

化工装置管道布置设计 技 术 规 定

HG/T 20549.5—1998

1 塔的配管

1.1 配管原则

1.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置设计。

1.1.2 塔上的接管应位于靠管廊一侧,人孔布置在靠检修一侧。

1.1.3 当塔的出口管与泵连接时,塔的标高应按泵的净正吸入压头确定。

1.2 配管要求

1.2.1 管口方位

1 塔的管口方位应满足塔内件工作原理及结构的要求,设计时应在设备内件整体结构的相对方位与管口方位同时确定。

2 有关管口方位设计要求,见本规定第9章“设备管口方位设计”。

3 对于有塔板的塔,人孔宜布置在与塔板溢流堰平行的塔直径上,条件不允许时可以不平行,但人孔与溢流堰在水平方向的净距离应大于50mm。人孔的布置应符合图1.2.1-1塔设备人孔方位示意图。

4 人孔吊柱的方位,与梯子的设置应统一布置;在事故时,人孔盖顺利关闭的方向与人疏散的方向应一致,使之不受阻挡。

5 液位计接口可通过根部阀与液位计直接连接,也可通过根部阀与液位计连通管连接。不得把液位计接口布置在进料口的对面,除非进料口有内挡板保护。与塔直连的外浮筒式液位控制接管应加挡板。液位计、液位控制浮筒、报警等装置常位于塔平台内或局部平台端部,以便于维修。

6 压力计接口应布置在塔的气相区内,使压力计读数不受液位压头的影响。

7 取样口和测温口的布置:气相取样口和测温口应避开塔板降液槽的气相区;液相取样口和测温口应设在降液管区域的塔板持液层内;对于易结晶的液相取样管应坡向塔板。见图1.2.1-2塔设备上的取样口和测温口方位布置的要求。

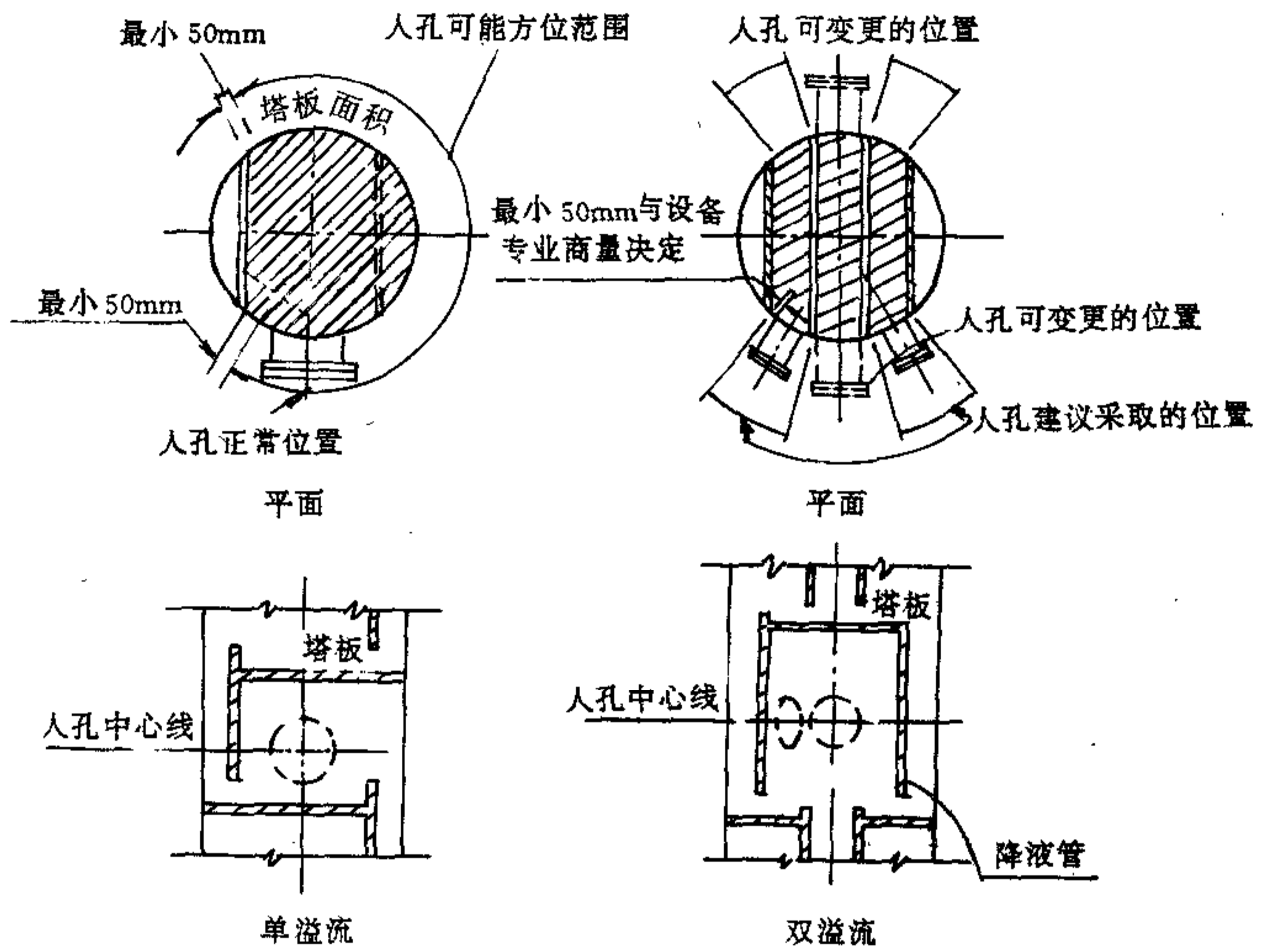


图 1.2.1-1 塔设备人孔方位示意图

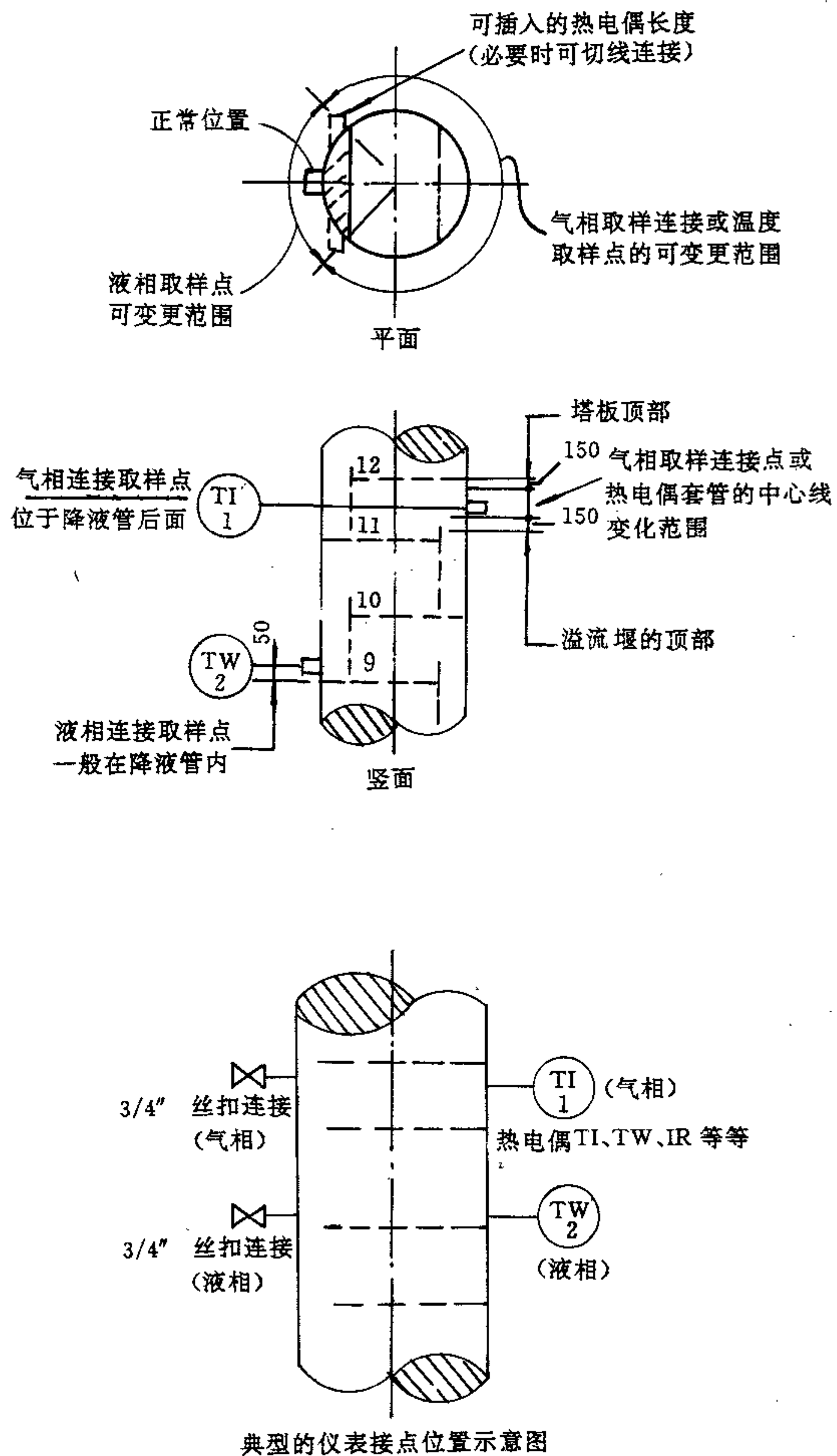


图 1.2.1-2 塔设备上的取样口和测温口方位布置

8 塔顶部吊柱的定位应使旋转时可到达平台外起吊点上方,以及平台内所有人孔的位置。

1.2.2 塔管道布置

1 沿塔布置的主管应尽量靠近塔,穿过平台处管道保温层不得与平台内圈构件相碰,见图 1.2.2 沿塔布置的主管示意图。同时,也不应与其它平台的梁相碰。

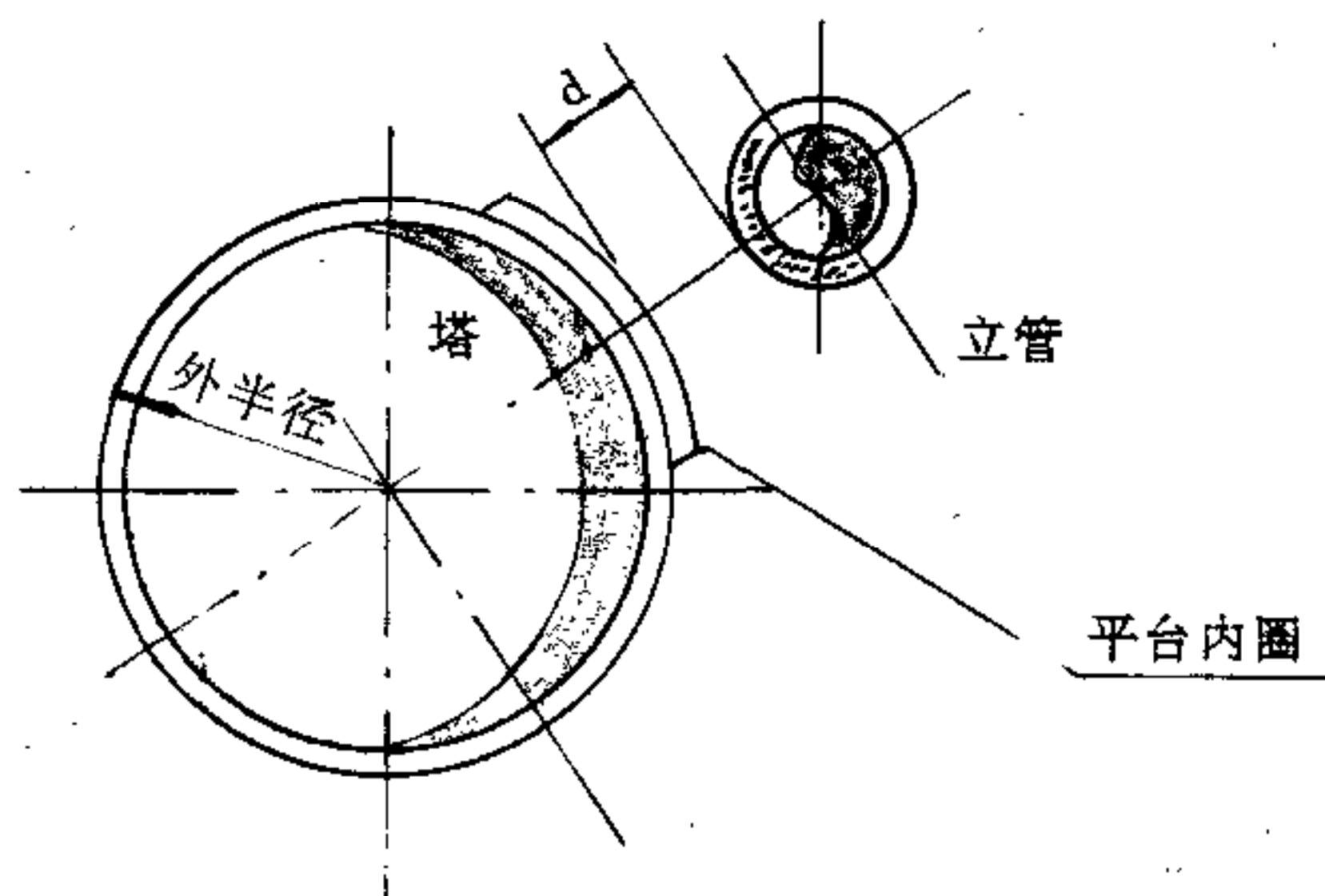


图 1.2.2 沿塔布置的主管示意图

2 安全阀的排放管

排放至大气的安全阀宜安装在塔顶部人孔下的第一层平台上,以便于支承出口管和用塔顶吊柱吊装安全阀。安全阀排放管的位置应符合“化工装置设备布置设计工程规定”(HG 20546.2)中的第 5.1.3 条的要求。

3 塔的配管应满足 PID 的特殊要求,如塔与再沸器的相对标高、阀门位置、坡度、液封、无袋形等。

4 配管时,应统一规划平台、梯子等附件的设置并表示齐全。平台的布置应满足以下要求:

1) 便于阀门、仪表、法兰间盲板及特殊件的操作与维修;

2) 人孔中心在平台之上的距离,一般在 750~1250mm 范围内,最佳高度为 900mm;

3) 直梯的方位应使人面向塔壁,每段不得超过 10m,各段应左右交替布置;直梯下端与平台连接方式应能补偿塔体的轴向热胀量;

4) 多塔间采用联合平台时,应满足塔体热胀冷缩的需要,两个塔平台之间宜采用一端铰接另一端滑动搭接方式。

1.2.3 塔上管道支架位置的确定

1 应及早和应力分析工程师一起确定塔上固定支架和导向支架的位置,以便向设备专业提出荷载条件。沿塔敷设的两根或多根管道的承重支架,管径较大时其位置要错开。确定承重架位置时,应使作用在管接口上的荷载最小,承重架位置示例见图 1.2.3 沿塔敷设的管道承重支架位置布设示意图。

2 沿塔壁敷设自塔顶向下的垂直管道,若垂直荷载较大时,为降低最顶部承重支架生根点塔体的局部应力,可在垂直管中间设弹簧吊架分担垂直管的荷载。

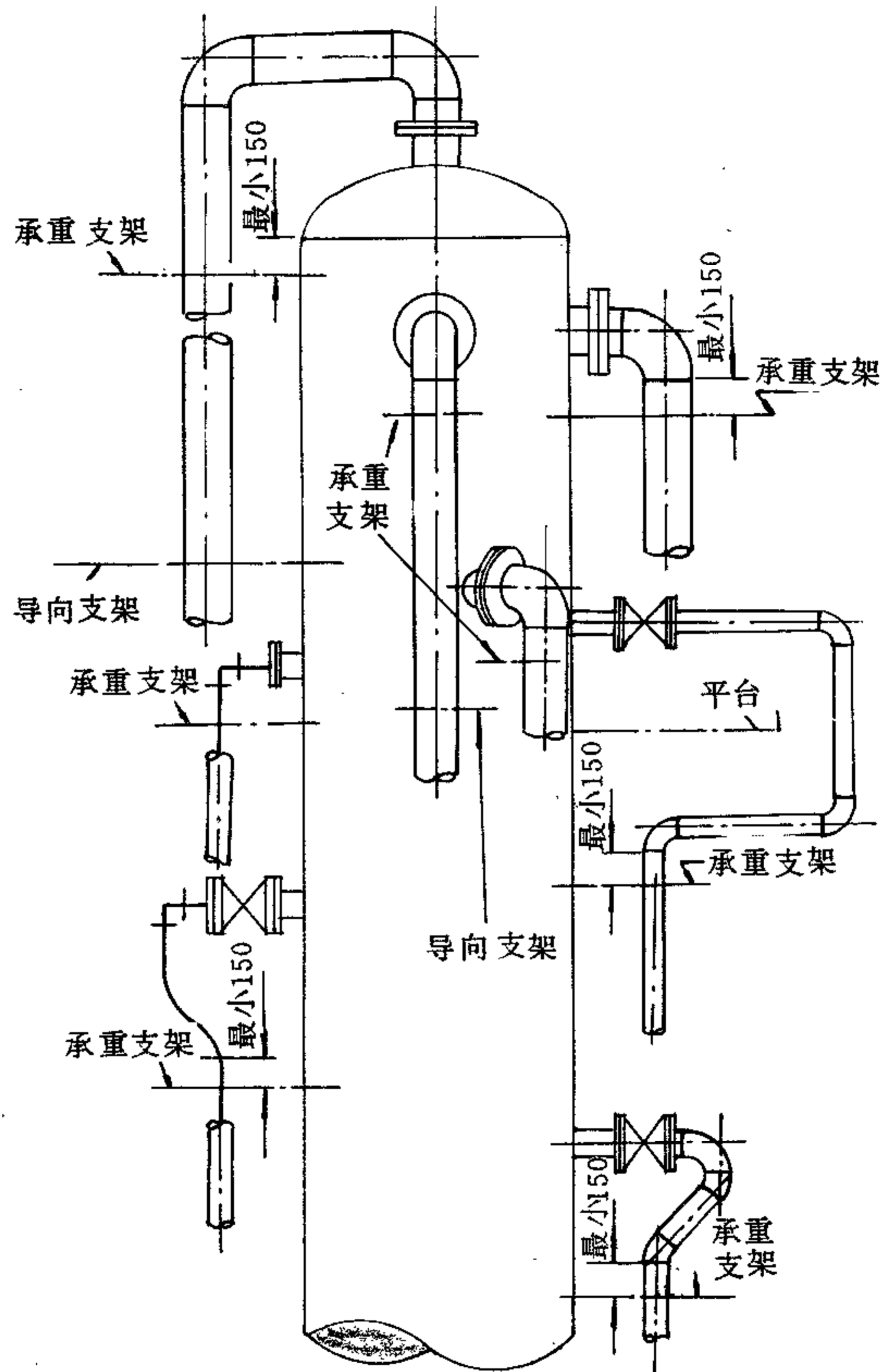


图 1.2.3 沿塔敷设的管道承重支架位置布设示意图

1.3 塔的配管实例

1.3.1 一般塔的配管实例

1 塔的立面配管见图 1.3.1-1。

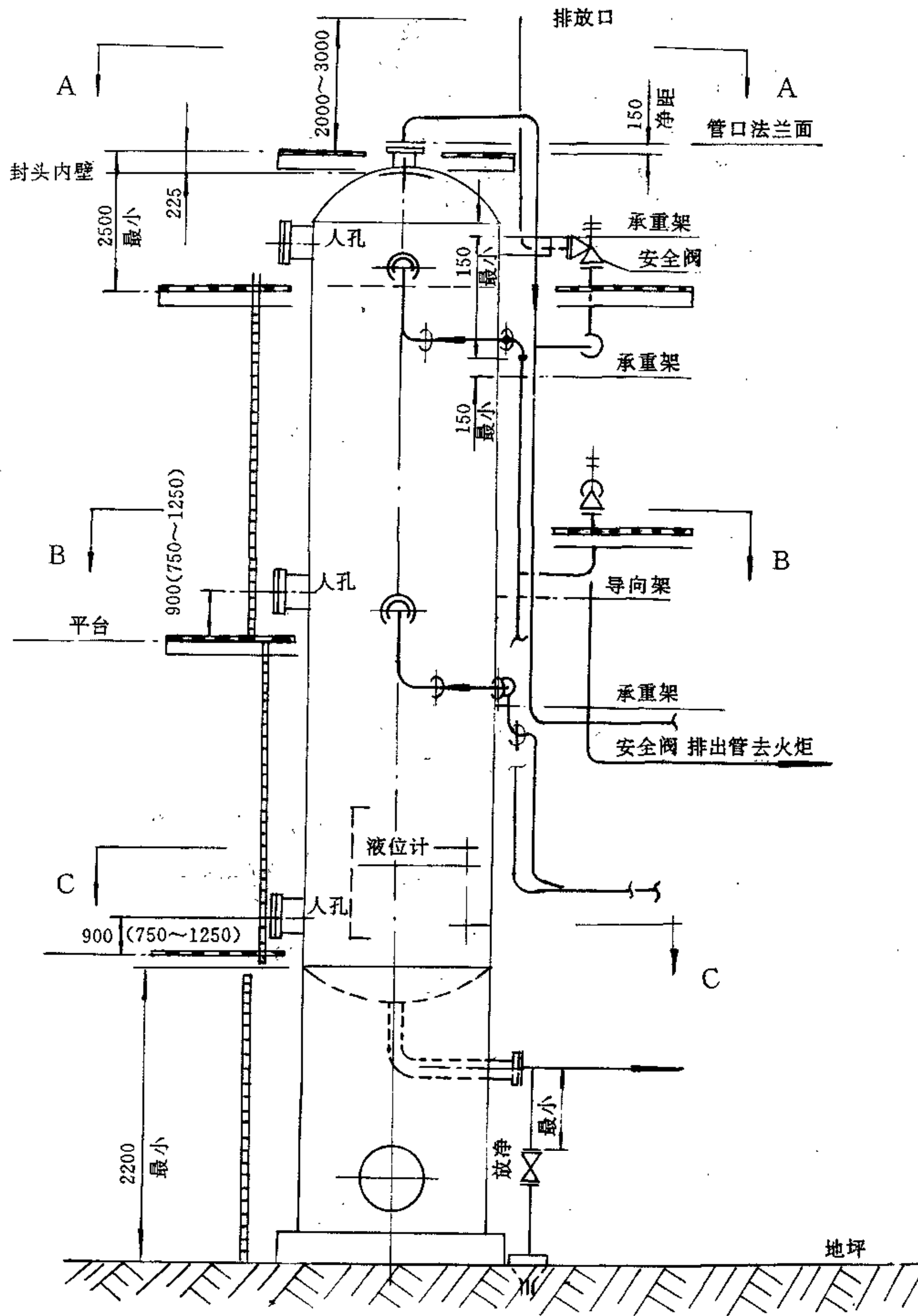


图 1.3.1-1 塔的立面配管

2 A-A 平面图见图 1.3.1-2。

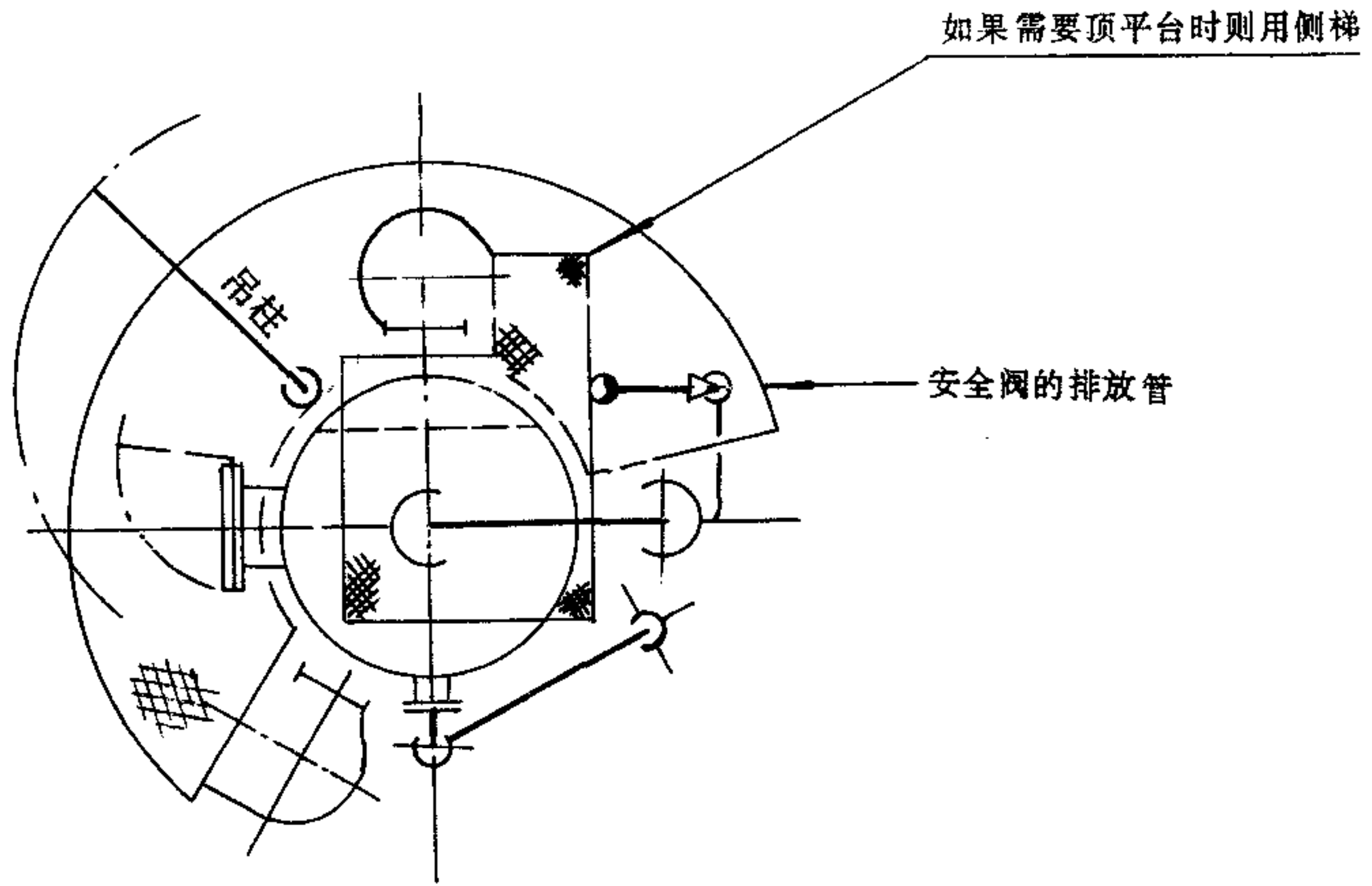


图 1.3.1-2 A-A 平面图

3 B-B 平面图见图 1.3.1-3。

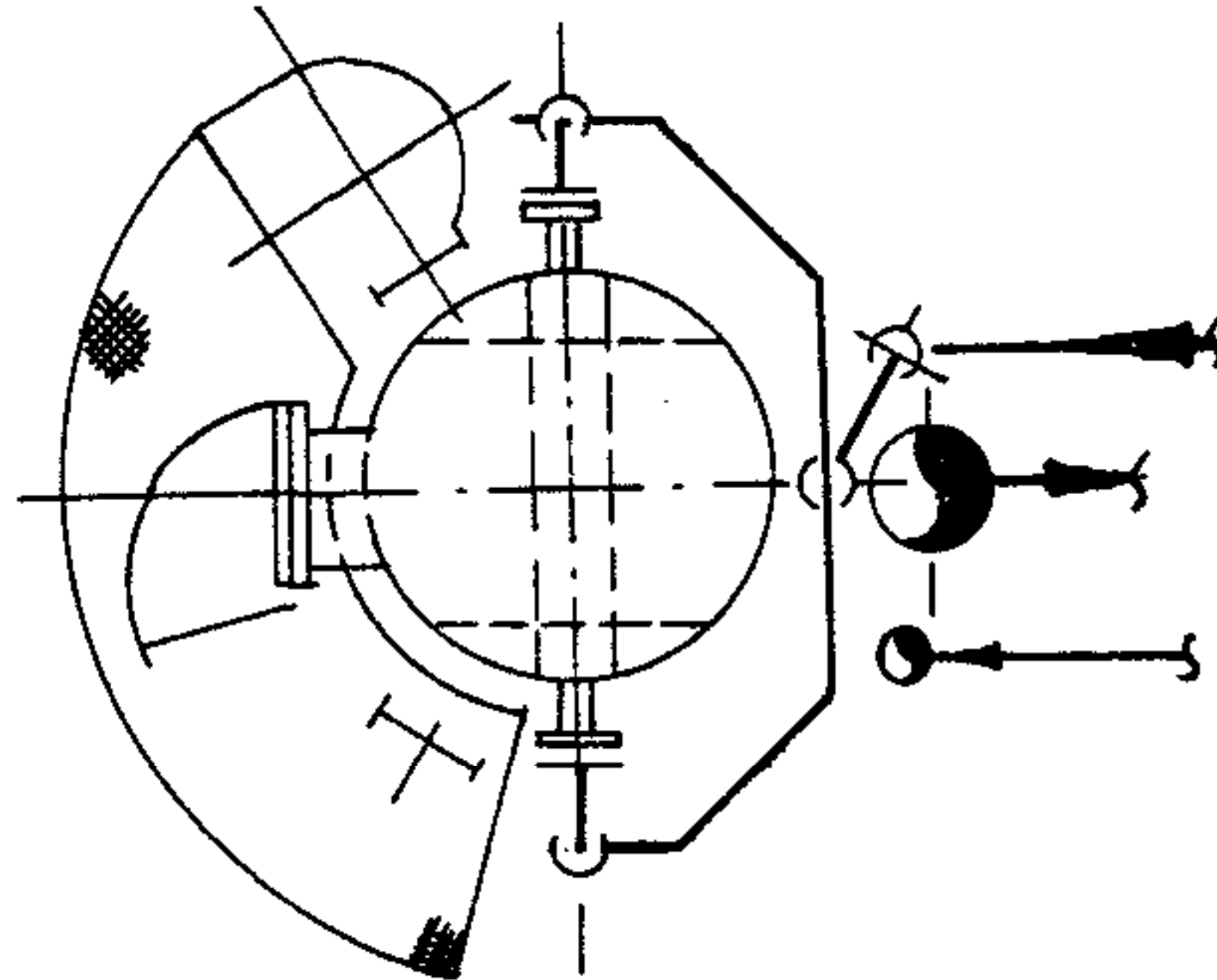


图 1.3.1-3 B-B 平面图

4 C-C 平面图见图 1.3.1-4。

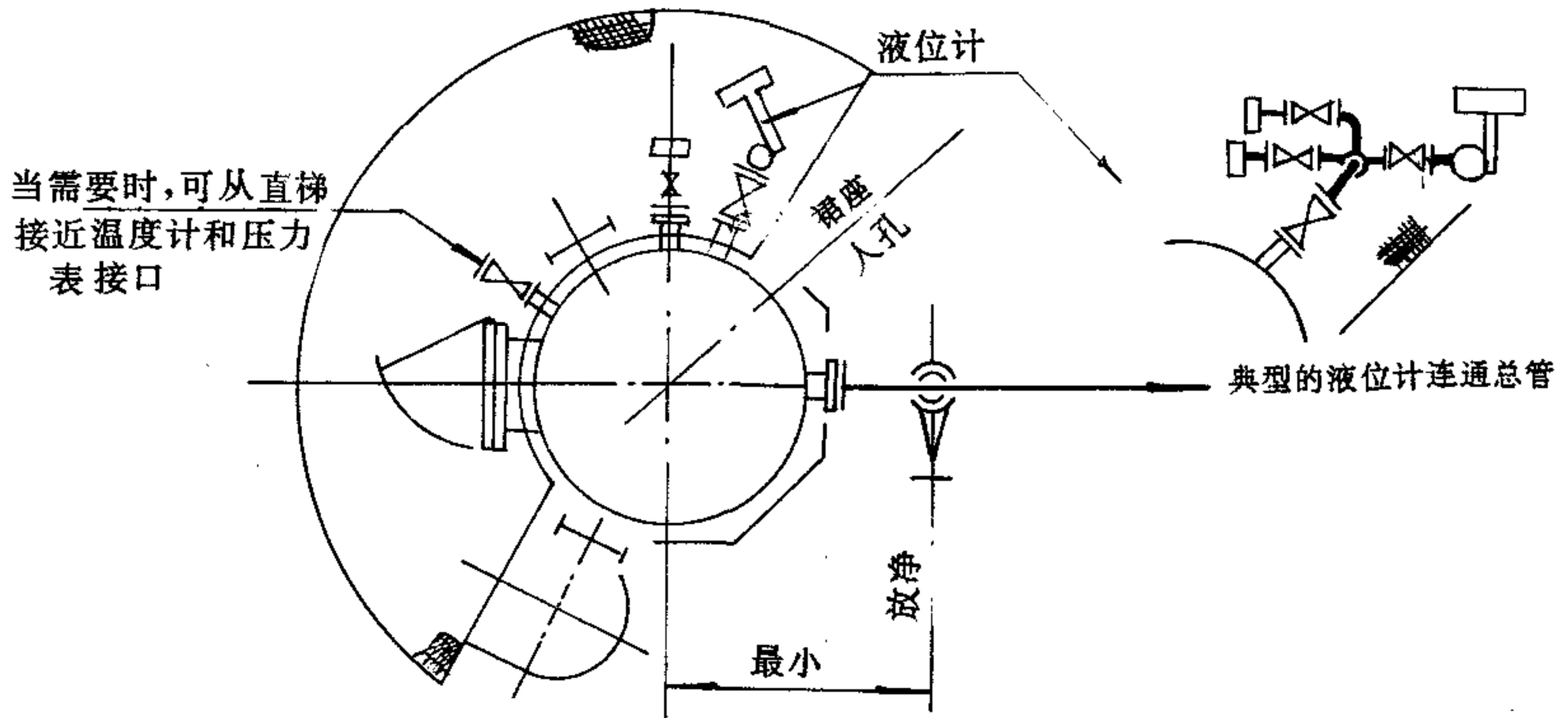


图 1.3.1-4 C-C 平面图

1.3.2 变径塔的配管实例

1 变径塔的立面配管见图 1.3.2-1。

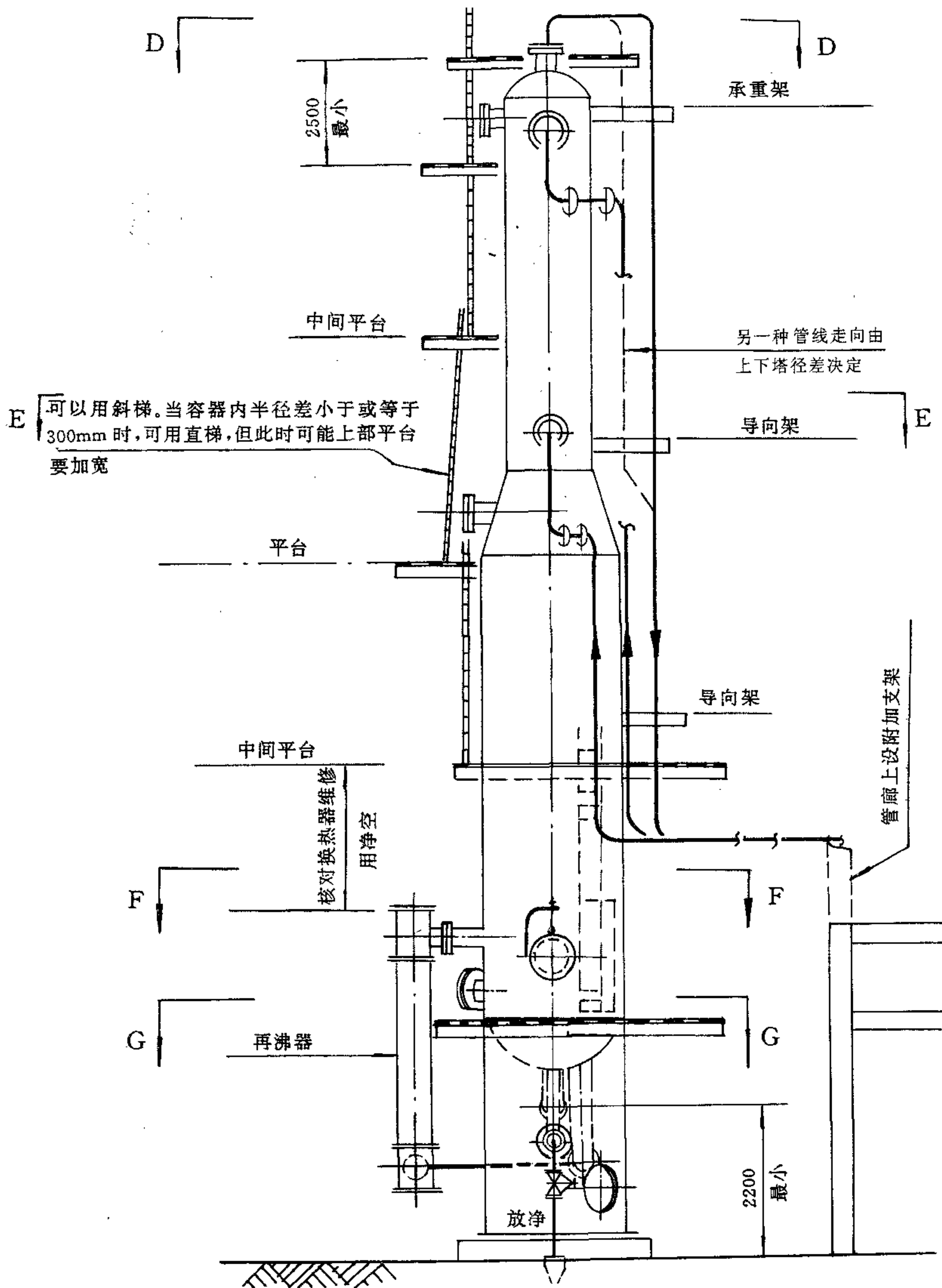


图 1.3.2-1 立面图

2 D-D 平面图见图 1.3.2-2。

塔顶平台的直梯高度不宜超过 3m

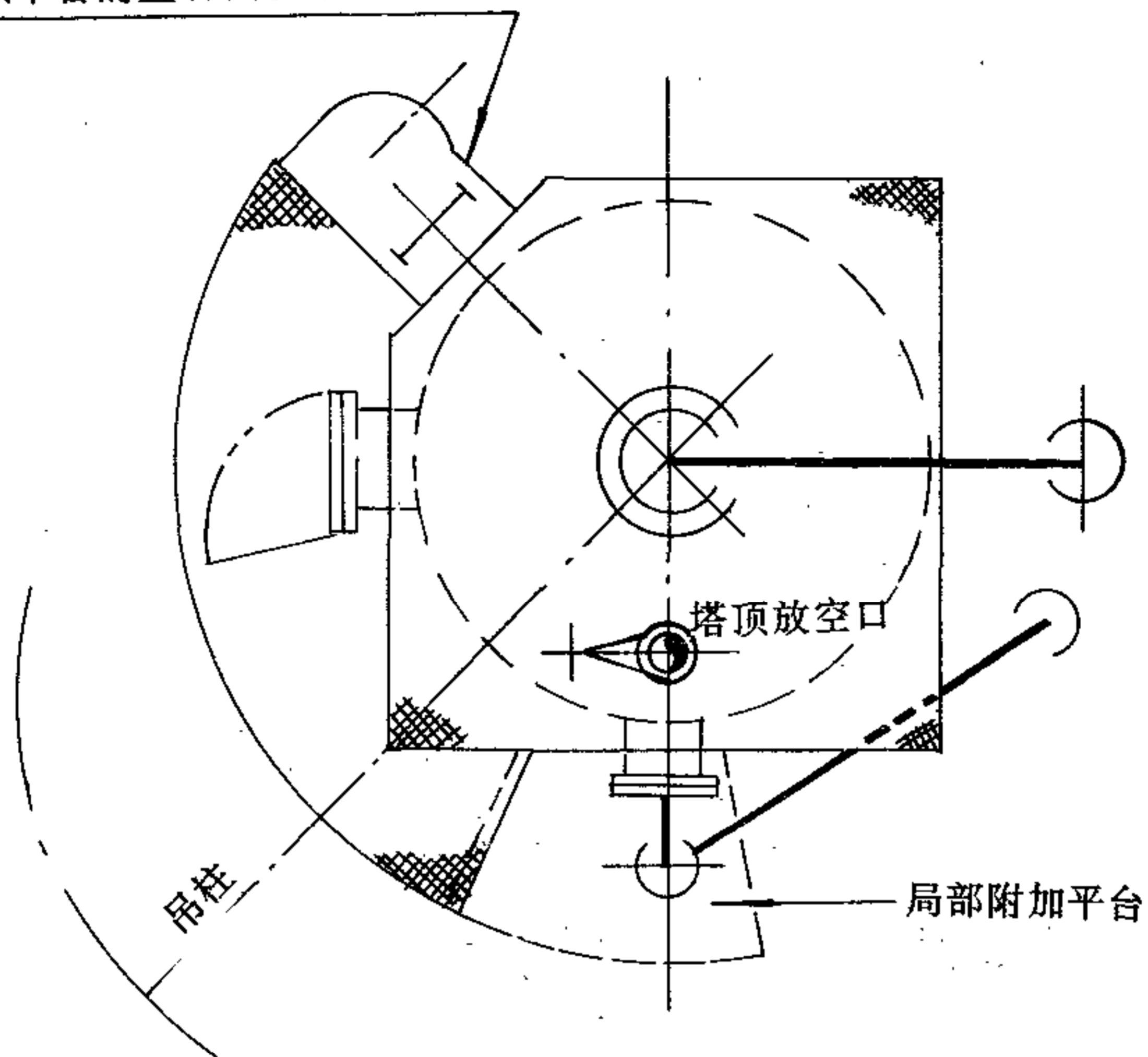


图 1.3.2-2 D-D 平面图

3 E-E 平面图见图 1.3.2-3。

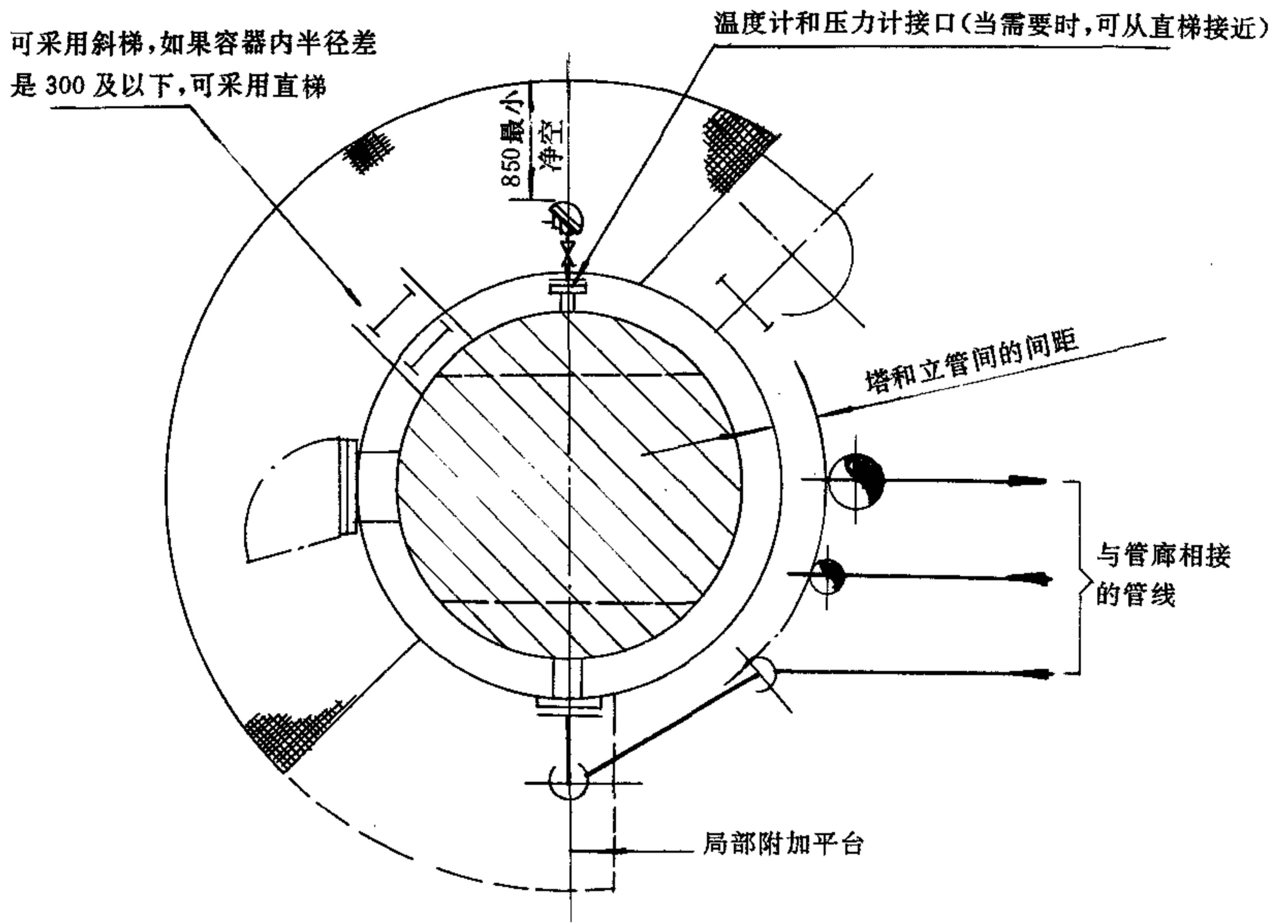


图 1.3.2-3 E-E 平面图

4 F-F 平面图见图 1.3.2-4。

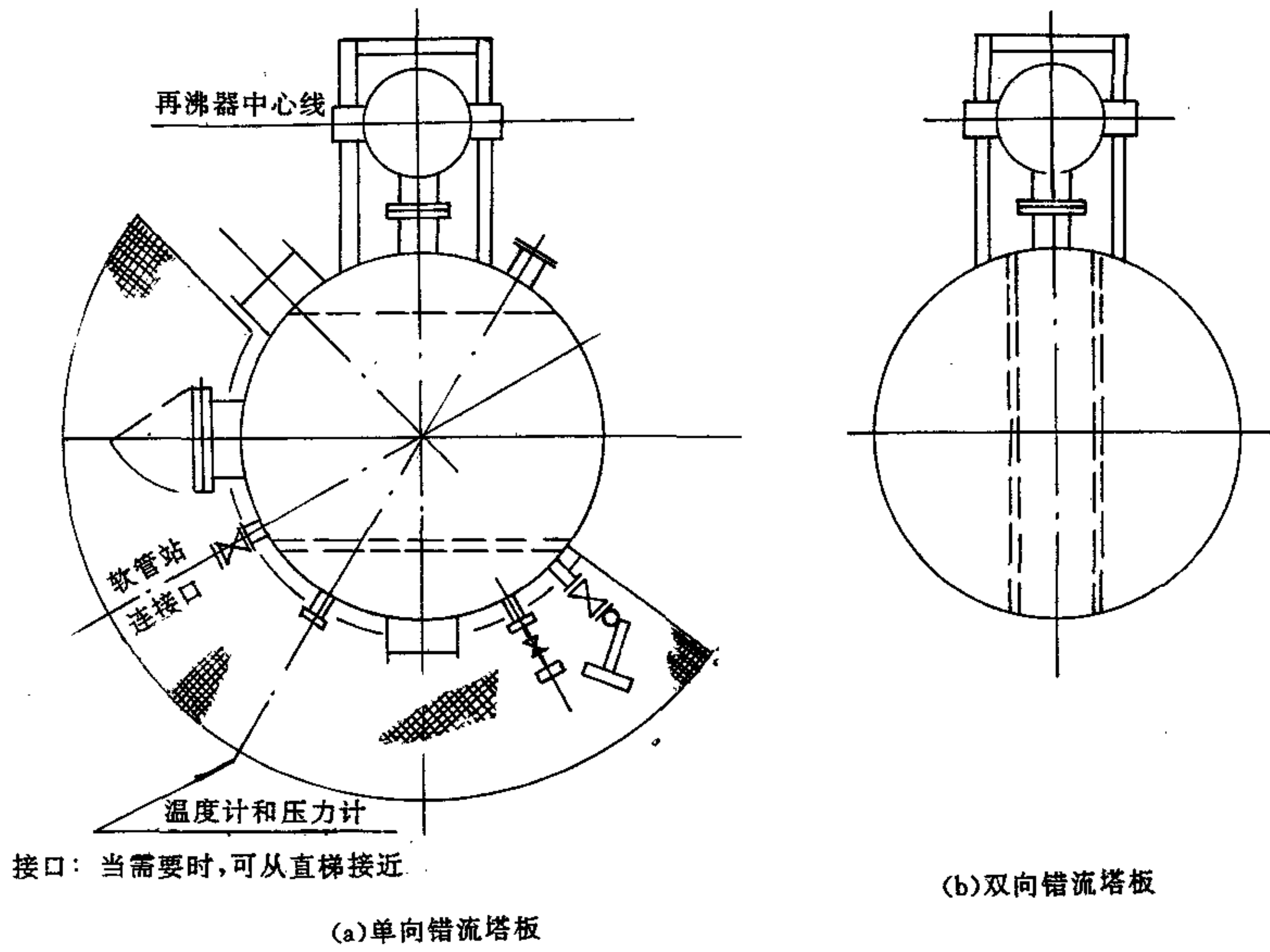


图 1.3.2-4 F-F 平面图

5 G-G 平面图见图 1.3.2-5。

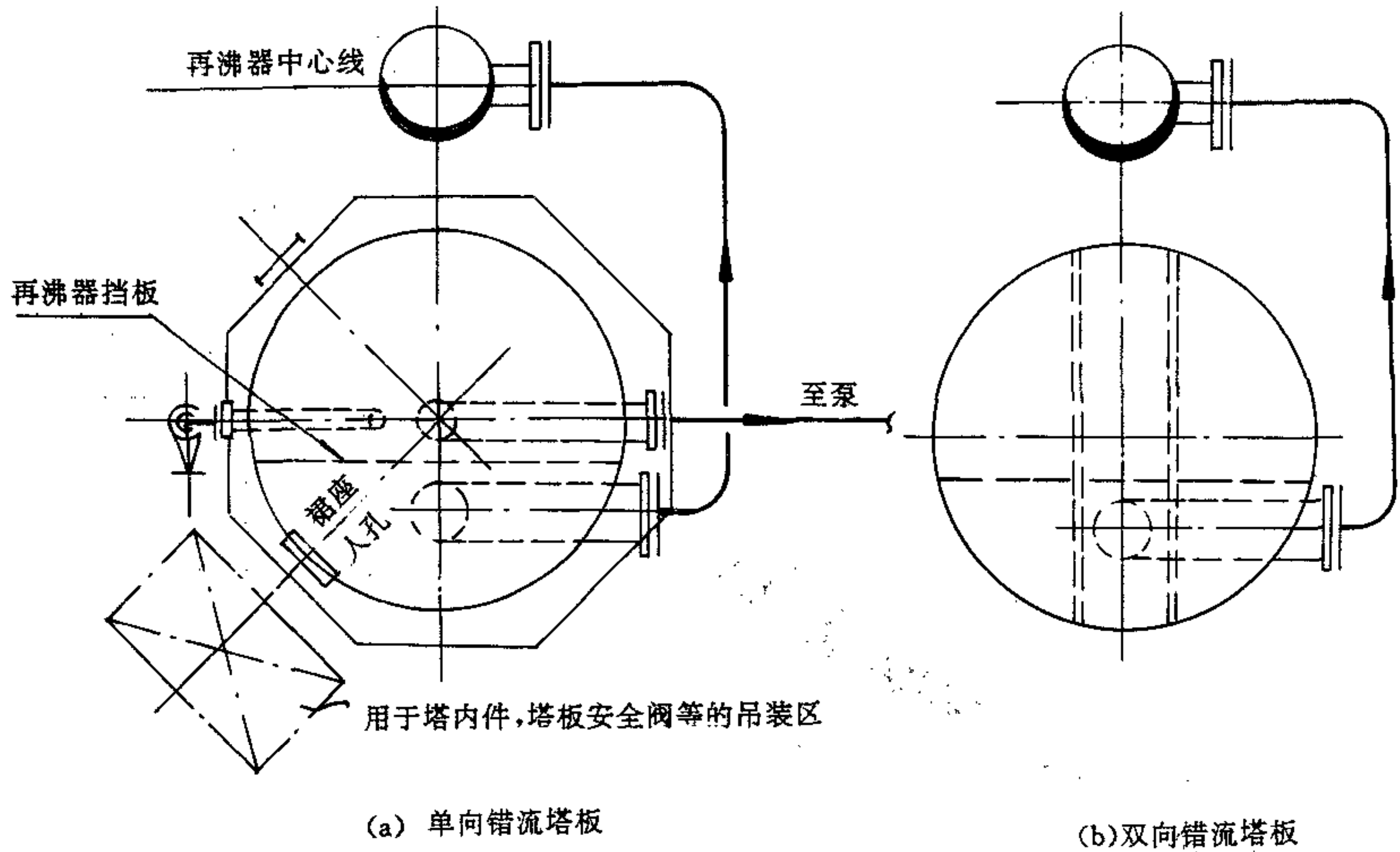


图 1.3.2-5 G-G 平面图

2 卧式容器的配管

2.1 配管原则

- 2.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所述的设计原则进行管道布置。
- 2.1.2 重力流的管道,应有坡度,坡向顺流方向。
- 2.1.3 当出口管道与泵连接时,出口管位置应尽量靠近泵,使其管道阻力降最小,并应满足管道的热补偿,符合本规定第 7 章泵配管要求。
- 2.1.4 卧式容器的安装标高除按泵的净正吸入压头“NPSH”确定外,带分离排污罐的还应按分离罐排污罐底部排出管所必须的高度来决定。

2.2 配管要求

2.2.1 卧式容器的管口方位

- 1 在设备壳体上的液体入口和出口间距应尽量远。液体入口管应尽量远离容器液位计接口。
- 2 液位计接口应布置在操作人员便于观察和方便维修的位置。有时为减少设备上的接管口,可将就地液位计、液位控制器、液位报警等测量装置安装在联箱上。液位计管口的方位,应与液位调节阀组布置在同一侧。
- 3 铰链(或吊柱)连接的人孔盖,在打开时应不影响其它管口或管道等。
- 4 安全阀接管口应设在容器顶部。

2.2.2 卧式容器的管道布置

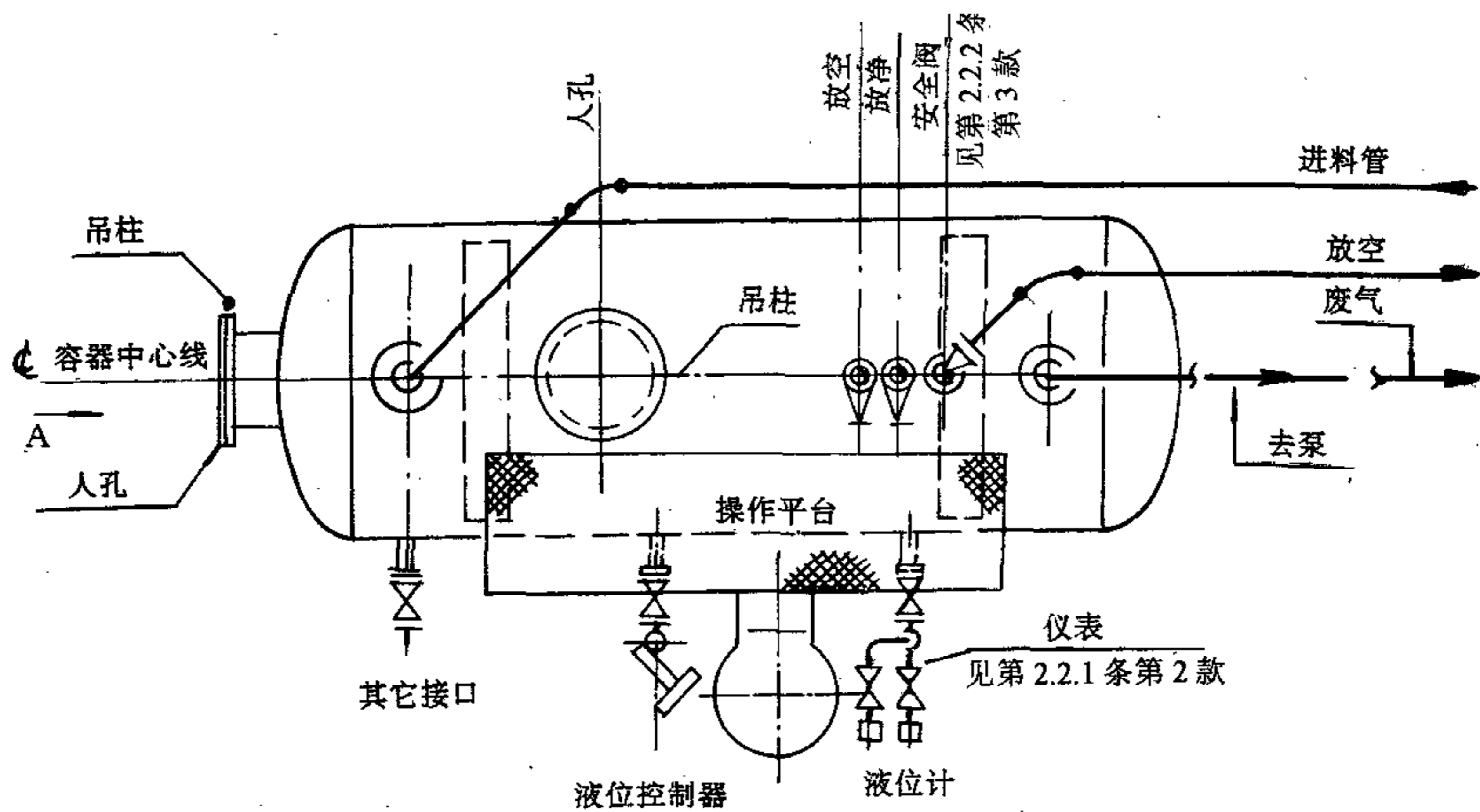
- 1 卧式容器的液体出口与泵吸入口连接的管道,如在通道上架空配管时,最小净空高度为 2200mm,在通道处还应加跨越桥。
- 2 与卧式容器底部管口连接的管道,其低点排液口距地坪最小净空为 150mm。
- 3 安全阀的出口排入密闭管道系统时,应避免积液,并满足安全阀出口管道顺介质流向成 45°向下与密闭总管顶部相接,且无袋形。若安全阀安装在远离容器处,要校核从容器到安全阀入口管线的压力降。详见本规定第 14 章“安全阀的配管”。
- 4 储罐顶部管道的调节阀组应布置在操作平台上。
- 5 应根据设备及管道布置的情况设置平台,要求如下:

1) 卧式容器的中心标高高于 3m, 且人孔设于封头中心线处时, 需要设下部人孔平台, 其标高便于对人孔、仪表和阀门的操作。

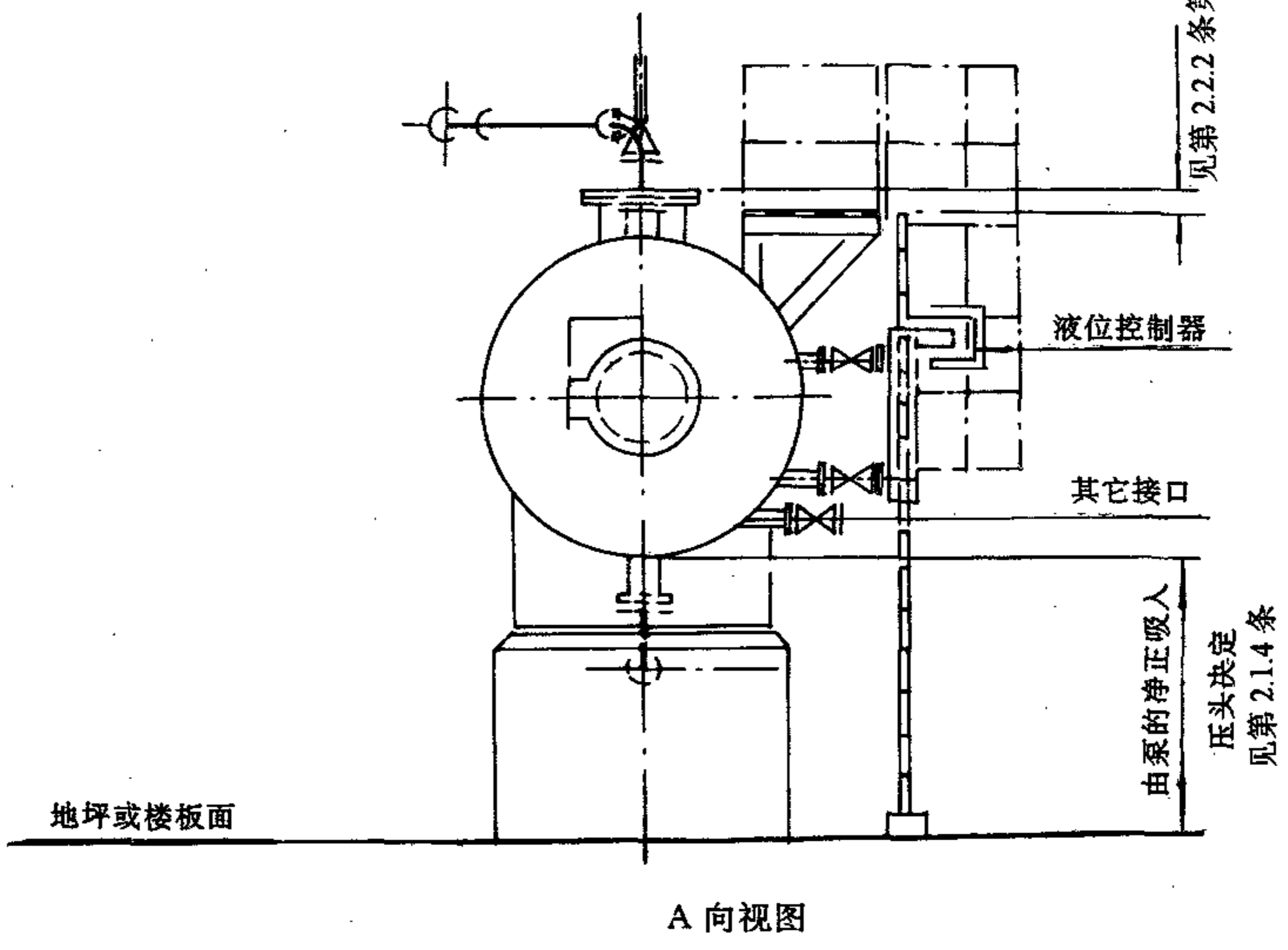
2) 设上部平台时, 容器上部所有管接口的法兰面应高出平台顶面最小 150mm。且人孔设于容器顶部。

2.2.3 卧式容器的配管实例

1 卧式容器配管见图 2.2.3—1 卧式容器配管。



平面图



A 向视图

图 2.2.3-1 卧式容器配管

2 卧式容器的下部操作平台见图 2.2.3-2 下部操作平台。

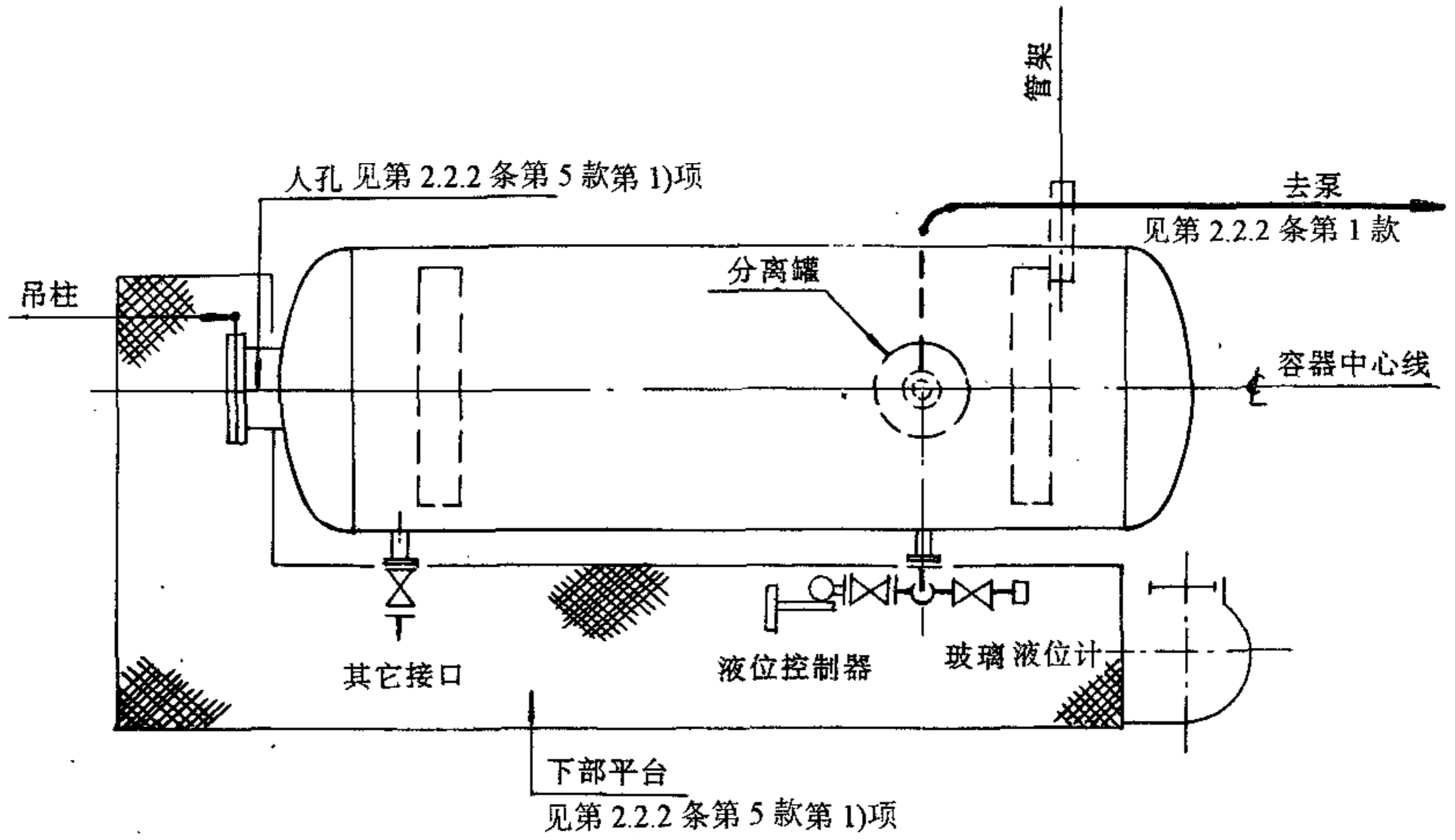


图 2.2.3-2 下部操作平台

3 卧式容器的上部操作平台见图 2.2.3-3 上部操作平台。

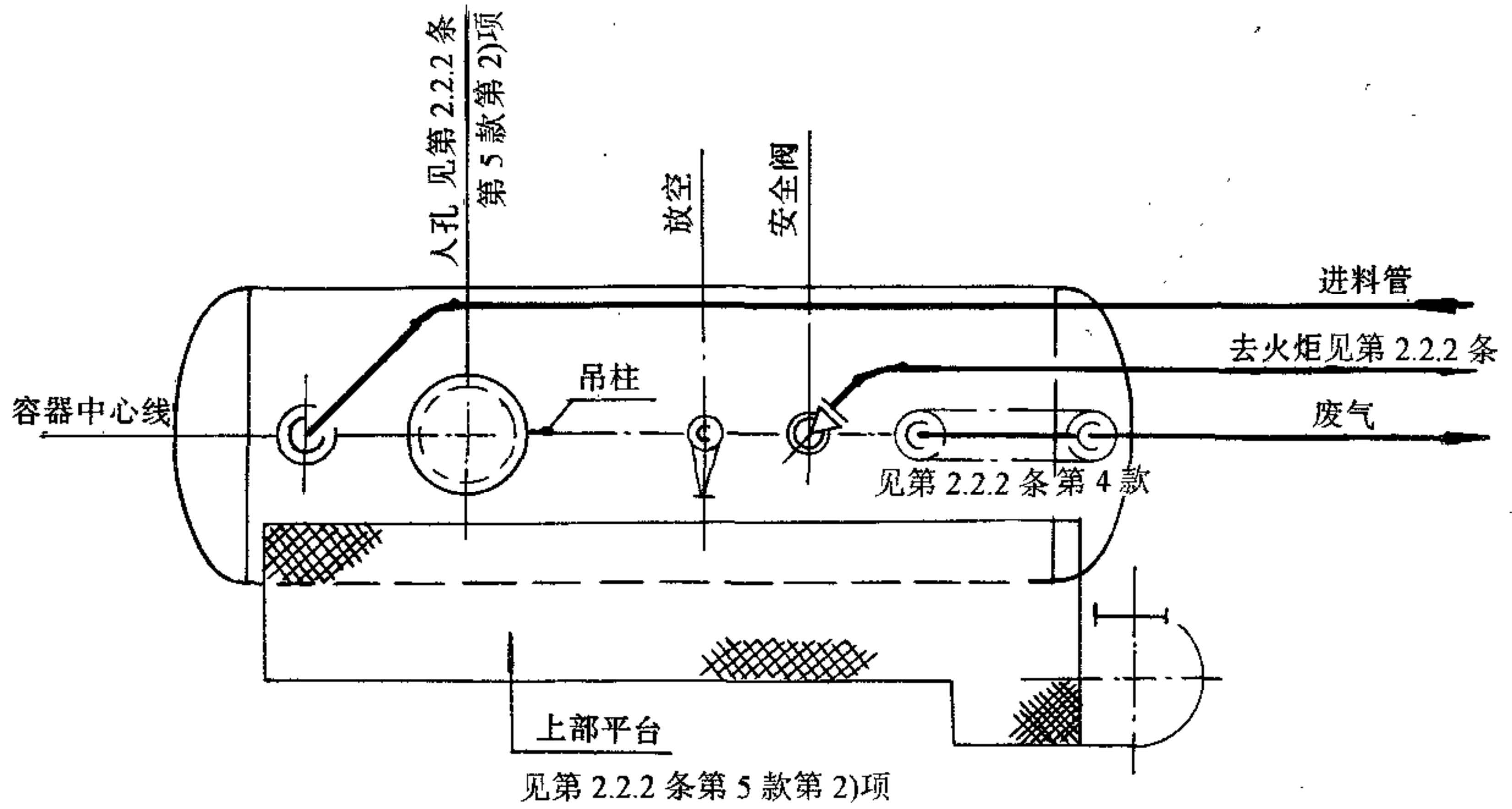


图 2.2.3-3 上部操作平台

4 带分离罐的卧式容器配管立面图见图 2.2.3—4 带分离罐的卧式容器配管立面图。

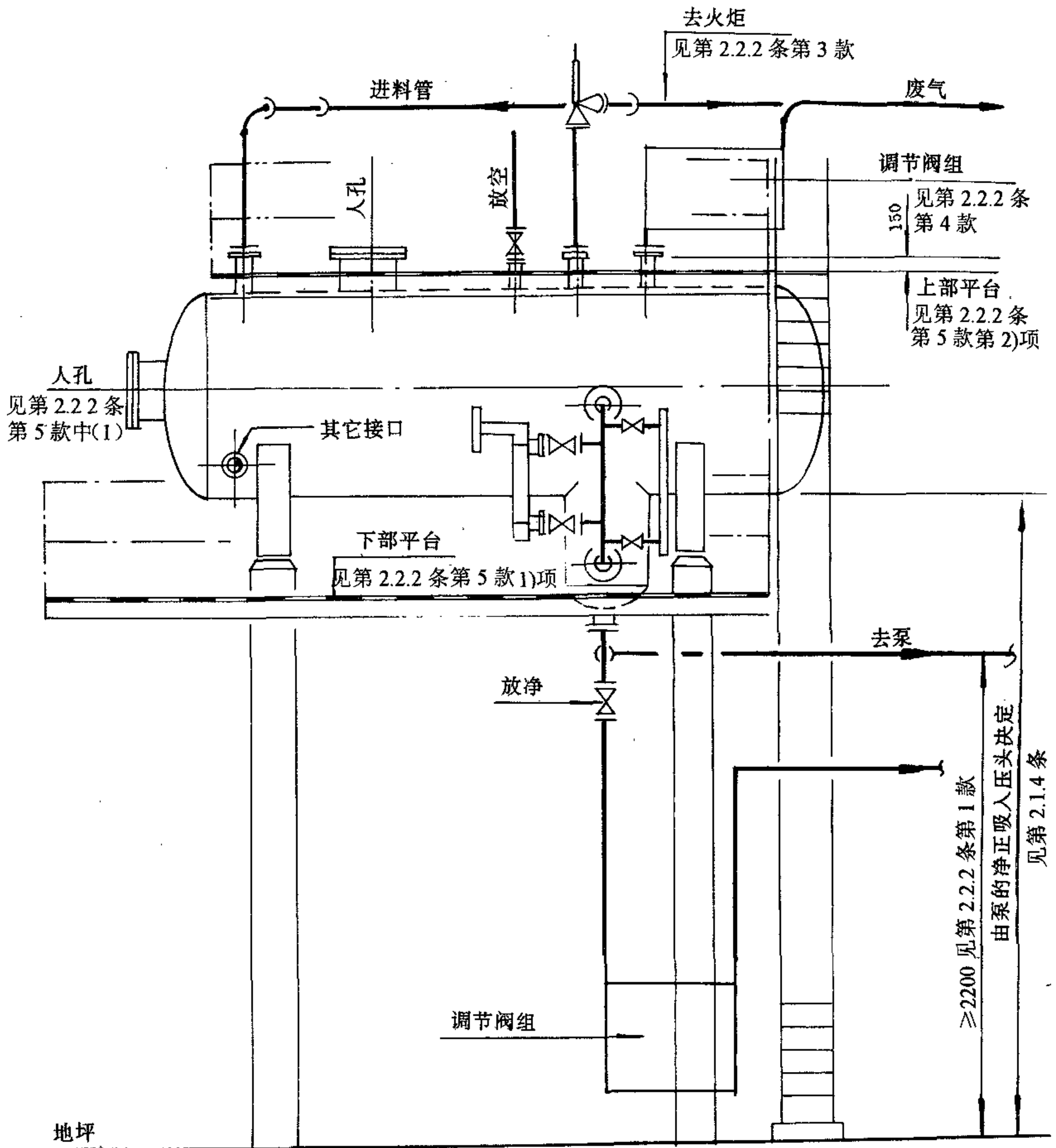


图 2.2.3—4 带分离罐的卧式容器配管立面图

3 换热器的配管

3.1 配管原则

3.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则配管。

3.1.2 配管应使换热器内气相空间无积液,液相空间无气阻。

3.1.3 换热器的配管要满足工艺和操作的要求。同时还应便于检修和安装。管道不应妨碍管箱端抽出管束和拆卸换热器端盖法兰,并留出足够的空间。

3.1.4 对卧式换热器,应按减小主要管道热位移量的原则来决定固定端和滑动端支座。对于水冷器,当其水入口与埋地管直连时,固定端宜设在靠近水入口一侧。

3.2 配管要求

3.2.1 管壳式换热器的配管

实例见图3.2.1-1换热器配管平面图及图3.2.1-2换热器配管立面图。

1 进出管廊的换热器连接管的支承点标高尽量一致。

2 调节阀(包括膜头和阀体)与设备(包括底座或保温层)之间的最小净间距为150mm。

3 如果管道下方是设备的可拆部分,则一般在此管道上也要设可拆卸段,以便于下方设备的拆卸。

4 换热器管道架空布置,其管道标高的确定要同管廊或其它相邻管道互相协调。

5 如果为拆卸换热器的封头而设置吊柱,则配管必须避开吊柱的活动范围。

6 当换热器的冷却水管道直径 $DN \leq 150$ 时,宜采用图3.2.1-2B-B剖视的这种配管形式。如果换热器管口和埋地的上水管道的接口不在一条直线上时,可在阀门上方加300mm长的斜接短管,以便于施工调整。

