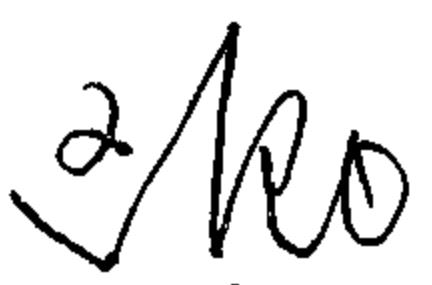


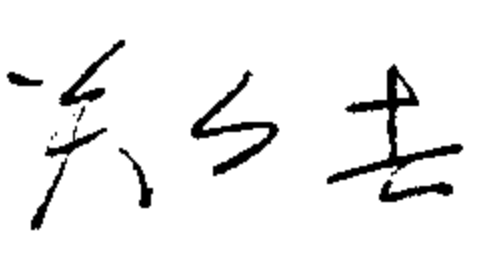


# 采暖空调循环水系统定压


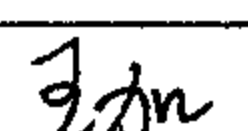
批准部门 中华人民共和国建设部      批准文号 建质[2005]71号  
主编单位 中国建筑设计研究院机电专业设计研究院      统一编号 GJBT-843  
实行日期 二〇〇五年六月一日      图 集 号 05K210

主编单位负责人   
主编单位技术负责人   
技 术 审 定 人   
设 计 负 责 人 

## 目 录

图 名	页
目录	1
编制说明	2
开式膨胀水箱定压设计及安装说明(一)	3
开式膨胀水箱定压设计及安装说明(二)	4
开式膨胀水箱定压原理图	5
方形膨胀水箱选用表	6
方形膨胀水箱总图	7
圆形膨胀水箱选用表	8
圆形膨胀水箱总图	9
气压罐定压设计及安装说明	10
气压罐定压设计选型示例	11
气压罐定压原理图	12
立式气压罐定压装置选型表	13
立式气压罐定压装置组装图	14

图 名	页
立式气压罐定压装置底座图	15
卧式气压罐定压装置选型表	16
卧式气压罐定压装置组装图(一)	17
卧式气压罐定压装置组装图(二)	18
卧式气压罐定压装置底座图	19
气压罐定压电气原理图	20
气压罐定压电气说明图	21
变频补水泵定压设计及安装说明	22
变频补水泵定压原理图	23
变频补水泵定压设备技术特性表	24
变频补水泵定压电气原理图	25
变频补水泵定压电气说明图	26

目 录								图集号	05K210
审核	宋孝春		校对	王加		设计	张亚立	张亚立	1

# 编制说明

## 1. 编制依据

本图集是根据建设部“建质[2003]75号”《二〇〇三年国家建筑标准设计编制工作计划》中有关项目要求进行编制的。

本图集遵循以下标准：

《采暖通风与空气调节术语标准》	GB50155-92
《钢制焊接常压容器》	JB/T4735-1997
《隔振设计规范》	JBj22-91
《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2002
《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》	GB50236-98

## 2. 适用范围

2.1 本图集适用于建筑工程中采暖空调循环水系统的定压。根据采暖、空调水系统定压型式不同可分为：开式膨胀水箱定压、气压罐定压和变频补水泵定压三种定压方式。

2.2 本图集适用于施工图设计和系统安装、调试。

## 3. 主要内容

### 3.1 开式膨胀水箱

开式膨胀水箱（以下简称“水箱”）可以作为采暖、空调循环

水系统的补水、定压设备。水箱位置应在系统的最高处。此定压方式在中小型采暖或空调系统中应用比较普遍，且控制简单，系统水力稳定性好。本图集内容有水箱的选型计算方法、系统示意图、安装说明、常用水箱参数表及水箱安装图。水箱制作要求及加工图详见国标图集03R401-2《开式水箱》。

### 3.2 气压罐定压

适用于水质净化要求、含氧量要求较高的采暖或空调循环水系统，且安装位置较灵活；易于实现自动补水、自动排气、自动泄水和自动过压保护等。但需设置闭式（补）水箱；还应回收膨胀水量。本图集内容有设备选型设计、系统原理图、立/卧式气压罐安装图及参数表、控制原理图。

### 3.3 变频补水泵定压

变频补水泵定压方式运行稳定，用于规模较大、耗水量不确定的系统；不适用于中小规模的采暖或空调系统。本图集内容有设备选型设计、系统原理图、安装图、设备参数表、控制原理图。

编制说明								图集号	05K210
审核	宋孝春	宋孝春	校对	王加	王加	设计	张亚立	张亚立	页
									2

开式膨胀水箱定压设计选型及安装说明

1、开式膨胀水箱设计选型

开式膨胀水箱的有效容积按下式计算：

$$V_x = V_t + V_p$$

式中：V<sub>x</sub> —— 开式膨胀水箱的有效容积（m<sup>3</sup>）；

V<sub>t</sub> —— 开式膨胀水箱的调节容积（m<sup>3</sup>）；

调节容积V<sub>t</sub> 应不小于3min平时运行的补水泵流量，且保持水箱调节水位高差不小于200mm。

V<sub>p</sub> —— 系统最大膨胀水量（m<sup>3</sup>）；

循环水系统的最大膨胀水量按下式计算：

供热时：  $V_p = (\frac{\rho_0}{\rho} - 1)V_c$

供冷时：  $V_p = (1 - \frac{\rho_0}{\rho})V_c$

式中：ρ —— 水密度。采暖或空调（冬季运行）系统取充水温度 t<sub>0</sub> 时水密度；空调冷水系统取夏季系统停运时的环境温度 t<sub>0</sub> 对应水密度（kg/m<sup>3</sup>）。

$\bar{\rho}$  —— 系统运行时水的平均密度（kg/m<sup>3</sup>）；取供/回水温度时的密度平均值（kg/m<sup>3</sup>）；

$$\bar{\rho} = (\rho_g + \rho_h) / 2$$

V<sub>c</sub> —— 系统水容量（m<sup>3</sup>）。

常用采暖、空调水系统的（V<sub>p</sub> / V<sub>c</sub>）可参考下表取值：

系统类型	空调冷水	空调热水	采暖水	
供/回水温度（℃）	7/12	60/50	85/60	95/70
t <sub>0</sub> （℃）	35	5	5	5
膨胀量 V <sub>p</sub> / V <sub>c</sub>	0.0053	0.01451	0.02422	0.03066

2、开式膨胀水箱的设计要点

- 2.1 空调水系统采用冷水、热水共用的双管系统时，膨胀水箱有效容积的大小应按冬季工况确定。
- 2.2 膨胀水箱最低水位应高于采暖/空调水系统最高点1.0m以上。
- 2.3 水箱高度大于等于1500mm时，应设内、外人梯；水箱高度大于等于1800mm时，应设两组玻璃管液位计，液位计可用法兰连接或螺纹连接，其搭设长度为70~200mm。
- 2.4 膨胀管在重力循环系统中应安装在供水总立管的顶端；在机械循环系统中应接至系统定压点上，一般接至水泵吸入口前。
- 2.5 循环管接至系统回水干管上，该点与定压点之间应保持不小于1.5~3m的水平距离。

开式膨胀水箱定压设计及安装说明（一）								图集号	05K210
审核	宋孝春	张亚立	校对	王加	张亚立	设计	张亚立	页	3

- 2.6 膨胀管和循环管应尽量减少弯管，并应避免存气。
- 2.7 信号管应接至易于观察管理的位置。当设有液位控制器时，可不设信号管。
- 2.8 水箱的排水管阀门应设在便于操作位置，水箱排水管不可与建筑生活污水管直接相连。
- 2.9 膨胀管、溢水管和循环管上严禁安装阀门。
- 2.10 系统补水，可采用手动或自动方式。在水质较硬地区或有软化要求的系统应采用补水泵加软化水设备补水；当给水水质满足运行要求，且补水管压力高于补水点压力时，可采用浮球阀自动补水方式。  
系统补水量 $V_b$ ：系统的小时泄漏量可取系统水容量的1%，系统补水量可取系统水容量的2%。
- 2.11 水箱水位的控制

a)水位采用自动控制时，水位上限应低于溢水管接口下缘至少100mm，水位下限应高于箱底200mm。

b)当采用自来水为水箱直接进行补水且补水口低于溢水口时，应在补水管上设置倒流防止器。

c)水箱可采用的液位测量方法有：浮筒（球）式液位测量；浮球液位开关；电极式液位开关；电容式液位测量以及静压式液位测量等。安装方式见03R421《物（液）位仪表安装图》。
- 2.12 成品水箱  
成品水箱按箱体分方形、圆形；按结构形式分装配式和焊接式；

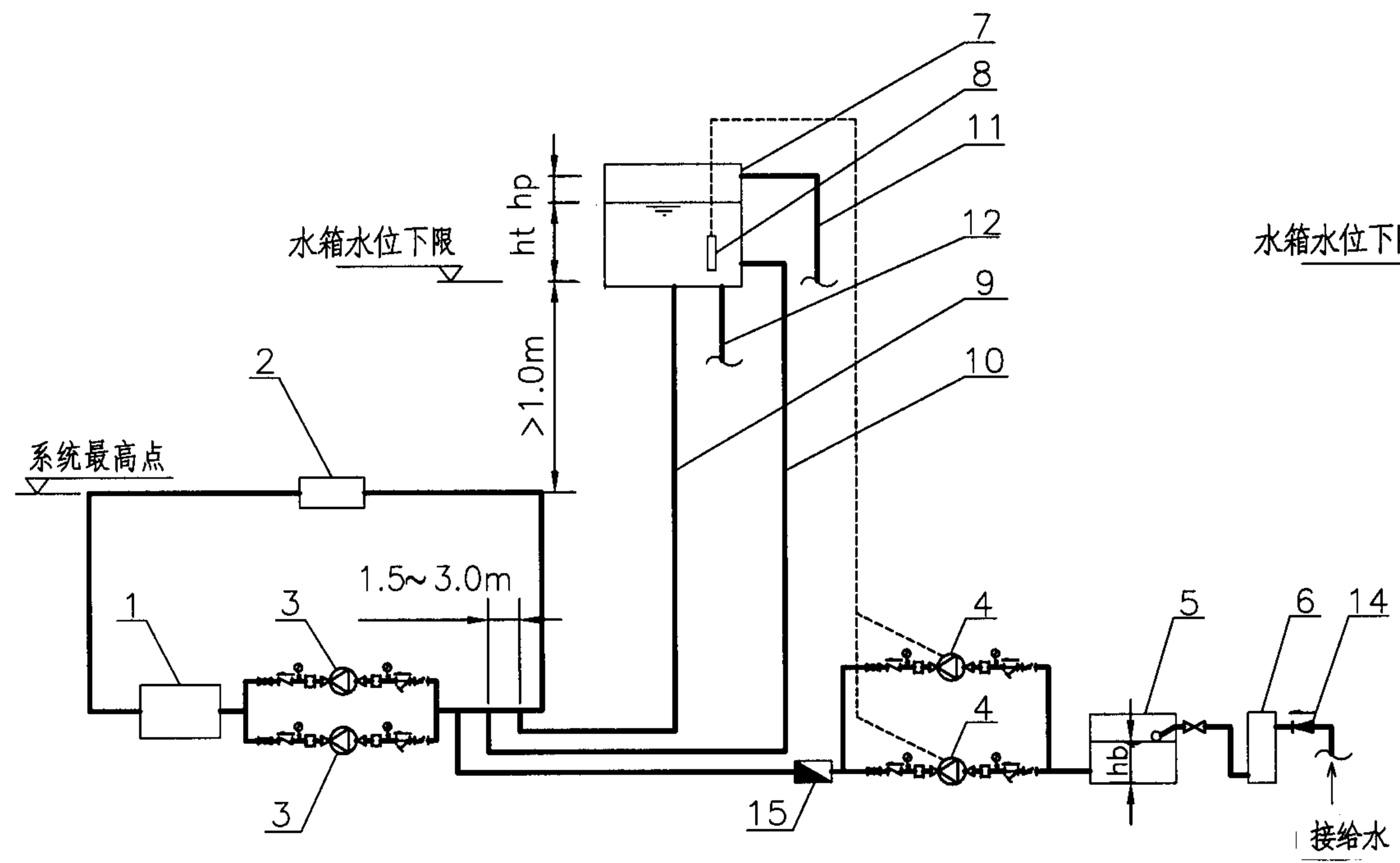
按材质分碳钢、不锈钢和玻璃钢（SMC）；按防腐层做法分热镀锌、搪瓷和内喷涂等。

3、开式膨胀水箱的安装

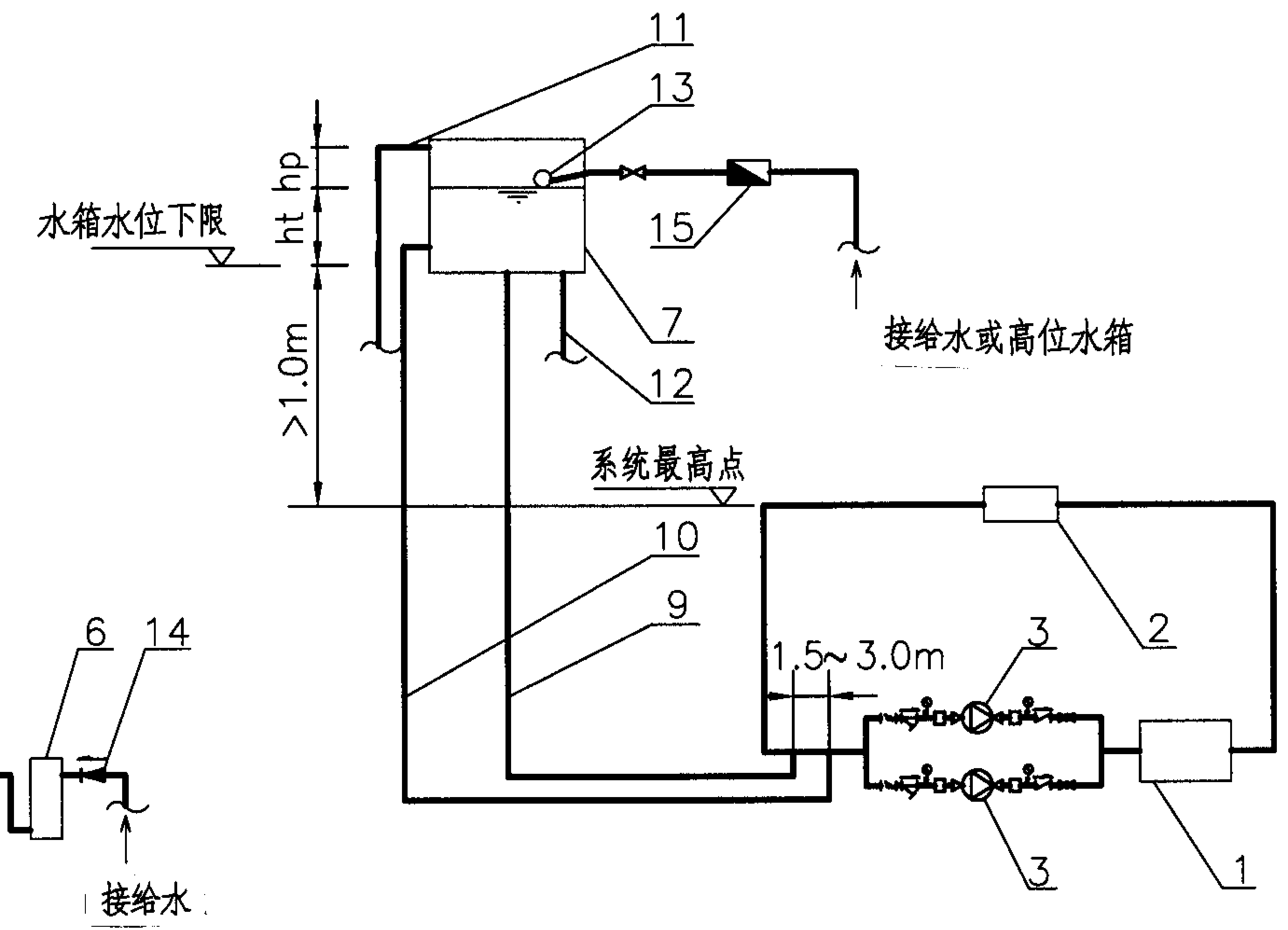
- 3.1 水箱的除锈：现场制作的水箱，满水试验合格后，应将水箱内外表面除锈、打磨焊缝，以及防腐处理。  
采用人工除锈应达到St3级（详见GB8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》）。  
若水箱在30℃以下使用，可刷红丹防锈漆二遍；在30~70℃之间使用时，可刷过氯乙烯漆四至五遍；在70~95℃之间使用时，可刷耐热防腐漆四至五遍。水箱外部一般刷红丹漆二遍。水箱经表面处理后，不得在水箱本体上直接焊接。
- 3.2 水箱应水平安装，箱体可放在条形支座上，支座长度应超出底板外缘100mm以上，支座高度不小于300mm，支座的布置参见水箱选用表，构造由工程设计人员确定。
- 3.3 若水箱安装在非采暖房间内，应考虑水箱箱体的保温，以及膨胀管、循环管和信号管的保温。水箱的保温和保冷详见国标图集《管道及设备保温》98R418和《管道及设备保冷》98R419。

开式膨胀水箱定压设计及安装说明(二)								图集号	05K210
审核	宋孝春	王加	校对	王加	设计	张亚立	张亚立	页	4





图一：补水泵补水

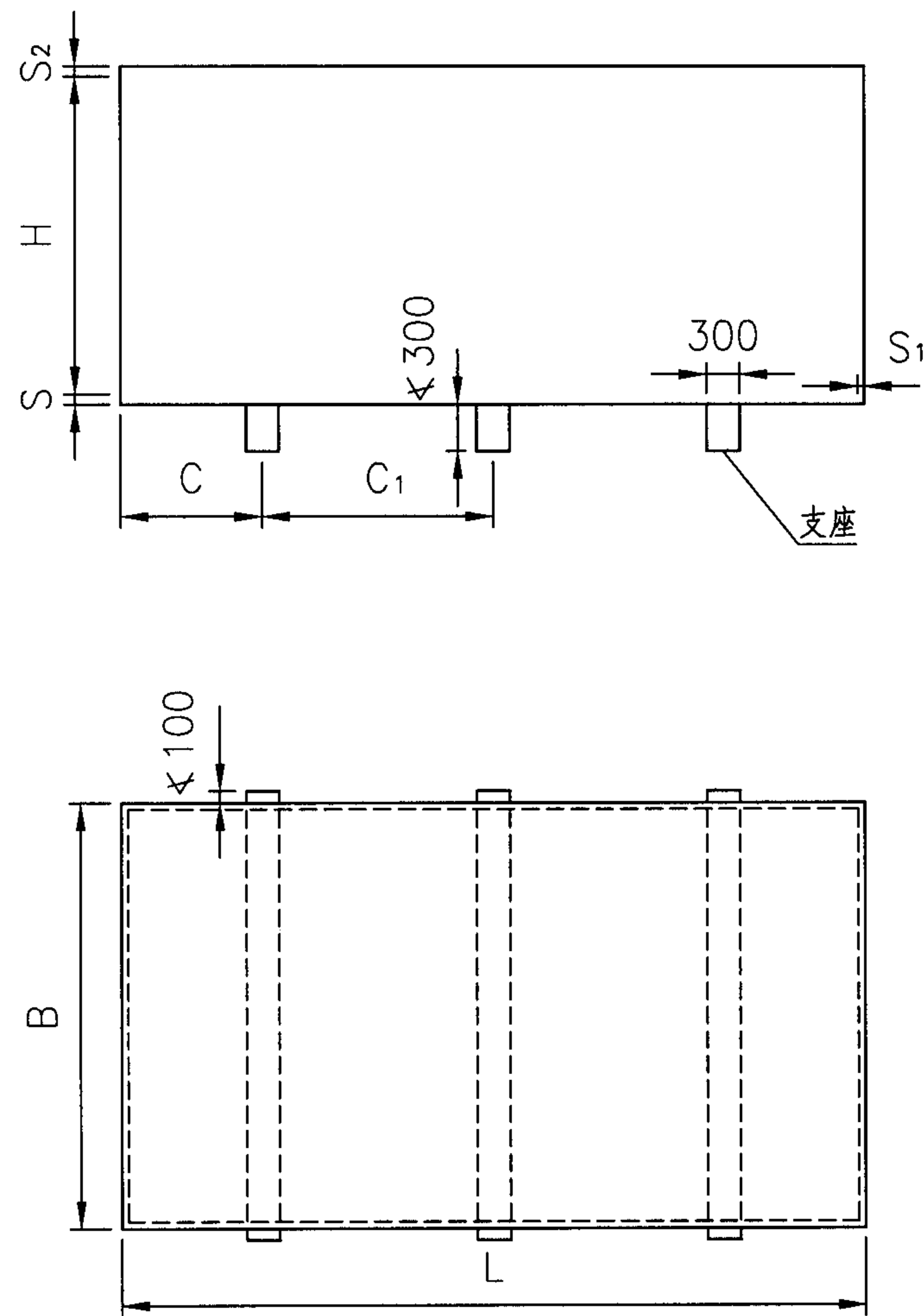


图二：浮球阀补水

- |         |        |        |        |        |          |        |       |
|---------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|-------|
| 1.冷热源装置 | 2.末端用户 | 3.循环泵  | 4.补水泵  | 5.补水箱  | 6.软水设备   | 7.膨胀水箱 | 8.液位计 |
| 9.膨胀管   | 10.循环管 | 11.溢水管 | 12.排水管 | 13.浮球阀 | 14.倒流防止器 | 15.水表  |       |

