



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101799396 A

(43) 申请公布日 2010.08.11

(21) 申请号 201010149050.8

(22) 申请日 2010.04.14

(71) 申请人 浙江省水利河口研究院
地址 310020 浙江省杭州市江干区凤起东路
50号

(72) 发明人 章晓桦 郑敏生 邵明 梁国钱
孙从炎 黄建超

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 王洪新

(51) Int. Cl.
G01N 15/08 (2006.01)

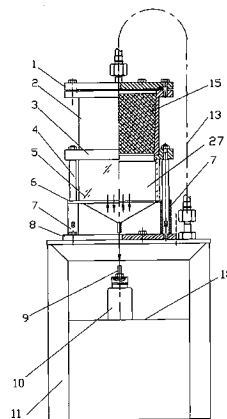
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

混凝土耐久性渗水采集仪

(57) 摘要

本发明涉及一种混凝土耐久性试验中对混凝土渗水性能进行检测的装置。目的是提供的装置应具有渗透水采集数据精确、渗透水采集效率高、压力控制调节灵活方便、自动化程度高以及用途广泛的特点。技术方案是：混凝土耐久性渗水采集仪，包括机箱、若干个竖直安装在机箱上部的渗水采集器、连通渗水采集器的供水加压机构以及压力控制装置；其特征在于所述的渗水采集器包括集水器以及嵌接在集水器顶端的抗渗试模，集水器包含自上而下依次固定连接的集水平台、管状的观察窗、锥形漏斗以及接水容器；所述的供水加压机构通过高压软管接通抗渗试模。所述抗渗试模的顶端固定一密封压板，供水加压机构通过高压软管与密封压板上的水管接头连通。



1. 混凝土耐久性渗水采集仪,包括机箱(11)、若干个竖直安装在机箱上部的渗水采集器、连通渗水采集器的供水加压机构以及压力控制装置;其特征在于所述的渗水采集器包括集水器(27)以及嵌接在集水器顶端的抗渗试模(2),集水器包含自上而下依次固定连接的集水平台(3)、管状观察窗(5)、锥形漏斗(6)以及接水容器(10);所述的供水加压机构通过高压软管(13)接通抗渗试模。

2. 根据权利要求1所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述抗渗试模(2)的顶端固定一密封压板(1),供水加压机构通过高压软管(13)与密封压板上的水管接头(1-1)连通。

3. 根据权利要求1或2所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述的供水加压机构中,供水容器通过高压软管依次连通由加压电机驱动的加压水泵、储压桶(16)、控制手阀以及密封压板。

4. 根据权利要求3所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述的储压桶上装有压力传感器(25)、溢流阀(23)、分压器以及排水手阀(28)。

5. 根据权利要求4所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述抗渗试模的底端与集水平台的嵌接部位置有密封圈。

6. 根据权利要求5所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述观察窗(5)采用利于观察的透明材料。

7. 根据权利要求6所述的混凝土耐久性渗水采集仪,其特征在于所述的压力控制装置包括嵌入式工控机、A/D模块、控制继电器、液晶显示屏。

混凝土耐久性渗水采集仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑工程检测仪器,具体是混凝土耐久性试验中对混凝土渗水性能进行检测的装置。

背景技术

[0002] 通常的水电建设设施以混凝土建筑为主;由于混凝土建筑常年处于高水压环境(例如拦河大坝),因此对这些建筑的耐久性渗水性能有严格的要求。目前混凝土建筑耐久性渗水性能数据,是通过混凝土试件进行耐久性渗透试验后获得的;具体的渗透试验方法如下:

[0003] ①每次试验准备 6 个试件,同时进行加压试验;

[0004] ②试验压力从 0.1MP 起,每级增加 0.1MP,每级恒定压力 8 小时;

[0005] ③当 6 个试件中有 3 个出现渗水,或到达规定压力稳定 8 小时后仍少于 3 个试件渗水,试验即告结束;

[0006] ④记录下试验结束时的水压力。

[0007] 目前,国内所有混凝土渗透试验均按上述规范进行,试验仪也按上述试验方法生产。由于在试验中采集到的渗水量直接决定混凝土的耐久性渗水性能,因此混凝土渗透试验中需要尽量完整地采集渗透水量,以用于混凝土渗水量分析和渗透水中碱含量分析。

[0008] 常规的混凝土渗透试验仪(如图 10 所示)结构,是在机箱上部竖直安装若干个渗水采集器和压力控制装置,渗水采集器包括抗渗试模 2 和嵌接在抗渗试模顶端的集水器 27,供水加压机构通过管道连通每个渗水采集器;工作时,混凝土试件装入抗渗试模中后加盖密封,然后通过管道对抗渗试模的底端通入加压水 S;经过额定时间后,将混凝土试件顶端的集水器内的渗透水全部收集并进行检测,就获得该混凝土试件的耐久性渗水数据。

