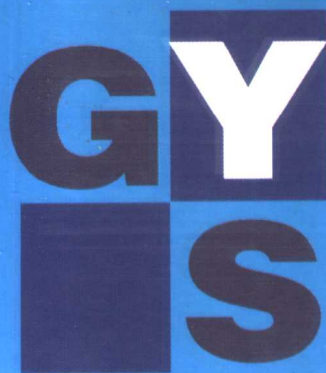


新编安装工程概预算系列手册

XINBIAN ANZHUANG GONGCHENG GAIYUSUAN XILIE SHOUCE



工业管道 工程概预算手册

主 编 蒋玉翠

中国建筑工业出版社

新编安装工程概预算系列手册

工业管道工程 概预算手册

主编 蒋玉翠
参编 龙军海 林金凤 王明秀

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

工业管道工程概预算手册 / 蒋玉翠主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2003

(新编安装工程概预算系列手册)

ISBN 7-112-05376-5

I. 工… II. 蒋… III. ①管道工程—建筑预算定
额—手册②管道工程—建筑预算定额—手册
IV. TU81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 093234 号

新编安装工程概预算系列手册

工业管道工程概预算手册

主编 蒋玉翠

参编 龙军海 林金凤 王明秀

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市铁成印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 44 字数: 1070 千字

2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 54.00 元

ISBN 7-112-05376-5

F·425 (10990)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《工业管道工程概预算手册》是在 1996 年出版的《管道安装工程概预算手册》基础上,根据修编后的《工业金属管道工程施工及验收规范》和《全国统一安装工程预算定额》第六册(工业管道工程)为依据修编的。手册中系统地介绍了工业管道安装工艺、预算定额编制及应用、施工图预算编制及工程量清单的编制方法,汇集了管道安装工程概预算工作所涉及的基础知识、技术参数和相关基础参考资料。是从事管道专业工程造价管理工作人员的工具书。

本手册共分六章,内容包括:第一章基础知识,第二章技术参数,第三章安装工艺,第四章管道工程定额编制与应用,第五章管道工程量清单计价的编制,第六章管道工程施工图预算编制及实例。

* * *

责任编辑:时咏梅 张孔庆

责任设计:彭路路

责任校对:王金珠

出版说明

为了方便安装施工企业概预算人员执行 2000 年版《全国统一安装工程预算定额》，提高概预算编制质量和工作效率，现根据各安装专业的特点，并结合广大安装工程概预算人员在实际工作中的需要，编写了“新编安装工程概预算系列手册”，供大家参考使用。

本系列手册按照各安装专业或相近专业分 8 册出版，分别为《电气设备安装工程概预算手册》、《工业管道工程概预算手册》、《消防及安全防范设备安装工程概预算手册》、《给排水采暖燃气工程概预算手册》、《通风空调工程概预算手册》、《自动化控制仪表安装工程概预算手册》、《刷油防腐绝热工程概预算手册》、《通信设备及线路工程概预算手册》，较全面地、系统地汇集了安装工程概预算工作有关的各种图例、符号、计算公式，一般通用设备及常用材料技术参数和其他基础参考资料；同概预算有关的安装工艺；《全国统一安装工程概预算定额》的规定及应用；概预算的编制方法及实例等。

