

# 配管设计施工指南

〔日〕 小栗富士雄 著

康文甲译  
周正民

中国建筑工业出版社

# 配管设计施工指南

〔日〕 小栗富士雄 著

康文甲译  
周正民

中国建筑工业出版社

本书全面地叙述了配管设计和施工应考虑的问题，并提出了解决各种问题的具体方法。书中列举了管道设置和安装方式的实例，指出了在配管设计和施工中应注意的事项。全书内容丰富，简明实用，表述精炼醒目，既有必要的设计计算，又介绍了施工、使用和维护修理方面的要点。书中精选的有关配管设计的资料，可供我国配管设计参考使用。

本书可供各工矿企业、建筑安装设计与施工单位从事管道设计、安装、使用维修人员参考，也可做技工培训参考书。

**配管設計ガイドブック**

小栗富士雄 著

共立出版株式会社 1980年

\* \* \*

**配管设计施工指南**

康文甲

译

周正民

\*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷（北京阜外南礼士路）

\*

开本：787×1092毫米 1/16印张：17<sup>1</sup>/<sub>4</sub>字数：408千字

1988年5月第一版 1988年5月第一次印刷

印数：1—20,590册 定价：4.40元

ISBN7-112-00218-4/TU·154

# 目 录

## 序言

I 配管设计人员应做的工作 .....	1
I.1 配管设计人员应考虑的范围 .....	3
I.2 管道、材质和尺寸的选定 .....	5
I.3 配管的配置方法 .....	9
I.4 配管的接头 .....	15
I.5 配管的支架 .....	17
I.6 阀门及其安装位置 .....	18
I.7 润滑和液压油系统的配管 .....	23
I.8 油压和气压控制系统的配管 .....	25
I.9 膨胀接头的做法 .....	26
I.10 保冷、保温、加温 .....	28
I.11 冷凝水排放、空气排放 .....	29
I.12 考虑运行中的部分检查、备用机器的检查、清扫、修补 .....	31
I.13 衬垫 .....	31
II 配管设计实例 .....	35
III 有关配管系统发生意外、异常的实例 .....	61
IV 配管设计资料 .....	71
承受内压的管道强度 .....	73
承受内压的管道壁厚计算图表 .....	77
材料的强度 .....	78
化工设备制造材料的选定 .....	104
铁管及钢管的尺寸 .....	114
有色金属管的尺寸 .....	123
非金属管的尺寸 .....	133
钢管重量计算图表 .....	146
流体的标准速度 .....	147
管内流速标准 .....	148
管内流量线算图表 .....	149
管内压力降 .....	150
管内流水的损失水头计算图表 .....	152
管道的热膨胀及伸缩弯头 .....	153
弯头补偿的伸长量 .....	154
配管的固有振动频率 .....	155

可锻铸铁螺纹管接头	160
钢制螺纹管接头	165
一般配管用钢制对焊管接头	166
特殊配管用钢制对焊管接头	169
特殊配管用钢制插入焊管接头	173
配管用钢板制对焊管接头	174
常用J I S标准法兰	179
真空用J I S标准法兰	202
船用J I S标准法兰	204
油压用J I S标准法兰	208
硬铅管用J I S标准法兰	210
按J I S压力容器构造标准法兰的计算	211
衬垫的种类	220
船舶动力装置管系用垫料使用标准	221
J I S管法兰用缠绕形衬垫标准	224
高压铜管活接头	228
高压钢管活接头	230
黄铜活接头	233
液压用210公斤力/厘米 <sup>2</sup> 卡套式管接头	234
仪表用符号	238
配管图示符号	240
真空装置图示符号	241
液压、气压表示符号	243
配管识别标志	252
保温材料的J I S保温标准施工厚度	253
保温材料的J I S保冷标准施工厚度	261
管螺纹	263
波尔登管式压力计	265
热膨胀系数	268
管道受外压的破坏压力	269
变态点及变态热	270