[0009] 上述渗透试验仪存在的主要缺陷是:

[0010] ①由于试件的渗透水从下往上渗出,因此给渗透水的采集带来了很大的困难;用人工方式采集繁渗透水非常繁琐且误差太大;用自动化设备采集渗透水技术要求高,难度大,费用高,不切合实际。

[0011] ②由于试验用水要求采用纯净水,设备储压桶、分压管等部件均用铸铁材料,容易污染水质,不适合混凝土耐久性渗水试验。

发明内容

[0012] 本发明的目的是克服上述背景技术的不足,提供一种混凝土耐久性渗水采集仪;该装置应具有渗透水采集数据精确、渗透水采集效率高、压力控制调节灵活方便、自动化程度高以及用途广泛的特点,以满足混凝土耐久性渗透水采集科学实验工作的需要。

[0013] 本发明提供了以下技术方案:

[0014] 混凝土耐久性渗水采集仪,包括机箱、若干个竖直安装在机箱上部的渗水采集器、连通渗水采集器的供水加压机构以及压力控制装置;其特征在于所述的渗水采集器包括集

水器以及嵌接在集水器顶端的抗渗试模,集水器包含自上而下依次固定连接的集水平台、管状观察窗、锥形漏斗以及接水容器;所述的供水加压机构通过高压软管接通抗渗试模。

[0015] 所述抗渗试模的顶端固定一密封压板,供水加压机构通过高压软管与密封压板上的水管接头连通。

[0016] 所述的供水加压机构中,供水容器通过高压软管依次连通由加压电机驱动的加压水泵、储压桶、控制手阀以及密封压板。

[0017] 所述的储压桶上装有压力传感器、溢流阀、分压器以及排水手阀。

[0018] 所述抗渗试模的底端与集水平台的嵌接部位置有密封圈。

[0019] 所述观察窗采用利于观察的透明材料。

[0020] 所述的压力控制装置包括嵌入式工控机、A/D 模块、控制继电器、液晶显示屏。

[0021] 本发明的使用过程是:

[0022] 1、先将与抗渗试模内径适合的混凝土渗透试件 15 放入抗渗试模 2 内,并在混凝土渗透试件与抗渗试模的内壁之间施加密封材料(工业石蜡和松香)密封,以防止加压水从该处渗透(该步骤与现有渗透试验仪的测试方式相同);

[0023] 2、把抗渗试模放入集水器顶端的集水平台的嵌接位置,然后将连接着高压软管的密封压板盖上抗渗试模并用螺栓固定;

[0024] 3、在压力控制装置上设置加压和压力控制数据,然后启动压力控制装置;该仪器就能自动进行加压过程的控制,并自动采集渗透水量。

[0025] 本发明的有益效果是:采用本发明进行测试,所有渗透水都能在重力作用下落在集水器中被完整采集,进而保证了渗透试验数据的精确;并且,试验中包括供水、加压、渗水采集等所有的操作步骤都能按照预先设定的程序进行,完全消除了人为因素的影响,保证了试验压力的恒定,大幅度提高了混凝土耐久性渗水试验的工作效率,而且还显著降低测量人员的工作强度和工作量;此外,由于所用材料均为不锈钢,保证了渗透水不再受到污染,进一步确保了采集数据的精确,为混凝土耐久性渗水试验提供了可靠的第一手资料。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明的主视结构示意图。

[0027] 图 2 是本发明的后视结构示意图。

[0028] 图 3 是本发明的俯视结构示意图。

[0029] 图 4 是本发明的右视结构示意图。

[0030] 图 5 是本发明的左视结构示意图。

[0031] 图 6 是本发明中的渗水采集器的放大结构示意图。

[0032] 图 7 是本发明中的储压桶的放大结构示意图。

[0033] 图 8 是本发明中的密封压板的放大结构示意图。

[0034] 图 9 是集水器中的集水平台的放大结构示意图。

[0035] 图 10 是现有混凝土渗透试验仪中的采集仪的结构示意图。

[0036] 图 11 是本发明中的压力水管道的结构示意图。

[0037] 图 12 是本发明中的压力控制装置的连接关系示意图。

[0038] 图 13 是本发明中的压力控制装置的软件控制流程图。

具体实施方式

[0039] 本发明的设计 requirements 是：在保持要求水压力的状态下，利用重力原理，使混凝土试验过程中的渗透水自动流入采集容器，提高渗水采集的准确率和效率，以利于对渗透水的定性及定量分析。

