

# 石油与石油设施雷电安全规范

Safety rules of lightning with relation to petroleum and its facilities

GB15599-2009 代替 GB15599-1995

自 2009-12-1 起执行

## 前言

本标准的第 3、4、5 章为强制性条文。

本标准是对 GB15599-1995《石油与石油设施雷电安全规范》的修订。

本标准与 GB15599-1995 相比主要变化如下：

——删除了“石油容器内壁使用导电防腐涂料的要求”（GB15599-1995 中的 3.5）；

——删除了 GB15599-1995 中“使用半导体消雷器的要求”（GB15599-1995 中的 4.1.1）；

——将“浮顶金属储罐的浮顶与罐体间电气连接导线由  $25\text{mm}^2$ ”增加到  $50\text{mm}^2$ ，并提出浮顶与罐体沿罐周每隔 30m 做均布的电气连接的要求（本标准的 4.1.3，GB15599-1995 中的 4.1.4）；

——增加了与金属储罐相接的电气、仪表等设施防雷的要求（本标准的 4.1.5）；

——增加了生产装置设备、厂房、信息系统、低压配电防雷的要求（本标准的 4.6、4.6.1~4.6.5）；

——增加了对埋地管道的接地、屏蔽的要求（本标准的 4.7.4、4.7.5）；

——修改了预防雷电危害的管理措施为检测措施（本标准的 5、5.1、5.2，GB15599-1995 中的 5、5.1~5.5）；

——删除了附录 A、附录 B、附录 D（GB15599-1995 中的附录 A、附录 B、附录 D）。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全标准化分技术委员会（TC288/SC3）归口。

本标准起草单位：中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、化学品安全控制国家重点实验室。

本标准主要起草人：刘全桢、刘宝全、孙立富、胡海燕、高鑫、张婷婷、李义鹏、王婷。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB15599-1995。

## 1 范围

本标准规定了石油和石油产品在生产、输送、贮存过程中避免或减少石油设施雷电危害的基本原则和措施。

本标准适用于石油设施的雷电安全防护。

## 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(不包括勘误的内容)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。

## GB50057-1994 建筑物防雷设计规范(2000年修订版)

### 3 预防雷电危害的基本原则

3.1 石油和石油产品应贮存在密闭性的容器内，并避免油气混合物在容器周围积聚。

3.2 油气可能泄漏或积聚的区域，应避免金属导体间产生火花放电。

3.3 固定顶金属容器附件(如呼吸阀、安全阀)应装设阻火器。

3.4 石油设施应采用防雷接地。防雷、防静电、电气设备、保护及信息系统等的接地，宜共用接地装置。

### 4 预防雷电危害的技术措施

#### 4.1 金属储罐

4.1.1 钢储罐顶板钢体厚度不小于4mm时，不应装设避雷针。铝顶储罐顶板厚度小于7mm和钢储罐顶板厚度小于4mm，应装设防直击雷设备，其保护范围的确定详见GB50057-1994的附录四。

4.1.2 金属储罐应作环型防雷接地，其接地点不应少于两处，并应沿罐周均匀或对称布置，其罐壁周长间距不应大于30m，接

地体距罐壁的距离应大于 3m。引下线宜在距离地面 0.3m 至 1.0m 之间装设断接卡，用两个型号为 M12 的不锈钢螺栓加防松垫片连接。宜将储罐基础自然接地体与人工接地装置相连接，其接地点不应少于两处。冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

4.1.3 浮顶金属储罐应采用两根截面不小于  $50\text{mm}^2$  的扁平镀锡软铜复绞线或绝缘阻燃护套软铜复绞线将浮顶与罐体作电气连接，其连接点不少于两处。宜采用有效的、可靠的连接方式将浮顶与罐体沿罐周做均布的电气连接，连接点沿罐壁周长的间距不应大于 30m。

4.1.4 金属储罐的阻火器、呼吸阀、量油孔、人孔、切水管、透光孔等金属附件应等电位连接。

4.1.5 与金属储罐相接的电气、仪表配线应采用金属管屏蔽保护。配线金属管上下两端与罐壁应做电气连接。在相应的被保护设备处，应安装与设备耐压水平相适应的浪涌保护器。

## 4.2 非金属储罐

4.2.1 非金属储罐应装设独立避雷针(网)等防直击雷设备。

4.2.2 独立避雷针与被保护物的水平距离不应小于 3m，应设独立接地装置，其冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

4.2.3 避雷网应采用直径不小于 12mm 的热镀锌圆钢或截面不小于  $25\text{mm}\times 4\text{mm}$  的热镀锌扁钢制成，网格不宜大于  $5\text{m}\times 5\text{m}$  或  $6\text{m}\times 4\text{m}$ ，引下线不得少于两根，并沿四周均匀或对称布置，其间距不得大于 18m，接地点不得少于两处。

