

美国国家标准压力管线规程

输气和配气管线系统

ANSI B31.8—1975

美国机械工程师学会 主编

石油工业出版社

美国国家标准压力管线规程

输气和配气管线系统

ANSI B31.8-1975

美国机械工程师学会主编

四川石油勘察规划设计院技术情报组译

石油工业出版社

内 容 提 要

本规程从一九二六年三月首次提出方案,经过九年努力,于一九三五年发表第一版,此后不断在实践中经受检验,作了若干次修订。本书根据美国国家标准压力管线规程输气和配气管线系统一九七五年原文版翻译,是一本有关输气和配气管线方面的内容完整的文件。文中包括输气管线的设计、材料、焊接、施工工艺、操作和维修、腐蚀控制等,其中还包括了塑料管和铸铁管的使用,以及有关民用气安全方面的内容。

本书可供从事输、配气管线系统的设计、施工、操作、维修的工程技术人员和城市供气部门的技术人员、管理人员阅读。

AMERICAN NATIONAL STANDARD CODE FOR
PRESSURE PIPING
Gas Transmission and Distribution Piping Systems
ANSI B31.8-1975
SECRETARIAT
THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
New York

美国国家标准压力管线规程
输气和配气管线系统

ANSI B31.8-1975

美国机械工程师学会主编

四川石油勘察规划设计院技术情报组译

石油工业出版社出版

北京和平里七区十六号楼)

大厂回族自治县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本850×1168¹/₃₂ 印张5²/₃₂ 字数140千字 印数1—3,700

1980年11月北京第1版 1980年11月北京第1次印刷

书号15037·2249 定价0.70元

目 录

801	总说明	1
802	适用范围和目的	3
803	管线系统术语	4
804	管线系统构件术语	7
805	设计、制管、操作和试压术语	12

第一章 材料和设备

810	材料和设备	16
811	材料和设备的鉴定	16
812	标志	21
813	材料规范	21
814	寒冷气候下使用的材料	22
815	设备规范	22
816	管材的运输	22

第二章 焊 接

820	焊接	23
821	总则	23
822	焊接的准备	24
823	焊接程序和焊工的考核	24
824	预热	25
825	应力消除	25
826	焊缝的检验和试验	27
827	有缺陷焊缝的修复和除去	28

第三章 管线系统的构件和建造细则

830	管线系统的构件和建造细则	29
-----	--------------	----

831	管线系统的构件.....	29
832	膨胀和挠性.....	41
833	合应力的计算.....	43
834	外露管线的支座和锚固件.....	44
835	埋地管线的锚固件.....	45

第四章 设计、安装及试验

840	设计、安装及试验.....	47
841	钢管.....	48
842	其它材料.....	67
843	压缩机站.....	85
844	管式和瓶式气柜.....	91
845	气体压力的控制及限制.....	93
846	阀门.....	106
847	阀室.....	107
848	用户量气表及调压阀.....	109
849	用户支线.....	111

第五章 操作程序和维修程序

850	影响输气和配气设施安全的操作程序和维修程序.....	119
851	干线维修.....	120
852	配气管线的维修.....	123
853	其它设施的维修.....	127
854	地区等级的改变.....	129

第六章 腐蚀控制

860	腐蚀控制.....	132
861	总则.....	132
862	外腐蚀控制要求.....	132
863	内腐蚀控制要求.....	136
864	阴极保护系统的操作及维修.....	137
865	记录.....	138

第七章 其 它

870	其它.....	139
871	加味.....	139
872	液化石油气系统.....	139
873	位于输电线路路权内的管线.....	140

第八章 附 录

801 总说明

801.1 绪言

1915至1925年间,对编制全国性压力管线规程的要求日益迫切。为满足这个要求,美国工程标准委员会(后来改为美国标准协会)于1926年8月应美国机械工程师学会之请,并以该学会为负责单位,着手起草B31规程。经若干年努力之后,于1935年颁布了第一版“美国压力管线试行标准”。

