

苏联部长会议国家委员会化学委员会

化学工业生產部門中靜电及雷电 二次現象的防护規程

化学工业出版社

苏联部長會議国家委员会化学委员会

**化学工业生产部門中静电及雷电
二次現象的防护規程**

北京化学工业設計院 譯校

化学工业出版社

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ
СССР ПО ХИМИИ
ПРАВИЛА
ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА
И ВТОРИЧНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ МОЛНИИ
В ПРОИЗВОДСТВАХ
ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ГОСХИМИЗДАТ(МОСКВА-1958)

化学工业生产部門中靜电及雷电二次现象的防护規程

北京化学工业设计院 譯校

书号: (內) 297

定价: 0.09元

化学工业出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市书刊出版业营业許可証出字第 092 号

化学工业出版社印刷厂印刷 内部发行

1960年3月第1版

1960年3月第1版第1次印刷

开本: $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{32}$ 字数: 11千字

印张: $\frac{21}{32}$

印数: 2500

目 录

一、任务及应用范围.....	6
二、静电及雷电二次现象的防护措施.....	8
三、接地装置.....	13
四、静电及雷电二次现象防护装置的使用.....	15
附录：利用接地防止静电的例子.....	17

經苏联石油及化学工业工会中央委员会的同意(1958年5月14日主席团決議,第14号记录)及苏联内务部防火管理总局的同意(1958年5月23日會議总结 №10/8/3059)于1958年10月1日实施。(苏联部長會議 国家委员会化学委员会1958年6月28日第29号命令)

* * *

1957年12月16~18日全苏Л.И.門捷列夫化学学会及苏联化学工业部召开了化学工业中防止静电现象的全苏科学技术會議,本規程即根据此會議的決議制定的。

本規程中考慮到了下述各单位的成就:

苏联科学院高压气体放电實驗室,莫斯科化工机械制造学院(МИХМ)安全技术教研室,苏联内务部中央防火科学研究所(ЦНИИ-ПО МВД СССР),苏联内务部高等学校預檢教研室,全苏工会中央理事会(ВЦСПС)莫斯科劳动安全科学研究院及化工厂和化学工业設計部門。

規程曾由專門委员会审阅并經其同意,此委员会主席为工程师В.Л.卡涅尔(国家橡胶工业設計院)。委員:科学技术博士Н.Г.德羅茲多夫(莫斯科动力学院),И.О.罗伊曾(莫斯科化工机械制造学院),В.М.謝苗諾夫和Ю.Л.雷日涅夫(苏联化学工业部),Э.И.科爾弗(石油及化学工业工会中央委员会),П.А.費齊索夫(苏联内务部中央防火科学研究所),В.Н.契爾卡索夫(苏联内务部高等学校),И.И.拉卡維奇(国家氮气工业研究所),Н.Я.納齊莫夫(国家染料工业設計院),Л.В.克爾日瓦涅克(ГИПРОИВ),П.И.尼古拉耶夫(多羅哥米洛夫斯基化工厂)。

主編

В.Л.卡涅尔

序 言

化学工业正在迅速地向前发展，各生产部門也在不断地采用新的技术，如：加快化学流体的流动速度，采用高温和高压，在沸腾层內吸附，在流动层內干燥等。因而由生产过程中的静电放电（火花）而引起的爆炸及破坏危险也随之加大。

静电放电除由一般的生产原因引起之外，还可能由“雷电二次现象”引起。而后的危险性并不次于前者。

为了消除化学生产車間引起静电的各种原因，采用了很多特殊的防护措施。但这些措施并未系統化，也未在有关的书籍中叙述得很詳細，因而很多部門对这些措施还不够熟悉。

为了使各单位能采用統一的防护措施，以消除引起严重爆炸的危险，苏联部长會議全国化学委员会特批准了“化学工业生产部門中静电及雷电二次现象的防护规程”。該规程系由苏联的专门委员会，會議及很多大科学研究部門共同研究制定，并于1958年10月1日起生效。毫无疑问，此规程对于中国有关的化学工业部門将会有很大的使用价值。

