

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家发展和改革委员会

石油储备库工程项目建设标准

建标 119 — 2009

2009 北 京

石油储备库工程项目建设标准

建标 119 — 2009

主编部门：中 国 石 油 化 工 集 团 公 司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国家发展和改革委员会

施行日期：2 0 0 9 年 9 月 1 日

中 国 计 划 出 版 社

2009 北 京

住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会
关于批准发布《石油储备库工程
项目建设标准》的通知

建标〔2009〕78号

国务院有关部门,各省、自治区、直辖市、计划单列市住房和城乡建设厅(委、局)、发展和改革委员会,新疆生产建设兵团建设局、发展和改革委员会:

根据《关于印发〈2006年工程项目建设标准、投资估算指标、建设项目评价方法与参数编制项目计划〉的通知》(建标函〔2006〕172号)的要求,由中国石油化工集团公司负责编制的《石油储备库工程项目建设标准》,已经有关部门会审,现批准发布,自2009年9月1日起施行。

本建设标准的管理由住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会负责,具体解释工作由中国石油化工集团公司负责。

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家发展和改革委员会
二〇〇九年四月二十三日

前 言

《石油储备库工程项目建设标准》是根据建设部“关于印发《2006 年工程项目建设标准、投资估算指标、建设项目评估方法与参数编制项目计划》的通知”(建标函〔2006〕172 号)的要求,由中国石油化工集团公司组织中国石化工程建设公司,并会同国家石油储备中心、中国国际工程咨询公司、青岛英派尔化学工程有限公司、黄岛国家石油储备基地有限责任公司共同编制完成的。

在编制过程中,编制组立足我国国情,对国内外地上石油储备库和地下水封石洞石油储备库进行了广泛深入的调查研究,认真总结了多年来我国石油库工程(包括国家石油储备基地一期项目、国内现有的水封洞库)建设和生产实践的经验,并积极借鉴国外石油储备库建设情况,不断适应我国石油储备工作发展的需要。本建设标准编制在满足安全 and 功能需要的前提条件下,严格执行国家资源能源节约、生态环境保护的各项法规和政策,做到安全可靠、技术先进、经济合理。经广泛征求有关部门、单位及专家的意见,多次召开研讨会,最后经审查定稿。

本建设标准共分九章:总则、一般规定、地上石油储备库建设水平、地下水封洞库建设水平、节能、环境保护、劳动安全卫生、工程投资、项目管理。

在本建设标准实施过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄至中国石化工程建设公司(地址:北京市朝阳区安慧北里安园 21 号,邮政编码:100101),以便今后修订时参考。

主 编 单 位:中国石化工程建设公司

参 编 单 位:国家石油储备中心

中国国际工程咨询公司

青岛英派尔化学工程有限公司

黄岛国家石油储备基地有限责任公司

主要参编人员：韩 钧 黄左坚 赵 勇 马庚宇 吴文革
王晨光 齐 青 卢成钢 张 薇 周家祥
葛春玉 杨 森 何凤友 侯美荣 李俊彦
彭振华 宋可可

目 录

第一章	总 则	(1)
第二章	一般规定	(2)
第一节	建库规模、形式及储油品种	(2)
第二节	库址选择	(2)
第三节	项目构成	(5)
第三章	地上石油储备库建设水平	(7)
第一节	总图布置	(7)
第二节	储运工艺及管道	(9)
第三节	原油储罐	(10)
第四节	消防设施	(12)
第五节	给排水及含油污水处理	(15)
第六节	电气	(16)
第七节	自动控制	(17)
第八节	电信	(18)
第九节	建(构)筑物	(19)
第十节	采暖通风	(20)
第十一节	建设用地和建筑面积	(21)
第十二节	定员和车辆配置指标	(23)
第十三节	建设周期	(25)
第四章	地下水封洞库建设水平	(26)
第一节	总图布置	(26)
第二节	储运工艺	(27)
第三节	地下工程	(28)
第四节	消防设施	(30)
第五节	给排水及污水处理	(30)

第六节	电气	(31)
第七节	仪表及控制	(32)
第八节	采暖通风	(32)
第九节	建设用地	(33)
第十节	定员、建筑面积、车辆配置指标	(33)
第十一节	建设周期	(35)
第五章	节 能	(36)
第六章	环境保护	(37)
第七章	劳动安全卫生	(38)
第八章	工程投资	(39)
第一节	投资估算编制依据	(39)
第二节	投资估算指标	(39)
第九章	项目管理	(40)
第一节	建设程序及主要内容	(40)
第二节	设计、监理、工程管理、施工单位资质	(42)
第三节	设计文件编制依据	(42)
本建设标准用词和用语说明		(43)
附件 石油储备库工程项目建设标准条文说明		(45)

第一章 总 则

第一条 为加强石油储备库工程项目决策和建设的科学管理,合理确定建设水平,推动技术进步,确保工程质量,提高投资效益,保障国家石油供给安全,制定本建设标准。

第二条 本建设标准是石油储备库工程项目投资的重要制度和审批、核准石油储备库工程项目的重要依据,也是有关部门审查该类工程项目初步设计和监督检查整个建设过程的尺度。

第三条 本建设标准适用于储存原油的地上石油储备库和地下水封石洞石油储备库(以下简称水封洞库)工程的建设,不适用于盐穴、天然石洞等其他形式的石油储备库工程建设。

第四条 石油储备库工程建设应在满足安全和功能需要的前提下,严格执行国家资源能源节约、生态环境保护的各项法规和政策,立足国情,做到安全可靠、技术先进、经济合理。

第五条 石油储备库工程建设除应符合本建设标准外,尚应符合国家现行有关标准、指标及定额的规定。

第六条 执行过程中,应当结合实际情况,优化设计,完善工程方案。

第二章 一般规定

第一节 建库规模、形式及储油品种

第七条 国家石油储备库总库容不宜小于 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$; 企业石油储备库总库容不宜小于 $120 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

第八条 储备库形式应根据建库区域的自然条件, 结合石油储运、管理需求以及投资、建设周期等确定。

第九条 国家石油储备库宜储存低凝原油。

第二节 库址选择

第十条 石油储备库库址选择应符合国家石油储备的布局规划。

第十一条 石油储备库的选址, 应根据储备石油应急加工需求以及接卸、运输原油的条件确定。宜设置在石油需求量大、炼油厂较为集中的地区及有可依托的输油管网和大型石油码头的地区。

第十二条 石油储备库的选址, 应符合当地城乡规划, 并宜远离其他环境敏感目标。

第十三条 应根据石油储备库所在地区的地形、地质、水文、气象、交通、供水、供电、通信、可用土地和社会生活等方面条件, 对可供选择的具体库址进行技术、经济、安全、环保、征地、拆迁、管理等方面的综合评价, 选择最优建库地址。地下水封洞库的库址选择, 还应考虑开挖石方的堆场的位置。

第十四条 石油储备库应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带; 当不可避免时, 必须设置可靠的防洪、排涝措施。国家石油储备库防洪标准应按重现期大于或等于 100 年设计, 企业石油储备库防洪标准宜按重现期大于或等于 100 年设计。

第十五条 石油储备库不应设在下列地区和区段内:

一、有土崩、活动断层、滑坡、沼泽、流沙、泥石流的地区和地下

矿藏开采后有可能塌陷的地区,以及其他方面不满足工程地质要求的地区。

二、抗震设防烈度为 9 度及以上的地区。

三、蓄(滞)洪区。

四、饮用水水源保护区。

五、自然保护区。

六、历史文物、名胜古迹保护区。

第十六条 地上石油储备库不宜建在抗震设防烈度为 8 度的Ⅳ类场地地区。

第十七条 地上石油储备库与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离,不得小于表 1 的规定。

表 1 地上石油储备库与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离(m)

类 别		安全距离(m)			备注
		油罐区	油码头	油泵站	①
居住区及公共建筑物	≥100 人或 30 户	120	90	90	—
	<100 人或 30 户	90	75	75	—
工矿企业	大型企业	80	60	60	③
	中型企业	70	55	55	
	小型企业	60	45	45	
国家铁路线		200	200	200	—
工业企业铁路线		80	30	30	—
公路	高速公路和一级公路	80	50	30	—
	二、三级公路	70	30	30	—
	其他公路	60	25	25	—
沿海码头	油码头	60	0.25L,且 大于或 等于 55	45	①
	货运码头	150	150	110	—
	客运码头	300	300	225	—

续表 1

类 别	安全距离(m)			备注
	油罐区	油码头	油泵站	①
国家一、二级架空通信线路	150	40	40	—
架空电力线路和不属于国家一、二级的架空通信线路	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	②
河(海)岸边	30	—	15	—
爆破作业场地(如采石场)	500			①

注:1 油罐区从防火堤内顶角线算起;油泵房从泵房外墙轴线算起,露天油泵和油泵棚从泵外缘算起;码头从所停靠设计船型的外缘算起, L 为相邻油船中较大油船的总长度;爆破作业场地的安全距离从储备库围墙算起。

2 对于 35kV 及以上的架空电力线路,安全距离除应满足本表要求外,尚不应小于 30m。

3 毗邻的油库、石油化工企业的起算点应为明火地点、散发火花地点、油罐区的防火堤内顶角线、露天布置的危险性设备最突出的外缘、任何建筑物的外墙轴线,其他工矿企业的起算点应为工矿企业的围墙轴线。

第十八条 水封洞库与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离,不得小于表 2 的规定。表中未列设施与周围建(构)筑物的安全距离应执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的规定。

表 2 水封洞库及地上设施与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离(m)

名 称		安全距离			备注
		竖井	油气回收装置	火炬	①⑤
居住区及公共建筑		60	75	120	—
工矿企业		40	50	120	③
铁路	国家铁路	200	200	200	—
	企业铁路	30	30	80	—
公路	高速公路和一级公路	30	30	80	—
	二、三级公路	25	30	80	—
	其他公路	15	20	60	—
国家一、二级架空通信线路		40	40	80	—

续表 2

名 称	安全距离			备注	
	竖井	油气回收装置	火炬	①⑤	
架空电力线路和不属于国家一、二级的架空通信线路	1.5 倍杆高			80	②
爆破作业场地(如采石场)	300			300	④

注:1 竖井从竖井边缘算起。

2 对于 35kV 及以上的架空电力线,爆破作业场地中竖井和油气回收装置与电力线的安全距离除应满足本表要求外,还应大于 30m;非水封洞库用的库外埋地电缆与水封洞库围墙的距离不应小于 3m。

3 工矿企业包括石油储存企业。水封洞库与其他水封洞库毗邻建设时,两洞库间距应为洞室跨距 2 倍以上,两洞库间应设垂直水幕相隔;不同期建设时,后期建设的施工巷道口与已建库的地下设施距离不应小于 300m,两洞库之间垂直水幕的设置应根据水力分析确定。与地面油库相毗邻建设时,水封洞库的地面油罐与相邻油库油罐之间的防火距离应取相邻油罐中较大罐直径的 1.5 倍,水封洞库的竖井、油气回收装置、火炬与相邻地面油库油罐组防火堤之间的安全距离应按本表执行,其他建筑物和构筑物之间的防火距离应按本建设标准表 13 的规定增加 50%。