[0040] 具体设计完成的混凝土耐久性渗水采集仪，包括机箱 11、若干个竖直安装在机箱上部的渗水采集器、连通每个渗水采集器的供水加压机构以及压力控制装置（压力控制装置安装在操作台 15 内）；上述结构均与现有混凝土渗透试验仪相同。

[0041] 本发明中的渗水采集器，抗渗试模 2 嵌接在集水器 27 的顶端；集水器包括自上而下依次固定连接的集水平台 3、管状观察窗 5 以及锥形漏斗 6；其具体结构是（见图 6）：4 支固定钢柱 4 的一端竖直固定在集水器底板 8 上（该底板通过螺丝固定在机箱上），自下而上逐次套入套管 7、漏斗 6、观察窗 5，最后套入集水平台 3 后用螺母固定。此外，在漏斗的出水嘴与集水瓶 10 的进水嘴 9 之间用一套管连通，即可将渗透水引入集水瓶（接水容器）中。

[0042] 图 9 中可知：集水平台的顶端制有与抗渗试模 2 底端外边沿相适合的凹槽 3-1，抗渗试模直接放入该凹槽中就可实现可靠嵌接；所述抗渗试模的底端与集水平台的嵌接部位（凹槽 3-1 中）还设置有密封圈，以此增强密封效果，保证试验数据的精确。

[0043] 所述观察窗 5 采用利于观察的透明材料（有机玻璃或透明聚乙烯）；这样试验者就可以从外部直接观察了解渗透情况。

[0044] 所述抗渗试模的顶端固定一密封压板 1，供水加压机构通过高压软管 13 与密封压板上的水管接头 1-1 连通。

[0045] 所述的供水加压机构中，供水容器通过高压软管依次连通由加压电机驱动的加压水泵、储压桶 16、分压器、控制手阀以及密封压板。具体连通管路如图 11 所示：供水容器采用民用饮水机并去除加热功能，使用 19L 的水桶供应纯净水；用软管连接加压水泵进水嘴，加压水泵是柱塞式水泵，采用单向阀吸水和泵水；加压电机与加压水泵中减速机构相连，使柱塞式水泵能往复运行并保持往复速度为每秒 1 次；当柱塞上行时，进水单向阀在大气压力下打开，出水阀关闭；同样当柱塞下行时，进水单向阀在柱塞水压力下关闭，出水阀打开，水从出水嘴中通过铜管（进水管）进入储压桶；储压桶（见图 7）主要用于削减柱塞泵供水的脉动压力，存储一定水量，保证压力平稳地供水；在储压桶 16 上安装有溢流阀 23、压力传感器 25、放水手阀 28（图中可见进水口 26、出水口 29）；当水压力超过 4MP 时溢流阀打开，自动溢流，当水压力低于 4MP 时，溢流阀关闭；压力传感器将检测到的压力信号变成 0～5V 模拟电压信号输送给 A/D 模块；放水手阀用于检修放水时使用；从储压桶输出的水压直接进入分压器（常规部件，图中省略），分压器的作用是进一步稳定压力和向各试验点压力管道输送压水压力；在分压器的各出水口上装有控制手阀，用于接通和切断水压；控制手阀出水口连接高压软管 13，高压软管另一端连接密封压板 1（试件密封压板）的进水接头上；分压器上还装有放水手阀，放水手阀上连接放水管，用于在试验完成时释放水压力和开始试验时释放空气。以上供水加压机构可从现有混凝土渗透试验仪中直接引用。

[0046] 所述的压力控制装置包括嵌入式工控机、A/D 模块、控制继电器、液晶显示屏。

[0047] 所述的压力控制装置中：嵌入式工控机中自带有并行口和 RS485 通讯口，压力信

号从压力传感器输送到 A/D 模块, A/D 模块将模拟信号变成数字信号然后通过 RS485 通信口, 将压力数值输入嵌入式工控机; 设置按钮将各设置控制数据通过并行口输入到嵌入式工控机中; 嵌入式工控机根据输入的控制数据与压力数据进行计算, 从而通过并行口发出控制信号, 通过控制继电器控制加压水泵运行, 保障试验水压力; 液晶显示屏用于显示各设置控制数据及压力控制的工作状态; 压力控制装置的软件控制流程见图 13。上述压力控制装置也直接从现有混凝土渗透试验仪中引用。

[0048] 所述的机箱主要用于安装集水器、供水机构、压力控制装置, 要具有一定的承载力和合适的设备安装位置, 机箱分为机架和箱体, 机架采用角铁焊接而成, 充分考虑设备安装位置, 机架正面制有可安放集水瓶的搁板 18 和活动门 17(可如图 4 所示进行翻合); 背面安装分压器和控制手阀, 下部也制有可开门; 机架顶面安装集水器底板; 机架底部安装加压水泵、储压桶; 箱体采用喷塑镀锌板制作。