为了适应中国化学工业的发展，須要尽快地解决静电及雷电二次现象的防护問題。为此，有关的科学研究部門，如中国科学院电工所应和化工部的研究单位协作，共同研究掌握已有的防护方法，并制定新的防护方法。

苏联专家 巴利薩夫

1958年12月20日

一、任务及应用范围

1. 本规程的内容包括防止化学工业中产生静电的基本保护要求, 以及与此相近似的雷放电所产生的静电及电磁感应(雷电二次现象)的基本保护要求。

注: (1) 生产厂房及建筑物应有充分的避雷装置(直接雷击及雷电二次现象的保护)并应符合“工业构筑物及建筑物的避雷装置”一书所述的的基本原则。(此书编者为 И. С. 斯捷科利尼科夫 [И. С. Стекольников], 苏联科学院1951年出版)。

(2) 实行生产厂房及建筑物防雷时, 下述静电保护措施应列入总的防雷及静电保护措施中。

2. 此规程用在设计及改建利用或者生产电介质的工厂, 该物质在管道内输送、进入容器或器具以及加工时易于起电达到危险电位者(参看规程4)。

正在生产的工厂的保护应根据本规程, 按着国民经济委员会的指示按期实现。

3. 根据电气安装规程凡属具有爆炸危险及火灾危险的生产部门, 均应实行静电及雷电二次现象保护措施(参看电气安装规程的第三和四章)。

非属上类的生产部门, 但对生产服务人员有危险或者对生产质量有影响时, 也应实行静电保护措施。

在这些情况下, 一般是直接在器具、器械上, 或者在其他产生人身危险的工作地点(混合器、轧辊、胶贴工作及产品涂胶工作等的台子)需要采取静电保护措施。

4. 对利用或者出产电阻率不大于 10^6 欧姆·厘米, 以及实际上

不起电或者起电很小的物质生产部門，均不須要專門的靜电保护措施。但是，如果这些生产部門是属于具有爆炸及火灾危险类的生产部門，則必須有雷电二次现象保护措施。

注：（1）电阻率的参考数据或者与此相应的各种极重要的有机和无机液体以及固体和溶化盐类的电导率的数据，請參看“化工手册”（国家化学科技书籍出版社 1951 年，847~855 頁）。

（2）在化学工业中最通用的低导电性物质为：液化气体（二乙烯、丁烷、丁烯、丙烷、丙烯、液体及气体碳氢化物），醚类（二乙醚，乙醚及丁酸乙酯），汽油，苯，乙基苯，异丙基苯，氯化苯，二甲苯，甲苯及萘松醇等。

（3）在化学工业中在合成酒精、合成橡胶、橡皮、人造纖維、人造树脂、塑炼胶、塑料和与利用、加工或者制造电介质有关的其他产品的生产部門中，靜电现象具有极大的危险性。

5. 在某一生产过程中所利用或生产的具体物质和混合物的电阻率应按照ГОСТ 6581—53（液体介质）和ГОСТ 6433—52（固体介质）中的指示和方法来确定。

