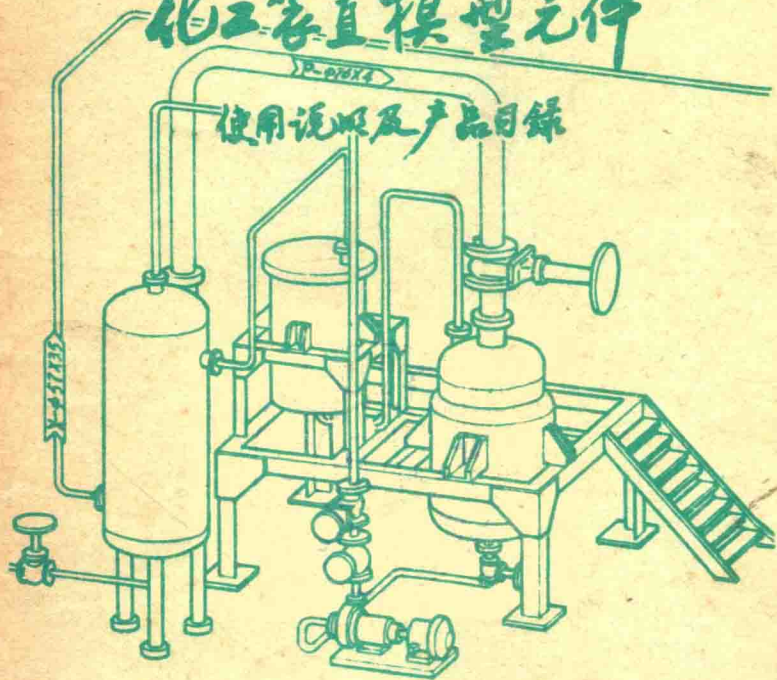


化工装置模型元件

使用说明及产品目录



化工部模型设计、设计工具技术中心站

目 录

一、模型设计概述	1
二、模型元件的使用	3
三、管道及设备筒体比例换算表	10
四、机泵装配对照表	12
五、模型元件分类	

(一) 管道、管件类:

1. 管道	13
2. 接管	14
3. 三通	16
4. 四通	17
5. 90° 弯头	17
6. 6.45° 弯头	19
7. 同心异径管	20
8. 偏心异径管	21
9. 保温套	22
10. 阻火器	23
11. 视镜	23
12. 法兰	24
13. 穿楼板	25
14. 管托	25
15. 管道吊架	26
16. 管道标签	27
17. 疏水器	28

(二) 阀件类:

1. 截止阀	29
2. 斜截止阀	30
3. 闸阀	31

4. 旋塞	23
5. 调节阀	34
6. 安全阀	35
7. 止回阀	36
8. 高压角阀	36
9. 蝶阀	37
管件、阀门安装示意图	38
(三) 机泵、设备类:	
1. 椭圆封头	39
2. 锥体封头	40
3. 设备筒体	41
封头与筒体组装示意图	42
4. 电动机	43
5. 离心泵泵头 (B A型泵)	44
6. 旋涡泵泵头 (W型泵)	45
7. 耐酸泵泵头 (X H型泵)	45
8. 水环式真空泵 (S Z型泵)	46
9. 泵体	46
泵组装示意图	47
(四) 安装元件类:	
1. 人孔	49
2. 鞍式支座	50
3. 设备耳架	51
4. 设备耳架连接板	51
5. 设备支脚	52
6. 三角墙架	52
7. 角铁墙架	52
设备安装件组装示意图	53

(五) 土建构件类:

1. 槽钢	54
2. 角钢	55
3. 工字钢	55
4. 斜梯	56
5. 斜梯栏杆	57
6. 斜梯侧板及踏脚板	58
7. 直爬梯	59
8. 直爬梯保护罩	60
9. 固定卡、节点板	61
10. 转梯梯板	62
11. 设备平台支架	62
12. 底板	62
13. 平台栏杆	63
14. 网纹板	63
土建安装构件示意图	64
15. 钢筋混凝土方柱	65
16. 钢筋混凝土矩梁柱	66
17. 柱脚	67
18. 牛腿	67
19. 宽翼缘工字钢	68
20. 钢柱柱脚	68
21. 钢架组装示意图	69