4 与爆破作业场地的安全距离从油库围墙算起。

5 火炬为可能携带可燃液体的火炬,其他火炬应按根据燃烧的辐射热计算确定与库外建(构)筑物的安全距离。

6 非水封洞库用的库外埋地电缆与水封洞库围墙的距离不应小于 3m。

第三节 项目构成

第十九条 石油储备库各设施宜按生产区、辅助生产区、库外管道、行政管理区分区布置。武警营区可根据需要设置。

第二十条 地上石油储备库各区内的设施,可根据需要按表 3 的规定布置。

表 3 地上石油储备库分区及设施布置

分区	区内主要设施
生产区	油罐区、油泵站、变电所、配电间、计量站、装卸码头、清管器收发设施等
辅助生产区	消防泵房、消防站、变电所、配电间、维修间、器材库、锅炉房、化验室、污水处理设施等
库外管道	原油进库及外输管道、阀室、清管器收发设施等
行政管理区	办公室、传达室、汽车库、宿舍、浴室、食堂、控制室等

第二十一条 地下水封洞库分区及设施布置,可按表 4 的规定布置。

表 4 地下水封洞库分区及设施布置

分区	区内主要设施
生产区	储油洞室、连接巷道、施工巷道、竖井、泵坑、水幕系统、装卸码头、油泵站、变配电间、计量站等
辅助生产区	消防泵房、消防站、变电所、配电间、机修间、器材库、锅炉房、化验室、污水处理设施等
库外管道	原油进库及外输管道、阀室、清管器收发设施等
行政管理区	办公室、传达室、汽车库、宿舍、浴室、食堂、中心控制室等

第二十二条 石油储备库内使用性质相近的建筑物或构筑物,在符合生产使用和安全防火的要求下,宜合并建造。

第三章 地上石油储备库建设水平

第一节 总图布置

第二十三条 地上石油储备库内建筑物、构筑物之间的防火距离，不应小于表 5 的规定。

表 5 地上石油储备库内建筑物、构筑物之间的防火距离(m)

建筑物和构筑物名称		油罐	油泵站	油码头	隔油池	备注 ②
油罐		$0.4D$	—	—	—	①
油泵站		20	12	—	—	—
油码头		45	15	$0.25L$ ，且 大于或等于 55	—	①
隔油池		30	20	30	—	③
消防泵房、消防水池(罐)		35	15	35	25	—
办公室、中心控制室、专用消防站、宿舍、食堂等人员集中场所		40	15	40	30	—
露天变配电所变压器	10kV 及以下	20	15	20	—	—
	10kV 以上	30	20	30	—	—
室内独立变配电所和变配电间		20	15	20	20	④
有明火及散发火花的建筑物及地点		35	20	40	40	—
围墙		25	15	无要求	10	—
泡沫站		20	12	20	20	—
其他建筑物、构筑物		25	15	25	15	—

注：1 表中 D 为相邻油罐中较大油罐的罐壁内直径； L 为相邻油船中较大油船的总长度。

2 油码头从油船外缘算起；油泵应布置在防火堤外，油泵房从泵房外墙轴线算起，露天油泵和油泵棚从泵算起。露天油泵和油泵棚与油罐间距可不受

本表限制。

- 3 油罐组内的含油污水与油罐的距离可不受本表限制,多个油罐组共用的含油污水池应设置在防火堤外。

第二十四条 一个罐组油罐总容积不应大于 $60 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

第二十五条 油罐总容量大于 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的石油储备库,宜将储油区分布成多个油罐区,每个油罐区总容量不应大于 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$,两个相邻油罐区邻边的油罐间防火距离不应小于 $0.8D$ 。

第二十六条 油罐组应设防火堤,防火堤的设置应符合下列规定:

一、防火堤内的有效容积,不宜小于油罐组内一个最大罐公称容积,且严禁小于油罐组内一个最大罐公称容积的一半。当受条件限制,防火堤内的有效容积小于油罐组内一个最大罐公称容积时,应有防止事故状态下石油及液体污染物流出库外的措施。

二、防火堤的计算高度应保证堤内有效容积需要。防火堤的实高应比计算高度高出 0.2m 。防火堤的实高不应低于 1m (以防火堤内侧设计地坪计),且不宜高于 2.2m (以防火堤外侧道路路面计)。

三、在占地、土质条件能满足需要的前提条件下,宜选用土筑防火堤,土质防火堤堤顶宽度不应小于 0.5m 。在土筑防火堤无条件或困难地区,可选用其他结构形式的防火堤,但不得采用浆砌毛石结构。防火堤耐火极限不应低于 3h 。

第二十七条 库内道路的设计应符合下列规定:

一、每个油罐组均应设环行消防道路。

二、油罐中心与最近消防道路之间的距离不应大于 80m 。消防道路与防火堤外堤脚线之间的距离不宜小于 3m 。

三、油罐区道路宜为郊区型,路面宽度不应小于 6m ,路面加路肩宽度不应小于 8m 。

四、石油储备库生产区通向公路的车辆出入口不应少于 2 处,并宜位于不同方位。

第二十八条 石油储备库场地设计标高,应符合下列规定:

一、库区场地应避免洪水、潮水及内涝水的淹没。

二、对于受洪水、潮水及内涝水威胁的场地,当靠近江河、湖泊等地段时,库区场地的最低设计标高,应比设计频率水位高 0.5m 及以上;当在海岛、沿海地段或潮汐作用明显的河口段时,库区场地的最低设计标高,应比设计频率水位高 1m 及以上。当有波浪侵袭或壅水现象时,尚应加上最大波浪或壅水高度。

三、当有防止石油储备库受淹的可靠措施,且技术经济合理时,库区场地也可低于计算水位。

第二十九条 石油储备库应设高度不低于 2.5m 的非燃烧材料的实体围墙。

第三十条 石油储备库绿化面积不宜小于库区面积的 12%。

第二节 储运工艺及管道

第三十一条 工艺管道及流程的设计应符合下列规定:

一、石油储备库的原油接卸、外输应充分依托现有原油码头和管输系统。

二、石油储备库工艺流程应满足下列作业要求:

(一)接收外部来油进罐储存并计量。

(二)原油外输。

(三)进、出库原油计量。

(四)原油倒罐。

(五)收发清管器。

第三十二条 原油储罐的附属设备的设置应符合下列规定:

一、油罐应设液位计、温度计和高低液位报警。

二、油罐进油管道控制阀门应采取自动联锁关闭措施。

三、油罐宜设置搅拌设备。

第三十三条 输油泵站的设计应符合下列规定:

一、输油泵站应位于油罐组防火堤外,并宜采用地上式。

二、输油泵宜露天(包括泵棚)布置,在北方寒冷地区可设置泵房。

第三十四条 主要工艺设备及器材选用应符合下列规定:

一、输油泵应选用按国家有关标准(或等同采用的国外标准)制造的离心泵。

二、工艺阀门宜选用按国家有关标准(或等同采用的国外标准)制造的钢制阀门。需遥控操作的阀门和口径大于或等于 DN300 的阀门宜选用电动阀门。

三、管径小于或等于 DN300 的管道,应选用满足现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 要求的无缝钢管。管径大于 DN300 的管道,可选用满足现行国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件第一部分:A 级钢管》GB/T 9711.1 或《石油天然气工业输送钢管交货技术条件 第一部分:B 级钢管》GB/T 9711.2 要求的直缝或螺旋缝埋弧焊钢管。管道设计使用寿命不应少于 20 年。

第三节 原油储罐

第三十五条 原油储罐应选用钢制浮顶罐。

第三十六条 油罐单罐公称容积不宜小于 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$, 油罐实际储存容积不宜小于油罐的公称容积。

第三十七条 油罐各部分所用材料应符合下列规定:

一、罐壁下部由强度决定厚度部分应采用屈服强度为 490MPa 的高强度材料,罐壁上部由刚度确定厚度部分宜采用碳素结构钢,高强度材料和碳素结构钢之间可采用低合金钢过渡。

二、罐底边缘板应采用屈服强度 490MPa 的高强度材料,罐底中幅板宜采用碳素结构钢。

三、浮顶用钢板、型钢材料宜采用碳素结构钢。

第三十八条 罐底结构设计应符合下列规定:

一、不包括腐蚀裕量的油罐罐底中幅板厚度不宜小于 8mm,不包括腐蚀裕量的边缘板厚度不宜小于 14mm。

二、罐底自身接头应采用对接接头。

第三十九条 罐壁结构设计应符合下列规定:

一、罐壁用钢板宜选用大规格钢板。

二、罐壁纵、环向接头应采用内壁对齐的对接接头,且焊缝坡口形式应符合自动焊的要求。

第四十条 浮顶结构设计应符合下列规定:

一、浮顶的结构形式应根据建罐地区的气象条件、油罐操作条件、储存油品特性、用户要求等因素进行选择。

二、浮顶浮力应按油品密度 700kg/m^3 计算。单盘安装高度应按储存介质的实际密度计算。

三、单盘式浮顶的结构设计应满足下列条件:

(一)当排水管失效时,浮顶应能承受 24h 内降水量为 250mm 的雨水载荷而不沉没。

(二)在不考虑浮顶上没有雨载荷和活载荷条件下,单盘板和任意两个浮舱同时泄漏时,浮顶应能漂浮在液面上不沉没。

(三)在上述两种情况下,浮顶不发生强度和稳定性破坏。

四、双盘式浮顶的结构设计应满足下列条件:

(一)当排水管失效时,浮顶应能承受 24h 内降水量为 250mm 的雨水载荷而不沉没。对设置紧急排水设施的浮顶,可不受此条件限制,但紧急排水设施的排水能力应满足浮顶上存留的积水载荷小于浮顶设计所采用的积水载荷的要求。

(二)浮顶任意两个浮舱同时泄漏时,浮顶应能漂浮在液面上不沉没。此时,浮顶上没有雨载荷和活载荷。

(三)在上述两种情况下,浮顶不发生强度和稳定性破坏。

五、浮顶边缘应设置一次密封装置和二次密封装置。

六、浮顶和罐体之间应进行可靠的电气连接。

第四十一条 原油储罐防腐设计应符合下列规定:

一、油罐罐壁外表面、罐壁内表面上下各 2m 高度、浮顶内外表面及油罐金属结构应采用涂料防腐保护,可维修部位的防腐涂层寿命应为 7~10 年。

二、油罐底板上表面应采用涂层和牺牲阳极联合防护。

三、油罐底板下表面应采用涂层防护,必要时可采用涂层和阴极保护联合防护。罐底板下阳极的设计寿命不宜小于 20 年。

第四节 消防设施

第四十二条 消防冷却水系统设计应符合下列规定：

- 一、储备库应设独立的自动消防给水系统。
- 二、油罐应设置固定式消防冷却水系统。
- 三、储备库的消防用水量，应为下列用水量的总和：
 - (一)扑救一个最大油罐火灾配置泡沫用水量。
 - (二)冷却一个最大着火油罐用水量。
 - (三)移动消防用水量 60L/s。

四、消防冷却水最小供给时间应为 4h。

五、消防冷却水泵的设置应符合下列规定：

(一)当具备双电源条件时，消防冷却水主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机拖动泵；当只有单电源条件时，宜设一台电动消防冷却水泵，其余消防冷却水泵应采用柴油机拖动泵。