该试行标准于1937年开始修订。此后数年内均致力于各部分规程之间的统一工作,消除其中不一致的要求和差别,以使规程的焊接技术和应力计算方面的内容较为先进,并且引用了新的尺寸标准和材料标准。在此期间,与美国冷冻工程师学会合作,新增了冷冻管线部分,从而补充了美国机械冷冻标准规范。这项工作的结果是出版了1942年版的美国标准压力管线规程。

1942年版规程的补充篇1和2,分别于1944年和1947年出版,介绍了新的尺寸标准和材料标准、新的管壁厚度计算公式,对仪表和控制管线方面也提出了更详细的要求。1942年版规程出版不久,就建立了对规程进行解答的咨询业务,并负责在《机械工程杂志》上作书面答复。

随着使用条件越来越严格,以及材料和设计等方面的新发展,1948年开始发现,只作某些补充已不能完全满足此种更高的需要,必须对规程作更大范围的修订。因此,美国标准协会和负责单位决定重新组织规程的编写工作。

由于规程涉及的范围很广,因此约有30至40个不同的工程学会、政府各局、同业公会、学院等参加。规程的编制分部、分章进行,其工作由部门委员会常务委员以及主要部门委员会常务委员和分部委员会主席所组成的执行委员会直接指导。

1948年B31部门委员会对1942年版的规程作了一次彻底的审查,它包括:(1)对规程的要求进行全面修订和补充,以使其符合当时的实际情况;(2)修订了现有尺寸标准和材料规范,并增加了新的标准和规范;(3)澄清了规程中不够明确或相互矛盾的

地方。草拟的规程经该委员会审批后，又经负责单位和美国标准协会的审批。最后，于1951年2月命名为“美国标准”，代号B31.1-1951。

1951年11月29日在B31部门委员会的年会上，决定授权出版“压力管线规程”中有关输气和配气管线部分的单行本，编制单行本的目的在于提供一本有关输气和配气管线方面的完整文件，以便使用时不必交叉参照规程的其他部分。在1955年，经B31部门委员会及执行委员会重审后，决定扩大并出版“美国标准B31压力管线规程”中的工业部分的单行本。

第一版完整的文件名为“美国标准压力管线规程，第8部分，输气和配气管线系统”，出版于1952年。

根据新材料和现代化施工与操作方法所提出的需要，于1952年成立了一个新的分部委员会以增订“第8部分”。该分部委员会对1952年版作了广泛增订，并编出了1955年的规程。从规程使用中陆续得到的经验，均纳入1958年、1963年、1966年、1967年、1968年、1969年和1975年^①修订版中。

801.2 咨询——修订和解释

美国标准协会B31规程部门委员会建立了处理规程条文，解释和修订条文的申请办法。为了便于管理，各种咨询务必用书而详细说明。

凡申请解释条文，或申请修改条文以澄清涵义者，一般都能立即答复。但申请对规程中条文作根本性修改，或所发现的问题需要对条文作根本性修改时，则需时较长。

801.3 标准和规范

801.31 本规程引用的其他标准和规范，其主编单位的名称和地址，均列入附录A和B中。因为考虑到要在本规程各条款中详细示出所引用的其他标准和规范属于那一年版本是不切实际

^① 本规程的该版修订本业经B31标准委员会秘书处和美国国家标准协会（前称美国标准协会）批准，并在1975年3月6日正式指定作为美国国家标准之一。

的。所以，改为在附录 A 和 B 中示明适用版本的年份，并视实际需要隔一定时间进行修改。

801.32 本规程所引用的其他标准和规范的使用方法：附录 A 和 B 所列的某些标准和规范已由本规程中作为特殊要求予以增补。因此奉请本规程的使用者不得在本规程未指明引用其它标准和规范的情况下，直接套用其它的任一标准。

