单元号:
UNIT

编制 盛正新

校对 XX

审核 XX

审定 XX

会签 1

会签 2

会签 3

修改 REV.	说明 DESCRIPTION		编制 BY	校对 CHKD	审核 APPR	设计经理 PEM	日期 DATE
编制 BY		校对 CHKD		审核 APPR			

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	说明书 SPECIFICATION	档案号: FILE NO. SD16EE01/1-
		第 2 页 共 2 页 PAGE 2 OF 2

一、范围及内容

- 1、为了方便“金陵石化工程设计有限公司”设计人员防雷防静电设计，特制定“石油化工钢制金属管道防雷防静电接地标准图”。
- 2、本标准图适用于石油化工钢制金属管道防雷防静电设计，其它行业、管道可参看选用。
- 3、主要内容
 - 1) 管道间跨接；
 - 2) 管道阀门、法兰跨接；
 - 3) 油罐等容器接地。

二、相关防雷基础知识

1、雷击侵入设备的途径

- 1) 直击雷：是指雷电直接击在建筑物、构架、**设备**等物体上，因电效应、热效应和机械力效应等造成建筑物等损坏以及人员伤亡。
- 2) 感应雷：是指雷云放电时，在附近导体上产生的静电感应和电磁感应等现象称之为感应雷击。感应雷虽然没有直击雷猛烈，但其发生的几率比直击雷高得多。
- 3) 电磁脉冲：雷电电流有极大峰值和陡度，在它的通道周围会出现很强的瞬变电磁场，处在这个瞬变电磁场中的导体就会感应出较大的电动势。
- 4) 地电位反击：建筑物的外部防雷系统（如接闪针、接闪网等）遭受直接雷击，在接地电阻的两端就会产生危险的过电压，由设备的接地线、建筑物或附近的其他建筑物的外部防雷系统或其他自然接闪物（各种管道、电缆屏蔽管等）引入设备，造成设备的损坏。

2、防雷措施

1) 外部防直击雷装置

一般防直击雷是通过外部避雷装置即：接闪器（接闪针、接闪带、接闪网）、引下线、接地装置构成完整的电气通路，将雷电流泄入大地。然而接闪器、引下线和接地装置的导通只能保护建筑物本身免受直击雷的损毁，但雷电仍然会透过多种形式及途径破坏电子设备。

2) 内部防雷装置

内部防雷装置的作用是减少建筑物内的雷电流和所产生的电磁效应以及防止反击、接触电压、跨步电压等二次雷害。主要措施有隔离、屏蔽、SPD（电涌保护器）和等电位连接三部分组成。

3、防雷类别及举例

- 1) 建筑物根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，按防雷要求分为三类。

2) 防雷规定

类别	第一类	第二类	第三类
GB50057 描述	雷电会造成巨大破坏、人生伤亡	重要设施	一般建筑物
举例	1、21 区	2、22 区	信息系统建筑
	控制室(SH/T3164-2012)	区域变电所	一般变电所
		石油化工区设备、管道	其它区域设备管道
防雷措施	直击雷、闪电电涌、闪电感应		直击雷、闪电电涌
雷电流大小	200kA	150kA	100kA
接闪网要求	独立接闪器、5×5、4×6m	10×10、8×12m	20×20、16×24m
金属外壳接闪器	顶层设备管道厚度: 钢≥4, 铜≥5, 铝≥7mm		
引下线间距	≤12m	≤16m	≤25m
管道跨接间距	≤30m (净距≤100mm 时)		
管道交叉跨接	净距≤100mm 时		
冲击接地电阻	不大于 10Ω	不大于 10Ω	不大于 30Ω

4、金属放空管等特殊场所防雷

- 1) 在其它接闪器保护范围内的放空管可以不设防直击雷保护;
- 2) 非爆炸危险介质放空管可以不设防直击雷保护;
- 3) 放空管厚度满足要求并且装设阻火器, 可以直接采用其作接闪器。
- 4) 其它放空管必须按 GB50057 要求采取防直击雷措施。

三、相关静电基础知识

1、静电的产生

静电可由物质的接触与分离、静电感应、介质极化和带电微粒的附着等物理过程而产生。

工业静电是生产、储运过程中在物料、装置、人体、器材和构筑物上产生和积累起来的静电。

常见静电的来源包括:

- 1) 粉末状物质通过滑槽或气力轴送器输送;
- 2) 湿蒸汽、含有颗粒物质的空气或气体气流通过管道或软管上的开口流动;
- 3) 运动中的不导电的动力皮带或传送带;
- 4) 运动中的车辆;
- 5) 接触表面相对位置变化的各种运动, 通常是不同的液体或固体的接触表面。

2、静电的危害

静电能量可能不大, 不会直接使人致命, 但是其电压可能高达十千伏乃至数百千伏; 静电放电会产生火花, 在有爆炸和火灾危险环境下, 会成为可燃性物质的点火源, 酿成爆炸和火灾事故。

在电子行业, 静电可能击穿集成元件, 造成降低工效、降低产品质量或导致废品。

粉末加工、橡胶、塑料等行业特别要注意静电的危险性。

3、防止、减少静电产生 (主要有主导专业负责)

- 1) 通过改进用工艺过程减少电荷的产生和积聚;

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	说明书 SPECIFICATION	档案号： FILE NO. SD16EE01/1- 第 4 页 共 4 页 PAGE OF 版次： A0 V
---	-----------------------------	--

- 2) 降低操作速度和流速会降低电荷产生的速率；
- 3) 尽量采用导电材料的容器、管道等设备；
- 4) 安排足够的静置时间以使积聚的电荷消散。

4、消除静电危害的接地措施

良好的接地是保证发生的静电电荷迅速泄漏，从而避免静电危害发生的有效手段。

5、下列情况可不采取专用静电接地措施

- 1) 当金属体已与防雷、电气保护、防杂散电流、电磁屏蔽等的接地系统有电气连接时；
- 2) 埋入地下金属构筑物、金属配管、构筑物钢筋等金属导体间有紧密的连接，并在任何情况下金属接触面间有足够的静电导通性；
- 3) 当金属管段已作阴极保护时。

6、管线静电接地点、跨接点

- 1) 进出装置处接地；
- 2) 接入泵过滤器、缓和器等设备处是静电量的变化所在，是接地处；
- 3) 管线两端、分岔处一般考虑为接地点；
- 4) 管线每隔 200~300m 处接地；
- 5) 平行管线相距 100mm 以内，每隔 20m 跨接；
- 6) 交叉管线间距小于 100mm 时，跨接。

四、防雷、防静电接地类型

1、直接接地（电气专业负责）

将金属导体与大地进行导电性连接，从而使金属导体的电位接近于大地电位的一种接地类型。

2、间接接地（主导专业或相关专业负责）

使设备或管线（静电导体和静电亚导体）表面与接地的金属导体相接。例如：管体上的阻火器、人孔盖板、量有油设备、测量仪表等。

3、跨接接地（主导专业负责）

使两个或两个以上互相绝缘或接触不良的金属导体进行导电性连接。

- 1) 管线间连接；
- 2) 管线上阀门、法兰间连接。

五、接地电阻要求

- 1) 石油化工场所防雷冲击接地电阻通常要求不大于 10Ω。
- 2) 静电接地系统静电接地电阻值不应大于 10⁶Ω。专设的静电接地体的对地电阻值不应大于 100Ω，在山区等土壤电阻率较高的地区，其对地电阻值也不应大于 1000Ω。
- 3) 本标准图防雷防静电共用接地装置，接地电阻统一为 10Ω。

六、接地端子种类

- 1、设备、管道外壳（包括支座、耳座）上预留的裸露金属表面；
- 2、设备、管道的金属螺栓连接部位；
- 3、接地端子板；
- 4、专用的金属接地板。

注：本标准图按“专用的金属接地板”绘制。

七、专用金属接地板要求

- 1、接地板可焊接(或紧固)与设备、管道的金属外壳或支座上。
- 2、接地板的材质应与设备、管道外壳的材质相同。
- 3、接地板截面不宜小于 50×10mm，最小有效长度 60mm（小型设备）、110mm（大型设备）；如有保温层，该尺寸为伸出保温层部分。
- 4、采用钢筋混凝土基础钢筋作接地板、混凝土柱子钢筋作引下线时，在适当位置（一般在柱子离地 500mm 位置）预埋 200×200×6mm 钢板，在钢板上焊接接地板。预埋接地板应与主钢筋（或通过一段钢筋）相焊接。
- 5、采用钢结构作引下线，直接将接地板与其焊接。
- 6、专用接地板接地螺栓不应小于 10M。

