

管道安装

何履祥

测绘出版社

还收入了一些常用技术资料，以便读者在工程实践中应用。为提醒读者确认安全生产的重要性，在第十六章中介绍了施工安全技术。

由于管道工程涉及到的范围较广，想全面地介绍所有管道系统的施工是有一定困难的，本书主要以常用的管道系统为基础，试图使从事管道安装的工人、技术人员有所收益。

在编写过程中得到城乡建设环境保护部劳资局有关同志的大力协助，本书稿完成后，北京市设备安装公司刘东兴工程师审校了全稿，提供了许多宝贵意见，做了大量的工作，在此一并表示感谢。

由于技术水平及时间所限，本书尚有不妥之处，热忱希望读者提出宝贵意见。

编 者

一九八五年一月

内 容 简 介

本书是管道工技术培训教材。主要介绍了以下内容：日常施工中经常遇到的各种管材、管道零部件；管道安装的基本操作技术；管道连接形式及非标准件的制作方法；管道安装前的测绘工作；常用工具、机具；管道施工、管道系统投产前的试压及检验工作；管道系统的防腐、涂漆及保温技术。

管 道 安 装
何 履 祥

*

测绘出版社出版
测绘出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

*

开本 787×1092 1/16 · 印张 21 · 字数 470 千字

1987 年 12 月第一版 · 1987 年 12 月第一次印刷

印数 00,001—18,500 册 · 定价 3.50 元

ISBN 7-5030-0137-2/TU·2

统一书号：15039 · 新 617

前 言

管道在国民经济建设和人民生活里是不可缺少的设施，它涉及到的领域是较为广泛的，例如热能传递，给排水，各种气体、液体和物料输送，均要靠管道的输送来完成，因此管道工程在工业建设和人民生活中占有重要地位。

管道工程在迅速地发生变革。

就管道的接口来讲，在旧中国及全国解放初期，管道的连接几乎完全靠丝接（即螺纹连接）来完成，从五十年代开始逐渐用焊接结构代替丝接。管道的材质也发生了很大变革，从过去的铸铁和碳钢这类单一品种发展为多品种。就钢的品种来讲有碳钢、合金钢、耐热钢、耐酸钢、钛钢等。铸铁管的品种有灰铸铁、球墨铸铁、矽铸铁等品种。有色金属管材有铝及铝合金、铜及铜合金、铅及铅合金等。非金属管材有硬质聚氯乙烯管、酚醛树脂管、水泥管、石棉水泥管、耐酸陶磁管等许多品种。伴随着管材品种的增多，焊接工艺技术也有了許多新的发展，除了手工电弧焊、手工氧乙炔焊以外，还发展了二氧化碳保护焊、氩弧焊、等离子焊、埋弧自动焊、闪光对接焊、塑料焊等新的焊接工艺。在铸铁管接口连接材料方面，在过去的铅接口和石棉水泥接口的基础上又发展了橡胶圈、膨胀水泥等接口材料。

近代工业企业尤其是石油化工企业获得了蓬勃发展，在这类企业中管道工程占有的地位更为重要，管道工程技术水平也在不断发展和提高。就管道安装技术而言，它不是单一的技术，而是一门综合性的技术，它要求专业人员在基础理论方面具有传热学、工程力学、流体力学、识图、金属工艺学等方面的知识；要具有管道在各种状态下的运行知识、热量和压力的传递知识以及热工仪表方面的专业知识等；在安装方面，要具有设备及管道安装、工艺流程、土建结构、起重、焊接等多方面的知识。

对于初级管道工来讲，最低限度也应具备上述各项专业的初步知识，以利完成管道安装任务。

为适应管道工程技术的发展，为了满足管道安装工人的需要，我们受城乡建设环境保护部的委托，编写了这本管道工技术培训教材。本教材是根据目前青年工人的接受能力和水平而编写的，主要介绍了以下一些内容：日常施工中经常遇到的各种管材、管道零部件；管道安装的基本操作技术；管道连接形式及非标准件的制作方法；管道安装前的测绘工作；常用工具、机具；管道施工、管道系统投产前的试压及检验工作；管道系统的防腐、涂漆及保温技术。

为了培养学生按施工验收规范进行施工的习惯，第十五章介绍了国家颁发的《管道工程施工验收技术规范》，电力部颁发的《电力建设施工及验收技术规范(管道篇)》。对规范中某些检验条款重点加以说明。

