

第四章 压力容器设计

CHAPTER IV Design of Pressure Vessels

4.3 常规设计

4.3.6 支座和检查孔

4.1 概述

4.2 设计准则

4.3 常规设计

4.4 分析设计

4.5 疲劳分析

4.6 压力容器设计技术进展

4.3.1 概述

4.3.2 圆筒设计

4.3.3 封头设计

4.3.4 密封装置设计

4.3.5 开孔和开孔补强设计

4.3.6 支座和检查孔

4.3.7 安全泄放装置

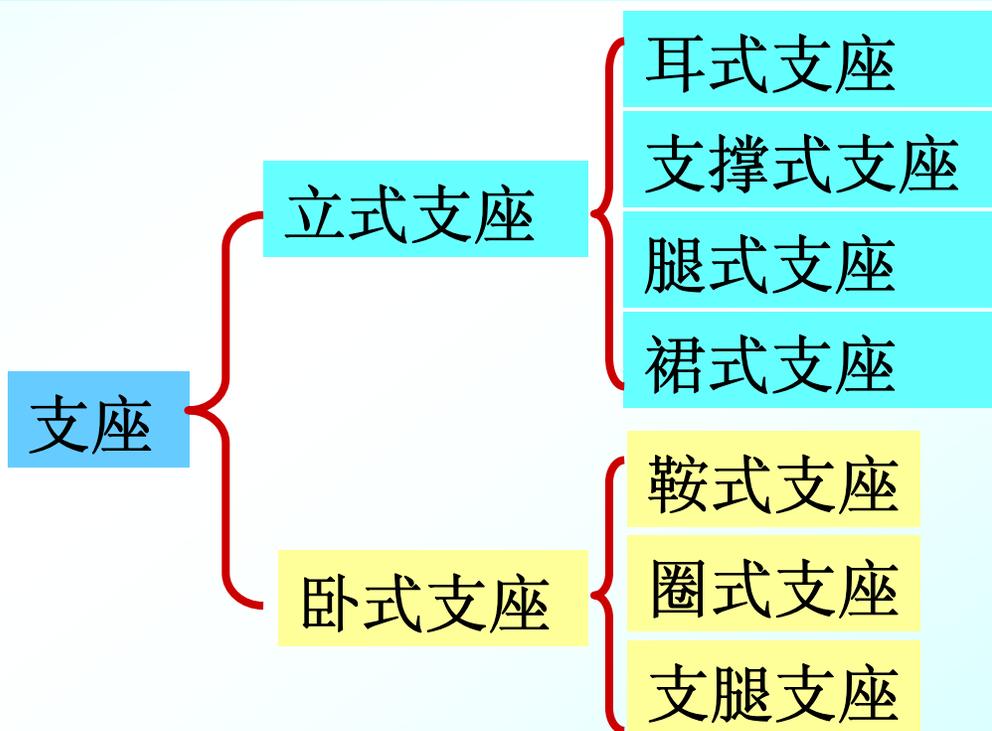
4.3.8 焊接结构设计

4.3.9 压力试验

4.3.6 支座和检查孔

一、支座

支座是用来支承容器及设备重量，并使其固定在某一位置的压力容器附件。在某些场合还受到风载荷、地震载荷等动载荷的作用。



4.3.6 支座和检查孔

1. 立式容器支座

(1) 耳式支座 (悬挂式支座)