本系列手册中所介绍的材料费、人工费、机械台班费都是某一时期的价格，有的可能低于时价，仅供读者参考，使用时应按各地方的有关规定执行。

本系列手册的主要特点是资料丰富、实用，查阅简便，是安装工程概预算人员日常工作中得心应手的工具书，也是从事安装工程设计和施工的技术人员及管理人员有益的读物。

目 录

第一章 基础知识

第一节 管道工程的基本知识	1	四、管道焊缝代号	27
一、管子与管道	1	第五节 常用几何图形计算	31
二、管件	3	第六节 常用计量单位的换算	36
三、管法兰、垫片	3	一、国际单位制的基本单位	36
四、阀门及小型设备	4	二、国家选定的非国际单位制单位	36
五、管道的隔热、伴热	4	三、长度单位的换算	37
六、管道柔性及应力	5	第七节 材料的物理性能	50
七、管道的支架与吊架	5	一、金属及非金属材料的比重、熔点、线膨胀系数和导热率	50
八、管道的腐蚀与防护	6	二、金属材料的化学成分及机械性能	53
九、其他	6	三、管材的耐蚀性能	69
第二节 管道工程常用技术标准	7	第八节 管道工程的常用计算	74
一、管道的标准化	7	一、管道的常用计算数据	74
二、公称直径和管道压力	8	二、管子重量的计算	75
第三节 工业管道的分类及分级	12	三、弯曲管道尺寸的计算	76
一、按管道的公称压力分类	12	四、管道直径的计算	78
二、按管道的工作温度分类	12	五、直管壁厚的计算	78
三、按介质的毒性与易燃程度分类	12	六、弯管壁厚的计算	82
四、按管道介质的性质分类	13	七、卧式容器与管道中液体容积的计算	82
第四节 管道工程常用符号	13	八、管道法兰的受力计算	84
一、管道工程常用图例	13	九、管道敷设间距	85
二、管道工程中管道的代号	18		
三、管路系统的图形符号	19		

第二章 技 术 参 数

第一节 管材	88	七、有色金属管	140
一、管材的分类	88	八、混凝土管	154
二、无缝钢管	88	九、陶瓷管和陶土管	159
三、焊接钢管	119	十、玻璃管和玻璃钢管	159
四、铸铁管	123	十一、石墨管	160
五、国内外管材对照表	128	十二、铸石管	161
六、国外管材标准(日本)	131	十三、塑料管	164

十四、橡胶管	169
第二节 管件	177
一、管件的制作	177
二、管件的技术参数	183
第三节 阀门	258
一、阀门的分类	258
二、各种阀门的结构特征及特点	258
三、各种阀门的名称和用途	261
四、阀门型号的编制方法	262
五、国内外阀门压力等级对照表	267
六、各种阀门的规格与重量表	267
七、滑阀	298
八、阀门伸长杆	305

第四节 法兰及紧固件	305
一、法兰连接	305
二、钢制管法兰用紧固件	361
三、钢制管法兰用垫片	380
第五节 管道支吊架	399
一、管道支吊架分类	399
二、管道支吊架的选用、制作及安装	401
三、管道支吊架的形式及钢材用量	405
四、管托	434
第六节 常用管子、管件单位吨含量 计算表	440
一、常用管子单位吨含量计算表	440
二、常用管件单位吨含量计算表	445

第三章 安 装 工 艺

第一节 管道安装施工的步骤及 主要工序	450
一、施工步骤	450
二、施工工序及现行定额采用的 施工方法	450
第二节 管道安装的一般规定	451
一、管道安装前应具备的条件	451
二、材质检验	452
三、管道加工	453
第三节 管道焊接	457
一、通用规定	457
二、焊接材料的使用与选择	458
三、坡口加工及接头组对	470
四、碳素钢及合金钢的焊接	477
五、铝及铝合金的焊接	482
六、铜及铜合金的焊接	485
七、工业纯钛的焊接	487
八、镍及镍合金的焊接	488
第四节 管道安装	489
一、一般规定	489
二、管道预制	491
三、钢制管道的安装	497
四、连接机器的管道安装	503
五、有色金属的管道安装	503

六、铸铁管的安装	507
七、伴热管及夹套管的安装	508
八、防腐蚀衬里管的安装	510
九、玻璃钢管道的安装	512
十、塑料管的安装	513
十一、管廊、附塔管道与拱形管道 的安装	515
十二、阀门的安装	516
十三、法兰的安装	520
十四、补偿器的安装	521
十五、管道支、吊架的制作安装	527
十六、静电接地的安装	534
十七、安全装置的安装	536
第五节 管道检查、检验和试验	537
一、外观检查	537
二、焊缝表面的无损探伤	538
三、射线照相检验和超声波检验	538
四、压力试验	539
第六节 管道的吹扫与清洗	542
一、一般规定	542
二、水冲洗	543
三、空气吹扫	543
四、蒸汽吹扫	543
五、化学清洗	544

第七节 管道涂漆防腐	544	一、施工要求	557
一、管道涂漆	544	二、绝热层的施工	558
二、管道防腐	549	三、防潮层的施工	561
第八节 管道绝热	557	四、保护层的施工	562

