

# 加油站双层储油罐施工技术及安全管理要点探讨

吴晓彬（中国石化销售股份有限公司广东汕尾石油分公司，广东 汕尾 516600）

**摘要：**加油站主要就是负责给机动车提供其所需油料，为了提升油料供给效率，优化加油站相关油品的储存管理，通常加油站会选择将储油罐预先埋入地下，为了消除加油站中存在的安全隐患，避免出现环境污染情况，对双层罐的施工必须进行强有力控制。基于此，本文主对加油站双层储油罐施工技术及安全管理要点进行了分析与探讨，以供同仁参考。

**关键词：**加油站；双层储油罐；施工技术；安全管理；要点探讨

## 1 前言

在目前我国的油品加油站中大多是直接使用各种金属的或单层的储油罐，将油埋藏储存在地下中，由于这些油罐经过长时间的地下掩埋可能会导致油罐老化甚至发生腐蚀，逐渐失去了对油品的正常保护作用，储油罐由于自身储油质量差等原因也很容易直接产生油罐漏油的异常现象，泄露的一些油品很容易直接产生汽体爆炸，导致油品安全事故的频繁发生，另外由于泄露的一些油品还可能会对罐内土壤和地下的自然水源环境造成严重污染。因此，为了保证油品的使用安全，在目前我国的一些加油站中我们应积极推广双层式的油罐存储技术，应用双层的储油罐，提高了油罐储油的工作效率，比单层的储油罐存储油品更可靠，防止多次同时卸油而泄漏引起存储油品的严重损失。

## 2 加油站双层储油罐施工技术

双层卧式储油罐的整体施工设计要严格按照储油施工工程设计方案的具体程序以及步骤要求来设计完成。

### 2.1 地下室储油罐罐池开挖

土方开挖前，应根据施工方案的要求，将把围墙范围清理、管线清除和处理完毕。地表面要清理平整，做好排水坡向，在施工区域周围挖临时性排水沟。基础开挖后，在挖到距离坑底 20cm 以内时，测量放线人员应配合抄出距离坑底 50cm 平线；每条坑端部 20cm 处每隔 2-3m，在坑帮上钉水平标高小木橛。在挖至接近坑底标高时，用尺或事先量好的 50cm 标准尺杆，随时以小木橛上平校核坑底标高。最后由两端轴线（中心线）引桩拉通线，检查距坑边尺寸，确定坑宽标准，据此修整坑帮，最后清除坑底土方，修底铲平。土方装运以机械挖运为主，人工配合。

### 2.2 罐上铺设罐枕和罐上安装抗浮地板等锚件

根据不同油罐主体生产厂家要求设计不同类型油

罐主体基础的安装规格以及尺寸，测量和确定好的油罐枕安装位置和确定抗浮基地锚杆等组件安装位置，在钢筋混凝土油罐基础主体浇筑工程施工中与应用抗带、底板与其他锚件一同安装使用时可进行锚件基体凝固浇筑，达到锚件基体完全凝固的良好浇筑状态。然后用中型加粗机对大型砂罐池进行二次回填，油罐池与底部的填充砂层和顶部填充砂的基层完全结合找平后，进行整个大型油罐池的施工吊装。

### 2.3 油罐的整体吊装

开挖施工结束之后，施工人员就要开始进行双层罐的吊装操作，吊装必须由具有专业安装经验的施工人员负责进行施工作业，吊装前必须仔细检查本次吊装验收的现场需要埋设的地面和安装油罐的各种整体安装外观以及安装质量的安装操作情况。检查吊车的吊挂车架和吊支腿上的连接零件部位与吊车上的钢丝绳和吊机的绳索具等零件连接部位情况，将吊车液压油罐准确、稳固、水平锚和地锚装置于钢筋混凝土结构基础之上，并互相连接设有抗浮带和地锚架等组件，吊装车辆支腿必须有钢板铺设。

### 2.4 油罐罐池回填

吊装完毕后，在罐池回填时对回填土的要求是非常严格的，油罐周围回填必须采用优质无杂质的黄沙或者河沙进行填埋，防止混入砾石磨损容易划伤塑料储油罐罐壁，降低双层塑料储油罐的连续使用寿命，回填时一定要特别留意人孔井的回填位置，同时在每次回填时不断的重新测量一下回填层和砂砾的表层厚度查看是否能够满足国家相关的质量标准和技术要求。

