

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 超压泄放装置

4.3.8 焊接结构设计

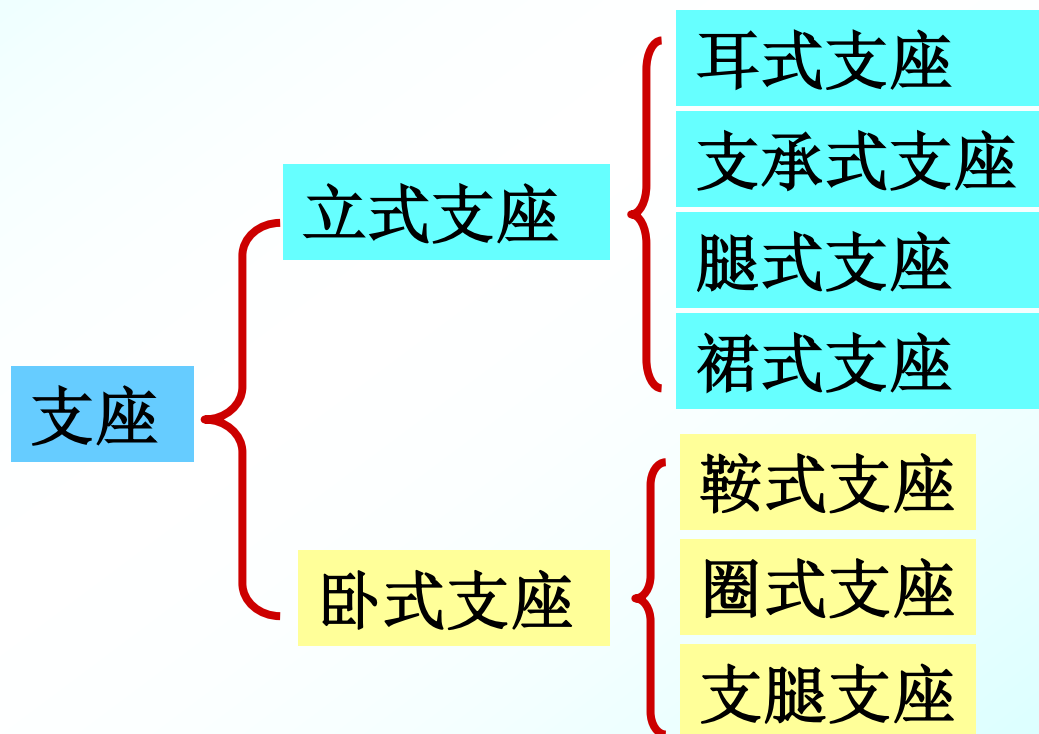
4.3.9 耐压试验

4.3.10 泄漏试验

