

管道设计“常见病”200例（一）

洛阳石化工程公司

王怀义 康美琴

汇编管道设计“常见病”200例（以下简称常见病例），旨在提高设计质量。设计人员常备身边，随时查阅，可以防止发生常见的技术性错误。

常见病例所对应的“设计正确/好”，

不同于标准、规定，可供今后制定标准时参考，或作为标准、规定的补充。

常见病例经近几年的设计应用，对提高工艺安装设计水平、避免设计错误，起到了有益的作用。

1. 管线器材的选择

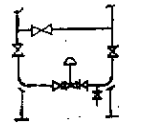
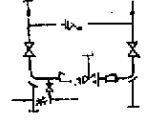
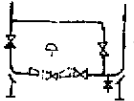
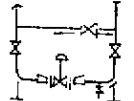
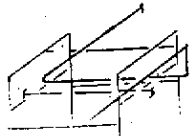
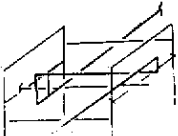
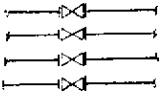
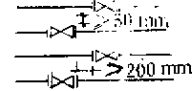
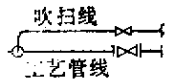
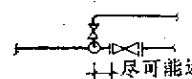
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
1.01	<p>应按低压（低温）侧阀门关闭时考虑管路等级划分的界线，以确保管线器材材质可靠</p>	
1.02	<p>应按切断调节阀后划分管路等级</p>	
1.03	<p>高低温临氢管线相接，应以关闭阀门时划分管路等级，选择材质</p>	


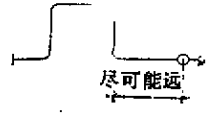
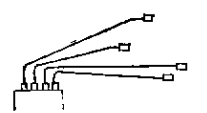
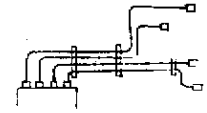
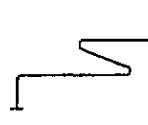

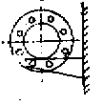
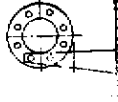

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
1.04	<p>蒸汽、氮气等吹扫的合金钢管线，为安全和节约应接上图划分材质选定界线</p>	
1.05	<p>氢气或惰性气体吹扫管线宜从顶部引出。管路等级划分可以第一道阀门为界</p>	
1.06	<p>在运转中须经常限制流量或压差的地方设阀不如用孔板好</p>	
1.07	<p>截止阀调节流量较困难，宜选用针形阀</p>	
1.08	<p>截止阀全开时阻力很大。全开时希望阻力很小的管线应采用闸阀、蝶阀、球阀等直流阀</p>	

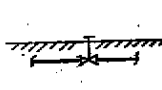
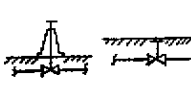




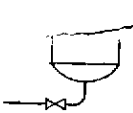

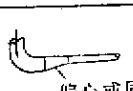
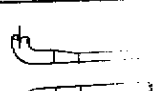
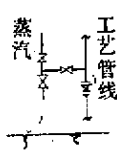
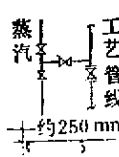
序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
1.09		
	<p>操作压力:</p> <p>$\geq 2.5\text{MPa}$ (25kg/cm^2) $\geq \text{Dg}400$</p> <p>$\geq 4.0\text{MPa}$ (40kg/cm^2) $\geq \text{Dg}200$</p> <p>$\geq 6.4\text{MPa}$ (64kg/cm^2) $\geq \text{Dg}100$</p> <p>应设旁通阀(用电动阀不限),否则开关困难</p>	
1.10	要求静密封处绝对不得泄漏的应选择承插焊或对焊连接的阀门	
1.11	在必须焊后热处理的管线上,不得安装承插焊阀门。否则在热处理时,因阀门无法拆下会使阀门内件变形,填料、垫片烧坏	
1.12		
	<p>对夹式蝶形阀,应有一对法兰对夹,其双头螺栓长度应为两块法兰和一个蝶板、两块垫片再加两个螺母和每端留出1~2扣之和</p>	
1.13	Pg40、Pg64法兰阀,若直接与设备嘴子相接时,由于阀门法兰是凹面,所以应要求设备管嘴法兰为对焊凸面法兰	
1.14		
	<p>由于煨弯管的壁厚减薄量往往大于20%,所以必须用加厚管(20%)煨弯。无弯头应与直管等壁厚(即Sch.No相同)</p>	
1.15	Dg<80净化空气管为镀锌钢管,应该用双头螺纹管箍连接,不宜采用焊接	

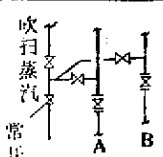
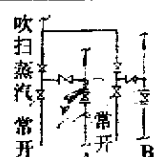
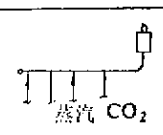
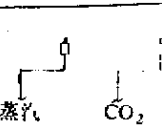
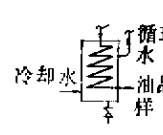
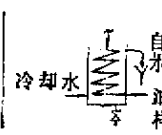
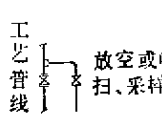
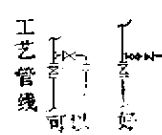
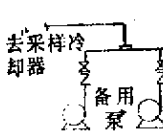
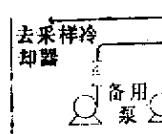
序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例												
1.16														
	<p>焊制弯管,可由直管切割“焊片”,再将“焊片”一反一正地焊接而成。例如:由一段“焊片”组成90°弯头时,$\alpha=45^\circ$;由二段“焊片”组成90°弯头时,$\alpha=30^\circ$;由三段“焊片”组成90°弯头时,$\alpha=22.5^\circ$</p>													
1.17	<p>奥氏体钢管、不锈钢管与碳钢连接,不宜采用焊接,宜采用法兰,以防止因金属电位不同而产生腐蚀</p>													
1.18	<p>螺纹连接的管和阀门、管件,应用带管螺纹,防止泄漏</p>													
1.19														
	<p>不能除掉焊缝的细管,应用套管承插焊接</p>													
1.20														
	<p>带内外环 带外环 带内环 带内外环</p> <p>光滑式法兰面使用凸凹面法兰</p>													
	<p>为定位和防止松脱,一般不使用基本形缠绕垫片</p>													
1.21	<p>在设计压力等级$\geq 4.0\text{MPa}$ (40kg/cm^2)的管线时,要注意安全阀出口法兰的压力等级。例如:</p>													
	<p>安全阀出口法兰压力等级 MPa</p> <table><tr><td>入口</td><td>1.0</td><td>1.6</td><td>4.0</td><td>10</td><td>16</td></tr><tr><td>出口</td><td>1.0</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>4.0</td><td>6.4</td></tr></table>		入口	1.0	1.6	4.0	10	16	出口	1.0	1.6	1.6	4.0	6.4
入口	1.0	1.6	4.0	10	16									
出口	1.0	1.6	1.6	4.0	6.4									

