目　录

一　设计参数 ……1

二　水泵机组的选择

1 选择水泵……1

2 选泵法案比较……2

3 特性曲线……2

4 泵的安装尺寸与外形尺寸……3

5 确定电机……3

6 泵机组的基础设计……4

三　决定泵站的形式及泵房形式 ……4

四　水泵吸水管和压水管的计算

1 配件的选择……5

2 管道水头损失……5

五　泵安装高度的确定和泵房设计尺寸计算 ……6

六　附属设备的选择

1 起重设备……6

2 排水设备……6

3 计量设备……6

4 引水设备……7

参考文献 ……7

一、设计参数

1、泵站的设计流量为 48200 m^3/d。

2、消防用水量为 60L/s。

3、该二级泵站采用两级供水最小供水量：

22：00~6：00 为 361.5L/s，6：00~22：00 为 656.1L/s。

4、一级供水时水泵所需扬程为 60.36m，二级供水时水泵所需扬程为 79.5m。

5、清水池地面标高为 175.8m。

6、清水池最低动水位标高为 170.8m。

二、水泵机组的选择

1、选择水泵

根据求得的流量和扬程参照《给水排水设计手册—材料设备—续册 2》中 S 型单级双吸离心泵性能范围初步选择出如下表（表 2-1）的泵型。

表 2—1 可选泵泵型号及各参数

泵型号	流量 Q m^3/h	扬程 H (m)	转速 n (r/min)	轴功率 N(kw)	电动机型号及功率 N(kw	效率 η（%）	气蚀余量	吸上高度 H_s（m	重量（kg
350S75	972 1260 1440	80 75 65	1450	271 303 319	Y400-4 355	78 85 80	5.8	3.5	1200
300S58	576 790 972	63 58 50	1450	136 147.9 165.5	200	72.7 84.2 80	5.2	3.5	599

2、选泵方案的比较

根据比较初选泵的泵效率，选择方案一：三台 350S75(1 台备用)，在用水低峰

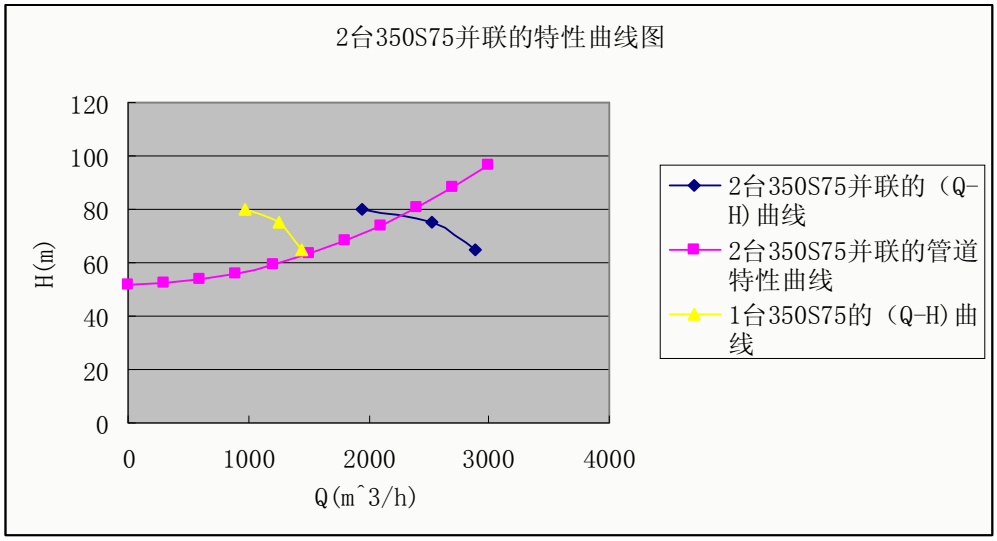
期采用一台 350S75，流量变幅为 972-1441 m^3/h；用水高峰期时采用两台 350S75 流量变幅为 1944-2880 m^3/h。

表 2-2 选泵方案比较

该方案的优点：在各水泵的高效段都能满足流量、扬程需求；同型号的水泵、电动机，型号整齐，便于配套使用。水泵基础制作、管路安装方便、易于操作。

方案编号	用水范围 m^3/h	运行泵及其台数	泵流量范围 m^3/h	泵扬程 H(m)	所需扬程 H(m)	扬程利用率 %	泵效率 %
方案一 3 台 350S75（1 台备用）	≥1301.4 一级用水	350S75 一台	972-1440	65-80	65	81	78-84
	≥2361.8 二级用水	350S75 两台	1944-2880	65-80	79．5	99	80-85
方案二 2 台 300S58 3 台 350S75（1 台备用）	≥ 1301.4 一级用水	300S58 两台	1152-1944	50-63	60．36	96	75-80
	≥2361.8 二级用水	350S752 两台	1944-2880	65-80	79．5	99	80-85

