



浙江省高职高专重点建设教材

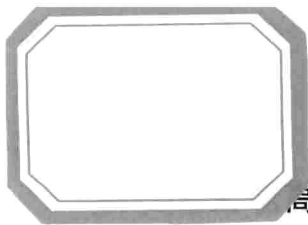
HUAGONG DANYUAN CAOZUO YU SHIXUN

化工单元操作与实训

◎ 谢萍华 徐明仙 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



高专重点建设教材

化工单元操作与实训

主 编 谢萍华 徐明仙
副主编 丁晓民 张永昭 童国通



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化工单元操作与实训 / 谢萍华, 徐明仙主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-308-09428-3

I. 化... II. ①谢... ②徐... III. ①化工单元操作—教材 IV. ①TQ02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 256131 号

化工单元操作与实训

谢萍华 徐明仙 主编

责任编辑 石国华

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州星云光电图文制作工作室

印 刷 浙江云广印业有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16

字 数 410 千字

版 次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09428-3

定 价 30.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

前 言

本书是浙江省高职高专重点建设教材,也是浙江省高职高专精品课程建设的成果;根据高等职业技术学院培养目标和人才规格要求编写的,可作为高等职业技术学院化工类及相关专业(包括环保、制药等各专业)的教材,也可作为化工环保领域工程技术人员的参考资料。

在本书的编写过程中,我们根据高等职业教育的培养目标和教学要求,合理选择教材内容,特别注重生产实际、培养学生动手能力和工程概念。

本书重点介绍了流体输送技术、非均相分离技术、传热技术、精馏技术、吸收技术、干燥技术等化工生产中应用最广泛的单元操作。本书对基本概念的阐述力求精炼,注重单元操作在工程中的实际应用;通过各种技能训练,使学生掌握各单元操作设备的结构、工作原理、性能特点、操作方法;运用课程中所学的理论知识来分析、解决实际单元操作中遇到的一般技术性问题,从而培养学生的工程意识和责任意识。

全书共分七个项目,项目一由张永昭编写,项目二由徐明仙编写,项目三由张永昭编写,项目四由丁晓民编写,项目五由徐明仙编写,项目六由童国通编写,项目七由丁晓民编写,全书由谢萍华和徐明仙统稿,参与编写的还有相关化工企业的尹云舰、胡永强工程师。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 12 月

目 录

项目一 流体输送技术	(1)
任务一 流体输送技术应用检索	(1)
任务二 流体输送机械的选择	(3)
任务三 流体输送流程布置	(7)
任务四 流体输送设备性能参数的确定	(11)
任务五 输送设备特性曲线的测定	(22)
任务六 典型工艺流程操作	(26)
思考题	(32)
习 题	(33)
项目二 非均相分离技术	(35)
任务一 非均相分离技术的应用检索	(35)
任务二 非均相分离设备	(37)
任务三 非均相分离技术工艺参数的确定	(42)
任务四 非均相分离技术设备参数的确定	(50)
任务五 典型工艺流程操作	(54)
思考题	(60)
习 题	(61)
项目三 传热技术	(62)
任务一 传热技术应用检索	(62)
任务二 传热设备与流体流通通道的选择	(64)
任务三 传热介质的选择及用量的确定	(72)
任务四 换热器型号的确定	(74)
子任务一 换热器的初步选择	(74)
子任务二 换热器的参数核算	(82)