4.2.4 非金属储罐应装设阻火器和呼吸阀。储罐的防护护栏、上罐梯、阻火器、呼吸阀、量油孔、人孔、透光孔、法兰等金属附件应接地，并应在防直击雷装置的保护范围内。

### 4.3 人工洞石油库

4.3.1 人工洞石油库储罐的金属呼吸管和金属通风管的露出洞外部分，应装设独立的避雷针，其保护范围应高出管口 2m，独立避雷针距管口的水平距离不应小于 3m。

4.3.2 进出洞内的金属管道从洞口算起，当其洞外埋地长度超过

$$2\sqrt{\rho} \text{ m}$$

( $\rho$ 为埋地金属管道处的土壤电阻率，单位为  $\Omega\cdot\text{m}$ )，且不小于 15m 时，应在进入洞口处做一处接地。在其洞外部分不埋地或埋地长度不足

$$2\sqrt{\rho} \text{ m}$$

时，除在进入洞口处做一处接地外，应在洞外作两处接地，接地点的间距不应大于 50m，冲击接地电阻不应大于  $20\Omega$ 。

4.3.3 电力和信息线路应采用铠装电缆埋地引入洞内。洞口电缆的外皮应与洞内的油罐、输油管道的接地装置相连。若由架

空线路转换为电缆埋地引入洞内时，从洞口算起，当其洞外埋地长度超过

$$2\sqrt{\rho} \text{ m}$$

时，电缆金属外皮应在进入处做接地。当埋地长度不足

$$2\sqrt{\rho} \text{ m}$$

时，电缆金属外皮除在进入洞口处做接地外，还应在洞外做两处接地，接地点间距不应大于 50m，接地电阻不宜大于 20Ω。电缆与架空线路的连接处，应装设过电压保护器。过电压保护器、电缆外皮和瓷瓶铁脚，应做电气连接并接地，接地电阻不宜大于 10Ω。

#### 4.4 汽车槽车和铁路槽车

4.4.1 露天装卸作业，可不装设避雷针(带)。在棚内进行装卸作业的，棚应装设避雷针(带)，避雷针(带)的保护范围应为爆炸危险区域 1 区。

4.4.2 装卸油品设备(包括钢轨、管路、鹤管、栈桥等)应作电气连接并接地，冲击接地电阻应不大于 10Ω。

#### 4.5 金属油船和油驳

4.5.1 金属油船和油驳的金属桅杆或其他凸出物可作接闪

器。如船体的结构是木质的或其他绝缘材料的，则应把桅杆或其他凸出的金属物与水线以下的铜板连接。

4.5.2 无线电天线应装浪涌保护器。

4.5.3 雷暴时宜中止装卸油品，并关闭贮器开口。

#### 4.6 生产装置

4.6.1 生产装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度不小于4mm时，可不设避雷针保护，但应设防雷接地。

4.6.2 甲、乙类厂房、泵房(棚)的防雷，应符合下列规定：

——厂房、泵房(棚)应采用避雷带(网)，其引下线不应少于两根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，间距不应大于18m，网格不应大于10m×10m或12m×8m；

——进出厂房、泵房(棚)的金属管道、电缆的金属外皮、所穿钢管或架空电缆金属槽，在厂房、泵房(棚)外侧应做一处接地，接地装置应与保护接地装置及避雷带(网)接地装置合用。

4.6.3 丙类厂房、泵房(棚)的防雷，应符合下列规定：

——在平均雷暴日大于40d/a的地区(参见附录A)，厂房、泵房(棚)宜装设避雷带(网)，其引下线不应少于两根，间距不应大于18m；

——进出厂房、泵房(棚)的金属管道、电缆的金属外皮、所穿钢管或架空电缆金属槽，在厂房、泵房(棚)外侧应做一处接地，接地装置应与保护接地装置及避雷带(网)接地装置合用。

4.6.4 生产装置信息系统的防雷，应符合下列规定：

——配线电缆宜采用铠装屏蔽电缆，且宜直接埋地敷设；电缆金属外皮两端及在进入建筑物处应接地；当电缆采用穿钢管敷设时，钢管两端及在进入建筑物处应接地；建筑物内防雷接地应与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置，接地装置的接地电阻值应按接入设备中要求的最小值确定；

——线路首末端应装设与电子器件耐压水平相适应的浪涌保护器。

4.6.5 生产装置 380V、220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，供电系统的电缆金属外皮或金属保护管两端应接地，在各被保护的设各处，应安装与设备耐压水平相适应的浪涌保护器。

## 4.7 管路

4.7.1 输油管路可用其自身作接闪器，其弯头、阀门、金属法兰盘等连接处的过渡电阻大于  $0.03\Omega$  时，连接处应用金属线跨接，连接处应压接接线端子。对有不少于一五根螺栓连接的金属法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接，但应构成电气通路。