7 为了有助于降低换热器的安装高度,对 $DN \geq 200$ 冷却水管道,配管时宜采用在两个弯头间的水平管道上安装阀门,可采用带弯头的管口。特别对于重叠的卧式换热器,更适合采用上述这种配管形式。

3.2.2 在框架上换热器的配管

实例见图3.2.1-1框架上的换热器配管平面图及图3.2.1-2框架上的换热器

配管立面图。

1 对于几台并联的换热器,为了使流量分配均匀,管道宜对称布置。但支管有流量调节装置时可除外。

2 多台换热器公用的蒸汽或冷却水的总管宜布置在平台下面。

3 在塔顶管道进入分配总管的地方,至少应有一段相当于3倍管径长度的直管段,以保证物料均匀地分配到各换热器中去。

4 换热器气体出口至分离器之间的管道应有一定的坡度,坡向分离器可确保管内及换热器内不积液。

3.2.3 立式再沸器的配管

见图 3.2.3-1 立式再沸器配管平面图及图 3.2.3-2 立式再沸器配管立面图。

1 当再沸器的管口同塔的管口对接时,PID 上如有仪表接口,应核对该接口是否设在设备管口上。

2 管道必须有足够的柔性,以补偿在各种工况下设备和管道的热膨胀。

3 当再沸器管口同塔的管口对接时,如荷载条件允许,则最好在塔体上设支架支承再沸器。但支架位置及型式应能满足塔体及管道膨胀所产生的位移及荷载的要求。

4 配管时应留出在原地拆卸再沸器管束所需的空间。

5 对壳体上带膨胀节的单程固定管板式再沸器,在进行配管、柔性分析及设备的支撑设计时,应注意该膨胀节的影响。

6 对于不直接与塔对接的再沸器,应由工艺工程师和管道工程师一起商定再沸器相对于塔的标高。

7 当再沸器的长度与直径之比(L/D)大于6.0时,宜增设导向支架。

8 当再沸器的阀门和盲板离地坪3m以上时,应在塔上设置平台。

3.2.4 卧式再沸器的配管

见图 3.2.4-1 卧式再沸器配管平面图及图 3.2.4-2 卧式再沸器配管立面图。

1 卧式再沸器与塔之间的人行通道,除了应有足够的净高度外,还应有最小1.0m的宽度。当无通道时,在管道间距、设备基础间距和管道柔性等允许的条件下,再沸器应尽量靠近塔布置。

2 卧式再沸器除工艺有特殊要求外,宜布置在地面上;若必须提高时,可设立专用的操作和检修用的构架。

3 当再沸器放置在地面上时,通常应根据蒸汽及冷凝水管道、调节阀组来决定再沸器的最低标高。

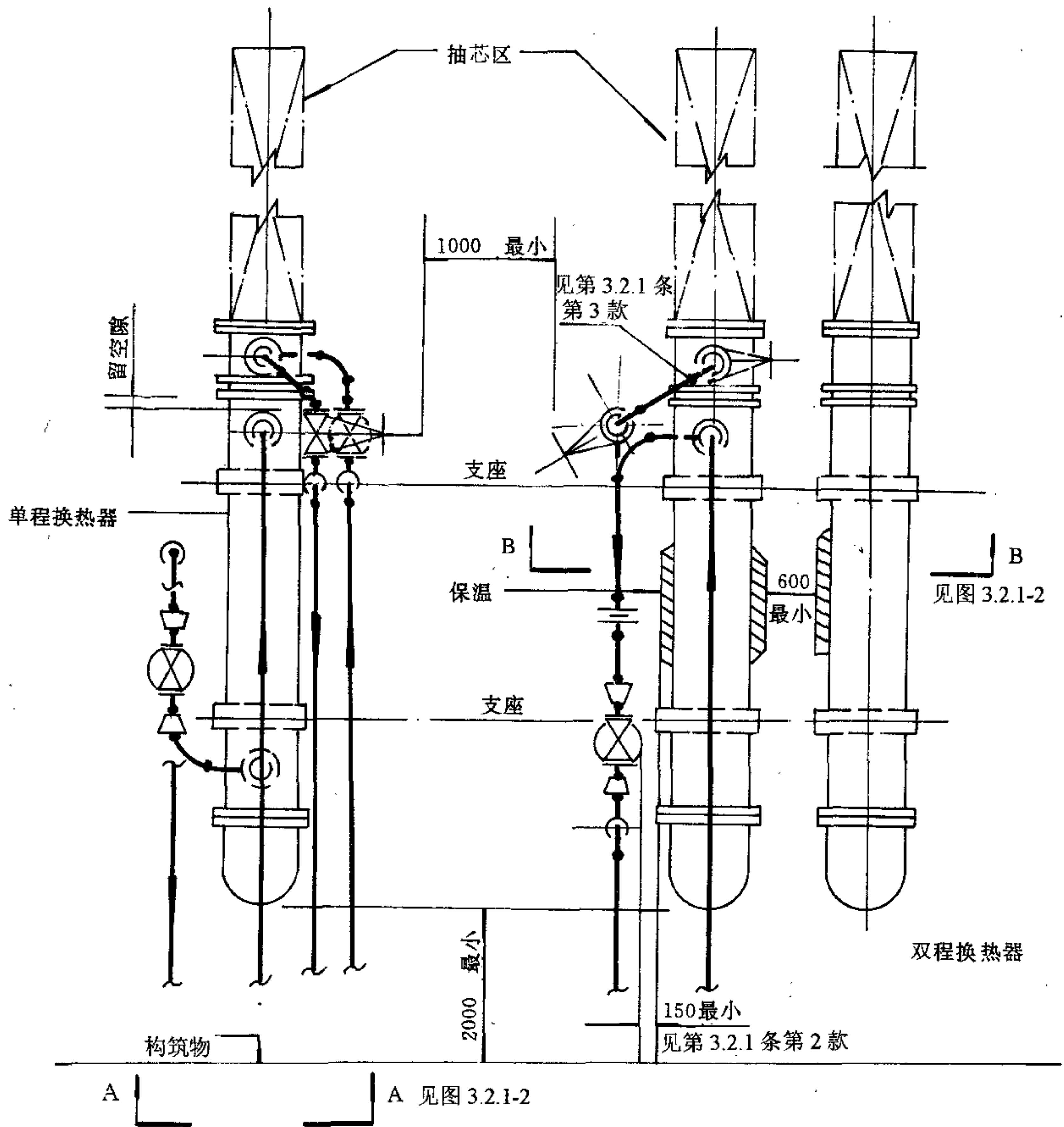


图 3.2.1-1 换热器配管平面图

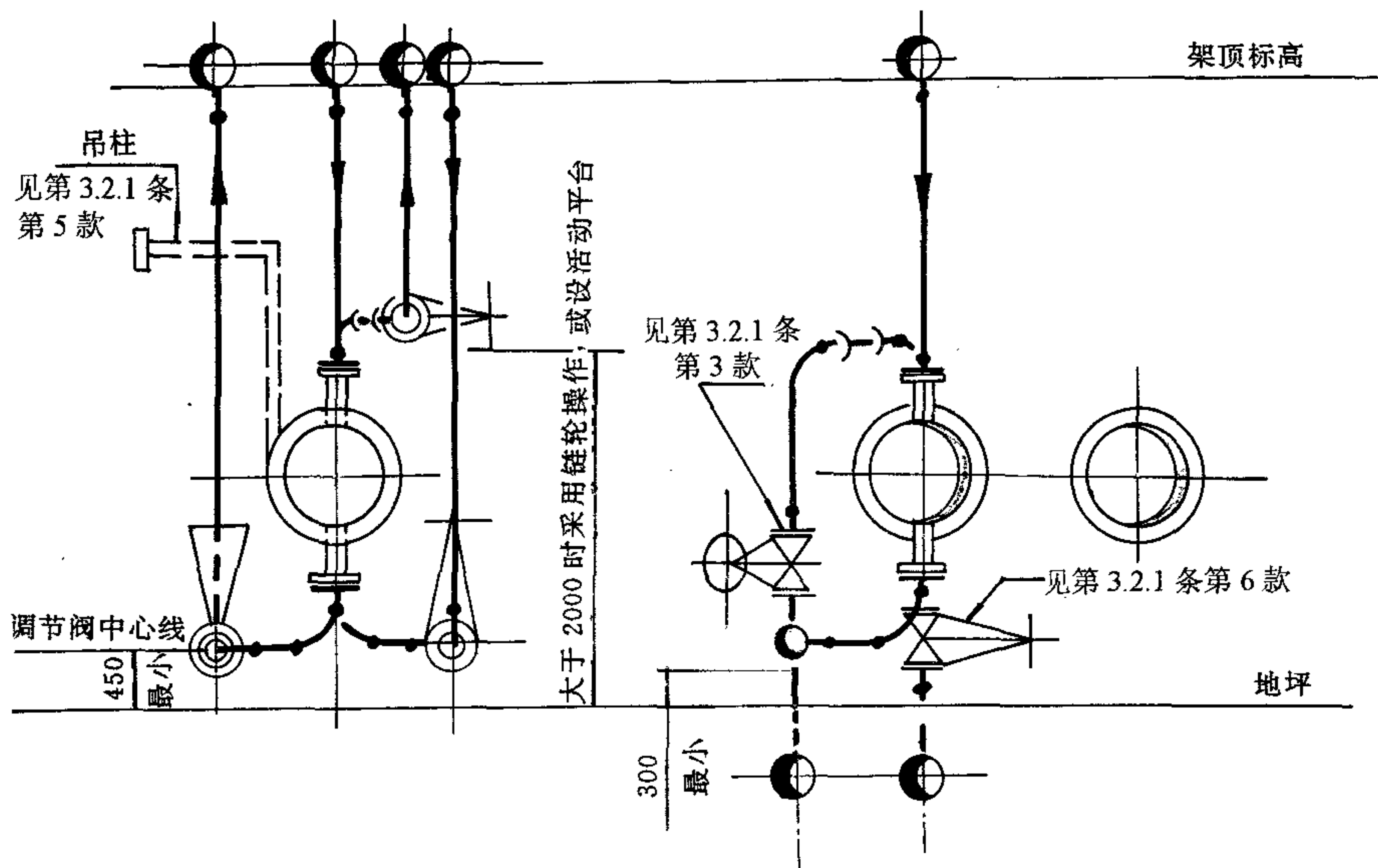


图 3.2.1—2 换热器配管立面图

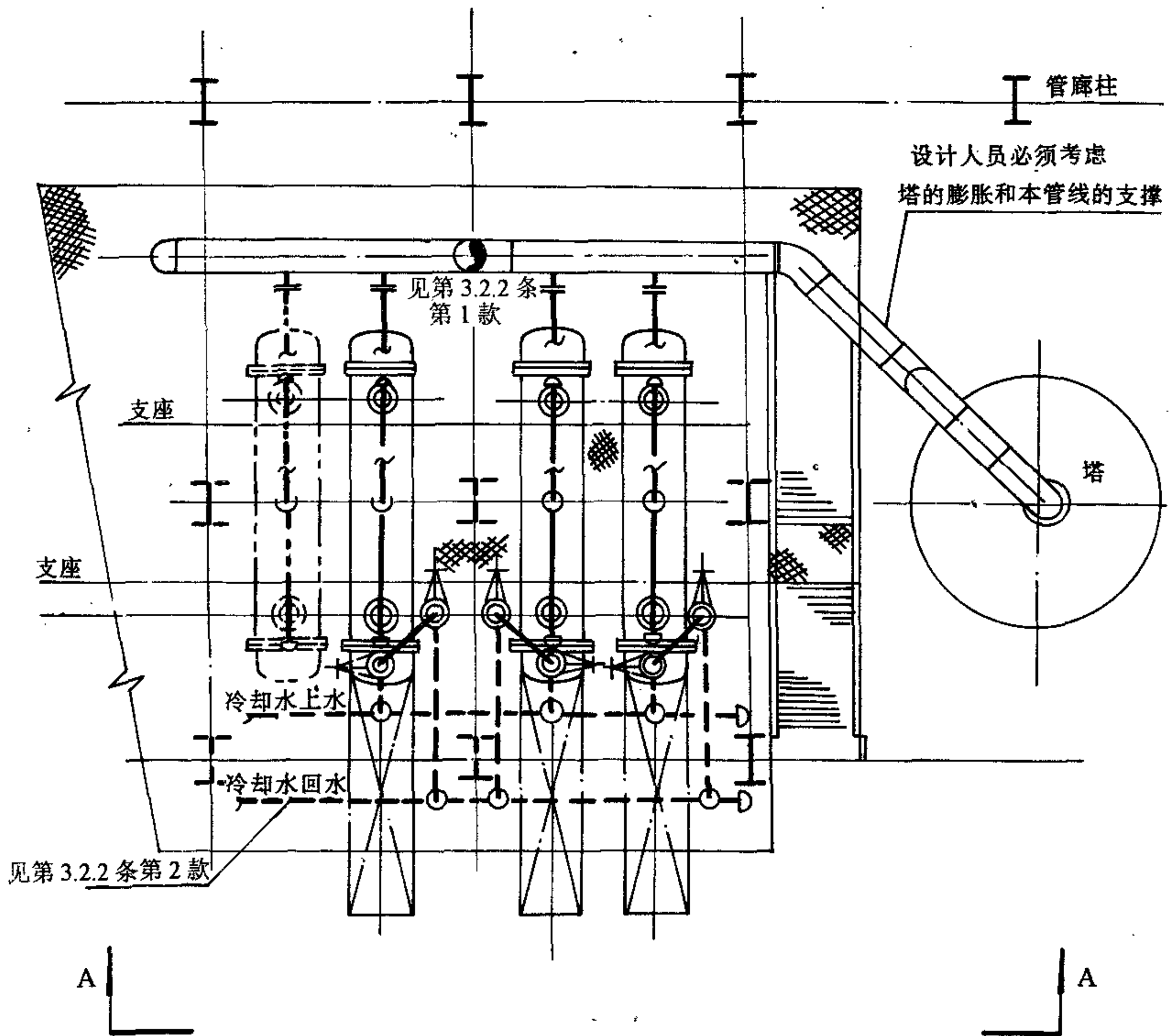


图 3.2.2-1 框架上的换热器配管平面图

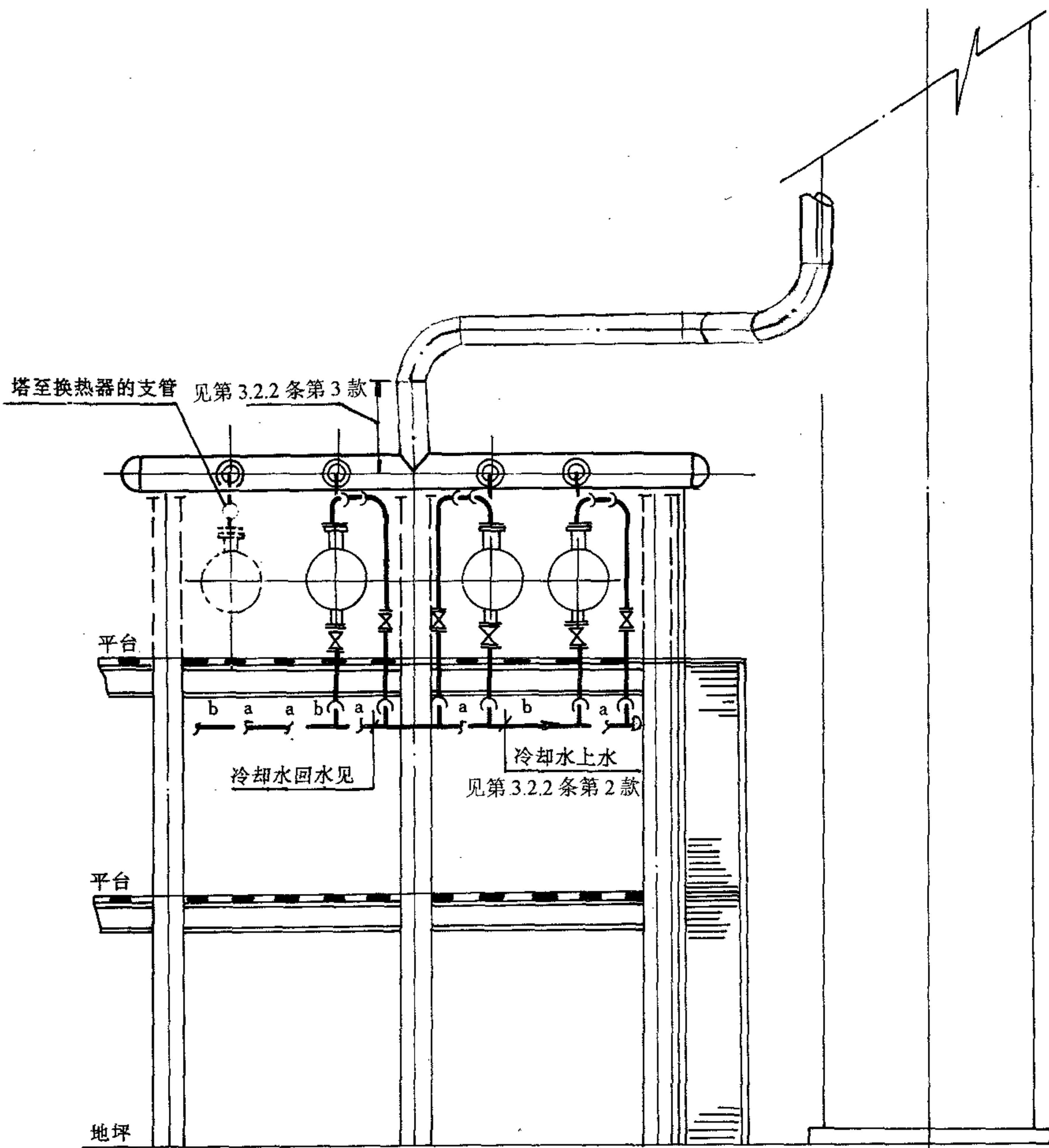


图 3.2.2-2 框架上的换热器配管立面图

见图 3.2.3-2

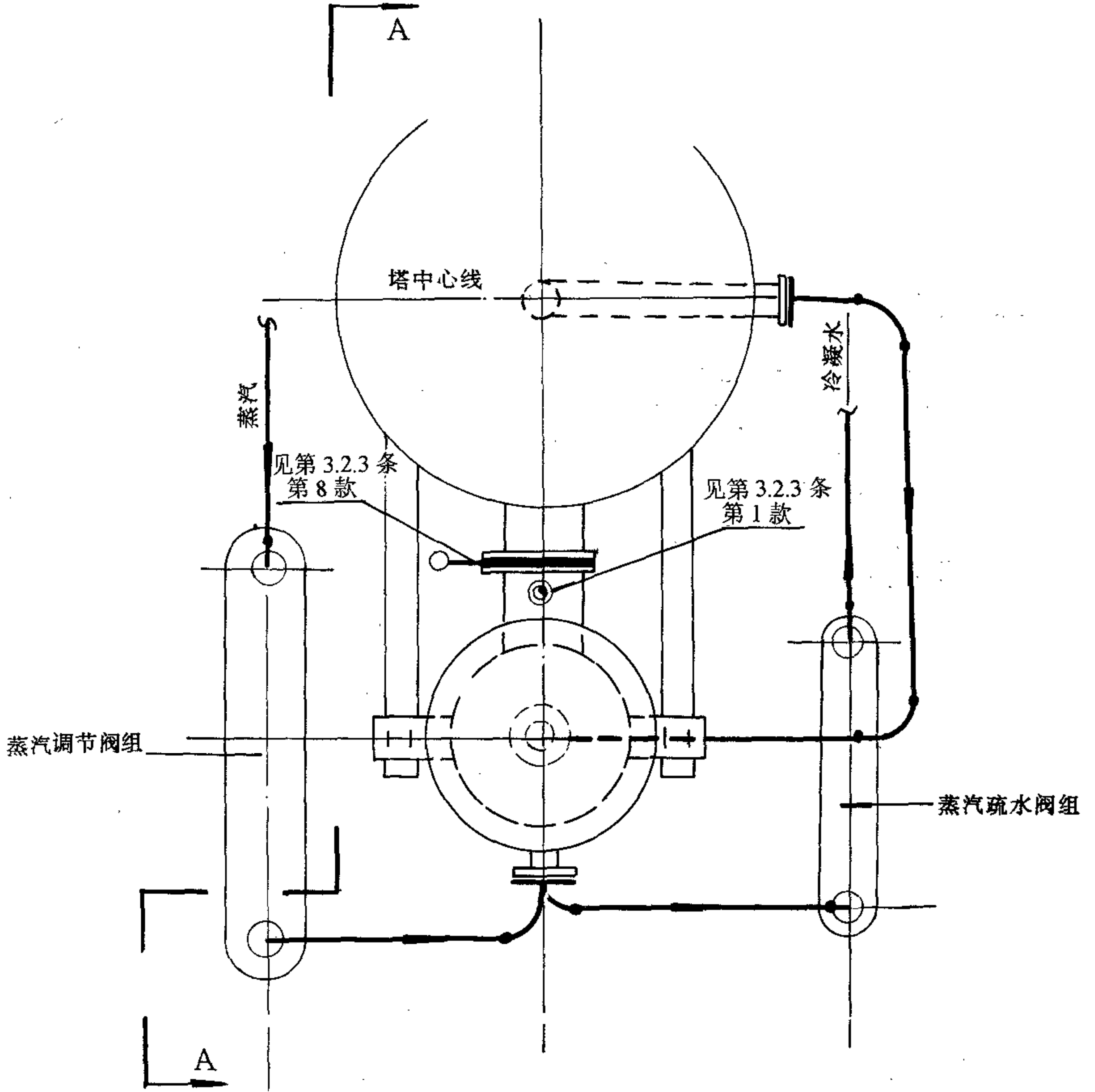
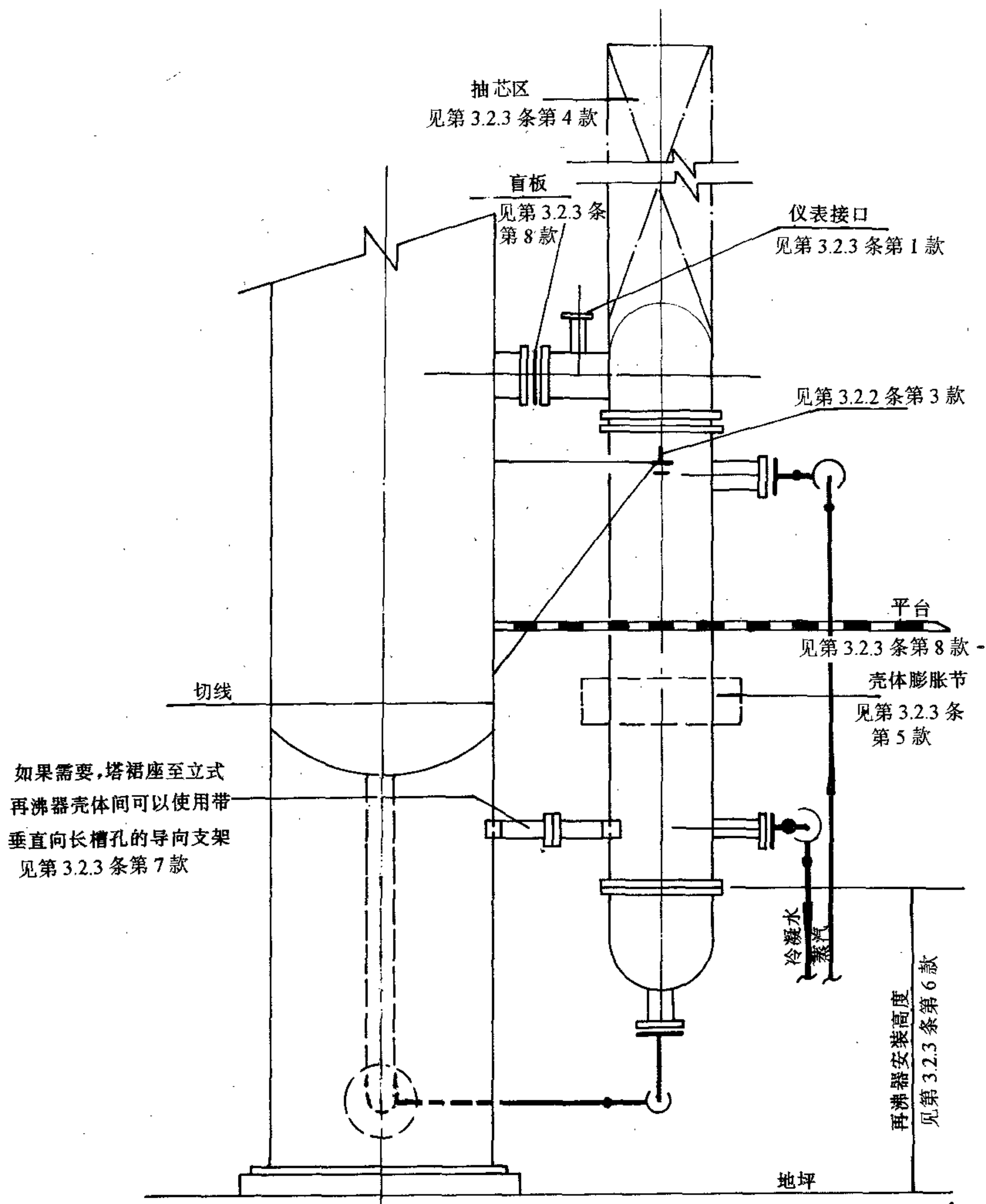


图 3.2.3-1 立式再沸器配管平面图



A—A 剖视

图 3.2.3—2 立式再沸器配管立面图

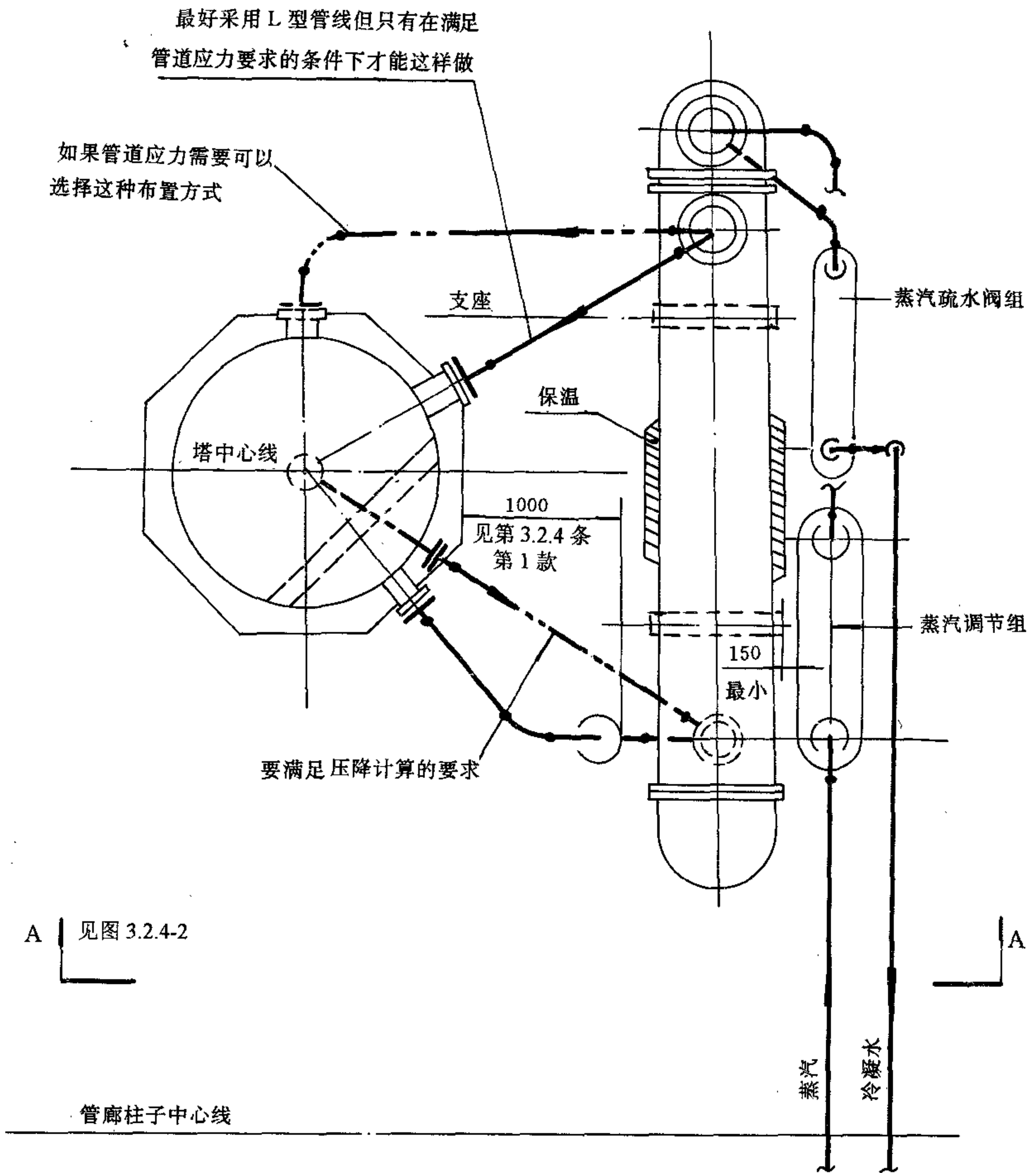


图 3.2.4-1 卧式再沸器配管平面图

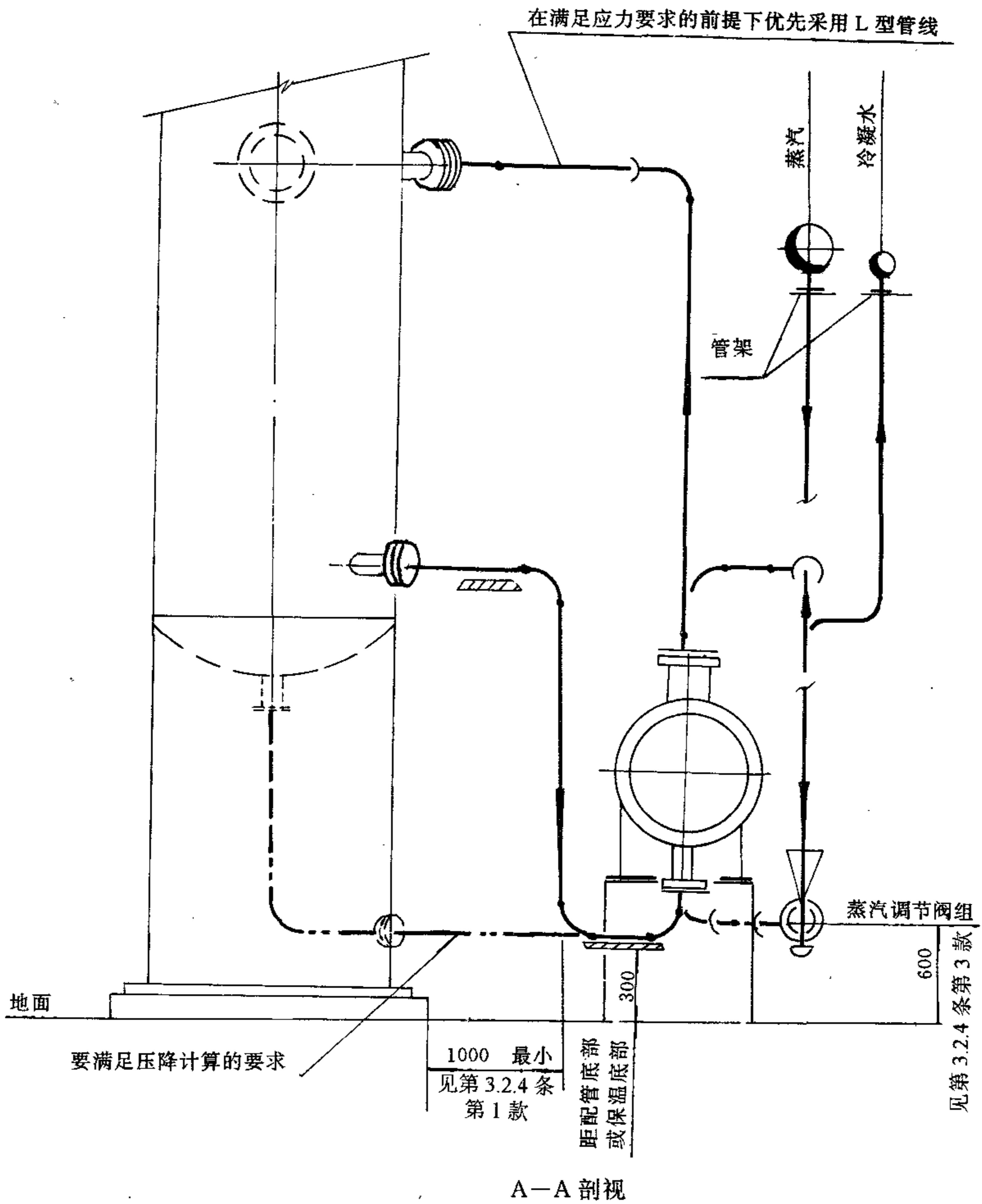


图 3.2.4-2 卧式再沸器配管立面图

4 空冷器的配管

4.1 配管原则

4.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所述的设计原则配管。

4.1.2 配管应使空冷器冷却的流体向下流动,该管道不应出现袋形。

4.1.3 应使流体能从总管均匀地分配到各冷却管束,通常配管采用对称布置,避免流体走短路,如图 4.1.3(A)、(B)、(C)空冷器配管对称布置的要求所示。

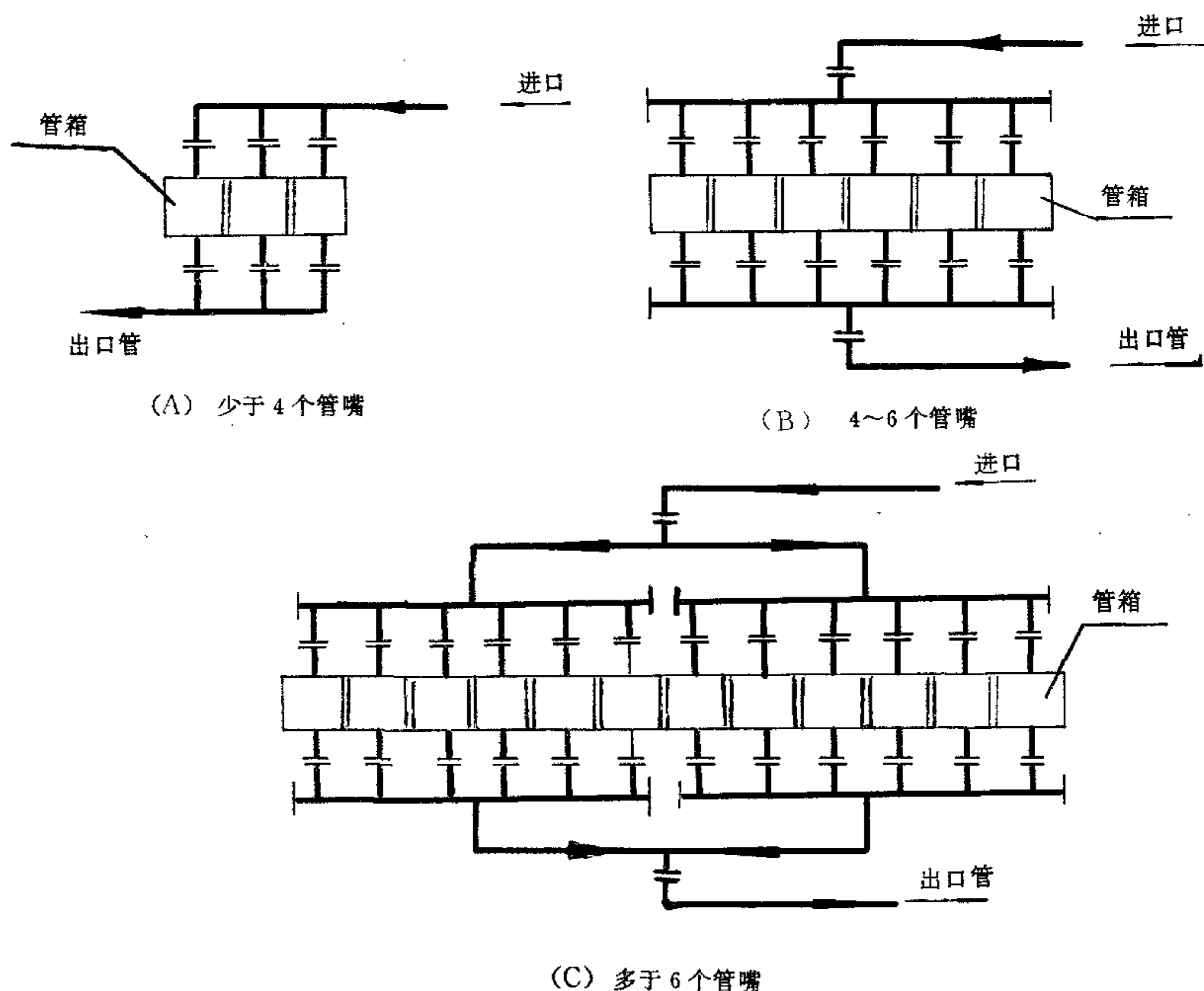


图 4.1.3 空冷器配管对称布置的要求

4.1.4 管系对接管口的力和力矩,应符合制造厂提供的限制数据。

4.2 配管要求

4.2.1 配管时应不妨碍管箱堵头的拆卸和对冷却管的清扫和检修。

4.2.2 增湿空冷器、喷淋式空冷器,因重量大等原因,宜布置在独立的构筑物上。但要注意冷却管束的标高,必须能保证冷凝液自流入回流罐内。

4.2.3 如果要延伸空冷器框架柱子来支承管道,应与制造厂和土建设计人员协商。

4.2.4 配管时要考虑空冷器的固定点位置和管道嘴热位移方向,使配管形状有利于吸收管嘴热位移,并将此要求通知制造厂。

4.2.5 应满足空冷器管道的无袋形要求。如空冷器用于冷却分馏塔顶的气体时,塔顶与空冷器入口之间管道应避免形成下凹的袋形。空冷器入口的水平管道在必要时可增设排液口,以免大量液体进入空冷器内。

4.2.6 在空冷器管箱端(一端或两端)应设检修平台,其位置应便于检修,又不影响配管,见图 4.2.6 空冷器的布置及配管。

4.2.7 电动机检修平台,如由制造厂供货时,收到制造厂的资料后需校核平台下面管道是否有足够的净空,见图 4.2.6 中空冷器的布置及配管中的尺寸“A”,以便布置进出管廊的管道及方便安装焊接。同时,核对平台上面电动机周围人行通道的宽度和净高以及检修空间是否满足需要。

4.2.8 管道布置时应合理规划,并避免与钢结构柱间的斜撑构件、平台直梯、梁柱及管道三角支架等相碰。

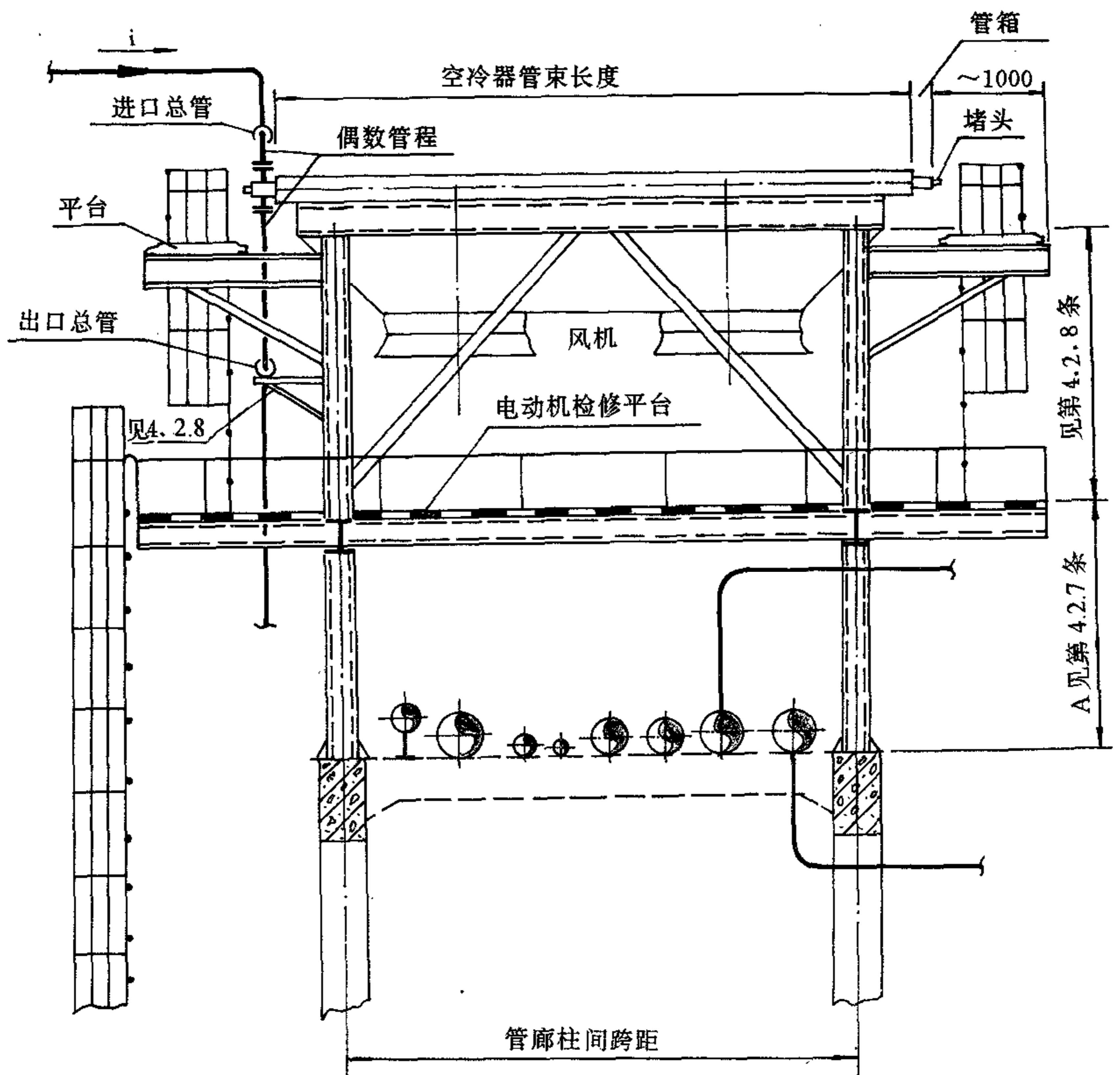


图 4.2.6 空冷器的布置及配管

5 加热炉的配管

5.1 配管原则

- 5.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所述的设计原则进行管道布置设计。
- 5.1.2 应满足工艺系统(或热工)的设计要求(包括物料、灭火、吹灰、清焦等系统)。
- 5.1.3 对进、出物料管道应合理布置,以使各回路流量均匀分布。两相流管道应严格采用对称布置。
- 5.1.4 对于贵重金属管道,在满足柔性要求的条件下,尽量减少管子长度。

5.2 配管要求

- 5.2.1 配管专业应配合管道机械和设备专业,将所有炉外连接管作用于炉体或其支承钢框架上的附加载荷(包括管道、管架自重、热胀的力或力矩及可能发生的其它作用力等)提供给制造厂商。
- 5.2.2 对于圆筒炉进、出料总管,通常采用环形布置于炉体周围,可支承在地面或炉体上。环形总管应布置在看火门以上,不得妨碍看火门的正常操作和维修。
- 5.2.3 必要时在炉出口管道的弯头附近、三通或变径较大之处、或者从炉顶垂直向下的底部位置,设置防震支架。
- 5.2.4 如果管道上需要设置爆破片,其方向不得朝向操作面(或区)和设备。
- 5.2.5 主要调节阀组通常布置在管廊与炉体之间并注意通道要求,炉外连接管必要时可利用炉子钢结构框架支承。
- 5.2.6 对于蒸汽、燃料油或燃料气管道上的阀门宜布置在看火门附近的垂直管道上,以便能及时控制。
- 5.2.7 在寒冷地区,需根据规定对燃料油管道采用蒸汽伴热,以防冬季或停车时,燃料油粘度过大。
- 5.2.8 靠近喷嘴处的管道应用便于拆卸的连接结构,以便清扫、维修。
- 5.2.9 应为经常操作的在较高位置的阀门和观察部位设置平台和梯子(包括安全梯)。
- 5.2.10 燃料管道的排放点,应远离炉子至少 15m 的地方,并应排入收集系统,不得

直接排入下水道。

5.2.11 与炉子连接的管道,应根据具体情况,尽量集中排列。以便于支撑,同时达到整齐美观的目的。

5.3 圆筒炉的配管实例

5.3.1 圆筒炉的配管实例。

1 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1-1 圆筒炉底层配管平面图。

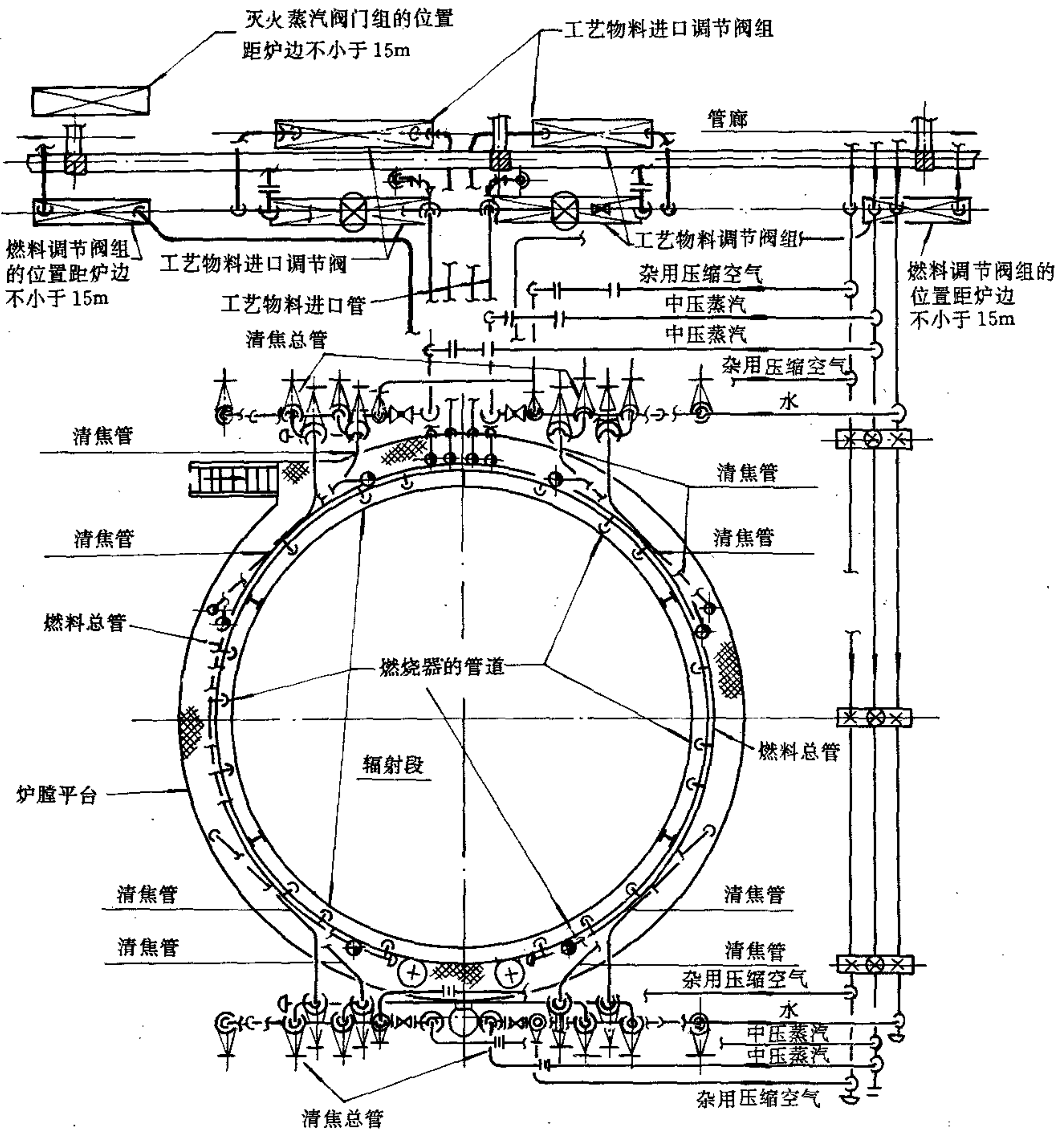


图 5.3.1-1 圆筒炉底层配管平面图

2 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1—2 圆筒炉中间层的配管平面图。

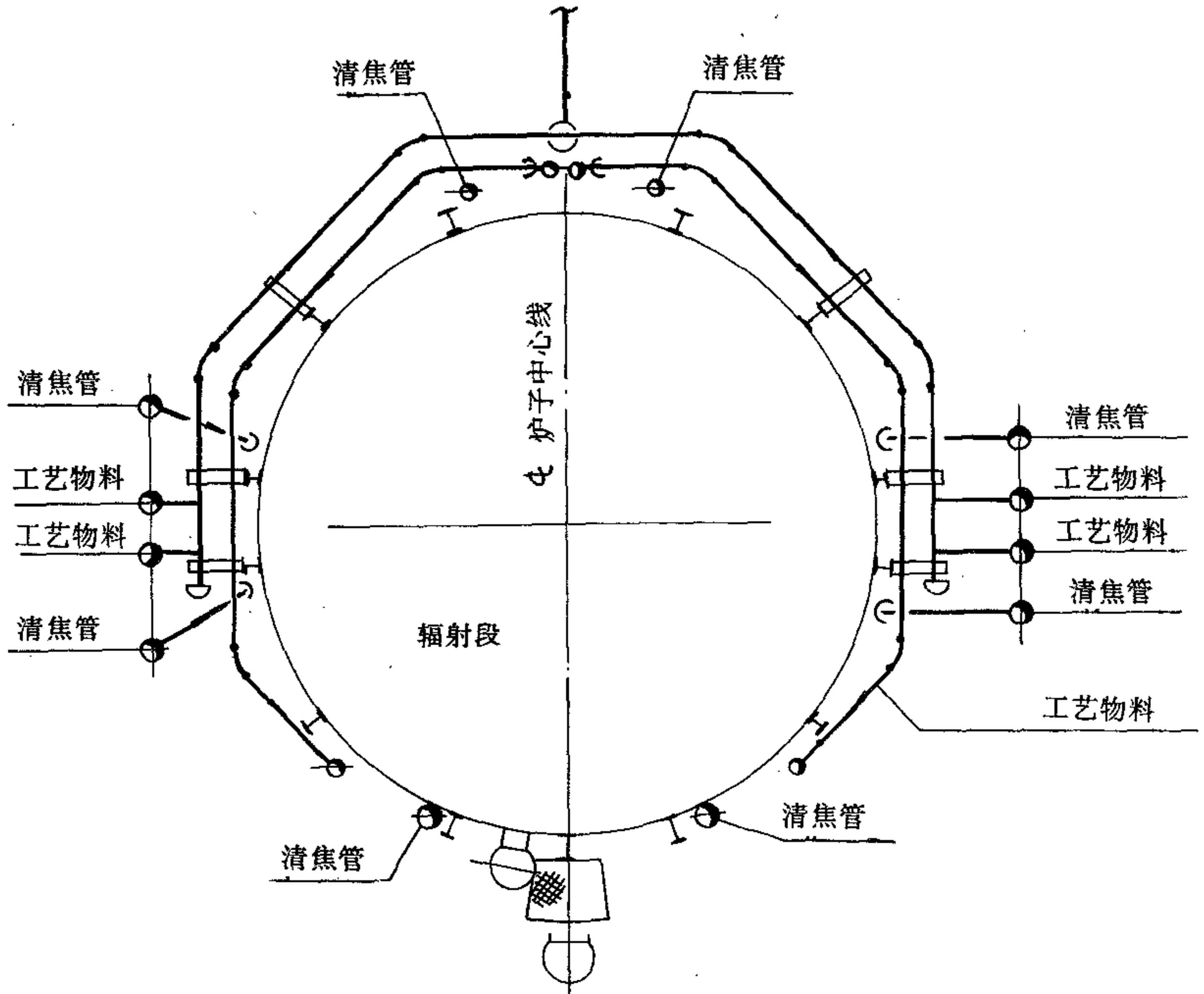


图 5.3.1—2 圆筒炉中间层的配管平面图

3 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1—3 圆筒炉顶层配管平面图。

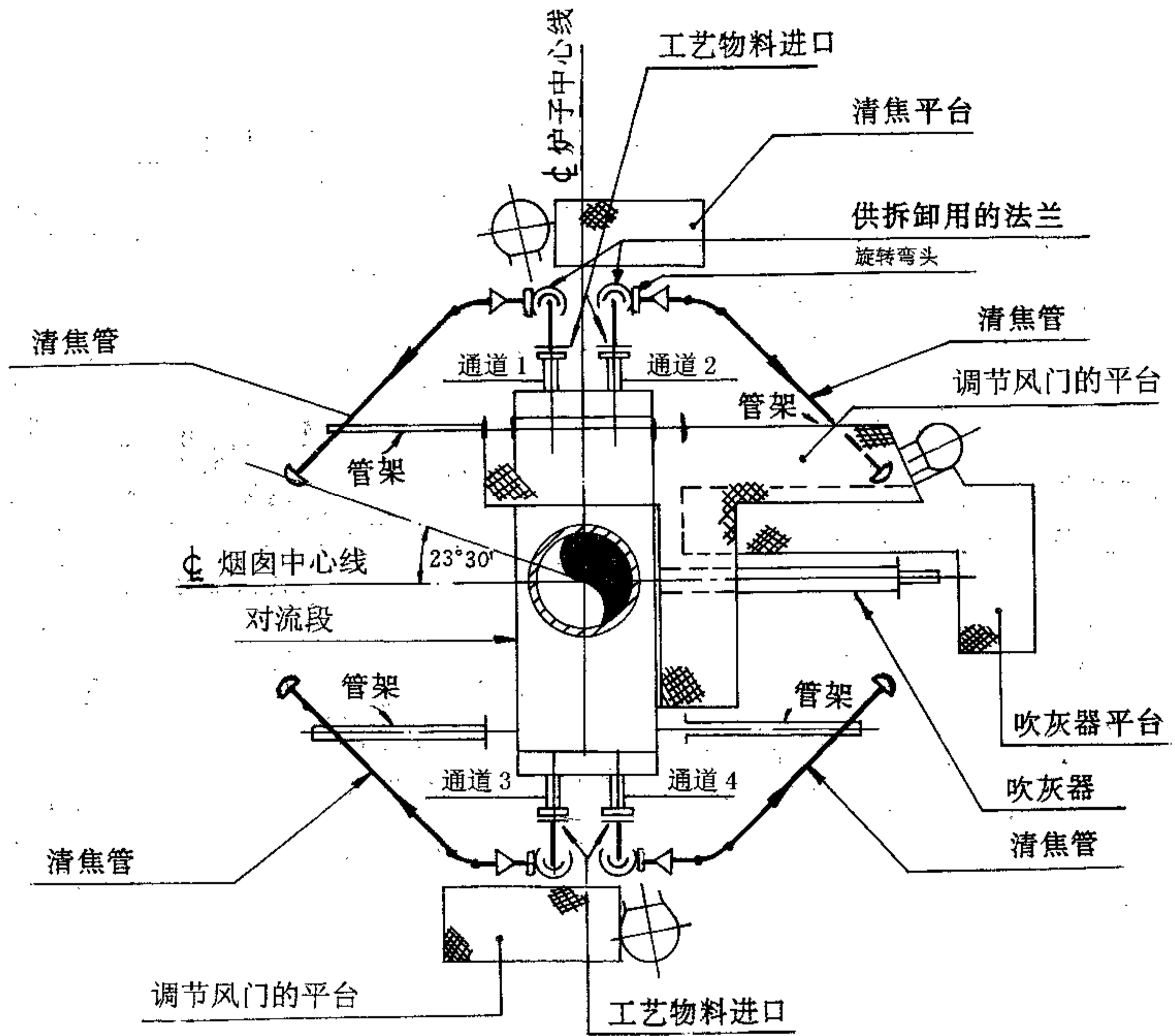


图 5.3.1—3 圆筒炉顶层配管平面图

4 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1-4 圆筒炉上层配管平面图。

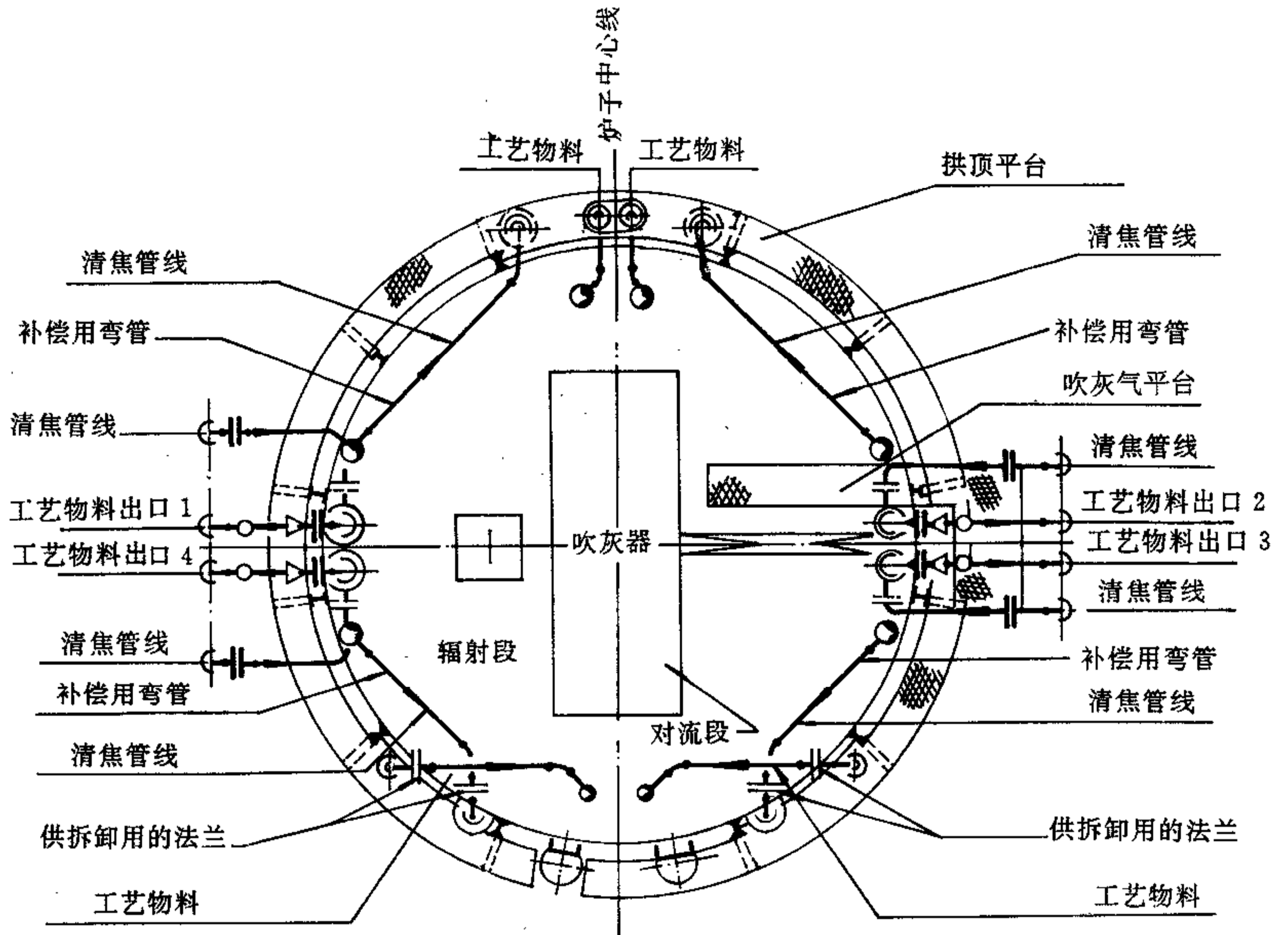


图 5.3.1-4 圆筒炉上层配管平面图

5 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1—5 圆筒炉底部燃烧器配管平面图。

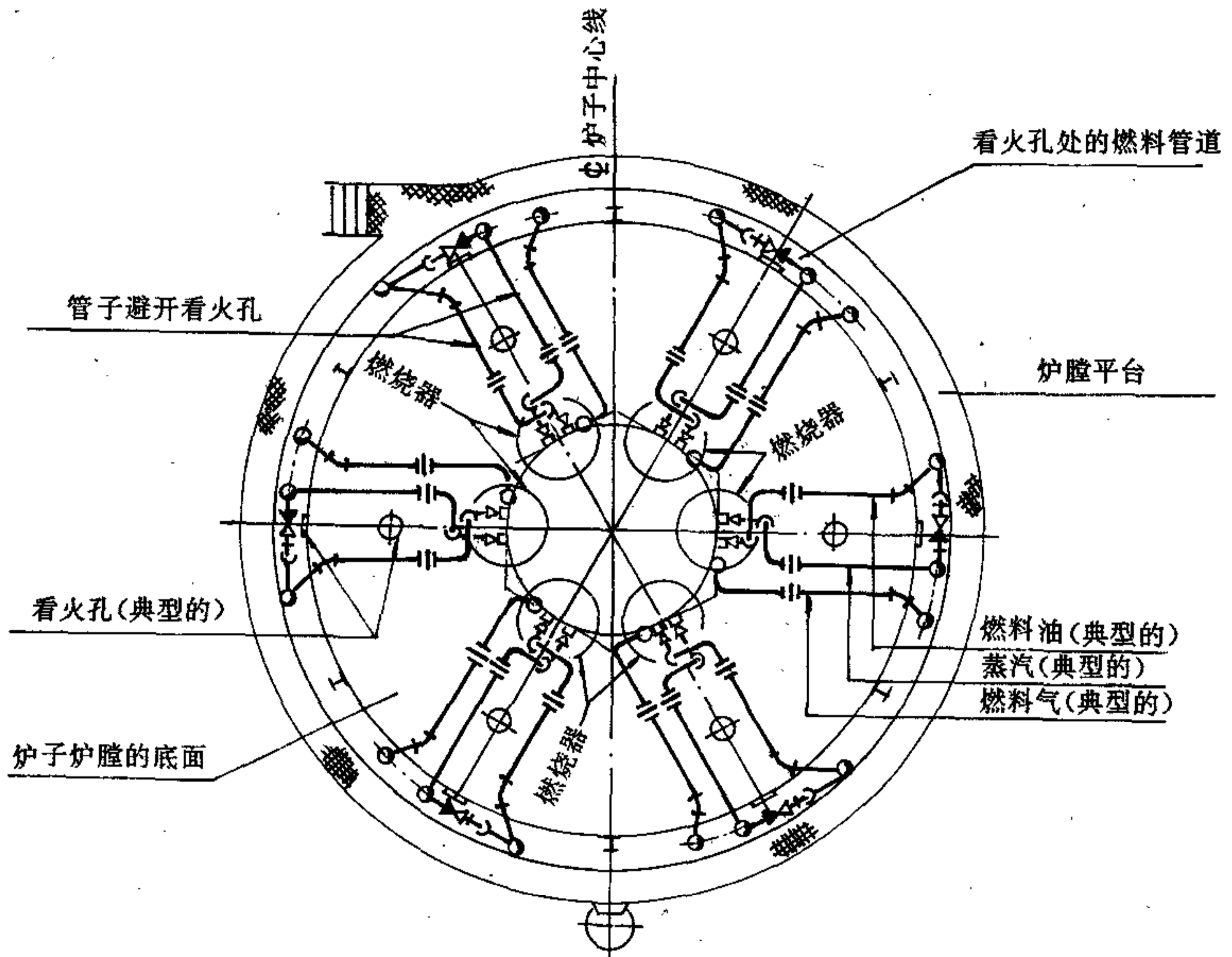


图 5.3.1—5 圆筒炉底部燃烧器配管平面图

6 圆筒炉典型配管图见图 5.3.1—6 燃烧器的燃料和蒸汽管道的布置。

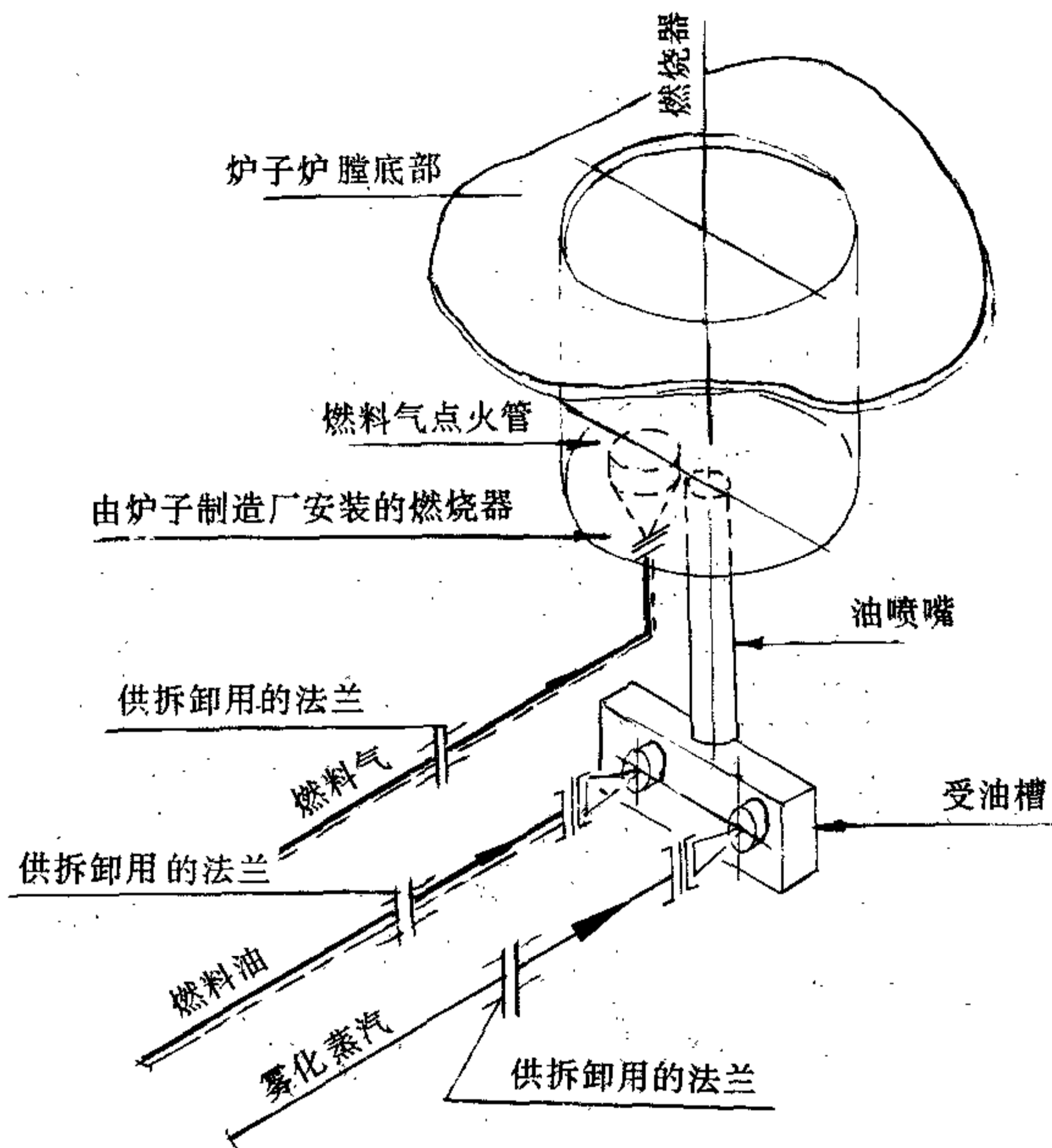


图 5.3.1—6 燃烧器的燃料和蒸汽管道的布置(仅限于典型的)