任务五 典型工艺流程操作	(90)
思考题	(93)
习 题	(94)
项目四 蒸发技术	(96)
任务一 蒸发技术的应用检索	(96)
任务二 蒸发设备的选择和流程布置	(98)
任务三 单效蒸发工艺参数的确定	(107)
任务四 单效蒸发设备参数的确定	(109)
任务五 蒸发过程安全运行操作	(113)
思考题	(114)
习 题	(115)
项目五 吸收技术	(116)
任务一 吸收技术的应用检索	(116)
任务二 吸收设备及流程	(117)
任务三 吸收技术工艺参数的确定	(134)
任务四 吸收设备参数的确定	(144)
任务五 吸收操作技能训练	(156)
习 题	(162)
项目六 干燥技术	(163)
任务一 干燥技术的应用检索	(163)
任务二 干燥设备的选择与流程布置	(165)
任务三 干燥工艺参数的确定	(170)
任务四 典型干燥工艺流程操作	(179)
习 题	(182)
项目七 精馏技术	(183)
任务一 精馏技术的应用检索	(183)
任务二 精馏塔结构确定	(184)
任务三 精馏主要工艺参数的确定	(188)
任务四 精馏塔设备主要参数的确定	(197)
任务五 精馏操作技能训练	(200)
思考题	(211)
习 题	(211)

附 录	(213)
一、化工常用法定计量单位	(213)
二、常用单位换算	(214)
三、某些气体的主要物理性质	(217)
四、某些液体的主要物理性质	(218)
五、水的主要物理性质	(219)
六、干空气的主要物理性质	(221)
七、饱和水蒸气主要物理性质(按温度排列)	(222)
八、饱和水蒸气主要物理性质(按压力排列)	(224)
九、水的黏度(0~100℃)	(226)
十、液体黏度共线图及密度	(227)
十一、某些固体材料的主要物理性质	(228)
十二、糖溶液的主要物理性质	(229)
十三、乙醇—水溶液的主要物理性质	(231)
十四、牛乳的主要物理性质	(232)
十五、管子规格	(233)
十六、离心泵规格	(236)
十七、离心通风机规格	(242)
十八、旋风分离器的主要性能	(243)
十九、列管(固定管板)式换热器规格(摘录)	(245)
主要参考文献	(246)

项目一 流体输送技术

某新建的居民小区,居民用水拟采用建水塔方案,用泵将水送到高位水塔,为居民楼供水,如图 1-1 所示。

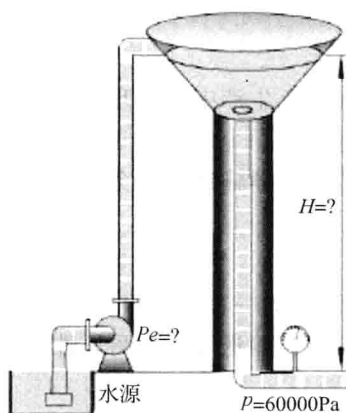


图 1-1 居民小区供水

通过项目的学习,了解流体输送技术的基本理论,熟悉流体输送设备,能够进行输送过程中输送方式的选择、输送管路的布置、输送设备参数选择等,并能够对典型设备进行操作。

在本项目中,若水塔高度 H 确定为 10 米,输送设备的进口管路和出口管路的长度分别为 4 米和 15 米。那么,需要选用什么类型的泵? 并确定泵的有效功率 N 。

任务一 流体输送技术应用检索

一、教学目标

1. 知识目标

- (1) 熟悉流体输送的基本方式;
- (2) 了解各种流体输送方式的基本原理。

2. 能力目标

能根据任务要求选择合适的流体输送方式。

3. 素质目标

- (1) 具有良好的团队协作能力；
- (2) 具有良好的语言表达和文字表达能力；
- (3) 培养安全生产和清洁生产的意识。



二、教学任务

在本任务中,通过分组查找资料、小组讨论交流等活动,能够为水塔内水的输送选择合适的输送方式。

三、相关知识点

气体和液体统称为流体。在化工生产中所处理的物料有很多是流体。根据生产要求,往往需要将这些流体按照生产程序从一个设备输送到另一个设备。化工厂中,管路纵横排列,与各种类型的设备连接,完成着流体输送的任务。流体的输送形式主要有加压输送、真空输送、气力输送和机械输送等。