(二)消防冷却水泵应设一台备用泵。备用泵的流量、扬程不应小于最大工作主泵的能力。

(三)当储备库油罐规格形式单一时，消防冷却水泵宜二用一备；油罐规格不一样时，消防冷却水泵按不同的计算消防水量配置，但总数不宜超过 4 台。

(四)消防冷却水泵的启动应为自动控制。

六、石油储备库应设置消防水储备设施，当条件适合时，可以采用其他的消防水源（如地面水或海水）。消防水储备宜采用钢罐，补水时间不应超过 72h。水罐不应少于两座（或水池应分隔为两个池）。

七、消防水系统管道上应设置消火栓，消火栓的设置应符合下列规定：

(一)消防水系统管道上所设置的消火栓的间距不应大于 60m。

(二)消火栓应采用 1.6MPa、DN100 的地上消火栓。

八、消防水系统管道上不宜设置固定式消防水炮。

九、油罐的消防水喷淋系统应采用远程手动启动的程序控制系统,同时具备现场手动操作的功能。

十、油罐组的消防给水管道应环状敷设,油罐组的消防水环形管道的进水管不应少于 2 条,每条管道应能通过全部消防用水量。

第四十三条 石油储备库的油罐应设置固定式低倍数泡沫灭火系统。油罐的低倍数泡沫灭火系统设计,除应执行现行国家标准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的规定外,尚应符合下列规定:

一、泡沫液混合比不宜低于 3%,泡沫液宜选用水成膜泡沫液。

二、泡沫混合液量,应满足扑救油罐区内最大单罐火灾所需和为该油罐配置的辅助泡沫枪所需之和的要求。油罐区泡沫站泡沫液的总储量除按规定的泡沫混合液供给强度、泡沫枪数量和连续供给时间计算外,尚应增加充满管道的需要量。

三、用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪数量应按大于或等于 3 支设计,每支泡沫枪的流量应按 $240\text{L}/\text{min}$ 设计,其泡沫混合液连续供给时间应按 30min 设计。

四、外浮顶油罐的泡沫混合液流量,应按罐壁与泡沫堰板之间的环形面积计算。

五、泡沫混合液供给强度不应小于 $12.5\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$,连续供给时间不应小于 30min,单个泡沫产生器的最大保护周长按 24m 设计。

六、储备库应设置泡沫站,泡沫站位置应满足在泡沫消防水泵启动后,将泡沫混合液输送到最远保护对象的时间小于或等于 5min。每两个罐组宜设置一个泡沫站,并宜设在两个罐组中间。

七、储备库配置泡沫混合液用泡沫消防水泵的设置应符合下列规定:

(一)泡沫消防水泵应单独设置,不应与消防冷却水泵共用。

(二)泡沫消防水泵宜一用一备,各设置独立的吸水管。备用

泵的流量、扬程不应小于最大工作主泵的相应性能。

(三)当具备双电源条件时,泡沫消防水主泵应采用电动泵,备用泵应采用柴油机拖动泵;当只有单电源条件时,宜设一台电动泡沫消防水泵,其余泡沫消防水泵应采用柴油机拖动泵。

(四)泡沫消防水泵的启动应采取自动控制方式。

八、泡沫站内泡沫混合装置应采用平衡压力式泡沫比例混合流程。泡沫液泵宜采用电动泵,备用泵可采用柴油机拖动泵。泡沫液泵和比例混合器应为一用一备。

九、泡沫液储备量应在计算的基础上增加 15%~20%。

十、泡沫灭火系统应采用远程手动启动的程序控制系统,同时具备现场手动操作的功能。

第四十四条 灭火器材配置应符合下列规定:

一、控制室、电话间、化验室宜选用二氧化碳灭火器;其他场所宜选用干粉型或泡沫型灭火器。

二、灭火器材配置应执行现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140,且还应符合下列规定:

(一)油罐组按防火堤内面积每 400m² 应设一具 8kg 手提式干粉灭火器,当计算数量超过 6 具时,可设 6 具。

(二)每个罐组应配备灭火毯 4 块,灭火砂 2m³。在油泵站应配置灭火砂 0.5m³。

第四十五条 消防站设计和消防车设置应符合下列规定:

一、储备库应设置专用消防站。消防站内消防车的数量和规格,应符合表 6 的规定:

表 6 消防站内消防车的数量和规格

车 型	介质	数量	人员配制	备 注
大型泡沫消防车	水泡沫液	2	6 人/辆	水和泡沫液量各大于或等于 6t

二、储备库应和邻近企业或城镇消防站协商组成联防。

三、有依托关系时,按依托情况可减少一辆大型泡沫车。

四、消防站除应配置消防防护设施外,还应配置移动式消防水炮两门,泡沫液灌装泵、泡沫钩管、泡沫枪等。

第四十六条 储备库应设置火灾自动报警系统并应符合下列规定:

一、在办公楼、变配电所等火灾危险性较大或较重要的建筑物内应设火灾探测器和消防手动报警按钮。在变配电所的电缆桥架上应设线型感温探测器。在罐区周围道路旁应设消防手动报警按钮。

二、在油罐上应设置无电检测的火灾自动探测装置。

三、火灾报警控制器宜设在有人值班的控制室、值班室内或易于观察到的场所。在消防控制室或消防站值班室应设集中(或中心)报警控制器和计算机控制终端。

四、库区应设火灾报警蜂鸣器。

第五节 给排水及含油污水处理

第四十七条 石油储备库生活用水量的确定,应符合下列规定:

一、生活用水量宜为 $25 \sim 35\text{L}/(\text{人} \cdot \text{班})$,洗浴用水量宜为 $40 \sim 60\text{L}/(\text{人} \cdot \text{班})$ 。

二、库区消防队员用水量宜为 $200\text{L}/(\text{人} \cdot \text{天})$ 。

三、生活用水的小时变化系数按 2.5 设计。

第四十八条 消防、生产及生活用水采用同一水源时,水源供水能力应按消防设计补充水量、生产用水量及生活用水量总和的 1.2 倍计算确定。

第四十九条 石油储备库的含油与不含油污水,应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被油品污染的地面雨水和生产废水可采用明渠排放。

第五十条 含油污水处理应尽量依托周边企业的污水处理设施。如果确实不能依托,宜减小污水处理规模,加大缓冲设施能力。

第五十一条 处理含油污水的构筑物或设备,宜采用密闭式或加设盖板。

第五十二条 油罐总切水量宜根据原油年平均周转量的 0.3% 计算。

第五十三条 单罐含油初期雨水设计量宜按油罐浮顶全面积上30mm厚的雨水量计算。一次计算水量可按全部罐数量的20%计算。

第五十四条 含油污水处理应达到现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978中的一级标准后排放。

第五十五条 主要处理设施能力可按以下数据选定：

调节罐： 3000m^3 ；

处理设备： $50\text{m}^3/\text{h}$ ；

污水储存罐： 3000m^3 。

第五十六条 在储备库污水排放处，应设置取样点或检测水质和测量水量的设施。

第五十七条 污水排放宜依托周边企业现有排放口。如确实不能依托，排放口的位置、扩散口工程设计参数、扩散器与岸边的距离等参数应由环评报告或模型试验确定。

第六节 电 气

第五十八条 石油储备库供配电系统设计应符合下列规定：

一、生产用电负荷等级应为二级，并应设置供信息系统使用的应急电源。

二、储备库的供电宜采用外接电源。当采用外接电源有困难或不经济时，可采用自备电源。

三、消防设备的配电电缆宜采用耐火电缆。

四、低压配电(380/220V 配电系统)严禁采用 TN-C 系统。

第五十九条 油罐防雷防静电设计应符合下列规定：

一、油罐应做防雷接地，接地点沿罐壁周长的间距不应大于30m，罐体周边的接地点分布宜均匀，冲击接地电阻不应大于 10Ω ；当防雷接地与电气设备的保护接地、防静电接地共用接地网时，实测的工频接地电阻不应大于 4Ω 。

二、浮顶油罐不应装设避雷针，但应将浮顶与罐体用两根导线做电气连接。

三、浮顶油罐转动扶梯两侧应分别与罐体及浮顶做电气连接。

四、浮顶油罐应利用浮顶排水管线将罐体与浮顶做电气连接。

五、油罐应采取防静电措施,防静电接地装置的接地电阻不宜大于 100Ω 。油罐的防雷接地装置可兼作防静电接地装置。

六、罐区设置的照明灯具的顶部,不应高于油罐罐顶。

第七节 自动控制

第六十条 储备库自动控制系统设置应满足下列要求:

一、宜设置一个控制室,对整个库区的储运、消防操作进行统一控制管理。

二、液位测量信号应远传送入控制室。

三、油罐应设温度测量仪表并应将温度测量信号远传到控制室。

四、机泵出入口应设压力测量仪表。压力测量仪表应能就地显示,并应将压力测量信号远传到控制室。

五、机泵、油罐搅拌器的启停应在现场操作。电动阀的启停除应能在现场操作外,也应能在控制室进行控制和状态显示。

六、工艺管道上的主要阀门应采用远传控制阀门。

七、原油外输管道应设置计量设施并宜采用体积流量计,应将流量信号送入控制室。流量计标定宜委托有标定资质的单位进行。

八、储备库应采用计算机监控管理系统对整个库区进行集中监测、控制和管理。油库内主要工艺参数应送入计算机监控管理系统进行调节、记录、显示、报警等操作。

九、储备库消防部分的监测、顺序控制等操作应采用一套专用 PLC 系统,并应经通信接口与库区计算机监控管理系统联网。

第六十一条 控制室内应设置空调系统。

第六十二条 仪表(电动阀除外)应采用 UPS 不间断电源,其后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的交流用电时间。

第八节 电 信

第六十三条 储备库电信系统的设计应满足储备库内部以及储备库与外界之间语音、数据、文本、图像等各种类型信息通信的需要,为储备库生产、经营和管理提供电信服务和支持,为储备库提供防火、防盗、防破坏等安全方面的保障。

第六十四条 石油储备库电信系统应设置下列设施:

- 一、电话系统;
- 二、计算机局域网络;
- 三、有线广播;
- 四、电视监控系统;
- 五、周界入侵报警系统;
- 六、巡更系统。

第六十五条 电话系统宜由自动电话系统、调度电话系统和无线通信系统组成。无线通信手持机应为防爆型。

第六十六条 计算机局域网络应通过数据专线接入专用数据网。

第六十七条 电视监控系统的设置应符合下列规定:

一、电视监控操作站的位置和数量应根据储备库各方面的需要设置,至少应在中心控制室、消防站值班室和武警保卫值班室各设置一个电视监控操作站。

二、电视监视系统摄像机应覆盖油罐区、油泵站、计量站、围墙及主要路口等处,摄像机应具有预置位功能。

三、电视监视系统应与火灾自动报警系统和周界报警系统联动。

第六十八条 储备库的周界入侵报警系统可采用红外线周界入侵报警系统,亦可采用埋地探测电缆入侵报警系统、阻挡式入侵报警系统、激光入侵报警系统或其他可靠有效的入侵报警系统。周界入侵报警系统应与电视监控系统联网。

第六十九条 巡更系统的设置应符合下列规定:

- 一、巡更定位器应设在保安人员和巡检人员的巡查点。

二、系统管理主机应分别设在中心控制室内和门卫值班室(或武警保卫值班室)内。

第九节 建(构)筑物

第七十条 石油储备库内主要建筑物的耐火等级和火灾危险分类不得低于表7的规定。

表7 石油储备库内主要建筑物的耐火等级和火灾危险分类

建筑物名称	耐火等级	火灾危险分类
油泵房(棚)	二级	甲
变电所	二级	丙
配电间	二级	丁、戊
计量室	二级	甲
控制室	二级	丁、戊
锅炉房	二级	丁、戊
柴油发电机间(棚)	二级	乙
空气压缩机间(棚)	二级	丁、戊
消防值班室	二级	丁、戊
综合楼	二级	丁、戊
消防泵房	二级	丁、戊
泡沫站	二级	丁、戊
消防车库	二级	戊
消防站训练塔	三级	丁、戊
维修间及车库	三级	丁、戊

注:1 建筑物和构筑物构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

2 三级耐火等级的建筑物和构筑物的构件不得采用可燃材料建造。

第七十一条 建筑物装修标准宜与当地一般工业与民用建筑一致,应结合当地情况合理选用环保经济的建筑材料。位于防爆区域内的房间应采用不发火花地面。

第七十二条 储备库的抗震措施应符合下列规定:

一、应按国家相关规定对建筑场地进行地震安全性评价,并根据地震安全性评价的结果,确定抗震设防要求。

二、建(构)筑物抗震设防类别按现行国家标准《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》GB 50453 的有关规定确定,其中工程容积大于 $5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的油罐基础抗震设防类别应定为乙类。

三、对存在液化土层的地基应采取的措施,全部消除液化沉陷。

第七十三条 变配电间、中心控制室、综合楼及泵房等建筑物宜采用排架或框架结构,钢筋混凝土基础。泵棚和大跨度厂房宜采用轻钢结构。

第七十四条 罐基础地基应符合下列规定:

一、当罐基础下地基土为软土地基、不良地质现象的山区地基、特殊土地基、不能满足油罐的承载力及沉降差要求及地震作用下地基土有液化时,应采用复合地基、桩基或其他方法对地基进行处理。

二、罐基础下不符合做地基要求的耕土层、杂填土、生活垃圾、工业废料等稳定性差的土层,均不得作为持力层。

三、罐基础不得采用有膨胀性或湿陷性的填料,如确实需要采用时应采取相应的处理措施。

第十节 采暖通风

第七十五条 位于累年日平均温度稳定低于或等于 5°C 的日数大于或等于 90 天的地区,当储备库的生产厂房及辅助建筑物室内经常有人停留或生产对室内温度有一定要求时,应设置集中采暖系统。集中采暖的热媒应采用热水。热水温度宜采用 $95^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$ 。

第七十六条 室内采暖计算温度宜符合表 8 的规定:

表 8 室内采暖计算温度(℃)

房间名称	室内采暖计算温度
浴室、更衣室	25
办公室、操作室、控制室、营业室、值班室、调度室、通信室、化验室、食堂等	18
维修间	14
消防车库、油泵房、盥洗室、厕所、蓄电池室等	12
生产厂房、仓库、汽车库、水泵房等	5

第十一节 建设用地和建筑面积

第七十七条 地上石油储备库应按照现行有关国家标准的规定进行总平面布置。

第七十八条 地上石油储备库建设用地面积不宜大于表 9 的指标。

表 9 地上石油储备库建设用地面积指标

设施名称及规模	设施内主要工程内容	用地面积(m ²)	备 注
80×10 ⁴ m ³ 罐区	8座 10×10 ⁴ m ³ 浮顶油罐、防火堤、环状消防道路、管带等	143000	分为 2 个 40×10 ⁴ m ³ 罐组
120×10 ⁴ m ³ 罐区	8座 15×10 ⁴ m ³ 浮顶油罐、防火堤、环状消防道路、管带等	207000	分为 2 个 60×10 ⁴ m ³ 罐组
40×10 ⁴ m ³ 罐区	4座 10×10 ⁴ m ³ 浮顶油罐、防火堤、含 3 侧消防道路、管带等	69000	在序号 1 或 2 用地面积上增加
60×10 ⁴ m ³ 罐区	4座 15×10 ⁴ m ³ 浮顶油罐、防火堤、含 3 侧消防道路、管带等	99000	在序号 1 或 2 用地面积上增加
5×10 ⁴ m ³ 事故蓄油池	事故蓄油池、消防道路等	35000	—
7×10 ⁴ m ³ 事故蓄油池	事故蓄油池、消防道路等	43000	—
油泵站	含 6 台输油泵及计量站	8000	—
清管站及阀组区	接发清管器设施、原油进库及外输管道阀组	6000	—
辅助生产区	消防泵房、消防站、变电所、配电间、维修间、器材库、锅炉房、化验室、污水处理设施等	55000	—

续表 9

设施名称及规模	设施内主要工程内容	用地面积(m ²)	备 注
行政管理区	办公室、传达室、汽车库、宿舍、浴室、食堂、中心控制室等	17000	—
油品装卸区	油品装卸码头及辅助设施	根据实际需要确定	—
库外管道	原油进库及外输管道、阀室等	根据实际需要确定	—

注:1 表中罐区(组)用地面积是按防火堤内有效容积为一个最大罐容一半,且采用钢筋混凝土防火堤测算的。

2 若防火堤采用土堤形式,罐区(组)用地面积应增加 10%~12%。

3 若防火堤内有效容积为一个最大罐容、对于单罐容积为 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的罐组,四罐一组布置的罐组用地面积增加小于或等于 50%,六罐一组布置的罐组用地面积增加小于或等于 15%;对于单罐容积为 $15 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的罐组,罐组用地面积增加小于或等于 15%。

4 表中罐区(组)用地面积是按 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 浮顶油罐和 $15 \times 10^4 \text{ m}^3$ 浮顶油罐测算的,其他规格油罐罐区(组)用地面积可用差人法计算求得。

5 表中各设施用地面积已包括绿化面积。

第七十九条 石油储备库的办公、生活设施宜依托临近同类企业及当地可提供的社会化服务条件。当无外协条件可供利用时,新建设施的建筑面积不宜大于表 10 规定的指标。

表 10 办公、生活和主要生产设施建筑面积指标

建筑名称	建筑面积(m ²)	备 注
门卫室(单个)	20~36	—
变电站	—	根据外部供电条件和内部实际需要定
泵房(棚)	800~900	以 6 台泵为基准,每增加 1 台面积增加 90~108m ²
计量棚	760~960	含流量计 8 台,流量计标定设备 1 套
消防泵房	320~400	以 7 台泵为基准,每增加 1 台,面积增加 45~60m ²
泡沫站(单座)	190~350	—

续表 10

建筑名称	建筑面积(m ²)	备 注
消防站	1600~2000	包括消防车库、通信室、值班室、修车间、器材库、宿舍等
消防训练塔兼瞭望塔	740~900	高度宜为 38.5~44m
综合楼	3000	包括中心控制室、通信站、办公用房、值班宿舍、食堂、浴室等
维修间、仓库及车库	200~300	—
化验室	200	—
职工宿舍楼	2000~3000	—

第十二节 定员和车辆配置指标

第八十条 人员编制应按照精简、高效的原则,设置管理、生产、消防和保卫人员,生产岗位宜按四班三倒考虑。定员不宜大于表 11 规定的指标。

表 11 地上石油储备库定员指标

序号	岗位	定员		备 注
		人/班	小计	
一	管理层		11	—
1	经理		1	—
2	副经理		2	其中 1 人为技术总管
3	财务		3	—
4	行政		5	文档管理、司机等
二	生产系统		47~51	—
1	调度	2	8	—
2	技术管理		5	工艺、HSE、设备、电气、仪表
3	巡检	3	12	小于或等于 4 个罐组
		4	16	大于 4 个罐组
				储运、给排水、消防巡检

续表 11

序号	岗位	定员		备 注
		人/班	小计	
4	中控室	2	8	—
5	电	1	4	—
6	污水处理	1	4	—
7	化验	1	2	—
8	通信站	1	4	—
三	消防系统		35	国家石油储备库宜采用武警编制
1	消防中队干部、政委	1	3	—
2	战斗员	15	30	—
3	电信	1	2	—
管理层、生产系统和消防系统定员合计			97	按大于 4 个罐组计
四	企业保卫		8~16	适用于企业石油储备库
1	门卫	1	4	—
2	巡逻(每 4 个罐组)	1	4	不足 4 个罐组按 4 个罐组计, 最多按 12 个罐组计

第八十一条 消防车辆配置应符合本建设标准第四十四条的规定,其他车辆配置宜符合表 12 的规定。

表 12 其他车辆配置指标

车 型	数 量	备 注
小客车	2	日常公务使用
通勤车	1	职工上下班使用
检修车	1	工程检修用车
巡检车	1	库内库外巡检用车

第十三节 建设周期

第八十二条 项目建设周期自详细工程设计招标开始,至整个石油储备库工程全部竣工为止。可根据原油油罐的投用计划、合理安排设计和施工进度,整个工程可分批建设,以滚动方式进行设计、施工和投产。第一批时间宜为 18~24 个月。

第四章 地下水封洞库建设水平

第一节 总图布置

第八十三条 水封洞库地上设施之间的防火距离不应小于表 13 的规定。

表 13 水封洞库地上设施之间的防火距离(m)

名 称	竖井	油气回收装置	火炬
油罐(地面)	40	25	90
油泵站	20	15	90
油气回收装置	25	—	90
油品装卸车鹤管	20	30	90
隔油池	20	20	90
消防泵房、消防站	30	30	90
有明火及可散发火花的建筑物及场所	20	30	60
露天变电场所	15	15	90
中心控制室、独立变配电室	20	25	90
其他建(构)筑物	15	15	90
火炬	90	90	—
围墙	10	10	10

注:1 油泵房从建筑物外墙算起,露天泵和泵棚从泵算起。

2 火炬为可能携带可燃液体的火炬,其他火炬应按根据燃烧的辐射热计算确定与站外建(构)筑物的防火间距。

3 表中未列地上设施的安全距离应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074的规定。

4 表中围墙指水封洞库地上设施外边界围墙。

第八十四条 地下储油洞室边缘向外 50m 为水封洞罐的建筑界限,在建筑界限内不应建设对地下洞库储油有影响的建(构)筑物。

第八十五条 建筑界限向外扩 150m 为水封洞库的水力界限。在水力界限内不应设置对水封洞库储油有影响的取水设施。

第八十六条 水封洞库的建筑界限宜设置围栅。水封洞库地上设施的外边界设置高度应大于或等于 2.5m 的非燃烧体实体围墙或围栅。水封洞库通向外部公路的出入口不应少于 2 个。行政管理区与其他各分区之间宜设置围墙或围栅,并设置单独的出入口。

第二节 储运工艺

第八十七条 水封洞库的洞罐数量应根据储存原油的品种确定,且不应少于 2 座。每座洞罐的容积不宜小于 $40 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

第八十八条 工艺流程应满足下列功能要求:

- 一、接收外部来原油进洞罐储存。
- 二、原油外输。
- 三、进出库原油计量。
- 四、原油倒罐。
- 五、洞罐内裂隙水提升处理。
- 六、油气处理。
- 七、收发清管器。

