

绪 论

化工厂的建设过程中，无论是设计、施工，还是设备的制造、安装，或是生产过程中的试车、检修、技术改造，均离不开化工图样。化工制图就是专门研究化工图样的绘制和阅读的一门课程。

化工制图与机械制图有着紧密的联系，但也具有十分明显的专业特征。

化工行业中常用的工程图样有：化工机器图、化工设备图和化工工艺图。

1. 化工机器图

化工机器主要是指压缩机、离心机、鼓风机、泵和搅拌装置等机器。

化工机器图，除部分在防腐方面有特殊要求外，其图样基本上属于一般通用机械的常规表达范畴。在视图表达、尺寸标注、技术要求等方面与机械制图相同。

2. 化工设备图

化工设备是指那些用于化工产品生产过程中的合成、分离、干燥、结晶、过滤、吸收、澄清等生产单元的装置和设备，常用的典型化工设备有反应罐（釜）、塔器、换热器、贮罐（槽）等。

化工设备与化工机器比较，无论是在结构形状，还是在制造加工等方面都有很大的不同。为了能完整、正确、清晰地表达化工设备，常用的图样有化工设备总图、装配图、部件图、零件图、管口方位图、表格图及预焊接件图，作为施工设计文件的还有工程图、通用图 and 标准图等。化工设备图是化工制图研究的主要内容之一。

3. 化工工艺图

以化工工艺人员为主导，根据所要生产的化工产品及其有关技术数据和资料，设计并绘制的反映工艺流程的图样称为化工工艺图。化工工艺人员以此为依据，向化工设备设计人员及土建、采暖通风、给排水、电气、自动控制及仪表等专业人员提出要求，以便协调一致，密切配合，共同完成化工厂设计。

化工工艺图主要有化工工艺流程图、设备布置图、管路布置图。化工工艺图也是化工制图研究的主要内容。

现代化工事业的发展促进了化工设计制图的进步和成熟。化工设备零部件标准化、系列化程度越来越高，使得利用标准图、通用图的比例越来越大；化工制图中对于复杂的、重复的结构做了有效的简化，大大地降低了设计绘图人员的劳动强度。化工工艺图中各种阀门、仪表、器件、装置、设备的符号化表达，使工艺图更加规范化。

本书将重点介绍化工设备图和化工工艺图的相关标准和规范及其绘制和阅读的基本知识。

第一章 化工设备常用零部件简介

化工设备零部件的种类和规格较多，但总体可以分为两类：一类是通用零部件；另一类是各种典型化工设备的常用零部件。本章就这两类零部件作简要介绍。

第一节 化工设备的通用零部件

化工设备中常使用一些作用和结构相同的零部件，例如：筒体封头、支座、法兰西人（手）孔、视镜、液面计及补强圈等，如图 1-1 所示。为了便于设计、互换及批量生产，这些零部件都已经标准化、系列化，并在各种化工设备上通用。熟悉这些零部件的基本结构以及有关标准，有助于化工设备图的绘制和阅读。至于这些零部件的设计计算及选用，请参阅有关专业书籍和手册。本书附录中引入其中一些零部件的尺寸系列标准，供参考。

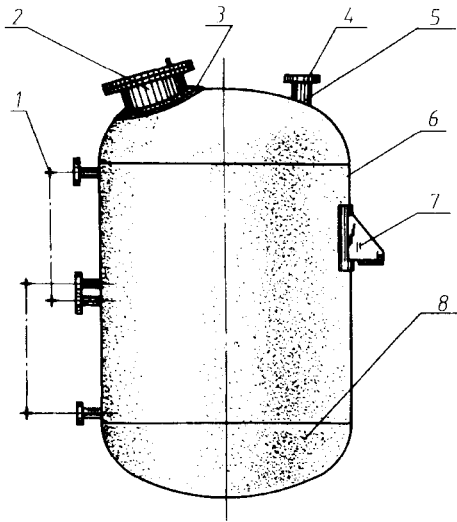


图 1-1 化工设备中常用零部件

1—液面计；2—人孔；3—补强圈；4—管法兰；
5—接管；6—筒体；7—支座；8—封头

一、筒体

筒体是化工设备的主体结构。筒体一般由钢板卷焊成形，当直径小于 500mm 时，可直接使用无缝钢管。筒体较长时，可由多个筒节焊接组成，也可用设备法兰连接组装。筒体的主要尺寸是公称直径（公称直径是指筒体内径，但当采用无缝钢管作筒体时，公称直径是指筒体外径）、高度（或长度）和厚度。厚度由强度计算决定，公称直径和高度（或长度）应考虑满足工艺要求确定，而且公称直径

应符合《压力容器公称直径》国家标准中所规定的尺寸系列，见表 1-1。

表 1-1 压力容器公称直径（摘自 GB 9019—88）

钢 板 卷 焊 (内 径)									
300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700
1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2800
3000	3200	3400	3500	3600	3800	4000	4200	4400	4500
4600	4800	5000	5200	5400	5500	5600	5800	6000	—
无 缝 钢 管 (外 径)									
159	219	273	325	377	426				

标记示例

公称直径 1000mm，厚度 10mm，高 2000mm 的筒体，其标记为

“筒体 $DN1000 \times 10$, $H = 2000$ ”

若为卧式容器, 则用 L 代替 H , 表示筒长。

二、封头

封头是设备的重要组成部分, 它与筒体一起构成设备的壳体。封头与筒体可以直接焊接, 形成不可拆卸的连接; 也可以分别焊上法兰, 用螺栓、螺母锁紧, 构成可拆卸的连接。常见的封头形式有球形、椭圆形、碟形、锥形及平板形等, 如图 1-2 所示。这些封头多数已经标准化, 椭圆形封头的规格和尺寸系列可参见附录中附表 1。

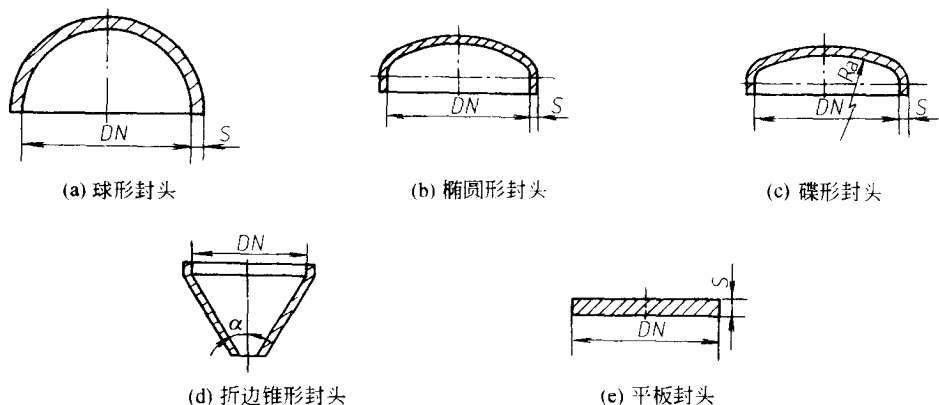


图 1-2 常见封头结构

标记示例

公称直径 1000mm, 厚度 10mm 的椭圆形封头, 其标记为

“椭圆封头 $DN1000 \times 10$ JB/T 4737—95”