此外，对于管道焊接工艺、起重吊装的基本知识也作了相应的介绍。同时在本教材中

目 录

第一章 常用管材与管件	(1)
第一节 金属材料主要特性及其物理性能.....	(1)
一、黑色金属.....	(1)
二、有色金属.....	(1)
第二节 管子与管件的标准化.....	(2)
一、管子与管路附件的公称通径标准.....	(2)
二、管螺纹.....	(3)
三、管子与管路附件的公称压力和试验压力标准.....	(7)
第三节 管材.....	(11)
一、无缝钢管.....	(11)
二、水、煤气输送钢管.....	(13)
三、不锈钢管和有色金属管.....	(14)
四、合金钢管.....	(23)
五、管子重量计算.....	(24)
六、铸铁管.....	(25)
七、钢板卷管.....	(27)
八、硬聚氯乙烯管.....	(30)
九、软聚氯乙烯管.....	(31)
十、耐酸酚醛塑料管.....	(32)
第四节 管件.....	(33)
一、螺纹连接管件.....	(33)
二、法兰、螺栓及垫片.....	(42)
三、冲压弯头与焊制管弯头.....	(57)
四、异径管.....	(65)
五、铸铁上水管的管件.....	(68)
六、铸铁下水管的管件.....	(69)
七、硬聚氯乙烯管件.....	(69)
八、耐酸酚醛塑料管管件.....	(71)
第五节 常用阀门.....	(75)
一、阀门型号的代号说明.....	(75)
二、阀门的标志.....	(77)
三、阀门的选用.....	(78)

四、阀门的强度和严密性试验.....	(105)
第二章 其它常用材料	(107)
一、型钢.....	(107)
二、其它材料.....	(109)
第三章 管道补偿器及流量孔板	(112)
第一节 管道补偿器的结构及其安装.....	(112)
一、补偿器的作用.....	(112)
二、管道热膨胀量的计算.....	(112)
三、方形补偿器.....	(113)
四、L形补偿器(肘弯补偿器).....	(120)
五、波形补偿器.....	(120)
六、套筒式补偿器.....	(127)
第二节 流量孔板的结构与安装.....	(129)
第四章 管工常用工具	(135)
一、各种度尺.....	(135)
二、钢锯条.....	(135)
三、各种手工工具.....	(136)
四、各种电动工具.....	(142)
五、膨胀螺栓.....	(150)
第五章 管道安装的基本操作技术	(157)
第一节 管材的检查与管子的调直.....	(157)
一、管子及其配件检查.....	(157)
二、管子的调直.....	(158)
三、管子的切断.....	(159)
第二节 管子套丝.....	(159)
一、手工套丝.....	(159)
二、电动机械套丝.....	(160)
第三节 管子的坡口.....	(160)
一、坡口的形式.....	(160)
二、坡口的技术要求.....	(164)
第四节 管口加工后的保护.....	(164)
一、管口螺纹的保护.....	(164)
二、管端坡口的保护.....	(164)
第六章 弯管	(166)
第一节 弯管内容简介.....	(166)
一、弯头的分类.....	(166)
二、弯管的弯曲半径.....	(168)

三、弯管标准检验杆的准备·····	(168)
四、冷弯弯管·····	(169)
五、热弯弯管·····	(170)
第七章 常用非标准管件的制作·····	(180)
第一节 焊接弯头·····	(180)
第二节 焊接三通·····	(184)
一、等径直交焊接三通·····	(184)
二、不等径直交三通·····	(185)
第三节 大小头的制做·····	(186)
一、钢板卷制同心大小头的放样·····	(186)
二、钢板卷制偏心大小头的放样·····	(187)
三、钢管焊制大小头和摔制大小头·····	(188)
第八章 管道的连接·····	(190)
第一节 承插铸铁管填料连接·····	(190)
一、施工前的铸铁管检查·····	(190)
二、接口前的石油沥青处理·····	(191)
三、打麻·····	(191)
四、石棉水泥接口·····	(191)
五、自应力水泥接口 (膨胀水泥接口) ·····	(193)
六、石膏氯化钙水泥接口·····	(193)
七、青铅接口·····	(194)
八、楔形胶圈接口·····	(194)
第二节 螺纹连接·····	(198)
第三节 法兰连接·····	(199)
第九章 管道安装测绘·····	(202)
第一节 管道安装测绘的目的·····	(202)
第二节 测绘方法·····	(204)
第三节 管道预制工厂化·····	(206)
第十章 管道安装和管道支架·····	(207)
第一节 管道支架·····	(207)
一、管道支架间距·····	(207)
二、支吊架的种类·····	(212)
三、选择支架的技术要求·····	(223)
四、管道支架的安装·····	(224)
第二节 管道安装的一般规定·····	(225)
第三节 管道埋地敷设的施工工艺·····	(227)
一、管道埋地的沟槽断面·····	(227)