801.4 标准尺寸

在可能的情况下，极力推荐美国标准尺寸。但不强制使用本规程章节中指定的尺寸标准，只要其他设计具有同样强度和气密性，并能达到承受同样的检验要求，均可以替代。

802 适用范围和目的

802.1 适用范围

本规程使用者注意：应告诫设计者和经营者，具有司法权的政府机构可能发布与本规程条款有分歧的法规，当存在此种矛盾时，就不要使用本规程的有关条款。

802.11 本规程适用于输气和配气管线系统的（包括输气干线、气体压缩机站、气体计量和调压站、配气总管以及通到用户量气表出口为止的用户支线等）设计、制作、安装、检查、试压以及安全操作和维修等。本规程也适用于管制或锻制的、用管子和管件制作的管式储气设备和储气管线（参见附录中图804-A）。

802.12 本规程中的要求也适用于802.11所述管线系统中各种构件的使用条件，包括（但不限于）以下各类管子、阀门、管件、法兰、紧固件、垫片、调压阀、压力容器、缓冲器和泄压阀。

802.13 本规程不适用范围

(a)属于 ASME 规程的压力容器的设计和制造；

(b)金属温度超过 450°F 或低于 -20°F 的管线（温度超过 450°F 者，应按 ANSI B31.3 规程。属于本部分规程规定温度范围内的低温管线可参见814条）；

(c)用户量气表出口以后的管线（该类管线的规程参见 ANSI Z21.30）；

(d)炼油厂或天然汽油抽提厂中的管线, 气体处理厂的管线(作为输气系统组成部分的脱水及其他加工厂的总管除外), 人造气厂、工业厂矿的管线(参见 ANSI B31 规程的其他有关部分);

(e)在常压下操作的各种废气放空管线;

(f)井口装置(包括各种调节阀), 井口至分离器之间的采气管线, 气井或油井中的油管和套管;

(g)专利的设备、仪器或仪表;

(h)换热器;

(i)液体石油产品的输送管线(参见 ANSI B31.4);

(j)采用板材和纵向焊缝制作的预制设备, 但不是制管。

802.2 目的

802.21 本规程的要求, 对于气体工业在正常条件下所遇到的问题已足够安全。但对于所有不正常或不经常遇到的条件则无法特别规定其要求, 同时, 也未规定工程和建造方面的全部细节。凡在本规程适用范围以内所进行的全部工作, 应符合或超过本规程中明示或暗示的安全标准。

802.22 本规程考虑

(a)公共安全;

(b)操作人员的安全, 但考虑的范围仅限于下列因素对安全的影响: 基本设计、材料和加工的质量, 对输气和配气设备的试压要求和维修要求, 至于工作面积、安全用具及安全作业法等属于现行工业安全规程的内容, 本规程一概不列。

802.23 本规程不得追溯应用于已建装置在建造时的设计、制作、安装和试验。此外, 本规程也不得在事后用于已建装置的既定操作压力, 但第五章所规定的除外。

802.24 本规程的条款适用于已建装置的操作和维修程序以及已建装置提高压力等级。

803 管线系统术语

803.1 一般术语

803.11 气体: 本规程中所称气体, 系指作为家用或工业用

燃料的任何一种气体或混合气体，并通过管线系统输送或分配至各类用户。常用的气体类型有天然气、人造气、以气相输配的混入空气或不混入空气的液化石油气。

803.12 经营公司：系指经营输气或配气设备的独资公司、合资公司、股份公司、公立机构或其他类型的机构。

803.13 管线专用地带：本规程中所称管线专用地带，系指不位于公共使用的道路、街道、公路之内或铁路路权之内的地带。

803.14 平行占用：本规程中所称平行占用，系指部分干线或部分总管的线路平行地位于道路、街道、公路或铁路的路权范围之内，但并不横穿此种道路。

803.15 带压接管：系指从正在操作的干线、总管或其他设备上接出支管线的一种接管方法。支管线与操作中的管线的相接，在操作管线上攻制螺纹等工作，均在承受气体压力的条件下进行。

