

加油站
设施
安全

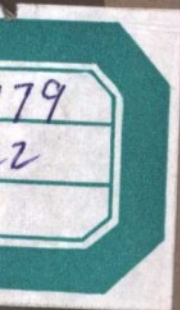
汽车加油站

静电检测与安全防护

王印信 欧清礼 编



中国计量出版社



座

责任编辑：周龙华

封面设计：任红

ISBN 7-5026-0932-6



9 787502 609320 >

ISBN7-5026-0932-6/TH · 30

定 价 6.00 元



加油站设施安全讲座

汽车加油站静电检测与安全防护

王印信 王清礼 编

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车加油站静电检测与安全防护/王印信编著. -北京:
中国计量出版社, 1997.3

ISBN 7-5026-0932-6

I. 汽… II. 王… III. ①汽车-加油站-静电-检测②汽车-加油站-防火 IV. U491.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 08811 号

内 容 提 要

静电、雷电是加油站安全的隐患。加油站做好对静电、雷电的防护,已成为防灾、减灾的主要课题之一。

本书以国家标准、技术规程、规范的规定为理论依据,总结多年的实践经验,对加油站的静电、雷电防护设施提出了具体的要求,对静电、雷电的检测方法、检测手段提出了简便、可靠、比较科学的程序和办法,具有较强的可操作性。

本书对静电、雷电的产生,加油站设施及防护都作了大量阐述。具有通俗易懂,操作性强的优点。本书是各级加油站经营、管理人员的必备工具书,是各级计量部门的重要培训教材。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787×1092 毫米 32 开本 印张 2.25 字数 51 千字

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷

*

印数 1—3000 定价: 6.00 元

前 言

随着我国经济建设的发展，现代化的交通工具——汽车的社会拥有量正在大幅度增加。在石油市场放开之后，汽车加油站的数量也成倍的增长。加油站隐匿着火灾、爆炸的危险，静电、雷电又是造成这类事故的重要原因。加油站做好对静电、雷电的防护，已成为防灾、减灾的重要课题之一。

编写本书的目的是向加油站的经营者和从业人员宣传普及防静电、防雷电的技术知识；宣传关于静电、雷电防护技术规定的国家标准（包括强制性标准）、专业标准，从而提高经营者的安全意识，防患于未然。经营者掌握了有关技术规定之后，就可以采取加强管理的措施，强化各项管理制度，严肃操作纪律，防止静电、雷电所引发的事故产生。

本书依据国家标准、技术规程、规范的规定，对加油站的静电、雷电防护设施提出了具体要求，可供加油站经营者进行自检自查时参考。

本书曾以讲义形式在辽宁、湖北等省举办的加油站静电检测培训班宣讲，获得好评。国家技术监督局计量司希望能在全国范围宣传，现根据读者的需要编写这本书，供各地选用。

本书在编写过程中，得到了沈阳市能源标准计量所领导

的大力支持，并经过中国石化总公司北京设计院陆万林、郭冰如等同志审阅，提出了宝贵意见，在此表示感谢。

编 者

1997 年 5 月

目 录

前言

第一章 概述	(1)
第一节 静电、雷电对加油站安全的威胁	(1)
第二节 国家历来重视静电、雷电的防护工作	(3)
第三节 搞好加油站静电、雷电防护建设的现实意义	(4)
思考题	(5)
第二章 加油站经营油品的特性	(6)
第一节 油品的易燃性	(6)
第二节 油品的易蒸发性	(7)
第三节 油品的易爆性	(8)
第四节 油品的易产生静电性	(8)
思考题	(9)
第三章 加油站的静电防护	(10)
第一节 静电产生的机理及特点	(10)
第二节 静电事故的成因	(14)
第三节 静电防护的基本方法与措施	(15)
思考题	(20)
第四章 加油站的雷电防护	(21)
第一节 雷电的形成与危害	(21)
第二节 雷电防护的措施	(23)
思考题	(26)