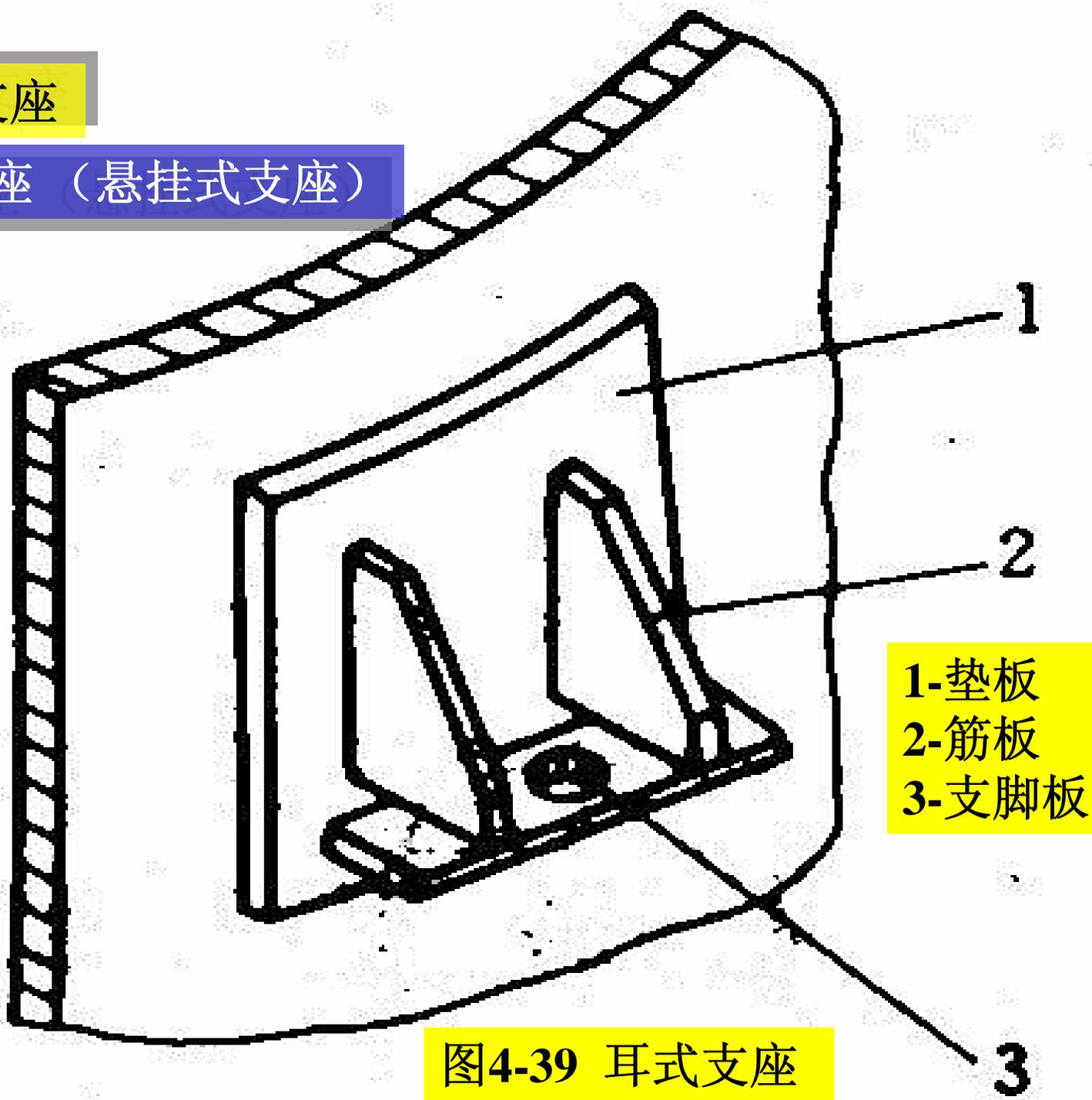
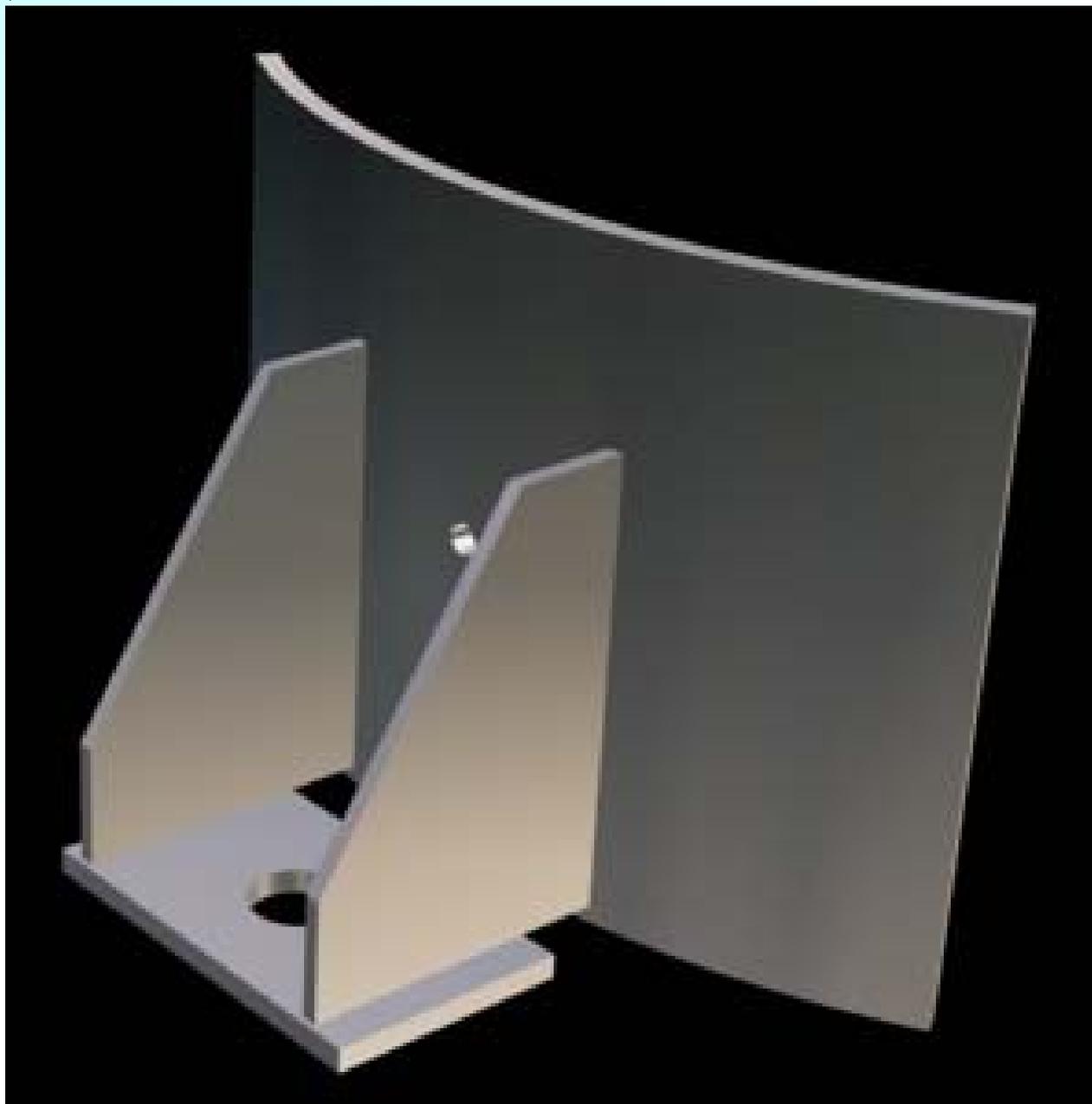