第四章 管道工程预算定额编制与应用

第一节 定额编制	565	一、总说明	596
一、定额的项目设置	565	二、管道安装	599
二、定额适用的范围	567	三、管件连接	600
三、本定额与其他有关册的界限划分	567	四、阀门安装	600
四、各工序施工方法的选定	569	五、法兰安装	601
五、各种管道规格、壁厚及管件管口 工序含量的取定	574	六、板卷管与管件制作	601
六、人工、材料、机械台班消耗量的 确定	578	七、管道压力试验、吹扫与清洗	602
第二节 工程量计算的规则	596	八、无损探伤与焊缝热处理	603
		九、其他	604

第五章 管道工程量清单计价的编制

第一节 工程量清单的基本概念	606	二、清单与报价的编制参考一览表	612
一、工程量清单计价规范的基本框架	606	第三节 工程量清单计价办法	615
二、工程量清单的作用	607	第四节 工程量清单编制规则	617
三、工程量清单计价与定额计价 的区别	607	第五节 工程量清单计量规则	635
第二节 工程量清单计价费用的 构成	608	第六节 工业管道工程工程量清单 计量规则	637
一、费用的组成	608		

第六章 管道工程施工图预算编制及实例

第一节 施工图预算的基本概念	654	一、施工图预算的应用表格	662
一、施工图预算的作用	654	二、施工图预算编制的程序	665
二、施工图预算的内容	654	第三节 管道工程施工图识图	671
三、施工图预算的编制依据	655	一、管道施工图的分类	671
四、施工图预算编制的方法	655	二、管道施工图的表示方法	671
五、施工图预算的审查	659	三、管道施工图的识读	673
第二节 施工图预算编制的程序	662	第四节 预算编制实例	676

第一章 基础知识

第一节 管道工程的基本知识

在现代城市或工业企业里，敷设有各种各样的管道，错综复杂，种类繁多，但它们的目的都是将介质用管子及管件按一定的参数从一点输送到另一点，这类工程通称为管道工程。

管道工程按其服务目的不同可分为两大类：一类是为生产输送介质和为生产服务的管道，这类管道称为工业管道；另一类是为生活服务或为改变劳动工作条件服务而输送介质的管道，这类管道称为卫生工程管道，通常又叫暖卫管道或水暖管道。

在石油化工、轻工、电力以及其他工业企业中，按照产品生产工艺流程的要求，工业管道把生产设备连接成完整的生产工艺系统，是生产工艺过程不可分割的组成部分。因此，在这些部门中工业管道通常又称为工艺管道。

在机械工业等工厂里输送的介质经常是生产设备的动力媒介（动力源）。所以在这些行业里，工业管道又叫做动力管道。

管道工程中经常使用一些专业术语，为了统一概念和方便表述，将它们的含义说明如下。

一、管子与管道

1. 管子：断面形状为封闭环形，并有一定的壁厚和长度，外表形状均匀的构件。管子断面形状虽然有圆形、方形或其他形状，但在管道工程中所采用的管子几乎全部为圆环形断面。