3、 350S75 的特性曲线及大致管道特性曲线

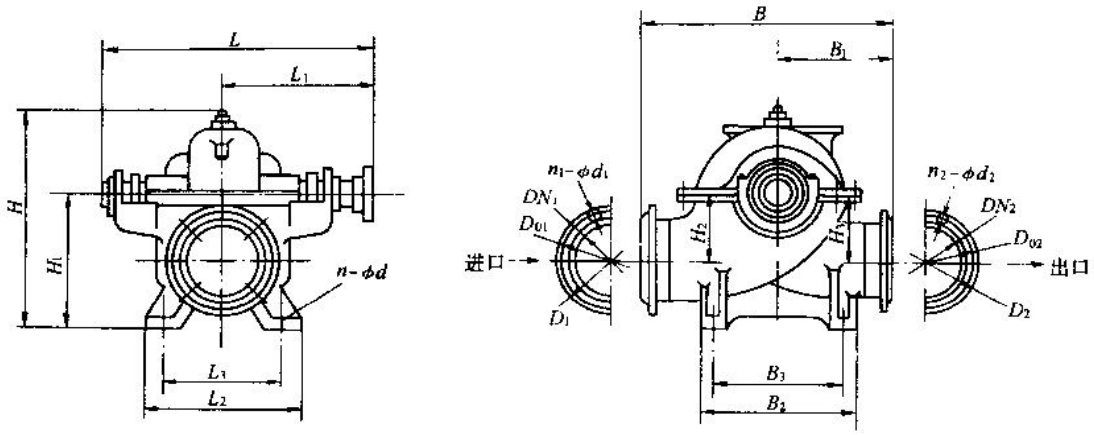


4、泵的安装尺寸和外形尺寸

S 型外形尺寸表（2-3）

泵型号	外形尺寸（mm）											
										H_2	H_3	n-Φd
										74	356	4-34
										$_2$-Φd_2		
										12-23		

S 型的安装尺寸图（图 2—1）



5、确定电机

根据水泵样本提供的配套可选电机，选定 Y 系列型三相异步电动机其参数如下电动机（不带底座）安装尺寸图（2—2）和外形尺寸表（2—4）

电动机外形尺寸表（2—4）

型号	电动机尺寸									重量（kg）
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	
Y400-4	710	1000	335	110	210	28	100	400	35	2065

Y 系列 6kV 中型高压电动机安装尺寸图（2-2）

6、设计水泵机组的基础

350S75 型泵不带底座，所以选定其基础为混泥土块方式基础，机组基础采用混凝土材料。由于本方案 3 台泵型号一样，该基础也一样。确定该基础的尺寸为长 3mm×宽 1.1mm×高 1.44m

三、决定泵站的形式及泵房形式

布置原则：水泵机组间距一不防碍操作和维修的需要为原则，机组布置应保证运行安全，装卸，维修和管理方便。

侧向进、出水的泵，采用横向排列的方式比较好。泵机组的基础长度较小，因此横向排列虽然稍增长泵房的长度，且只需要采用一套起重设备，进出水管顺直，水利条件好，节省电耗。故本设计方案中采用横向排列如下图（图 3—1）。详见书本 164

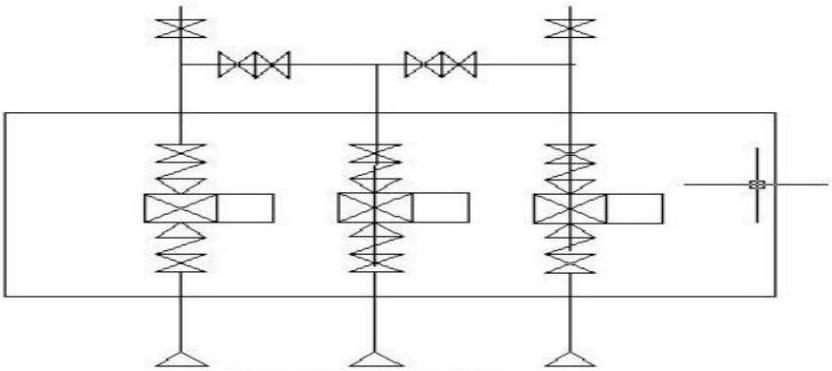


图 3—1 泵的排列方式

根据清水池最低水位标高 H=170.8m，地面标高 H=175.8m 和水泵中最小吸上高度 H_S=3.5m 的条件，确定泵房为矩形半地下式。详细布置图如附图 A-B。