图4-39 耳式支座



带垫板的耳式支座

4.3.6 支座和检查孔

1. 立式容器支座

(1) 耳式支座（悬挂式支座）

结构：由筋板和支脚板组成，广泛用于反应釜及立式换热器等直立设备上。

特点：简单、轻便，但对器壁会产生较大的局部应力。因此，当容器较大或器壁较薄时，应在支座与器壁间加一垫板，垫板的材料最好与筒体材料相同。

例如：不锈钢容器用碳素钢作支座时，为防止器壁与支座在焊接过程中合金元素的流失，应在支座与器壁间加一不锈钢垫板。

标准： JB/T4725

《耳式支座》，它将耳式支座分为A型（短臂）和B型（长臂）两类，每类又有带垫板和不带垫板两种，不带垫板的分别以AN和BN表示。B型耳式支座有较大的安装尺寸，当容器外面包有保温层，或者将容器直接放置在楼板上时，宜选用B型。

(2) 支承式支座

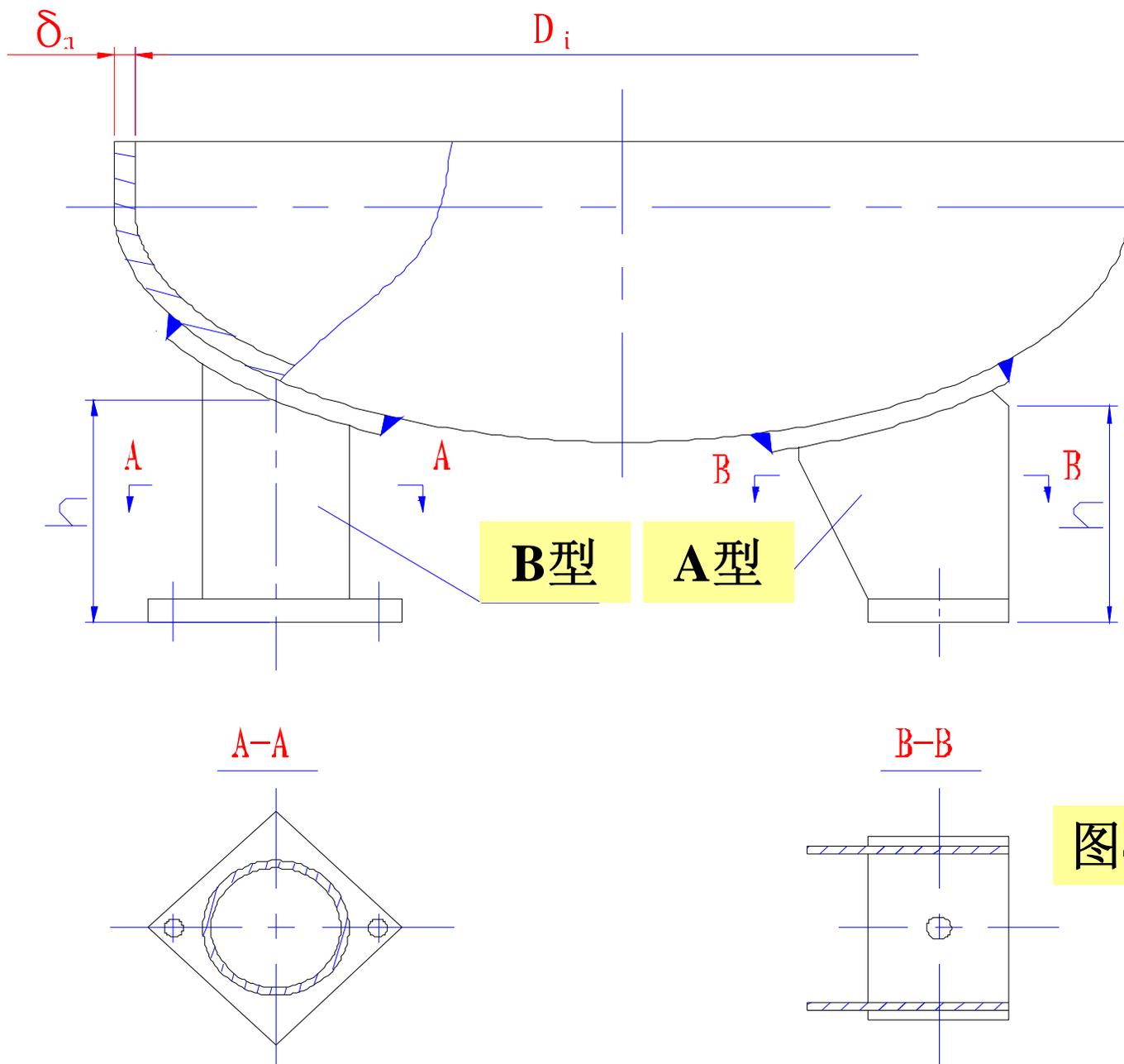


图4-40 支承式支座



带垫板的支承式支座

(2) 支承式支座

结构：在容器封头底部焊上数根支柱，直接支承在基础地面上。

特点：简单方便，但它对容器封头会产生较大的局部应力，因此当容器较大或壳体较薄时，必须在支座和封头间加垫板，以改善壳体局部受力情况。

应用：高度不大、安装位置距基础面较近且具有凸形封头的立式容器。

标准：JB/T4724《支承式支座》。

它将支承式支座分为A型和B型，A型支座由**钢板**焊制而成；B型支座采用**钢管**作支柱。支座与封头连接处是否加垫板，应根据容器材料和容器与支座焊接部位的强度及稳定性决定。

4.3.6 支座和检查孔

(3) 腿式支座（支腿）

特点：结构简单、轻巧、安装方便，在容器下面有较大的操作维修空间。但当容器上的管线直接与产生脉动载荷的机器设备刚性连接时，不宜选用腿式支座。

选用：1) 根据容器公称直径 DN 和总质量选取相应的支座号和支座数量，2) 计算支座承受的实际载荷，使其不大于支座允许载荷。除容器总质量外，实际载荷还应综合考虑风载荷、地震载荷和偏心载荷。