2. 管材：管子的主要构成材料或对管子总类的通称。

3. 管段：就是能独立进行加工的一段管子。长径比很小的管段称为短管、管节或短节。

4. 管线：由管段、管件以及阀门等组成，经常以输送相同压力和温度的介质命名，如热力管线、消防上水管线等。

5. 管道：又称管路，是所有管线的统称。

6. 管网（管道系统）：由若干管线组成的网络或系统，如由消防给水管线、冷却补水管线、生活用水管线等组成的给水管网。

7. 管件：管子的连接件，是用以沟通介质的通道或供介质导流、分流、汇合之用，广义的管件尚可包括阀门。

8. 管路附件：除管材和管件外，管路系统中的所有部件均称为附件，如过滤器、油水分离器等。

9. 管道组成件：连接或装配成管道系统的原件，包括管子、管件、法兰、支撑件以

及补偿器、过滤器、分离器、阻火器等。

10. 管子表号：工作压力与工作温度下的管子材料许用应力的比值乘以一个系数并经圆整后的数值，是表征管子壁厚系列的代号。

11. 无缝钢管：钢坯经穿孔轧制或拉制成的管子。

12. 有缝钢管：由钢板、钢带等卷制，经焊接或熔接而成管子。

(1) 电阻焊接钢管：具有纵向对接焊缝的钢管，利用管子的电阻热经加压将预先成型的管坯焊合而成。

(2) 电溶焊接钢管：具有纵向对接焊缝的钢管，利用人工或自动电弧焊将预先成型的管坯焊合而成。

(3) 双面埋弧焊接钢管：具有纵向对接焊缝的钢管，利用埋弧焊双面焊接而成。

(4) 螺旋焊缝钢管：用钢带卷制成的焊缝为螺旋形的管子。

(5) 镀锌焊接钢管：管壁镀锌的焊接钢管。

13. 渗铝钢管：管壁表面层渗铝的钢管。

14. 金属软管：用金属薄板制成管壁呈波纹状的柔性管。

15. 有色金属管：用铝、铜、铅等非铁金属材料制成的管子。

16. 非金属管：用玻璃、陶瓷、石墨、塑料或橡胶等非金属材料制成的管子。

17. 衬里管：在管道内壁设置保护层或隔热层的管道。

18. 总管（主管）：由支管汇合成的或分出支管的管道。

19. 支管（分管）：从总管上分出的或向总管汇合的管道。

20. 袋形管：呈“U”形，液体不能自流排尽的管段。

21. 盘管：螺旋形或排管形的管子。

22. 架空管道：离开地面敷设的管道，一般在其下方可通过行人或车辆。

23. 沿地管道：贴地或接近地面敷设的管道。

24. 管沟管道：敷设在管沟中的管道。

25. 埋地管道：敷设在地下的管道。

26. 穿墙（板）管道：穿过建筑物的墙板的管道。

27. 跨线管：连通两条管道（非端点）的管段。

28. 旁通管（旁路）：从管道的一处接出，绕过阀门或设备，又从另一处接回，具有备用或调节等功能的管段，如调节阀的旁通管。

29. 工艺管道：装置内输送原料、中间物料、成品、催化剂、添加剂等工艺介质的管道。

30. 公用系统管道：工艺管道以外的辅助性管道，包括水、蒸汽、压缩空气、惰性气体等的管道。

31. 低压管道：管内介质表压力为 $0 \sim 1.57\text{MPa}$ 的管道。

32. 中压管道：管内介质表压力为 $1.57 \sim 9.81\text{MPa}$ 的管道。

33. 高压管道：管内介质表压力大于 9.81MPa 的管道。

34. 真空管道：管内压力低于绝对压力 0.1MPa （约 1atm ）的管道。

35. A 级管道：管内为剧毒介质或设计压力大于或等于 9.81MPa 的易燃、可燃介质的管道。

36. B级管道：管内为闪点低于28℃的易燃介质，或爆炸浓度下限低于5.5%的介质，或操作温度高于或等于自燃点的介质的管道。

37. C级管道：管内为闪点28~60℃的易燃、可燃介质或爆炸浓度下限高于或等于5.5%的介质的管道。

38. 取样管：为取出管道或设备内介质用于分析化验而设置的管道。

39. 排液管：为从管道或设备低点排液而设置的管道。

40. 放气管：为从管道或设备高点放气而设置的管道。

二、管件

1. 管件：管道系统中用于直接连接转弯、分支、变径以及用作端部等的零部件，包括弯头、三通、四通、异径管接头、管箍、内外螺纹接头、活接头、快速接头、螺纹短节、加强管接头、管堵、管帽、盲板等（不包括阀门、法兰、螺栓、垫片）。