[0049] 本发明的技术数据设定为:

[0050] • 压力控制精度: $\pm 0.01\text{MP}$;

[0051] • 最大试验压力: 4MP ;

[0052] • 试件个数: 6 个;

[0053] • 单个试模渗水最大采集量: 500ml ;

[0054] • 工作温度范围: $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$;

[0055] • 工作相对湿度: $\geq 90\%$ 。

[0056] 本发明的工作过程是:

[0057] ①将使用工业石蜡和松香按一定比例融化, 并涂在试件外圆周上, 将试模加热到合适的温度, 将试件压入试模中密封;

[0058] ②冷却后, 将试模渗水面垂直向下放入集水平台上;

[0059] ③将集水瓶清理干净连接集水嘴;

[0060] ④打开各试验点手阀, 打开泄水阀;

[0061] ⑤打开纯净水供水开关;

[0062] ⑥在压力控制计算机上设置起始试验压力、最大试验压力、每级增加压力、压力恒定时间, 完成后开始运行;

[0063] ⑦当发现泄水阀开始出水后, 关闭泄水阀;

[0064] ⑧压力控制系统根据压力设置数据自动利用加压水泵恒定水压力或者加压;

[0065] ⑨可以在运行过程中从观察窗中观看渗水情况, 注意集水瓶中采集的水量, 根据记录要求及时倒出;

[0066] ⑩在设置的试验过程完成后, 仪器自动停止运行。

[0067] 本发明的所有零部件及电子元器件均可外购; 储压桶、抗渗试模、集水平台、锥形漏斗等直接与渗透水接触的部件均用不锈钢材料制作, 以确保采集数据的精确, 保障其它杂质尽量不进入加压水中。