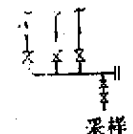
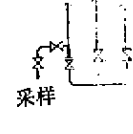
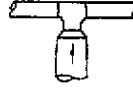

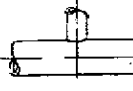
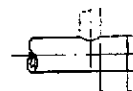

2. 一般管线的设计

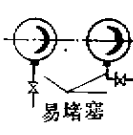

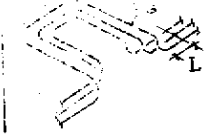
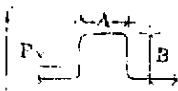
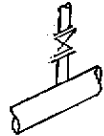

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.01	直径较大、较重的管线宜布置在靠近管架柱。腐蚀性介质不宜布置在管架的上层。轻烃类管不应布置在高温管线上方。长距离的公用工程管线在上层	
2.02		
	除氢氟酸或含氢氟酸的烃类管线放空阀必须在出口侧外, 其他介质宜布置在入口侧。* 支架与放空阀之间的距离应考虑旋转阀门时手轮不与支架相碰	
2.03		
	有腐蚀性介质或高凝点介质调节阀的旁路和阀, 必须水平安装, 防止积液	
2.04		
	路过或敷设在管廊(管桥)上的两设备间的连接管线, 应“步步高”或“步步低”, 不得出现中间低的U形, 以免积液	
2.05		
	并排管线上的阀门宜错开布置。这样, 可适当减少管间距并便于检修	
2.06		
	氮气吹扫或蒸汽吹扫, 应靠近工艺管线切	



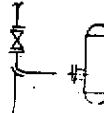
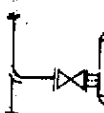
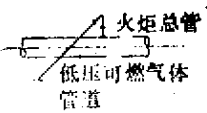


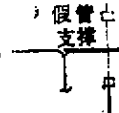
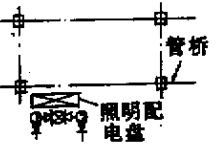
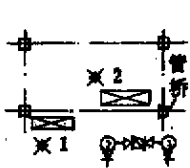
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.07	断阀, 吹扫介质的切断阀应靠近工艺管线, 且在水平管上安装	
		
	不应在应力或位移量较大处连接支管	
2.08		
	管线应集中敷设, 不得任意、杂乱无章	
2.09		
	悬臂状架空管线, 如没有支撑, 可能成为振动的原因, 不得设计成自由悬臂状	
2.10	产生凝液的较长距离的水平管线, 应稍有坡度, $i=0.03\sim0.05$, 并在低点排凝	
2.11		
	法兰连接的管线, 不得过于靠近墙壁, 否则不易紧固法兰螺栓。	
2.12	管线高度不得妨碍人的通行, 最少净空 2.1m, 不能让人弯腰通过	
2.13		
	避免让人跨过管线, 必要时应设置踏步	


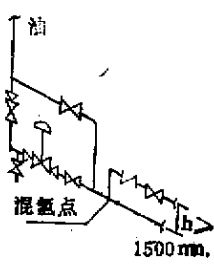
顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
2.14		
	阀门手轮稍突出平台, 有绊倒人的危险。 大阀应高出平台, 小阀可在平台下	
2.15	腐蚀性介质管线上的阀门、法兰或螺纹管件不得敷设在操作通道的上方, 以免泄漏时伤人	
2.16		
	真空管的合流管应在同一方向合流	
2.17		
	如有两个支管的真空管合流应交90°布置	
2.18		
	放凝网应设在根部, 为防止堵塞。其最小管径为Dg20	
2.19		
	偏心或同心大小头 使用异径管(大小头)时应能排净凝液	
2.20		
	扫线蒸汽的放凝(检查)阀后接放空管引至地面上, 否则在放凝时易发生烫伤	

顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
2.21		
	为便于及时发现和判断泄漏, A、B工艺管线应分别连接蒸汽吹扫线	
2.22		
	允许直接排向大气的安全阀放空系统自成体系, 不得使用一根总管放空, 以防止安全阀后形成额外背压, 甚至积液, 致使超压也不能启跳	
2.23		
	油品采样冷却器, 为避免油品漏进冷却水中, 应设置敞开式冷却器, 且自流排水	
2.24		
	工艺管线 放空或吹扫、采样 凝点较高或有腐蚀性介质的管线, 不得有死角以免凝固或腐蚀	
2.25		
	泵出口采样线, 应确保使用任何一台泵时均能采出有代表性的试样	

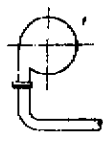
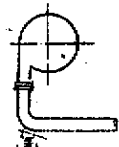
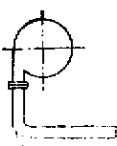
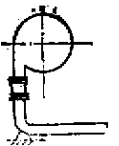
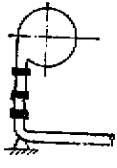
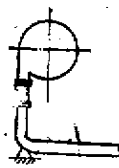
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.26		
	采样点应设在主管上且在分支之前,不得在死角处采样,以确保采出的样品是当时有代表性的,更不应在水平管底部,以防铁锈或其他异物堵塞采样阀	
2.27	平焊钢法兰不能直接与无颈大小头焊接,其间必须有一段短管	
2.28		
	分支管不应先变径后分支	
2.29	以任何角度(45°、90°……)与主管90°、45°或其他角度相交的管线,如主管上不使用三通管件者,分支管上的弯头不得直接与主管相接,应在主管上焊接50~200mm长短管,再与弯头相接	
2.30	并列敷设的水平管线,如有变径处应使用偏心大小头,以保持管底标高一致和不积液	
2.31		
	在热影响区不宜进行二次焊接,两焊缝相距一般为一个Dg,但不小于50~200mm	
2.32	对焊法兰应直接与管线相接,不需焊接短管	
2.33		
	在弯头处应尽量避免焊接支管,即使焊接放气/空点,此处也不是最低/高点	

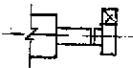
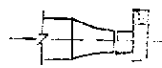

