

仪征油港 5 万 m³ 油罐水压试验技术分析

杨湘维

(南京市水利建筑工程总公司,江苏 南京 210001)

摘要:对南京仪征油港 5 万 m³ 油罐进行水压试验,包括充水试验和放水试验.对试验中的水位高度、油罐渗漏、基础沉降等进行全过程观测.试验结果表明,油罐各项技术指标均符合设计规范
要求.

关键词:水压试验;渗漏试验;沉降观测;油罐

中图分类号:TV543+.16文献标识码:B文章编号:1006-764X(2001)08-0065-02

2000 年 6 月 20 日,南京仪征油港 50000m³ 原油储罐(设计编号 Q9)焊接完成.该油罐内径 60 m,壁厚 19.483 m,几何容积 55 087 m³,设计最高液位 18.2 m,计算容量 51 459 m³,按设计文件及油罐施工规范,应对 Q9 罐进行水压试验.水压试验包括充水试验和放水试验,在试验的过程中必须同步进行观测,观测项目包括水位高度、油罐渗漏、基础沉降等.

1 确定充水方案

根据现场实际情况,有两种方案可供选择,即采用自来水或长江水作为 Q9 罐充水水源.现对两种方案进行综合分析比较.

1.1 以自来水作为充水水源方案

仪征油港建有水厂 1 座,正常日供水量 3 000 m³,最大安全日供水量 5 000 m³.若充水水源采用自来水,最大日充水量为 2 000 m³,充水水压 0.4 MPa,技术上是可行的.

1.2 以长江水作为充水水源方案

由于 50000 m³ 罐区已新建消防泵房 1 座,里面装有电动消防泵和柴油消防泵各 2 台.其中电动泵流量 80 L/s,扬程 120 m,允许吸上真空高度 8 m,即单台泵的流量达 6 912 m³/d,且消防泵房及消防管道临近江边,这就使江水作为充水水源成为可能.

结合已建消防泵房及消防管道的布置,并尽可能利用已建消防管道和施工现场多余管道,制定了消防泵的吸水及压水管线平面布置方案(图 1).

根据现有的管路及消防泵,进行水力计算,结果表明采用抽取江水并使流量达到 56 L/s 是可以实现的.

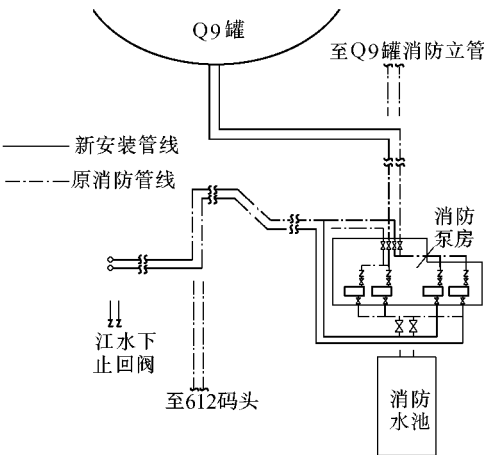


图 1 Q9 罐水压试验管线平面布置

1.3 方案优选

对采用自来水和抽取江水这两种方案进行技术、经济分析,分析结果列于表 1.

表 1 两种方案的技术经济比较

取水方案	流量/(m ³ ·d ⁻¹)	压力/MPa	水电费/元	工期/d
取自来水	2 000	0.40	61 750(水费)	25.6
抽取江水	4 838	0.59	12 173(电费)	10.6

注 ①协议水费 1.2 元/t;②协议电费 0.87 元/kW·h;③充水水量 51 459 m³;④两种方案均不包括安装临时进水、放水管道的费用.

通过以上分析可以看出,抽取江水方案要优于采用自来水方案,因此,确定抽取江水方案为 Q9 罐充水方案.

方案确定之后,进行消防泵吸水、压水管道安装,安装完毕后即开始封罐,并对环墙上预留的沉降观测点作零水位观测.6 月 26 日起泵充水.在 Q9 罐进水的同时,各种观测工作也同步进行.

作者简介:杨湘维(1963—)男,湖南湘潭人,工程师,主要从事工程施工管理工作.