注：图中ht、hp、hb分别为开式膨胀水箱的调节容积Vt，系统最大膨胀水量Vp，系统补水量Vb对应的水位高差。  
ht不得小于0.2m。

开式膨胀水箱定压原理图								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	王加	设计	张亚立	校对	王加	页	5



方形膨胀水箱选用表

型号	公称容积 m <sup>3</sup>	有效容积 m <sup>3</sup>	箱体尺寸 (mm)			钢板厚度 (mm)			底部支座 (mm)			膨胀水箱	
			长	宽	高	箱顶	箱底	箱壁	边距	间距	数量	自重	满水总重
			L	B	H	S <sub>2</sub>	S	S <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	n	(kg)	(kg)
1	0.5	0.6	900	900	900	4	4	4	200	500	2	200	800
2	0.5	0.6	1200	700	900	4	4	4	250	700	2	209	809
3	1.0	1.0	1100	1100	1100	4	5	4	250	600	2	288	1288
4	1.0	1.1	1400	900	1100	4	5	4	250	900	2	302	1402
5	2.0	2.0	1400	1400	1200	4	5	5	300	800	2	531	2531
6	2.0	2.2	1800	1200	1200	4	5	5	400	1000	2	580	2780
7	3.0	3.1	1600	1600	1400	4	5	5	200	600	3	701	3801
8	3.0	3.4	2000	1400	1400	4	5	5	300	700	3	743	4143
9	4.0	4.2	2000	1600	1500	4	5	5	300	700	3	926	5126
10	4.0	4.2	1800	1800	1500	4	5	5	300	600	3	916	5116
11	5.0	5.0	2400	1600	1500	4	5	5	300	900	3	1037	6037
12	5.0	5.1	2200	1800	1500	4	5	5	300	800	3	1047	6147

注：1.表中公称容积为按水箱箱体尺寸计算后再经圆整的容积；有效容积为水箱的计算容积减去水箱排水管以下和溢水管以上部分的容积。

2.表中自重指水箱箱体及其接管（含法兰）重量。

方形膨胀水箱选用表

图集号

05K210

审核 宋孝春

设计 张亚立

校对 王加

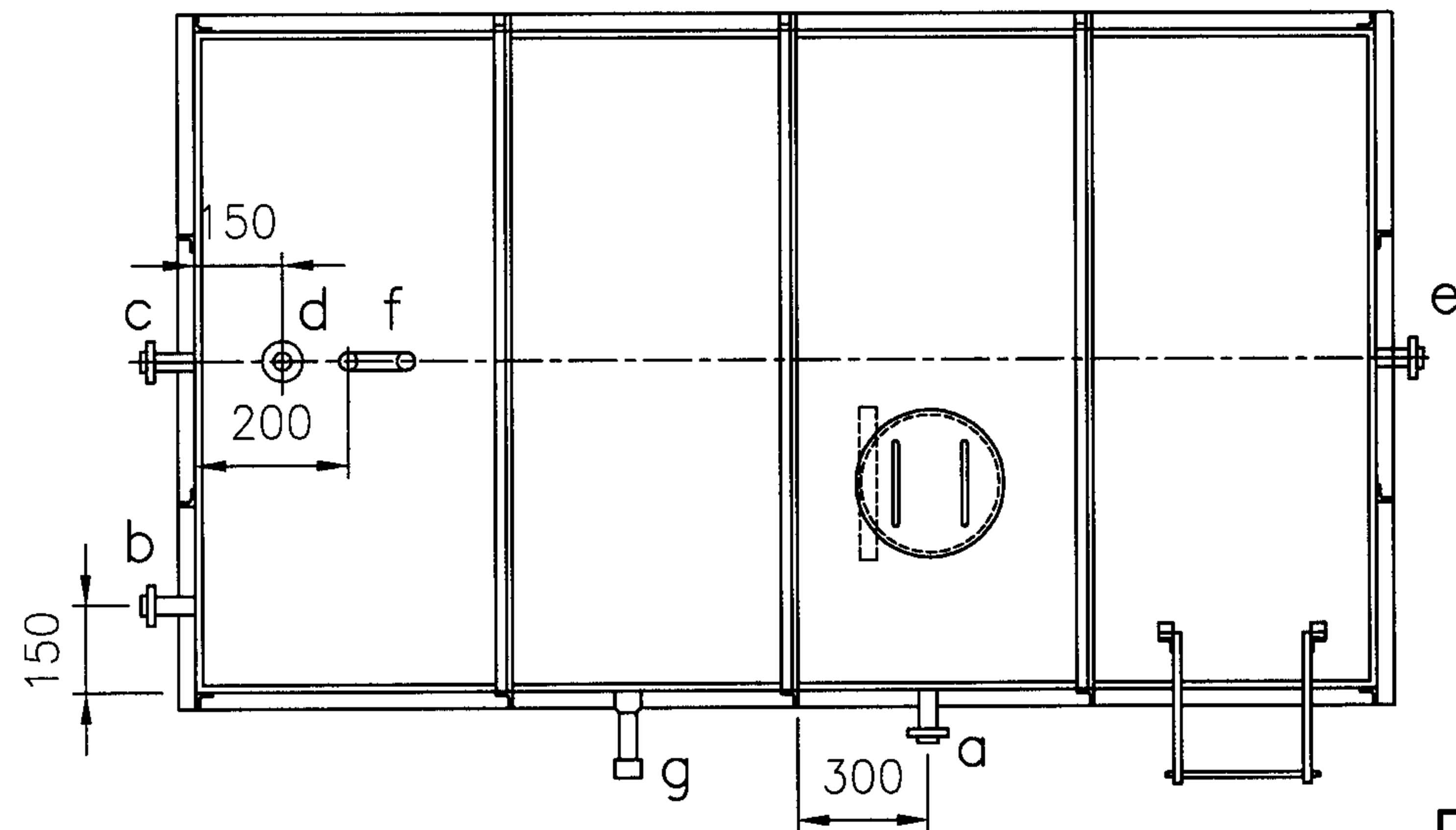
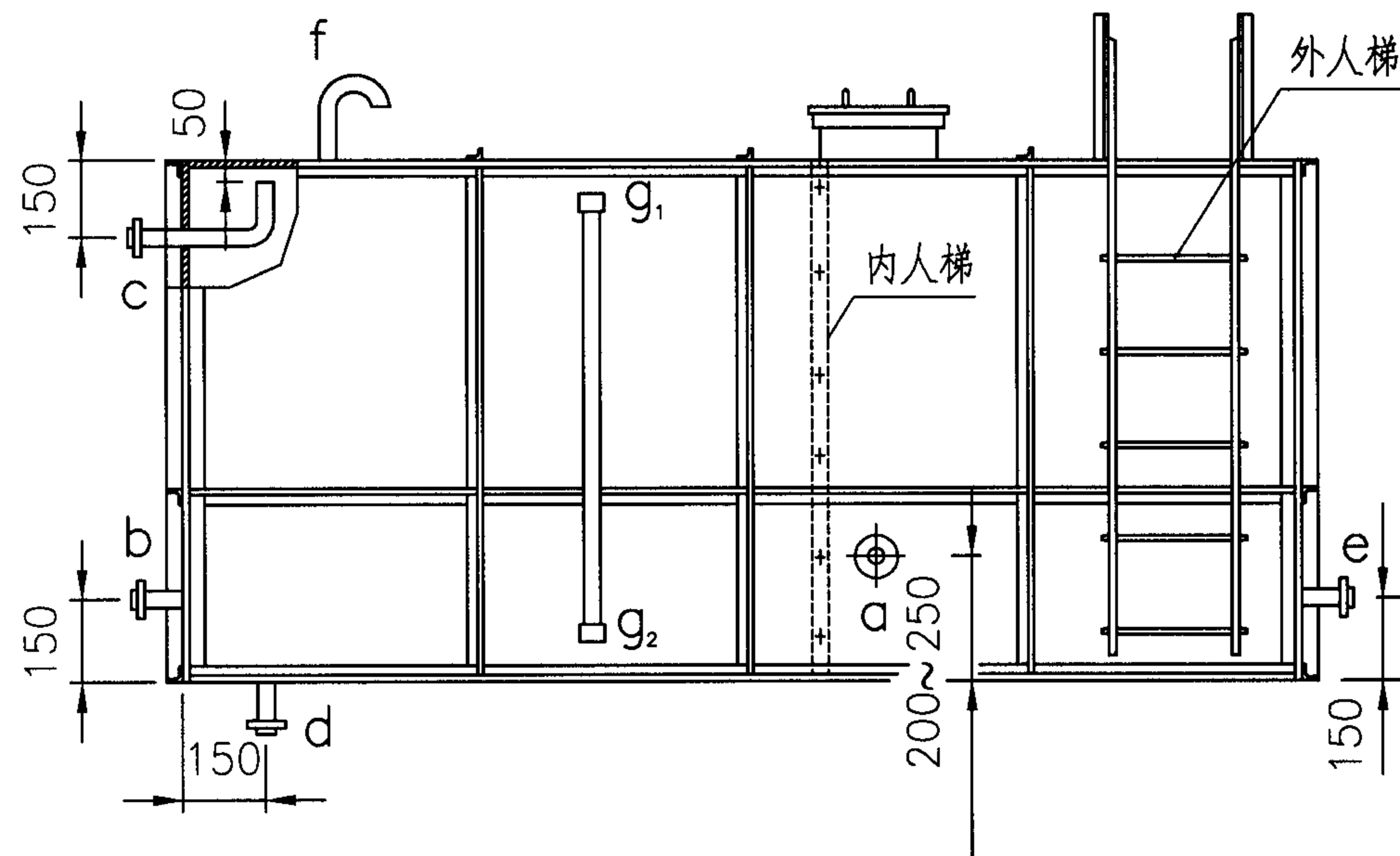
设计 张亚立

设计 张亚立

设计 张亚立

页

6



符号	名称	接管规格	
		1~8号开式膨胀水箱	9~12号开式膨胀水箱
a	膨胀管	DN40 PN1.0MPa	DN50 PN1.0MPa
b	循环管	DN25 PN1.0MPa	DN25 PN1.0MPa
c	溢水管	DN50 PN1.0MPa	DN70 PN1.0MPa
d	排水管	DN32 PN1.0MPa	DN32 PN1.0MPa
e	信号管	DN20 PN1.0MPa	DN20 PN1.0MPa
f	通气管	DN32	DN32
g	液面计口	DN20 PN1.6MPa	DN20 PN1.6MPa

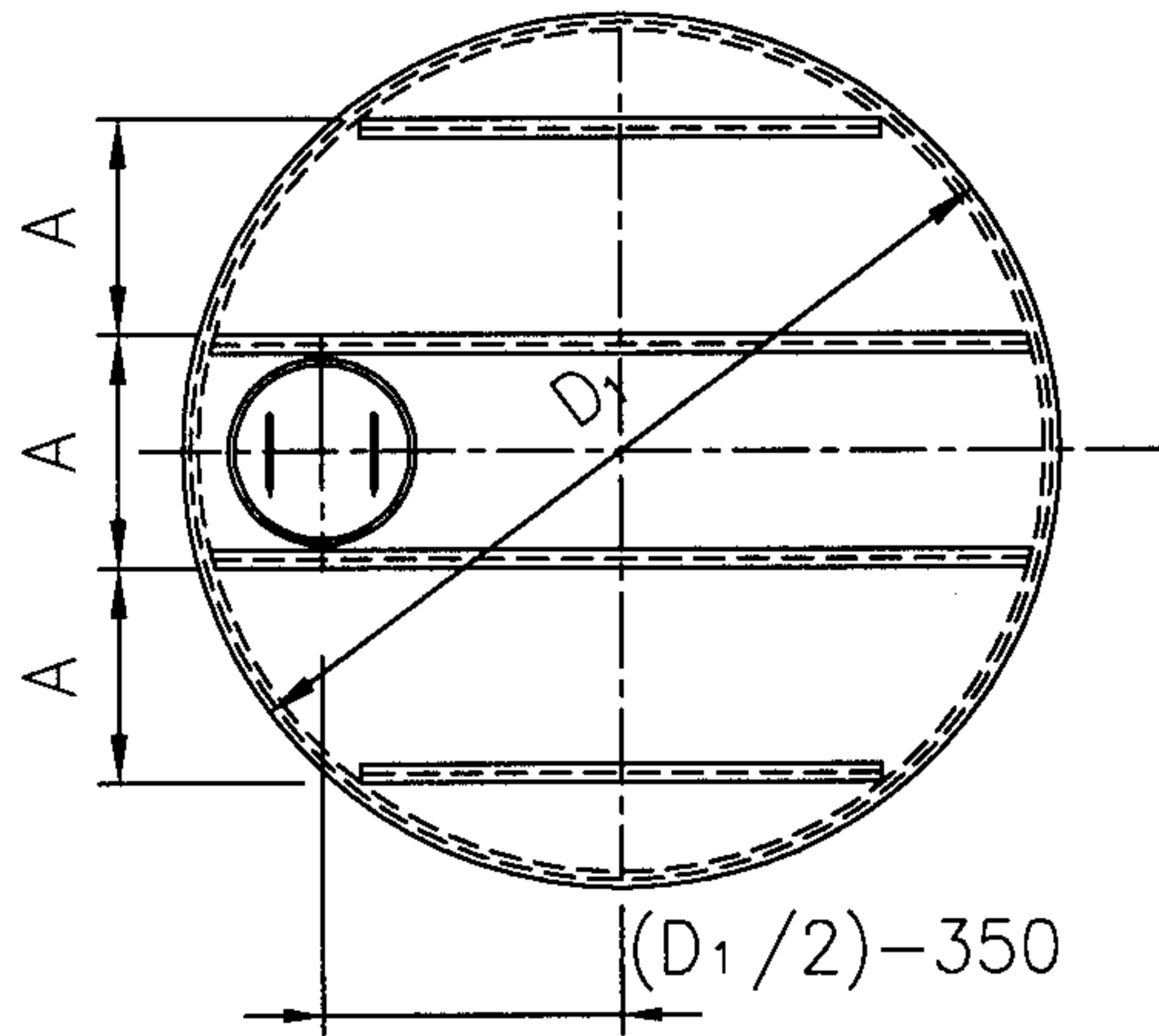
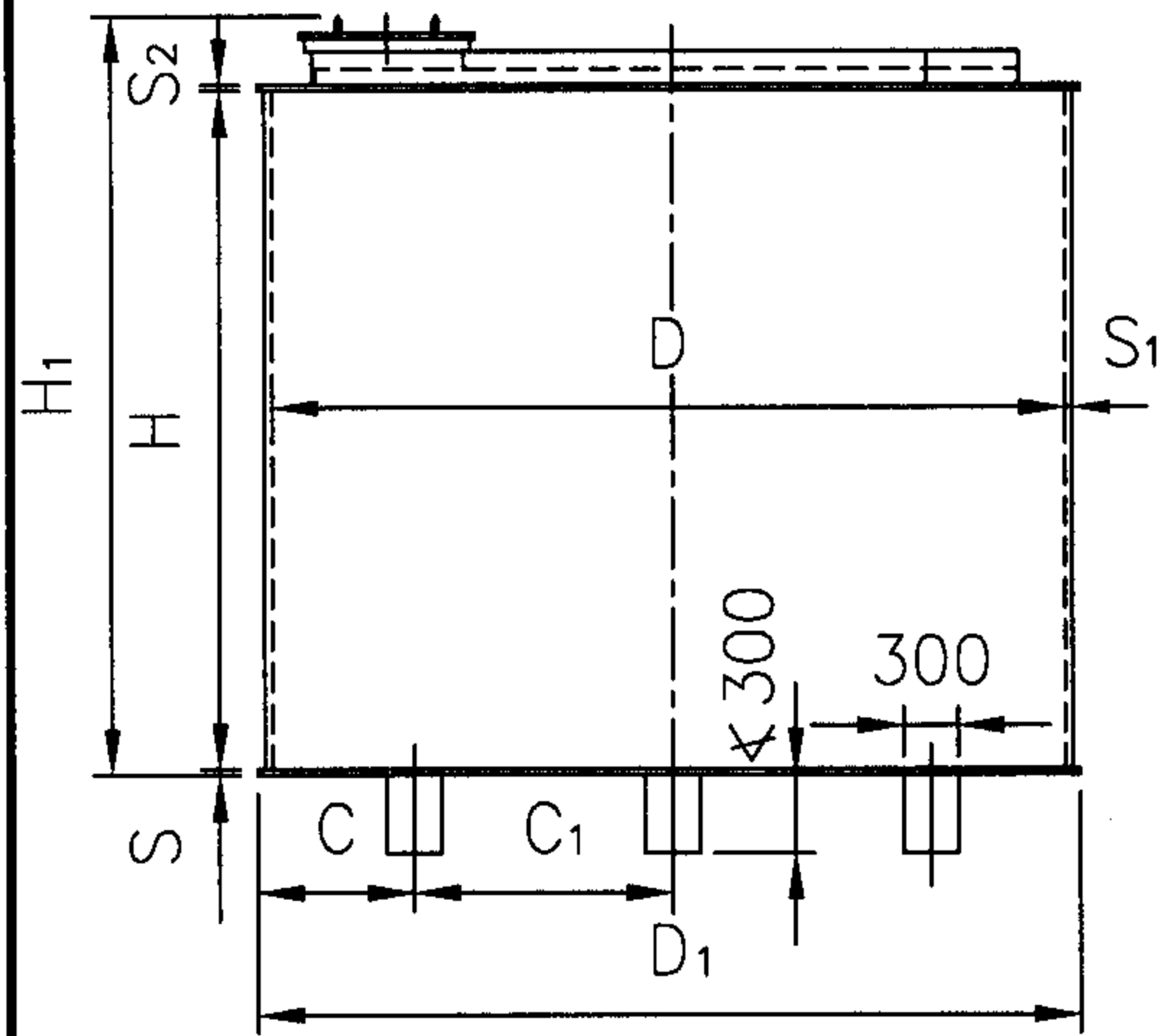
注：1. 本图为0.5~5.0m³ 方形膨胀水箱总图。箱体制作图详见  
国标图集03R401-2《开式水箱》。图中各接管法兰标  
准均为GB/T 9124-2000《钢制管法兰 技术条件》。