(六) 其他元件:

1. 模型比例尺	71
2. 模型操作人	72
3. 一次仪表	72

一、模型设计概述:

将实物按一定比例缩小（或放大）而能准确地表达实物的模仿物，称之为模型。

在设计程序中采用模型作为设计工具进行工程设计，籍以表达设计成品，这种方法在工程上称之为模型设计。

模型设计具有立体、形象的特点，应用在工程设计中可以弥补采用图纸难以表达设计的某些不足，从而使工程设计更趋合理、正确和完善，可大大减少设计修改而造成的施工返工和操作不合理的现象，根据多年的实践证明，应用模型设计对提高设计质量、加快基建进度，降低工程费用均有较显著的效果。特别是对化工、医药、炼油等工程来说，由于其工艺操作条件复杂，物料管线错综繁多，且产品和生产工艺路线又多变的特点，在设计时采用，模型设计进行方案布置和车间（装置）管道安装设计、更具有特殊的适应性。

随着现代科学技术的发展，工业生产也随之突飞猛进，一部工程设计在建成投产后，要求在技术上、经济上均能达到最佳的效果则设计时必须合理的采用先进工艺流程和进行多方案的比较这对设计人员来说，更充分的借助于现代化设计工具是必不可少的。当前在石油化工、化肥、炼油等许多大型工程的工艺设计中，采用电子计算机进行大量的工艺计算已是很平常的事。但在工程设计时如何更广泛的借助于电子计算工具呢？实践证明采用模型设计后使电子计算机在工程设计中的应用范围就更加广泛了，如在工程设计中采用模型设计后，当配管完毕，设计人员根据配管模型可以应用电子计算机进行管道的应力计算，打印管道材料表和材料汇总表以及绘制管道单线空视图等。

模型设计这一方法，随着在工程设计中的不断实践，正在逐步完善和发展，它的应用范围也在不断扩大。目前模型设计按不同的设计阶段有初步设计阶段的车间设备布置模型，也有施工图设

计阶段的车间配管模型：按不同工种有总体规划模型设计，也有车间内部装置模型设计；按不同规模有大中型的现代化企业搞模型设计，也有小型企业的扩建、改建工程的模型设计……等等。

自五十年代初期、模型设计在国外开始应用到工程设计中去，从六十年代到七十年代取得了很大的进展，从欧美各国逐渐扩大到日本等工业发展较快的国家，在石油化工、炼油、船舶等部门的工程设计中，被普遍采用。随着模型元件在标准化、系列化、塑料化和予制化程度方面达到了新的水平、元件材质、制作技巧等方面的不断提高，以及应用电子计算机配合模型设计、有效地更新了原有的设计方法，从而使模型在工程设计中的应用所带来的好处更为明显。目前美国的“工程模型协会”是专门从事工程模型设计以及模型元件研制工作的咨询机构、它可向世界各国的用户提供成套的工程模型所需要的塑料元件、并为之提供模型设计所需的技术服务，工程设计者在使用其供应的元件组装模型时基本达到了“得心应手”的地步。

在我国自六十年代初期首先在化工、石油部门开始涌现第一批模型设计的雏型，并收到了一定的效果，65年在化工部领导的重视下，成立了“化工部模型设计技术中心站”，主要任务是宣传推广模型设计的经验和研制标准化系列化的模型元件。经过技术中心站和化工部有关设计院的共同努力，先后完成了一批1：20系列的工程模型的塑料元件，主要有彩色管道、管件、伐件、椭圆设备封头及部分机泵等、品种规格共有二百余种，为化工系统各设计院开展模型设计创造了必要的物质条件。

随着我国社会主义建设事业的发展，特别是为了适应在石油化工化肥等装置大型化、现代化工程设计的需要、模型设计又赋予新的生命力。因此无论是在模型设计的方法方面，还是在模型元件及专用工具方面均需作相应的改进提高。在这种形势要求下，我们首先从模型元件着手，在原有1：20系列的基础上从品种、规格、