八、静电接地线、连接线（跨接线）规格

类型	接地支线	连接线、跨接线
管线 一般 滑动	25×4 热镀锌扁钢 16mm ² 多股铜芯电线	6mm ² 多股铜芯电线
设备（包括罐、容器）一般 振动	25×4 热镀锌扁钢 16mm ² 多股铜芯电线	

1、

九、防雷、防静电接地相关规范

- 1、GB15599-2009 石油与石油设施雷电安全规范
- 2、GB50057-2010 建筑物防雷设计规范
- 3、GB50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- 4、GB50601-2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
- 5、GB50650-2011 石油化工装置防雷设计规范
- 6、SH/T3164-2012 石油化工仪表系统防雷工程设计规范
- 7、GB12158-2006 防止静电事故通用导则
- 8、GB13348-2009 液体石油产品静电安全规程
- 9、HG/T20675-1990 化工企业静电接地设计规程
- 10、SH3097-2000 石油化工静电接地设计规范
- 11、SY / T6340-2010 防静电推荐作法
- 12、GB50074-2014 石油库设计规范
- 13、GB50156-2012 汽车加油加气站设计与施工规范(2014 年版)

十、防雷、防静电接地设计专业分工

- 1、工艺、储运等主导专业提供场所释放源（机泵、阀门、法兰等）级别，提供场所释放源主要介质参数（闪点、密度或相对空气密度、温度组别、压力、操作温度、爆炸下限），电气专业先根据释放源级别划分爆炸危险区域，再进行防雷类别或区域划分。

连续级释放源：连续释放或预计长期释放；

一级释放源：正常运行时，预计可能周期性或偶尔释放；

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	说明书 SPECIFICATION	档案号： FILE NO. SD16EE01/1- 第 6 页 共 6 页 PAGE OF V 版次：A0
---	----------------------	---

二级释放源：正常运行时，预计不可能释放，出现释放也是偶尔或短期释放。

释放源一般为二级，如果存在连续级、一级释放源时，主导专业要提醒电气专业或向电气专业提出资料。

- 2、工艺、储运、设备等主导专业应提供设备、容器、管线等位置、材质和壁厚，电气专业负责考虑是否要设置防直击雷设施。

十一、 NJPEC 防雷防静电设计标准图

1、金属管线上阀门、法兰两端跨接

- 1) 负责专业：工艺（包括管道）、储运、给排水等主导专业。

2) 跨接要求

- a) 当长金属物阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 时，连接处应用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在**非腐蚀环境下，可不跨接**。

- b) 连接线型号规格 BVR- 6mm^2 。

标准图号：SD16EE01/1-1、2。

2、平行金属管线间跨接

- 1) 负责专业：工艺（包括管道）、储运、给排水等主导专业

2) 跨接要求

- a) 平行管道间距小于 100mm 时，每隔 20m 设跨接线；当管道交叉并且净距小于 100 mm 时设跨接线。

- b) 间距不大于 20m。

- c) 连接线型号规格 BVR- 6mm^2 。

3) 标准图号：SD16EE01/1-3、4。

3、金属管线接地（金属管架）

- 1) 负责专业：电气专业将主导专业预留的接地板与结构专业金属支架连接，并将该立柱与接地装置相连。

- 2) 配合专业：工艺（包括管道）、储运、给排水等主导专业在管线上预留接地板，接地板位置尽量靠结构立柱。

3) 接地要求

- a) 间距：石油化工装置及其辅助设施 18m；其它需要防雷防静电接地管线 25m。

- b) 连接线型号规格：主导专业预留在管线上的接地板与结构柱之间 BVR- 16mm^2 ；柱子与接地装置间-40×4 热镀锌扁钢或项目统一规定的材料。

4) 标准图号 SD16EE01/1-5。

4、金属管线接地（混凝土管架）

- 1) 负责专业：电气专业将主导专业预留在管线上的接地板与结构专业预留在混凝土立柱上的预埋板或金属横撑支架连接，并将该立柱预埋板或横撑与接地装置相连。

- 2) 配合专业：工艺（包括管道）、储运、给排水等主导专业在管线上预留接地板，接地板位置尽量靠结构立柱。

- 3) 配合专业：结构在混凝土立柱上预埋接地板及电气接地线（引下线）固定板）。

4) 接地要求：

- a) 间距：石油化工装置及其辅助设施 18m；其它需要防雷防静电接地管线 25m。

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	说明书 SPECIFICATION	档案号: FILE NO. SD16EE01/1- 第 7 页 共 7 页 PAGE OF 版次: A0 V
---	----------------------	---

