

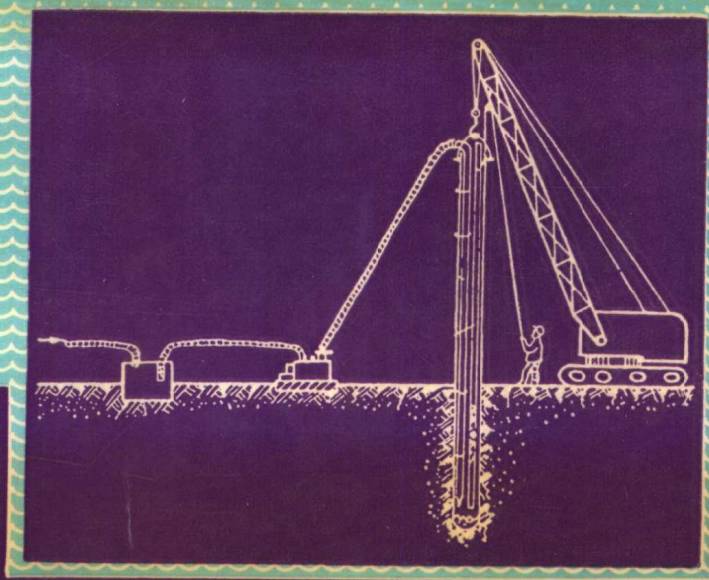
城乡供水施工与预算

万蔚杰 编著

西安

城乡供水施工与预算

西北建筑工程学院 万蔚杰 编著



西安电子科技大学出版社

Y199105-883

版社

城乡供水施工与预算

西北建筑工程学院 万蔚杰 编著



西安电子科技大学出版社

1993

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书汇编了实际工程中通常涉及的城乡供水施工与预算的主要问题,列举了反映城乡供水特点的施工与预算的实例。本书主要包括:管道施工技术;水泵安装;凿井施工;钢筋混凝土水工构筑物施工;施工组织与管理;施工图预算的编制;供水方案的经济比较;制水成本的计算;工程招投标与施工合同。

本书可供城乡供水施工与管理工作者、经济工作者及设计工作者工作与学习之用,也可作为大中专院校师生的参考用书。

城乡供水施工与预算

万蔚杰 编著

责任编辑 李惠萍

西安电子科技大学出版社出版发行

陕西省富平县印刷厂印装

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 20 4/16 字数 483 千字

1993 年 7 月第 1 版 1993 年 7 月第 1 次印刷 印数 1—5 000

ISBN 7-5606-0256-8/TU·0001 定价:12.75 元

前 言

供水工程在国民经济中占有重要地位，施工与预算是工程全部活动中最基本最活跃的部分，将决定着供水工程运转的安全可靠性及经济性，并与城乡人民的生活、生产以及身体健康息息相关，是供水项目中的关键一环。

为了进一步推动城乡供水事业的发展，提高施工技术水平，帮助供水施工企业预算人员掌握施工图预算的基础知识，作者针对实际工程中通常涉及的供水工程施工与预算的主要问题，参照供水工程的有关技术标准，收集了部分城镇在供水工程施工与预算方面的新工艺、新技术与新方法，结合编者多年参与工程实践的一些体会编写了这本书。

本书在编写过程中，陕西省水利厅葛承春与西安市自来水公司海凤祥两位高级工程师对本书的编写作了具体指导并提供了有关技术资料；西安市市政一公司的李建明、市政二公司的王宏旭，陕西省建筑设备安装公司的罗群芳等同志提供了有关技术资料，在此谨致衷心谢意。

由于编者水平有限，对国内外有关经验未能全面介绍，书中有些内容限于编者个人看法，难免出现缺点及错误之处，敬请读者指正。

编 者

1993. 4. 20

目 录

≡ 1 ≡ 管道施工技术

1.1 管材及其附件	1
1.1.1 管材与适用条件	1
1.1.2 塑料管在农村供水中的 应用实例	3
1.1.3 管道配件	4
1.1.4 供水管道常用附件	9
1.2 管道施工测量	19
1.2.1 管道的放线	19
1.2.2 管线纵断面水准测量	21
1.2.3 管沟纵断面高程测量	23
1.2.4 竣工测量	23
1.3 沟槽挖填与基础处理	25
1.3.1 沟槽开挖	25
1.3.2 沟槽回填	32
1.3.3 管基的处理	33
1.4 管道的铺筑	35
1.4.1 下管与排管	35
1.4.2 稳管	39
1.4.3 管道接口	40
1.4.4 农村供水塑料管安装实例	51
1.4.5 供水管道的试压	56
1.5 管道通过障碍物施工	58
1.5.1 管道穿越铁路、公路 的施工	58
1.5.2 管道穿越河流施工	68
1.5.3 地下工程交叉施工	72
1.6 引接分支管道的施工	73
1.6.1 停水状态下引接分支管	74
1.6.2 不停水状态下引接分支管	77
1.7 管道的防腐、防震、保温	81
1.7.1 管道的防腐	81
1.7.2 供水工程防震措施	83
1.7.3 管道与设备的保温	84