(一) 加压输送

此种输送方式原理很简单,通过对一容器进行加压,流体将会从此高压容器流入相通的低压容器中。此种输送方式对容器与输送管路的耐压性有一定的要求。

(二) 真空输送

此种输送方式中,通过对一容器进行抽真空(或降低压力),流体将会从相通的较高压容器流入此低压容器中。此种输送方式中,因为没有输送设备,主要应用于输送较脆弱的流体,如结晶过程中的流体输送,为了不破坏结晶过程中形成的晶体,可以选用此种输送方式。

(三) 气力输送

气力输送又称气流输送,是利用气流的能量,在密闭管道内沿气流方向输送颗粒状物料,是流态化技术的一种具体应用。气力输送装置的结构简单,操作方便,可作水平的、垂直的或倾斜方向的输送,在输送过程中还可同时进行物料的加热、冷却、干燥和气流分级等物理操作或某些化学操作。与机械输送相比,此法能量消耗较大,颗粒易受破损,设备也易受磨蚀。含水量多、有粘附性或在高速运动时易产生静电的物料,不宜采用气力输送。

(四) 流体机械输送

此种输送方式在流体输送操作中最为常见。流体输送机械一般可分为液体输送机械和气体输送机械。液体输送机械称为泵,气体输送机械称为风机。而在输送机械中,离心泵最为常见。

【主导项目 1-1】 本任务中,考虑水塔内水输送过程的连续、安全等因素,应通过流体输送机械进行输送。

任务二 流体输送机械的选择

一、教学任务

1. 知识目标

- (1)了解各种流体输送设备的结构、特点及其工作原理；
- (2)了解各种流体输送设备的适用场合。

2. 能力目标

能根据任务要求选择合适的流体输送机械。

3. 素质目标

- (1)具有良好的团队协作能力；
- (2)具有良好的语言表达和文字表达能力；
- (3)培养安全生产和清洁生产意识。

二、教学任务

在本任务中,通过分组查找资料、小组讨论交流等活动,能够为水的输送选择合适的输送设备。

三、相关知识

(一)液体输送机械

1. 离心泵

离心泵的种类很多,但工作原理相同,构造大同小异,其主要工作部件是旋转叶轮和固定的泵壳(图 1-2)。叶轮是离心泵直接对液体做功的部件,其上有若干后弯叶片,一般为 4~8 片。离心泵工作时,叶轮由电机驱动做高速旋转运动(1000~3000 r/min),迫使叶片间的液体也随之做旋转运动。同时因离心力的作用,使液体由叶轮中心向外缘做径向运动。液体在流经叶轮的流动过程获得能量,并以高速离开叶轮外缘进入蜗形泵壳。在蜗壳内,由于流道的逐渐扩大而减速,又将部分动能转化为静压能,达到较高的压强,最后沿切向流入压出管道。

在液体受迫由叶轮中心流向外缘的同时,在叶轮中心处形成真空。泵的吸入管路一端与叶轮中心

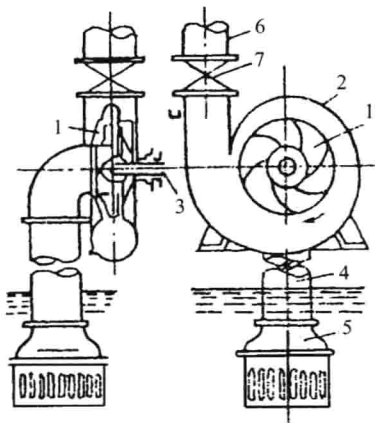


图 1-2 离心泵装置

- 1—叶轮；2—泵壳；3—泵轴；4—吸入管；
5—底阀；6—压出管；7—出口阀

处相通,另一端则浸没在输送的液体中,在液面压力(常为大气压)与泵内压力(负压)的压差作用下,液体经吸入管路进入泵内,只要叶轮的转动不停,离心泵便不断地吸入和排出液体。由此可见离心泵主要是依靠高速旋转的叶轮所产生的离心力来输送液体,故名离心泵。

离心泵的主要种类有:

(1) 清水泵

清水泵应用最广,用于输送水或物理化学性质类似于水的清洁液体。

单级单吸式离心水泵是最为常见的清水泵,其系列代号为“IS”,结构如图 1-3 所示。如果要求的压头较高而流量不大时,可以采用多级泵,结构示意图于图 1-4。多级泵即在一根轴上串联多个叶轮,液体在几个叶轮中多次接受能量,可以达到较高的压头。

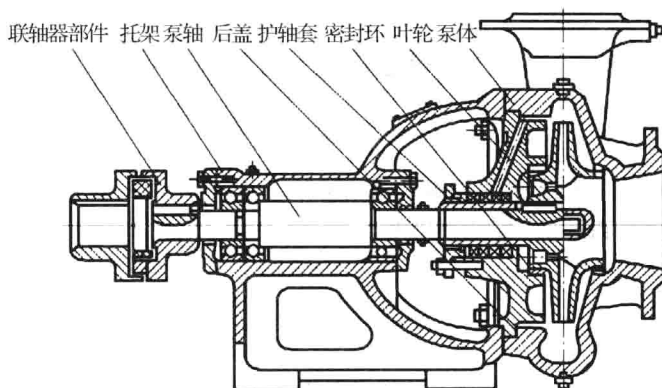


图 1-3 单级清水泵

(2) 耐腐蚀泵

输送酸、碱等腐蚀性液体应采用耐腐蚀泵。耐腐蚀泵与液体接触的部件是由耐腐蚀材料制造的。

(3) 油泵

输送石油产品的离心泵称为油泵。油泵要求有良好的密封性能,以防易燃、易爆物的泄漏。输送高温油品的泵还需要有良好的冷却系统,一般在轴承和轴封装置上都装有冷却夹套。

(4) 杂质泵

输送悬浮液和稠的浆液常用杂质泵,这类泵的叶轮流道宽,叶片数目少,常用开式或半闭式叶轮。

2. 往复泵

往复泵为容积式输送机械,图 1-5 是往复泵的装置简图。往复泵主要由泵缸、活塞、活塞杆、吸入单向阀和排出单向阀构成。活塞经传动机械在外力作用下在泵缸内做往复运动。活塞在泵缸内移动形成工作室。当活塞自左向右移动时,泵缸内工作室的容积增大,形成低压。此时,由于排出管内液体的压力作用使排出阀处于关闭状态;吸入阀则被泵外液体推开,液体流入泵缸内。当活塞移至右端时,工作室的体积最大,吸入

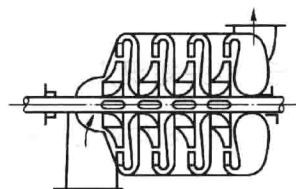


图 1-4 多级清水泵

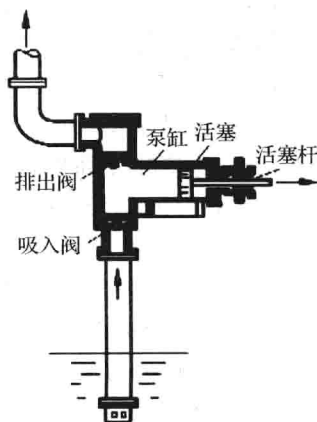


图 1-5 往复泵

液体也最多,吸入行程就此结束。当活塞由右向左移动时,由于活塞的挤压,缸内液体被排入压出管道。活塞移至左端,排液完毕。活塞这一来回称作一个工作循环。

3. 齿轮泵

齿轮泵是正位移泵的一种,如图 1-6 所示。泵壳内的两个齿轮相互啮合,按图中所示的方向转动。在泵的吸入口,两个齿轮的齿向两侧拨开,形成低压区,液体吸入。齿轮旋转时,液体封闭于齿穴和泵壳体之间,被强行压向排出端。在排出端两齿轮的齿互相拢,形成高压区将液体排出。