第五章 加油站静电、雷电的防护设施与技术要求	(27)
第一节 防雷装置	(27)
第二节 金属油罐	(29)
第三节 输油管路	(30)
第四节 加油设备	(30)
第五节 其他	(31)
思考题	(31)
第六章 加油站静电、雷电防护的管理	(32)
第一节 从业人员必须掌握静电、雷电防护的技术知识 ..	(32)
第二节 严肃操作纪律	(33)
第三节 定期检查测试静电、雷电的防护设施	(34)
思考题	(35)
第七章 加油站静电、雷电防护设施的检查与测试	(36)
第一节 测试仪器的选择	(36)
第二节 接地电阻测试仪的正确使用	(37)
第三节 测试中注意事项	(38)
思考题	(39)
结束语	(40)
附录	(42)
附录 I 中华人民共和国国家标准 GB 50156—92	
《小型石油库及汽车加油站设计规范》有关条款	
.....	(42)
附录 II 接地装置	(56)
附录 III 加油站爆炸危险区域等级划分	(58)
附录 IV 我国各地雷暴日数及初终期	(62)
附录 V 滚球法确定避雷针的保护范围	(65)

第一章 概 述

汽车加油站虽然是从事商业活动的部门，但它又不同于一般的商业企业，因为它不仅储存着较多的易燃易爆的石油产品，而且在销售过程中还要进行收储、输转、加压、灌注、计量等作业，因此，按其行业性质划分，应属于石化企业，加油站只是规模较小而已。

静电、雷电是危害石化企业的两个重要因素，它威胁着企业的安全。国家对安全工作一贯重视，对于石化企业静电、雷电防护曾发布一系列技术标准、规程、规范等，这些有关安全方面的技术文件都属于强制执行的，加油站应该认真贯彻执行。国家有关部门也都编写过相关的教材，以教育广大干部和职工，普及静电、雷电的防护技术知识，推行静电、雷电各种防护措施。

第一节 静电、雷电对加油站安全的威胁

据有关资料介绍：导致石化企业发生火灾和爆炸事故的原因，大体上有 6 种：1. 电气设备发热超过最高允许温度、供电线路短路、触头接点分离时产生的弧光火花；2. 静电放电产生的火花；3. 雷电；4. 金属撞击产生的火花；5. 明火或其他火源引起的；6. 含硫油品的沉积物、含油垃圾堆积自燃引起的。其中静电、雷电是造成石化企业安全事故的“罪

魁祸首”。又据资料介绍：在全国石化销售系统所属企业的油库中，过去的某一时期，由于静电引起的着火，爆炸事故约占同期电气事故总数的 41%（当时该系统把静电事故和电气事故统计到一个类型中），由此可见静电事故的严重性。

静电具有看不见、摸不着、嗅不到的特点，它又比较抽象和隐蔽、事故发生前不易察觉，发生后又难查找、因此它对石化企业和加油站安全的威胁也就更大。

汽车加油站由静电引起的着火、爆炸事故在全国并不少见。1995 年 1 月 14 日，中央电视台晚间的《焦点访谈》中就曾播放过北京市某加油站由于静电引起火灾的事例。在当时的电视画面上在一间房屋里两个金属油罐被烧变了形。穿警服的公安消防人员与加油站的工作人员正在对话：“怎么着的火？”“不知道。”“着火前干什么呢？”“正在向油罐里卸油。”“油罐车和油罐接地没有？”“没有。”“那是静电引起的。”《沈阳日报》1995 年 3 月 21 日曾以《个体加油站隐患重重》为题发表文章指出：“有些加油站为了节省费用，不按设计规范要求建站，设备简陋，……更有甚者不按规定接静电地线，油罐通气管不安装阻火器和呼吸阀，油气很难排出，极易起火爆炸。去年 8 月 13 日苏家屯区某加油站就是因此引起火灾，烧毁汽车 1 台，油罐 2 个，站房 3 间，汽、柴油 20 吨，烧伤 3 人，加油站报废。”上述两个惨痛的事例再一次提示从事加油站工作的人们必须重视加油站的安全和防止静电的危害。