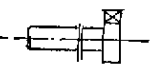
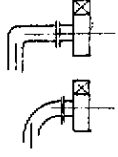
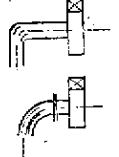
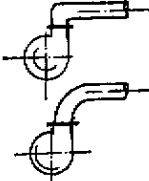
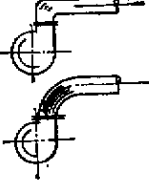
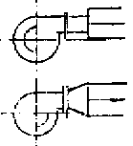
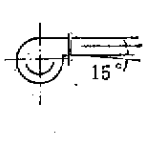
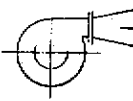
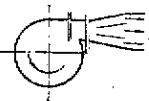
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.34		
	管底放凝短管应尽量短而直,以免堵塞。放凝阀下端应有管堵,相当于第二道密封。为便于检修,放凝阀下端距地面至少250mm	
2.35		
	U形补偿器的臂宽B值一般不宜小于2m。这类管系两侧必须有固定支架和导向支架。导向支架距U形臂的距离L应为30~40Dg。带U形补偿器的管系,最热和最大径管应放在外侧,低温和小径管应放在内侧	
2.36		
	由于大口径管系的U形补偿器变形力较大,所以不能单以吸收量Δ值确定A、B尺寸。还应按既能吸收Δ又能使Px较小的方法确定A、B尺寸	
2.37		
	振动物系上的支管,或支管处位移量较大,或支管管径小于主管径三级又不能采用加强管嘴(*含O-let和Boss)者,应焊接斜撑,以防疲劳断裂 * O-let指高压管嘴; Boss指加强管嘴	

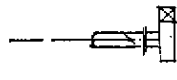
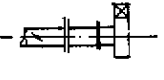

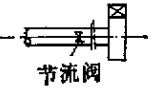
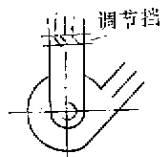
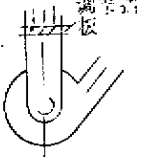
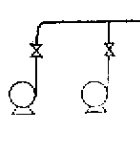
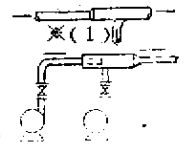

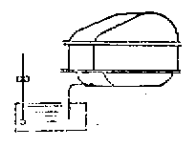
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.38		
	小管与设备或管线焊接, 应在根部补强, 防止因振动根部被损	
2.39		
	支架应保证在阀门拆卸时仍可支撑管线重量	
2.40	为防止夏季表面结露滴水, 室内水管应予以隔热	
2.41	不锈钢管的保温托板也应是不锈钢的, 不得使用碳素钢, 防止电位腐蚀	
2.42		
	接至火炬总管的低压可燃气体管道应顺流斜接, 以减少压力降	
2.43		
	任何介质管线, 不论在任何场所都不应有“育肠”管段, 以免管内介质冻结、凝固、局部腐蚀及吹扫不净等	
2.44		
	在管廊两侧应避免在照明配电箱(或动力配电箱)前设置调节阀或其他附件。 * 1 推荐的位置; * 2 也可以的位置	

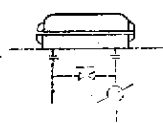
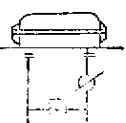
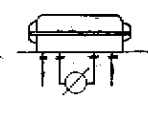
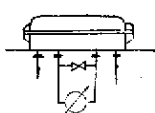



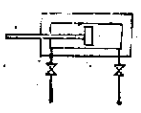
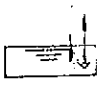
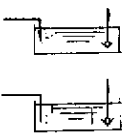
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
2.45		
	加氢精制装置的混氢点必须从上面进入, 避免油串入氢管线	


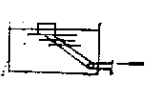
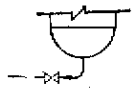
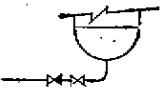
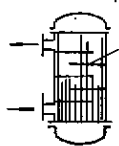
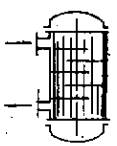
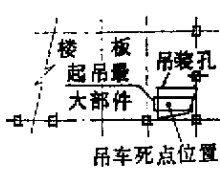
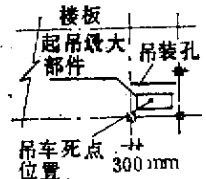
3. 鼓风机和压缩机及其润滑油系统管线的设计

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
3.01		
	风机、透平机等吸入、排出管线的重量应由支架承受, 防止壳体变形	
3.02		
	透平的蒸汽管、压缩机的排出管, 由于开工前后温差较大, 应设波纹管膨胀节	
3.03		
	膨胀节应设在顶部	

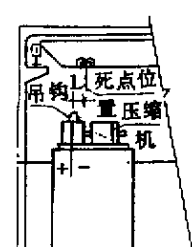
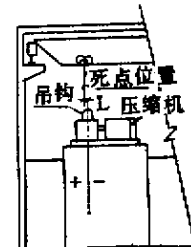







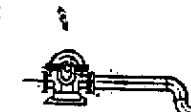
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
3.04		
	在送风机入口不应突然缩小断面，宜渐缩，防止紊流	
3.05		
	在送风机入口减速能产生涡流	
3.06		
	送风机入口管在吸入口附近应装导流格栅	
3.07		
	在送风机出口有弯管时，出口管与风机旋转方向一致为好，且应在出口附近设导流格栅	
3.08		
	不宜在送风机出口立即扩大断面，宜光滑渐扩，最大角不超过15°	
3.09		
	当出口管渐扩角必须大于15°时，应在中间设格栅分割，使每个流道不超过15°	

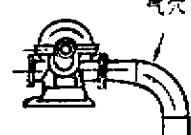
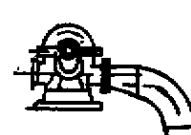
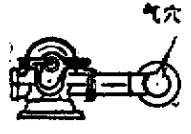
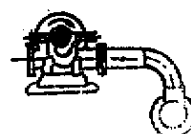
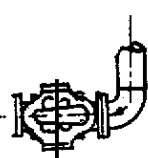
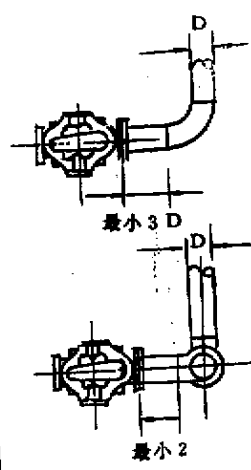
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
3.10		
	在送风机入口附近安装蝶形阀或其他阀时，将产生偏流，影响鼓风机性能。故阀门应离远些，留有充分整流的余地	
3.11		
	因风机入口的偏流对性能会有很大影响，如在入口附近设节流阀则可避免	
3.12		
	风机入口调节挡板的方向应与出风方向一致。如方向相反，则功率损失大	
3.13		
	为避免两台风机在并车或切换时的互相“顶牛”，在集合管处应放大，其环内面积应>支管截面积或按* (1) 连接 (即45°顺流斜接)	
3.14		
	压缩机壳体下部的积油宜用泵抽，会发生抽空现象，宜流入油箱里再用泵吸	

顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
3.15		
	压缩机出口旁通线应在冷却器之后, 否则长时间通过旁通线会使全部出口温度上升	
3.16		
	中间冷却器	
	压缩机中间冷却器后的机体内生锈, 主要是由干凝液不能100%除掉引起的。如设热旁路, 使部分温度上升呈过热状态, 可以防止生锈	
3.17		
	压缩机润滑油靠重力流下的回油管合流, 应互不妨碍, 分别接至较粗的集合管	
3.18		
	往复式压缩机的汽缸排凝管宜分别排出。当往复式压缩机启动时, 所有排凝阀都打开	
3.19	从油箱内吸油的吸油管应尽可能地减少吸入头的损失, 所以, 泵要靠近油箱且减少弯管	
3.20		
	油箱回流管的流入口尽可能不与吸入口靠近设置, 否则回油中的杂质、气泡等可能被泵吸入。应从分离后溢流过来的空间吸入为宜	

顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
3.21	泵吸入口的单向阀尽可能设在液面下, 一般挡板阀应设在最下端	
3.22		
	经常抽吸上层液体时, 应设升降(float)式吸入管。如使用固定吸入管, 则会缩小有效容积	
3.23		
	从大气吹入的往复式压缩机吸入口分液器(separator)放凝管必须安装单向阀, 防止瞬时形成负压, 吸入大气	
3.24		
	挡板	
	出口有脉动的往复式压缩机等的立式冷却器, 如入口在下, 出口在上, 由于脉动流会引起吐出时挡板向上鼓起、瞬间又落下的现象, 可将挡板损坏。所以入口应在上, 出口应在下	
3.25		
	接板 起吊最大部件 吊装孔 吊车死点位置	
	300 mm	
	压缩机厂房内吊装孔若布置厂房的端部, 吊装孔的大小除了考虑最大部件的大小外, 还需考虑桥式吊车死点的位置	

4. 泵的管线设计

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
3.26		
	桥式吊车的“大行车”和“小行车”的两端，均有死点位置。其死点位置应超越起重件吊钩中心线，即 $L \geq 0$ ，不得不到位，即 $L < 0$	
3.27	振动管线，例如往复式压缩机出口线，宜将 $R = 1.5D_g$ 弯头改成煨弯管 $R = 4 \sim 6D_g$	
3.28		
	振动管线，为减少激振力，宜45°斜接	
3.29		
	振动管线的分支管汇合，不得对向接，而应顺向接	
3.30		
	振动管线，例如并联两台往复式压缩机出口管线应斜接在放大管线上	
4.01		
	离心泵入口管线不得出现II形和U形，以防气阻	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
4.02		
	泵入口管的大小头倾斜面方向应防止气阻和积液	
4.03		
	从较大直径的总管上接出的泵入口管为防止气阻应在同径管上引出	
4.04		
	双吸入型泵入口管应有一定长度的直管段	

顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
4.05		
	泵入口应留有便于安装临时过滤器的法兰和短管, 其长度应 \geq 临时过滤器的结构长度	
4.06		
	$\geq 200^{\circ}\text{C}$ 的油泵, 在出口线上应设暖泵线, 在开动备用泵前要缓慢升温	
4.07		
	为防止产生汽蚀抽空, 泵入口阀只能比泵入口管嘴直径大或相等, 不得缩小	
4.08		
	单向阀应安装在闸阀前, 否则运转中单向阀坏了无法检修	
4.09		
	$D_g \leq 50$ 的单向阀与闸阀的中间应有短管连接, 否则安装困难	

顺序号	设计错误/不好例	设计正确/好例
4.10		
	柱塞泵等的吸入管在分支前的流速应极低, 使各汽缸的吸入状态一致	
4.11		
	为防止泵出口管线上的闸阀误操作引起超压, 在往复泵出口管线上应设安全阀。即阻塞停止压力(stalling pressure)高于汽缸的设计压力时需设安全阀。安全阀不得装在入口管线上	
4.12		
	泵的入口管支架应是可调式的, 且不得设在泵的正前方, 否则妨碍泵的检修	
4.13		
	小泵中心线的标高不应小于600mm, 以利检修	

(下转59页)

计算负荷及配电外,同时为校验它与容量及网络电压是否协调。通常200kW以上选用高压电动机,高压电动机电压等级一般取6kV。

(5) 电机订货时应说明接线盒个数和进线方式,此项请与电气专业协商确定。

(6) 需使用调速电机时,尚应提供被拖动机械的机械特性及调速要求。

(7) 对大型电机机组如主风机组、氢压机组等的电机选型、结构要求、控制要求应专门拟定协议,按协议进行分工及设计。

(8) 对有要求特殊电源的用户,如需使用不间断电源装置者,应提供对电源的技术要求。

2. 照明负荷

在提供具有照明点的平(立)面图时,需要注意:

(1) 照明点应是需要满足该类场所工作面照度的地点,不一定是安装灯具的地点。

(2) 对于一般道路、构架通道照明

可以由电气设计人自己掌握。

(3) 图中应注明构架、平台的结构形式和材质,以便考虑安装线路支架。

3. 其它

除动力和照明以外还有一些项目需要配合或进行设计委托。

对需要有特殊接地要求的设备应明确指明单独接地的类别、阻值及技术要求,同时必须附该设备技术说明书,以便校审技术方案。

对于装置里的工艺管线的防静电接地引下点,两个专业要协调好,坐标位置要一致。

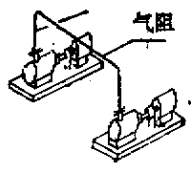
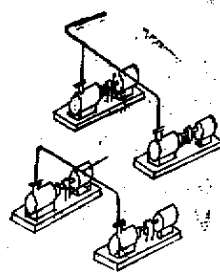
以上仅介绍主要的内容,在具体设计中,尤其是施工图设计中,仍需要密切配合,并按照有关工作规定办理。

参考文献

- [1] GBJ-58-83,《爆炸及火灾危险场所电力装置设计技术规范》(修订版),化工部环球设计公司,1988年
- [2] GBJ-3838-83,《防爆电气设备制造及检验规程》,南阳防爆电气研究所汇编,1986年

(上接55页)

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
4.14	<p>机泵出入口管作用在机泵管嘴处的力P和力矩M应小于机泵厂规定的允许值。不应以出入口管嘴受力不大于热胀许用应力范围σ_A为准</p>	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
4.15		 <p>进泵的液态经管线设计时不要形成气阻。其他介质的泵入口管线,也不得产生气阻</p>


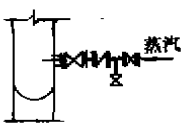
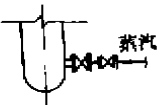
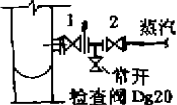
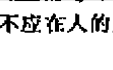
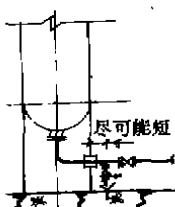