齿轮泵可以产生较高的压头,但流量较小。它用于输送黏稠的液体,但不能输送含颗粒的悬浮液。

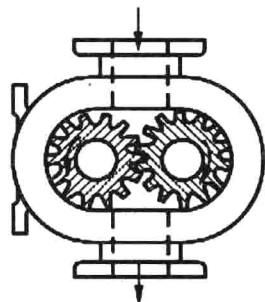


图 1-6 齿轮泵

4. 旋涡泵

旋涡泵是一种特殊类型的离心泵,其结构如图 1-7 所示。旋涡泵主要由叶轮和泵体构成。叶轮是一个圆盘,四周由凹槽构成的叶片成辐射状排列。叶轮旋转过程中泵内液体随之旋转,且在径向环隙的作用下多次进入叶片并获得能量。因此,液体在旋涡泵内流动与在多级离心泵中流动相类似。泵的吸入口和排出口由与叶轮间隙极小的间壁分开。

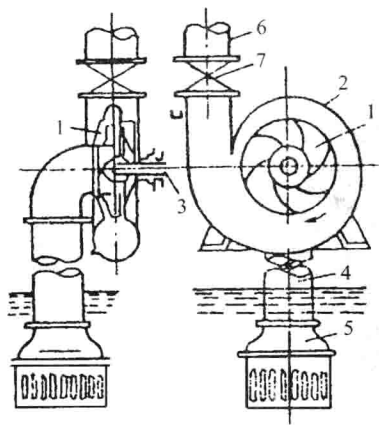


图 1-7 离心泵

1—叶轮;2—泵壳;3—泵轴;4—吸入管;5—单向底阀;6—排出管;7—调节阀

旋涡泵加工容易,可用耐腐蚀材料制造,适用于高压头、小流量的场合,不宜输送黏度大或含固体颗粒的液体。

(二) 气体输送机械

气体输送机械的结构和原理与液体输送机械大体相同。但是气体具有可压缩性和比液体小得多的密度(约为液体密度的千分之一左右),从而使气体输送具有某些不同于液体输送的特点。

气体因具有可压缩性,故在输送机械内部气体压强发生变化的同时,体积及温度也将随之变化。这些变化对气体输送机械的结构、形状有很大的影响。因此气体输送机械根据它所能产生的进、出口压强差和压强比(称为压缩比)进行如下分类,以便于选择。

(1) 通风机。出口压强不大于 $1.47 \times 10^4 \text{ Pa}$ (表压), 压缩比为 $1 \sim 1.15$;

- (2)鼓风机。出口压强为 $(1.47 \sim 29.4) \times 10^4 \text{ Pa}$ (表压),压缩比小于4;
 (3)压缩机。出口压强为 $2.94 \times 10^4 \text{ Pa}$ (表压)以上,压缩比大于4;
 (4)真空泵。用于减压,出口压力为1大气压,其压缩比由真空度决定。

1. 离心通风机

离心通风机的工作原理与离心泵完全相同。按所产生的风压不同,可分为:

- (1)低压离心通风机。出口风压 $<9.807 \times 10^2 \text{ Pa}$;
 (2)中压离心通风机。出口风压为 $(9.807 \times 10^2 \sim 2.942 \times 10^3) \text{ Pa}$;
 (3)高压离心通风机。出口风压为 $(2.942 \times 10^3 \sim 1.47 \times 10^4) \text{ Pa}$ 。

为适应输送量大和压头高的要求,通风机叶轮直径一般是比较大的,叶片的数目比较多且长度较短。低压通风机的叶片常是平直的,与轴心成辐射状安装。中、高压通风机的叶片是弯曲的。它的机壳也是蜗牛形,但机壳断面有方形和圆形两种。一般低、中压通风机多是方形(见图1-8),高压多为圆形。

