

~~参 37404 75~~

91331/34-5.

石油化工企业储运系统泵房 设 计 规 范

(S H J 14—90)

条 文 说 明

1990 北 京

石油化工企业储运系统泵房设计规范

(S H J 14—90)

条文说明

*

中国石油化工总公司徐水勘察公司出版车间印刷、发行

目 录

第二章	泵房形式和建筑要求·····	1
第三章	泵和电动机的选用·····	2
第四章	泵的布置和配管·····	6
第五章	安全及其它·····	12

第二章 泵房形式和建筑要求

第 2.0.1 条 根据实践，泵机组可以布置在室内，棚下和露天。

一、考虑到严寒地区泵机组运行及管理的实际困难，结合我国极端最低气温 -30°C 分布在东北、内蒙、西北大部分地区的实际情况确定极端最低气温 -30°C 的地区应设泵房比较适宜。

二、在极端最低气温为 $-20 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 的地区确定是否设泵房。主要从输送介质的特点（粘度，凝点）、运行条件（指长时间连续运行，还是非长时间连续运行）及当地气象条件（主要指风砂对机泵运转及操作的影响）考虑是否设泵房。

第三章 泵和电动机的选用

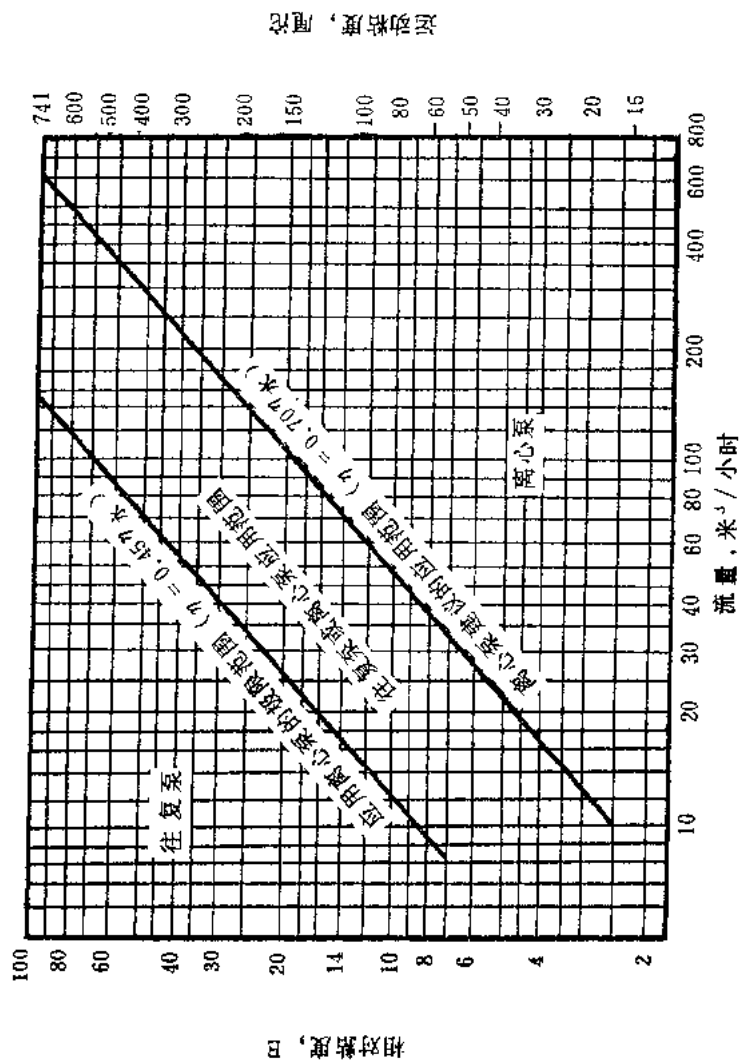
第3.0.1条 选择泵的类型的一般原则在教材和书刊中均有论述并在生产实践中得到普遍遵循。

一、本款只从输送泵的效率出发提出选泵的要求。影响泵效率的因素，除了泵自身的结构外，输送介质的粘度是重要的一项。目前石油化工厂和炼油厂储运系统大部分使用离心泵。离心泵样本所列的各项性能参数都是以输送常温清水为依据。输送粘度大于水的介质泵的各项性能参数都会发生变化。输送一定流量的粘性介质都有一个与一定粘度相对应的效率换算系数。如果效率换算系数超过某值，离心泵即不适用，甚至无法工作。根据《离心泵设计手册》（机械工业出版社）和其它文献的推荐，效率换算系数大于或等于0.7时应选用离心泵，在0.45至0.7之间，可根据情况选用离心泵，螺杆泵或往复泵，小于0.45时应选用螺杆泵或往复泵，参见明图3.0.1。