此电阻率的确定，如果工厂具备电工試驗室时应自力进行，如果没有，則由附近高等技术学校、大学等的电工或物理实验室进行，或者由具备此种試驗室的其他組織进行。

6. 靜电的最危险电位形成于下述情况：

（1）管道中液体的流动速度大于0.7~1.0米/秒。

（2）当排注、搖蕩和把液体由容器轉注到另一容器时，特别是当他們以自由降落的形式流入容器和器具时。

（3）当液化或者压缩气体在管内移动和当他們由管口噴出时，特别是在气流中含有細微的噴雾状悬油液体或灰尘时（噴雾式油漆及类似工艺过程）。

(4) 当空气流或者其他气流中有粉状物质和灰尘运动时(空气干燥和其他工作过程),当在有灰尘产生的过程中,如碾碎、过筛、过滤被灰尘污染的空气及气体,当灰尘飞扬时。

(5) 当在各种混合器中搅拌物质时,当用轧辊或者辗光机加工该物质时,当织物涂胶及进行其他类似的工序时。

(6) 当皮带传动装置和由不导电橡胶制成的橡皮运输机工作时。

7. 静电及雷电二次现象的防护措施应作为设计每个需要此种保护的工厂和建筑物的设计任务之一。

8. 在进行工厂的扩建及生产强化设计和建筑物的重建设计时,应需重新审查静电及雷电二次现象的防护措施,必要时增加补充设备及措施。

9. 对于个别貯罐、器具、建筑物和地点允许利用没有经过专门设计的静电及雷电二次现象防护装置,直接按照下述指示和本规程附录中的类似例子来设计(例子请参阅附录)。

二、静电及雷电二次现象的防护措施

10. 规定静电防护措施应考虑到生产的特点,以便可靠地保证在危险地点防止静电荷的集聚。

其措施为:

(1) 使可能产生或者集聚静电的设备、管路和容器接地,用此方法排除其静电荷。

(2) 采用增加介电导率的材料(石墨、油酸镁等)。

(3) 全部或局部的湿润危险地点的空气,使达到75%以上的相对湿度或更高,或者湿润起电材料的表面。

(4) 把器具、容器、密闭的运输设施等充填惰性气体,主要是用氮。

(5) 干燥和清除气体中悬浮状的液体和固体颗粒。

(6) 清除液体中胶体颗粒杂质。

(7)、利用放射性物质、高频放电及其他电离方法,电离器具、容器及密闭运输设备等内的空气或介质。

(8) 利用具有高导电率的地板和接地的导电区来排除集聚在人身上的静电荷。

注:(1) 当用接地方法可以满足静电防护的要求时,建议采用此方法,因为这是一种最简单的方法。如果接地设备良好,它也是一种最可靠的方法。

(2) 在许多情况下,上述措施应配合使用。

(3) 只有在有爆炸及火灾危险的车间内适于利用高频电场能量等方法时,才可以在该车间内采用空气电离装置。

(4) 采用放射性物质使局部的或者在容积内的空气电离应符合“运输、贮存、计算和操作放射性物质的卫生规程”的要求,此规程已由苏联国家总卫生检查员于1957年1月14日批准。

11. 为了防止静电及雷电二次现象的放电,金属结构、金属器具、机组、贮罐、贮气罐、产品输送设备、密闭运输设备、排注装置及其他室内外用来加工、贮存、运输各种有火灾危险的液体、易燃气体和粉末状易燃产品的设备均应接地。

混合器、过滤器、气体及空气压缩机、干燥器、升华器、吸收器(特别是工作过程进行在沸腾层)、磨、筛等器具、器械和装置均应接地。

注:(1) 供具有静电危险的物质和过程用的器具、机械和装置,建议采用导电材料制造。

(2) 对表面涂珐琅的器具及金属器具内有非导体内衬者(树脂、塑料膜等),接地不是一种可靠的防护方法,此时应根据工艺过程的条件采取其他更有效的防护方法(参看规程10)。

(3) 由紡織材料制成的袋濾器，建議用金屬細索穿縫使其接地。此時必須經常注意細索的完整，及時消除其斷綫。

(4) 在生產過程中伴有灰塵析出的設備的所有部分，甚至房屋結構部件均應經常地清除灰塵。

12. 廠區內的管道及在車間內和車間外面設備上的裝備和管道系統應有連通的電路，並應按下述方法與接地系統連接。

13. 當管道、器具的凸緣接合和器具與頂蓋的接合等已是良好的連接時，即在接觸點（螺帽和螺栓頭的中間）至少要有兩個螺栓已保證細心清潔過的條件下，才不需要分路的旁接綫。