# I

## 配管设计人员应做的工作

配管设计人员应考虑的范围  
在研究的基础上应决定的事项  
应决定的事项  
必须满足的条件  
研究的基本设计条件



## I.1 配管设计人员应考虑的范围

设计人员必须按满足使用要求进行设计。这里所说的使用要求,不仅指满足正常作业,而且应综合考虑以下各个方面。这是设计的难度所在。

①应考虑设备从停止状态经过启动达到正常作业时,在一系列条件的相应变化下,设备仍能无故障地正常运行。

②对于在上述过程中发生的各种情况,要有相应的措施而不发生故障。

③应考虑在上述过程中的作业性能问题。

④应考虑维护保养、备品备件问题。

⑤应考虑正常作业、异常状态及发生紧急状态时的安全问题。

⑥应考虑对于外界环境的各种变化和各种异常状况,使设备不发生故障的问题。

⑦应考虑建设造价和作业费用的经济问题。

⑧应考虑制造、运输和现场施工时的各种问题,以及涉及多方面的各种各样问题。

⑨作为设备,外形美观也是重要的条件。

总之,必须把上述问题作为研究的对象,无遗漏地充分进行考虑,在此基础上予以综合,作出合理的设计。

### I.1.1 配管设计人员在研究的基础上应决定的事项

#### I.1.1.1 配管设计人员应决定的事项

进行配管设计时,配管设计人员应决定的事项是非常多的,而且每个问题都需要丰富的知识和经验,在充分研究后才能逐个作出决定。应决定的项目有:

- ①管道的材质;
- ②管道的直径;
- ③管道的壁厚;
- ④管道安装在什么位置,从什么地方引出;
- ⑤管道的布置和排列;
- ⑥管道分支和合流处的做法;
- ⑦管道接头形式及其安装位置;
- ⑧支架的位置及支承形式;
- ⑨选用阀门的规格、型号及安装位置;
- ⑩润滑、液压、控制系统配管的做法;
- ⑪管道热膨胀的补偿;
- ⑫保冷、保温的做法;
- ⑬排水和放气的做法;
- ⑭衬垫的选用。

确定了以上事项,再按配管流程图,进行实际的配管设计。

#### I.1.1.2 决定事项须满足的条件



- ①满足使用条件；
- ②符合现行的标准、规范和规程的规定；
- ③满足装置的性能；
- ④操作方便，没有障碍；
- ⑤不影响安全；
- ⑥维护保养和使用上无障碍；
- ⑦备品维修件和修补上无障碍；
- ⑧没有强制受力的部位；
- ⑨没有容易引起泄漏的地方；
- ⑩不会引起振动、振动增幅和共振的现象；
- ⑪在启动、停止和停车期间不发生故障；
- ⑫不使用难以买到的材料；
- ⑬不使用难于加工的材料；
- ⑭满足装置的经济性，等等。

上列各项条件，必须得到充分满足。

#### I.1.1.3 必须研究的基本设计条件

配管设计人员在作各项决定时，为了满足上述条件，必须无遗漏地考虑基本设计条件。

##### I.1.1.3.a 基本的设计条件

- 机械、装置正常运转时的条件；
- 起动、停止及中间过程的条件；
- 快速起动、紧急停止及中间过程的条件；
- 短期停车时的条件；
- 长期停车时的条件；
- 制造时的条件；
- 运输时的条件；
- 安装期间的条件；
- 试运转及试运转后进行处理时的条件；
- 使用其它流体试运转后进行处理时的条件。

##### I.1.1.3.b 辅助的设计条件

- 由于压缩机、泵等产生的脉动流状态；
- 由于各种机械产生的机械振动状态；
- 在额定转速和异常转速时的状态；
- 从连接的其它机械装置传递过在的异常状态；
- 由于流体中存在不纯物而发生粘结、附着情况时的状态；
- 粉状、颗粒或其它物质产生积聚时的状态；
- 悬浮物、凝结物等发生时的状态；
- 设置在特别寒冷地区时的状态；
- 设置在酷暑地区时的状态；

设计人员在决定上述事项时，为了达到切合实用的目的，必须满足下列条件：

- 暴露在风沙侵袭场合的状态；
- 由于外界空气污染时的状态；
- 由于冷却水（海水、河水、工业用水）污染时的状态；
- 假设发生地震、台风、旋风、暴雨时的状态；
- 假设在附近发生火灾时的状态。