结构、材质、色彩等方面进行了调整、补充和修改，重新设计编制了一个新系列模型元件，其规格品种增加到四百余种。从而使元件在供模型设计使用时的适应范围大大地扩大了。预制装配化水平及元件的质量也有所提高。其次从总结模型设计的经验着手从模型设计在整个设计程序中的位置、表达深度等具体做法以及如何采用电子计算机更新原有的设计方法等方面进行试验摸索经验，以使模型设计更好地为工程设计服务。但与当前国外相比，无论在模型元件的预制装配化水平与材质、色彩方面，还是在模设设计的具体应用技术方面，均还存在着较大的差距，有待通过大家的实践和努力进一步积累经验、提高模型设计的水平。

二、模型元件的使用：

这里介绍的模型元件是专供施工图设计阶段应用的，它是由化工部模型设计技术中心站、化工部化工设计公司、化工部第二设计院、化工部第八设计院共同编制，并在岳阳经化工部系统有关设计单位审定通过的。它包括管道、管件、伐件、设备、安装件、仪表、型钢等元件。七八年又补充了土建梁柱系列的元件，现共有四百余种，基本上达到了标准化、系列化，预制化、装配化，塑料化、彩色化的要求。下面将具体情况分述如下，供大家选用时参考：

1. 适用比例：

模型比例的选择，必须考虑工程项目的规模大小、制作组装的方便、设计内容表达深度以及最后成品模型的搬动运输等因素。模型比例选择得恰当对模型设计的顺利进行可创造有利条件。

其次确定模型设计的比例，还得考虑到使工程设计的尺寸换算成模型制作的尺寸时比较方便，使换算后的数据大多数为整数为宜。例如当一个直径为一米的设备（或管道），在模型制作时，我们选用 1 : 20 的比例时，则换算成模型尺寸为 5 cm，模型制作

或度量都比较方便，但若改用 1 : 15 或 1 : 30 的比例时，则换算结果就分别为 $6\frac{2}{3}\text{cm}$ 或 $3\frac{1}{2}\text{cm}$ ，尾数均不是整数，模型设计时计算度量均不方便。有时甚至造成差错。因此我们在搞大型装置模型设计时，往往不用 1 : 30 的比例而采用 1 : $33\frac{1}{3}$ 的比例，就是出于上述原因、因前者换算成模型尺寸时（当工程设计尺寸为 a 时），换式算为 $a \times 0.0333$ ，结果大多数尾数都不是整数，而后者换式算为 $a \times 0.03$ ，结果一般都可是整数，所以我们在本说明中推荐的几种比例、都是考虑了这方面的因素的。

本系列元件以管道为基础、管件、伐件及设备、型钢、土建梁柱等元件与之相配、组成一个较完整的系列、进行模型设计时、通过换算、原则上可适应 1 : 10, 1 : 20, 1 : 25, 1 : $33\frac{1}{3}$; 1 : 40 等多种比例，（参见管道、设备简体比例换算表），但根据经验一般中小型工程及大型工程分别选用 1 : 20 及 1 : $33\frac{1}{3}$ 的比例较合适。所以本系列元件中如楼梯、栏杆、比例尺，操作人等部分辅助元件基本上是按照 1 : 20 及 1 : $33\frac{1}{3}$ 两种比例予制的。若选择其他比例时，这些元件因尺寸不对，只能作示意性的表示。

2. 元件分类:

本系列元件分为管道、管件类；伐件类；机泵设备类；安装元件类；土建构件类；其他类共六个部分。其中机泵设备部分，由于不同的专业选用的设备差异较大，又加之目前国内设备的“三化”程度不高，给模型元件的预制带来一定的困难。所以本系列元件机泵设备部分只包括了一套椭圆封头及部分常用机泵、对石油化工装置来说适应性比较强，对其他专业来说往往需临时加工制作设备的工作量还较大。管道、管件、阀件类元件，则由于各专业通用性较强，所以元件的适应性也较大，基本上做到了标准化，系列化、塑料化，可以满足一般的要求。另外如电气、自控仪表类、在进行模型设计时，因与工艺关系较密切也应在模型上表达