≡ 2 ≡ 水泵安装

2.1 离心泵的安装	91
2.1.1 水泵安装前的准备工作	91

2.1.2 水泵基础安装	92
2.1.3 水泵的安装	94
2.1.4 管道安装	95
2.1.5 皮带的安装	97
2.2 轴流泵安装	98
2.3 深井泵安装	100
2.4 农村供水水泵安装实例	103

≡ 3 ≡ 凿井施工

3.1 凿井的钻机及钻具	105
3.2 凿井施工	110
3.2.1 凿井的施工方法	110
3.2.2 常见凿井事故的处理	112
3.3 井管的安装	113
3.3.1 井管安装前的准备工作	113
3.3.2 井管的安装	114
3.3.3 洗井与扬水试验	116

≡ 4 ≡ 钢筋混凝土水工构筑物施工

4.1 钢筋混凝土工程	118
4.1.1 模板工程	118
4.1.2 钢筋工程	124
4.1.3 混凝土工程	133
4.2 钢筋混凝土大口井施工	142
4.2.1 沉井施工的方法	143
4.2.2 井筒制作	143
4.2.3 沉井下沉	144
4.2.4 下沉观测与纠偏	146
4.2.5 沉井的封底	147
4.3 钢筋混凝土水池施工	148
4.3.1 钢筋混凝土水池的防渗	148
4.3.2 水池渗漏的修补	154
4.3.3 农村供水水池施工实例	155

≡ 5 ≡ 供水工程的施工组织与管理

5.1 施工组织设计	159
5.1.1 施工组织设计内容 与编制依据	159
5.1.2 施工顺序与施工方法	160
5.1.3 施工计划的编制方法	161

5.1.4	施工进度计划的编制	165	6.5.2	材料预算价格与单位估价表的 审查	241
5.1.5	材料供应与临时设施的组织	167	6.5.3	单位工程预算的审查	242
5.1.6	施工平面图设计	170	6.6	竣工决算书的编制	243
5.2	施工技术管理	173	6.6.1	决算书编制的依据与方法	243
5.2.1	施工作业计划	173	6.6.2	陕西省某农村供水决算编制 实例	245
5.2.2	施工技术管理	174			
≡ 6 ≡	施工图预算的编制		≡ 7 ≡	技术经济	
6.1	工程预算造价组成	179	7.1	技术经济指标的计算	261
6.1.1	基本建设的“三算”	179	7.1.1	技术经济指标的组成与计算	261
6.1.2	给水排水工程预算造价组成	180	7.1.2	主材的计算与说明	263
6.1.3	给水排水工程造价计算顺序	185	7.2	技术方案的经济比较	265
6.2	工程量计算	186	7.2.1	经济因素的比较	265
6.2.1	水塔与水池工程量计算	186	7.2.2	技术与经济因素综合比较	271
6.2.2	凿井与沉井工程量计算	188	7.3	财务计划	274
6.2.3	供水管道工程量计算	189	7.3.1	支出与收入	274
6.2.4	附属建筑工程量计算	202	7.3.2	水费的计算	276
6.2.5	水厂常用附属设备	208	7.3.3	制水成本计算	277
6.2.6	一般土建工程主要工程量计算	210	7.4	供水工程综合指标	279
6.3	施工图预算的编制	214	≡ 8 ≡	工程招标、投标与施工合同	
6.3.1	施工图预算编制方法	214	8.1	工程招标	289
6.3.2	施工图预算编制步骤	214	8.1.1	招标的特征与方式	289
6.4	供水工程施工图预算编制实例	218	8.1.2	工程施工招标基本程序	290
6.4.1	陕西省某输水管道工程施工图 预算	218	8.2	工程投标	293
6.4.2	陕西省某建筑给排水施工图 预算	224	8.2.1	工程施工投标基本程序	293
6.4.3	陕西省某清水池工程施工图 预算	233	8.2.2	估价与报价	294
6.4.4	陕西省某顶管工程施工图预算	238	8.3	施工合同	295
6.5	施工图预算的审核	241	8.3.1	合同的类型与内容	295
6.5.1	审核施工图预算的规定与依据	241	8.3.2	建设工程施工合同协议条款	298
			8.3.3	施工合同签订实例	298