7 圆筒炉典型的配管图见图 5.3.1-7 看火孔处燃烧器管道的布置。

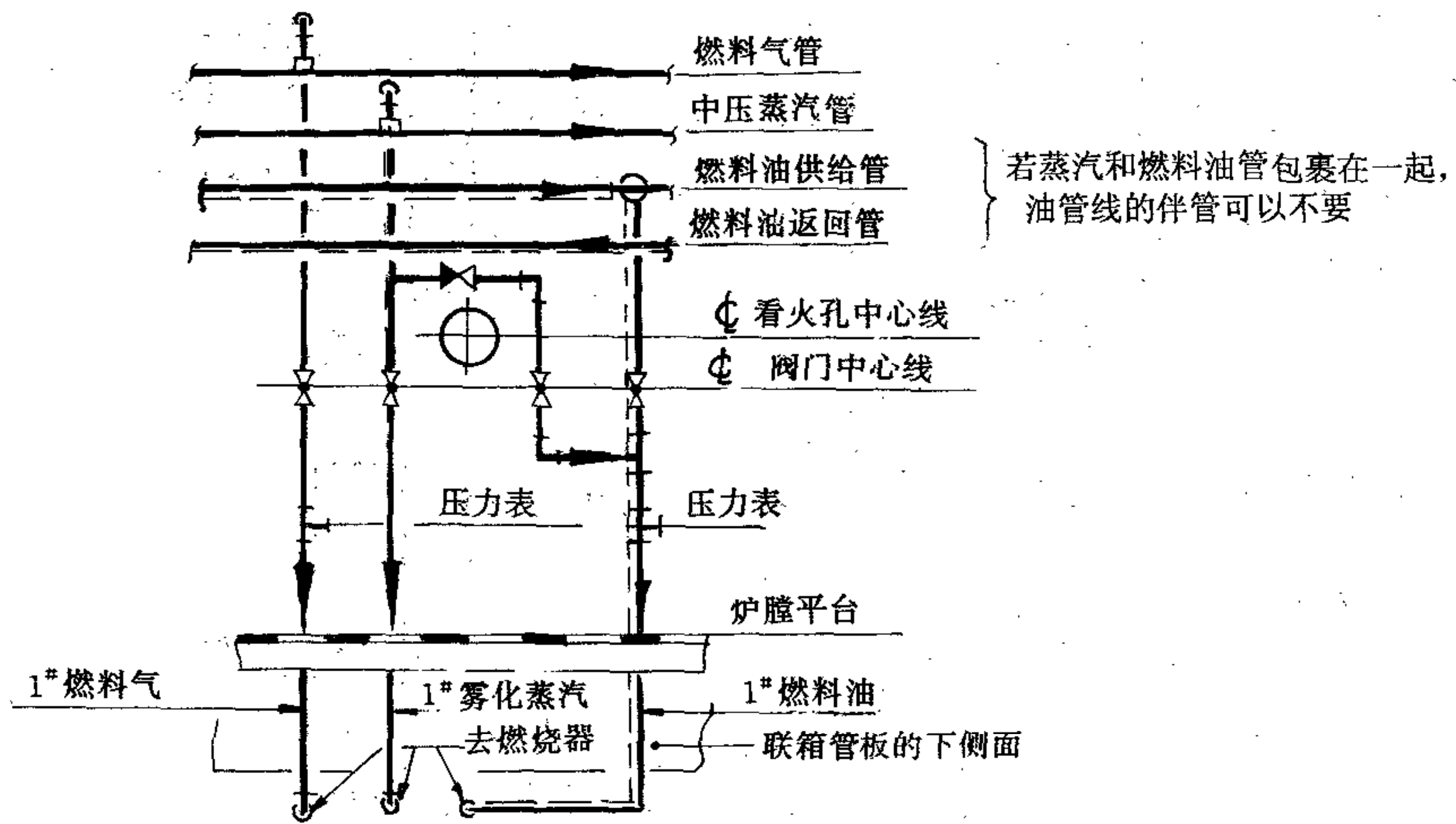


图 5.3.1-7 看火孔处燃烧器管道的布置

5.3.2 箱式炉的配管实例,见图 5.3.2 箱式炉的典型配管平面图。

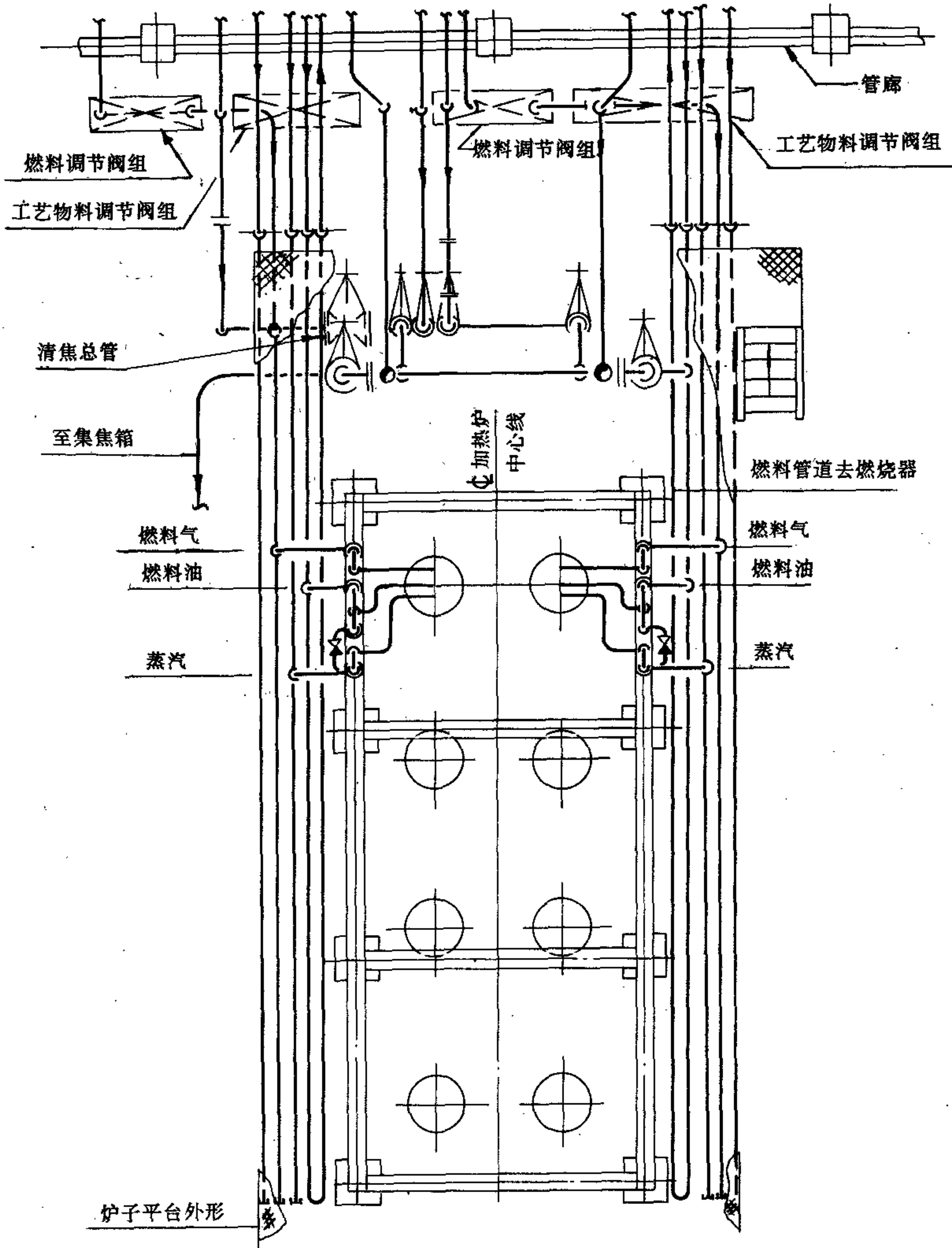


图 5.3.2 箱式炉的典型配管平面图

6 反应器的配管

6.1 概述

6.1.1 本章规定适用于反应器类设备有关管道的布置。

6.1.2 反应器的结构形式有多种,本规定仅按常见的气体反应器及液体釜式反应器并以立式设备为主叙述管道布置的共性要求。

6.2 配管原则

6.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所述的设计原则进行管道布置。

6.2.2 管道布置除了符合 PID 的要求及工艺的特殊要求外,如有化学清洗、钝化等要求时,应考虑临时接管口等措施,并合理选用材料。

6.2.3 管道布置应便于催化剂的装卸。

6.3 配管要求

6.3.1 立式气体反应器

1 多台反应器的管道布置时应使流体分配均匀,各台的压力降应符合要求。

2 管道布置除符合第 6.2.3 条的要求外,还应满足催化剂还原的要求。

3 如反应器顶部有可拆的大盖,并且大盖上有管道相接时,该管道应有可拆的管段。

4 阀门应布置在可拆卸区的外侧,并位于不影响检修的地方。

5 拆卸部件重量较大时,应设置永久式吊柱或吊梁或起重机,并可在平台或楼面上操作。平台设置见设备布置规定。

6 与可拆段相接的管道,应有永久的管道支架,使拆卸段拆除后不必增设临时支架。

7 管口方位除应符合本规定第 9 章要求外还应注意下面几点:

1)应根据设备结构的特点,留出装拆温度计的空间,使之装拆时不至于与其它设备、梯子或管道等相碰;

2) 装卸催化剂一侧,可设置人孔,但不应设置管道接口。

8 设备上直接安装安全阀时,应便于检修,并应考虑反力的影响。对易燃易爆介质的放空除按 PID 要求外,还应符合国家现行标准《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)的规定。

9 对流化床的反应器,管道布置应避免催化剂堆积,如采用倾斜布置的管道,避免滞留的死角,选用合适的阀门、管件和大半径弯管等措施。

10 总管内如可能存有催化剂粉尘时,设计时应采取加设清扫口、法兰盖等措施。

6.3.2 卧式气体反应器

1 管道布置应考虑设备轴向热位移的影响,并以最主要管道的柔性计算来决定设备的固定端支座及滑动端支座。

2 反应器顶接管有阀门时,应设置平台,以便操作。

3 第 6.3.1 条中的有关条文,同样适用于卧式反应器。

6.3.3 管式反应器

1 管式反应器长度很大时,应注意热膨胀后管道接口产生较大的附加位移。管道应有足够的柔性,并合理选用管道支架的型式。

2 管式反应器布置在管廊上时,应校核土建钢结构梁所受水平力的条件。

3 管接口与梁的净空,应保证热位移后不至于相碰。

6.3.4 立式釜式反应器

1 管道布置应不影响搅拌器的安装与维修。

2 设备顶部有可拆大盖时,阀门应布置在设备轮廓的外侧,位于不影响检修的地方。

3 管道布置时楼面或平台上应留出设备大盖放置的位置并可承受维修荷载。

4 设备有夹套时,冷却水、蒸汽、冷凝水或其它换热介质管道可按常规进行布置。

5 对下部卸料口,如有堵塞可能性时,应采用防堵塞的卸料阀。

6 其它要求应符合本章第 6.3.1 条的相关内容。

7 泵的配管

7.1 概述

本规定阐述了以离心泵为主的配管原则和基本要求,并简要说明配管设计中需要注意的事项。

7.2 配管原则

- 7.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所述的设计原则进行管道布置设计。
- 7.2.2 管系柔性分析应满足泵制造厂关于管口受力的要求。
- 7.2.3 配管必须满足净正吸入压头(NPSH)的要求。
- 7.2.4 配管应留出合适的通道宽度及阀门的高度等。
- 7.2.5 配管应防止偏流而影响泵的性能。

7.3 配管要求

7.3.1 一般要求

- 1 泵的管道布置不得影响起重机的运行,包括吊有重物行走时不受管道的阻碍。
- 2 在考虑管道柔性时,应注意备用泵管道温度不同的工况,在任何工况下,管道柔性均应满足要求。
- 3 在泵维修时,其配管应不需要设临时支架。
- 4 距泵最近的一个支架,宜设计为垂直向可调式支架,并尽量设在该管无垂直位移的点上。
- 5 管道的高、低点应按本规定第 19 章要求设高点排气及低点排液,并应满足安装要求,对危险介质应排入封闭系统。
- 6 对于螺纹连接的管道,每个设备接口应设一个活接头,并设在靠近阀门的位置。
- 7 离心泵管道的固有频率不宜低于 4Hz。
- 8 对中开式泵不应在泵体上方布置进出口阀门。

7.3.2 泵的入口管道

1 为防止泵产生汽蚀和使泵入口管道不存在气袋,应满足以下要求:

1) 泵对净正吸入压头的要求;

2) 吸入管保持水平或带有 $1/50 \sim 1/100$ 的坡度(向上抽吸时应向泵入口上坡;向下灌注时应向泵入口下坡);

3) 当泵入口处有变径时,应采用偏心异径管。即当弯头向下时,使异径管顶平;弯头向上并无直管段时,使异径管底平,见图 7.3.2 泵入口偏心变径管使用中的 A 和 B。如弯头与异径间有直管段,仍应采用顶平的异径管,并在低点增加排液口;

4) 尽可能将入口切断阀布置在垂直管道上。

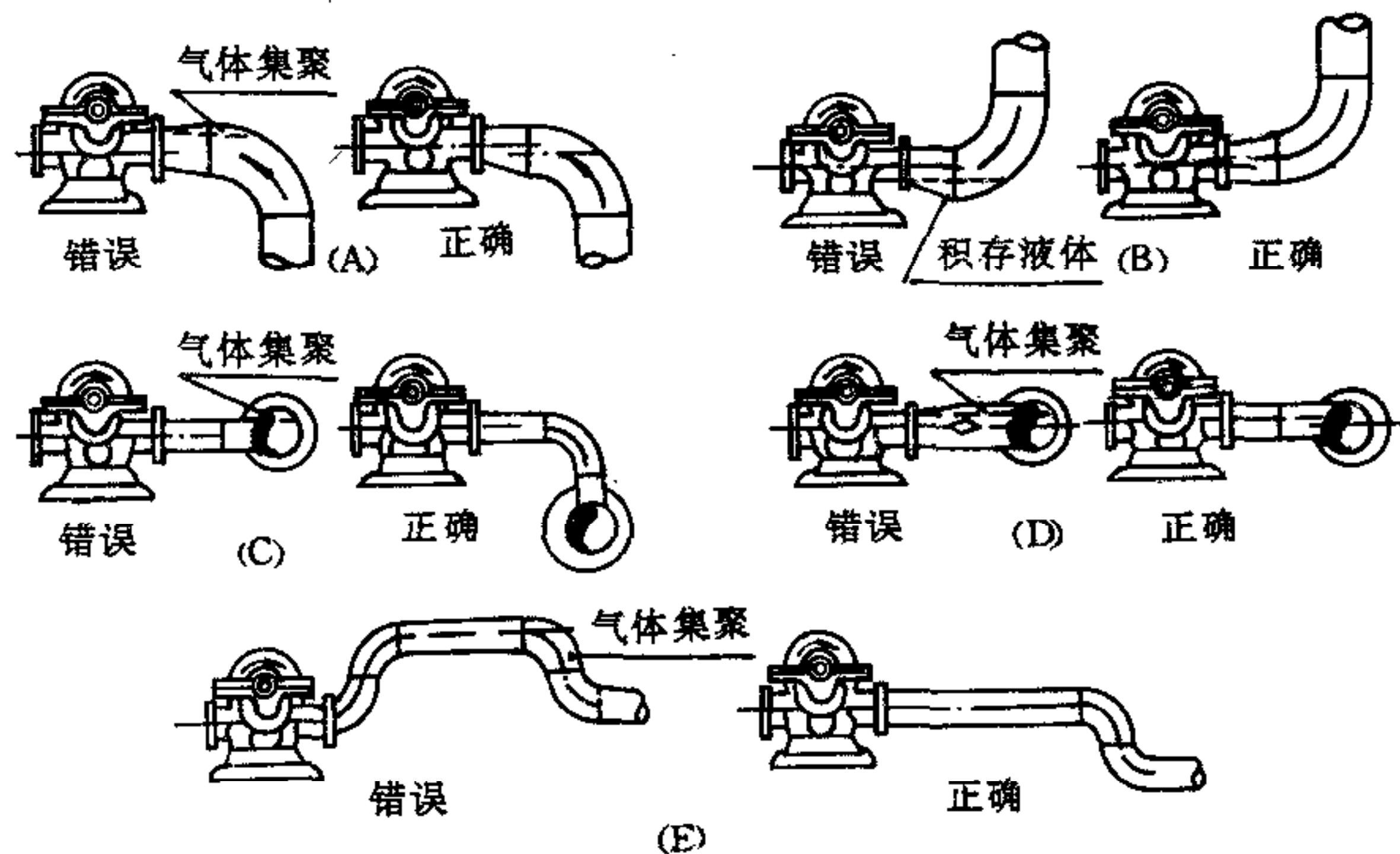


图 7.3.2 泵入口偏心变径管的使用

2 为防止偏流、旋涡流而使泵性能降低,通常配管要求:

1)单侧吸入口处如有水平布置的弯头时,应在吸入口和弯头之间设一段长度大于三倍管径的直管段,如图 7.3.2(D)所示。

2)双侧吸入口处的布置同本章第 7.3.2 条第 2 款第 1 项,但所设置管段长度应至少为七倍管径。

3)当直管段不够长时,应在短管内安装整流或导流板,或改变配管。

3 为防止杂物进入泵内应在泵入口管线上安装粗滤器:

1)临时粗滤器(锥形过滤器)

通常用于试车期间,当管道吹扫或冲洗干净后可拆除。为便于拆卸,应设置一段法兰短管,并备有一个与临时粗滤器同厚的垫环,以置换临时粗滤器。过滤面积应不小于管道内截面的 2~4 倍。

2)永久粗滤器

通常用 Y 型或 T 型粗滤器,安装在泵的入口处。

4 泵入口靠近供液罐时,应考虑不同基础的沉降差可能危害泵接口,此时,管段应有足够的柔性,并合理确定支架位置。

5 泵入口管应符合 NPSH 的要求,应将轴测草图提交系统专业确认。

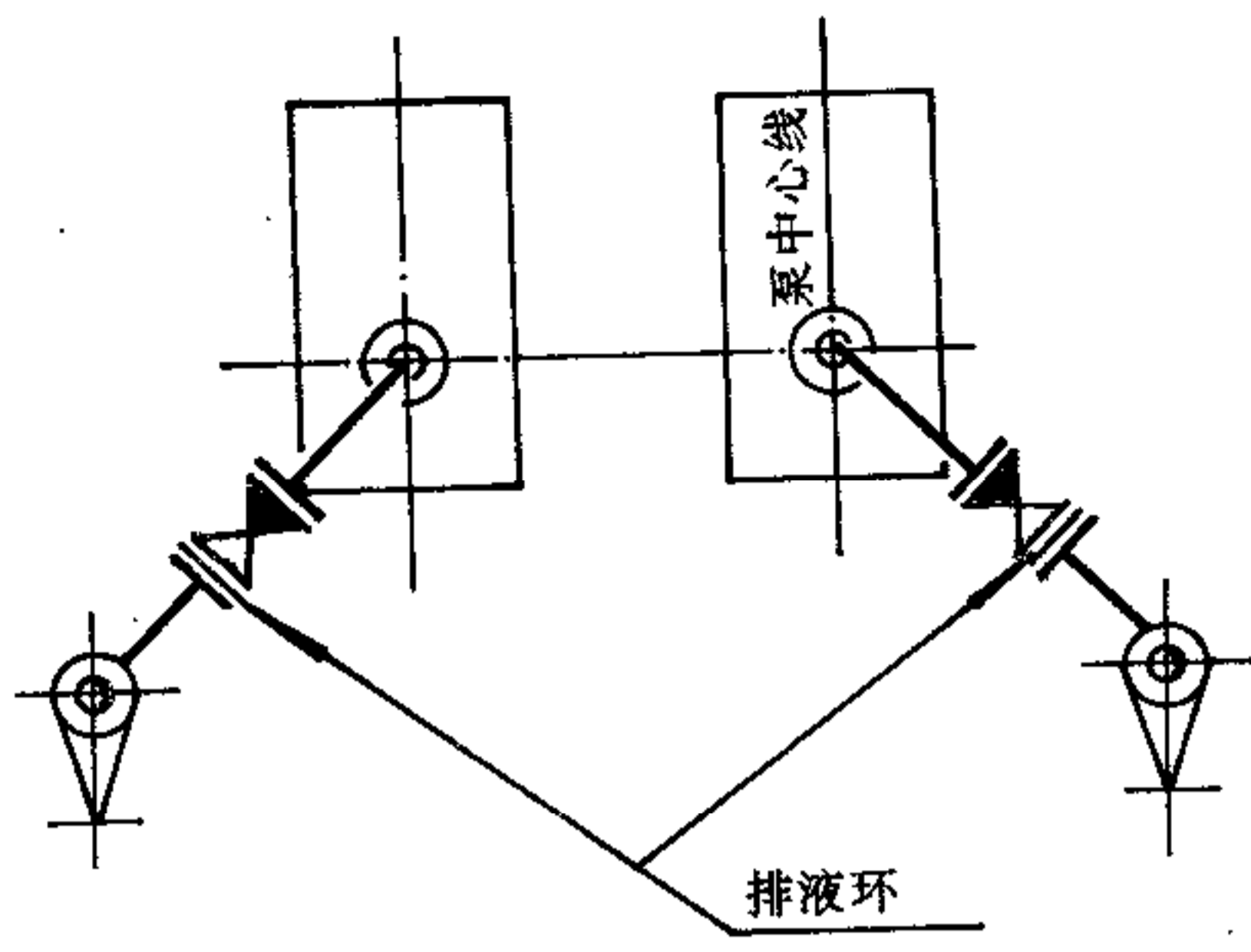
7.3.3 泵的出口管道

1 当泵出口管道垂直向上时,应根据需要在止回阀出口侧管道(或止回阀盖上钻孔)安装放净阀。亦可在止回阀出口法兰所夹的排液环的接口安装放净阀。

2 压力表:泵出口压力表,应安装在泵出口与第一个切断阀之间的管道上且易于观察之处。

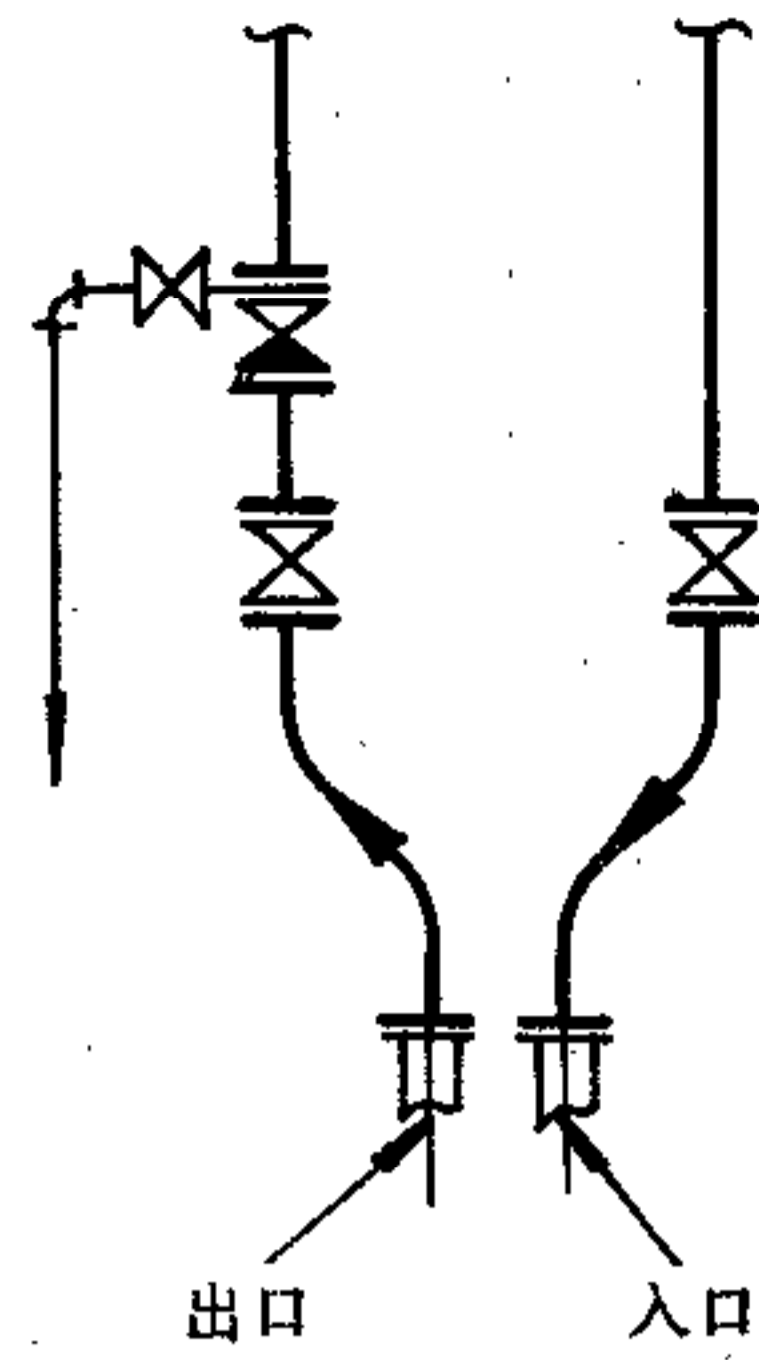
3 泵出口阀应布置在便于操作的高度或设置小平台操作。

4 泵出口管的布置举例见图 7.3.3 离心泵出口管道典型布置。



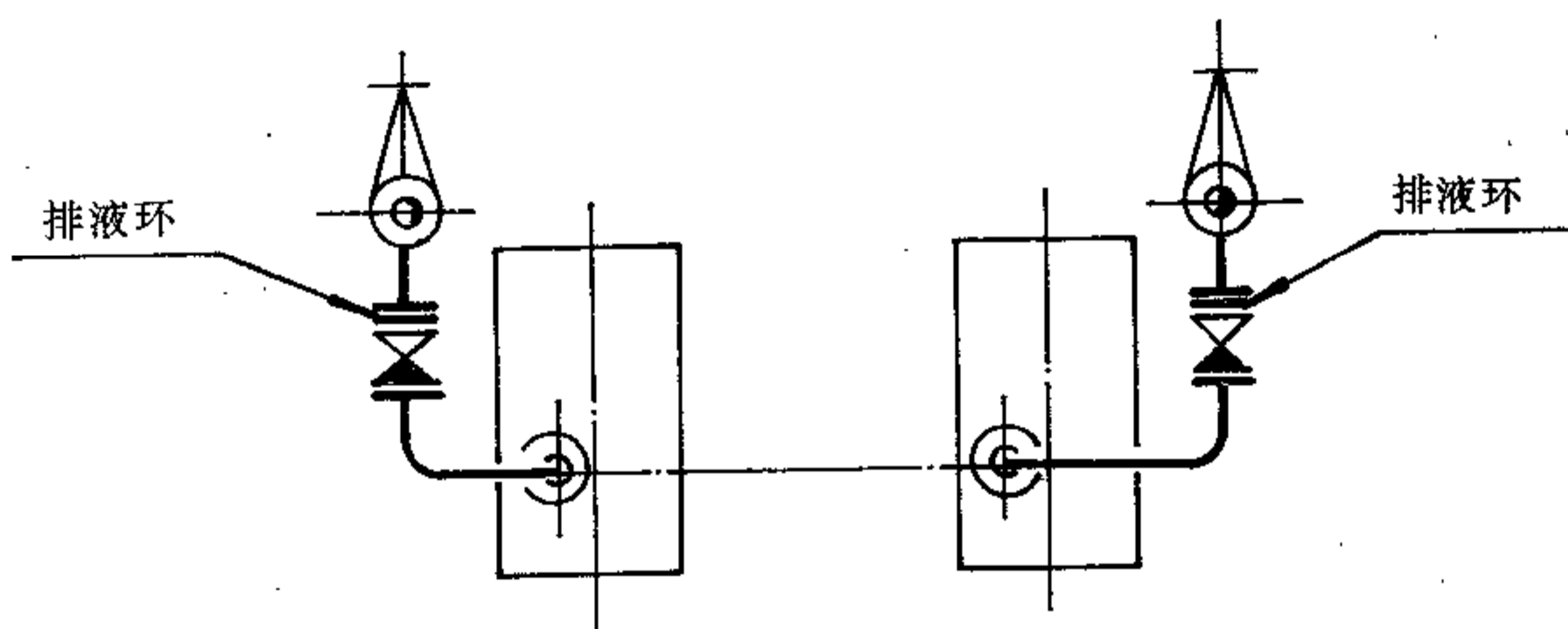
平面图

(a) 止回阀在水平的斜管段上



立面图

(b) 阀在垂直管上



平面图

(c) 止回阀在泵侧的水平管上

图 7.3.3 离心泵出口管道典型布置

7.3.4 泵的辅助管道

1 冷却水管道

1) 设在冷却水管上的检流器应便于观察水流情况(防止断流)。冷却水管布置应尽量贴近泵座,使之不影响检修,并要考虑美观,注意防冻。这类管道宜由制造厂设计配套供应。

2) 轴承部位需要冷却时,其冷却水管道应根据制造厂图纸上的接口连接。

2 用于冲洗的管道,可根据具体情况设置固定管或接头。

3 密封液管道

管道布置时,应了解泵是否带有密封液系统,该系统通常由制造厂设计及配套供应。泵的管道应与密封液设备及管道协调布置。

7.3.5 泵的特殊用途管道

在某些情况下,为保护泵体不受损坏并能正常运行,泵的进、出口管道上常设置保护管道、自起动管道等。配管时这类旁通支管的连接应尽量靠近主管的阀。

1 暖泵管道:输送 230°C 以上介质的泵组中,常在泵的出口阀(组)前后设置使液体少量回流的旁通管作为暖泵管道。也可在止回阀的阀瓣上钻一小孔来代替暖泵管道,见图 7.3.5—1 暖泵管线。

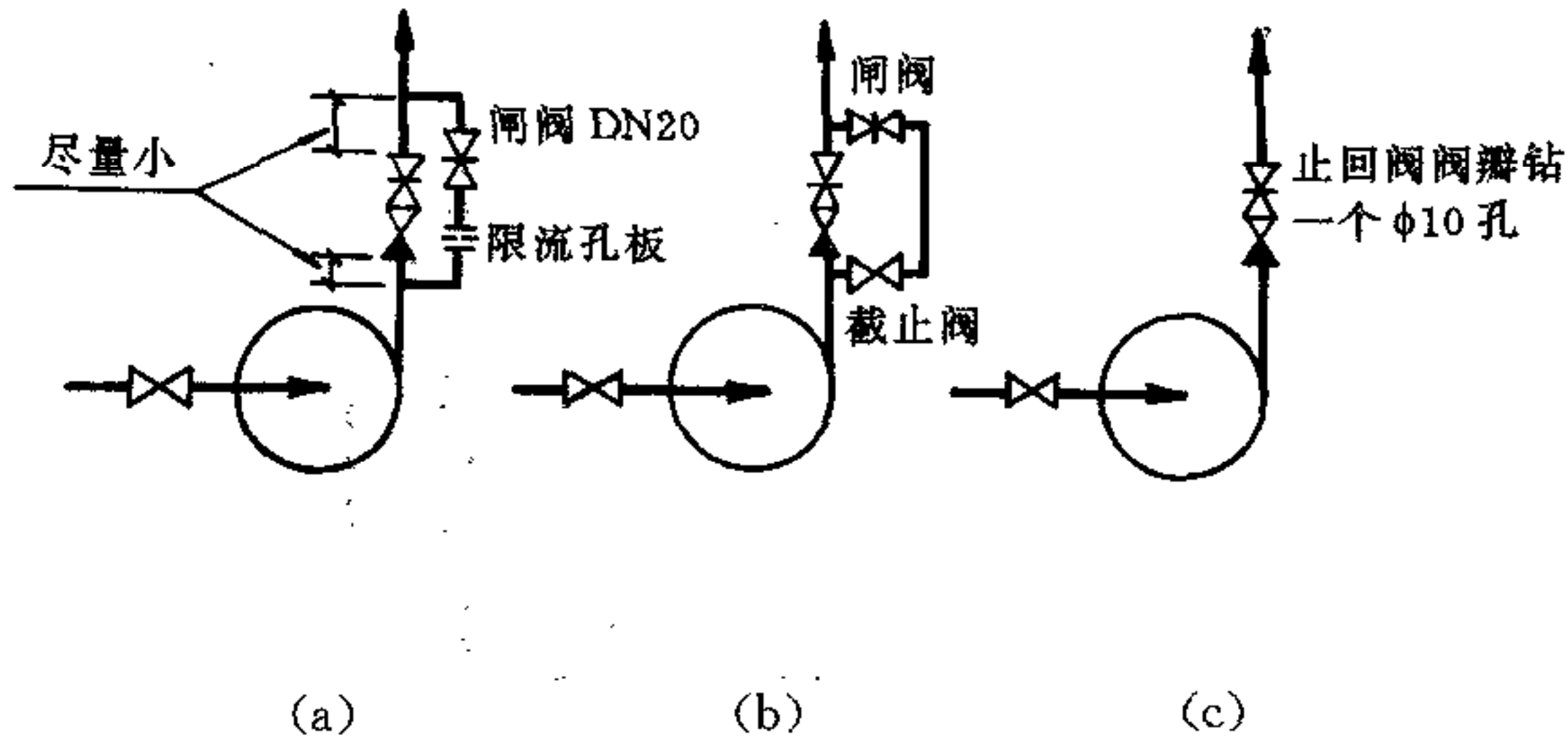


图 7.3.5—1 暖泵管线

2 预冷管道:输送低温介质的泵组中,常在泵的出口阀(组)前后设置 DN20(或 DN25)旁通管道(带切断阀)。

3 小流量旁通管:当泵的工作流量低于额定流量的 20%时,常设置小流量旁通管,见图 7.3.5-2 小流量旁通管线。

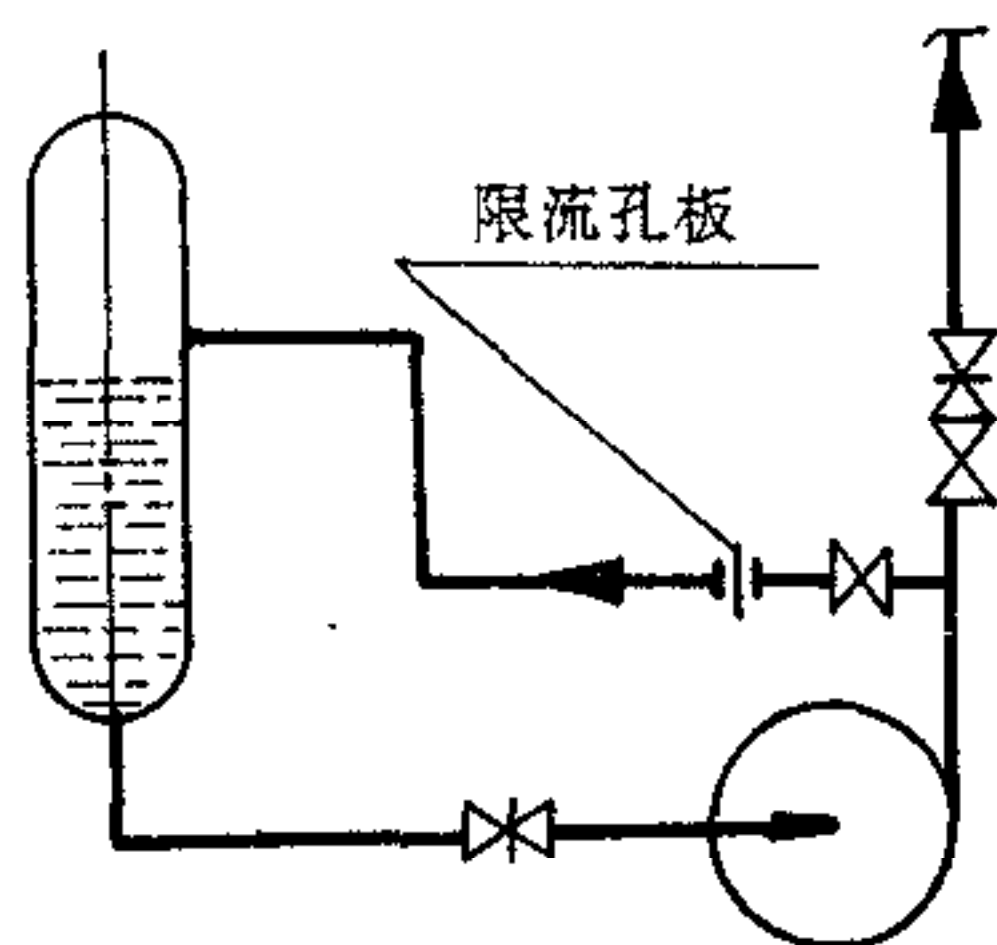


图 7.3.5-2 小流量旁通管线

4 高扬程旁通管:为防止高扬程备用泵出口阀板因单侧受压过大,不易打开,常设旁通管予以解决,见图 7.3.5-3 高扬程旁通管线。

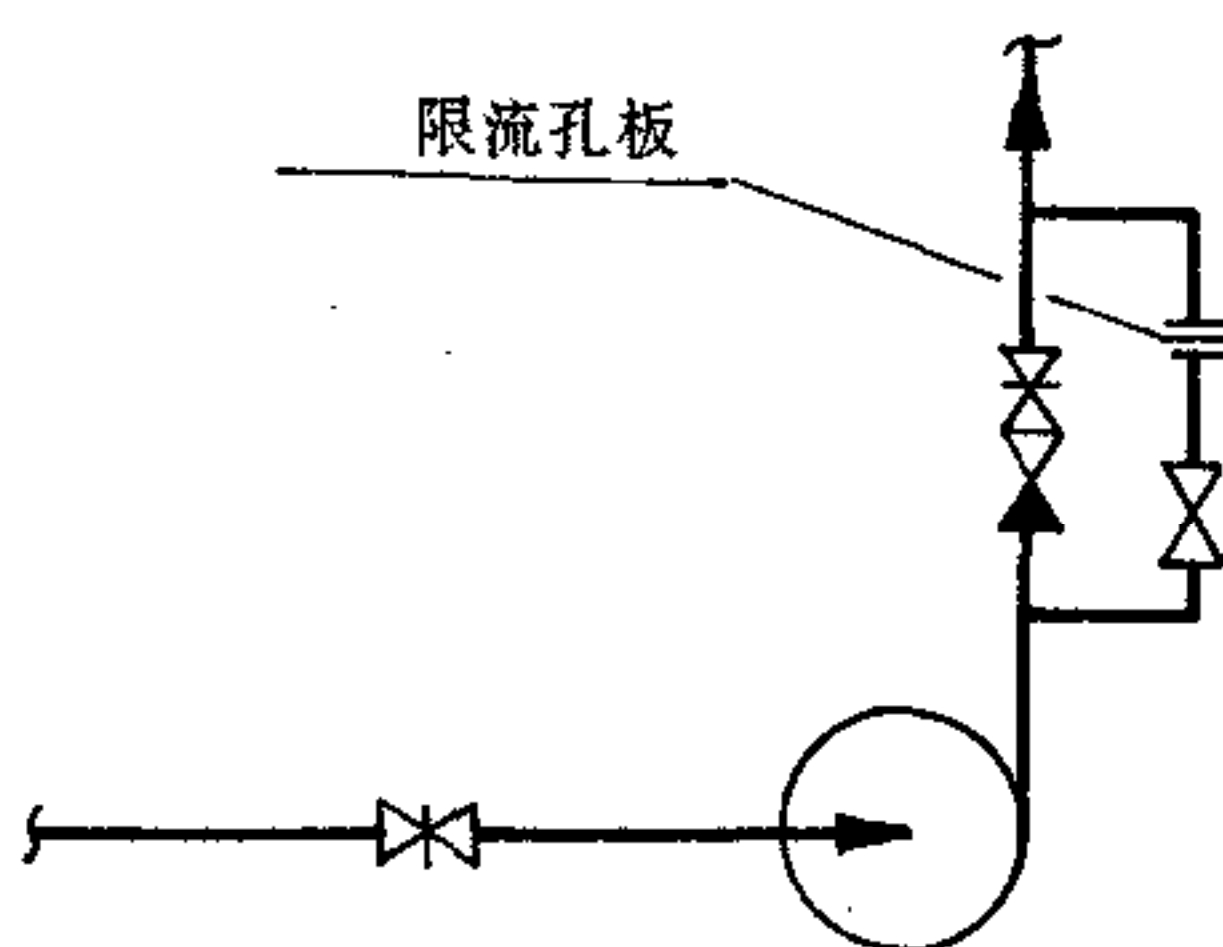


图 7.3.5-3 高扬程旁通管线

5 防凝管道:环境温度低于输送物料的倾点或凝点时,其备用泵的进、出口常设置 DN20 的防凝旁通管,见图 7.3.5-4 防凝管线。通常防凝管道需要伴热保温。

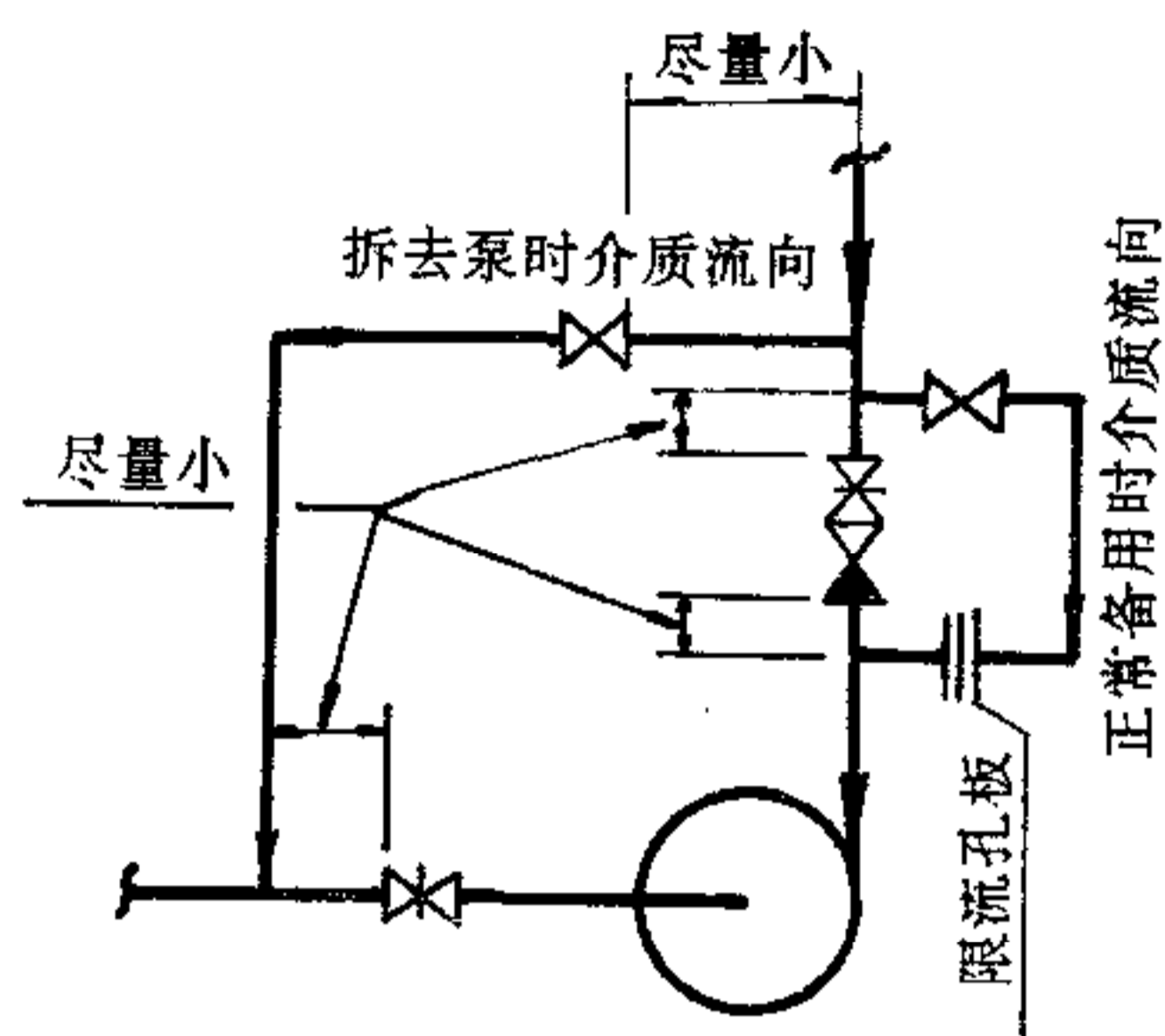


图 7.3.5-4 防凝管线

7.4 其它注意事项

7.4.1 往复泵

1 对于往复泵的配管,除注意上述要求外,还应在泵出口处(或尽量靠近出口)安装足够容积的缓冲罐(或脉动衰减器),以缓解或消除所产生的脉冲振动。同时注意减小支架跨距,增加支架刚度,以抑制可能产生的机械振动。

2 在泵的前端应留有活塞杆抽出检修的空间。

7.4.2 输送含固体的液体管道

为减少管系压降和沉积物堵塞,泵出、入口管的分支管连接宜采用 45° 斜接,并且分支管道上的阀门位置应尽量靠近其根部安装。这类管道上不宜选用闸阀。

7.4.3 除离心泵外,其它如往复泵、容积泵应有超压保护措施,泵出口设安全阀,阀出口管道宜返回至泵的入口管。

在配管设计时,应注意检查配套中是否带安全阀,对于允许就地排放的介质,该阀出口接管应向下引至离地面约 300mm 处。

8 压缩机的配管

8.1 概述

本章规定仅包括离心式压缩机和往复式压缩机(包括蒸汽驱动机)的配管要求。如采用螺杆式压缩机时,应特别注意采取措施降低噪音水平。

8.2 配管原则

8.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置设计。

8.2.2 对离心式压缩机(包括蒸汽驱动机)的配管,通常不要求进行振动分析,但必须对管系进行柔性(热胀应力)分析,并应符合管口受力的要求。计算中应考虑设备管口的热位移。

8.2.3 对往复式压缩机的配管,除要求柔性分析外,还须进行振动分析,直到两种分析都合格后,配管设计才认为合格。

8.2.4 尽量采用或参照已有的成功运行的管道布置实例。

8.3 配管要求

8.3.1 离心式压缩机

1 入口管道

1)当压缩机布置在厂房内时,其入口总管通常设置在厂房外侧,这样可节约厂房占地面积,又便于安装和维修。压缩机入口不宜直接接弯头,其最短直管段应大于2倍DN,通常可取3~5倍DN。

2)原则上各段入口均应采取气液分离措施。分离罐应尽量靠近入口处,由分离罐至压缩机入口的气体管应坡向分离罐。

3)通常为防止异、杂物进入压缩机,应在靠近其入口的管道上设置一段可拆卸短管,以便安装临时粗滤器。

2 出口管道

1)总管布置应符合第8.3.1条第1款第1项的要求。

2) 压缩机出口至分离罐(分离凝液和润滑油)的管道应布置成无袋形。

3) 管道布置应有利于支架设计,并符合第 8.2.2 条的要求。

4) 应注意噪声水平,必要时采取降噪声的措施。

3 阀门

1) 压缩机出入口的切断阀,应布置在主操作面上,必要时增加阀门伸长杆。

2) 出口管与工艺系统相接时,应在切断阀前设止回阀。

3) 阀门位置不得影响压缩机的维修。阀门高度应便于操作,尽量集中布置,并使之在开停车操作时能看到有关就地仪表。

4) 安全阀应布置在便于调整的位置。

8.3.2 往复式压缩机

1 往复式压缩机配管应符合第 8.2.3 条的要求。

2 出、入口管道

1) 上述第 8.3.1 条内除第 2 款第 4 项外,也适用于往复式压缩机。

2) 缓冲罐应靠近压缩机出入口处,使防振或减振的效果好。

3) 必要时,在容器的进口或出口法兰处安装孔板,以降低管段内的压力不均匀度,从而达到减振的目的。

4) 适当提高小直径支管强度:如增加壁厚或加筋,采用加强管件等措施,抵抗由于振动可能产生的疲劳破坏。

5) 对有些出入口管道在能满足管系柔性的前提下,宜尽量少用弯头。必须采用时,应使用 45°弯头或使用较大曲率半径的弯管,以减缓激振反力对管系的影响。

6) 支架间距要求合理,应符合第 8.3.2 条第 2 款第 9 项的要求。

7) 不宜将出口管的支架生根在建筑物的梁及小柱上。

8) 出口管宜采用低架支承,以增大支架刚度,从而有效地控制可能发生的机械振动,避免采用吊架。

9) 应使管道气柱振动的频率和管道固有频率避开机器的振动频率,使之不发生共振。管道固有频率宜不小于 8Hz。

10) 阀门设置应符合第 8.3.1 条第 3 款的要求。

11) 气缸出口向下时,出口管的垂直向热胀推力不宜大于气缸的重量。

8.3.3 蒸汽管道

1 对蒸汽透平/汽轮机的蒸汽管道应满足制造厂提出的力和力矩的要求,并不宜采用冷拉安装。

2 应特别注意排冷凝水设施的布置,充分保证其有效性和可靠性。

3 对过热蒸汽也应考虑开停车时需排放冷凝水。

4 支管连接时,应从主管的顶部引出。

8.3.4 辅助管道

1 冷却水管

冷却水管上的监流器,应布置在便于观察水流情况的地方,防止断流发生。

2 油路管(包括润滑油、密封油、洗涤油)

应根据油品性质和使用要求配管,管道上通常需要设置油过滤器。必要时,还应对油管进行水冷却或蒸汽保温或加热。

3 排气及排(凝)液管

1)对短时的蒸汽排气管,一般可直接排往大气。排放口应高于周围的操作面或建构物 2.5m 以上,以免烫伤人。可燃气体排气口与平台的相对距离应符合“化工装置设备布置设计工程规定”(HG 20546.2)中的有关规定。

2)排气口的噪声超过规定时,应采取措施将噪声控制在允许的范围内。

3)蒸汽凝液管应按不同的压力等级分别设置疏水阀,连续排往指定系统或地点。

8.3.5 其它注意事项

1 所有压缩机的配管,不得占用机组及辅助设备抽内件的空间,也不影响起重机的正常运行。

2 当输送比空气重的易燃易爆、有毒气体时,不宜在危险区内设置地沟,更不宜在地沟内布置管道,以免漏气而引发危险。

3 应合理地协调自控、电气盘的位置及电缆的走向。

4 如管道必须沿地面敷设时,在操作通道处应设跨越桥。

8.3.6 压缩机的配管实例

1 离心式压缩机配管实例。

1)离心式压缩机的平面配管见图 8.3.6-1 离心式压缩机的配管平面图。

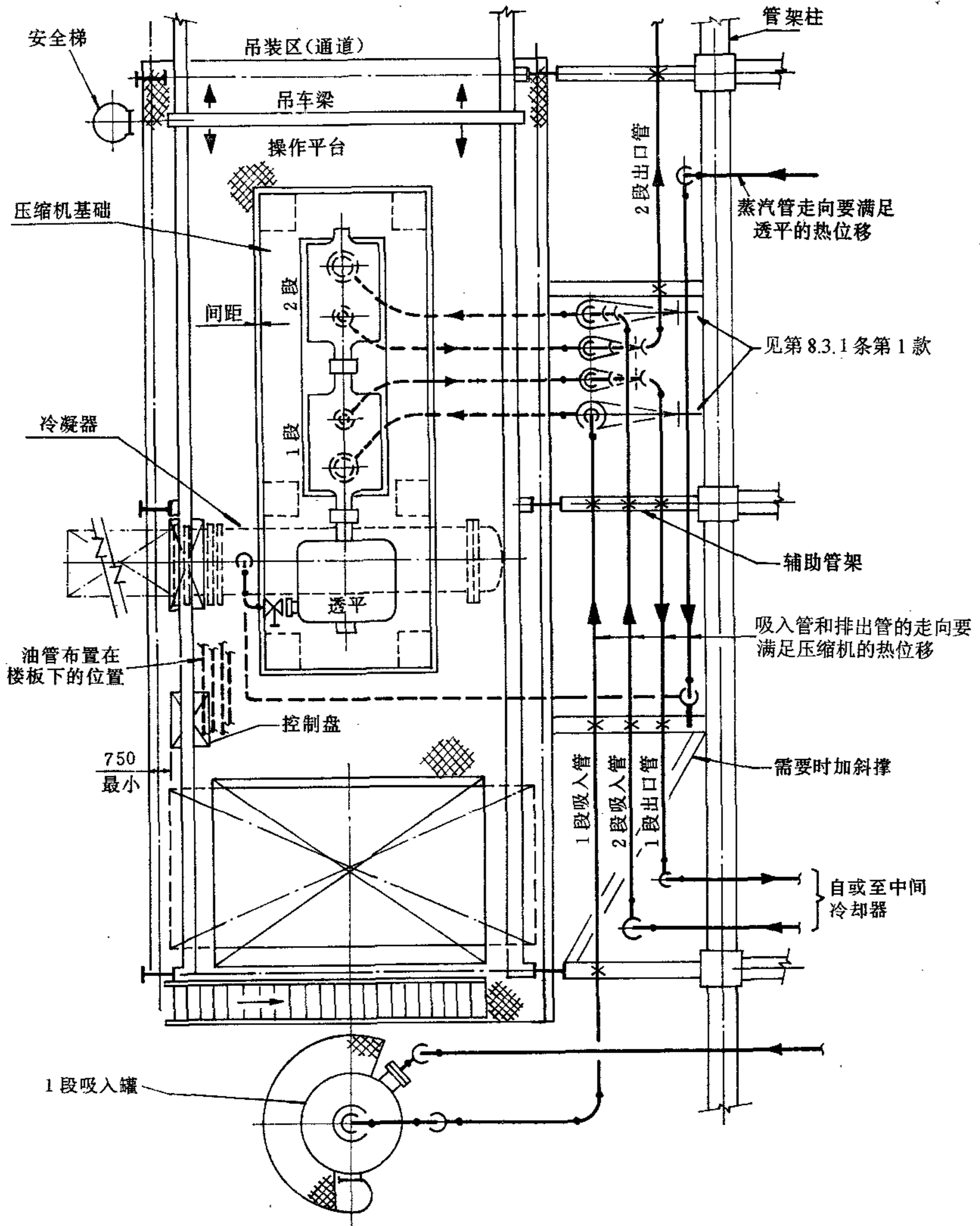


图 8.3.6-1 离心式压缩机的配管平面图

2)离心式压缩机的立面配管见图 8.3.6-2、图 8.3.6-3 离心式压缩机配管立面图。

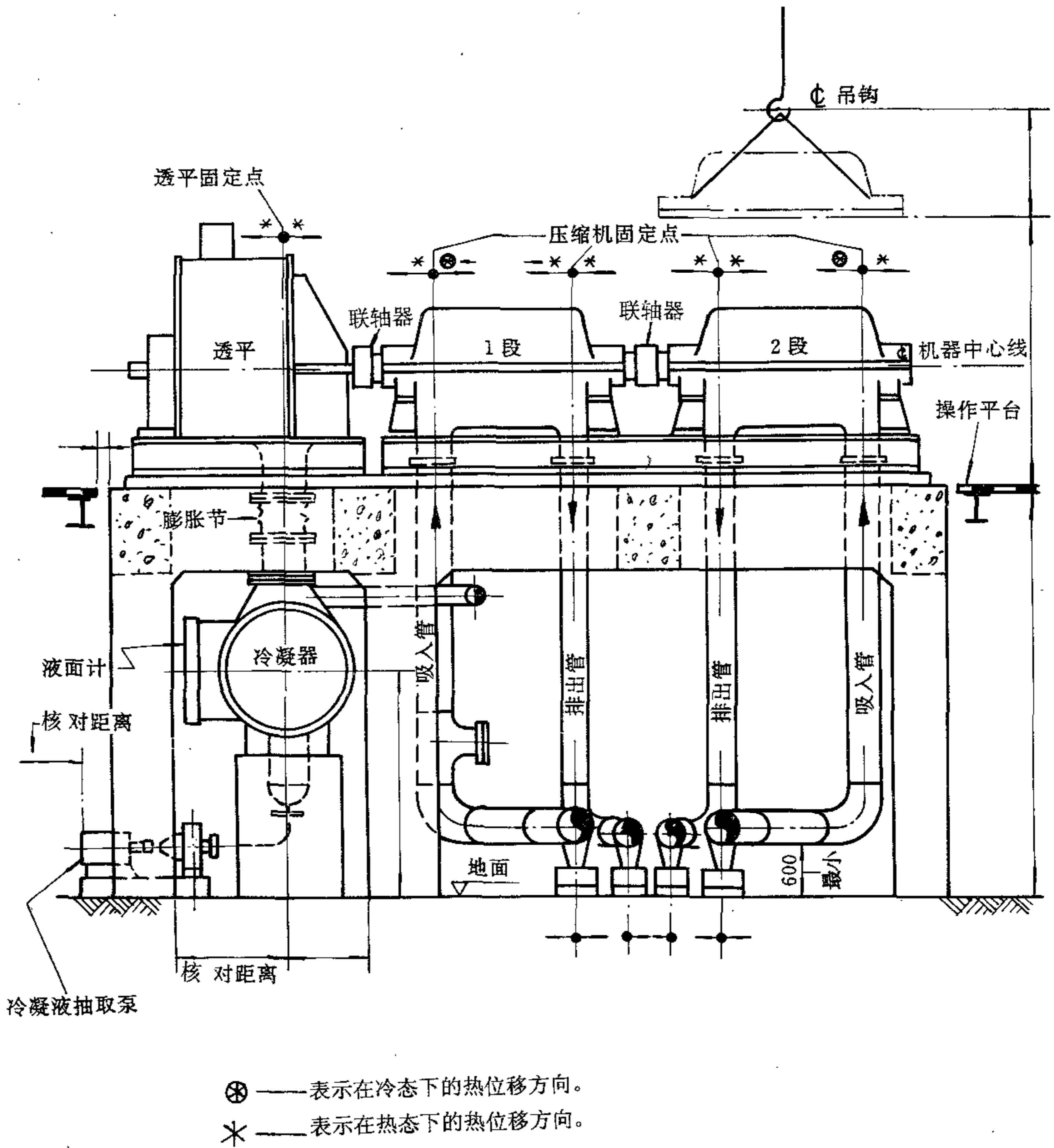


图 8.3.6-2 离心式压缩机配管立面图

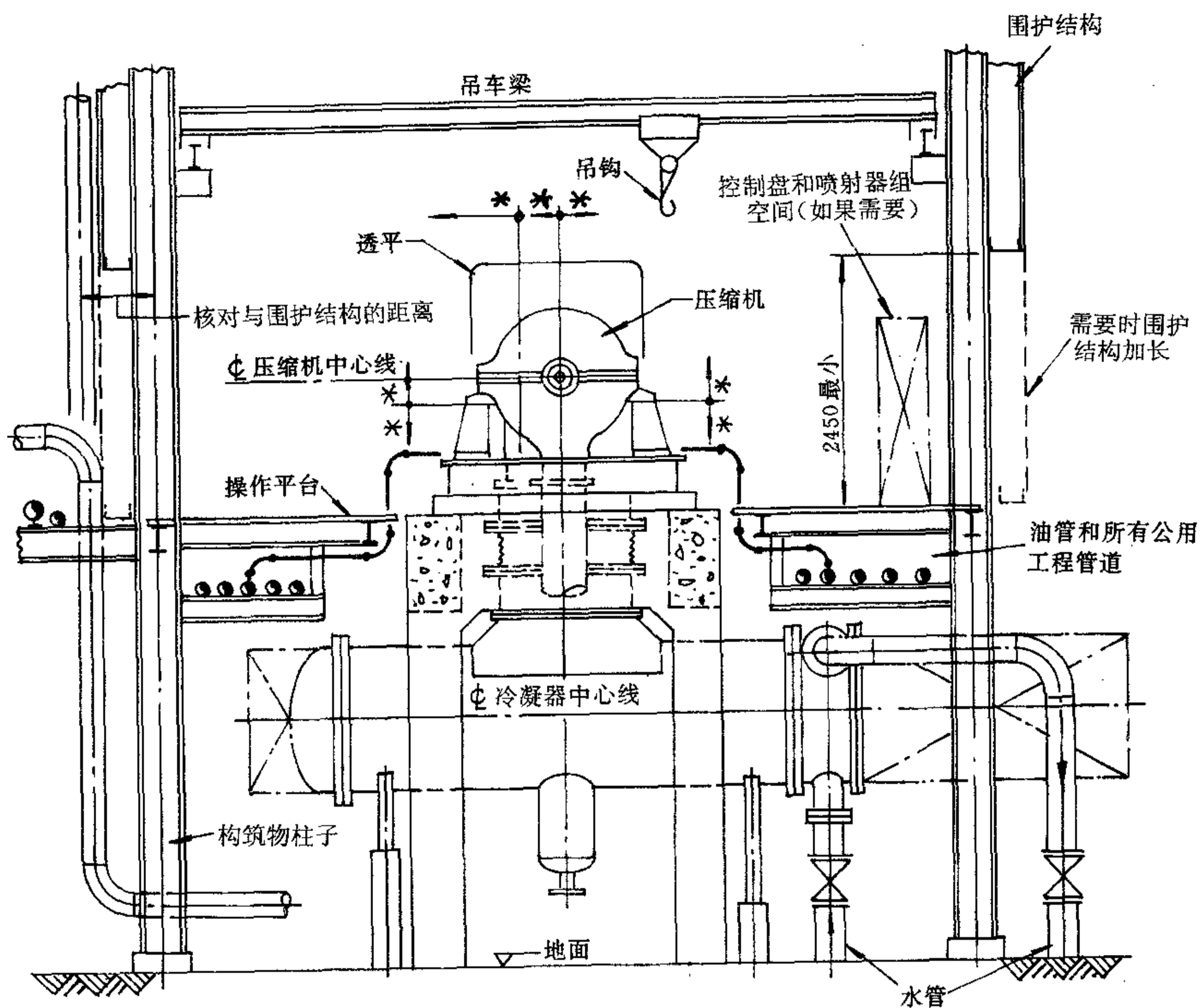


图 8.3.6-3 离心式压缩机配管立面图

2 往复式压缩机配管实例

1) 往复式压缩机立面配管见图 8.3.6-4 往复式压缩机配管立面图。

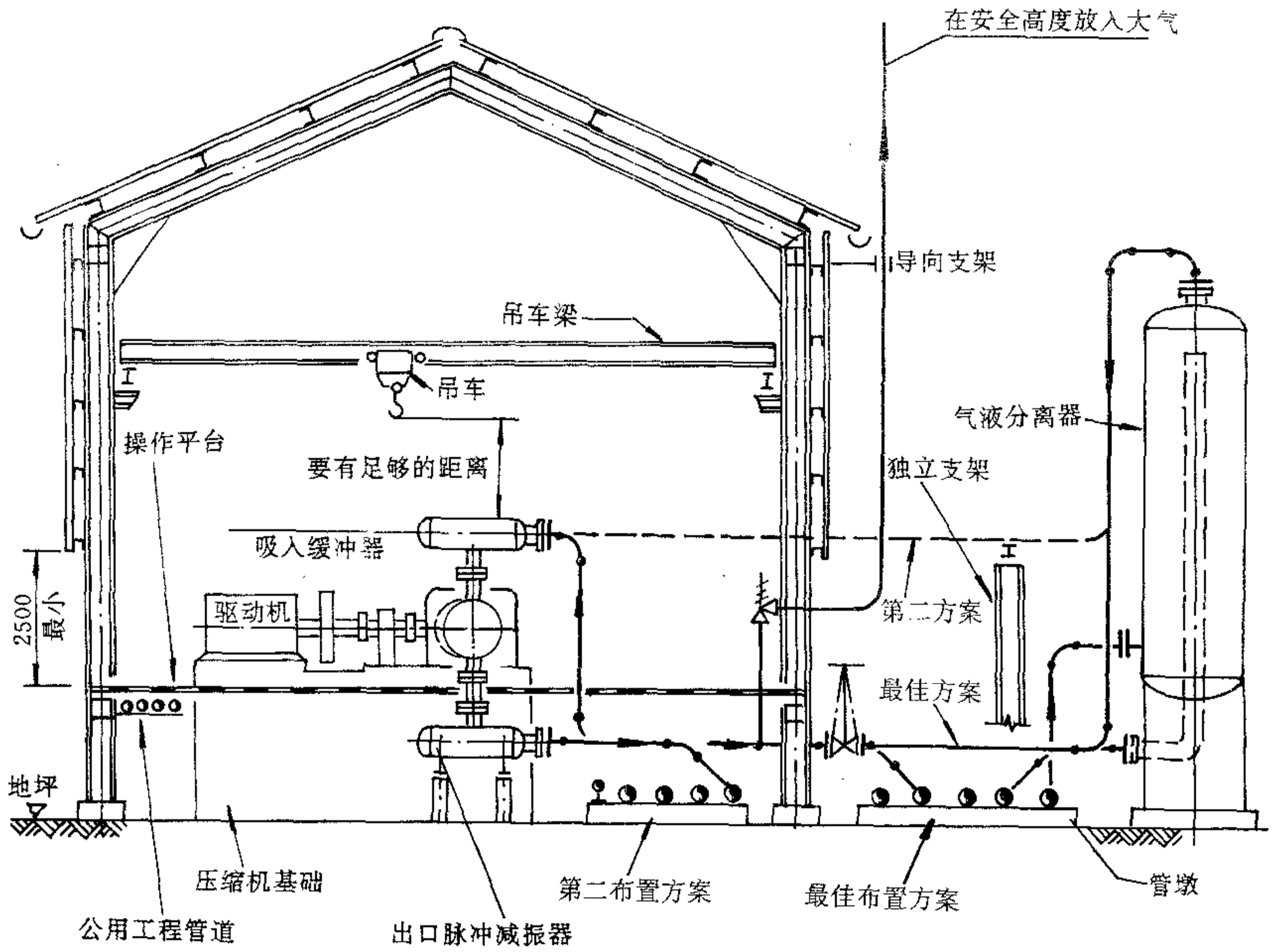


图 8.3.6-4 往复式压缩机配管立面图

2) 往复式压缩机平面配管见图 8.3.6—5 往复式压缩机配管平面布置图。

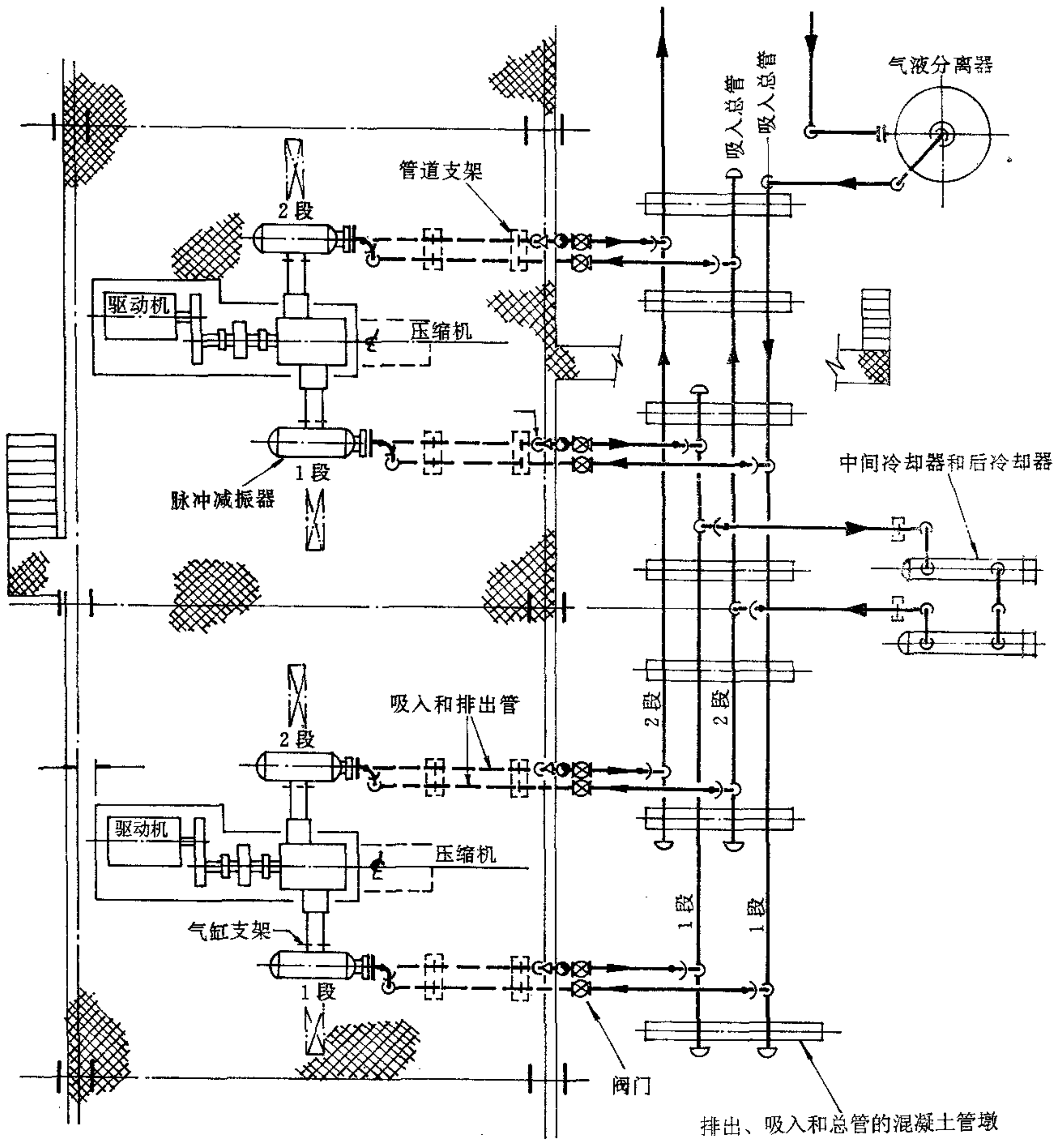


图 8.3.6—5 往复式压缩机配管平面布置图

9 设备管口方位的设计

9.1 原则

设备管口方位应满足系统和自控专业条件要求。

设备管口方位图上的管口方位应与管道布置图中的管口方位一致。

9.2 要求

9.2.1 一般设备的管口方位应结合平台、直梯及阀门、仪表位置协调考虑,以方便操作与维修。

9.2.2 设备上安装有液位计时,应避免入口气体或液体直接冲击液位计接口而产生液位计测量不准、波动或假液位等情况。

立式设备在流体入口 60° 角范围区内不应布置液位计,见图 9.2.2-1 流体入口与液位计方位的关系。

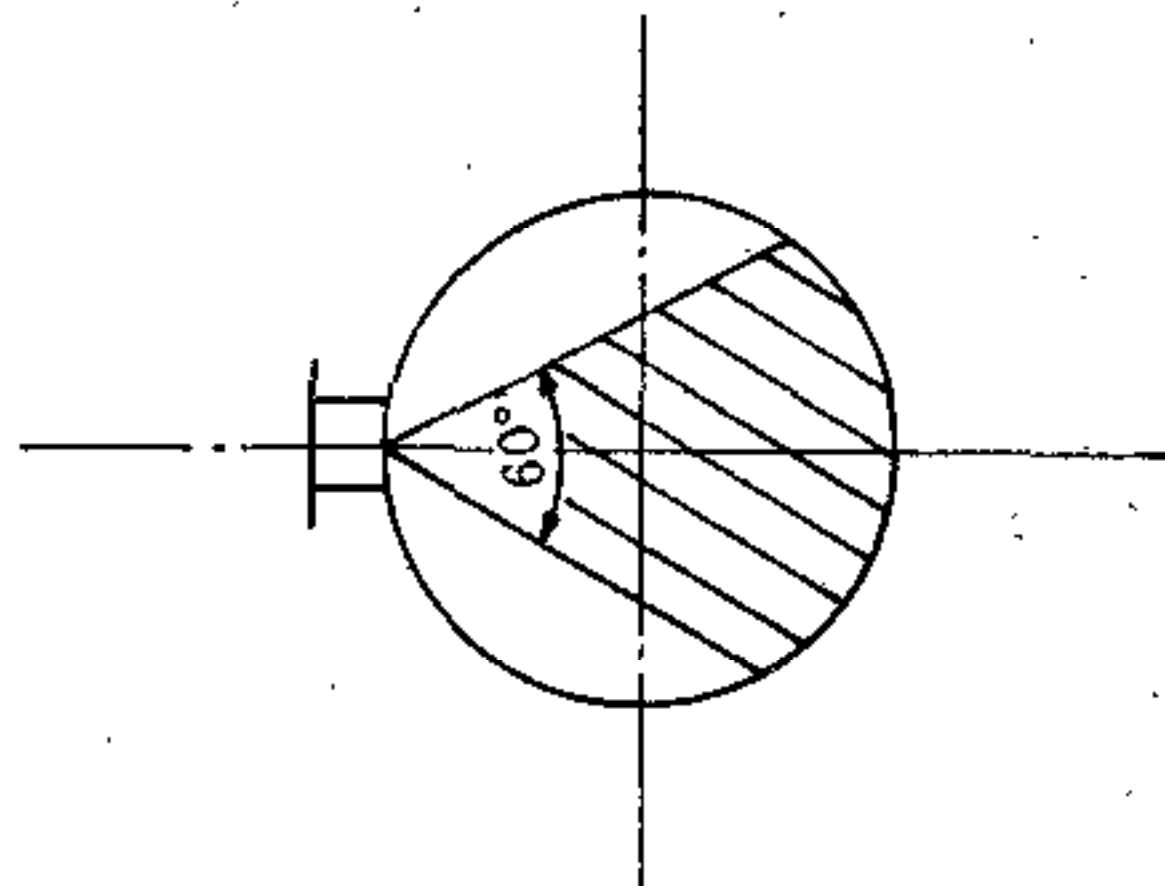


图 9.2.2-1 流体入口与液位计方位的关系

卧式设备的流体入口应距液位较远,并插入液体中,见图 9.2.2-2 流体入口与液位计位置关系。

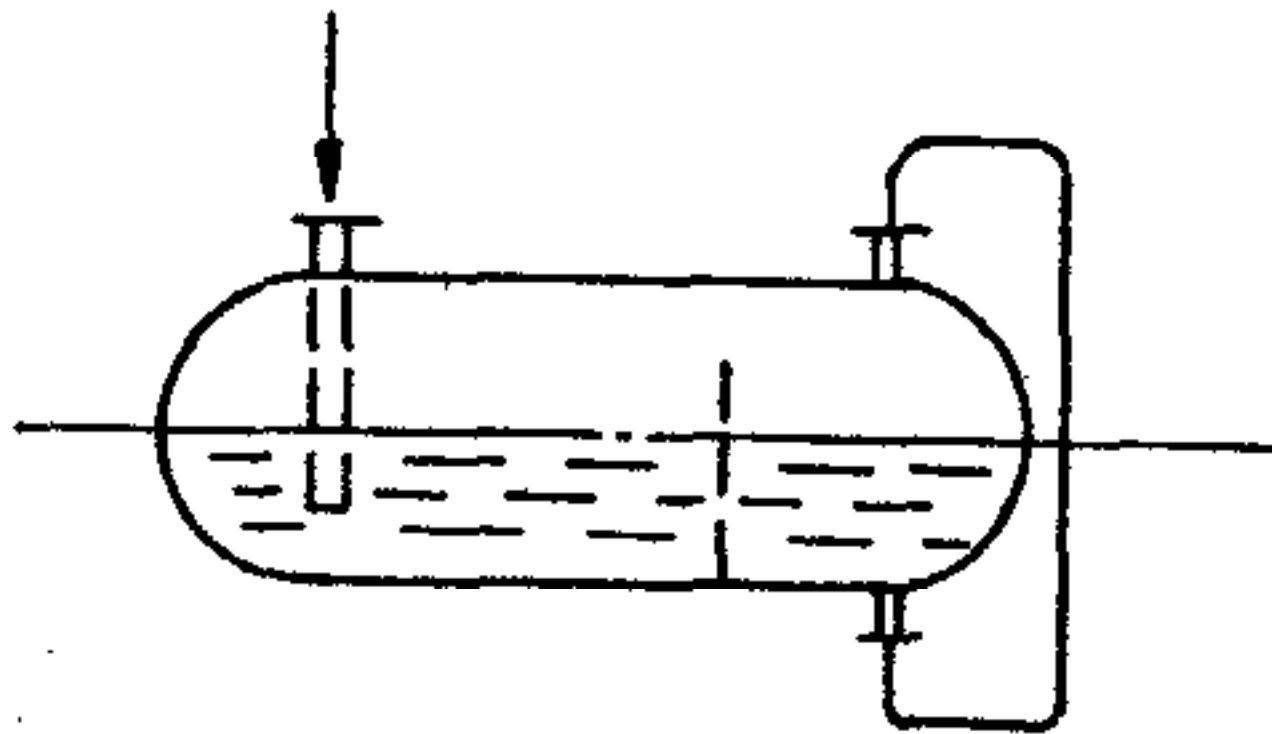


图 9.2.2-2 流体入口与液位计位置的关系

9.2.3 塔类设备一般按维修侧与操作侧决定管口方位,管道接口应尽量在操作侧(即靠近管廊一侧)布置。在有塔板的情况下,决定管口方位时,应考虑内件结构特点,使流体不至于偏流或流动分配不均匀或错位等。见本规定第 1 章塔的配管。