第八十九条 洞罐应设竖井,竖井宜直接通向地面,竖井口应根据环境设置成露天、棚或房等形式。受地形限制时可设操作巷道。

第九十条 洞罐竖井应满足管道、泵、仪表、电缆等安装及检修的要求。

第九十一条 洞罐宜采用固定水位法储油。

第九十二条 洞罐呼出的油气应进行处理,并应符合现行国家标准有关环保的要求。洞罐发油时应采用惰性气体或烃类气体补偿。

第九十三条 操作巷道应有 2 个及以上的出口通向地面。操作巷道内应有布置及检修各种管线、通风管道、泵、仪表的空间及设施。

第九十四条 洞罐应设潜油泵、潜水泵。潜油泵可不设置备用泵，潜水泵不宜少于 2 台。

第三节 地下工程

第九十五条 地下工程建设应根据所选场地的地质情况确定，在水封洞库选址中，应选择整体性较好、具有稳定地下水位的结晶岩体。

第九十六条 水封洞库地质勘察工作应按现行国家标准《地下水封石洞油库设计规范》GB 50445 的规定进行。

第九十七条 水封洞库地下工程设计中应充分利用围岩的自稳能力、承载能力和抗渗能力。

第九十八条 地下工程掘进应采用光面爆破，爆破质量应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定。

第九十九条 洞室设计应符合下列规定：

一、洞室的设计轴线应根据库区岩层及主要地质构造分布特性布置。

二、洞室断面形状应根据岩体质量、地应力大小及施工方法确定。

三、洞室的断面宽度宜为 15~25m，高度不宜大于 30m，相邻洞室的净间距宜为洞室宽度的 1~2 倍。

第一百条 施工巷道设计应符合下列规定：

一、施工巷道洞口应设置在标高低、岩体完整性好的位置。

二、施工巷道的断面应考虑施工机具双向通行，施工人员单侧通行以及通风、给排水、电力和其他设施所占用的空间。截面形状宜采用直墙拱形截面，底面宜铺设钢筋混凝土路面。

三、地下库区施工完成后，施工巷道口应封闭。

第一百零九条 洞罐与施工巷道之间的密封塞应留有人孔,在施工巷道充水之前将人孔封闭。

第一百一十条 密封塞以外的施工巷道和竖井施工、安装完成后,应用洁净淡水充注至稳定地下水位标高以上。

第一百一十一条 洞罐建成后应进行清理,清理后应对洞罐的容积进行标定。

第一百一十二条 安全监测设计应符合下列规定:

一、地下库区应在每侧布置两个及以上地下水监测孔。地下水异常变化的部位应适当加密。地下水监测孔深度应在洞室底面10m以下。

二、在施工中应对岩体围岩稳定及围岩应力进行监测,在生产中宜对围岩稳定继续监测。

三、当设有水幕时应对地下水的压力进行监测。

第四节 消防设施

第一百一十三条 水封洞库应设消防设施。水封洞库消防设施的设置,应根据洞库的容积、设施、油品火灾危险性和邻近单位的消防协作条件等因素综合确定。

第一百一十四条 操作巷道内和每座竖井口附近应布置消火栓,消火栓之间的距离不应大于60m。

第一百一十五条 为水封洞库设施配备的消防系统应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074的规定。消防用水量应经计算确定,且不应小于45L/s。火灾延续供水时间不应小于3h。

第一百一十六条 灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的规定。

第一百一十七条 操作巷道内,应沿操作巷道每隔30m设置两具8kg手提式干粉灭火器。

第五节 给排水及污水处理

第一百一十八条 水封洞库所用水水源应就近选用地表水或城镇

自来水。水源应满足各项用水对水质、水压、水量和水温等的要求。

第一百一十九条 消防、生产及生活用水采用同一水源时,水源供水能力应按消防补充水量、生产用水量及生活用水量总和的 1.2 倍计算确定。

第一百二十条 水封洞库的生活用水量宜按 $25 \sim 35\text{L}/(\text{人} \cdot \text{班})$ 和 2.5 的时间变化系数计算。洗浴用水量宜按 $40 \sim 60\text{L}/(\text{人} \cdot \text{班})$ 计算。

第一百二十一条 水封洞库的含油与不含油污水,应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被油品污染的地面雨水和生产废水在排出水封洞库围墙之前应设置水封装置。

第一百二十二条 水封洞库污水处理宜依托邻近污水处理设施。

第一百二十三条 水封洞库生活污水应经处理达到排放标准后排放。

第一百二十四条 含油污水处理设施应设污水调节池,其容积可按洞库裂隙水 5 天的排出量进行计算。

第一百二十五条 含油污水的构筑物和设备宜采用封闭方式。

第一百二十六条 处理后污水排放口应设置取样点和检测水质、测量水量的设施。

第六节 电 气

第一百二十七条 水封洞库生产用电负荷应为二级。

第一百二十八条 自动化控制系统及通信系统应采用不间断电源装置(UPS)供电,蓄电池的后备供电时间不应小于 30min。

第一百二十九条 变(配)电所的供配电电压应符合下列规定:

一、变(配)电所的电源电压应根据用电容量、供电距离、当地公共电网现状等因素合理确定,一般宜为 $6(10) \sim 110\text{kV}$ 。

二、变(配)电所的一级配电电压应根据潜油泵电动机的额定电压来确定,宜采用 $6(10)\text{kV}$ 。

第一百三十条 低压配电电压应采用 380/220V。

第七节 仪表及控制

第一百三十一条 洞罐应设置下列仪表：

- 一、多点温度计。
- 二、就地压力表和压力变送器。
- 三、两套独立的液位变送器。
- 四、两套独立的界面变送器。
- 五、高、低液位报警装置。

第一百三十二条 应设置监测洞库在掘进过程中围岩稳定性的设施或设备。

第一百三十三条 应设置监测洞库在掘进过程中地下水压力的设施或设备。

第一百三十四条 应设置安全检测与控制系统。库区内易泄漏或聚集可燃气体的场所，应设置可燃气体浓度检测报警装置。

第一百三十五条 在多雷区，仪表及控制系统应设置防雷保护设施。

第八节 采暖通风

第一百三十六条 水封洞库竖井操作区通风应符合下列规定：

一、当竖井上部为封闭建筑物时，除采用有组织的自然通风外，还应设置机械通风，换气次数不得小于 10 次/h。计算换气量时，房间高度小于 6m 按实际高度计算，房间高度大于 6m 时按 6m 计算。

二、当放散气体的密度比空气重时，其建筑物通风设计应从下部区域排出总排风量的 2/3，上部区域排出总排风量的 1/3。机械通风装置的吸风口应靠近漏气设备或窝气地面 0.3m 以下设置。

第一百三十七条 操作巷道内，每座竖井口处应设固定式通风设备排风，换气次数不应小于 10 次/h。出风管口应设在操作巷道

外,距洞口水平距离不应小于 20m,且高出洞口。还应采取防止油气倒灌及巷道内设备、管道防潮的措施,操作巷道口应设密封门。

第一百三十八条 采暖通风按照本建设标准第三章第十节有关规定执行。

第九节 建设用地

第一百三十九条 水封洞库地面设施用地指标应按照本建设标准第三章第十一节有关规定执行。当有条件时,地上设施应设在水封洞库地下建筑物的上方。

第一百四十条 水封洞库地下部分投影到地面占地部分,在可控的条件下可不征地。

第一百四十一条 水封洞库每座洞罐应设置通向地面的竖井,每座竖井口应设有大于或等于 100m^2 的平地。

第一百四十二条 水封洞库地下洞罐的地面部分在不可控制的情况下应征地,征地界限自洞室边缘外扩 50m 的地上投影部分计算用地指标。

第一百四十三条 每座水封洞库应建有 8 个及以上用于观测地下水位变化的孔,每座观测孔用地宜为 $2\sim 4\text{m}^2$ 。观测孔应位于水封洞库四周不同方向。

第十节 定员、建筑面积、车辆配置指标

第一百四十四条 人员编制应按照精简、高效的原则,设置管理、生产人员、生产岗位宜按四班三倒考虑。定员不宜大于表 14 的指标。

表 14 水封洞石油储备库定员指标

序号	岗 位	定 员		备 注
		人/班	小计	
一	管理层		11	—
1	经理		1	行政、技术

续表 14

序号	岗 位	定员		备 注
		人/班	小计	
2	副经理		2	其中 1 人为技术总管
3	财务		3	—
4	其他管理人员		5	专职安全消防员 2 人、后勤、采购等
二	生产系统		24	—
1	中控室	2	9	内操 1 人、外操 1 人、油气处理等 1 人
2	化验		1	—
3	电气、维修	2	6	电气、小型维修
4	污水处理	1	4	—
5	消防及给排水	2	4	消防值班、给水等
合计			35	—

注：1 地下水封洞库不设消防车。

2 门卫依托社会保安机构。

3 办公、生活设施宜依托附近同类企业及当地可以依托的社会化服务条件。

4 企业储备库人员定员根据需要适当增加。

第一百四十五条 办公、生活和主要生产设施建筑面积、指标如下：

一、综合办公楼(包括中央控制室、通信间、办公室、资料室、化验室、库房室、值班宿舍、食堂、浴室等)不宜大于 2000m²。

二、生产设施用房建筑面积根据实际需要定。

三、职工宿舍建筑面积不宜大于 1000m²。

第一百四十六条 车辆配置指标如下：

一、每座水封洞库配备小客车一辆。

二、通勤车一辆。

三、后勤车一辆。

第十一节 建设周期

第一百四十七条 项目建设周期自详细工程设计招标开始至整个

第五章 节 能

第一百四十九条 石油储备库建设,应遵循《中华人民共和国节约能源法》及国家或行业其他现行相关标准及规定,有效节约能源,合理利用能源,提高经济效益。

第一百五十条 节能措施的设计及其实施,应遵守国家环境保护法规的规定,并确保安全生产。

第一百五十一条 节能方案及其措施,应符合国家或行业相关政策,重视投资效果。

第一百五十二条 石油储备库建设应采取下列节能措施:

一、应采用节能设备及产品,严禁使用国家强令淘汰的机电设备和高能耗产品。

二、根据环境条件,可以考虑利用成熟的、经过实践证明可使用的新能源。

三、工艺技术方案应经济、合理,能耗少。

四、采用高效的机、泵、炉等设备。

五、在采暖地区的建筑能耗指标应符合当地建筑节能规定。

第六章 环 境 保 护

第一百五十三条 石油储备库建设应贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等有关环境的法律和法规的要求。

第一百五十四条 石油储备库地址选择应避开需要特殊保护的地区及社会关注区。

第一百五十五条 应按照《中华人民共和国环境影响评价法》的要求,开展工程的环境影响评价工作。

第一百五十六条 应依据《中华人民共和国水土保持法》提出切实可行的水土保持方案。水土保持措施应进行方案论证和效果分析,并落实资金。

第一百五十七条 石油储备库排放的各种废气、废水及固体废物,应遵照有关现行国家和地方标准进行处理或处置,达到排放标准。对噪声防治应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。

第一百五十八条 石油储备库建设应满足项目的《环境影响报告书》提出的各项要求。

第一百五十九条 设计文件应列出环保管理机构及各项环保投资估算。

第七章 劳动安全卫生

第一百六十条 石油储备库建设,必须严格遵循《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》及现行国家或行业有关职业安全卫生标准及规定,确保石油储备库在设计、施工和生产运行等环节中的安全。