注：建議在清潔過的螺栓頭與螺帽間的接觸點襯以鍍錫墊圈。

凸緣間的接觸電阻不應大於0.03歐姆，這點通常利用旋緊螺栓即可達到，不須另加分路裝置。

14. 符合規程 12, 13 要求的器具和管道，其每個系統在車間內至少要有兩處接地。

15. 單獨的器具和機組應有獨立的接地裝置，或者與附近总的接地母綫連接，不允許把幾個需要接地的器具、機組或者管道串接到接地導綫上。

16. 在氣體產品輸送管干綫的頭部及尾部和所有支綫都應接地。

17. 氣體產品輸送管的棧橋應每隔200~300米及在頭尾各點與通過它的金屬輸送管相連接並接地。棧橋的接地應有專門的接地設備，同時可以利用電氣設備的保護接地或者有可靠接地的房屋和建築物的金屬部件做為補充接地。

注：(1) 禁止利用輸送有火災危險的液體或易燃气體的管道做為接地裝置。

(2) 為了避免雜散電流，不能把通過橋梁的管道連接于電氣鐵道附近的橋梁骨架上。

18. 为了形成閉合回路和防止火花放电，所有車間內的、棧橋上的、或者是通道里的平行管道，其相互距离約10厘米者应每隔20米用連接綫連接。

相交或相距近于所指距离(10厘米)的管道，不管其所属、用途、均应在相交或相近处用連接綫連接。

当管道經過距离10厘米內的金属梯子、台子、結構等时，要用連接綫使他們連接。

19. 貯存液化气体、液态碳氢化合物及其他有火灾危險的液体的貯罐，易燃气体的貯气罐以及其他貯器都应接地。

容量大于50米³的貯罐，沿其直径分布不能少于两处接地。

20. 貯罐中有爆炸危險的液体表面不允許有任何浮动物体。

建議尽量不采用浮动形式的水准指示器，如果用此种水准指示器应把測量設備的浮子固定在金属弦杆上，使浮子沿弦杆移动时不能断开和不能接近貯气罐壁，达到使浮子上聚集的静电荷产生火花放电的距离。

注：在制造浮动水准指示器等設備时，不允許其表面有易于造成静电荷放电的銳利的尖、角、毛刺。

21. 灌注鐵路槽車用的棧橋的注入豎管应接地，排注的地方鉄軌应相互連接并可靠地与接地裝置連接起来。

22. 正在排注液化气体和有火灾危險液体的自动槽車应与接地裝置連接起来。

用金属導綫把自动槽車連向座架时，要利用螺栓或者通过密閉的插头設備，以便保證可靠的接触。

注：用金属綫將槽車連向座架时，应使用不会因撞击或摩擦而产生火花材料(磷青銅或者鈹青銅等)制成的工具。

23. 灌注槽車、自动槽車、桶等所使用的金属头橡皮管应当用銅綫接地。此銅綫纏在管外或者通过管內，一端連接到輸送管的金属結構部分，另一端接到管的金属头上(參看附录)。

金属头应利用撞击时不会产生火花的金属材料（青铜、铝等）制成。

24. 在码头上应装有连接设备，当槽船排注液体时将其输送管的头与岸上的接地设备连接，在槽船上应有专门的端钮连接与橡皮管另一端连接的金属线。连接时应使用不会发生火花的工具（参看附录及规程22）。

25. 为了避免造成剧烈的搅动，应按下述方法把有火灾危险的液体注入貯池或貯罐内。在注入貯器、槽車或包装桶时，不能采取自由降落的方式流入，应把注入管加长到几乎达到器具的底部，沿着流动的方向顺着器壁。