在塔釜段要注意内部是否有隔板,管口不要与隔板或内部爬梯相碰。

9.2.4 人孔一般位于维修侧。人孔附件外侧不要有管道、阀门、梯子,内侧不要有内件阻挡。裙座的人孔也要标明方位,其内外侧也不要布置管道及直梯。

9.2.5 当同时连续进出物料时,其单个立式储槽进出口管的位置最好相距约 180° ,以免液体走短路。

9.2.6 立式再沸器放在钢结构支架上时,应注意管道、排液阀不要与钢支架相碰。

9.2.7 对于小的仪表接口,如温度计、压力计等可以布置在直梯的两旁,便于安装维修,不需另设平台。但热电偶很长时宜设平台,其方位应满足热电偶拆装所需空间。

9.3 注意事项

9.3.1 吊柱的位置,应考虑在转动角度范围内吊装维修方便,所吊物件能达到所设置的平台区域。

9.3.2 应按下面几点检查管口方位

1 管口或连接管是否与设备地脚螺栓或支腿相碰,管口方位与设备上其它支架是否相碰。

2 管口是否与其它管件相碰(如液位计、取样装置等)。

- 3 管口加强板是否相碰,或与平台及其它预焊件是否相碰。
- 4 检查专利商设备数据表上是否对管口有特殊要求。
- 5 管口与塔盘的方位是否满足工艺要求并已表示清楚。
- 6 是否考虑接地板、铭牌与起重吊耳等的方位。
- 7 检查大型塔和立式设备的裙座内侧是否有起重时支承点的加固构件。如有此加固件其方位也应表示出来。
- 8 人孔吊柱位置是否表示。在人孔盖旋转、开启时,是否不受阻挡。

10 槽车装卸站的配管

10.1 汽车槽车装卸站的配管

10.1.1 配管原则

1 槽车装卸站由罐区、泵组和装卸台、鹤管组成,应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置。

2 装卸站的布置及水消防或泡沫消防系统应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)的规定。

3 装卸站应设软管站,操作范围以软管长15m为半径,用于吹扫、冲洗、维修和防护。

4 在装卸酸、碱、氨等介质的区域,应在适当位置设置洗眼器和安全淋浴。

5 对于输送过程中易产生静电的易燃易爆介质的管道,应有完善的防静电措施(如法兰之间设导电金属跨接措施,管道系统及设备的静电接地等)。

6 对于高寒地区,要注意采用正确的防冻措施,如伴热保温等。

7 装车计量,可选用流量计就地计量或用地中衡称量。流量计应布置在槽车进出不会碰撞的地方。设防火围堤者,流量计应布置在围堤之外。

10.1.2 配管要求

1 装卸站总管的布置

1)装卸站总管布置与汽车槽车的型式有关。槽车的装卸口在顶部时,宜采用高架布置管道;装卸口在车的低位时,宜采用低架布置型式。

2)鹤管阀门设在地面或装卸台上,应方便操作,不阻碍通道。对易燃可燃物料管道,如果PI图上有要求,应将切断阀安装在距装卸台10m以外的易接近处。

2 罐周围的配管

1)与罐接口相连的管道必要时采用柔性连接,如选用金属软管。

2)靠近罐的第一个管架应与储罐保持一定距离,并应是可调节的,或加弹簧支托以适应储罐基础可能的沉降。

3)对输送沸点较低的物料管道,应与储罐的气相管连通,同时应考虑温度变化可能带来的物料热膨胀的影响,以及突然泄压时所产生的反力,故需要设置坚固的支架。

4)不管物料流向如何,吹扫口的位置应设置在能使管道中物料吹向储罐的部位。

5)罐的配管要求详见“罐区的配管”规定。

3 泵的配管

1)对于装车场合,除利用自然地形将储罐设在高处自流装车外,均采用泵输送装车。通常将泵进口标高布置在能够自动灌泵的位置(应满足泵的 NPSH 的要求)。

2)泵的吸入管道尽可能短。当出口在泵上方时,要设支架,以避免泵直接承受管道阀门的重量。

3)泵的配管要求应符合本规定第 7 章“泵的配管”。

4 鹤管的配置

1)鹤管种类很多,有固定式、气动升降式、重锤摆动式、万向式等,能适应各种情况,设计时可视具体的装卸要求选用产品。

2)在敞开式装车时,选用液下装车鹤管,以减少液体的飞溅。

3)不允许放空的介质应采用密闭装车,鹤管的气相管应与储罐气相管道相连,将排放气排入储罐。该气相管避免出现下凹袋形,以防凝液聚集。当配管不可避免出现下凹袋形时,则必须在袋形最低点处设集液包及排液管,并按工艺要求收集处理,或对集液包局部伴热,使凝液蒸发,避免产生液封现象。无毒害、非易燃易爆的物料装车时,可将放空管引出顶棚排放。

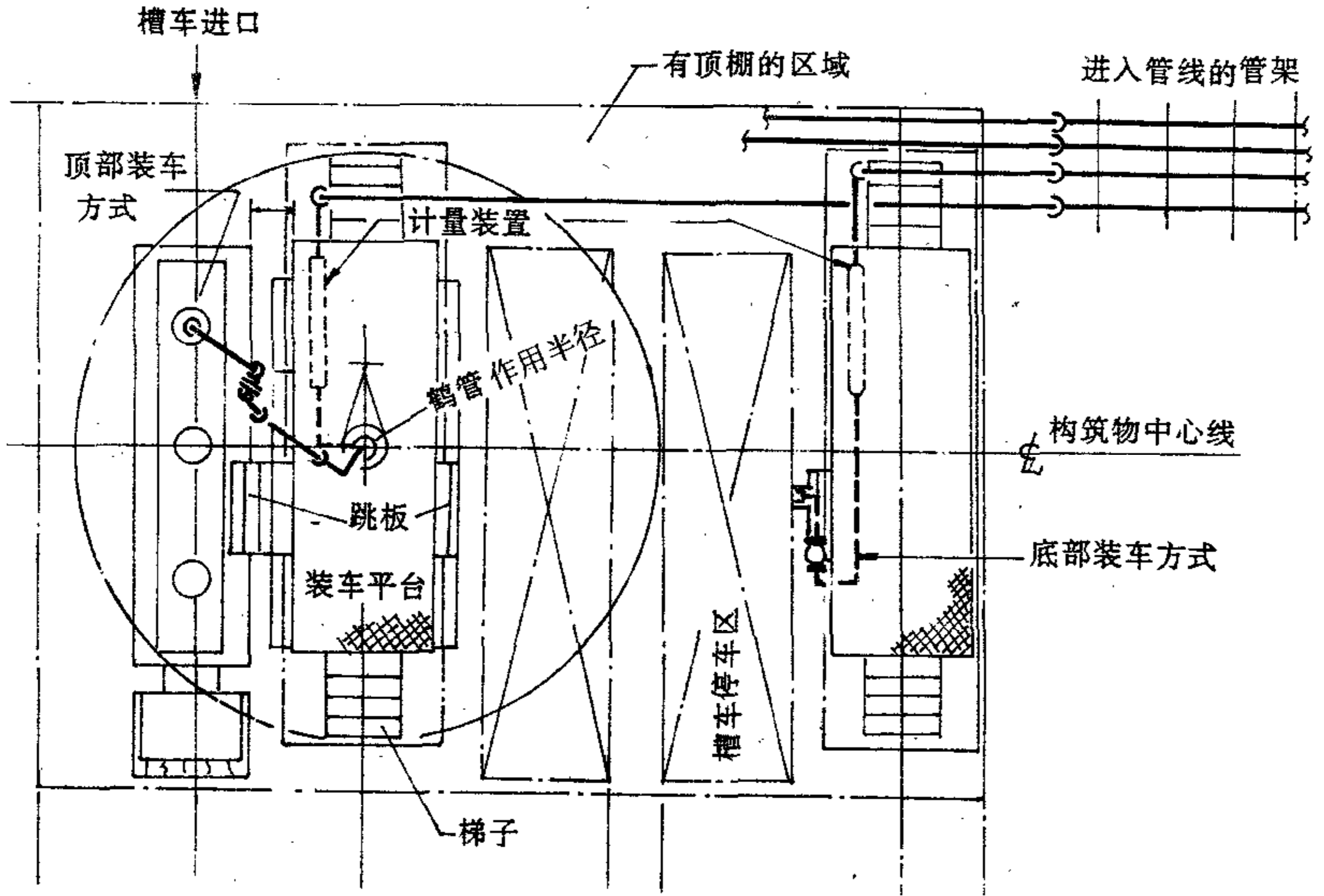
4)当采用上卸方式卸车时,一般是将压缩气体通入槽车,用气相加压法将物料通过鹤管压入储罐中。

10.1.3 汽车槽车装卸站的配管实例

汽车槽车装卸站配管的典型实例:

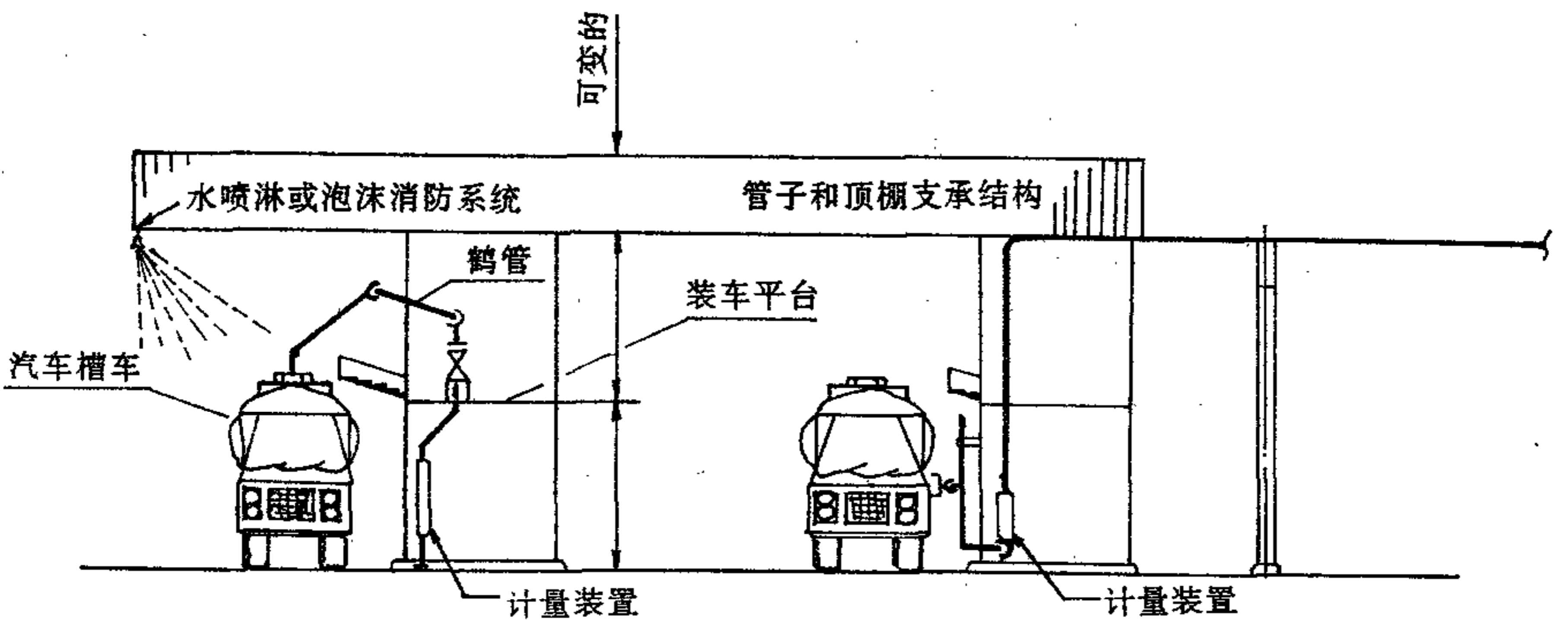
图 10.1.3—1 鹤管布置在装车台中心时汽车槽车装车台的布置和配管;

图 10.1.3—2 鹤管布置在装车台边缘时汽车槽车装车台的布置和配管。



槽车出口

平面图



立面图

图 10.1.3-1 鹤管布置在装车台中心时汽车槽车装车台的布置和配管

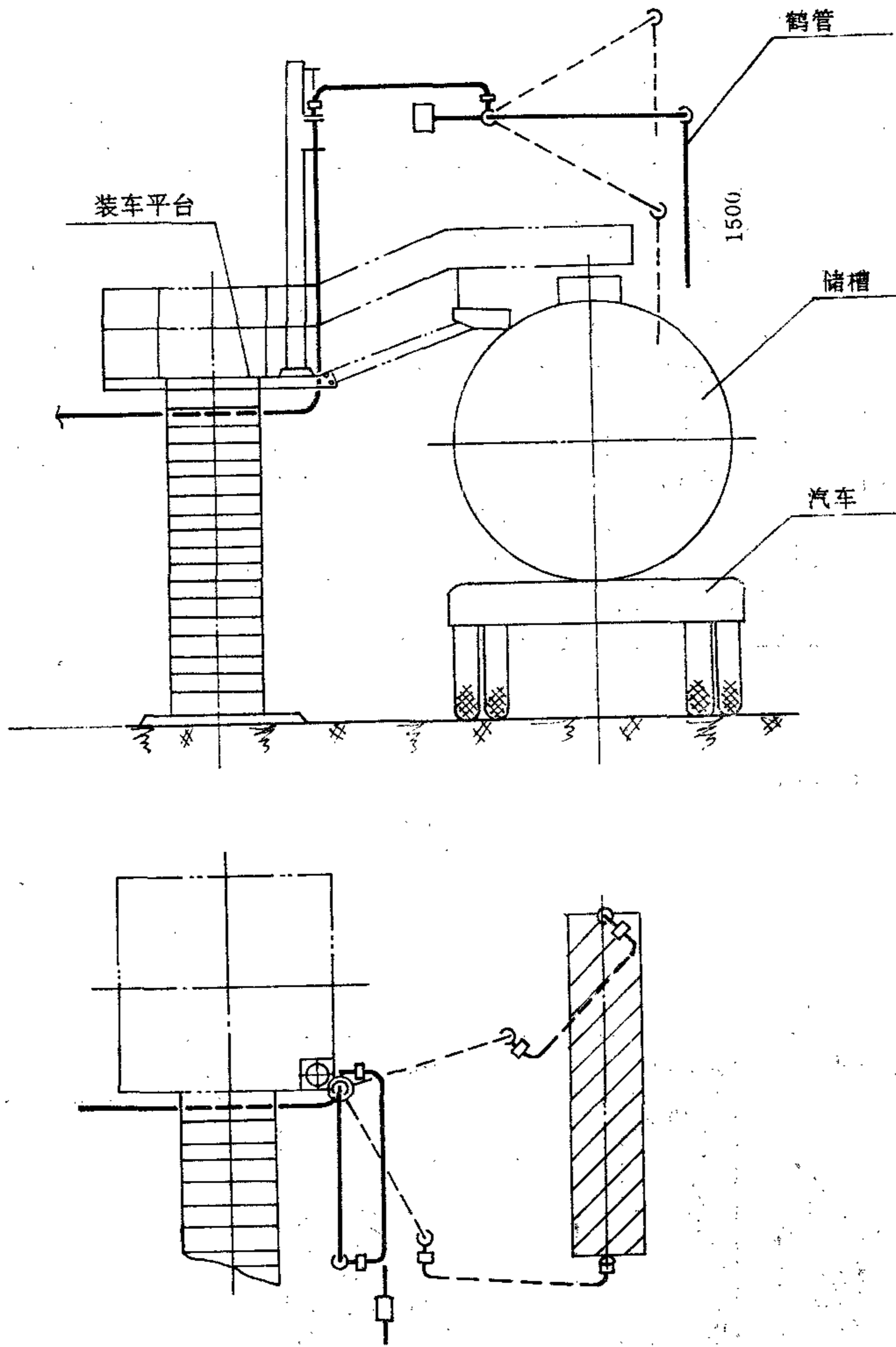


图 10.1.3—2 鹤管布置在装车台边缘时汽车槽车装车台的布置和配管

10.2 铁路槽车装卸站的配管

10.2.1 配管原则

1 铁路槽车装卸站的配管应符合上节第 10.1.1 条中第 1~6 款的要求。

2 铁路槽车装车的计量,可以在装车台上面或下面安装精度较高的流量计就地计量。也可以用“动态电子轨道衡”进行自动计量。就地安装的流量计应靠近鹤管切断阀。

10.2.2 配管要求

1 装卸站总管的布置

1) 铁路槽车装卸站管道有高架布置和低架布置两种型式。管架立柱边缘距铁路中心线应不小于 3m。管架跨越铁路时,铁轨顶面至管架梁底的净高应不小于 6.6m,且跨越铁路的管段上不允许装阀门、法兰及其它机械接头等管道附件。

2) 采用自流下卸的卸车站,管道采用埋地或管沟布置。当地下管道穿越铁路时,应加保护套管,详见本标准《地下管道的布置》规定。

2 罐的配管应符合第 10.1.2 条第 2 款的规定。

3 泵的配管应符合第 10.1.2 条第 3 款的规定。

4 鹤管的配置

1) 铁路槽车装车鹤管分大鹤管和小鹤管两种。

大鹤管有升降式、回转式和伸缩式。升降式鹤管通常布置在两股铁路专用线两侧;回转式鹤管布置在两专用线中间;而伸缩式鹤管则高架于每段专用线中间。鹤管的配置应确保其行程臂长,行车小车及各附件都不能与各种槽车的任何部位相碰,并能满足各种类型铁路槽车的对位灌装。

2) 鹤管有平衡锤式、机械式和气动式等。为方便操作,两排小鹤管一般都布置在两股铁路专用线中间,可令整列车一次对位灌装。

3) 对易燃液体管道,如果 PI 图上有要求,应将切断阀安装在距装卸台 10m 以外的易接近处。

4) 对于密闭装车鹤管,应将其气相管与储罐的气相管相接,其具体要求应符合第 10.1.2 条第 4 款第 3 项的规定。

5) 铁路槽车卸车分上卸和下卸两种方式。

上卸方式所采用的鹤管与密闭装车鹤管相同。一般采用压缩气体加压法卸车,也可以通过真空泵卸车。

下卸方式一般用于原油、重油的卸车。该种铁路槽车有下卸口和保温夹套。

下卸鹤管是单回转套筒式,带快速接头,可以与铁路槽车下卸口连接。鹤管与汇油管用垂直连接或向下 45° 连接。汇油管或集油管安装坡度一般为 0.8% 。为防止重质油品凝固,在汇油管的端部设DN50的蒸汽吹扫管,汇油管、集油管均需蒸汽伴管加热。零位罐要设通气管、阻火器、透光孔、人孔及液位指示器。

10.2.3 铁路槽车装卸站的配管实例

铁路槽车装卸站配管的典型实例:

图 10.2.3—1 单侧铁路槽车的装车台的布置和配管;

图 10.2.3—2 双侧铁路槽车的装车台的布置和配管。

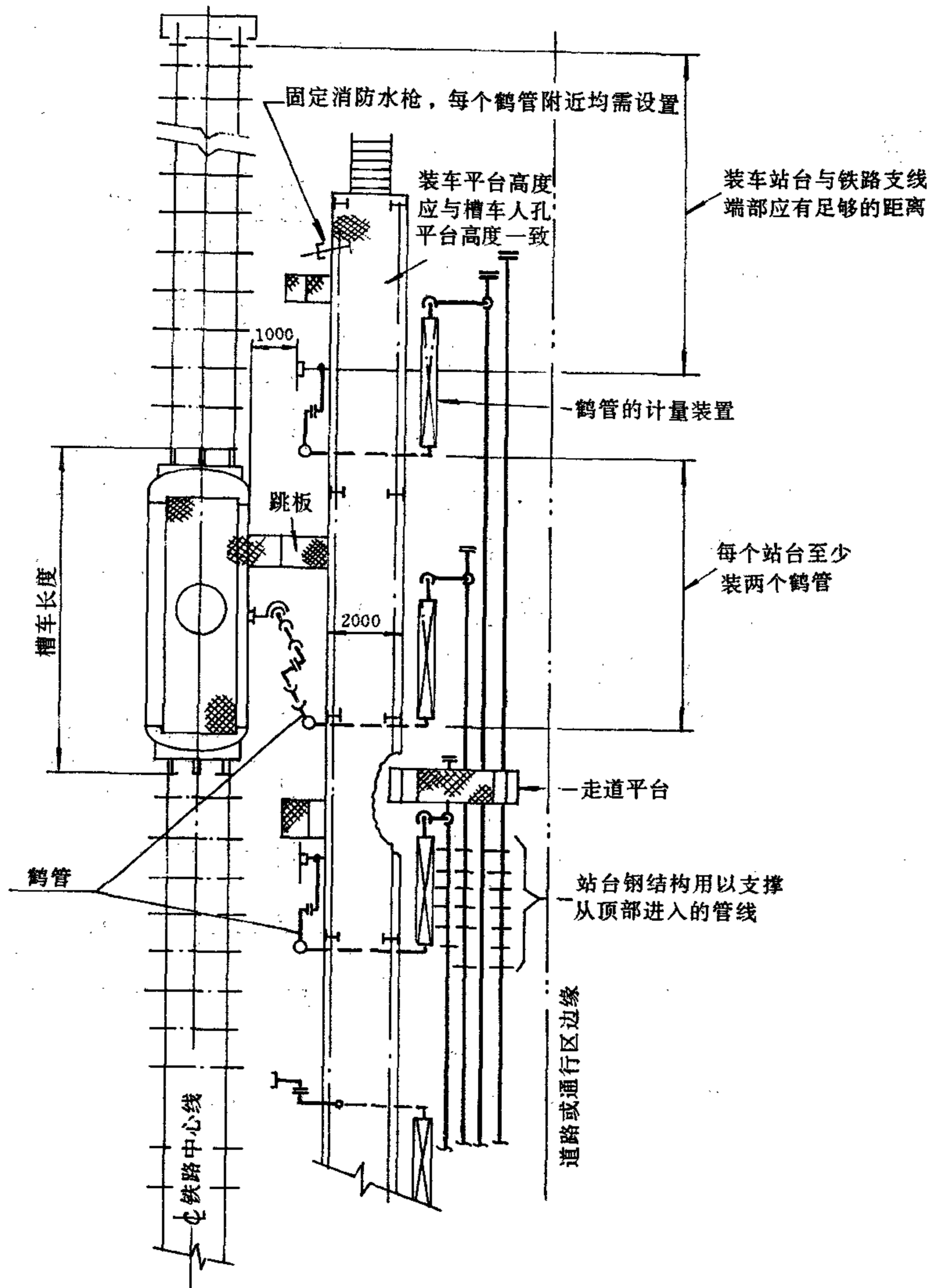


图 10.2.3-1 单侧铁路槽车的装车台的布置和配管

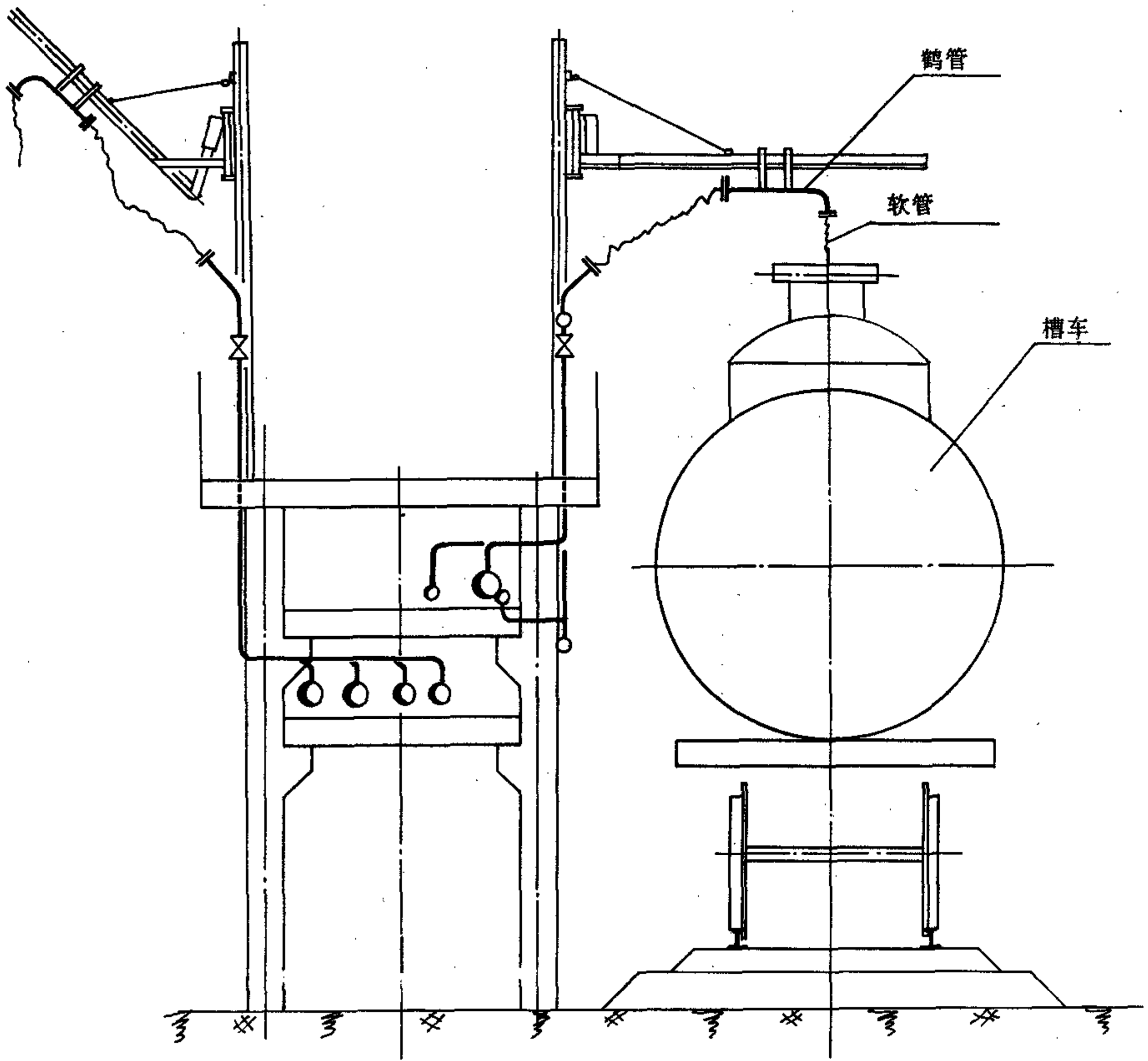


图 10.2.3—2 双侧铁路槽车的装车台的布置和配管

11 罐区的配管

11.1 概述

11.1.1 本章规定适用于装置内、外的罐区的配管。

11.1.2 罐区内泵的配管应符合本标准第7章“泵的配管”规定。

11.2 配管原则

11.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置设计。

11.2.2 罐区的配管要做到不影响消防车辆从两侧到达罐区围堰外及考虑消防车的停放位置等要求。

11.2.3 应按防火规范要求设置消防水管网,包括消火栓和固定式水枪和接至常压储罐上的泡沫管道等。

11.2.4 储罐的配管要有足够的柔性,以满足储罐基础和泵及围堰之间不同沉降量的要求。必要时采用柔性软管。

11.2.5 根据罐区储存介质情况,若需设置洗眼器和安全淋浴器时,应将其设在操作人员易接近且靠近需防患的设备或管道的地方。

11.3 配管要求

11.3.1 储罐管口的布置

1 管口应符合设备图或设备条件图的要求。

2 管口方位应按本标准第9章“设备管口方位设计”规定的要求确定。

3 常压立式储罐下部人孔也可设在靠近斜梯的起点,但宜在斜梯下面;顶部人孔宜与下部人孔成180°方向布置并位于顶平台附近。高度较高的侧向人孔,其方位宜便于从斜梯接近人孔。

4 对于卧式液化石油气储罐,按容积大小设一个或2个人孔。卧式储罐所有管口设置方位见本标准第2章“卧式容器的配管”的规定。

5 球形储罐顶、底各有一个入孔,其方位根据顶平台上的配管协调布置。

6 斜梯的起点方位,应便于操作人员进出并注意美观。

7 常压立式储罐用蒸汽或惰性气体吹扫或置换的接口应位于有利连接操作的方位,并在靠近管廊侧的围堰外面设软管站。

8 液位计管口的布置:常压立式储罐浮子式液位指示计接口应布置在顶部人孔附近,如需设置液位控制器、液位报警器或非浮子式液位计时,为减少设备上开口,宜设置液位计联箱管,与联箱管连接的设备接口,应布置在远离物料进出口处,并位于平台和梯子上能接近处,以便于仪表的安装及维修。

9 液化石油气储罐底部接管最低点距地坪的距离应有利于空气流动,见图 11.4.3 及图 11.4.4。

10 泡沫消防的管口方位,应考虑分布均匀。

11 立式储槽采用如图 11.3.1 结构时,应注意底部管口与地脚螺栓支承板是否相碰。

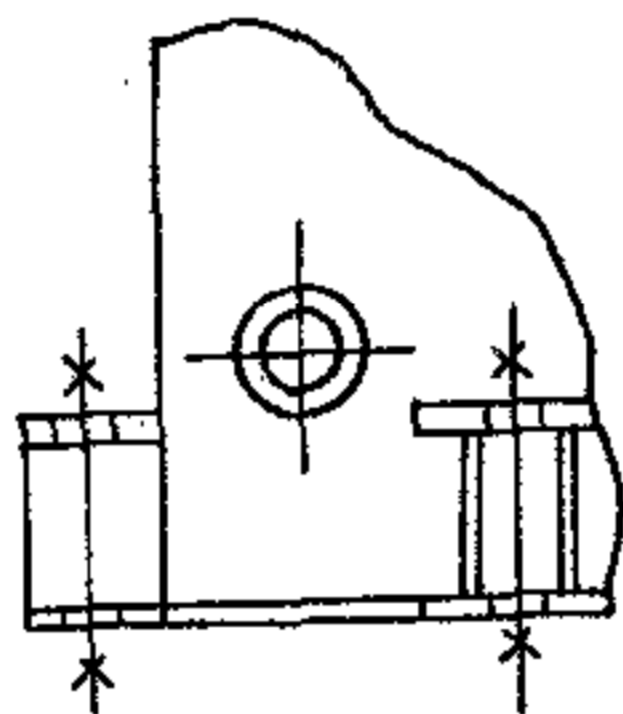


图 11.3.1 立式储槽的底部管口示意图

12 立式储槽的底部设带集液槽的排液管时,应在基础上预留沟槽。排液口的方位应靠排液总管一侧。

11.3.2 储罐区的管道布置

1 进入罐区范围内的所有管道宜集中布置,对于界外罐区宜采用低管廊布置,应使通往各储罐的支管相互交叉最少,并符合本规定第 12 章中的界外管廊的管道布置规定。

2 储罐的管接口标高应是在储罐充水使基础完成初期沉降后的标高。应要求基础设计者注意控制基础的后期沉降量(一般宜在 25mm 以下)。

3 罐区单层低管廊布置的管道,管道与地坪间的净高一般为 500mm。

4 罐区多根管道并排布置时,不保温管道间净距离不得小于 50mm,法兰外线与相邻管道净距离不得小于 30mm,有侧向位移的管道适当加大管间净距离。

5 各物料总管在进出界区处均应装设切断阀和插板,并应在围堰外易接近处集中设置。储罐上经常需要操作的阀门也应相对集中布置。

- 6 与储罐接口连接的工艺物料管道上的切断阀应尽量靠近储罐布置。
- 7 在罐区围堰外两列管廊成 T 型布置时,宜采用不同标高。
- 8 管廊上多根管道的“Π”型膨胀弯管通常应集中布置,以便设置管架。
- 9 储罐上有不同的辅助装置时(如:固定式喷淋器、惰性气密封层、空气泡沫发生器),与这些装置连接的水管道、惰性气体管道、泡沫混合液管道上的切断阀应设在围堰外。

10 需喷淋降温的储罐,其上部及周围应设多喷头的环形管,圈数、喷头数量、喷水量及间距等应符合 PI 图和消防规范要求。

11 泵的入口一般应低于储罐的出口。

12 液化石油气储罐气相返回管道不得形成下凹的袋状,以免造成 U 型液封。

13 当液化石油气储罐顶部安全阀出口允许直接排往大气时,排放口应垂直向上,并在排放管低点设置放净口,用管道引至收集槽或安全地点。对于重组份的气体应排入密闭系统或火炬。

11.3.3 管架和操作平台

1 靠近储罐接管口的第一个管架的位置和型式应使管道有效地吸收储罐基础的沉降值。

2 管廊的柱子/或管墩的间距为 6m 时,对于小口径管道宜集中布置,支架间距为 3m。为此,有时可用大口径不保温管道来支承小管道。

3 两个或两个以上成组布置的液化石油气卧式储罐宜采用联合平台,平台离地面大于 4.5m 时,应设不大于 59°的斜梯,梯子数量应考虑联合平台无通行死点。

4 在管廊上布置阀门的位置,应设直梯和平台以便操作和维修。

11.3.4 管道穿过围堰和道路

1 当管道穿过围堰和道路下方时,需设置套管,套管通常用钢管制作,外涂防腐层。套管在围堰墙或道路两边至少伸出 300mm。对于常温管道,其两端 100mm 长可用水泥砂浆密封套管内充填岩棉。如图 11.3.4-1 穿过围堰和道路下方的管道安装示意图所示。

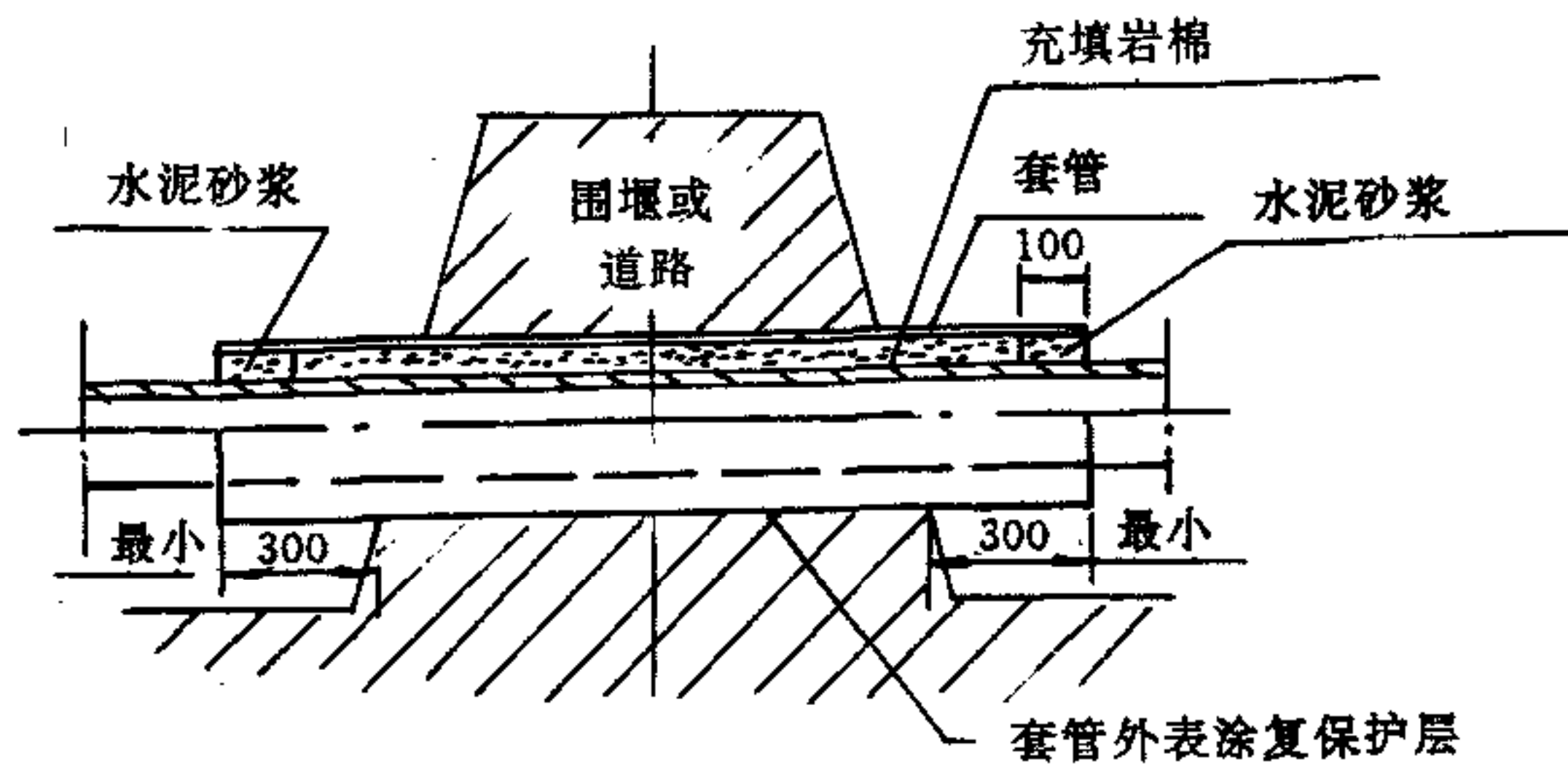


图 11.3.4-1 穿过围堰和道路下方的管道安装示意图

对于有膨胀的管道,可采用石棉水泥或沥青玛帝脂代替水泥砂浆。

2 在套管两端向内不大于 300mm 处,设置导向支架,导向支架焊在管道上,两导向架的中心距离不应大于水平管道的允许最大支架间距,如图 11.3.4-2 两导向架间允许间距示意图所示。

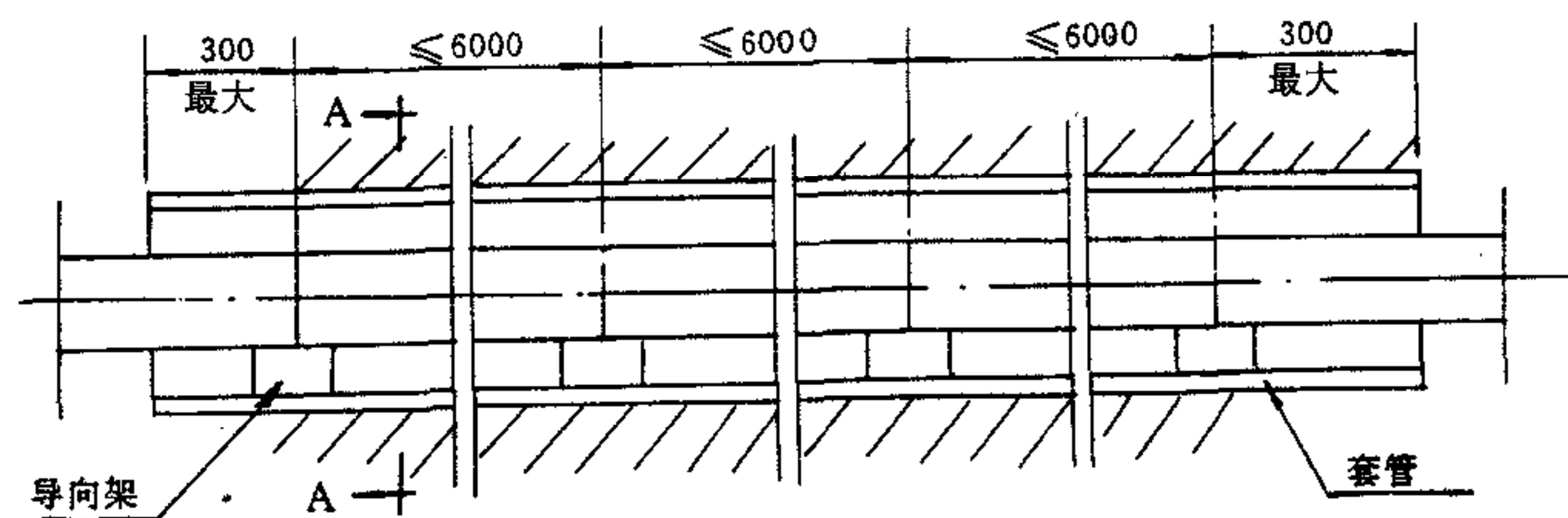


图 11.3.4-2 两导向架间允许间距示意图

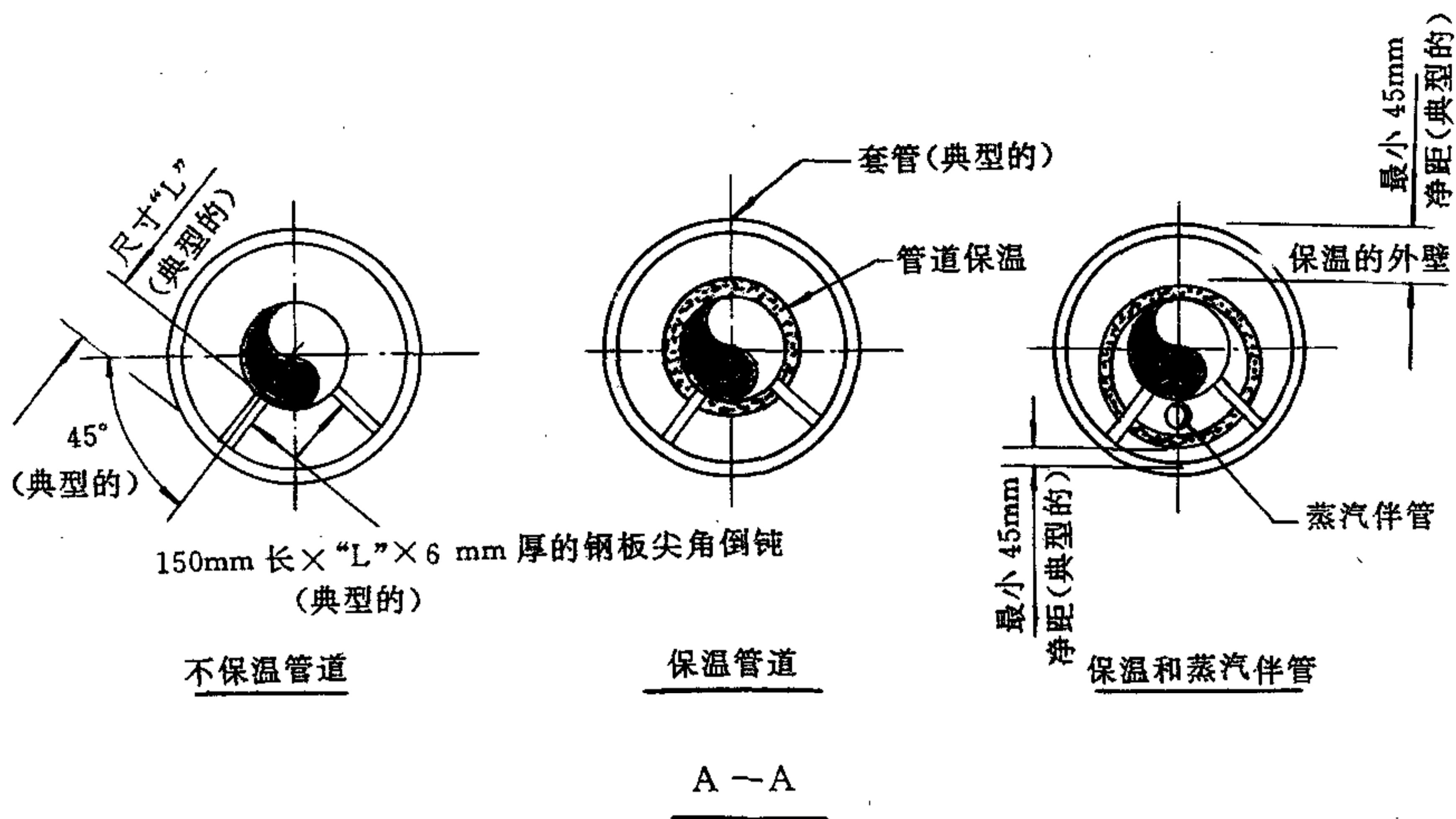


图 11.3.4-3 A—A 剖视

11.4 罐区的配管实例

11.4.1 常压立式储罐区配管实例见图 11.4.1。

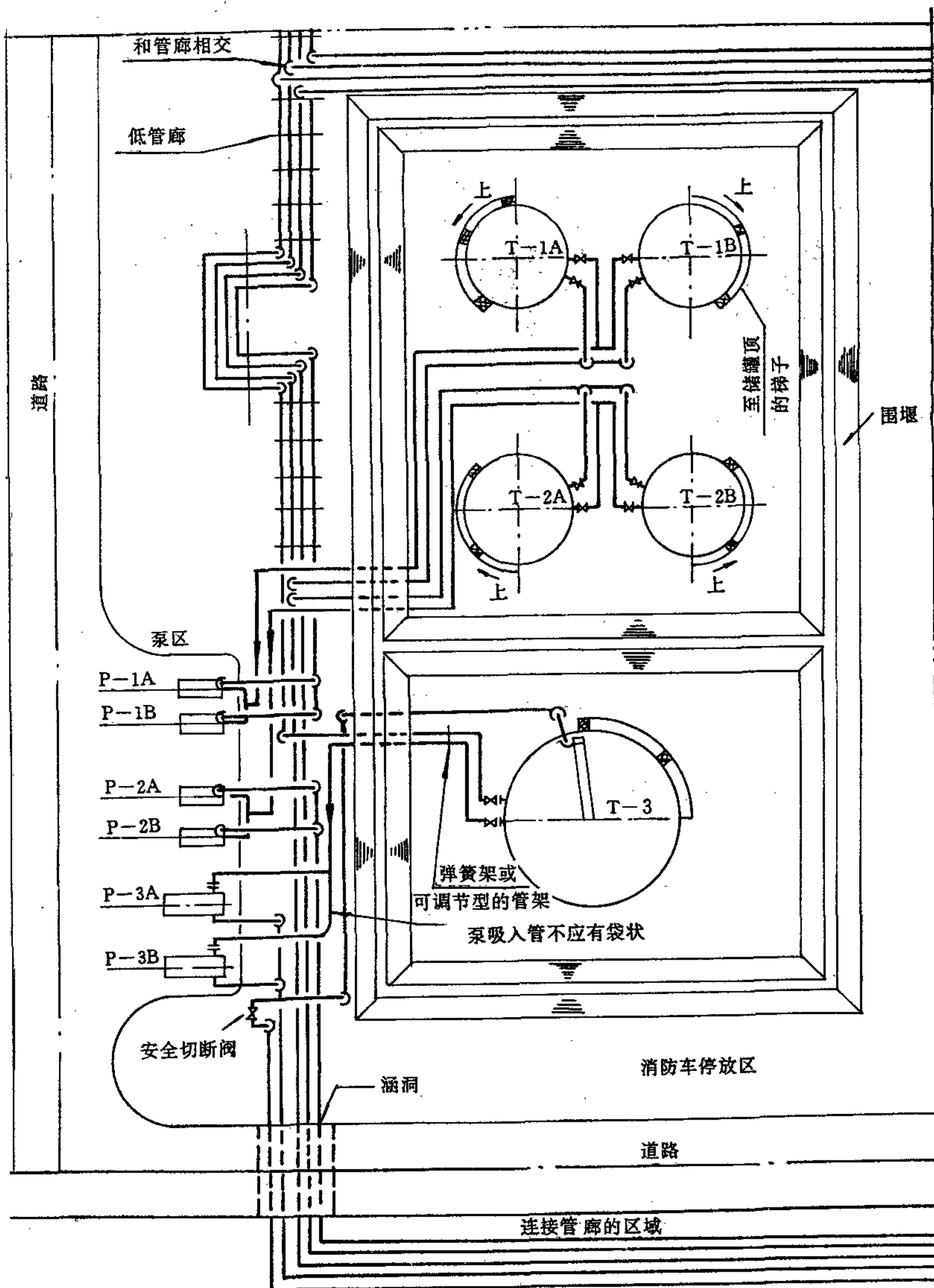


图 11.4.1 常压立式储罐区配管实例

11.4.2 固定顶储罐管口布置实例见图 11.4.2。

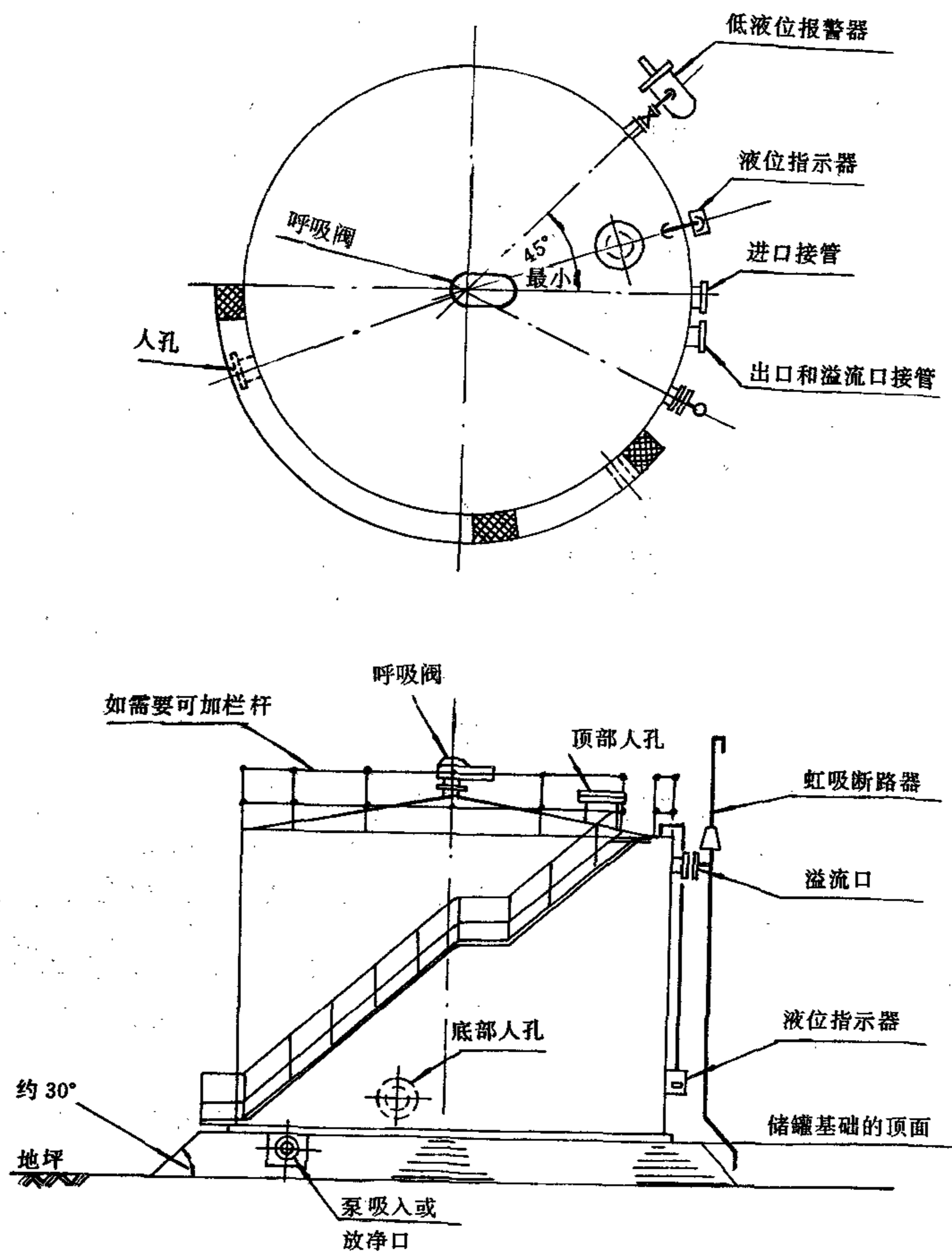


图 11.4.2 固定顶储罐管口布置实例

11.4.3 液化石油气卧式储罐的配管实例见图 11.4.3。

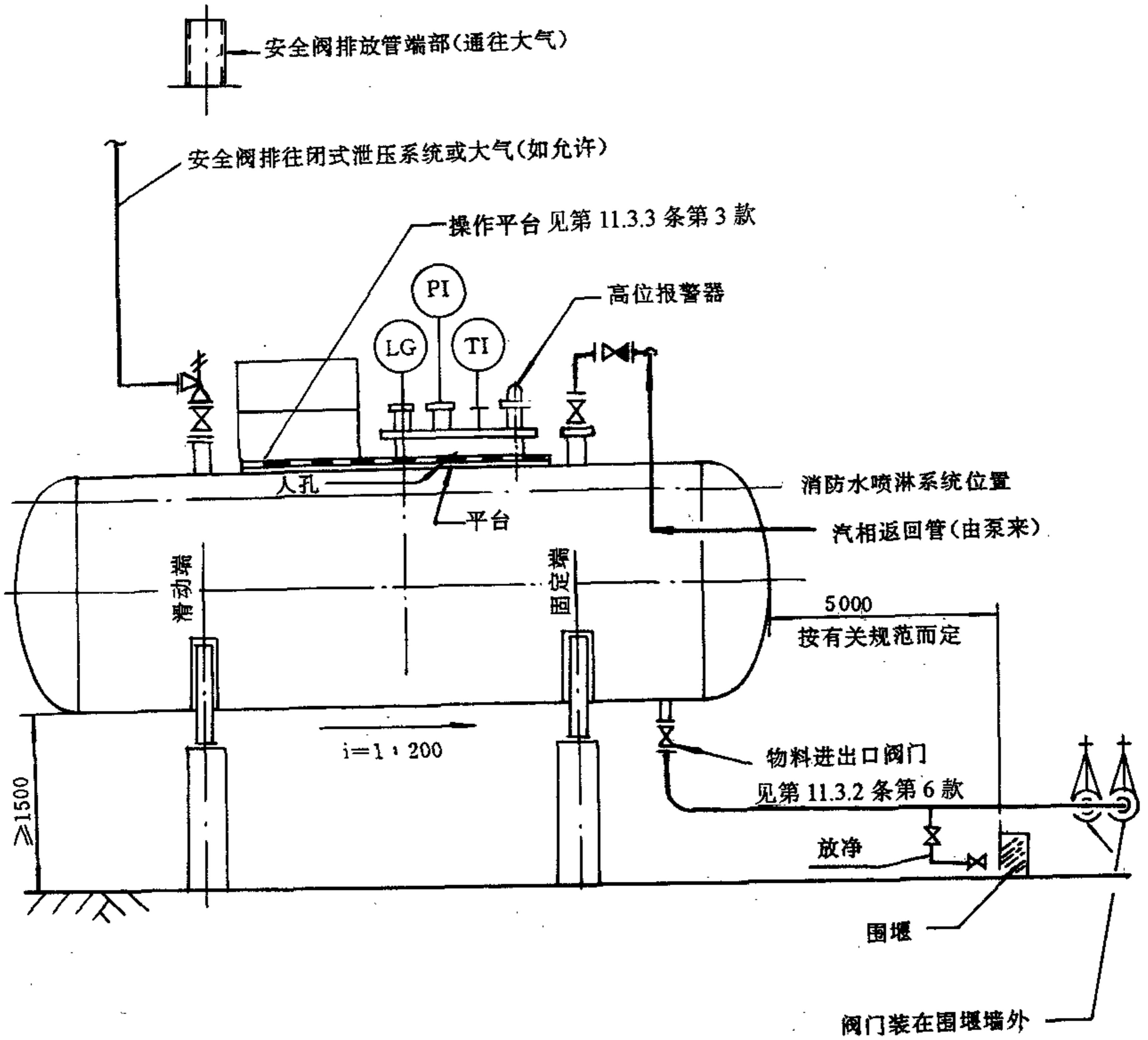


图 11.4.3 液化石油气卧式储罐配管实例

11.4.4 液化石油气球罐的配管实例见图 11.4.4。

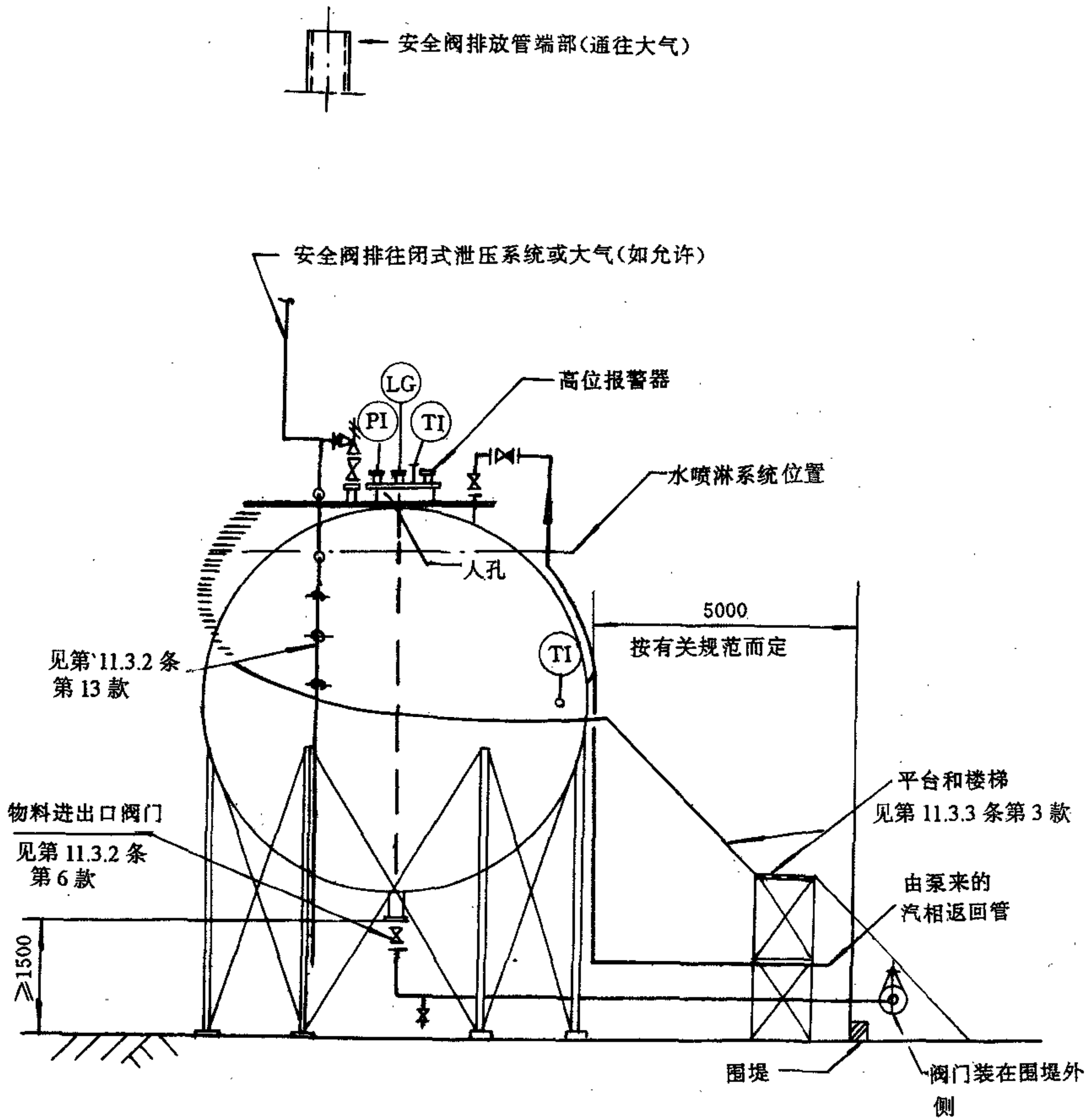


图 11.4.4 液化石油气球形储罐配管实例

11.4.5 液化石油气罐区的操作区的配管实例见图 11.4.5。

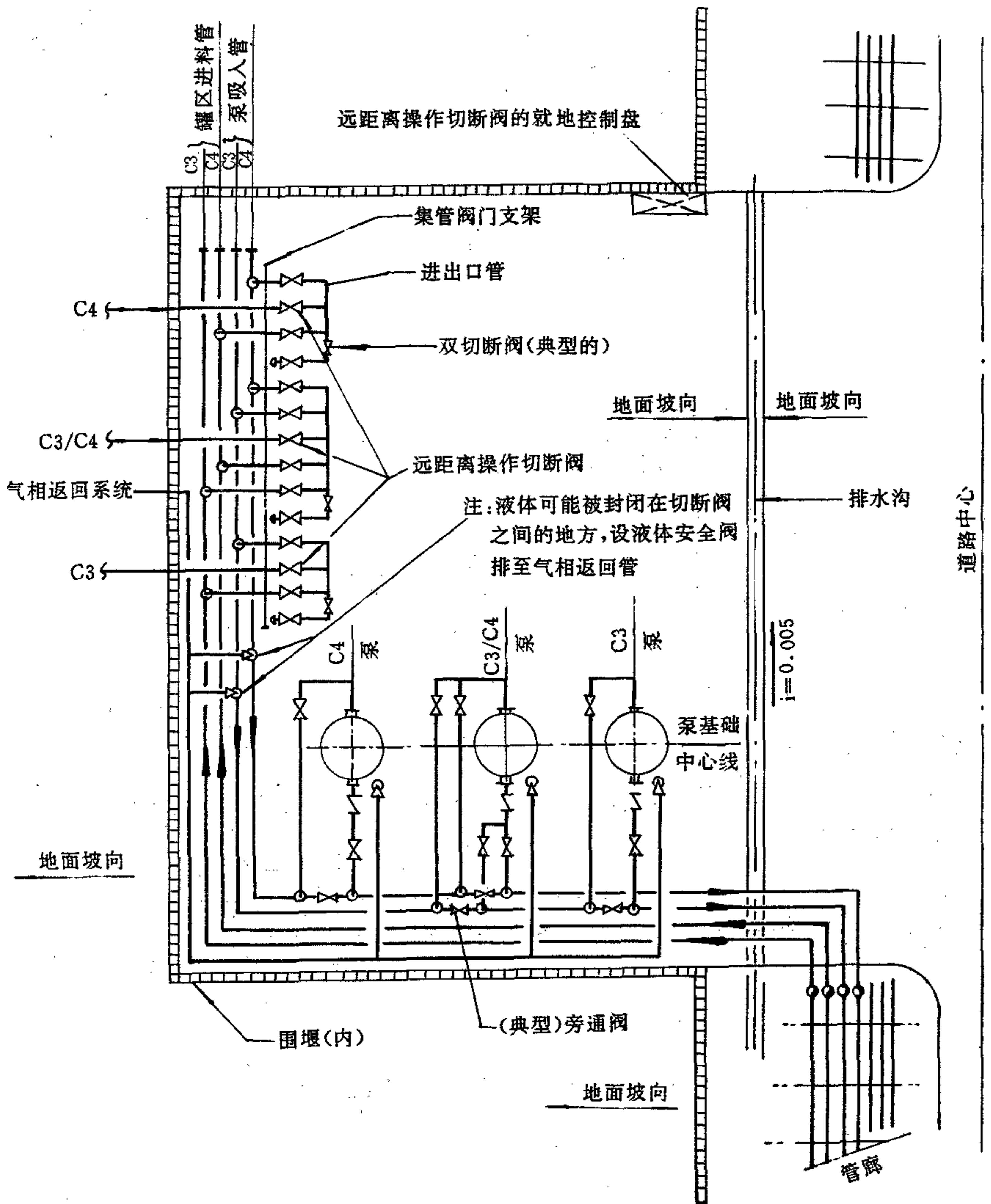


图 11.4.5 液化石油气罐区的操作区的配管实例

12 管廊上的配管

12.1 概述

本章规定适用于界外管廊(架)上的配管;也适用于装置内管廊上的配管。

12.2 配管原则

12.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置设计。

12.3 配管要求

12.3.1 一般要求

- 1 应按各有关装置(或建筑物)进、出管道交接点坐标、标高协调布置。
- 2 应利用管道走向的改变吸收管道的热膨胀。不能满足时可设置膨胀弯管或补偿器。
- 3 可利用大管道支吊小管道,以缩小管廊的宽度,并满足小管道的跨距要求。
- 4 对于分期建设的工厂,配管设计应能满足分期建设的要求。
- 5 布置管道时,应考虑仪表电缆及电气电缆槽或架所需的空间。
- 6 布置管道时,宜留有10%~30%的空位,并需考虑预留空位的荷载。
- 7 设计采用的支架间距,应小于规定的最大支架间距。
- 8 管道布置应合理规划,避免出现不必要的袋形或“盲肠”。
- 9 选用管道组成件应符合管道等级的规定。
- 10 管道的连接结构及焊缝位置要求应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第1章的规定。
- 11 成T形布置的两列管廊宜采用不同的标高。

12.3.2 管道的排列

- 1 大直径管道尽量靠近柱子布置。
- 2 大直径需要热补偿的管道,宜布置在横梁端部,以便设“Π”型膨胀弯。
- 3 对设有阀门的管道及需要经常维修的管道,应在适当的位置设置操作平台。

- 4 冷介质及易燃介质管道布置在热介质管道的下方。
- 5 非金属及腐蚀性介质的管道宜布置在下层。
- 6 仪表电缆及电气电缆槽架宜布置在上层。
- 7 需要设操作平台或维修走道时,宜布置在上层。
- 8 管道排列要求的管间距应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第1章的规定。

9 要求无袋形并带有坡度的管道(如火炬管)应满足下列要求:

- 1)管道宜布置在管廊顶层。
- 2)管道应有坡度,坡向分液罐或其它设备,坡度宜不小于 0.003。
- 3)该管上所有支管都应从该管的顶部连接,并且应顺着管内气体流动方向倾斜 45°。

12.3.3 阀门的布置

1 应按“化工装置管道设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.4.4 条所述的要求进行阀门布置。

2 集中布置的阀门应错位布置,以保证管道布置紧凑。见图 12.3.3-1 阀门错位布置。

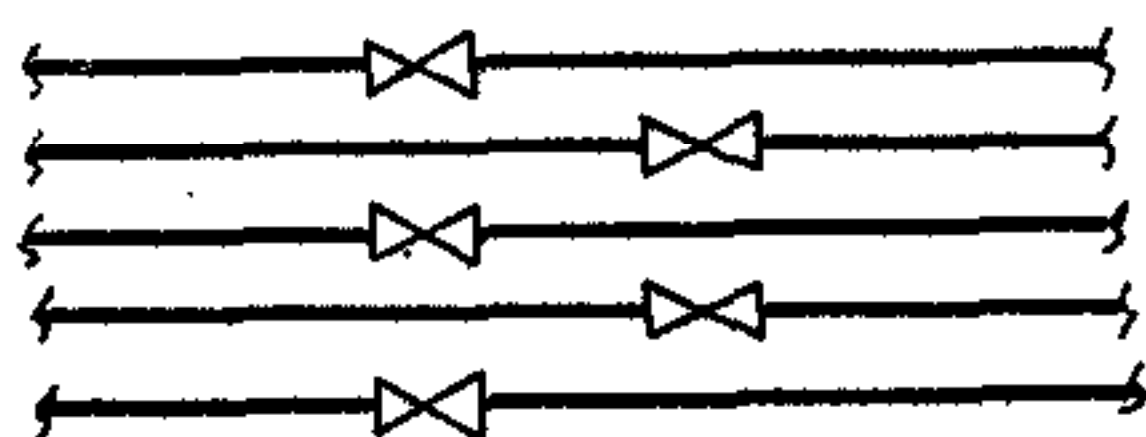


图 12.3.3-1 阀门错位布置

3 由总管引出的支管上的阀门应尽量靠近总管布置,并装在水平管道上,如图 12.3.3-2 支管上的阀门位置所示。

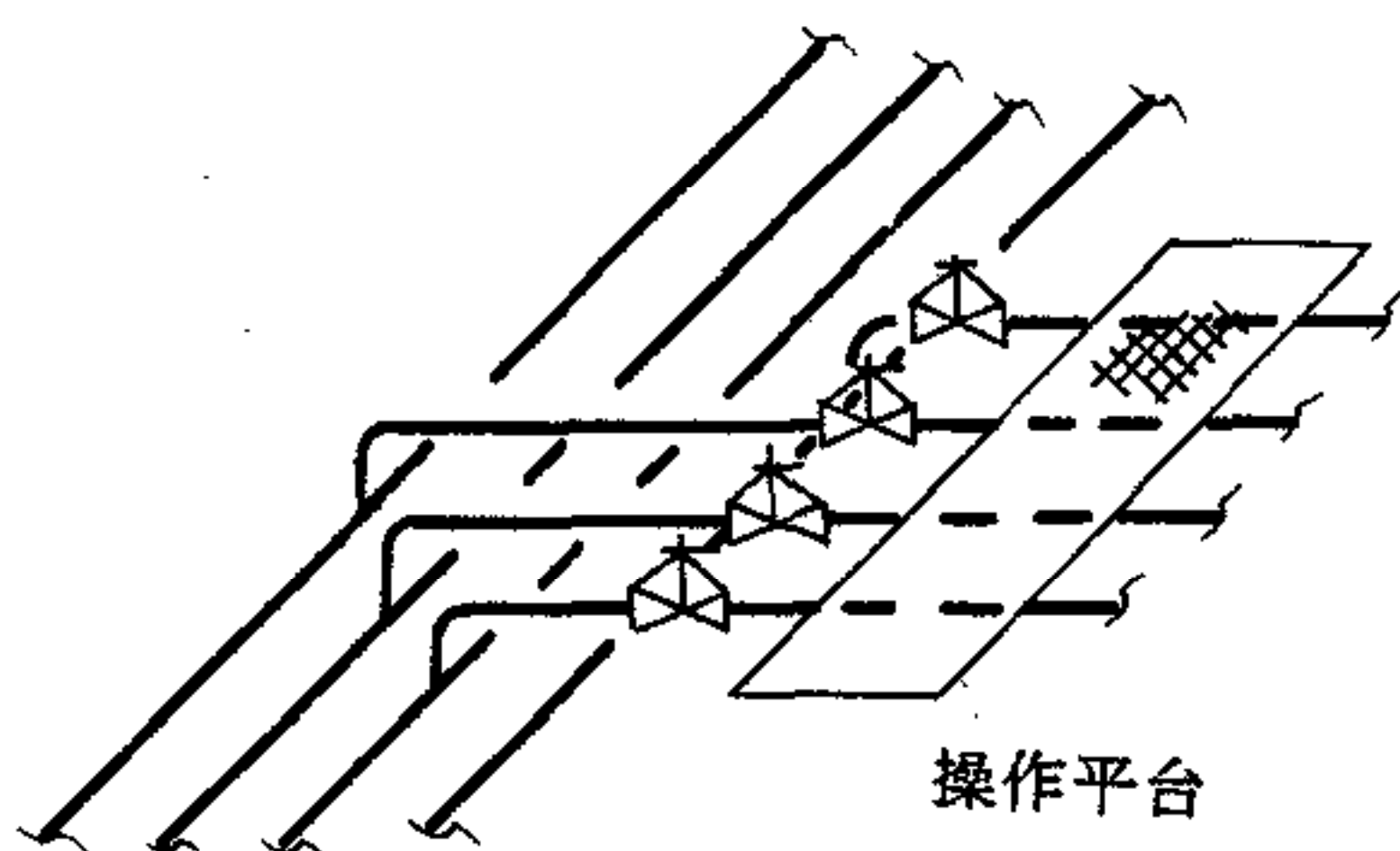


图 12.3.3-2 支管上的阀门位置

- 4 管廊上布置阀门处,应设爬梯或操作平台。
- 5 管道及阀门采用螺纹连接时,活接头宜靠近阀门,以便拆卸。
- 6 疏水阀的布置除应按本标准第 15 章要求布置外,还必须符合下列要求:
 - 1)一个疏水点有多个疏水阀同时使用时,必须并联布置;
 - 2)疏水阀的位置应低于疏水点;
 - 3)疏水阀应布置在便于维修的位置;
 - 4)冷凝水回收系统的干管高于疏水阀时,除热动力式疏水阀外,应在疏水阀后设止回阀;
 - 5)就地排放的疏水阀出口管,应引至地面并采取防冻措施。

12.3.4 管廊上高点排气及低点排液

1 应符合本标准第 19 章及“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中的第 1.4.5 条所述的要求设置高点排气及低点排液的规定。

2 凡在管道数据表中指定要用气压进行系统强度及严密性试验的气体管道,可不设管道的高点排气。其低点排液应按介质的特性及操作、维修要求来考虑是否设置。

3 在所有管道(蒸汽管道除外)上的液压试验的低点排液口不应小于 DN20。管道的容积大时,应适当加大。

4 对于蒸汽管道的低点,如管道垂直向上之前,蒸汽干管的切断阀入口侧等,均应设置排液点。水平蒸汽管道每隔 300m 也应设排液点。

5 饱和蒸汽管道,凡按本规定第 12.3.4 条第 4 款设置排水的地方,应同时设疏水阀。

6 湿气体管道的低点应设排液。湿燃料气或原料气管道的低点,应按压力不同设排液水封或排液罐或浮球式疏水阀。

7 低压水平管道上的宽波式波形膨胀节,每个波节的下部,应设低点排液管,每个波节低部的排液管合并后引入低位管段如图 12.3.4 宽波式波形膨胀节的排液管或排液水封。