出来，这类元件目前还很不全，有待补充完整。

3. 元件的材料及性能：

模型元件的选用，既要考虑便于预制加工，又要使元件轻便、美观、便于组装粘接。但目前也往往受到原料来源、价格及加工条件的限制。

本系列元件除 $\phi 1\text{ mm}$ 和 $\phi 2\text{ mm}$ 的管道因强度和刚度的关系、选用带刚性铁丝涂上烘漆而成外，其余元件均选用塑料预制、基本达到了塑料化的要求。现将各种元件所用材料分列如下：

〈1〉硬聚氯乙烯：该材料具有便于挤塑成型的特点，其产品色彩比较鲜艳，强度好又容易切割和粘接。本系列元件中大于 $\phi 8\text{ mm}$ 的各种彩色管道及设备筒体均用硬聚氯乙烯挤塑成型加工的。

〈2〉高压聚乙烯：该材料韧性好，便于注塑成型。但不易粘接，本系列元件的各种阀件均用高压聚乙烯注塑成型加工的。

〈3〉改性聚苯乙烯：该材料具有刚度好，易粘接，色泽鲜艳的特点且又比较好的韧性，是一种注塑加工模型元件的好材料。本系列元件中应用得比较普遍，例如各种型钢、安装元件、彩色小管道、各种管件、设备椭圆封头等等，都是用改苯注塑成型的。

〈4〉聚苯乙烯：用于透明的墙架、型钢及土建元件、它在强度、韧性方面均不如改苯、主要是利用它具有较好的透明度。

〈5〉有机玻璃：用于模型的楼板、隔墙、操作平台等、它具有透明，易加工成型，易粘接的特点。

4. 元件的色彩：

根据模型设计的需要，各类元件在模型上要相互协调、互相衬托、便于设计、审查、施工的需要。本系列元件按照不同的类别，采用不同色彩以达到既能醒目的区分，又不致显得杂乱的效果。如凡是阀件我们就全部采用乳白颜色的塑料、机泵、设备均用中灰色的来表示，而土建的楼板、梁、柱则用透明的塑料或有机玻璃

来表示，这样可以起到不挡视线的效果，而又能把车间内部的管道、设备明显的表示出来。为了把模型设计中要解决的主要矛盾（即配管部分）的工艺物料管道、与辅助介质管道区别开来，本系列的元件中管道、管件类除了可用桔红的单色表示外（用单色时也可在管道标签加色或管道上加色环来区别不同的介质）又增加了鹅黄、翠绿、深兰、中灰等四种颜色，供配管时选用。

5. 元件的组装：

元件的结构与元件的材料是决定模型组装的速度与质量的关键。本系列元件根据所用材料的性能、相应采用不同的结构，来达到互相装配的目的。基本有下列几种组装方式：

〈1〉骑跨式：阀件类主要采用这种方式，它是利用高压聚乙烯这种材料具有较高韧性的特点、在阀件骑口上采用外口小，里口大的结构，使阀件与管道连接时能紧卡在管道上。这种方式组装时具有灵活方便的优点，但是由于高压聚乙烯这种材料不能粘接、因此不能牢固固定。

〈2〉承插式：管道与接管的连接，管道与管件的连接均采用承插的方式，但由于管道加工是采用挤塑成型的，尺寸往往有一定的误差，而管件，接管是采用注塑成型的，元件尺寸精确度较高，因此，管道与管件在连接时可能有过紧或松动的现象，所以一般的注塑元件的承插头上用加几条凸筋的办法来校正，最后在组装的承插头上可涂上粘接剂来加以固定。

〈3〉粘接式：对一些连接端变动较大的元件，如型钢，设备筒体，及一些安装元件，往往连接端不固定，需临时加工后确定，一般只有采用粘接的办法。但对不同的材料则应选用不同的粘接剂，具体下面介绍。

6. 元件的粘接：

模型元件在组装时除了用承插、骑跨方式连接外，设备的就位，管道的组装，等均用粘接的办法，在选择粘接剂时，主要要达到被粘接件能快速、牢固、干净的连接，其次粘接剂的配制要方便，保存要容易，这样才能被普遍使用。目前由于受到元件加工成型条件的限制，元件所用的材料还不能做到单一，所以也只能根据元件所用的材料不同，使用相应的粘接剂。