管道施工技术

1.1 管材及其附件

在供水工程中,可分为金属管道与非金属管道两大类。金属管道有铸铁管与钢管等,非金属管道有预应力钢筋混凝土管、自应力钢筋混凝土管与塑料管等。少数乡镇地区还使用竹管、木管、陶瓷管等。

其常用附件有闸门、排气阀、消火栓与给水栓等。

1.1.1 管材与适用条件

选用供水管道的管材,通常应考虑管材用途、管道强度、管道寿命、土壤性质、工程地质条件、管材的供应,以及就地取材等几个主要因素。

一、常用管材规格(表 1-1)

表 1-1

常 用 管 材		管径(mm)	规格编号	工作压力 (MPa)	管 长 (m/根)
预应力钢筋 混 凝 土 管	一阶段	DN400~1400	JC197-76	0.4、0.6、0.8 1.0、1.2	5
	三阶段	DN400~1400	JC114-76		
自应力钢筋混凝土管		DN100~600	JC198-76	0.4、0.5、0.6	3
		DN100~300		0.8	(DN100~200) 3 或 4
		DN100~150		1.0	(DN300~600)

续表

铸 铁 管	连 铸	DN75~900	YB427-64	0.45	4
		DN75~1 500		0.75	4~6
	砂型 离心	DN75~900	YB428-64	0.45	4~6
		DN75~1 500		0.75	4~6
		DN150~500		1.00	5~6
	离心	DN500~900			6
球墨铸铁管	连 铸	DN1000~1200			
钢 管	直缝焊接钢管	DN150~1 800	现场自制或委托加工厂加工	由设计决定	委托加工定
	螺旋焊接钢管	D ₀ 219~1 420	SY500-80		8~12.5
	镀锌焊接钢管	DN8~150	GB3091-82		4~9
	非镀锌焊接钢管	DN8~150	GB3092-82		4~10
	水煤气钢管	DN6~150	YB234-63		4~12
	热轧无缝钢管	DN32~600	YB231-70		3~12.5
塑 料 管	硬聚氯乙烯管	DN10~400	SG78-75	0.6(轻型) 1.0(重型)	4
	聚乙烯管	DN16~160	SG80-75	0.4 0.6	≥4
	聚丙烯(轻型)	DN15~200		0.15~1.0	
	聚丙烯(重型)	DN8~65		0.25~1.6	
	ABS 工程塑料管	DN20~50		1.0	

二、各种管材的适用条件(表 1-2)

表 1-2

管材种类	接口型式	优缺点及其适用条件
预(自)应力钢筋混凝土管	承插式胶圈柔性接口	1. 抗震性能强,对各种地基适应能力强 2. 防腐能力强,使用寿命长,通水能力强,水质好 3. 节省钢材,建厂投资少,造价低,施工安装方便 4. 承插口加工精度要求较高,需采用特制短管与配件连接,对配件与支管过多的管线不宜采用 5. 质脆、笨重
铸铁管	承插接口 法兰接口	1. 使用历史悠久,应用广泛 2. 埋地铸管较埋地钢管防腐能力强,使用寿命长 3. 可直接与铸铁配件连接,适用于配件与支管较多的管线 4. 球墨铸管较一般铸管强度高,管壁薄 5. 较钢管质脆,笨重,强度差 6. 采用石棉水泥接口劳动强度大,养护时间长
钢管	丝扣接口 焊接接口 法兰接口 特制承插接口	1. 强度与工作压力较高 2. 适应性强,安装方便,适宜穿越各种障碍物 3. 埋地钢管耐腐蚀性差,使用寿命短 4. 造价较高
塑料管	焊接接口 螺纹接口 法兰接口 承插粘接	1. 具有一定机械强度,耐腐蚀性强 2. 管内壁光滑,粗糙系数小 3. 重量轻,施工方便,造价低 4. 质脆,强度低,热胀冷缩大

1.1.2 塑料管在农村供水工程中的应用实例

农村供水工程艰巨,输水管线长、落差大、造价高。怎样才能建设出标准高、质量好、造价低的农村供水工程,是值得考虑和研究的。陕西省彬县农村改水项目办公室对农村供水工程的主要组成项目进行了分析比较。(参见表 1-3)