第一百六十一条 石油储备库建设应进行地震、水土保持、灾害地质、安全评价等评估工作。石油储备库地址选择,应充分考虑地震安全性评价中提出的主要结论和防震减灾对策建议。

第一百六十二条 石油储备库建设在基础工程设计阶段,应充分考虑工程安全预评价报告中提出的主要结论和安全对策措施及建议。根据石油储备库及其配套工程中介质的危险有害因素、职业卫生因素,石油储备库所在地自然及社会环境的危险有害因素和石油储备库施工期及运行期的危险有害因素,按照对总图和建(构)筑、工艺设备以及施工期和运行期等方面的要求,分类列出职业安全卫生防护措施。

第一百六十三条 石油储备库管理单位应按照石油库的主要事故类型,建立事故应急预案。

第一百六十四条 设计文件应列出职业安全卫生机构和职业安全卫生专项投资,并纳入总投资专款专用。

第八章 工程投资

第一节 投资估算编制依据

第一百六十五条 国家石油储备库工程设计的估算和概算,应根据下列文件和规定进行编制:

一、财政部颁发的财建〔2002〕394 号文《基本建设财务管理规定》。

二、中国石油化工集团公司暨股份公司《石油化工项目可行性研究报告编制规定》和《石油化工项目可行性研究投资估算编制办法》。

三、中国石油天然气股份有限公司《中国石油天然气集团公司炼油化工建设项目经济评价方法与参数》。

四、石油化工行业或石油天然气行业的工程建设设计概算编制办法、引进工程概算编制办法、工程建设费用定额等工程概算编制规定。

五、中铁隧道集团有限公司工程定额,水利水电行业工程定额,以及有关地方市政工程定额(适用于水封洞库地下土建工程)。

第二节 投资估算指标

第一百六十六条 石油储备库可行性研究报告投资估算可参照表 15 的指标。

表 15 石油储备库可行性研究报告投资估算指标

石油储备库类型	工程造价(元/m ³)	说 明
地上石油储备库	720~840	包括本建设标准表 3 所列设施,但不含油品装卸码头
水封洞库	525~640	包括本建设标准表 4 所列设施,但不含油品装卸码头

注:地上石油储备库是依据 2003~2004 年的设备、材料价格、技术经济参数和石油化工行业工程建设费用定额做的投资估算;水封洞库是依据 2005 年的设备、材料价格、技术经济参数和相关行业工程建设费用定额、地方市政工程定额做的投资估算。

第九章 项目管理

第一节 建设程序及主要内容

第一百六十七条 石油储备库工程项目宜包含下列建设程序：

一、主管部门下达任务。

二、国家审批类项目(国家投资)编制预可行性研究报告及可行性研究报告。

三、国家核准类项目(其他投资主体)编制项目申请报告及可行性研究报告。

四、工程初步设计(基础工程设计)。

五、详细工程设计。

六、工程施工。

七、竣工验收。

第一百六十八条 在项目预可行性研究阶段,应进行以下主要工作：

一、与拟选库址所在地政府有关部门协商项目用地事宜。

二、收集项目所在地水文、地质、气象基本条件。

三、落实项目所在地供水、供电、交通、生活条件。

四、收集能满足预可行性研究报告需要的地形图。

五、委托地质勘察单位进行满足预可行性研究阶段设计工作需要的地质勘察工作。

六、委托设计单位编制项目预可行性研究报告。

七、组织审查预可行性研究报告。

八、报主管部门审批立项。

第一百六十九条 在工程可行性研究阶段,应进行以下主要工作：

一、委托地质勘察单位进行工程场地初步地质勘察。

二、委托有关单位编制《建筑场地地震安全性评价报告》。

第二节 设计、监理、工程管理、施工单位资质

第一百七十二条 承接石油储备库工程的设计单位,应拥有国家颁发的相应行业工程设计甲级资质证书。

第一百七十三条 承接石油储备库工程的监理单位,应拥有国家颁发的相应工程监理甲级资质证书。

第一百七十四条 承接石油储备库工程总承包或工程项目管理的企业,应满足建设部《关于培育发展工程总承包和工程项目管理企业的指导意见》(建市〔2003〕30号)或国家其他相关文件的要求。

第一百七十五条 承接石油储备库工程施工总承包的单位,应拥有国家颁发的相应行业施工总承包一级及以上资质证书。

第三节 设计文件编制依据

第一百七十六条 石油储备库可行性研究阶段设计文件应按石油化工行业或石油天然气行业关于项目可行性研究报告编制内容的规定编制。

第一百七十七条 石油储备库初步设计(基础工程设计)阶段的设计内容和深度可参照石油化工行业或石油天然气行业关于项目基础工程设计内容的规定编制。

第一百七十八条 作为石油储备库的配套工程,原油进库和外输管道的库外部分工程建设应执行住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会联合批准发布的《输油管道工程项目建设标准》。

本建设标准用词和用语说明

1 为便于在执行本建设标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本建设标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附 件

石油储备库工程项目建设标准

条 文 说 明

目 录

第一章	总 则	(49)
第二章	一般规定	(51)
第一节	建库规模、形式及储油品种	(51)
第二节	库址选择	(51)
第三节	项目构成	(55)
第三章	地上石油储备库建设水平	(56)
第一节	总图布置	(56)
第二节	储运工艺及管道	(57)
第三节	原油储罐	(57)
第四节	消防设施	(57)
第五节	给排水及含油污水处理	(58)
第六节	电气	(58)
第七节	自动控制	(59)
第八节	电信	(59)
第九节	建(构)筑物	(59)
第十节	采暖通风	(59)
第十一节	建设用地和建筑面积	(60)
第十二节	定员和车辆配置指标	(60)
第十三节	建设周期	(60)
第四章	地下水封洞库建设水平	(61)
第一节	总图布置	(61)
第二节	储运工艺	(62)
第三节	地下工程	(62)
第四节	消防设施	(63)
第五节	给排水及污水处理	(63)

第六节	电气	(64)
第七节	仪表及控制	(64)
第八节	采暖通风	(64)
第九节	建设用地	(65)
第十节	定员、建筑面积、车辆配置指标	(65)
第十一节	建设周期	(65)
第五章	节 能	(66)
第六章	环境保护	(67)
第七章	劳动安全卫生	(68)
第八章	工程投资	(69)
第一节	投资估算编制依据	(69)
第二节	投资估算指标	(69)
第九章	项目管理	(70)
第一节	建设程序及主要内容	(70)
第二节	设计、监理、工程管理、施工单位资质	(70)

第一章 总 则

第一条 本条阐明了制定本建设标准的目的。2003年,国家发展和改革委员会根据能源战略需要,启动了国家石油储备基地第一期项目,从此开始了中国的石油储备建设进程。为科学规范政府投资行为,合理掌握石油储备库工程项目的技术条件和经济指标,使之符合国家各项方针政策,兼顾先进技术和工程投资、安全环保和财力物力、节能用地和经济规模,使石油储备库工程项目的建设水平达到最佳秩序、获得最佳效益,编制本建设标准是十分必要的。本建设标准是在总结了国家石油储备基地第一期项目4座原油储备库的建设和管理经验的基础上制订的。

第二条 本条明确了本建设标准的性质和作用。

第三条 本条规定了本建设标准的适用范围。根据建设部建标函〔2006〕172号“关于印发《2006年工程项目建设标准、投资估算指标、建设项目评估方法与参数编制项目计划》的通知”的任务安排,本建设标准只适用于储存原油的石油储备库。石油库的建设形式有很多种,国内最常见和技术最成熟的是建在地面上的石油库,国外一些发达国家还建有大量地下油库,其中地下水封石洞石油储备库(简称水封洞库)是数量最多的一种形式,如瑞典和韩国,其国家石油储备库主要是地下水封洞库。地下水封洞库与地上石油库相比,在安全、环保、用地和投资等方面有一定优势,我国很多地区具备建设地下水封洞库的地质条件。因此,国家发展和改革委员会在制定国家战略石油储备库二期及三期规划时,提出二、三期储备库尽量采用地下储备库形式。为适应这种形势的需要,本建设标准的适用范围除包括地上石油储备库外,还包括了地下水封洞库。其他形式的油库,或因地质条件不具备,或因经济上不合理,本建设标准不推荐采用。

第四条 本条规定了石油储备库工程的建设原则。

第五条 本条规定了本建设标准与相关标准、指标及定额的关系。

第二章 一般规定

第一节 建库规模、形式及储油品种

第七条 工程经验表明,油库总库容越大,单位立方米库容造价越低;从石油储备库的作用来说,油库总库容越大,应对突发事件造成石油供应紧张的能力也越强。所以,世界各国的石油储备库规模都比较大,如日本的喜入地上石油储备基地总库容约有 $700 \times 10^4 \text{ m}^3$,韩国最大的地下水封洞库总库容约 $600 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。我国第一期四座石油储备基地的库容分别为:大连石油储备基地 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$,黄岛石油储备基地 $320 \times 10^4 \text{ m}^3$,岙山石油储备基地 $500 \times 10^4 \text{ m}^3$,镇海石油储备基地 $520 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。所以,本建设标准规定“国家石油储备库总库容不宜小于 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$ ”。由于资金原因,建设大规模的企业石油储备库有一定难度,故本建设标准规定“企业石油储备库总库容不宜小于 $120 \times 10^4 \text{ m}^3$ ”。

第九条 “低凝原油”是指不需加热储存的原油。国家石油储备库原油储存周期长,如果储存高凝原油,需要对油罐进行加热,这样将消耗大量热能。为节省国家石油储备库的运营成本,降低能耗,制定本条规定。

第二节 库址选择

第十一条 石油储备库依托现有的大型油码头、输油管网,可降低建设投资;企业储备库靠近石油加工企业,可便于向企业供油。

第十四条 国家标准《防洪标准》GB 50201—94 关于工矿企业的等级和防洪标准是这样规定的:特大型规模工矿企业的防洪标准(重现期)为 200~100 年,大型规模工矿企业的防洪标准(重现期)为 100~50 年,中型规模的工矿企业的防洪标准(重现期)为 50~20 年。本建设标准将石油储备库视为“特大型规模工矿企业”,故

本条规定“防洪标准应按重现期大于或等于 100 年设计”。

第十五条 本条从地质和政府需要重点保护的区域方面规定了不适合石油储备库选址的地区和区段。其中,“自然保护区”、“历史文物、名胜古迹保护区”有国家级、省市级、县市级划分,在这些区域是否可以建设石油储备库,需要根据项目的《环境影响报告书》的要求确定。

第十七条 本条规定了地上石油储备库与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离,本条是参照国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2002 制定的。由于石油储备库的规模远大于《石油库设计规范》GB 50074—2002 规定的一级库规模,且性质比一般石油库重要,所以本条规定的安全距离比《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定适当增加了距离。其中需要特别说明的内容如下:

1 大中小企业的划分标准见原国家经贸委、原国家计委、财政部、国家统计局《关于印发大中小企业标准暂行规定的通知》(国经贸中小企[2003]143 号),《大中小企业标准暂行规定》对大中小企业划分标准如下表所示。