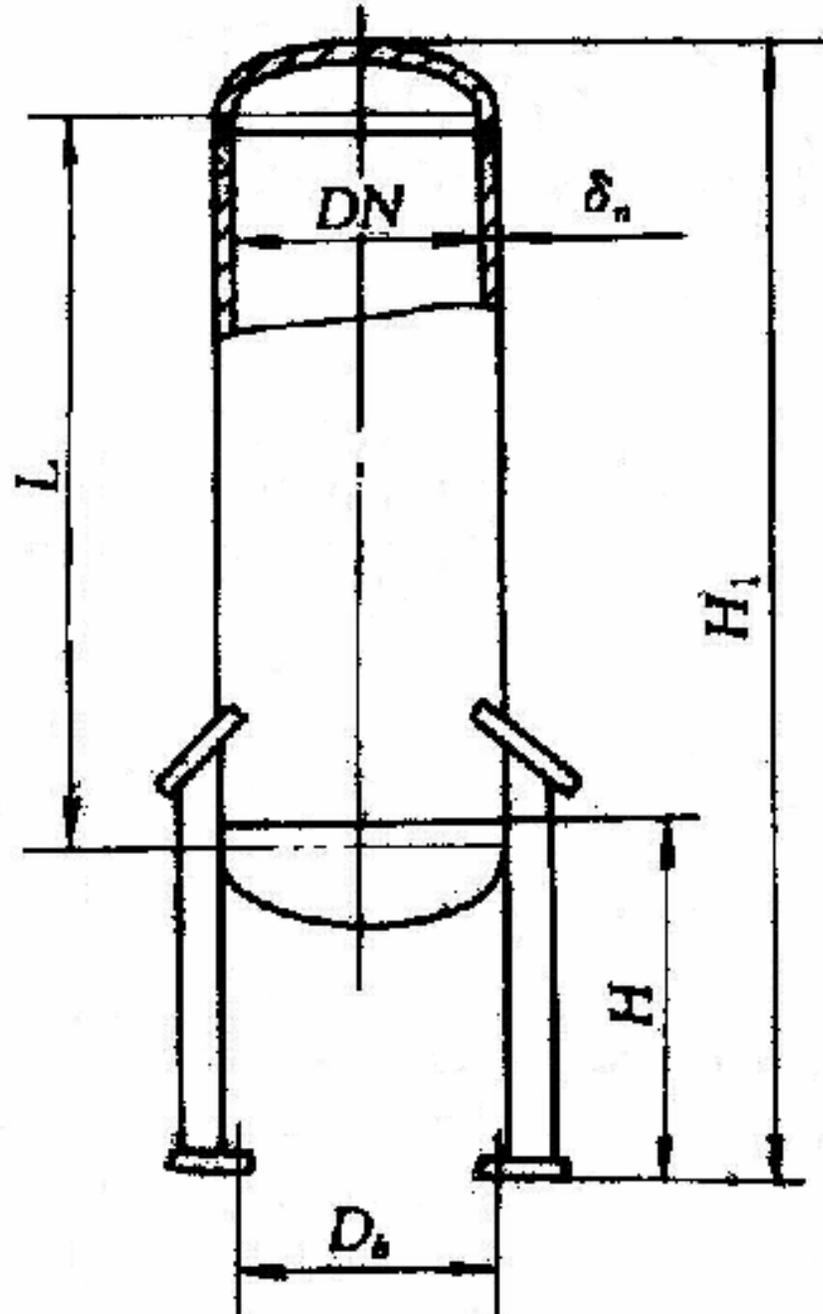


图4-41 腿式支座

4.3.6 支座和检查孔

标准：

JB/T4713 《腿式支座》。

A型：角钢支柱，易与容器圆筒相吻合、焊接安装较为容易；

B型：钢管支柱，所有方向上具有相同截面系数、较高抗受压失稳能力，又有带垫板与不带垫板。