2. 弯头：管道转向处的管件。

(1) 异径弯头——两端直径不同的弯头。

(2) 无缝弯头——用无缝钢管加工成的弯头。

(3) 焊接弯头（有缝弯头）——用钢板成型焊接而成的弯头。

(4) 斜接弯头（虾米腰弯头）——由梯形管段焊接的，形似虾米腰的弯头。

3. 弯管：在常温或加热条件下将管子弯制成所需要弧度的管段。

4. 三通：呈“T”形的一种管件。

5. 四通：呈十字形的管件。

6. 异径管接头（大小头）：两端直径不同的直通管件。

7. 内外螺纹接头：用于连接直径不同的管段，一端为内螺纹，一端为外螺纹的管接头。

8. 活接头：由几个元件组成的，用于连接管段，在装卸时不须转动管道的螺纹管接头。

9. 加强管接头：焊接在主管分支处，起加强作用的管接头，可用于高压、高温。

10. 管堵：用于堵塞管子端部的外螺纹管件，有方头管堵、六角管堵管。

11. 管帽：与管子端部焊接或螺纹连接的帽状管件。

12. 盲板：插在一对法兰中间，将管道分隔开的圆板。

13. 8字盲板：形似8字的隔板，8字板的一半为实心板，要隔断管道内的流体时使用。8字板的另一半为空心板，在不需隔断管道内的流体时使用。

三、管法兰、垫片

1. 法兰：用于连接管子、设备等的带螺栓孔的凸缘状元件。

(1) 平焊法兰：是将管子插入法兰内圈焊接的法兰。

(2) 对焊法兰：带颈的、有圆滑过渡段的、与管子对焊连接的法兰。

(3) 承插焊法兰：带有承口的、与管子为承插焊连接的法兰。

(4) 螺纹法兰：带有螺纹、与管子为螺纹连接的法兰。

(5) 法兰盖：与管道端法兰连接，将管道封闭的圆板。

2. 紧固件：紧固法兰等用的机械零件。

3. 垫片：为防止流体泄漏设置在静密封面之间的密封元件。

四、阀门及小型设备

1. 阀门：用以控制管道内介质流动的，具有可动机构的机械产品的总称。
2. 闸阀：启闭件为闸板，由阀杆带动，沿阀座密封面作升降运动的阀门。
3. 截止阀：启闭件为阀瓣，由阀杆带动，沿阀座密封面轴线作升降运动的阀门。
4. 节流阀：通过启闭件（阀瓣）改变通路截面积，以调节流量、压力的阀门。
5. 球阀：启闭件为球件，绕垂直于通路的轴线转动的阀门。
6. 蝶阀：启闭件为蝶板，绕固定轴转动的阀门。
7. 隔膜阀：启闭件为隔膜，由阀杆带动、沿阀杆轴线作升降运动，并将动作机构与介质隔开的阀门。
8. 旋塞阀：启闭件为塞状，绕其轴线转动的阀门。
9. 止回阀：启闭件为阀瓣，能自动阻止介质逆流的阀门。
10. 安全阀：当管道或设备内介质的压力超过规定值时，启闭件自动开启排放；当低于规定值时，启闭件自动关闭，对管道或设备起保护作用的阀门。
11. 减压阀：通过启闭件的节流，将介质压力降低，并借阀后压力的直接作用，使阀后压力自动保持在一定范围内的阀门。
12. 疏水阀：自动排放凝结水并阻止蒸汽通过的阀门。
13. 调节阀：根据外来信号或流体压力的传递推动调节机构以改变流体流量的阀门。
14. 衬里阀：为防止阀门内部腐蚀或磨损，在阀门内壁设保护层的阀门。
15. 底阀：设置在离心泵吸入口管端部，内有止回机构的阀门。
16. 呼吸阀：设置在储缸顶部，当气温和液面变动时，将空气吸入或将油气排出，并自动将缸内气压保持在规定值的阀门。
17. 阻火器：设置在可燃气体管道上，用以阻止回火的一种小型装置。
18. 过滤器：设置在管道上用以滤去流体中固体杂质的小型装置。
19. 视镜：设置在管道上，通过透明件观察管内流体流动情况的小型装置。
20. 限流孔板：设置在管道上，限制流量的孔板。

五、管道的隔热、伴热

1. 隔热：为减少管道或设备内介质热量损失或冷量损失，或为防止人体烫伤，稳定操作等，在其外壁或内壁设置隔热层，以减少热传导的措施。
2. 保温：为减少管道或设备内介质热量损失而采取的隔热措施。
3. 保冷：为减少管道或设备内介质冷量损失而采取的隔冷措施。
4. 防烫伤隔热：为防止高温管道烫伤人体而采取的局部隔热措施。
5. 隔热材料：为保温、保冷、防烫伤或稳定操作等目的而采用的具有良好的隔热性能及其他物理性能的材料。
6. 隔热结构：由隔热层、防潮层和防护层组成的结构。
7. 伴热：为防止管内流体因温度下降而凝结或产生凝液或黏度升高等现象，在管外或管内采用的间接加热方法。
8. 蒸汽伴热：以蒸汽为加热介质的伴热。
9. 电伴热：以电能为能源的伴热。
10. 热流体伴热：以热流体（如热水、热油等）为加热介质的伴热。

