

植物油库设计规范技术解析

杨书民

(国贸工程设计院,北京 100037)

摘要:对2014年3月1日实施的《植物油库设计规范》(LS 8010—2014)中容易引起歧义或概念混淆的若干条文作出技术解析,内容包括植物油闪点的确定及火灾危险性分类、油罐组总容量及油罐间距、油罐的型式及高径比、植物油罐可不装设避雷针等,以便行业内相关企业单位人员正确理解使用。

关键词:植物油库;设计;规范;技术解析;应用

中图分类号:S 379.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2015)01-0102-03

Technical analysis of Design code for vegetable oil depot

YANG Shu-min

(Guomao Engineering Design Institute, Beijing 100037)

Abstract: Some provisions, which was easy to cause confusion, in *Design code for vegetable oil depot* (LS 8010-2014) implemented on March 1, 2014 were analyzed in technical aspect. The provisions included determination of the flash point of vegetable oil, fire hazard classification, the total capacity of the tank group, tank spacing, tank type and ratio of height to diameter and vegetable oil tank can installed without a lightning rod etc. So the relevant personnel within the industry can correctly understand and use the code.

Key words: vegetable oil depot; design; code; technical analysis; application

《植物油库设计规范》(LS 8010—2014)行业标准已于2014年1月7日发布,2014年3月1日实施。《植物油库设计规范》(以下简称《规范》)的发布实施结束了我国在食用植物油库设计、施工、验收中,一直沿用建筑及石油化工相关规范标准的历史。由于植物油与石油化工产品在产品特性、储存要求、安全性等诸多方面有较大差异。建筑及石油化工设计规范并不完全适用于植物油库设计,造成设计不合理,浪费严重。本《规范》的发布实施,对统一植物油库设计技术要求、验收标准等具有重要作用。本文就《规范》中容易引起歧义或概念混淆的条文作出技术解析,为相关技术人员正确理解和规范使用该标准提供参考。

1 《规范》不适用范围

在1.0.1条文中“本标准不适用于采用非焊接钢制油罐的植物油库,亦不适用于仓房式、地下式植物油库及生产车间附属罐的设计。”规定了《规

范》的不适用范围。在我国部分地区建有少量的非焊接钢制油罐,其制作方法采用密封条咬制,在粮油行业称为“利浦钢板仓”,这种仓型存在密封条老化等问题,不宜推广,其制作方法与焊接罐完全不同,本规范不适用。

国内个别植物油加工企业为保证恒温储油,建有仓房式、地下式植物油库,油罐置于仓房内、地下构筑内,所采用的储油工艺和油罐布置与地上式植物油罐不同,本规范不适用。

植物油加工车间(厂)通常配有一定数量的附属罐,作暂存、中转用,其特点是:单罐容量一般小于500 m³,与车间内生产工艺联系紧密,紧靠车间厂房外布置,这些罐可视为车间生产工艺的组成部分,本规范不适用。

2 植物油闪点的确定及火灾危险性分类

在3.0.2条文中“植物油库储存油品的闪点大于230℃,火灾危险性分类为丙B类。”规定了植物油的火灾危险性类别。国内现有设计规范均只将闪点分级上限定为120℃,例如《石油库设计规范》GB

50074—2002 分类见表1。

表1 储存油品的火灾危险性分类

类别		油品闪点 $F_1/^\circ\text{C}$
甲		$F_1 < 28$
乙	A	$28 \leq F_1 \leq 45$
	B	$45 < F_1 < 60$
丙	A	$60 \leq F_1 \leq 120$
	B	$F_1 > 120$

植物油不易燃,但属可燃液体。植物油的闪点随油中脂肪酸含量的不同而有所变化。根据食用植物油相关国家标准的规定,食用植物油的游离脂肪酸含量一般在2%以下,闪点在 540°F (280°C)以上。考虑部分食用植物油毛油(如米糠油)酸价可能较高,本规范按植物油脂肪酸含量10%确定植物油的闪点为 230°C 以上。考虑国内现有设计规范均只将闪点分级上限定为 120°C ,尽管植物油闪点远高于现分级上限,本规范只能将植物油火灾危险性分类为丙B类。石油化工产品的火灾危险性大多为甲类或乙类,因此植物油的安全性远高于石油化工产品。

3 油罐区一个油罐组总容量及油罐间距

在6.0.1条文中规定“一个油罐组的总容量不应大于 $120\,000\text{ m}^3$ 。”但按照《建筑设计防火规范》GB 50016—2006的规定一个油罐组的总容量不应大于 $25\,000\text{ m}^3$,采用《建筑设计防火规范》不利于节省油库占地面积,造成土地浪费严重。根据近年来植物油库建设的实践经验、实际案例,植物油具有闪点高、不易燃的特点,本《规范》扩大了油罐组的总容量,参照《石油库设计规范》GB 50074—2002,确定为 $120\,000\text{ m}^3$ 。在6.0.2条文中规定油罐组内油罐之间的间距:“1)大于 $1\,000\text{ m}^3$ 的油罐不应小于 5 m ;小于等于 $1\,000\text{ m}^3$ 的油罐不应小于 2 m 。2)单罐容量大于 $1\,000\text{ m}^3$ 时,如采用固定泡沫消防系统,且设置充氮保护系统时,同排油罐间距可不受上述限制,但不应小于 2 m 。”