当然，有些小流量泵本来效率就不高。例如40Y—40×2型离心泵当流量为 $2.5\text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程为90米时，效率只有17%，如再乘以效率换算系数，效率就更低了。在这种情况下，应避免选用离心泵。

第3.0.2条

一、本款明确规定了确定泵的流量、扬程的原则，即泵的流量不以工艺装置或单元的公称能力为依据，而是以



明图3.0.1 输送石油时离心泵和往复泵的应用范围

工艺流程的物料平衡为依据。

如有分期工程，应按分期输量要求经技术经济对比后确定选泵方案。主要是针对石油化工厂及炼油厂有的工程需分期建设分期投产，例如有一炼油厂，一期为250万吨/年，一、二期合计为350万吨/年。在确定一期选泵方案时，既要考虑一期的运行合理，还要考虑二期增加输量的可能性和合理性。

二、在储运系统中有一泵多用的特点，如装车泵兼作调合泵，在此情况下，应以装车泵（主要作业）流量、扬程及运行时间确定泵的规格，用装车泵兼作调合泵。若兼作调合作业的泵技术经济很不合理时，可单独设泵。

第3.0.4条 离心泵并联操作或单台运行时的工作点应在高效区内，此条实质就是使离心泵的特性与管路系统的特性合理匹配，尽量减少剩余扬程，使泵能在长期经济状态下运行。

第3.0.6条

一、“长时间连续运转”的泵系指操作时间与工艺装置操作时间相同的泵。年操作时间在7000小时以上，如供给炼油厂常减压蒸馏装置原料的原油泵。

“在运转中不允许因故中断操作”的泵系指有的供给工艺装置或单元（包括本厂和外厂）的原料泵，虽不长时间连续运转，但在操作期间内停泵会造成相当后果而不允许中断操作的泵。年操作时间通常在1000小时以上。

三、“经常操作”的泵是指年操作时间在2000小时以上，每天都可能运行数小时的泵。如汽油、柴油等大宗产品铁路出厂的装车泵等。

四、“不经常操作”的泵是指年操作时间不超过2000小时，在数天中可能运行数小时的泵。如小宗产品铁路出厂的装车泵。

第3.0.7条 特种油料应包括：军用燃料油（如航空汽油、航空煤油、军用柴油等）。芳烃及一类润滑油等，见石油工业部《石油产品包装储运及交货验收规则》中的有关规定。

第四章 泵的布置和配管

第 4.0.1 条

五、泵房或泵棚内的主要通道宜设在动力端，理由如下：

石油化工企业储运系统的泵绝大部分从储罐自流进泵，管线一般在管墩上敷设，因此泵端主要布置泵进出管线、管件、阀门及操作阀门的平台梯子。而另一端为动力（电机）端，主要通道设在该端。为运送机泵及人员的通行，通道一侧布置门窗以利采光和通风。