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）

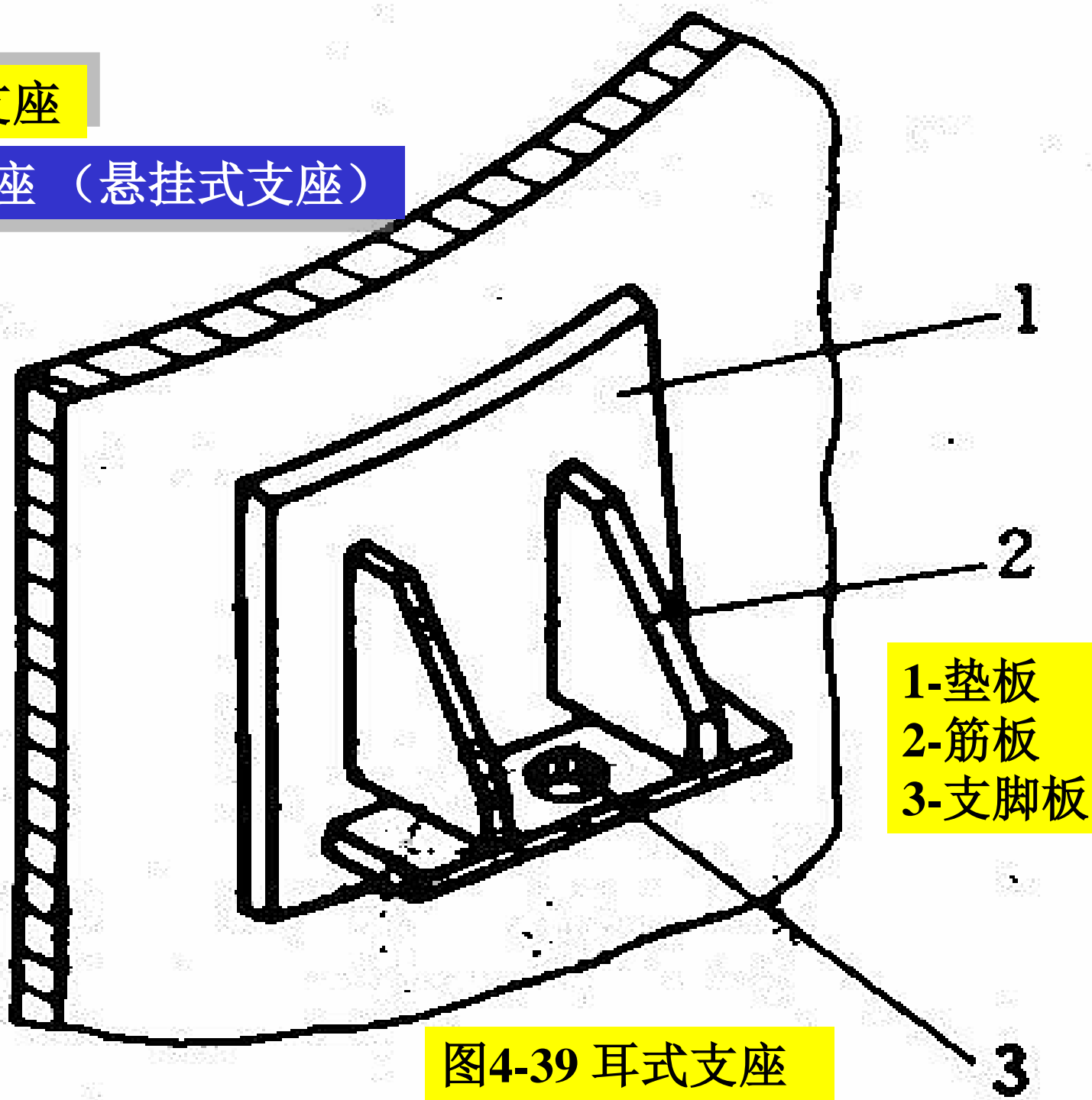


图4-39 耳式支座

1. 立式容器支座

(1) 耳式支座（悬挂式支座）

