

中华人民共和国行业标准

HG

国际通用设计体制和方法

HG/T 20570—95

工 艺 系 统 工 程 设 计 技 术 规 定

1996—05—02 发布

1996—09—01 实施

中华人民共和国化学工业部 发布

中华人民共和国行业标准

工艺系统工程设计技术规定

HG/T 20570—95

主编单位：化工部工艺系统设计技术中心站

批准部门：化 学 工 业 部

实施日期：一 九 九 六 年 九 月 一 日

化工部工程建设标准编辑中心

1996 北 京

管 径 选 择

HG/T 20570.6—95

编制单位：中石化北京石化工程公司

批准部门：化 学 工 业 部

实施日期：一九九六年九月一日

编制人：

中石化北京石化工程公司 钟世环

审核人：

中石化北京石化工程公司 于豪翰

化工部工艺系统设计技术中心站 龚人伟

1 应用范围和说明

1.0.1 本规定适用于化工生产装置中的工艺和公用物料管道,不包括储运系统的长距离输送管道、非牛顿型流体及固体粒子气流输送管道。

1.0.2 对于给定的流量,管径的大小与管道系统的一次投资费(材料和安装)、操作费(动力消耗和维修)和折旧费等项有密切的关系,应根据这些费用作出经济比较,以选择适当的管径,此外还应考虑安全流速及其它条件的限制。本规定介绍推荐的方法和数据是以经验值,即采用预定流速或预定管道压力降值(设定压力降控制值)来选择管径,可用于工程设计中的估算。

1.0.3 当按预定介质流速来确定管径时,采用下式以初选管径:

$$d=18.81W^{0.5}u^{-0.5}\rho^{-0.5} \quad (1.0.3-1)$$

或
$$d=18.81V_0^{0.5}u^{-0.5} \quad (1.0.3-2)$$

式中

d ——管道的内径,mm;

W ——管内介质的质量流量,kg/h;

V_0 ——管内介质的体积流量,m³/h;

ρ ——介质在工作条件下的密度,kg/m³;

u ——介质在管内的平均流速,m/s。

预定介质流速的推荐值见表 2.0.1。

1.0.4 当按每 100m 计算管长的压力降控制值(ΔP_{f100})来选择管径时,采用下式以初定管径:

$$d=18.16W^{0.38}\rho^{-0.207}\mu^{0.033}\Delta P_{f100}^{-0.207} \quad (1.0.4-1)$$

或
$$d=18.16V_0^{0.38}\rho^{0.173}\mu^{0.033}\Delta P_{f100}^{-0.207} \quad (1.0.4-2)$$

式中

μ ——介质的动力粘度,Pa·s;

ΔP_{f100} ——100m 计算管长的压力降控制值,kPa。

推荐的 ΔP_{f100} 值见表 2.0.2。

1.0.5 本规定除注明外,压力均为绝对压力。

2 管道内流体常用流速范围和一般 工程设计中的压力降控制值

2.0.1 管道内各种介质常用流速范围见表 2.0.1。表中管道的材质除注明外,一律为钢。该表中流速为推荐值。

2.0.2 管道压力降控制值见表 2.0.2-1 和表 2.0.2-2,该表中压力降值为推荐值。

常用流速的范围表^{注①}

表 2.0.1

介 质	工作条件或管径范围	流 速 m/s
饱和蒸汽	$DN > 200$	30~40
	$DN = 200 \sim 100$	35~25
	$DN < 100$	30~15
饱和蒸汽	$P < 1\text{MPa}$	15~20
	$P = 1 \sim 4\text{MPa}$	20~40
	$P = 4 \sim 12\text{MPa}$	40~60
过热蒸汽	$DN > 200$	40~60
	$DN = 200 \sim 100$	50~30
	$DN < 100$	40~20
二次蒸汽	二次蒸汽要利用时	15~30
	二次蒸汽不利用时	60
高压乏汽		80~100
乏汽	排气管:从受压容器排出	80
	从无压容器排出	15~30
压缩气体	真空	5~10
	$P \leq 0.3\text{MPa}$ (表)	8~12
	$P = 0.3 \sim 0.6\text{MPa}$ (表)	20~10
	$P = 0.6 \sim 1\text{MPa}$ (表)	15~10
	$P = 1 \sim 2\text{MPa}$ (表)	12~8
	$P = 2 \sim 3\text{MPa}$ (表)	8~3
	$P = 3 \sim 30\text{MPa}$ (表)	3~0.5