803.2 管线系统

803.21 输气干线（简称干线）：系指从一个或数个气源通至一个或数个配气中心或通至一个或数个大型用户所安装的输气管线，以及作为气源之间相互连通的管线。就特征而论，输气干线之所以有别于配气总管，在于干线的操作压力较高，管线较长，而且管线上各接口之间的距离较大。

803.22 配气系统

803.221 低压配气系统：系指总管和用户支线的压力同用户用气压力完全一致的配气管线系统。在此种系统中，不需要在各个用户支线上安装用户调压阀。

803.222 高压配气系统：系指管内操作压力高于用户标准用气压力的配气管线系统。在这种系统中的每条用户支线上，要求设有用户调压阀以控制输至用户的压力。

803.23 配气总管（简称总管）：系指安装在城镇用以输送气体至各用户支线或其他总管的管子。

803.24 用户支线：系指敷设在总管或干线或其他气源与量

气表之间的管子〔见802.13(c)〕。

803.25 储气管线：系指地下储气之气井与压缩机站之间的输气管线。

803.26 其它系统

803.261 仪表管线：系指从仪表接至主要管线，接至其他仪表或仪器，接至计量设备所用的全部管线、阀和管件。

803.262 控制管线：系指风动、气动、液动控制仪表或仪表的变送器和受讯器之间相互连接之用的全部管线、阀和管件。

803.263 取样管线：系指采取气体、蒸汽、水或油的试样的全部管线、阀和管件。

803.3 气体计量、调压和泄压

803.31 气体计量

803.311 用户量气表：系指计量用户所耗气量的仪表。

803.312 量气表组装件：系指装接在量气表进口与用户支线之间以及量气表出口与用户燃料气管线之间的管子和管件。

803.32 调压

803.321 用户调压阀：系指装于用户支线上的调压阀，用以控制输至用户的气体压力。

803.322 监控调压阀：系指和另一调压阀串联安装的一种调压阀，其作用是当调压站或输气站下游管内压力出现超过最大定值的趋向时，该调压阀可自动进行压力控制。

803.323 调压站内所装的设备旨在自动降低和调节与其相连接的下游干线或总管内的压力。所装管线附件有阀门、控制仪表、控制管线、站房和通风设备等装置。

803.324 限压站内装有防止气体压力超过某一预定数值的设备，其作用是在异常情况下，可减少、限制或切断进入系统内的气体。即使正常压力情况下，限压站也可起某种气流控制作用，也可处于全开的位置。站内所装管线附件均按本规程的有关要求而设置，如阀门、控制仪表、控制管线、站房和通风设备等装置。

803.33 泄压

803.331 泄压站内装有能排放被保护系统中气体的设备,以防气体压力超过预定的极限值。该气体可放入大气,或放入其他能安全吸收的低压系统中。站内所装管线附件均按本规程的有关要求而设置,如阀门、控制仪表、控制管线、站房和通风设备等装置。

803.4 阀门

803.41 截断阀:系指用以截断管内流体流动的阀门。

803.42 用户支线阀:系指装在用户支线上便于接近和便于操作之处的阀门,用以切断用户燃料气管线的供气,其具体位置可在用户调压阀之前,如未装用户调压阀,则可在量气表之前。该阀又称用户支线切断阀、用户支线考克或量气表截断阀。

803.43 宅边阀:系指在低于地面的用户支线上,位于(或靠近)房产边界线处所装的阀门,通过阀箱或竖管接近之,并使用携带的专用扳手或普通扳手关闭之,以便中止向建筑物供气。该阀又称宅边切断阀或宅边考克。

