

《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015与《城镇燃气设计规范》GB50028-2006第8章对比

□ 南京赛福特安全评价认证有限公司(210009) 吴 靖

摘 要: 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015已于2015年12月发布,2016年8月正式施行,原国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006中第8章内容同时废止。本文以较为常见的液化石油气灌装站和液化石油气瓶装供应站为例,分析了新老规范的不同点,以及新规范的修订特点,为新液化石油气供应站的设计和老液化石油气供应站的改造提供依据。

关 键 词: 液化石油气 供应站 灌装站 瓶装供应站 设计规范

1 前言

国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028是燃气行业最为重要的设计规范,几乎涵盖了城镇燃气所有类型的设施,最近一次修订是在2006年,至今已有10年之久。随着川气东送、西气二线、三线的贯通,燃气行业在近10年内飞速发展,新工艺、新材料、新设备层出不穷。《城镇燃气设计规范》GB50028-2006在一定程度上已不能适应新技术的城镇燃气设施建设,由于原《城镇燃气设计规范》涵盖内容过于广泛,因此住建部本轮修订拟将该规范进行拆分,分成城镇燃气输配工程、压缩天然气供应工程、液化天然气供应工程、液化石油气供应工程三部分。《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015是本轮最先修订完成的部分,已于2015年12月3日正式发布,2016年8月1日正式施行,随着该标准的施行,原《城镇燃气设计规范》GB50028-2006中的第8章液化石油气供应将同时废止。

本次新修订的规范最大的特点在于更加强调安全设施和设施设备的本质安全度,而在防火间距等方面的要求略有降低,符合现代安全系统工程的理念。以往在原规范中是属于“宜”或在一定条件下执行的条款,例如烃泵的安全回流阀、卸车拉断阀、紧急切断阀、液位和压力的远传与报警、万向充装系统、全螺纹螺栓、水封井等,在新规范中变为了应无条件执行的条款。除此以外,新规范还首次提出了一些新的安全措施,如屏蔽泵、高压注胶与注水装置、连锁控制等,虽然这些内容尚列为“宜”执行的条款,但下一轮规范修订时,很可能将变为应执行的条款,所以对于广大液化石油气从业人员应引起重视,未雨绸缪,跟上时代的脚步。

本文将根据本次修订特点,归纳为降低要求项、提高要求项、首次提出项和具体明确项分别阐述,列出新老规范的主要不同点,同时结合江苏省液化石油气供应工程的现状,分析新条款的可操作性和需要注意的情况。鉴于论文篇幅限制,并考虑到江苏省目前

液化石油气管道、混气站已基本停用,气化站主要是广大餐饮、工业企业等用户使用,故本文仅涉及燃气企业较为常见的液化石油气灌装站和液化石油气瓶装供应站。

2 降低要求项

防火间距档次划分

原标准条款:第8.3.7条,总储量划分档次为 $50\text{m}^3\sim 200\text{m}^3$ 、 $200\text{m}^3\sim 500\text{m}^3$ 。

新标准条款:第5.2.8条,总储量划分档次为 $50\text{m}^3\sim 220\text{m}^3$ 、 $220\text{m}^3\sim 500\text{m}^3$ 。

分析:相当于将原来 $200\text{m}^3\sim 220\text{m}^3$ 的站安全间距降了一个档次,属于降低要求。

3 提高要求项

3.1 烃泵的安全回流

原标准条款:第8.3.24条,宜设置液相安全回流阀。

新标准条款:第5.3.10条,“宜”改为“应”。

分析:目前有不少老站存在未安装回流安全阀的情况,以往尚可通融,新规范执行后,应在有条件的情况下进行整改,可在下次罐检时考虑加装。

3.2 卸车拉断阀

原标准条款:第8.3.34条,装卸管上宜设置拉断阀。

新标准条款:第5.3.14条,装卸管段应设置拉断力为 $800\text{N}\sim 1400\text{N}$ 的拉断阀。

分析:原为“宜”改为“应”,目前江苏省苏州市早已强制要求站安装拉断阀,其他城市尚未安装。加装拉断阀时需要注意,多出一个法兰面,勿遗漏法兰的跨接。

3.3 液化石油气装卸管道

原标准条款:第8.8.5条,液化石油气管道系统上采用耐油胶管时,最高允许工作压力不应小于 6.4MPa 。

新标准条款:第9.1.9条,液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装系统。

分析:新规范要求卸车装置使用鹤管,取消了耐油软管,所以原关于耐油软管的条款删除。目前部分城市质量技术监督部门已经要求卸车改为万向管,但大部分气站还是软管卸车,需进行改造。