### 2.5 人孔井和油品泄漏情况监测控制装置

油罐顶部回填层的施工准备工作全部完成后，需要在回填油罐顶部固定位置安装人孔井和油罐井内泄漏检测仪是系统的重要组件，在油罐安装的使用过程

中一定要注意防止任何人工钻孔井内积水渗入油罐积水。同时要切实做好各储油罐内的泄漏及时检测处理装置的定期检查，以便能够对各个储油罐泄漏检测情况进行定期检查质量监测和安全管理，保证整个储油罐安全平稳正常运行。

## 2.6 双层罐施工后期验收

双层罐施工结束之后，施工单位必须组织监察部门实施项目验收，参与验收的团队有施工单位、项目部门以及政府相关监察部门。其中验收内容不但包括施工现场质量验收，还有工程方案实施报告、各环节施工检验证明等材料的审核。其中防静电、防雷等专项验收文件必须要有合格检验证明。此外，对于加油站的加油区域也要进行验收检查。最后，需要核查施工项目的交工资料。

## 3 加油站双层储油罐的安装以及施工安全技术管理实施要点的探讨

### 3.1 施工前准备工作的控制管理

在正式开始进行双层储油罐施工之前，相关的施工准备工作必须做好。首先，承包施工项目的施工单位的选择至关重要，项目管理人员可以使用投标竞标的方式来筛选施工单位，参与竞标的施工单位必须通过项目设立的资质审查，具备合格的施工能力。在施工之前必须明确施工单位的各项权责。

在施工过程中，施工单位必须严格遵守项目合同中的施工要求和施工设计规范，确保施工流程的合理性、科学性和安全性。施工项目的所有重要文件都必须建档保存。此外，对于参与施工的所有工作人员，施工单位必须进行严格的筛选，参与施工项目的技术人员，必须具备较高的专业技能和丰富的施工经验，并且具有相关的技术资格证明，通过企业的入职培训之后才可正式参与施工。如果施工流程中某个施工环节具有较大的危险性，那么相关施工管理人员必须制定专项施工方案，交由上层施工设计管理部门进行审批，审批合格之后才能正式开始施工。

此外，为了保证施工质量，项目需要安排质量监督人员负责施工监管。在进行储罐和管道清理的时候，必须交由专业公司负责，以保证清理工作达到国家相关标准。在施工过程中，要坚持可持续发展原则，保证施工质量的同时也要注意周边环境的维护。

### 3.2 做好双层储油罐的运输安全管控

双层的储油罐由内外两层的材质组成，所以在储油罐运输的过程必须同时做好外层的保护。

一是在双层储罐的运输中，运输车上必须同时安装一个可以防止储油罐翻转的防震橡胶支撑架或软质枕木，并同时铺设一层较厚的防震橡胶或一层软质枕木垫层，以有效防止其在储罐外层受到的冲击造成损伤。

二是防震橡胶支撑架或软质枕木的位置固定应避开焊缝的部位。

三是双层储罐的固定宜尽量选用棉、麻质的绳带，绳带与双层储罐支撑架接触的各个部位必须同时进行防震橡胶包裹，以有效防止储罐的表层被冲击损伤。杜绝用任何金属类工具或钢索在运输车上固定油罐。