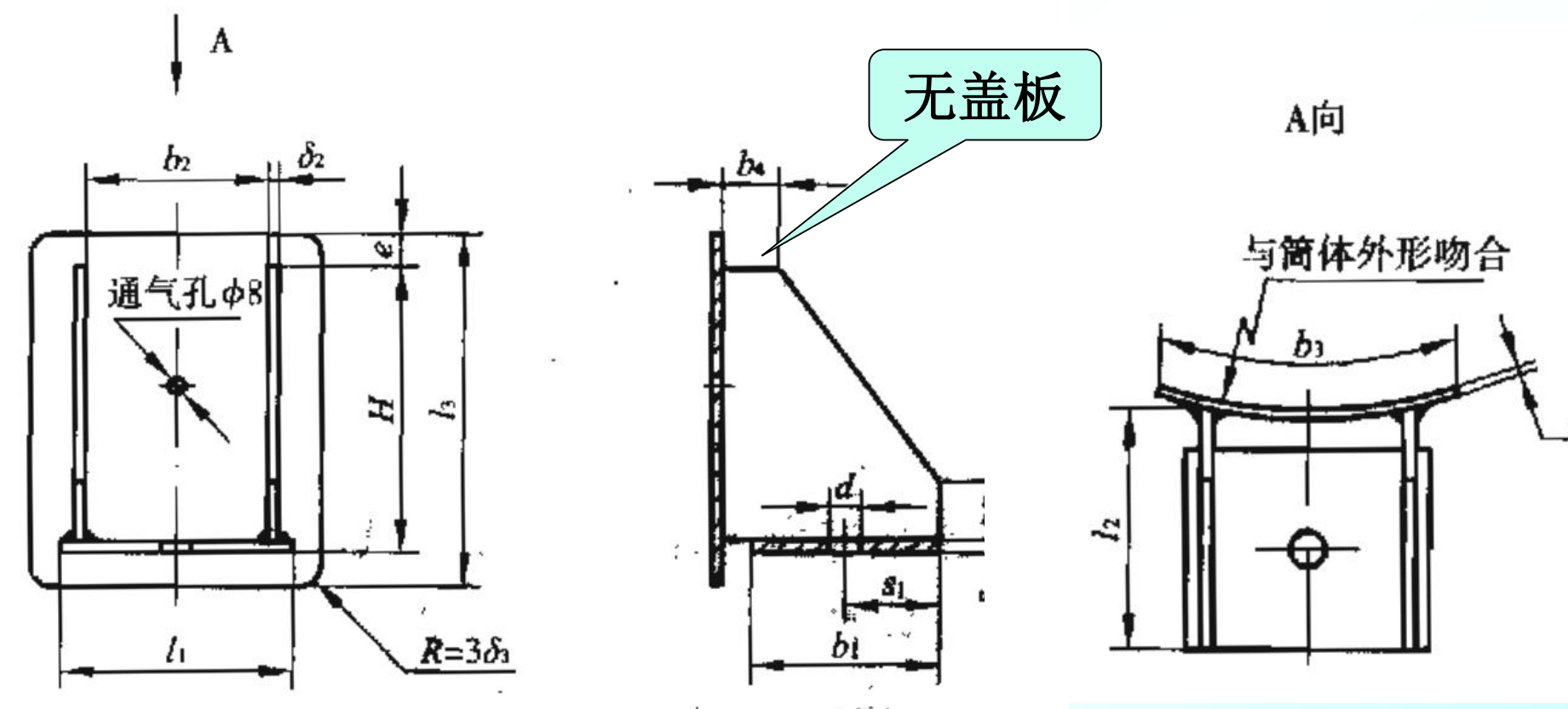


图4-39 耳式支座——无盖板

1. 立式容器支座

(1) 耳式支座（悬挂式支座）

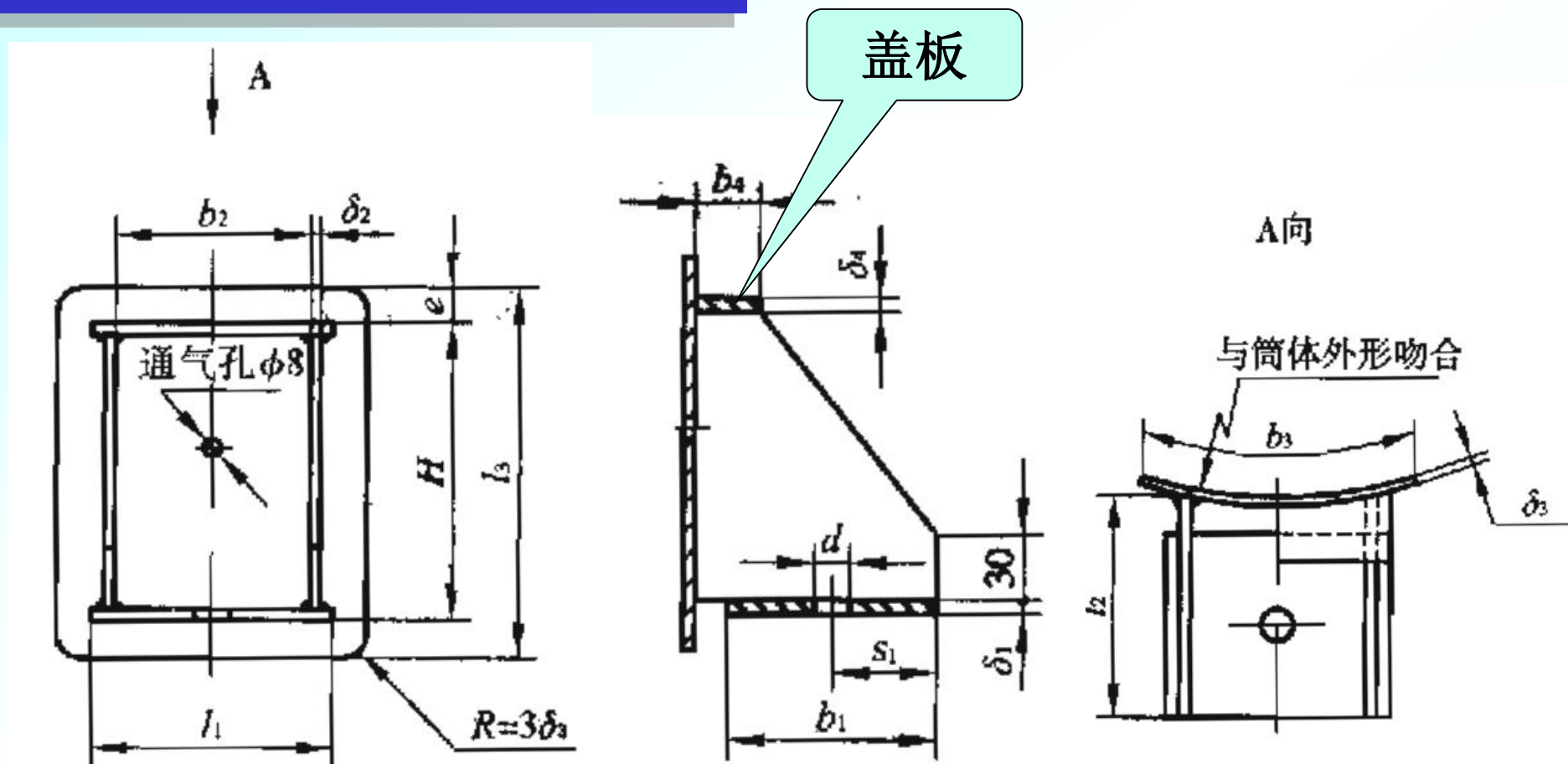
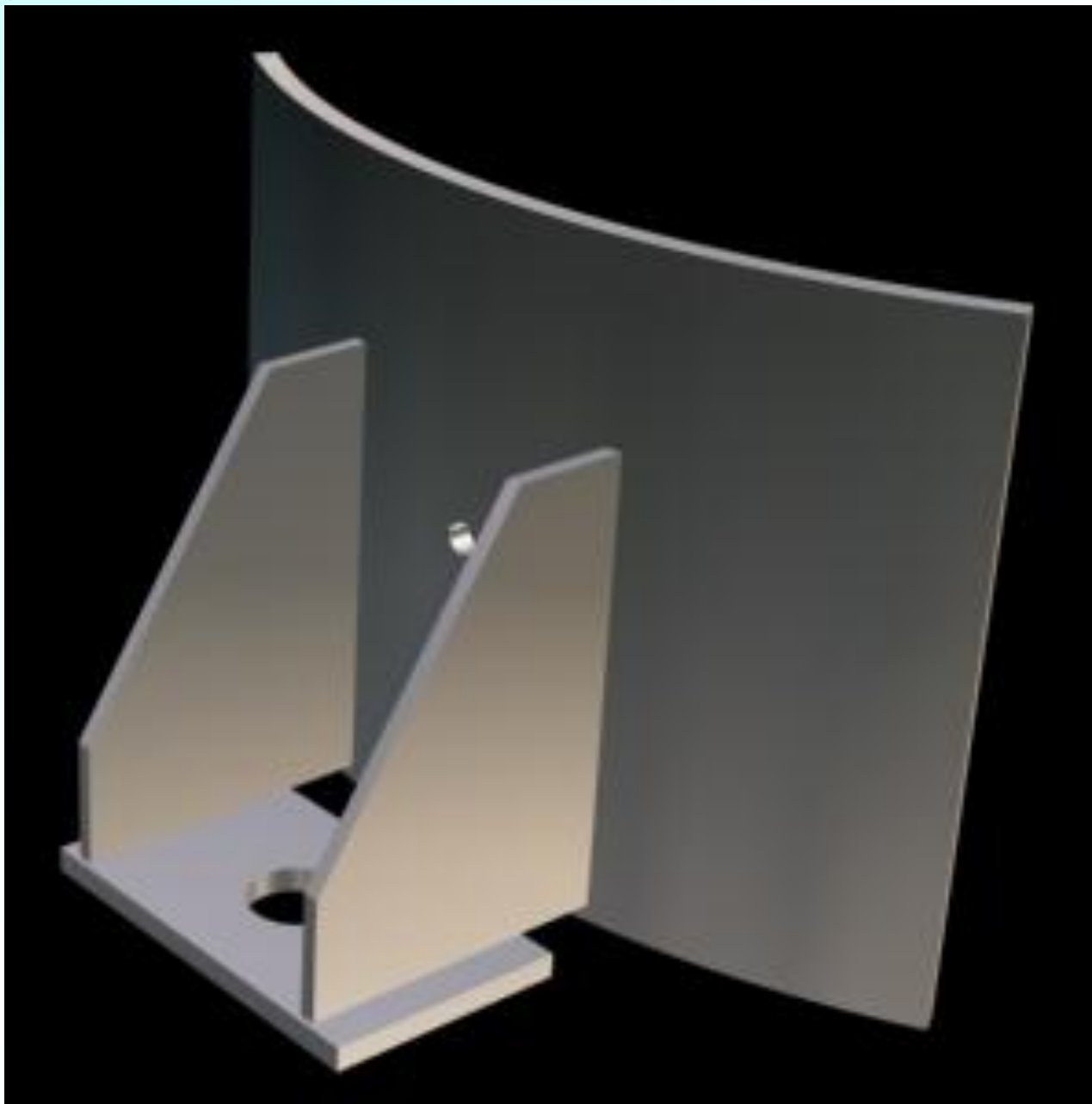