b) 连接线型号规格: -40×4 热镀锌扁钢或项目统一规定的材料。

5) 标准图号 SD16EE01/1-6。

5、金属油罐接地

1) 负责专业: 电气专业将设备预留的接地板与接地装置相连。

2) 配合专业: 设备专业设置接地板, 接地板间距按电气设计; 方位见电气接地平面图; 浮盘、雨水管等接地由设备专业负责与罐体相连。

注: 金属罐体(顶、壁)厚度要满足要求, 否则还要考虑防直击雷的接闪器。

3) 接地要求:

a) 油罐、球罐接地板高度一般为地面上 300~500mm; 沿罐外壁间距不大于 18m; 尽量对称布置接地点; 至少两点接地。

b) 连接线型号规格: -40×4 热镀锌扁钢或项目统一规定的材料。

4) 标准图号 SD16EE01/1-7。

6、鹤管接地

1) 负责专业: 电气专业鹤管上预留的接地板与接地干线相连。

2) 配合专业: 储运专业设备材料表要求供货商在鹤管上预留接地板, 鹤管转动部件、法兰两侧由供货商进行电气跨接。

3) 接地要求: 鹤管上的接地板与接地干线连接线 BVR-16mm²。

4) 标准图号 SD16EE01/1-8。

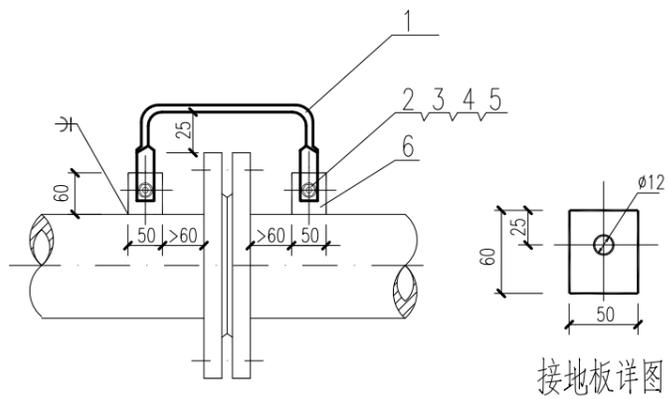
南京金陵石化工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL
ENGINEERING COMPANY, LTD

说明书
SPECIFICATION

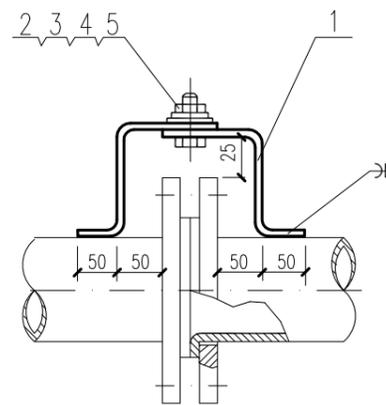
档案号:
FILE NO. SD16EE01/1-

第 8 页 共 8 页
PAGE 8 OF 8

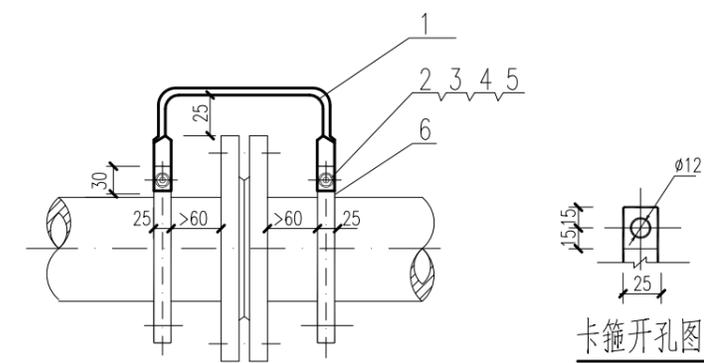
版次: A0
V



做法(一)



做法(二)



做法(三)

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x30 镀锌	个	2	
3	螺母	M10 镀锌	个	2	
4	垫圈	10 镀锌	个	2	
5	弹簧垫圈	10 镀锌	个	2	
6	连接板	60x50x10	个	2	

