



中华人民共和国国家标准

GB/T 26978.1—2011

现场组装立式圆筒平底钢质 液化天然气储罐的设计与建造 第 1 部分：总则

Design and manufacture of site built, vertical, cylindrical,
flat-bottomed steel tanks for the storage of liquefied natural gases—
Part 1: General

2011-09-29 发布

2012-03-01 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

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 概念选用	5
4.1 储罐类型	5
4.1.1 单容罐	5
4.1.2 双容罐	6
4.1.3 全容罐	6
4.1.4 薄膜罐	6
4.2 风险评估	10
4.2.1 概述	10
4.2.2 罐址选择	10
4.2.3 储罐类型预选	10
4.2.4 危害识别	10
4.2.5 方法	11
4.2.6 变化	11
4.2.7 作用确定	12
4.2.8 风险分布图	12
5 质量保证与质量控制	12
6 健康、安全和环境计划	12
7 总体设计依据	12
7.1 概述	12
7.1.1 责任	12
7.1.2 性能指标	12
7.1.3 极限状态和许用应力理论	13
7.1.4 抗震设计	13
7.1.5 密闭性	13
7.1.6 与主容器和次容器的接口	13
7.1.7 最高设计液位	14
7.1.8 冷却	14
7.1.9 基础	14
7.1.10 基础加热系统	14
7.1.11 混凝土罐热防护系统	15
7.1.12 围堰	15
7.1.13 雷电	15
7.2 保护系统	15

7.2.1 仪表	15
7.2.2 压力和真空保护	16
7.2.3 防火	17
7.3 作用(荷载)	17
7.3.1 概述	17
7.3.2 正常作用	17
7.3.3 偶然作用	18
7.3.4 作用组合	19
8 检查与维护	19
附录 A (资料性附录) 常见的烃类纯净气体的主要物理常数	20
附录 B (规范性附录) 设计资料	21
附录 C (规范性附录) 地震分析	22
附录 D (资料性附录) 储罐加热系统	24
附录 NA (资料性附录) 本部分与 EN 14620-1:2006 技术性差异及其原因	25
参考文献	28

前 言

GB/T 26978《现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造》分为以下五个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：金属构件；
- 第 3 部分：混凝土构件；
- 第 4 部分：绝热构件；
- 第 5 部分：试验、干燥、置换及冷却。

本部分为 GB/T 26978—2011 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草

本部分修改采用 EN 14620-1:2006《现场组装立式圆筒形平底钢质操作温度介于 0℃～-165℃ 的冷冻液化气储罐设计和建造 第 1 部分：总则》(英文版)。主要差异如下：

保留了与液化天然气有关的内容，删除与液化石油气、乙烯、乙烷和类似的碳氢化合物以及液氨、液氧、液氮及液氩储存等相关的内容。

增加了附录 NA(资料性附录)，其中给出了技术性差异及其原因的一览表，以供参考。

为了便于使用，本部分以法定计量单位为主，非法定计量单位的相应值标在其后的括号内。

本部分的附录 B、附录 C 为规范性附录，附录 A、附录 D、附录 NA 为资料性附录。

本部分由全国石油天然气标准化技术委员会液化天然气分技术委员会(SAC/TC 355/SC 1)归口。

本部分负责起草单位：中海石油气电集团有限责任公司。

本部分参加起草单位：中国石油股份有限公司唐山 LNG 项目经理部、中国成达工程公司、中国石油天然气管道工程有限公司、中国石化集团中原石油勘探局勘察设计研究院、中国石油天然气与管道分公司。

本部分主要起草人：殷虹、何涛、曹闯明、付显华、赵旭青、王杰夫、孙青峰。

现场组装立式圆筒平底钢质 液化天然气储罐的设计与建造

第 1 部分：总则

1 范围

本部分是关于现场组装的地上立式圆筒平底钢质主容器的液化天然气储罐设计与建造的技术规范。如果设置次容器,次容器可由钢质或混凝土或二者的组合体制成。本部分不包括仅由预应力混凝土制成的内罐。

本部分为在施工、试验、试运行、操作(包括故障)以及停止使用期间“容器”的结构设计规定了原则和适用规则。如果辅助设备诸如泵、泵井、阀、管路、仪表、扶梯等不影响储罐的结构设计,则本部分不对其提出相关要求。

本部分适用于设计储存两相状态下(即液体和蒸发气)大气压沸点低于环境温度产品的储罐。通过冷却产品,使其在等于、或略低于其大气沸点的温度,并使储罐内处于微过压,以保持液相和气相间的平衡。

本部分适用于最大设计压力不大于 50kPa (500mbar) 的储罐。对于更高的压力,可参见 EN 13445,第 1 部分~第 5 部分(参考文献[3],[4],[5],[6],[7])。

需要储存的气体,其操作范围应介于 0 °C ~ -165 °C 之间。

储罐用于大量储存低沸点的液化天然气(LNG)。

注:液化天然气一般特性参见 GB/T 19204—2003,液化天然气中常见纯净气体的主要物理特性参见附录 A。

由于可能涉及到的储罐尺寸和构造种类繁多,因此本部分的要求不能涵盖设计和施工的所有细节。对某一特定设计未提供完整要求的部分,宜在获得买方授权代表批准的前提下,由设计者提供设计方案和细节,安全性等同于本部分要求。

本部分规定了储罐的概念、选择和总体设计考虑的一般要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19204—2003 液化天然气一般特性(EN 1160:1997, IDT)

GB/T 26978.2—2011 现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造 第 2 部分:金属构件

GB/T 26978.3—2011 现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造 第 3 部分:混凝土构件

GB/T 26978.4—2011 现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造 第 4 部分:绝热构件

GB/T 26978.5—2011 现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造 第 5 部分:试验、干燥、置换及冷却

EN 1991-1-4 欧洲标准 1 对结构物的荷载 第 1-4 部分:风的荷载(Eurocode 1: Actions on