续表 2.0.1

介 质	工作条件或管径范围	流 速 m/s
氧气 ^{注②}	$P=0\sim0.05\text{MPa}$ (表)	10~5
	$P=0.05\sim0.6\text{MPa}$ (表)	8~6
	$P=0.6\sim1\text{MPa}$ (表)	6~4
	$P=2\sim3\text{MPa}$ (表)	4~3
煤气	管道长 50~100m	
	$P\leq 0.027\text{MPa}$	3~0.75
	$P\leq 0.27\text{MPa}$	12~8
	$P\leq 0.8\text{MPa}$	12~3
半水煤气	$P=0.1\sim0.15\text{MPa}$ (表)	10~15
天然气		30
烟道气	烟道内	3~6
	管道内	3~4
石灰窑窑气		10~12
氮气	$P=5\sim10\text{MPa}$	2~5
氢氮混合气 ^{注③}	$P=20\sim30\text{MPa}$	5~10
氨气	$P=\text{真空}$	15~25
	$P<0.3\text{MPa}$ (表)	8~15
	$P<0.6\text{MPa}$ (表)	10~20
	$P<2\text{MPa}$ (表)	3~8
乙烯气	$P=22\sim150\text{MPa}$ (表)	5~6
乙炔气 ^{注④}	$P<0.01\text{MPa}$ (表)	3~4
	$P<0.15\text{MPa}$ (表)	4~8(最大)
	$P<2.5\text{MPa}$ (表)	最大 4
氮	气体	10~25
	液体	1.5
氯仿	气体	10
	液体	2
氯化氢	气体(钢衬胶管)	20
	液体(橡胶管)	1.5
溴	气体(玻璃管)	10
	液体(玻璃管)	1.2

续表 2.0.1

介 质	工作条件或管径范围	流 速 m/s
氯化甲烷	气体	20
	液体	2
氯乙烯 二氯乙烯 三氯乙烯		2
乙二醇		2
苯乙烯		2
二溴乙烯	玻璃管	1
水及粘度相似的液体	$P=0.1\sim0.3\text{MPa}$ (表)	0.5~2
	$P\leq 1\text{MPa}$ (表)	3~0.5
	$P\leq 8\text{MPa}$ (表)	3~2
	$P\leq 20\sim 30\text{MPa}$ (表)	3.5~2
自来水	主管 $P=0.3\text{MPa}$ (表)	1.5~3.5
	支管 $P=0.3\text{MPa}$ (表)	1.0~1.5
锅炉给水	$P>0.8\text{MPa}$ (表)	1.2~3.5
蒸汽冷凝水		0.5~1.5
冷凝水	自流	0.2~0.5
过热水		2
海水,微碱水	$P<0.6\text{MPa}$ (表)	1.5~2.5
油及粘度较大的液体	粘度 $0.05\text{Pa}\cdot\text{s}$	
	DN25	0.5~0.9
	DN50	0.7~1.0
	DN100	1.0~1.6
	粘度 $0.1\text{Pa}\cdot\text{s}$	
	DN25	0.3~0.6
	DN50	0.5~0.7
	DN100	0.7~1.0
	DN200	1.2~1.6
	粘度 $1\text{Pa}\cdot\text{s}$	
	DN25	0.1~0.2
	DN50	0.16~0.25
	DN100	0.25~0.35
	DN200	0.35~0.55