表 1-3

水厂名	类别	金属管 (km)	直接费 (元)	取水工程		水处理工程		水 厂		输配水工程	
				费用	%	费用	%	费用	%	费用	%
南玉子 底 店		33.1	718 368	235 597	32.8	—	—	53 240	7.4	429 431	59.8
		60.0	1 128 131	118 187	10.5	122 931	10.9	108 222	9.6	778 791	69.0

由上表可看出,输配水工程费用占直接费用的 60%左右。

此外,他们又对不同管材的米造价(见表 1-4)及不同管材管网工程造价(见表

1-5) 列表进行了分析比较。

表 1-4

管材类型	米造价(元/m)				备 注
	DN100	DN75	DN50	DN25	
聚丙烯塑料管	9.3	4.7	2.8	1.0	米造价包括管材、管件费、 安装材料费、人工费等
铸 铁 管	16.0	12.8	—	—	
钢 管	16.8	13.5	8.0	5.8	

表 1-5

类别 水厂名	管网长度 (km)	钢 管	聚丙烯管	差 价 (元)	降低百分数 (%)
底 店	53.0	420659	165 732	25 497	60
小 章	44.3	343001	140 487	202 514	59
赵 寨	15.4	114897	54 422	60 475	53

注：表中钢管与聚丙烯管均指 $DN < 100$ mm 的管道。

由表 1-4 的比较结果可见，该县农村供水工程输配水系统用塑料管代替钢管，每 m 管网平均可降低造价 1/2 以上，仅此项就可节约 100 万元之多。

由表 1-5 的比较结果，输配水管网采用塑料管，可比钢管或铸铁管降低造价 50% 以上，底店水厂输配水管网 $DN100$ mm 以下的管道采用塑料管，节约工程投资 25 万多元。

他们还认为，由于埋地钢管耐腐蚀性差，在一定时期要进行防腐或更新处理，而塑料管则耐腐蚀、水力条件好，使用寿命长。因此，这又是一笔相当可观的数字。就目前来讲还是一笔难以算清的节约帐。

1.1.3 管道配件

供水管道在直线连接、变径、转弯与分支时均应采用相应的配件予以连接。预（自）应力钢筋混凝土在与铸铁配件（弯头、大小头、三通等）连接时，两者之间还应采用特制短管作为过度连接配件。

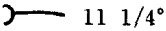
一、铸铁管配件

1. GB3420—82 规格铸铁配件（表 1-6）

表 1-6

序号	名 称	图形标示	公称口径 DN (mm)
1	承盘短管		75~1 500
2	插盘短管		75~1 500
3	套 管		75~1 500
4	90°双盘弯管	 90°	75~1 000
5	45°双盘弯管	 45°	75~1 000
6	90°双承弯管	 90°	75~1 500
7	45°双承弯管	 45°	75~1 500
8	22 1/2°双承弯管	 22 1/2°	75~1 500
9	11 1/2°双承弯管	 11 1/2°	75~1 500
10	90°承插弯管	 90°	75~700
11	45°承插弯管	 45°	75~700
12	22 1/2°承插弯管	 22 1/2°	75~700

续表

序号	名 称	图形标示	公称口径 DN (mm)
13	11 1/4°承插弯管	 11 1/4°	75~700
14	乙 字 管		75~500
15	全承丁字管		75~1 500
16	三盘丁字管		75~1 000
17	双承丁字管		75~1 500
18	承插单盘排气丁字管		150~1 500
19	承插泄水丁字管		700~1 500
20	全承十字管		200~1 500
21	承插渐缩管		75~1 500

续表

序号	名 称	图形标示	公称口径 DN (mm)
22	插承渐缩管		75~1 500
23	插 堵		75~1 500
24	承 堵		75~300
25	盲法兰盘		75~1 500

注：承插单盘排气丁字管可用作消火栓丁字管。

2. 供水管网铸铁配件结构图示例 (图 1-1)

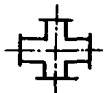
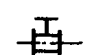
二、钢管配件

1. S311 钢管配件 (表 1-7)

表 1-7

序号	名 称	图形标示	公 称 直 径 (mm)	标准图编号
1	90°钢制弯头		50~2 000	S311-32-4
2	60°钢制弯头		50~2 000	S311-32-5
3	45°钢制弯头		50~2 000	S311-32-6
4	30°钢制弯头		50~2 000	S311-32-7
5	22°30' 钢制弯头		50~2 000	S311-32-8
6	90°钢制渐缩异径弯头		80~2 000	S311-32-9~15