803.5 储气

803.51 管式气柜:系指任一管式容器或成组装在一起互相连接的管式容器,专供储气之用。

803.52 气瓶:本规程中所指的气瓶系指完全用管子制成的气密设备,其瓶端在制造时采用拉拔、锻压或旋压等工艺与瓶体成一整体,并经厂内试压。

803.53 瓶式气柜:系指任一气瓶或成组装在一起互相连接的气瓶,专供储气之用。

804 管线系统构件术语

804.1 一般术语

804.11 塑料术语

804.111 塑料:塑料是一种以高分子或超高分子有机物作为主要成分的材料,在最终状态下是固体,在制造或加工过程的某些阶段,可利用其流动性而使之成型。本规程中提及的二种常

用类型为热塑性塑料和热固性塑料。

804.112 热塑性塑料：热塑性塑料是一种能在温度升高时软化而在温度降低时硬化的塑料，并且这种状态变化可以反复进行。

804.113 热固性塑料：热固性塑料是一种经加热或化学方法固化后成为不熔性或不溶性产物的塑料。

804.12 球墨铸铁：球墨铸铁是一种铸造的铁类材料，其中所含的游离石墨成球状而非片状。球墨铸铁所具有的特性是用化学方法和对铸件进行纯铁化热处理而获得的。

804.13 铸铁：对不限定品名的“铸铁”应为灰口铸铁，它是一种铸造的铁类材料，其中所含的大部分碳呈现为片状游离碳散布在金属内。

804.14 专利项目：系指某一公司研究成功或收买的项目，并对其具有制造及出售的独占权。

805.15 管式容器：系指在工厂或工地用管子和封头制成的气密设备。

804.2 管子

804.21 管子和制管术语

804.211 管子：系指管状产品，并以此种形状作为产品出售。在制作辅助设备时，用钢板制成的圆筒，不属此处所称的管子。

804.212 冷扩管：系指原属无缝管或焊缝管，但在制管厂内成形待冷后，又经过扩管工序，因而其圆周将比原无缝管或焊缝管至少增大0.5%以上。

804.22 尺寸术语

804.221 单根：系指制管厂交货的成根管子。每根管子不论其实际长度如何，均称之为单根。有时称之为“单节”，但最好称之为“单根”。

804.222 公称壁厚 t ：系指按841.11中的设计公式算出的壁厚。按本规程设计的管子即可按此壁厚订货，不必另加裕量。

804.23 物理性质

804.231 屈服强度：系指材料在载荷作用下出现规定的永久性极限变形时或达到规定的总延伸率时的强度。规定的极限变形或延伸率，通常以试件长度的百分率表示，此值在各种为本规程所承认的各种材料规范中均有规定。

804.232 抗拉强度：系指材料在破坏之前所能承受的最大单位拉应力（按其原有截面计算，单位为磅/英寸²）。

804.233 公称屈服极限：系指规范所规定的最低屈服强度（磅/英寸²），并据此向制造商订购管子。

804.234 规定的最低抗拉强度：系指规范所规定的最低抗拉强度（磅/英寸²），并据此向制造商订购管子。

804.235 规定的最小延伸率：系指规范所规定的拉力试样的最小延伸率（以试样长度的百分率表示），并据此向制造商订购材料。

804.24 钢管

804.241 碳钢^①：对于钢材，当不规定或不要求其铝、硼、铬、钴、镍、钼、镍、钛、钨、钒或锆等元素的最低含量，或没有为获得所需的合金效应而添加其它元素时；当规定的最低含铜量不超过 0.40% 时；当下列任一元素的最大含量不超过下列数值：锰 1.65%、硅 0.60%、铜 0.60% 时，习惯上均称之为碳钢。

在所有碳钢中，有时会发现某些未作规定和未作要求，或因原料关系而不可避免地遗留下来的少量残余元素，如铜、镍、钼等，这些元素均可视为偶而含有之元素，因此一般均不作测定也不列入分析报告内。