三、法兰

法兰是法兰连接中的主要零件。法兰连接是由一对法兰、密封垫片和螺栓、螺母、垫圈等零件组成的一种可拆连接。化工设备用的标准法兰有两类: 管法兰和压力容器法兰(又称设备法兰)。标准法兰的主要参数是公称直径、公称压力和密封面形式, 管法兰的公称直径为所连接管子的外径, 压力容器法兰的公称直径为所连接筒体(或封头)的内径。

1. 管法兰

管法兰用于管道之间或设备上的接管与管道之间的连接。管法兰按其与管理子的连接方式分为: 平焊法兰、对焊法兰、插焊法兰、螺纹法兰、活动法兰、整体法兰和法兰盖等, 如图 1-3 所示。法兰密封面型式主要有凸面、凹凸面和榫槽面三种, 如图 1-4 所示。凸面平焊管法兰的规格和尺寸系列可参见附录中附表 2。

标记示例

例 公称直径 100mm, 公称压力为 2.5MPa 的凸面平焊管法兰, 其标记为

“法兰 100—2.5 JB/T 81—94”

2. 压力容器法兰

压力容器法兰用于设备筒体与封头的连接。压力容器法兰分为甲型平焊法兰、乙型平焊法兰和对焊法兰三种。压力容器法兰密封面型式有平面(分为 P I 和 P II 型)、凹凸面和榫槽面三种, 如图 1-5 所示。平面密封甲型平焊法兰的规格和尺寸系列可参见附录中附表 3。

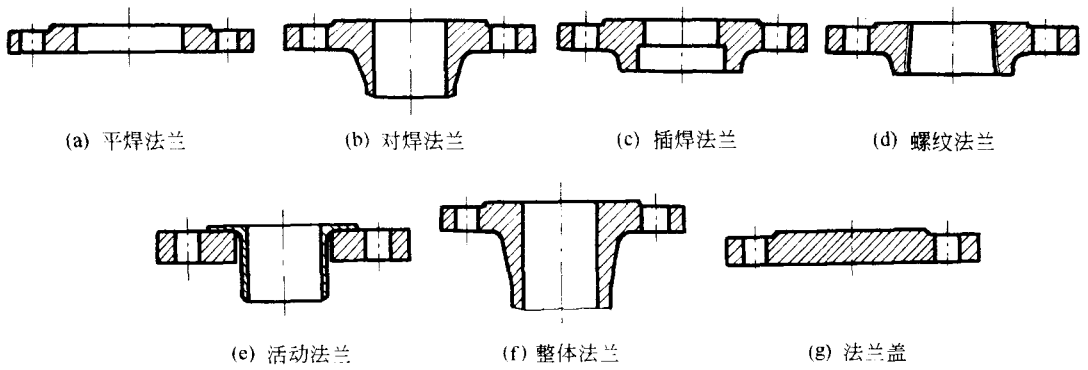


图 1-3 管法兰的结构型式

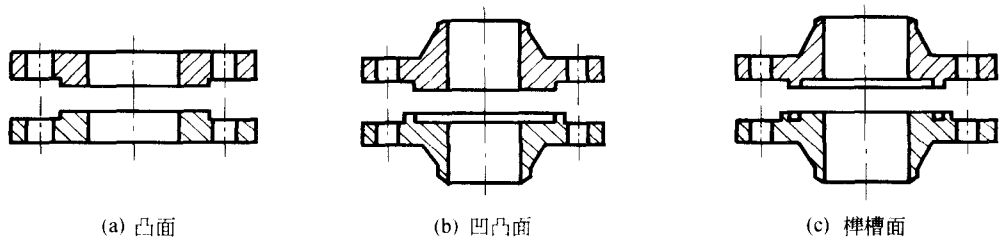


图 1-4 管法兰的密封面型式

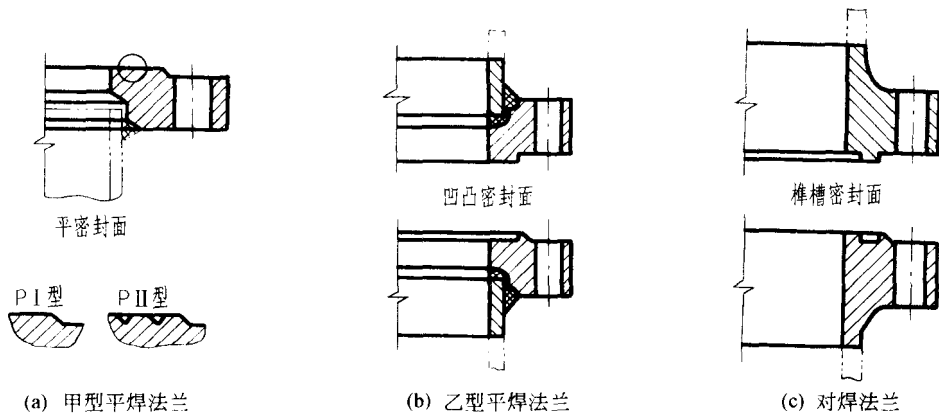


图 1-5 压力容器法兰的结构及密封面型式

标记示例

例 1 公称直径 800mm，公称压力为 1.6MPa 的 P I 型平面密封的甲型平焊法兰，其标记为

“法兰—P I 800—1.6 JB 4701—92”

例 2 公称直径 800mm，公称压力为 1.6MPa 的榫槽密封的榫面的乙型平焊法兰，其标记为

“法兰 S 800—1.6 JB 4702—92”

其中，S 表示榫面。另外，槽面为 C、凹面为 A、凸面为 T。

四、支座

支座用于支承设备的重量和固定设备的位置支座分为立式设备支座、卧式设备支座和球形容器支座三大类。每类又按支座的结构形状、安放位置、载荷情况而有多种形式，如：立式设备有悬挂式支座、支承式支座和支脚，如图 1-6 所示，其中应用较多的为悬挂式支座；卧式设备有鞍式支座、圈式支座和支脚三种，如图 1-7 所示，其中应用较多的为鞍式支座；球形容器有柱式支座（包括赤道正切型、V 型、三柱型）、裙式支座、半埋式支座、高架式支座四种，如图 1-8 所示，其中应用较多的为赤道正切柱式支座和裙式支座。

