



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106706946 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710072822.4

(22)申请日 2017.02.10

(71)申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路99号

(72)发明人 赵雅雅 罗均 崔建祥 吴翔

田亚平

(74)专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 顾勇华

(51) Int. Cl.

G01N 35/10(2006.01)

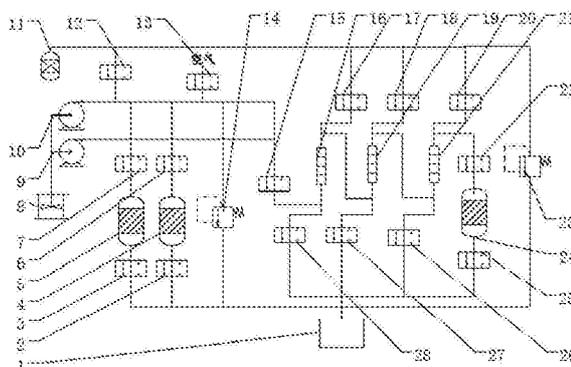
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

海水水样自动分配及反冲洗装置

(57)摘要

本发明公开了一种海水水样自动分配及反冲洗装置,主要包括海水自动分配系统、管路排空系统和管路反冲洗系统三大部分,分别由主控系统进行控制,主要包括采水装置、隔膜泵、多参数检测仪、TP-TN-COD测定仪、营养盐分析仪、分级过滤装置、废液池、安全阀、臭氧发生器和一系列电磁阀。本发明装置对分配至各检测仪器的水样能进行水样在线分析,并通过主控制器将分析数据传回地面控制台,能够实现海水水样的自动分配,并对分配完成后的配水管路及检测仪器进行反冲洗,装置结构简单,操作简单,测试分析结果精确并可靠,能减小海上水质采样工作人员的作业风险,降低其工作强度,并对逐步提升海岛周边海域监测的自动化水平具有重要应用价值。



1. 一种海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于,主要包括海水自动分配系统、管路排空系统和管路反冲洗系统三大部分,分别由主控系统进行控制,具体如下:

所述海水自动分配系统主要包括采水装置(8)、隔膜泵(10)、多参数检测仪(4)、TP-TN-COD测定仪(5)、营养盐分析仪(24)、分级过滤装置、废液池(1)和一系列电磁阀,所述采水装置(8)的出水口与隔膜泵(10)吸入口连通,利用隔膜泵(10)能通过所述采水装置(8)将海水水样吸取并进行输送,在所述隔膜泵(10)的出水口和废液池(1)之间至少设置3条并联的分支管路,其中第一条分支管路上设有第一电磁阀(3)、TP-TN-COD测定仪(5)和第二电磁阀(7),组成的COD测定管路,其中第二条分支管路上设有第三电磁阀(2)、多参数检测仪(4)和第四电磁阀(6),组成的水样多参数检测管路,所述多参数检测仪(4)能与配套试剂同时使用,进行水质的多参数检测,其中第三条分支管路上设有第五电磁阀(15)、分级过滤装置、营养盐分析仪(24)和第六电磁阀(25),组成的水样营养盐检测管路,所述多参数检测仪(4)、TP-TN-COD测定仪(5)和营养盐分析仪(24)的数据输出端与所述主控制系统的信息接收端信号连接,所述采水装置(8)、隔膜泵(10)和各所述电磁阀的信号接收端与所述主控制系统的指令信息输出端信号连接,经过分级过滤装置过滤后的过滤水达到营养盐检测仪(24)检测用试样的要求,再进入营养盐分析仪(24)进行水样营养盐的检测和分析,从而完成水样分配检测;

所述管路排空系统主要包括第七电磁阀(13)和第八电磁阀(22),以及还包括所述海水自动分配系统的各电磁阀、多参数检测仪(4)、TP-TN-COD测定仪(5)、营养盐分析仪(24)、分级过滤装置和废液池(1),所述隔膜泵(10)的出水管与所述第七电磁阀(13)的一端管口连通,所述第七电磁阀(13)的另一端与大气连通,所述第八电磁阀(22)设置在分级过滤装置和所述营养盐分析仪(24)之间,所述第七电磁阀(13)和第八电磁阀(22)的信号接收端也与所述主控制系统的指令信息输出端信号连接,在完成水样分配后,开启第七电磁阀(13)和其他各电磁阀,使所述海水自动分配系统的配水管路直接与大气相同,在大气压强的作用下,在配水管路中及检测仪器内的残存水样能排出至所述废液池(1),完成管路排空;

所述管路反冲洗系统主要包括臭氧发生器(11)和与所述主控制系统信号连接的前端电磁阀组和后端电磁阀组,所述管路反冲洗系统还包括所述海水自动分配系统的多参数检测仪(4)、TP-TN-COD测定仪(5)、营养盐分析仪(24)、分级过滤装置、废液池(1)、第一电磁阀(3)、第二电磁阀(7)、第三电磁阀(2)、第四电磁阀(6)和第八电磁阀(22),所述臭氧发生器(11)用于制取臭氧气体,对所述管路反冲洗系统中的水进行杀菌消毒,所述臭氧发生器(11)的进水口直接与水龙头相连接,经过所述臭氧发生器(11)处理后的洗净水输水管分别与所述海水自动分配系统COD测定管路的进水管、水样多参数检测管路的进水管、分级过滤装置的进水管连通,分别通过控制第二电磁阀(7)和第四电磁阀(6)使洗净水向TP-TN-COD测定仪(5)和参数检测仪(4)进行输送,对TP-TN-COD测定仪(5)和参数检测仪(4)进行冲洗,分别形成两条并联的检测仪冲洗管路,在分级过滤装置的进出水两端分别设置前端电磁阀组和后端电磁阀组,形成过滤装置冲洗管路,在所述臭氧发生器(11)的出水管和废液池(1)之间,使过滤装置冲洗管路与检测仪冲洗管路形成并联管路结构,通过控制前端电子阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和所述第八电磁阀(22),使所述臭氧发生器(11)的出水管提供的洗净水对所述营养盐分析仪(24)进行冲洗,所述管路反冲洗系统是在完成水样分配检测后或在完成管路排