四、水泵吸水管和压水管的计算

1、配件的选择

表 4-1　各配件规格型号及主要尺寸

编号	名称	规格	主要尺寸（mm）	材料	数量(个)	规格	主要尺寸（mm）	材料	数量（个）
1	正三通	DN600	L=1000	钢	3				
2	90°弯头	DN500	L=770	钢	3				
3	闸阀	DN450	L=510	铸铁	5	DN500	L=540	钢	3 个
4	偏心渐缩管	DN500×DN350	L=450	钢	3				
5	止回阀	DN450	L=1000	铸铁	3				
6	渐扩管	DN250×DN400	L=550	钢	3	DN450×DN500	L=450	钢	3
7	喇叭口	DN500×770	H=500		3				
8	橡胶接头	DN450	L=300	橡胶	3				
9	渐缩管	DN600×450	L=450	钢	6				

2、管道水头损失

一级供水：

吸水管路中水头损失：$\sum h_s = \sum h_{fs} + \sum h_{ls}$ =0.516m.

压水管路水头损失：$\sum h_d = \sum h_{fd} + \sum h_{ld}$ =0.898m

从泵吸水口到输水干管上的全部水头损失为：

$\sum h = \sum h_s + \sum h_d$ =0.516m+0.898m=1.414m

二级供水：

吸水管路中水头损失：$\sum h_s = \sum h_{fs} + \sum h_{ls}$ =0.412m

. 压水管路水头损失：$\sum h_d = \sum h_{fd} + \sum h_{ld}$ =1.007m

从泵吸水口到输水干管上的全部水头损失为：

$\sum h = \sum h_s + \sum h_d$ =0.412m+1.007m=1.417m

五、 泵安装高度的确定和泵房设计尺寸计算

泵最大安装高度 $H_{ss} = H_s - \frac{v^2}{2g} - \sum h_s$ ……式 6—1

=3.5—0.510^2 ÷2g—0.412=3.075m

泵轴标高＝吸水井最低水位+Hss＝170.80+3.075=173.875m

基础顶面标高＝泵轴标高-泵轴至基础顶面高度＝173.875-0.620＝173.255m。

泵房底板标高=基础顶面标高-0.2m=173.255m-0.2m=173.055m。

泵房室内标高 175.8m，根据起重设备及起吊高度、采光及通风要求，从泵房顶到底板净高为 9m 。由所选水泵电机机组的尺寸和通风机等附属设备的设置情况，从给水排水设计手册中查出有关设备和管道配件的尺寸，通过计算，求得泵房采用矩形，其尺寸为长 25400m×宽 9160mm×高 9000mm。

泵房大门的高度为 3000mm，宽度为 2000mm

六、 附属设备的选择

1、起重设备:

最大起重量为 1 台 Y400-4 电机 1 台 350S75 水泵总重 3265kg，选用 LDT4—S 型电动单梁起重机和 AS310-24 1/4 电动葫芦（起重量 4000 kg，跨度 19.5m,提升高度 6m）。

2、排水设备

设潜水排污泵 2 台，一用一备，设集水坑一个，容积为 2.0×1.0×1.5＝3.0m3

选取 50QW15-7-0.75 型潜水排污泵，其参数为：

$Q = 15m^3/h$； $H = 7m$； $n = 2820r/min$； $N = 0.75kW$

3、计量设备

在压水管上设超声波流量计，选取 SP-1 型超声波流量计 2 台，安装在泵房外输水干管上，距离泵房 7m。

在压水管上设压力表，型号为 Y－60Z，测量范围为 0.0～1.0MPa。在吸水管上设真

空表，型号为 Z－60Z，测量范围为 0～760mmHg。

4、引水设备

启动引水设备，选用水环式真空泵，真空泵的最大排气量 $Q_v = K \times \{(W_p + W_s) \times H_a\} / \{T \times (H_a - H_{ss})\}$

$= 1.10 \times (0.25 + 8.33) \times 10.33 / 300 / (10.33 - 3.74) = 0.05$

其中 Q_v—真空泵的最大排气量（m3/s）；K—漏气系数（1.05～1.10）；

W_p—最大一台水泵泵壳内空气容积（m3）；W_s—吸水管中空气容积；

H_a—一个大气压的水柱高度，取 10.33；T—水泵引水时间（h），一般取 5min；

H_{ss}—离心泵的安装高度（m）；

真空泵的最大真空度 $H_{V\max} = H_{ss} \times 760 / 10.33 = 3.075 \times 760 / 10.33 = 226.23$ mmHg

其中 $H_{V\,max}$—真空泵的最大真空度（mmHg）；

H_{ss}—离心泵的安装高度（m），最好取吸水井最低水位至水泵顶部的高差。

根据 Q_V 和 $H_{V\,max}$ 选取 SZB-8 型水环式真空泵 3 台，(2 用 1 备)，布置在泵房靠墙边处。

参考文献

1.《水泵及水泵站》教材

2.《给排水设计手册》（第 2 版）

3.《泵站设计规范》GB/T50265-97

4.《给排水标准图集－钢制管件》02S403