雷电对石化企业的危害在历史上也有过沉痛的教训。1989 年 8 月 12 日震惊全国的黄岛油库火灾事件，就是因雷电引起的。大火足足烧了 104 个小时，幸亏风向转变，灭火大军才得以抓住转机把大火扑灭。当时，李鹏总理曾乘军用飞机亲临现场指挥。这次恶性的雷击着火事件，死亡 19 人，伤 78 人，直接经济损失数千万元。

雷电是大气中的一种静电现象。雷电的危害在事故发生前尚无法预测，只能认识和掌握其规律性，采取相应的措施，主动地加以有效的防止，才能避免发生火灾和爆炸事故。

这里还应向加油站的经营者进一步说明：加油站一旦发生火灾和爆炸事故，不仅自身造成财产损失，甚至危及人们的生命。在城市中建筑物密集，还可能殃及附近的居民住宅和企事业单位，其后果是很难想象的。

第二节 国家历来重视静电、雷电 的防护工作

静电和雷电严重的威胁着石化企业的安全，历史上曾给石化企业造成巨大的损失。国家对静电、雷电的防护历来就相当重视。劳动部职业安全卫生监察局于1990年曾编印出版《电气安全》一书，作为劳动保护干部的培训教材。其中有专门的章节讲解：“静电安全”和“防雷”。其目的就是通过广大干部向广大职工群众组织和宣传做好静电、雷电的防护工作。同时也反映出政府及其主管部门对静电、雷电防护工作的重视以及对广大劳动者的关怀。我国的石化专业部门——中国石化总公司销售公司，也曾编印过职工教材，培训职工如何加强静电、雷电的防护，防止事故的发生。

为规范静电、雷电的防护工作，在总结国内外先进技术的基础上，国家技术监督局和有关部委先后发布了一系列技术标准、规程、规范。仅本书就引用国家标准7种，其中4种是在1992年以后针对石化企业而发布的。由此可见国家对石化企业的安全是多么的重视！在上述7种的国家标准中，防静电的有3种，防雷电的有2种，兼有防静电、防雷电的内容2种。1992年12月由国家技术监督局和中华人民共和国建设部联合发布的国家标准GB 50156—92《小型石油库及汽

车加油站设计规范》(本书的附录 I 摘录了该标准有关加油站部分)。在发布的通知中,国家已明文规定,这一标准属强制性标准,必须认真贯彻执行。该标准对加油站的防静电、防雷电不仅有专门的条款,在其他条款中也有关于防静电、防雷电的内容。在该标准的第一章总则中还规定:“小型石油库和汽车加油站的设计除执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准规范的要求。”该标准的 3.8.6 条规定了加油站防雷电的设计要求,第 3.8.7 条规定加油站防静电的设计要求,并要求加油站的防静电接地设计还应符合现行国家标准《石油库设计规范》的有关规定。加油站贯彻执行国家的技术标准、规程、规范的规定,不仅有利于自身建设和安全,也有利于社会的安定。

据了解近一二年来,一些省、市政府的主管部门,根据《中华人民共和国标准化法》的要求,认真履行了自己的职责。他们向加油站宣传国家的技术标准的规定,并按标准的要求对加油站的防静电、防雷电设施进行检查和测试,使加油站的经营人员加深了对防静电、防雷电重要性的认识,并帮助加油站完善了静电、雷电的防护设施,消除了事故的隐患,受到了加油站的欢迎。他们的这一行动也受到当地政府主管领导的重视和支持,取得了较好的社会效益。

第三节 搞好加油站静电、雷电 防护建设的现实意义

当前社会上众多的加油站,半数以上都是在石油市场放开后,于 1993 年下半年以后建立的。其中有些地区大有“一哄而起”之势。这些加油站中很大一部分没有经过专业部门的设计和施工,其中有相当数量的乡办的、个体加油站为抢占“有利地形”抢时间的情况下竟由农村的包工队施工,安