二、埋地铸铁管道施工.....	(228)
三、埋地碳钢管道施工.....	(229)
第四节 顶管施工.....	(231)
第五节 管道地沟敷设的施工工艺.....	(234)
第六节 管道架空敷设的施工工艺.....	(236)
第七节 管道工程中几种主要部件的安装.....	(239)
一、阀门安装的一般规定.....	(239)
二、疏水器的安装.....	(240)
三、减压阀的安装.....	(244)
四、安全阀的安装.....	(245)
五、调节阀的安装.....	(246)
第八节 生产系统工艺配管的安装要求.....	(247)
一、各种容器或贮罐的进入管、排出管的安装处理.....	(247)
二、泵的配管安装处理.....	(248)
三、排放管的设置.....	(249)
四、取样管的设置.....	(250)
五、吹洗管的设置.....	(250)
六、双阀门设置.....	(251)
七、防止静电的设施.....	(251)
第十一章 管道系统试压与清洗	(253)
一、管道系统试压的一般要求.....	(253)
二、水压试验.....	(254)
三、气压试验.....	(257)
四、严密性试验的泄漏率计算.....	(258)
五、管道系统的清洗.....	(259)
第十二章 管道安装工程的一般焊接知识	(261)
第一节 手工电弧焊.....	(261)
一、焊接电弧和电弧的极性.....	(261)
二、电焊条的运行方法.....	(261)
三、电焊条.....	(262)
四、碳素钢及普低钢手工电弧焊接工艺.....	(263)
五、不锈钢焊接工艺.....	(271)
第二节 气焊及气割.....	(273)
一、氧—乙炔焊接设备.....	(273)
二、氧—乙炔火焰种类和用途.....	(274)
三、焊接操作技术.....	(276)
四、氧—乙炔气切割操作.....	(278)

第三节 防止和减少焊接变形的措施及矫正方法·····	(280)
第十三章 管道安装的一般吊装知识·····	(283)
一、绳索·····	(283)
二、滑车结构·····	(288)
三、滑车使用形式及其简单受力分析·····	(288)
四、钢丝绳卡子·····	(292)
五、棕麻绳的打扣方法·····	(292)
第十四章 管道的涂漆、保温和保冷·····	(295)
第一节 管道的涂漆和绝缘防腐·····	(295)
一、防腐前的管道表面处理·····	(295)
二、油漆·····	(295)
三、埋地管道的绝缘防腐·····	(296)
四、沥青绝缘层的质量检查·····	(298)
第二节 管道保温的要求·····	(298)
第三节 保温、保冷结构及材料的选用·····	(298)
第四节 保温、保冷施工方法·····	(300)
第十五章 管道安装工程的施工及验收规范 GBJ 的重点内容要求 ·····	(307)
第一节 GBJ 235-82 规范中的某些条款的说明 ·····	(307)
一、总则条款说明·····	(307)
二、第二章中的管子、管道附件及阀门检验的重点条款说明·····	(307)
三、第三章中的管道加工·····	(308)
四、第四章中的管道焊接·····	(308)
五、第五章中的管道安装·····	(310)
六、第六章中的管道系统试验·····	(310)
第二节 电力建设施工及验收技术规范 (管道篇) DJ 56-79 规 范中某些条款的说明·····	(310)
一、第一章中的总则·····	(310)
二、第二章中的管子及管道附件使用前的检验·····	(311)
三、第四章中的管道安装·····	(311)
第三节 管道工程质量检验评定标准的说明·····	(312)
一、总说明·····	(313)
二、管道工程质量检验评定标准说明·····	(313)
三、预应力钢筋混凝土、钢筋混凝土、混凝土、石棉水泥及 陶土管道安装工程检验规定·····	(314)
四、铸铁管道安装工程·····	(314)
五、碳素钢管道安装工程·····	(314)
六、不锈钢、有色金属管道安装工程·····	(315)