空后,利用高压水流将配水管路内壁及检测仪器的过水腔室内壁的附着物冲刷至所述废液池(1),对配水管路及检测仪器的过水腔室进行冲洗。

2.根据权利要求1所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述海水自动分配系统中,还设有与所述主控制系统信号连接的辅助隔膜泵(9),所述辅助隔膜泵(9)作为第二水泵,其管路连接方式与隔膜泵(10)的管路连接方式完全相同,使所述采水装置(8)的出水口与辅助隔膜泵(9)的吸入口连通,利用辅助隔膜泵(9)也能通过所述采水装置(8)将海水水样吸取并进行输送,分别向COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路供应水样。

3.根据权利要求1所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述海水自动分配系统中,还设有与所述主控制系统信号连接的辅助隔膜泵(9),所述辅助隔膜泵(9)作为第二水泵,所述辅助隔膜泵(9)的输出水管通过第五电磁阀(15)与所述分级过滤装置连接,使所述采水装置(8)的出水口与辅助隔膜泵(9)的吸入口连通,利用辅助隔膜泵(9)也能通过所述采水装置(8)将海水水样吸取并进行输送,所述辅助隔膜泵(9)仅向水样营养盐检测管路供应水样。

4.根据权利要求1~3中任意一项所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述海水自动分配系统中,所述分级过滤装置采用的一系列滤芯孔隙度范围为 $0.45\sim 100\mu$ 。

5.根据权利要求4所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:分级过滤装置依次由 100μ 滤芯(16)、 1μ 滤芯(19)和 0.45μ 滤芯(21)串联组成三级过滤装置,使水样按照过滤孔隙度从高到低的次序流动,依次通过 100μ 滤芯(16)、 1μ 滤芯(19)和 0.45μ 滤芯(21),最后从 0.45μ 滤芯(21)流出的过滤水达到营养盐检测仪(24)检测用试样的要求,再进入后道检测工序。

6.根据权利要求5所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述管路反冲洗系统中,前端电磁阀组包括第九电磁阀(17)、第十电磁阀(18)和第十一电磁阀(20),后端电磁阀组包括第十二电磁阀(28)、第十三电磁阀(27)和第十四电磁阀(26),所述第九电磁阀(17)和第十二电磁阀(28)分别设置于 100μ 滤芯(16)的进出水口两端,在所述臭氧发生器(11)的出水管和废液池(1)之间形成 100μ 滤芯冲洗管路,进入 100μ 滤芯冲洗管路的洗净水对 100μ 滤芯进行冲洗,所述第十电磁阀(18)和第十三电磁阀(27)分别设置于 1μ 滤芯(19)的进出水口两端,在所述臭氧发生器(11)的出水管和废液池(1)之间形成 1μ 滤芯冲洗管路,进入 1μ 滤芯冲洗管路的洗净水对 1μ 滤芯进行冲洗,所述第十一电磁阀(20)和第十四电磁阀(26)分别设置于 0.45μ 滤芯(21)的进出水口两端,在所述臭氧发生器(11)的出水管和废液池(1)之间形成 0.45μ 滤芯冲洗管路,进入 0.45μ 滤芯冲洗管路的洗净水对 0.45μ 滤芯进行冲洗;通过控制前端电磁阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和前置电磁阀(22),使所述臭氧发生器(11)的出水管提供的洗净水对所述营养盐分析仪(24)进行冲洗。

7.根据权利要求1~3中任意一项所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述海水自动分配系统中,在COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路并联的干路总管之间还设置第四条分支管路,第四条分支管路与其他3条分支管路之间也形成并联管路结构,在第四条分支管路上设置安全阀(14),形成海水自动分配系统辅助安

全控制管路。

8. 根据权利要求1~3中任意一项所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述管路反冲洗系统中,在所述臭氧发生器(11)的出水管和废液池(1)之间还设置另一条带有辅助安全阀(23)的分支管路,形成与检测仪冲洗管路、过滤装置冲洗管路并联的管路,形成反冲洗系统辅助安全管路。

9. 根据权利要求1~3中任意一项所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:在所述管路反冲洗系统中,所述隔膜泵(10)的出水口和所述臭氧发生器(11)的出水管之间的连通管路上设有总控电磁阀(12),所述总控电磁阀(12)控制向检测仪冲洗管路提供洗净水。

10. 根据权利要求1~3中任意一项所述海水水样自动分配及反冲洗装置,其特征在于:所述主控系统采用PLC可编程控制器,所述主控系统还能将分析数据传回地面控制台。

海水水样自动分配及反冲洗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地表水质检测装置,特别是涉及一种海洋水样自动检测装置,应用于海洋环境监测设备技术领域。

背景技术

[0002] 海洋环境监测是发展海洋战略的重要组成部分,国家目前的海洋监测任务隶属于我国海洋管理机构执行,旨在监测和维护我国海洋环境的安全。由于海上工作的条件恶劣,目前以大船搭载专业监测设备出海执行作业任务。单次出勤费用高昂,所需的相应配套资源与设施高达数十万,即便如此检测任务仍需要大量专业人员对所采集水样进行分类处理。由于海上水质采样工作人员的作业风险较大,工作强度高,影响了人类对海洋环境的监测能力的充分发挥。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术问题,本发明的目的在于克服已有技术存在的不足,提供一种海水水样自动分配及反冲洗装置,装置结构简单可靠,操作方便,能够实现海水水样的自动分配,实现采集水样的排空,并对配水管路进行反冲洗,基本实现水样分配和配水管路反冲洗的自动化,使用本发明装置减小海上水质采样工作人员的作业风险,降低其工作强度,显著提升了对海岛周边海域监测的自动化水平。

[0004] 为达到上述发明创造目的,本发明采用下述技术方案:

[0005] 一种海水水样自动分配及反冲洗装置,主要包括海水自动分配系统、管路排空系统和管路反冲洗系统三大部分,分别由主控系统进行控制,具体如下:

[0006] 海水自动分配系统主要包括采水装置、隔膜泵、多参数检测仪、TP-TN-COD测定仪、营养盐分析仪、分级过滤装置、废液池和一系列电磁阀,采水装置的出水口与隔膜泵吸入口连通,利用隔膜泵能通过采水装置将海水水样吸取并进行输送,在隔膜泵的出水口和废液池之间至少设置3条并联的分支管路,其中第一条分支管路上设有第一电磁阀、TP-TN-COD测定仪和第二电磁阀,组成的COD测定管路,其中第二条分支管路上设有第三电磁阀、多参数检测仪和第四电磁阀,组成的水样多参数检测管路,多参数检测仪能与配套试剂同时使用,进行水质的多参数检测,其中第三条分支管路上设有第五电磁阀、分级过滤装置、营养盐分析仪和第六电磁阀,组成的水样营养盐检测管路,多参数检测仪、TP-TN-COD测定仪和营养盐分析仪的数据输出端与主控制系统的信息接收端信号连接,采水装置、隔膜泵和各电磁阀的信号接收端与主控制系统的指令信息输出端信号连接,经过分级过滤装置过滤后的过滤水达到营养盐检测仪检测用试样的要求,再进入营养盐分析仪进行水样营养盐的检测和分析,从而完成水样分配检测;

[0007] 管路排空系统主要包括第七电磁阀和第八电磁阀,以及还包括海水自动分配系统的各电磁阀、多参数检测仪、TP-TN-COD测定仪、营养盐分析仪、分级过滤装置和废液池,隔膜泵的出水管与第七电磁阀的一端管口连通,第七电磁阀的另一端与大气连通,第八电

阀设置在分级过滤装置和营养盐分析仪之间,第七电磁阀和第八电磁阀的信号接收端也与主控制系统的指令信息输出端信号连接,在完成水样分配后,开启第七电磁阀和其他各电磁阀,使海水自动分配系统的配水管路直接与大气相通,在大气压强的作用下,在配水管路中及检测仪器内的残存水样能排出至废液池,完成管路排空;

[0008] 管路反冲洗系统主要包括臭氧发生器和与主控制系统信号连接的前端电磁阀组和后端电磁阀组,管路反冲洗系统还包括海水自动分配系统的多参数检测仪、TP-TN-COD测定仪、营养盐分析仪、分级过滤装置、废液池、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和第八电磁阀,臭氧发生器用于制取臭氧气体,对管路反冲洗系统中的水进行杀菌消毒,臭氧发生器的进水口直接与水龙头相连接,经过臭氧发生器处理后的洗净水输水管分别与海水自动分配系统COD测定管路的进水管、水样多参数检测管路的进水管、分级过滤装置的进水管连通,分别通过控制第二电磁阀和第四电磁阀使洗净水向TP-TN-COD测定仪和参数检测仪进行输送,对TP-TN-COD测定仪和参数检测仪进行冲洗,分别形成两条并联的检测仪冲洗管路,在分级过滤装置的进出水两端分别设置前端电磁阀组和后端电磁阀组,形成过滤装置冲洗管路,在臭氧发生器的出水管和废液池之间,使过滤装置冲洗管路与检测仪冲洗管路形成并联管路结构,通过控制前端电子阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和第八电磁阀,使臭氧发生器的出水管提供的洗净水对营养盐分析仪进行冲洗,管路反冲洗系统是在完成水样分配检测后或在完成管路排空后,利用高压水流将配水管路内壁及检测仪器的过水腔室内壁的附着物冲刷至废液池,对配水管路及检测仪器的过水腔室进行冲洗。

[0009] 作为本发明的一种优选的技术方案,在海水自动分配系统中,还设有与主控制系统信号连接的辅助隔膜泵,辅助隔膜泵作为第二水泵,其管路连接方式与隔膜泵的管路连接方式完全相同,使采水装置的出水口与辅助隔膜泵的吸入口连通,利用辅助隔膜泵也能通过采水装置将海水水样吸取并进行输送,分别向COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路供应水样。

[0010] 作为本发明的另一种优选的技术方案,在海水自动分配系统中,还设有与主控制系统信号连接的辅助隔膜泵,辅助隔膜泵作为第二水泵,辅助隔膜泵的输出水管通过第五电磁阀与分级过滤装置连接,使采水装置的出水口与辅助隔膜泵的吸入口连通,利用辅助隔膜泵也能通过采水装置将海水水样吸取并进行输送,辅助隔膜泵仅向水样营养盐检测管路供应水样。

[0011] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,在海水自动分配系统中,分级过滤装置采用的一系列滤芯孔隙度范围为 $0.45\sim 100\mu$ 。

[0012] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,分级过滤装置依次由 100μ 滤芯、 1μ 滤芯和 0.45μ 滤芯串联组成三级过滤装置,使水样按照过滤孔隙度从高到低的次序流动,依次通过 100μ 滤芯、 1μ 滤芯和 0.45μ 滤芯,最后从 0.45μ 滤芯流出的过滤水达到营养盐检测仪检测用试样的要求,再进入后道检测工序。

[0013] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,在管路反冲洗系统中,前端电磁阀组包括第九电磁阀、第十电磁阀和第十一电磁阀,后端电磁阀组包括第十二电磁阀、第十三电磁阀和第十四电磁阀,第九电磁阀和第十二电磁阀分别设置于 100μ 滤芯的进出水口两端,在臭氧发生器的出水管和废液池之间形成 100μ 滤芯冲洗管路,进入 100μ 滤芯冲洗管路的洗净

水对100 μ 滤芯进行冲洗,第十电磁阀和第十三电磁阀分别设置于1 μ 滤芯的进出水口两端,在臭氧发生器的出水管和废液池之间形成1 μ 滤芯冲洗管路,进入1 μ 滤芯冲洗管路的洗净水对1 μ 滤芯进行冲洗,第十一电磁阀和第十四电磁阀分别设置于0.45 μ 滤芯的进出水口两端,在臭氧发生器的出水管和废液池之间形成0.45 μ 滤芯冲洗管路,进入0.45 μ 滤芯冲洗管路的洗净水对0.45 μ 滤芯进行冲洗;通过控制前端电子阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和前置电磁阀,使臭氧发生器的出水管提供的洗净水对营养盐分析仪进行冲洗。