装了设备后就开张营业。因此他们的设备简陋，根本谈不上符合国家标准要求的静电、雷电防护设施。一小部分加油站虽经过有关专业部门的设计施工，但竣工后也没经过一定的程序验收。因此他们的静电、雷电防护设施也不够完善。例如不少加油站油罐车卸油的场地根本没有设置接地装置；有的加油站的油罐，没有设置符合要求的卸油口；直接从罐口或量油孔插胶管卸油的情景也不少见……。一些建立较早的加油站，他们的安全设施有的已不符合现在的要求。如管沟敷设的输油管路，至今仍空着，既没填满砂子，也没有隔断，里面容易存有易爆的气体。一旦遇着静电、雷电的火花就容易酿成事故。

现在一些加油站的从业人员，多数是改行的或新就业的。有的还是从社会上招聘来的。他们没有经过专门的培训，对静电、雷电的危害，以及预防的办法知之甚少。在不少加油站中，尚未建立起必要的静电防护制度和安全操作规程。如有的还不知道为什么油罐车向油罐卸油时必须作好防静电接地的道理。用塑料桶灌注汽油，也绝不是个别现象等。

上述情况说明，在部分加油站中静电、雷电事故的隐患严重地存在着，因此向加油站经营者及从业人员宣传国家标准、规程、规范，提高加油站从业人员对静电、雷电防护的认识，普及静电、雷电的防护知识，加强加油站的安全管理，定期对静电、雷电的防护设施进行检查和测试是很有必要的。

思 考 题

1. 当前加油站防静电、防雷电的技术状况如何？
2. 为防止静电、雷电事故的发生，国家为石化企业制定了许多国家标准、技术规程、规范说明了什么？
3. 对于强制性标准我们应持什么态度？如何实施强制性标准？

第二章 加油站经营油品的特性

加油站经营的油品主要有汽油、柴油、润滑油等。这些油品都属于“烃”类碳氢化合物。从安全角度充分了解这些特性，更有利于做好静电、雷电的防护工作；也只有充分了解其特性，才能深刻理解采取安全措施的依据。

第一节 油 品 的 易 燃 性

加油站经营的油品都具有容易燃烧的特性，因而也就潜伏着很大的火灾危险性。油品着火危险程度的大小，是以油品闪点的高低来评定的。所谓闪点是指油品在规定的试验条件下，油品蒸发的气体与空气的混合物在接近火焰闪出的火花并立即熄灭时的最低温度。闪点越低，着火的危险性越大；闪点越高，着火的危险性越小。1992年12月1日实施的国家标准《石油化工企业设计防火规范》中，按液化烃、可燃液体闪点的高低把石油产品的火灾危险性划分为甲、乙、丙3类，每类又分为A、B两个档次。现将部分石油产品按其闪点分类的情况列表摘录如下：

部分石油产品火灾危险性分类

类 别		特 征	举 例
甲	A	15℃时蒸气压力 $>0.1\text{MPa}$ 的烃类液体及其他类似液体	液化石油气
	B	甲A类以外，闪点 $\leq 28^\circ\text{C}$ 液体	汽油

续表

类 别		特 征	举 例
乙	A	闪点 $>28^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 液体	煤油
	B	闪点 $>45^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 液体	-35# 柴油
丙	A	闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 120^{\circ}\text{C}$ 液体	柴油
	B	闪点 $>120^{\circ}\text{C}$ 液体	润滑油、变压器油

在另一国家标准《石油库设计规范》中，又把油品分为易燃油品和可燃油品，其界限也是以油品的闪点高低来划分：闪点低于或等于 45°C 的油品为易燃油品；闪点高于 45°C 的油品为可燃油品。