第 4.0.9 条 泵嘴子允许受力计算方法

符号定义：

F ——作用力，（牛）；

X ——与设备轴中心线平行的座标轴；

Y ——与设备轴中心线垂直的座标轴；

Z ——垂直于设备轴的水平座标轴；

r ——合力；

W ——设备重量，（公斤）；

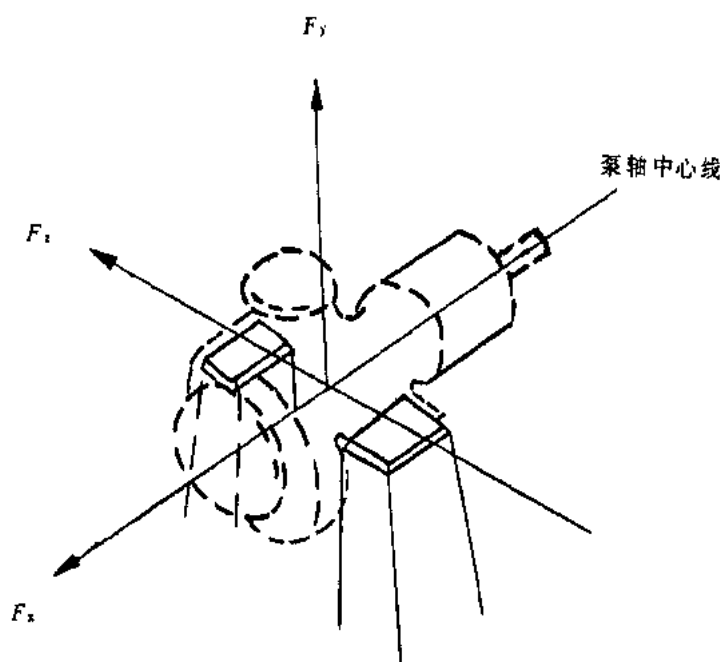
S ——吸入口或进口；

d ——出口或排出口；

F_r ——平行于法兰面的合剪力，（牛）；

D ——泵接管公称直径，（毫米）；

M ——力矩，（牛·米）；



明图 4.0.9

M_x ——在 $Y-Z$ 平面上的力矩, (牛·米);

M_y ——在 $X-Z$ 平面上的力矩, (牛·米);

M_z ——在 $X-Y$ 平面上的力矩, (牛·米);

S_h ——在最高操作温度下结构材料的许用应力。

为了保持泵的联轴节的中偏差在最大允许值0.05毫米以内, 泵厂设计有壳体支座以承受一定的荷载。出口嘴子直径为100毫米或小于100毫米的钢制泵承受的许用力矩是:

M_x —— $9W$ 牛·米, 最大为4100牛·米,

M_y —— $6W$ 牛·米, 最大为2700牛·米,

M_z —— $4.5W$ 牛·米, 最大为2040牛·米。

一、铸钢泵的受力、力矩和应力极限。

在操作温度下, 采用热态弹性模数 E 时, 由于综合弯矩在连接嘴子处(其断面系数与等径的连接管相同)所产生的弯曲应力许用值为: 当接管直径 ≥ 100 毫米时, 此应力为 $S_h/3$; 当接管直径再小时, 此应力允许值为 $S_h/2$ 。

法兰面的合剪力和任一分力不应超过9000牛。合力和各分力进一步规定如下:

1. 入口嘴子: $F_{r,s} \leq 15.7W \leq 35D$,

2. 出口嘴子: $F_{r,d} \leq (19.6W - F_{r,s}) \leq 35D$ 。

(一) 对于顶部进出口的泵嘴子规定如下:

$$F_{r,s} \text{ 和 } F_{r,d} = (F_x^2 + F_z^2)^{1/2}$$

具体规定如下:

对于入口嘴子:

a、 $F_{x,s} \leq 12.8W \leq 28D$;

b、 $F_{y,s}$ (受压) $\leq 11.8W \leq 35D$;

c、 F_{ys} (受拉) $\leq 4.9 W \leq 18D$;

d、 $F_{zs} \leq 9.8 W \leq 23D$ 。

对于出口嘴子:

a、 $F_{xd} \leq (17.7W \pm F_{xs}) \leq 28D$;

b、 F_{yd} (受压) $\leq (19.6W \pm F_{ys}) \leq 35D$;

c、 F_{yd} (受拉) $\leq 4.9 W \leq 18D$;

d、 $F_{zd} \leq (9.8 W \pm F_{zs}) \leq 23D$ 。

(二) 对于轴向进口, 顶部出口的泵嘴子规定如下:

$$F_{rs} = (F_{xs}^2 + F_{ys}^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$F_{rd} = (F_{xd}^2 + F_{zd}^2)^{\frac{1}{2}}$$

具体规定如下:

对于入口嘴子:

a、 $F_{xs} \leq 11.8W \leq 35D$;

b、 $F_{ys} \leq 5.9 W \leq 23D$;

c、 $F_{zs} \leq 9.8 W \leq 28D$ 。

对于出口嘴子:

a、 $F_{xd} \leq (17.7W \pm F_{xs}) \leq 28D$;

b、 F_{yd} (受压) $\leq (19.6W \pm F_{ys}) \leq 35D$;

c、 F_{yd} (受拉) $\leq 4.9 W \leq 18D$;

d、 $F_{zd} \leq (9.8 W \pm F_{zs}) \leq 23D$ 。

(三) 对于侧面进口和顶部出口的泵嘴子规定如下:

$$F_{rs} = (F_{xs}^2 + F_{ys}^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$F_{rd} = (F_{xd}^2 + F_{zd}^2)^{\frac{1}{2}}$$