附表 大、中、小型企业划分标准

行业名称	指标名称	单位	大型	中型	小型
工业企业	从业人员数	人	2000 及以上	300~2000	300 以下
	销售额	万元	30000 及以上	3000~30000	3000 以下
	资产总额	万元	40000 及以上	4000~40000	4000 以下
建筑业企业	从业人员数	人	3000 及以上	600~3000	600 以下
	销售额	万元	30000 及以上	3000~30000	3000 以下
	资产总额	万元	40000 及以上	4000~40000	4000 以下
批发业企业	从业人员数	人	200 及以上	100~200	100 以下
	销售额	万元	30000 及以上	3000~30000	3000 以下
零售业企业	从业人员数	人	500 及以上	100~500	100 以下
	销售额	万元	15000 及以上	1000~15000	1000 以下
交通运输业企业	从业人员数	人	3000 及以上	500~3000	500 以下
	销售额	万元	30000 及以上	3000~30000	3000 以下
邮政业企业	从业人员数	人	1000 及以上	400~1000	400 以下
	销售额	万元	30000 及以上	3000~30000	3000 以下
住宿和餐饮业企业	从业人员数	人	800 及以上	400~800	400 以下
	销售额	万元	15000 及以上	3000~15000	3000 以下

注:1 表中的“工业企业”包括采矿业、制造业、电力、燃气及水的生产和供应业三个行业的企业。

2 工业企业的销售额以现行统计制度中的年产品销售收入代替;建筑业企业的销售额以现行统计制度中的年工程结算收入代替;批发和零售业的销售额以现行报表制度中的年销售额代替;交通运输和邮政业、住宿和餐饮业企业的销售额以现行统计制度中的年营业收入代替;资产总额以现行统计制度中的资产合计代替。

3 大型和中型企业须同时满足所列各项条件的下限指标,否则下划一档。

实际使用本建设标准时,需要注意以国家发展和改革委员会最新发布的大中小企业划分标准为准。

2 地上石油储备库与国家铁路 200m 安全距离,是根据国务院 2004 年发布的国务院令 第 430 号《铁路运输安全保护条例》的要求制定的。《铁路运输安全保护条例》的第十七条规定:“任何单位和个人不得在铁路线路两侧距路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧 200m 范围内,或者铁路车站及周围 200m 范围内,及铁路隧道上方中心线两侧各 200m 范围内,建造、设立生产、加工、储存和销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库。但是,根据国家有关规定设立的为铁路运输工具补充燃料的设施及办理危险货物运输的除外。”

第十八条 为了控制水封洞库及地面设施与周围居住区、工矿企业和交通线在火灾事故中相互影响,防止油品污染环境,节约用地等,本条规定了水封洞库及地上设施与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离,本条规定与国家标准《地下水封石洞油库设计规范》GB 50455—2008(自 2009 年 5 月 1 日起实施)是一致的。现对表 2 简要说明如下:

1 地下水封洞库储油设施位于地下,受外界危险因素影响小。洞室位于地下数十米的岩体内,有非常好的防护能力,即使遭受人为攻击,也不会造成油品大量外泄。洞室气相空间可用惰性气体密封,这样就消除了洞室发生爆炸事故的危险。即使保护措施不当,洞室内发生爆炸事故,由于岩石的抗拉强度大于 10MPa,油气爆炸最大压力为 0.835MPa,洞室也不会遭到严重破坏。所

以,不需控制洞室与外部设施的安全间距。

2 水封洞库进、出油通过洞罐竖井,与油田采油井相似,所以本条参考《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 中的表4.0.7 油气井与周围建筑物和构筑物、设施的防火间距中的自喷油井与各项的安全距离,并结合水封洞库的特点,对竖井与居住区、工矿企业和交通线的安全距离做了调整。这样既节省了土地又保证了安全性。

3 水封洞库有一定危险性的设施是竖井、油气回收装置和火炬,故本条给出了这三类特殊设施与外界设施的安全距离。

4 其他与地面油库相同的设施与周围建(构)筑物的安全距离执行《石油库设计规范》GB 50074 即可。

5 水封洞库的竖井,油气回收装置、火炬与工矿企业的安全距离,因各企业生产特点和火灾危险性千差万别,不可能分别规定,本条所规定的内容与国家同级标准对比,大致相同或相近。

6 水封洞库与国家铁路 200m 安全距离是根据国务院 2004 年发布的国务院令第 430 号《铁路运输安全保护条例》的要求制定的。

7 火炬与居住区、工矿企业、交通线和国家一、二级架空通信线路等安全距离规定为 80~120m,是参照同级相关国家标准(如《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004)制定的。

8 水封洞库与架空电力线路和不属于国家一、二级的架空通信线路的安全距离,主要考虑倒杆事故。据 15 次倒杆事故统计,倒杆后偏移距离在 1m 以内的 6 起,偏移距离 2~3m 的 4 起,偏移距离为半杆的 2 起,偏移距离为一杆高的 2 起,偏移距离大于 1.5 倍杆高的 1 起,本条限定安全距离 1.5 倍杆高。

9 水封洞库与爆破作业场地安全距离,主要考虑爆破石块飞行的距离。

10 注 4 规定了水封洞库与其他水封洞库或地面油库毗邻建设时的安全距离,水封洞库与其他水封洞库毗邻建设时的安全距

离规定是为了保证洞室结构安全;与地面油库相毗邻建设时,水封洞库的地面设施与地面油库的安全距离,是参照《石油库设计规范》GB 50074—2002 制定的。

第三节 项 目 构 成

第十九条 生产区、辅助生产区、库外管道、行政管理区是石油库的主要构成内容。石油库内各种建(构)筑物,火灾危险程度、散发油气量的多少、生产操作的方式等差别较大,有必要按生产操作、火灾危险程度、经营管理等特点进行分区布置。把特殊的区域加以隔离,限制一定人员的出入,有利于安全管理,并便于采取有效的消防措施。

第二十二条 石油储备库建筑物及构筑物的面积都不大,在符合生产使用和安全条件下,将石油储备库内的建筑物及构筑物合并建造,既可减少油库用地,节约投资,又便于生产操作和管理。

第三章 地上石油储备库建设水平

本章第一节至第十节内容是参照有关国家标准制定的。这些规定内容体现了石油储备库的技术要求,且与工程投资有密切关系。对其中的重要条款做如下说明。

第一节 总图布置

第二十三条 本条规定地上石油储备库内建筑物、构筑物之间的防火距离,是参照《石油库设计规范》GB 50074—2002 制定的,但考虑到石油储备库的规模和重要性均大于一般石油库,本条规定的防火距离比《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定略大一些,以加强安全可靠。

第二十四条 本条与《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定一致。

第二十六条 本条规定了防火堤的设置要求。

一、本款规定“防火堤内的有效容积,不宜小于油罐组内一个最大罐公称容积”,意在将可能发生的油罐泄漏事故控制在最小范围内。但这样布置相对“严禁小于油罐组内一个最大罐公称容积的一半”占地增加约 50%。为节省用地和节约成本,本款还规定“当受条件限制防火堤内的有效容积少于油罐组内一个最大罐公称容积时,应有防止事故状态下石油及液体污染物流出库外的措施”。具体做法,需要因地制宜,采取恰当的措施,如:降低罐组防火堤内地坪标高,在低洼处设置事故存液池,采用路堤式消防道,将事故油罐内油品倒向事故预留罐,封堵油库围墙处的各类出口等。

三、土筑防火堤在结构强度、防渗漏、防火等方面优于其他形式的防火堤,缺点是占地较大。

第二十九条 本条规定“石油储备库应设高度不低于 2.5m 的非燃烧材料的实体围墙”,是安全管理需要,内容与《石油库设计规范》GB 50074—2002 一致。

第二节 储运工艺及管道

第三十二条 本条规定了原油储罐的附属设备的设置要求。

一、二两款的规定内容是大型油罐需采取的必要安全措施,相关国家标准都有类似要求。

三款的规定是为了减少油罐内淤泥堆积,进而减少清罐次数。

第三节 原油储罐

第三十六条 大型油罐相对小型油罐土地利用率高,目前国内最大油罐容量可做到 $15 \times 10^4 \text{ m}^3$,应用较多的大型油罐是 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 规格。

本节其他规定是参照相关国家标准和 API 标准制定的。

第四节 消防设施

第四十二条 消防冷却水在扑救油罐火灾中的作用,是为油罐冷却降温,以保持油罐有足够的强度不坍塌,是一种重要的灭火手段。

一、本款要求“储备库应设独立的自动消防给水系统”,是指消防给水系统与生产、生活给水系统分开设置。理由如下:

石油储备库的生产、生活给水水量较小,而消防用水量较大却不常使用,合用一条管道造成大管道输送很小流量,水质易变坏;石油储备库的消防给水对水质无特殊要求,生活给水对水质要求较为严格;消防给水与生产、生活给水压力差别较大。石油库区的生产、生活给水压力较低,与消防给水合用一个系统,生产、生活给水的管道需提高压力等级,这是不经济的。

二、储备库选用的油罐都是大型油罐,若采用移动式冷却水系统,所需要的水枪和人员很多。对于罐壁高度超过 17m 的油罐

($10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 油罐罐壁高度超过 20m) 用移动水枪冷却, 要满足灭火充实水柱的要求, 水枪后坐力很大, 操作人员不易控制, 所以本款规定“油罐应设置固定式消防冷却水系统”。

三、储备库的消防用水计算量决定消防供水系统的规模, 本款的规定是按一座容量最大油罐发生火灾事故计算需要的用水量的, 与相关国家标准(如《石油库设计规范》GB 50074—2002、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004)的规定基本一致。

四、本款规定“消防冷却水最小供给时间应为 4h”, 与相关国家标准(如《石油库设计规范》GB 50074—2002、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004)的规定是一致的。

第四十五条 本款规定了储备库消防站内消防车的数量和规格。设有固定消防系统时, 机动消防力量只是固定系统的补充。消防车的数量和规格是参照《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定制定的。

第五节 给排水及含油污水处理

第四十七条 本款规定了石油储备库生活用水量的确定原则, 其中第一款和第三款是参照《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定制定的; 第二款是考虑消防人员需全天在库区驻守, 且经常训练, 用水量远大于库区生产和管理人员, 故参照《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003 中“集体宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额”, 规定“库区消防队员用水量宜为 $200 \text{ L}/(\text{人} \cdot \text{天})$ ”。

第六节 电 气

第五十八条 本款规定了石油储备库供配电系统设计原则。

一、石油储备库的生产电力负荷多为输油作业用电, 突然停电一般不会造成人员伤亡或重大经济损失。石油储备库最大生产电力负荷为外输原油作业, 一般石油储备库外输原油作业频率较

低,但一旦开启外输原油泵可能会运行较长时间。根据电力负荷分类标准,生产用电负荷等级定为二级。石油储备库的自动化水平要求较高,若油库突然停电,火灾自动报警、生产运行参数(压力、温度、液位等)自动检测等信息系统就不能正常工作,因此本款规定“应设置供信息系统使用的应急电源”。

二、石油储备库采用外接电源供电,具有建设投资少、经营费用低、维护管理方便等优点,故推荐采用外接电源。但若石油储备库位于偏僻的地区,距外电源太远,采用外接电源在技术和经济方面均不合理,在此情况下,采用自备电源也是可行的。

第七节 自动控制

第六十条 本条规定了储备库自动控制系统设置要求,这些要求体现了“石油储备库工程建设应立足国情,采用先进适用技术”的建设原则,与第一期国家石油储备基地4座油库的自动控制系统水平是基本相当的。