804.242 合金钢^②：对于钢材，当已知其中合金元素含量范围的最高值，超过下列一种或一种以上的极限值：锰 1.65%、硅 0.60%、铜 0.60% 时，习惯上统称之为合金钢。在公认为属于结构合金钢的范畴内，对下列任一元素：铝、钴、镍、钒、硼、

① 根据美国钢铁学会《钢材手册》第 6 章，1952 年 8 月版，第 5~6 页。

② 根据美国钢铁学会《钢材手册》第 7 章，1952 年 1 月版，第 6~7 页。

铌、钛、铅、铬（3.39%以内）、钼、钨的含量范围或最低含量作出规定和要求时，也可称之为合金钢。当为了得到所需的合金效应而添加其他元素时，亦均称为合金钢。

804.243 制管方法

本规程中所用的焊接接头的类型及名称的定义：常用者按美国焊接学会颁布的“焊接与切割术语及其定义”（AWS A3.0）中的规定，特殊者按以下规定：

A. 电阻对焊焊缝管：系指按单根制成的管子，或用成卷钢板先制成长管条然后切割成单根的管子，其纵向对焊焊缝是靠管子作为电路之一部分，通电后由于管子本身电阻产生热量，在挤压下熔合而成。其典型规范为：

ASTM	A53
ASTM	A135
API	5L
API	5LX

B. 炉热对焊焊缝管：

(1) 钟模焊接式：系指用一定长度的钢板，按单根制成的炉热对焊管，其纵向对焊焊缝系将炉中加热过的钢板拉过锥形模（通常称为“焊钟”）因而产生机械压力锻焊而成。锥形模是起管子成形和焊模的双重作用。其典型规范为：

ASTM	A53
API	5L

(2) 连续焊接式：系指用成卷的钢板先制成管条，然后切割成单根而制成的炉热对焊管，其纵向对焊焊缝系将热的钢板滚过一组焊接滚筒所组成的圆形通道，因而产生机械压力锻焊而成。其典型规范为：

ASTM	A53
API	5L

C. 电弧熔焊焊缝管：系指具有纵向对焊焊缝的管子，其焊缝是在事先做成管子形状的管坯上用人工或自动电弧焊熔合而成。

焊缝可为单面焊也可为双面焊，可以采用填充金属，也可以不采用填充金属。其典型规范为：

ASTM A134 } 不论单面焊或双面焊都允许采用或不采用
ASTM A139 } 填充金属。
ASTM A155 管内外均需焊接并采用填充金属。

螺旋焊接管也是用电弧焊法制成的，其焊缝可为对焊焊缝，搭焊焊缝或插焊焊缝。其典型规范为：

ASTM A134 }
ASTM A139 } 对焊
ASTM A211 }
API 5LS } 对焊或搭焊或插焊。

D. 闪光焊焊缝管：系指具有纵向对焊焊缝并且整个对焊表面同时焊好的管子，其焊接系使电流在两个对焊表面之间通过，因电阻而获得热量，待加热完成后加压焊牢。在焊缝处金属向外挤出，因而发生闪光并造成外凸部分。其典型规范为：

API 5L
API 5LX

E. 双面埋弧焊焊缝管：系指具有纵向对焊焊缝的管子，其焊接不少于两道，其中之一道焊在管内。由一根或数根无皮金属焊条与工作件之间的一道或数道电弧所产生的热量而使其熔合。焊接时工作件上有粒状易熔材料覆盖层。不必施加压力，同时，内外焊缝均用焊条金属填充。其典型规范为：

ASTM A381
API 5LX

F. 炉热搭焊焊缝管：系指具有纵向搭焊焊缝的管子，其焊缝是用锻焊法进行的。成形的管坯加热到焊接温度后通过一根在二个焊接滚筒之间的心轴，焊接滚筒将重叠边缘压紧焊接。其典型规范为：

API 5L

(注：已停止生产，从1962年版的API 5L规范中删去。)