七、硬聚氯乙烯管道安装工程.....	(315)
八、锅炉及泵安装工程.....	(316)
九、采暖设备安装工程.....	(316)
十、卫生器具安装工程.....	(316)
十一、隔热和绝缘防腐工程.....	(317)
第十六章 管道安装的安全技术	(318)
一、一般规则.....	(318)
二、各专业安全作业要求.....	(318)
附录 I 本书常用计量单位	(324)
附录 II 本书常用构成十进倍数和分数单位的词头	(324)
参考文献	(325)

第一章 常用管材与管件

第一节 金属材料主要特性及其物理性能

一、黑色金属

1、铁：呈银白色的金属，比重为 7.86 g/cm^3 ，熔点为 1530°C 。

生铁 分铸造用生铁和炼钢用生铁，它的含碳(C)量在 1.7%以上，按碳在生铁中不同的结构形式，可分为白口铸铁、灰口铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁。

(1) 白口铸铁：断面呈白色，其中碳是以渗碳体的状态存在。硬度和脆性均较高，所以难于加工，一般均用于再加工冶炼可锻铸铁。

(2) 灰口铸铁：其断面呈灰色，硬度和脆性均比白口铸铁低，硬度值 HB 为 143~269，灰口铸铁易于加工。在给排水工程中的铸铁管均采用灰口铸铁铸造而成。

(3) 可锻铸铁(又称玛钢)：可锻铸铁是将白口铁经过热处理而得到的，各种管道的连接件常采用它来制造，可锻铸铁容易切削加工。

(4) 球墨铸铁：在普通铸铁中加以镁和矽铁进行球化处理而获得。球墨铸铁不仅强度高而且塑性也较好，机械性能优于其他铸铁。目前高压铸铁管均采用球墨铸铁铸造。

2、钢：按化学成份可分为碳素钢和合金钢两大类。

碳素钢中除铁和碳以外还含有硅(Si)、锰(Mn)、磷(P)、硫(S)等元素。合金钢中除含有碳素钢的各种元素外，尚有铬(Cr)，钼(Mo)，镍(Ni)，钨(W)，钒(V)等元素。

无论碳素钢或合金钢，对于钢中的含硫量、含磷量均要严格控制。因为含硫量过多，在较高的温度条件下钢材易产生脆裂，而含磷量过多，在常温和低温条件下也会产生脆裂。

普通碳素钢的含硫量不大于 0.055%，一般均控制在 0.05%以下；含磷量不大于 0.045%，一般均控制在 0.045%以下。优质碳素钢的含硫量不大于 0.03~0.045%，一般均控制在 0.04%以下；含磷量不大于 0.03~0.045%，一般均控制在 0.035%以下。

根据碳素钢中含碳量的不同可区分为低碳钢、中碳钢和高碳钢。

(1) 低碳钢：含碳量低于 0.25%以下的钢称为低碳钢，这种钢材强度较低，塑性和可焊性良好。

(2) 中碳钢：含碳量为 0.25~0.6%，这类钢具有较高的强度，但塑性和可焊性差。

(3) 高碳钢：含碳量大于 0.6%，这类钢的强度和硬度较高，塑性和可焊性差。

(4) 超低碳钢：含碳量在 0.05~0.09%，这种钢有良好的可焊性。

二、有色金属

1. 紫铜：紫铜具有高塑性和较好的抗腐蚀性能，多用于设备配管及氧气站充瓶间的管路，比重为 8.9 g/cm^3 ，熔点为 1083°C 。

2. 黄铜：黄铜比重 $8.5 \sim 8.85 \text{ g/cm}^3$ ，熔点为 945°C ，黄铜应用于换热器制造及管路零部件制造，但黄铜的应用不如紫铜那样广泛，尤其在管路方面应用的更少。

3. 铝：铝的比重（防锈铝） 2.73 g/cm^3 ，熔点为 658°C ，铝管的用途较为广泛，经常用于各种化工管道及热交换的制造。

4. 铅：铅的比重 11.37 g/cm^3 ，熔点为 327°C ，铅管用于耐腐蚀性介质的管道和容器设备制造。

5. 不锈钢：不锈钢主要含铬(Cr)，含铬 13% 的不锈钢比重为 7.75 g/cm^3 ，熔点为 $1410 \sim 1455^\circ\text{C}$ ，不锈钢的用途较为广泛，主要用于化工、石油、医药和食品等部门，用于输送腐蚀性介质（如酸、碱及其它有腐蚀性流体）及有一定卫生标准要求的管道，也用于制造存贮有上述要求的介质的容器。

