

# 石油化工建筑防爆设计注意事项与措施分析

陈 莺 胡林霄 陈泓清

浙江天成工程设计有限公司 浙江 杭州 310000

**摘 要:** 石油化工行业在我国的经济结构中占有非常重要地位, 对我国的整体经济发展起到了极大的促进作用, 在我国市场经济转型的关键时刻, 加强对石油化工行业安全运行的建设, 能够不断的促进经济转型的顺利进行。所以, 必须加强对石油化工建筑的防爆设计, 提高生产安全性。文章对当前石油化工建筑的防爆设计工作进行了探究, 分析了设计工作中需注意的各项事宜并提出了解决措施。

**关键词:** 石油化工; 建筑; 防爆设计; 注意事项

## Analysis of Precautions and Measures for Explosion Proof Design of Petrochemical Buildings

Chenyong, Hulinxiao, Chenhongqing

Zhejiang Tiancheng Engineering Design Co., Ltd. Hangzhou, Zhejiang Province, 310000

**Abstract:** The petrochemical industry plays a very important role in China's economic structure and plays a great role in promoting China's overall economic development. At the critical moment of China's market economy transformation, strengthening the construction of the safe operation of the petrochemical industry can continuously promote the smooth progress of economic transformation. Therefore, it is necessary to strengthen the explosion-proof design of petrochemical buildings to improve production safety. This paper probes into the current explosion-proof design of petrochemical buildings, analyzes various matters needing attention in the design work, and puts forward solutions.

**Key words:** Petrochemical industry; Architecture; Explosion proof design; Matters needing attention

### 引言

随着石油化工行业的发展, 石化产品的种类逐渐丰富, 成为了人们生产生活之中不可或缺的存在。石油化工产品生产伴随着一定的危险性, 生产工厂中通常储藏着大量的易燃易爆物, 极容易发生安全事故。为了保证安全生产, 石油化工企业必须加强工厂建筑物的防爆设计工作。

#### 1 石油化工企业建筑防火防爆的必要性

随着时代不断发展和变革, 我国各类工业逐渐走向集团化模式, 其产品也朝着结构一体化、多元化的方向前进, 同时, 对于某些大型化工企业来说, 其规模较大、生产量大, 拥有较多的设备, 在生产过程中对于生产工艺的流程、技术等方面都有着更为严格的要求, 这是由于化工生产不同于普通的生产活动, 其原料、生产品及集成品的种类、数量繁多, 且大多数都具有易燃、易爆的特性, 甚至部分产品具有严重的有毒性及腐蚀性, 存在一定的危险性。因此, 这对化工生产的技术要求也更加严格, 同时加剧了其生产操作的难度和困难, 无形当中埋下了很大的安全隐患, 若因操作不当以及产品质量出现问题等原因, 都会造成火灾、爆炸等重大事故的发生, 严重时甚至会对相关人员的生命安全造成影

响。根据化工生产的特点, 在进行生产活动中一定要综合考虑防止火灾、爆炸、腐蚀等情况出现的各项要求及标准, 其中, 对于防爆问题要更加重视, 这是由于爆炸一般发生于突发性时间, 无法对其进行准确预测, 同时也难以保证其破坏范围, 从而有可能造成难以估料的后果, 甚至严重时还会对国家经济及人民安全造成严重的损失, 并且对化工生产带来了严重的影响。因此, 预防和减少火灾爆炸事故的发生, 避免其对国家经济建设和人民生命安全构成的严重威胁, 是安全工作者的一项重要任务。研究建筑防火防爆技术, 不断完善防火防爆技术, 创新防火防爆措施, 是预防和减少火灾爆炸的重要途径。一个国家或地区的防火防爆技术, 既是政府重视消防安全的标志, 也是其科技水平的反映。只有重视防火防爆, 加强防火防爆研究和技术, 切实减少火灾爆炸事故的发生, 才能确保经济建设又好又快地发展, 保障人民生活和平与幸福。

