

Discussion on New Scheme of Differential Settlement of Fire Fighting Pipe Around Storage Tank

Shuangyan Wu Xiaochun Wu

Ningbo Branch, Shanghai Dingshi Daxie Warehousing Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

In the soft soil backfill area, the differential settlement between the ground and the tank foundation is the main factor for the settlement of the fire fighting pipeline around the tank. This paper introduces the advantages and disadvantages of several common management schemes, and puts forward a new management scheme to provide ideas for design and rectification of similar problems.

Keywords

backfill area; differential settlement; fire fighting pipe around tank; support; soft connection

储罐罐周消防管道差异沉降治理新方案探讨

吴双艳 吴小春

上海鼎实大榭仓储有限公司宁波分公司, 中国·浙江 宁波 315000

摘要

在软土回填地区, 地面与罐基础的差异沉降是罐周消防管道沉降的主要因素。论文通过介绍几种常用治理方案优点与弊端, 提出新的治理方案, 为设计及同类问题整改提供思路。

关键词

回填区; 差异沉降; 罐周消防管道; 支撑; 软连接

1 引言

沿海回填滩涂地基储罐一般设置桩基础, 罐周消防管道依附于储罐, 但其基础一般为置于地面的条形基础, 不可避免产生沉降差异, 造成设备设施损坏。对此, 笔者结合工程实践, 分析几种处理措施, 为储罐附件设计及同类问题整改提供思路。

2 储罐罐周消防管道差异沉降原因分析

一般在沿海有深厚软土的回填地质条件下, 沉降较为严重。根据某油库案例, 投产前三年每年沉降最大点位沉降量分别为 191 mm、103 mm、61 mm, 且运行 10 多年也为进入稳定收敛期。坐落在软土地基的建筑物, 其沉降量比较大, 沉降时间比较长, 有的能持续十几年到几十年。这种地质, 储罐基础选常选用桩基础, 可以避免沉降影响, 而附着在罐周的消防管道其管托基本为置于地面的条形基础, 沉降严重, 故而产生差异沉降, 引起管道滑脱、悬空、连接软管破损^[1]。

3 常见处理措施及弊端

①更换上罐软连接, 加长连接软管长度。该方法能暂时缓解沉降带来的软连接撕裂风险, 但更换不同规格型号配件须取得原设计单位意见, 而企业一般会忽略该程序, 造成设备管理问题。且随着沉降持续, 要多次更换、增加软管长度。

②重新制作管墩、增加垫块。一味增加软管长度并不能彻底解决问题, 因为罐周地面沉降呈现倾斜的趋势, 管道顺着管托往外侧滑移, 必须对管墩进行处理。可以重制管墩并增加垫块的方式缓解沉降问题。

以上两种方法是较为常用的办法, 可以用较小的代价短时间内完成隐患治理, 但治标不治本, 差异沉降未根除, 随着沉降累积, 需要不断的重做支墩、更换垫铁, 循环往复, 浪费人力物力。图 1 为罐周消防管道治理图。

4 新方法探讨

以某油库五万立方米双浮顶油罐为例。该油罐所在位置地基为碎石回填滩涂, 回填碎石含量超 60%, 石块粒径 2 cm~2 m, 级配不良, 回填厚度 7.5~8.7 m, 含淤泥质粉质黏土层厚度 18.3~28.5 m, 投产 13 年来沉降严重, 罐基础桩帽(也称桩头)露出地面, 因而以桩帽为支撑点制作消防管

【作者简介】吴双艳(1986-), 女, 中国江苏宿迁人, 本科, 工程师, 从事油库检修工程管理研究。

道支架的想法诞生了^[2]。



图1 罐周消防管道治理图

如图2储罐桩基础平面布置图,整个储罐布置桩153根,其中最外圈环形均布36根桩。图3为桩帽位置图(桩帽为钢筋混凝土结构),从图中可看出桩帽外边缘距储罐环墙约300 mm,顶面与设计地面高度一致,桩帽宽度为1100 mm(未附图)。罐周消防管道管墩为28处,如以桩帽作为支撑点增加管托,整改完成的罐周消防罐头可达36处。

具体做法如图4所示,在桩帽上设计钢架支撑,利用镀锌螺栓将支撑与桩帽固定连接。该方法可以从根本上解决差异沉降引起的消防管道问题。目前该方案已实施一年有余,效果良好。经请原设计单位对该方案进行审查,设计人员认为结构受力符合承载力要求。同时设计人员对方案进行改进,采用化学锚栓替代镀锌螺栓,以减少对原结构的破坏。对于部分桩帽露出地面,部分桩帽未露出的情况们可以将未露出桩帽挖出,支撑完工后回填即可^[3]。