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	-25x4 热镀锌	米	1	长度按需要确定
2	螺栓	M10x30 镀锌	个	1	
3	螺母	M10 镀锌	个	1	
4	垫圈	10 镀锌	个	1	
5					

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x35 镀锌	个	4	
3	螺母	M10 镀锌	个	4	
4	垫圈	10 镀锌	个	4	
5	弹簧垫圈	10 镀锌	个	4	
6	卡箍	-25x4	米		长度按需要确定

说明:

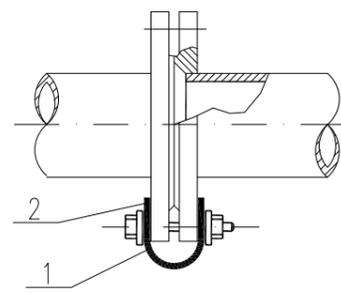
- 1、一般情况金属管道尽量采用做法(一)、(二)。
- 2、当管道不能焊接或场所不能动火时采用做法(三)。
- 3、做法(一)、(二)、(三)也可混合使用。

修改REV	说明DESCRIPTION	设计DRW	校对CHKD	审核APPR	审定FAPP	日期DATE

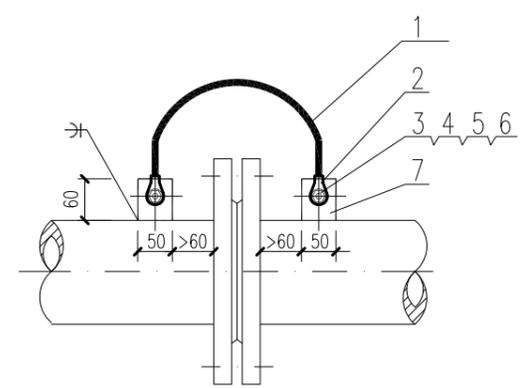


南京金陵石化工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD

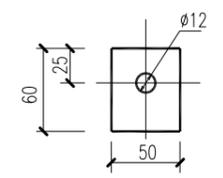
制图CAD				标准图 石油化工钢制金属罐、管道防雷防静电接地 管道法兰跨接 扁钢连接						
设计DRW										
校对CHKD										
审核APPR										
审定FAPP										
专业 DISC	会签人SIGN	日期 DATE	单元号UNIT	单元号	设计阶段DESIGN PHASE	标准图				
会 签 COUNTERSIGNED			日期DATE	2016.12	比例SCALE	~	档案号DWG NO.	SD16EE01/1-2	第PAGE 1张	共OF 1张



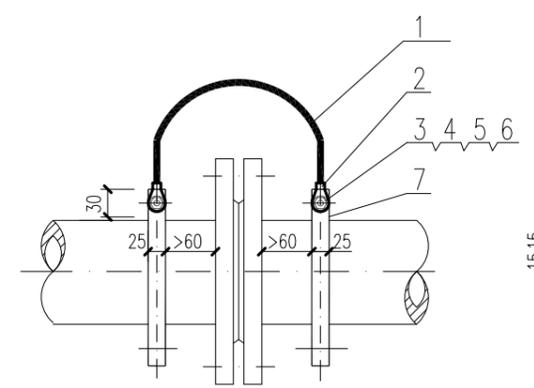
做法(一)



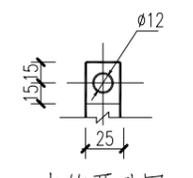
做法(二)



接地板详图



做法(三)



卡箍开孔图

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	BVR-6	米		长度按需要确定
2	接线鼻子	有工程设计定	个	2	

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	BVR-6	米		长度按需要确定
2	接线鼻子	与BVR-6配套	个	2	
3	螺栓	M10x30 镀锌	个	2	
4	螺母	M10 镀锌	个	2	
5	垫圈	10 镀锌	个	2	
6	弹簧垫圈	10 镀锌	个	2	
7	连接板	60x50x10	个	2	

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	跨接线	BVR-6	米		长度按需要确定
2	接线鼻子	与BVR-6配套	个	2	
3	螺栓	M10x35 镀锌	个	4	
4	螺母	M10 镀锌	个	4	
5	垫圈	10 镀锌	个	4	
6	弹簧垫圈	10 镀锌	个	4	
7	卡箍	-25x4	米		长度按需要确定