第八节 电 信

第六十四条 本条规定了石油储备库电信系统的设置要求,所要求设置的电话系统、计算机局域网络、有线广播、电视监控系统、周界入侵报警系统和巡更系统,是保证石油储备库安全、高效管理的重要手段。

第九节 建(构)筑物

第七十四条 罐基础地基关系到油罐的安全,罐基础地基处理也可能占用大量资金,故本条对各种地基情况应采取的措施做出了明确规定。

第十节 采暖通风

第七十六条 本条规定了室内采暖计算温度。表8中各类房间的采暖计算温度,是根据国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》

GB 50019—2003 制定的。

第十一节 建设用地和建筑面积

第七十八条 本条规定了地上石油储备库各个设施的建设用地面积,其中罐区以 $80 \times 10^4 \text{ m}^3$ 罐区和 $120 \times 10^4 \text{ m}^3$ 罐区为基准单位,每 $40 \times 10^4 \text{ m}^3$ 罐组(4座 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 浮顶油罐)或 $60 \times 10^4 \text{ m}^3$ 罐组(4座 $15 \times 10^4 \text{ m}^3$ 浮顶油罐)为一个递增单位,这样可适应不同规模的石油储备库。各个设施的建设用地面积,是在总结第一期国家石油储备基地4座油库以及其他原油库用地面积情况得出的。

第七十九条 石油储备库的生产、办公、生活等设施的建筑面积,是在总结第一期国家石油储备基地4座油库以及其他原油库各设施的建筑面积情况得出的。其中消防站的建筑面积是参照《城市消防站建设标准》中的标准型普通消防站的建筑面积指标制定的。

第十二节 定员和车辆配置指标

第八十条 人员编制指标参照第一期国家石油储备基地4座油库人员配置情况制定的。其中消防系统的定员指标是参照《城市消防站建设标准》中的标准型普通消防站的定员指标制定的。

第八十一条 本条的车辆配置指标是保证石油储备库运行和管理的基本车辆需要。

第十三节 建设周期

第八十二条 本条是在总结第一期国家石油储备基地4座油库以及其他原油库建设周期基础上作出规定的。

第四章 地下水封洞库建设水平

本章第一节至第八节内容均采纳自国家标准《地下水封石洞油库设计规范》GB 50455—2008 的规定。这些规定内容体现了地下水封石洞石油储备库的技术要求,且与工程投资有密切关系。对其中的重要条款做如下说明。

第一节 总图布置

第八十三条 水封洞库地上设施与地面油库相比较增加了竖井、油气回收装置和火炬。因此,表 13 规定了这三部分设施与其他设施之间的间距,其余的需符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的规定。

一、竖井与其他设施之间的防火距离的说明。

由于竖井类似于油田采油井,又比油井安全。到目前为止国内外类似油库尚无发生火灾的先例。防火距离参考了《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004 中自喷油井与其他设施的安全间距。

二、油气回收装置与各设施之间的安全距离,与国家现行同级规范比较是适宜的。

三、火炬与各设施之间的安全距离,主要与现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 相比较而确定的。

第八十四条、第八十五条 根据国内外地下洞库的经验,距离洞罐地面投影 50m 以外建一般建筑物对洞罐不产生影响,200m 以外打井取水对洞罐不产生影响。水封洞库的地面建筑物和构筑物,一般基础较浅,建成后又没有什么振动,对储油洞室不会造成什么影响,可以建在水封洞库的上方地面。但不可控的外单位的建筑物和构筑物不能建在水封洞库的上方地面。经专题论证得出结

论,对水封洞库的稳定地下水位影响半径一般不超过 200m。

第二节 储运工艺

第八十七条 水封洞库洞罐的数量由洞库规模、储存油品的品种、储存方案(油品单品种储存还是混合储存)及地质条件等因素综合考虑确定,一般每个品种不少于 2 座,主要从经济性和倒罐工艺两方面考虑。经测算 1 座 $20 \times 10^4 \text{ m}^3$ 洞罐和 2 座 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 钢罐工程投资基本相当,储存原油的水封洞库洞罐,还应考虑单罐容积满足一次单品种原油最大卸船量的要求,本条限定每座原油洞罐的容积不宜小于 $40 \times 10^4 \text{ m}^3$,与地面钢罐比较,经济上是合理的。

第九十一条 地下洞罐的储油方式有两种,一种是固定水位法储油,另一种是变动水位法储油。由于储备库库容较大(一般都大于 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$),采用变动水位法储油,洞罐出油时将需要大量的水进洞罐以填补油的空间;进油时又要排出大量的含油污水需要处理或储存,不但运行费用高,而且洞库所在地是否有能满足供水的水源也是很大的问题。所以,宜采用固定水位法储油。

第三节 地下工程

第九十九条 本条规定了洞室的设计要求,其中第三款是参照国内外已建的工程经验提出的。

第一百条 本条规定了施工巷道的设计要求。

一、合理选择施工巷道口是缩短工期,降低工程造价的重要前提。

二、要求施工巷道底面铺设钢筋混凝土路面,其目的是为运输洞室石渣大型翻斗车的轮胎少磨损、路况好,有利运输。

三、封闭施工巷道口是为了防止发生意外人身安全事故。

第一百零二条 本条规定了水幕系统的设计要求。水幕系统的设置是为了确保水封洞库的水封压力长期稳定。关于水幕系统的设置,目前学术上还存在争论,早期的水封油库一般都没有设水幕系统,但随着规模的扩大和可靠性要求的提高,近期的大型水封洞库

及 LPG 洞库都设置了水幕系统。垂直水幕系统主要是为了防止储存不同油品间的油品互相运移。但目前的研究还给不出一个确切的是否一定要设置的结论。如果设计单位有把握不设水幕系统也能保证水封效果,也可不设。水幕系统的具体做法是根据经验提出的。

第一百零五条 本条规定了防水设计一般做法。

二、根据国内外的防水经验,经处理后的日涌水量每 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$ 库容不宜大于 100 m^3 。

第四节 消防设施

第一百一十四条 当水封洞库设操作巷道时,需要考虑操作巷道内管道、阀门、法兰等可能泄漏物料发生火灾时的消防。所以,除设置必要的消防器材外,沿操作巷道距离不大于 60m 及每座竖井口附近布置消火栓是合理的。水封洞库是在稳定地下水位以下的岩体中挖掘的洞室,用来储存石油及其产品,由洞室组成的储油洞罐上部空间一般充满氮气,不能形成燃烧和爆炸条件,故对地下洞罐没有要求设置消防设施。

第一百一十五条 一般来说,水封洞库地上部分火灾危险性较大的仅有泵棚(房)、计量棚(房)、竖井口、油气回收设施和污水处理场的调节罐、除油等设施,为这些设施配备的消防系统执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的规定即可。

第一百一十六条 一般来说,水封洞库不设地上油罐。同地上油库相比,水封洞库火灾危险性小,故可不配备专业消防车辆和专业消防人员。

第五节 给排水及污水处理

第一百二十条 本条规定是参照《石油库设计规范》GB 50074—2002 的规定制定的。

第一百二十四条 水封洞库的含油裂隙污水量,可根据水文地质勘察报告和工程实际情况确定。为了稳定污水处理效果和便于操作,应设置调节池调节污水量 and 水质。调节池容积过大造成占地

和投资增加,过小则不能满足调节污水处理的能力,综合考虑调节池容积按洞库裂隙水 5d 的排出量较适宜。

第六节 电 气

第一百二十七条 水封洞库的库容量一般都很大,电力负荷多为装卸油作业用电和地下水封系统的用电,根据电力负荷分类标准将水封洞库的生产用电定为二级负荷。

第一百二十八条 自动控制、通信及事故照明等是不允许中断供电的负荷,所以采用不间断电源装置(UPS)供电,根据相关规范蓄电池的后备供电时间一般为 30min。

第七节 仪表及控制

第一百三十一条 三、四两款是根据欧洲标准 SS-EN 1918-4《Gas supply systems-Underground gas storage-Part 4:Functional recommendations for storage in rock caverns》中的有关规定及欧洲已建成的水封洞库中液位和界面变送器的设置情况提出的。

在水封洞库中,洞罐液位和界面是过程控制和安全联锁的重要参数,设置两套独立的液位变送器和界面变送器是为了保证液位和界面的可靠测量,提高过程控制系统的可靠性和安全性,满足生产过程自动控制和安全联锁的要求。

第八节 采 暖 通 风

第一百三十七条 水封洞库竖井上部有封闭建筑物时,内设有输油管线及阀门仪表,为了防止油气在建筑物内的上部空间聚集,特别装有吊车时,油气的聚集会影响操作人员的健康和造成安全事故,故规定应设置机械通风,其换气次数不得小于 10 次/h,与同类规范比较是适宜的。

第九节 建 设 用 地

第一百三十九条 水封洞库地上设施的规模一般不是很大,其基

基础结构不会影响位于地下几十米深的洞室的结构安全,地上设施设在水封洞库地下建筑物的上方可节省工程用地。

第一百四十条 如果能控制水封洞库上方地面的建筑结构或人为活动不至于影响位于地下几十米深的洞室的结构安全,水封洞库地下部分投影到地面占地部分不征地是可行的。

第一百四十二条 征地界限自洞室边缘外扩 50m,是保护洞室结构安全的必要距离。

第十节 定员、建筑面积、车辆配置指标

第一百四十四条 水封洞库正常运行时除操作巷道外,不需操作人员下到地下,地面设施规模较小,所以定员指标少于地上石油储备库。

第一百四十五条 水封洞库的办公、生活和主要生产设施建筑面积指标是比照地上石油储备库的相同项目指标制定的。

第一百四十六条 本条的车辆配置指标是保证水封洞库运行和管理的基本车辆需要。

第十一节 建设周期

第一百四十八条 本条规定的水封洞库施工期是参考国内岩体隧道的施工期制定的。

第五章 节 能

本章强调石油储备库建设应贯彻国家的节能方针和政策,注重采取有效的节能措施。

第六章 环 境 保 护

本章强调石油储备库建设应依据国家有关环境保护的法律法规,采取有效的环保措施。

第七章 劳动安全卫生

第一百六十一条 进行地震、水土保持、灾害地质、安全评价、地震安全性评价等评估工作,是保证石油储备库建设和运行安全的必要措施。

第一百六十二条 本条规定了石油储备库建设如何进行劳动安全卫生方面的设计工作。

第一百六十三条 建立事故应急预案框架,是保证石油储备库安全运行的必要措施。

第八章 工 程 投 资

第一节 投资估算编制依据

第一百六十五条 本条规定了国家石油储备库基础工程设计工程概算编制依据。目前,石油和石化行业各有各的工程建设设计概算编制办法、引进工程概算编制办法、工程建设费用定额。两个行业的概算编制依据在细节上有所不同,但对同一个工程项目做出的总的工程建设费用是基本相同的。

第二节 投资估算指标

第一百六十六条 地上石油储备库可行性研究报告投资估算,是在总结第一期国家石油储备基地 4 座油库基础工程设计批复的建设投资情况得出的。地下水封洞库可行性研究报告投资估算,是参照 2006 年完成的《国家石油储备黄岛地下水封洞库工程项目可行性研究报告》的投资估算得出的。