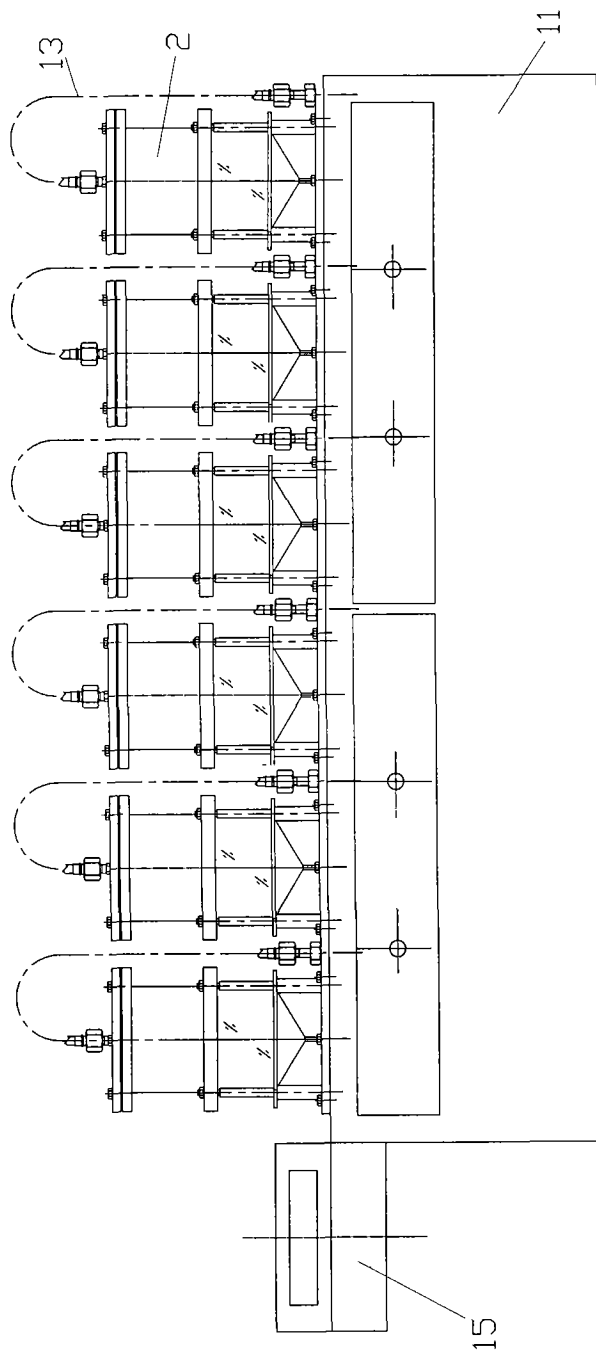


图 1

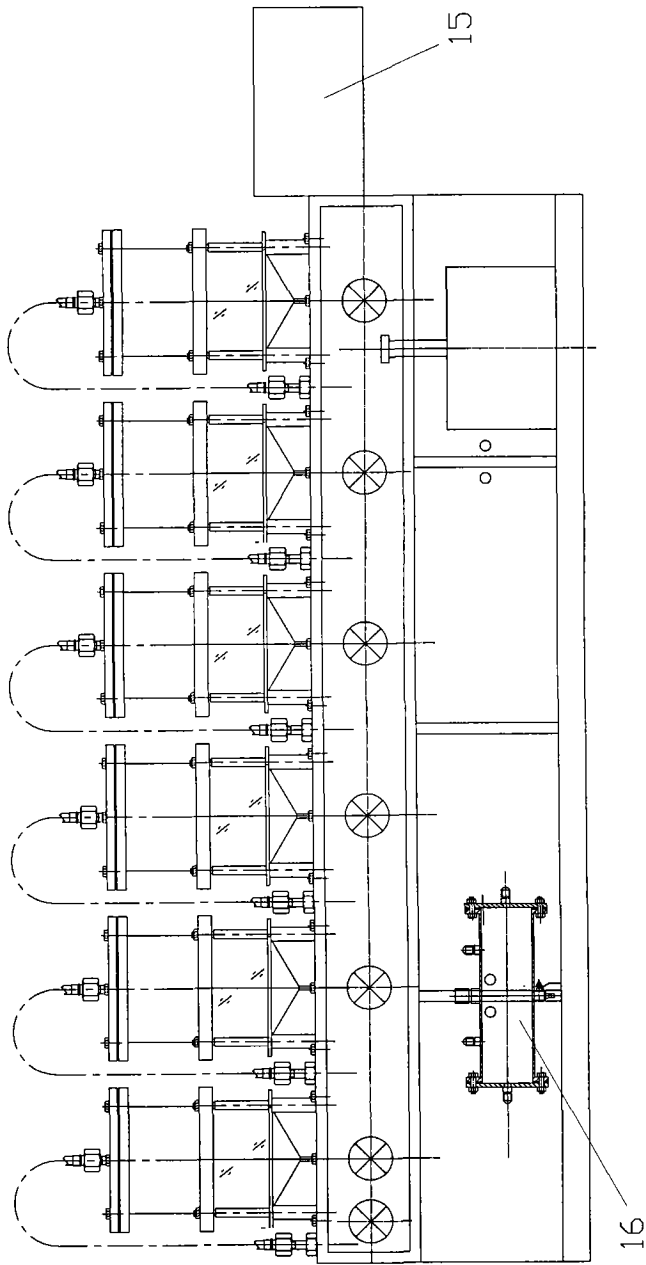


图 2

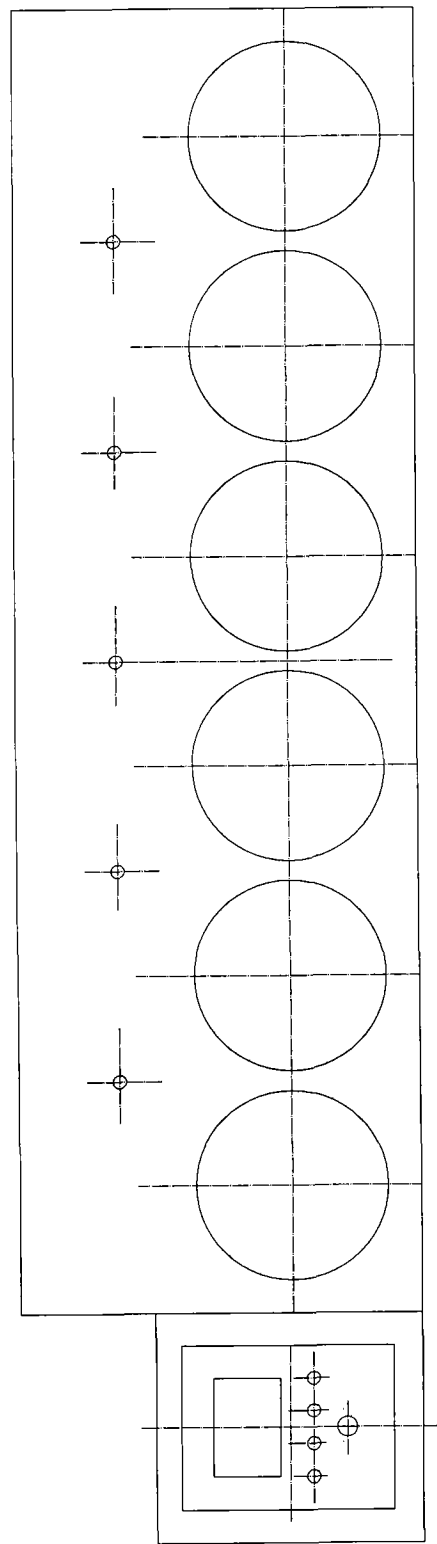


图 3