3.4 储罐第一道法兰的连接

原标准条款:第8.8.10条,液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的配置应符合国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。

新标准条款:第9.3.4条,液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的设计应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T20592~HG/T20635,并应采用带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹螺柱与Ⅱ型六角螺母的组合。

分析:新规范明确规定了应采用全螺纹螺柱,即双头螺柱,提高储罐的本质安全性,目前很多站还在用单头螺柱,应在下次罐检时更换。

3.5 储罐紧急切断阀

原标准条款:第8.8.11条,储罐容积大于或等于 50m^3 时,其液相出口管和气相管必须设置紧急切断阀;储罐容积大于 20m^3 ,但小于 50m^3 时,宜设置紧急切断阀。

新标准条款:第9.3.5条,储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀。

分析:新规范删除了容积前提,也就是说所有储罐都应采用,进一步提高储罐本质安全性。目前仅有少数站还没有紧急切断阀,有不少场站气相管缺紧急切断阀,按新规范,所有场站被忽略的残液罐也需加装紧急切断阀。

3.6 站区排水

原标准条款:第8.10.8条,液化石油气站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施。

新标准条款:第11.2.2条,在此条基础上提出具体要求:生产区内地面雨水在排出围墙之前,应设置水封和隔油装置;储罐区雨水在排出储罐区防护堤和围墙之前应分别设置水封装置;站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。同时规定了水封井的高度等具体要求。

分析:这就意味着站区应至少设置2个水封井,一个在罐区内,一个在生产区围墙内。

3.7 储罐的自动化控制

原标准条款:第8.8.15条,容积大于 100m^3 的储罐,应设置远传显示的液位计和压力表,且应设置液

位上、下限报警装置和压力上限报警装置。

新标准条款：第12.3.1条，应设置远传显示的液位计和压力表，且应设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置。

分析：新规范删去了容积前提，也就是说所有储罐均应具有液位和压力远传及报警系统，对本质安全度要求提高了。自动化控制是发展的必然趋势，老站在整改过程中困难较大，但也并非无法实现，可以利用原有压力表接口、液位计接口、温度计接口安装现场数显和远传二合一的变送器。

3.8 消防水量

原标准条款：第8.10.4条，消防水池的容量应按火灾连续时间6h所需最大消防用水量计算确定。当储罐总容积小于或等于220m³，且单罐容积小于或等于50m³的储罐或储罐区，其消防水池的容量可按火灾连续时间3h所需最大消防用水量计算确定。

新标准条款：第11.1.5条，消防水池容量的确定应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974^[4]的有关规定；《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第3.6.2条，液化烃储罐火灾延续时间为6h。

分析：按消防专业规范，不分容积大小，火灾延续时间均为6h，也就意味着原小型站的消防水量有可能不符合新规范的要求，需要采取措施加以解决，如加深蓄水水位、增设消防水池、增加补水等措施。

4 首次提出项

4.1 卸车场所车辆固定要求

新标准条款：第5.2.6条，卸车场地应配置车辆固定装置。

分析：目前常见的车辆固定装置有三角枕木、地楞、车档、地锁等，配备较为简单。

4.2 槽车装卸柱与站外的防火间距

新标准条款：第5.2.16条，新增槽车装卸柱与站外的防火间距要求。

分析：从数据来看，槽车装卸柱与站外建构筑物防火间距大部分不超过储罐，但有两点超过储罐，一是重要公共建筑，要求100m，二是与道路，六级及以上要求与主要道路30m，其他道路25m，这可能会

导致一些老场站达不到该要求。

4.3 与通信发射塔的防火间距

新标准条款：第5.2.20条，通信发射塔视为其他民用建筑。

分析：需要进行普查，以往可能会被忽略或看做架空电力线按1.5倍杆高要求。

4.4 地下储罐防水措施

新标准条款：第5.3.4条，增加地下储罐设于钢筋混凝土槽内时，应采取防水和防漂浮的措施。

分析：地下罐的抗浮措施早已提出，但少有采用，包括现在很多LNG加气站地下、半地下式储罐也都未采取抗浮措施，这两年南方频繁出现暴雨天气，让此类场站尝到了苦头，很多站都备了两个潜水泵来抽水，甚至请消防车来抽水，需要设计时注意，储罐抗浮措施一般在储罐两端采用扁钢抱箍，并加锚固。