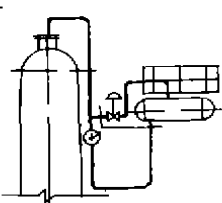
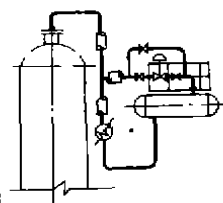
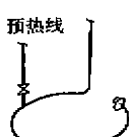
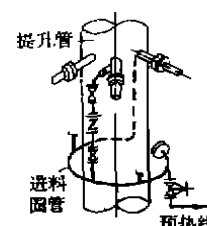

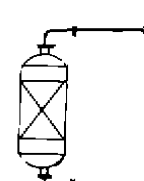
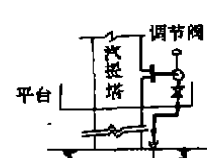
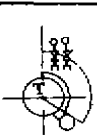
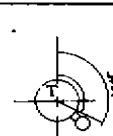
管道设计“常见病”200例(二)


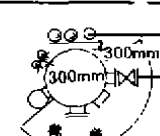
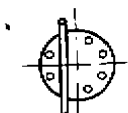
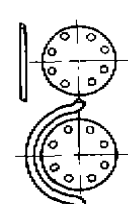
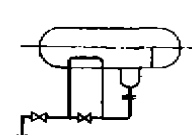
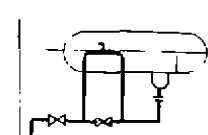
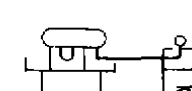
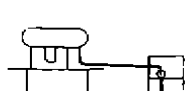
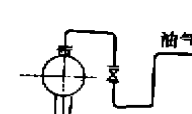

洛阳石化工程公司 王怀义 康美琴



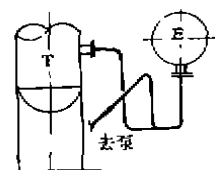
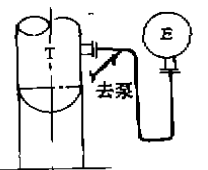
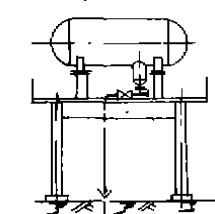
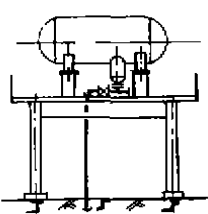
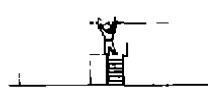
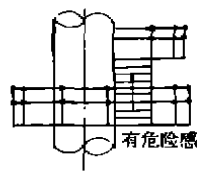
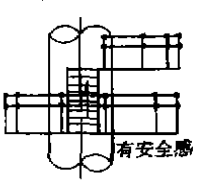
5. 塔器的管线设计

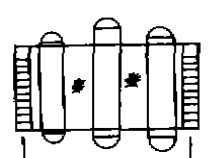
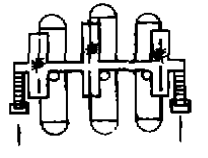
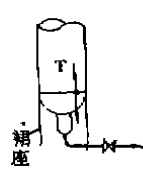
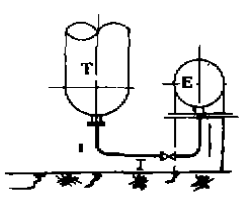
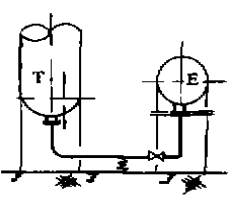
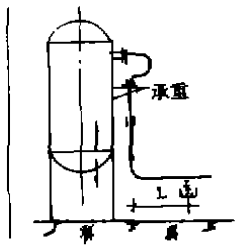
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.01		
当管线与塔壁温差较大、有相对伸长时，应由各支管吸收，L的长度应足够相对伸长量		
5.02		
为防止阀门上部积液，不应将阀门设置在立管上		
5.03		
尽量避免可能积液的管段，阀门应设在根部		

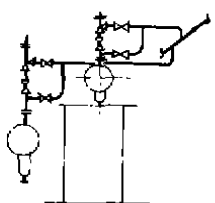
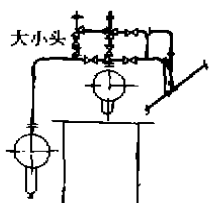
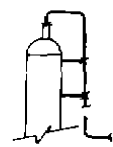
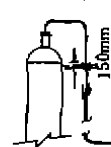
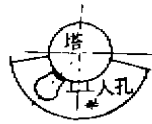
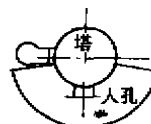

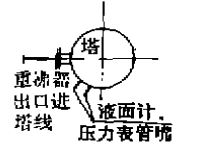
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例	
5.04			连续使用的蒸汽管线上，单向阀不应直接与设备相接，否则单向阀坏了无法更换
5.05			间歇用蒸汽，例如吹扫用蒸汽，可设双道闸阀，并设常开的检查阀。如发现有油流出，说明阀1漏；如发现有蒸汽或凝结水流出，说明阀2漏，以便及时检修
5.06			开放型安全阀设置的高度不应在人的头部位置，一般在2.2m以上
5.07			油品温度较高、凝点较高的塔底管线，由塔裙座引出后应在尽可能靠近裙座的地方安装切断阀和放空阀

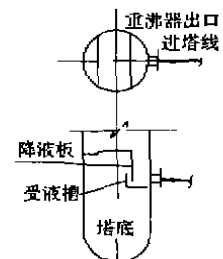
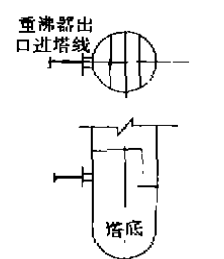
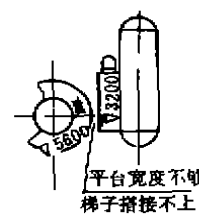
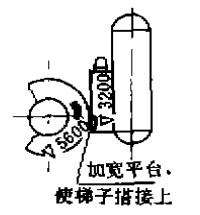
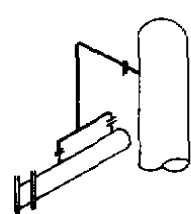
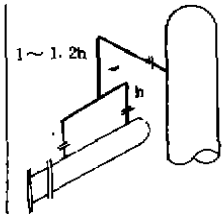
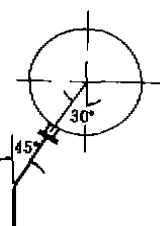
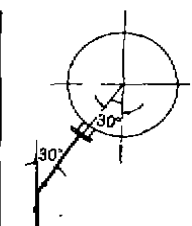
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.08		
	热旁路调节阀应布置在回流罐平台上, 管道不得出现 U 形	
5.09		
	催化反应进料管等的预热管线, 要从管管末端下部引出, 以免积液、堵塞	
5.10		
	固定床反应器进出口管线应加一对法兰, 以利拆卸管线, 装卸催化剂	
5.11		
	油品放凝(液)阀应接至地面上地漏, 防止平台上积油和水	
5.12		
	消防蒸汽、冲洗水快速接头等不应朝向平台内	