应用：多用于高度较小的中小型立式容器中。

与支承式支座的区别：腿式支座是支承在容器的圆柱体部分，而支承式支座是支承在容器的底封头上。

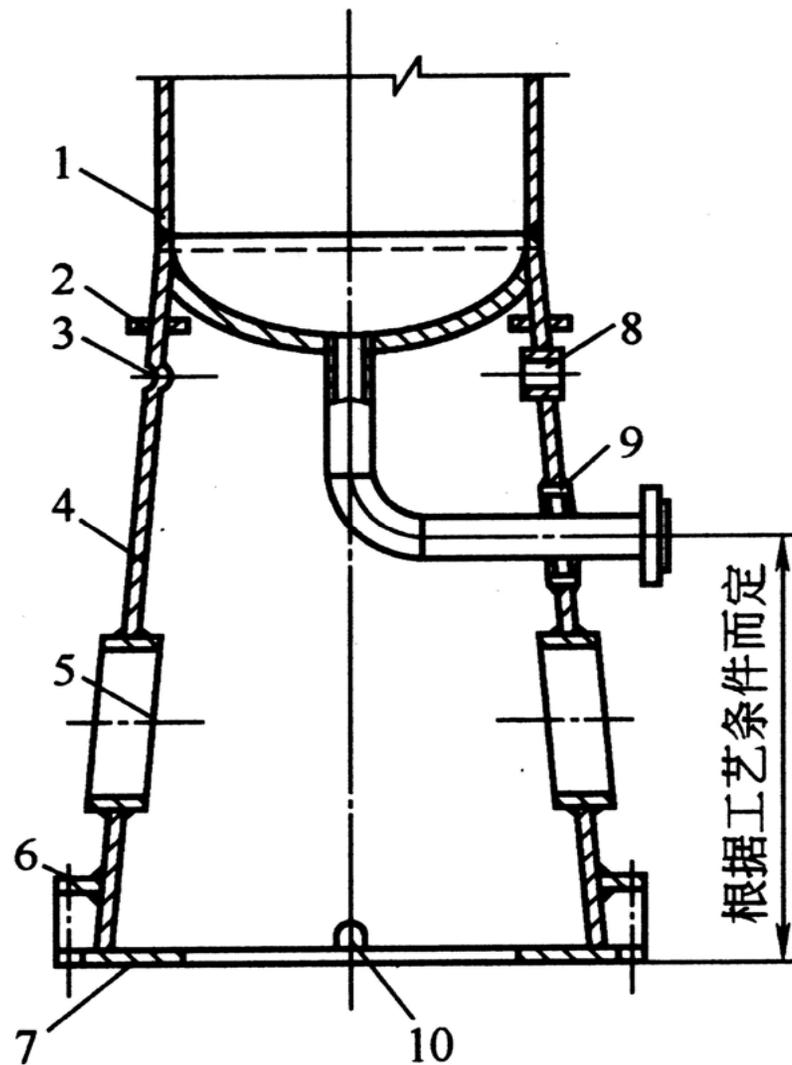
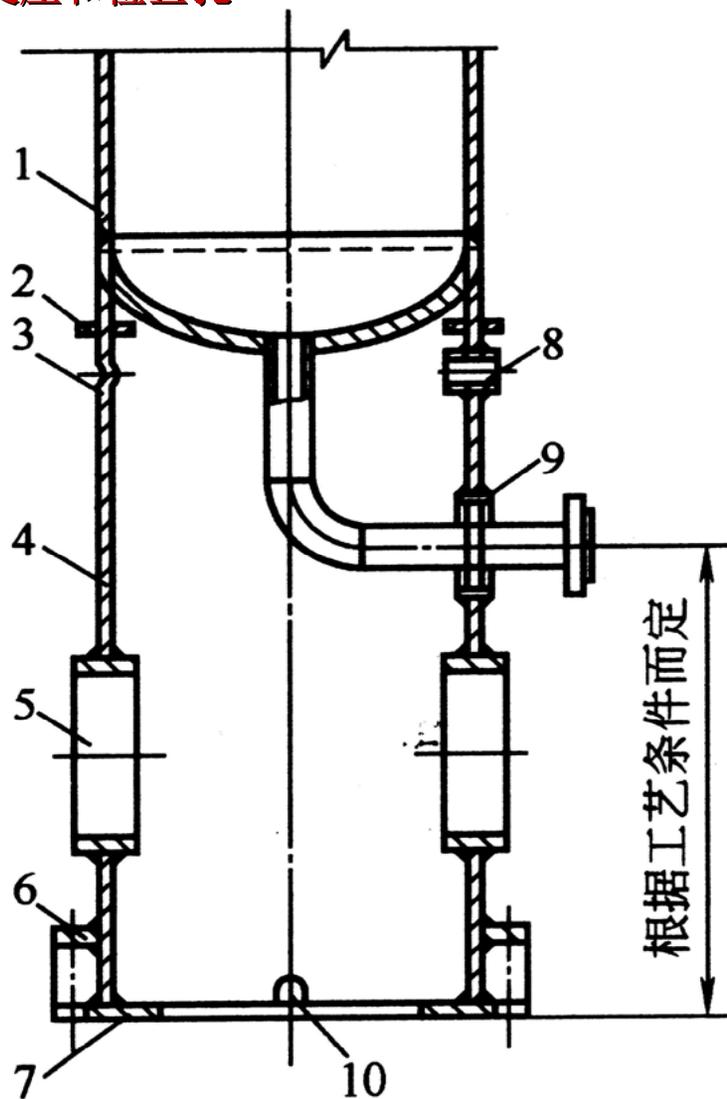
4.3.6 支座和检查孔