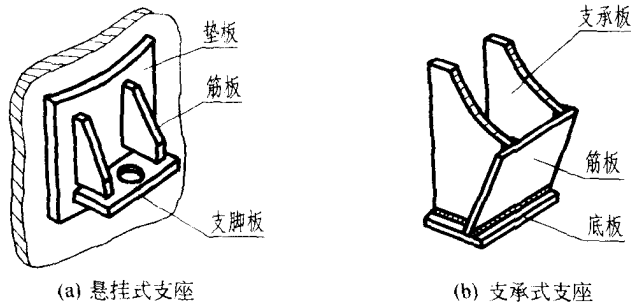


图 1-6 立式设备支座

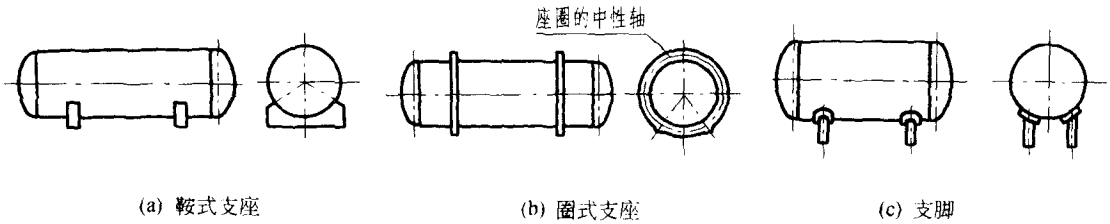


图 1-7 卧式设备支座

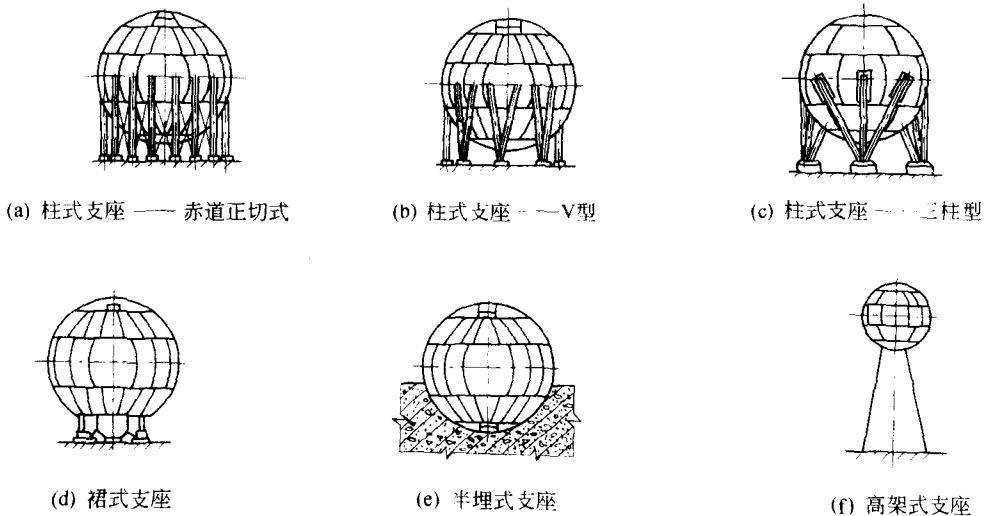


图 1-8 球形容器支座

下面介绍两种典型的标准化支座：悬挂式支座和鞍式支座。

1. 悬挂式支座

悬挂式支座又称耳架，广泛用于立式设备。它的结构是由两块筋板、一块支脚板焊接而成，如图 1-9 所示，在筋板与筒体之间加一垫板以改善支承的局部应力情况，支脚板搁在楼板或钢梁等基础上，支脚板上有螺栓孔用螺栓固定设备。在设备周围一般均匀分布四个悬挂式支座，安装后使设备成悬挂状。小型设备也可用三个或两个支座。

悬挂式支座有 A 型、AN 型（不带垫板）和 B 型、BN 型（不带垫板）四种结构。B 型和 BN 型有较宽的安装尺寸，适用于带保温层的立式设备。悬挂式支座的规格和尺寸系列可参见附录中附表 4。

标记示例

例 A 型、带垫板、3 号悬挂式支座，其标记为

“JB/T 4725—92 支座 A3”

2. 鞍式支座

鞍式支座是卧式设备中应用最广的一种支座。其结构如图 1-10 所示，由一块鞍形板、两块支承板、一块底板及一块竖板组成。支承板焊于鞍形板和底板之间，竖板被焊接在它们的一侧，底板搁在地基上，并用地脚螺栓加以固定。卧式设备一般用两个鞍式支座支撑，当设备过长，超过两个支座允许的支承范围的，应增加支座数目。

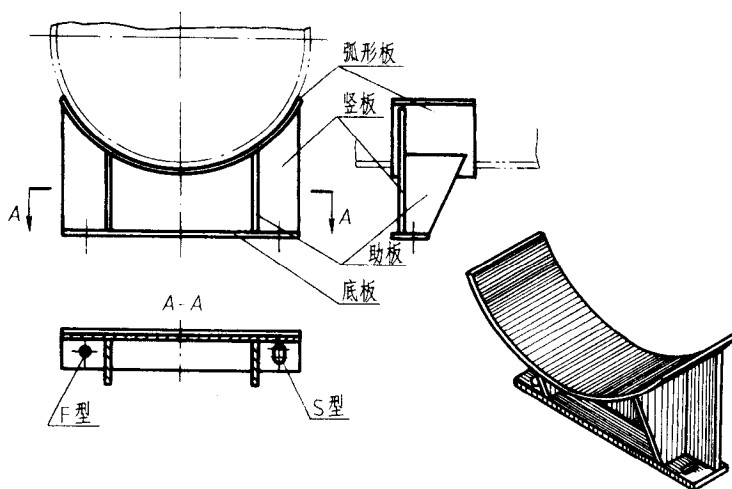


图 1-10 鞍式支座的基本结构

鞍式支座分为 A 型（轻型）和 B 型（重型，按包角、制作方式及附带垫板情况分五种型号，其代号为 BI ~ BV）两种，每种类型又分为固定式（代号为 F）和活动式（代号为 S）。固定式与活动式的主要区别在底板的螺栓孔，活动式为长圆孔，其目的是在容器因温差膨胀或收缩时，可以滑动调节两支座间距，而不致使容器受附加应力作用。F 型和 S 型常

配对使用。鞍式支座的规格和尺寸系列可参见附录中附表 5。

标记示例

例 公称直径 1200mm、A 型，S 型鞍式支座，其标记为

“ 支座 A 1200—S JB/T 4712—92”

五、手孔与人孔

手孔及人孔的安设是为了安装、拆卸、清洗和检修设备内部装置。手孔与人孔的结构基本相同，如图 1-11 所示，在容器上接一短筒节，并盖一盲板构成。手孔直径一般为 150~250mm，应使工人带上手套并握住工具的手能很方便地通过，标准化手孔的公称直径有 DN150、DN250 两种。当设备直径超过 900mm 时，应开设人孔。人孔的形状有圆形和椭圆形两种，圆形孔制造方便，应用较为广泛；椭圆形人孔制造较困难，但对壳体强度削弱较小。人孔的开孔尺寸应尽量要小，以减少密封面和减小对壳体强度的削弱。人孔的开孔位置应以工作人员进出设备方便为原则。人孔和手孔的规格和尺寸系列可参见附录中附表 6。