将液体输送到貯器或槽車中，通常其内部应有一定的残存液体。

注：如果貯器是第一次使用或者是清洗之后，也就是说里面没有残留液体，输入应缓慢进行，其速度不能超过0.5~0.7米/秒，并且应有行政技术值班人员监督注入过程。

26. 由于生产条件或者事故的结果，在可能造成蒸汽或瓦斯集中而具有爆炸危险的車間内，不允许采用皮带传动，它是一种最大的，最危险的静电根源，也不允许采用由普通低导电率材料制作的非金属输送带。

在上述情况下，如果皮带传动和非金属输送带是由导电材料制成（导电橡胶等），其导电率应足以排除危险电位的形成。

在特殊情况下必须采用由很高电阻材料制成的传动带时，应采用专门的吸水或者其他导电层（涂抹）。

注：（1）建议涂以下列成分做为导电层。

① 对草制皮带——液体鱼胶100厘米³，甘油80厘米³；炭黑82克；2%的氢氧化铵20厘米³。

② 对皮带或胶带——100份重的甘油，40份重的炭黑。

（2）皮带应保持清洁，并应防止落上污泥、油、水及其他能使导电层性质改变的物质。

(3) 皮带传动之围栅应装在距皮带20厘米外的距离，并应很完善。

27. 只在遵守下述条件下才准许在具有爆炸危险的车间内采用三角皮带：

(1) 用500V摇表测出的电阻不超过6兆欧；

(2) 皮带应保持清洁，防止落入污泥、油、水及其他能够改变导电层特性的物质。

28. 为了防止积聚在人身上的静电达到危险的火花放电数量，应当：

(1) 在有爆炸和火灾危险的房屋或地点的入口装上接地的导电区（硬铝等人行接地板、扶手接地管等装置）。

(2) 在有爆炸及火灾危险的室内装设导电地板，房间内工作人员的鞋跟应保证可以很快的排除聚集在人身上的静电荷（鞋跟是由皮革、导电橡胶制成的，或者用铜钉钉穿等）。

注：在特殊火灾、爆炸危险地点不允许铺有沥青层、聚异丁烯层和其他电解质层的地板以及铺设橡皮小道。

29. 为了防止雷击，金属顶建筑物的顶周围应每隔15米与接地装置相连接，同时在建筑物内的装备、管道及其他金属物件不需再与接地装置相接。为了防止静电，在已有接地金属顶之建筑物内的设备及管路必须与接地装置连接。

30. 为了防止把雷电高电位引入具有火灾爆炸危险的厂房内，电缆铠装及金属管道应在入室处接地。

三、接 地 装 置

31. 防止静电及雷电二次现象的接地装置应符合“电气设备安装规程”（国家动力出版社，1957年）第一章1~7节、“工业构筑物 and 建筑物的避雷装置”（苏联科学院1951年出版的）。一书中第8节的要求以及下述的补充要求。

32. 当充分的实行防雷时, 防止直接雷击及雷电二次现象的接地装置应符合上述苏联科学院出版的各类防雷措施中的要求。

注: 防止直接雷击和雷电二次现象的接地装置, 对第一类构筑物及建筑物是分开的, 对第二类则可以将这些接地装置联合起来,

33. 防护静电及二次现象的接地装置可是共同的, 接地装置的电阻数值, 此时不能大于防止雷电二次现象所允许的数值 (对第一类——不能大于5欧姆, 对第二类——不能大于10欧姆)。