〈1〉聚苯乙烯、改性聚苯乙烯、有机玻璃，均可用氯仿（三氯甲烷）或纯苯来粘接，为了使粘接均匀，当被粘接件的粘接面较大时，可用医用针筒将氯仿注射的方法来粘接，效果较好。

〈2〉硬聚氯乙烯之间或硬聚氯乙烯与改性聚苯乙烯制品之间的粘接，可用丁酮胶液（用试剂丁酮加过氯乙烯树脂粉末按100:20的重量比配制成胶水状）来粘接。

〈3〉木材与有机玻璃粘接可用乳白胶（聚醋酸乙烯乳液）来粘接。

〈4〉高压聚乙烯制品，目前还不能粘接，只能用加热熔融的办法来熔接。

7. 其他加工方法:

模型在组装时，还往往会遇到有一些元件或材料需作一些临时加工，下面将经常碰到的一些情况介绍如下：

〈1〉塑料管道的煨弯：在模型配管中，往往会需要一些特殊弯度的管道（即予制的 90° ， 45° 弯头以外的），这就需临时加工成型，一般可将塑料管需弯曲的部分放在酒精灯或电炉上烤热使塑料管软化后弯曲成所需的形状，但为了避免烧焦或集中受热而变形，所以加热时塑料管最好避免与火焰直接接触（有时可用沙浴），并将管道不断转动使受热均匀。当 $\phi 14m/m$ 以上的塑料管加热煨弯时，应采用在塑料管内灌沙的办法为宜。

〈2〉管道或设备筒体的切割：塑料管和型钢的切割一般均可用木工锯、钢锯或园锯切割，毛边可用砂纸或锉刀修光。在加

工切割设备简体时，由于管径较大，与设备封头装配时尺寸和端面光洁度要求较高，一般可放在车床上切割为宜。

〈3〉有机玻璃的加工：模型的楼板、隔墙及梁柱为了不档视线，一般均采用工业有机玻璃较理想，但工业有机玻璃一般都是大块的且四周又都是毛边，使用时可用白钢刀头或钢锯条磨成小刀，用力加以刻划后用手扳开，即可，这种方法较简便容易，但在组装梁柱用时，需先开好长条粘结成型，尺寸、光洁度要求均很高，这就需要园锯机加工，园锯机的锯片应用以锯带刨的较好。有机玻璃作操作台时，需开园孔，可在台钻上用甩刀开孔。

〈4〉模型座标线的标注：模型上的设备、土建、管道的相对尺寸，是在底板或楼板上用座标线标注的，一般底层若用三合板作底板，则座标线可用红、兰圆珠笔划线，表示，而二层以上的楼板用有机玻璃的，则可在其反面用划针或刻刀轻轻的刻划后涂上彩色颜料来表示，一般座标线不宜画得太密，当采用 1 : 20 比例时可每隔 0.5 米（模型上实际相距为 2.5 cm）标注，当采用 1 : 33 $\frac{1}{3}$ 比例时，可每隔 1 米（模型上实际相距 3 cm）标注较合适。

〈5〉部分元件的代用：本系列的元件由于受到开模加工条件的限制，同时也考虑到不致使元件品种过于繁多影响保管和选用，所以对一些不是经常遇到的阀件、管件往往采用其他外型近似的元件稍加改装后代用的办法来解决，如管件中的热动力疏水器、三通、四通等，我们在使用时分别用斜截止阀截去阀杆及接管粘在主管上组装而成，再如阀件中的减压阀，球阀等使用时就用调节阀，及截止阀稍加改装后代用，完全可以达到表达设计的效果。

〈6〉塑料设备上接管及支脚的组装：一般的非定型设备，我们可以用塑料椭圆封头（或锥体封头）与塑料管道相配组装而成，在塑料设备上安装接管就不能象木质设备那样采用钉装的办