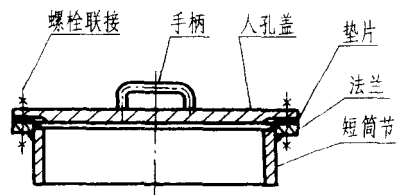


图 1-11 人孔基本结构

标记示例

例 1 公称直径 450mm，高度 160mm 的常压人孔，施工图号为 2，其标记为

“ 人孔 DN450，JB 577—79—2”

例 2 公称压力 1.0MPa，公称直径 250mm，手孔高度 190mm，A 型密封面的平盖手孔，施工图号为 2，其标记为

“ 手孔 A pN1.0，DN250 JB 589—79—2”

六、视镜

视镜主要用来观察设备内物料及其反应情况，也可以作为料面指示镜。常用的视镜有视镜、带颈视镜和压力容器视镜（分别有不带颈视镜和带颈视镜两种），其结构型式如图 1-12 所示。视镜的规格和尺寸系列可参见附录中附表 7。

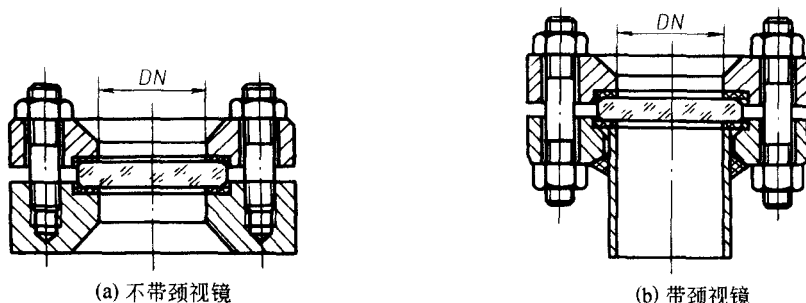


图 1-12 视镜的基本结构

标记示例

例 1 公称压力为 1.0MPa，公称直径 100mm 的不锈钢制视镜，标记为

“ 视镜 II pN1.0 DN100，HGJ 501—84—17”

例 2 公称压力为 1.6MPa ,公称直径 80mm 的碳素钢带颈视镜, 标记为

“视镜 I $pN1.6 DN80, HGJ 502-84-5$ ”

七、液面计

液面计是用来观察设备内部液面位置的装置液面计结构有多种型式, 其中部分已经标准化, 最常用的是玻璃管液面计、玻璃板液面计, 其结构如图 1-13

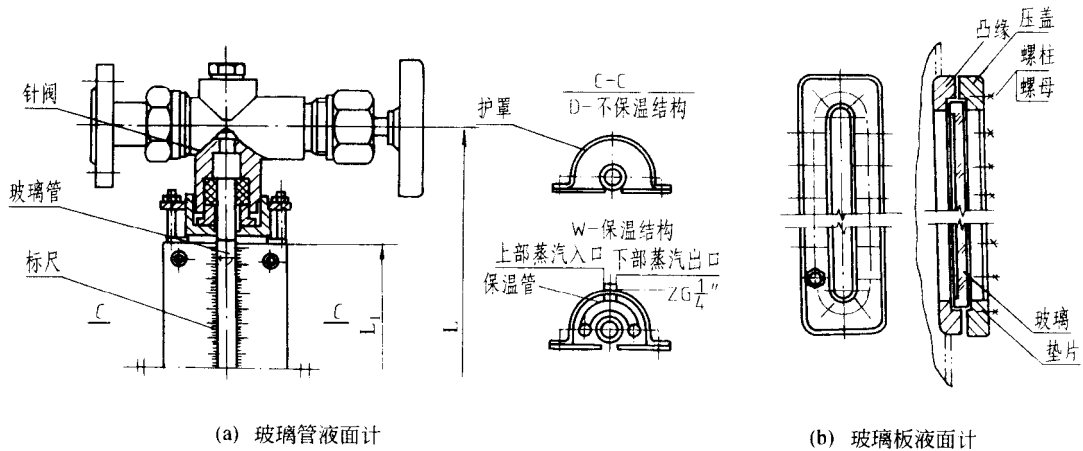


图 1-13 液面计基本结构

标记示例

例 公称压力为 2.5MPa, 碳钢 (I), 保温型 (W), 平面法兰联接 (A) 的透光式 (T) 玻璃板液面计, 标记为

“液面计 AT2.5-IW HG5-1364-80”

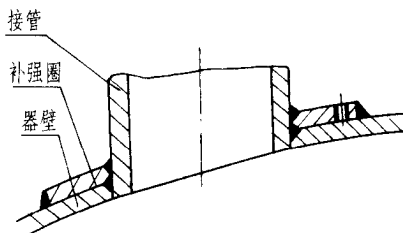


图 1-14 补强圈基本结构

八、补强圈

补强圈用来弥补设备壳体因开孔过大而造成的强度损失。补强圈结构如图 1-14, 其形状应与被补强部分相符, 使之与设备壳体密切贴合, 焊接后能与壳体同时受力。补强圈上有一小螺纹孔, 焊后通入压缩空气, 以检查焊接缝的气密性。补强圈厚度随设备厚度不同而异, 由设计者决定, 一般要求补强圈的厚度和材料均与设备壳体相同。补强圈的规格和尺寸系列可参见附录中附表 7。

标记示例

例 公称直径 100mm, 厚度 8mm, 坡口型式为 B 型的补强圈, 其标记为

“补强圈 $DN100 \times 8-B JB/T 4736-95$ ”

第二节 典型化工设备的常用零部件

在化工设备中, 除上节介绍的通用零件外, 还有一些常用零部件, 本节将介绍反应罐、

换热器和塔设备中部分常用的零部件。

一、反应罐中常用零部件

反应罐是化学工业中典型设备之一，它用来供物料间进行化学反应。反应罐被广泛应用于医药、农药、基本有机合成、有机染料及三大合成材料（合成橡胶、合成塑料和合成纤维）等化工行业中。