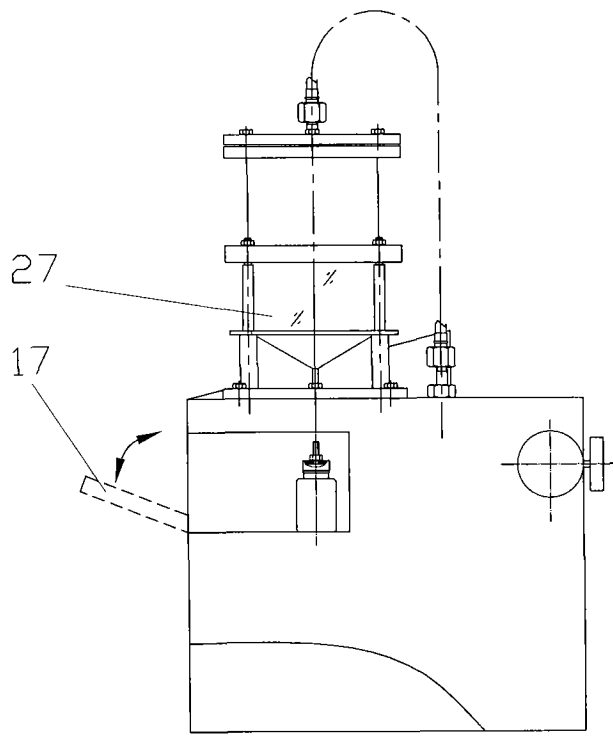


图 4

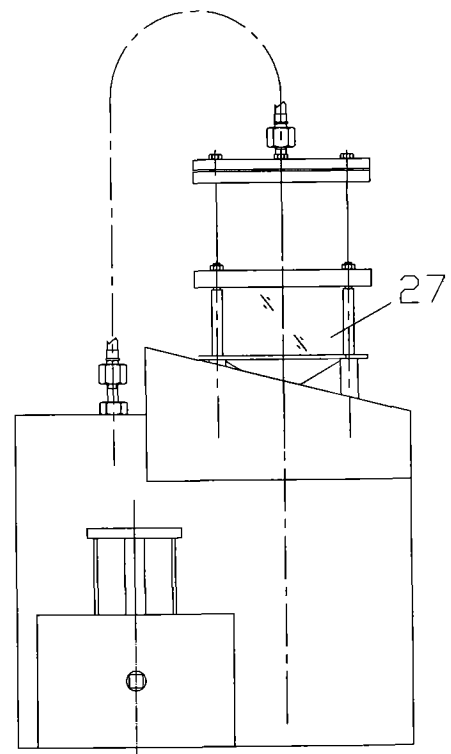


图 5

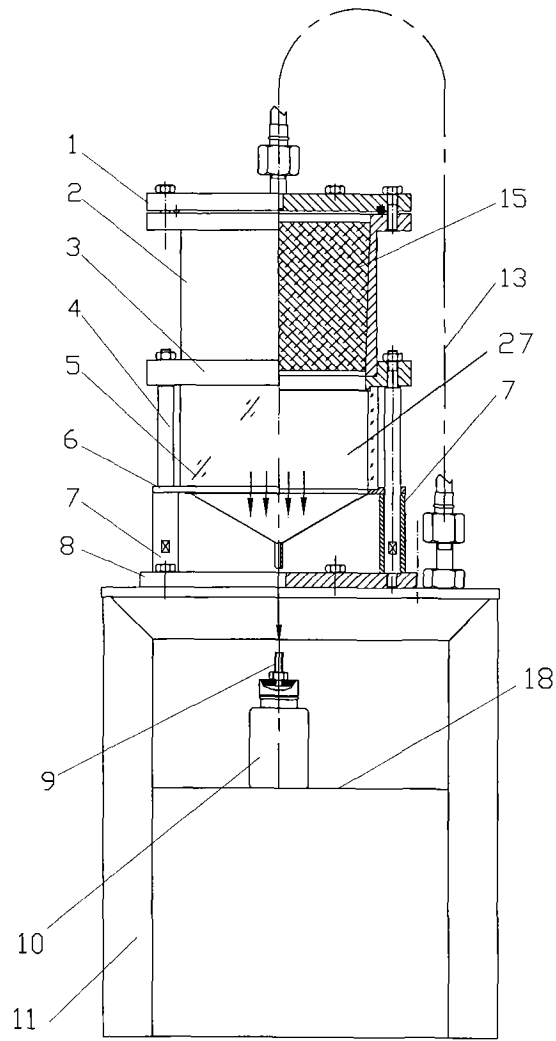


图 6

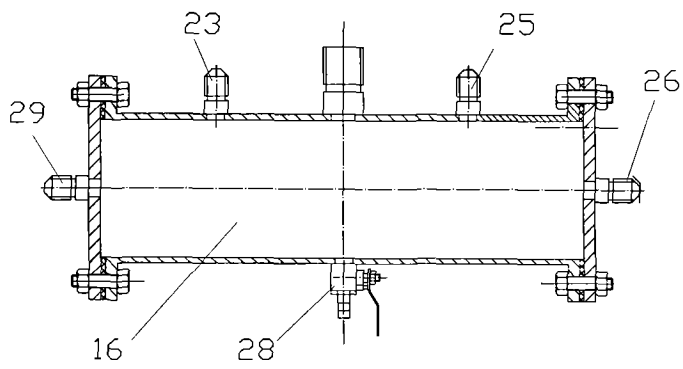


