

安全工程师辅导：浅谈如何预防易燃和可燃液体火灾安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/587/2021\\_2022\\_\\_E5\\_AE\\_89\\_E5\\_85\\_A8\\_E5\\_B7\\_A5\\_E7\\_c62\\_587087.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/587/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_587087.htm)

一、前言 随着国内原油开采量的逐渐增大，原油及原油产品需求量的日益增多，各种原油产品在输送、处理或储存都存在着日益增大的火险隐患。其火灾危险性及爆炸破坏性经常导致原油生产单位遭受非常巨大的经济损失。多年以来，尽管研究人员通过大量的试验及火灾现场调查，为原油生产提供了大量的安全标准，消防组织也下大力气狠抓重点单位的防火工作，但原油生产事故也时有发生，除了自然原因和人为操作原因，其中尤为重要是生产、储存、运输过程中存在着的一些弊端，直接导致了生产事故的发生，使生产单位及消防组织防不胜防，下面阐述一下在输送、处理和储存易燃和可燃液体中应当注意的一些问题。

二、形成爆炸燃烧的基本条件

1、在输送、处理和储存易燃液体中，易燃液体能够形成易燃的蒸汽空气混合物。（1）、如果液体温度低于它的闪点，液面上方的混合物浓度会低于易燃下限，或者说太稀薄以致不能燃烧。在闪点或稍高于闪点时输送的液体，在任何自由表面上都可能存在有易燃的蒸汽空气混合物。如果液体的温度大大高于它的闪点，自由表面上的平衡蒸汽空气混合物，可能在易燃上限以上。因此，可能太浓以致不能燃烧，但是，在离开该液面表面的一段距离上，或许存在着可燃的混合物，特别是在通风口和人孔附近。输送这种液体到无气储罐中时，输送期间蒸汽空间将通过整个易燃极限范围。如果蒸汽混合物在易燃极限以上或以下，即使可引起着火的火花发生，它

也不会引燃。(2)、闪点非常低的液体，如汽油在温带气候里，液体表面上具有的蒸汽空气混合物，远高于易燃上限。因此，即使发生火花也不造成引燃。但是，如果在只稍高于它们的闪点温度，装卸这样的液体就有可能引起燃烧。在温带气候里，燃油或其他高闪点液体通常要处于低于它们闪点很多的温度。因此，在该液体表面上的蒸汽空气混合物在易燃下限以下，即使火花发生也不会有引燃结果。(3)、因此一般来说，在液体表面的蒸汽空气混合物，处于易燃上限和下限之间大约中部这样的温度装卸液体，是发生引燃的最佳条件，在稍高于它们的闪点的温度下，装卸液体就会发生这些条件。随着装卸温度升高或降低，引燃的几率将减少。

把安全工程师站点加入收藏夹(4)、存在液相时，蒸汽压只和温度有关，并且由蒸汽压产生的总压的量，限定了蒸汽空气混合物的组成。在一些海拔较高的位置上，闪点和相应于最佳蒸汽空气混合物的温度都下降。在这样的条件下，一些“可燃”液体可能变成“易燃”液体。

2、液体运动接触其他物质时，会产生静电。这通常发生在可燃及易燃液体流过的管道，以及混合、倾倒、泵送、过滤或搅拌操作中。在一定的条件下，特别是对于液体碳氢化合物，静电可以积聚在液体中，如果积聚足够多，静电火花可能发生，存在易燃蒸汽空气混合物时，如果火花产生，可能导致引燃。因此，宜采取措施，防止上述两种条件同时出现。在生产流程中用某些类型的粘土和微型过滤器进行过滤，实际上增加了液体流产生静电荷的能力。实验表明，这种类型的过滤器具有高于没有这样的过滤器获得的静电荷的能力100到200倍的产生静电荷的能力。

3、为防止引燃，有必要控制下列条件：a

、易燃蒸汽 b、空气（或氧气） c、点火源 4、设计了标准的控制措施以防止可以引起燃烧的火花或形成可引燃的蒸汽空气混合物。在很多的情况里，可以消除或减少与蒸汽可能形成可引燃的混合物的空气数量，是混合物变成非易燃混合物。

5、从静电危险的观点出发，根据下列特征可以划分易燃液体： a、产生静电荷的能力 b、导电性 c、闪点 6、在接地的容器中，液体的导电率是它保持电荷能力的度量。导电率越低，液体保持电荷的能力越大，如果在实际使用条件下，液体的导电率大于 $50\text{ps/m}$ ，产生的任何电荷将会消散而不至于积聚达到危险的电位。（1）、经验表明，大多数原油、渣油、沥青和水溶性液体都不会积聚电荷。（2）、液体被输入非导电性材料制成的容器时，容器的材料可以阻止电荷泄露到地下。在这种情况下，即使导电的液体也能积聚电荷。