本规范的油罐间距采用了《建筑设计防火规范》中对丙类闪点大于 120°C 油品储罐的间距要求。

另外在编写中根据消防部门对天津某实际工程的论证,本《规范》规定在采用固定泡沫消防系统并设有充氮保护系统的情况下,可将大于 $1\,000\text{ m}^3$ 油罐的单向间距改为 2 m ,但另一方向仍为 5 m 。

4 油罐的型式及高径比

在6.0.3条文中规定油罐的型式及高径比“1)应采用钢制固定顶油罐。油罐罐壁的纵环焊缝应采用对接,内表面平齐。2)容量大于等于 $1\,000\text{ m}^3$ 的油罐高径比不宜大于1.6。”由于植物油不易燃、不

挥发,因此不需采用浮顶油罐。植物油罐罐壁的环焊缝过去多采用搭接方式,但近年来随着加工工艺的进步,对接式环焊缝已成为植物油罐的主流。与搭接式环焊缝相比,对接式环焊缝的受力情况更好,特别是对于近年来流行的大高径比油罐,采用对接式环焊缝对油罐的安全使用有重大作用;近年来细高型油罐在沿江沿海地带建库中大量采用,大高径比油罐可减少占地面积,但油罐高度过大会使地基处理费用增加,且大高径比油罐属于容易倾覆的立式设备,参照《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》GB 50341,为保障储油安全,本规范将油罐高径比限制在1.6以下,但考虑到油库的需要,对 $1\,000\text{ m}^3$ 以下油罐不作限制。

5 油罐组护油堤

根据植物油和火灾危险性分类,按照《建筑设计防火规范》GB 50016—2006植物油罐组不需要设置防火堤。在6.0.2条文中规定“1)油罐组应设防止油品流散的设施。”以防在油罐出现泄漏时,可以将漏出的油回收并不至产生大的环境污染。

防止油品流散的设施通常采用护油堤,在6.0.4条文中规定了护油堤设计要求。“1)护油堤应采用非燃烧材料建造,并应能承受所容纳油品的静压力而不发生泄漏。2)护油堤的计算高度应保证堤内有效容积不小于堤内最大单个油罐的容积。3)护油堤的实际高度应比计算高度高出 0.2 m 。护油堤的实际高度不宜低于 1 m (以护油堤内侧设计地坪计),但不宜高于 2.2 m (以护油堤外侧道路路面计)。4)护油堤内侧基脚线至油罐罐壁的水平距离不应小于 2 m 。5)严禁在护油堤上开门、开洞。管道穿越护油堤处应采用非燃烧材料严密填实。在雨水沟穿越护油堤处,应采取排水阻油措施。6)油罐组护油堤的人行踏步不应少于两处,且应处于不同的方位上,并设明显标识。”

护油堤有效容积对应的护油堤高度容易使油品漫溢,故护油堤实际高度增加 0.2 m 。另外,考虑护油堤一般有安全防护作用,故护油堤最好不低于 1 m ,为了进出方便,又不宜高于 2.2 m ,为防止计算高度的参考点发生误会,特意规定了高度的起算点。最低高度限制主要是为了防范渗漏喷洒,故从护油堤内侧设计地坪起算;最高高度限制主要是为了方便操作,故从护油堤外侧道路路面起算。

护油堤内侧基脚线至油罐外壁的水平距离是综合考虑油罐与护油堤结构、管道布置和排水等因素确定的。

管道穿越护油堤必须要保证严密,且严禁在护油堤上开洞,以防事故状态下油品到处流散。护油堤内雨水可以排出堤外,但事故溢出的油不应排走,

故必须要采取排水阻油措施,可以采用安装有切断阀的排水井,也可采用排水阻油器。

护油堤内人行踏步是供工作人员进出护油堤之用,考虑平时工作方便和事故能及时逃生,故不应少于2处,且应处于不同方位上。

6 油罐与油泵房、汽车灌油鹤管(发油棚)的距离

在5.0.4条文表5.0.4中规定了油罐与油泵房的距离,主要考虑油罐着火时对泵房的影响,防止油泵损坏,影响生产。而油泵房内没有明火,存油量小,起火对油罐影响很小。从泵的操作需要考虑,应减少油泵吸入管道的摩阻损失,参照《石油库设计规范》表5.0.3、《建筑设计防火规范》表4.2.7,并考虑植物的特殊性,规定了不同容量的油罐与油泵房的防火距离。