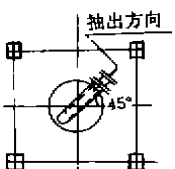
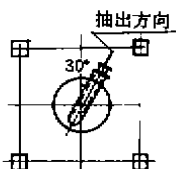
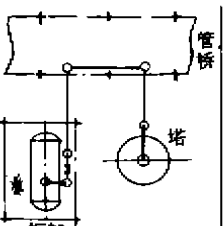
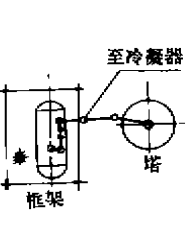
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.13		
	①尽可能避免直梯穿过平台; ②尽可能避免管线穿过平台; ③管线沿塔(器)壁敷设, 净距至少为 300mm(图中两种方式均可)	
5.14		
	在视窗、手孔、人孔盖的上面不得布置管线	
5.15		
	凡控制液面高度的排液管, 其 U 形顶部高度与液面高度相当, 不能低于液面以下, 如减压大气腿水封罐, U 形管中心标高应与罐中挡板高度一致且应设破平衡管, 防止虹吸	
5.16		
	回流油罐进泵管线不得出现 U 形, 防止气阻、汽蚀和泵抽空	
5.17		
	塔顶回流罐通往燃料气的管线, 其切断阀应靠近设备管嘴, 管线不得出现 U 形, 以免积液影响罐内压力。在管线的高点设 Dg20 放空阀	
5.18	立式或卧式石油化工工艺设备的停工放空口, 应高出该设备的平台 2.2m	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.19		
	为使停工时管内不积液,应采用偏心大小头	
5.20	精密分馏塔的回流线、顶馏出线应该隔热,防止受环境影响使操作波动	
5.21		
	介质处于泡点状态的进泵线不得出现U形,防止泵产生汽蚀	
5.22		
	回流罐的水包排水漏斗应布置在平台上,放水时要观察,不得将漏斗设在地面上	
5.23		
	不应站在梯子上开关阀门,应设置平台	
5.24		
	直梯应设在塔(器)外径范围内,且面向设备,不可超出设备	
5.25	管嘴法兰至少应高出平台100mm,以便装卸螺栓	

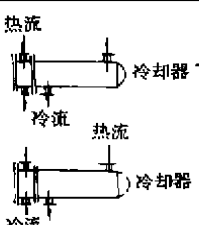
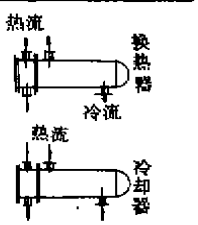
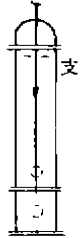
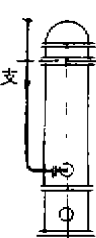
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.26		
	设半圆平台,既方便检修又节约钢材	
5.27		
	因裙座以下的塔底热油管线,是向下热胀的,如设支架,必须设弹簧支架	
5.28		
	两设备底部的连接管线,一般操作温度大于安装时温度,为防止管嘴受力过大,应设弹簧管托	
5.29		
	塔回流线与塔壁的温度差较大时,所产生的相对伸长量也较大,在水平管段上的第一个支架有垂直位移。当水平管段L足够吸收塔与管线的相对伸长量时,可设轴向导向刚性支架。否则,应设弹簧支架	

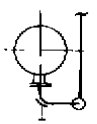
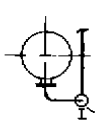
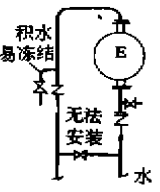
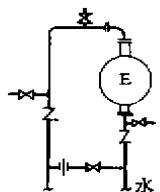
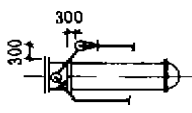
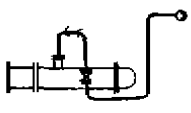
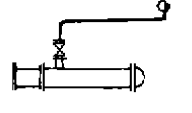
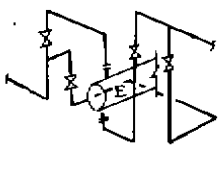
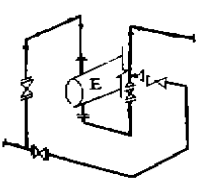
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.30		
	<p>含 HF 介质或腐蚀性介质的安全阀出口管不得出现 U 形, 防止积液腐蚀。</p> <p>必要时应将低处的安全阀移至较高位置的平台上, 这时设备上的安全阀管嘴应比安全阀入口管径大 2 级。例如, 安全阀入口管径为 80mm (3 英寸), 则设备管嘴为 150mm (6 英寸)</p>	
5.31		
	<p>沿塔敷设的管线, 一般只设一个承重(固定)支架, 支架距塔顶切线 150mm (或在第一块塔盘支承圈梁处)。如一个承重支架荷重过大时, 可设第二个承重支架。这时, 第二个承重支架应加弹簧或设弹簧吊架。其余每隔一定间距设一个导向支架</p>	
5.32		
	<p>塔上下直梯不要设在人孔附近, 以免失足伤亡</p>	
5.33		
	<p>塔上液面计和压力表管嘴最好不要对着重沸器出口进塔嘴子</p>	

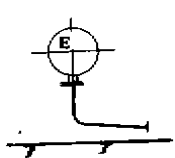
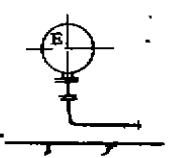
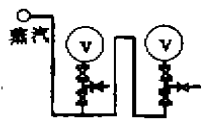
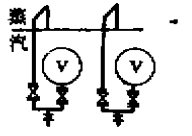
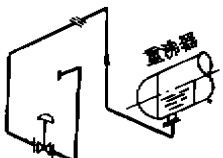
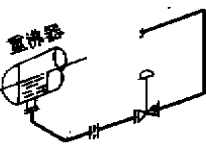

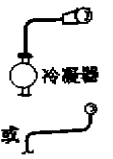
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.34		
	<p>画重沸器出口进塔嘴子方位时要注意塔底受液槽的方位, 该嘴子可以在受液槽的对方或下方</p>	
5.35		
	<p>由于平台资料是按每个设备交付, 设备专业按单个设备设计的, 所以, 两个设备平台交接处往往容易发生差错, 搭接不上</p>	
5.36	<p>管线离开塔外壁的距离应考虑相座的维度, 以免管线与相座相碰</p>	
5.37		
	<p>重沸器进塔各段管线长度的分配要恰当, 防止设备管嘴受力过大</p>	
5.38		
	<p>设备管嘴在 30° 方向上开设的情况下, 其接的弯头也应是 30° 不是 45°, 内错角必须相等</p>	