续表 2.0.1

介 质	工作条件或管径范围	流 速 m/s
液 氨	$P = \text{真空}$	0.05~0.3
	$P \leq 0.6 \text{MPa (表)}$	0.8~0.3
	$P \leq 2 \text{MPa (表)}$	1.5~0.8
氢氧化钠	浓度0~30%	2
	30~50%	1.5
	50~73%	1.2
四氯化碳		2
硫酸	浓度88~93% (铅管)	1.2
	93~100% (铸铁管, 钢管)	1.2
盐酸	(衬胶管)	1.5
氯化钠	带有固体	2~4.5
	无固体	1.5
排出废水		0.4~0.8
泥状混合物	浓度15%	2.5~3
	25%	3~4
	65%	2.5~3
气 体	鼓风机吸入管	10~15
	鼓风机排出管	15~20
	压缩机吸入管	10~20
	压缩机排出管:	
	$P < 1 \text{MPa (表)}$	10~8
	$P = 1 \sim 10 \text{MPa (表)}$	10~20
	$P > 10 \text{MPa (表)}$	8~12
	往复式真空泵吸入管	13~16
	往复式真空泵排出管	25~30
	油封式真空泵吸入管	10~13

续表 2.0.1

介 质	工作条件或管径范围	流 速 m/s
水及粘度相似的液体	往复泵吸入管	0.5~1.5
	往复泵排出管	1~2
	离心泵吸入管(常温)	1.5~2
	离心泵吸入管(70~110℃)	0.5~1.5
	离心泵排出管	1.5~3
	高压离心泵排出管	3~3.5
	齿轮泵吸入管	≤1
	齿轮泵排出管	1~2

注:① 本表所列流速,在选用时还应参照相应的国家标准。

② 氧气流速应参照《氧气站设计规范》(GB 50030-91)。

③ 氢气流速应参照《氢气站设计规范》(GB 50177-93)。

④ 乙炔流速应参照《乙炔站设计规范》(GB 50031-91)。

一般工程设计的管道压力降控制值 表 2.0.2-1

管 道 类 别	最大摩擦压力降 kPa/100m	总 压 力 降 kPa
液体		
泵进口管	8	
泵出口管:		
DN40、50	93	
DN80	70	
DN100 及以上	50	
蒸汽和气体		
公用物料总管		按进口压力的 5%
公用物料支管		按进口压力的 2%
压缩机进口管:		
$P < 350\text{kPa}$ (表)		1.8~3.5
$P > 350\text{kPa}$ (表)		3.5~7
压缩机出口管		14~20
蒸汽		按进口压力的 3%

每 100m 管长的压力降控制值 (ΔP_{100})

表 2.0.2-2

介 质	管 道 种 类	压 力 降 kPa
输送气体的管道	负压管道 ^{注①} $P \leq 49 \text{ kPa}$ $49 \text{ kPa} < P \leq 101 \text{ kPa}$	1.13 1.96
	通风机管道 $P = 101 \text{ kPa}$	1.96
	压缩机的吸入管道 $101 \text{ kPa} < P \leq 111 \text{ kPa}$ $111 \text{ kPa} < P \leq 0.45 \text{ MPa}$ $P > 0.45 \text{ MPa}$	1.96 4.5 0.01P
	压缩机的排出管和其它压力管道 $P \leq 0.45 \text{ MPa}$ $P > 0.45 \text{ MPa}$	4.5 0.01P
	工艺用的加热蒸汽管道 $P \leq 0.3 \text{ MPa}$ $0.3 \text{ MPa} < P \leq 0.6 \text{ MPa}$ $0.6 \text{ MPa} < P \leq 1.0 \text{ MPa}$	10.0 15.0 20.0
输送液体的管道	自流的液体管道	5.0
	泵的吸入管道 饱和液体 不饱和液体	10.0~11.0 20.0~22.0
	泵的排出管道 流量小于 $150 \text{ m}^3/\text{h}$ 流量大于 $150 \text{ m}^3/\text{h}$	45.0~50.0 45.0
	循环冷却水管道	30.0

注① 表中 P 为管道进口端的流体之压力(绝对压力)。

3 核 定

3.0.1 初选管径后,应在已确定的工作条件及物料性质的基础上,按不同流动情况的有关公式,准确地作出管道的水力计算,再进一步核定下述各项:

3.0.1.1 所计算出的管径应符合工程设计规定;

3.0.1.2 满足介质在管道输送时,对流速的安全规定;

3.0.1.3 满足噪声控制的要求。