6. 耐热不锈钢：例如，Cr16 Ni26 Mo 6 耐热不锈钢，其耐热能力可达 $700 \sim 800^\circ\text{C}$ 。耐热不锈钢的特点是在高温下能抗氧化，抗蠕变及抗破裂。近年来在耐高温工程中大量采用了耐热不锈钢。

第二节 管子与管件的标准化

为了工厂化生产、设计与施工、技术工作上统一的需要，我国颁发了国家标准，有关部门颁发了部颁标准。现行的管材与管件的各种技术标准，均以下面两项标准为基准来编制各项技术标准：1. 管子与管路附件的公称通径标准(GB 1047-70)；2. 管子与管路附件的公称压力标准(GB 1048-70)。

一、管子与管路附件的公称通径标准

制定管子与管件的公称通径(或称为公称直径)，其目的是使连接处的口径保持一致，并有通用性、互换性，对于工业生产和管道安装都有其重要意义。

公称通径一般和制品接合端的内径相近似，例如阀门的公称通径等于实际内径，但大多数制品的公称通径既不等于实际外径，又不等于实际内径，它只是一种称呼直径。所以公称通径又叫名义直径或名义内径。至于制品的实际内径和外径，应由制品的技术标准来规定，但是，无论制品的内径与外径多大，管子都能够与公称通径相同的管路附件相连接，达到互换与通用的最终目的。

我国现行的管子与管路附件的公称通径标准(GB 1047-70)列于表 1-1。

从表 1-1 中看出，公称通径为 $1 \sim 4000 \text{ mm}$ ，共分 51 个级别。其中 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700 等十八种规格是管道工程常采用的公称通径。

对于采用螺纹连接的管子，在习惯上公称通径也有用英制管螺纹(英寸)表示的，但这仅是一种习惯上的称呼，因为两者尺寸对照仅是近似值，表 1-1 中的公称通径尺寸所相当的英制管螺纹尺寸如表 1-2 所示。

公称通径(公称直径)以 D_g 表示，在代号后面附加公称通径尺寸。例如：某管道的公称通径为 125 mm ，可用 $D_g 125$ 表示。

公 称 通 径 (mm)								
1	8	40	150	350	800	1400	2400	3600
2	10	50	175	400	900	1500	2600	3800
3	15	65	200	450	1000	1600	2800	4000
4	20	80	225	500	1100	1800	3000	
5	25	100	250	600	1200	2000	3200	
6	32	125	300	700	1300	2200	3400	

公称通径尺寸所相当的英制管螺纹尺寸

表 1-2

mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
8	$\frac{1}{4}$	20	$\frac{3}{4}$	40	$1\frac{1}{2}$	80	3	150	6
10	$\frac{3}{8}$	25	1	50	2	100	4	200	8
15	$\frac{1}{2}$	32	$1\frac{1}{4}$	65	$2\frac{1}{2}$	125	5	250	10

二、管螺纹

管螺纹是管道采用丝接时的主要组成部分。目前除在大口径管道上采用焊接结构以外，在机械设备、化工仪表、水泵等小口径附属管道有许多是采用螺纹连接结构的。

管螺纹的结构形式分圆柱形管螺纹和圆锥形管螺纹两种。两种管螺纹结构介绍如下：

1. 圆柱管螺纹如图 1-1 所示，螺纹数据见表 1-3。

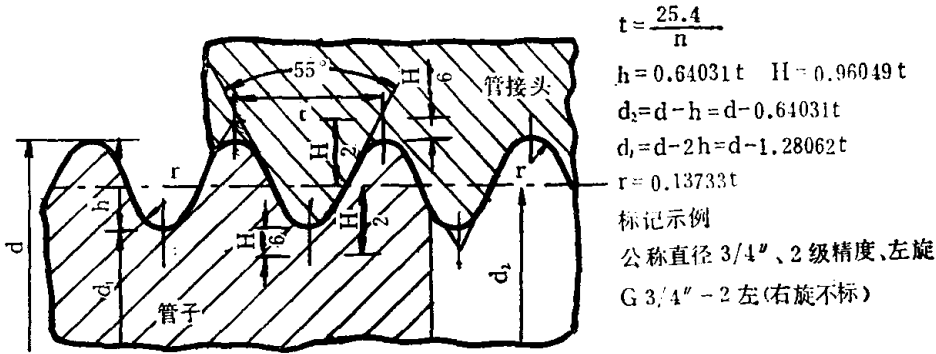


图 1-1

圆柱管螺纹数据(尺寸:mm)