图4-39 耳式支座——有盖板



带垫板的耳式支座——无盖板



帶墊板的耳式支座——无盖板

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。

耳式支座推荐用的标准为JB/T 4712.3

《容器支座 第3部分：耳式支座》，它将耳式支座分为A型

（短臂）、B型（长臂）和C型（加长臂）三类。其中A型和B型耳座有带盖板与不带盖板两种结构，C型耳座都带有盖板。

(2) 支承式支座

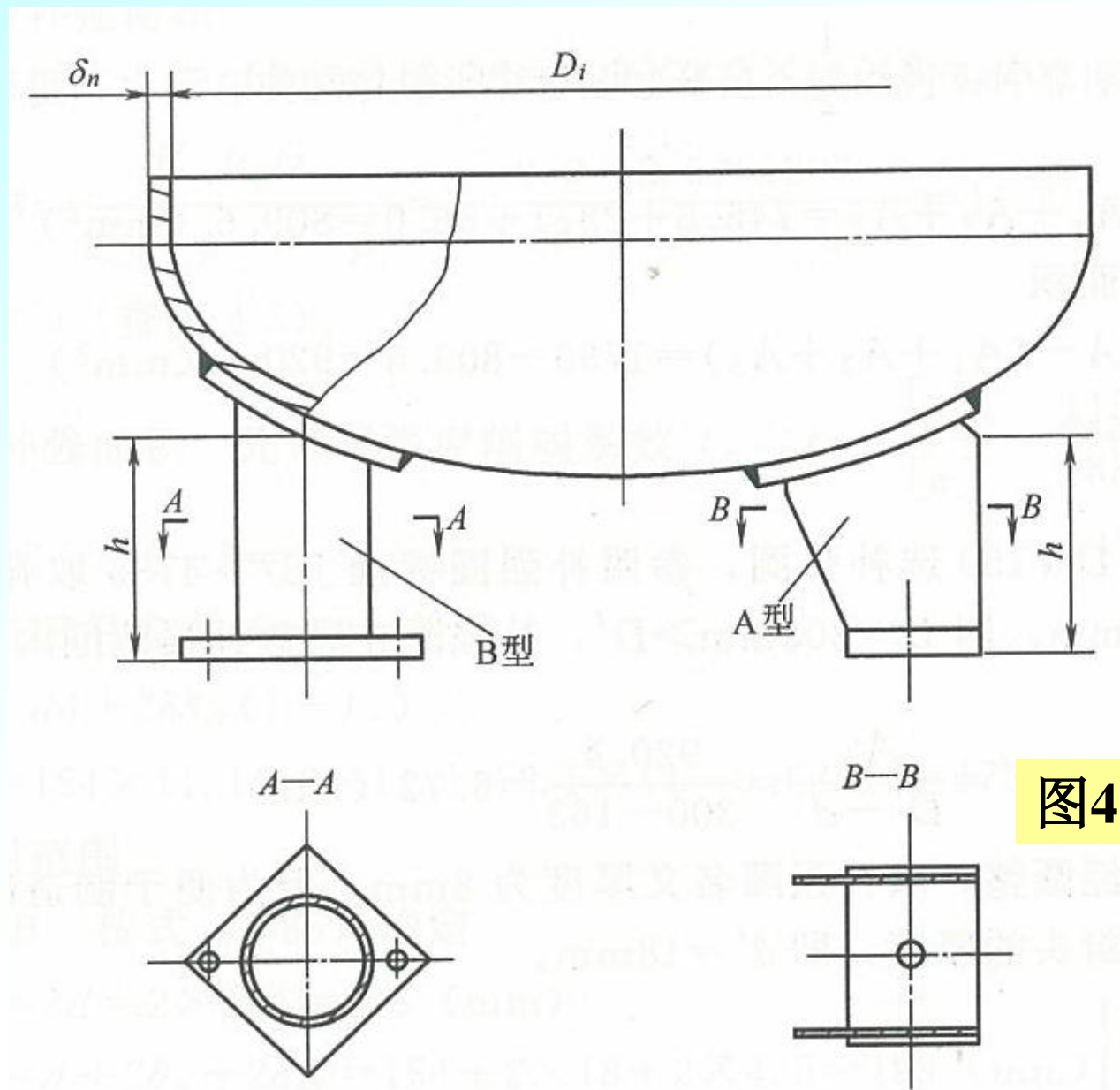


图4-40 支承式支座



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。

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。

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。

支承式支座推荐用的标准为 JB/T 4712.4 《容器支座 第4部分：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。