4.5 液化气泵型式

新标准条款：第5.3.9条，烃泵宜采用屏蔽泵。

分析：这是设备更新换代的趋势，屏蔽泵在安全性和运行稳定性上相比普通烃泵具有较高优势，提高了设备的本质安全性。

4.6 压缩机安全阀放散管

新标准条款：第5.3.7条，增加“安全阀应设置放散管”要求。

分析：需注意加装放散管时应有良好的支撑，且需要考虑压缩机震动对管道的影响，我省曾出过加装的放散管过重，且支撑不良，被震断的事故。

4.7 法兰跨接

新标准条款：第9.2.1条，当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于0.03Ω时，应采用金属导体跨接。

分析：《建筑防雷设计规范》GB50057^[3]早已有要求，一般4个螺栓法兰均要求跨接，目前绝大多数场站法兰都有跨接，但存在个别遗漏现象，需要仔细检查，跨接应采用截面积不小于6mm²的铜芯绞线。

4.8 管道安全阀、排气阀和排污阀

新标准条款：第5.3.19条，增加“液相管道两阀门间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀”。

分析：目前大部分场站液相管道两阀门间都设有管道安全阀，但也存在个别老场站设计时未考虑，在管道未留接口的情况下无法加装，只有在有条件时整

体更换。

4.9 储罐注胶或注水装置

新标准条款：第9.3.6条，全压力式液化石油气储罐底部宜加装注胶装置或加装高压注水连接装置，罐区应备有高压注水设施，注水管道应与独立的消防水泵相连接。消防水泵的出口压力应大于储罐的最高工作压力。

分析：新增的安全措施，以便于在储罐根部法兰泄漏时用胶或水将液化石油气顶托，使之与泄漏法兰隔离。目前有注胶或高压注水装置的气站很少，加装连接装置较为容易，但因目前大多数站的消防泵扬程无法达到1.6MPa以上，还需增设高压注水泵，所以整个系统改造投资较大。新规范既然用“宜”字，在新站设计时可要求，老站可以不强制要求加装。

4.10 储罐排污

新标准条款：第11.2.2条，清洗储罐的污水不应直接进入排水管道。储罐的排污应采用活动式回收桶集中收集处理，不得直接接入排水管道。

分析：很多场站排污管是直接接管接入罐区水封井或排水管道的，按照新规范，是不允许的。

4.11 应急照明

新标准条款：第12.1.2条，消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明的备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于0.5h，重要消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。

分析：应急照明较为容易实现，安装应急照明灯即可，自动切换需要对配电箱进行改造，加装自动切换装置。

4.12 人体静电消除

新标准条款：在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。

分析：目前很多场站将人体静电释放球分散设置在处于爆炸危险区域内的储罐区和充装间，人体静电释放本身是个产生火花的过程，应移至爆炸危险区域外的生产区入口处。

4.13 安防要求

新标准条款：第12.3.4条，液化石油气供应站应设置视频监控；第12.4.2条，液化石油气供应站安全防范系统设计应符合现行国家标准《安全防范

工程技术规范》GB50348、《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395和《出入口控制系统工程设计规范》GB50396的规定；第12.4.3条，三级及以上液化石油气供应站应设置安防中心控制室，并提出了具体的要求。

分析：江苏省于2013年出台了《江苏省城镇燃气供应场所反恐防范标准》，已就安防设施提出了要求，与新规范要求基本一致，目前大部分场站已普及视频监控，但往往出现在爆炸危险区域内安装不防爆视频监控探头的隐患，需要引起注意；此外，防入侵设施（如周界报警）普及率较低，还需要进一步完善。

4.14 可燃气体报警系统与控制系统连锁

新标准条款：第12.3.5条，可燃气体报警控制器宜与控制系统连锁。

分析：即泄漏与紧急切断和机械设备连锁关闭或停车的要求，可极大提高系统的本质安全性。要实现该功能需要进行大规模自动化改造，目前站内常用的手动液压紧急切断系统是无法满足的，需要更换为气动或电磁阀门。但新规范用“宜”字，因此目前还可作为非强制执行的条款。

4.15 一类瓶装供应站的防火间距

新标准条款：第8.0.4条，增加了一类站瓶库与高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、铁路、架空电力线、架空通讯线的防火间距要求，参照新规范第6.1.3条的规定。

分析：一类站瓶库相当于气化站和混气站的储罐，以往这些站外设施有可能被忽略，因此一类站瓶库需要重新对周边防火间距进行评估。

4.16 瓶装供应站爆炸危险区域划分

新标准条款：第8.0.5条及附录A.0.5条，以瓶库门、窗起15m范围内属于2区爆炸危险区域，相邻房间的门窗若在这15m范围内，也属于2区；这就意味着爆炸危险区域内的所有电气设施均应防爆。