四是两具储罐同时进行运输时，保证两具运输储罐间尽可能留够安全的距离，之间应分别设置一个软质的木方或橡胶垫隔开。

五是储罐与运输车箱内的护栏之间应留足一定的安全防护距离，避免储油罐与外层汽车箱体之间发生了摩擦，损坏了外层储油罐体。

六是道路运输汽车司机必须选用驾驶经验丰富的驾驶员，驾驶中必须稳步地进行，避免出现急刹或在极度颠簸的陡坡路面行驶。

### 3.3 做好地下油罐池开挖的安全管控

在地下安装油罐时，第一个关心的环节应该是如何安全开挖地下油罐池，油罐池的安全挖掘的工作可以说是一项非常危险的安全工作。在一般的加油站中地下油罐的内径大约应该在 2.5m 左右，要很好的保证地下油罐池的开挖深度和油罐池基础的稳定性，油罐池的开挖深度大约应该在 4m 左右，在实际进行地下施工的挖掘作业过程中应该按照油罐池相关的安全生产业务和挖掘作业的相关规定标准来很好的进行油罐池的施工。在进行地下油罐池的开挖之前我们应该先需要办理一张用于挖掘作业的作业票。用于挖掘作业的作业票在我们所申请的挖掘作业过程中应该由油罐池相关的单位来办理填写基本的线路图信息，由具体的相关施工主管部门负责进行确认审批。

具体的施工单位首先要将具体的施工任务和要求以及施工时的具体施工技术要求以及主管部门制定的具体施工线路图和设计方案，通过现场相关施工主管部门的协商后进行确认审批。具体的施工单位首先要注意确保在下一步施工的过程中现场的相关单位和工作人员的财产和人身安全并对其他的安全防护工作都负有全面的意识和责任。而在开始施工前，施工单位首先应该将具体的安全审核检查意见和安全防护措施

都落实好，并对现场的工作人员在定期的进行安全上的技术培训和对下一步施工的技术准备资料进行了交底之后才认为可以开始进行下一步的施工，施工时现场的工作人员一定要注意穿着和同时佩戴施工相应的防护服做安全措施。如果是施工期在雨期或者可能是坡土在解冻期间，在施工准备作业中我们应该时刻的关注一下在施工过程中坡土的上方支撑是否可能存在开裂或者可能是因施工坡土不断的下滑所造成而产生的支撑松动等问题，如果施工单位遇到这些的情况应立即的停止下一步的施工准备作业，经过现场相关主管部门专业的人员在现场进行的检查和采用一定的安全防护措施之后才认为可以开始继续施工进行下一步的施工准备作业。

### 3.4 做好油罐吊装作业的起重安全管控

一般油罐池的挖掘完工后我们应该就开始工作人员实施一般的油罐池起重吊装的作业，这个施工的环节应该属于一般的起重吊装作业。在油罐池施工之前我们应该对油罐池承接起重作业的相关操作单位的起重作业资质和信号进行了审核，并对相关操作单位和人员的相关专业操作技术水平和油罐池施工的方案以及油罐池的施工安全管理情况进行了检查，施工单位在油罐池施工的实际操作过程中对油罐池出现的安全问题应该负全部的管理责任，在进行油罐吊装之前我们应该先需要办理用于吊装作业的作业票。用于油罐吊装作业的作业票在我们所申请的吊装作业过程中应该由建设单位、监理单位、施工单位等相关单位来办理填写。在其中油罐池施工的实际操作过程中我们应该严格按照有关国家的起重作业相关安全的规定和信号进行油罐吊装作业。

首先，在施工单位进行起重油罐吊装作业的进行过程中我们应该对现场的油罐池指挥操作人员和信号进行明确，指挥操作人员在本身上应该是穿着特殊的起重操作服装，以便现场的工作人员应该能够对其进行准确的辨认。

其次，在现场的施工实际操作的过程中我们应该严格按照国家相关的起重作业指挥的规定和起重作业施工前具体规定的作业信号进行现场的起重作业指挥吊装工作，现场其他的单位和工作人员也应该对油罐池施工的具体规定和方案应该进行充分的了解，并且工作人员应该能够熟记现场的起重作业指挥规定和信号。如果吊装工作人员在吊装中发现现场的一些吊装方案和设备存在一定的安全问题，应该及时的向吊装

指挥工作人员和负责吊装方案的设计工作人员详细的进行了汇报，并尽快的找到了科学合理的方案以及解决问题措施。

最后，在正式安装了起吊设备的油罐之前工作人员应该首先对设备进行了试吊的工作，在此试吊过程中工作人员可以及时的检查起吊设备的受力情况和检查相关起吊设备的正常工作和运行状况，如果在吊装中发现任何问题工作人员应该及时的将起吊油罐完全放下并返回设备的原位，问题完全解决之后可以继续进行开始吊装的工作。在进行吊装时如果发现任何的问题，相关的设备和工作人员都不能离开自己的设备和工作岗位。因为在吊装的工作中重物和设备在没有完全就位之前，安全和防护的措施应该是不能完全解除的，另外，需要根据现场的天气状况变化来决定是否开展吊装的工作，如遇到恶劣的天气不正常适合开展吊装作业的，应该立即暂停吊装的工作。