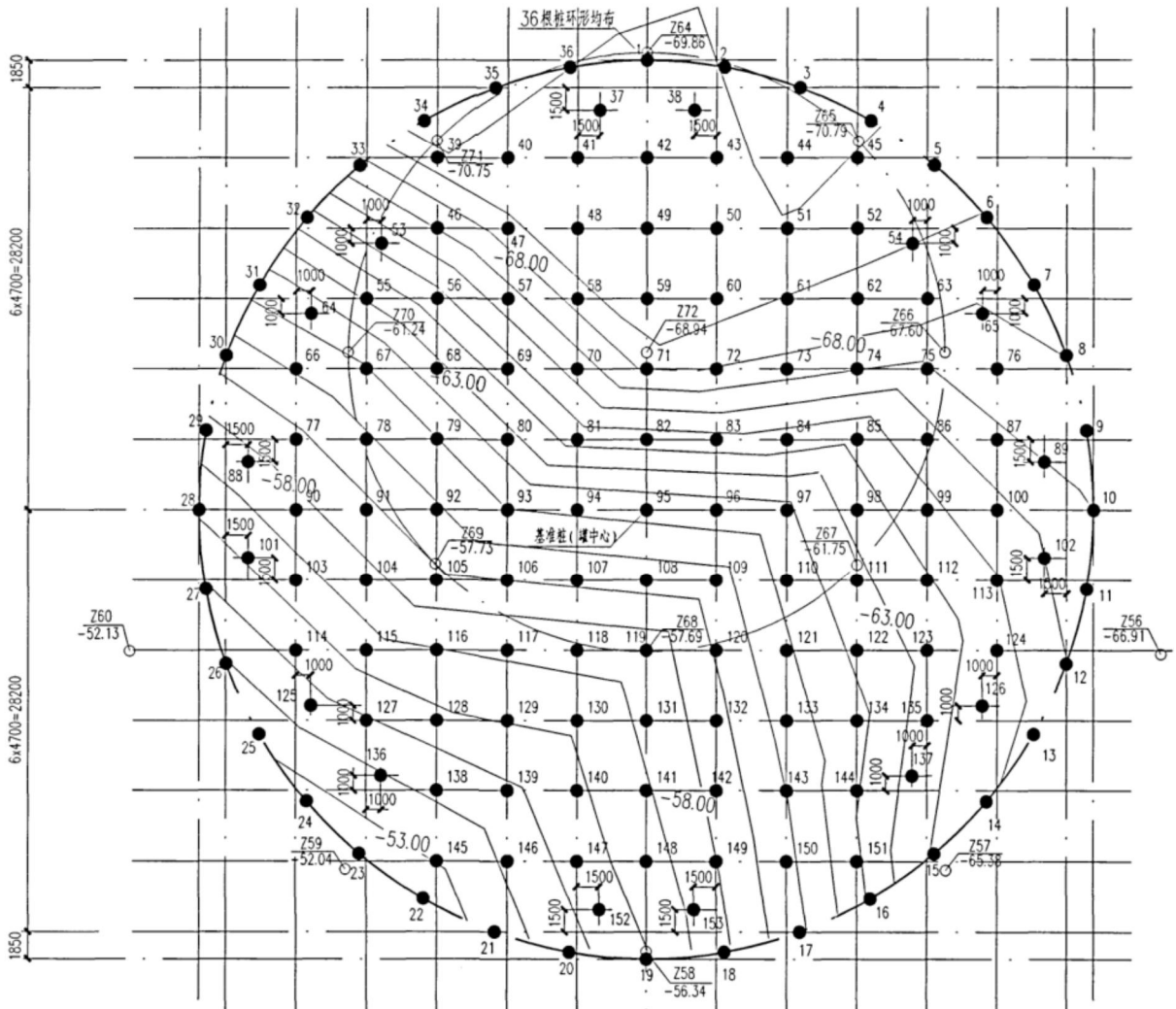


图2 储罐桩基础平面布置图

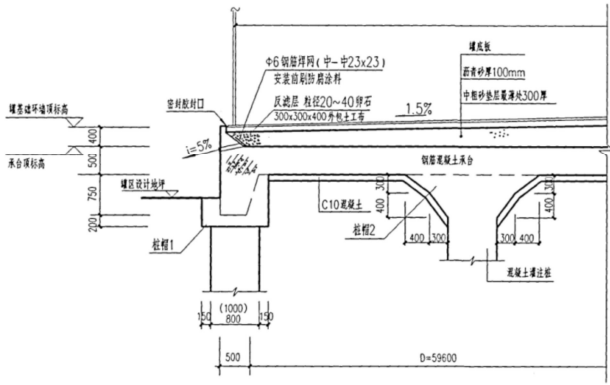


图3 桩帽位置图



图4 新方案实施图

5 对设计的建议

深厚软土回填地区储罐罐周消防管道及其他附属设施

的沉降问题很普遍，应在设计阶段统筹考虑，利用储罐桩基础搭设支撑系统，从而消除附属设施与储罐本体的差异沉降。已产生类似问题的企业，可以对照己方设计文件，考虑是否尝试此方案。图5为新方案改进设计。

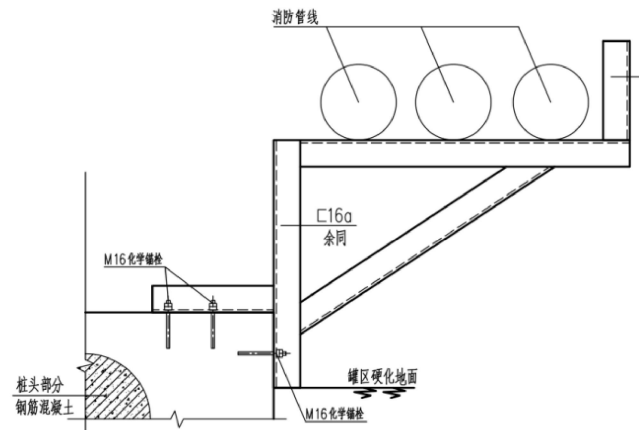


图5 新方案改进设计

参考文献

- [1] 士贺飞.反复荷载作用下软土固结变形研究[D].郑州:河南工业大学,2019.
- [2] 邵悦.大型原油储罐设计中主要安全问题及对策[J].石化技术,2022,29(5):3.
- [3] 李宗伟,李涛,胡谦,等.大型原油储罐沉降观测及其评价方法[J].石油化工腐蚀与防护,2021,38(5):5.