### 1.1.2 配管设计人员在决定各项设计内容时，应考虑下述具体细节问题

某些涉及高深的技术内容；  
某些涉及常识性的经验技术内容；  
某些涉及标准、规范限制的事项；  
某些涉及经济性的问题，等等。

合理的设计在于把这些具体问题赋以实用。这就需要对这些问题加以考虑，既要十分重视某些问题，又要对某些问题作适当地综合平衡。在作综合平衡时，可以舍去某些条件，但要采用某种方法给予弥补，以不影响综合性的设计成果。综合性的设计成果，其内容必须是精炼的，对有关的技术方面、经济方面、安全方面都作了充分的考虑。

## 1.2 管道、材质和尺寸的选定

众所周知，选用何种管材和何种尺寸的管子，是配管设计的基本问题。要选定得合理，需要考虑很多方面，涉及到许多复杂的问题，这与配管设计人员的技术水平直接相关。

选定管道的材质时，应选用与管内流体相适应的材料。选用时，不能单纯地考虑管内流体在某一温度、某一压力下的静止状态或流体在正常操作温度、压力时的一种流动状态，还必须考虑中间状态和变动状态。同时，流体也不是纯净的，含有种种不纯成份，这些都会带来化学的、机械的复合侵蚀作用。此外，还需考虑外界气流中的种种成分和湿度的腐蚀影响。

在选定管道的直径和壁厚尺寸时，同样要考虑多方面的条件，以选定最适当的直径和壁厚尺寸。

此外，选用和确定管道的材质和壁厚时，同时还需考虑经济性、市场性和加工性等等。

### 1.2.1 管道材质的选定

使用流体的耐化学腐蚀性；  
设置环境的耐化学腐蚀性；  
电解腐蚀；  
耐高温性、耐低温性；  
应力腐蚀；  
氢脆；  
对周围环境的考虑；  
磨损；  
可焊性；  
规范、标准；  
市场性；

防蚀加工的二次影响。

### I.2.2 管道直径的选择

经济流速；  
配管阻力；  
速度的急剧变化；  
限制速度；  
适用速度；  
合流管、分支管；  
考虑由于外界温度变化造成的粘性变化；  
考虑控制用压力的灵敏度；  
标准、规范对最小直径的限制；  
市场性。

### I.2.3 管壁厚度的选定

必要的耐压力；  
根据标准、规范必要的壁厚计算式；  
许用应力；  
腐蚀余量；  
对磨损的考虑；  
对可能出现的负压的考虑；  
根据标准、规范对最小壁厚的限制；  
市场性。

### I.2.1 管道材质的选定

研究项目	摘要	有关项目
I.2.1.1 使用流体的耐化学腐蚀性	<p>必须使用不被流体腐蚀的材质。第一个项目就是耐化学腐蚀性，在化工装置中的流体状态，不单是正常操作时单一的状态，必须选用最不利的状态作为研究的对象，看其是否有耐化学腐蚀性。</p> <p>由于混入不纯物的腐蚀； 因混入的不纯物成为触媒而生成的物质的腐蚀； 由于混入潮气而生成酸等的腐蚀； 由于起动过程、停车期间、减量作业引起的生成物的腐蚀； 在制造中、试运转解体检查后、运输中、保管中、安装中、操作后的解体检查中，因周围大气造成的腐蚀； 等等。</p>	I.6.1.10 IV—104~ 113页
I.2.1.2 设置环境的耐化学腐蚀性	<p>管道外部不接触流体，但接触设置场所环境的大气，例如受到含有盐分的海风，接近矿山和化工厂等具有腐蚀性的大气，及含有化学成分的雨水、河水…等的腐蚀而使管道不耐用，这些都应该在选定管道材质时作为考虑的对象。</p>	I.2.1.7 I.6.1.11 IV—104 ~113页
I.2.1.3 电解腐蚀	<p>在电解液（海水也是其中之一）中存在着金属离子，有局部电流从电位高的一侧流向电位低的一侧，因此，电位高的一侧材料被电解而引起电解腐蚀。为了防止这种腐蚀，用更容易电解的材料插入液中，作管道的保护装置，作为防腐蚀的方法。</p>	I.6.1.10