搅拌反应罐通常是由以下几部分组成。

罐体部分：为物料提供反应空间，由筒体及上下封头组成。

传热装置：用以提供化学反应所需的热量或带走化学反应生成的热量，其结构通常有夹套和蛇管两种。

搅拌装置：为使参与化学反应的各种物料混合均匀，加速反应进行，需要在容器内设置搅拌装置，搅拌装置由搅拌轴和搅拌器组成。

传动装置：用来带动搅拌装置，由电机和减速器（带联轴器）组成。

轴封装置：由于搅拌轴是旋转件，而反应罐容器的封头是静止的，在搅拌轴伸出封头之处必须进行密封，以阻止罐内介质泄漏，常用的轴密封有填料箱密封和机械密封两种。

⑥ 其他结构：各种接管、人孔、支座等附件。

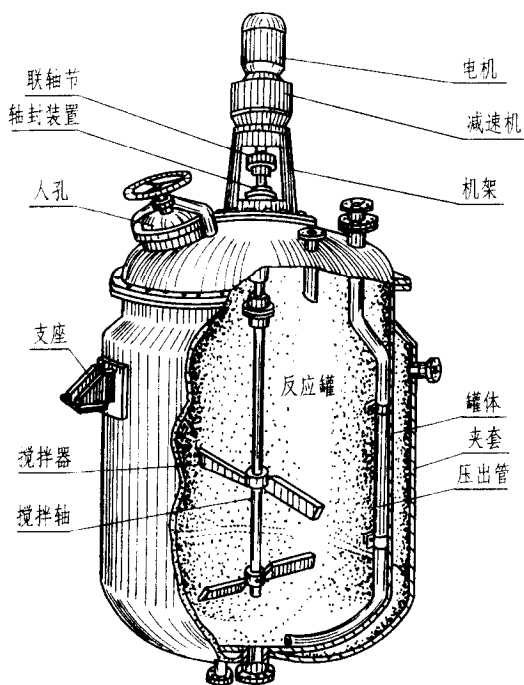


图 1-15 搅拌反应器

图 1-15 所示为一搅拌反应器的结构示意图。

下面介绍反应罐中两种常用零部件：搅拌器和轴封装置。

1. 搅拌器

搅拌器用于提高传热、传质，增加物料化学反应速率。常用的有桨式、涡轮式、推进式、框式与锚式、螺带式等搅拌器，其结构参见图 1-16。上述几种搅拌器大部分已经标准化，搅拌器主要性能参数有搅拌装置直径（350~2100 共 16 种）和轴径（30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140 和 160 等）。

标记示例

例 直径 600mm，轴径 40mm 的桨式搅拌器，标记为

“ 搅拌器 600—40，HG5—220—65—5”

2. 轴封装置

反应罐的密封有两种：一种是静密封，如法兰连接的密封；另一种是动密封，轴封即属于一种动密封。反应罐中应用的轴封结构主要有两大类：填料箱密封和机械密封。

(1) 填料箱密封

填料箱密封的结构简单，制造、安装、检修均较方便，因此应用较为普遍。填料箱密封

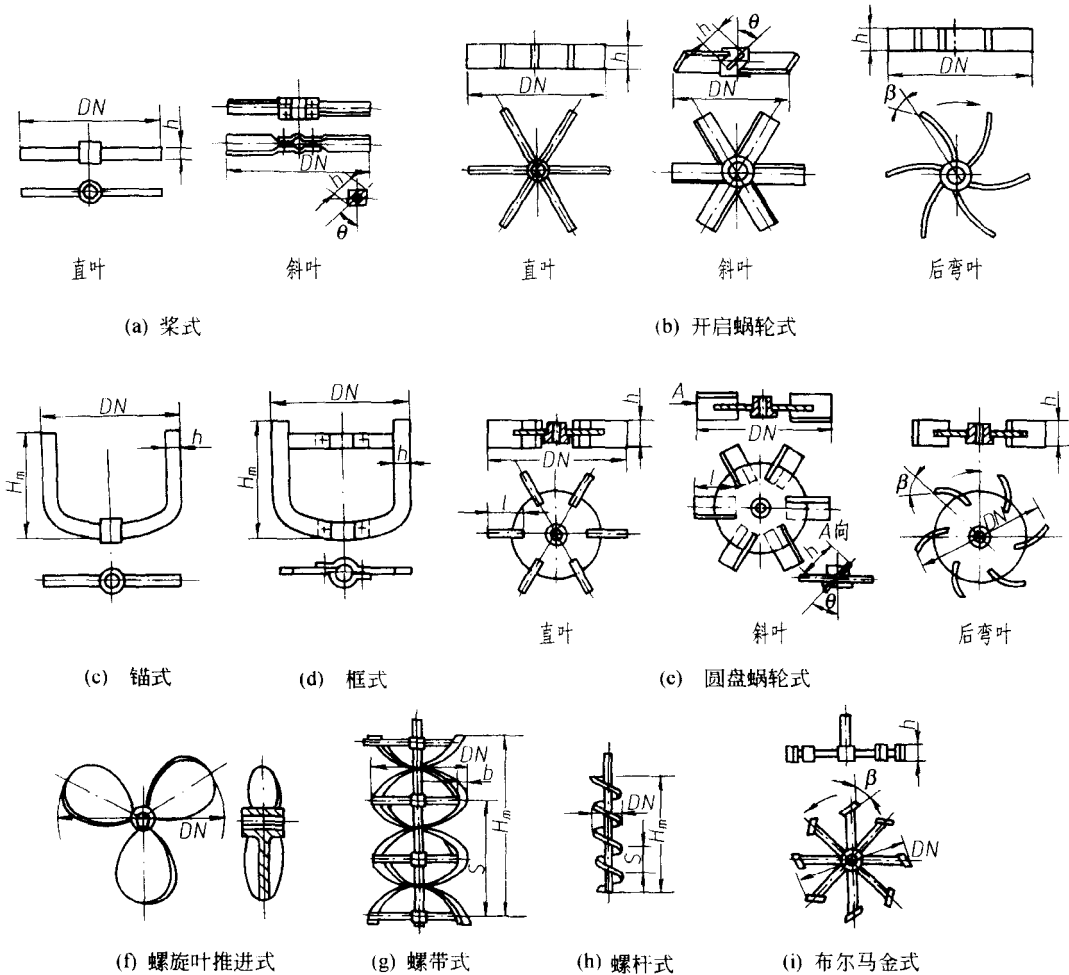


图 1-16 各种搅拌器结构

的种类很多，例如：有带衬套的、带油环的和带冷却水夹套的等多种结构，如图 1-17 所示。标准填料箱的主体材料有碳钢和不锈钢两种，填料箱的主要性能参数有压力等级（0.6MPa 和 1.6 MPa 两种）和公称轴径（DN 系列为 30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140 和 160 等）。

标记示例

例 1 公称压力为 1.6MPa，公称轴径 50mm 的碳钢填料箱，标记为

“填料箱 $pN1.6, DN50$ HG21537.7—92”

例 2 公称压力为 1.6MPa，公称轴径 80mm，材料为 0Cr18Ni10Ti（代号为 321）的不锈钢填料箱，标记为

“填料箱 $pN1.6, DN80/321$ HG21537.8—92”