2. 罗茨鼓风机

罗茨鼓风机的工作原理与齿轮泵相似。如图1-9所示,机壳内有两个特殊形状的转子,常为腰形或三星形,两转子之间、转子与机壳之间缝隙很小,使转子能自由转动而无过多的泄漏。两转子的旋转方向相反,可使气体从机壳一侧吸入,而从另一侧排出。如改变转子的旋转方向时,则吸入口与排出口互换。

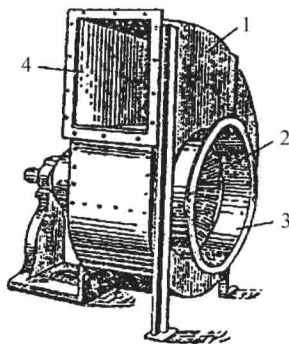


图 1-8 低压离心通风机

1—机壳;2—叶轮;3—吸入口;4—排出口

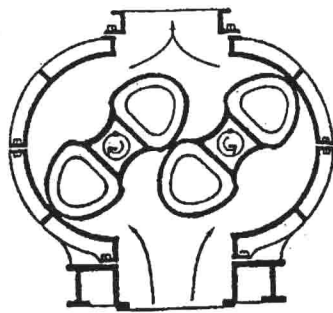


图 1-9 罗茨鼓风机

3. 真空泵

(1) 水环真空泵

该泵如图1-10所示。外壳1内装有偏心叶轮,其上有辐射状的叶片2。泵内约充容积一半的水,当旋转时,形成水环。水环具有液封的作用,与叶片之间形成许多大小不同的密封小室。当小室逐渐增大时,气体从入口3吸入;当小室逐渐减小时,气体由出口4排出。

此类泵结构简单、紧凑,易于制造和维修,由于旋转部分没有机械摩擦,使用寿命长,操作可靠。适用

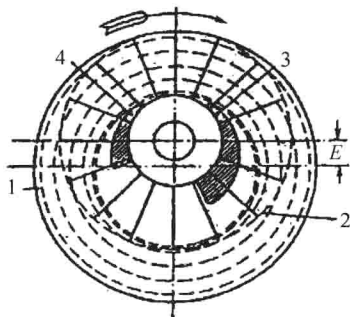


图 1-10 水环真空泵

1—外壳;2—叶片;3—吸入口;4—排出口

于抽吸含有液体的气体,尤其在抽吸腐蚀性或爆炸性气体时更为合适。但效率很低,约在30%~50%,所能造成的真空度受泵中水的温度所限制。

(2) 喷射泵

喷射泵是利用流体流动的静压能与动能相互转换的原理来吸、送流体的,既可用于吸送气体,也可用于吸送液体。在化工生产中,喷射泵常用于抽真空,故又称为喷射式真空泵。

喷射泵的工作流体可以是蒸汽,亦可以是液体。图1-11所示为蒸汽喷射泵。工作蒸汽在高压下以很高的流速从喷嘴3喷出。在喷射过程中,蒸汽的静压能转变为动能,产生低压,而将气体吸入。吸入的气体与蒸汽混合后进入扩散管5,速度逐渐降低,压强随之升高,而后从压出口6排出。