### 3.5 做好储油罐的安装与固定储油罐的安全管理

在开始进行储油罐的安装前，严格地检查罐体外表面的橡胶是否对罐体有任何损坏，检查罐枕上是否残留有任何硬质物并及时进行清理，在收紧罐枕两端弧形位上必须同时铺设一层软质的橡胶垫，橡胶垫的厚度要足够大，避免储罐外层与抗浮带或罐枕直接接触时所造成的损伤。严格按照储罐设计工艺要求，将储罐用钢丝绳吊下并安装到位，确认其安装位置符合储罐水平吊装规定。

若储油罐需要同时调整储罐的水平及固定储罐位置的吊装时候，严禁将抗浮带与储罐一端的橡胶垫或钢丝绳完全松开进行单点的吊装。储罐在单点吊装到位后，及时用罐枕抗浮带与罐枕预埋的螺栓将储罐固定，并在罐枕抗浮带与储罐一端的接触面用软质橡胶垫或钢丝绳软质预埋塑料钢丝绳作为固定的衬垫，收紧罐枕两侧抗浮带，防止储罐翻转。当储油罐采用两段式预埋螺栓抗浮带时同步收紧必须先紧罐枕两端预埋螺栓的部位再同步收紧分段罐枕两端预埋螺栓，当储油罐采用一段式预埋螺栓抗浮带时必须先紧罐枕预埋螺栓两侧抗浮带同步收紧。

在需要进行储罐螺栓的收紧时，使用螺栓支撑木方或使用麻绳将螺栓与储罐固定，以有效防止雨水进入储罐在坠落或滚动时所造成的伤害。另外如在雨季或者是地下水丰富的地区，必须及时地注满清洁的饮用水，以有效防止雨水进入储罐造成油品漂浮进入土壤。

### 3.6 做好储油罐回填安全管控

对储油罐进行安装固定处理完毕确认情况无异常后，使用优质的黄砂及时进行回填，回填后的黄砂不能含有任何砾石、杂质、酸盐等各种有害物质，使用的各种回填的工具、机械等不能与沉积在储罐外表面的砂土发生碰撞，每埋500mm的高度，在回填后的黄砂上及时浇水使砂土空隙及时填实，以有效防止清除沉积后砂土中存在的空隙，受外力的挤压损伤储油罐体。

## 4 结束语

通过对我国加油站双层安全储油罐结构设计和安装施工的安全性和风险管理的理论分析和经验研究，提高了我国加油站双层安全储罐的运行业高效率，保证了各个加油站的安全正常生产，提高了各个加油站的安全系数，更好地严格管理和规范完成了各种油品的生产销售的任务。加油站使用双层储油罐能够规避

安全环保的风险，有效地防止了油品的泄漏，降低储罐腐蚀的速度，延长储油罐的使用寿命，降低了加油站成本消耗，提高了我国成品油的技术生产和产品销售收入，为推动我国大型石油化工的技术生产和产品销售服务企业未来发展前景带来利好。

### 参考文献：

- [1] 张映天. 加油站双层储油罐施工的安全管理分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(23): 78-80.
- [2] 方指胜. 探讨加油站双层储油罐施工过程的安全管理控制 [J]. 石化技术, 2019, 26(09): 230-231.
- [3] 杨影宇. 加油站双层储油罐施工的安全管理 [J]. 农村经济与科技, 2019, 30(08): 49-50.
- [4] 宋卫军. 加油站双层储油罐改造施工的安全防控 [J]. 石油库与加油站, 2020, 29(04): 33-35+5.
- [5] 韩国宏. 加油站双层储油罐施工的安全管理分析 [J]. 石化技术, 2018, 25(08): 213.