(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。

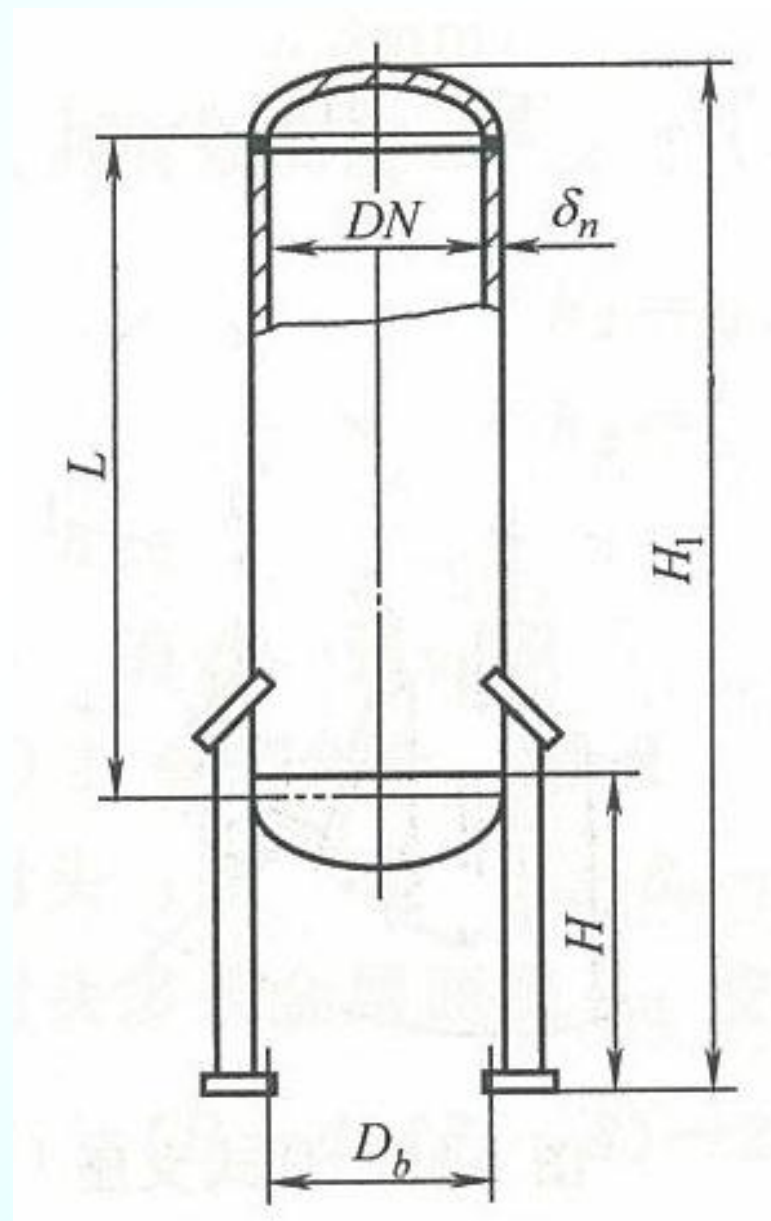


图4-41 腿式支座

腿式支座推荐用的标准为JB/T 4712.2《容器支座 第2部分：腿式支座》。它将腿式支座分为A型、B型和C型三大类，其中A型支腿选用角钢作为支柱，与容器圆筒吻合较好，焊接安装较为容易；B型支腿采用钢管作为支柱，在所有方向上都具有相同