2. 开式膨胀水箱高度大于等于1.5m时应设内、外人梯。

3. 水箱上附件如人孔、管接头、外人梯等，在水箱上的位置  
由工程设计人员自行修改。

方形膨胀水箱总图								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	王加	张亚立	张亚立	张亚立	张亚立	页	7

圆形膨胀水箱选用表



序号	公称容积 (m³)	有效容积 (m³)	筒体		顶底板 直径	水箱总 高度	钢板厚度			加强筋尺寸		底部支座			膨胀水箱	
			内径	高度			箱顶	箱底	箱壁	角钢 规格	间距	边距	间距	数量 n	自重 (kg)	满水总重 (kg)
			(mm)										(mm)			
1	0.5	0.5	900	1000	930	1171	4	4	4			215	500	2	169	669
2	0.5	0.6	1000	900	1030	1071	4	4	4			215	600	2	179	779
3	1.0	1.0	1100	1300	1130	1471	4	5	4	L40X4	600	265	600	2	255	1255
4	1.0	1.1	1200	1200	1230	1371	4	5	4	L40X4	600	315	600	2	269	1369
5	2.0	1.9	1500	1300	1530	1471	4	5	4	L40X4	600	415	700	2	367	2367
6	2.0	2.0	1400	1500	1430	1671	4	5	4	L40X4	600	415	600	2	422	2422
7	3.0	3.2	1600	1800	1630	1971	4	5	4	L50X5	700	465	700	2	574	3774
8	3.0	3.3	1800	1500	1830	1671	4	5	4	L50X5	700	565	700	2	559	3859
9	4.0	4.1	1800	1800	1830	1971	4	5	4	L63X6	700	565	700	2	641	4741
10	4.0	4.4	2000	1600	2030	1771	4	5	4	L63X6	700	415	600	3	667	5067
11	5.0	5.1	1800	2200	1830	2371	4	5	4	L63X6	700	315	600	3	724	5824
12	5.0	5.0	2000	1800	2030	1971	4	5	4	L63X6	700	365	650	3	723	5723

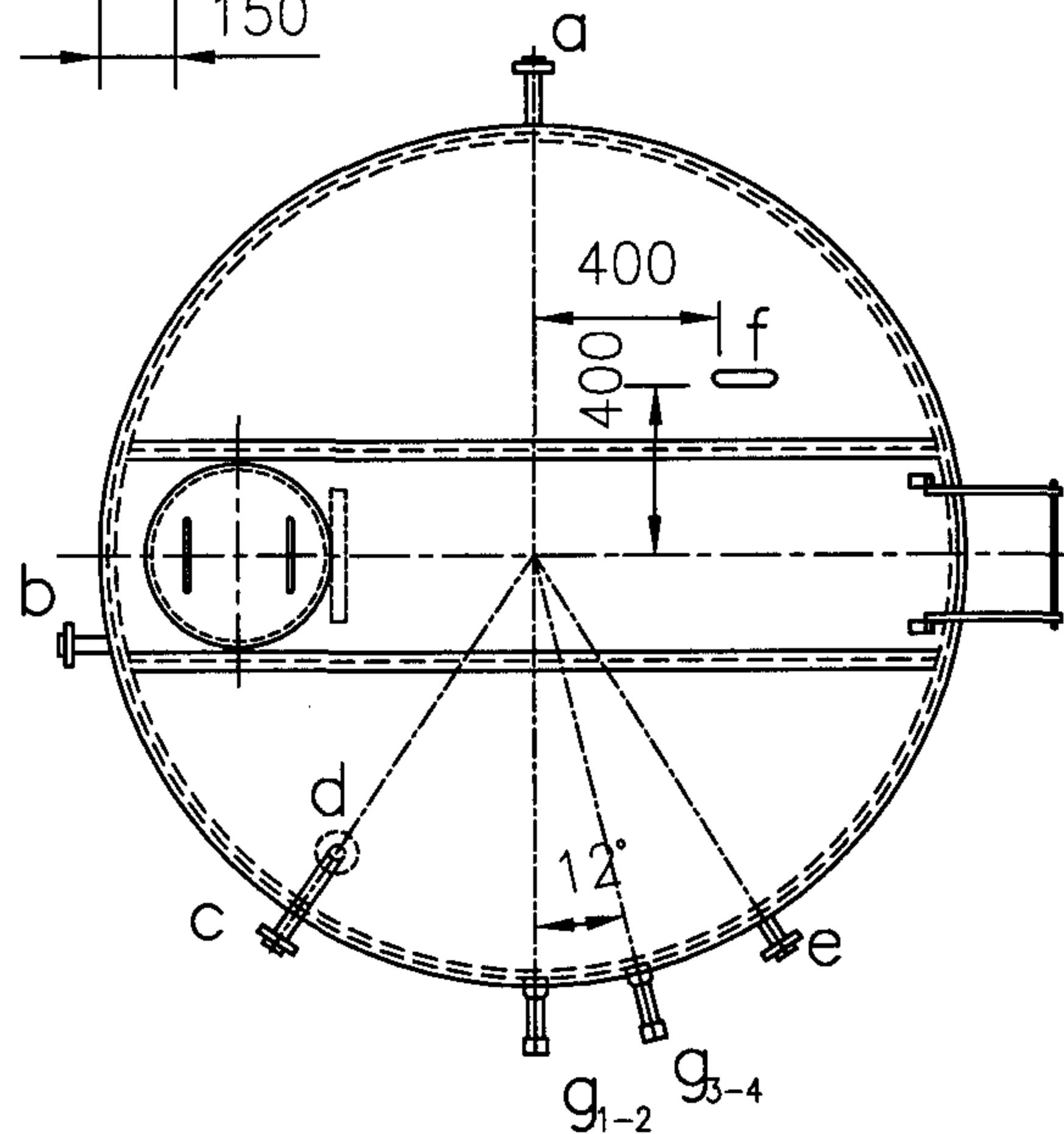
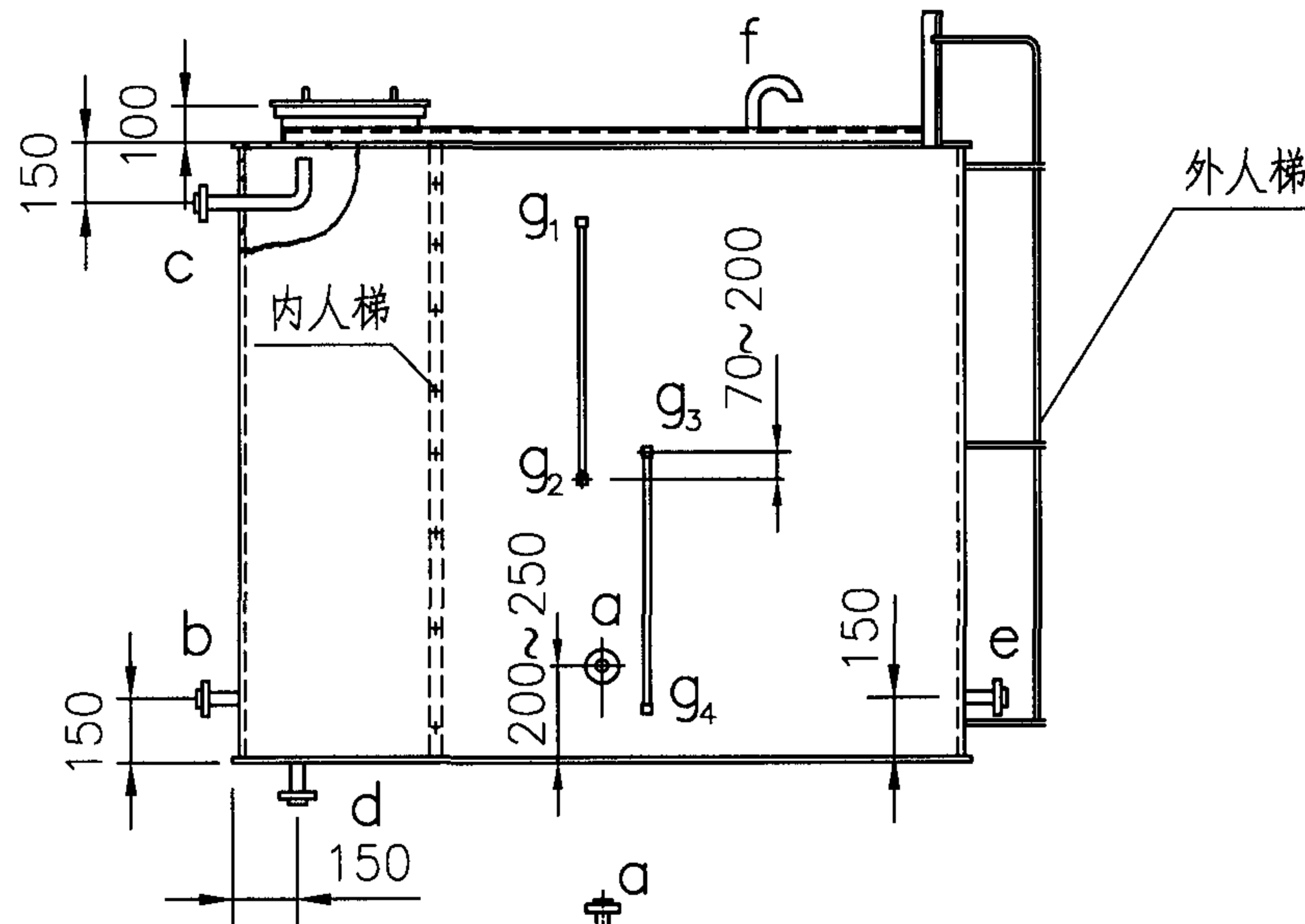
注：1.表中公称容积为按水箱箱体尺寸计算后再经圆整的容积；有效容积为水箱的计算容积  
减去水箱排水管以下和溢水管以上部分的容积。  
2.表中自重指水箱箱体及其接管（含法兰）重量。

圆形膨胀水箱选用表

图集号 05K210

审核 宋孝春 王加 设计 张亚立 页 8





符号	名称	接管规格	
		1~8号开式膨胀水箱	9~12号开式膨胀水箱
a	膨胀管	DN40 PN1.0MPa	DN50 PN1.0MPa
b	循环管	DN25 PN1.0MPa	DN25 PN1.0MPa
c	溢水管	DN50 PN1.0MPa	DN70 PN1.0MPa
d	排水管	DN32 PN1.0MPa	DN32 PN1.0MPa
e	信号管	DN20 PN1.0MPa	DN20 PN1.0MPa
f	通气管	DN32	DN32
g	液面计口	DN20 PN1.6MPa	DN20 PN1.6MPa

- 注：1. 本图为0.5~5.0m<sup>3</sup> 圆形膨胀水箱总图。箱体制作图详见  
国标图集03R401-2《开式水箱》。图中各接管法兰标  
准均为GB/T 9124-2000《钢制管法兰 技术条件》。
2. 开式膨胀水箱高度大于等于1.5m时应设内、外人梯。
3. 水箱上附件如人孔、管接头、外人梯等，在水箱上的位置  
由工程设计人员自行修改。

圆形膨胀水箱总图								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	张亚立	校对	王加	设计	张亚立	页	9

# 气压罐定压

## 1. 气压罐的容积计算

$$V \geq V_{min} = \frac{\beta \cdot V_t}{1-\alpha}$$

式中：V —— 气压罐实际总容积（m³）；  
V<sub>min</sub> —— 气压罐最小总容积（m³）；  
V<sub>t</sub> —— 气压罐调节容积，不宜小于3min平时运行的补水泵流量（m³）；当采用变频泵时，补水泵流量可按额定转速时补水泵流量的1/3~1/4确定。  
β —— 容积附加系数，隔膜式气压罐取1.05；  
α ——  $\alpha = \frac{P_1+100}{P_2+100}$ ，P<sub>1</sub>和P<sub>2</sub>分别为补水泵启动压力和停泵压力（表压，kPa），应综合考虑气压罐容积和系统的最高运行工作压力的因素取值，宜取0.65~0.85，必要时可取0.5~0.9。

## 2. 气压罐工作压力值（表压，kPa）：

- 2.1 安全阀开启压力P<sub>4</sub>，不得使系统内管网和设备承受压力超过其允许工作压力。
- 2.2 膨胀水量开始流回补水箱时电磁阀开启压力P<sub>3</sub>，宜取0.9P<sub>4</sub>。
- 2.3 补水泵启动压力P<sub>1</sub>，满足定压点下限要求，并增加10kPa的裕量。定压点下限应符合：循环水温度为60℃~95℃时，应使系统最高点的压力高于大气压力10kPa以上；循环水温度小于等于60℃的系统，应使系统最高点压力高于大气压力5kPa以上。
- 2.4 补水泵停泵压力P<sub>2</sub>，宜取P<sub>2</sub>=0.9P<sub>3</sub>。

## 3. 气压罐定压的设计要点：

- 3.1 气压罐的定压点通常放在系统循环水泵吸入端。
- 3.2 气压罐的配管应采用热浸镀锌钢管或热浸镀锌无缝钢管。
- 3.3 气压罐应设有泄水装置，在管路系统上应设安全阀、电接点压力表等附件（详见原理图）。
- 3.4 气压罐与补水泵可组合安装在钢支座上。补水泵扬程应保证补水压力比系统补水点压力高30~50kPa；补水泵总小时流量宜为系统水容量的5%，不得超过10%。
- 3.5 应设置闭式（补）水箱。并应回收因膨胀导致的泄水。

## 4. 气压罐的安装

- 4.1 安装气压罐的房间应有良好的通风，且室内温度不应低于5℃、不高于40℃。安装在没有冻结危险的室外时，应考虑防风雨措施。
- 4.2 气压罐与墙面或其它设备之间应留有不小于0.7m的距离。
- 4.3 气压罐安装后应进行水压强度试验和严密性试验，按设计要求及有关规定执行。
- 4.4 气压罐水压强度试验和严密性试验合格后应按工程设计要求进行调试。完成调试工作后，应确保充气嘴不漏气。
- 4.5 设备调试合格、投入自动运行后，可不设专人值班，但需定期巡检。

气压罐定压设计及安装说明								图集号	05K210
审核	宋孝春	张明	校对	王加	王加	设计	张亚立	张亚立	10

气压罐定压的空调采暖系统设备选择和补水泵工作压力计算示例

某两管制空调系统冬季采用60/ 50℃热水，系统水容量约为75m<sup>3</sup>；定压补水点设在循环水泵入口，根据空调设备和管网允许工作压力，确定循环水泵入口最高工作压力为1.0MPa；采用囊式气压罐定压；补水箱与系统最高点高差为45m；进行定压补水设备的选择计算。

1.符号说明：

- V<sub>p</sub> —— 系统最大膨胀水量 ( m<sup>3</sup> ) ；
- V<sub>t</sub> —— 气压罐计算调节容积 ( m<sup>3</sup> ) ；
- V<sub>min</sub> —— 气压罐最小总容积 ( m<sup>3</sup> ) ；
- V —— 气压罐实际总容积 ( m<sup>3</sup> ) ；
- P<sub>1</sub> —— 补水泵启动压力 ( kPa ) ；
- P<sub>2</sub> —— 补水泵停泵压力 ( kPa ) ；
- P<sub>3</sub> —— 膨胀水量开始流回补水箱时电磁阀开启压力 ( kPa ) ；
- P<sub>4</sub> —— 安全阀开启压力 ( kPa ) ；
- α —— 补水泵启动压力P<sub>1</sub> 和停泵压力P<sub>2</sub> 的设计压力比 ；
- β —— 容积附加系数，囊式气压罐取1.05 ；

2.补水泵选择计算

系统定压点最低压力为 45+0.5+1=46.5 ( m , 465kPa ) ；  
补水泵扬程应不小于 465+50= 515(kPa) ；  
补水泵总流量应不小于 75X5%=3.75(m<sup>3</sup> /h) ；

选用2台流量为2.0m<sup>3</sup>/h，扬程为550kPa的水泵，平时使用1台，初期上水或事故补水时2台水泵同时运行。

3.气压罐选择计算

3.1 调节容积应不小于3min补水泵流量：

$$V_t \geq 2.0 \times 3 / 60 = 0.1 ( m^3 )$$

3.2 系统最大膨胀量：

$$V_p = 0.01451 \times 75 = 1.088 ( m^3 )$$

3.3 气压罐最低和最高压力的确定

安全阀开启压力P<sub>4</sub> = 1000kPa ( 补水点处允许工作压力) ；  
膨胀水量流到补水箱时电磁阀的开启压力P<sub>3</sub> = 0.9P<sub>4</sub> = 900 ( kPa ) ；  
补水泵启动压力P<sub>1</sub> = 465(kPa)  
补水泵停泵压力P<sub>2</sub> = 0.9P<sub>3</sub> = 810(kPa) ；

核算压力比α 
$$\alpha = \frac{P_1 + 100}{P_2 + 100} = \frac{465 + 100}{810 + 100} = 0.62$$

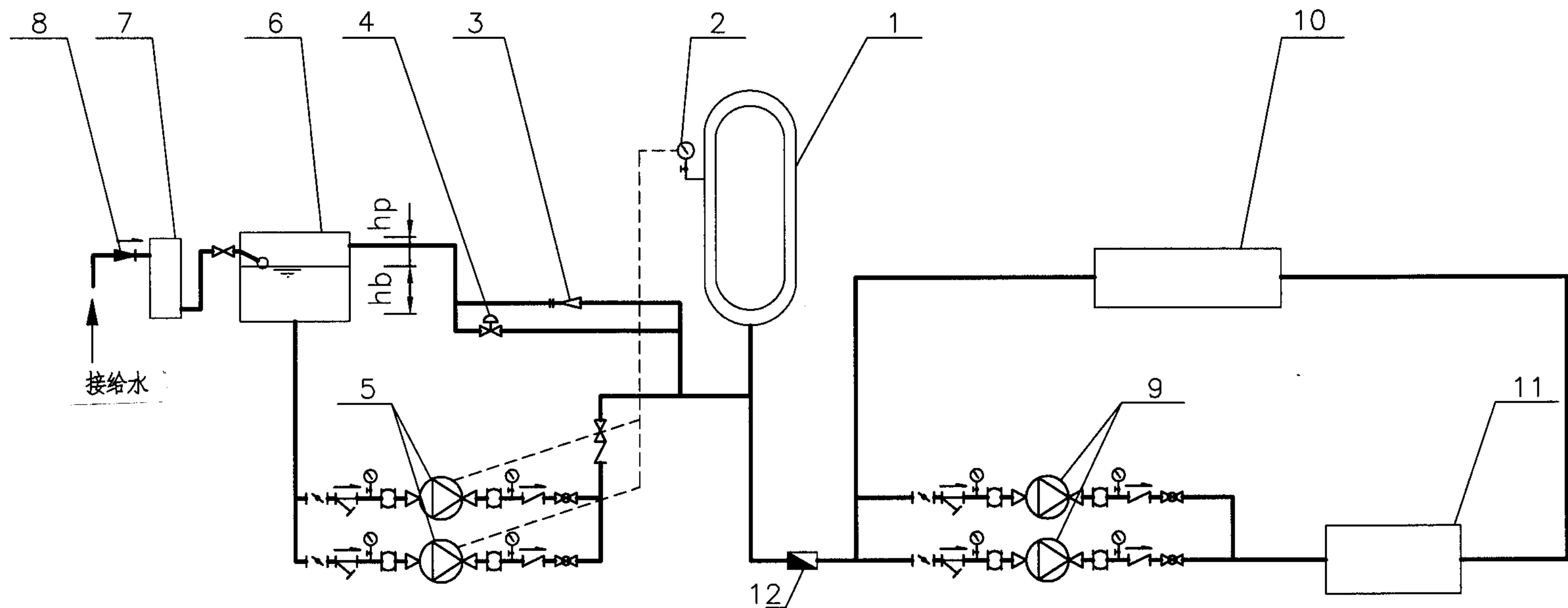
满足α 值的取值范围要求。

3.4 气压罐最小总容积

$$V_{min} = \frac{\beta \cdot V_t}{1 - \alpha} = \frac{1.05 \times 0.1}{1 - 0.62} = 0.276 ( m^3 )$$