11. 伴热管：用于间接加热管内介质，在管道外或内伴随的供热管。

六、管道柔性及应力

1. 管道柔性：管道通过自身的变形吸收热胀、冷缩和其他位移的能力。

2. 柔性设计：对有热胀、冷缩和其他位移要求的管道，为满足柔性要求而进行的配管设计。

3. 管道热应力：管道由于温度变化产生的变形受到阻碍时，在管道中产生的应力。

4. 管道材料许用应力：在一定温度下，在内在持续外载的作用下，管道材料允许承受的应力。

5. 管道热胀量：管道受热膨胀后伸长部分的长度。

6. 管道热补偿：利用管道本身的几何形状及适当的支承结构或设置补偿器等，以满足管道的热胀、冷缩或位移要求的措施。

7. 管道弹性：管道在外力的作用下出现变形，等外力消失后又恢复原状的性能。

8. 管道塑性变形：管道变形超过弹性范围，即使除去外力，也不能恢复原状的变形。

9. 管道冷紧：在安装管道时，有意识地预先造成管道变形，以产生要求的初始位移和应力。

10. 冷紧比：冷紧值与全补偿量之比。

11. 补偿器（伸缩器）：设置在管道上以吸收管道热胀、冷缩和其他位移的元件。

12. 波形补偿器：外壳呈波纹状的补偿器。

13. U形补偿器：用管子煨制或焊制成U形的补偿器。

14. Ω 形补偿器：用管子煨制或焊制成 Ω 形的补偿器。

15. 套筒式补偿器：由两个相匹配的套筒及填料密封组成，可以轴向伸缩的补偿器。

七、管道的支架与吊架

1. 管道支架：支撑管道的结构。

2. 固定支架：使管道在支撑点上无线位移和角位移的支架。

3. 滑动支架：管道可以在支承平面内自由滑动的支架。

4. 导向支架：限制管道径向位移，但允许轴向位移的支架。

5. 滚动支架：装有滚筒或球盘，使管道在位移时产生滚动摩擦的支架。

6. 可变弹簧支架：装有弹簧，使管道在限定范围内可竖向位移的支架。

7. 恒力弹簧支架：根据力矩平衡原理，利用杠杆及圆柱螺旋弹簧来平衡外载的支架。

8. 管托：固定在管道底部与支承面接触的构件。

9. 管卡：用以固定管道、防止管道脱落、为管道导向等的构件。

10. 管墩：一般高出地面几百毫米，支承管道的枕状结构。

11. 管道吊架：吊挂管道的结构。

12. 吊耳：固定在管道上用以与吊杆连接吊挂管道的元件。

13. 吊杆：与其他元件连接用以吊挂管道的金属直杆。

14. 荷载：施加在支架或吊架上的力、力矩。

15. 管道跨度：管道两个相邻支承点之间的距离。

16. 管道挠度：两相邻支点间的管道因自重或外力引起弯曲变形的程度。

八、管道的腐蚀与防护

1. 管道腐蚀：由于化学或电化学作用，引起管道的消损破坏。
2. 腐蚀裕度：在确定管子的壁厚时，为腐蚀减薄而预留的厚度。
3. 管子表面处理：在防腐施工前，对管子表面进行的处理。
4. 涂料：涂覆于管道等表面构成薄薄的液态膜层，干燥后附着于被涂表面起保护作用。
5. 调合漆：人造漆的一种，由于性油和颜料为主要成分调制而成。
6. 底漆：施涂于经过表面处理的管道外壁上作为底层的涂料。
7. 色标：为表明管道内介质的特征，在管道外表面施涂的颜色标记。