(2) 机械密封

机械密封是一种比较新型的密封结构。它的泄漏量少，使用寿命长，摩擦功率损耗小，轴或轴套不受磨损，耐振性能好，常用于高低温、易燃易爆有毒介质的场合。但它的结构复

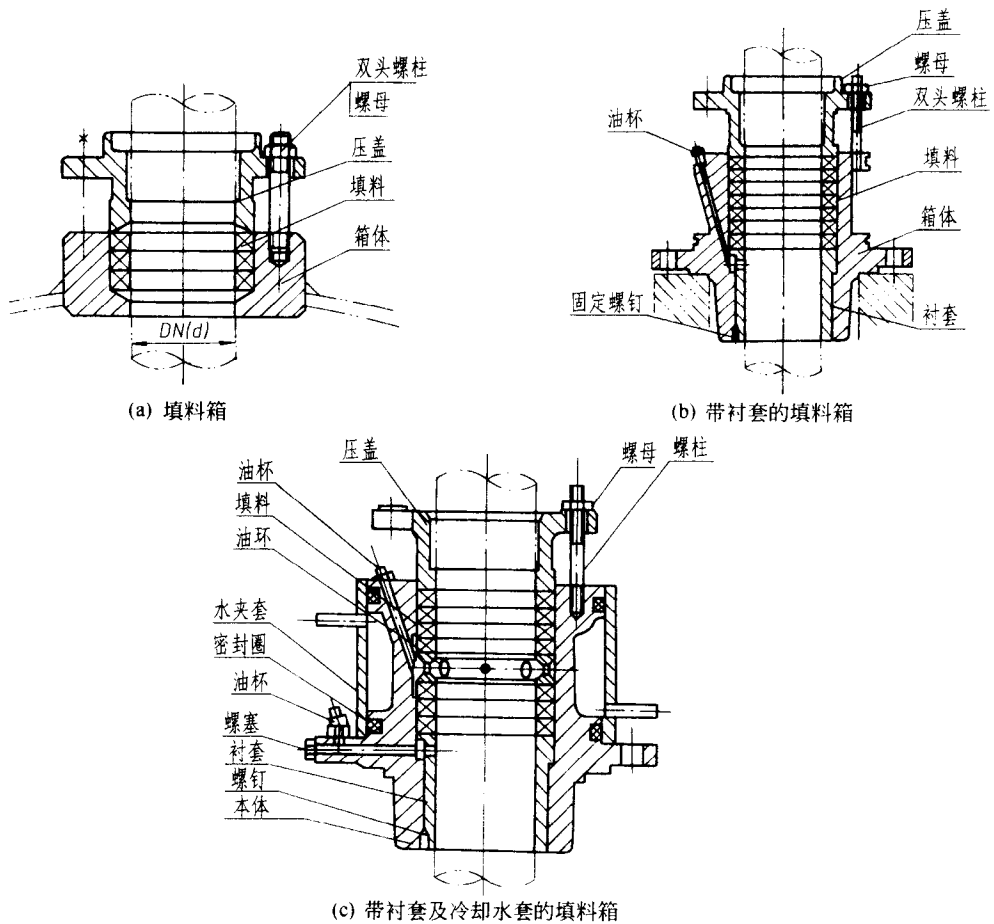


图 1-17 几种填料箱结构

杂，密封环加工精度要求高，安装技术要求高，装拆不方便，成本高。

机械密封的基本结构型式如图 1-18 所示。机械密封一般有四个密封处：A 处是静环座与设备间的密封，属静密封，通常采用凹凸密封面加垫片的方法处理。B 处是静环与静环座间的密封，属静密封，通常采用各种形状的弹性密封圈来防止泄露。C 处是动环与静环的密封，是机械密封的关键部位，为动密封。动静环接触面靠弹簧给予一合适的压紧力，使这两个磨合端面紧密贴合，达到密封效果。这样可以将原来极易泄漏的轴向密封，改变为不易泄漏的端面密封。D 处是动环与轴（或轴套）的密封，为静密封，常用的密封元件是“O”形环。

为适应不同条件的需要，机械密封有多种结构形式，但其主要元件和工作原理基本相同。机械密封的主要性能参数有压力等级（0.6MPa 和

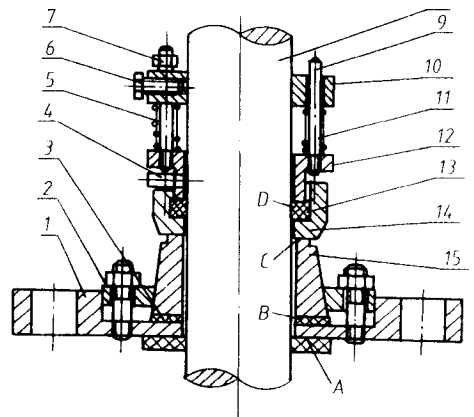


图 1-18 机械密封基本结构

- 1—静环座；2—静环压板；3—垫圈；4—固定螺钉；
5—双头螺柱；6—紧定螺钉；7—螺母；8—搅拌轴；
9—固定柱；10—紧圈；11—弹簧；12—弹簧压板；
13—密封圈；14—动环；15—静环

1.6MPa 两种)、介质情况(一般介质和易燃易爆有毒介质)、介质温度($\leq 80^{\circ}\text{C}$ 和 $> 80^{\circ}\text{C}$)及公称轴径(30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140和160等)。

二、换热器中常用零部件

换热器是石油、化工生产中重要的化工设备之一，它是用来完成各种不同的换热过程的设备。管壳式换热器是应用最为广泛的一种换热器，它能承受高温高压，易于制造，生产成本低，清洗方便。管壳式换热器有固定管板式、浮头式、填函式、U形管式等多种形式，它们的结构均由前端管箱、壳体和后端结构(包括管束)三部分组成。图 1-19 为一固定管板式换热器的结构图。

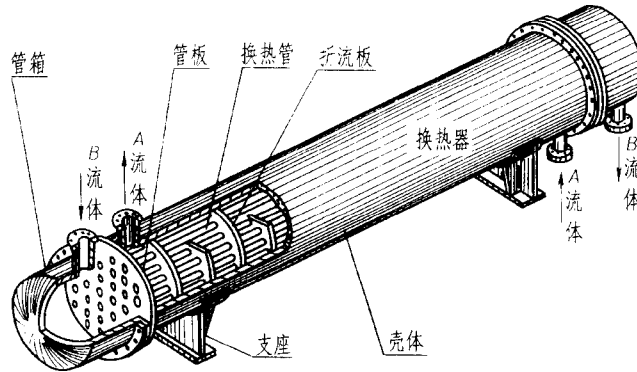


图 1-19 固定管板式换热器

下面对管壳式换热器中的管板、折流板以及膨胀节等零部件作一简单介绍。

1. 管板

管板是管壳式换热器的主要零件，绝大多数管板是圆形平板，如图 1-20(a)所示，板上开很多管孔，每个孔固定连接着换热管，管的周边与壳体的管箱相连。板上管孔的排列形式有正三角形、转角三角形、正方形、转角正方形四种排列形式，如图 1-20(b)所示。换热管与管板的连接，应保证密封性能和足够的紧固强度，常采用胀接、焊接或胀焊结合等方法。管板与壳体的连接有可拆式和不可拆式两类。例如，固定管板式换热器的管板采用的是不可拆的焊接连接，浮头式、填函式、U形管式换热器的管板采用的是可拆连接。另外，管板上有四个螺纹孔，是拉杆的旋入孔。

