

ICS 75.060
E 24



中华人民共和国国家标准

GB/T 24960—2010/ISO 8309:1991

GB/T 24960—2010/ISO 8309:1991

冷冻轻烃流体 液化气储罐内液位的测量 电容液位计

Refrigerated light hydrocarbon fluids—
Measurement of liquid levels in tanks containing liquefied gases—
Electrical capacitance gauges

(ISO 8309:1991, IDT)

中华人民共和国
国家标准
冷冻轻烃流体
液化气储罐内液位的测量 电容液位计
GB/T 24960—2010/ISO 8309:1991

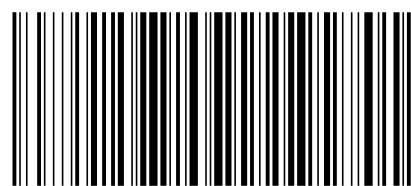
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字
2010年9月第一版 2010年9月第一次印刷

*
书号: 155066·1-40327 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 24960-2010

2010-08-09 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

如果 $\overline{\Delta T}=2\text{ }^{\circ}\text{C}$,则

$$e_2=0.002\ 4L$$

上述三种主要误差(e_0 、 e_1 和 e_2)的合成误差 e 随储罐内液位 L 的不同而变化,如表B.1所示。如果以图形表示,这种变化见图B.1。

最大允差见6.2和图B.1,仅作参考。

表 B.1 合成误差 e 随储罐内液位 L 的变化

L m	e_0 mm	e_1 mm	e_2 mm	$e=\sqrt{e_0^2+e_1^2+e_2^2}$ mm
0	7.5	0	0	7.5
10	7.5	1.0	0.2	7.6
20	7.5	1.9	0.5	7.8
30	7.5	2.9	0.7	8.1
40	7.5	3.9	1.0	8.5
50	7.5	4.9	1.2	9.0

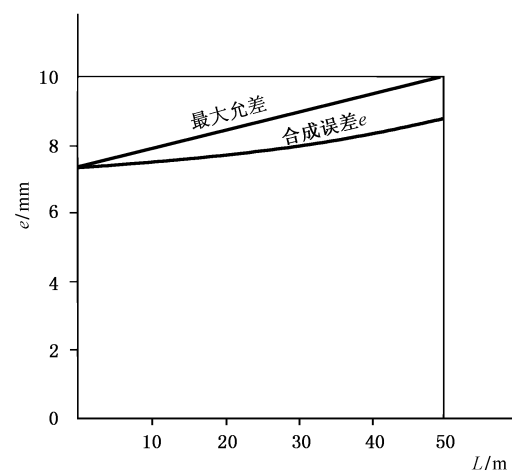


图 B.1 储罐内液位 L 与合成误差 e 之间的关系

前 言

本标准等同采用 ISO 8309:1991《冷冻轻烃流体 罐内液化气液位的测量 电容液位计》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 8309:1991。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——删除 ISO 8309:1991 的前言,重新编写本标准的前言;

——第 2 章规范性引用文件中,将一些适用于国际标准的表述修改为适用于我国标准的表述,将部分 IEC 标准替换为我国对应内容的国家标准,其余章节对应内容也同时修改;

——按 GB/T 1.1—2000 的要求对附录 A 和附录 B 中的公式进行统一编号。

本标准的附录 A 和附录 B 均为资料性附录。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)归口。

本标准负责起草单位:中国石油西南油气田分公司天然气研究院。

本标准参加起草单位:中国石油西气东输管道公司南京计量测试中心、中国石油西南油气田分公司计量检测中心、中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司、中国海油天然气及发电有限责任公司、中国石油大连 LNG 项目部。

本标准主要起草人:许文晓、罗勤、张福元、段继芹、黄黎明、常宏岗、王沁、殷虹、赵静。

附录 A
(资料性附录)
一般原理

冷冻轻烃流体
液化气储罐内液位的测量 电容液位计

由式(A.1)计算真空(介电常数为 ϵ_0)中两个平行金属板的电容 C_0 :

$$C_0 = \frac{aH}{d} \times \epsilon_0 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中的 a 、 H 和 d 的含义见图 A.1。