(4) 裙式支座

应用：高大的立式容器，特别是塔器。

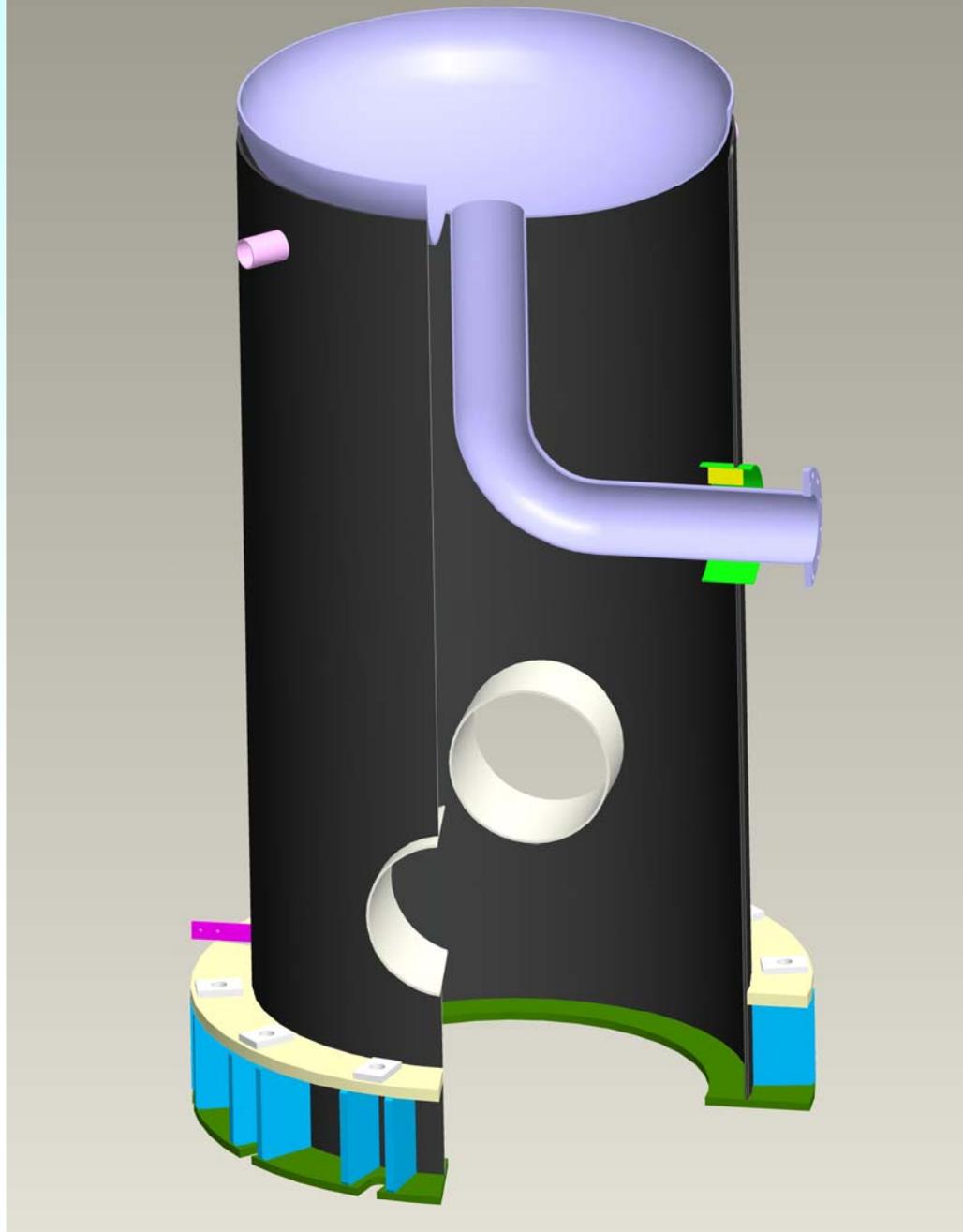
形式：圆筒形裙座和圆锥形裙座。第7章详细介绍。

4.3.6 支座和检查孔



1—塔体；2—保温支承圈；3—无保温时排气孔；
4—裙座筒体；5—人孔；6—螺栓座；7—基础环；
8—有保温时排气孔；9—引出管通道；10—排液孔