九、其他

1. 配管：按工艺流程、生产操作、施工、维修等要求进行的管道组装。
2. 公称直径：表示管子、管件、阀门等口径的名义内直径。
3. 公称压力：管子、管件、阀门等在规定温度下允许承受的以压力等级表示的工作压力。
4. 工作压力：管子、管件、阀门等在正常运行条件下承受的压力。
5. 设计压力：在正常操作过程中，在相应设计温度下，管道可能承受的最高工作压力。
6. 强度试验压力：管道强度试验的规定压力。
7. 密封试验压力：管道密封试验的规定压力。
8. 工作温度：管道在正常操作条件下的温度。
9. 适用温度：管道适用的介质温度。
10. 设计温度：在正常操作过程中，在相应设计压力下，管道可能承受的最高或最低温度。
11. 适用介质：在正常操作条件下，适合于管道材料的介质。
12. 现场：管道等施工或预制的场所。
13. 管道加工：管道装配前的预制工作，包括切割、套螺纹、开槽、成型、弯曲、焊接等。
14. 容许偏差：标准规定的施工或制造误差的限定范围。
15. 管子冷弯：在常温下对管子进行弯曲。
16. 管子热弯：将管子加热后进行弯曲。
17. 支管补强：在支管接头处增加强度的一种措施。
18. 铅封关：表示铅封着的阀门是关闭的。
19. 静电接地：将管道上的静电荷导入大地的措施。
20. 螺栓热紧：介质温度高于 250℃ 的管道的螺栓，除在施工时紧固外，还要在达到工作温度或规定温度时再进行的紧固。
21. 螺栓冷紧：介质温度低于 -20℃ 的管道的螺栓，除在施工时紧固外，还要在达到工作温度或规定温度时再进行的紧固。
22. 隐蔽工程：施工后被封闭无法直接观测和检查的工程。
23. 管底标高：管道外表面底部与基准面间的垂直距离。
24. 管中心标高：管道中心线与基准面间的垂直距离。

- 25. 管顶标高：管道外表面顶部与基准面间的垂直距离。
- 26. 地面坡度：地面倾斜的起止点的高差与其水平距离的比值。
- 27. 装置坐标：标注在装置边界线上表示装置在总图上位置的数字。

第二节 管道工程常用技术标准

一、管道的标准化

管道工程标准的拟订是以当前的科学技术为基础，并结合生产实践，经有关方面反复协商后颁布的，因而能够反映科学技术的最新成就。

管道工程标准化的主要内容是统一管子、管件的主要参数与结构尺寸。其中最主要的内容之一就是直径和压力的标准化和系列化。因此，管道工程标准化是在当前的科学技术基础上，结合生产实践经验，由有关方面协商，经主管部门批准，以特定形式发布的，作为有关行业共同遵守的技术文件的总称。

管道工程标准根据其主管部门或适用的范围不同，可分为：国家标准、行业标准、企业标准。

国家标准：是指对全国经济、技术发展有重大意义且必须在全国范围内统一执行的标准。

行业标准或专业标准，是指不宜定为国家标准，而又必须在某个专业（部门）范围内全国统一执行的标准。

企业标准：企业标准是我国标准化体系中的一个重要的组成部分，它既是国家标准、行业标准的基础，又是上述标准的补充。

管道工程标准经主管部门颁布实施，统一了产品的大小规格及结构尺寸、压力系列，减少了产品的型号，以方便匹配和选用。

各种技术标准代号由 3 部分组成：标准代号、标准顺序号、标准批准或颁发标准年号。

常用的国家标准和行业标准代号见表 1-1。

管道工程常用技术标准 表 1-1

序号	标 准 名 称	标准代号	序号	标 准 名 称	标准代号
1	国家标准	GB	12	交通标准	JT
2	机械标准	JB	13	煤炭标准	MT
3	城镇建设标准	CJ	14	轻工标准	QB
4	电力标准	DL	15	石油化工标准	SH
5	纺织标准	FZ	16	电子标准	SJ
6	化工标准	HG	17	水利标准	SL
7	海洋标准	HY	18	石油天然气标准	SY
8	建材标准	JC	19	铁路运输标准	TB
9	建筑工业标准	JG	20	黑色冶金标准	YB
10	通讯标准	YD	21	有色冶金标准	YS
11	邮政标准	YZ	22	劳动和劳动安全标准	LB