分析：目前大多数站点瓶库和营业室相邻，门朝同一个方向开，基本在15m范围内，因此营业室都必须用防爆电气，灯、开关较容易实现防爆，但很多站点需要使用电脑、打印机开票，需要使用空调，这些很难做到防爆。更难做到的是相邻其他店铺也在爆炸危险区域内，站点根本无权控制相邻其他店铺安装防爆电气。就这一条将导致现在90%以上的瓶装供应

站点不符合要求。

5 具体明确项

5.1 储罐区是否可以暗沟排水

原标准条款：第8.3.15条，规定生产区内严禁设置地下和半地下建构筑物（寒冷地区的地下消火栓和储罐区的排水管、沟除外）。

新标准条款：第5.2.4条，规定生产区内严禁设置地下和半地下建构筑物但下列情况除外：1 储罐区的地下排水管沟；2 严寒和寒冷地区的地下消火栓。

分析：原标准易让人产生歧义，只有寒冷地区储罐区的排水管沟除外，非寒冷地区不允许。新规范分开说，避免了歧义，储罐区允许采用地下排水管沟。

5.2 地下储罐防液化石油气积聚措施

原标准条款：第8.3.20条，地下储罐钢筋混凝土槽内应充填干砂。

新标准条款：第5.3.4条，删除了应充填干砂，改为应采取防止液化石油气聚集的措施。

分析：地下罐防止液化石油气积聚的措施一般为充填干砂，但也有其他措施，如充水、设置强制排风设施等，我省镇江市有充水的液化石油气地下罐案例。

5.3 通风口设置

原标准条款：第8.9.2条，通风口应靠近地面设置。

新标准条款：第7.0.10条，通风口下沿距室内地坪宜小于0.2m。

分析：新规范规定更加具体，易于操作。

5.4 三类站存瓶问题

原标准条款：第8.6.7条，三级站非营业时间瓶库内存有液化石油气气瓶时，应有人值班。

新标准条款：第8.0.7条，非营业时间无人值守的Ⅲ类瓶库内存有液化石油气钢瓶时，应设置远程无人值守安全防护系统。

分析：三类站非营业时间若不存瓶，可以不需要附加安全设施；若存瓶，有两种选择，一种方法安排值班，另一种方法，不安排值班但要设远程无人值守安全防护系统，远程无人值守安全防护系统包括防入侵装置、视频监控、可燃气体检测远程报警、110联动报警等。对于三级站来说，非营业时间不存瓶是最好的选择。

本次新修订的条款总体来说，无论是新站的设计还是老站的整改，都可以实现，难度不算太大。但唯独第8.0.5条及附录A.0.5条关于液化石油气瓶装供应站爆炸危险区域划分的条款笔者认为过于严苛了。存放钢瓶的供应站点15m的爆炸危险区域对比第A.0.3条液化石油气储罐4.5m的爆炸危险区域，明显不合理，特别是对于存瓶量较小的Ⅲ类站。若严格按照新规范执行，全国恐怕极少有符合条件的站点，这将导致居民换气困难，且若收回原已取得供应许可证的站点的经营权，也将会导致大量社会不稳定因素的存在。因此建议该条应酌情删除。瓶库内的用电设施应符合防爆要求，相邻房间在无门、窗洞口实体墙相隔的前提下可为非防爆区域。

参考文献

- 1 陈云玉，张涛，杜建梅等. 液化石油气供应工程设计规范GB51142-2015. 中国建筑工业出版社，2016：6
- 2 金石坚，李颜强，徐良等. 城镇燃气设计规范GB50028-2006. 中国建筑工业出版社，2006：10
- 3 林维勇，黄友根，焦兴学等. 建筑物防雷设计规范GB50057-2010. 中国计划出版社，2010
- 4 黄晓家，马恒，曾杰等. 消防给水及消火栓系统技术规范GB50974-2014. 中国计划出版社，2014：9

工程信息

北京北部区域能源中心（燃气热电联产）项目申请获批

按照《清洁发展机制项目运行管理办法（修订）》（国家发展改革委令11号）的规定，经国家清洁发展机制项目审核理事会审核，北京海淀北部区域能源中心（燃气热电联产）项目符合《清洁发展机制项目运行管理办法（修订）》规定的许可条件和我国实现可持续发展的战略目标，满足《联合国气候变化框架公约》下《京都议定书》清洁发展机制执行理事会的要求，同意作为清洁发展机制项目。（本刊通讯员供稿）