三、液体表面的自由电荷 1、如果带电的液体被倾倒、泵送或其他的方法输入容器或储罐，流体内的相同符号的单位电荷将会被彼此排斥朝向液体的外表面，这不仅包括与容器壁接触的表面，如果有空气空间还包括临界空气空间的上表面，这种被称为“表面电荷”。（1）在大多数情况里，容器是金属的，容器是导电的。如果与地接触，表面的电荷，在那将会和已经吸引的相反符号的电荷重新结合。在罐和罐的内容物作为整体考虑时，从带电的角度看，该整体是中性的，即液体内部和表面的总电荷，与罐壳上的电荷数量完全相等，符号相反。罐壳上的这些电荷在那里被束缚，但是随着它与通过液体移动的电荷重新结合逐渐消失。产生这种结果所需要的时间被称为衰减时间。衰减时间主要和液体导电率有关，它可以从几分之一秒到几分钟。（2）、在过程整个

期间，罐壳与地面电位相同。外表上，容器的带电是中性的，但在内部、容器壁和流体之间存在电位差，并持续到液体中的电荷逐渐漏泄，并且和壳体的相反电荷重新结合为止。

(3)、如果液体表面的任何部位和金属罐壳之间的电位差到足以引起空气电离，就可以发生电击穿并且火花可以跳跃到壳体上。这样经过液体表面的电火花可能引起存在易燃蒸汽空气混合物的地方引燃。但液体面到罐壳之间产生的火花的可能性应该小于液面到突出物或伸入到罐中的导电物体的火花，但罐或容器的搭线或接地，不可能移走这种内表面电荷。

(4)、但是在罐壳与地面高度绝缘的情况下，比如说在干燥的胶轮胎支撑的罐车中。液体表面的电荷吸引数量相等、符号相反的电荷到容器的内侧。在罐的外表面上留下的“自由”电荷，其符号和数量均与液体中的相同。这种电荷可以以火花的形式从储罐逸散到地。在通过开口圆顶加注罐车中，引起的某些火灾隐患就是这种火花产生源；在这种情况下里，火花从加注开口的连接缘跃向处于低电位的加注管。加注开始以前采用容器接地，或采用加注管和罐连接，可以控制这种危险，如果采用储罐与加注管搭接，加注管也必须接地。

3、采用搭接或接地不可能防止液体表面的这些电荷的产生，但采用惰化蒸汽空间中易燃气体中的浓度，使其达到易燃上限以上，可以使这些电荷变成无危害。4、使用导电性添加剂，会迅速衰减表面电荷，并且防止危险电位的建立。

四、结合发生燃烧的原因说明储罐的保护措施：1、储罐有两种基本类型：一种有蒸汽空间，一种基本没有蒸汽空间，锥形罐是前者的一个例子，浮顶罐是后者的一个例子。2、用可积聚静电的液体加注具有可能含蒸汽和空间的易燃混

合物空间的储罐时，根据被装卸的液体的特性，可以采取以下保护措施的一项或几项：A、除不积聚静电的易燃液体（例如原油）以外，应禁止溅落过冲的加注。B、入口加注管应接近罐底排放，且使产生的扰动减少到最小。C、电荷产生速率一般随流速增加而增大。因此，采用低流速发生静电引燃的可能性较少。就更实际来说，管道入口完全淹没以前，进罐管道中液体的线速度宜保持在1米/秒以下。D、就实际可能而论，应避免水进入流束，因为由于不混溶液体的存在，它在流束中，和它在罐中沉降，可能增加点和密度或每单位体积的电荷。E、应避免泵送吸入大量空气或其他气体到有蒸汽空间的储罐内，因为在罐中气泡通过易燃液体中可以产生电荷，并且在液体自由表面释放它们。F、如果储罐由于以前的使用残存有易燃蒸汽空气混合物，泵入产生静电的高闪点液体以前，通过排除蒸汽或惰化，可以使储罐安全避免爆炸。G、要仔细发现任何未接地的导电漂浮物进罐的通道，并消除它们进罐的机会，因为一旦它到达罐壳或其他接触到的表面，它可能立即释放它的全部电荷，也应当注意保证自动浮顶罐仪表的全部零件用导线连通。H、如果可能，应避免通过顶部入孔或其他顶部开孔测量或取样。完成加注并且表面扰动平静以前，应避免用导电物体通过顶不开口或其他顶部开孔测量或取样，根据液体的特性，储罐大小，以及加注的速率，为使表面电荷消散到安全水平，可能需要30分钟或更长的等候时间。进行这些操作最好的方法是采用伸到罐底的测深管。因为静电场被限制在测深管内，因此引起的电火花很小，随时可以进行该操作。I、采用导电物体通过顶部入口或其他顶部开孔进行测量或取样时，应注意保证导电

物体和开孔唇边上的棒状金属表面之间有直接接触。如果做不到这点，应使用搭接带保证物体和储罐之间的连接。3、采用外部接地连接，不能控制罐内的火花引燃。4、除非故意是储罐与地绝缘，以致对地电阻大大超过 $10^6$ 欧姆，否则外部电火花引燃是不可能的。除了上述火灾爆炸发生的原因及防护措施，我们还应当本着“预防为主、防消结合”的方针，防止其他危险因素的存在，比如自然原因、生产管理及责任制的落实、操作人员素质及消防监督力度等方面，从根本上杜绝危险事故的发生。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)