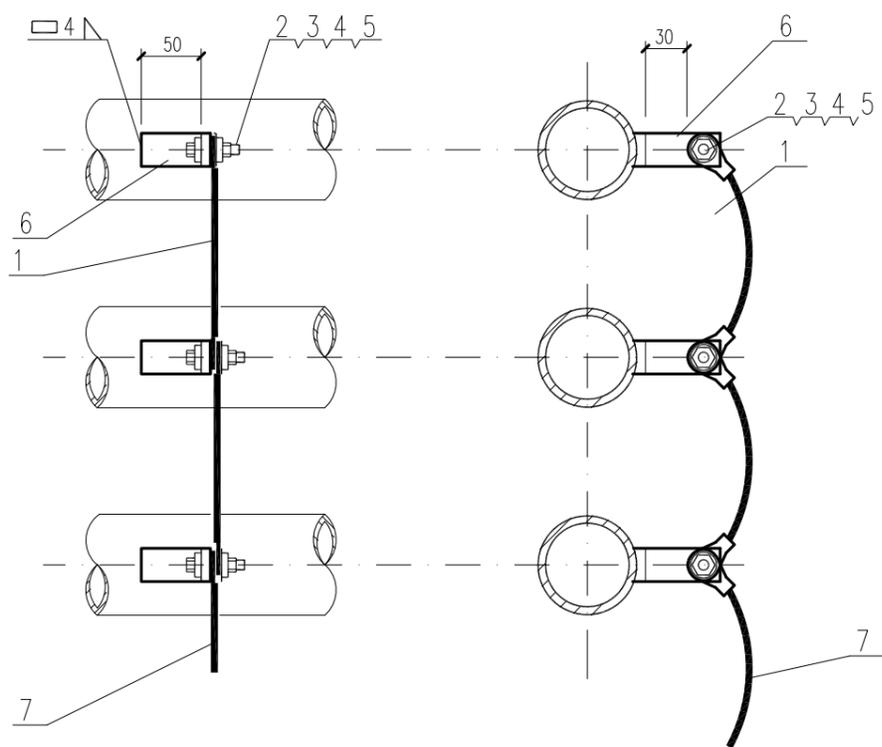
说明:

- 1、一般情况(法兰、垫片、螺栓全金属制品)尽量采用做法(一)。
- 2、法兰或垫片、螺栓为非金属制品,选用做法(二)。
- 3、当管道不能焊接时或场所不能动火,采用做法(三)。
- 3、做法(一)、(二)、(三)也可混合使用。

修改REV	说明DESCRIPTION	设计DRW	校对CHKD	审核APPR	审定FAPP	日期DATE

NJPEC 南京金陵石化工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD

制图CAD						标准图 石油化工钢制金属罐、管道防雷防静电接地 管道法兰跨接 绝缘导线连接			
设计DRW									
校对CHKD									
审核APPR									
审定FAPP									
专业 DISC	会签人SIGN	日期 DATE			单元号UNIT	单元号	设计阶段DESIGN PHASE	标准图	
会 签 COUNTERSIGNED			日期DATE	2016.12	比例SCALE	~	档案号DWG NO.	SD16EE01/1-1	第PAGE 1张 共OF 1张