【主导项目 1-2】 在向水塔内输送水的过程中,可以采用流体输送机械进行输送,因为输送介质为水,腐蚀性小,无毒,清洁,所以输送机械可以选择清水泵。

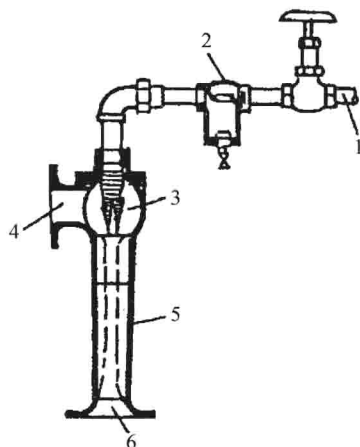


图 1-11 蒸汽喷射泵

1—工作蒸汽入口;2—过滤器;3—喷嘴;
4—吸入口;5—扩散管;6—压出口

任务三 流体输送流程布置

一、教学目标

1. 知识目标

- (1) 了解流体输送流程布置的基本原则;
- (2) 熟悉流体输送中的各种阀门、管件等。

2. 能力目标

能根据任务要求对输送流程进行布置。

3. 素质目标

- (1) 具有良好的团队协作能力;
- (2) 具有良好的语言表达和文字表达能力;
- (3) 培养安全生产和清洁生产意识。

二、教学任务

在本任务中,通过分组查找资料、小组讨论交流等活动,能够为向水塔输送水的过程进行流程布置。

三、相关知识

(一) 管路布置的工作程序

- (1) 管径计算与选择;
- (2) 阀门与管件的选择;
- (3) 对需要保温的管路,选择合适的保温材料,确定保温层的厚度;
- (4) 确定管路(包括阀门、管件和仪表等)在空间的具体位置、连接和支撑方式等,并绘制各种管路布置图;
- (5) 向非工艺专业提供地沟、上下水、冷冻盐水、压缩空气、蒸汽的管路及管路要求的资料;

(6) 提供管路的材质、规格和数量;

(7) 作管路投资预算,编写施工说明书。

在此任务中,我们仅完成(1)、(2)两部分内容。

(二) 管路布置原则

泵的管路布置原则是保证良好的吸入条件与方便检修。泵的吸入管要短而直、阻力小;避免“气袋”,避免产生积液;泵的安装标高要保证足够的吸入压力。

(三) 管子规格的确定

1. 流速的选取

管径大,壁厚及质量增加,阀门和管件尺寸也增大,使基建费用增加;管径小,流速增加,流体阻力增加,动力消耗大,运转费用增加。因此,管内流速应限制在一定范围内,不宜太高。

不同流体按其性质、形态和操作要求不同,应选用不同的流速。黏度较大的流体,管内压力降较大,流速应降低;黏度小的流体流速相应增大。为防止流速过高引起管线冲蚀、磨损和噪声等现象,一般情况下,流体流速不超过 3m/s,气体流速不超过 100m/s。根据上述原则,可以参照表 1-1 选取流体流速。

表 1-1 常用流体流速范围

流体类别	使用条件	流速/(m/s)	流体类别	使用条件	流速/(m/s)
一般液体	泵进口	0.5~1	黏性液体	泵出口或管路	0.15~0.6
	泵出口或管路	1.5~3	气体	管路(常压)	10~20
黏性液体	泵进口	0.05~0.25	水蒸气	管路(中低压力)	20~40

2. 管径计算

根据选定的流速,可按下式计算管子直径:

$$d_i = \sqrt{\frac{4Q}{\pi u}} \quad (1-1)$$

式中, d_i ——管子内径, m;

Q ——流体的体积流量, m^3/s ;

u ——流速, m/s 。

3. 连续性方程

连续性方程示意如图 1-12 所示。

从截面 1-1 进入的流体质量流量 w_{s1} 应等于从

2-2 截面流出的流体质量流量 w_{s2} , $w_{s1} = w_{s2}$ 即:

$$u_1 A_1 \rho_1 = u_2 A_2 \rho_2 \tag{1-2}$$

此关系可推广到管道的任一截面, 即:

$$w_s = u_1 A_1 \rho_1 = u_2 A_2 \rho_2 = \dots = u A \rho = \text{常数} \tag{1-3}$$

上式称为连续性方程。若流体不可压缩, $\rho = \text{常数}$, 则上式可简化为

$$V_s = u_1 A_1 = u_2 A_2 = \dots = u A = \text{常数}, \text{ 则 } \frac{u_1}{u_2} = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2 \tag{1-4}$$