截面系数，具有较高的抗受压失稳能力；C型支腿则采用焊接H型钢作为支柱，比A型和B型具有更大的抗弯截面模量。

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。

应用：多用于高度较小的中小型立式容器中。

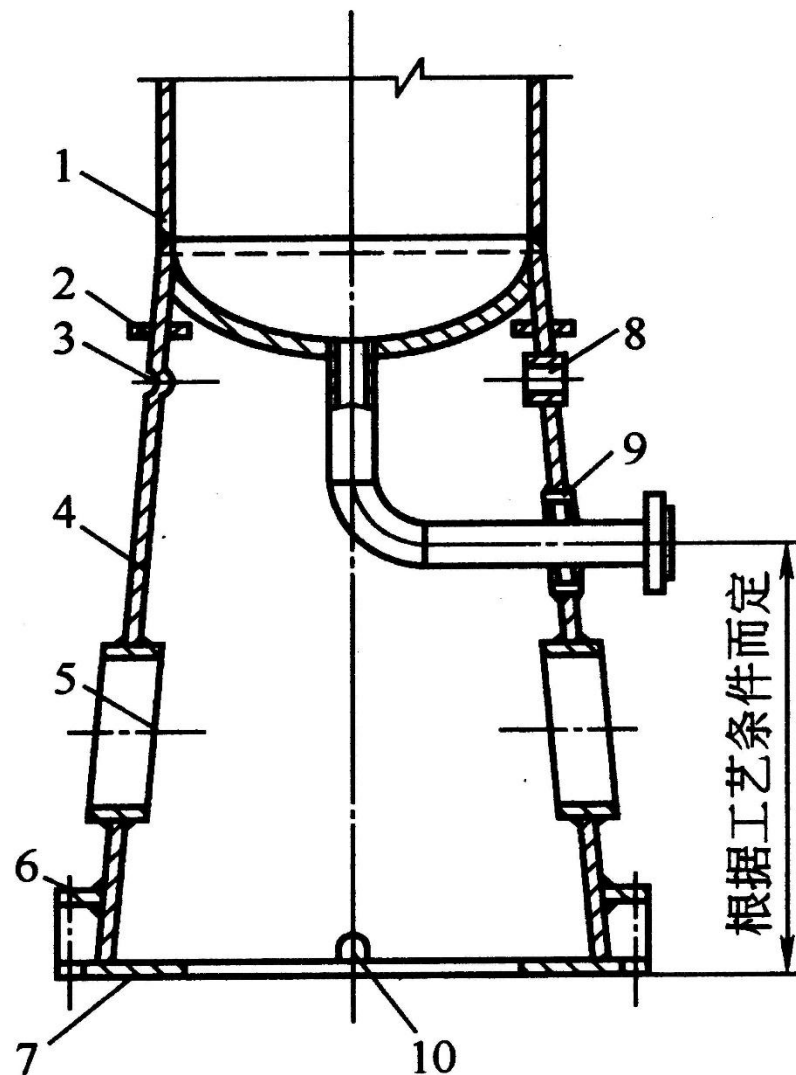
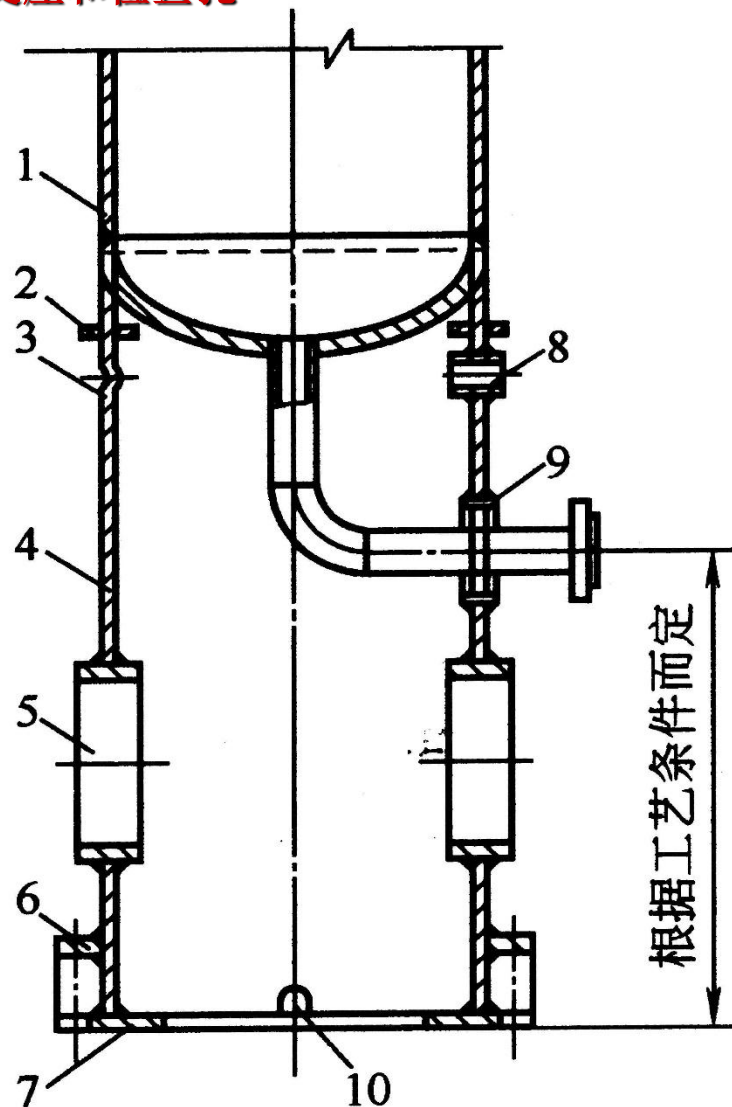
4.3.6 支座和检查孔