[0014] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,在海水自动分配系统中,在COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路并联的干路总管之间还设置第四条分支管路,第四条分支管路与其他3条分支管路之间也形成并联管路结构,在第四条分支管路上设置安全阀,形成海水自动分配系统辅助安全控制管路。

[0015] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,在管路反冲洗系统中,在臭氧发生器的出水管和废液池之间还设置另一条带有辅助安全阀的分支管路,形成与检测仪冲洗管路、过滤装置冲洗管路并联的管路,形成反冲洗系统辅助安全管路。

[0016] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,在管路反冲洗系统中,隔膜泵的出水口和臭氧发生器的出水管之间的连通管路上设有总控电磁阀,总控电磁阀控制向检测仪冲洗管路提供洗净水。

[0017] 作为上述方案的进一步优选的技术方案,主控系统采用PLC可编程控制器,主控系统还能将分析数据传回地面控制台。

[0018] 本发明与现有技术相比较,具有如下显而易见的突出实质性特点和显著优点:

[0019] 1. 本发明装置能够对海水水样进行自动按需定量分配,并对配水管路进行反冲洗,对海水水质进行高效检测,本发明装置基本实现水样分配及管路反冲洗的自动化,操作简单,结果可靠;

[0020] 2. 本发明装置结构紧凑,体量轻小,便于携带野外作业或远洋作业,自动化程度高,显著减小海上水质采样工作人员的作业风险,并有效降低其工作强度,对逐步提升海岛周边海域监测的自动化水平具有重要意义。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一海水水样自动分配及反冲洗装置的管路系统连接结构示意图。

[0022] 图2为本发明实施例一的水样分配系统的管路系统连接结构示意图。

[0023] 图3为本发明实施例一的管路排空系统的管路系统连接结构示意图。

[0024] 图4为本发明实施例一的管路反冲洗系统的管路系统连接结构示意图。

[0025] 图5为本发明实施例二的水样分配系统的管路系统连接结构示意图。

[0026] 图6为本发明实施例三的水样分配系统的管路系统连接结构示意图。

具体实施方式

[0027] 本发明的优选实施例详述如下:

[0028] 实施例一:

[0029] 在本实施例中,参见图1~4,一种海水水样自动分配及反冲洗装置,主要包括海水自动分配系统、管路排空系统和管路反冲洗系统三大部分,分别由主控系统进行控制,具体如下:

[0030] 海水自动分配系统主要包括采水装置8、隔膜泵10、多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5、营养盐分析仪24、滤芯孔隙度范围为 $0.45\sim 100\mu$ 的分级过滤装置、废液池1和一系列电磁阀,采水装置8的出水口与隔膜泵10吸入口连通,利用隔膜泵10能通过采水装置8将海水水样吸取并进行输送,采水装置8包括卷扬机一台,水泵一个,粗径水管若干,隔膜泵10将海水水样吸取到粗径水管中,再由卷扬机将水管提起,在隔膜泵10的出水口和废液池1之间至少设置3条并联的分支管路,其中第一条分支管路上设有第一电磁阀3、TP-TN-COD测定仪5和第二电磁阀7,组成的COD测定管路,其中第二条分支管路上设有第三电磁阀2、多参数检测仪4和第四电磁阀6,组成的水样多参数检测管路,多参数检测仪4能与配套试剂同时使用,进行水质的多参数检测,其中第三条分支管路上设有第五电磁阀15、分级过滤装置、营养盐分析仪24和第六电磁阀25,组成的水样营养盐检测管路,多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5和营养盐分析仪24的数据输出端与主控制系统的信息接收端信号连接,采水装置8、隔膜泵10和各电磁阀的信号接收端与主控制系统的指令信息输出端信号连接,经过分级过滤装置过滤后的过滤水达到营养盐检测仪24检测用试样的要求,再进入营养盐分析仪24进行水样营养盐的检测和分析,从而完成水样分配检测;主控系统采用PLC可编程控制器,主控系统还能将分析数据传回地面控制台;如图1和图2所示,多参数检测仪4能同时、快速检测水质参数,操作简便,结果准确,与配套试剂同时使用,不需配置标准溶液、绘制标准曲线即可快速得到结果,便于野外采样,现采现测;TP-TN-COD测定仪5能对各种地表水、生活污水、工业废水中化学需量COD、总磷TP、总氮TN进行水消解测定,省时、省费用、操作简单方便,恒温精度高;营养盐检测仪24用于对过滤完成后的水样进行营养盐参数检测,实时分析水样的各项营养盐参数值,进而判断海水是否受到污染;

[0031] 管路排空系统主要包括第七电磁阀13和第八电磁阀22,以及还包括海水自动分配系统的各电磁阀、多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5、营养盐分析仪24、分级过滤装置和废液池1,隔膜泵10的出水管与第七电磁阀13的一端管口连通,第七电磁阀13的另一端与大气连通,第八电磁阀22设置在分级过滤装置和营养盐分析仪24之间,第七电磁阀13和第八电磁阀22的信号接收端也与主控制系统的指令信息输出端信号连接,在完成水样分配后,开启第七电磁阀13和其他各电磁阀,使海水自动分配系统的配水管路直接与大气相同,在大气压强的作用下,在配水管路中及检测仪器内的残存水样能排出至废液池1,完成管路排空,如图1和图3所示;

[0032] 管路反冲洗系统主要包括臭氧发生器11和与主控制系统信号连接的前端电磁阀组和后端电磁阀组,管路反冲洗系统还包括海水自动分配系统的多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5、营养盐分析仪24、分级过滤装置、废液池1、第一电磁阀3、第二电磁阀7、第三电磁阀2、第四电磁阀6和第八电磁阀22,臭氧发生器11用于制取臭氧气体,对管路反冲洗系统中的水进行杀菌消毒,臭氧发生器11的进水口直接与水龙头相连接,经过臭氧发生器11处理后的洗净水输水管分别与海水自动分配系统COD测定管路的进水管、水样多参数检测管路的进水管、分级过滤装置的进水管连通,分别通过控制第二电磁阀7和第四电磁阀6使洗净水向TP-TN-COD测定仪5和参数检测仪4进行输送,对TP-TN-COD测定仪5和参数检测仪4进