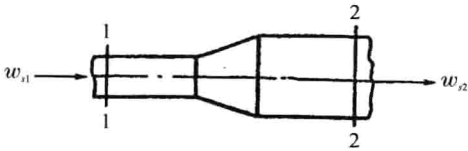


图 1-12 连续性方程

4. 管壁厚度的确定

管壁厚度可根据管内工作压力、管材允许应力进行计算。也可以通过管径和压力查找有关书籍和手册获得壁厚。

5. 管子材料与常用管子

常用管子材料有铸铁、硅铁、有色金属、非金属等。要根据输送介质的温度、压力、腐蚀性、价格及供应等情况选择所用管子材料。常用管子材料选用如表 1-2 所示。

表 1-2 常用管子材料选用

管子名称	管子规格/mm	常用材料	温度范围/ $^{\circ}\text{C}$	主要用途
铸铁管	DN50~250	HT150, HT200, HT250	≤ 250	低压输送酸碱液体
中、低压用无缝钢管	DN10~500	20, 10 16Mn 09MnV	-20~475 -40~475 -70~200	输送各种流体
高压无缝钢管	外径 15~273	20G 16Mn 10MnWVNb 15CrMo 12Cr2Mo 1Cr5Mo	-20~200 -40~200 -20~400 ≤ 560 ≤ 580 ≤ 600	化肥生产用、输送合成氨原料气、氨、甲醇、尿素等
不锈钢无缝钢管	外径 6~159	0Cr13, 1Cr13 1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni2Mo2Ti 0Cr18Ni2Mo2Ti	0~400 -196~700 -196~700 -196~700	输送强腐蚀性介质

6. 管路连接方式

(1)焊接:是化工厂中应用最广的一种管路连接方式。特点是成本低、方便、可靠,特别适用于直径大的长管路连接,但拆装不方便。

(2)螺纹连接:主要用于直径较小的水、煤气钢管的连接。特点是结构简单、拆装方便;但连接的可靠性差,容易在螺纹连接处发生泄漏。在化工厂中,通常用于上、下水,压缩气体管路的连接,不宜用于易燃、易爆、有毒介质的管路连接。

(3)法兰连接:是化工厂中应用极广的连接方式。特点是强度高、拆装方便、密封可靠,适用于各种温度、压力的管路,但费用较高。

(四)阀门的选择

阀门的作用是控制流体在管内的流动,其功能有启闭、调解、自控和保证安全等。阀门的选用需确定阀门的类型、材质以及规格型号。阀门类型和材质的确定主要依据流体的特性(腐蚀性、固体含量、黏度、温度、压力、相态变化等)、功能要求(切段、调解等)、阻力损失等。阀门选用时,先根据介质的性质、状态和操作要求确定阀门的类型和材质,然后再按管路系统的公称直径、公称压力选择相应的规格型号。阀门的种类很多,用途很广,主要有下述几种。

1. 闸阀

闸阀适用于蒸汽、高温油品及油气等介质及开关频繁的部位,不宜用于易结焦的介质。楔式单闸板闸阀适用于易结焦的高温介质。楔式中双闸板闸阀密封性好,适用于蒸汽、油品和对密封面磨损较大的介质,或开关频繁部位,不宜用于易结焦的介质。

2. 截止阀

截止阀适用于蒸汽等介质,不宜用于黏度大、含有颗粒、易结焦、易沉淀的介质,也不宜作放空阀及低真空系统的阀门。

3. 球阀

球阀适用于低温、高压及黏度大的介质,不能作调节流量用。

4. 疏水阀

疏水阀(也称阻汽排水阀,疏水器)的作用是自动排泄蒸汽管道和设备中不断产生的凝结水、空气及其他不可凝性气体,又同时阻止蒸汽的逸出。它是保证各种加热工艺设备所需温度和热量并能正常工作的一种节能产品。疏水阀有热动力型、热静力型和机械型等。

5. 安全阀

安全阀用在受压设备、容器或管路上,作为超压保护装置。当设备压力升高超过允许值时,阀门开启全量排放,以防止设备压力继续升高,当压力降低到规定值时,阀门及时关闭,保护设备或管路的安全运行。

(五)管件

化工生产中常用管件如图 1-13 所示。