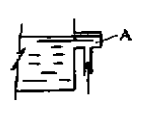
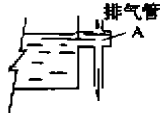
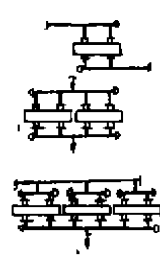
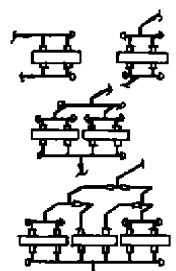


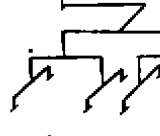
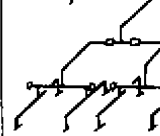
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
5.39		
	布置在框架上的设备, 对需抽出内件的管嘴, 尽量避免 $\alpha=45^\circ$ 的方位, 以免抽出部件与框架柱子相碰	
5.40		
	有热旁路控制的塔顶管线应直接由塔到框架, 不应走管桥, 避免浪费, 杜绝U形。控制阀的布置详见5.08	


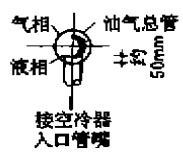
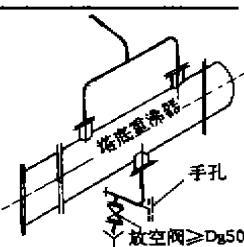
6. 冷、换设备的管线设计

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
6.01		
	注意设备开口位置	
6.02		
	为了冷、换设备的检修, 为了避免在冷、换设备上焊支架时可能产生壳体变形, 影响冷、换设备抽芯检修, 故冷、换设备正上方应避免敷设管线	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
6.03		
	由于热膨胀, 支架不可直接布置在设备下部, 防止管嘴产生过大应力	
6.04		
	冰冻地区的冷却器, 在水管线上应设旁通阀和放空阀, 如为螺纹连接应有活接头, 放空阀前不应积水	
6.05		
	为方便检修, 换热器进出口管线及阀门, 均应与设备头盖法兰保持一定距离, 应以方便拆卸螺栓为准, 净距一般以300mm为宜	
6.06		
	冷换、设备进出口设有切断阀时, 不经常开关的阀门应与设备嘴子直接相连(设备嘴子与阀门等级一致, 法兰形式相配), 以免造成U形。对大直径冷换、设备, 阀门又经常需要开关和检修时, 应设操作平台	
6.07		
	易凝或腐蚀性介质管线, 应防止“死角”积液凝固或腐蚀, 如重油换热器的旁路应靠近主管阀门处, 且旁路阀设在水平管段上	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
6.08		
	为了能整体移走冷换设备,凡与其连接的管线(无阀门时)应设短节,或设可拆卸的管段,使进出设备的管线不妨碍拆除工作	
6.09		
	蒸汽吹扫管应分别从蒸汽主管顶部引出,且不应串联连接,阀门应有3个,检查阀应设在最低处,兼作放凝阀	
6.10	两台冷冻机并列运转时,如水量不均匀会使两机的操作条件不同。所以,管线设计时应使两机的进出口水管系统压力降均等	
6.11		
	在孔板和调节阀前应避免U形,防止气阻	
6.12		
	一般塔顶油气管为两相流,各冷凝器支管应由主管底引出,或支管与主水平管管底一致,防止主管积液	

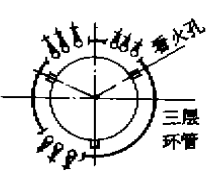
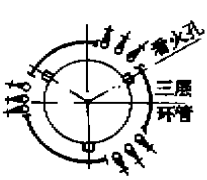
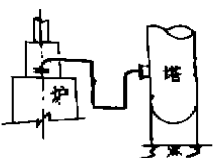
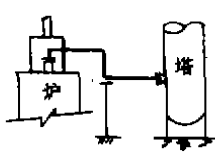
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
6.13		
	水箱顶部流出管里的水靠重力自流,当A部充满水时,水流不畅。应在A的上部设排气管(破平衡管)	
6.14		
	一般塔顶馏出线至空冷器的管线呈两相流。为了使流体和两相介质分配均匀,应对称布置。由于两相流在管内流动时,气体流动比液体快,在光滑的转弯处,流体有沿着外壁面流动的趋势,所以必须将主管与支管垂直立交	
6.15		
	高温、高压空冷器管线不得使管嘴受力过大,应增加柔性。一般温度不高、压力不大的管线可垂直于管箱连接,但直管不可过短	
6.16		
	其管线布置原则同 6.14	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
6.17	 <p>油气总管 接空冷器入口管嘴</p>	 <p>气相 油气总管 液相 接空冷器入口管嘴 ±50mm</p>
6.16		 <p>手孔 放空阀 $\geq DN50$</p>

空冷器入口总管与支管的连接, 应插入总管内约 50mm, 有利于流体分配均匀

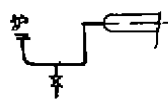
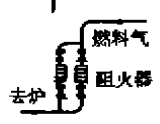
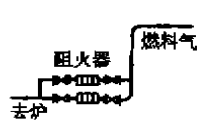
在塔及管道冲洗时, 脏物从塔底重沸器入口管道排出, 低点放空阀直径不宜太小, 当塔直径和重沸器入口管径较大时, 可在弯头处加一手孔

7. 加热炉和燃料系统的管线设计

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
7.01	 <p>看火孔 三层环管</p>	 <p>看火孔 三层环管</p>
7.02		

燃料油、燃料气和雾化蒸汽的阀门一般在看火孔右侧 400mm 之内, 易于看火和调节(注: 亦可都布置在看火孔的左侧, 但不应有左侧又有右侧)

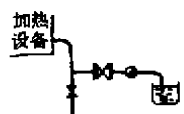
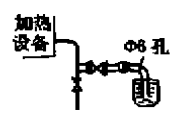

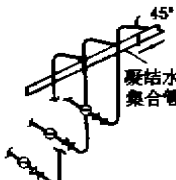


不论加热炉转油线是单相流还是两相流, 为防止停工存液和产生振动都不应出现 U 形

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
7.03		
7.04	 <p>燃料气 阻火器 去炉</p>	 <p>燃料气 阻火器 去炉</p>

加热炉转油线如从炉底引出时, 应在低处设放凝阀

燃料气管线上的阻火器只能安装在水平管段上, 不应设在竖管上, 防止阻火器金属网上部堆积铁锈等杂质, 增大阻力甚至堵塞

8. 蒸汽疏水和凝结水系统管线设计

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
8.01	 <p>加热设备</p>	 <p>加热设备 Φ6 孔</p>
8.02	 <p>凝结水集合管</p>	 <p>45° 凝结水集合管</p>
8.03		 <p>45°</p>