选择RSN600囊式立式气压罐，罐体直径600mm，高度1870mm，承压1.0MPa，实际总容积V=0.35m<sup>3</sup>。

气压罐定压设计选型示例								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	王加	校对	王加	设计	张亚立	页	11



- 1.囊式气压罐    2.电接点压力表    3.安全阀    4.泄水电磁阀    5.补水泵    6.软化水箱    7.软化设备  
8.倒流防止器    9.循环水泵    10.末端用户    11.冷热源装置    12.水表

注：图中hb、hp分别为系统补水量 $V_b$ 、系统最大膨胀水量 $V_p$ 对应的水位高差。

气压罐定压原理图								图集号	05K210
审核	宋孝春	王加	王加	设计	张亚立	张亚立	张亚立	页	12

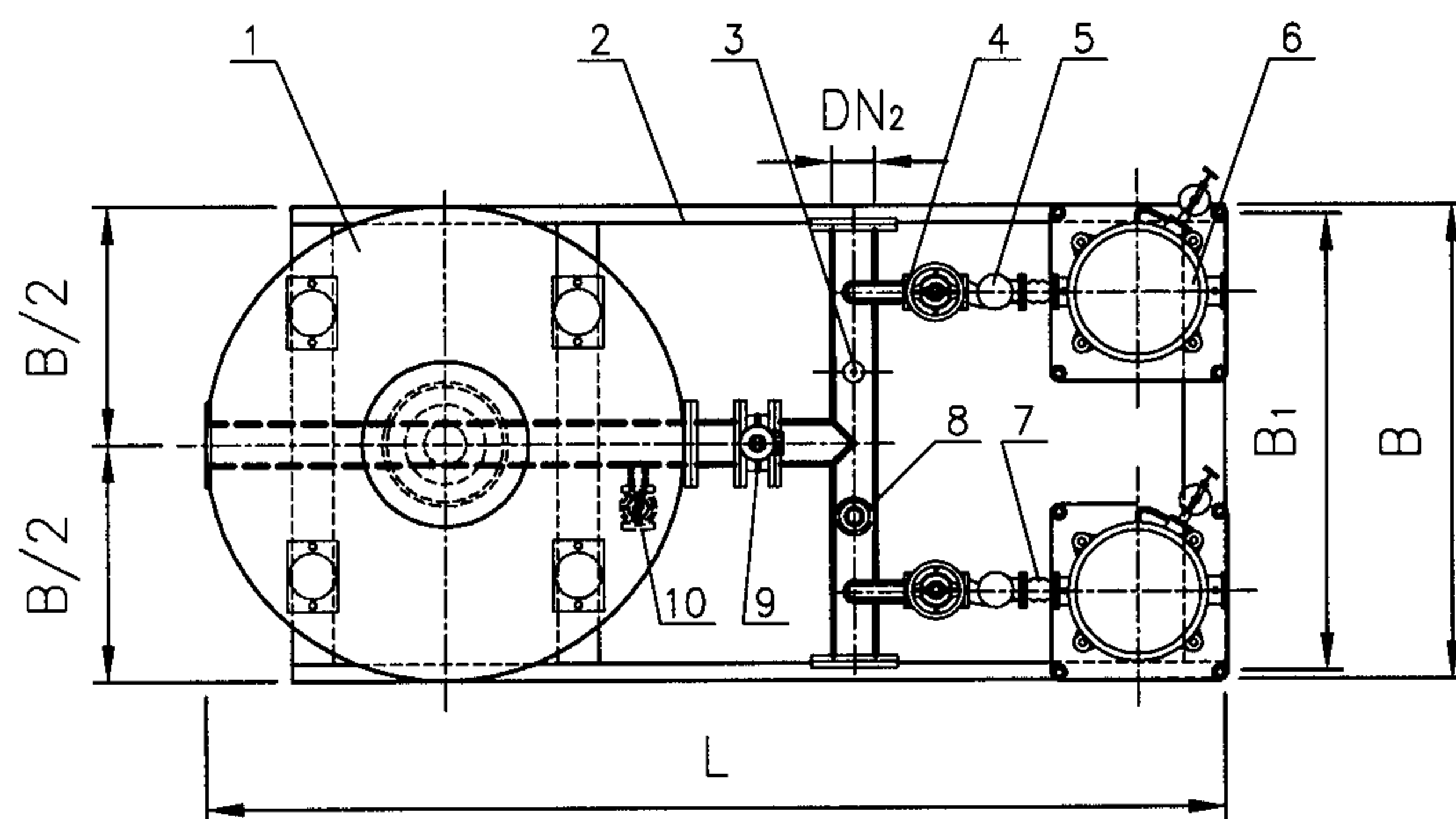
立式(囊式)气压罐定压设备技术特性表

序号	立式(囊式)气压罐						配用补水泵			
	设备型号	规格 罐体直径×高(mm)	总容积 V(m³)	调节容积 V <sub>t</sub> (m³)	工作压力 (MPa)	净重 (kg)	水泵型号	流量 Q(m³/h)	扬程 H(m)	功率 N(kW)
1	RSN600	600×1870	0.35	0.11	0.6	206	BDL3-130	2.4~4.7	46.2~62.4	2.2
					1.0	223	BDL3-210		77~104	3.0
					1.6	265	BDL3-310		115.5~156	4.0
2	RSN800	800×2310	0.82	0.26	0.6	330	BDL3-130	2.4~4.7	46.2~62.4	2.2
					1.0	350	BDL3-210		77~104	3.0
					1.6	520	BDL3-310		115.5~156	4.0
3	RSN1000	1000×2540	1.40	0.49	0.6	500	BDL3-130	2.4~4.7	46.2~62.4	2.2
					1.0	613	BDL3-210		77~104	3.0
					1.6	850	BDL3-310		115.5~156	4.0
4	RSN1200	1200×2940	2.50	0.80	0.6	700	BDL4-120	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	943	BDL4-160		69.0~97.8	4.0
					1.6	1187	BDL4-190		92.0~130.4	5.5
5	RSN1400	1400×3060	3.46	1.20	0.6	900	BDL4-120	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	1200	BDL4-160		69.0~97.8	4.0
					1.6	1600	BDL4-190		92.0~130.4	5.5
6	RSN1600	1600×3360	5.00	2.00	0.6	1220	BDL4-120	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	1802	BDL4-160		69.0~97.8	4.0
					1.6	2210	BDL4-190		92.0~130.4	5.5
7	RSN2000	2000×3620	8.53	3.10	0.6	1700	BDL4-120	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	2600	BDL4-160		69.0~97.8	4.0
					1.6	3700	BDL4-190		92.0~130.4	5.5

注：本页囊式气压罐和配用水泵分别根据北京特高换热设备有限公司和上联人机电泵（北京）有限公司提供的技术资料编制，工程设计人员可根据需要选配其他水泵。

立式气压罐定压装置选型表								图集号	05K210
审核	陆师	陈师	校对	李荣海	李荣海	设计	张亚立	张世	13





序号	气压罐型号	$\phi$	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	DN <sub>3</sub>
1	RSN600	600	1970	100	170	800	750	1950	1800	100	100	25
2	RSN800	800	2410	100	170	800	750	2010	1800	100	100	25
3	RSN1000	1000	2640	100	170	1000	950	2070	1800	100	100	25
4	RSN1200	1200	3066	126	190	1200	1150	2310	2000	100	100	32
5	RSN1400	1400	3200	140	210	1300	1250	2580	2200	100	100	32
6	RSN1600	1600	3520	160	250	1400	1350	2950	2600	125	125	32
7	RSN2000	2000	3780	160	250	1600	1550	3540	3000	125	125	32

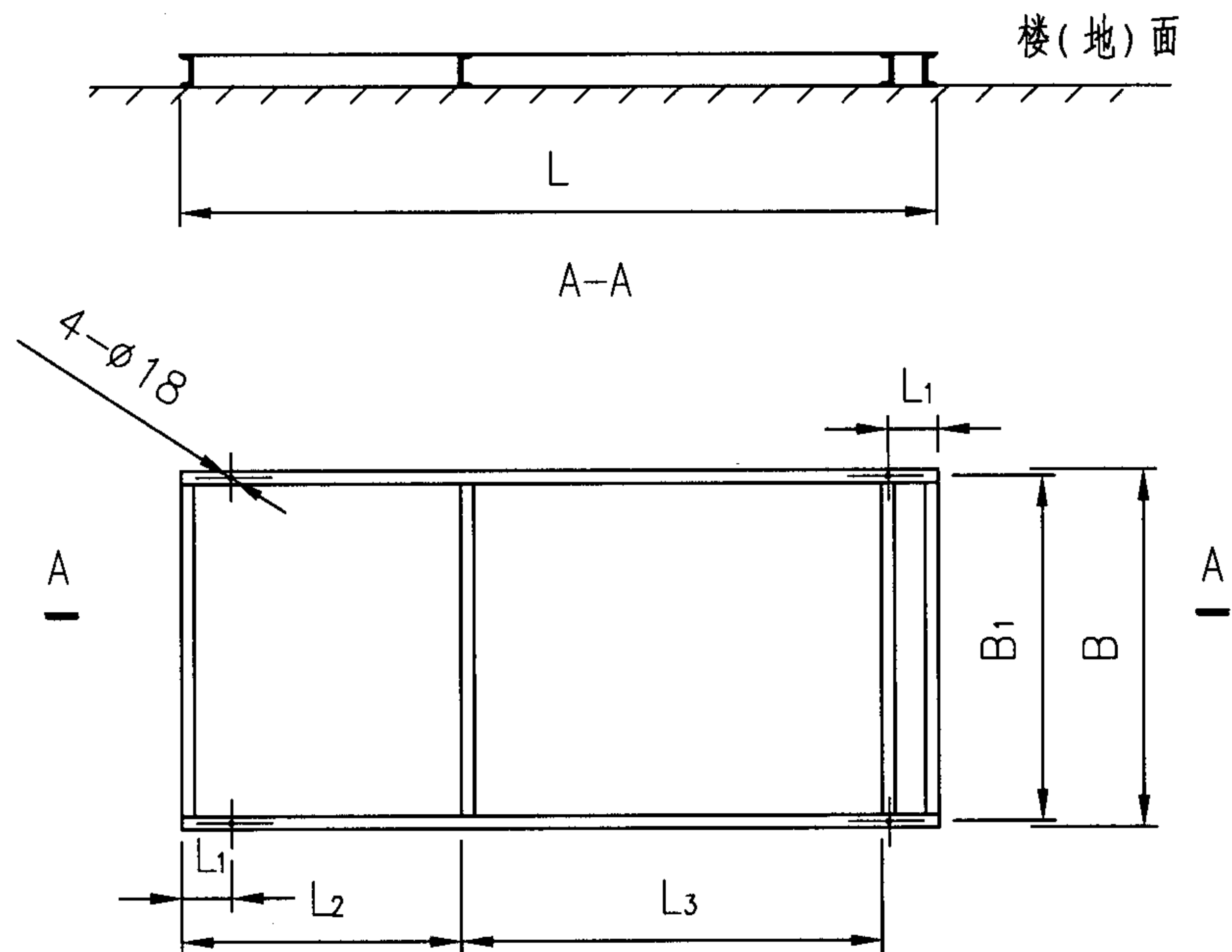
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	囊式气压罐		1	台	立式
2	底座		1	座	见立式定压装置底座图
3	电接点压力表	YT2-150	1	个	
4	截止阀	J41H-16	2	个	
5	止回阀	H41H-16C	2	个	
6	水泵		2	台	见立式定压装置选型表
7	橡胶软接头	KXT型	2	个	
8	安全阀	A47H-16C	1	个	
9	蝶阀	D71X-16C	1	个	
10	泄水阀	J41H-16 DN25	1	个	

3.水泵规格、型号应由工程设计人员选配。

页	14
---	----

底座尺寸表 (mm)

气压罐型号	槽钢型号	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>
RSN600	[10	1800	300	315	1245	800	750
RSN800	[10	1800	300	380	1180	800	750
RSN1000	[10	1800	300	460	1100	1000	950
RSN1200	[12.6	2000	300	580	1150	1200	1335
RSN1400	[14	2200	300	640	1280	1300	1240
RSN1600	[16	2600	300	900	1415	1400	1335
RSN2000	[16	3000	300	920	1735	1600	1535



- 注：1. 支座槽钢型号见尺寸表，其余应符合GB707—1988  
《热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差》。
2. 支座四角为直角，误差不大于±1°，遵照国家颁发的有  
关规范和规程的规定进行机械加工。
3. 支座表面须除锈，刷两道防锈漆，外刷黑色调和漆两道。
4. 设备固定用螺栓孔应与现场设备配钻。
5. 水泵机组应做隔振处理，在水泵基座上安装橡胶隔振器  
(垫)或弹簧隔振器，水泵隔振做法详见国标图集  
03K202《离心式水泵安装》。

立式气压罐定压装置底座图

图集号

05K210

审核 宋孝春

校对 王加

设计 张亚立

页

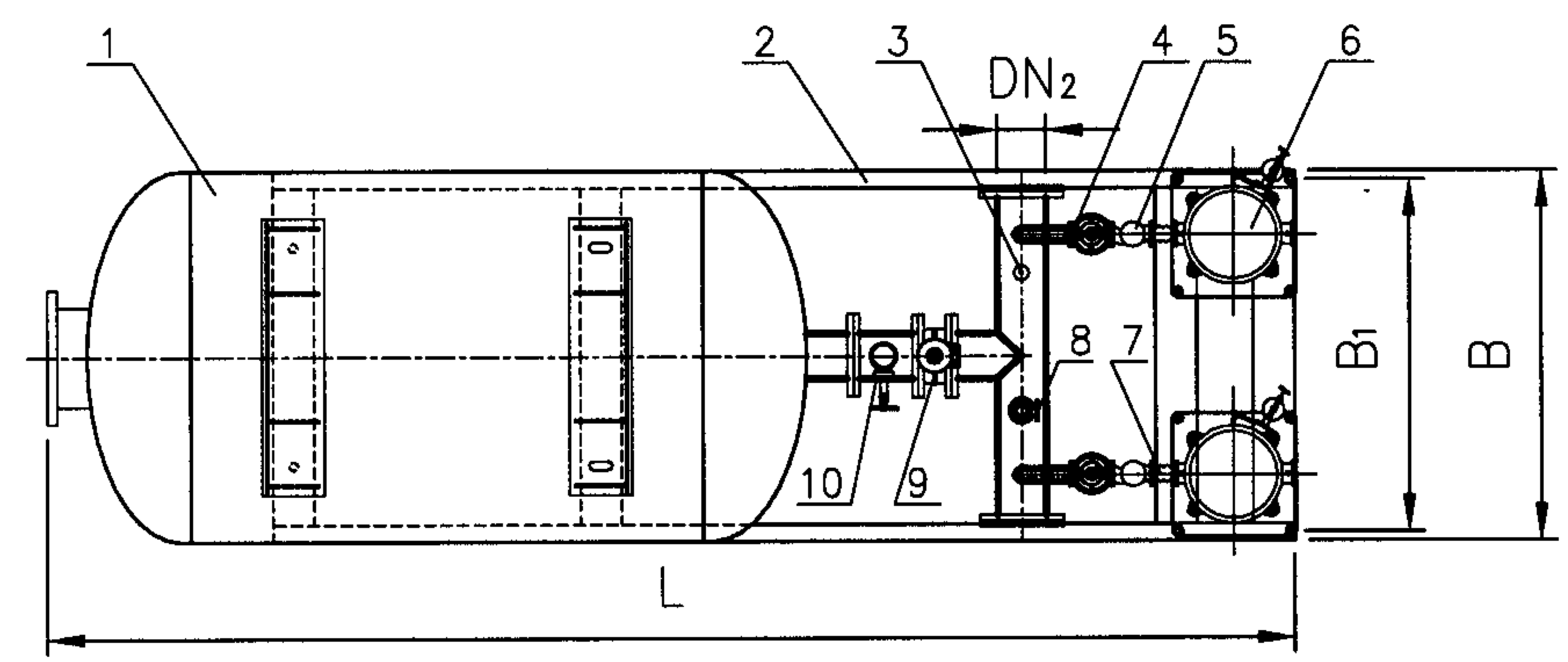
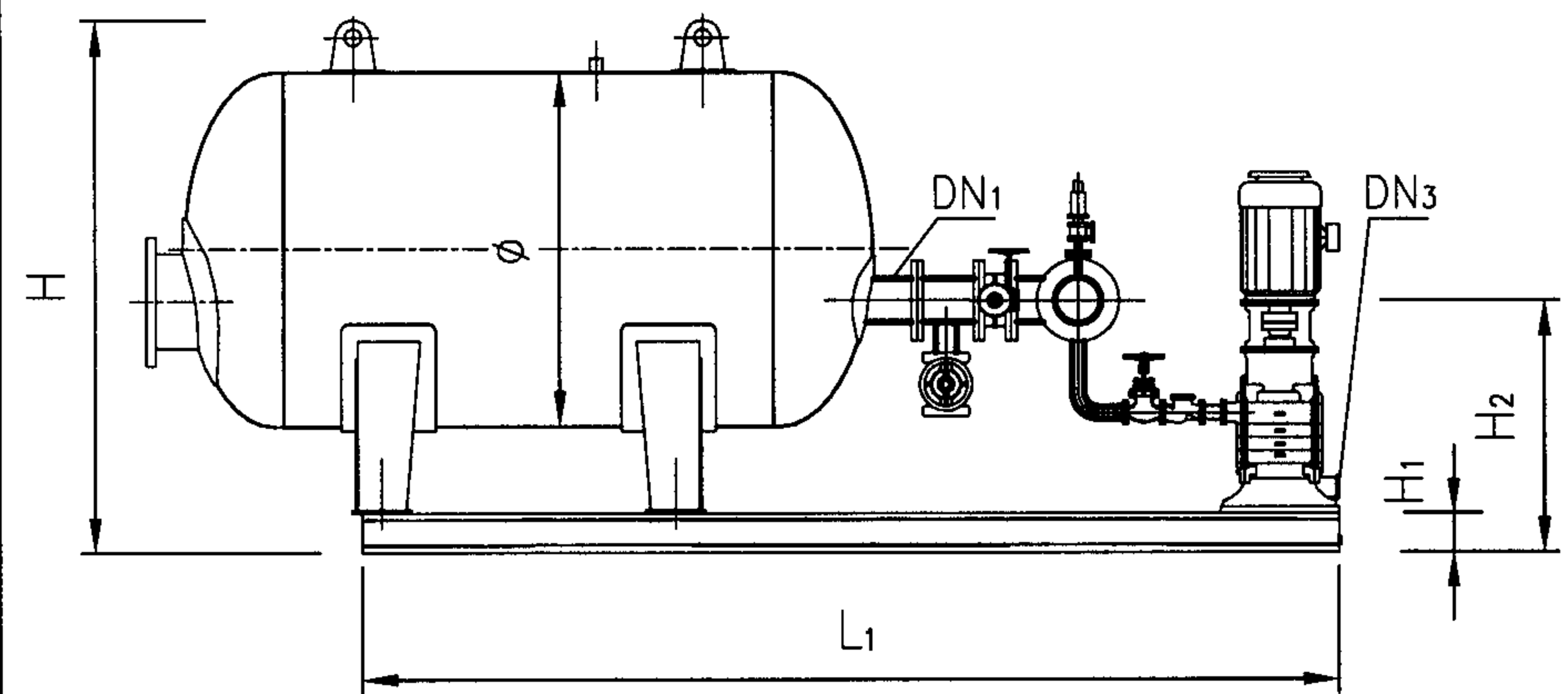
15