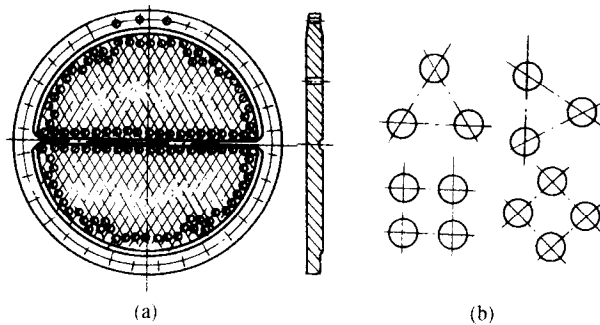


图 1-20 管板结构

2. 折流板

折流板被设置在壳程，它既可以提高传热效果，还起到支撑管束的作用。折流板有弓形和圆盘-圆环形两种，其折流情况如图 1-21 所示

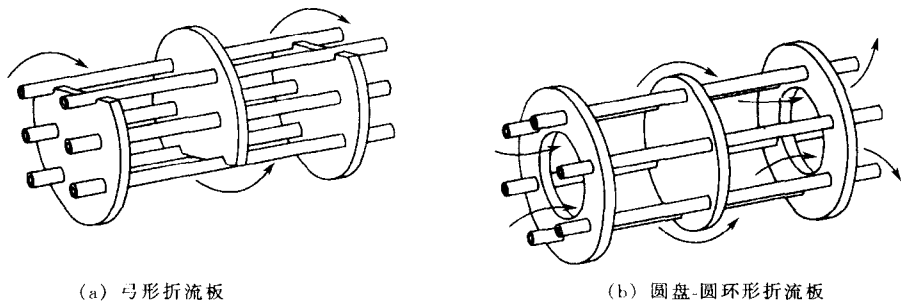


图 1-21 折流板的折流情况

3. 膨胀节

膨胀节是装在固定管板式换热器壳体上的饶性部件，用于补偿温差引起的变形。最常用的为波形膨胀节。波形膨胀节分为立式（L 型）和卧式（W 型）两类，若带内衬套又分别有 L I 和 W I 型。对于卧式波形膨胀节又有带堵丝（A 型）和不带堵丝（B 型）之分，堵丝用于排除残余介质。如图 1-22 所示。波形膨胀节的主要性能参数有公称压力、公称直径和结构型式等。

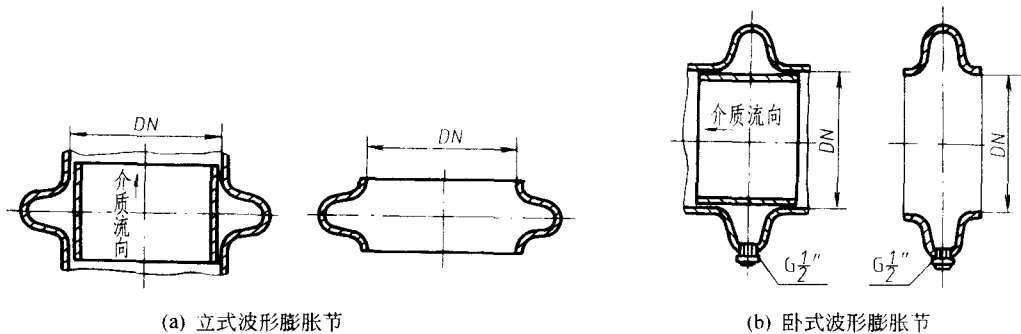


图 1-22 波形膨胀节

三、塔设备中常用零部件

塔设备广泛用于石油、化工生产中的蒸馏、吸收等传质过程。塔设备通常分为板式塔和填料塔两大类。填料塔主要由塔体、喷淋装置、填料、再分布器、栅板、气液相进出口、卸料孔、裙座等零部件组成，如图 1-23 所示。板式塔主要由塔体、塔盘、裙座、除沫装置、气液相进出口、人孔、吊柱、液面计等零部件组成，如图 1-24 所示。当塔盘上传质元件为泡帽、浮阀、筛孔时，分别称为泡罩塔、浮阀塔、筛板塔。

下面介绍塔设备中栅板、塔盘、浮阀、泡帽等几种常用零部件。

1. 栅板

栅板是填料塔的主要零件之一，它起着支承填料环的作用。栅板有整块式和分块式，如图 1-25 所示。当栅板直径小于 500mm 时，一般使用整块式；当直径为 900~1200mm 时，可以分成三块；当直径再大时，可分成宽为 300~400mm 的更多块，以便

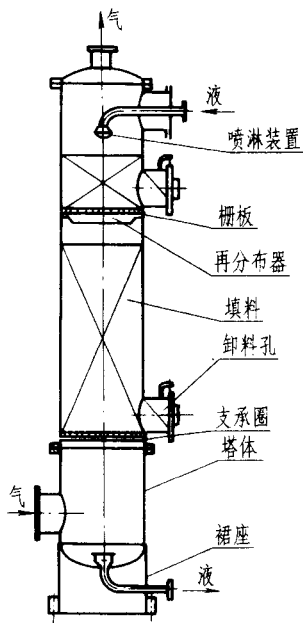


图 1-23 填料塔

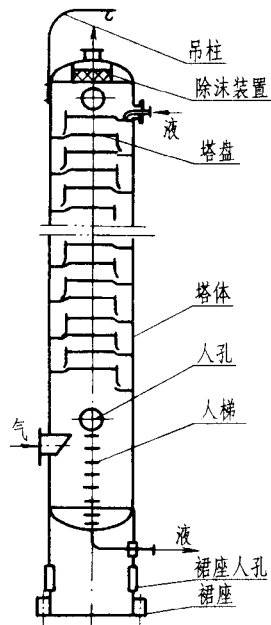
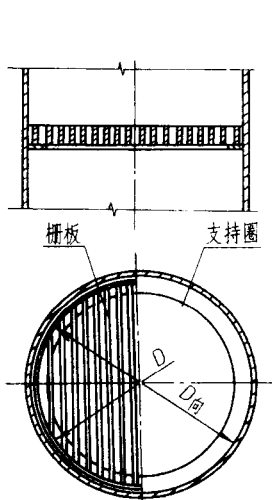
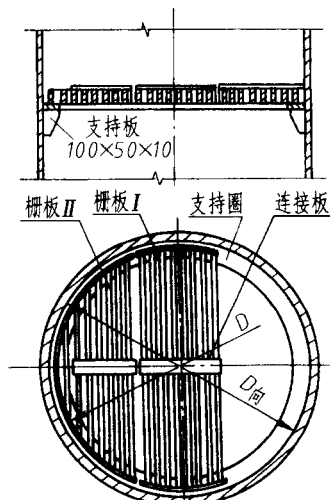


图 1-24 板式塔



(a) 整块式栅板



(b) 分块式栅板

图 1-25 栅板

装拆及进入人孔。

2. 塔盘

塔盘是板式塔的主要部件之一，它是实现传热、传质的部件。塔盘由塔板、降液管及溢流堰、紧固件和支承件等组成，如图 1-26 所示。塔盘也有整块式和分块式两种，一般塔径为 300~800mm 时，采用整块式；塔径大于 800mm 时，可采用分块式。