行冲洗,分别形成两条并联的检测仪冲洗管路,在分级过滤装置的进出水两端分别设置前端电磁阀组和后端电磁阀组,形成过滤装置冲洗管路,在臭氧发生器11的出水管和废液池1之间,使过滤装置冲洗管路与检测仪冲洗管路形成并联管路结构,通过控制前端电子阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和第八电磁阀22,使臭氧发生器11的出水管提供的洗净水对营养盐分析仪24进行冲洗,管路反冲洗系统是在完成水样分配检测后或在完成管路排空后,利用高压水流将配水管路内壁及检测仪器的过水腔室内壁的附着物冲刷至废液池1,对配水管路及检测仪器的过水腔室进行冲洗。臭氧发生器11安装在反冲洗管路中,用于制取臭氧气体,对反冲洗管路中的自来水进行杀菌消毒,确保管路反冲洗顺利进行,如图1和图4所示;PLC可编程控制器用于控制管路中各个电路元器件的开闭,进而控制配水管路的工作状态,同时,营养盐检测仪得到的数据需要通过PLC可编程控制器传回到地面控制台。本实施例用于对1个站点3个不同深度的海水进行采样过滤分析,水样直接在营养盐检测仪内完成分析过程,并通过PLC可编程控制器将数据传输至监控台。一个深度的水样检测完成后,将管路中残留水样排空,继续进行下一深度海水水样检测。本实施例装置能够实现海水水样的自动按需定量分配,并对配水管路进行反冲洗,确保管路内壁无附着,基本实现水样分配及管路反冲洗的自动化。

[0033] 在本实施例中,如图1和图2所示,在海水自动分配系统中,还设有与主控制系统信号连接的辅助隔膜泵9,辅助隔膜泵9作为第二水泵,辅助隔膜泵9的输出水管通过第五电磁阀15与分级过滤装置连接,使采水装置8的出水口与辅助隔膜泵9的吸入口连通,利用辅助隔膜泵9也能通过采水装置8将海水水样吸取并进行输送,辅助隔膜泵9仅向水样营养盐检测管路供应水样。本实施例的隔膜泵10分别向COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路供应水样,对水样的水质参数进行检测,而辅助隔膜泵9仅向水样营养盐检测管路供应水样,为水样营养盐检测管路的稳定工作提供保障,形成有效的冗余机制,免水样营养盐检测管路的配水管路因水样短缺而出现故障。由于水样营养盐检测管路包括分级过滤的前处理装置,工艺流程较长,涉及的水流阻力环节较多,可能出现管壁被附着物污染的可能性更大,所以着重对水样营养盐检测管路设置第二水泵,以此保证本实施例装置的使用寿命和工作稳定性。

[0034] 在本实施例中,如图1和图2所示,分级过滤装置依次由100 μ 滤芯16、1 μ 滤芯19和0.45 μ 滤芯21串联组成三级过滤装置,使水样按照过滤孔隙度从高到低的次序流动,依次通过100 μ 滤芯16、1 μ 滤芯19和0.45 μ 滤芯21,最后从0.45 μ 滤芯21流出的过滤水达到营养盐检测仪24检测用试样的要求,再进入后道检测工序。营养盐检测仪24用于对过滤完成后的水样进行营养盐参数检测,实时分析水样的各项营养盐参数值,进而判断海水是否受到污染。营养盐检测仪24所需水样为过滤水,过滤装置与营养盐检测仪配合使用。过滤装置包括三个滤芯,分别为100 μ 、1 μ 和0.45 μ ,采用三级过滤,既能避免过滤管路发生堵塞,同时可以确保过滤更加精细。

[0035] 在本实施例中,如图1和图2所示,在管路反冲洗系统中,前端电磁阀组包括第九电磁阀17、第十电磁阀18和第十一电磁阀20,后端电磁阀组包括第十二电磁阀28、第十三电磁阀27和第十四电磁阀26,第九电磁阀17和第十二电磁阀28分别设置于100 μ 滤芯16的进出水口两端,在臭氧发生器11的出水管和废液池1之间形成100 μ 滤芯冲洗管路,进入100 μ 滤芯冲

洗管路的洗净水对100 μ 滤芯进行冲洗,第十电磁阀18和第十三电磁阀27分别设置于1 μ 滤芯19的进出水口两端,在臭氧发生器11的出水管和废液池1之间形成1 μ 滤芯冲洗管路,进入1 μ 滤芯冲洗管路的洗净水对1 μ 滤芯进行冲洗,第十一电磁阀20和第十四电磁阀26分别设置于0.45 μ 滤芯21的进出水口两端,在臭氧发生器11的出水管和废液池1之间形成0.45 μ 滤芯冲洗管路,进入0.45 μ 滤芯冲洗管路的洗净水对0.45 μ 滤芯进行冲洗;通过控制前端电子阀组和后端电磁阀组向分级过滤装置输送洗净水,对分级过滤装置进行冲洗,还通过控制前端电磁阀组和前置电磁阀22,使臭氧发生器11的出水管提供的洗净水对营养盐分析仪24进行冲洗。

[0036] 在本实施例中,如图1和图2所示,在海水自动分配系统中,在COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路并联的干路总管之间还设置第四条分支管路,第四条分支管路与其他3条分支管路之间也形成并联管路结构,在第四条分支管路上设置安全阀14,形成海水自动分配系统辅助安全控制管路。海水自动分配系统的管路中安装安全阀,需要对其进行预设压力,当管路中的水压大于安全阀预设压力值时,安全阀打开,进行泄压,避免管路因水压过高而发生炸裂。