油罐与汽车灌油鹤管(发油棚)、铁路油品装卸线的距离:灌油鹤管与铁路油品装卸线存油量很小,两者任一处发生火灾,火势都较易控制,对油罐的影响不大。但应考虑油罐着火后对它们的影响,故其距离较油罐与油泵之间的距离要适当增大些。汽车灌油鹤管(发油棚)与建筑物、构筑物防火距离参照《石油库设计规范》表5.0.3、《建筑设计防火规范》表4.2.7,取间距最小值;考虑到油泵房与汽车灌油鹤管(发油棚)工艺特点,常常需相邻建设,故防火距离可不限。

7 植物油罐可不装设避雷针

在12.3.2条文中规定“油罐可以用本体作为接闪器,应做防雷接地,各罐体之间作等电位连接,接地点及联结点分别不应少于2处。”12.3.3条文中规定“油罐接地点沿油罐周长的间距,不宜大于25 m,其冲击接地电阻不应大于30 Ω 。”

植物油立式钢板油罐壁厚不小于4 mm,参照《石油库设计规范》GB 50074—2002的防雷规定和措施,金属储油罐可不装设避雷针,直接利用罐体作接闪器,但必须作防雷接地,且接地点不少于2处,接地点沿罐周长的间距不大于25 m,其接地装置的冲击接地电阻不大于30 Ω 。

8 输油泵的设置

在7.0.3条文中规定“1) 油泵应根据油品品种及级别分别设置;2) 连续输送同一种油品的油泵,当同时操作的油泵不多于3台时,可设1台备用泵;当同时操作的油泵多于3台时,备用泵不应多于2台;3) 经常操作但不连续运转的油泵不宜单独设置备用泵,可与输送相同油品的泵互为备用泵;4) 不经常操作的油泵,不应设置备用油泵。”规定基于要求:

为保证油品的质量,特别是防止低级别油脂混入高级别油品中,规定不同油品应该用不同泵的要求。

一些油泵常年不用或很少使用,造成设备和建筑面积的严重浪费。现在国产油泵和电动机质量不断提高,只要操作管理得当设备很少出故障。因此,根据植物油库油泵的运行特点,在满足生产需要的前提下,制定合理的油泵备用原则是必要的。连续输送的油泵是指生产装置或工厂开工周期内不能停用的泵,如植物油精炼厂从油罐区供给工艺装置的原料油泵、长距离输油管道的输油泵等。这些油泵在发生故障时,如没有备用泵,则无法保证连续供油,必然造成各种事故或较大的经济损失。所以规定连续输送的油泵应设备用油泵。

经常操作但不连续运转的油泵,根据生产需要时开时停,作业时间长短不一,植物油库的输油泵大多属于此类,如油品装卸和输转等作业所用的泵。这些油泵发生故障时,一般不致造成重大损失,客观上也有一定检修时间,各种类型的油泵采用互为备用或共设1台备用油泵是可以满足生产需要的。

不经常操作的油泵是指平时操作次数很少且不属于关键性生产的泵,如油泵房的较少储藏的油品用泵等。这种泵停运的时间比较长,有足够的时间进行检修,即使在运行时损坏,对生产影响也不大。故这种泵没有必要设备用油泵。

9 油罐泡沫灭火系统设施的设置要求

在10.1.4条文中规定了油罐的泡沫灭火系统设施的设置方式,“1) 单罐容量大于1 000 m^3 的油罐应采用半固定式泡沫灭火系统。2) 单罐容量小于或等于1 000 m^3 的油罐,可采用移动式泡沫灭火系统。”据调查,因植物油闪点较高,油罐火灾机率很小,大部分植物油库采用半固定式泡沫灭火系统,并设临时高压给水系统。本规范规定单罐容量大于1 000 m^3 的油罐应采用半固定式泡沫灭火系统;单罐容量小于或等于1 000 m^3 的油罐相对来说危险性要小一些,采用移动式泡沫灭火系统,可节省消防设备投资,移动式泡沫灭火系统,具有机动灵活、维护管理方便、不需在油罐上安装泡沫发生器等设备的特点。

10 结语

《植物油库设计规范》LS 8010—2014填补了我国植物油库设计标准的空白,有很强的实用性,对统一设计标准,做到经济适用发挥积极作用,特别是设计、施工、建设单位与当地规划、消防部门沟通审批有了依据,但是在使用过程中,经常会遇到一些新问题,《规范》使用单位要及时返回意见建议,为今后《规范》的完善打下基础。

参考文献:

- [1](美)贝雷.油脂化学与工艺学(第一册)[M].北京:轻工业出版社,1989.
- [2]GB50074—2002,石油库设计规范[S].
- [3]GB50016—2006,建筑设计防火规范[S].