卧式（囊式）气压罐定压设备技术特性表

序号	卧式（囊式）气压罐						配用补水泵			
	设备型号	规格 罐体直径×长（mm）	总容积 V（m³）	调节容积 V <sub>t</sub> （m³）	工作压力 （MPa）	净重 （kg）	水泵型号	流量 Q（m³/h）	扬程 H（m）	功率 N（kW）
1	RSNW1000	1000×2160	1.40	0.52	0.6	500	BDL3-130	2.4~4.7	46.2~62.4	2.2
					1.0	613	BDL3-210		77~104	3.0
					1.6	850	BDL3-310		115.5~156	4.0
2	RSNW1200	1200×2640	2.46	0.80	0.6	700	BDL4-130	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	860	BDL4-210		69.0~97.8	4.0
					1.6	1210	BDL4-310		92.0~130.4	5.5
3	RSNW1400	1400×2730	3.46	1.20	0.6	900	BDL4-130	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	1200	BDL4-210		69.0~97.8	4.0
					1.6	1600	BDL4-310		92.0~130.4	5.5
4	RSNW1600	1600×3104	5.20	1.75	0.6	1300	BDL4-130	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	1850	BDL4-210		69.0~97.8	4.0
					1.6	2230	BDL4-310		92.0~130.4	5.5
5	RSNW2000	2000×3307	8.53	3.10	0.6	1750	BDL4-130	4.5~9.5	46.0~65.5	3.0
					1.0	2800	BDL4-210		69.0~97.8	4.0
					1.6	3760	BDL4-310		92.0~130.4	5.5
6	RSNW2400	2400×4848	20.00	6.00	0.6	3890	BDL4-130	9.0~18.0	48~64	4.0
					1.0	3920	BDL4-210		72~96	5.5
					1.6	5250	BDL4-310		96~128	7.5

注：本页囊式气压罐和配用水泵分别根据北京特高换热设备有限公司和上联人机电泵（北京）有限公司提供的技术资料编制，工程设计人员可根据需要选配其他水泵。

卧式气压罐定压装置选型表								图集号	05K210
审核	陆师	陆师	校对	李荣海	李荣海	设计	张亚立	张亚立	16



机组装配尺寸表 (mm)

序号	气压罐型号	φ	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	DN <sub>3</sub>
1	RSNW1000	1000	1520	100	710	1000	950	3685	3000	100	100	25
2	RSNW1200	1200	1813	126	788	1200	1150	4137	3400	100	100	32
3	RSNW1400	1400	1985	140	850	1300	1240	4295	3500	100	100	32
4	RSNW1600	1600	2230	160	950	1400	1335	4685	3800	125	125	32
5	RSNW2000	2000	2638	160	1074	1800	1735	4887	3900	125	125	32

材料表

序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	囊式气压水罐		1	台	卧式
2	底座(甲型)		1	座	见卧式定压装置底座图
3	电接点压力表	YT2-150	1	个	
4	截止阀	J41H-16	2	个	
5	止回阀	H41H-16C	2	个	
6	水泵		2	台	见卧式定压装置选型表
7	橡胶软接头	KXT型	2	个	
8	安全阀	A47H-16C	1	个	
9	蝶阀	D71X-16C	1	个	
10	泄水阀	J41H-16 DN25	1	个	

- 注: 1.尺寸H、L、L<sub>1</sub> 按罐体最高工作压力1.6MPa确定。
- 2.本设备有两路出水管, 实际可根据需要任选一路, 另一路用盲板封严。
- 3.水泵规格、型号应由工程设计人员选配。

卧式气压罐定压装置组装图 (一)								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	张亚立	校对	王加	页	17		

机组装配尺寸表 (mm)

气压罐型号	φ	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	DN <sub>3</sub>
RSNW2400	2400	3138	160	350	4848	2800	2735	3850	3500	125	125	40

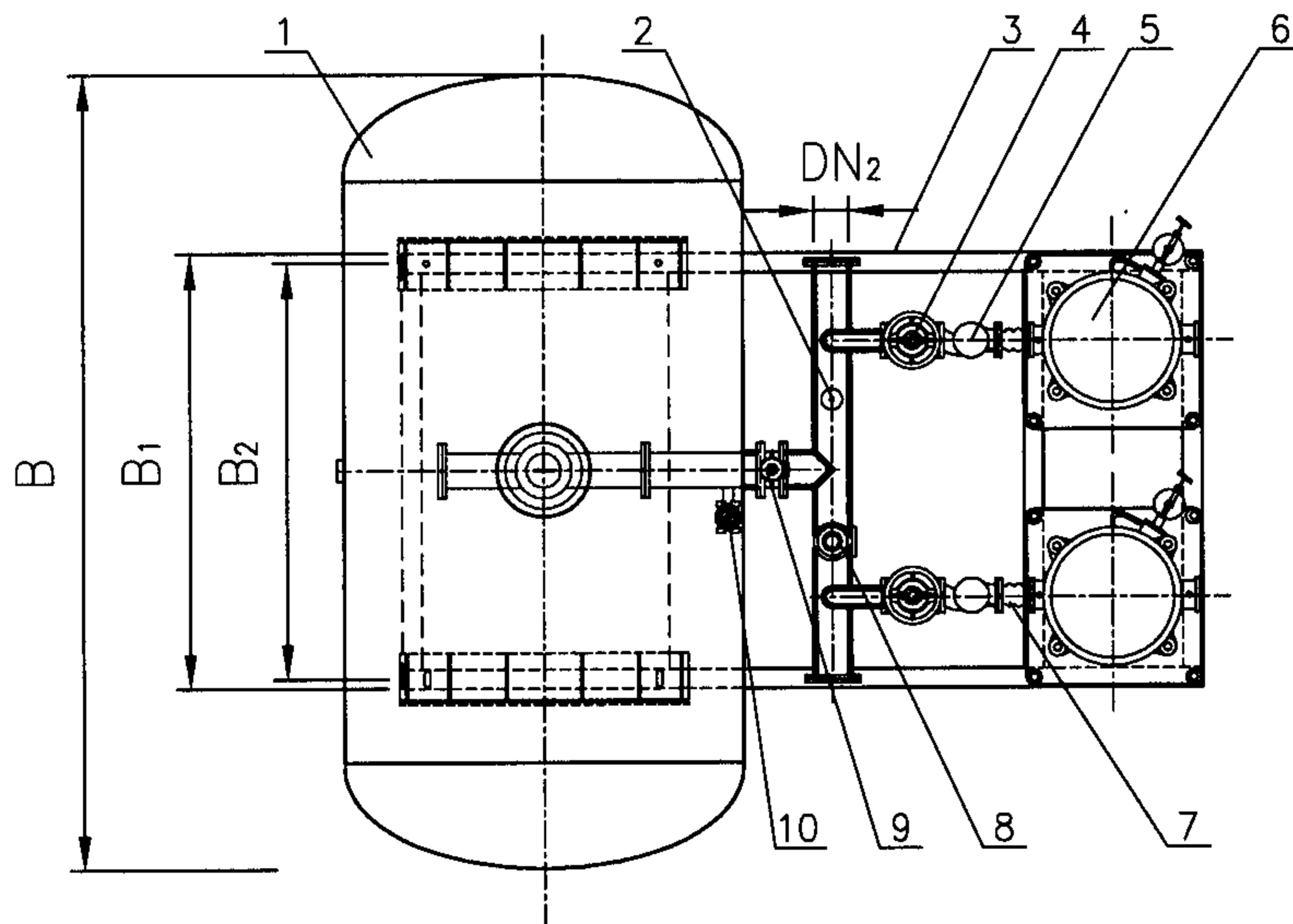
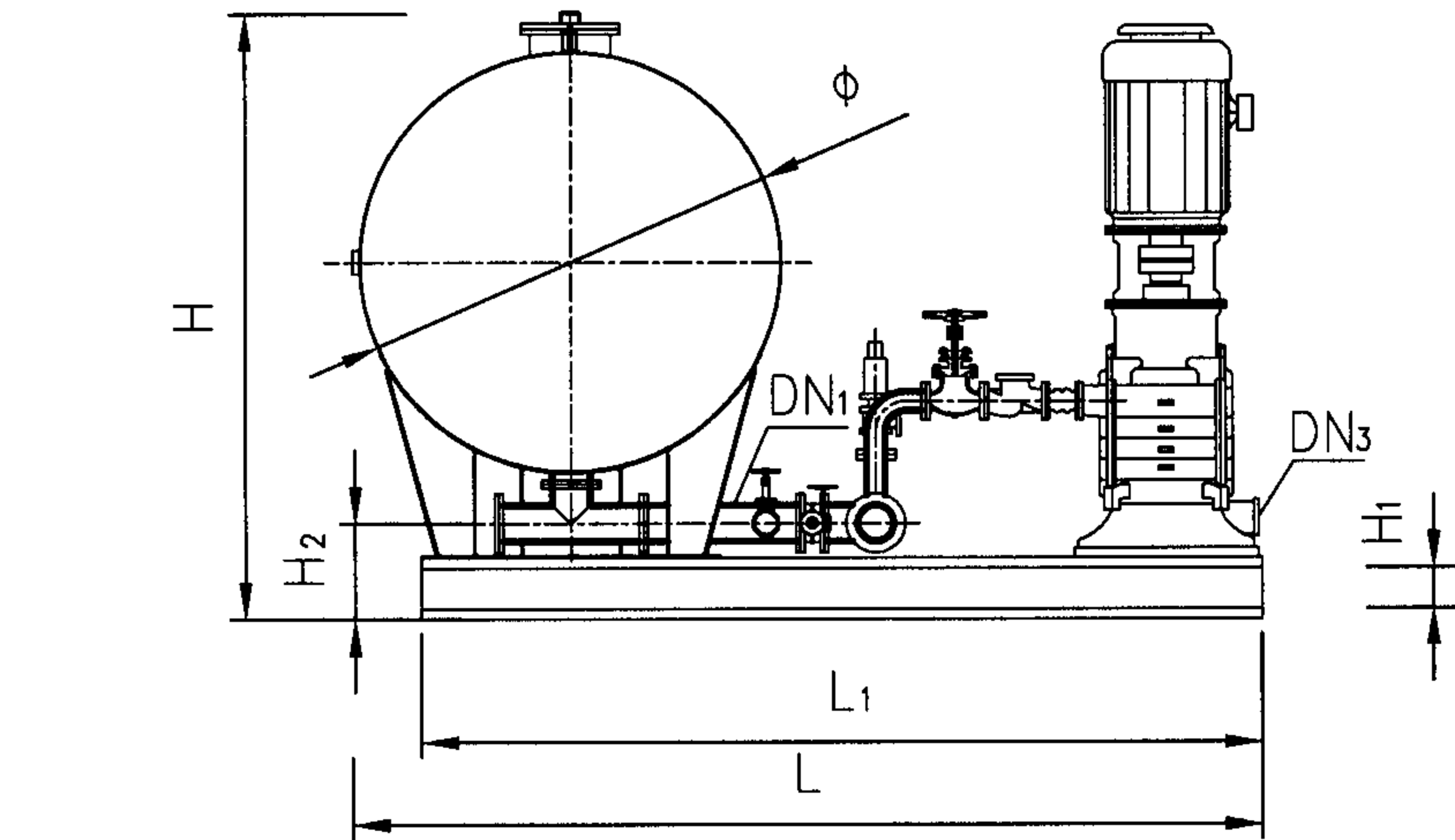
材料表

序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	囊式气压水罐		1	台	卧式
2	电接点压力表	YT2-150	1	个	
3	底座(乙型)		1	座	见卧式定压装置底座加工图
4	截止阀	J41H-16	2	个	
5	止回阀	H41H-16C	2	个	
6	水泵		2	台	见卧式定压装置选型表
7	橡胶软接头	KXT型	2	个	
8	安全阀	A47H-16C	1	个	
9	蝶阀	D71X-16C	1	个	
10	泄水阀	J41H-16 DN25	1	个	

注：1.尺寸H、L、L<sub>1</sub> 按罐体最高工作压力1.6MPa确定。

2.本设备有两路出水管，实际可根据需要任选一路，另一路用盲板封严。

3.水泵规格、型号应由工程设计人员选配。

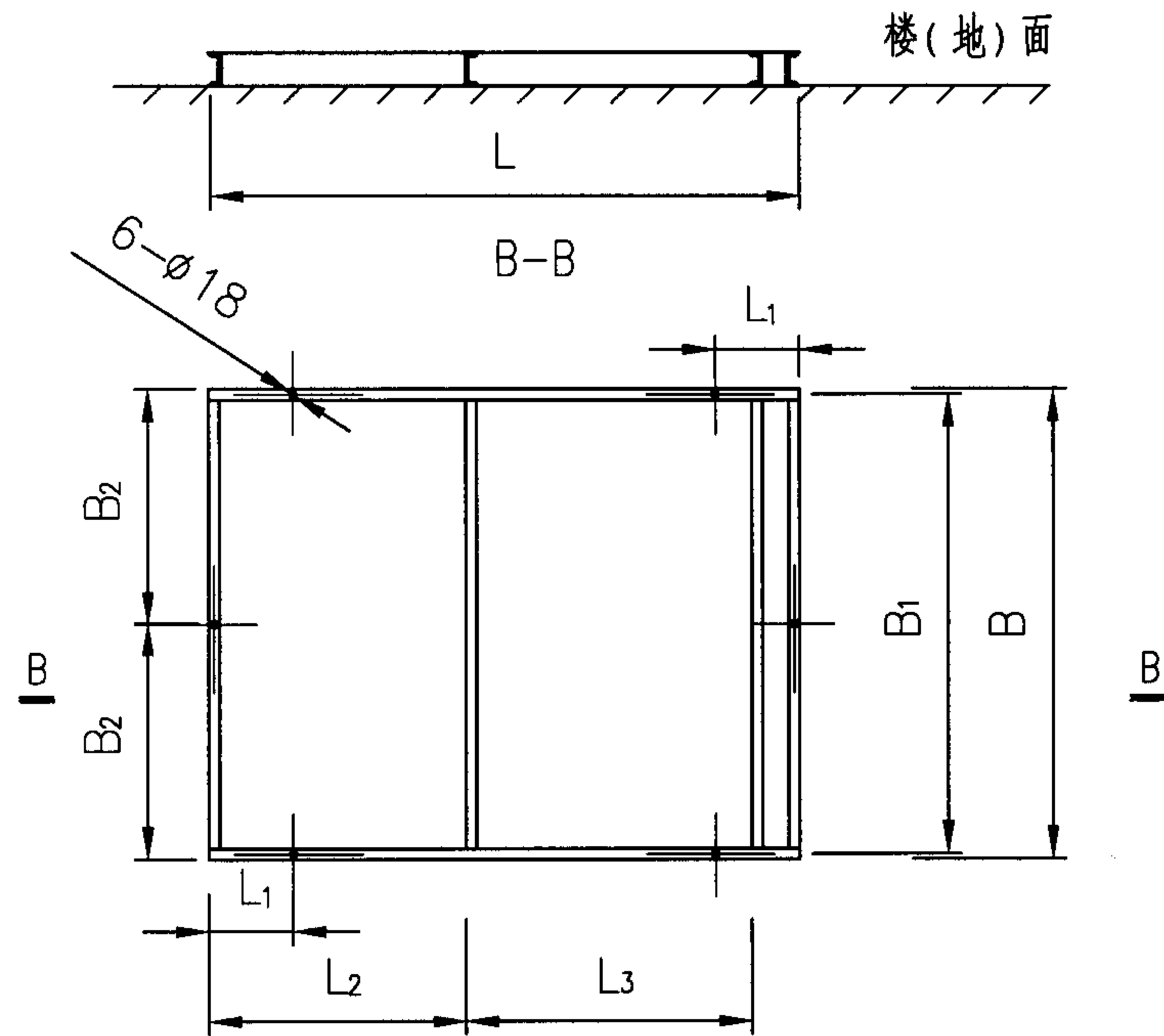


卧式气压罐定压装置组装图 (二)

图集号 05K210

审核 宋孝春 设计 张亚立 页 18



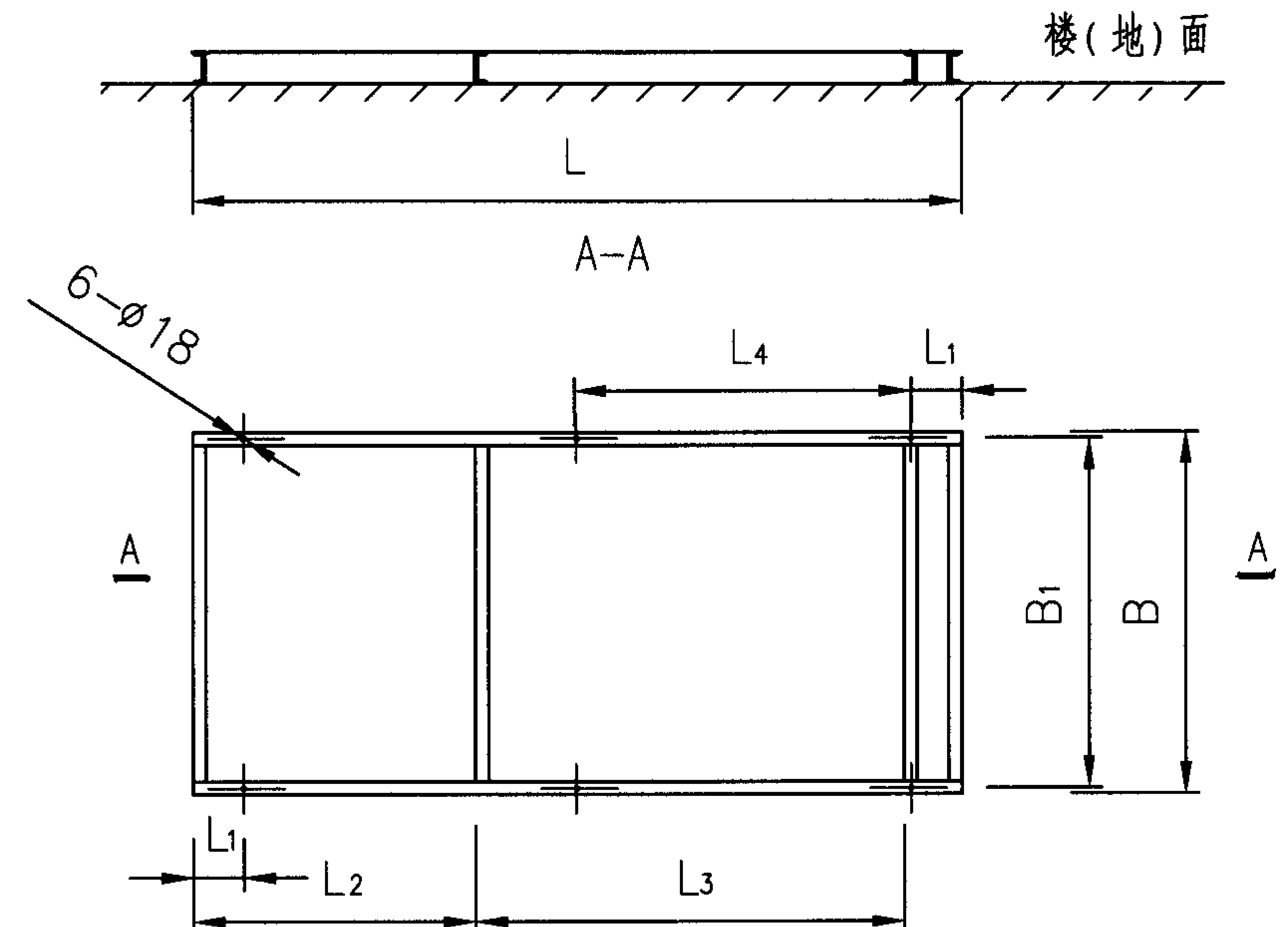


RSNW2400型卧式气压罐底座图

RSNW2400底座尺寸表 (mm)