[0037] 在本实施例中,如图1和图4所示,在管路反冲洗系统中,在臭氧发生器11的出水管和废液池1之间还设置另一条带有辅助安全阀23的分支管路,形成与检测仪冲洗管路、过滤装置冲洗管路并联的管路,形成反冲洗系统辅助安全管路。反冲洗系统的管路中安装安全阀,需要对其进行预设压力,当管路中的水压大于安全阀预设压力值时,安全阀打开,进行泄压,避免管路因水压过高而发生炸裂。

[0038] 在本实施例中,如图1所示,在管路反冲洗系统中,隔膜泵10的出水口和臭氧发生器11的出水管之间的连通管路上设有总控电磁阀12,总控电磁阀12控制向检测仪冲洗管路提供洗净水。

[0039] 如图2所示,水样自动分配系统工作流程如下:

[0040] 控制台工作人员开启水样分配系统,隔膜泵10开启,采水装置采集到的水样经过隔膜泵10进入配水管路。进行水样分配之前,首先需要对管路进行浸润,即保持隔膜泵10开启,并开启第一电磁阀3、第二电磁阀7、第三电磁阀2、第四电磁阀6、第五电磁阀15、第六电磁阀25、第八电磁阀22,使隔膜泵10和废液池1之间形成包含3条并联通路的干支路系统,关闭总控电磁阀12、第七电磁阀13、第九电磁阀17、第十电磁阀18和第十一电磁阀20、第十二电磁阀28、第十三电磁阀27和第十四电磁阀26,使通路保持15秒,此时配水管路中的水样流经多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5、营养盐分析仪24之后排入废液池1,15秒之后第一电磁阀3、第二电磁阀7、第三电磁阀2、第四电磁阀6、第五电磁阀15、第六电磁阀25、第八电磁阀22自动关闭,管路浸润完成。

[0041] 管路浸润完成后,进行水样分配,即保持隔膜泵10开启,依次控制多参数检测仪4、TP-TN-COD测定仪5、营养盐分析仪24工作。进行多参数检测时,第四电磁阀6开启10s,水样流入多参数检测仪4进行水样实时在线分析,10秒之后,多参数检测仪4储满,关闭第四电磁阀6,水样通过安全阀14排出。进行TP-TN-COD测定时,第二电磁阀7开启10s,水样流入TP-TN-COD测定仪5进行水样实时在线分析,10秒之后,TP-TN-COD测定仪5储满,关闭第二电磁阀7,水样通过安全阀14排出。进行营养盐检测时,用于营养盐分析的水样经过过滤,包含三级过滤,隔膜泵引出的水样,依次经过100 μ 滤芯、1 μ 滤芯、0.45 μ 滤芯,确保过滤后的水样达

到营养盐检测仪检测用海水的要求。进行营养盐检测时,第五电磁阀15和第八电磁阀22开启20s,水样流入营养盐分析仪24进行水样实时在线分析,10秒之后,营养盐分析仪24储满,关闭第五电磁阀15和第八电磁阀22,水样通过辅助安全阀23排出。所有数据分析及其结论均通过PLC可编程控制器传回地面控制台。

[0042] 如图3所示,管路排空系统工作流程如下:

[0043] 水样分配完成后,采集的水样及检测用水样仍然残留在管路及检测仪器中,会影响下个站点的水样采集与检测工作,因而需要及时将残留水样排出。本实施例利用大气压强作用,将管路内以及检测仪器内储存的水样排空殆尽,避免残留水样影响下一站点的水样检测。进行管路排空时,开启电磁阀第一电磁阀3、第二电磁阀7、第三电磁阀2、第四电磁阀6、第七电磁阀13、第五电磁阀15、第八电磁阀22、第六电磁阀25,此时配水管路直接与大气相同,在大气压强的作用下,管路及检测仪器内残存水样排出至废液池1。

[0044] 如图4所示,管路反冲洗系统工作流程如下:

[0045] 臭氧发生器11直接与水龙头相连接,确保反冲洗水样充足。为避免配水管路发生堵塞,每次分配工作完成后都需要对配水管路进行反冲洗,开启臭氧发生器11,并开启总控电磁阀12、第一电磁阀3、第二电磁阀7、第三电磁阀2、第四电磁阀6、第八电磁阀22、第九电磁阀17、第十电磁阀18和第十一电磁阀20、第十二电磁阀28、第十三电磁阀27、第十四电磁阀26,利用高压水流将管路内壁附着物冲刷至废液池1,确保管路内壁洁净。本实施例利用高压水流对管路进行反向冲洗,多次清洗以确保管路内壁无附着物,避免发生管道堵塞而影响分配水样的继续进行。

[0046] 本实施例装置对分配至各检测仪器的水样能直接进行水样在线分析,并通过PLC可编程控制器将分析数据传回地面控制台,能够实现海水水样的自动分配,并对分配完成后的配水管路及检测仪器进行反冲洗,基本实现水样分配和配水管路反冲洗的自动化,装置结构简单,操作简单,测试分析结果精确并可靠。本实施例装置能减小海上水质采样工作人员的作业风险,降低其工作强度,并对逐步提升海岛周边海域监测的自动化水平具有重要的应用价值。

[0047] 实施例二:

[0048] 本实施例与实施例一基本相同,特别之处在于:

[0049] 在本实施例中,如图5所示,在海水自动分配系统中,还设有与主控制系统信号连接的辅助隔膜泵9,辅助隔膜泵9作为第二水泵,其管路连接方式与隔膜泵10的管路连接方式完全相同,使采水装置8的出水口与辅助隔膜泵9的吸入口连通,利用辅助隔膜泵9也能通过采水装置8将海水水样吸取并进行输送,分别向COD测定管路、水样多参数检测管路和水样营养盐检测管路供应水样。本实施的配水管路中安装两个水泵,当水泵一供水不足时开启水泵二,为水样的各检测系统的稳定工作提供保障,形成有效的冗余机制,避免配水管路因水样短缺而出现故障。

[0050] 实施例三:

[0051] 本实施例与前述实施例基本相同,特别之处在于:

[0052] 在本实施例中,如图6所示,在海水自动分配系统中,仅设有隔膜泵10一个水泵,由于结构简单,使装置整体更加紧凑,重量更轻,特别适宜于随身携带多台本实施例装置,进行替换使用和同时多点检测使用。

[0053] 上面结合附图对本发明实施例进行了说明,但本发明不限于上述实施例,还可以根据本发明的发明创造的目的做出多种变化,凡依据本发明技术方案的精神实质和原理下做的改变、修饰、替代、组合或简化,均应为等效的置换方式,只要符合本发明的发明目的,只要不背离本发明海水水样自动分配及反冲洗装置的技术原理和发明构思,都属于本发明的保护范围。

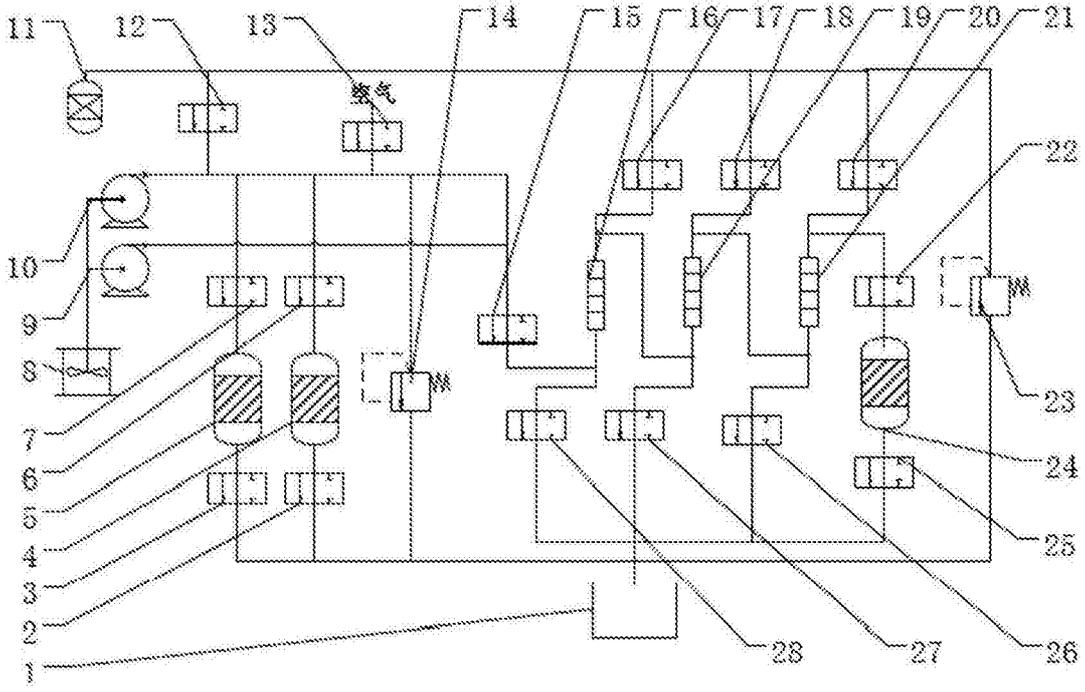


图1

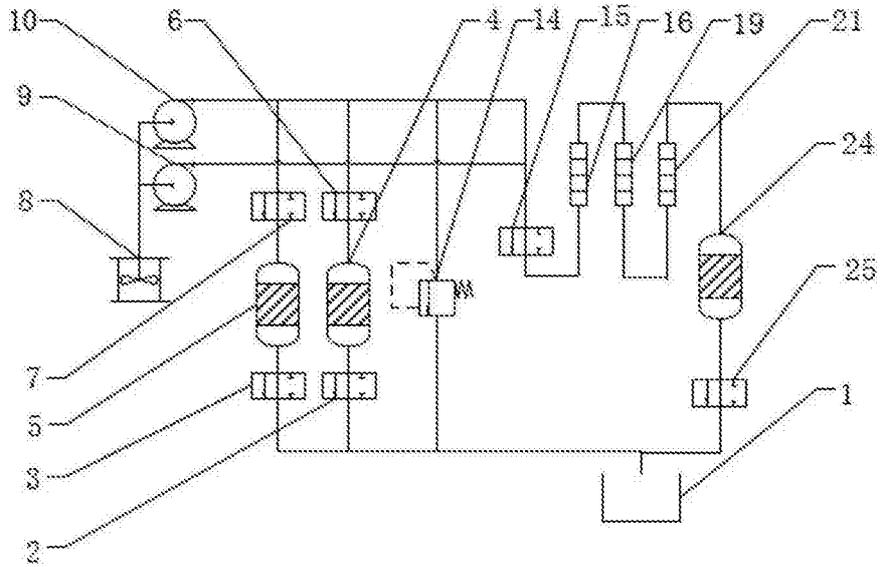


图2

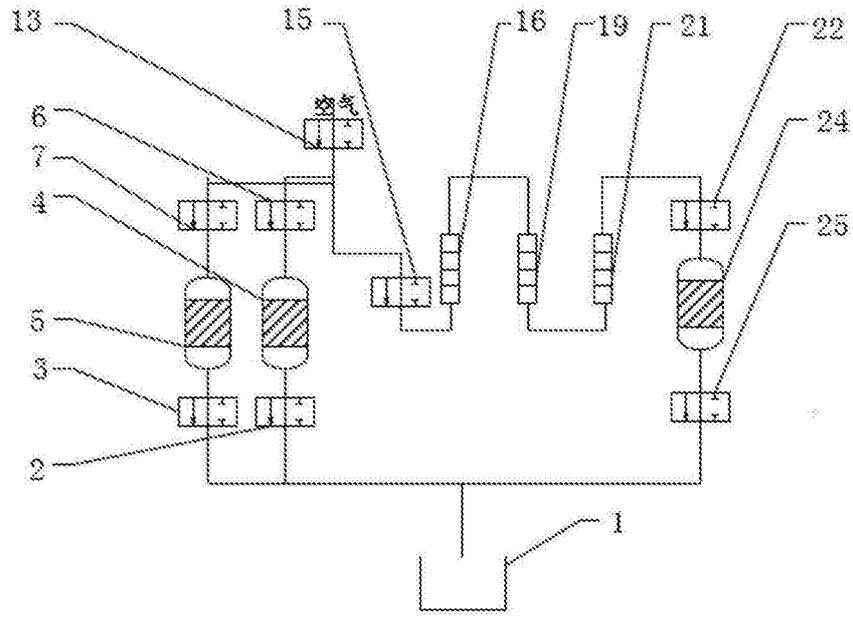


图3

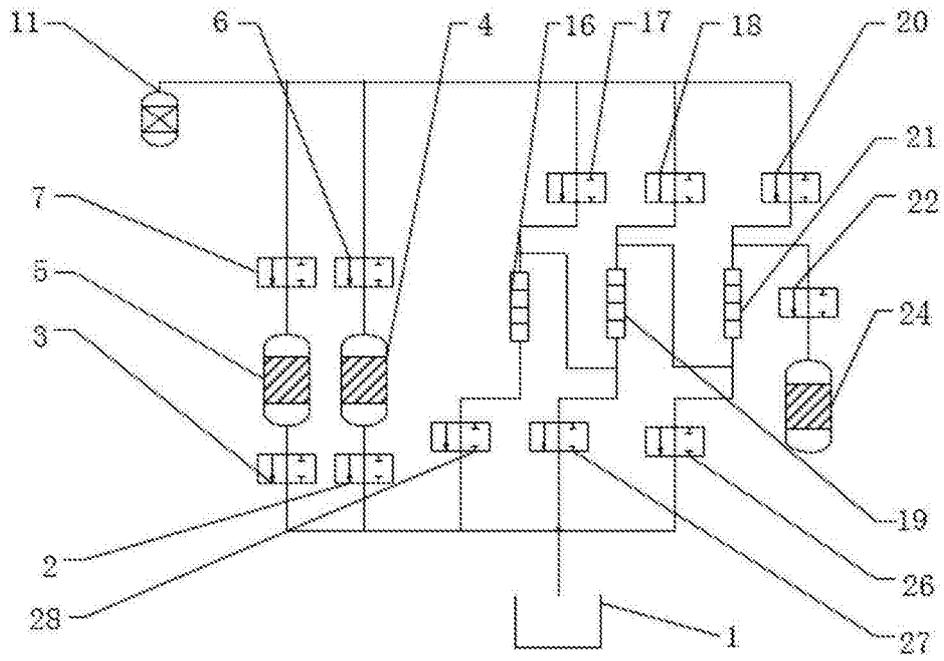


图4

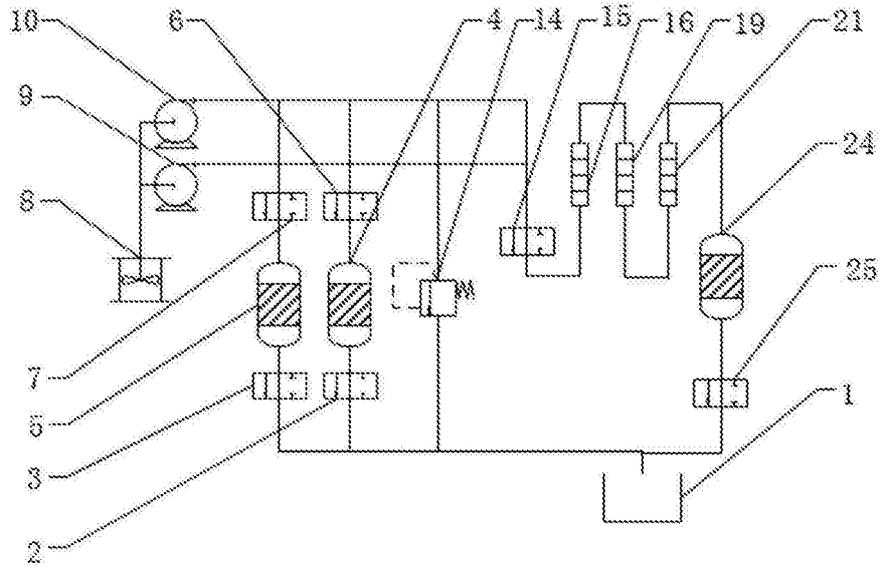


图5

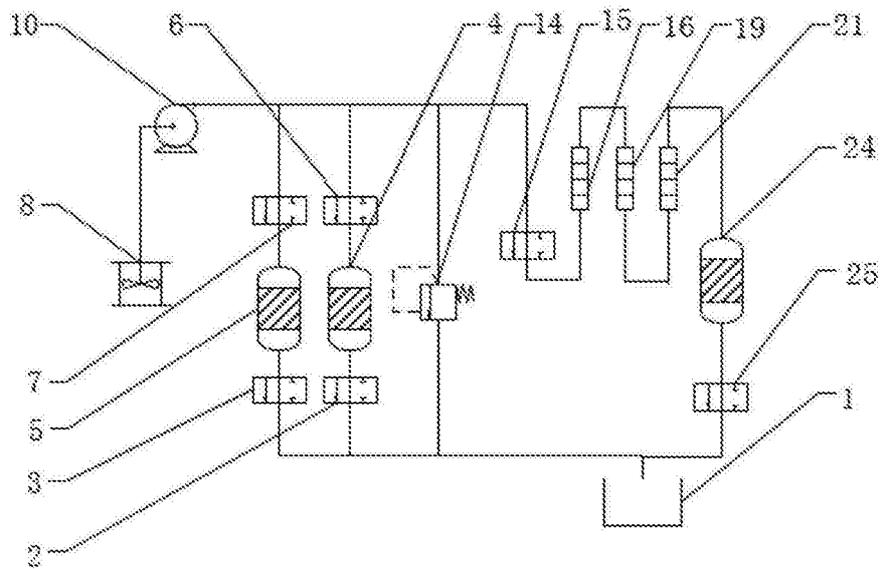


图6