

大型油库总图设计问题的探讨

孟令旭（山东众智工程设计有限公司，山东 潍坊 261021）

段文斌（潍坊弘润石油储运有限公司，山东 潍坊 261021）

摘要：石油是现代化工业体系必不可少的重要能源，石油的开采和储存设置是一个十分重要的环节，会对人们日常生活产生很大的影响，城市的经济发展离不开大量的能源供给，石油库的设置与城市的能源供给紧密相连，随着社会工业的进一步发展，针对石油的需求和存储也提出更为严苛的要求，在有关石油库设计时，不仅要保障周边环境安全和稳定，同时也要做好防火防爆，结合当地的实际地理环境和周边的规划布局，制定出合理的政策和管理举措，选择最优的总图方案。

关键词：大型油库；规划设计；总图方案；问题探讨

石油这种重要的能源，在其运输和存储是一项十分危险的工作，石油本身具有易燃易爆特性，如果处理不当，往往会造成严重的安全事故，因此石油库的设计和地址选择非常关键。有关设计和施工人员必须严格按照相关高标准要求来进行石油库的方案设计，以最高水平的安全系数来进行石油库的总图设计，保障石油运输和存储安全，为石油产业的发展运营提供良好的安全环境。

1 大型油库的主要特点

大型的油库往往划分为不同的功能区域，包含有生产区，辅助生产区，水处理区，生活办公区，油罐区，警察消防区等不同功能模块的区域。大型油库不仅功能划分更为明晰，区域结构更为合理，还具有一些中小型用户不具备的特点，首先大型油库容量更大，往往总油库总库容不小于 100 万 m^3 ，其次大型油库占地面积较大，最后大型油库往往需要更高的防空等级，由于存储的油量大，大型油库的建设和防洪标准往往以 100 年为标准期限，同时由于大型油库日常的生产 and 储存所涉及的生产量较大，对周边区域的影响也更大。

2 大型油库总图设计的具体策略

2.1 科学进行库址的选取

首先大型油库的建设需要进行地址的选取，选址时除了考虑建设用地，应有足够的面积和空间之外，还要考虑石油企业未来发展规划所能涉及的用地面积，更好地应对市场需求。能够结合未来公司的发展规模，合理的留存一定的预备地，选址也不能过大，避免造成土地和空间浪费，具体选址时要注重以下几方面：

首先，选址区域要符合城市规划用地的功能划分，在城市规划当中，不同的土地类型和区域往往会承担不同的功能类型，石库的地址选取首先要满足城市规划的总体需要，符合这一土地的使用功能。

其次，选址要注重保护城市的总体环境，避免由于石油库的建设对周边环境造成严重的不良影响，影响周边的生态环境，注重对大气，水体，周边山林和风景名胜古文明遗迹的保护，尽可能地将石油库在日常生产中产生的废气、废水对环境的污染降到最低。石油库的建设是为了更好地促进城市的发展建设，需要依托大量的城市资源，例如水电和交通等基础设施，因此选址时还要观察周边的基础设施建设情况是否能够满足项目规划的建设需求。

最后，石油库的选址是一项政策性技术性同时又有经济性的综合性工作，要注重听取和协调多个部门的意见和要求。将油库的选址落到实处，又要解决和协调好周边环境与各个企业的单位，因此选址时应当着重得奖项目的未来规划，发展和项目建设的意义，以及石油库建设对当地城市经济发展的重要作用，未来所能做出的贡献，向政府有关部门进行汇报石油库建设的重要作用 and 积极意义，积极的协调和听取有关政府规划部门的意见，以得到有关部门的支持。

2.2 石油库总平面布局设计

在石油库的建设前期，首先需要将石油储备库的总体工程的平面进行前期的布局 and 划分，在充分了解石油库的储油性质，未来的储油量，生产规模，使用到的工艺流程等各方面条件之后，就需要对油库建设用地周边的环境条件进行勘探。明确好建设的主要目的以及外部环境对该用户建设的特殊需求。通过已有

的项目规划资料,对石油储备库的各项功能划分进行初步规划,一般石油库建设的区域主要分化为生产区,辅助生产区和行政管理局三个大的区域。其中生产区中包含大量的油罐存储区域,是整个油库的核心部位,在进行油库总平面布局设置时,要着重考虑到各个功能区域的主要特点。审慎选择油库所在地,首先需要明确当地气候条件和全年的主导风向,避免将油库的存储区设置在窝风地带,在结合现场的实际情况之后,合理地设置存储位置。油罐的存储区域需要进行集中布置,其间首先要明确地标高度低于重要设施和人员聚集区域,将辅助区域尽量安置在存储罐区域附近,方便在生产建设期间消防,配电和仪表等设施的进出。污水处理相关的设施和布局应当位于整个油库区域的地势最低处方便污水的处理和排放,行政办公区域是大量人员聚集和工作区域,因此需要将该区域建设在远离生产区域的位置,也要保障该区域的交通运输便利,方便人员进出。