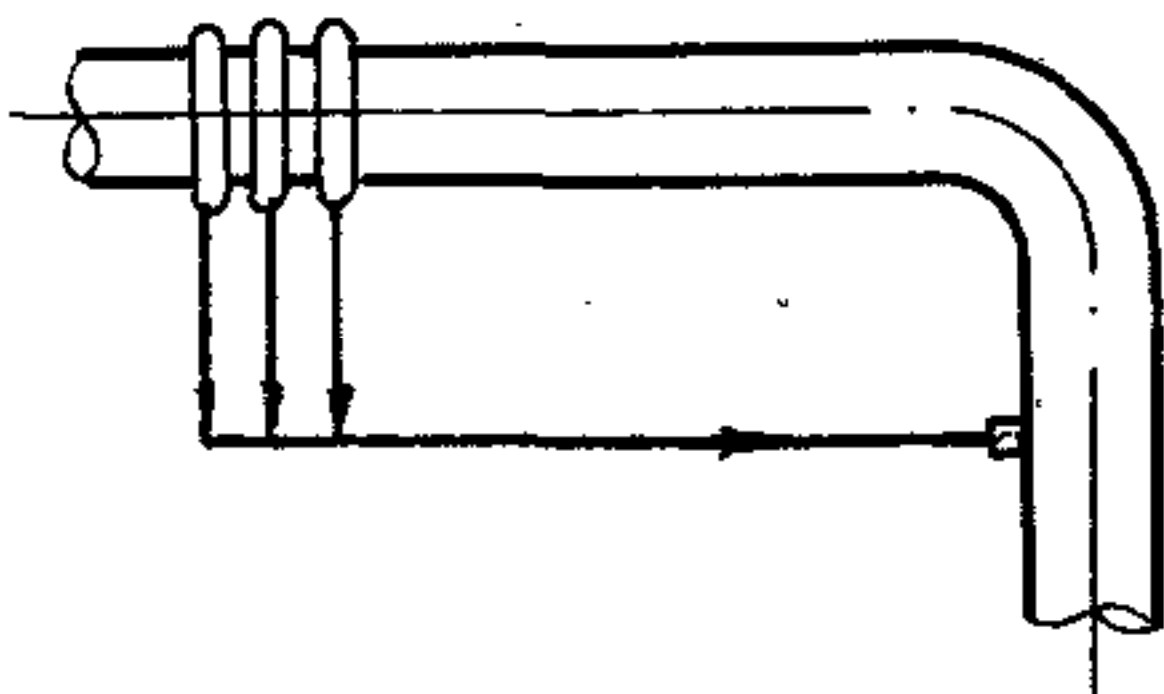


图 12.3.4 宽波式波形膨胀节的排液管

8 在管廊的横梁附近设置排液管时,应使排液管包括隔热层在热膨胀位移时不至于与梁相碰。

12.3.5 管道的热补偿

1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中的第 1.4.2 条所述的要求设置管道的热补偿。

2 采用“Π”型热膨胀弯管时,应为其留有足够的空间,还应便于它的支承。

3 采用钢制套筒补偿器、宽波式波形膨胀节、波纹膨胀节时,应注意管内压力产生的推力、弹性力的作用及设置支架的可能性,并按国家现行有关标准进行计算及选用。

4 “Π”型膨胀弯管的布置应满足下列要求:

1) 两固定点之间宜设一个“Π”型膨胀弯管;

2) “Π”型膨胀弯管与固定点的距离不应小于两固定点间距的 1/3;

3) “Π”型膨胀弯管宜水平布置,如图 12.3.5-1 水平布置的 Π 型膨胀弯管或图 12.3.5-2 水平布置的立体 Π 型膨胀弯管。必要时可垂直布置,如图 12.3.5-3 垂直布置的 Π 型膨胀弯管。但在装置内管廊不宜使用垂直布置。

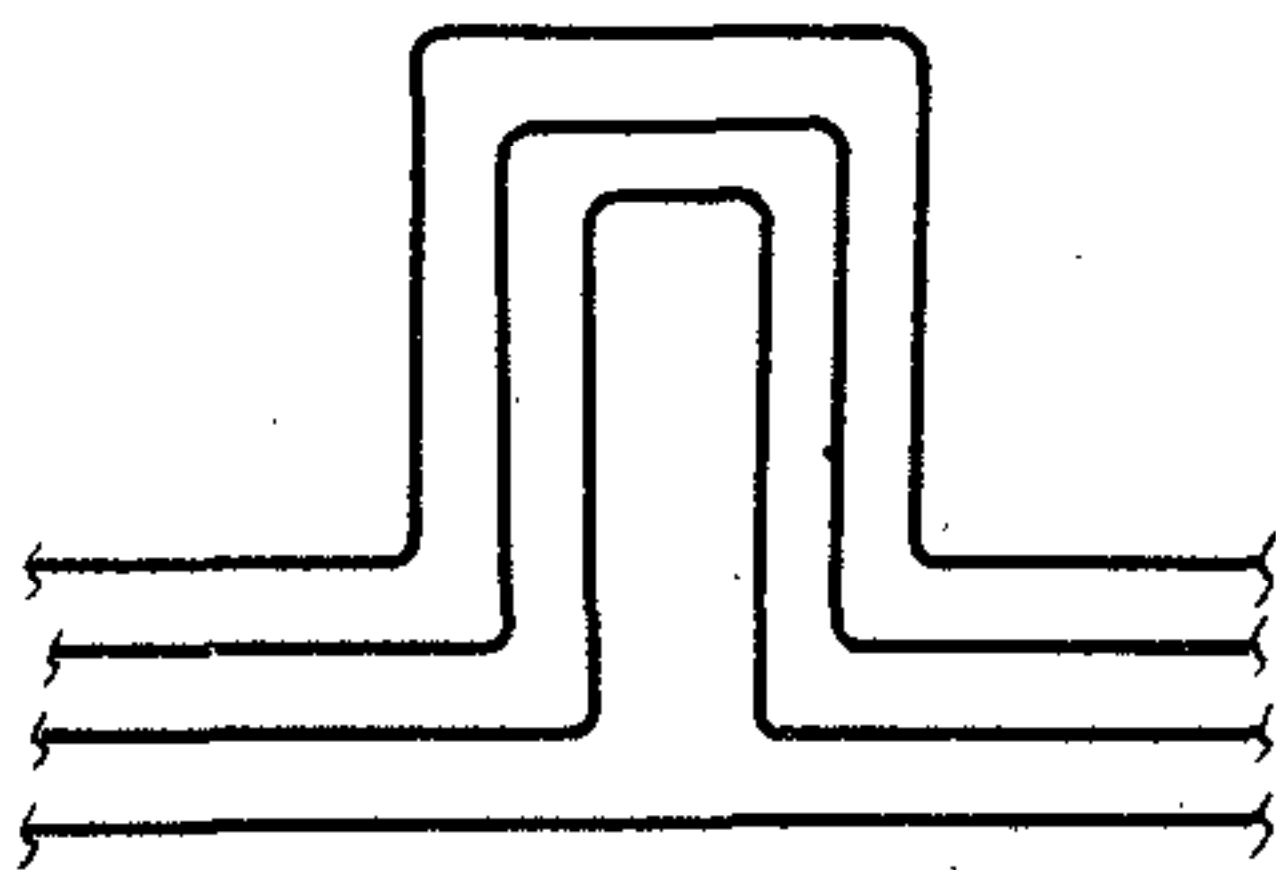


图 12.3.5-1 水平布置的 Π 型膨胀弯管

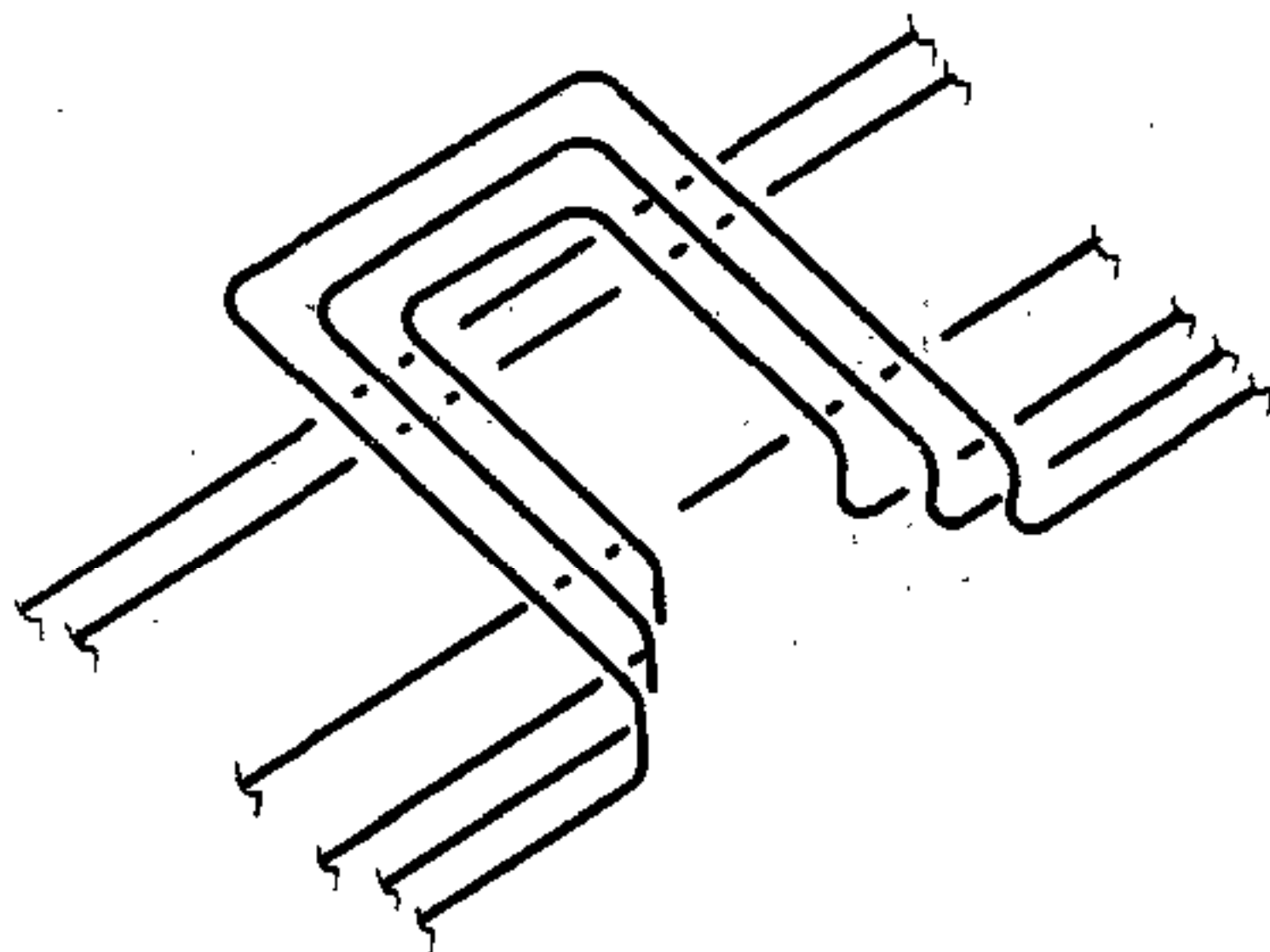


图 12.3.5-2 水平布置的立体 Π 型膨胀弯管

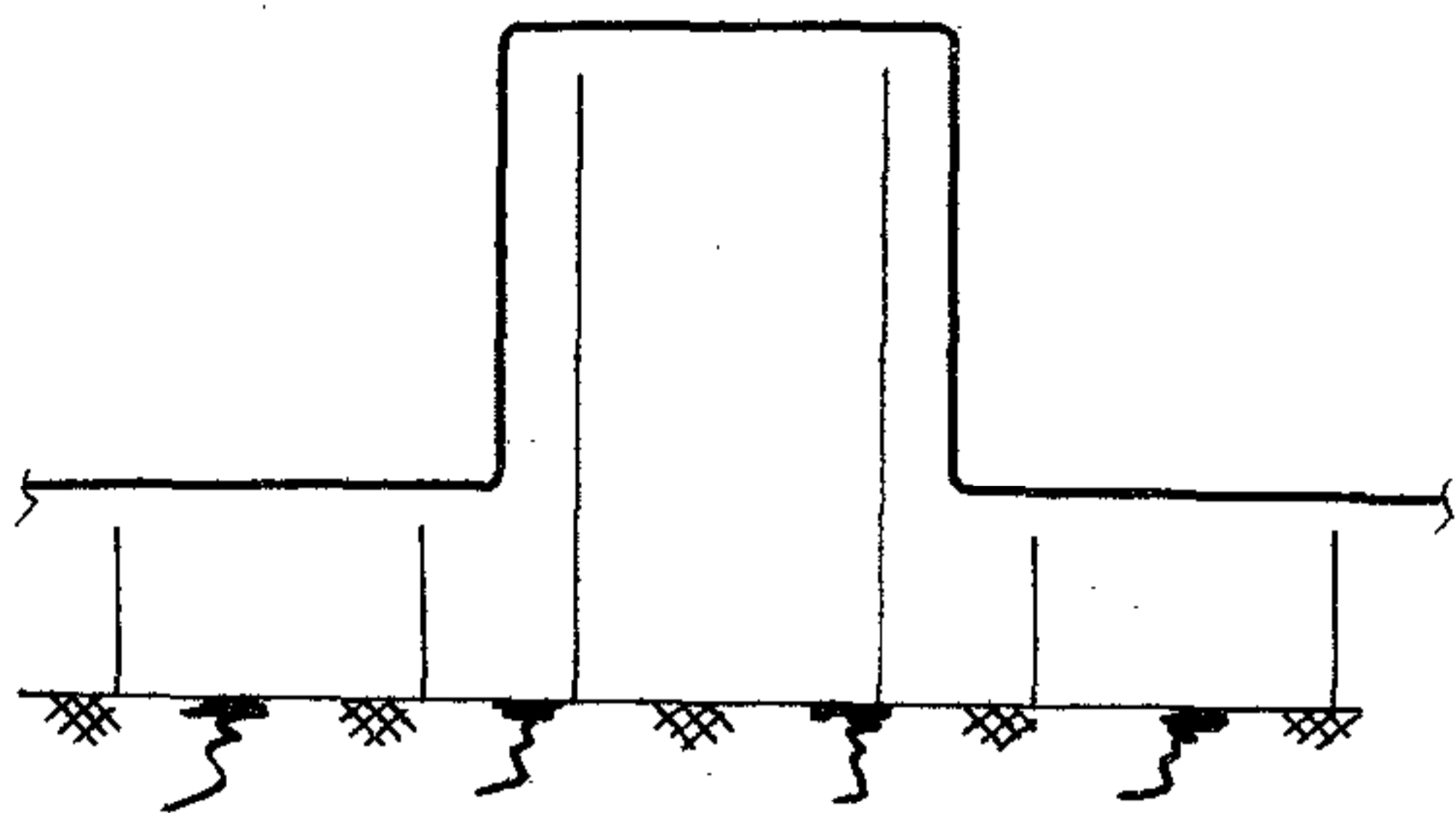


图 12.3.5-3 垂直布置的 U 型膨胀弯管

12.3.6 管道的支承

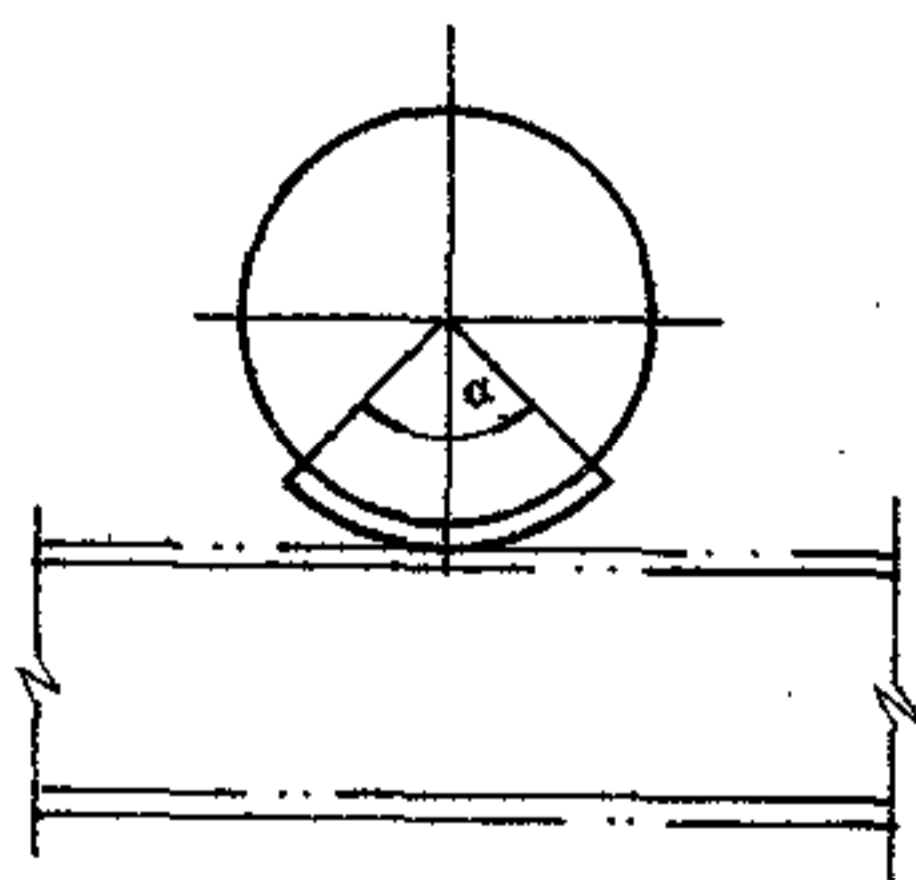
1 水平布置的管道,一般应将裸管的管底或垫板底面及有隔热层管道的管托底面置于梁顶高度上。对于垂直管上述相应表面应取齐布置。

2 管托的选择宜按下列考虑:

1)对于隔热管道,应设管托支承。管托高度应按支架标准规定选取,并应大于隔热层厚度;

2)对于不隔热管道,一般不设管托,直接置于管廊的横梁上;

3)对于奥氏体不锈钢裸管,宜在支点处的管道底部焊与管道材质相同的弧形垫板,如图 12.3.6 弧形垫板。弧形垫板的长度约为 250mm;



$$90^{\circ} \leq \alpha \leq 135^{\circ}$$

图 12.3.6 弧形垫板

4)对于 $DN > 300\text{mm}$ 的碳钢裸管,当管壁厚与管道公称直径之比小于 0.015 时,应在支点处的管道底部焊与管道材质相同的弧形垫板或鞍形管托,以保护管道;

5)焊接后需要进行热处理的管道宜采用可拆式管托;

6)镀锌钢管、有色金属管道、塑料管、玻璃钢/玻璃钢增强塑料管、衬里管等管道,宜选用可拆式管托,并需在管子与卡箍之间加 3~5mm 厚的橡胶石棉板,加以保护;

7)隔热的奥氏体不锈钢管道,采用碳钢的可拆管托时,管子与卡箍之间加垫 3~5mm 厚的橡胶石棉板隔离层;

8)在不锈钢管道上焊接碳钢管托时,应先在管子上的管托位置处焊与管道材料相同的弧形垫板,再焊碳钢管托;

9)要求热损失小的管道,应采用隔热型管托。

3 管道布置的位置,应尽量使支点靠近生根的构件,减小生根点所承受的力矩。

12.3.7 其他要求

1 管道吹扫口的配置

界外的工艺介质管道,一般不设停车或停输后的吹扫接头,而在装置内与其相接的管道上设吹扫和接收设施。但长度大于 2000m 的工艺介质管道及输送易凝性介质的管道应按照系统专业的条件,选择适当的位置设置固定式接力吹扫接头。

2 固定式接力吹扫接头应集中布置,以便于设置操作平台。

固定式接力吹扫接头连接方式,见图 12.3.7 固定式接力吹扫接头配管。

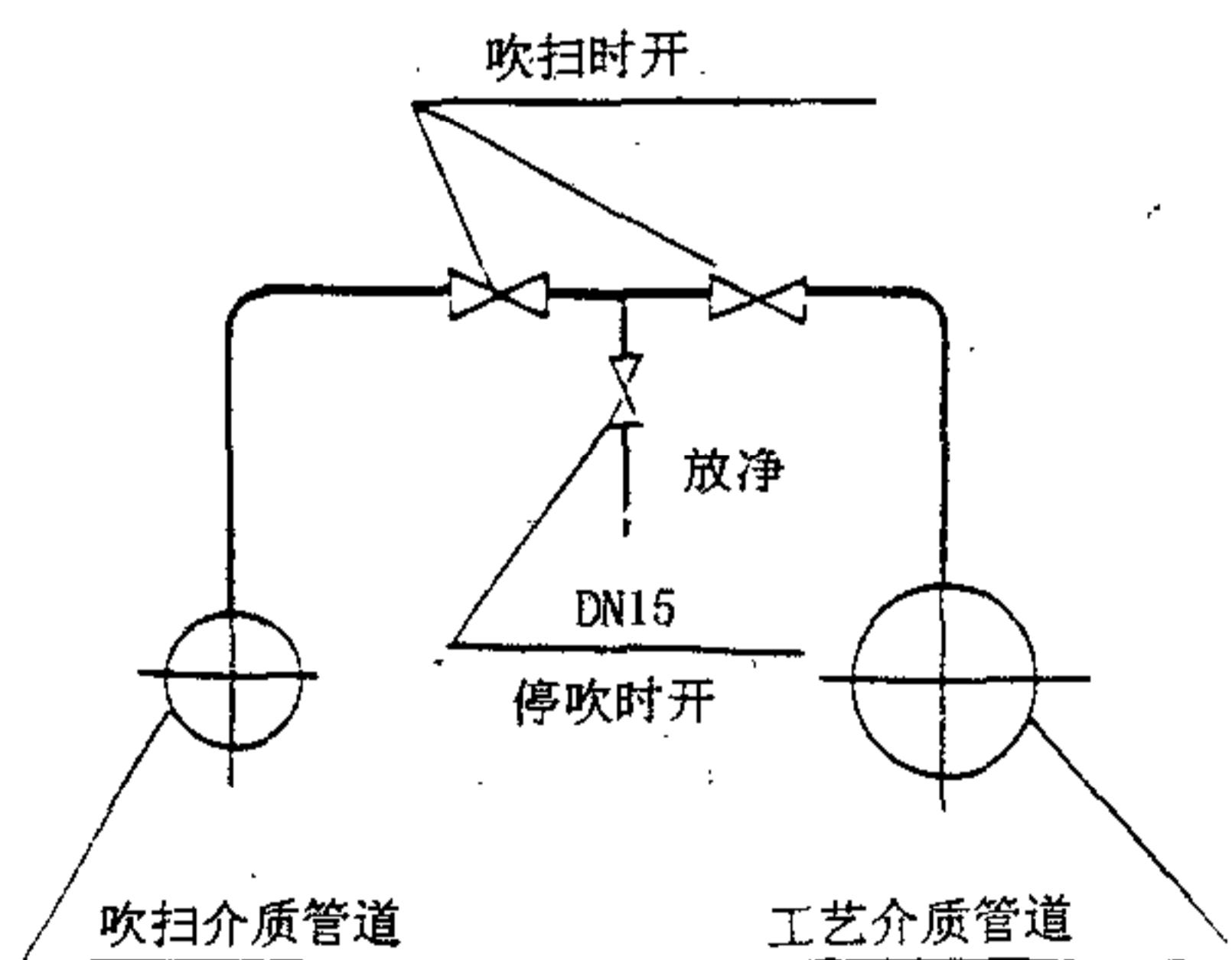


图 12.3.7 固定式接力吹扫接头配管

3 管道静电接地

1) 凡输送易燃易爆介质的管道均应采取防静电接地措施。静电接地干线由电气专业统一规划、设计。

2) 非导体管道上的金属管件应接地；复合管的非导体管段（如聚氯乙烯管）除需作屏蔽保护外，两端的金属管应分别与接地干线相接。

3) 有特殊规定的易燃易爆介质，其静电接地应遵守其特殊规定。

4) 其它管道静电接地的要求应符合现行标准《化工企业静电接地设计规程》（HG 28）的规定。

12.4 装置内管廊的管道布置

12.4.1 管廊上的管道走向图

1 管廊上的管道根数应通过管道走向研究决定。

2 管道走向图宜采用设备布置图，并将管廊部分切开加宽，在此图上布置管道，以决定通过管廊上的管道总根数及其分布和各管的长度，见图 12.4.1 管道走向。

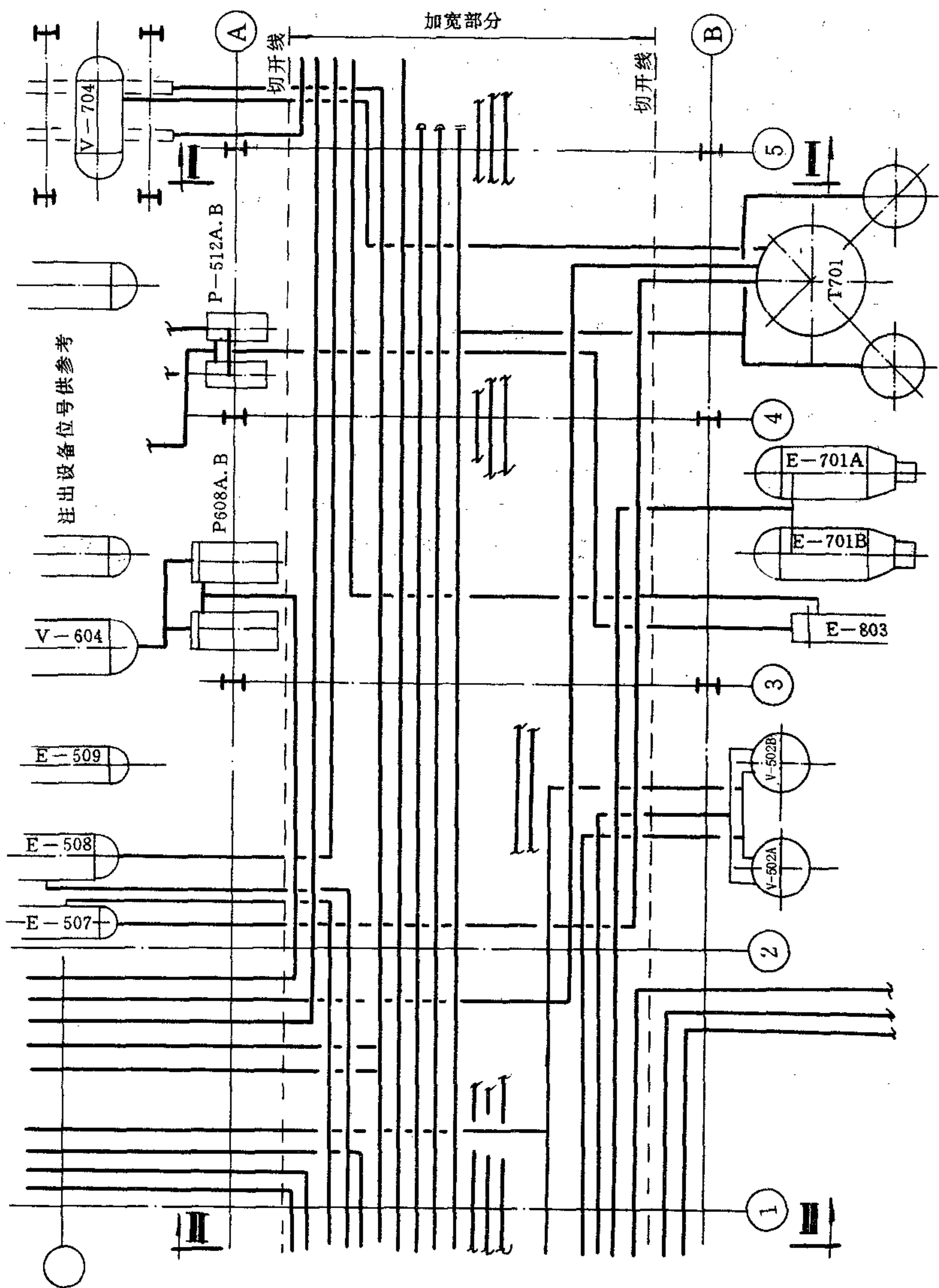


图 12.4.1 管道走向

12.4.2 管廊的宽度和层数

1 在管道总根数、管径、介质等已知的条件下,根据图 12.4.1 管道走向调整局部通过管廊的管道,合理利用空间。

2 根据第 12.3.2 条的要求进行排列。决定管廊的宽度及层数,如图 12.4.2 管廊上管道排列。

3 决定管廊的宽度及层数时,应符合第 12.3.1 条第 5 款及第 12.3.1 条第 6 款的规定。

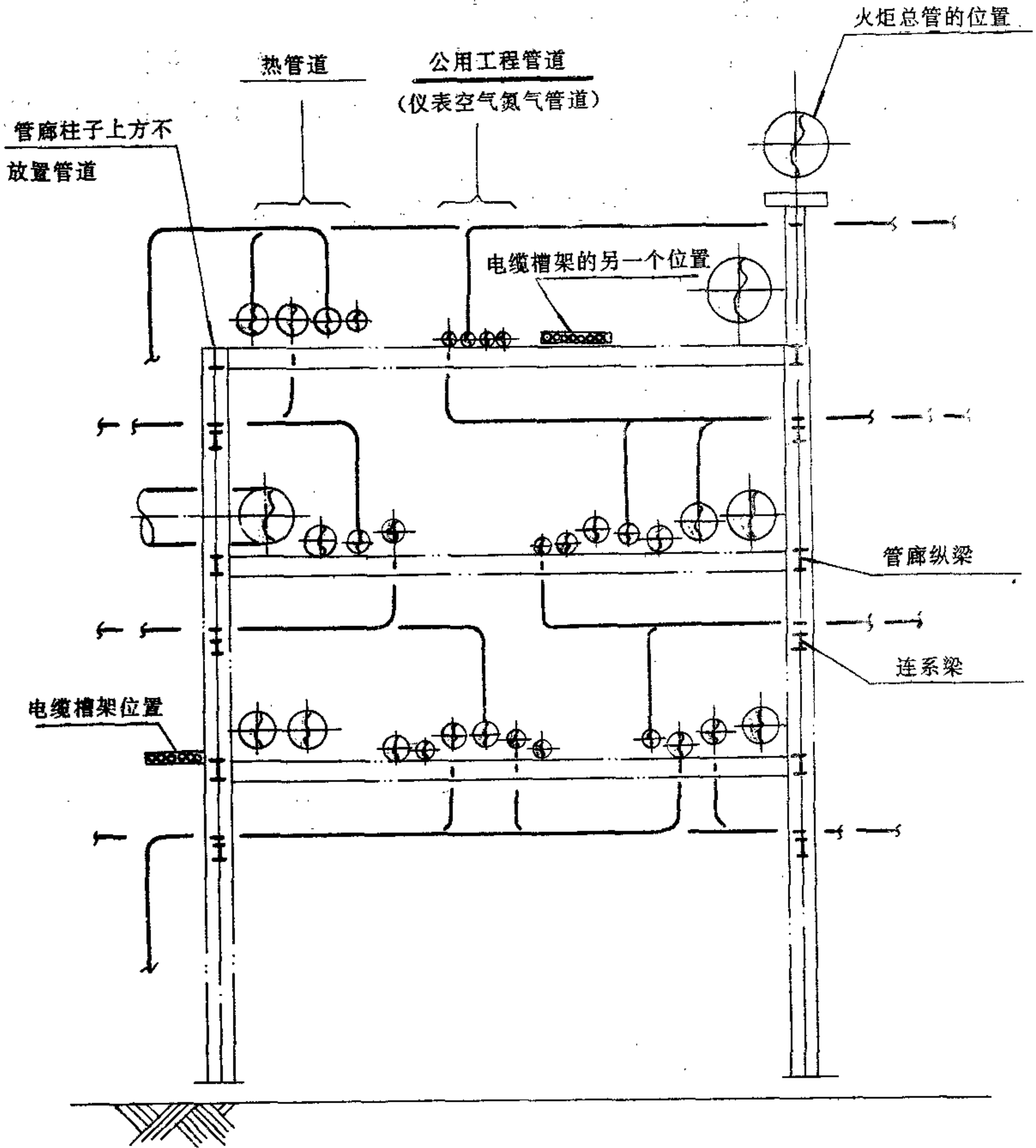


图 12.4.2 管廊上管道排列

12.4.3 其他要求

1 装置内管廊的土建结构不宜做成纵向带坡度,而同层的梁应为相同标高。要求带坡度的管道宜采用不同高度的支架来调节。

2 装置内管廊上,横向引出或引入的管道较多,因此不宜采用重叠布置。

3 管廊上阀门布置见图 12.4.3-1 管廊上管道阀门及其操作平台的设置。安全阀出口管应坡向总管,以避免在安全阀出口积液。如图 12.4.3-2 安全阀配管例图。

4 管廊柱子旁适宜布置伴管分配站、冷凝水收集站、软管站及仪表箱等,但不影响操作通道的畅通,并应注意布置整齐与美观。

5 管廊的层间距离应根据主管径、横向引出管径及便于施工焊接等条件而定,并应符合《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546)中“化工装置设备布置设计工程规定”(HG 20546.2)的规定。

6 采用低管架时,下层梁顶至地面的净空不得小于 500mm。

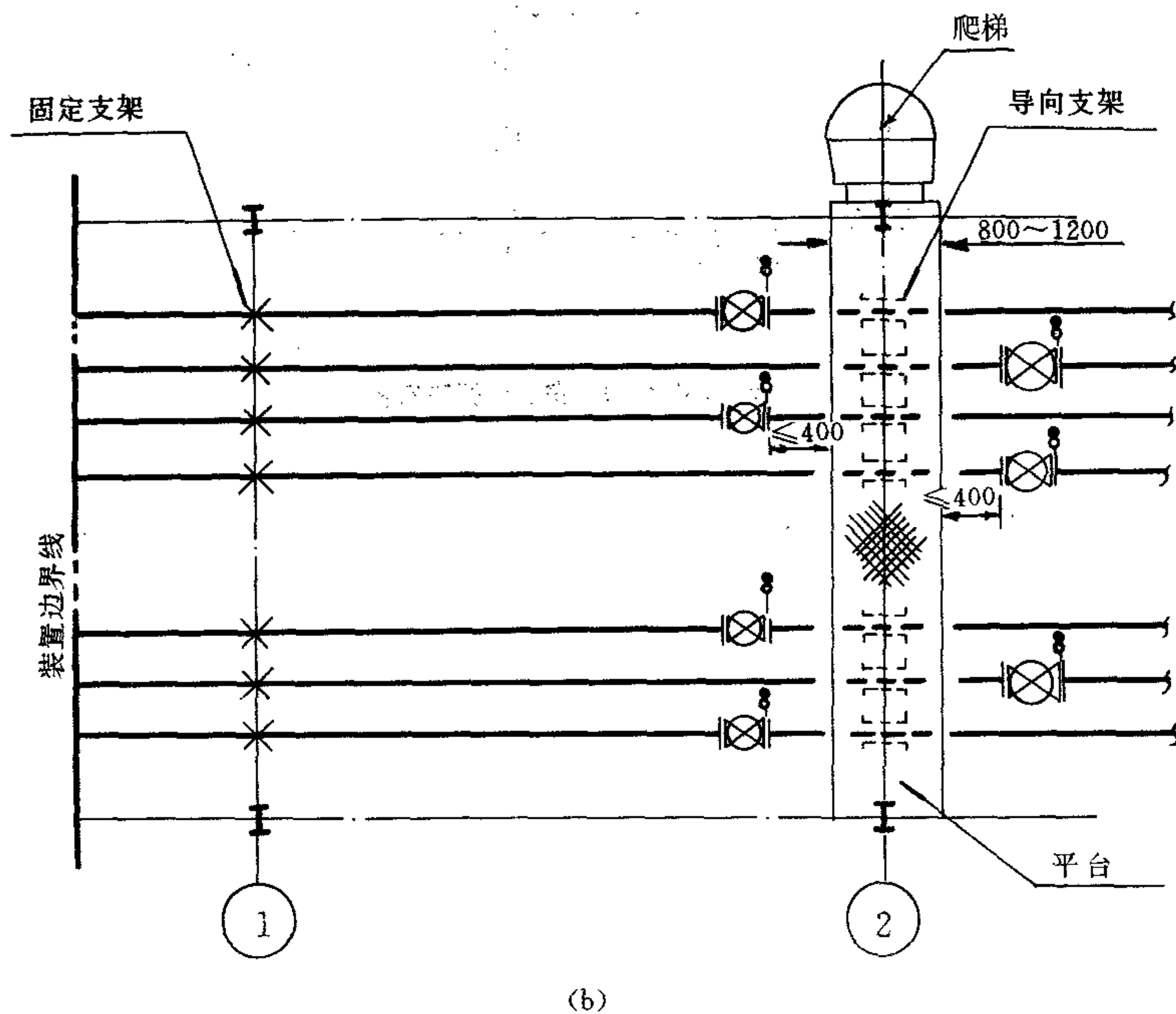
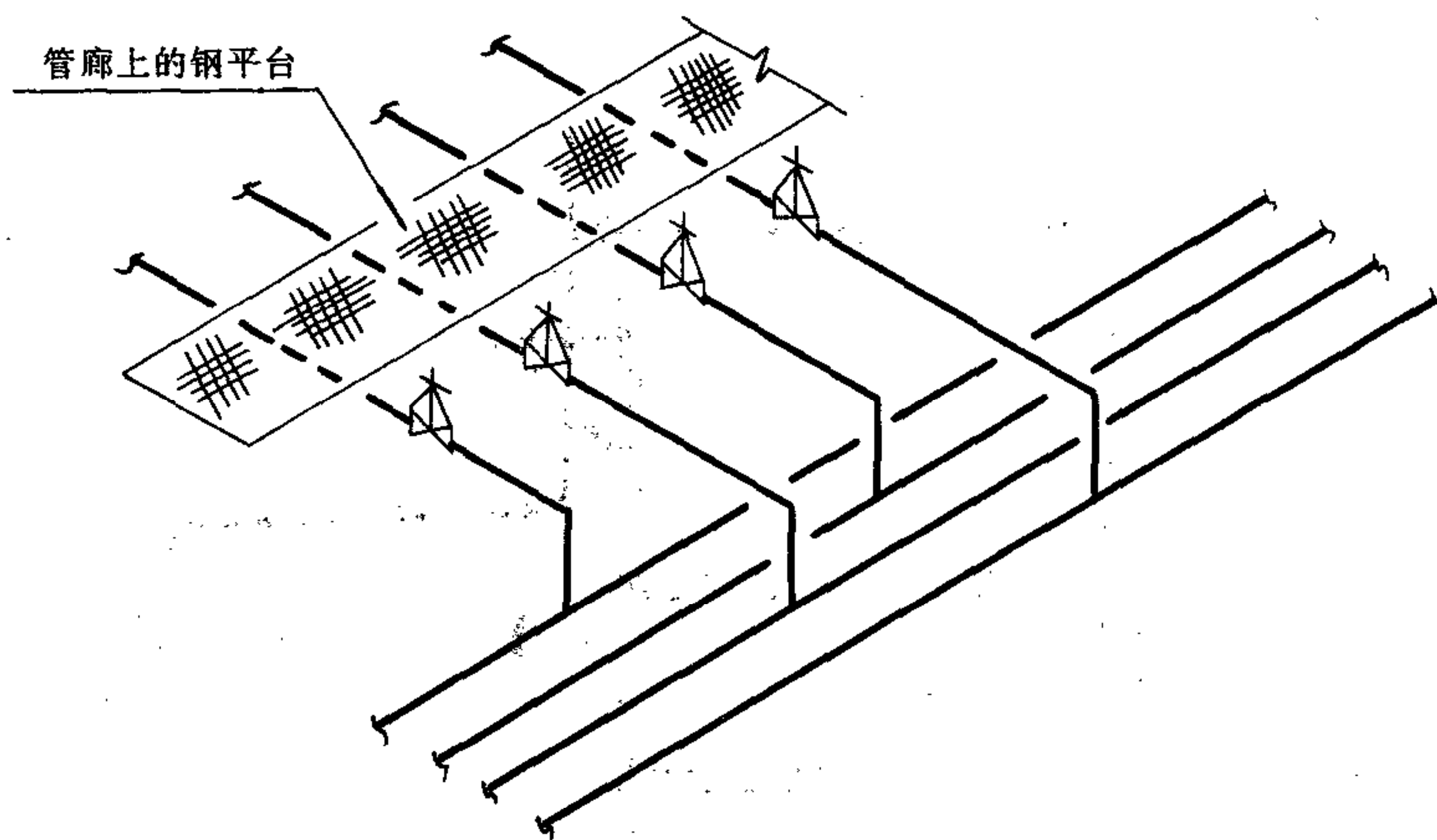


图 12.4.3-1 管廊上管道阀门及其操作平台的设置

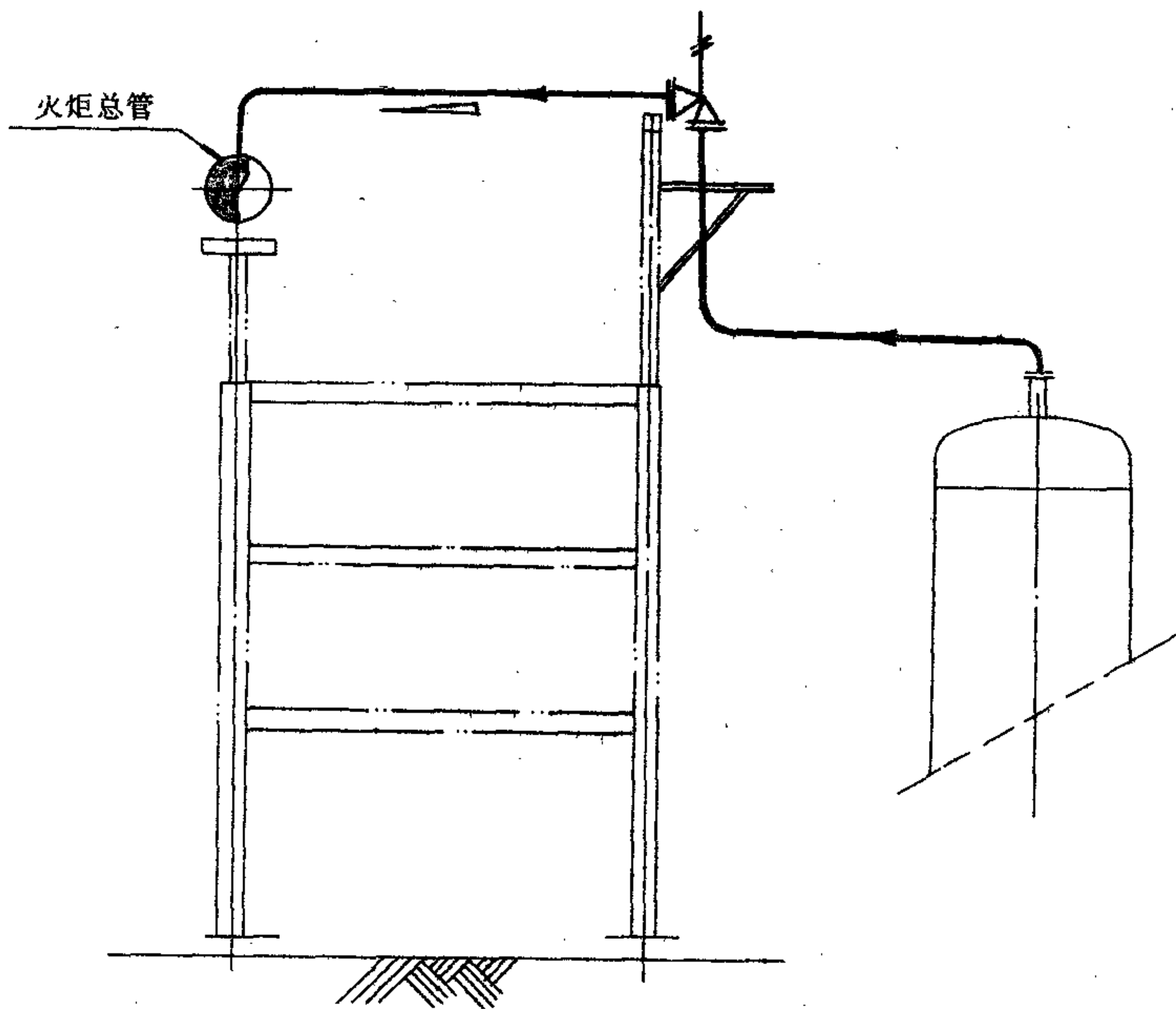


图 12.4.3-2 安全阀配管例图

13 地下管道的布置

13.1 埋地管道的布置原则

13.1.1 本章规定适用于装置内管道专业设计范围的管道。不包括无压力的下水管及暖通的管道。

13.1.2 符合以下条件的管道,允许将管道直接埋地布置。

1 输送介质无腐蚀性、无毒和无爆炸危险的液体、气体管道,由于某种原因无法在地上敷设时;

2 与地下储槽或地下泵房有关的工艺介质管道,可不受上述第 13.1.2 条第 1 款的限制;

3 冷却水及消防水或泡沫消防管道;

4 操作温度小于 150℃ 的热力管道。

上述管道还应满足:

无须经常检修,凝液可自动排出及停车时管道介质不会发生凝固及堵塞。

13.1.3 在建筑物内的地下管应尽量采用管沟敷设的方式,如不可避免需直接埋地布置,则应设在允许挖开维修的区域,并使管道尽量短。

13.1.4 露天埋设的上水和易冻介质管道的管顶距冰冻线以下不小于 0.2m。

13.1.5 埋地布置的管道在交叉中相碰时,除特殊情况外,宜按下列处理:

1 管径小的让管径大的,易弯曲的让不易弯曲的;

2 有压的让无压的;

3 临时的让永久的;

4 无坡度要求的让有坡度要求的;

5 除已建的管允许修改外,新建的让已建的;

6 施工检修方便的让施工检修不方便的;

7 电缆除在热的管道下面外,应在其他管道上面;

8 热的管道应在给水管道上面。

13.1.6 易燃易爆介质管道在装置外,如为埋地敷设,则进入装置区界附近应转为地上管道。

13.2 埋地管道的布置要求

13.2.1 建筑物内埋地管道布置要求

1 管道与建筑物墙、柱边净距不小于 1m, 并要躲开基础。管道标高低于基础时, 管道与基础外边缘的净距应不小于两者标高差及管道挖沟底宽一半之和。

2 管道穿过承重墙或建筑物基础时应预留洞, 且管顶上部净空不得小于建筑物的沉降量, 一般净空为 0.15m。

3 管道在地梁下穿过时, 管顶上部净空不得小于 0.15m。

4 两管道间的最小净距: 平行时应为 0.5m, 交叉时应为 0.15m。

5 管道穿过地下室外墙或地下构筑物墙壁时应预埋防水套管。

6 管道不得布置在可能受重物压坏的地方。

7 管道不得穿过设备基础。

8 管顶最小埋设深度: 素土地坪不小于 0.6m; 水泥地面不小于 0.4m。

9 埋地管道不宜采用可能泄漏的连接结构, 如法兰或螺纹连接等。管材不宜采用易碎材料。

10 埋地管道与地面上管道分界点一般在地面以上 0.5m 处。

13.2.2 露天装置区内埋地管道布置要求

1 埋地管道之间、管道与构筑物之间以及管道与道路、铁路之间平行与交叉的净距规定, 应符合现行标准《化工企业总图运输设计规定》(HG/T 20649) 的规定。

2 埋地管道的套管应伸出道路或管沟外缘两侧不小于 1.0m, 伸出铁路两侧不小于 3.0m。

以上套管内不准有法兰、螺纹等连接件, 管道焊缝需要探伤。

3 管道高点设排气, 低点设排净, 并设阀门井。

4 铸铁管或非金属管道穿过车辆通过的通道时, 需预埋套管。

5 本章第 13.2.1 条第 6~10 款也适用于室外埋地管道。

13.2.3 热管道埋地设计要求

1 热管道根据介质温度分槽布置。温度 $\leq 120^{\circ}\text{C}$, 埋地段允许采用无补偿敷设, 此类管道宜设在一个沟槽内。温度 $> 120^{\circ}\text{C}$, 可设在另一个沟槽内, 并应考虑热补偿。

2 直埋热管道沟槽中回填细砂至管顶 50mm, 最上面是夯实的回填土。回填土及预热应在管道试压及检查合格后进行。

3 温度 $\leq 120^{\circ}\text{C}$ 的无补偿敷设管道埋地段采用下述两种方法。

1)在回填砂土之前管网进行整体预热或分段预热,在预热温度下回填砂土。但此法不如下述方法 2)可靠性高。

2)在恰当(经过计算)的位置加一次性补偿接头,可以先分段回填砂土后预热,当管网达到预热温度后将一次性被补偿接头焊死达到预应力的目的。

4 无补偿敷设的预热温度按下式计算:

$$t_r = \frac{t-t_0}{2} + t_0 = \frac{t+t_0}{2} \quad (13.2.3)$$

式中: t ——工作温度,℃;

t_0 ——环境温度,℃,通常采用 20℃;

t_r ——预热温度,℃,取值不宜低于 65℃。

5 管道末端与设备或非埋地管道连接段应按有补偿敷设设计。

6 120℃<温度<150℃温度的管道宜采用“Π”型膨胀弯管或其他形式弯管等补偿布置方式。

7 保温层结构

1)温度≤120℃宜采用闭孔型聚氨酯。

2)120℃<温度<150℃宜采用复合层:内层岩棉、外层闭孔型聚氨酯。

3)保护层宜采用聚乙烯套管或其它有延展性材料。

4)要求:管子套入聚乙烯套管内整体发泡。

8 蒸汽管道需设坡度,一般为 0.002 或 0.003,管道低点设凝液收集罐及排液阀,并应设在阀井内。

13.3 管沟内管道布置

13.3.1 管道布置原则

1 管沟内布置管道必须符合以下条件:

- 1)输送介质无腐蚀、无毒以及非易燃易爆管道;
- 2)不宜埋地、又不易架空布置的管道;
- 3)正常地下水位低于沟底;
- 4)防止重组份气体及有害气体在沟内聚集,必要时在沟内填砂。

2 管沟型式选用原则

1)不通行管沟:管道根数不多,维修工作量不大、不需要人员通行时,宜采用不通行管沟;

2) 通行管沟: 管道根数很多, 为了便于经常维修, 需要人员通行时, 宜采用通行管沟。但设计应符合安全要求。

13.3.2 一般要求

1 管沟基本尺寸

1) 不通行管沟: 净高一般采用 $0.5 \sim 0.8\text{m}$, 宽度一般为 1.2m , 不宜超过 1.5m , 当超过 1.5m 时采用双槽管沟。

2) 通行管沟: 净高按实际需要确定, 但不小于通行要求的净高 1.9m , 管沟内通道宽度一般采用 $0.6 \sim 0.8\text{m}$ (根据局部需检修的内容确定)。

2 管沟中管道布置

1) 管沟中管道排列要便于安装维修, 其他与管廊上的配管相同, 应符合本规定第 12 章“管廊上的配管”的规定。

2) 不通行管沟中管道宜单层横排布置, 便于安装及维修。

3) 通行管沟宜采用靠墙壁竖排布置, 管子少, 采用单排, 管子多采用双排, 通道在中间。

4) 保温层距沟壁净距不小于 100mm , 距每层悬臂横梁净距 80mm , 距沟底 120mm 。

3 管沟中管道穿出沟盖板与地上管道相接, 需加垂直向套管或捣制竖井至地面上 0.5m , 盖板处需密封, 顶部需加防雨帽。见图 13.3.2-1 出管沟管处的示图。

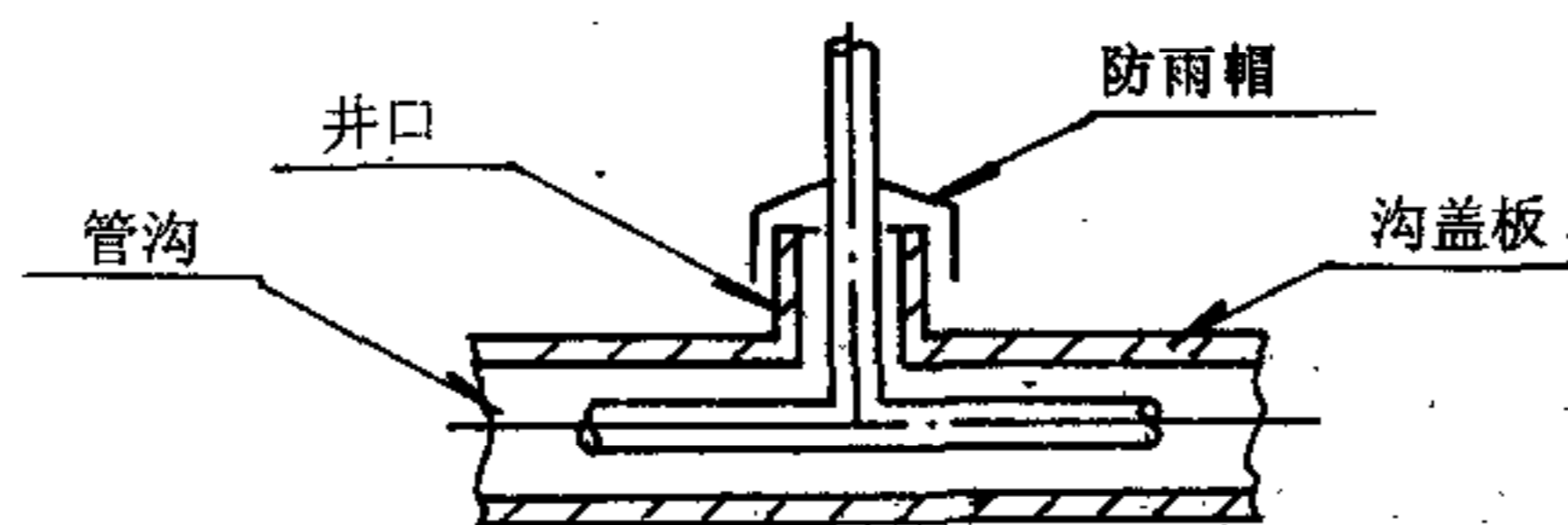


图 13.3.2-1 出管沟管处的示图

4 检查井中管道、阀门布置

- 1) 人孔应布置在井的边缘四角位置。管道、阀门不应阻碍操作人员下井。
- 2) 阀门宜立装、手轮朝上, 如与盖板相碰时, 可以斜安装或水平安装, 手轮不宜朝下。
- 3) 配管应紧凑, 如支管以斜 45° 与主管相接, 阀门设在水平管上, 见图 13.3.2-2 斜接支管。

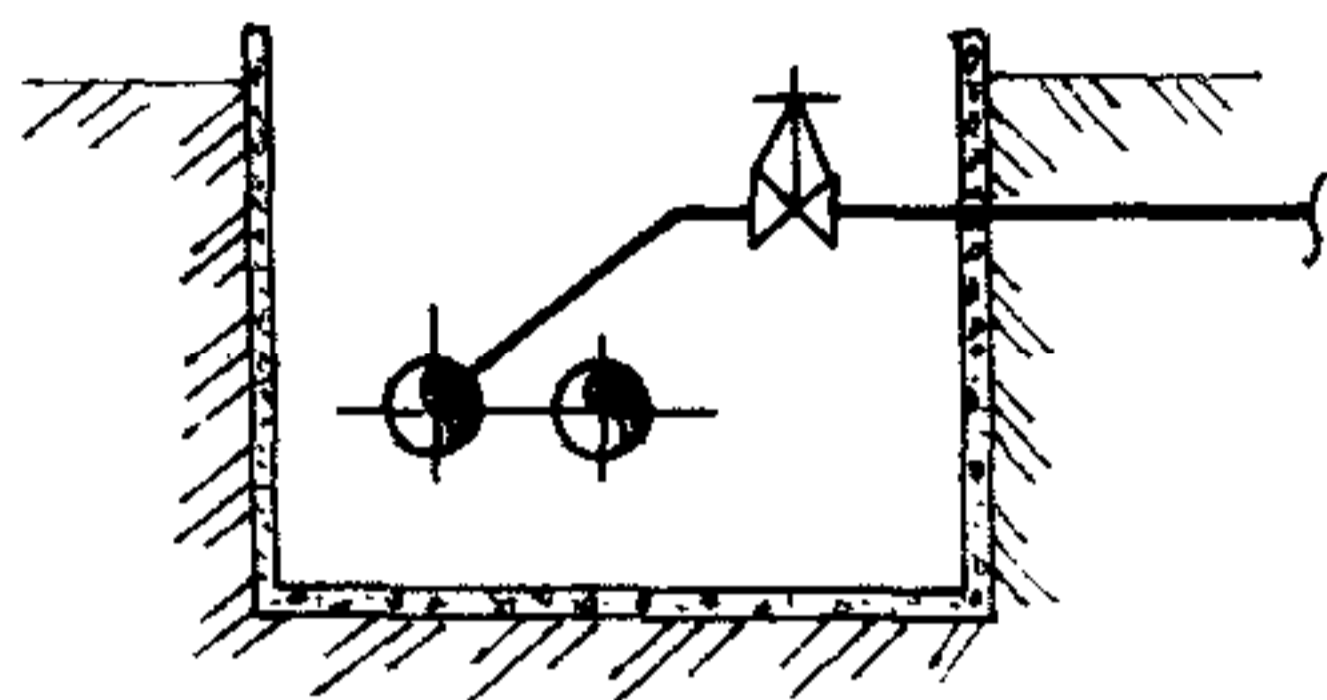


图 13.3.2-2 斜接支管

- 4) 管道上的低点排净应接至附近的排水系统污水井。

13.4 管沟的设计要求

- 13.4.1 管沟坡度: 各种管沟沟底应有不小于 0.002 的纵向坡度, 管沟截面底部应有 0.05 的坡度。管沟最低处应设下水篦子和集水坑, 以便将管道偶然泄漏或沟壁渗水排除。
- 13.4.2 管沟沟盖板应做成 0.02 的横向双落水坡度, 当沟宽小于 1.0m 时可作单坡, 以便地面渗水排至沟外。
- 13.4.3 管沟埋深: 盖板至设计地面的覆土深不小于 0.3m, 车行道路不小于 0.5m。
- 13.4.4 若管沟低于地下水位时, 管沟应采取全防水结构。
- 13.4.5 需要设检查井的场合
 - 1 对装有阀门或需要经常检修的管件;
 - 2 直线部分相隔 100~150m(最大不超过 200m);
 - 3 管沟纵向坡度最低点处。

13.4.6 检查井净高一般为 2m,人孔盖直径为 0.6m。

大型检查井或有支线的检查井有必要时设两个人孔,分别设固定直梯。

13.4.7 为防止通行管沟内保温受潮破坏和改善检修时的劳动条件,管沟应考虑自然通风措施,必要时通行管沟采用临时机械通风。

14 安全阀的配管

14.1 配管原则

14.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 1.1.2 条所规定的有关设计原则进行管道布置设计。

14.1.2 安全阀的阀杆应垂直安装。

14.1.3 安全阀应安装在便于调整和维修的地方。必要时应设置平台。

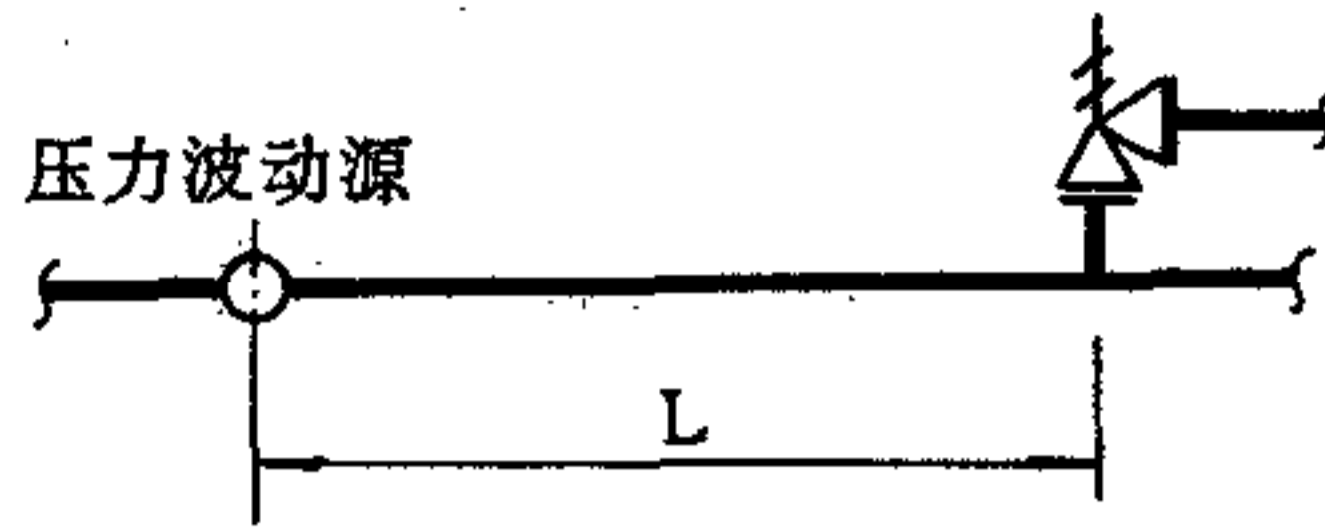
14.1.4 从设备接管口或流体管道的分支点至安全阀进口的管道的压降不应超过安全阀整定压力的 3%。

14.2 配管要求

14.2.1 安全阀入口管道

1 安全阀应安装在容器顶部或容器的出口管道上,要求配管尽量短。安全阀安装位置与被保护的容器距离较远时,应符合第 14.1.4 条的规定,须由工艺系统专业复算该管道的管径,是否需要调整。

2 安全阀设置位置应考虑尽量减少压力波动的影响,见图 14.2.1 安全阀在压力波动源后的位置。



(b)

图 14.2.1 安全阀在压力波动源后的位置

注:压力波动源	最小直管段长度 L
调节阀和截止阀	25DN
不在一个平面内的二个弯头	20DN
同一平面内的二个弯头	15DN
一个弯头	10DN
脉动衰减器	10DN

3 气体安全阀的入口管不应有下凹的袋形管。

14.2.2 排入大气的安全阀出口管道

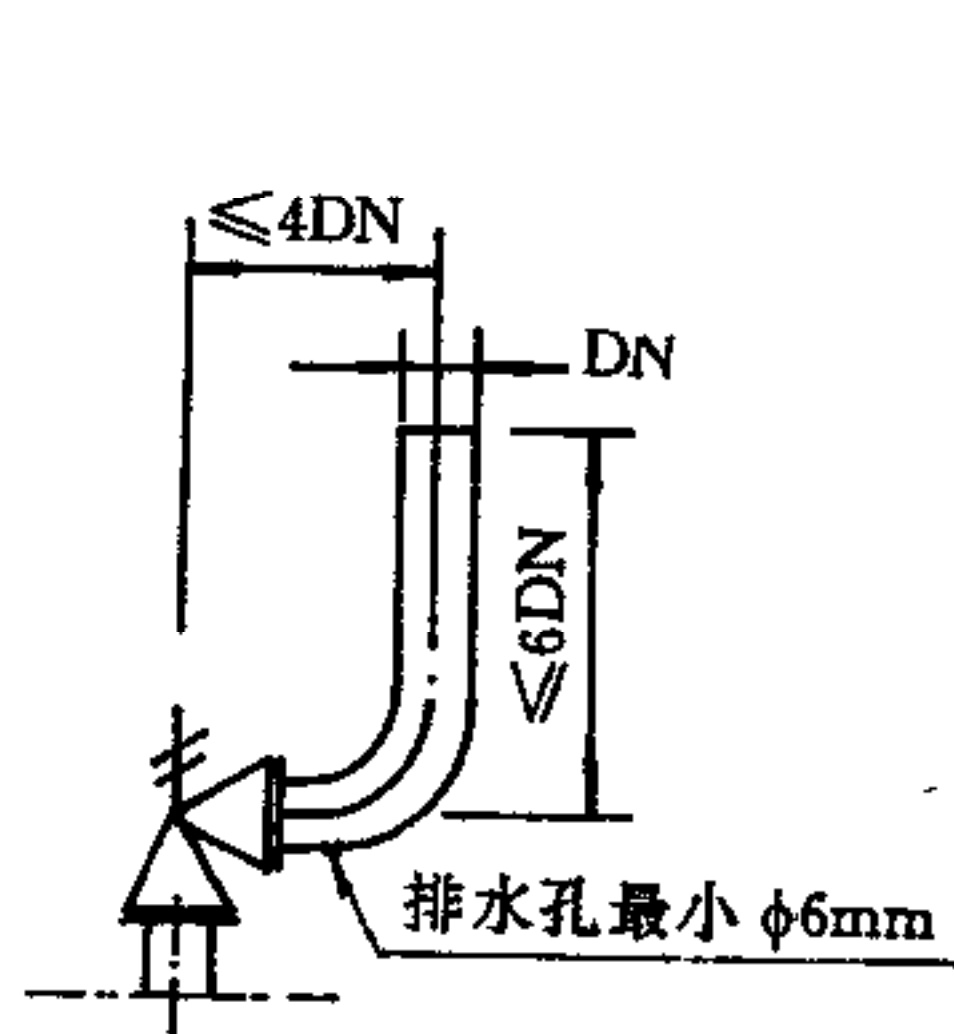
1 安全阀的排放口不宜对着操作面设置。对于水蒸汽、空气等无毒介质的安全阀排放口,应高出室外平台 3m 或以上。除上述介质外的安全阀排放口的设置应符合“化工装置设备布置设计工程规定”(HG 20546.2)的要求。排放管应注意靠近可支承的结构。

2 对于排放烃类气体的安全阀出口管道,应设置灭火用的蒸汽管或氮气管,并在地面或楼面上控制。重组份气体的安全阀出口管道应接火炬管道。

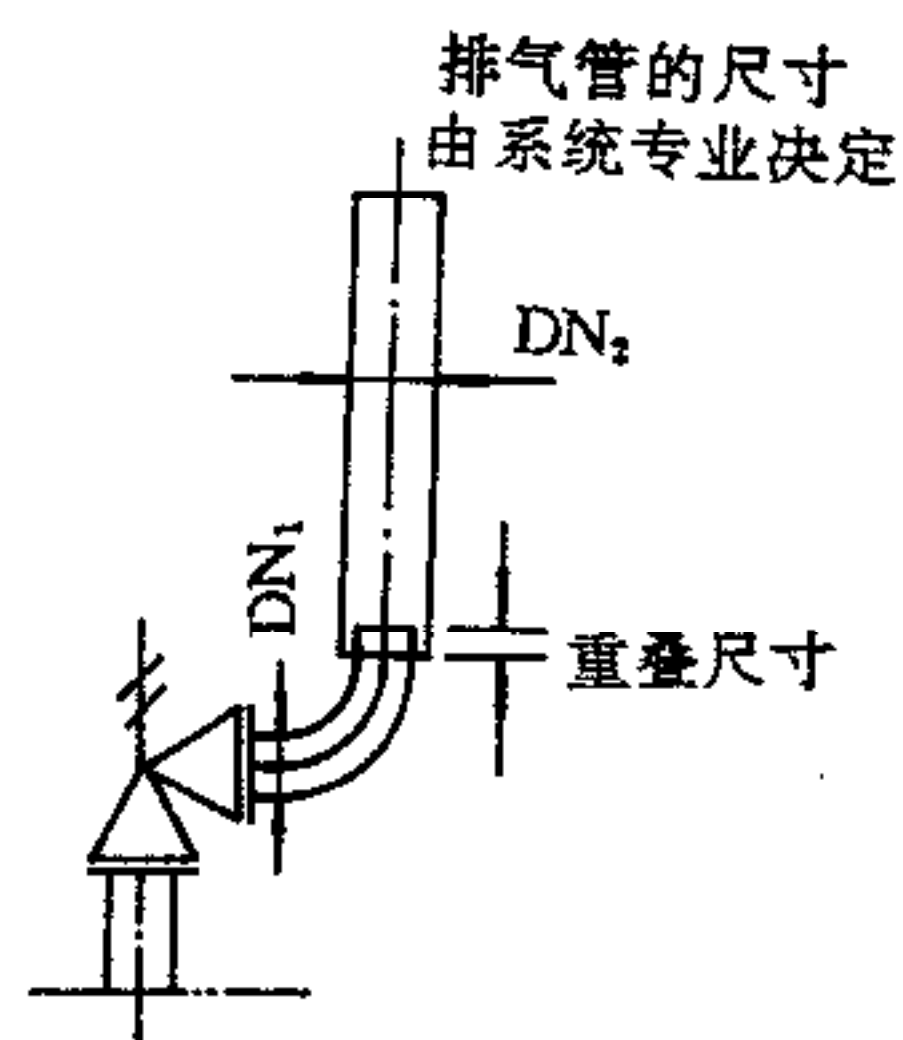
3 对于气体安全阀出口管,应在弯头的最低处开一泪孔($\phi 6 \sim \phi 10\text{mm}$),必要时接上小管道将凝液排往安全的地方。

4 安全阀出口管弯头多,压降过大时应提交系统专业确认,以免影响排放量。

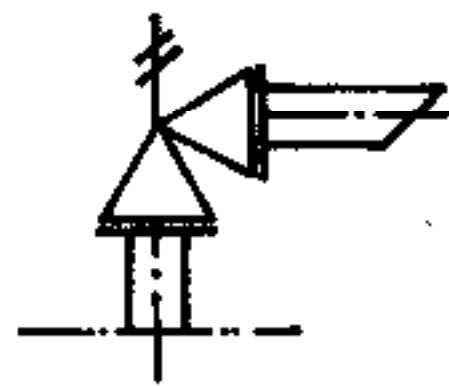
5 安全阀出口管道的布置,见图 14.2.2 安全阀出口管。其中,图 14.2.2(b)带排气管的气体安全阀出口管要有足够的重叠尺寸,以防止由于反力和位移的影响,使弯头出口脱出放空管。