研究项目	摘要	有关项目
I.2.1.4 耐高温性、 耐低温性	在高温或低温下，材料的强度通常比在常温时有大幅度的下降。因此，在选定材料时，要特别注意材料在该温度条件下的强度特性。	IV—78~ 103页
I.2.1.5 应力腐蚀	一些材料在某种环境下使用，在无应力的情况下是不受腐蚀的，但在有应力的情况下容易受到腐蚀，一受到这种腐蚀，材料就遭破坏，这个现象叫应力腐蚀。容易受应力腐蚀的材料，在选定时要充分注意它的使用环境。	I.6.1.10
I.2.1.6 氢脆	一些材料在某种环境下长时间使用（有时短时间也会引起），没有任何预兆而发生破坏，这是由于材料制造中含有的氢气和周围环境中的氢气引起的。因此，在容易引起氢脆环境下使用的管道，必须特别选定不引起氢脆的材料。	I.6.1.10
I.2.1.7 对周围环境的考虑	管道的材料不只决定于管内的流体，例如管内流体是常温的水、空气，而附近有高温的热源，橡胶管、聚乙烯管会因此而破坏，不能使用…，这也是必须考虑的。	I.2.1.2 I.6.1.11 I.10.1.4
I.2.1.8 磨损	因在流体内混有固体粒子，混入液化烟雾，或者引起气蚀等原因，在管子的弯曲部位和速度急变部位等处受到磨损。对于有可能产生磨损的弯头、异径管部分，应制造成流动条件好一些，并选用硬度较高的材料，减少磨损。	I.2.3.5 I.6.1.12 II.61
I.2.1.9 可焊性	相同材质管道的焊接，管子与法兰的焊接，是配管必不可少的作业。因此，可焊性差的材料，使用是相当困难的。	
I.2.1.10 规范、标准	装置、设备受到规范和标准的制约，规定了对各种材料的使用限制。必须尊重这些规定，不得选用与标准、规范不符的材料。	IV—73~ 77页
I.2.1.11 市场性	不易买到的材料就不能实际使用，因此，第一重要的是选用能够马上从市场上买到的材料。 当然，特殊用途的材料往往不能用市场上的材料代用，这就需要专门订货，此时必须考虑必要的加工和修补用的备品量。	
I.2.1.12 防腐蚀加工等	已经叙述的种种条件，在选用材料时是必须遵守的条件。为了充分地满足所有的条件，还需考虑到：没有合适的材料；购买相当困难；价格非常昂贵；焊接或其它加工困难等情况。所以，经常采用代用材料，施行防腐蚀处理。最近，涂层防腐蚀等技术发展较快，应用较为广泛。但要注意的是：经过防腐蚀加工后，材料的耐蚀性是好了，但要考虑对其它因素的二次影响。	

## I.2.2 管道直径的选定

研究项目	摘要	有关项目
I.2.2.1 经济流速	管道的直径是由经济流速算出的，即流速决定的话，就自然地决定对应流量的直径。配管中流体的阻力，对于同一流量来说，管径越大阻力损失就越小，这在动力方面是经济的，但设备费用增加，又是不经济的。所以，建设成本和运行成本要综合考虑，以选定合适的经济的管道直径。	IV—147~ 148页