裙座的结构



裙座结构



裙座结构

4.3.6 支座和检查孔

2. 卧式容器支座

形式：鞍座、圈座及支腿三种

应用：

常见的大型卧式储罐、换热器等多采用鞍座。是应用最为广泛的一种卧式容器支座。

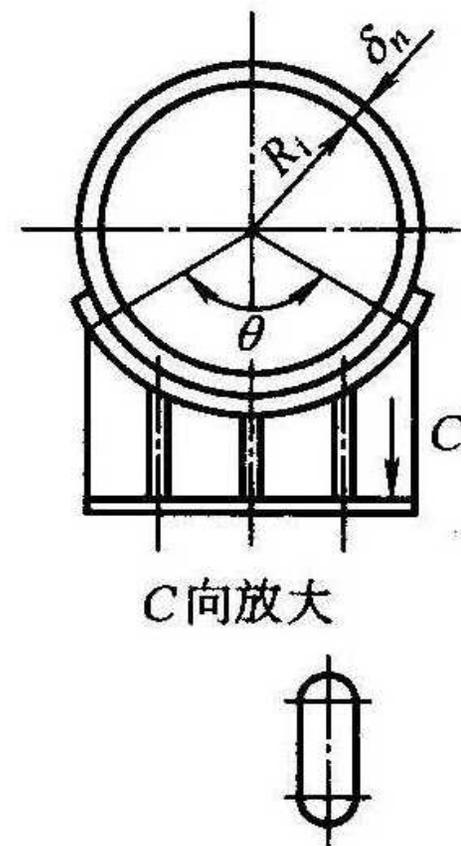
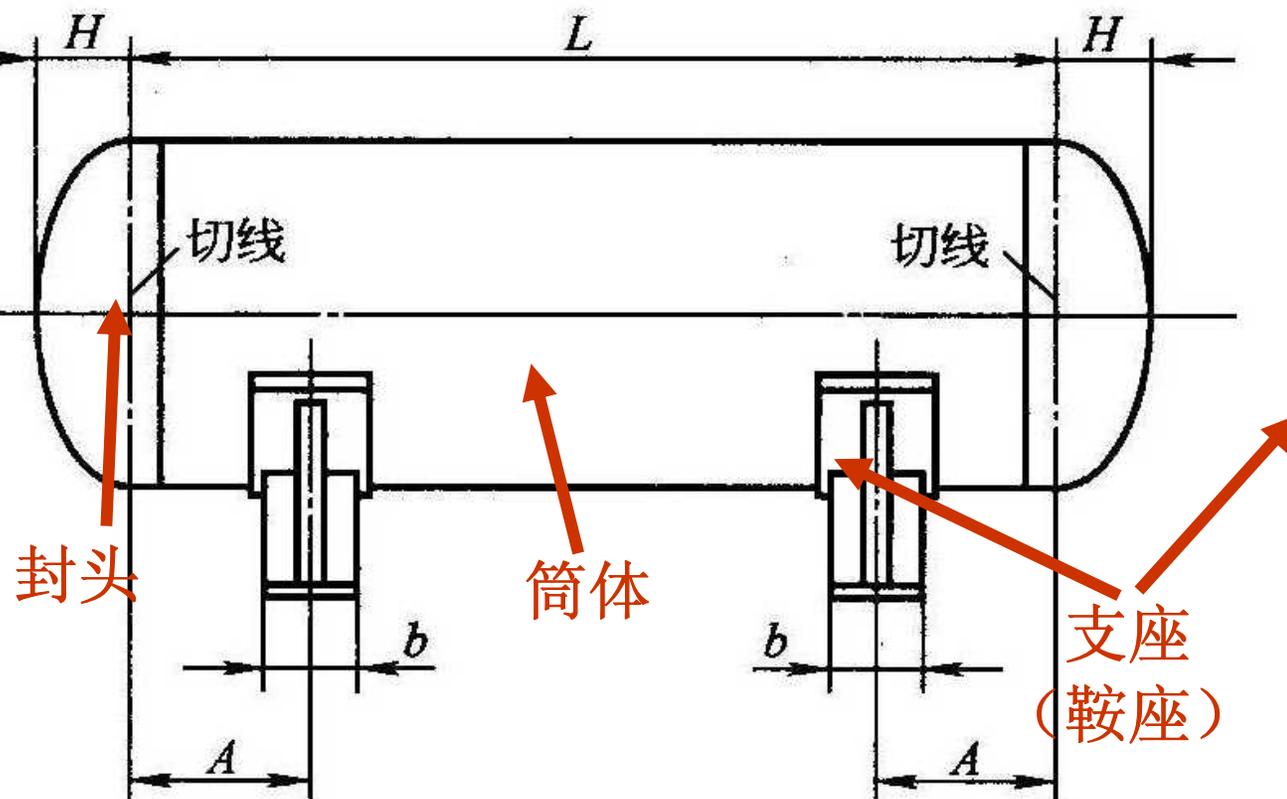
其它：