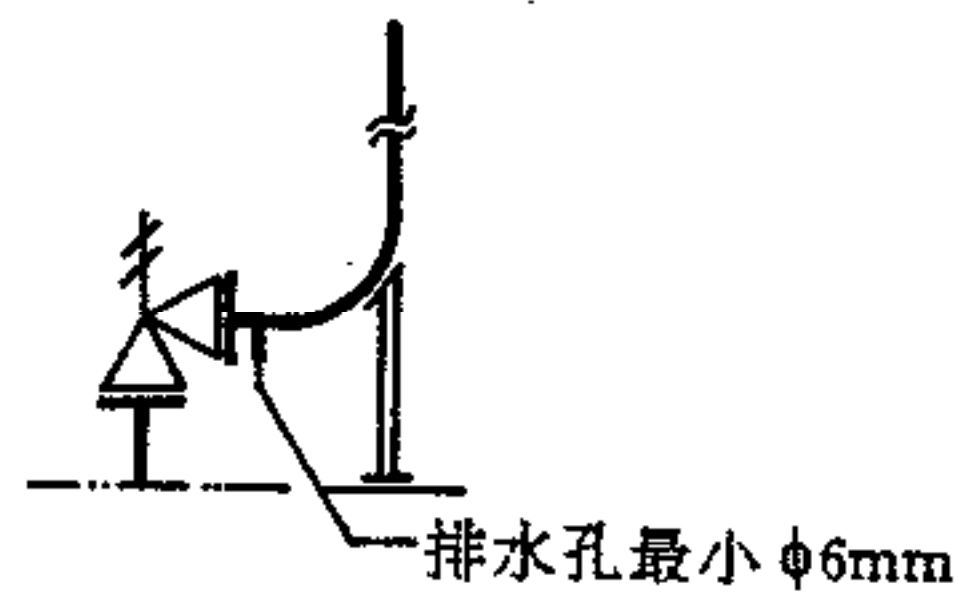
(a) 气体安全阀出口管



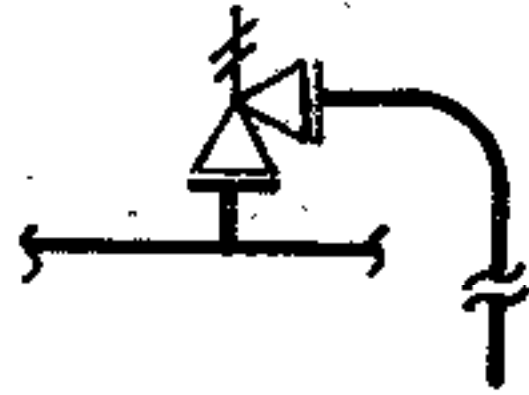
(b) 带排气管的气体安全阀出口管



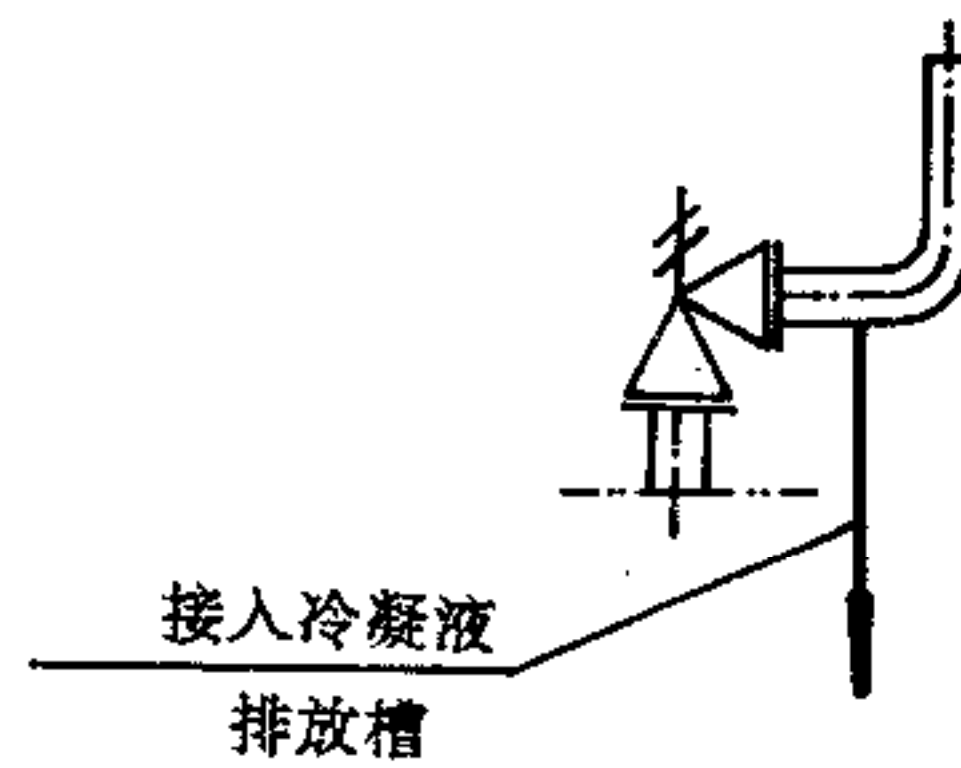
(c) 用于空气的安全阀出口管



(d) 用于空气或水蒸汽的安全阀出口管



(e) 液体安全阀出口管



(f) 带排液管的安全阀出口管

图 14.2.2 安全阀出口管

14.2.3 排入封闭系统的安全阀出口管道

1 安全阀出口管排入封闭系统的总管时,应坡向总管及分离罐,并避免有袋形的配管。

2 对于干气系统,出口管道不一定要有坡度。对于非干气系统,安全阀应安装在高于排放总管的位置。

3 排入封闭系统的安全阀出口管道的布置见图 14.2.3 排入封闭系统的安全阀出口管。

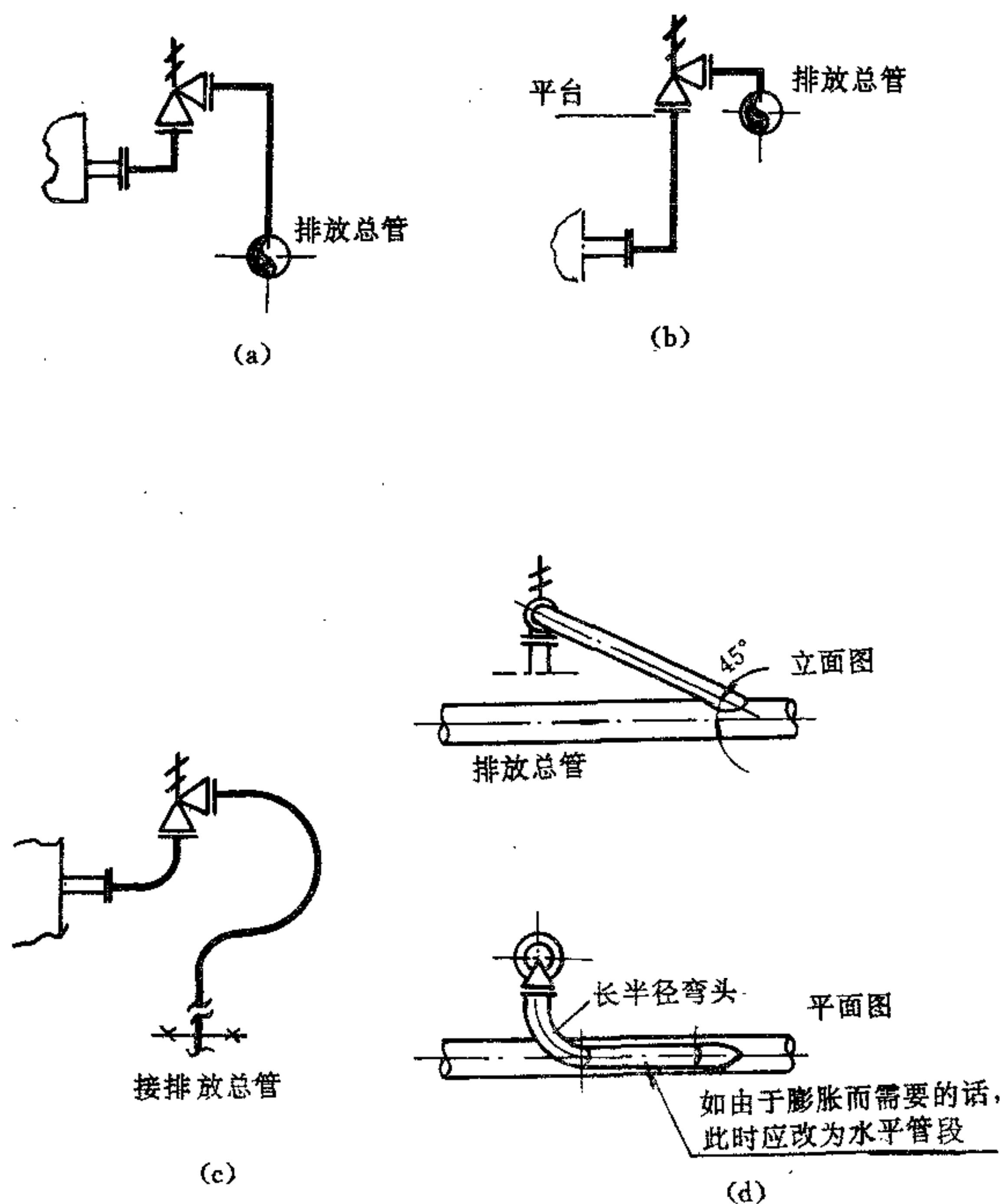


图 14.2.3 排入封闭系统的安全阀出口管

14.2.4 安全阀的排放反力

1 安全阀的布置应能够承受排放时的反力及方便设支架。反力值通常由系统专业提供,必要时可按“安全阀的设置和选用”(HG/T 20570.2)第 14 章中公式复核。

2 排入大气的安全阀出口管带有弯头时,应使受反力时垂直管不致于因受力矩过大而被推倒。

3 对于安全阀排放压差较大的管道,应设置合理的支架,必要时需设置减振支撑架。

14.2.5 安全阀与切断阀、爆破片的使用

1 根据 PI 图,在安全阀前设有切断阀或爆破片时,必须在该阀旁注明“C. S. O” (未经批准不得关闭)字样,这时安全阀的典型配管如图 14.2.5 所示。

2 安全阀与切断阀、爆破片、手动泄压阀以及压力表等联用时,其压力等级与安全阀管道等级应相同。

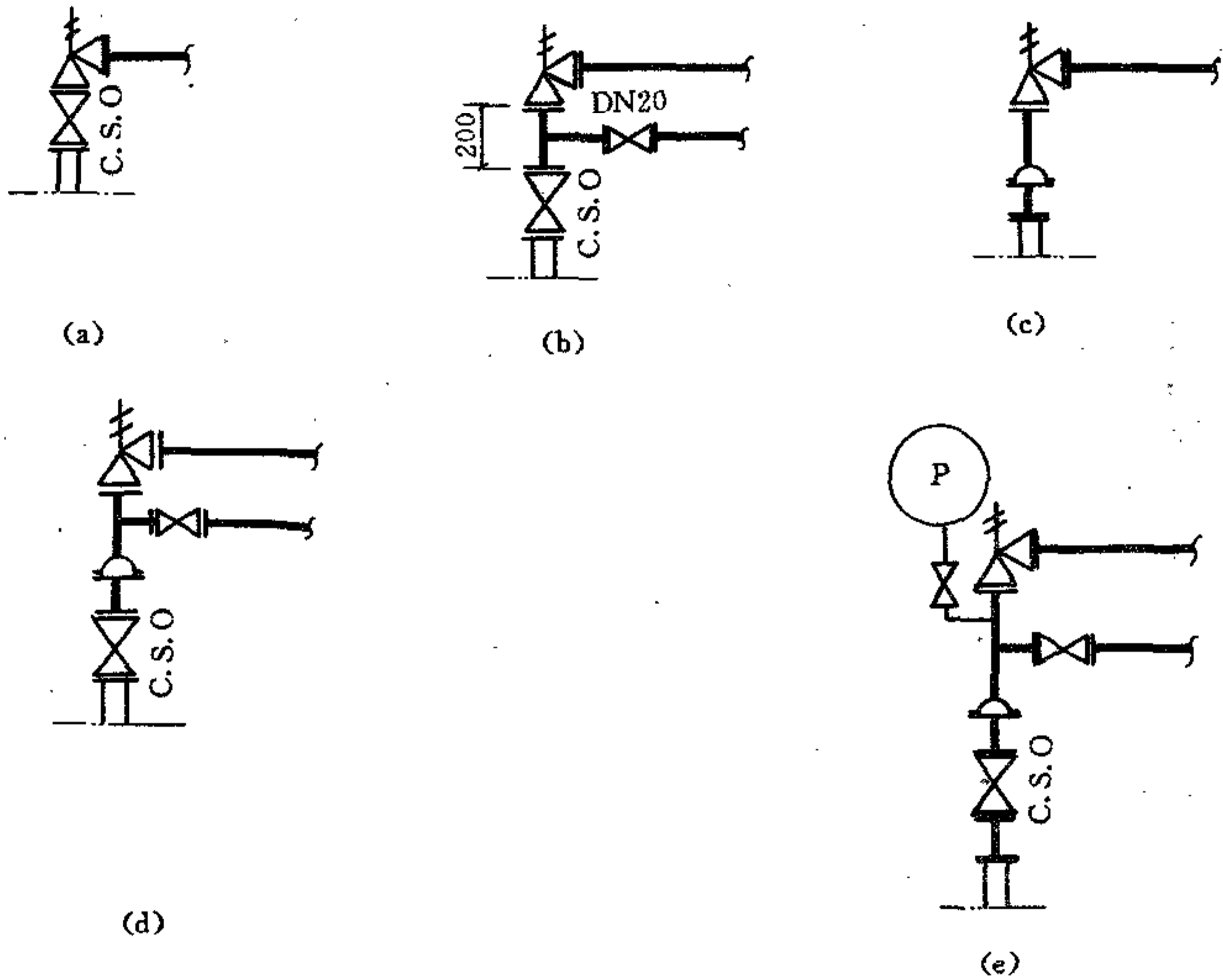


图 14.2.5 安全阀与切断阀、爆破片联用示例

注:C. S. O——未经批准不得关闭。

15 疏水阀组的配管

15.1 概述

15.1.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的原则进行管道布置设计。

15.1.2 本规定用于蒸汽疏水阀组的配管。

15.2 配管的一般要求

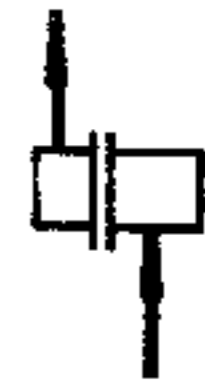


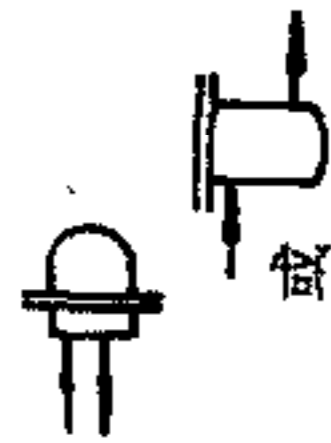


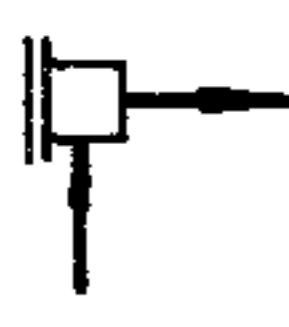
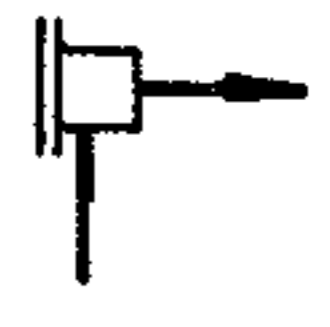
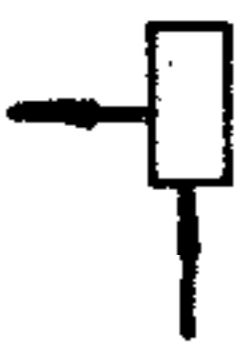
15.2.1 疏水阀组的组成件应符合管道等级的规定。

15.2.2 一般疏水阀均要求安装在水平管道上,并直立敷设。液体膨胀式恒温疏水阀可卧放安装。当疏水阀管口是上下方向时,管道应由水平向变为垂直向与其相接。

15.2.3 疏水阀组的安装地点应便于操作和检修。

15.2.4 应注意各种疏水阀性能的差异,见表15.2.4疏水阀性能比较表,并使管道设计符合疏水阀特性要求。

表 15.2.4 疏水阀性能比较表

项目	机械型疏水阀			热动力型疏水阀			恒温型疏水阀		液体膨胀式疏水阀
	浮桶式	倒吊桶式	自由浮球式	杠杆浮球式	热动力式	脉冲式	双金属片式	波纹管式	
排水性能	间歇排水	间歇排水	连续排水	连续排水	间歇排水	间歇排水	间歇排水	间歇排水	间歇排水
排气性能	排气不好	排空气好但较慢	排空气不好	需内设自动排气阀	升压慢时排气好	排气好	排气好	排气好	排气好
使用条件变动时可调性	负荷与浮桶重量有关	不需调整	不需调整,负荷变化不大时能够适应	不需调整,能适应负荷变化	在工作范围内不需调整	根据系统工作压力,调整疏水阀的控制缸	需调整,使用压力范围广	不需调整	需调整
允许最高背压或允许背压度	$\Delta P > 0.05\text{MPa}$	$\Delta P > 0.05\text{MPa}$	$\Delta P > 0.05\text{MPa}$	$\Delta P > 0.05\text{MPa}$	允许背压度 50%最低工作压力 0.05MPa	允许背压度 25%	允许背压度低	允许背压度低	允许背压度低
启动操作要求	排气、充水	需先充水,入口需设止回阀			宜先排空气,避免阀盘被气封				
动作性能	迟缓,但规律稳定、可靠	迟缓,但规律稳定、可靠	迟缓,但规律稳定、可靠	迟缓,但规律稳定、可靠	敏感、可靠	敏感、控制缸易卡住	迟缓、可靠性差,不能用于立即排水的场合	迟缓、可靠性差,不能用于立即排水的场合	迟缓、可靠性差,不能用于立即排水的场合
蒸汽泄漏	排空气时有蒸汽泄漏	2%~3%	<0.5%	排空气时有蒸汽泄漏	<3%	1%~2%			
是否适用于过热蒸汽	不能用于过热蒸汽	可用于过热蒸汽	不能用于过热蒸汽	不能用于过热蒸汽	可用	可用	不能用	不能用	可用
冻坏可能性	易冻坏	易冻坏	易冻坏	易冻坏	不易冻坏	易冻坏	不易冻坏	不易冻坏	不易冻坏
耐水锤、振动	耐	耐	不耐	不耐	耐	不耐	不耐	不耐	耐
常见疏水阀的管口位置									

15.2.5 对于高压过热蒸汽管道的低点,允许只设开停运时使用的排水切断阀,不设疏水阀。

15.2.6 阀组的支架,应按有利于管道柔性要求而设置。每一阀组只设一个固定架,其余为向导架或滑动架。

15.2.7 热动力式疏水阀有排放噪声,不宜用于要求安静的场所。

15.3 疏水阀入口管

15.3.1 应符合 PI 图要求,并注意除热动力式疏水阀本身已带粗过滤器外,疏水阀前应设置粗过滤器,通常选用 Y 型粗过滤器。

15.3.2 除伴热用疏水阀管道应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第 3.0.1 条第 2 款外,不得两根管道并联后共用一个疏水阀。

15.3.3 疏水阀入口管宜设置低于设备、管道(包括蒸汽的冷凝液收集包)的排液口。

15.3.4 恒温式疏水阀的入口管应留有 1m 长的不保温管段。

15.3.5 疏水阀入口管不应有上凸的袋形管。

15.4 疏水阀出口管

15.4.1 不回收冷凝液时,应注意闪蒸蒸汽对操作环境的影响。疏水阀后管道宜引至小收集罐,经闪蒸、降温,再经地漏或明沟排入下水道。见图 15.4.1 疏水阀后的凝液处理,但寒冷地区需防冻。不宜排入下水道,如流量不大,可按照“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中例图 3.0.2-13 的规定排放。

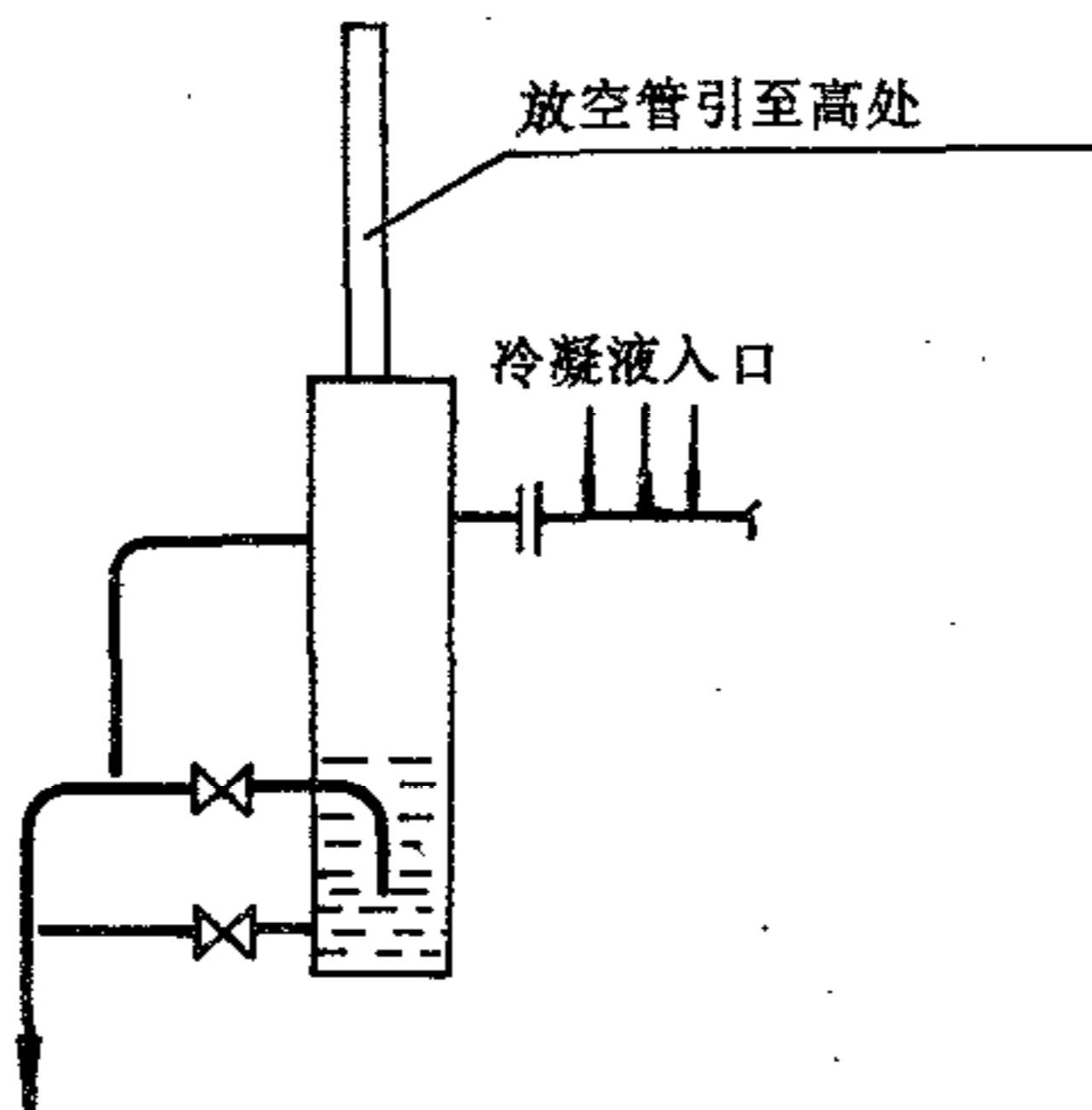


图 15.4.1 疏水阀后的凝液处理

15.4.2 对于压差大的疏水阀,其阀后管道易产生振动,设计中应予特别注意。

- 1 避免不利的两相流型产生；
- 2 设置合适的支架,具有防振的作用,同时使管道热胀应力在允许的范围内；
- 3 在加热设备内不会积液的情况下,疏水阀宜尽量靠近闪蒸罐、回收槽的管口；
- 4 疏水阀出口管与总管相接时,为防止水锤现象,应采用图 15.4.2 疏水阀出口管与总管相接所示的布置。

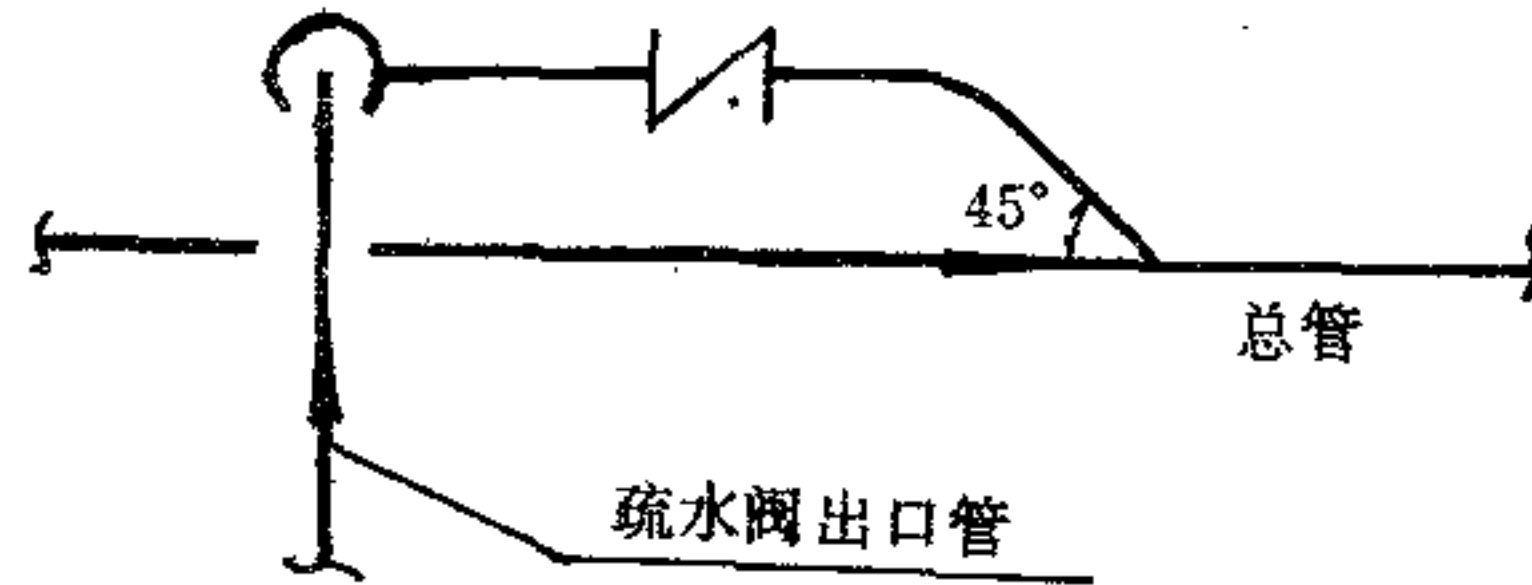


图 15.4.2 疏水阀出口管与总管相接

15.4.3 如出口管有向上的立管时,应按图 15.4.2 设置止回阀。但采用热动力式疏水阀时,不需要设止回阀。

15.4.4 疏水阀组出口应设置 DN20 的检查阀。

15.4.5 应考虑阀组背压的大小,不应使垂直上升管过长。背压过低需回收时,可增设冷凝水自动升压泵,见图 15.4.5 冷凝液回收用自动升压泵及配管。或采用受槽及电动泵,按 PID 规定。

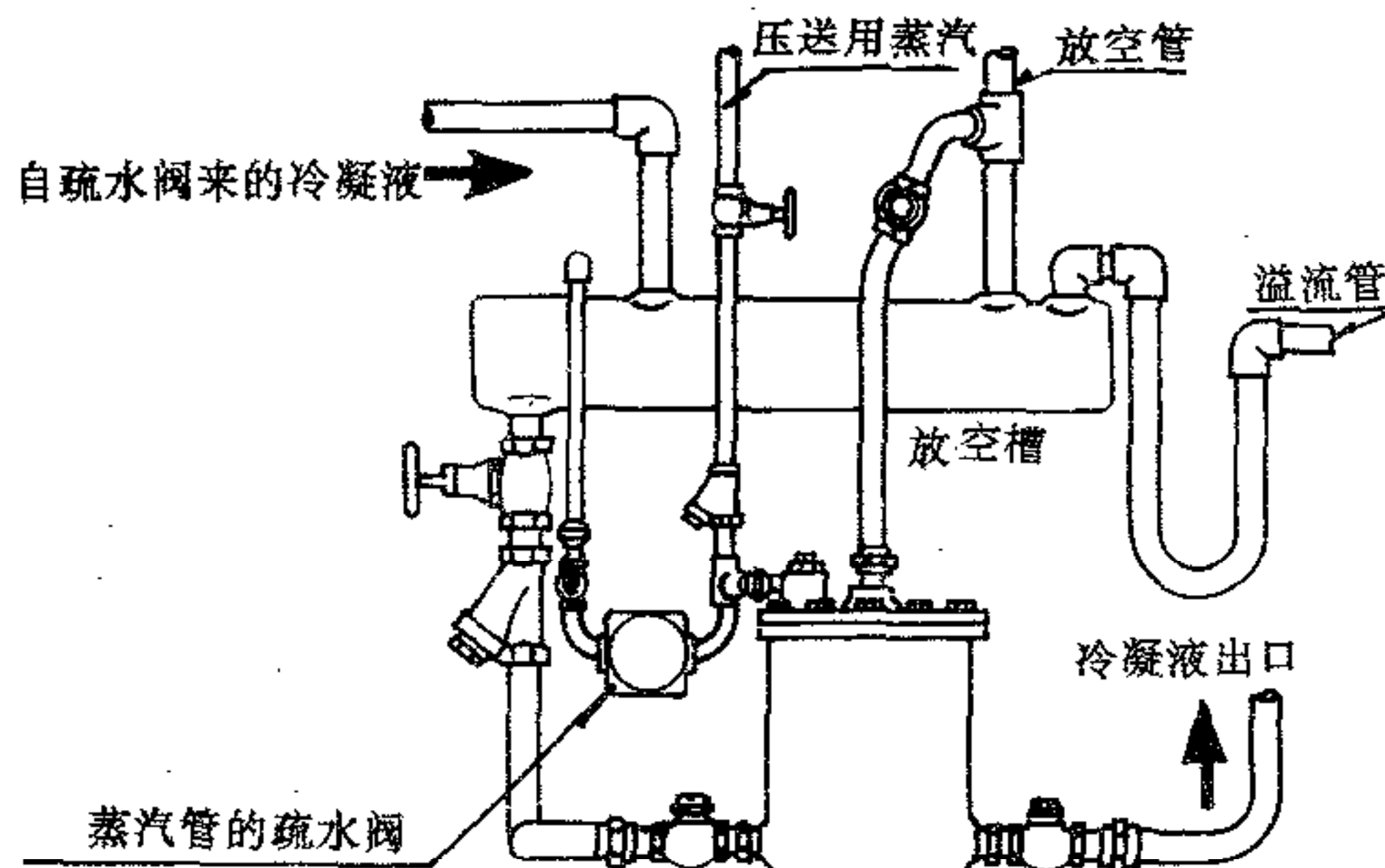


图 15.4.5 冷凝液回收用自动升压泵及配管

15.4.6 水平管道上如需变径时,应采用底平的偏心异径管。

15.5 疏水阀组的配管实例

疏水阀组的配管,是根据常见的形式画出的例图,在实际设计中应按疏水阀外形及接口位置调整配管。

15.5.1 热动力式疏水阀组的配管

1 立式配管见图 15.5.1-1 热动力式疏水阀组回收冷凝水的立式配管。

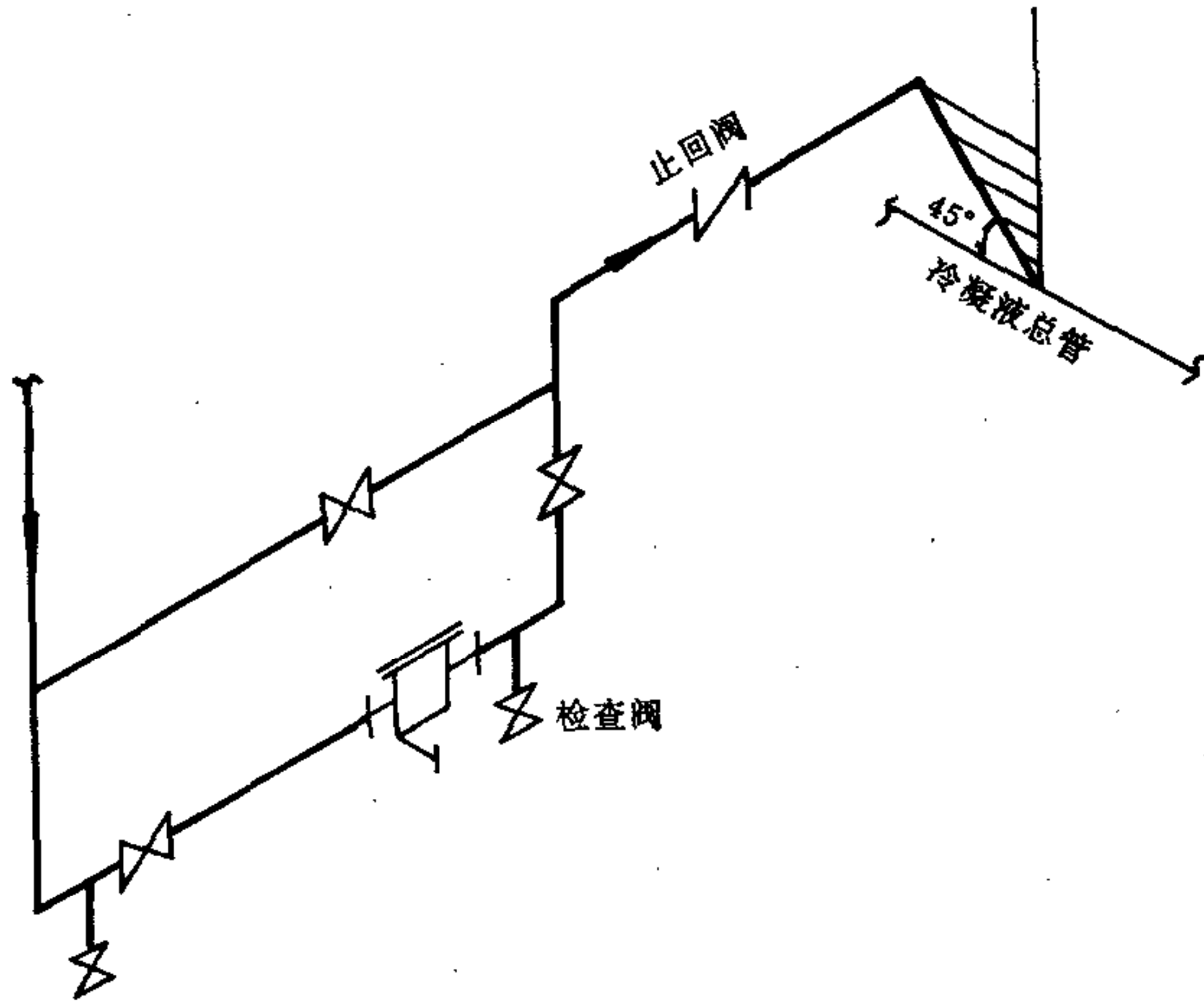


图 15.5.1-1 热动力式疏水阀组回收冷凝水立式配管

2 卧式配管见图 15.5.1-2 热动力式疏水阀组不回收冷凝水卧式配管。

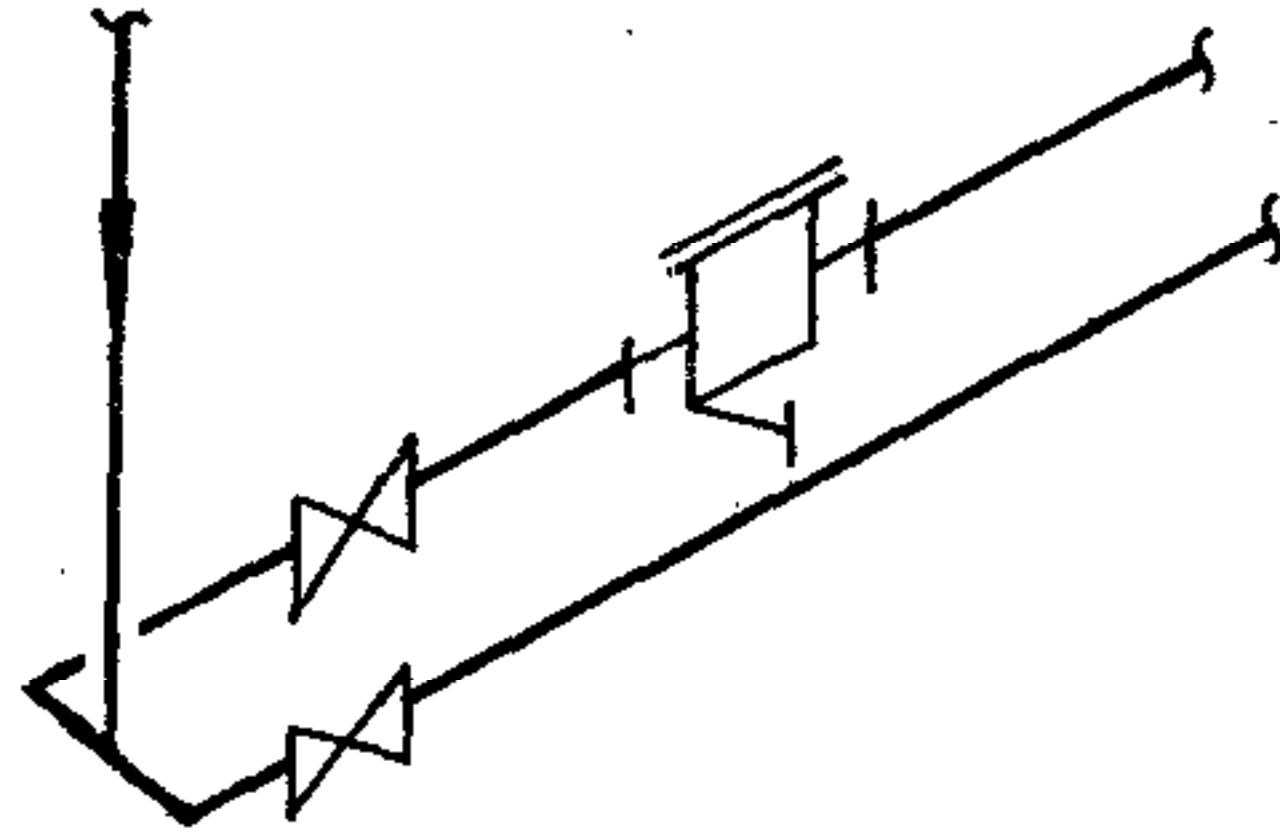


图 15.5.1-2 热动力式疏水阀组不回收冷凝水卧式配管

15.5.2 双金属片式疏水阀组的配管见图 15.5.2。

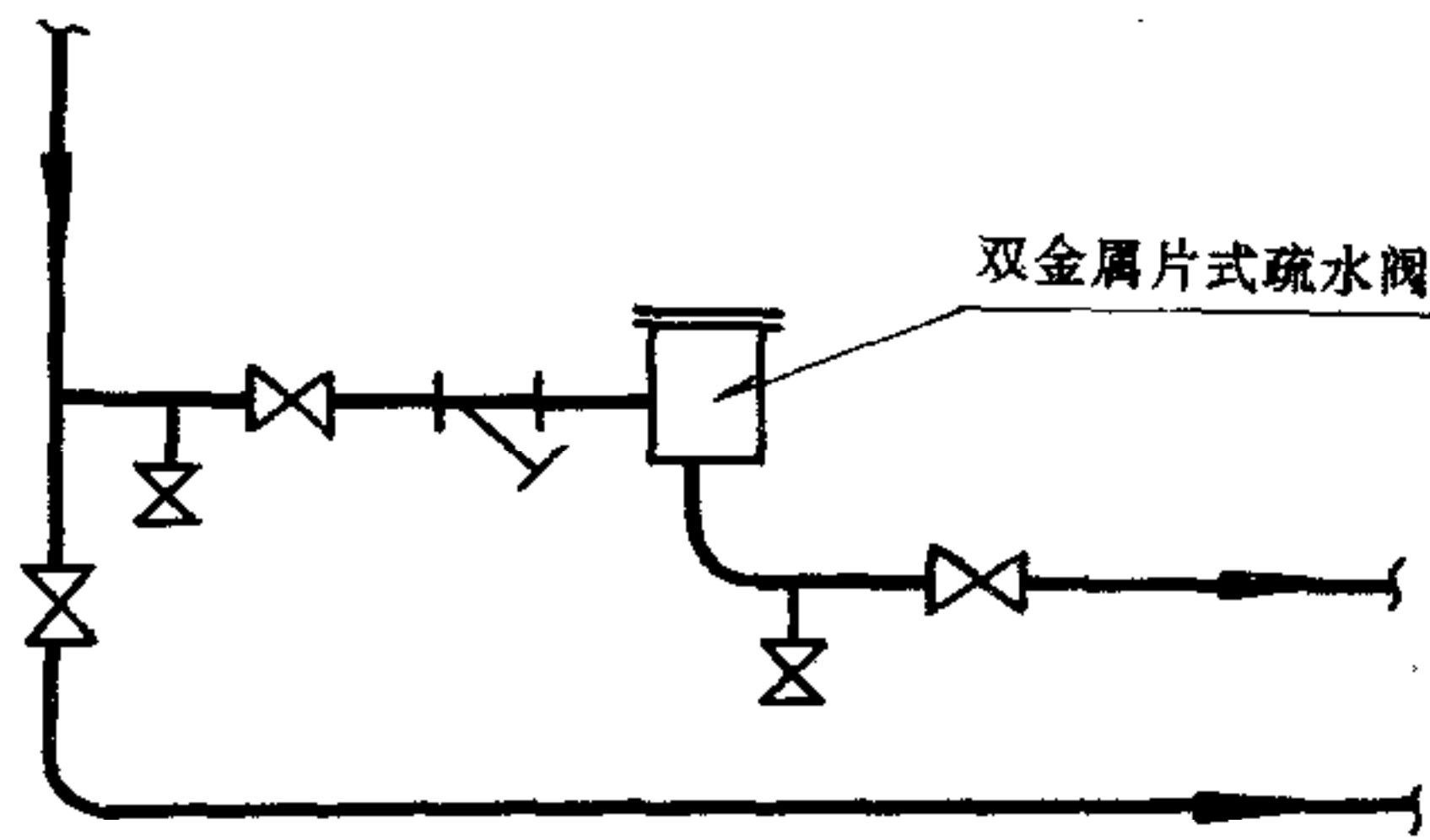


图 15.5.2 双金属片式疏水阀组的配管

15.5.3 倒吊桶式疏水阀组的配管见图 15.5.3。

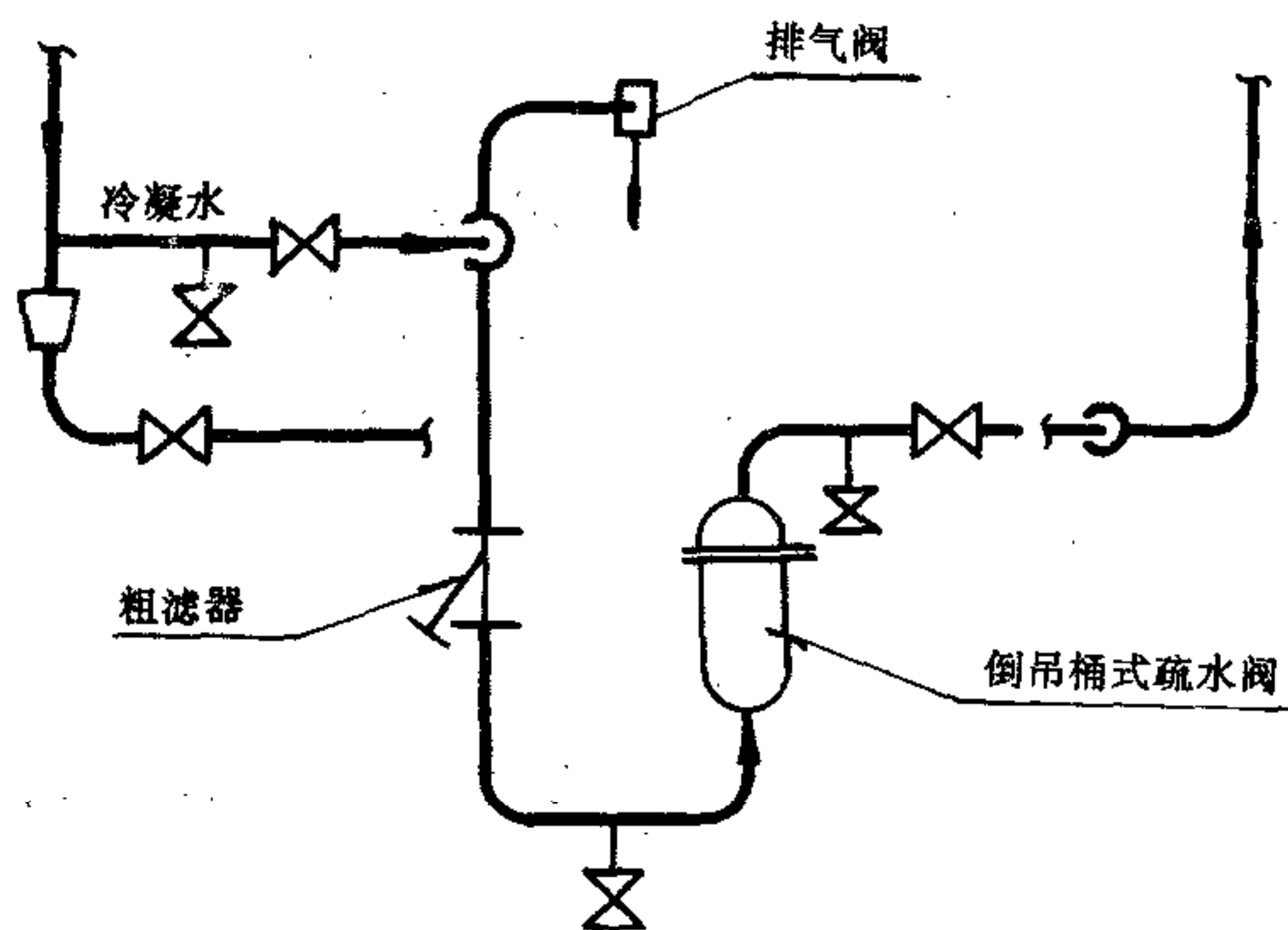


图 15.5.3 倒吊桶式疏水阀组的配管

15.5.4 杠杆浮球式疏水阀组的配管见图 15.5.4。

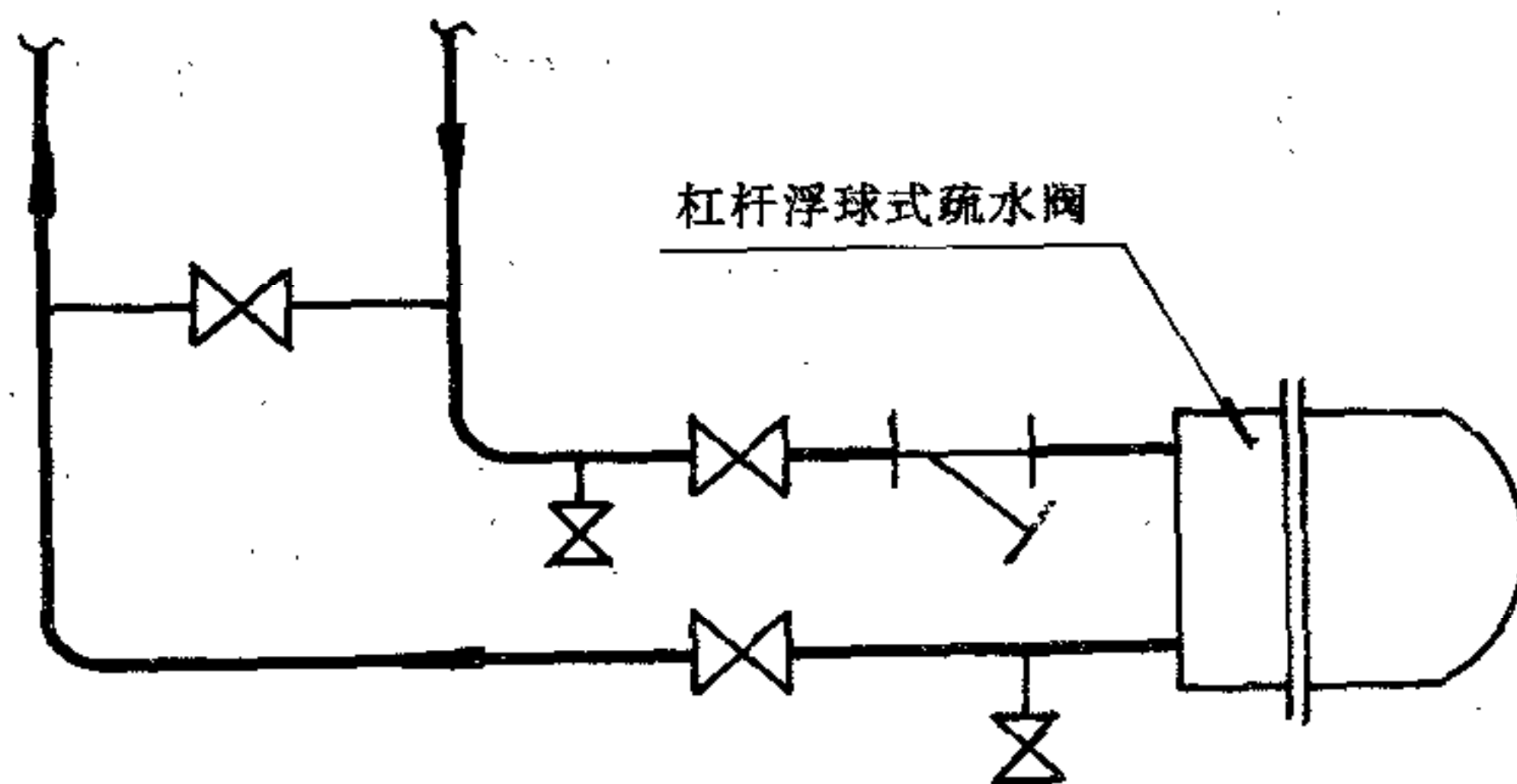


图 15.5.4 杠杆浮球式疏水阀组的配管

16 调节阀组的配管

16.1 概述

16.1.1 本章规定仅用于调节阀(控制阀)组,有关阀组延伸的管道应按所属设备的配管规定。

16.1.2 调节阀由阀体和执行机构组成。阀体种类有截止阀、角形阀、三通阀、四通阀、蝶阀、球阀等。执行机构有带弹簧的气动薄膜式、无弹簧的气动薄膜式、电动机式、活塞式、带气动阀门定位的气动薄膜式、电磁式、带手轮的执行机构以及其它形式。调节阀的型式及尺寸应由自控专业提供。

16.2 配管原则

16.2.1 应按“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中第1.1.2条所述的设计原则进行管道布置设计。

16.2.2 调节阀宜直立安装于水平管道上。应布置在地面、楼面、操作平台上或通道两旁,并尽量靠近与其操作有关的现场检测仪表等便于调试、检查、拆卸的地方。

16.2.3 调节阀应安装在环境温度不高于 60°C ,不低于 -40°C 的地方。

16.2.4 调节阀组旁路的管径应与PID一致,避免选用过大直径不利于调节。

16.3 配管要求

16.3.1 一般水平安装的调节阀其管底距地面或平台面的高度最低为450mm。执行机构上方要至少有200mm净空。调节阀膜头与邻近设备或墙壁之间最少净距为200mm,也不应与本阀组的组成件相碰。

调节阀组的切断阀手轮或阀杆(对明杆式闸阀按全开考虑)与邻近设备或墙壁之间的最小维修用净距为700mm,相邻两手轮之间的最小净距为75mm。

16.3.2 在有热膨胀的管道上,应按阀组连接的管道合理选择固定点。通常,整个阀组仅设一个固定架,其余为滑动架或导向架。对差压大的阀门及两相流的管道,应控制管道的固有频率,防止振动。

16.3.3 当噪声超过时,应采取隔声措施。

16.3.4 在调节阀入口前管道低处应备有排液口及阀门,排液口距地面或楼面不小于150mm。

16.3.5 调节阀出、入口处宜选用偏心异径管并且底平安装。

16.3.6 调节阀采用组成件连接时,相邻环焊缝的最小间距应不小于5倍管壁厚,不小于50mm。

16.3.7 调节阀组的布置典型配管有立式和卧式两类,举例见图16.3.7调节阀组典型布置(a)~(f)。具体的总尺寸应按阀门及管件的实际情况决定。

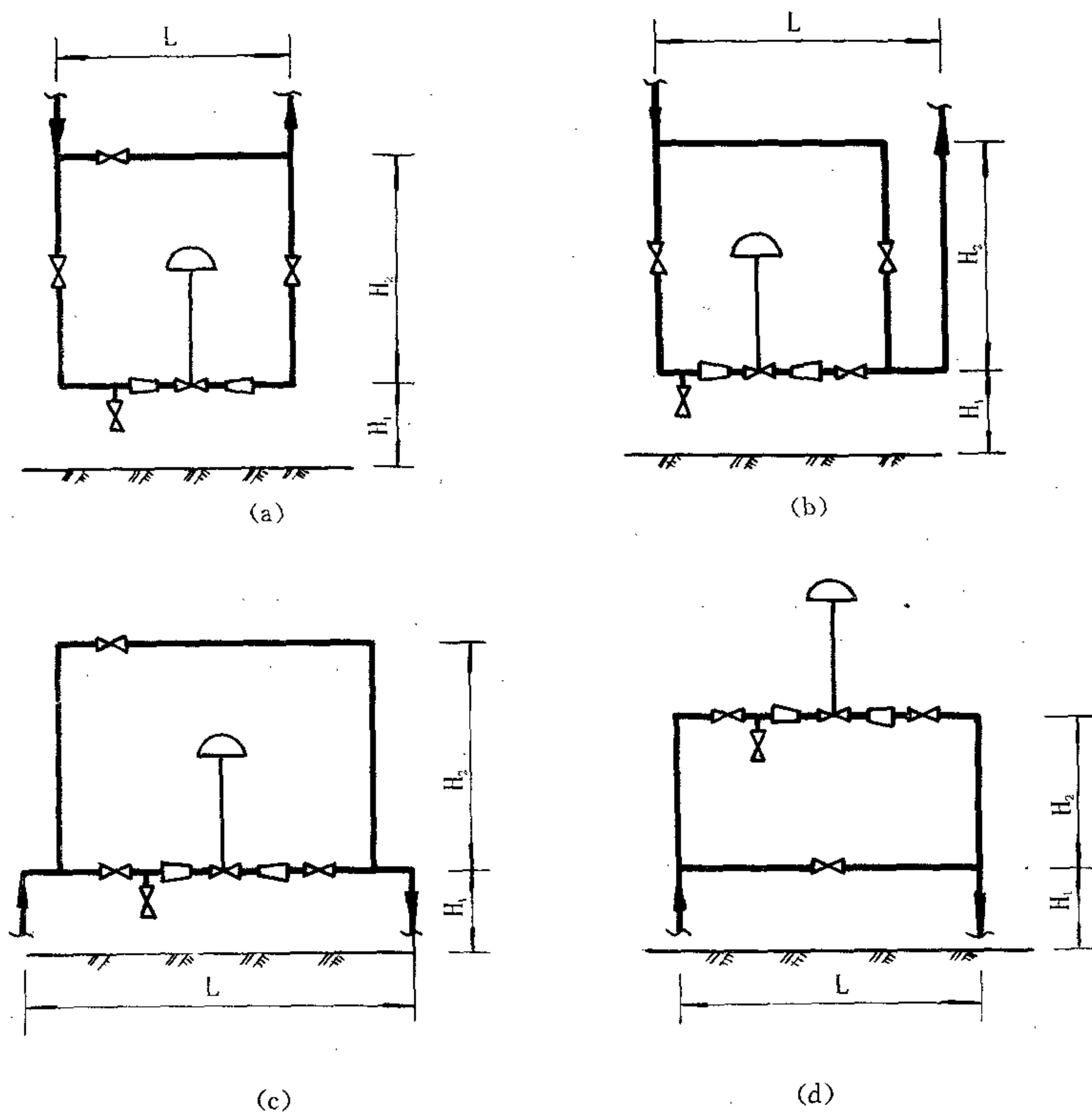
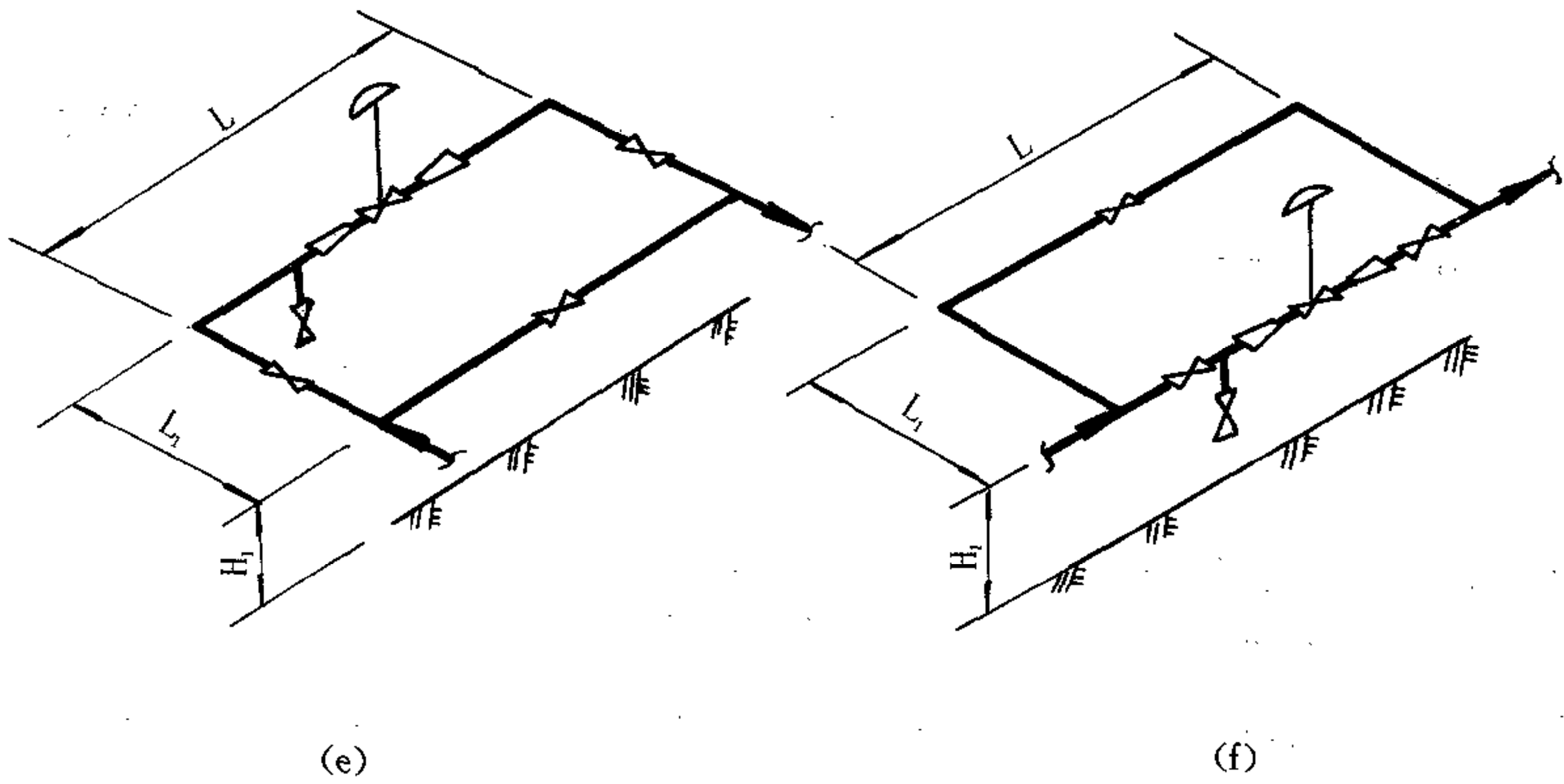


图 16.3.7 调节阀组典型布置



续图 16.3.7 调节阀组典型布置

注：①本图仅表示几种常用的布置型式，进或出阀组的管道可根据需要改变方位。

②图中尺寸请参见有关设计资料，但仅限于管道走向研究时用。

17 软管站的配管

17.1 概 述

以吹扫、置换或维修等需要而设置的软管站,一般是由管道、阀门和软管及其接头组成。使用介质通常为清洁水、蒸汽、氮气和压缩空气。

根据需要软管站可由上述 1~4 种介质的管道组成。

17.2 软管站的布置

17.2.1 软管站的布置图

软管站的布置图是在进行管道研究时,由配管专业负责人组织绘制的,一般可画在对应版次的设备布置图的复印二底图上。该图应附有各软管站的数据,标明每个软管站所需的管道根数、介质、标高及站号。软管站应尽量靠近服务对象布置,并以软管站为图圆心,以 15m 为半径画圆,这些圆应覆盖装置内所有的服务对象。软管站的表示方法及其布置图例图,参见“软管站布置图”(HG 20519.12)中第 3、9、11 条规定及例图。

17.2.2 软管站的位置

1 在装置内的软管站通常选用 15m 长的软管。即每个软管站服务的范围为 30m 直径的圆。软管站的位置不应影响正常通行、操作和维修。如设在管廊的柱旁、靠平台的栏杆处、塔壁旁边等。

2 在塔附近,软管站可设置在地面或操作平台上,塔的软管站和人孔的垂直距离最大不超过 9m。

3 在炉子附近,软管站的设置要求:

1)圆筒炉:设在地面上和主要操作平台上;

2)箱式炉:设在地面上和主要操作平台的一端;

3)多室的箱式炉:设在地面上和主要操作平台的一端。

4 换热器和泵区,应设在地面上靠近柱子处。

5 界区外软管站的位置应设在需要的地方,如界外管道的吹扫口、置换接管口附近,必要时可设在物料管道低点排净口处。

17.3 配管要求

17.3.1 软管站的蒸汽、空气管道,应从管廊上总管的顶部引出;水管、氮气管则不宜从总管的与垂直方向直径成 30° 夹角的管底部区域引出。

17.3.2 管道排列顺序:软管接点宜按如下顺序排列,从左到右是水、蒸汽、氮气、空气。

17.3.3 软管站的切断阀宜设在操作平台或地面以上 1.2m 的高度。见图 17.3.3 地面软管站。如软管站高于管廊上的总管时,可参照图 17.3.4 塔平台的软管站布置阀门。

17.3.4 立式容器的软管站接管口不宜布置在平台外侧。宜布置在立式容器和它的平台之间的空隙内,如图 17.3.4 塔平台的软管站。但软管连接管不得妨碍人孔盖的开启。

17.3.5 软管站的管道均为 DN25,特殊要求除外。阀门及材料选用应符合管道等级规定。与软管相连接宜采用快速管接头,且各介质管道所用接头的型式或规格有所区别。

17.3.6 在氮气管的切断阀前应加装止回阀。升降式止回阀应安装在水平管道上,见图 17.3.3 地面软管站所示。

17.3.7 在寒冷地区为了防冻,宜将水管与蒸汽管一起保温,使蒸汽管起到伴管的作用,但应与水管保持适当间距,使水管不冻结即可。

17.3.8 布置位置低于蒸汽总管的软管站的蒸汽管,应在其切断阀前设疏水阀组,随时排放冷凝液,如图 17.3.3 地面软管站所示。

17.3.9 软管站配管应有利于支架的设计。

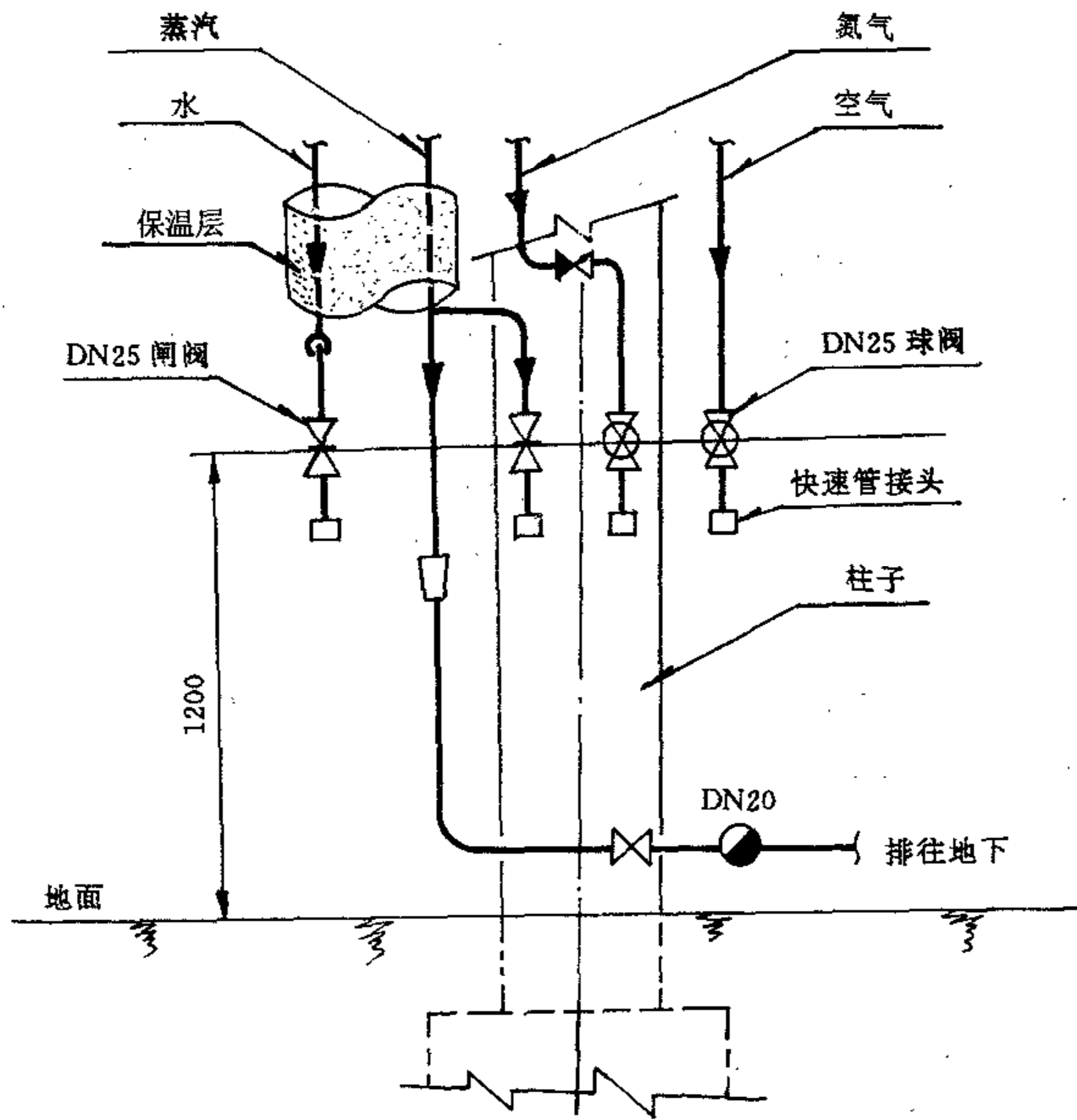


图 17.3.3 地面软管站

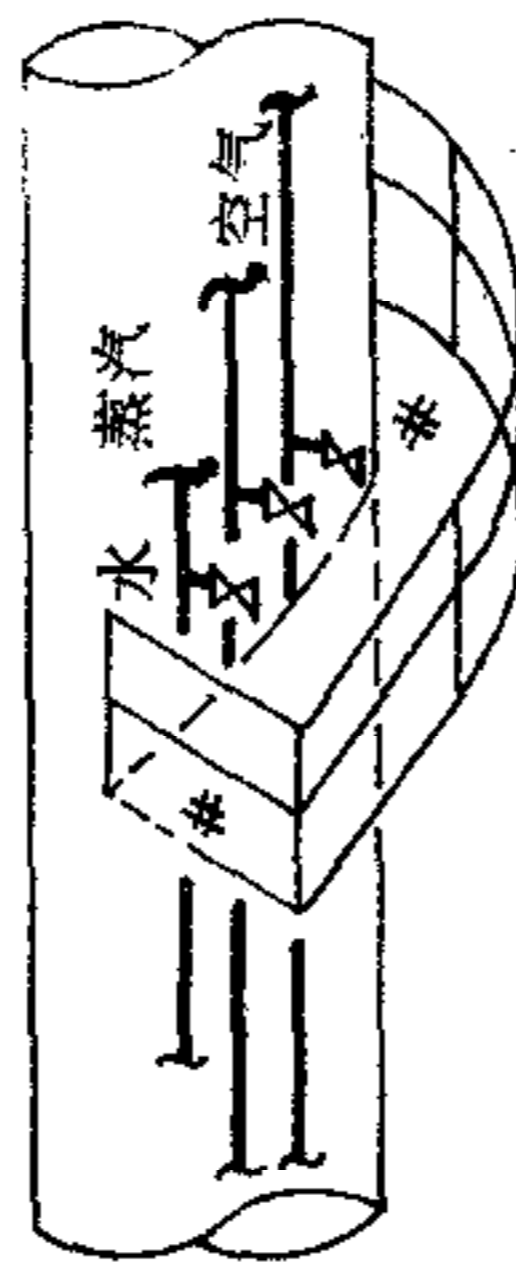


图 17.3.4 塔平台上的软管站

18 取样点的配管

18.1 概述

根据管道仪表流程图(PID)及分析一览表上的要求来确定取样点。在设备、管道上设置取样点时,要使取出的样品能真正代表工艺及分析、化验所要求的介质状况,而且设在便于操作和维修的地方。

18.2 设计要求

18.2.1 管道上取样引出口的方位

1 气体取样:在水平敷设的管道上时,取样口应从管顶引出;在垂直敷设的管道上时,可设在任意侧。

2 液体取样:对于垂直敷设的管道,如流向是由下向上,取样引出口可设在管道的任意侧;如流向是由上向下,且不能保证液体充满管道时,管道上不宜设置取样点。水平敷设的液体管道在压力下输送时,取样引出口可设在管道的任意侧。如介质是自流时,取样引出口应设在管道的下侧。对于带悬浮的固体颗粒物料管道,取样引出口应设在水平管道的侧面或垂直管道上。

18.2.2 取样冷却器的设置

1 高温介质取样要设置取样冷却器。但减压后为常温的气体管道,可不设取样冷却器。

2 取样冷却器的配管应便于冷却器的清理。应设有漏斗将水排入下水道,见图 18.2.2(a)。对人体有害的气体取样应在冷却器后增加放空管,见图 18.2.2(b)。

3 取样冷却器应固定在合适的构件上,且不影响通行,便于操作及维修。

18.2.3 阀门设置

1 阀的选择:靠近设备或管道根部的阀门,一般选用 DN20 的切断阀。

2 需要频繁取样的点,且介质为:有毒、易燃、易爆及强腐蚀性介质,公称压力大于等于 1.0MPa 时,以及一般介质公称压力大于等于 4.0MPa 时,取样管上除根部阀外,在取样阀的上游应再加一个切断阀。不经常取样的点或不属于上述范围的可设一个切断阀。

3 通常取样阀宜选用 DN10 或 DN15 的针形阀,对于粘稠物料或易结晶物料,可

按其性质选用带冲洗的取样专用阀门或三通旋塞阀,见图 18.2.3 带冲洗口的三通旋塞的液体取样。

18.2.4 其它要求

1 对人体有害有毒的,或易燃易爆的危险介质在压力下(不减压)取样时,应采用钢瓶取样,同时还应设置人身保护箱或其它防护措施,见图 18.2.4-1 对人体有害的介质带保护箱的取样(不带冷却器)。对于高温介质还应设置取样冷却器,见图 18.2.4-2 对人体有害的介质带保护箱的取样(带有冷却器)。

2 对粘度大、易结晶液体的取样管,必要时设置伴热,见图 18.2.4-3 粘稠或易结晶液体带伴管的取样。

3 带蒸汽吹扫的取样,见图 18.2.4-4 带吹扫措施的液体取样。

4 一般液体的取样,在取样阀下应设有漏斗,管端与漏斗的距离约 150mm,见图 18.2.4-5 一般液体取样。不允许排放的介质可改用收集桶。

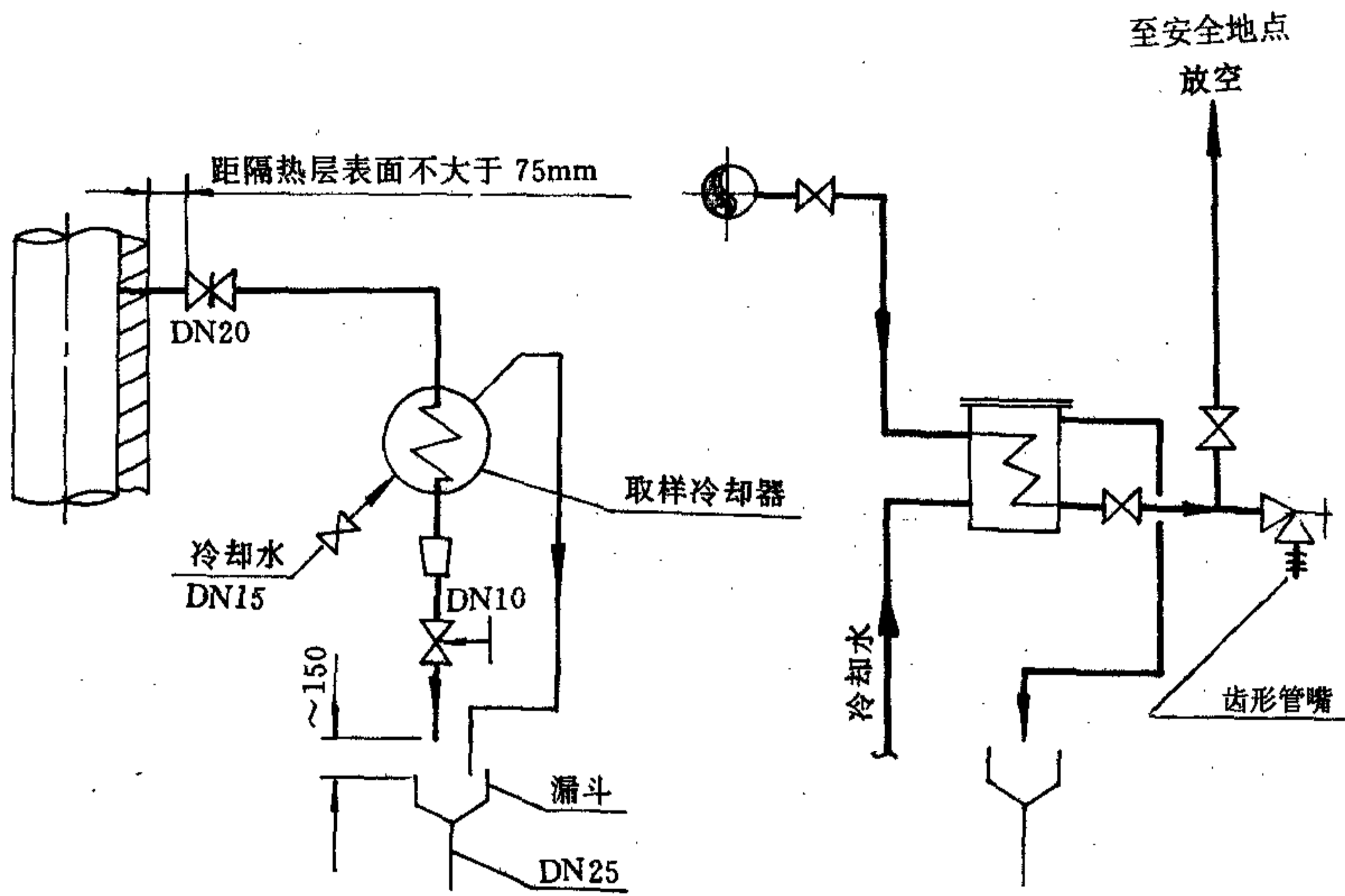
5 一般气体采用球胆取样时,取样阀出口应带有齿形管嘴,见图 18.2.4-6 一般气体取样(无害气体)。