(4) 裙式支座

应用：高大的立式容器，特别是塔器。

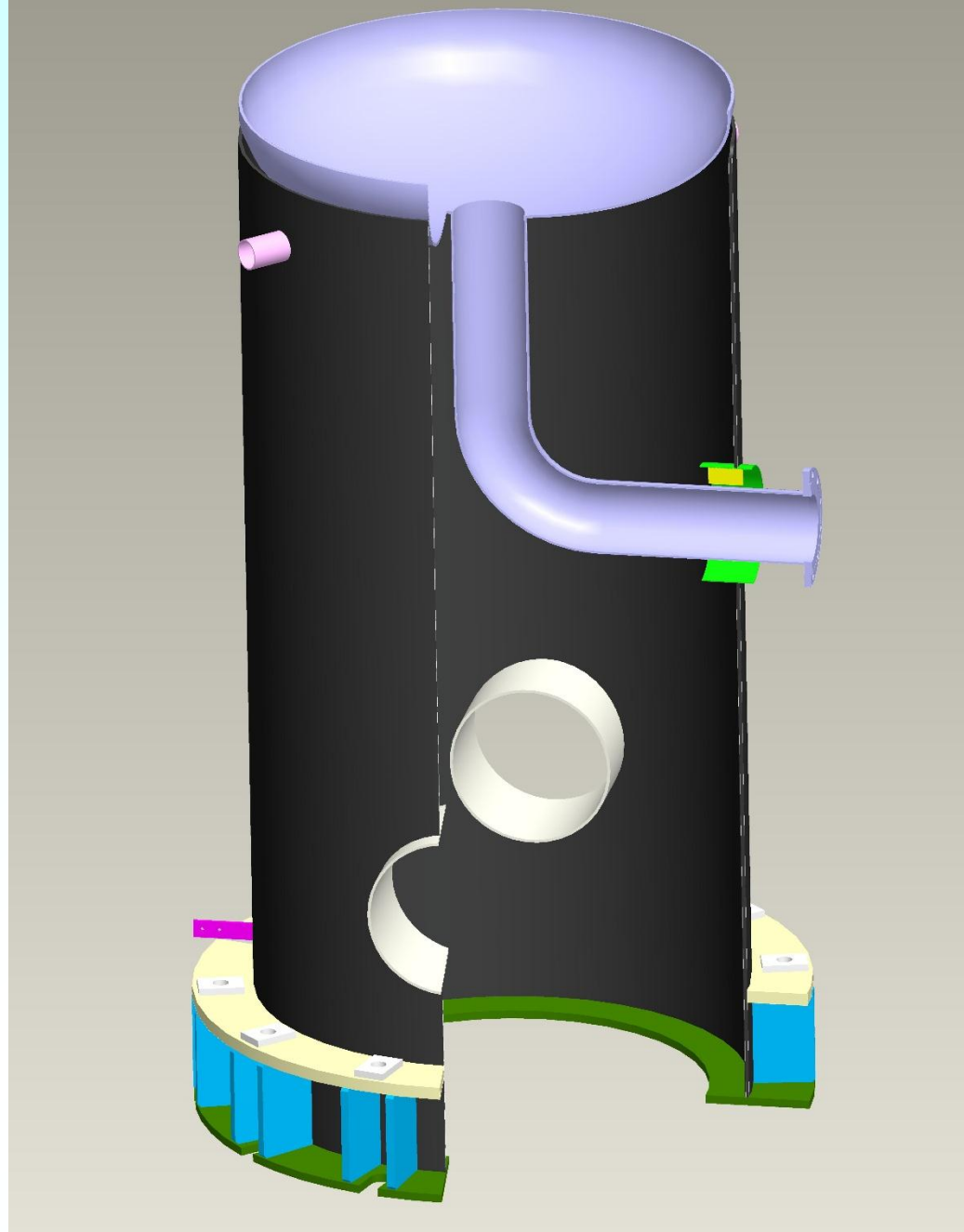
形式：圆筒形裙座和圆锥形裙座。第7章详细介绍。

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

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。

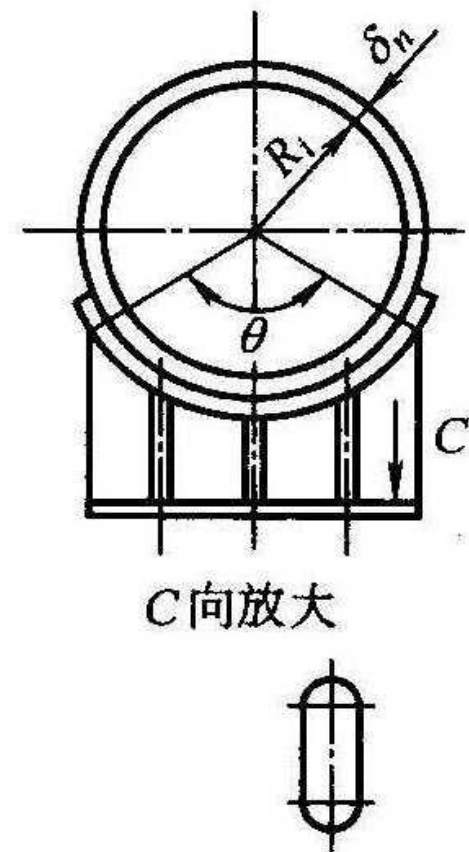
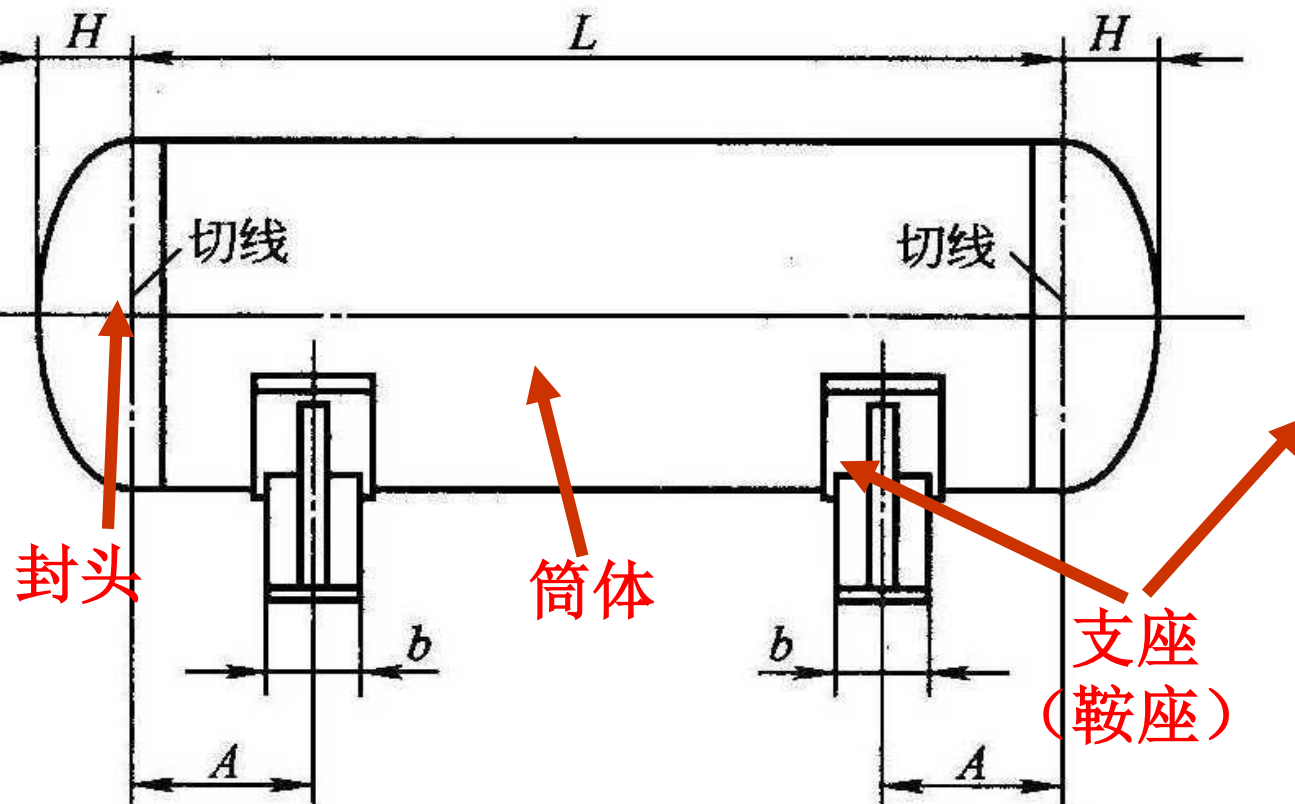
其它：