法，我们组装 $\phi 1 \sim 4 \text{ mm}$ 的接管一般需先用电烙铁在设备上烫一个小孔（电烙铁头上可装一根直径略小于接管钉子的铁针）然后趁热将接管的钉子轻轻敲入，待冷却收缩后接管就牢牢地固定在设备上了，若安装 $\phi 6 \text{ mm}$ 以上的接管，则可采用丁酮胶液直接粘接的办法（其中对 $\phi 6 \sim 11 \text{ mm}$ 的接管，若粘接觉得不够牢、则可采用在设备上用等径钻头打孔，插入后再粘接的办法）。设备支脚一般选用合适直径的彩色塑料管，然后在设备底部打孔后直接插入粘接的办法，在粘接剂未干固前可适当的将支脚调节到同一高度即可。

产品目录所列模型元件均由化工部模型设计、设计工具技术中心站负责供应。

管道、设备筒体比例换算表 (一)

模型尺寸 (mm)	模型选用比例及对应的设计尺寸 (公称直径 mm)				
	1 : 10	1 : 20	1 : 25	1 : 33 $\frac{1}{3}$	1 : 40
1	15 ~ 20	15 ~ 25	15 ~ 32	15 ~ 40	15 ~ 50
2	25 ~ 32	32 ~ 50	40 ~ 65	50 ~ 80	65 ~ 100
4	40	65 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 150	125 ~ 150
6	50 ~ 65	100 ~ 125	125 ~ 150	200	200 ~ 250
8	80	150	200	250	300 ~ 350
11	100	200	250	300 ~ 350	400
14	125	250	300 ~ 350	400 ~ 450	500
17	150	300 ~ 350	400	500	600 ~ 700
20	200	400	500	600 ~ 700	800
25	250	500	600	800 ~ 900	900 ~ 1000
30	300	600	700	1000	1200
35	350	700	800 ~ 900	1200	1400
40	400	800	1000	1400	1600
45	450	900	1100	1500	1800
50	500	1000	1200 ~ 1400	1600 ~ 1800	2000

管道、设备筒体比例换算表 (二)

模型尺寸 (mm)	模型选用比例及对应的设计尺寸 (公称直径 m_m)				
	1 : 10	1 : 20	1 : 25	1 : 33 $\frac{1}{3}$	1 : 40
60	600	1200	1500 ~ 1600	2000	2400
70	700	1400	1800	2200 ~ 2400	2800
80	800	1600	2000	2600 ~ 2800	3200
90	900	1800	2200 ~ 2300	3000	3600
100	1000	2000	2500	3200 ~ 3400	4000
110	1100	2200	2700 ~ 2800	3600 ~ 3800	4400
120	1200	2400	3000	4000	4800
130	1300	2600	3200	4200 ~ 4400	5200
140	1400	2800	3500	4600 ~ 4800	5600
150	1500	3000	3700 ~ 3800	5000	6000
160	1600	3200	4000	5200 ~ 5400	6400

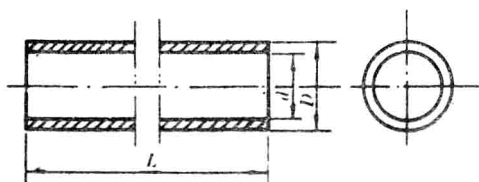
举例：1. 当模型选用 1 : 20 的比例时，设计中 $\phi 150m_m$ 的配管，从表中可查得模型尺寸栏里 8 的读数，则在模型上应用 $\phi 8m_m$ 的塑料管表示。

2. 当模型选用 1 : 33 $\frac{1}{3}$ 的比例时，模型上 $\phi 17m_m$ 的塑料管，从表中查得它代表设计 $\phi 500m_m$ 的管道。

