

从日照 LPG 爆炸谈起（4）

----LPG 球罐相关标准规范

1. LPG储罐的相关规范

- 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）
- 《城镇燃气设计防火规范》（GB50028）
- 《建筑设计防火规范》（GB50016）
- 《石油化工企业球罐基础设计规范》（SHT3062）
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SHT 3007）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB 50493）
- 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351）
- 《Design and Construction of LPG Installations》（API STD 2510）
- 《Storage and Handling of LiquePed Petroleum Gases at Utility Gas Plants》
（NFPA59）

2. LPG储罐的安全屏障

常见与安全相关的设计为：

- 1) 罐顶双安全阀（泄放量考虑火灾工况）
- 2) 罐顶远程自动放空（可选）
- 3) 罐底进出物料采用远程紧急切断阀
- 4) 至少双液位计
- 5) 高压力报警
- 6) 温度远程监控
- 7) 罐底紧急注消防水设计
- 8) 自动疏水设计
- 9) 围堰设计
- 10) 罐区周围消防炮
- 11) 罐区可燃气体泄漏报警

3. 相关标准规范列举

3.1 GB50028 中额相关规定举例

根据 GB50028 中规定，LPG 储罐接管上的安全阀件配置应符合下列要求：

- 必须设置安全阀和检维修用的放散管
- 液相进口管线必须设置止回阀；
- 储罐容积大于或等于 50m³时，其液相出口管和气相管必须设置切断阀；储罐容积大于 20m³，但小于 50m³时，宜设置紧急切断阀；
- 排污管应设置两道阀门，其间应采用短管连接，并应采取防冻措施。
- 用于防止地震破坏等。

3.2 安全间距相关规定

根据《石油化工企业设计防火规范》3.0.2 规定，LPG 属于甲 A 类危险化学品。

根据《建筑设计防火规范》表 3.3.1 规定，甲类单层厂房按二级耐火等级设计，最大允许建筑面积为 3000m²。

配电站布置：根据《建筑设计防火规范》表 4.4.1，储罐区距离配电站距离≥80m。

3.3 防火堤相关规定

根据《储罐区防火堤设计规范》GB50351，《石油化工企业设计防火规范》6.3.5 规定，液化烃全压力式储罐组宜设不高于 0.6m 的防火堤，防火堤内堤脚线距储罐不应小于 3m，堤内应采用现浇混凝土地面，并应坡向外侧，防火堤内的隔堤不宜高于 0.3m。

3.4 防爆分区相关规定

根据《爆炸和火灾危险环境电气装置设计规范》和《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》的规定，《城镇燃气设计规范》对 LPG 站用电场所爆炸危险区域和等级作了明确的划分。

LPG 球形储罐属于第二级释放源，密度大于空气，根据《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》划分爆炸危险区域。在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟壑为 1 区；以释放源为中心，半径为 15m，地坪上高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围为 2 区；以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。以球顶端的安全阀为、排气孔等为释放源，范围为半径为 15m 的区域。

3.4 可燃气体监测仪规定

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 第 4.3.1 规定：液化烃储罐防火堤内应设探测器，且探测点位于释放源的全年最小频率风向上风侧时，可燃气体探测点与放源的距离不宜大于 15m，探测点位于释放源的全年最小频率风向下风侧时，可燃气体探测点与释放源的距离不宜大于 5m。因风向未知，为安全起见，设置气体报警器与释放源距离 $d=4.0\text{m}$ 。

3.5 GB50028 和 GB50160 比较

	《燃规》	《化规》
布置	数个贮罐的容积超过 3000m^3 时,应分组布置。组内贮罐宜采用单排布置。组与组之间的距离不小于 20m 。	储罐总容积 $> 6000\text{m}^3$ 时,应设隔堤。隔堤内各储罐总容积之和不宜 $> 6000\text{m}^3$ 。
防护墙	贮罐组四周应设置高度为 1m 的非燃烧实体防护墙。	LPG 压力储罐宜设不高于 0.6m 的防火堤,防火堤内的隔堤不宜高于 0.3m 。 液化烃储罐应设防火堤,堤内有效容积应为一个最大储罐容积的 60% 。



图 储罐顶安全阀



图 储罐液相进口管线止回阀



图 液相管线补偿器



图 罐底根部阀带压堵漏

康安保化工安全咨询有限公司是专业从事工艺安全及风险管理的公司，主要致力于危险与可操作性分析（HAZOP）、安全完整性等级（SIL）评估、定量风险评估（QRA）、运行阶段工艺安全分析（OPS）、工艺安全审核和HSE量化审核等工艺风险管理和QHSE咨询服务。

目前，康安保公司分别在北京、上海、青岛和成都设有办公室，整个公司的技术团队有SHELL（壳牌）、DNV（挪威船级社）、BP（英国石油）、WorleyParsons（新加坡沃利帕森）、Capgemini（法国凯捷）、SINOPEN（中国石化）、Petrochina（中国石油）等工程技术背景的人员组成。



安全是我们的信仰！

Safety is Our Belief!

如您需要任何信息，欢迎您与康安保公司联系：

李奇

技术总监

康安保化工安全咨询有限公司

手机：18611947316

Q Q:121438347

Blog: blog.sina.com.cn/hsse

E-mail: Service@qdhse.com

www.qdhse.com