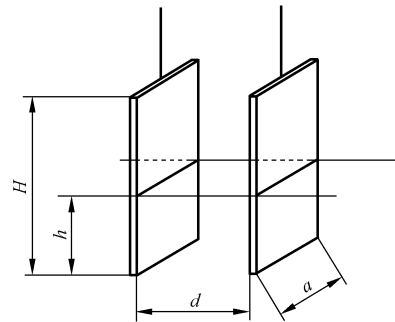


图 A.1 基本原理图

由式(A.2)计算介电常数为 ϵ_G 的气体中金属板的电容 C_G :

$$C_G = \frac{aH}{d} \times \epsilon_G \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

当 2 个金属板之间介电常数为 ϵ_L 的液体高度达到 h 时(见图 A.1),金属板的电容 C 由式(A.3)计算:

$$\begin{aligned} C &= \frac{a(H-h)}{d} \times \epsilon_G + \frac{ah}{d} \times \epsilon_L \\ &= \frac{aH}{d} \times \epsilon_G + \frac{ah}{d} (\epsilon_L - \epsilon_G) \\ &= C_G + C_G \times \frac{h}{H} \left[\frac{\epsilon_L}{\epsilon_G} - 1 \right] \quad \dots\dots\dots (A.3) \end{aligned}$$

由于比率 ϵ_G/ϵ_0 非常接近 1,

$$\begin{aligned} \frac{\epsilon_L}{\epsilon_G} &= \frac{(\epsilon_L/\epsilon_0)}{(\epsilon_G/\epsilon_0)} \\ &= \epsilon_L/\epsilon_0 \\ &= \epsilon_{L0} \quad (\text{液体的相对介电常数}) \end{aligned}$$

$$C = C_G + C_G \times \frac{h}{H} (\epsilon_{L0} - 1)$$

假设 $\frac{C_G}{H} (\epsilon_{L0} - 1) = b$

$$C - C_G = bh$$

因此电容的变化与液面高度 h 成正比。

1 范围

本标准规定了装载冷冻轻烃流体的船上和岸上储罐所使用的电容液位计的基本要求和检定程序。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 3836.6 爆炸性气体环境用电气设备 第 6 部分:油浸型“o”¹⁾ (GB 3836.6—2004, IEC 60079-6:1995, IDT)

GB 3836.7 爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分:充砂型“q”¹⁾ (GB 3836.7—2004, IEC 60079-5:1997, IDT)

GB 3836.12 爆炸性气体环境用电气设备 第 12 部分:气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级¹⁾

GB 3836.14 爆炸性气体环境用电气设备 第 14 部分:危险场所分类¹⁾ (GB 3836.14—2000, idt IEC 60079-10:1995)

GB/T 5332 可燃液体和气体引燃温度试验方法¹⁾ (GB/T 5332—2007, IEC 60079-4:1975, IDT)

GB/T 10250 船舶电气与电子设备的电磁兼容²⁾ (GB/T 10250—2007, IEC 60533:1999, IDT)

GB/T 17214.2—2005 工业过程测量和控制装置的工作条件 第 2 部分:动力¹⁾ (IEC 60654-2:1979, IDT)

IEC 60079-0 爆炸性气体环境用电气设备 第 0 部分:通用要求¹⁾

IEC 60079-1 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分:隔爆型“d”¹⁾

IEC 60079-2 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分:正压外壳型“p”¹⁾

IEC 60079-7 爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分:增安型“e”¹⁾

IEC 60079-11 爆炸性气体环境用电气设备 第 11 部分:本质安全型“i”¹⁾

IEC 60092-504:1974 船上电气设备 第 504 部分:特性 控制与仪器²⁾

IEC 60654-1:1979 工业过程测量和控制装置工作条件 第 1 部分:气候条件¹⁾

IMO(国际海事组织) 大批运输液化气体船舶构造和设备规范,决议 A.328(IX)²⁾

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

准确度测试 accuracy test

确定误差范围的测试。

1) 作为岸上储罐内液位计的参考。

2) 作为船上储罐内液位计的参考。