表1-3

公 称 直 径 (in)	每 英 寸 牙 数 n	螺 距 t	螺 纹 直 径		
			外径d	中径d ₂	内径d ₁
($\frac{1}{8}$)	28	0.907	9.729	9.148	8.567
$\frac{1}{4}$	19	1.337	13.158	12.302	11.446
$\frac{3}{8}$	19	1.337	16.663	15.807	14.951
$\frac{1}{2}$	14	1.814	20.956	19.794	18.632
($\frac{5}{8}$)	14	1.814	22.912	21.750	20.588
$\frac{3}{4}$	14	1.814	26.442	25.281	24.119
($\frac{7}{8}$)	14	1.814	30.202	29.040	27.878
1	11	2.309	33.250	31.771	30.293
($1\frac{1}{8}$)	11	2.309	37.898	36.420	34.941
$1\frac{1}{4}$	11	2.309	41.912	40.433	38.954
($1\frac{3}{8}$)	11	2.309	44.325	42.846	41.367
$1\frac{1}{2}$	11	2.309	47.805	46.326	44.847
$1\frac{3}{4}$	11	2.309	53.748	52.270	50.791
2	11	2.309	59.616	58.137	56.659
($2\frac{1}{4}$)	11	2.309	65.712	64.234	62.755
$2\frac{1}{2}$	11	2.309	75.187	73.708	72.230
($2\frac{3}{4}$)	11	2.309	81.537	80.058	78.580
3	11	2.309	87.887	86.409	84.930
($3\frac{1}{2}$)	11	2.309	100.334	98.855	97.376
4	11	2.309	113.034	111.556	110.077
5	11	2.309	138.435	136.957	135.478
6	11	2.309	163.836	162.357	160.879

注：① 括号内尺寸尽可能不采用。 $\frac{5}{8}$ ， $\frac{7}{8}$ ， $1\frac{1}{8}$ ， $1\frac{3}{8}$ ， $2\frac{1}{4}$ ， $2\frac{3}{4}$ ， $3\frac{1}{2}$ in 螺纹只用于标准规定可用的该种螺纹的产品。

② 公称直径是指管子的称呼孔径。

③ 螺纹有平头平底和圆头圆底两种，内外螺纹配合没有间隙。

④ 管螺纹牙型符号表示方法：管螺纹以 G 表示(即圆柱管螺纹)；圆锥螺纹以 Z 表示(即 60°圆锥螺纹)；锥管螺纹以 ZG 表示(即 55°圆锥管螺纹)。

2. 圆锥管螺纹如图 1-2 所示, 螺纹数据见表 1-4。

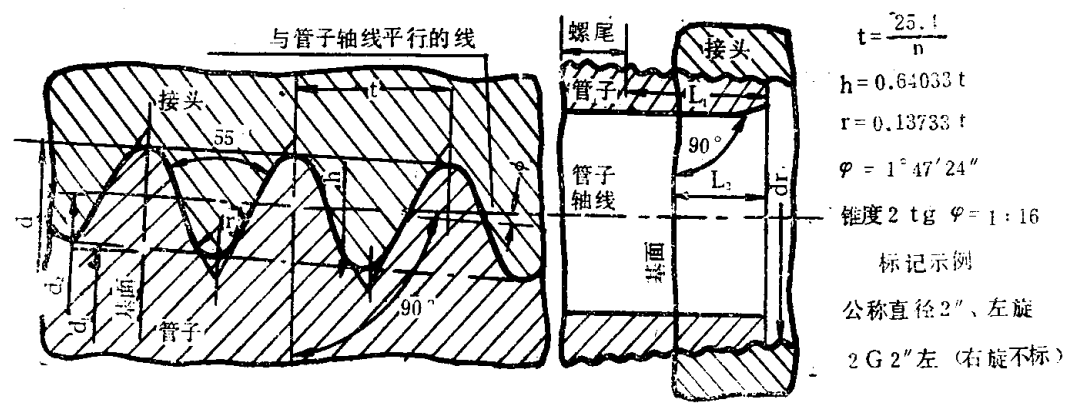


图 1-2

55°圆锥管螺纹数据表 (尺寸: mm)