研究项目	摘要	有关项目
I.2.2.2 配管阻力	管内流动着的流体会产生摩擦阻力,它与管壁的粗糙度和流体的粘度有关。此外,由于管子弯曲、阀类、流向变更,流动断面缓慢或急剧变化等因素,也会造成阻力损失。 这就构成了管内流体流动所需的动力损失。	IV—150~ 152页
I.2.2.3 速度的急剧变化	由于管道形状的不同,流动断面的变更,不仅发生单纯的速度变化,还伴随着因流动紊乱而产生的涡流。涡流不仅产生动力损失,而且是造成管壁损伤的主要原因,因此要选用不产生涡流的变截面。另外,如果变化后的速度在某一数值以下,有时可以避免涡流损失。	II.79; 80 II.83, 84
I.2.2.4 限制速度	对于气体,要注意的是,由于所取流速方面的原因,会引起化学变化、状态变化等,故必须有速度的限制。	
I.2.2.5 适当速度	粉状、颗粒物质的气力输送配管,煤、矿石类的水力输送配管,以及除尘配管等,由于使用粉粒体的特性和管道坡度各异,有各种各样适当的速度,不能太快和太慢。对于这样的配管,必须逐个按照相应的适当的速度决定直径。	IV—147页
I.2.2.6 合流管、分支管	配管中的合流管和分支管,不是单纯的阻力损失问题,还由于流体的合流和分流有时因相互干扰而阻碍合流和分流。例如想平均分布的得不到均布;要使其汇合的,结果却向一方逆流等等。因此,关于合流管、分支管的直径选定和配管的方法,必须注意不引起这样的问题。	I.11.1.2 I.11.1.3 I.3.3 I.3.4 II.43 II.70~78 II.94
I.2.2.7 考虑由于外界温度变化造成的粘性变化	对于润滑油管和凝结水管等,由于温度使流体的粘度发生较大的变化,会发生这样的事例:由于外界的温度变化,油变成没有预计到的高粘度,使流体不能很好地流动。为了防护,当然需要考虑别的处置方法,但也有必要对直径留有一定的余地。	I.11.1.4
I.2.2.8 考虑控制用压力的动作灵敏度	在向气缸供给液压、气压的压力配管中,需要选定必要的动作灵敏度,使控制阀后的压力流体及作用在气缸上的动作流体迅速灵敏地供给。这些压力配管的距离和直径的选定,会直接影响到动作的延迟时间。	I.7.1.14 II.105
I.2.2.9 标准、规范对最小直径的限制	根据规范和标准,按其用途,有时对最小直径有限制。当有这种规定时,即使计算出来的直径比规定值小,也需要满足规范和标准规定的最小直径。	IV—75~ 77页
I.2.2.10 市场性	关于管道材料,通常在标准中规定有多种多样规格,但实际使用时,应优先使用市场上容易买到的规格,否则,将会遇到困难。最好的方法是从制造厂可能供给的规格表中选定。关于标准规格以外的材料,必须在每次购买前与制造厂具体商定。	

## I.2.3 管道壁厚的选定

研究项目	摘要	有关项目
I.2.3.1 必要的耐压力	配管必须经常地保持充分的耐压力。这里所谓的耐压力不只是考虑正常操作时的压力,还要考虑一些特殊情况。例如从与此相连的更高压力的装置中倒流过来时,安全阀的开启压力要比常用压	IV—73~ 77页

研究项目	摘要	有关项目
	力高；再如由于水击引起的高压。这些都应作为考虑的对象。	
I.2.3.2 根据标准、规范必要的壁厚计算式	规范和标准规定着对应于用途的耐压力壁厚计算式。设计实际装置时，必须首先重视规定的计算式。作为设计压力，不是装置正常操作时的最高使用压力，要取比这高的压力。	IV—73~ 77页
I.2.3.3 许用应力	上项壁厚计算式中使用的管材许用应力，对应其使用温度有相适应的规定值，计算时必须遵守。	IV—78~ 103页
I.2.3.4 腐蚀余量	由于腐蚀和磨损，在使用中，管道壁厚会减少。由于这种壁厚的减少，规范和标准在计算壁厚时都规定加算腐蚀余量。 但是，即使加上腐蚀余量，在超过上述腐蚀时，并不是说，仍可使用设计的最高许用压力，对有可能超过腐蚀余量的场合，有必要预先考虑到大于规定的壁厚余量。	IV—73~ 77页
I.2.3.5 对磨损的考虑	对于在流体中混入固体粒子或者混入凝结核等引起激烈磨损的地方，一方面要选用耐磨损的材料，另一方面要进行预防磨损的耐摩处理。有时也考虑使用预定了磨损量壁厚的管子，即厚壁的管子。	I.2.1.8 I.6.1.12 II.61
I.2.3.6 对可能出现的负压的考虑	往复式压缩机等的吸入管，特别是直径大的场合，在吸入主阀关闭时进行起动，会造成负压，使吸入管因不能承受负压而引起破坏。故对于低压大直径管道，需要预先检查，采用即使是真空也能经受的壁厚。	III.3 IV—269页
I.2.3.7 根据标准、规范对最小壁厚的限制	在标准和规范中，按用途对管子的最小壁厚加以限制。故当有这种限制时，即使计算壁厚比规定的最小壁厚小，也不能小于规定的最小壁厚。	IV—73~ 74页
I.2.3.8 市场性	对于管道的壁厚，在标准中规定有各种各样的尺寸，实际使用时，应优先使用市场上容易买到的尺寸，否则，就会遇到困难。最好的方法是从制造厂可能供给的尺寸表中选定。对于标准尺寸以外的材料，必须在每次购买前与制造厂具体商定。	