6 真空介质取样要设置破真空设施。

7 对于需要隔离空气取样的介质,应按工艺要求设取样管,如采用密闭取样器或经氮气置换的钢瓶取样等措施。

8 取样点管嘴应尽可能设在离地面或楼面合适的高度处。例如:对液体约 800mm(向下),对气体约 1400mm(向上或斜向上)。

9 取样点的配管应力求紧凑,使取样管尽量短,以便既保证样品的正确性,又减少排放量。



(a)液体取样

(b)对人体有害气体取样

图 18.2.2 高温介质用冷却器取样

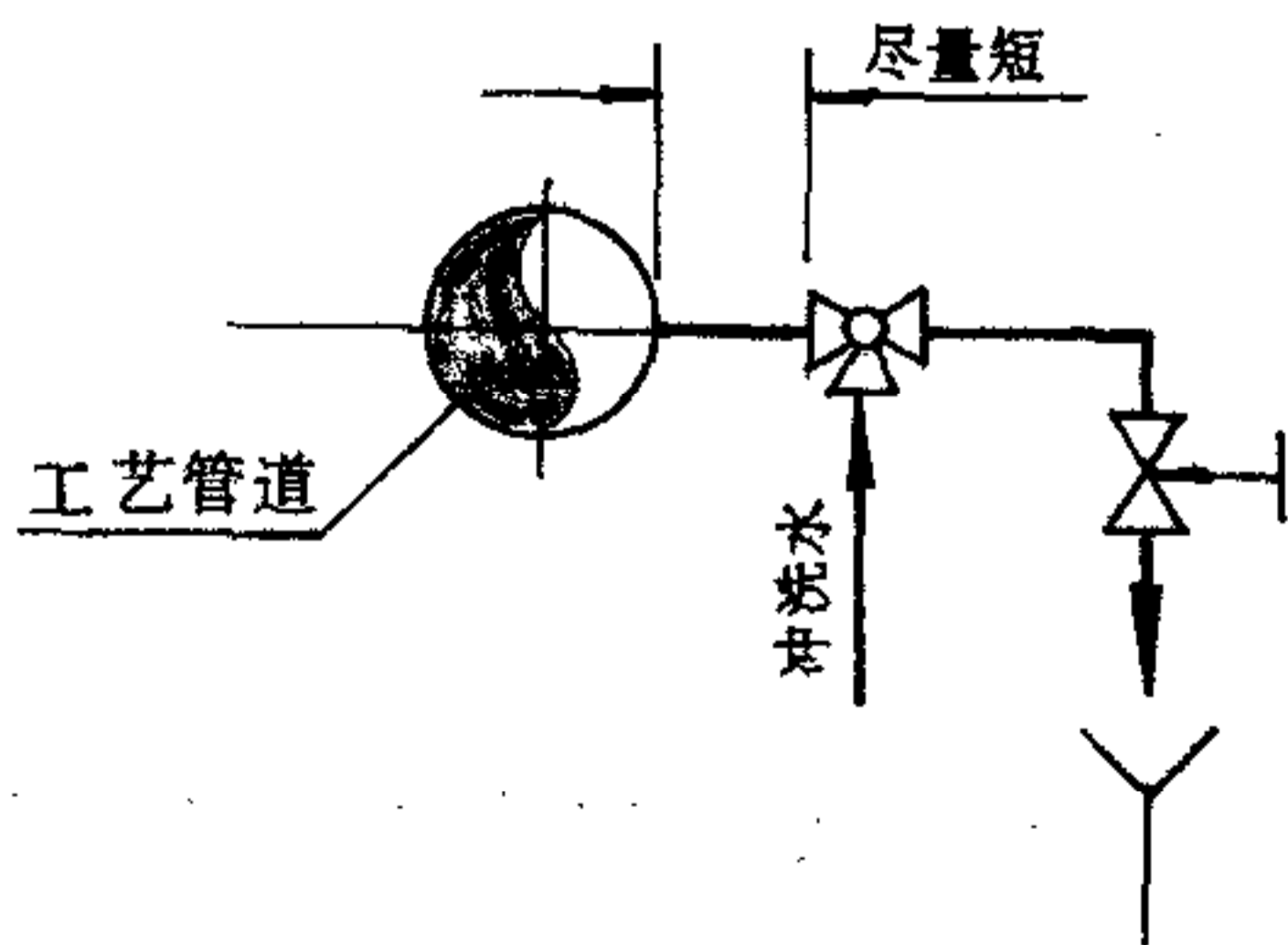


图 18.2.3 带冲洗口的三通旋塞的液体取样

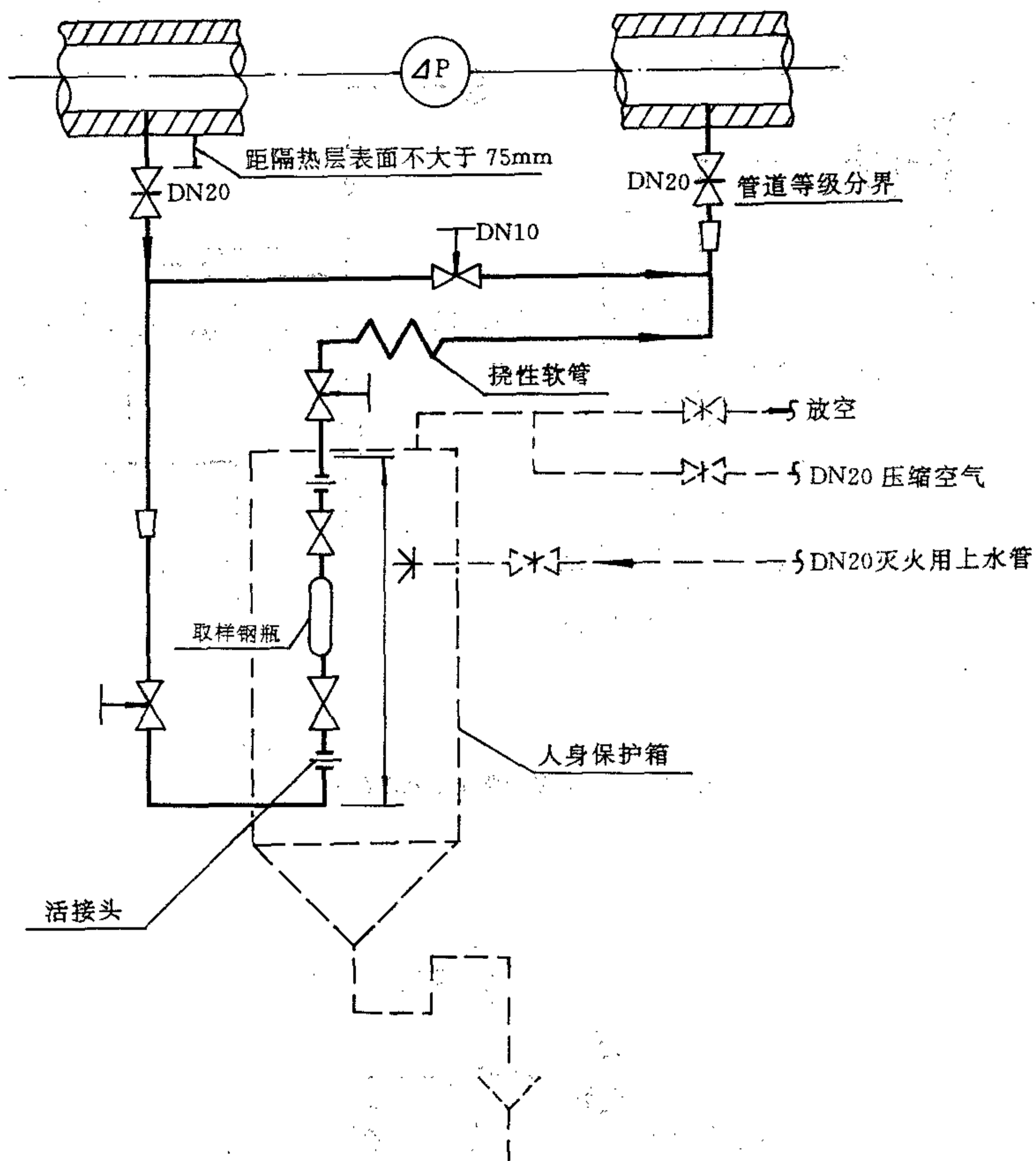


图 18.2.4-1 对人体有害的介质带保护箱的取样(不带冷却器)

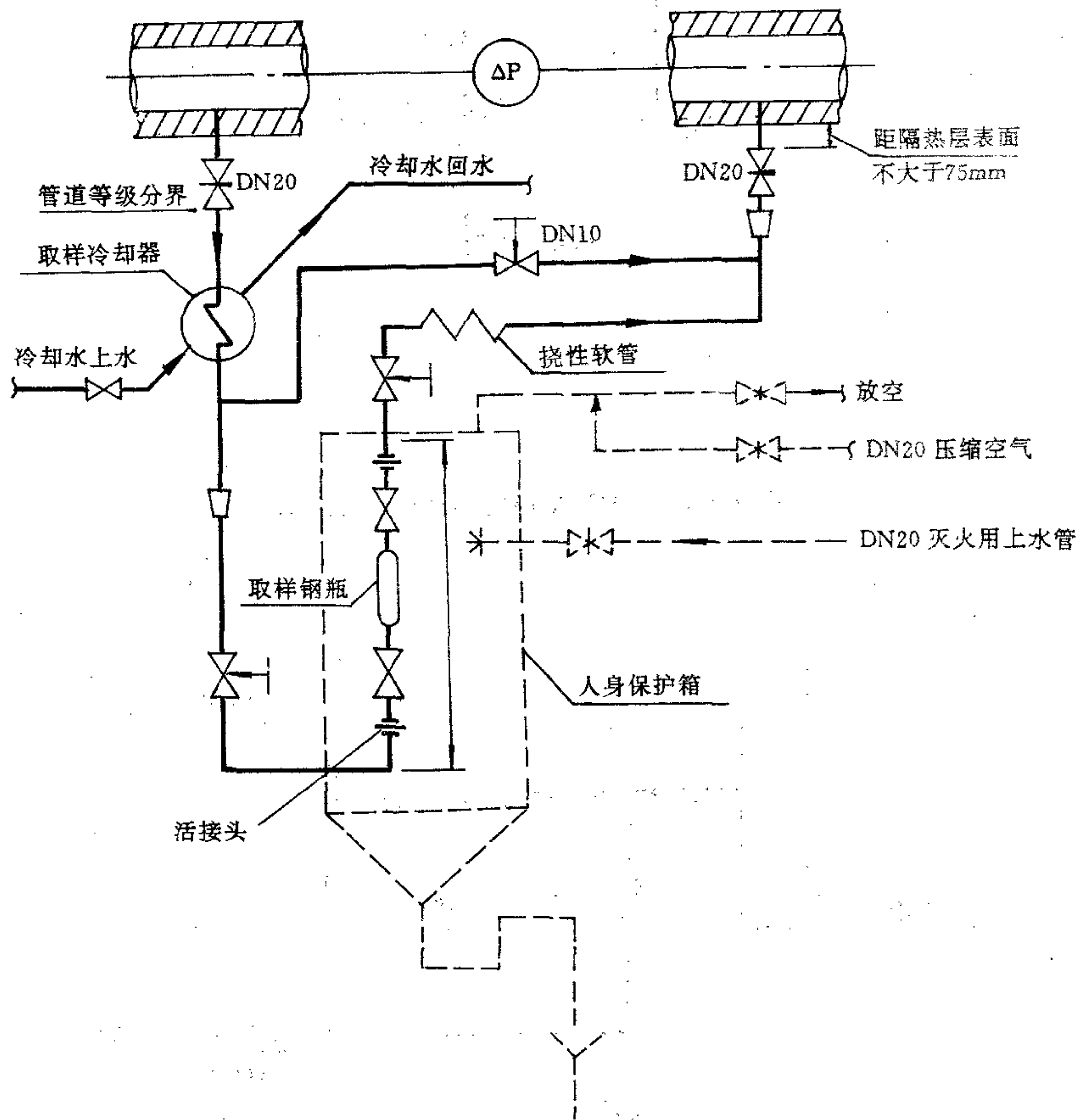


图 18.2.4-2 对人体有害的介质带保护箱的取样(带冷却器)

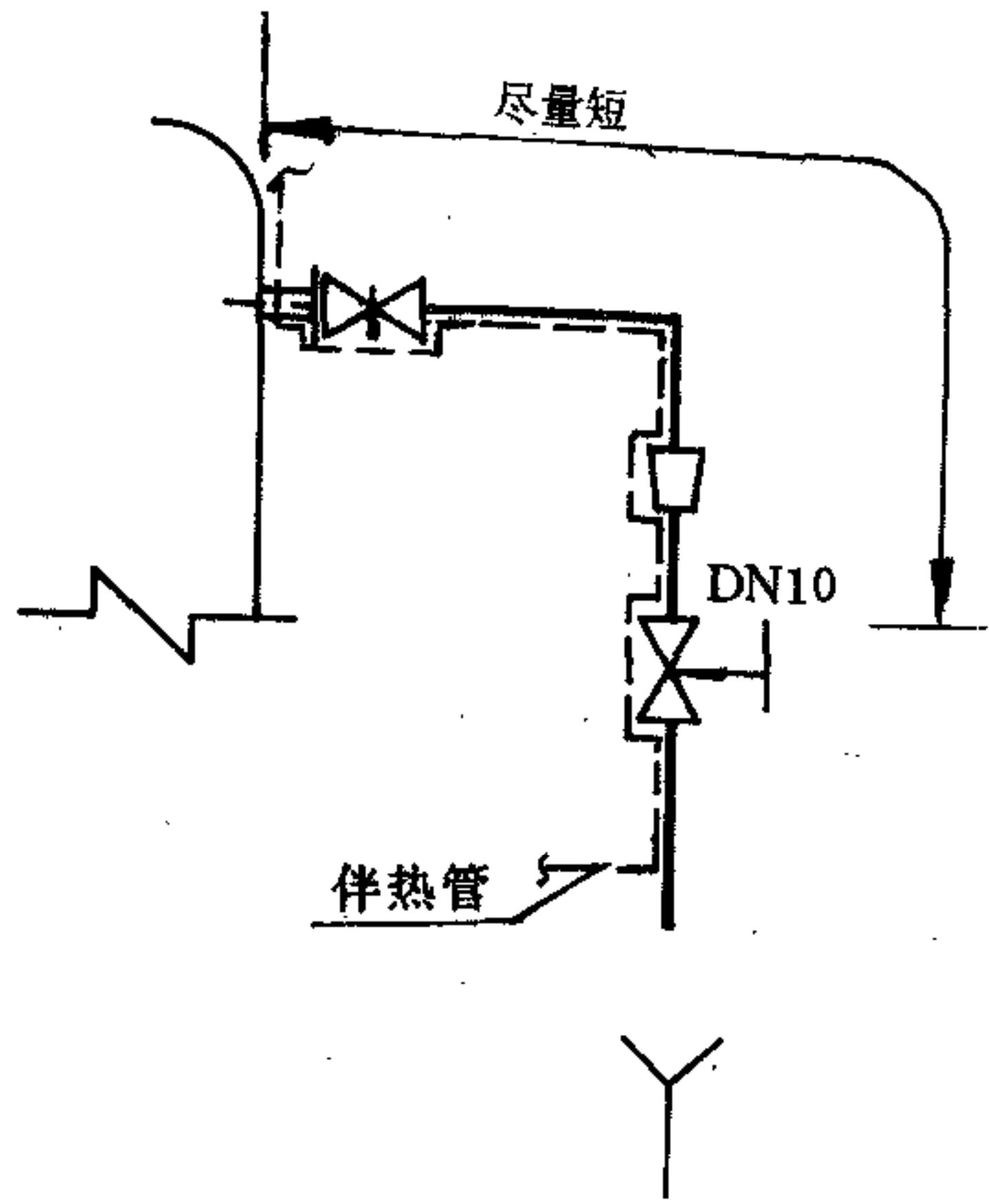


图 18.2.4-3 粘稠或易结晶液体带伴管的取样

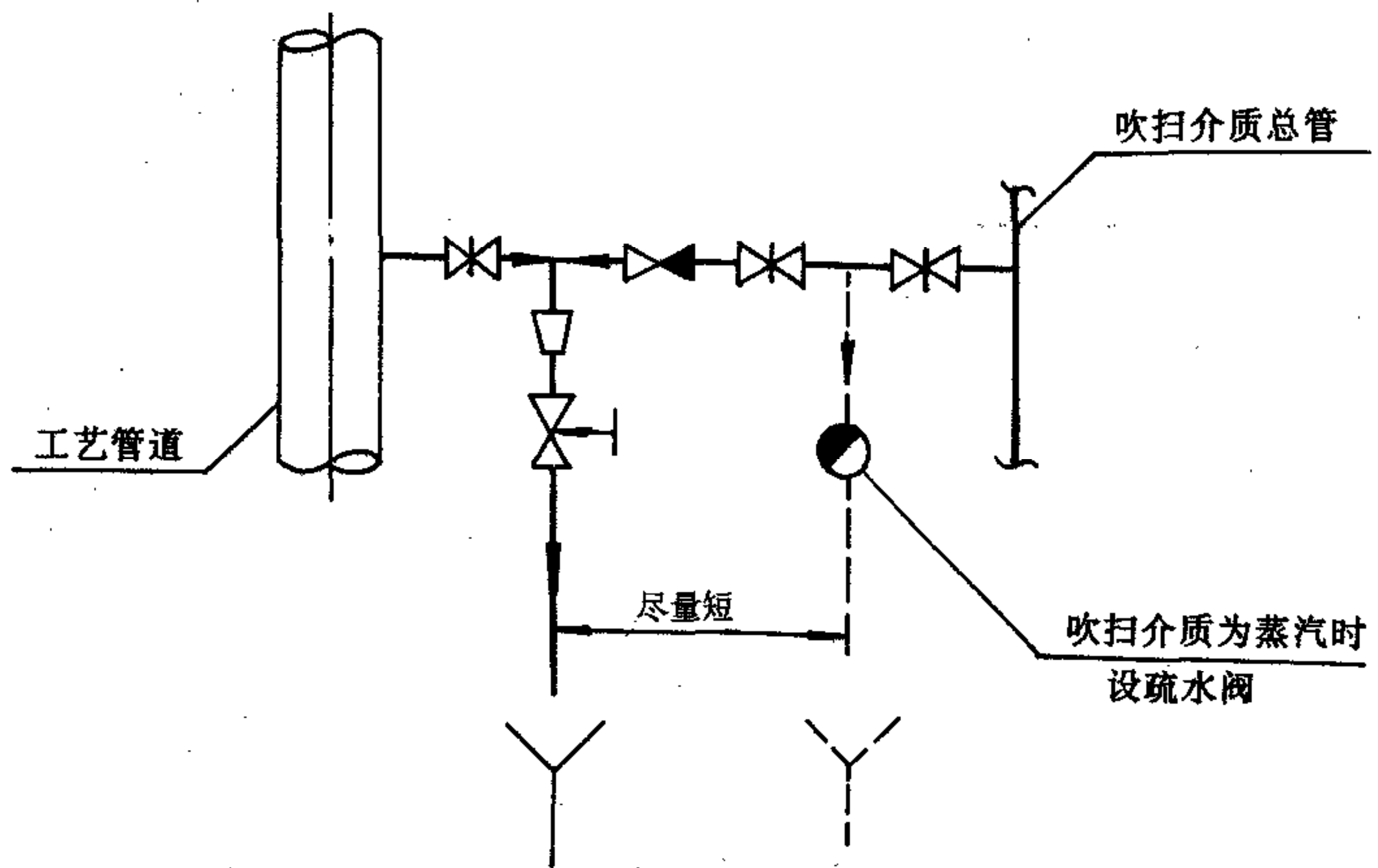


图 18.2.4-4 带吹扫措施的液体取样

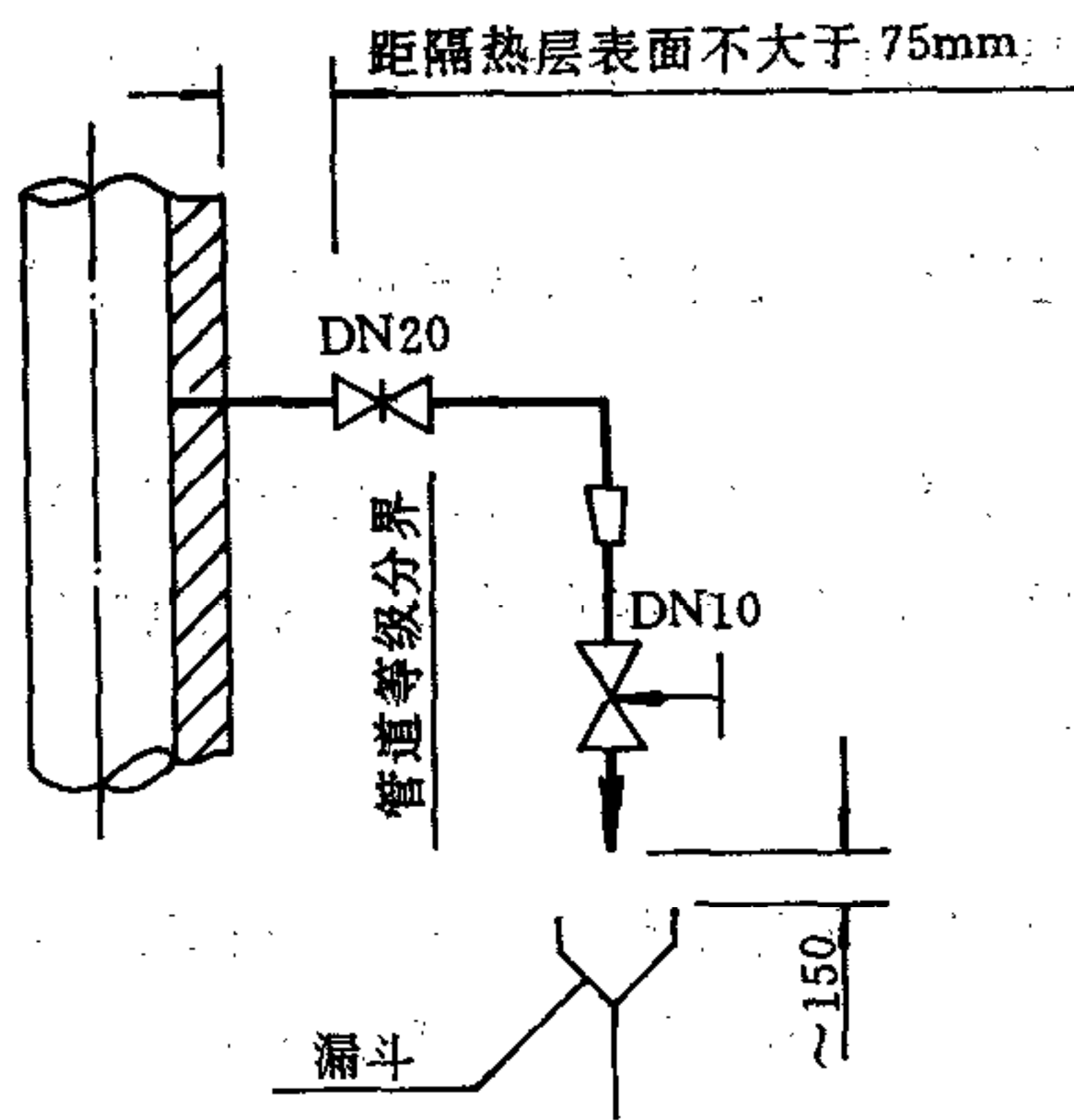
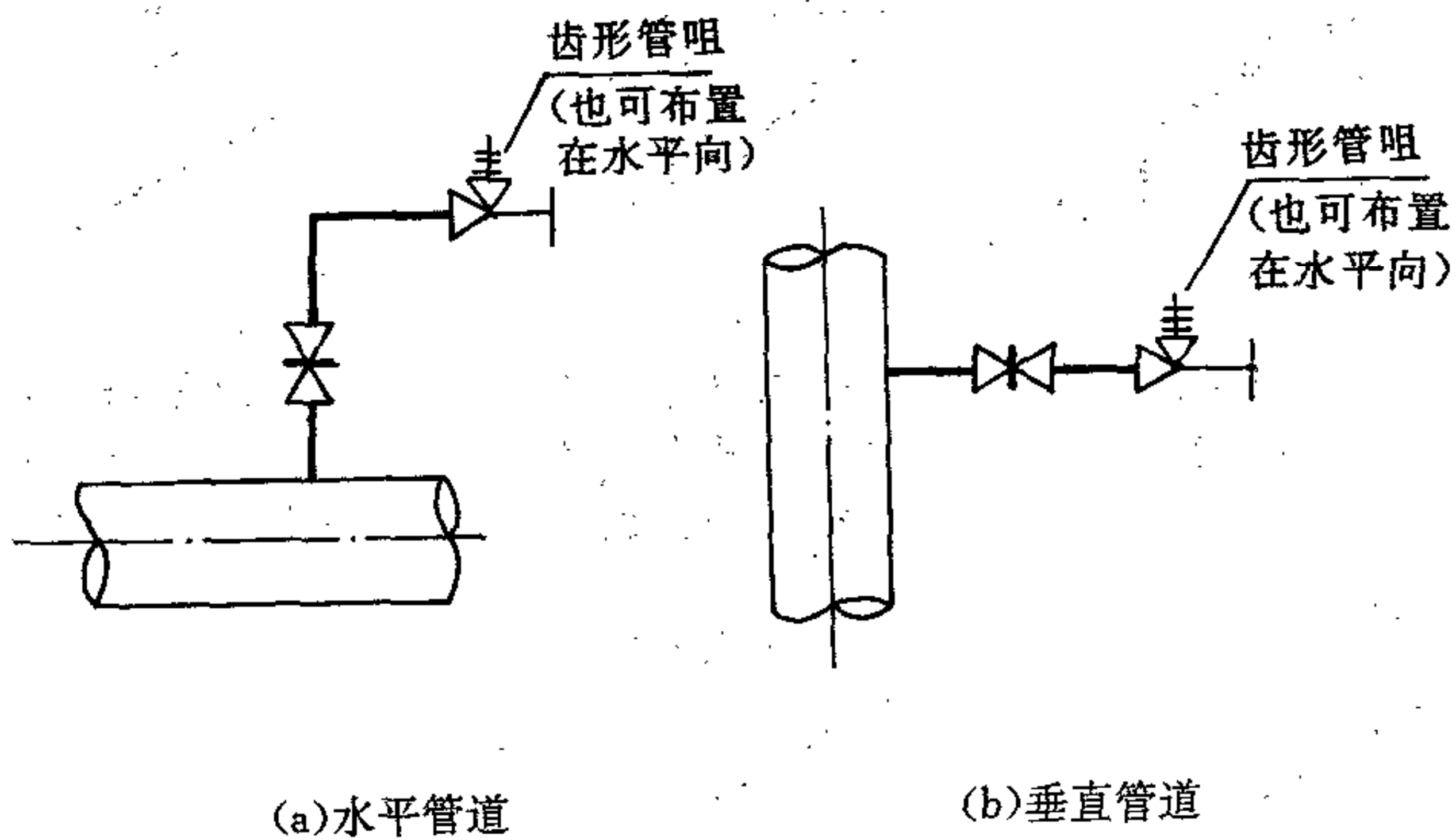


图 18.2.4-5 一般液体取样



(a) 水平管道

(b) 垂直管道

图 18.2.4-6 一般气体取样(无害气体)

19 管道上高点排气及低点排液设计规定

19.0.1 本规定是指管道布置形成的高点及低点,需设高点排气及低点排液,这些点在PID上可以不表示。

19.0.2 高点排气是用于水压试验及液体管道的排气,低点排液用于水压试验及停车排净等。

PID上所表示的排气(如:生产的排气、事故排气、管端用于置换的排气等)和排液(如:调节阀前的排液、总管端点的排液、设备上的低点排液等)应按流程要求,并遵循有关规定进行设计。

19.0.3 高点排气

1 除可不设排气管的管道按规定外,对于一般管道,管径 $DN \geq 40$ 的管道高点应设排气管。但在管廊上及界外的管道,不论管径多大,其高点均应设排气管。

2 排气管应位于该管道的最高点,最小直径为 $DN15$,选用组成件或通用连接组应按管道等级决定。

1) 气体管道的高点排气

气体管道上仅用于水压试验的排气口,允许不设阀门,或按工程规定。

应使堵头、管帽或法兰露在保温层的外面。必要时需用加长短管。选用的组成件见图19.0.3-1。

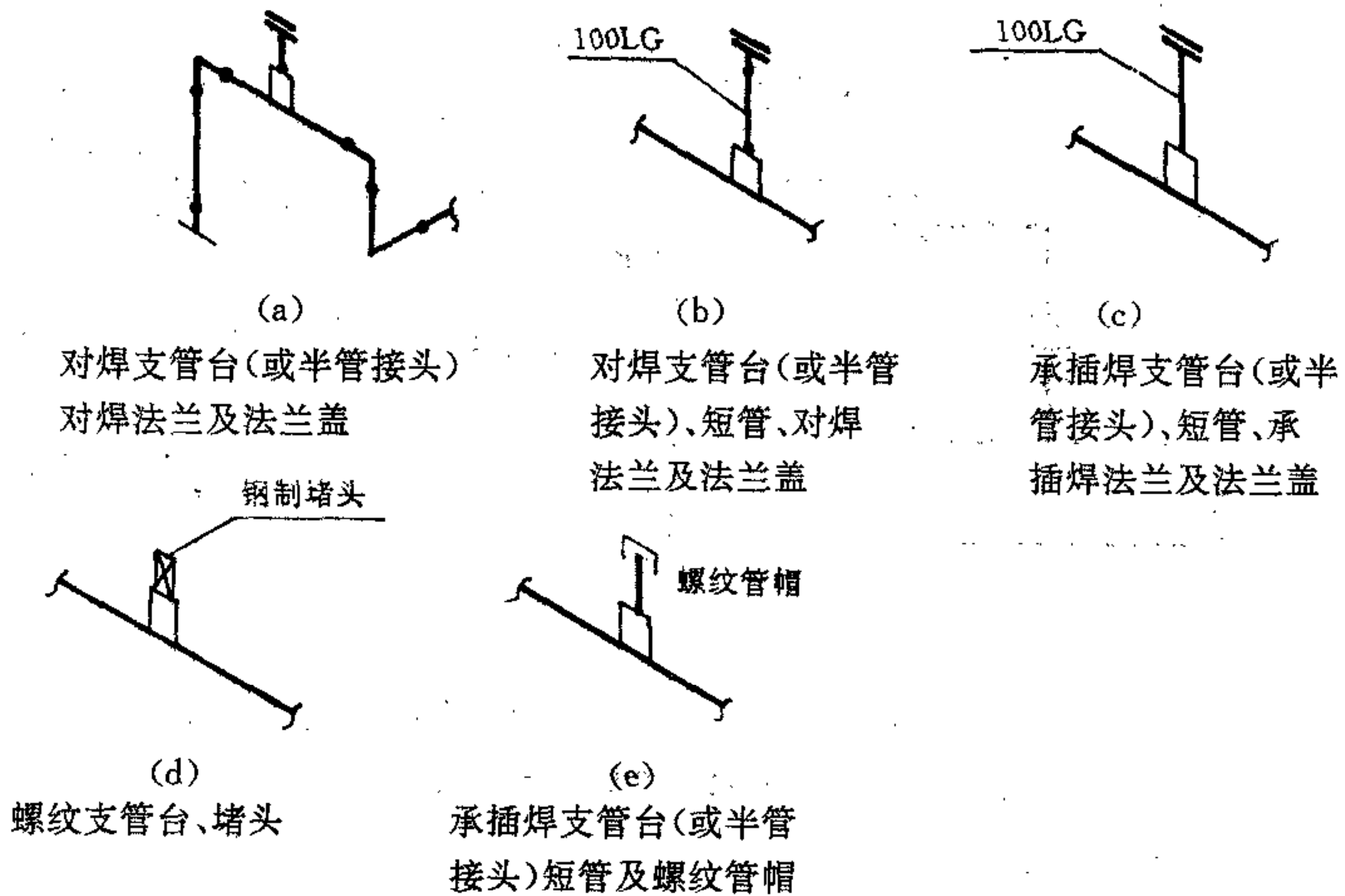
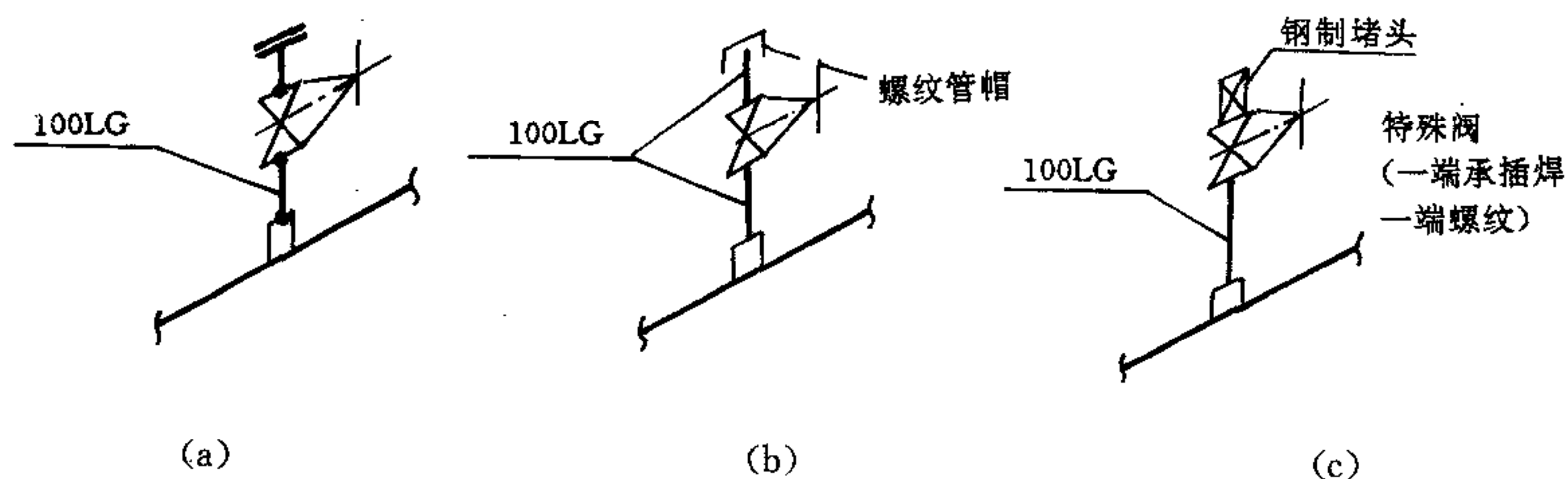


图 19.0.3-1 气体管道高点排气例图

2) 液体管道高点排气

阀门应在保温层外面,必要时需用加长短管,使用的组成件见图 19.0.3-2。



对焊支管台(或半管接头)、
短管、阀门、短管及法兰盖

承插焊支管台(或半管接头)、
短管、阀门、短管及螺纹管帽

承插焊支管台(或半管接头)、
短管、阀门及堵头

图 19.0.3-2 液体管道高点排气例图

3 可不设排气管的管道如下:

- 1) 管径 $DN \leq 25$ 的管道高点一般可不设排气口,特殊要求及管廊上的或较长的管道除外。
- 2) 管道高点与设备相接时。
- 3) 该管道与其他管道相接,高点在其他管道上。
- 4) 用空气及其他惰性气体作气压试验的气体管道,管道高点可不设排气口。
- 5) 气体管道上的高点处已有仪表接口并可利用作为排气时。

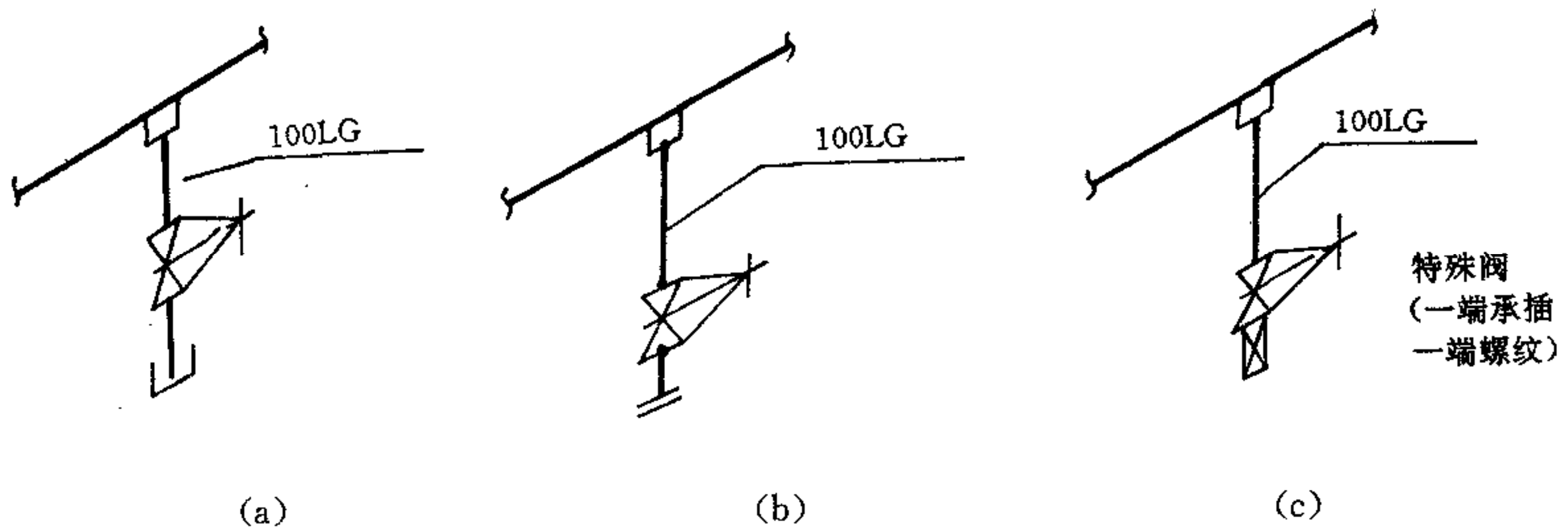
19.0.4 低点排液

1 除可不设排液口的管道按规定外,所有管道低点均应设排液口。

2 排液口的管径

- 1) 排液口的管径一般为 $DN \geq 20$ 。
- 2) 主管直径为 $DN15$ 时,可用等径的排液口。
- 3) 液体介质是高粘度和带有固体的浆液,则排液口管径 $DN \geq 25$ 。

3 排液的组成件或通用连接组应按管道等级的规定。阀门应在保温层外面,必要时需加长短管。组成件见图 19.0.4-1。



(a) 承插焊支管台(或半管接头)、阀门、短管及螺纹管帽
 (b) 对焊支管台(或半管接头)、阀门、短管、对焊法兰及法兰盖
 (c) 承插焊支管台(或半管接头)、阀门、短管及堵头

图 19.0.4-1 管道低点排液例图

4 排液口至地面最高点净空宜 $\geq 100\text{mm}$,若主管管底至地面净空很小,可将排液管引出在水平管上装阀门。

5 主管管径 $\text{DN} \geq 400$ 时,须装一个最小 $\text{DN}80$ 集液包,再引出排液口,如图 19.0.4-2 排液口从集液包引出所示。为方便拆卸法兰盖,法兰距地面最高点的净空要求 $\geq 150\text{mm}$ 。

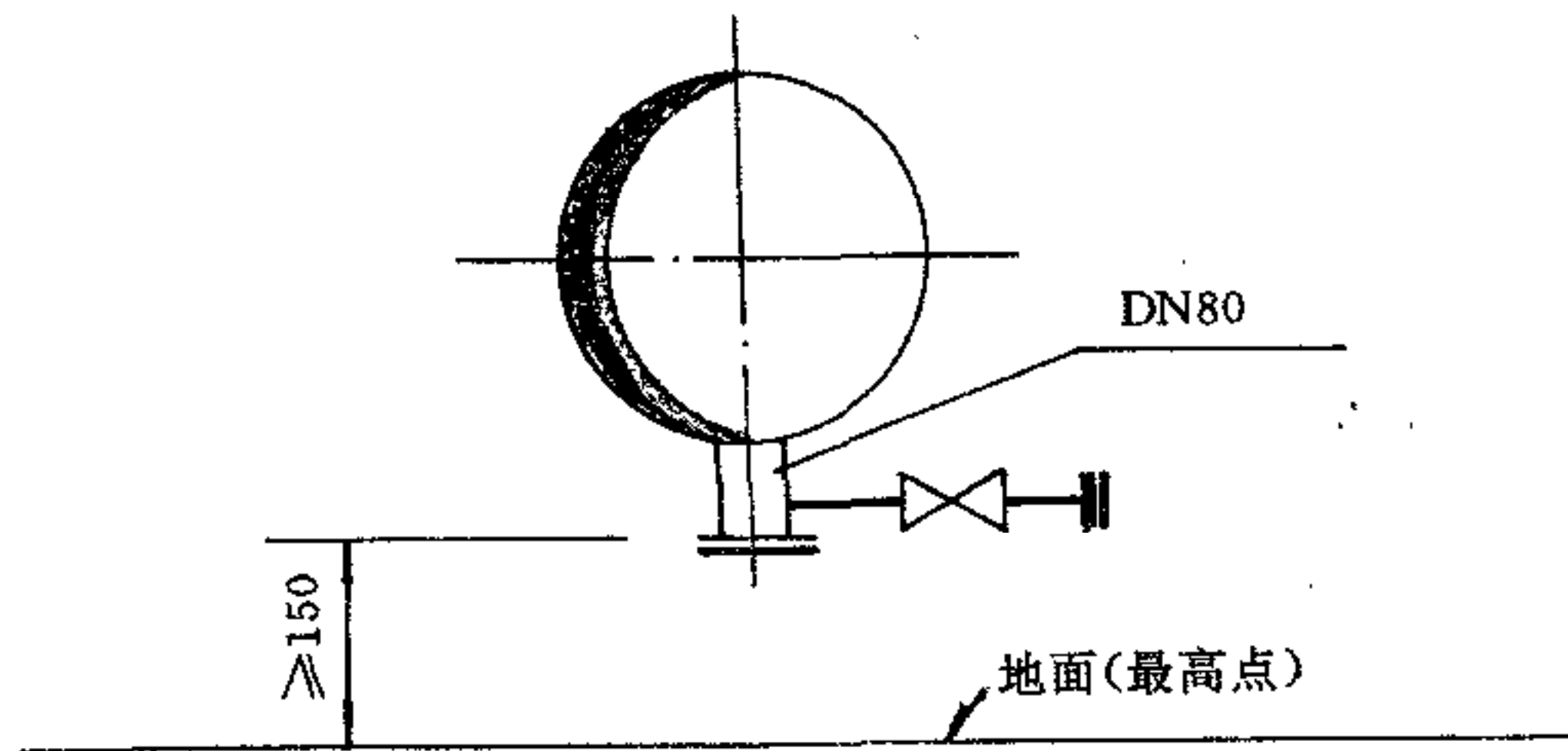


图 19.0.4-2 排液口从集液包引出

6 排液介质若为有毒或有刺激性的物料;不可就地排放,须引至回收系统,防止污染事故发生。

7 主管介质为蒸汽时,应按标准设集液包。排液口应接疏水阀,必要时疏水阀管径应经系统专业认可,并应符合本规定第 21 章的要求。

8 可不设排液口的管道如下:

1) 采用空气试压及吹扫的管道,如仪表空气管,通常仪表空气总管端部备有法兰

及法兰盖或螺纹管帽。

- 2) 低点为水平管并与设备口相接时。
- 3) 该管道与其他管道相接, 低点在其他管道上。
- 4) 低点已有取样口等设施可作为排液用。

19.0.5 轴测图及管道布置图中排气及排液口表示法

1 高点排气及低点排液应在轴测图中示出, 若此高点在一水平管段上且该管段被分割在数张轴测图内, 应在其中能确切表示其部位的轴测图中示出。

2 管廊及外管一般可不画轴测图, 此时管道布置图中应将排气口及排液口画出。

3 采用通用连接组时, 表示方法允许简化, 只标注通用连接组代号, 应符合“化工装置管道布置设计内容和深度规定”(HG/T 20549.1)中第10章的规定。

19.0.6 排气及排液用阀一般应采用闸阀或管道等级中规定的切断阀, 如球阀、旋塞阀等。

20 管道上仪表接口设计规定

20.1 概述

20.1.1 在管道上的仪表接口与其他管道组成件之间的相互位置应与 PID 一致。

20.1.2 仪表接口连接结构及尺寸应符合自控专业的规定,材料选用应符合管道等级的规定。

20.2 流量测量节流装置

20.2.1 适用范围及标准

1 本节仅适用于圆形横截面的管道上的流量测量装置。

2 流量测量节流装置的内容参见现行国标《流量测量节流装置用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的液体流量(GB/T 2624)的规定;也可参见 ISO 标准《用压差方法测量液体流量之第一部分:插入圆截面管道中的节流孔板喷嘴和文丘里管》(ISO 5167-1)。

20.2.2 管道布置要求

1 孔板应装在不变径的二段直管段之间。

2 直管段要求

1)孔板上下游侧的最小直管段长度,应按照自控专业提出的条件设计。在管道研究阶段可暂按孔板前 15~20D,孔板后 5~6D 进行配管。

2)在配管时确实无法满足自控专业所给出的最小直管段要求时,应通知自控专业负责人,并协商修改条件。

3)在孔板直管段内不得有任何支管连接件。

3 节流装置取压的方位

1)节流装置安装在水平管道或垂直管道上时,取压口方位见图 20.2.2-1 节流装置取压口方位图。

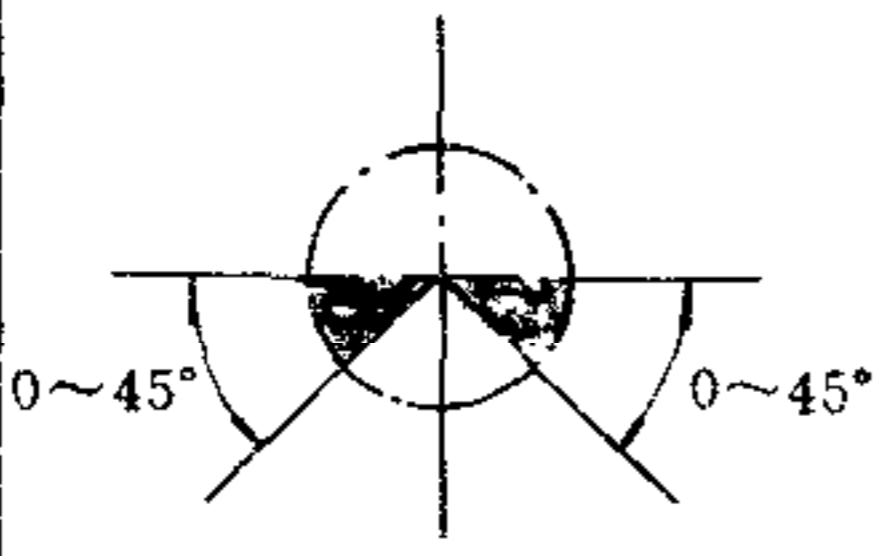
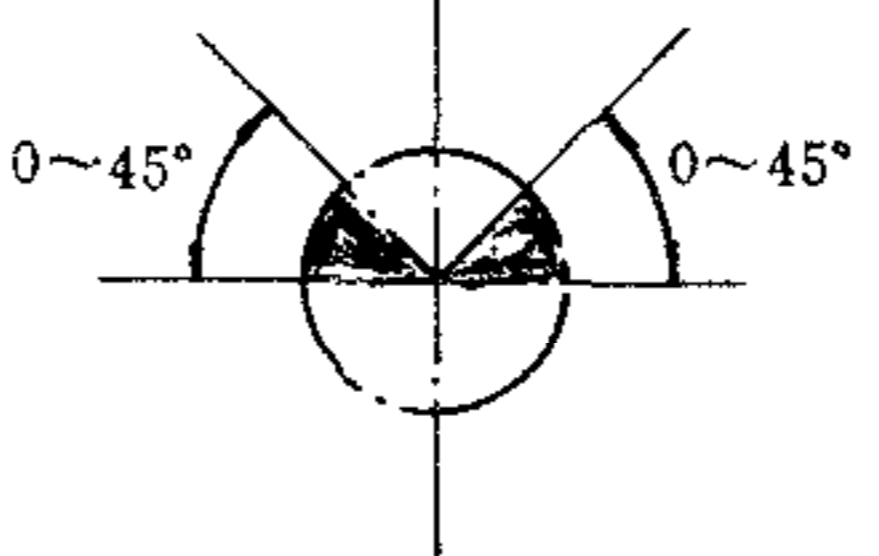
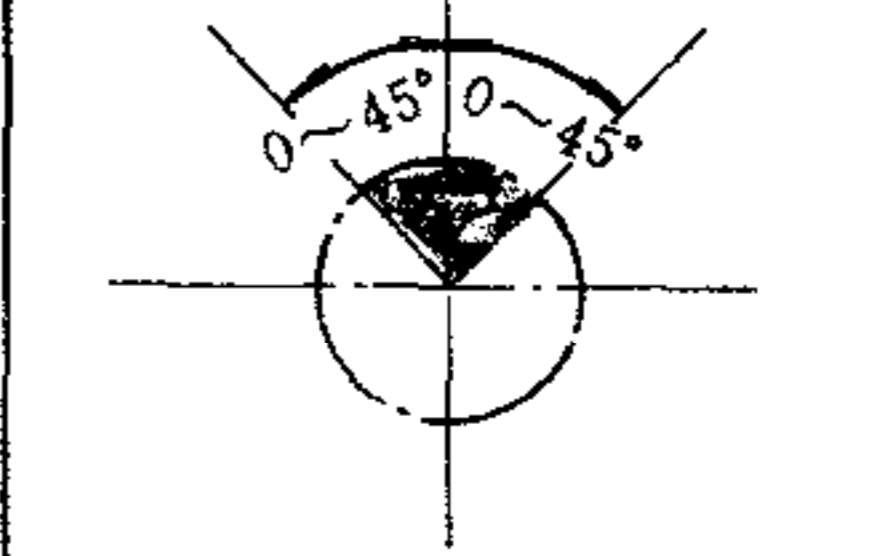
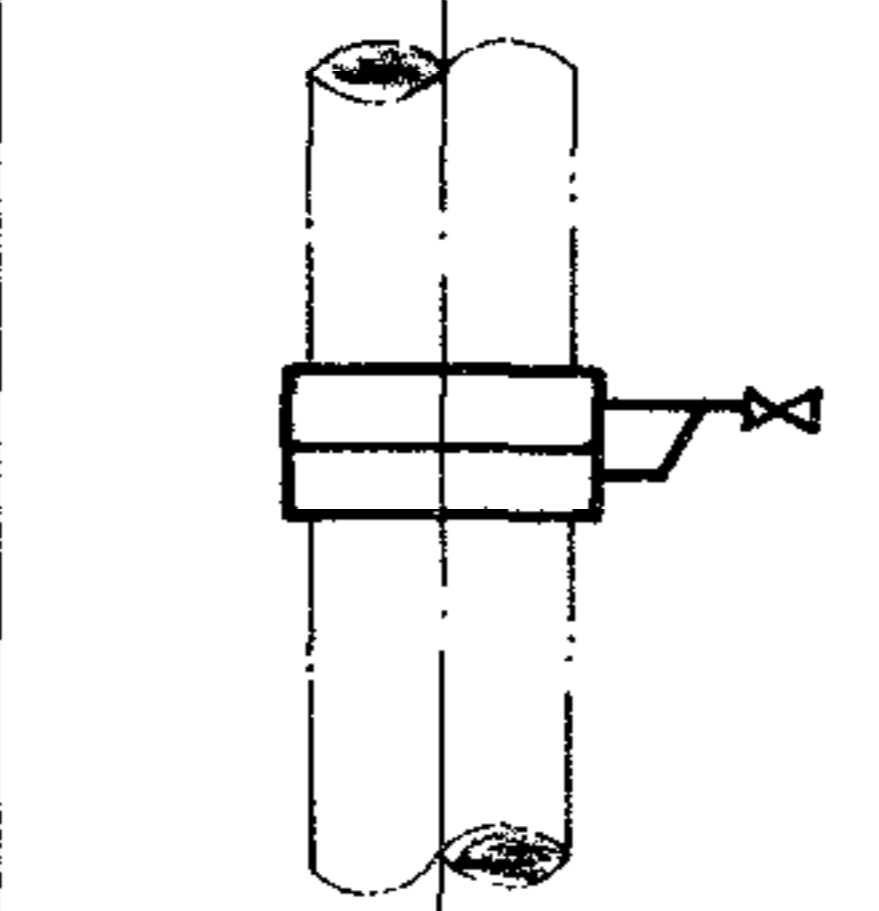
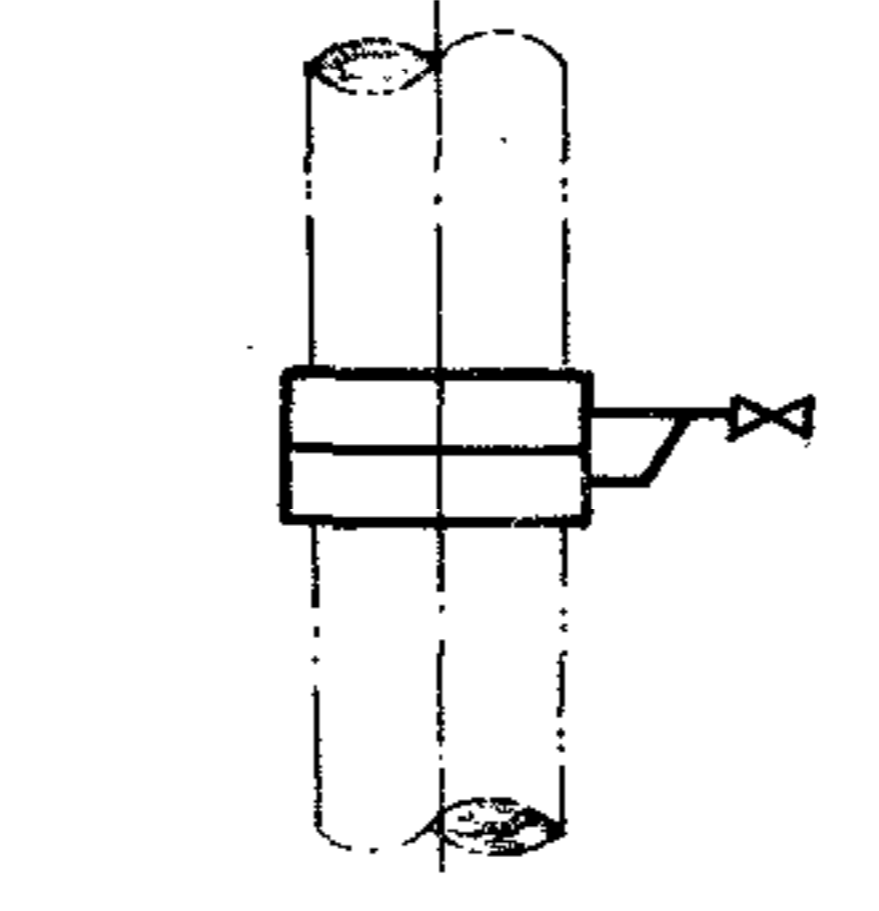
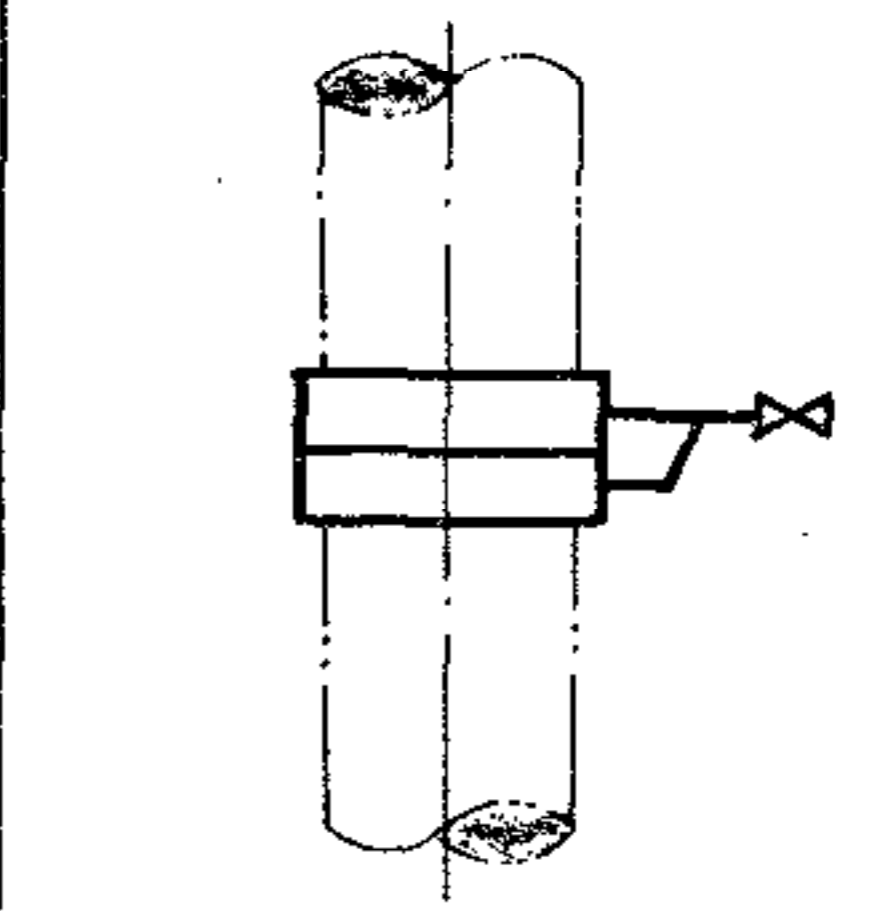
	液 体	蒸 汽	气体或浆液
水 平 管 道			
垂 直 管 道			

图 20.2.2-1 节流装置取压口方位图

2)对于特殊的节流装置,如圆缺孔板,仅适用于安装在水平或倾斜的管道上,其取压口的位置对不同的 m 值 ($m = \frac{f}{F}$; f ——圆缺孔板的开孔面积; F ——管道截面积)有不同的要求,当 $m = 0.2$ 时, $\phi \leq 90^\circ$; $m = 0.4$ 时, $\phi \leq 60^\circ$; $m = 0.6$ 时, $\phi = 30^\circ$ 。见图 20.2.2-2 圆缺孔板取压方位图。

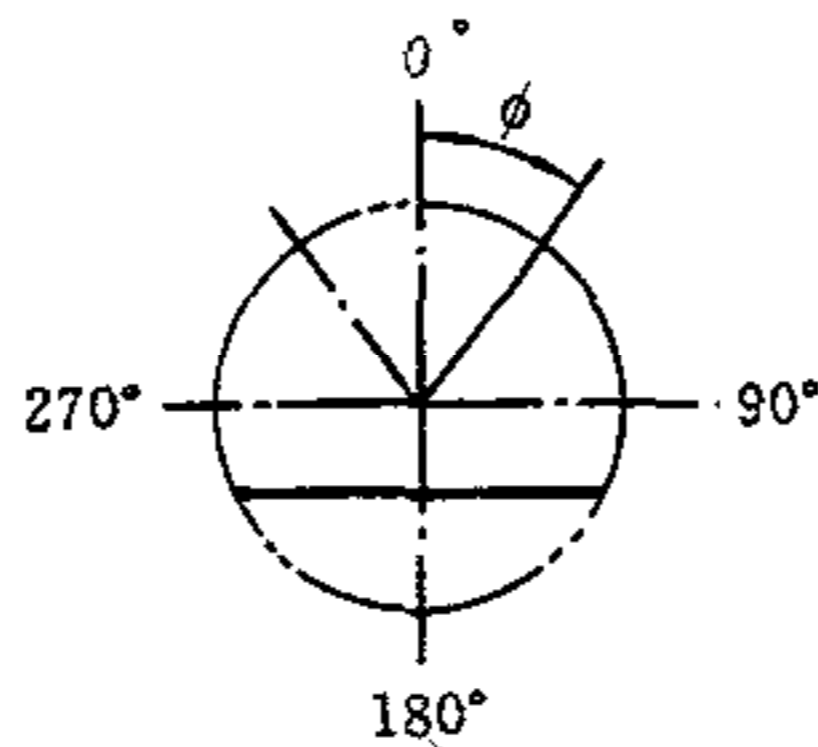


图 20.2.2-2 圆缺孔板取压方位图

3) 节流装置一般安装在水平管道上,若需要在垂直管道上安装节流装置,需事先与自控专业协商,并取得认可。

节流装置安装在垂直管道时,允许的流动方向根据流动的介质决定,见表 20.2.2 节流装置在垂直管道介质流动方向选择。

表 20.2.2 节流装置在垂直管道介质流动方向选择

介 质	存在其它物质	向上流	向下流
液 体	无	可	可
	蒸汽	可	不可
	夹带杂质	不可	可
蒸 汽	没有	可	可
气 体	干燥(不可能冷凝)	可	可
	冷凝液或杂质	不可	可
水蒸汽	无	不可	可

4 节流装置配套范围

节流装置配套范围由自控专业决定,并应在条件表中说明。

一般标准节流装置所带的上、下游直管段,前、后直管段的两端均配有法兰。法兰压力级应符合管道等级的规定。

5. 管道布置中表示节流装置的取压口至阀门为止;阀后管道由自控专业设计。

20.3 温度计接口

20.3.1 压力式温度调节系统

压力式温度调节系统由一个温包和带有规定长度的连接在仪表上的金属毛细管组成,如图 20.3.1 压力式温度调节系统,接管的尺寸或温包的长度由自控专业提供。配管时应确定温包的位置。

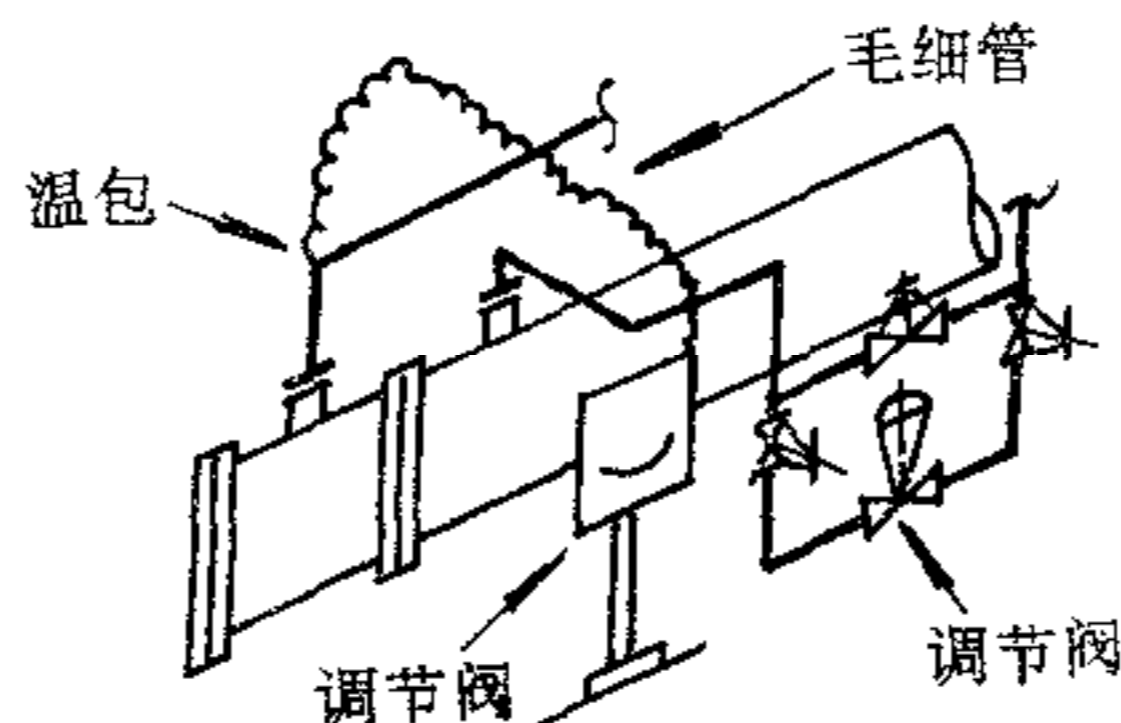


图 20.3.1 压力式温度调节系统

20.3.2 热电偶接口

1 管道上应备有插温度计套管的接口。连接端部应露在隔热层的外面。

2 热电偶接口的方位要求如下：

1) 决定接口的方位时必须为热电偶的拆卸抽出留有足够的空间。

2) 在管道布置图上, 当接管口不在轴线上时, 应标清角度。

3 温度计接口应设在两个或两个以上进入流体相遇点的下游至少 8 倍管径处。但在 8 倍管径内允许有安全阀及放空的接管, 见图 20.3.2 温度计接口位置。

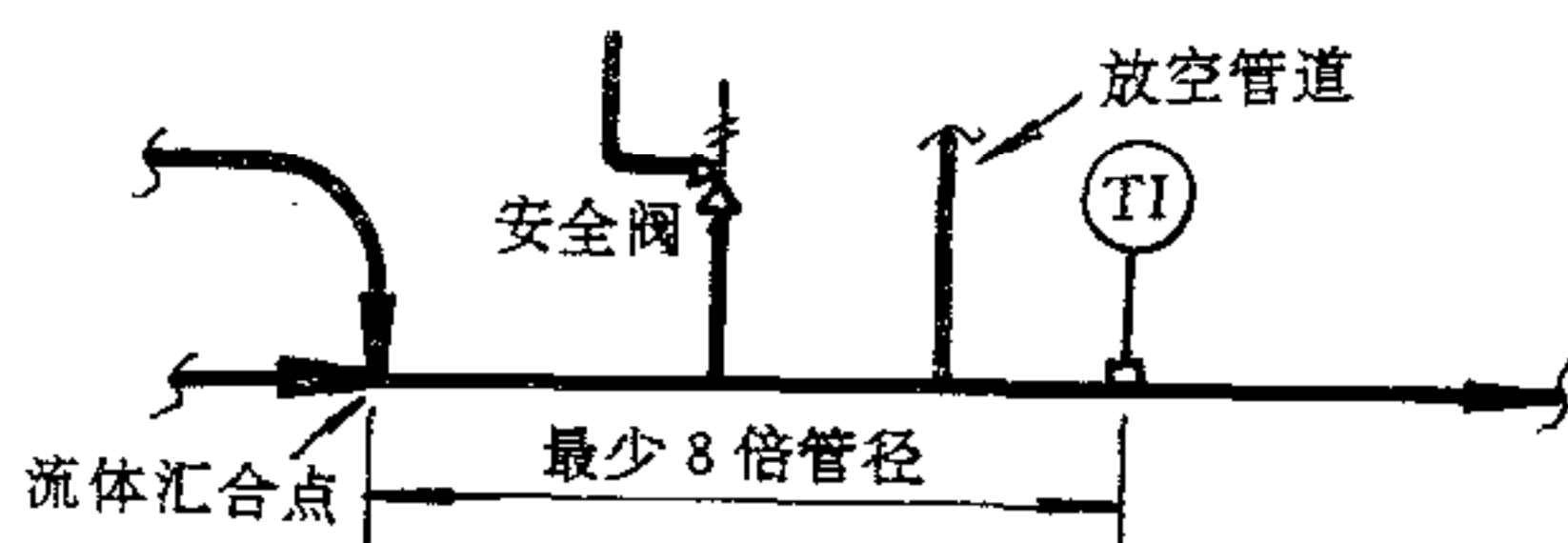


图 20.3.2 温度计接口位置

4 热电偶应布置在从地面、平台或梯子容易接近的地方, 以便安装和维修。安装高度在 3.6m 以下的接口, 可不设平台, 从地面用移动式梯子维修。

5 决定热电偶接口位置时应考虑自控专业的电缆尽可能短及施工方便。如利用平台敷设电缆, 以及接口距管廊较近等方便条件。

20.3.3 就地指示温度计

1 刻度盘温度计最理想的位置是在操作人员的视野内, 高于地面或平台 1.2m 至 1.4m 处。如果在管道上的高于地面或平台 0.3m 或 2.5m 处安装温度计, 则温度计盘面应朝向操作位置安装。当水平管道上超过地面或平台 2.5m 时, 应将盘面面向下成 45°, 如果邻近有管道不适宜成倾斜角度布置时, 可将盘面朝下安装。见图 20.3.3 温度计盘面安装示意图。

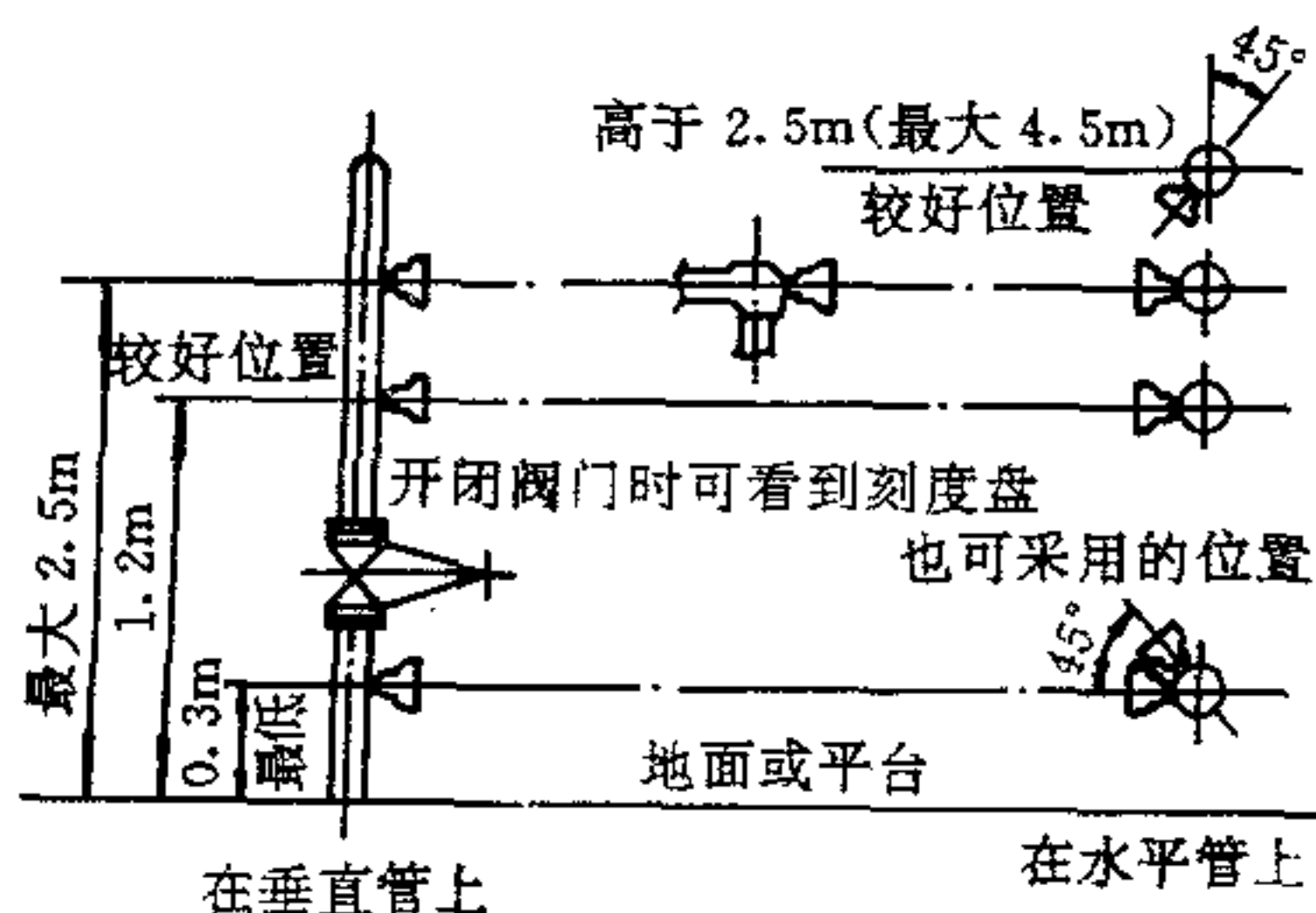


图 20.3.3 温度计盘面安装示意图

- 2 必须观察温度计操作手动阀门时,温度计应与阀门协调布置,以便操作。
- 3 检测用的温度计管口应布置在容易触及到和容易接近的范围,以便移动式仪表检验。
- 4 玻璃温度计宜设在地面或平台以上 1.2m 至 1.4m 的范围。

20.4 压力计接口

20.4.1 接口的要求

- 1 压力计接口的尺寸和连接型式,应根据自控专业的条件配套设计。所有压力计接口都应配置根部阀。
- 2 阀门及接头应露在主管道隔热层的外面。
- 3 在有压力脉动的管道,接口应有防振补强措施。
- 4 试验用压力计接口的切断阀应该用管帽或法兰盖堵住。

20.4.2 压力计接口位置

- 1 接口应放在对操作有利的位置,并便于安装与维修。
- 2 试验用压力计接口应布置在从地面或平台上能接触到的位置。
- 3 差压仪表接口,在 PID 上表示测量一台设备的压差,而接口布置在管道上时,接口应尽量靠近这台设备。
- 4 接口不要靠近节流元件如限流孔板、节流阀等。
- 5 压力调节器的取压接口应当布置在距离流体扰流元件如调节阀、手动阀、弯头等至少 6~10 倍管径的地方。见图 20.4.2 压力调节器取压接口位置。