表 1-4

公称直径 (in)	每英寸牙数 n	螺 距 t	螺 纹 长 度		基 面 上 的 螺 纹 直 径			管螺纹内径 dr
			工作长度 L ₁	自管端至基面 L ₂	外 径 d	中 径 d ₂	内 径 d ₁	
1/8	28	0.907	9	4.5	9.729	9.148	8.567	8.270
1/4	19	1.337	11	6	13.158	12.302	11.446	11.071
3/8			12		16.663	15.807	14.951	14.576
1/2	14	1.814	15	7.5	20.956	19.794	18.632	18.163
3/4			17	9.5	26.442	25.281	24.119	23.524
1	11	2.309	19	11	33.250	31.771	30.293	29.606
1 1/4			22	13	41.912	40.433	38.954	38.142
1 1/2			23	14	47.805	46.326	44.847	43.972
2			26	16	59.616	58.137	56.659	55.659
2 1/2	11	2.309	30	18.5	75.187	73.708	72.230	71.074
3			32	20.5	87.887	86.409	84.930	83.649
4			38	25.5	113.034	111.556	110.077	108.483
5			41	28.5	138.435	136.957	135.478	133.697
6			45	31.5	163.836	162.357	160.879	158.910

注:

- ① 这种圆锥管螺纹可不用填料 (麻丝, 纱线涂铅丹等) 就能阻止渗漏。在 4~5 kg/cm² 压力下, 管端圆锥外螺纹与接头上圆锥内螺纹偶合, 已足够紧密。圆锥螺纹的管子与管接头的连接通常用在高温及中压系统。
- ② 螺纹基面上各直径等于圆柱管螺纹的各相应直径, 当同一公称尺寸的管与接头旋合而无过盈时, 螺纹接合的长度等于 L₂。
- ③ 实际上不论 L₂ 值为何, L₁ 与 L₂ 之差不得小于本表中的 L₁ - L₂。dr 的尺寸供参考。
- ④ 公称直径近似为管子孔径。牙型顶和牙型槽底是圆形的, 内外螺纹配合没有间隙。

3. 圆锥螺纹(布锥管螺纹). 见图 1-3 所示, 螺纹数据见表 1-5。

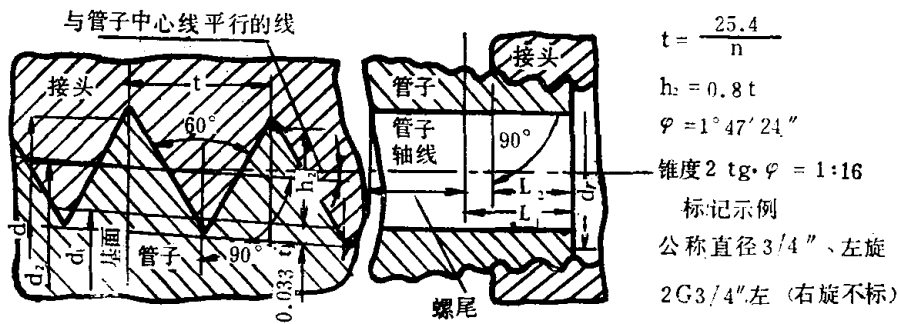


图 1-3 60°圆锥管螺纹 (布锥管螺纹)

60°圆锥管螺纹数据 (尺寸: mm)

表 1-5

公称直径 (in)	每英寸牙数 n	螺 距 t	螺 纹 长 度		基 面 上 的 螺 纹 直 径			管端螺纹内径 dr
			工作长度 L ₁	自管端至基面 L ₂	外 径 d	中 径 d ₂	内 径 d ₁	
1/16	27	0.941	6.5	4.064	7.895	7.142	6.389	6.135
1/8			7	4.572	10.272	9.519	8.766	8.480
1/4	18	1.411	9.5	5.080	13.572	12.443	11.314	10.997
3/8			10.5	6.096	17.055	15.926	14.797	14.416
1/2	14	1.814	13.5	8.128	21.223	19.772	18.321	17.813
3/4			14	8.611	26.568	25.117	23.666	23.128
1	11 1/2	2.209	17.5	10.160	33.228	31.461	29.694	29.059
1 1/4			18	10.668	41.985	40.218	38.451	37.784
1 1/2			18.5	10.668	48.054	46.287	44.520	43.853
2			19	11.074	60.092	58.325	56.558	55.866