另外，人们常说的轻质油品，从安全角度讲是指火灾危险性属于甲、乙类的油品。

第二节 油品的易蒸发性

油品的蒸发性，是指油品从液体变为气体的性质。油品的蒸发现象，以轻质油最为明显，其中汽油蒸发的速度最快。实验得知：1 公斤汽油大约可蒸发成 0.4 立方米的蒸气，且可完全蒸发成气体。柴油在常温下蒸发的慢；润滑油则更慢。油品蒸发速度与温度有关：温度越高蒸发得越快；与表面空气的流速有关：流速越快蒸发得越快；与蒸发的表面积有关：表面积越大蒸发得越快；与表面承受的压力有关：压力越小蒸发得越快；与油品的密度有关：密度越小蒸发得越快。

油品蒸发的油气有一个重要特点：它的比重比较大，一般在 $1.59\sim 4$ 之间，因此蒸发后的油气常飘散在室内空间和较低部位；在室外易于沉降和积聚在空气流动较差的低洼处。

第三节 油品的易爆性

在容器和建筑物的空间中，当油品蒸发的气体和空气的混合比达到一定范围时，遇火即发生爆炸，这是油品的另一种特性。混合比的爆炸范围，叫作爆炸极限。爆炸的最低混合比，叫作爆炸下限；爆炸的最高混合比，叫作爆炸上限。低于爆炸下限，遇火不会燃烧，也不会爆炸。高于爆炸上限，遇火则燃烧。汽油的爆炸极限大致在 1.4~7.6% 体积浓度之间。柴油的爆炸极限大致在 0.6~6.5% 体积浓度之间。石油产品在着火的过程中，随着温度的变化油品蒸发的气体浓度也在增减变化，因此燃烧和爆炸是交替出现的。

对于油品的爆炸极限，除按油气与空气的混合比，即油气在气体中的百分数来表示外，还有一种按温度的高低来表示其爆炸极限的。仍以汽油为例，其爆炸的温度范围，上限为 -12.2°C ，下限为 -17.8°C ，可见汽油在冬天比夏天爆炸的危险更大。

由于油品的组分不同，即使同一品种，同一牌号的油品，其爆炸极限也会有所不同。

第四节 油品的易产生静电性

所谓静电是指两种物质相互接触与分离而产生的电荷。这种电荷因与大地绝缘不易流散，停留在物体内部或表面，呈相对静止状态，这种电荷称之为静电。

油品也和其他物质一样，在通常情况下是不带电的，当它在输转过程中，由于油品沿管路流动与管壁摩擦而带电，带电的多少与油品的电阻率、流速、材质、管路的长度，管道内光滑程度有关。

油品产生静电，除在管路内流动与管壁摩擦带电外，油

品在压力的作用下,从管嘴或管口喷出,在出口呈散束状,它
在与空气的接触中分裂成许多小液珠,其中较大的很快的沉
降下落,微小的液珠在空间形成雾状,这种雾状液珠也会产
生电荷。油品从罐顶部向下灌注时,油流对罐壁和油面的冲
击,以及由此而引起的飞溅、气泡等也产生静电。油品中的
杂质、水份沉降时也会产生静电。不仅如此,油品在容器内
剧烈的晃动也会产生静电。运油的油罐汽车在尾部拖一根导
电胶带,其目的就是要导除因油品在罐内晃动产生的静电,以
及绝缘的橡胶轮胎与地面摩擦产生的静电。

油品除具有上述几大特性之外,油品还有易膨胀性,即
受热后体积膨胀。在十分密闭的容器中也可能引起爆裂;油
品还具有易流动性。油品粘度越低,流动扩散性越强,如有
渗漏就会很快向四周流动扩散,这也构成发生危险的因素。油
品还具有一定的毒害性。油品的化学成分,如芳香烃、环烷
烃、四乙铅和防锈剂等都具有毒性。它侵入人体的皮肤、呼
吸道、消化道都会引起中毒。油品的这几种特性与防静电、防
雷电关系不大,故不作讲述。

思 考 题

1. 石油产品有几种特性,其中直接与防静电、防雷电有关的有几种?
2. 为什么强调加油站的从业人员必须充分理解这几种特性?