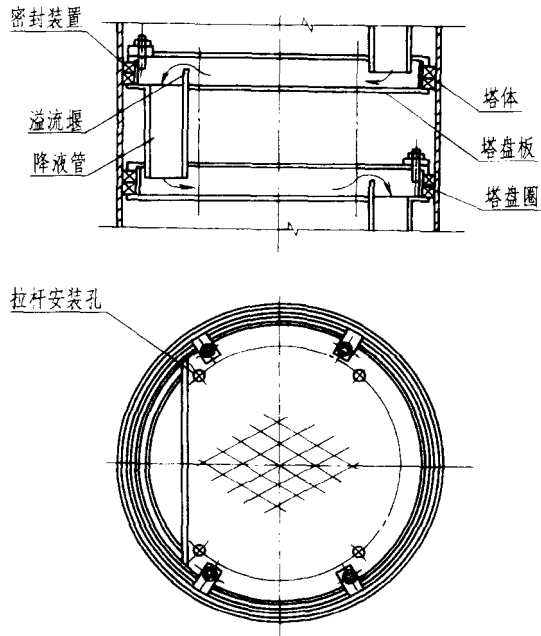


图 1-26 塔盘

3. 浮阀与泡帽

浮阀和泡帽是浮阀塔和泡帽塔的主要传质零件。

浮阀有圆盘形和条形两种。圆浮阀已标准化，其结构如图 1-27 所示。

泡帽有圆泡帽和条形泡帽两种。圆泡帽已标准化，其结构如图 1-28 所示。

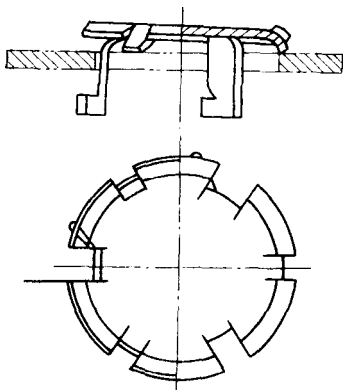


图 1-27 浮阀

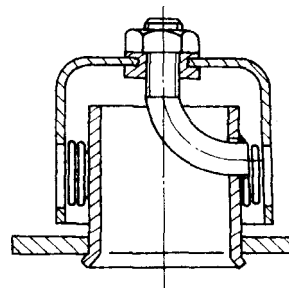
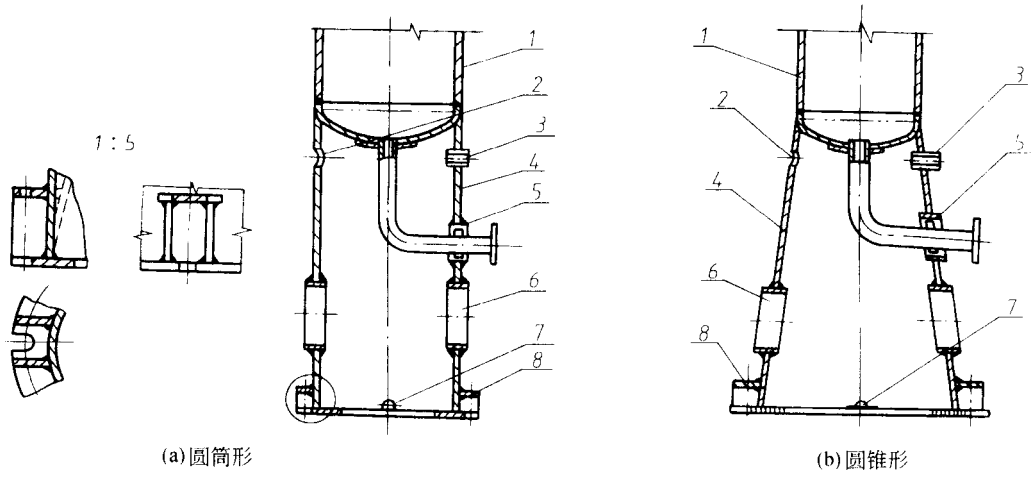


图 1-28 泡帽

4. 裙式支座

对于高大的塔设备，根据工艺要求和载荷特点，常采用裙式支座。裙式支座有两种型式：圆筒形和圆锥形，其结构如图 1-29 所示。圆筒形制造方便，应用较为广泛；圆锥形承载能力强，稳定性好，对于塔高与塔径之比较大的塔特别适用。



(a)圆筒形

(b)圆锥形

图 1-29 裙式支座

1—塔体；2—无保温时的排气孔；3—有保温时排气孔；4—裙座体；
5—引出管通道；6—人孔；7—排液孔；8—螺栓座

第二章 化工设备图的基本知识

化工设备图是表达化工设备的结构、形状、大小、性能和制造、安装等技术要求的工程图样。由于化工设备的特殊性，在化工设备图中除了要遵守《机械制图》有关国标规定外，还有化工设备图特有的规定及内容，以满足化工设备特定的技术要求以及严格的图样管理的需要。

化工设备图中除了具有与一般机械装配图相同的内容，如一组视图、必要的尺寸、技术要求、明细栏及标题栏外，还有技术特性表、接管表、修改表、选用表以及图纸目录等内容

本章将着重介绍化工设备图的有关基本规定、标题栏、明细栏、技术特性表、管口表、修改表以及图纸目录、图面安排、绘图原则等内容。

第一节 化工设备图的种类

化工设备图图样的分类，如图 2-1 所示。

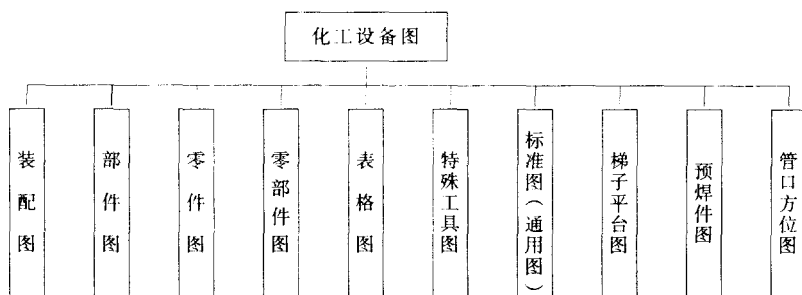


图 2-1 化工设备图图样分类

(1) 装配图 表示化工设备的全貌、组成和特性的图样。它表达设备各主要部分的结构特征、装配和连接关系、特征尺寸、外貌尺寸、安装尺寸及外连接尺寸，并写明技术要求、技术特性等技术资料的图纸。

(2) 部件图 表示可拆式或不可拆部件的结构、尺寸，所属零部件之间的关系，技术要求和技术特性等内容的图样。

(3) 零件图 表示化工设备零件的形状、尺寸及加工、热处理、检验等技术资料的图样。

(4) 零部件图 由零件图、部件图组成的图样。

(5) 表格图 用表格表示的多个形状相同、尺寸大小不同的零件、部件或设备的图样

(6) 特殊工具图 表示设备安装、试压和维修时使用的特殊工具的图样。

(7) 标准图（或通用图）由国家有关主管部门和各设计单位编制的、经过生产考验结构成熟而能重复使用的系列化零件、部件或设备的图样。

(8) 梯子平台图 表示支承于设备外壁上的梯子、平台结构的图样。

(9) 预焊件图 表示设备外壁上保温、梯子、平台、管线支架等安装前在设备外壁上需预先焊接的零件的图样。