- 注:
- ① 用于机器上的燃料管、油管、水管、气管的连接。除指定用这种管螺纹外, 一般都用表 1-4 的 55° 的圆锥管螺纹。
 - ② 螺纹接合中, 具有完整形状的扣数并未做规定, 但任何情况下不得少于 2 牙。
 - ③ 有充分理由时, 可减短 L₂ 的尺寸, 但 L₁ - L₂ 不得小于表中所列 L₁ 与 L₂ 之差。dr 的尺寸供参考。
 - ④ 牙型顶和牙型槽底是平的, 内外螺纹配合没有间隙。

4. 公制圆根螺纹为高压管件螺纹, 这种螺纹适用于管材及管件的连接螺纹, 公制圆根螺纹是化工部原来沿用的 TY8100-50 标准, 并根据 (67) 化基工廉字第 329 号文进行改革设计的。高压管件适用于合成氨、醇类、尿素等管路, 用于公称压力 P_g220, P_g320

及介质温度为Ⅰ级和Ⅱ级的情况下。Ⅰ级温度：-50~200℃；Ⅱ级温度：201~400℃。
高压管件试验压力于室温条件下，以液体进行强度试验时应符合表 1-6 规定。

液体压力强度试验表 表 1-6

公 称 压 力 (kg/cm ²)	试 验 压 力 P _g (kg/cm ²)		
	Ⅰ 级 温 度	Ⅱ 级 温 度	
	-50~200℃	201~300℃	301~400℃
220	330	—	—
320	480	480	750

5. 公制圆根螺纹见图 1-4 所示，螺纹数据见表 1-7。

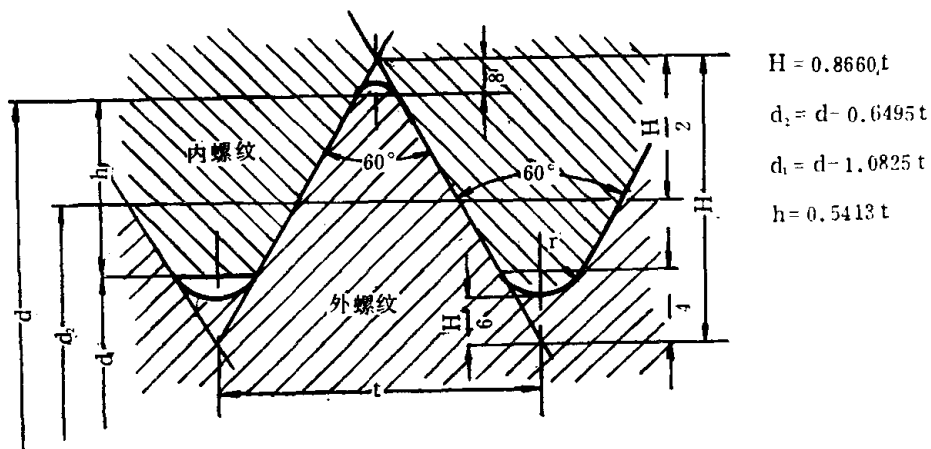


图 1-4 公制圆根螺纹

三、管子与管路附件的公称压力和试验压力标准

管路中输送的介质，都具有一定的压力和温度，因此要选用不同材质的管材和管件。其所能承受的压力，受介质工作温度的影响。随着温度的升高，材料强度要降低。同一制品在不同温度下，具有不同的耐压强度。所以，必须以某一温度下制品所允许承受的压力作为耐压强度判别值。在工程上都以介质工作温度在 0℃ 时制品所允许承受的工作压力作为该制品的耐压强度标准，称为“公称压力”，用符号 P_g 标记。现行的管子与管路附件的公称压力标准（GB1048-70）列于表 1-8 中。每一制品都必须隶属于表中所列的某一公称压力值，例如阀门制品还要将公称压力值标在制品上。从表 1-8 中看出，公称压力为 0.5~2500kg/cm²，共有 26 个级别。其中 2.5, 4, 6, 10, 16, 25, 40, 64, 100, 160, 200, 320 等十二个级别是管道工程最常用的设计压力。

管子与管路附件在出厂前，必须进行压力试验，以检查其强度与密封性。对制品进行强度试验的压力，称为“试验压力”用符号 P_t 表示。从安全观点出发，试验压力应大于公称压力，各种公称压力下的试验压力标准也可见表 1-8 中所列。对于密封性试验，常以公称压力进行。表 1-8 中所列的试验压力，是指工厂制造的产品在出厂前进行试验的压