图 7

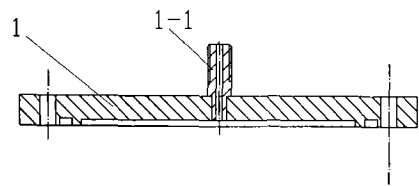


图 8

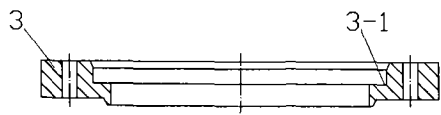


图 9

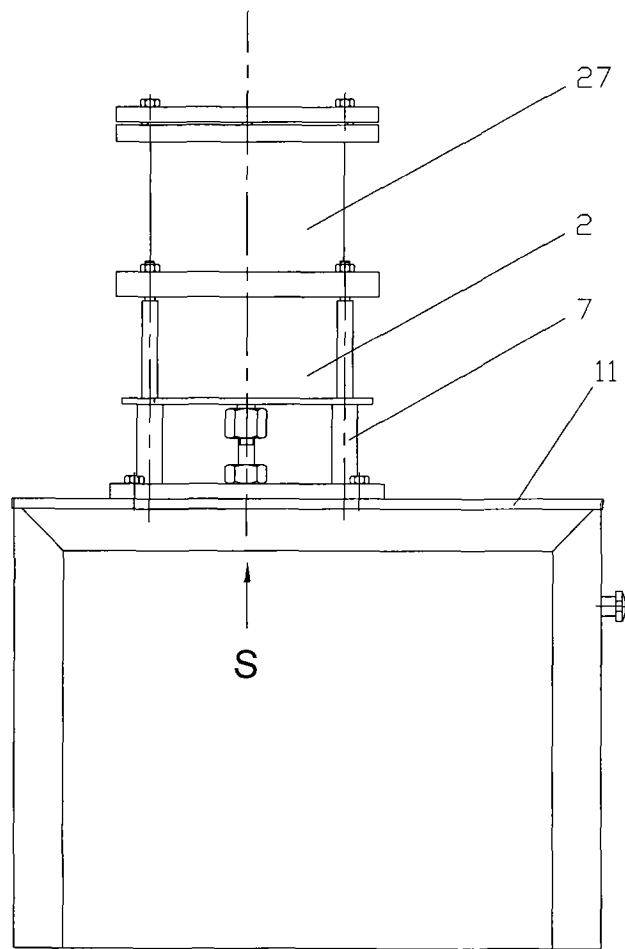