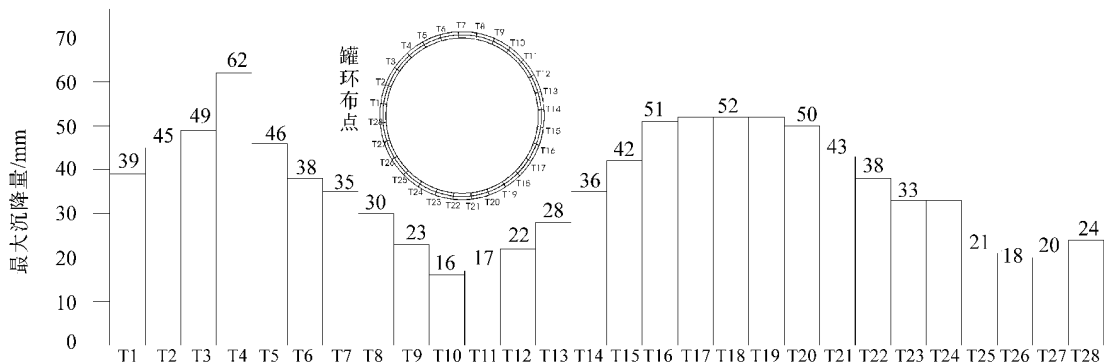


图2 Q9罐环墙各点总沉降量最大值

2 充水过程观测

2.1 水位高度观测

因Q9罐基础已经处理,按规范首次充水高度为设计液位的1/2,即9.1m,若沉降稳定,第二次充水到液位的3/4,即13.6m,待沉降稳定后充水至设计最高液位,即18.2m。

为使基础沉降稳定、均匀,我们共分6次进行充水,水位高度观测结果见表2。

表2 充水观测结果

充水次数	开泵日期	停泵日期	停泵水位/m	充水时间/h
第1次	6月26日	6月30日	7.2	101
第2次	7月3日	7月5日	10.8	50
第3次	7月6日	7月8日	13.4	36
第4次	7月9日	7月10日	15.3	27
第5次	7月12日	7月13日	17.7	34
第6次	7月14日	7月15日	18.2	7

2.2 油罐渗漏观测

a. 罐底严密性. Q9罐充水试验过程中罐底无渗漏,检验合格。

b. 罐壁强度及严密性. 在充水过程中以及充水到设计最高液位并保持48h后,Q9罐罐壁无异常变形、无渗漏,检验合格。

c. 浮顶的上升试验及严密性. 在充水过程中Q9罐浮顶上升平稳,导向机构及密封装置无卡涩现象,浮梯转动灵活,浮顶与液面接触部分无渗漏,检验合格。

d. 中央排水管的严密性. 在浮顶上升过程中,使中央排水管的出口保持开启状态,未发现有水从管内流出(充水试验前,中央排水管已经按规范要求进行水压试验,试验结果合格)检验合格。

2.3 基础沉降观测

按设计文件规定,Q9罐水压试验期间,沿罐壁圆周方向任意10m弧长内的沉降差对环墙不大于25mm,任意直径方向沉降差允许值不大于240mm,基础设计预留沉降量为400mm.因此,Q9罐基础沉

降观测包括以下3项指标 ①环墙上任意相邻两观测点沉降差实测值是否超过允许值 ②环墙任意直径方向上两观测点沉降差实测值是否超过允许值 ③环墙上任意观测点总沉降量实测值是否超过允许值。

在Q9罐基础环墙上共设沉降观测点28个(图2),沿圆周方向均匀分布.经过对这28个沉降观测点长达1个多月的观测,获取了大量的观测数据。

3 放水过程观测

在Q9罐充水过程中,对放水管进行现场布置.在布置中,尽可能利用已建管道,如Q9罐原油工艺管道、场区排水管道等.新安装临时放水管 $\varnothing 400$ 约8m.放水管 $\varnothing 400$ 水流通畅,放水迅速.为使罐基础稳定,防止基础快速反弹所带来的不利影响,根据基础沉降观测的数据对Q9罐放水速度进行控制.至放水结束,我们共分7次对Q9罐进行放水.在放水试验过程中,同步进行着观测,如浮顶下降是否平稳、导向机构及密封装置有无卡涩现象、浮梯转动是否灵活、中央排水管的出口有无水从管内流出,以及基础的反弹观测数据测定等。

经现场目测观察,以上被检项目未发现异常,检验合格。

2000年7月25日Q9罐开始放水;8月13日,Q9罐放水结束;8月17日,Q9罐基础沉降观测结束,观测结果见图2。

4 结 语

在仪征油港50000m³油罐水压试验中,我们从可行性、工期、经费等方面对各种施工方案进行分析比较,确定最佳施工方案,并在试验过程中,按照设计文件的规定,对各种技术指标进行严格监控,从而掌握了主动,既提前了工期又节约了施工费用,使试验取得了成功。

(收稿日期 2001-11-30 编辑 张志琴)