具体规定如下:

对于入口嘴子:

a、 $F_{xs} \leq 12.8W \leq 28D$;

$$b、F_{ys} \leq 5.9 W \leq 23 D;$$

$$c、F_{zs} \leq 11.8 W \leq 35 D。$$

对于出口嘴子:

$$a、F_{xd} \leq (17.7 W \pm F_{xs}) \leq 28 D;$$

$$b、F_{yd} \text{ (受压)} \leq (19.6 W \pm F_{ys}) \leq 35 D;$$

$$c、F_{yd} \text{ (受拉)} \leq 4.9 W \leq 18 D;$$

$$d、F_{zd} \leq (9.8 W \pm F_{zs}) \leq 23 D。$$

二、铸铁泵和铸铝泵的受力、力矩和应力极限:

铸铁泵和铸铝泵的弯曲应力和钢制泵同样规定为 $S_b/3$ 和 $S_b/2$, 但合剪应力限定最大为2220牛。合力计算进一步规定如下:

对于入口嘴子:

$$F_{rs} \leq 15.7 W \leq 2220 \text{ 牛};$$

对于出口嘴子:

$$F_{rd} \leq (19.6 W - F_{rs}) \leq 9 D。$$

(一) 对于顶部进出口的泵嘴子进一步规定如下:

$$F_{rs} \text{ 和 } F_{rd} = (F_x^2 + F_z^2)^{\frac{1}{2}}$$

具体规定如下:

对于入口嘴子:

$$a、F_{xs} \leq 12.8 W \leq 7 D;$$

$$b、F_{ys} \text{ (受压)} \leq 11.8 W \leq 9 D;$$

$$c、F_{ys} \text{ (受拉)} \leq 4.9 W \leq 4.5 D;$$

$$d、F_{zs} \leq 9.8 W \leq 6 D。$$

对于出口嘴子:

$$a、F_{xd} \leq (17.7 W \pm F_{xs}) \leq 7 D;$$

$$b、F_{yd} \text{ (受压)} \leq (19.6 W \pm F_{ys}) \leq 9 D;$$

c、 F_{yd} (受拉) $\leq 4.9 W \leq 4.5 D$;

d、 $F_{zd} \leq (9.8 W \pm F_{zs}) \leq 6 D$ 。

(二) 对于轴向进口、顶部出口的泵, 进一步规定如下:

$$F_{rs} = (F_{zs}^2 + F_{ys}^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$F_{rd} = (F_{zd}^2 + F_{zd}^2)^{\frac{1}{2}}$$

具体规定如下:

对于入口嘴子:

a、 $F_{xs} \leq 11.8 W \leq 9 D$;

b、 $F_{ys} \leq 5.9 W \leq 6 D$;

c、 $F_{zs} \leq 9.8 W \leq 7 D$ 。

对于出口嘴子:

a、 $F_{rd} \leq (17.7 W \pm F_{xs}) \leq 7 D$;

b、 F_{yd} (受压) $\leq (19.6 W \pm F_{ys}) \leq 9 D$;

c、 F_{yd} (受拉) $\leq 4.9 W \leq 4.5 D$;

d、 $F_{zd} \leq (9.8 W \pm F_{zs}) \leq 6 D$ 。

注: 上述泵嘴子允许受力计算方法选自〔美〕利普·威瓦著, 由原石油工业部北京炼油设计研究院和炼油设计研究院合译的《工艺管线设计》一书, 石油工业出版社一九八一年一月出版。该书原用英制单位, 现已换算为法定计量单位。

第五章 安全及其它

第5.0.5条 储运系统机泵布置和使用有以下特点:

一、储运系统用离心泵较多,尤其是离心式管道泵(立式),在安装时泵轴和电机轴对中要求严格,对机泵将来的运转起重要作用。

二、在机泵布置上比较集中,一般按原料、调合、成品分别布置泵房。每个泵房或泵棚布置几台或十几台泵,多的达到几十台泵不等。

三、单台机泵重量超过1000公斤的为少数,一般重量在1000公斤以下。

根据以上特点,本条文中“台数较多”的含意可按机泵的台数大于四台考虑。