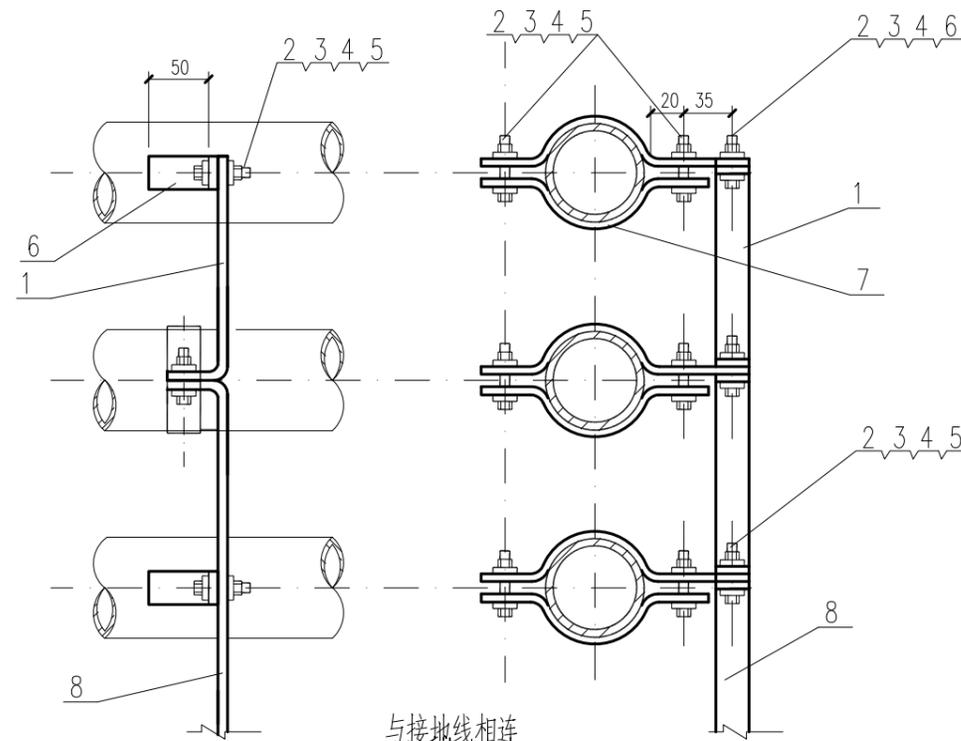


与接地线相连

平行敷设钢管间跨接及接地(一)

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	BVR-6	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x30 镀锌	个		
3	螺母	M10 镀锌	个		
4	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	连接片	-25x4	米		长度按需要确定
7	接地线	见工程设计	米		



与接地线相连

平行敷设钢管间跨接及接地(二)

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	BVR-6	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x35 镀锌	个		
3	螺母	M10 镀锌	个		
4	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	螺栓	M10x30 镀锌	个		
7	卡箍	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
8	接地线	见工程设计	米		

说明：

- 1、一般情况尽量采用做法(一)。
- 2、当管道不能焊接时或场所不能动火，采用做法(二)。
- 3、做法(一)、(二)也可混合使用。

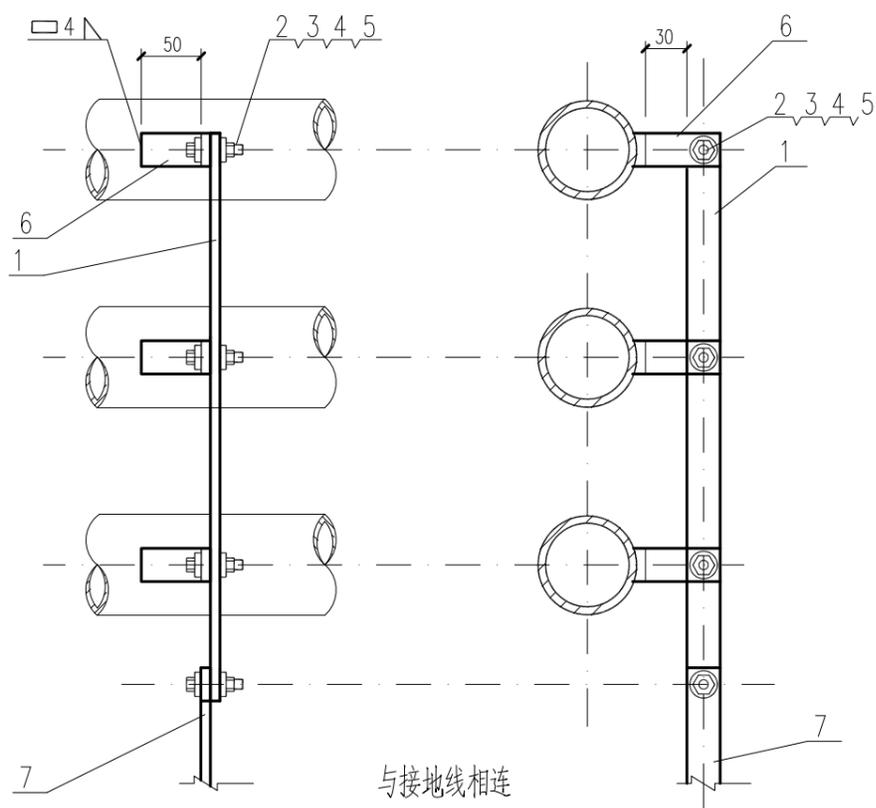
修改REV	说明DESCRIPTION	设计DRW	校对CHKD	审核APPR	审定FAPP	日期DATE