二、公称直径和管道压力

工业管道系统是由管子和管路附件组成的。管路附件是指安装在管路上及设备上的连接、闭路和调节装置的总称，包括管件和阀件两部分。由于管子和管路附件种类繁多，为了成批生产、降低成本，使管子、管路附件具有互换性，便于设计、制造、施工和维修，必须对管子和管路附件实行标准化。标准化的内容包括管子和管路附件的直径、连接尺寸和结构尺寸的标准化以及压力的标准化。

(一) 公称直径

管道工程中公称直径又称公称通径，常用字母 *DN* 表示。其后附加公称直径的尺寸。如公称直径 150mm，用 *DN*150 表示。各种管子与附件的通用口径，同一公称直径的管子与管路附件均能相互连接、具有互换性。在许多情况下管子和管路附件的实际内径尺寸与公称直径是相等的，但在一般情况下，公称直径既不是内径，也不是外径，而是一个与内径相近的整数。

管子和管路附件常用的公称通径见表 1-2。

管子和管路附件公称通径 表 1-2

公称通径 (mm)	相当的管螺纹 (in)	公称通径 (mm)	相当的管螺纹 (in)	公称通径 (mm)	公称通径 (mm)
1	—	65	2½	600	2600
2	—	80	3	700	2800
3	—	100	4	800	3000
4	—	125	5	900	3200
5	—	150	6	1000	3400
6	—	175	—	1200	3600
8	1/4	200	—	1300	3800
10	3/8	225	—	1400	4000
15	1/2	250	—	1500	
20	3/4	300	—	1600	
25	1	350	—	1800	
32	1 ¼	400	—	2000	
40	1 ½	450	—	2200	
50	2	500	—	2400	

(二) 管道压力

管道系统的压力分为公称压力、试验压力和工作压力。

1. 公称压力，在管子与管路附件中流动的介质，都具有一定的压力和温度。用不同材料制造的管子与管路附件，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，材料的强度要降低。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。在工程上为了达到统一，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 *PN* 表示，压力单位为兆帕，符号用“MPa”。

2. 试验压力，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。并注

明试验压力值。管子与管路附件的公称压力和试验压力见表 1-3。

管子与管路附件的公称压力和试验压力表 表 1-3

公 称 压 力 PN (MPa)	试 验 压 力 P_s (MPa)	公 称 压 力 PN (MPa)	试 验 压 力 P_s (MPa)
0.05	—	16.0	24.0
0.1	0.2	20.0	30.0
0.25	0.4	25.0	38.0
0.4	0.6	32.0	48.0
0.6	0.9	40.0	56.0
1.0	1.5	50.0	70.0
1.6	2.4	64.0	90.0
2.5	3.8	80.0	110.0
4.0	6.0	100.0	130.0
6.4	9.6	125.0	160.0
(8.0)	(12.0)	160.0	200.0
10.0	(15.0)	200.0	250.0
(13.0)	(19.5)	250.0	320.0

3. 工作压力, 工作压力用符号 P 表示, 某一公称压力的制品能适用于何种工作压力 (介质的实际压力), 要由介质的工作温度来决定。随着介质温度的升高, 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。在每一个温度等级下, 都有相应的允许承受的最大工作压力。制品 (制件) 的公称压力与工作压力关系见表 1-4~表 1-7。

优质碳素钢制品公称压力与工作压力的关系 表 1-4

温度等级	温度范围 (°C)	最大工作压力	温度等级	温度范围 (°C)	最大工作压力
1	0~20	1.2PN	7	326~350	0.71PN
2	21~200	1.0PN	8	351~375	0.67PN
3	201~250	0.92PN	9	376~400	0.64PN
4	251~275	0.86PN	10	401~425	0.55PN
5	276~300	0.81PN	11	426~435	0.50PN
6	301~325	0.76PN	12	436~450	0.45PN

碳素钢及合金钢制件的公称压力和最大工作压力 表 1-5

材 料	介 质 工 作 温 度 (°C)															
	至 200	250	275	300	325	350										
A3、A3F																
10、20、25、35、20g、ZG25	至 200	250	275	300	325	350	375	400		425	435	450				
16Mn、ZG20Mn	至 200	300	325	350	375	400	410	415		425	435	440	450			