续表

序号	名 称	图形标示	公 称 直 径 (mm)	标准图编号
7	钢制丁字管、十字管		50~1 000	S311-32-16~20
8	钢制异径管		50~2 000	S311-32-21~22
9	钢制偏心异径管		50~2 000	S311-32-23~26
10	钢制喇叭口 1:1.5~1.6		50~1 000	S311-32-27
11	钢制喇叭口 1:1.8~2.5		50~1 000	S311-32-28
12	钢制法兰 0.25、0.6 MPa		50~2 000	S311-32-29
13	钢制法兰 1.0 MPa 1.6 MPa		50~2 000 50~600	S311-32-30
14	钢制排气丁字管		100~1 000	S311-32-31
15	钢制排泥丁字管		200~1 000	S311-32-32

2. 供水管线钢制配件结构图示例 (图 1-2)

三、预 (自) 应力钢筋混凝土管与铸铁管或标准铸铁配件连接的特制短管 (图 1-3)

四、塑料管配件

1. 硬聚氯乙烯塑料管件

(1) 三通、四通与弯头

包括带螺纹 T 形三通, 带螺纹 90° 肘形弯头, 带承插口 T 形三通, 带承插口 90° 肘形弯头, 常用塑料三通, 常用塑料四通, 常用塑料弯头等。

(2) 塑料法兰

包括带螺纹法兰, 活套法兰等。

(3) 连接短管

包括带螺纹连接短管, 带凸缘连接短管, 插头等。

以上各种硬聚氯乙烯塑料管件的规格参见中国建筑工业出版社出版发行的《给水排水设计手册》第 10 册。

2. 聚乙烯管件规格 (表 1-8)