气压罐型号	槽钢型号	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
RSNW2400	[16	3500	500	1520	1695	2800	2735	1400

- 注：1. 支座槽钢型号见尺寸表，其余应符合GB707-1988《热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差》。
2. 支座四角为直角，误差不大于±1°，遵照国家颁发的有关规范和规程的规定进行机械加工。
3. 支座表面须除锈，刷两道防锈漆，外刷黑色调和漆两道。
4. 设备固定用螺栓孔应与现场设备配钻。
5. 水泵机组应做隔振处理，在水泵基座上安装橡胶隔振器（垫）或弹簧隔振器，水泵隔振做法详见国标图集03K202《离心式水泵安装》。



RSNW1000~RSNW2000卧式气压罐底座图

RSNW1000~RSNW2000底座尺寸表 (mm)

气压罐型号	槽钢型号	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	B	B <sub>1</sub>
RSNW1000	[10	3000	250	840	1920	1250	1000	950
RSNW1200	[12.6	3400	250	1200	1930	1450	1200	1150
RSNW1400	[14	3500	250	1200	2020	1500	1300	1240
RSNW1600	[16	3800	250	1400	2115	1650	1400	1335
RSNW2000	[16	3900	250	1400	2215	1700	1800	1735

卧式气压罐定压装置底座图

图集号

05K210

审核 宋孝春

设计 张亚立

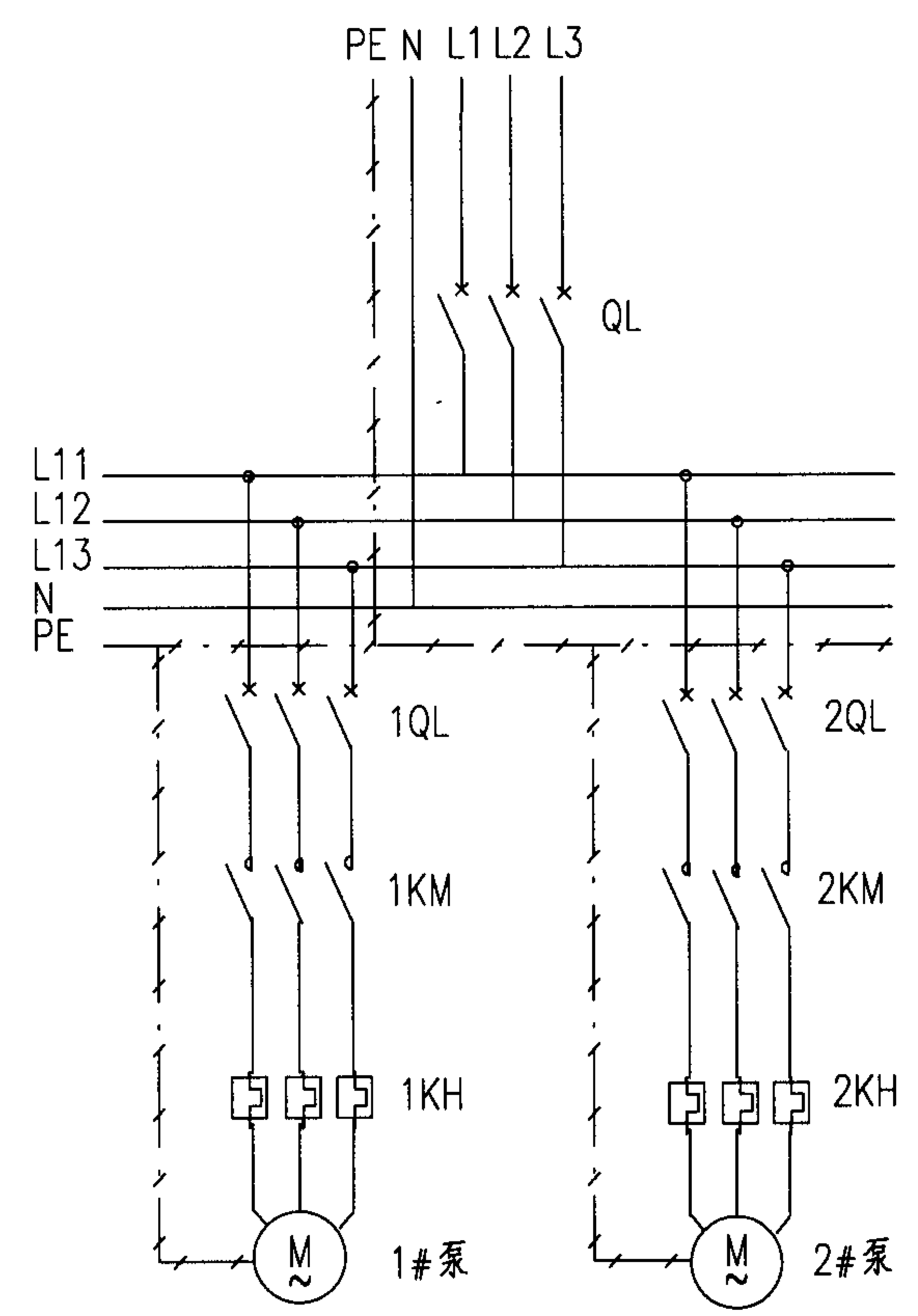
校对 王加

设计 张亚立

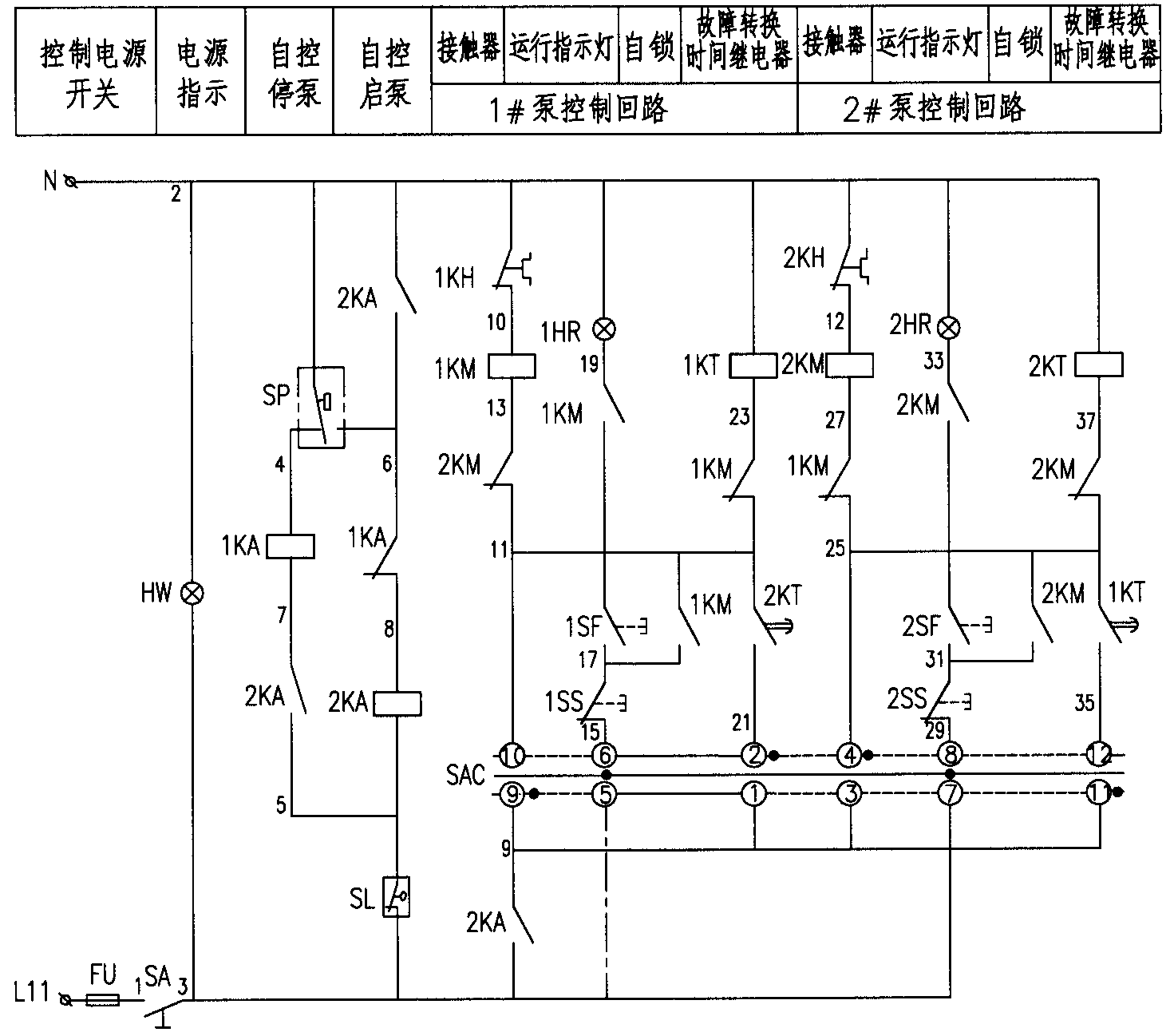
设计 张亚立

页

19

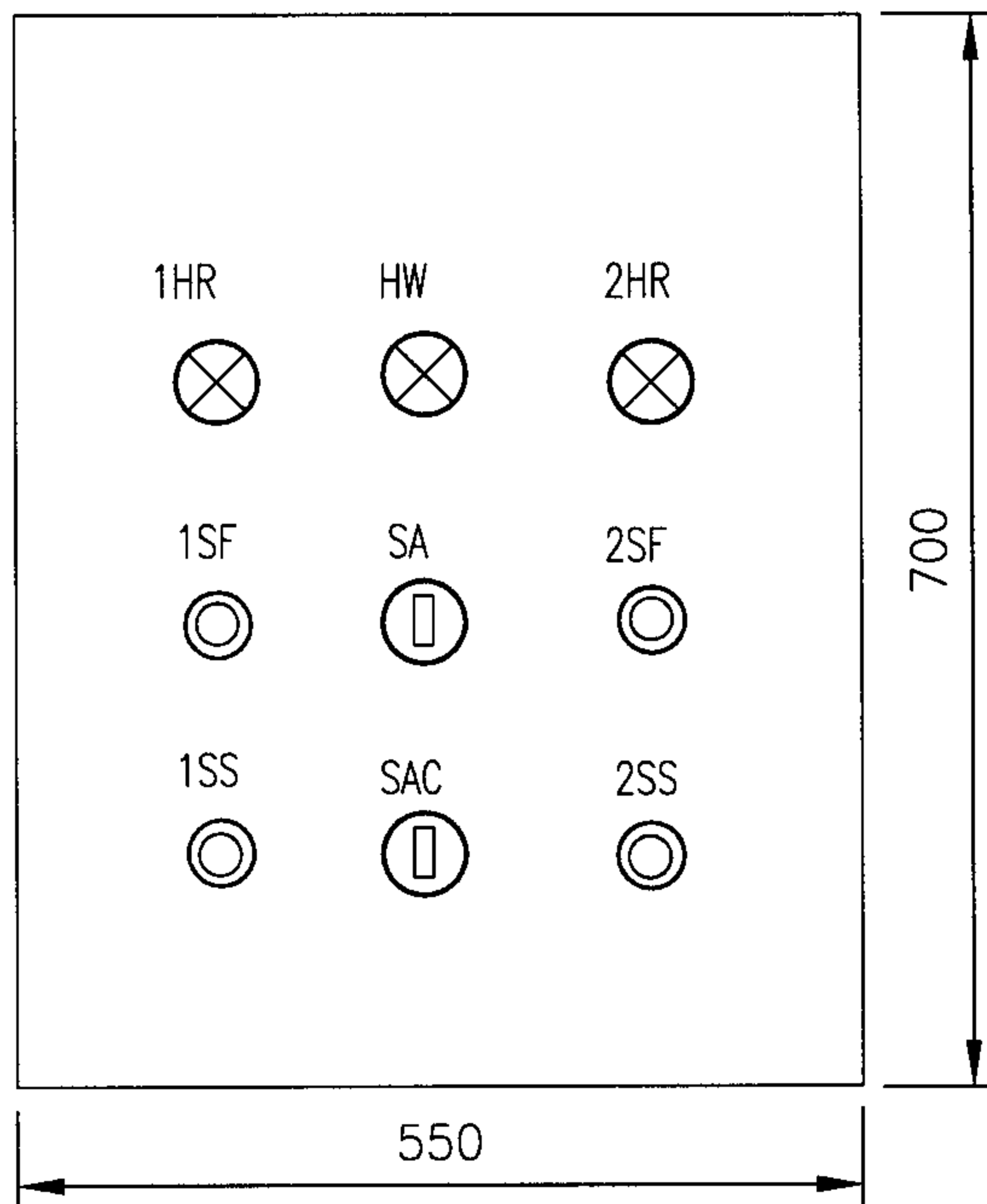


		JX	
		I	
接液位信号器(无特殊要求时封死)	SL-1	1	3-16
	SL-2	2	
		3	5-16
接电接点压力表	高	4	4-15
	低	5	6-15
	中	6	N
		7	
		8	

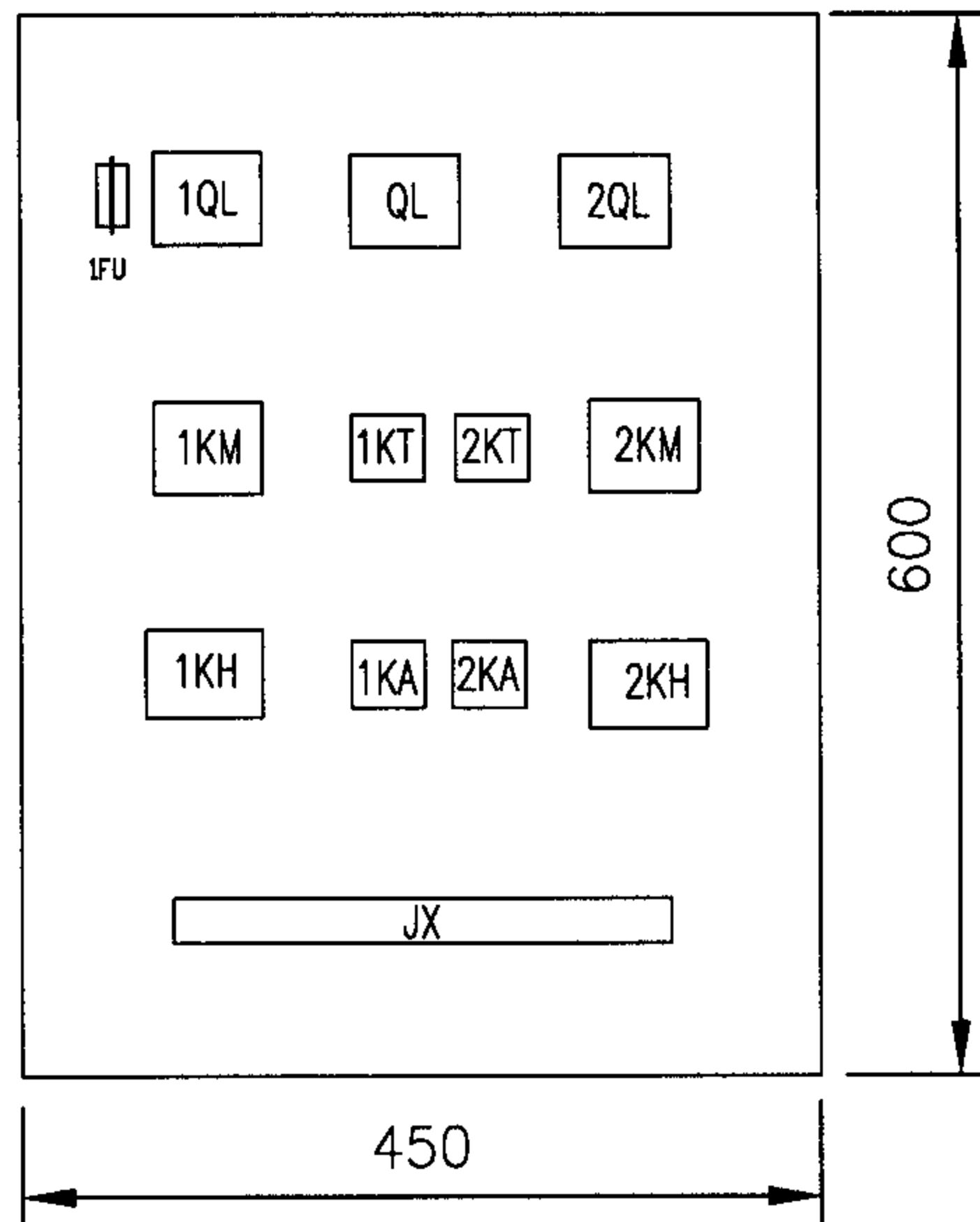


注：本页根据山东双轮集团提供的技术资料编制。

气压罐定压电气原理图								图集号	05K210
审核	宋孝春	张亚立	校对	樊永顺	樊永顺	设计	张亚立	张亚立	20



箱面元件布置图



箱内元件布置图

电动机功率与元件匹配表

电动机功率	QL	1-2QL	1-2KM	1-2KH
2.2kW	10A	6A	10A	4.5-7.2A
3.0kW	10A	6A	10A	6.0-8.4A
4.0kW	16A	10A	16A	8.6-13A
5.5kW	20A	16A	16A	10-14A
7.5kW	25A	20A	25A	14-22A

注:

- 1.本控制箱可控制功率为2.2kW、3.0kW、4.0kW、5.5kW、7.5kW的水泵电动机。
- 2.本控制箱具有手动和自动控制两种方式。手动方式是操作控制箱面板上的启动和停止按钮控制水泵启停；自动方式是通过采暖或空调水系统管网压力高低值自动控制水泵启停（当电接点压力表实测压力值低于管网的低压设定值时，水泵启动；当压力测量值达到管网高压设定值时，水泵停止，以保持管网压力稳定）。手动/自动控制方式转换是通过运行方式转换开关（SAC）实现。
- 3.两台水泵为一用一备（互为备用）。当启动过程中启动泵发生故障时，备用泵可自动启动；当运行过程中运行泵发生故障时，故障泵自动停止运行，延时5~10秒（可调整）后备用泵自动启动投入运行。
- 4.控制系统还具有短路、过载、断相等保护功能。
- 5.本页根据山东双轮集团提供的技术资料编制。

15	SP	电接点压力表	YX-150	1	随罐
14	SL	液位信号器	61F-G 110/220VAC	1	用户自备
13	FU	熔断器	RT18 5A	1	
12	SA	旋柄按钮	LAY3-10/2X	1	
11	1-2HR	水泵运行指示灯	AD11-25/31 红色 AC220V	2	
10	HW	控制电源指示灯	AD11-25/31 白色 AC220V	1	
9	1-2SS	水泵停止按钮	LAY3-10/11 红色	2	
8	1-2SF	水泵启动按钮	LAY3-10/11 绿色	2	
7	1-2KT	时间继电器	JS7-2A 60秒 AC220V	2	
6	1-2KA	中间继电器	JZ7-44 AC220V	2	
5	1-2KH	热继电器	JR36- /3D A	2	按电动机功率配
4	SAC	转换开关	LW5-15D0724/3	1	
3	1-2KM	交流接触器	CJ20- /3 A AC220V	2	按电动机功率配
2	1-2QL	低压断路器	DZ47-60D/3P A	2	
1	QL	低压断路器	DZ47-60D/3P A	1	
序号	符 号	名 称	型 号 规 格	数 量	备 注

主要元件材料表（一用一备）

气压罐定压电气说明图				图集号	05K210
审核	宋孝春	校对	樊永顺	设计	张亚立
				页	21

## 变频补水泵定压

### 1. 变频补水泵定压设计选型

#### 1.1 变频补水泵扬程

变频补水泵扬程应保证补水压力比系统补水点压力高30~50kPa，也可按下式确定：

$$H_p = 1.15 ( P_A + H_1 + H_2 - \rho gh )$$

$P_A$  —— 系统补水点压力，Pa；

$H_1$  —— 补水泵吸入管路总阻力损失，Pa；

$H_2$  —— 补水泵压出管路总阻力损失，Pa；

$h$  —— 补水箱最低水位高出系统补水点的高度，m；

$\rho$  —— 水密度，kg/m<sup>3</sup>；

$g$  —— 重力加速度，m/s<sup>2</sup>。

#### 1.2 变频补水泵流量

补水泵总小时流量宜为系统水容量的5%，不得超过10%；系统较大时宜设置2台补水泵，一用一备，初期上水或事故补水时2台水泵同时运行。采暖系统、空调热水系统、冷热水合用的两管制空调系统，补水泵宜设置备用泵。

### 2. 补水泵安装要点

#### 2.1 水泵基础

水泵基础有钢筋混凝土基础和型钢基础两种。一般采用钢筋混凝土基础，此时须在混凝土基础已达到强度要求的情况下安装。采用型钢基础的目的有：可减轻楼板荷载；可加快水泵隔振工程的施工进度；便于固定水泵机组底座的地脚螺栓。

#### 2.2 水泵配管的安装

水泵配管的安装应从水泵开始向外安装，不可以将固定好的管道与水泵强行组合。水泵配管及其附件的重量不得加压在水泵上，吸水管和供水管都应有各自的支吊架。当水泵配管上配有减振软接头时，安装后的软接头不得受压变形。

#### 2.3 水泵及配管的隔振

补水泵机组、管道及支吊架均应采取隔振措施。水泵机组的隔振，应优先采用橡胶隔振器，也可采用弹簧隔振器和橡胶隔振垫。当与热源距离接近1m，或受阳光直射，或环境温度较低时，应采用弹簧隔振器。同一台水泵各支承点的隔振器（或垫），其型号、性能、块数、层数、面积、尺寸和硬度应完全一致，每个支承点的载荷应基本相等。当形心和重心不重合、各支承点的隔振器（或垫）载荷不相等而影响隔振器（或垫）静态压缩量不相等时，应将中间部位的隔振器（或垫）偏向载荷较大的一侧，以使水泵机组（静态）水平。

管道隔振应在水泵进、出水管上安装可曲挠橡胶接头（异径接头、弯头）。安装在管道上的可曲挠橡胶接头不应变形，更不能处于挠曲、位移的极限偏差状态。管道重量不应压在可曲挠橡胶接头上。

支架的隔振，应在管道固定处采用弹性吊架或弹性托架。

### 3. 其他

变频补水泵定压方式不适用于2500kW以下或无室外管道的采暖、空调系统。

## 变频补水泵定压设计及安装说明

图集号

05K210

审核

宋孝春

张亚立

校对

王加

王加

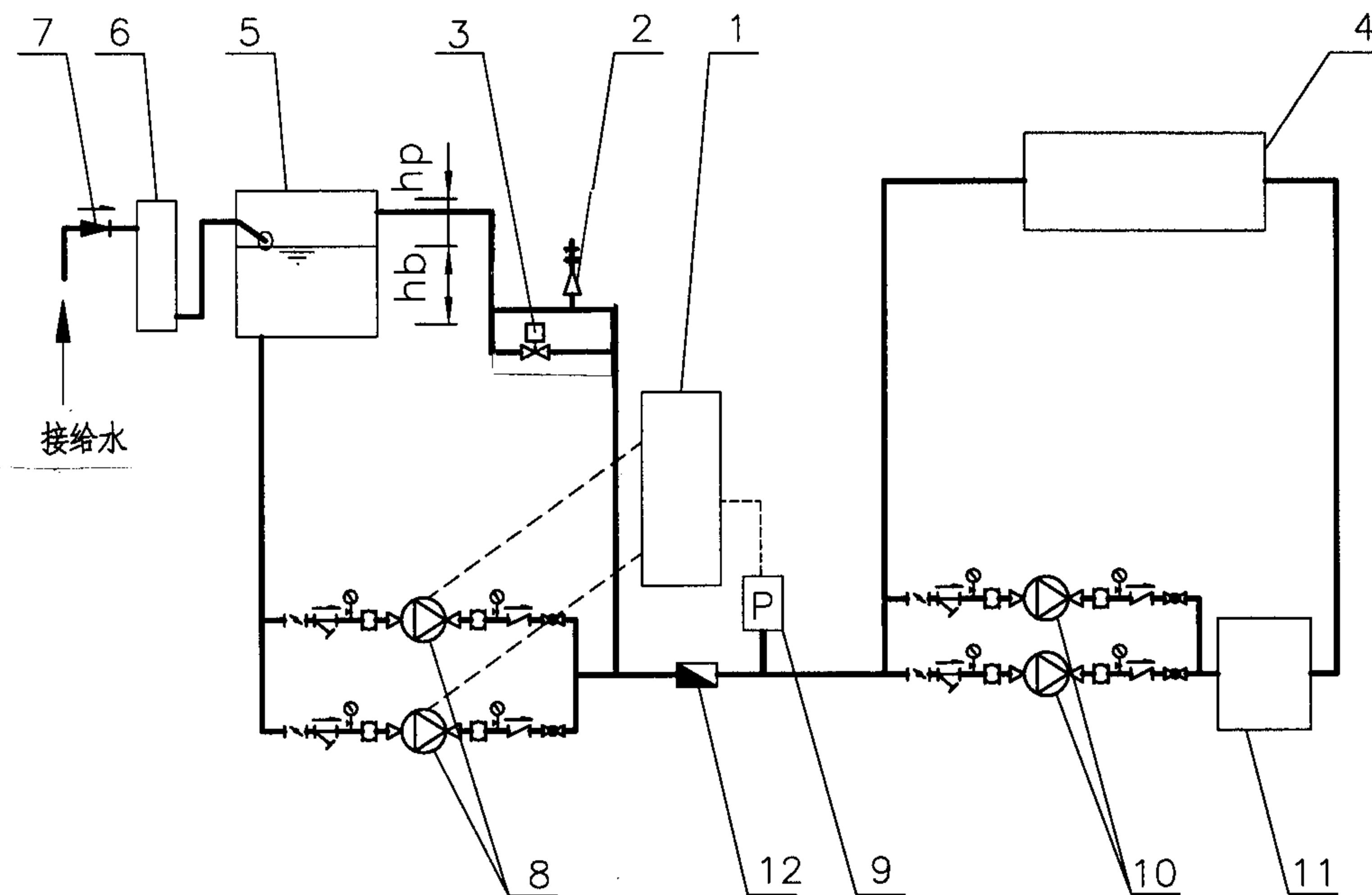
设计

张亚立

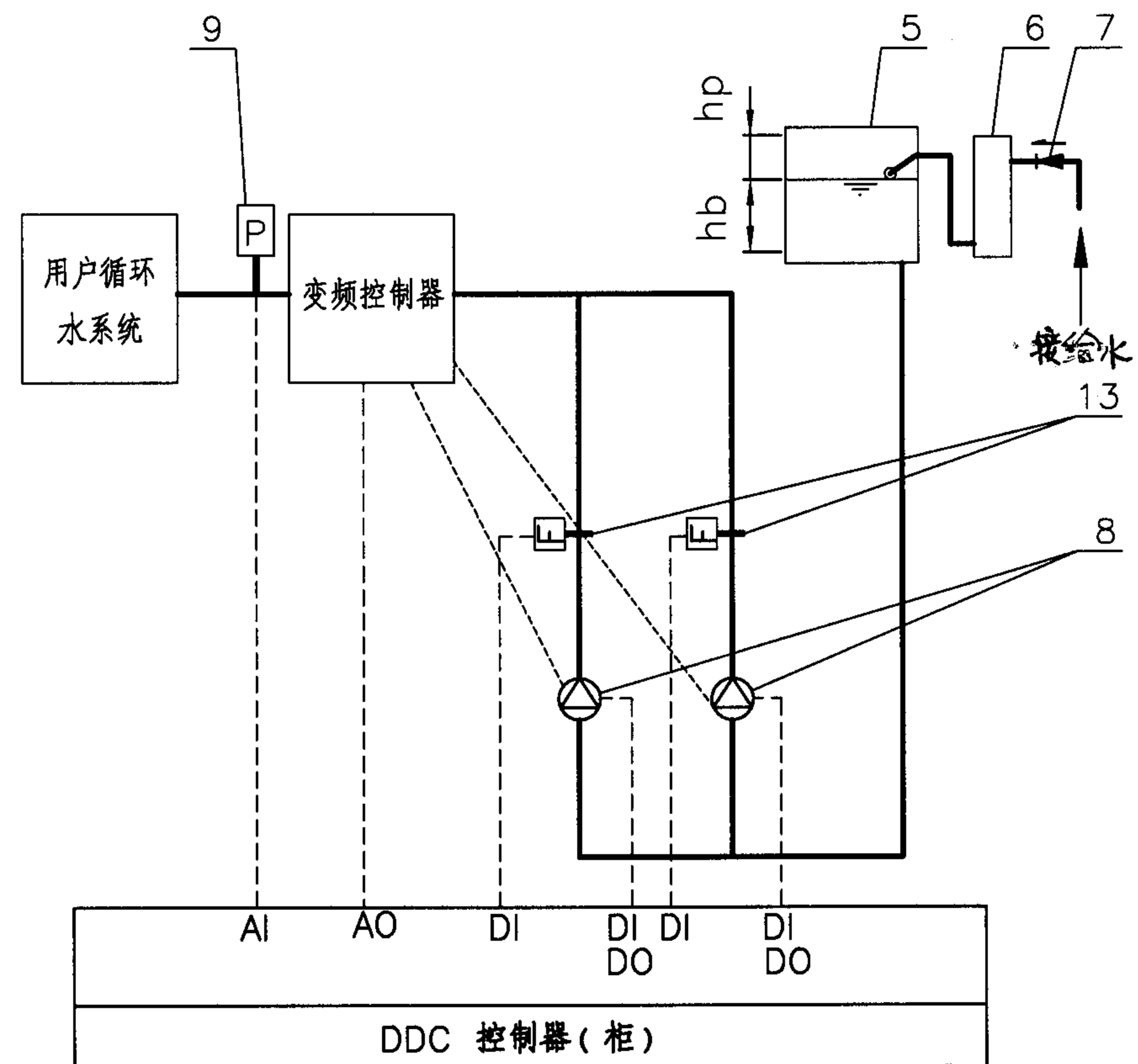
张亚立

页

22



图一：变频补水泵定压原理图



图二：变频补水泵定压自控原理图

- 1.变频控制器 2.安全阀 3.泄水电磁阀 4.末端用户  
5.软化水箱 6.软化设备 7.倒流防止器 8.补水泵  
9.压力传感器 10.循环水泵 11.冷热源装置 12.水表 13.水流开关