入库各个区域之间需要通过大量的运输管道和消防道路进行连接,综合考虑布局整个油库的平面布置。以山东某商业油库的建设为例,介绍油库的布置过程,油库建设期间总体平面的设计首先要考虑到周边的基础设施情况,例如周边是否有大量的工业区,居民区,道路和铁路分布情况,油库与这些区域之间是否有相应的安全距离,安全距离是否能够满足建设的规范要求。通过对现场的实际调研,明确了当地的气候条件,调研发现该区域的主导方向为东北方向,因此可以利用地形的大小和形状问题,合理地将油罐的存储区域进行设置,同时也要注意油罐数量和油罐布置区域形状的设计,来保障油库的库容能够满足油库的整体生产建设需要。该油库紧靠道路为油库西侧的临海路,这条道路是油库的主要出入口,因此需要将生产建设和行政管理区域布置在整个油库的西北角靠道路的一侧,除此之外,在库区的南侧部位设置两个次要的出入口,来缓解油库的交通运输压力,满足日常生产建设的需求。经过上述区域的实地勘测和调查,完成了整个油库的总平面布局。

2.3 油库场地竖向设计

在大型石油储备库的竖向布局过程中,选址应当选择地势较为平缓的地段,能够减少施工建设期间对土石方量的开采,还能够进一步提升石油库的安全性。整个油库的布适宜该采用平坡式的布局,但在实际建设期间,需要结合当地的实际地形地势来进行确定,

如果自然坡度不大于0.1%的场地,场地宽度不大于500m适宜采用平坡式的布局形式。如果自然地形大于20%,就可以合理选用阶梯式布局来完成油库的建设。竖直方向上的布置尤为重要,尤其是针对存储罐内部竖直方向的摆放不能忽略,大型油库的存储块直径往往超过80m,因此油罐组所使用的土地面积较大,适宜采用多方面的形式,将坡度控制在0.3%左右,来保障罐体内部的各项管线能够合理安装布置。

在油罐的周边还要着重注意消防通道的布置,要保障道路能够略高于罐组的防火外部堤坝地平0.5m左右,一旦发生存储罐的石油泄漏时,可以及时将道路和防火地之间的中间场地设置成第2道防泄漏的屏障。为做好安全处理措施,防止石油发生扩散时弥漫到整个厂区,每个存储罐内部都设有隔堤,隔堤都是沿着防火的四周并铺设相关的排水沟渠,肺叶沟区可以在雨天将雨水收集到防火角,形成雨水收集井,一旦发生紧急情况时,就可以将雨水通过暗管排出经过防火的切换阀组,前期雨水可能留存到油污处理系统中,后期雨水可以转移至库存雨水管道网中。例如针对一些南方区域,在大雨时不少存储罐区域由于雨水排放不及时,需要进行人工排水,造成一定的经济损失,因此为了保护油罐存储区域,需要完善油库的排水系统,做好雨水的疏导。

2.4 防火距离和消防泵房设计

油库的整个平面布局中,需要按照油品卸装区,辅助生活区和行政管理区进行一定的区域划分,明确每一个区域的具体功能保障每个区域独立运行。在针对一些油罐存储进行分布时,要充分考虑到火焰辐射和油气扩散的范围,结合油气本身的性质以及紧急情况下消防力量和扑救条件的设置。在油管之间留存一定的防火距离,按照有关的规范要求设置,避免油管之间的距离不合理,直接影响整个油库的总面积,设置好安全距离,可以有效避免一旦紧急情况下,一个油罐发生着火时,不至于危及其相邻的有关设施,造成更大的安全事故。设置油管之间距离时也不能够过于极端,既要防止火灾,又要节约用地将空间进行合理应用,满足防火的需求即可。

消防泵房是保障油库运行安全的一个重要设施,泵房的设置要避免将泵房安置在油罐的下坡处和地势较低的区域。应当满足泡沫消防水泵启动之后,能够将泡沫在短时间内输送到火灾现场,整个消防时间不应该超过5min,能够在紧急情况下进行及时调动。消