#### 2 化工工业建筑的特点

要想做好化工建筑的防爆设计工作, 了解化工建筑的特点是关键环节。目前, 大多数化工工业建筑都属于生产性建筑, 是由建筑用途决定建筑的外观、形状等特征。从民用建

筑来说, 化工工业建筑需要根据自身生产工艺优化内部空间布局设计。例如机械设备厂的吊车运行就需要较大的空间, 做整体平面规划的时候一定要预留足够的面积。设计人员应充分了解设计项目所涉及的生产工艺特点, 针对性进行建设设计, 我们才能在满足基础安全生产的前提下为化工工业建筑设计造型提供发挥空间。但从现实项目出发, 我们通常受到施工技术水平、生产设备以及经济等多种因素的影响, 对于大多数化工工业建筑来说, 固化区域功能后设计师自由发挥的空间受到了较大的限制。

### 3 石油化工建筑防爆设计工作注意事项与措施

#### 3.1 采取通风措施

石化企业建筑厂房的设计在完全满足石油化工生产工艺技术的基础上, 要尽量将建筑厂房设计成半敞开式甚至是完全敞开式的建筑形式。这样的建筑方式能够保证在石油化工成产作业的过程中将生产加工石化产品产生的多种可燃性物质尽快的排出建筑之外, 使建筑内部可燃性物质的浓度得到尽快的稀释, 这样其浓度就能有效的控制在爆炸点以下, 有效的避免了在生产作业过程中产生爆炸混合物, 将发生爆炸的可能性加到了最低。石化企业的仓库建筑要设置通风专用的门以及进风窗, 在进行进风窗设计的时候要尽量将其设置到勒脚处。另外针对一些爆炸点非常低的易燃易爆物品, 要将其进行合理的分类, 建立专门的生产车间以及储存仓库。如果石化企业的生产规模较小, 为了有效的控制成本, 那么及必要在仓库中设置防爆墙将这类物品进行隔离。

#### 3.2 做好防爆墙的设计

防爆墙可抵抗爆炸压力, 降低爆炸造成的破坏。一方面, 设计人员做好常见防爆墙研究, 明确不同防爆墙的适用类型。当前砖墙防爆墙、钢筋混凝土防爆墙、钢板防爆墙较为常用, 其中砖墙防爆墙适用在爆炸危险性较小的厂房; 钢筋混凝土防爆墙适用于爆炸压力较高的场合。另一方面, 明确设计参数。设计砖墙防爆墙时应注重设计钢筋混凝土构造柱, 间距应不超过5m。墙体高度一般在4m, 如较高应设计钢筋混凝土圈梁。墙体厚度至少应达到240mm且砂浆强度等级应达到M5。如为钢筋混凝土防爆墙, 其厚度应达到200mm; 混凝土强度等级应达到C25。另外, 应做好双层双向配筋且使用的钢筋直径不能低于10mm, 间距控制在200mm以内, 并设直径不低于6mm拉接筋@600梅花状布置与墙体固定。抹30厚1:2.5水泥砂浆。如为钢板防爆墙应保证立柱与横梁间的间距控制在1.8m以内且面板厚度至少应达到9.5mm(0.5mm镀锌钢板+8.5mm强化纤维水泥+0.5mm镀锌钢板)。

#### 3.3 建筑结构的合理性

要提高石油化工企业的防爆设计质量, 不仅要做好厂区的规划布局, 还需要提升厂房建筑的结构合理性。在设计环节, 应该优先考虑建设单层建筑。对于易出现爆炸的厂房来说, 多层建筑会加剧其爆炸风险; 而且, 当发生火灾或爆炸时, 多层建筑所带来的危害远超于单层建筑。所以, 设计