考虑小数值的放电电流 (微安), 只用来防止静电的接地装置的电阻可以达100欧姆。

34. 为了补充降低接地电阻 (参看33), 可以利用接地的金属结构、分布到地下的自来水管、下水管道等构筑物。

注: 实行防雷时, 不允许利用装有火灾危险的液体管道来降低接地装置的总电阻。

35. 可以利用电气设备的接地装置防止静电及雷电二次现象, 但该电气设备的电阻不能超过规程33所规定的数值。

36. 防止静电及雷电二次现象的接地装置, 通常是一个沿着建筑物周围的总的接地回路。

37. 接地装置的数量及长度应根据计算来确定。管状及棒状接地装置通常不少于两个。

38. 为了减低相互的屏蔽作用, 管状及棒状接地电极的相互间距离应不小于2.5~3米。

39. 接地装置必须尽可能分布在地下水位高, 或者土壤年平均湿度大的地方。

在地下水位低, 土壤湿度不足以及土壤的电阻非常大时, 必须采取专门的措施来增大接地装置的导电性 (以人工来改变接地装置附近的土壤, 更换导电较好的土壤, 定期湿润)。

40. 接地装置, 特别是接地导线, 应根据“电气设备安装规

程”第一章 1~7 节的规定，同时应保证其机械强度。

41. 接地导线和接地回路的分布应当避免意外断线或其他损坏的可能性。

42. 全部接地装置的引下线都应采用焊接的方法仔细连接，只有在不能够或者极端难于采用焊接时才可以利用螺栓连接。

43. 接地装置的地上部分应用油漆颜料涂成黑底红纹，接触表面不能涂漆。

44. 在防止静电及雷电二次现象保护装置的安装结束时，应由接收委员会确定其移交使用，此委员会是由安装组织的代表、工厂总动力部门、工厂安全技术科、车间主任及车间电气技术员所组成。

防止静电及雷电二次现象的保护装置必须在全部工艺及动力装备安装完了后才能移交使用。

45. 应提交给接收委员会下列资料：

(1) 静电及雷电二次现象防护装置的设计。

(2) 施工图。

(3) 试使用工作记录，接地装置及全部接触电阻的试验、测量记录。

46. 在使用的最初一、二年，必须注意接地装置上的土壤下沉，在土壤下沉的必须仔细捣固并添加新土。

四、静电及雷电二次现象防护装置的使用

47. 静电及雷电二次现象防护装置的状况，在车间由车间主任负责，但就整个工厂来说，由工厂总动力师负责。

注：总动力师组织工厂防护装置的正确使用，制定这些装置的岗位使用规程，进行实验室检查和检查各个车间内的防护装置的正确使用

车间主任保证车间防护装置的正常使用，及时的检查及修理，

正确的执行这些装置的技术规程。

48. 防护装置的临时修理应与修理电气设备，导线和接地的工艺设备同时进行。

49. 为了保证防护装置的正常使用，除进行临时修理外，还必须在每年有一次以上的定期检查、试验和检修这些装置。

每季度内起码测量一次接地装置的电阻数值。

50. 在检查防护装置时必须：

- (1) 检查引下线间电气连接的可靠性。
- (2) 找出防护装置受到机械损坏而需要更换或加固元件。
- (3) 确定防止这些装置元件腐蚀的措施范围。
- (4) 确定静电防护装置的检修范围。

51. 接地电阻的测量，建议按着“在有爆炸危险房屋内的接地装置试验时电阻测量的暂行规定”，此规定系由国家联盟管理处“全苏石油工业动力装置调整、试验组织”制定和经苏联内务部防火管理总局于1955年5月21日同意（国家石油燃料科技书籍出版社1955年）。

如果接地电阻超过允许数值的20%，应采取降低电阻的办法达到规定的标准；必要时安装补充电阻。

52. 挖掘接地装置检查地下连接情况及金属腐蚀程度至少应6年进行一次。

如果检查测量发现电阻显著增加时（比最初值大一倍），那么防护装置的检修及大修期限就应根据地区条件加以改变。

53. 个别易于磨损的静电防护部件（排注用软管的防护装置等）应按具体情况确定检修和更换期限，但每年内不少于一次。

54. 静电及雷电二次现象防护装置的检修结果、接地装置的检查试验及修理都应记入“静电防护装置及避雷装置的使用”记录簿中。

55. 在本规程的基础上，每个企业和车间都应考虑本企业及单