圈座：用于大直径薄壁容器和真空容器，增加局部刚度。

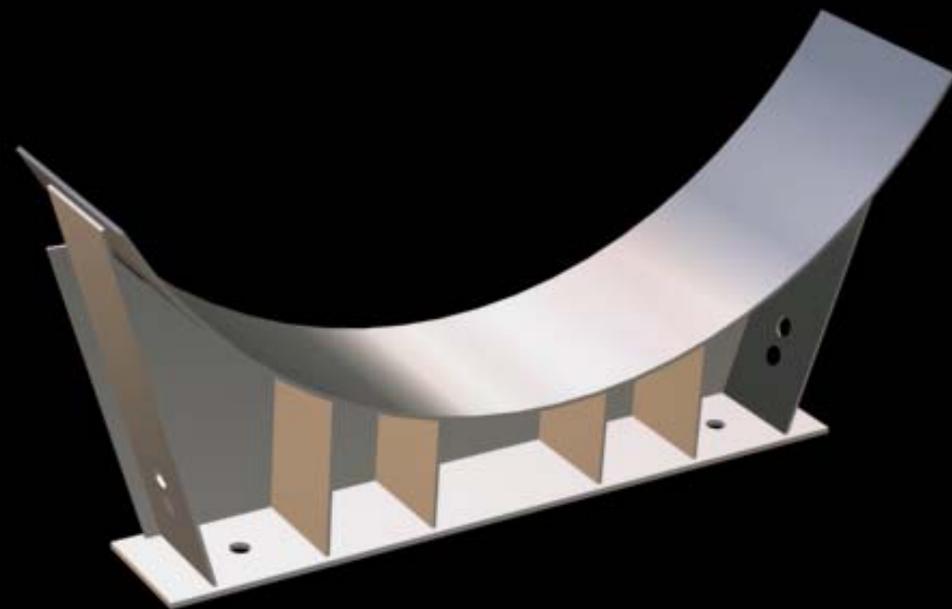
支腿：重量较轻的小型容器。详见第5章。

4.3.6 支座和检查孔

4.3.6 支座和检查孔



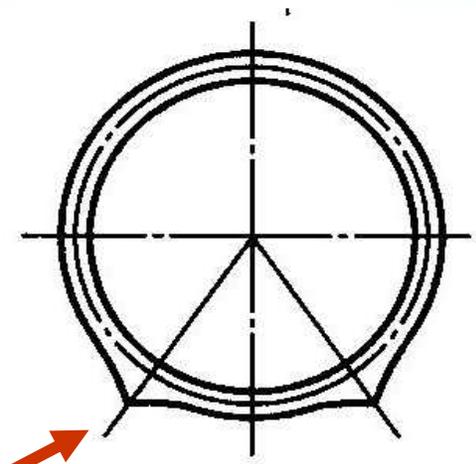
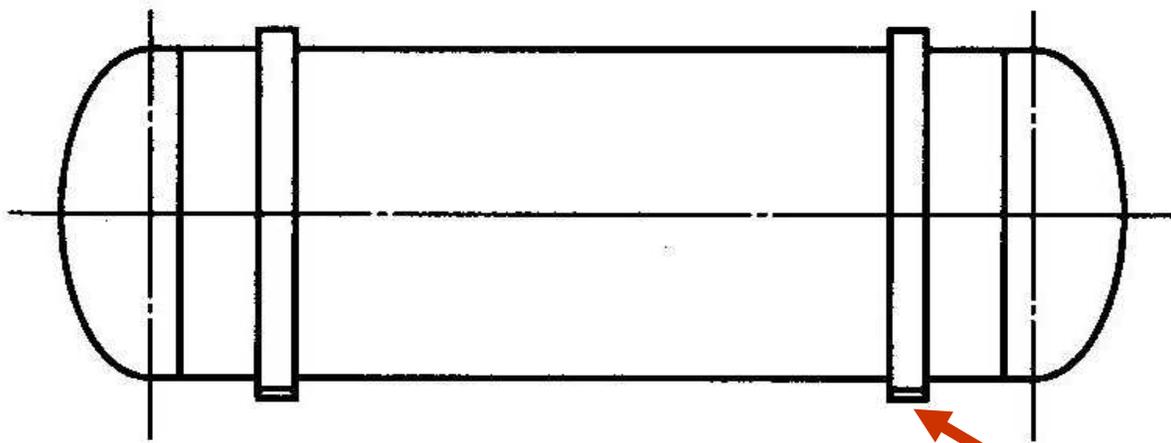
鞍式支座



鞍式支座



鞍式支座



圈座

圈座

4.3.6 支座和检查孔

二、检查孔

目的 检查容器在使用过程中是否有裂纹、变形、腐蚀等缺陷产生。

包括 人孔、手孔等，其位置应便于观察或清理容器内部。

规定 检查孔最少数量与最小尺寸应符合有关规范的要求。

不必开设检查孔：（符合下列条件之一）

- 筒体内径小于等于**300mm**的压力容器；
- 容器上设有可拆卸的封头、盖板或其它能够开关的盖子，其封头、盖板或盖子的尺寸不小于所规定检查孔的尺寸；

4.3.6 支座和检查孔

- 
- 无腐蚀或轻微腐蚀，无需做内部检查和清理的压力容器；
 - 制冷装置用压力容器；
 - 换热器。

不能开设检查孔时：

应在设计时采取相关措施，如对所有对接焊缝进行**100%**的射线或超声检测；在设计图样上注明计算厚度，且在压力容器在用期间或检验时重点进行测厚检查；相应缩短检验周期。