南京金陵石化工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD

制图CAD						
设计DRW						
校对CHKD						
审核APPR						
审定FAPP						
专业 DISC	会签人SIGN	日期 DATE			单元号UNIT	单元号
会 签 COUNTERSIGNED	日期DATE	2016.12	比例SCALE	比例	档案号DWG NO.	SD16EE01/1-3
					设计阶段DESIGN PHASE	标准图
						第PAGE 1张 共OF 1张

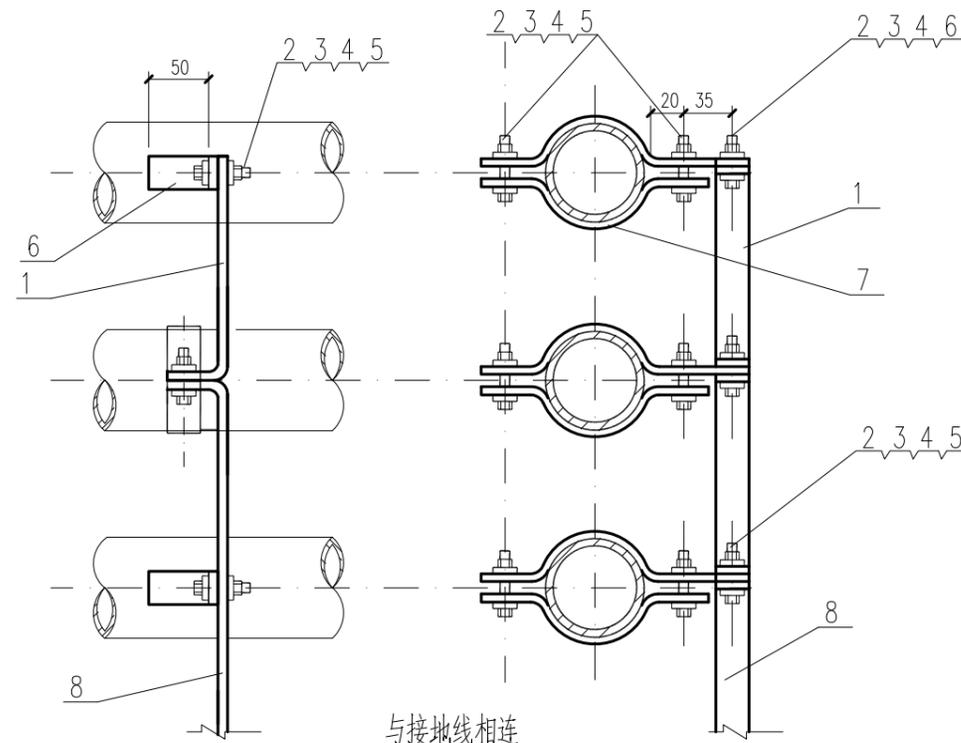
标准图
石油化工钢制金属罐、管道防雷防静电接地
平行管道间跨接
绝缘导线连接



平行敷设钢管间跨接及接地(一)

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x30 镀锌	个		
3	螺母	M10 镀锌	个		
4	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	连接片	-25x4	米		长度按需要确定
7	接地线	见工程设计	米		



平行敷设钢管间跨接及接地(二)

设备材料表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	连接线	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
2	螺栓	M10x35 镀锌	个		
3	螺母	M10 镀锌	个		
4	弹簧垫圈	10 镀锌	个		
5	垫圈	10 镀锌	个		
6	螺栓	M10x30 镀锌	个		
7	卡箍	-25x4 热镀锌	米		长度按需要确定
8	接地线	见工程设计	米		

说明：

- 1、一般情况尽量采用做法(一)。
- 2、当管道不能焊接时或场所不能动火，采用做法(二)。
- 3、做法(一)、(二)也可混合使用。

修改REV	说明DESCRIPTION	设计DRW	校对CHKD	审核APPR	审定FAPP	日期DATE



南京金陵石化工程设计有限公司
NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD

制图CAD						
设计DRW						
校对CHKD						
审核APPR						
审定FAPP						
专业 DISC	会签人SIGN	日期 DATE			单元号UNIT	单元号
会 签 COUNTERSIGNED	日期DATE	2016.12	比例SCALE	比例	档案号DWG NO.	SD16EE01/1-4
					设计阶段DESIGN PHASE	标准图
					第PAGE	1张 共OF 1张

标准图
石油化工钢制金属罐、管道防雷防静电接地
管道间跨接
扁钢连接