图 10

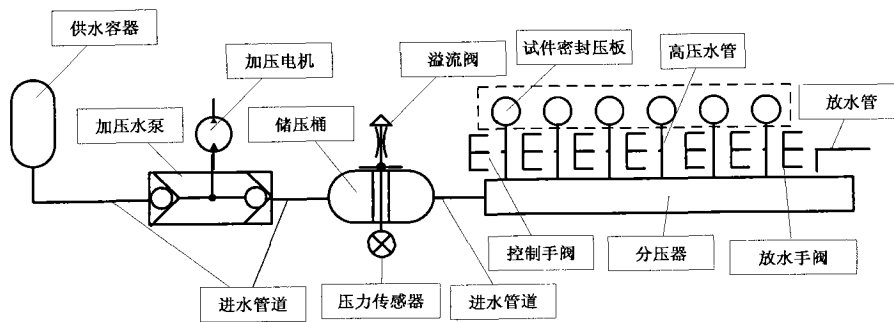


图 11

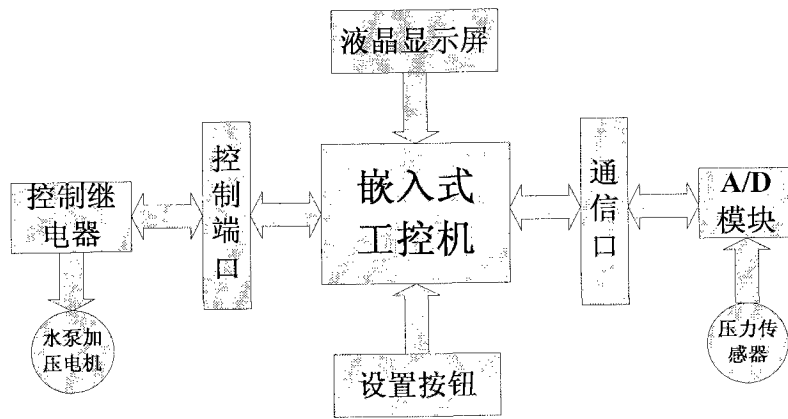


图 12

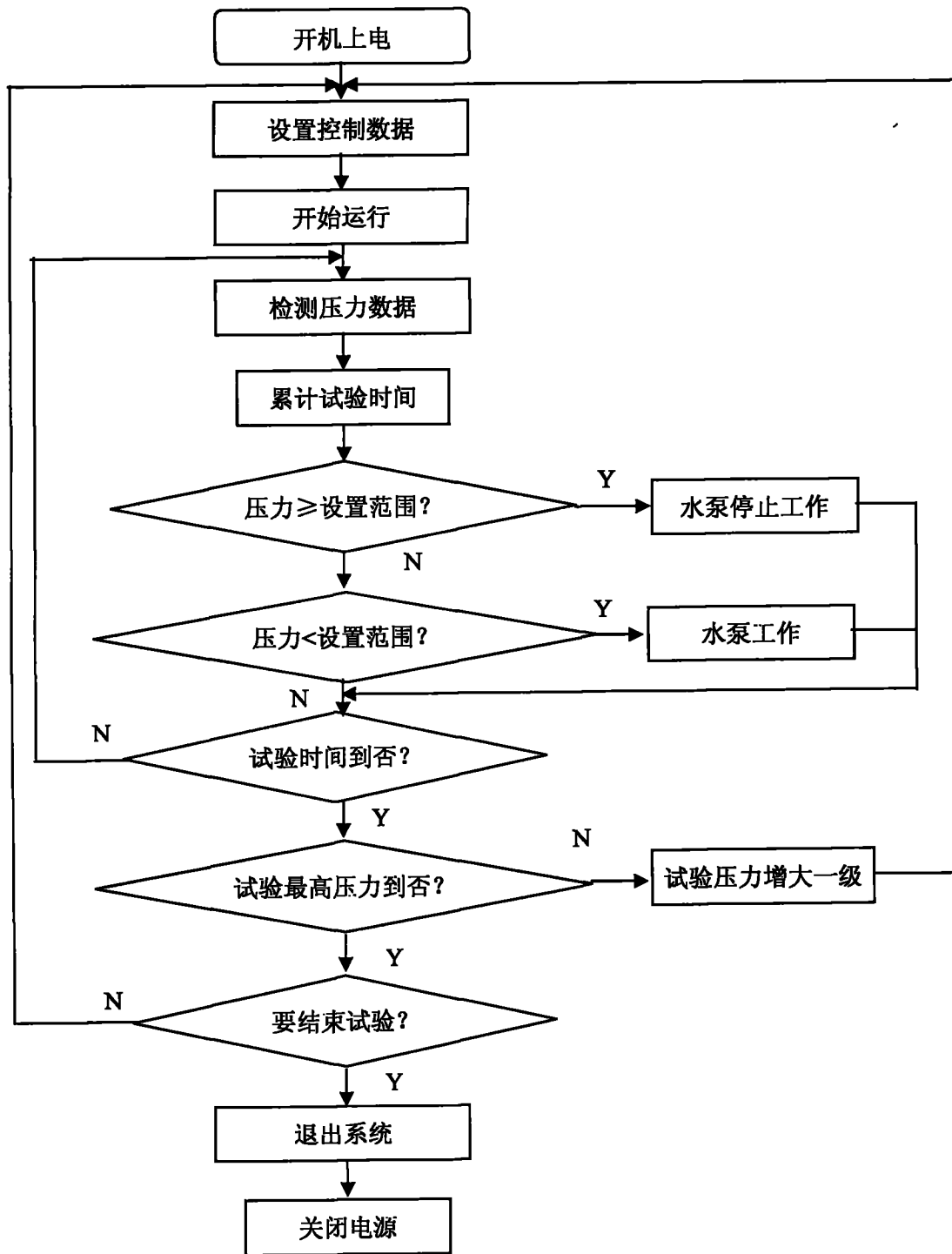


图 13