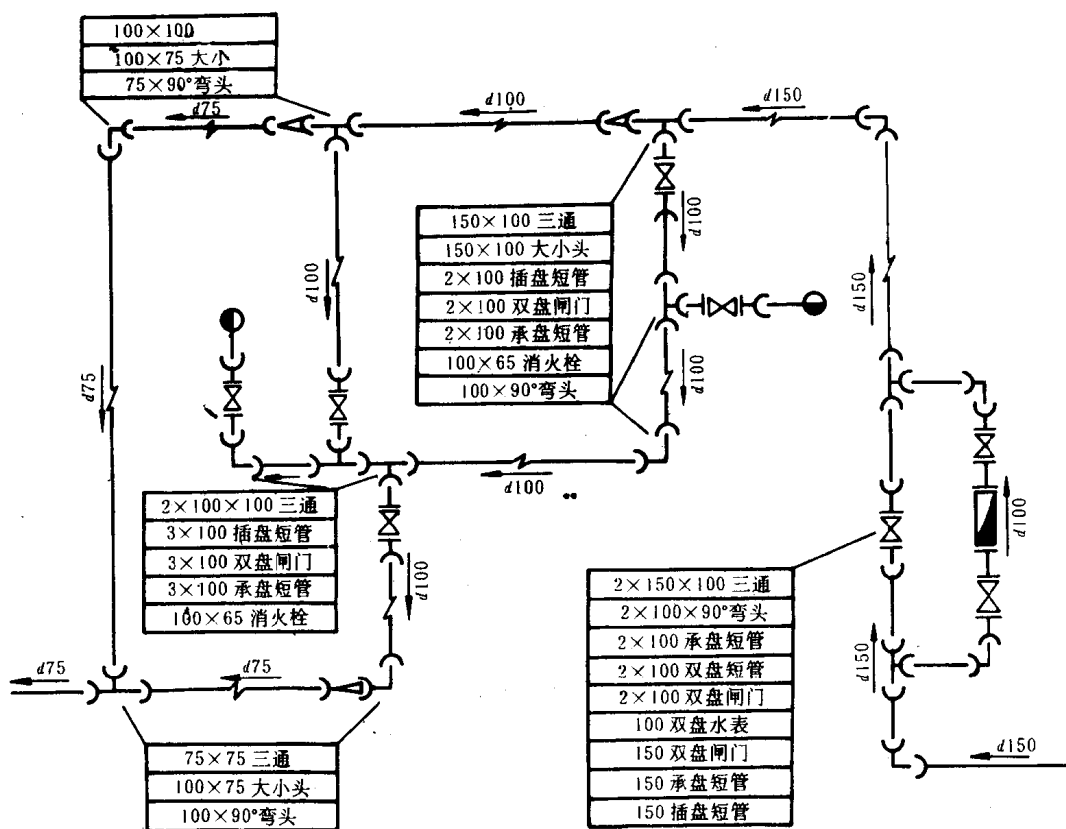


图 1-1

表 1-8

DN (mm)	同径管件		DN (mm)	异径管件	
	三通	90°弯头		三通	90°弯头
15	有	有	15×20	有	有
20	有	有	15×25	有	有
25	有	有	20×25	有	有
32			20×40	有	
40	有	有	25×40	有	有
50	有	有	25×50		

注：(1) 表中“有”表示有此规格。

(2) 上海市钙塑建材厂与天津市塑料十七厂生产上表中管件，另外，上海市钙塑建材厂还生产 $\phi 15$ 龙头弯头， $\phi 15$ 龙头三通与 40×15 四通。

1.1.4 供水管道常用附件

供水管道附件可分为配水附件与控制附件两种类型。

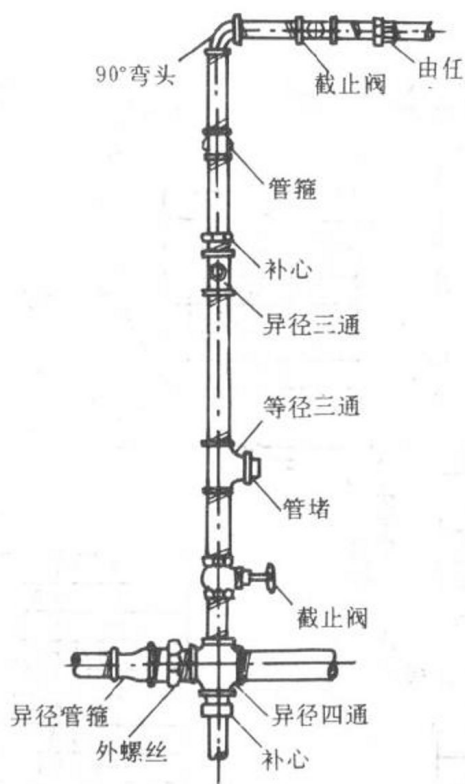


图 1-2

配水附件有配水龙头、洗龙头、混合龙头等几种，其主要作用是用以调节与分配流量。

控制附件有截止阀、闸阀、逆止阀、排气阀、泄水阀、消火栓、集中式给水栓、防冻栓等几种。

一、阀门与阀门井

1. 国产闸阀主要型号 (表 1-9)
2. 国产蝶阀主要型号 (表 1-10)

3. 阀门井

(1) 阀门井标准图

- ①地面操作立式阀门井标准图 (图 1-4)
- ②井下操作立式阀门井标准图 (图 1-5)

(2) 阀门井尺寸

- ①地面操作立式阀门井尺寸 (表 1-11)
- ②井下操作立式阀门井尺寸 (表 1-12)

4. 排气阀与排气阀井

(1) 设置的目的

在供水管道凸点上，为排除管内积聚的空气，防止爆管；且于检修管道、放空时进入空气，使排水畅通；并在水击发生时使空气自动进入，防止产生真空，必须设置供作自动进气与排气的排气阀。

表 1-9

驱动方式	工作压力 (0.1 MPa)	名 称	型 号	口 径 DN (mm)																		
				50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
手 动	10.0	内螺纹、暗杆、楔式、	Z15T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	闸 阀	Z15T-10K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	楔式、闸 阀	Z41T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5		Z45T-2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	暗杆、楔式、单闸板	Z45T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		SZ45T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
正齿轮 传动	10.0	明杆、平行式、双闸板	Z44T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	暗杆、平行式、双闸板	Z48T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		Z445T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.0	暗杆、楔式、单闸板	WZ545T-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		Z545T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		WZ545T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
液 动	10.0	暗杆、平行式、双闸板	Z548T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	楔式、闸 阀	Z741T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	明杆、平行式、双闸板	Z744T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	楔式、闸 阀	Z941T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5		Z945T-2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.0		Z945T-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
电 动	10.0	暗杆、楔式、单闸板	Z945T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		SZ945T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0		WZ945T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	明杆、平行式、双闸板	Z944T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5	暗杆、楔式、双闸板	Z946T-2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.0	暗杆、平行式、双闸板	Z948T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-