圈座：用于大直径薄壁容器和真空容器，增加局部刚度。

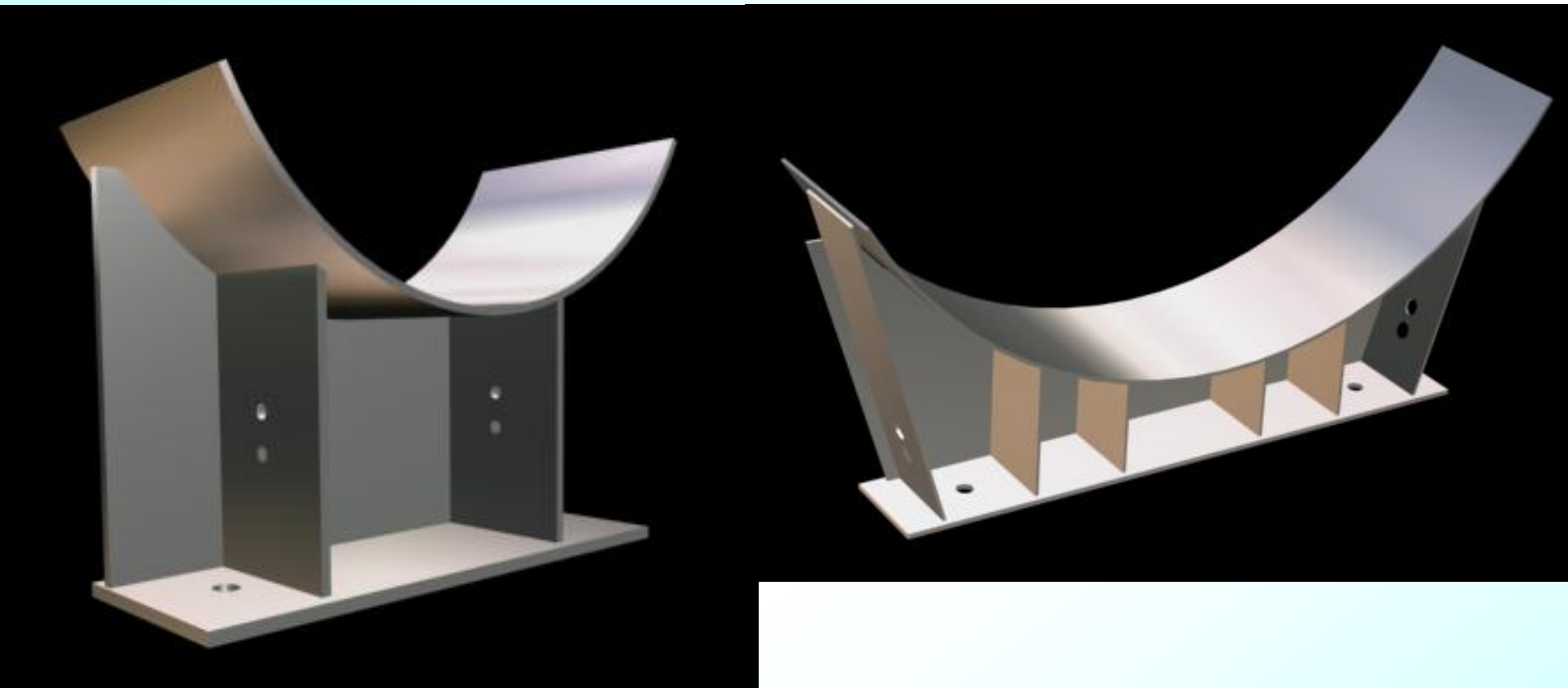
支腿：重量较轻的小型容器。
详见第5章。

4.3.6 支座和检查孔

4.3.6 支座和检查孔



鞍式支座



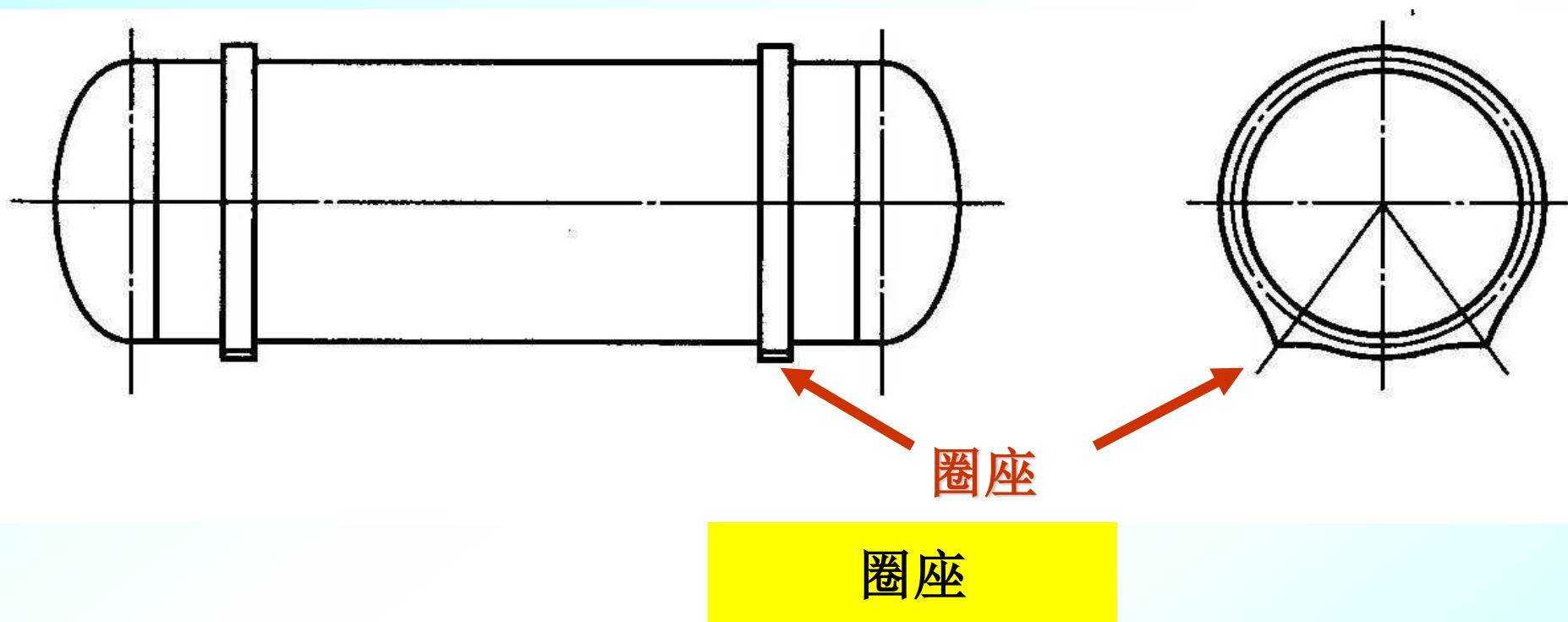
鞍式支座



鞍式支座

4.3.6 支座和检查孔

4.3.6 支座和检查孔



应用：

大直径薄壁容器和真空容器

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。

4.3.6 支座和检查孔

对不开设检查孔的压力容器，设计者应当提出具体技术措施，如对所有A、B类对接接头进行全部射线或超声检测；在图样上注明设计厚度，且在压力容器在用期间或检验时重点进行测厚检查；相应缩短检验周期等。