防水泵的电力来源为双电源,消防水泵和泡沫消防水泵应当都设置有备用的电源和备用泵。

2.5 道路和交通出口设计

大型油库的道路设计和整个油库内部区域的道路规划与其他油库存储场地的规划并没有根本的区别。都是在明确油库内部各个功能区域的规模和基本位置之后,来确定好整个油库的出入位置,也要着重注意消防通道的设置,使得整个油库的布局趋于合理。油库内部的交通线路布局必须与外部的交通运输条件相匹配,方便进行货物的运输,便利的交通运输条件是石油化工企业建设和生产的必然需求,因此在石油库选址阶段,就需要着重考虑这个问题,选址要靠近主要的交通干道,并根据道路分布情况确定库区的主要出入口。

大型油库的出入口往往设置三个以上,根据不同的方位要求,分别设置相应的出入口,一般针对办公区域需要设计一个单独的出入口,汽车装载厂设置一个独立的出入口,其他区域要根据实际情况的需求设计专门的出入口,将各个功能区间划分出来,同时将功能相似和距离位置较近的区域可以进行整合,保障人车分流,互不干扰,整个油库能够安全稳定生产。

2.6 石油库的防洪设计

对于石油储备库的设计标准,国家出台了相关的政策和规定,大型石油库防洪等级需要按照 100 年限进行设计,石油库所遭受的洪水威胁主要有三种形式,针对不同类型的洪水威胁需要选用相对应的防洪举措。

其一,石油库位于平原地区油库往往受到周边大型河流的威胁,因此洪水的主要来源是流经当地一些大型河流和支流。为了科学地制定防控举措,需要着重对该地区 100 年以来水文地质有关资料进行研究,找出江河湖泊等地发生洪水的具体原因和时间,确定当地的洪水灾害的发生情况。石油库的定值首先要高于当地的江河湖泊,处于地理位置较高的区域,建设的设计标高应当高于历年来发生洪水位置的半米以上。其二,针对沿海地区的油库,石油库往往会受到海潮的威胁,针对海水所带来的洪水灾害的防洪举措包含有两种,一种是将油库的建设场地抬高至原有水位的 1m 以上。当油库位置位于沿海地区和海岛地段时由于潮汐作用,石油库的最低标高设置应该在平常水位的 1m 以上,在无掩护的一些海岸地区还需要考虑到一些大型波浪超高情况。第二种是结合当地的地

理区域角度进行考虑,修筑沿海防洪堤坝。石油库的防洪需要结合当地地理环境和油库建设的地理位置来决定,选用更为合适的防控举措。

3 大型油库总图设计的优化

大型油库的建设很可能会造成一些当地环境的破坏,同时石油生产和存储过程中,也会对水体,环境,大气等造成污染。石油存储库需要着重注意对环境的保护,对产生的废气废水进行净化,达到相关排放标准之后再进行排放。石油库的日常生产运行离不开水电等配套设施的支持,考虑好原有基础设施的负载情况,在日常生产建设过程中,要保障周边基础设施的安全稳定运行,避免由于大型油库的日常运转,对周边居民和企业的运营带来负面影响。石油库的建设要能够符合当地的功能划分,多与政府部门进行沟通,得到政府部门的工作支持,发展好石油库项目的建设,为当地经济发展做出贡献。

4 结语

综上所述,石油库的总图设计往往会涉及多方面的内容,相关的技术人员和设计人员在整个设计过程中要做到全方位的综合考虑。根据施工现场的实际情况和当地的自然地理条件来制定出相应的设计总图,综合考虑各项影响因素,保障石油库投入运行之后能够产生相应的经济效益。按照国家有关制定的标准和政策以及石油行业内对总图设计的相关标准,来严格执行总图的设计,为城市的经济发展和社会经济效益的提升做出贡献。

参考文献:

- [1] 陈伟鹏,等.关于包钢稀土钢煤气净化部油库消防改造方案的探讨[J].内蒙古科技与经济,2019(8):1.
- [2] 王晨.浅谈复杂地形条件下油库设计的总图布置及施工要求[J].2021(2017-3):221-221.
- [3] 黄贤飞,惠崇献,唐文娟.煤矿总图运输设计中的场地选择问题的探讨[J].建筑技术研究,2021,4(2):48-49.
- [4] 姚小伟.油库安全管理中的常见问题及应对措施探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):3.
- [5] 李浩.浅谈数字化管理系统在大型油库中的研究与应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):4.
- [6] 程宇旭.大型山地光伏发电系统应用问题浅析和优化设计探讨[J].科技创新导报,2022,19(20):3.