人员在设计厂房结构时应该尽量选择敞开或半敞开的单层建筑, 降低爆炸混合物形成的几率。如果厂房被设计成敞开式的单层建筑, 即使发生爆炸, 其易燃气体可以快速地扩散, 爆炸产生的热量也能迅速消散, 可将后续风险降至最低。此外, 在修建厂房时, 应在建筑物的屋顶设置轻质泄压屋盖。将这一装置设置在门窗的背风面, 以便发生危险时可以快速地疏散工人。为了提高厂房的防火防爆性, 设计人员必须充分考虑厂房的泄压问题以及通风问题。如果必须建造多层厂房, 那么在设计环节, 设计人员需要根据厂房的自然通风需求以及泄压面积需求, 合理地进行剖面设计; 确保厂房的平面宽度符合厂房的通风泄压需求。而且, 为了提高工作人员的逃生效率, 逃生楼梯间和安全出口处必须采用封闭式防火门。另外, 具有爆炸风险石油化工建筑, 结构设计应考虑较高的承载力储备, 建筑材料应具备适宜的耐火性或防爆性。一般情况下, 可将此类建筑设计成钢筋混凝土现浇结构, 通过加强其结构整体稳固性, 提升石油化工建筑的抗爆能力, 竭力避免爆炸后建筑物倒塌或构件失效带来的二次伤害。比如: 当石油化工企业建造厂房时, 应谨慎选用装配式结构, 以避免因结构节点部位连接效果差而发生建筑物破坏, 甚至倒塌等严重后果。

#### 3.4 落实泄压设计细节

石油化工建筑防爆设计时, 做好泄压设计尤为重要。一方面, 选择合理的泄压位置。泄压面应和可能发生爆炸的位置靠近, 并注意避开主要交通道路、人员集中的场所。针对屋面上的泄压设施, 应注意采用防冰雪积压措施。另外, 泄压门窗应进行外开设计。另一方面, 明确泄压构件材料要求。泄压构件材料质量应轻, 自身重量不能超过 $60\text{kg/m}^2$ , 并具有在爆炸时易破裂成非尖锐碎片的特性, 便于泄压和减少对人的伤害。研究发现, 压型钢板(或岩棉夹芯彩钢板)、纤维增加水泥墙板、膨石轻型板、泡沫混凝土复合墙板是常用材料, 设计人员应根据实际情况加以合理选取。另外, 设计合理的泄压比。所谓泄压比指厂房全部泄压面积和厂房的体积比。一般根据厂房爆炸危险等级确定泄压比。例如, 氢的泄压比不能小于0.25; 乙炔产品的泄压比不能小于0.20; 乙烯的泄压比不能小于0.16。

#### 3.5 采取隔热、降温措施

在建筑的生产运行过程中, 建筑的屋面通常起到了隔热的作用, 但同时建筑墙面也是导热的主体, 因此为了有效的控制石化企业生产车间以及仓库的温度, 就需要在石化企业的建筑屋面进行隔热、保温、降温等处理措施, 这样就能将绝大部分来自太阳照射的热量隔绝在外, 有效的控制了建筑物内部的温度。集体的措施为: 首先要在建筑物的屋面上设置保温层、监控隔热层, 同时还可以在建筑屋面上进行反光隔热材料的施工。另外, 物力降温等强制性降温措施也是有效控制石化企业建筑内部温度的有效手段, 或者将石化企业的屋顶设置为通风式, 这样就能达到很好的隔热降温效果。

此外,在石化企业的建筑屋面设置遮阳板等设备也能起到很好的隔热效果。

### 3.6 采取防火措施

在进行石化企业的建筑平面布局设计的时候,首先要将一些爆炸危险性比较大的仓库或者厂房等设置在远离锅炉、火炬、食堂等能够产生明火的地方。如果石化企业的建筑场地有限,就需要将该类建筑物与能够产生明火的建筑物等重要的生产厂房保持安全距离。另外,具有高爆炸危险性的建筑物内部的照明设备一定要严格的选用防爆型的器材,这样才能避免在其运行过程中由于灯具产生火花导致爆炸的发生。

### 结束语

提升石油化工建筑防爆设计效果可以为石油化工产品的

安全生产提供保障。石油化工建筑在高温、易燃气体含量超标以及遭遇明火时会有爆炸风险,因此,石油化工厂的设计应该重视文中所列的三项措施。通过合理地设计建筑通风渠道,增强建筑的隔热控温能力,提升建筑防火能力,保障生产安全。

### 参考文献

- [1]刘健.石油化工建筑防爆设计时需要注意的问题[J].化工管理,2014(23):258.
- [2]朱月.浅谈化工建筑防爆、泄爆、抗爆设计[J].山东工业技术,2018(21):94.
- [3]田东兵,黄涌.关于石化企业防爆厂房的电气设计探讨[J].科技创新与应用,2012(05):153.