### I.3 配管的配置方法

为了使配管完全满足装置的功能，必须把机器和设备全部联结起来。除了主要流程的配管以外，还有冷却、润滑、控制、油压、水压、气压…等等相当密集的配管。这些配管都配置在机械装置的周围，如何把这些配管合理地、良好地、整齐地配置好，可以体现配管设计人员的技术水平。

实际表明，大多数良好合理的配管设计，看起来是很整齐的，使用安全，很少发生故障，建设成本是最便宜的。所以，要很好考虑，怎样设计出合理的良好配管设计来。

#### I.3.1 配管怎样引出和引出的位置

整齐的配管；

连接的距离最短；  
尽可能直线、平行、直角；  
不妨碍操作、检查等；  
不妨碍机器的搬入、搬出和拆除；  
不妨碍对机器的检查和局部拆开；  
阀门操作方便；  
排除气体；  
排放冷凝水；  
停车时内部物质能完全排出、置换；  
热膨胀的补偿；  
外界不正常的影响；  
支架设置容易；  
不要象踏步；  
旋转机械吸入口附近。

### I.3.2 配管的排列

平行，不要交错；  
预先判断走向；  
法兰不要并排在一起；  
阀门手柄不要轧手；  
平行管、交错管共架敷设；  
操作阀、压力表、流量计等排列顺序整齐；

### I.3.3 配管的分支

应能对应于分支管径分配；  
必须有同样的分配条件；  
不引起温度偏流；  
不沉积积聚物。

### I.3.4 配管的合流

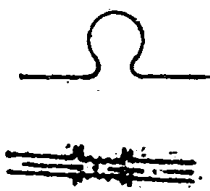
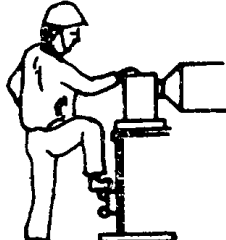
在流动方向顺利地合流；  
不引起流动的相互干扰；  
向其他方向的逆流；  
不扰乱流向。

## I 配管设计人员应做的工作


### I.3.1 配管怎样引出和引出的位置

研究项目	摘 要	有关项目
I.3.1.1 整齐的配管	配管必须整齐。要做到整齐的配置，在配管设计时必须考虑以下叙述的各项问题，并把这些问题的预先充分地考虑。	I.3.2.1 II.7
I.3.1.2 连接的距离最短	配管设计要采用最短的距离连接，最佳的管道加工、成本和流动阻力，但在实际工作中，全部配管采用最短距离连接是有困难的。这也与上项整齐排列配管一样，需预先考虑。	II.2 II.3
I.3.1.3 尽可能直线、平行、直角	一般尽量避免采用弯曲的配管、架空弯曲管道和U字弯头等，尽可能走直线敷设。多根管子排列要相互平行，弯头数尽可能地少，弯曲部分原则上用直角弯。这些是达到整齐配管的基本原则。但是，在与机器本体配合、与道路配合…等场合，即使不用这些原则，也要有其它的良好方法进行配管。	I.3.2.1 I.3.2.3 I.3.2.4
I.3.1.4 不妨碍操作、检查等	作业人员的行动要自由，没有妨碍。例如： 主要通道上的障碍； 检查通道上的障碍； 不当心撞在头上的危险；绊倒的危险；等等。 这些都应避免，特别是在特殊场合下操作的阀和开关，其安全退让通道绝对不能有阻碍作业人员操作的配管。	I.6.2.3 II.10~12
I.3.1.5 不妨碍机器的搬入、搬出、拆除	位于配管装置内的机器搬入、搬出和拆除时，除了与机器直接连接的配管外，应使其它配管都不必拆除，特别是大口径直接连接的配管，只要拆除连接法兰就能处理。对于特别长的主管，只要拆去局部短管即可。	II.30
I.3.1.6 不妨碍对机器的检查和局部拆开	管子在窥视孔前通过，影响观察； 管子在仪表之前通过，影响观察、读数； 检查孔前有管子就不能开启； 机器解体检查时，与这部分解体无关的配管不拆，就不能解体； 不拆除大口径管道，就不能进行作业。 以上讲的位置都不能通过管子。	II.29,30 II.35,36
I.3.1.7 阀门操作方便	阀门是配管的附件，因为对阀门要经常进行开关操作，要求阀门设置在操作方便的地方。对在高空通过的管子，力求把阀门设置在有操作平台通过的地方，如果没有这样的可能，则制作平台，使阀门处在容易操作的地方。	I.6.2.1 I.6.2.2 II.8 II.9
I.3.1.8 排除气体	这里所说的气体，不限于空气。管系中的不凝性气体分离出来就会积聚在高处，因此，如果管系中有能积聚的部位，气体就会在此部位大量积聚，引起配管系统种种异常的故障。为了排除这种积聚的气体，就需要在这种部位设置放气口，当然，放气口设置过多也是不适宜的。 在决定配管的位置和形状时，重要的是在容易地完全地排净气体的前提下，使设置的放气口尽可能的少。	I.8.1.2 I.8.1.3 I.11.2 I.47 II.107 II.172
I.3.1.9 排放凝结水	排水是和放气相同的，不同的是，凝结水集结在最低的地方。而且排放凝结水，一般因为有脏污，遇到低温，粘度异常的高，不象排放气体那样容易，因此，按照需要在必要的地方排水。	I.8.1.3 I.9.1.6 I.11.1 II.33