4.7.2 管路系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层，应接地。管路两端和每隔  $200\text{m} \sim 300\text{m}$  处，以及分支处、拐弯处均应有接地装置。接地点宜在管墩处，其冲击接地电阻不得大于  $10\Omega$ 。

4.7.3 可燃气体放空管路应安装阻火器或装设避雷针，当安装避雷针时保护范围应高于管口  $2\text{m}$ ，避雷针距管口的水平距离不应小于  $3\text{m}$ 。

4.7.4 地埋管道上应设置接地装置，并经隔离器或去耦合器与管道连接，接地装置的接地电阻应小于  $30\Omega$ 。

4.7.5 地埋管道附近有构筑物(高压线杆塔、变电站、电气化铁路、通信基站等)时，宜沿管线增设屏蔽线，并经去耦合器与管道连接。

## 5 预防雷电危害的检测措施

5.1 每年雷雨季节之前，应检查、维修防雷电设备和接地。

5.2 检查的主要项目包括：

——检查防雷设备的外观形貌、连接程度，如发现断裂、损坏、松动应及时修复，运行 15 年及以上，腐蚀较严重区域的接地装置宜进行开挖检查，发现问题及时处理；

——检测防雷设备接地电阻值、等电位连接接触电阻，如发现不符合要求，应及时修复；

——清洗堵塞的阻火芯，更换变形或腐蚀的阻火芯，并应保证密封处不漏气。

## 附录 A

(资料性附录)

我国各地雷暴日期及初终期

地 名	平均 全年日期	最早初日 日/月	最晚终日 日/月	地 名	平均 全年日期	最早初日 日/月	最晚终日 日/月
哈尔滨	28.9	20/4	10/10	金华	61.9	14/1	23/11
齐齐哈尔	24.1	20/4	10/10	福州	63.2	11/1	20/11
牡丹江	26.8	21/4	21/10	厦门	45.8	29/1	22/12
长春	35.8	28/3	9/11	洛阳	28.3	28/2	19/10
抚顺	28.3	11/3	3/11	郑州	21.0	17/3	26/9
本溪	38.0	10/4	3/11	宜昌	45.4	11/1	28/10
鞍山	26.3	20/4	3/11	武汉	26.7	11/1	20/12
大连	18.2	4/4	7/11	长沙	48.7	10/1	22/12
沈阳	31.5	22/3	10/11	衡阳	54.3	10/1	12/12
锦州	28.7	25/3	29/10	九江	48.0	13/1	25/12
营口	30.0	22/3	4/11	南昌	58.4	14/1	25/12
满洲里	29.8	3/5	29/9	景德镇	59.8	13/1	22/12
呼和浩特	29.5	20/3	24/10	赣州	63.6	29/1	22/12
包头	37.7	20/3	22/10	桂林	76.2	13/1	16/12
乌鲁木齐	9.4	13/4	20/9	南宁	88.6	13/1	28/10
玉门	8.6	9/3	24/9	桂平	100.8	2/2	2/11
兰州	25.1	2/4	23/10	柳州	66.1	2/1	10/12
银川	28.2	3/4	23/10	梧州	97.5	10/1	2/11
西宁	39.1	8/4	2/11	信宜	108.9	2/1	28/10
西安	15.4	8/4	20/10	琼中	108.4	19/2	10/11
秦皇岛	35.9	21/3	29/10	湛江	95.6	3/1	7/11
石家庄	27.9	8/4	30/9	成都	36.9	7/3	11/10
北京	36.7	6/4	26/10	重庆	40.1	14/2	1/12
天津	26.8	9/4	29/10	西昌	75.6	2/1	14/12
上海	32.2	14/2	10/11	丽江	75.8	2/2	22/12
太原	37.1	4/4	17/10	景洪	116.4	6/1	25/12
烟台	25.0	22/3	13/11	昆明	62.8	6/1	22/12

表（续）

地 名	平均 全年日期	最早初日 日/月	最晚终日 日/月	地 名	平均 全年日期	最早初日 日/月	最晚终日 日/月
济南	25.0	27/3	17/10	河口	108.0	13/1	9/11
南京	34.4	14/2	14/10	遵义	51.6	2/1	12/12
合肥	30.4	25/2	14/10	贵阳	48.9	2/1	25/12
安庆	44.0	15/1	21/12	黑河	86.2	10/3	16/10
杭州	43.2	14/1	14/11	拉萨	75.4	9/3	3/11
宁波	47.1	29/1	4/11	日喀则	80.4	23/3	15/10

注：随气候变化，各地雷暴日期及初终期会有所变化，以气象部门公布最新数据为准。

（校对：袁辉 责任编辑：黎竹勋）

发布单位：国家质量监督检验检疫总局 2009-3-31 发布

提出单位：国家安全生产监督管理总局

起草单位：中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、化学品安全控制  
国家重点实验室

批准单位：国家标准化管理委员会