机泵装配对照表

模型选用比例 组成机泵型号	1 : 20						1 : 33 $\frac{1}{2}$					
	泵头 编号	泵体 编号	电机 编号	泵头 编号	泵体 编号	电机 编号	泵头 编号	泵体 编号	电机 编号	泵头 编号	泵体 编号	电机 编号
1 $\frac{1}{2}$ BA	1 BA	1 #	JO 31	1 BA	1 #	JO 11	1 BA	1 #	JO 11	1 BA	1 #	JO 11
2 BA 6-9	2 BA	2 #	JO 42	1 BA	1 #	JO 11	1 BA	1 #	JO 11	1 BA	1 #	JO 11
3 BA 6-13	3 BA	3 #	JO 52	2 BA	2 #	JO 31	2 BA	2 #	JO 31	2 BA	2 #	JO 31
4 BA 6-25	4 BA	4 #	JO 63	2 BA	2 #	JO 42	2 BA	2 #	JO 42	2 BA	2 #	JO 42
6 BA 8-12	6 BA		JO 63	3 BA	3 #	JO 42	3 BA	3 #	JO 42	3 BA	3 #	JO 42
8 BA 18-25	6 BA		JO 73	4 BA	4 #	JO 42	4 BA	4 #	JO 42	4 BA	4 #	JO 42
SZ ₁	SZ ₁		JO 52	SZ ₁		JO 31	SZ ₁		JO 31	SZ ₁		JO 31
SZ ₂	SZ ₂		JO 63	SZ ₁		JO 42	SZ ₁		JO 42	SZ ₁		JO 42
SZ ₃	SZ ₃		JO 83	SZ ₂		JO 52	SZ ₂		JO 52	SZ ₂		JO 52
SZ ₄	SZ ₃		JO 94	SZ ₂		JO 73	SZ ₂		JO 73	SZ ₂		JO 73
XH ₃ 3/23-25	XH 3-1	6 #	JO 52	XH 3-1	3 #	JO 31	XH 3-1	3 #	JO 31	XH 3-1	3 #	JO 31
XH ₃ 5/23-25	XH 3-2	6 #	JO 63	XH 3-1	3 #	JO 31	XH 3-1	3 #	JO 31	XH 3-1	3 #	JO 31
XH ₃ 6/27-30	XH 3-2	6 #	JO 73	XH 3-2	4 #	JO 42	XH 3-2	4 #	JO 42	XH 3-2	4 #	JO 42
XH ₃ 8-10/35	XH 3-3	7 #	JO 83	XH 3-2	4 #	JO 52	XH 3-2	4 #	JO 52	XH 3-2	4 #	JO 52
1 W-0.9	W ₁	2 #	JO 31	W ₁	1 #	JO 11	W ₁	1 #	JO 11	W ₁	1 #	JO 11
1.5 W-1.3	W ₁	2 #	JO 42	W ₁	1 #	JO 11	W ₁	1 #	JO 11	W ₁	1 #	JO 11
2 W-1.6	W ₁	2 #	JO 52	W ₁	1 #	JO 31	W ₁	1 #	JO 31	W ₁	1 #	JO 31
2.5 W-1.8	W ₂	4 #	JO 52	W ₂	2 #	JO 31	W ₂	2 #	JO 31	W ₂	2 #	JO 31
3 W-2.7	W ₂	4 #	JO 63	W ₂	2 #	JO 42	W ₂	2 #	JO 42	W ₂	2 #	JO 42

机泵选用举例：当模型用1:20比例时，我们要选用3BA泵，根据查表可用3BA泵头，3#泵体与JO₅₂电动机组装而成，当模型改用1:33 $\frac{1}{2}$ 比例时，我们再选用3BA泵，根据查表，应用2BA泵头，2#泵体与JO₃₁电动机组装而成。



管道

规格	外形尺寸			材料	颜色	单位	单价	单重	组装方式
	L	D	d						
φ1	1000	1	—	油漆铁丝	彩色	根	0.07	6.1	承 插
φ2	1000	2	—	"	"	"	0.10	25	"
φ2	1000	2	—	包塑铁丝	"	"	0.08	14	"
φ4	1200	4	2	改性聚乙烯	"	公斤	18.00	—	"
φ6	1200	6	4	"	"	"	"	—	"
φ8	1200	8	6	改性/聚乙烯	"	"	18.00/5.00	—	"
φ11	1200	11	8	"	"	"	"	—	"
φ14	2000	14	11	聚乙烯	"	"	5.00	—	"
φ17	2000	17	14	"	"	"	"	—	"
φ20	2000	20	17	"	"	"	"	—	"
φ25	2000	25	20	"	"	"	"	—	"
φ30	2000	30	25	"	"	"	"	—	"
φ35	2000	35	30	"	"	"	"	—	"
φ40	2000	40	35	"	"	"	"	—	"