研究项目	摘要	有关项目
	还必须考虑排放的周期,使滞留的凝水量不能引起主流配管输送的障碍。	II.40~42
I.3.1.10 停车时内部物质 能完全排出、置换	装置、机械停止运行时,有时需要放出内部物质,这时配管必须便于能全部放出。由于残留的内部物质全在最低位置(比重轻的气体在最高位置),要防止残留物进入更低的其它集结处。在设计时应考虑不引起残留物质。 置换时也应该如此。	
I.3.1.11 热膨胀的补偿 	停车、运行时管内流体的温度变化,夏季、冬季外界温度的变化,直射阳光、白天和晚上的温差等等,都会引起配管的膨胀和收缩。由于管子的收缩和伸长,引起机械运转中心失常,配管越是被固定得牢固,越不自由,越容易引起机械的不正常变形。 为了避免发生这种不正常状况,除了必须考虑膨胀补偿外,还要尽量避开直射阳光的影响,使配管在厂房背阳面通过或预先采取遮阳等措施。	I.9.1 II.31~33 II.131 IV-153~ 154页
I.3.1.12 外界不正常的影 响	必须考虑到因地震、不正常气候、台风等引起的种种外界影响,也要预先考虑邻近装置发生事故对本装置安全的影响,以保安全生产。此外,还应考虑到这里产生事故对邻近装置安全的影响。	
I.3.1.13 支架设置容易	为了不使机械的振动、流体的振动产生配管的振动,配管的中间需要加设适当的支架。为此,配管应通过易于安装支架的地方,而且支架的位置、刚性,特别是振动方向,必须考虑有效的设置固定方法。	
I.3.1.14 不要象踏步 	机械、装置等机架上设置的配管,各类作业人员上机架时容易当作踏步使用,这对大口径管道是可以的,但对于小口径管道,如润滑油脂配管、油压配管和仪表配管等,因没有足够的刚性,难以支承人的重量。所以,上述那些小口径配管设置在机架上时,必须考虑在管上加设强度足够作踏步用的盖板。 滚动架设的配管有时也应这样做。	II.48
I.3.1.15 旋转机械吸入口 附近	泵、风机、离心式压缩机等旋转机械,在吸入口的偏流,直接影响机械的性能,故在吸入口附近不要装弯头。如一定要装弯头时,应设置适当的导流板,进行有效的整流处理,防止偏流。	II.79~87 I.6.2.6

## I.3.2 管道的排列

研究项目	摘要	有关项目
I.3.2.1 平行,不要交错 	多根管子从一个地方向几个地方引出的时候,要尽量汇集在一起平行地敷设,再向各处分开。集中在一处时要整齐地平行排列,而且其排列能清晰地判别是第几号管子。 要尽量避免管子交错。	I.3.1.1 I.3.1.3 II.1