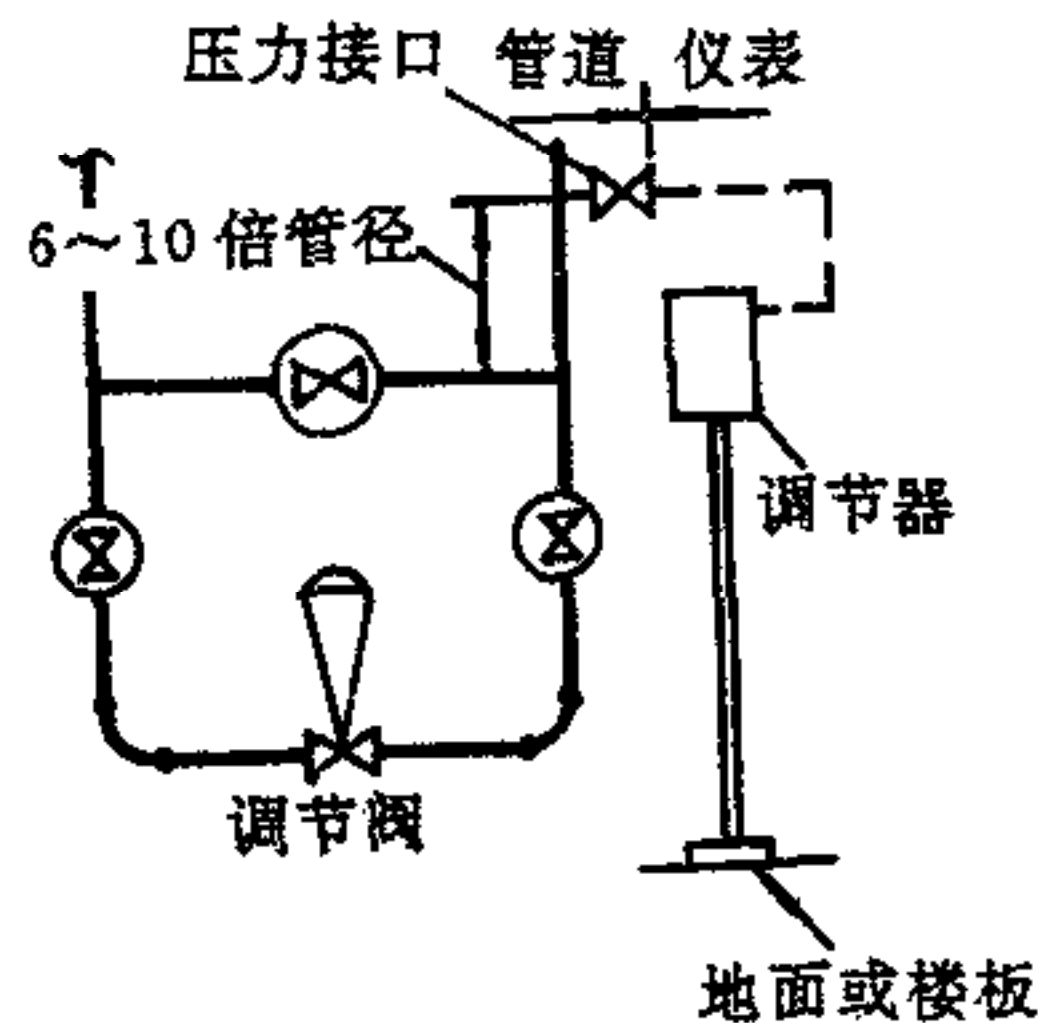


图 20.4.2 压力调节器取压接口位置

- 6 就地压力计接口宜设在仪表读数清晰可见的位置。
- 7 对管廊上的管道宜将压力计接口布置在管廊柱子附近。

水平管道上压力计接口的定位原则如下:对不凝性气体和空气,在管道的顶部;对液体、可凝蒸气和蒸汽,则在管道的侧面。

20.5 分析接口

20.5.1 取样口的布置见本标准第 18 章的规定。

20.5.2 管道上自动分析接口,应包括一个切断阀。对于高温流体分析,冷却器的布置要求与取样接口要求相同。

21 蒸汽管道上的集液包及其配管

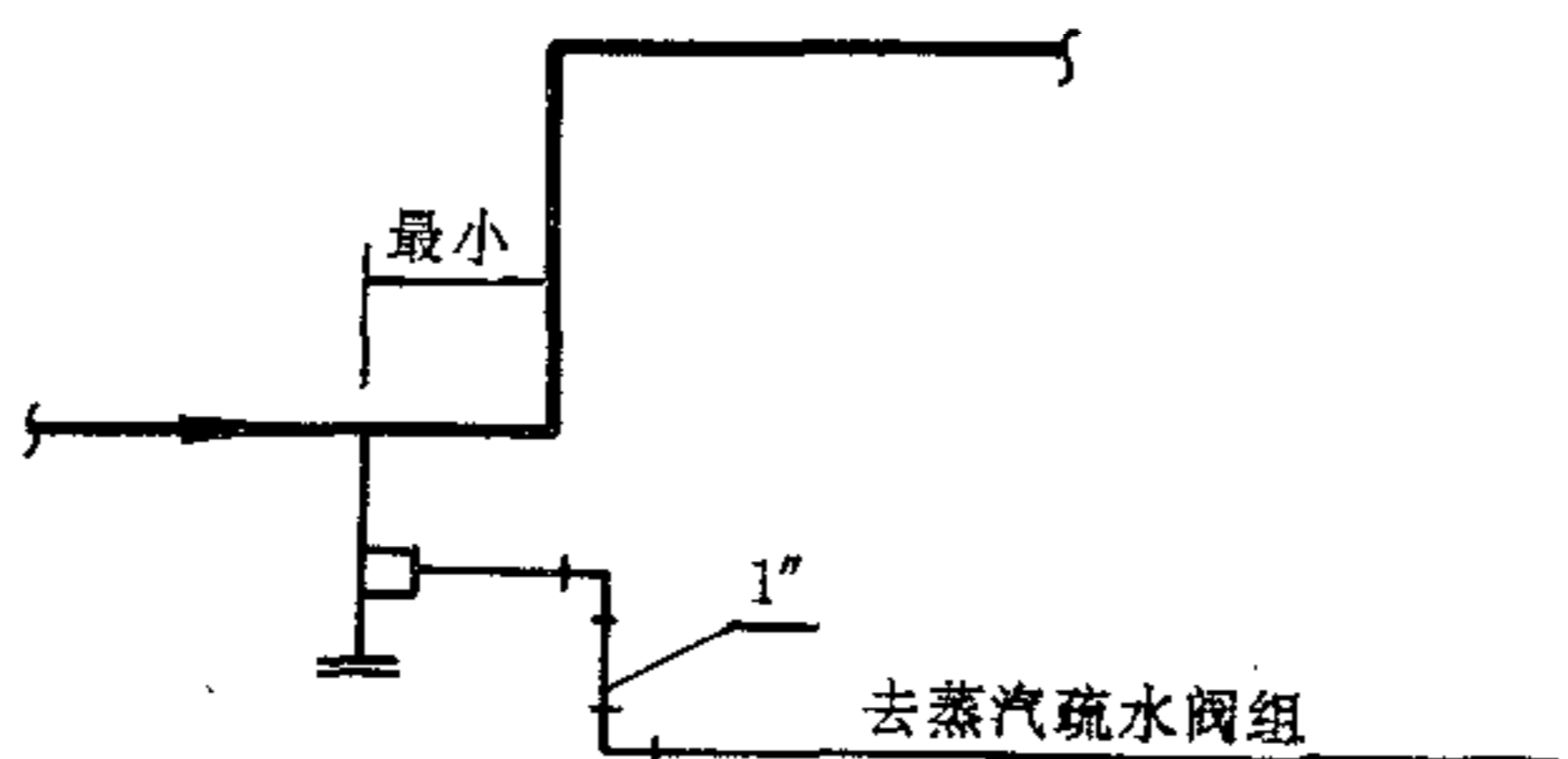
21.1 概 述

21.1.1 设计蒸汽管道时,应设集液包,以利排除冷凝水。

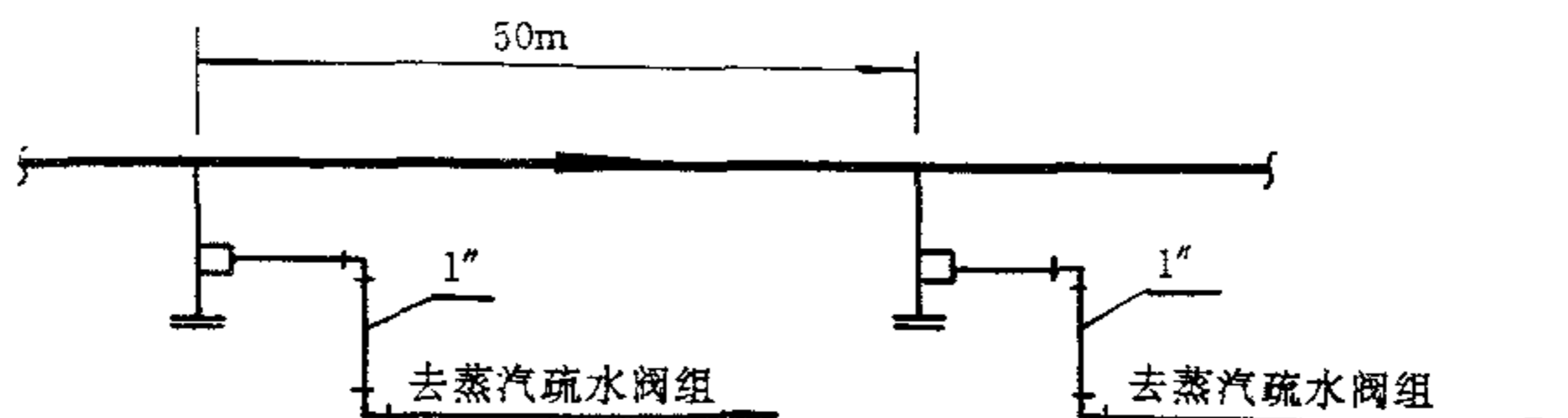
21.2 配管要求

21.2.1 集液包应设置在下列场合:

1 水平管的低点处,对于长的水平直管每隔 50~100m 设置一个。见图 21.2.1-1 集液包在水平管的设置位置示意图。



(a)



(b)

图 21.2.1-1 集液包在水平管的设置位置示意图

2 管廊上总管的端部。

3 补偿弯管或立管最低处,见图 21.2.1-2 集液包在补偿弯管或立管的设置位置示意图。

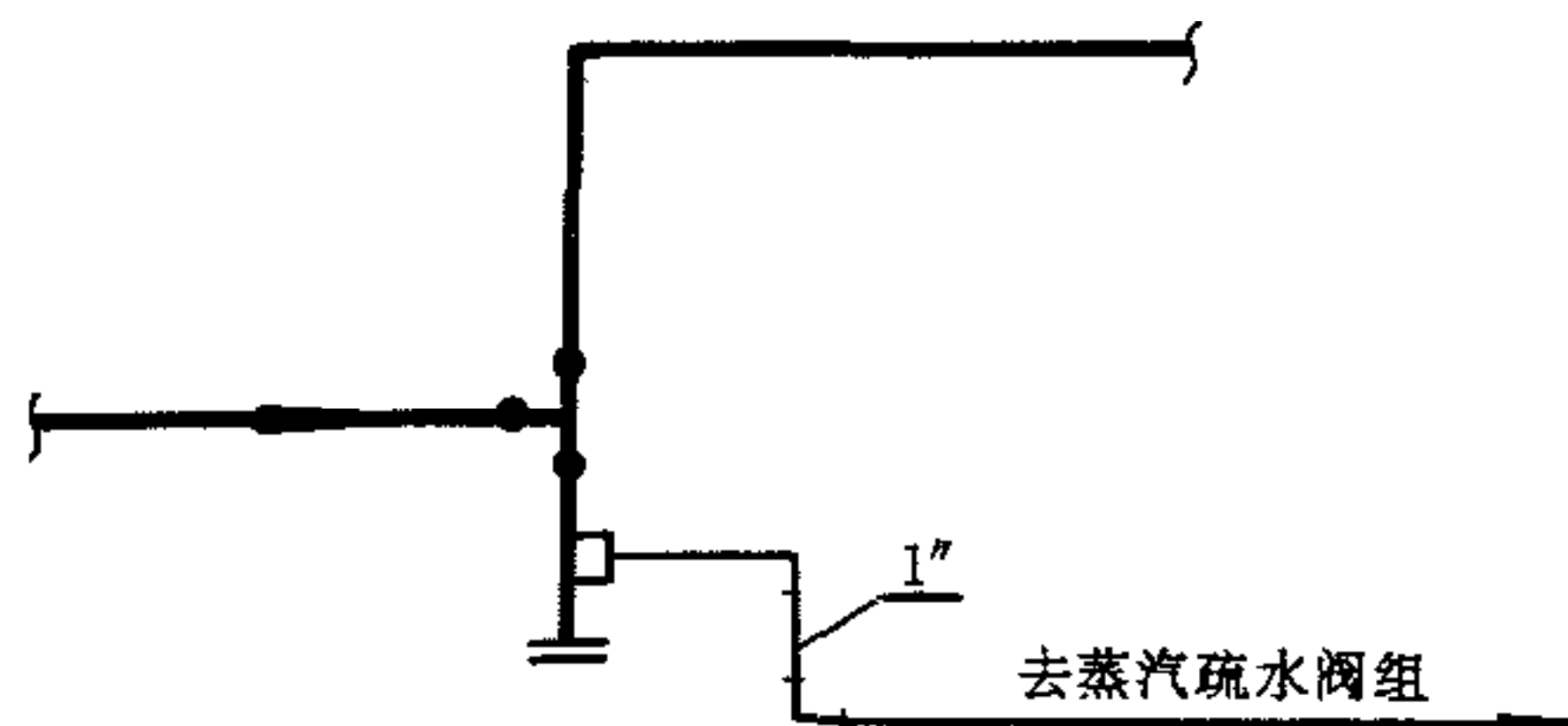


图 21.2.1-2 集液包在补偿弯管或立管的设置位置示意图

4 装置边界切断阀之前,见图 21.2.1-3 装置边界设集液包的位置示意图。

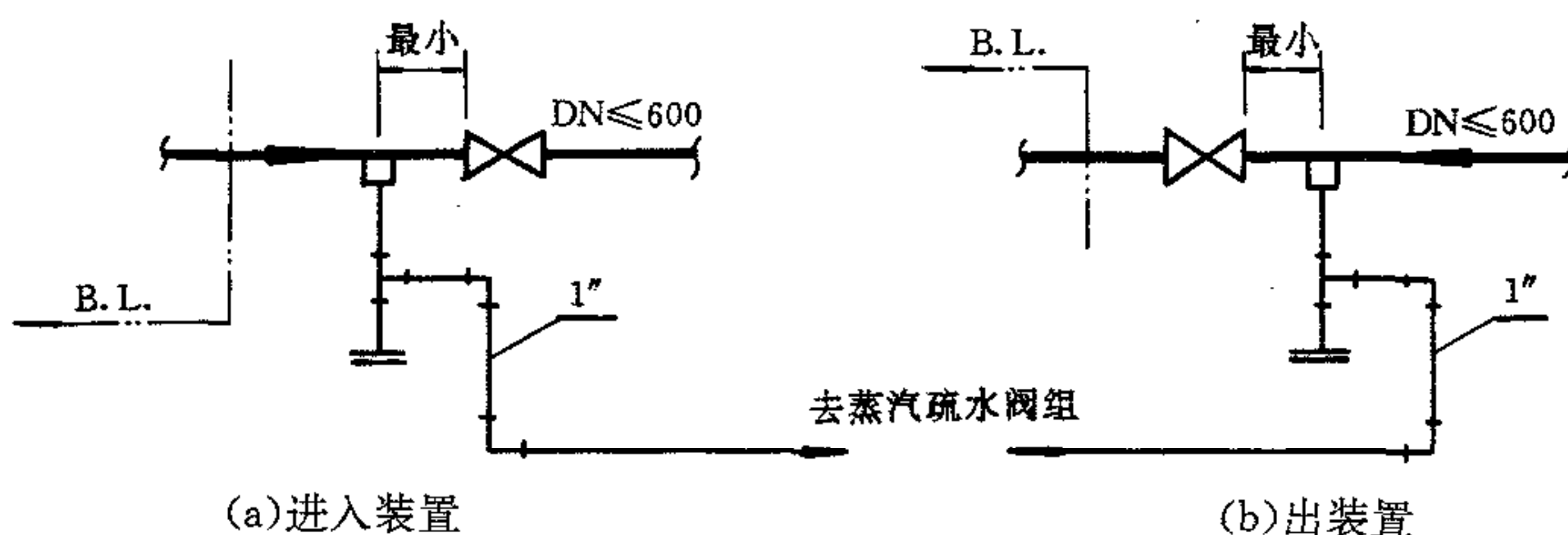


图 21.2.1-3 装置边界设集液包的位置示意图

21.2.2 集液包的冷凝水出口管道应设切断阀或蒸汽疏水阀组。疏水阀的设置应符合本标准中的第 15 章规定。

21.2.3 集液包下端宜用法兰盖,兼做吹扫用。也可用焊接管帽。但需增加排液口,见图 21.2.3 集液包下部排液口示意图。

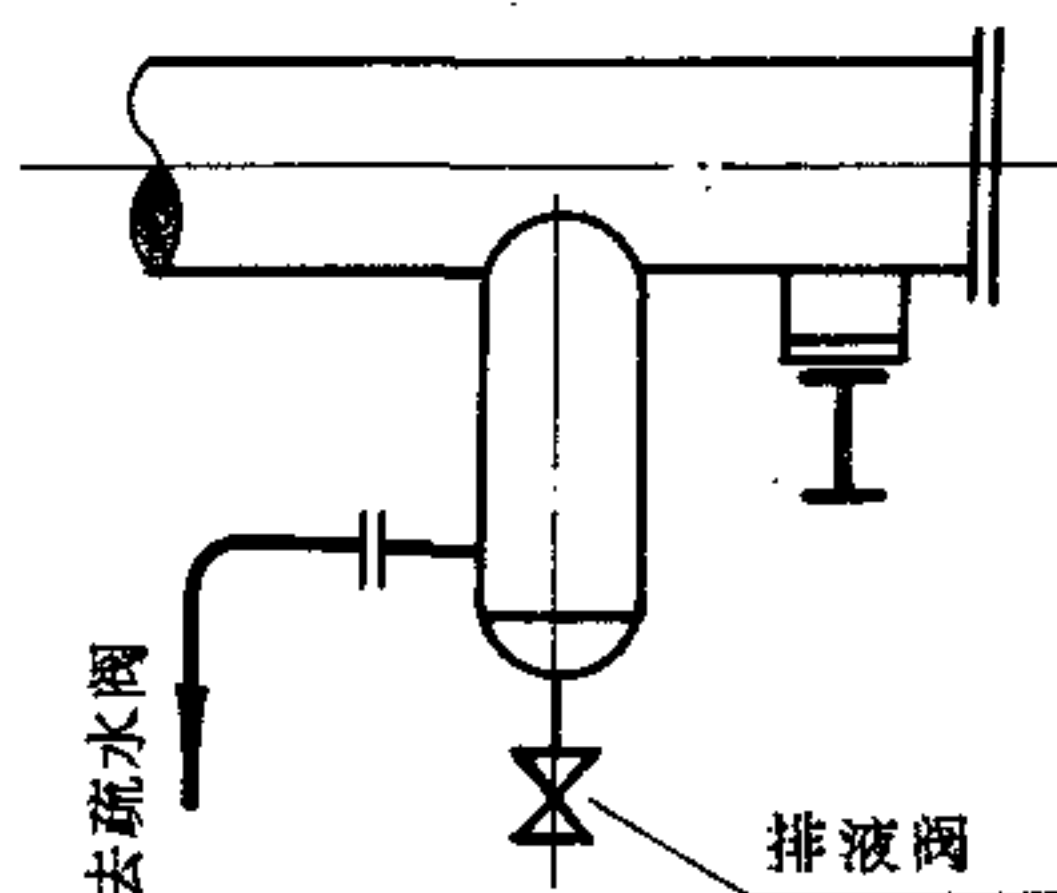


图 21.2.3 集液包下部排液口示意图

21.2.4 在管廊上蒸汽总管末端的集液包配管应考虑下列的要求。

1 集液包及接管与梁之间的净距离应大于热位移量及保温所需的空间,且不小于 200mm,见图 21.2.4 集液包接管与梁之间净距示意图。

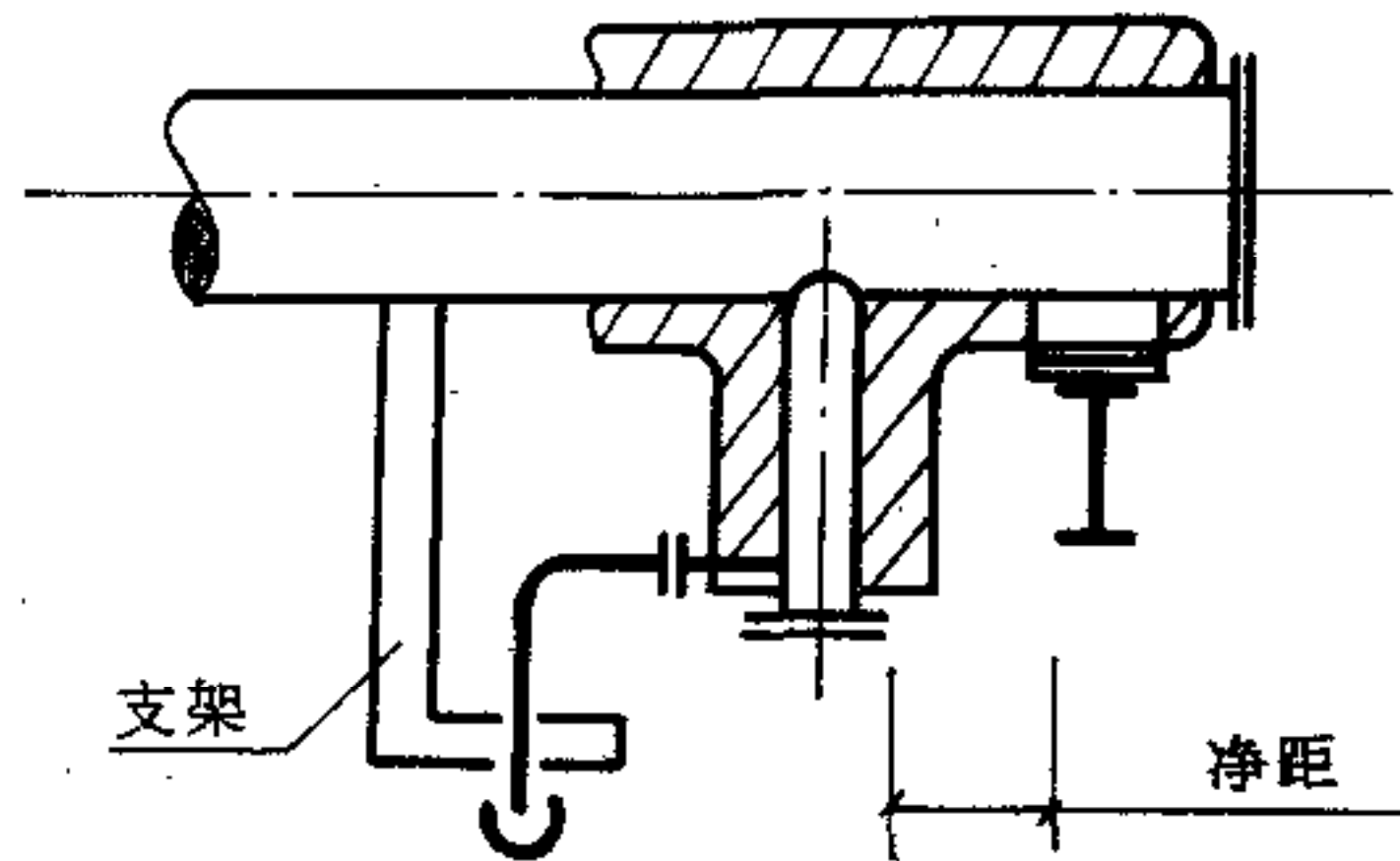


图 21.2.4 集液包接管与梁之间净距示意图

2 集液包的冷凝水出口管的方位不宜向管廊梁的一侧引出。同时避免与管廊下层管道相碰。疏水阀应布置在不影响通行的地方,如设在平台上或靠近柱子处的地面上。

3 集液包的冷凝水出口管的走向,除考虑管道柔性要求外,还要考虑便于设置管道支架及疏水阀组的支架。

在蒸汽主管的位移较大时,应避免小管的支架设置不当使小管受损。靠近主管的小管支架应尽量利用主管生根,以减小相对位移,见图 21.2.4 集液包接管与梁之间净距示意图。

21.3 集液包的结构

21.3.1 集液包管径见表 21.3.1 集液包管径表。

表 21.3.1 集液包管径表 (mm)

主管道公称直径, DN	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
集液包公称直径, DN ₁	25	32	40	50	65	80	80	80	100	100	100	100	150	150	150	150

21.3.2 集液包的长度一般为 350mm 左右。

21.3.3 集液包通常采用标准管件组合而成。应符合管道等级规定。根据蒸汽主管的管径范围组合形式,见图 21.3.3 集液包的几种形式。

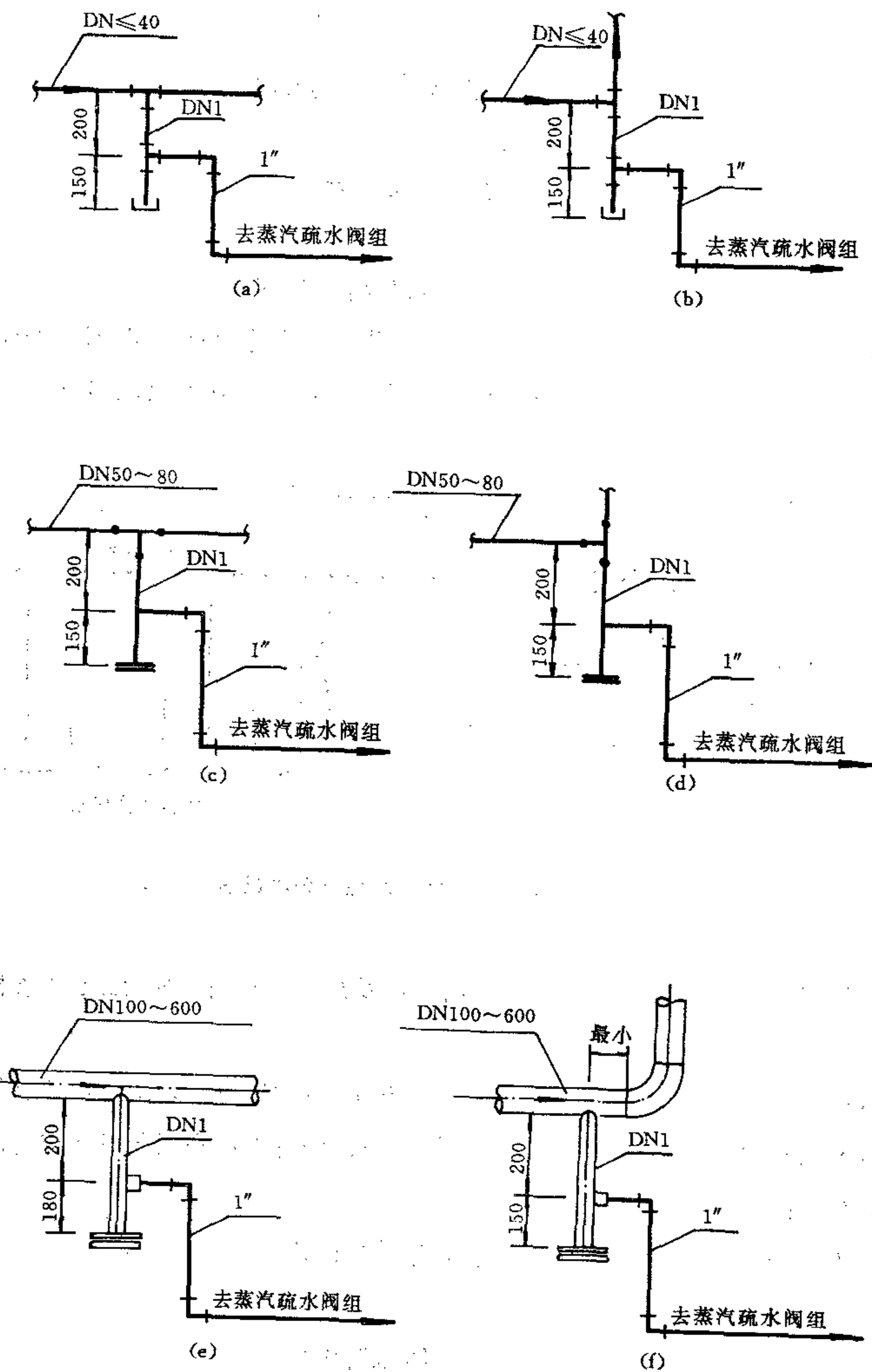


图 21.3.3 集液包的几种形式

22 伴管加热系统

22.1 概述

22.1.1 伴管适用于保持被伴介质管道的温度或用于防冻。

22.1.2 被伴管道较多时,伴热系统宜设单独的供热总管及总阀,对于全年使用和仅冬季使用的供热总管宜分开,使系统便于操作与维修,如图 22.1.2 所示。

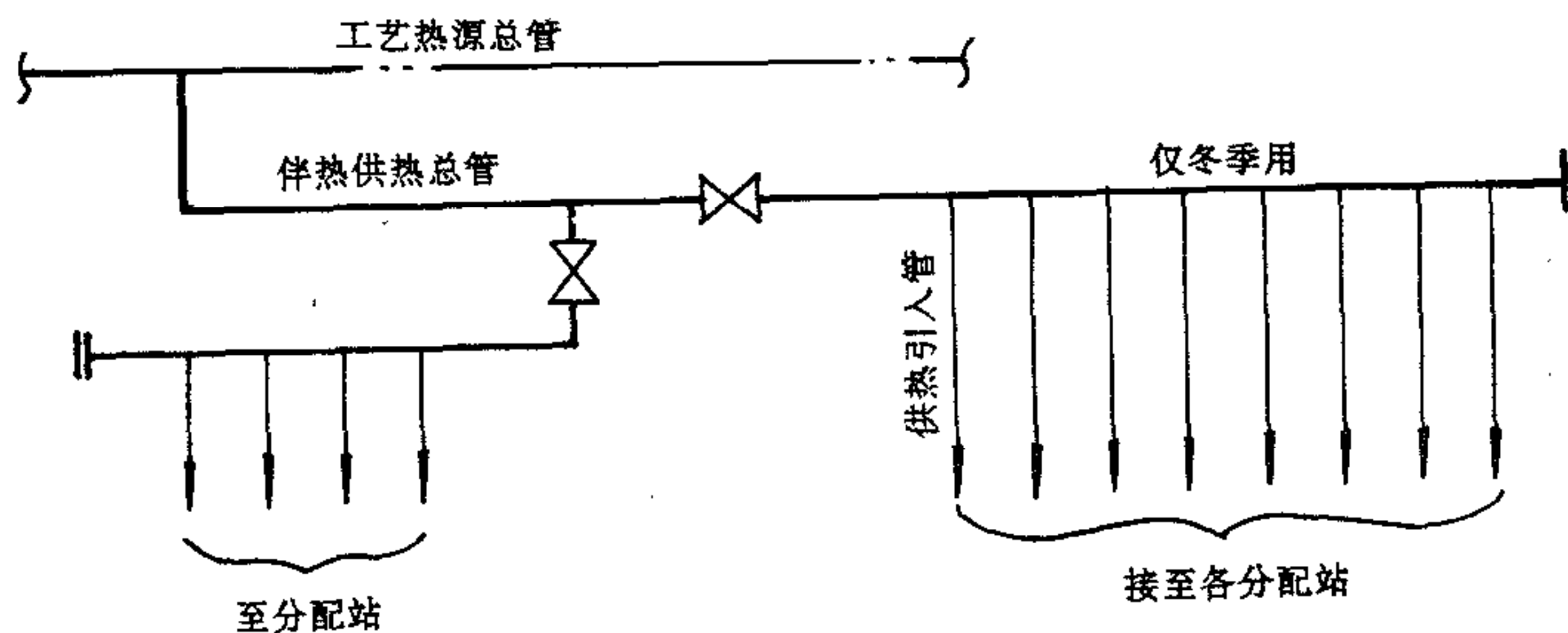


图 22.1.2 伴管加热系统示意图

22.1.3 冷凝水回收或热水、热油返回管道及总管流程可按第 22.1.2 条相应原则设计。

22.1.4 被伴管道中如介质过热会使管道发生腐蚀时,应采取防止局部过热的措施。

22.1.5 控制伴管的长度及压降,保证回水或回油总管达到工艺所要求的压力。

22.1.6 保证冷凝水系统不发生冻结。

22.1.7 伴热系统用管道材料应符合管道等级的规定。

22.2 伴热系统组成

22.2.1 伴管加热系统由五部分组成:

- 供热总管;
- 供热引入管及分配站;
- 伴管(伴前、伴热、伴后的总称);

- 冷凝水或热水、导热油收集站及其回流管；
- 冷凝水或热水、热油回流总管等。

22.3 供热总管

- 22.3.1 供热总管除应符合第 22.1.2 条的要求外,还应考虑供热总管在热源总管上的连接点位置对仪表计量及生产操作等无不利的影响。
- 22.3.2 伴热供热总管应保证正常运行或临时停车期间可连续供热。
- 22.3.3 供热总管的高低点应设高点排气及低点排液口。
- 22.3.4 通常宜将总管布置在管廊上。

22.4 分配站及供热引入管

22.4.1 分配站的设置

1 分配站的布置可以采用卧式(水平)或立式安装的形式,应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第 3 章中的例图 3.0.2-2 蒸汽分配站和供汽管的布置。

2 分配站接管数如下:

DN40 蒸汽分配站(或 DN50 热水或导热油分配站)每站设 DN15(或 DN20)接管口 6 个;DN50 蒸汽分配站(或 DN80 热水或导热油分配)每站设 DN15(或 DN20)接管口 10 个。每个分配站留 1~2 个备用口,备用口应配置阀门并用螺纹管帽或法兰盖封闭。

3 分配站尽可能靠墙、柱、平台栏杆等设置,其位置应使伴前管道尽量短。当靠近管廊柱子设置时,应注意布置整齐、合理、不堵塞操作通道,不影响设备维修。

4 每组分配站入口应设有切断阀。

5 分配站一般应设置一个固定支架及一个滑动架。

6 分配站的伴管接口应有切断阀,此阀宜采用截止阀。

7 分配站的低点应有排液管、切断阀。如为蒸汽分配站还应设疏水阀。

22.4.2 供热引入管

蒸汽分配站的供热引入管应从供热总管的顶部引出。

22.5 冷凝水或热水、导热油收集站及其回流管

22.5.1 收集站的设置

1 收集站接管数如下:

DN40 冷凝水收集站(或 DN50 热水或导热油收集站)每站设 DN15(或 DN20)接管口 6 个;DN50 冷凝水收集站(或 DN80 热水或导热油收集站)每站设 DN20(或 DN15)接管口 10 个。每个收集站应留 2 个备用口,备用口应配置阀门并用螺纹管帽或法兰盖封闭。

2 根据配管设计需要,收集站可以采用卧式(水平)或立式布置。应符合“化工装置管道布置设计内容深度规定”(HG/T 20549.1)第 7 章中的图 7.4.5(c)冷凝水收集站类型及“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第 3 章中的图 3.0.2—3 冷凝水回收时收集站和冷凝水回收管的布置。

3 收集站的位置,应使伴后管道尽量短,支架要求应符合第 22.4.1 条第 5 款和第 22.4.1 条第 3 款的规定。

4 冷凝水收集站的各伴管接管口应带有各自的蒸汽疏水阀及切断阀。

22.5.2 冷凝水或热水、导热油回流管

1 蒸汽冷凝水回流管应从总管的顶部引入。

2 冷凝水总管高于收集站时,如果确认冷凝水回流管内可能有闪蒸蒸汽时,则收集管上应加设止回阀。

3 回流管的低点应设排液阀。

22.6 伴 管

22.6.1 一般要求

1 每根被伴热管道所需伴管根数由工程设计中规定,一般要求如下。

表 22.6.1 不同直径管道伴管根数

被伴热管道公称直径 DN(mm)	伴管根数
≤100	1
150~450	2
≥500	3

2 伴管在被伴热管道上的布置方式,应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第3章中的例图3.0.2所示。

3 设备的伴管应做成适合设备外形的形状,固定在设备外壁并与设备一起用保温材料包裹。

4 对于输送酸、碱、胺、酚溶液等管道可能因局部过热而产生腐蚀时,应在伴管与被加热的设备或管道之间加垫石棉板。当被加热的设备或管道的材料为不锈钢而伴管为碳钢时,也应加垫石棉板,不使其直接接触。

5 伴管通常采用DN15,必要时用DN20的管子。

22.6.2 伴管布置要求

1 伴管的伴前及伴后段尽量多根成排布置,以方便保温及支架设置。

2 蒸汽伴管应在设备、管道需要伴热部分的最高点开始引入,至最低点离开,尽可能使冷凝水自流到收集站,避免袋形弯或减小袋形弯上行的总高度。

3 被伴热设备、管道上需经常拆卸的部位,其蒸汽或热水伴管应装活接头,导热油伴管应设置法兰。

4 伴管的热补偿方法如下:

1)利用伴管越过被伴热设备或管道上的法兰、阀门等所形成的弯管作为热补偿。

2)管道伴热时,可将伴管的中点固定在被伴热管道上,使伴管向两端膨胀,亦可将伴管统一为一个膨胀环或设置“U”形补偿弯管,使其自然补偿,符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第3章中的例图3.0.2—6至3.0.2—8的规定。

5 伴管加热应合理设置固定支架及导向架。

6 伴管的高低点可不设高点排气与低点排液。

22.6.3 蒸汽伴管的特殊要求

1 根据本章第22.1.5条的要求,每根伴管的最大有效长度(指伴管与被伴热设备或管道相接触的部分,包括盘绕阀门或作为热补偿措施的长度在内)按所用蒸汽的压力而定,如表22.6.3伴管有效长度与蒸汽压力的关系。

表 22.6.3 伴管有效长度与蒸汽压力的关系

蒸汽压力,MPa(表压)	DN15 管的有效长度(m)
0.15~0.3	25
>0.3~0.5	35
>0.5~0.7	40
>0.7~1.0	50

2 无并联的单根伴管允许有图 22.6.3 所示的袋形弯,袋形弯上升段的总高度(A+B+C+D)值,对于每 0.1MPa 压差(供汽压力与疏水阀后背压之间的压差)不得大于 4m。否则应分段加热。单个升超高度不得大于 6m 或按工程规定。

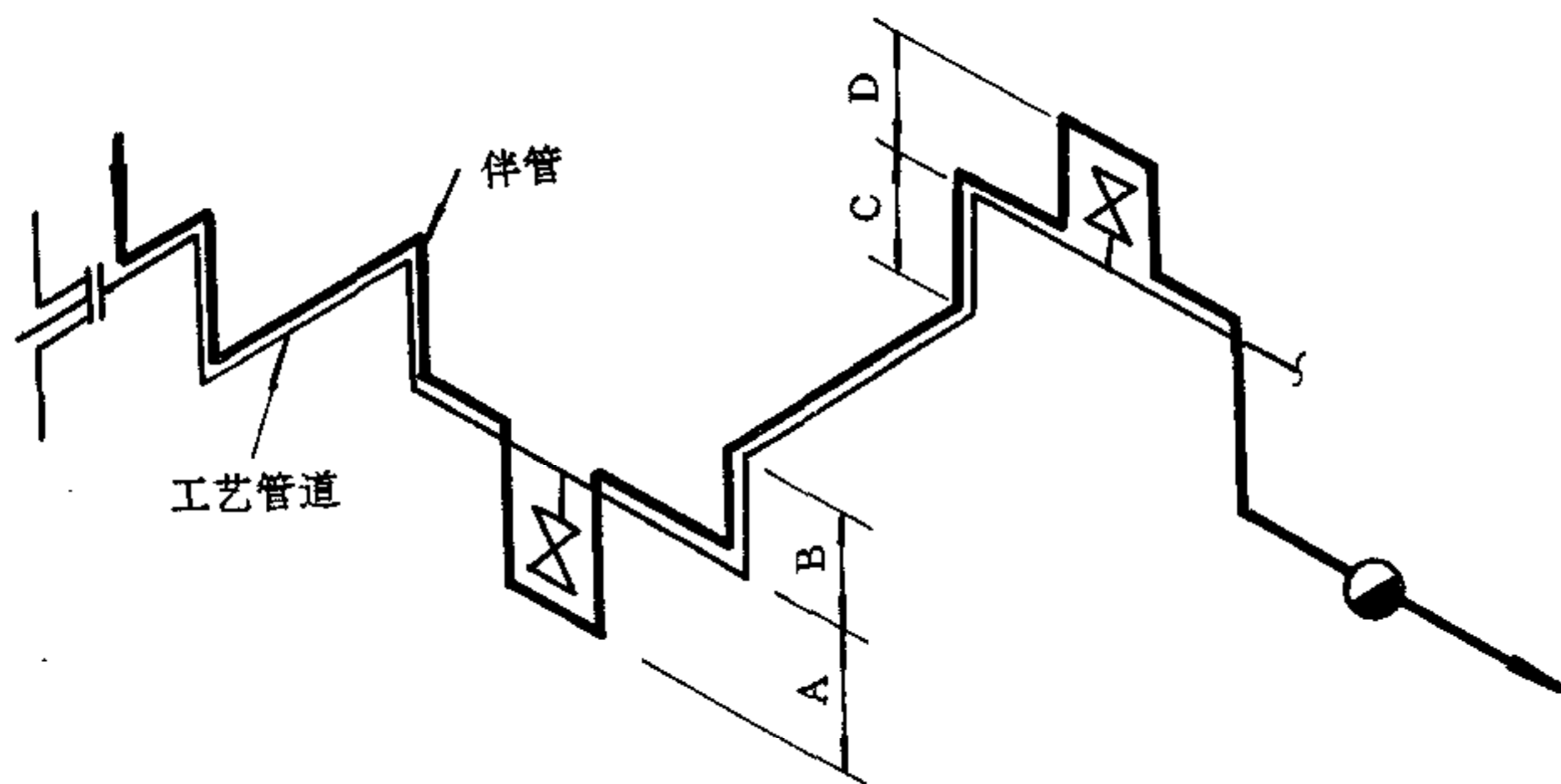


图 22.6.3 袋形弯

3 每根伴管均应在终端单独使用一个疏水阀,不应使两根或以上的伴管共用一个疏水阀,只有在同时满足下列条件时,方可允许两根管子共用一个疏水阀:

- 1) 伴管只在其有效长度内分成并联的两根支管;
- 2) 两支管的长度相等且都不超过 12m;
- 3) 两支管的阻力降相等。

4 不便回收的冷凝水不宜直接排入明沟或漏斗或地面上,以免闪蒸汽逸出,恶化环境,或冷凝水冻结影响安全操作。

一般可按下述方法处理:

1) 将冷凝水管插入防冻的井里,使之渗入土壤中,见“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)第 3 章中的例图 3.0.2-13 冷凝水排放用防冻井。此法可用于界区外管廊及罐区等处,并不宜靠近设备及基础。

2) 将冷凝水先排入小闪蒸罐,罐顶应有放空管,底部冷凝水经降温后在不损坏地下管,又不冻冰的温度条件下排入下水道。

22.6.4 热水伴管的特殊要求

1 伴热后的热水,不得直接排放,应经收集站回流管返回热水回收系统。

2 根据本章第 22.1.5 条的要求,当热水供水压力不低于 0.2MPa(表压),温度不低于 70℃时,热水伴管的最大有效伴热长度不应超过 40m。

3 伴管绕过阀门或法兰时,伴管最大有效伴热长度应作相应缩短,每一处可按 3m 直管考虑,伴管每拐一个 90°弯可按 1m 直管考虑。

4 其它要求可参照本章第 22.6.1~22.6.3 条的规定。

22.6.5 导热油伴管的特殊要求

1 导热油不得随地排放,应送至回油总管。

2 根据第 22.1.5 条的要求,当导热油供油压力不低于 0.15MPa(表压),温度不低于 200℃时,导热油伴管的最大有效伴热长度不应超过 60m。

3 其它要求参见本章第 22.6.1~22.6.3 条的规定。

22.7 回流总管

22.7.1 通常宜将总管布置在管廊上。

22.7.2 总管的高低点应设高点排气及低点排液口。

23 夹套加热系统

23.1 概述

23.1.1 夹套加热适用于保持被加热管道中介质的温度,避免介质粘度过大产生堵塞,或为了达到所需的工艺操作条件。

23.1.2 夹套加热系统应包括:蒸汽(或热水或导热油)总管、蒸汽(或热水或导热油)进入管、分配站、套管、冷凝水排出管、收集站、冷凝水(或热水或导热油)、回流总管等。其设计要求同伴管加热系统。

23.1.3 每个分配站或收集站上所设的加热介质管口数应不超过 6 个,但至少为 3 个管口。

23.1.4 夹套管的工作温度与内管的工作温度的差值宜控制在 50℃ 以下。温差过大时,应对热补偿及夹套结构予以特殊考虑。

23.1.5 应根据夹套结构形式,考虑夹套管系的柔性,并进行必要的柔性分析。

23.1.6 采用合适的加热介质压力并控制系统的压降。

23.1.7 选用全夹套或部分夹套,或简易夹套与内管介质的特性及环境条件有关,应符合 PID 的要求。

23.1.8 被加热管道应经无损探伤合格及水压试验合格后方可焊接套管。

23.1.9 在设备布置或管道布置时,必须注意夹套管的外径及保温层的条件,便于考虑管道间距。

23.2 夹套加热管的结构

23.2.1 套管与被加热管道的公称直径见表 23.2.1 套管及加热管的规格。

表 23.2.1 套管及加热管的规格 (mm)

被加热管道 DN	套管 DN	蒸汽(或热水或油)进口管、冷凝水(或热水或油)排出管及跨越管公称直径 DN
25	50	15
40	80	15
50	80	15
80	150	20
100	150	20
150	200	20
200	250	25
250	300	25
300	350	25

23.2.2 夹套管的结构及跨越管和引入接口的方位要求见有关的标准。

23.2.3 夹套材料的选用及壁厚的要求应符合管道等级的规定。

23.2.4 应合理布置套管的隔断环及热源介质出入口,使夹套内热源介质能自动排净。

23.2.5 全夹套、部分夹套及简易夹套的管道,其加热范围如下:

1 全夹套:除法兰连接部分外,所有管道组成件包括阀门在内均有夹套;

2 部分夹套:根据第 23.2.5 条第 1 款减少阀门的夹套及现场焊的对焊口的夹套;

3 简易夹套:仅直管部分有夹套。夹套内不应有焊缝。

23.2.6 被加热管(内管)应根据楼层等情况考虑采用便于吊装的长度。连接接头一般为对焊口或法兰连接,其他要求应符合本章第 23.3.3 条的规定。

23.2.7 加热介质入口增加防冲板,应符合本章第 23.3.7 条的规定。

23.3 蒸汽夹套加热系统

23.3.1 根据本章第 23.2.4 条的要求,蒸汽应从夹套的最高点引入,冷凝水从低点排出。蒸汽套管布置应避免可能积聚冷凝水的死角和下凹的袋形。低点处应加设疏水阀排出积水。

23.3.2 每个蒸汽引入口对应的套管总长度不宜超过 30m,超过时应另设蒸汽入口。每个阀或每根跨越管其压力降可按 3m 直管考虑。

23.3.3 当工艺管道需设全夹套时,每段套管长度不宜超过 12m。有拆卸要求时,每隔 12m 宜设一对法兰。

23.3.4 在寒冷地区,蒸汽夹套管每 12m 长的套管需要设一个疏水阀。在非寒冷地区,允许每 30m 长设一个疏水阀。疏水阀的位置必须低于夹套冷凝水出口。同时,与之相连的冷凝水排出管也不得有高于冷凝水出口的高点。

23.3.5 夹套管的蒸汽分配站、冷凝水收集站及所属管道的布置要求,应符合本标准第 22 章伴管加热系统的规定。

23.3.6 夹套管管段之间的跨越管最小直径为 DN15。其位置应利于自流排液。

23.3.7 蒸汽压力 $P_N \geq 0.7\text{MPa}$ 时,应在套管内蒸汽引入口处设防冲板,如图 23.3.7 防冲板示意图。

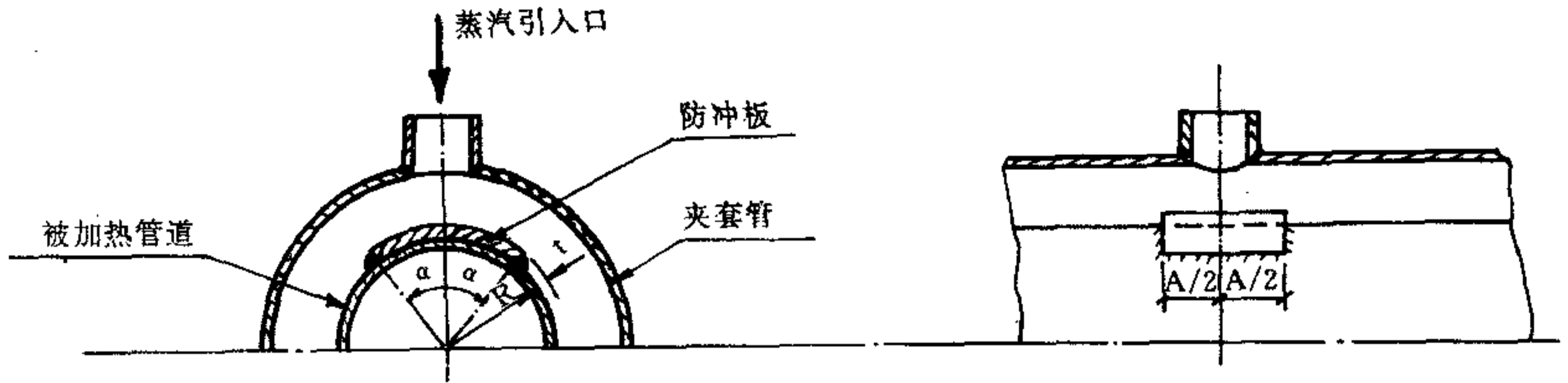


图 23.3.7 防冲板示意图

23.4 热水、导热油夹套加热系统

23.4.1 热水、导热油夹套加热系统的设计与蒸汽夹套加热系统设计一般相同,只是不需设置疏水阀,但需设置排净口、排污管及回流管。

23.4.2 根据本章第 23.2.4 条的要求,夹套管之间的跨越管的连接位置应考虑能和每一夹套部件都能排净积污或气体。

23.4.3 根据加热介质的不同,合理选择跨越管的连接及密封形式。在跨越管下方的连通管上,应设置带直通阀的排净管或排污管,如下图 23.4.3 夹套连通管排液示意图所示。

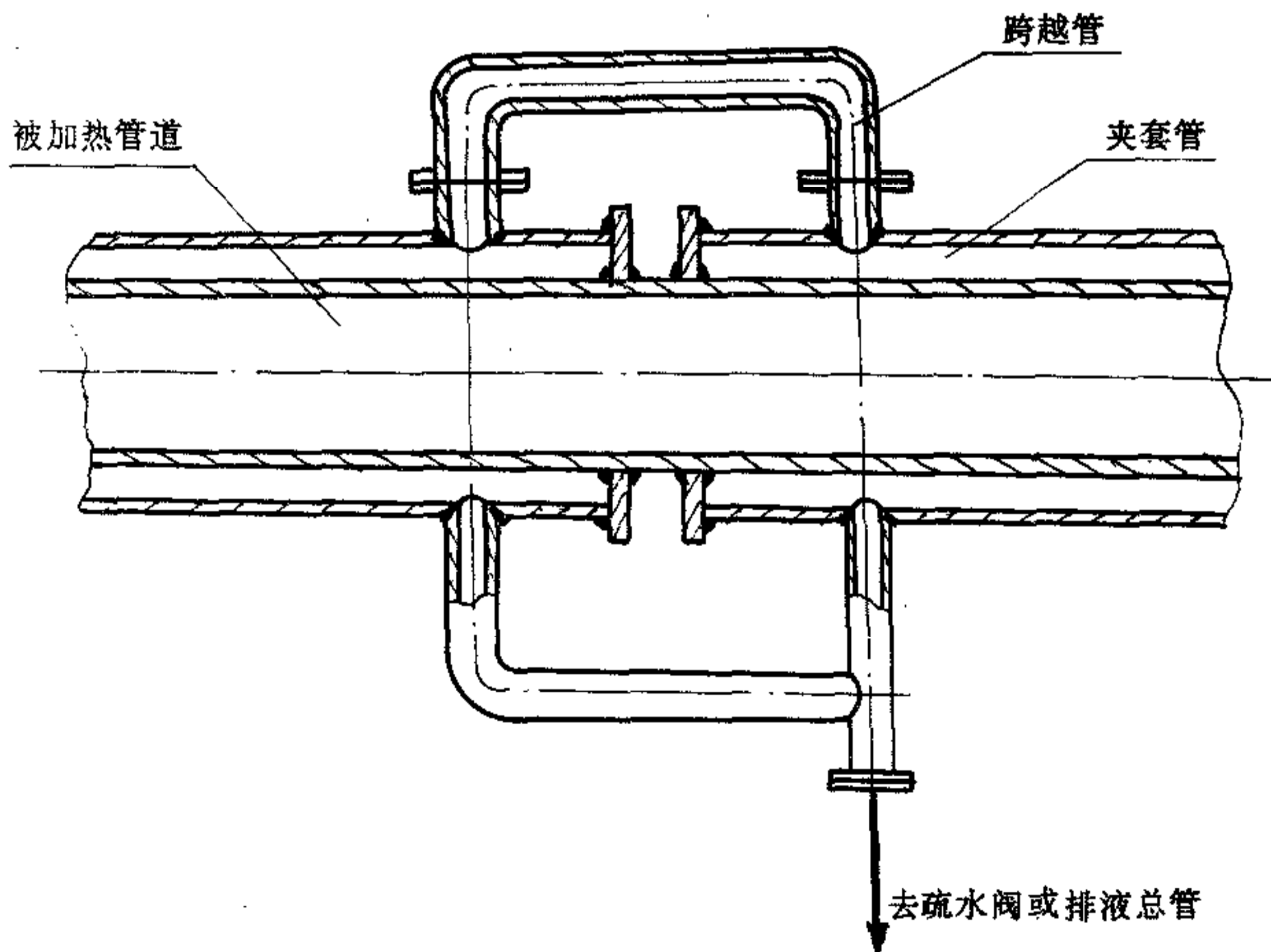


图 23.4.3 夹套连通管排液示意图

23.4.4 热水供水压力不小于 0.2MPa(表压),入口温度不低于 70℃时及导热油供油压力不小于 0.15MPa(表压),入口温度不低于 200℃时,加热介质的最大加热长度应符合表 23.4.4 加热介质的最大加热长度,超过表中的长度宜另设热水或导热油引入管。每段夹套管最大长度为 12m。通过每一个阀或每一个跨越管其压力降可按 3m 直管考虑。

表 23.4.4 加热介质的最大加热长度 (m)

加热介质名称	热水	导热油
最大加热总长度	40	60

注:总长度为分配站至夹套管的热水或导热油进口的引入管长度、夹套管长度和夹套管的热水或导热油出口至收集站引出管长度的总和。

24 电伴热系统

24.1 概述

24.1.1 本章规定适用于以电为热源,以自限温电热带对管道或设备进行伴热保温的电伴热系统。对于需避免过热的情况尤为适用。

24.1.2 最高伴热温度视电热带性能、材质而定,目前电热带大多为低温型及中温型,其性能如表 24.1.2 电热带耐温性能所示。

表 24.1.2 电热带耐温性能(°C)

电热带	维持温度	最高承受温度
低温型	70	85
中温型	100	120

24.1.3 管道或设备的电伴热系统设计,必须符合防火、防爆、防静电、防腐蚀的有关规定。

24.1.4 根据被伴热管道的配管情况,考虑电热带的布置,使拆卸或更换方便。

24.1.5 电热带的选型,要以适用、经济为原则。设计中应考虑最高保护温度、最高允许温度、供电条件及安装环境等因素。

24.1.6 电热带的功率、设计长度应按本规定和制造厂提供的数据和资料进行计算。

24.1.7 电热带伴热管道必须进行外保温。

24.2 计算

24.2.1 管道的电伴热

1 计算电伴热系统的热损失

$$Q = (L + L_n)Q_1 \quad (24.2.1-1)$$

式中: L —— 被伴热管道的设计长度, m;
 Q —— 热损失, W;
 Q_1 —— 被伴热管道的单位长度热损失, W/m;

当管道 $DN \leq 400$ 时,可用表 24.2.1 管道的热损失近似查得 Q_1 值。

L_n ——被伴热管道上的管道附件的当量长度之和(m)。管道附件当量长度见表 24.2.1-2 管道附件当量长度。

2 保温材料修正系数(f)

保温材料变更时,查得 Q_1 值应乘以相应保温材料的修正系数(f),见表 24.2.1-3 保温材料修正系数(f)。

3 计算电热带所需功率

$$P = \frac{Q}{\eta} \quad (24.2.1-2)$$

式中 Q ——电伴热系统的热损失,W;

P ——需要功率,W;

η ——电热带的热效率(一般取 0.85~0.95)。

4 确定电热带长度

$$L = \frac{P}{P'} \quad (24.2.1-3)$$

式中 P ——电伴热系统所需功率,W;

P' ——所需产品电热带的标称功率,W/m;

L ——电热带长度,m。

P' 值应从产品样本上查得,因安装需要,每根电热带的长度应增加 10% 的余量。

5 表 24.2.1 管道的热损失表中温差 ΔT 的确定

$$\Delta T = T_M - T_A \quad (24.2.1-4)$$

式中 T_M ——要求维持温度,℃;

T_A ——环境温度,℃。

24.2.2 设备的电伴热

1 设备的伴热计算与管道的电伴热计算基本相同,当设备直径 $DN > 400$ 时,单位表面积的热损失利用表 24.2.2 平壁的热损失近似查得。

2 设备上的人孔、底座、液面计、视镜、放空阀等可以折算为相应平壁的面积,再计算热损失。

表 24.2.1-1 管道的热损失 Q_1 (W/m)

保温层厚 (mm) I	温差 $^{\circ}\text{C}$ ΔT	被伴热管道公称直径 (mm)															
		8	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
10	20	6.2	7.2	8.5	10.1	12.1	13.6	16.4	19.3	23.0	28.8	41.1	52.6	64.7	76.1	83.3	94.6
	30	9.4	11.0	12.5	15.4	18.5	20.7	24.9	29.4	35.0	43.8	62.5	80.0	98.5	115.9	126.7	143.9
	40	12.7	14.9	17.5	20.8	25.0	27.9	33.7	39.7	47.3	59.2	84.5	108.2	133.2	156.6	171.3	194.6
20	20	4.0	4.6	5.3	6.2	7.3	8.0	9.5	11.1	13.0	16.0	22.5	28.5	34.9	40.5	44.7	50.7
	30	6.2	7.0	9.1	9.4	11.1	12.2	14.5	16.8	19.8	24.4	34.2	43.4	53.2	62.3	68.0	77.1
	40	8.3	9.5	10.9	12.7	15.0	16.5	19.6	22.8	26.7	33.0	46.3	58.7	71.9	84.2	92.0	104.3
	60	12.8	14.7	16.9	19.6	23.1	25.5	30.2	35.1	41.2	50.9	71.4	90.5	110.8	129.9	141.8	160.8
25	20	3.6	4.1	4.6	5.3	6.2	6.9	8.1	9.3	10.9	13.4	18.6	23.5	28.7	33.5	36.5	41.4
	30	5.4	6.2	7.1	8.1	9.5	10.4	12.3	14.2	16.6	20.3	28.3	35.7	43.6	51.0	55.6	63.0
	40	7.4	8.4	9.5	11.0	12.9	14.1	16.6	19.2	22.4	27.5	38.2	48.3	59.0	69.0	75.2	85.2
	60	11.4	12.9	14.7	17.0	19.8	21.8	25.6	29.6	34.5	42.4	59.0	74.5	90.0	106.3	115.9	131.3
	80	15.6	17.7	20.2	23.3	27.2	29.9	35.1	40.6	47.4	58.2	81.0	102.3	124.8	146.0	159.2	180.3
	100	20.1	22.8	26.1	30.1	35.1	38.6	45.4	52.5	61.2	75.2	104.5	132.0	161.1	188.5	205.5	232.8
30	20	3.3	3.7	4.2	4.8	5.5	6.1	7.1	8.1	9.5	11.6	15.9	20.1	24.4	28.5	31.0	35.1
	30	5.0	5.6	6.3	7.3	8.4	9.2	10.8	12.4	14.4	17.6	24.3	30.5	37.1	43.3	47.2	53.4
	40	6.7	7.6	9.6	9.8	11.4	12.5	14.6	16.8	19.5	23.8	32.8	41.3	50.2	58.6	63.8	72.2
	60	10.3	11.7	13.2	15.1	17.6	19.2	22.5	25.9	30.0	36.6	50.6	63.6	77.4	90.4	98.4	111.4
	80	14.2	16.0	18.2	20.8	24.1	26.4	30.9	35.5	41.2	50.3	69.4	87.3	106.4	124.0	135.1	152.9
	100	18.3	20.7	23.4	26.8	31.1	34.1	39.8	45.8	53.2	65.0	89.7	112.8	137.2	160.2	174.5	197.4
	120	22.7	25.6	29.0	33.2	38.6	42.2	49.3	56.7	65.9	80.4	111.0	139.6	169.9	198.3	216.1	244.4
140	27.2	30.8	34.9	40.0	46.4	50.8	59.4	68.3	79.3	96.8	133.5	168.0	204.4	238.6	259.9	294.0	
160	32.1	36.2	41.1	47.1	54.6	59.8	69.9	80.4	93.3	113.9	157.2	197.7	240.6	280.8	306.0	346.1	
180	37.1	42.0	47.6	54.5	63.2	69.2	80.9	93.0	108.1	131.9	182.0	228.9	278.6	325.2	354.2	400.7	

续表 24.2.1-1 管道的热损失 Q_1

(W/m)

保温层厚 (mm)	温差 $^{\circ}\text{C}$ ΔT	被伴热管道公称直径(mm)															
		8	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
I	20	2.8	3.2	3.6	4.0	4.6	5.0	5.8	6.6	7.6	9.2	12.6	15.7	19.0	22.1	24.0	27.1
	30	4.3	4.8	5.4	6.1	7.0	7.7	8.9	10.1	11.6	14.1	19.1	23.9	28.9	33.6	36.6	41.3
	40	5.8	6.5	7.3	8.3	9.5	10.4	12.0	13.7	15.7	19.0	25.9	32.3	39.1	45.5	49.4	55.8
	60	9.0	10.1	11.3	12.8	14.7	16.0	18.5	21.1	24.3	29.3	39.9	49.8	60.3	70.1	76.2	86.0
	80	12.3	13.8	15.5	17.6	20.2	21.9	25.4	28.9	33.3	40.2	54.8	68.4	82.7	96.2	104.6	118.1
	100	15.9	17.8	20.0	22.7	26.0	28.3	32.8	37.3	43.0	52.0	70.8	88.3	106.8	124.2	135.1	152.4
40	120	19.7	22.1	24.8	28.1	32.2	35.1	40.6	46.2	53.3	64.4	87.6	109.3	132.3	153.9	167.3	188.8
	140	23.7	26.5	29.8	33.8	38.8	42.2	48.8	55.6	64.1	77.4	105.4	131.5	159.1	185.1	201.2	227.1
	160	27.9	31.2	35.1	39.8	45.6	49.7	57.4	65.5	75.4	91.1	124.1	154.8	187.3	217.9	236.9	267.3
	180	32.3	36.2	40.6	46.0	52.9	57.5	66.5	75.8	87.3	105.5	143.7	179.3	216.9	252.2	274.3	309.5
	20	2.6	2.8	3.2	3.6	4.1	4.4	5.0	5.7	6.5	7.8	10.5	13.1	15.7	18.2	19.8	22.3
	30	3.9	4.3	4.8	5.4	6.2	6.7	7.7	8.7	9.9	11.9	16.0	19.9	23.9	27.7	30.1	33.9
50	40	5.3	5.9	6.5	7.3	8.4	9.1	10.4	11.8	13.4	16.1	21.7	26.9	32.3	37.5	40.7	45.8
	60	8.1	9.0	10.1	11.3	12.9	14.0	16.0	18.1	20.7	24.8	33.4	41.4	49.9	57.8	62.7	70.6
	80	11.2	12.4	13.8	15.5	17.7	19.1	22.0	24.9	28.5	34.1	45.9	56.8	68.4	79.3	86.1	96.9
	100	14.4	16.0	17.8	20.1	22.8	24.7	28.4	32.1	36.7	44.0	59.2	73.4	88.3	102.4	111.1	125.1
	120	17.8	19.8	22.1	24.8	28.3	30.6	35.1	39.8	45.5	54.5	73.3	90.9	109.4	126.8	137.6	154.9
	140	21.5	23.8	26.6	29.9	34.0	36.8	42.3	47.9	54.7	65.6	88.2	109.3	131.6	152.5	165.5	186.4
80	160	25.3	28.1	31.3	35.2	40.1	43.4	49.8	56.3	64.4	77.2	103.9	128.7	154.9	179.5	194.9	219.4
	180	29.2	32.5	36.2	40.7	46.4	50.2	57.6	65.2	74.6	89.4	120.3	149.0	179.4	207.9	225.6	254.0
	20	2.1	2.3	2.6	2.8	3.2	3.4	3.8	4.3	4.8	5.7	7.4	9.0	10.7	12.3	13.3	14.9
	30	3.2	3.5	3.9	4.3	4.8	5.2	5.8	6.5	7.3	8.6	11.3	13.7	16.3	18.7	20.2	22.6
	40	4.4	4.8	5.2	5.8	6.5	7.0	7.9	8.8	9.9	11.6	15.2	18.5	22.0	25.3	27.3	30.6
	60	6.7	7.4	8.1	9.0	10.0	10.8	12.1	13.5	15.3	17.9	23.5	28.6	34.0	39.0	42.1	47.1
80	80	9.2	10.1	11.1	12.3	13.8	14.8	16.6	18.6	20.9	24.6	32.2	39.2	46.6	53.5	57.8	64.7
	100	11.9	13.0	14.3	15.9	17.8	19.1	21.5	24.0	27.0	31.8	41.6	50.6	60.2	69.1	74.6	83.5
	120	14.7	16.1	17.8	19.7	22.0	23.6	26.6	29.7	33.5	39.3	51.5	62.7	74.5	85.5	92.4	103.4
	140	17.7	19.4	21.4	23.6	26.5	28.4	32.0	35.7	40.3	47.3	61.9	75.4	89.6	102.9	111.2	124.4
	160	20.9	22.9	25.1	27.8	31.2	33.4	37.7	42.1	47.4	55.7	72.9	88.8	105.5	121.1	130.9	146.4
	180	24.1	26.5	29.1	32.2	36.1	38.7	43.7	48.7	54.9	64.5	84.4	102.8	122.2	140.3	151.5	169.5

注:① Q_1 值按金属管道采用玻璃棉保温层系列,厚度为I的导热系数 $\lambda=0.036\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ 进行保温,风速取(室外)9m/sec,热效率按0.9计算而得。
②室内管道热损失,按 Q_1 值乘以系数0.9取值。

表 24.2.1-2 管道附件当量长度

(m)

名称及数量	当量长度
支座 1 个	$3 \times DN/1000$
支吊架 1 个	$3 \times DN/1000$
法兰 1 对	$2 \times DN/1000$
闸阀 1 个	1.30
蝶阀 1 个	0.70
球阀 1 个	0.79
截止阀 1 个	1.20

注：①闸阀的散热量是相当于同管径同保温层管的 1.3m 管道的热损失。

②法兰与吊架的散热量分别相当于同管径同保温层公称直径的二倍与三倍(米)长管道的热损失。

③其它管件视其外表面积参照此表所列当量长度确定。

表 24.2.1-3 保温材料修正系数

保温材料名称	保温材料修正系数(f)	材料导热系数 λ (W/m·K)
聚氨酯	0.6	0.0216
泡沫聚苯乙烯	0.8	0.0288
玻璃棉	1.0	0.036
岩棉类	1.1	0.0396
硅酸钙	1.3	0.0468
膨胀珍珠岩	1.5	0.054

表 24.2.2 平壁的热损失(W/m²)

(mm)

温差 ΔT(°C)	保温层厚度				
	25	40	60	80	100
25	36	22	16	11	9
50	76	48	33	25	20
75	118	75	51	38	30
100	162	103	71	52	42
125	210	132	90	67	54
150	260	164	114	84	67
175	315	203	137	102	83

注:①表中数据系按室外、风速 9m/sec 算得,室内设备应乘 0.9;表中所用保温材料为导热系数 $\lambda=0.036\text{W/m}^\circ\text{K}$ 其他材料修正系数 f (见表 24.2.1-3)。

24.3 电热带的选型

24.3.1 易燃、易爆场合应采用屏蔽型,并采用与其配套的防爆接线盒和专用终端封头。

24.3.2 所选电热带的“最高允许温度(°C)”不得低于被伴热流体(包括管道清洗、吹扫、置换用的流体)的最高温度;“最高保持温度(°C)”必须高于被伴热流体所要求保持的温度。

24.3.3 若产品电热带功率不够,可改变电热带布置型式或增加电热带根数或增加保温层厚度。

24.3.4 电热带的护套应能抵抗腐蚀介质(如酸、碱、盐溶剂等)。

24.3.5 每根电热带的设计长度不得大于产品样本提供的“最大使用长度”,应与熔断器相匹配,否则应另接电源。

24.4 电热带的布置

24.4.1 电热带敷设方式

1 电热带的敷设有 I 型(平行敷设)和 II 型(螺旋敷设)两种型式。应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中的第 4.0.2 条例图。

2 采用 II 型敷设时,电热带螺旋缠绕的螺距见表 24.4.1 电热带螺旋敷设螺距

表。

24.4.2 布置要求

- 1 电热带不应使用有可能短期停电的电源供电。
- 2 电热带应按管道长度均匀分布。在容器上安装时,电热带应绕在容器下部,最好不超过其 1/3 的高度。
- 3 备用管道、设备与运行管道或设备所用电热带,其电源应分开。
- 4 对架空、管沟或露天布置(不论垂直或水平)的管道,均应根据电热带设计长度,按已购产品确定采用 I 型(水平)或 II 型(螺旋)方式。应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中的图 4.0.2-1 电热带的布置型式及代号所示;若管道过长,应分段提供电源。
- 5 有分支的管道,应在管道分支处采用“T”型接线盒(用于易燃、易爆场合)或热收缩套管(用于一般场合)连接电热带。
- 6 相互靠近的电伴热阀门、法兰或管件,应设置保护套(如特制的盒或壳)将其包裹起来。
- 7 非金属管道或容器用电热带伴热时,为了强化传热并提供消除静电的接地条件,可在电热带与管道(或容器)表面之间或在电热带的外面粘贴一层铝箔胶带,也可两者兼用。
- 8 分叉的电热带适用于管道上需经常拆卸、检修的阀门、管件进行伴热。
- 9 对保持温度要求相同的并排或成束的等径管道,装好电热带后,可采用保温材料将这些管道包裹在一起。
- 10 电热带的末端必须用终端封头;在易燃、易爆地区,终端必须用电热带专用封头密封;在一般场合也可用快干硅胶和简易封头或热收缩套管密封。

表 24.4.1 电热带螺旋敷设螺距表

(mm)

被伴热管 DN	电热带设计长度与管道的设计长度之比								
	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
6	97	67	54	46	40	36	32	30	28
8	120	83	66	56	49	44	40	37	34
10	145	100	80	68	60	53	48	45	41
15	173	120	96	81	71	64	58	53	49
20	212	146	117	99	87	78	71	65	60
25	258	179	143	121	106	95	86	79	73
32	318	220	175	149	130	117	106	97	90
40	359	248	198	168	147	132	120	110	102
50	441	305	243	206	181	162	147	135	125

续表 24.4.1

(mm)

被伴热管 DN	电热带设计长度与管道的设计长度之比								
	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
65	549	379	303	257	225	201	183	168	156
80	637	440	351	298	261	234	212	195	181
100	811	560	447	379	332	298	270	248	230
125	985	681	543	461	404	361	328	302	279
150	1181	816	652	552	484	433	394	362	335
200	1529	1057	844	715	627	561	510	468	434
250	1899	1312	1048	888	778	697	633	581	539
300	2248	1553	1240	1051	921	825	749	688	638
350	2467	1705	1361	1154	1011	905	822	755	700
400	2814	1944	1552	1316	1153	1032	938	861	798
450	3160	2183	1744	1478	1295	1160	1053	968	896
500	3510	2425	1936	1642	1439	1288	1170	1075	996
550	3860	2666	2129	1805	1582	1416	1287	1182	1095
600	4209	2909	2322	1969	1725	1544	1403	1289	1194
650	4552	3145	2511	2129	1866	1670	1517	1394	1291
700	4902	3386	2704	2293	2009	1798	1634	1501	1390
750	5251	3628	2897	2456	2152	1927	1750	1608	1490
800	5601	3869	3090	2620	2296	2055	1867	1715	1589
850	5951	4111	3283	2783	2439	2183	1984	1822	1688
900	6293	4348	3472	2943	2580	2309	2098	1927	1785
950	6643	4589	3665	3107	2723	2437	2214	2034	1884
1000	6993	4831	3858	3270	2866	2566	2331	2141	1983
1050	7342	5072	4051	3434	3009	2694	2447	2248	2083
1100	7692	5314	4243	3598	3153	2822	2564	2355	2182
1150	8035	5551	4433	3758	3293	2948	2678	2460	2279
1200	8384	5792	4625	3921	3437	3076	2795	2567	2477
1250	8734	6034	4818	4085	3580	3204	2911	2674	2378
1300	9084	6275	5011	4248	3723	3333	3028	2781	2577
1350	9433	6517	5204	4412	3866	3461	3144	2888	2676
1400	9776	6754	5393	4572	4007	3587	3259	2993	2773
1450	10126	6995	5586	4736	4150	3715	3375	3100	2872
1500	10475	7237	5779	4899	4294	3843	3492	3207	2971

24.5 电热带及附件的固定

- 24.5.1 电热带应用聚酯带捆扎固定在被伴热设备或管道上。捆扎间距不应大于600mm。聚酯带耐温最高为150℃。
- 24.5.2 与其配套电源接线盒、T型和直型接线盒、封头必须用卡箍紧固在管道上。
- 24.5.3 电热带的安装应符合“化工装置管道布置设计工程规定”(HG/T 20549.2)中图4.0.2—1~7的规定。