为防止倒虹吸应开 $\Phi 6$ 孔

为不增加凝结水的静压和防止水锤现象, 集合管不宜向上抬升

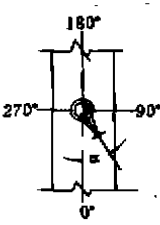


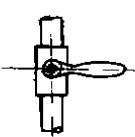
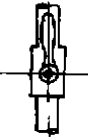
凝结水支管与总管应在其上部顺流向斜 45° 连接

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
8.04		
	加热炉蒸汽分配管上的灭火蒸汽管, 在阀门上部垂直于阀杆侧开 $\phi 6$ 孔放凝, 而消防蒸汽则应设放空阀	
8.05		
	只有几何尺寸完全相同, 蒸汽参数相同的几根伴热管, 才允许共用一个疏水阀, 否则, 应各自设置疏水阀	
8.06		
	疏水阀应尽可能靠近蒸汽加热设备, 唯恒温型疏水阀需留约1m长管段且不得保温。当回收凝结水时, 凝结水管不得从凝结水总管底部接入, 必须从上方斜接, 以防产生水击。当回收凝结水时, 疏水阀前应有 D_g20 排污阀, 疏水阀后应有检查阀	
8.07		
	蒸汽透平乏气排出管与总管的连接, 为防止凝结水倒流或产生水击, 应由顶部斜接	
8.08		
	饱和蒸汽的分水罐底部应连致疏水(设置疏水器)	

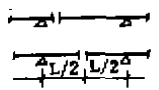
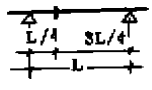
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
8.09	一般使用1MPa(10kg/cm ²)蒸汽往复泵的停工抽出泵, 由于开泵时间较少, 乏气可直接向大气排放, 排出口标高应高出泵房屋檐以上或雨棚以上, 放空口应设消声器	
8.10		
	饱和蒸汽管线上的调节阀低点应设连续疏水阀和排污阀	







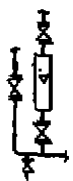
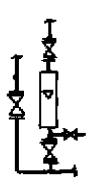
9. 阀门的安装

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
9.01		
	$D_g \leq 50$ 三通与阀门直接连接, 法兰螺栓无法插入, 宜加一小段直管	
9.02		
	两个 $D_g \leq 50$ 法兰阀直接连接, 没有插入螺栓的距离, 中间必须加一小段直管	
9.03	水平管线上的阀门手轮不应垂直朝下或朝下偏有角度, 应垂直朝上或朝上偏有角度和水平安装	
9.04		
	阀门应尽可能设在水平管段上, 防止积液	

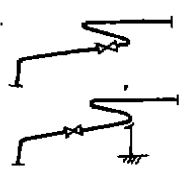
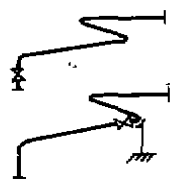
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
9.05		 <p>设备接管法兰螺栓孔是跨中的。阀门手轮方向平行于 0°、90°、180°、270° 轴线。如阀门手轮与轴线成 α 角，其 α 值应按法兰螺栓孔数量确定。当螺栓孔数为 4，逆时针错一孔 $\alpha=45^\circ$；螺栓孔数为 8，逆时针错一孔 $\alpha=22.5^\circ$，以此类推</p>
9.06	 <p>正向安装</p>	 <p>反向安装</p>
	有脉动的压力流，在减压时尽管是针形阀也易产生振动，这时流向应与正常状态相反	
9.07	在垂直管线上只能装旋启式安全阀，其介质流向，只能由下而上	
9.08		
	旋塞等手柄位置，正常操作时不论是开或关，其手柄方向应垂直向下。若在其他位置，应有固定螺栓	

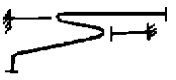

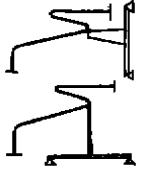
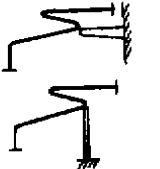

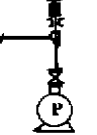
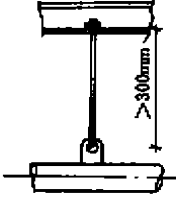
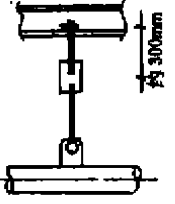
10. 一次仪表的安装

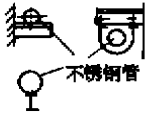
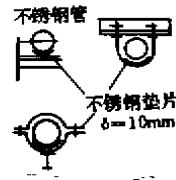
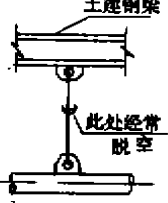
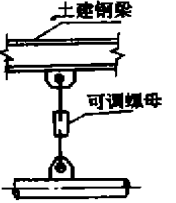
顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
10.01	转子流量计的介质流向，只能由下而上，否则失去功能	
10.02	孔板应尽量安装在水平管线上，尤其是气(汽)体管线	
10.03		
	法兰、孔板或阀门等应设在管道的弯矩最小处	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
10.04		
	压力表与安全阀应设在同一侧	
10.05		
	压力表应装在泵出口，压力表表面应朝向操作侧	
10.06		
	在工艺管径 $D_g \leq 25$ 的管线上装压力表时，无法焊接 Y-ZG1/2-160 管嘴，应用同径或异径承插焊接三通和单头螺纹短节	
10.07		
	转子流量计的排液应设置在流量计的下部，不应设在入口管线的底部	

11. 管线支吊架

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
11.01		
	管线上的集中载荷(如阀门等)应尽可能靠近支点	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
11.02		
	在振动方向上, 应有最大刚性的止振支架	
11.03		
	止振支架、支柱等, 自身应有一定的刚性, 刚性不够的梁、柱, 不能作止振支架, 否则可能更加加剧低频振动	
11.04		
	热油泵进出口因有垂直位移, 应设弹簧吊架, 否则热态时泵壳受力, 其吊点越靠近垂直管越好	
11.05		
	由于吊杆端部的螺母不是半圆形, 管线有水平位移时螺母变位, 生根结构受力不均	

顺序号	设计错误/不好 例	设计正确/好 例
11.06	与可变弹簧 CD42B5—82 相连接的吊杆应是右螺纹	
11.07		
	金属的电位不同可能产生电位腐蚀	
11.08		
	由于施工误差和设计允许挠度(土建钢梁许用挠度为 0.0004, 工艺管线许用挠度为 0.0013)经常使吊环脱空。为避免这种情况出现, 宜采用一端有螺纹的吊杆式可调螺母	

(本文 1989 年 6 月 10 日收到)