注：图中hb、hp分别为系统补水量 $V_b$ 、系统最大膨胀水量 $V_p$ 对应的水位高差。

变频补水泵定压原理图								图集号	05K210
审核	宋孝春	王加	校对	王加	设计	张亚立	张亚立	页	23

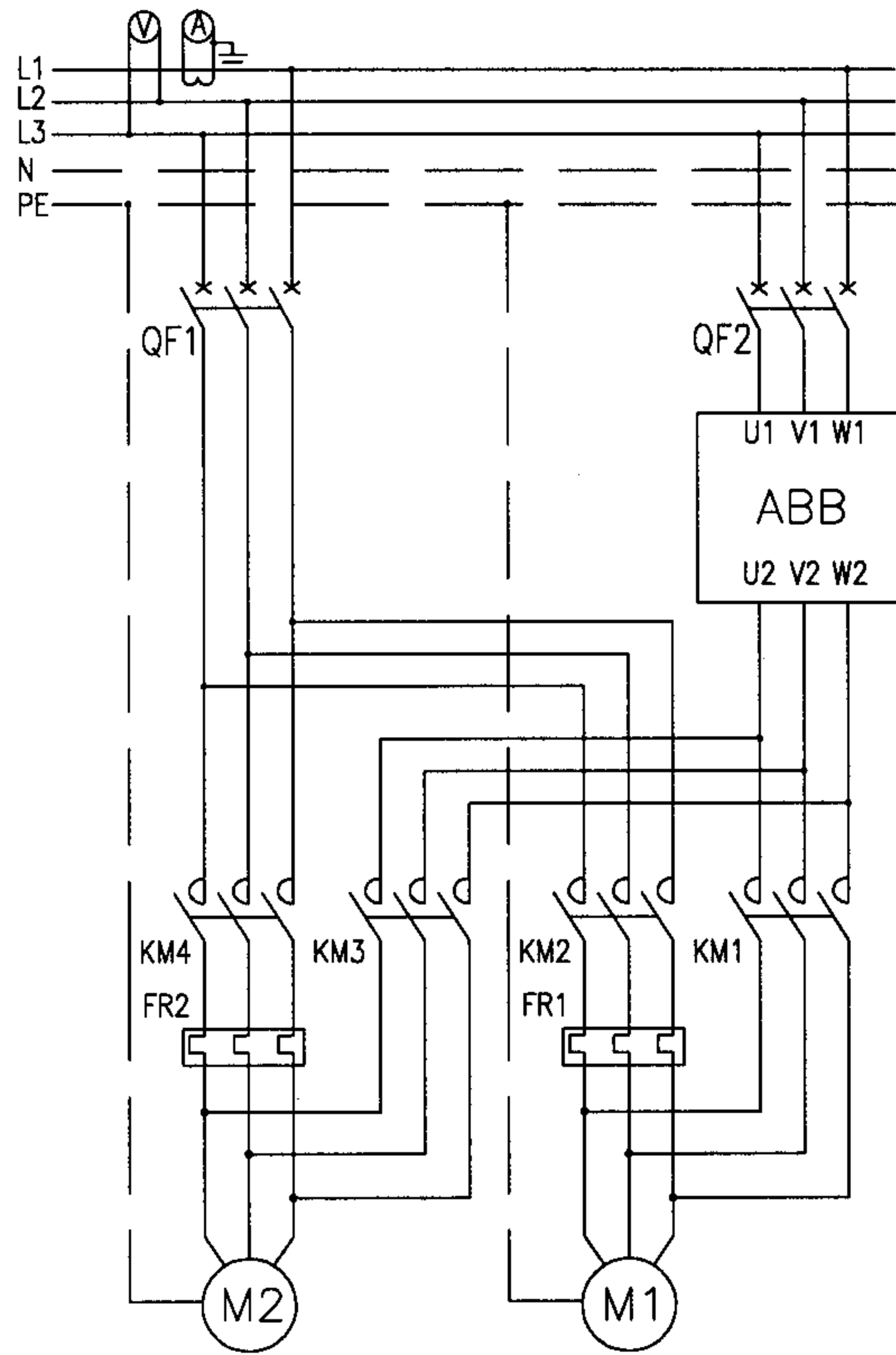


变频补水定压设备技术特性表

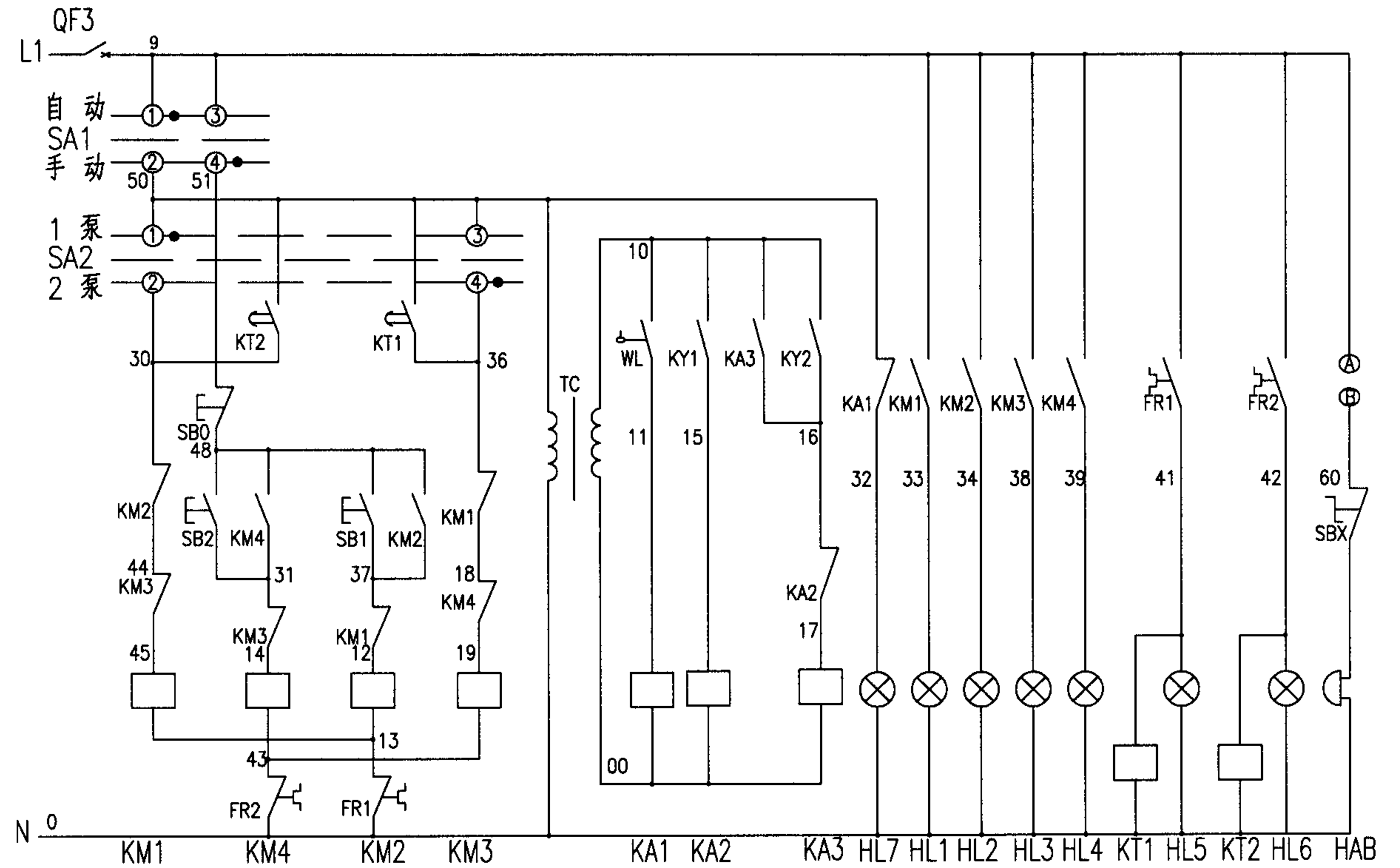
序号	设备型号	变频器规格	配用补水泵					电控柜外形尺寸 ( mm )
			型号	流量 Q ( m <sup>3</sup> / h )	扬程 H ( m )	功率 N ( kW )	台数	
1	DYB-3-30	ACS143-2K1-3	25LG-10X3	3.0	30	1.1	2	580x380x1200
2	DYB-3-40	ACS143-2K7-3	25LG-10X4	3.0	40	1.5	2	
3	DYB-3-50	ACS143-2K7-3	25LG-10X5	3.0	50	1.5	2	
4	DYB-6-30	ACS143-2K7-3	32LG-15X2	6.5	30	1.5	2	580x380x1200
5	DYB-6-45	ACS143-4K1-3	32LG-15X3	6.5	45	2.2	2	
6	DYB-6-60	ACS401-0004-3	32LG-15X4	6.5	60	3.0	2	
7	DYB-6-75	ACS401-0005-3	32LG-15X5	6.5	75	4.0	2	580x380x1200
8	DYB-12-30	ACS143-4K1-3	40LG-15X2	12	30	2.2	2	
9	DYB-12-45	ACS401-0004-3	40LG-15X3	12	45	3.0	2	
10	DYB-12-60	ACS401-0005-3	40LG-15X4	12	60	4.0	2	580x380x1200
11	DYB-12-75	ACS401-0006-3	40LG-15X5	12	75	5.5	2	
12	DYB-12-90	ACS401-0006-3	40LG-15X6	12	90	5.5	2	
13	DYB-24-40	ACS401-0006-3	50LG-20X2	24	40	5.5	2	580x380x1200
14	DYB-24-60	ACS401-0009-3	50LG-20X3	24	60	7.5	2	
15	DYB-24-80	ACS401-0011-3	50LG-20X4	24	80	11	2	
16	DYB-24-100	ACS401-0011-3	50LG-20X5	24	100	11	2	580x380x1200
17	DYB-48-40	ACS401-0006-3	50LG-20X2	48	40	5.5	2	
18	DYB-48-60	ACS401-0009-3	50LG-20X3	48	60	7.5	2	
19	DYB-48-80	ACS401-0011-3	50LG-20X4	48	80	11	2	580x380x1200
20	DYB-48-100	ACS401-0011-3	50LG-20X5	48	100	11	2	

注：本表根据山东双轮集团提供的技术资料编制。工程设计人员可根据流量、扬程重新选配其它厂家水泵。

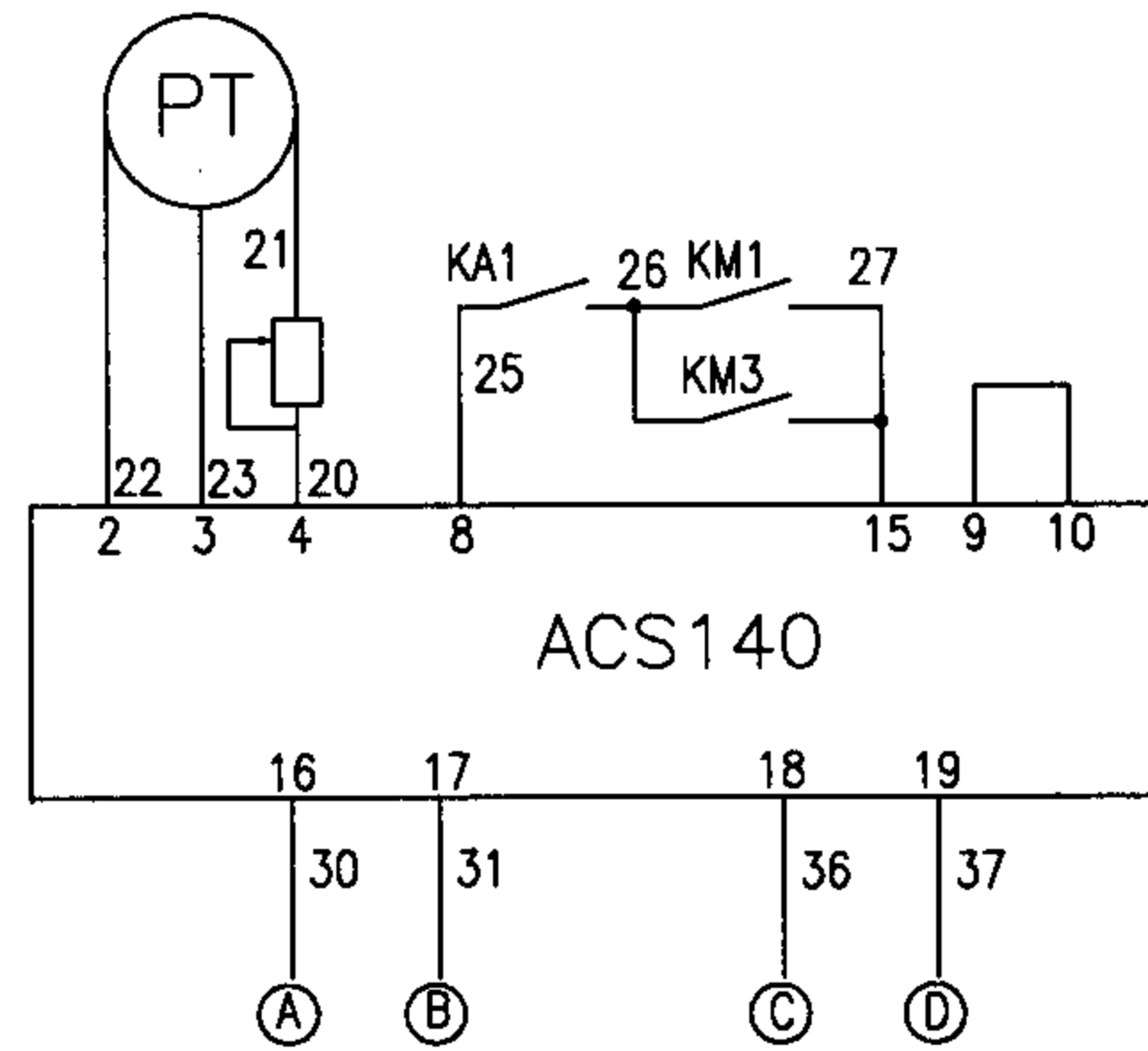
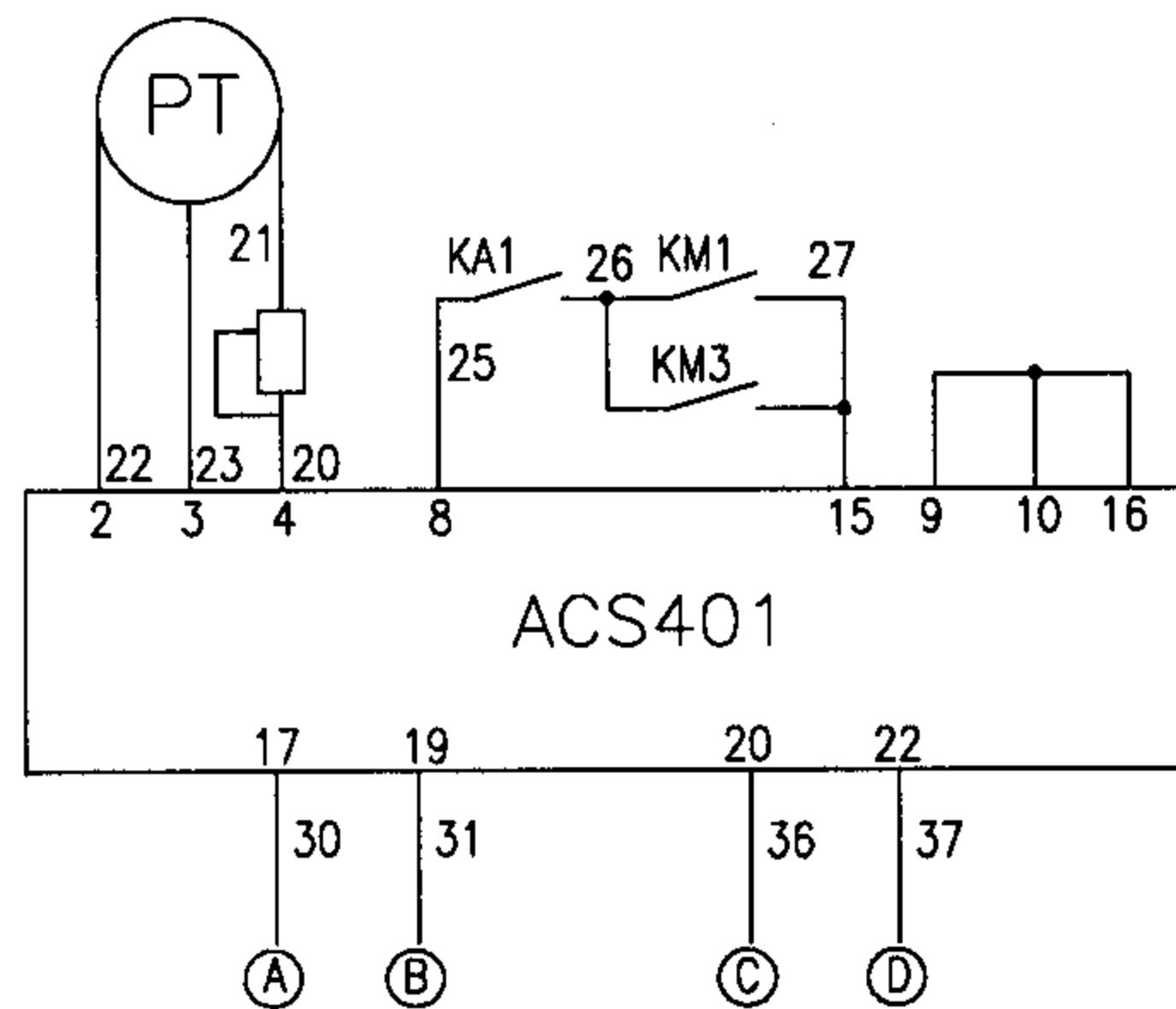
变频补水泵定压设备技术特性表								图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	张亚立	校对	樊永顺	设计	张亚立	页	24



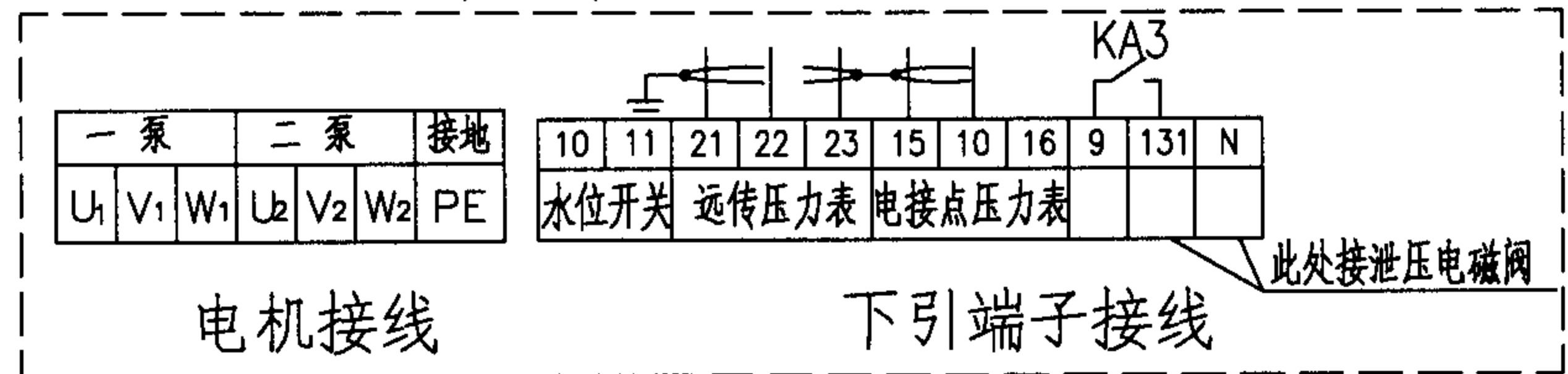
主回路



控制电源	1#变频控制	2#工频控制	1#工频控制	2#变频控制	控制变压器	水位控制	超压控制	缺水指示	水泵运行状态指示	变频故障报警
------	--------	--------	--------	--------	-------	------	------	------	----------	--------



控制回路



电机接线

下引端子接线

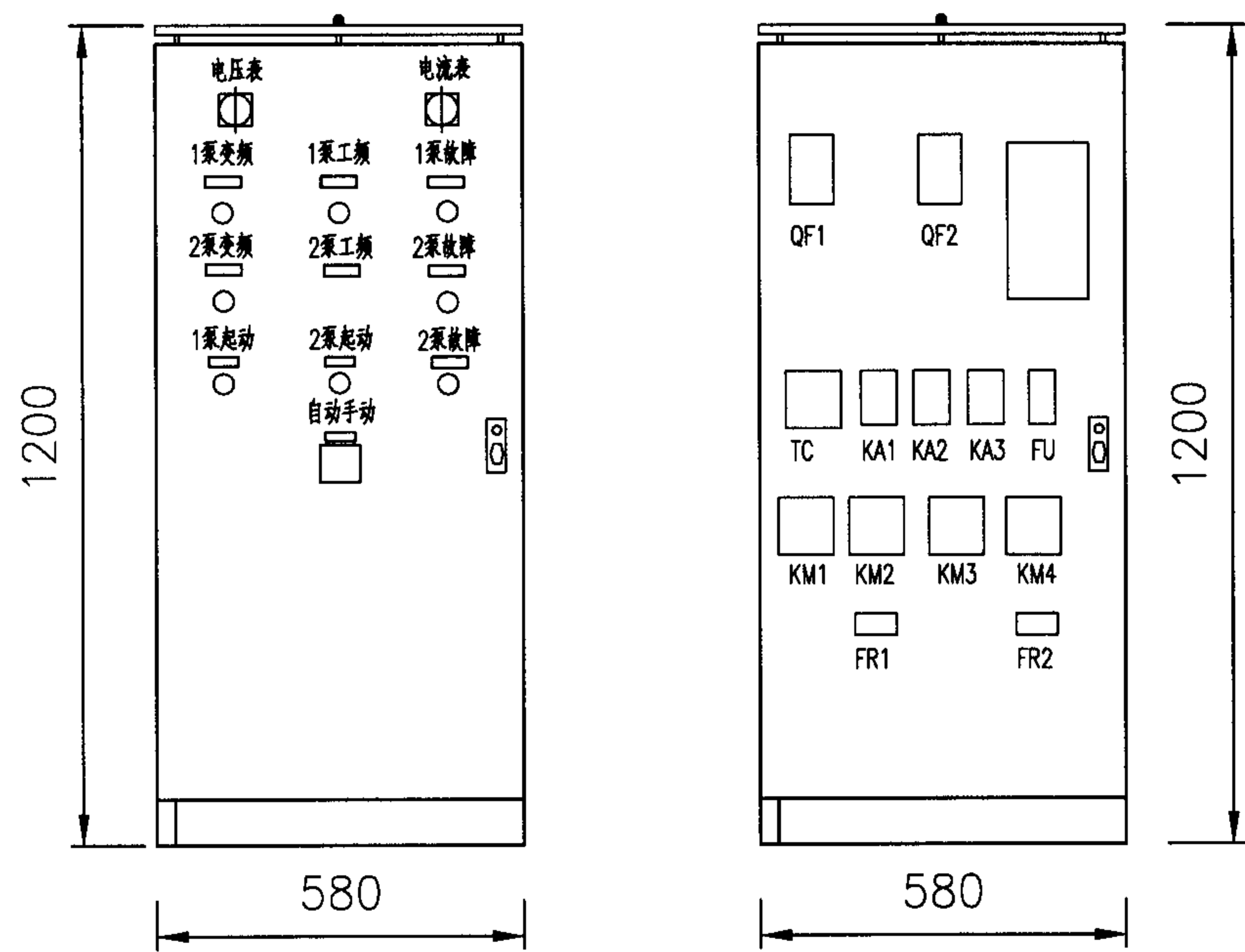
注：本页根据山东双轮集团提供的技术资料编制。

## 变频补水泵定压电气原理图

图集号 05K210

审核 宋孝春 校对 樊永顺 设计 张亚立

页 25



输入/输出元件表

序号	符号	名称	型号、规格	数量	备注
1	SA1、2	转换开关	LAY7-20XB/3	2	
2	SB0	按钮	LAY7-01BN	1	
3	SB1、2	按钮	LAY7-10BN	2	
4	KM1~4	接触器	CJX4-123	4	AC220V
5	TC	控制变压器	BK50	1	
6	WL	液位开关	JY-1A	1	
7	HL7	指示灯	LD11-22/25 红	1	AC220V
8	HL1~4	指示灯	LD11-22/25 绿	4	AC220V
9	HL5、6	指示灯	LD11-22/25 黄	2	AC220V
10	ABB	变频器	ACS401-0006-3	1	
11	FR1、2	热继电器	JRS4-12316	2	
12	QF1、2	断路器	DZ47-16/3	2	
13	KA1~3	中间继电器	HH54P	3	AC220V
14	KT1、2	时间继电器	JS14P	2	AC220V
15	HAB	蜂鸣器	XD37	1	
16	SBX	按钮	LAY7-11ZS/1	1	

说 明

1. 本页为变频控制柜中输入/输出电气元件布置图。控制对象为两台变频补水泵，一备一用。
2. 变频控制柜在线控制管网压力。当管网压力达到设定值且不再下降时，变频器经过延时监控后逐渐降低转速直至停泵；当工作泵因故停机时，变频器可以启动备用泵。当系统因膨胀等原因，压力超过设定值上限时，电接点压力表发出上限报警信号，同时电磁阀开启、泄水降压。
3. 变频器的输出频率与管网系统的共振频率接近时，可能导致系统振动。此时，可限制变频器的输出。

变频补水泵定压电气说明图						图集号	05K210
审核	宋孝春	设计	王加	设计	张亚立	页	26

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位      中国建筑设计研究院机电专业设计研究院      关文吉      010-68365548

以下企业为本图集协编单位，在图集编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

北京特高换热设备有限公司	010-84036610
上联人机电泵（北京）有限公司	010-64953636/64943636
山东双轮集团股份有限公司	0631-5217137

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	王为	010-88361155-800( 国标图热线电话)
-------------	----	----------------------------