



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202145182 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201120233126. 5

(22) 申请日 2011. 07. 05

(73) 专利权人 成都市伺服液压设备有限公司
地址 611731 四川省成都市高新区双柏东一街 233 号

(72) 发明人 黄勇 代云富

(51) Int. Cl.

G01N 3/02(2006. 01)

G01N 3/28(2006. 01)

F15B 11/02(2006. 01)

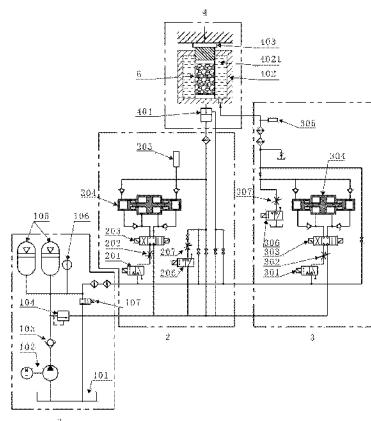
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,由恒压油源子系统、轴压加载子系统、围压加载子系统、主机子系统和计算机数字控制子系统组成。该系统由恒压油源子系统源提供滤波后的压力,轴压加载子系统在计算机数字控制子系统指令控制下将可控压力锁闭在轴压油缸腔内,围压加载子系统同样可将可控压力锁闭在压力室内。试件在轴向载荷和围压压力作用下发生变形引起轴向载荷、围压超过控制指标时才控制,否则永远不控制、包括电机泵组也永远不工作。以此确保岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统长期(半年~一年以上)的稳定控制。同时,本液压加载控制系统还有操作简单,使用方便、可靠、价格低廉等优点,便于普及推广。



1. 新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,包括恒压油源子系统(1)、轴压加载子系统(2)、围压加载子系统(3)和主机子系统(4);

所述恒压油源子系统(1)包括油箱(101)、电机泵组(102)、油源单向阀(103)、安全阀(104)、蓄能滤波器(105)、电接点压力表(106)和总卸荷阀(107);所述油箱(101)经电机泵组(102)、油源单向阀(103)分别连接到所述轴压加载子系统(2)、所述围压加载子系统(3)和再经所述安全阀(104)连接到所述油箱(101);在油源单向阀(103)和轴压加载子系统(2)和围压加载子系统(3)之间设置有所述蓄能滤波器(105)和所述电接点压力表(106);

所述主机子系统(4)包括轴压油缸(401)、压力室(402)、载荷变送器(403)、滑动小车(404)、上传力块(4051)、下荷传力块(4052)、载荷柱(406)、提升油缸(407)和承力架(408);所述轴压油缸(401)、滑动小车(404)、压力室(402)、载荷柱(406)和载荷传感器(403)自下至上依次安装在所述承力架(408)上,轴压油缸(401)固定在承力架(408)的下横梁(4083)上,滑动小车(404)与承力架(408)的立柱(4081)滑动配合,压力室(402)固定在滑动小车(404)上,压力室(402)内有放置试件(6)和产生围压的压力室腔体(4021),上传力块(4051)、下荷传力块(4052)在压力室腔体(4021)放入试件(6)后分别置于试件(6)的上端和下端,压力室(402)上部设有用于插入载荷柱(406)的开口,载荷柱(406)的上端与载荷变送器(403)螺纹连接,载荷变送器(403)安装在上横梁(4082)和载荷柱(406)之间,所示提升油缸(407)穿过并固定在上横梁(4082)中,提升油缸(407)的活塞轴与压力室(402)固定连接;

其特征在于:所述轴压加载子系统(2)包括第一断电锁闭阀(201)、第一电液比例调速阀(202)、带液压锁的第一三位四通换向阀(203)、带行程开关的第一双向增压器(204)、轴压变送器(205)、第三断电锁闭阀(206)和第三电液比例调速阀(207);所述围压加载子系统(3)包括第二断电锁闭阀(301)、第二电液比例调速阀(302)、带液压锁的第二三位四通换向阀(303)、带行程开关的第二双向增压器(304)、围压变送器(305)、第四断电锁闭阀(306)和第四电液比例调速阀(307);

所述恒压油源子系统(1)的供油路分为三个支路;第一支路经所述总卸荷阀(107)连接到所述油箱(101);第二支路依次经第一断电锁闭阀(201)、第一电液比例调速阀(202)、带液压锁的第一三位四通换向阀(203)、带行程开关的第一双向增压器(204)连接到所述轴压油缸(401)的顶升腔进油口,所述轴压变送器(205)设置于第一双向增压器(204)与轴压油缸(401)之间的油路上,所述带行程开关的第一双向增压器(204)的高压缸进口和出口设置有单向阀;第三支路依次经第二断电锁闭阀(301)、第二电液比例调速阀(302)、带液压锁的第二三位四通换向阀(303)、带行程开关的第二双向增压器(304)连接到所述压力室腔体(4021),所述围压变送器(305)设置于第二双向增压器(304)与压力室腔体(4021)之间的油路上,所述带行程开关的第二双向增压器(304)的高压缸进口和出口设置有单向阀;

所述轴压油缸(401)的顶升腔进油口依次经所述第三电液比例调速阀(207)和所述第三断电锁闭阀(206)连接到油箱(101)形成轴压降压回路;所述压力室腔体(4021)直接连接油箱(101)形成的快速放液回路;所述压力室腔体(4021)依次经所述第四电液比例调速阀(307)和所述第四断电锁闭阀(306)形成围压降压回路。

2. 根据权利要求1所述的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,其特征在于:其

中还包计算机数字控制子系统(5)；

所述计算机数字控制子系统包括上位机、下位机和功率驱动器部分；所述上位机经下位机和功率驱动器部分相连接；

所述上位机采用工控机，所述下位机采用PLC，所述PLC中包括轴压AI模块、轴压DO模块、围压AI模块、围压DO模块和轴-围压AO模块；所述功率驱动器部分包括轴压DO功率驱动器、轴-围压AO功率驱动器和围压DO功率驱动器；

所述工控机分别与PLC的轴压AI模块、轴压DO模块、围压AI模块、围压(205)和载荷变送器(403)相连接；所述轴压DO模块输出端经轴压DO功率驱动器与第一断电锁闭阀(201)相连接；所述轴-围压AO模块输出端经轴-围压AO功率驱动器分别与第一电液比例调速阀(202)和第二电液比例调速阀(302)相连接；所述围压DO模块经围压DO功率驱动器与第二断电锁闭阀(301)相连接；所述围压AI模块输入端与围压变送器(305)相连接。

3. 根据权利要求1所述的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在于：所述轴压油缸(401)的卸载腔进油口分别与油箱(101)和油源单向阀(103)相连接。

4. 根据权利要求1所述的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在于：所述油源单向阀(103)与轴压加载子系统(2)、围压加载子系统(3)之间设置有过滤器、磁性过滤器。

5. 根据权利要求1所述的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其在特征在于：所述压力室腔体(4021)与带行程开关的第二双向增压器(304)之间设置有过滤器、磁性过滤器。

新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及科学研究中间设备技术领域,具体涉及针对岩石、混凝土、钢质结构的蠕变试验检测而设计的一套新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统。

背景技术

[0002] 根据网上和实地调查结果显示,目前在全世界范围内,只有德国人采用原始的砝码、杠杆加轴塞筒加压,实现了三轴蠕变试验载荷和力的长期稳定,但控制未能实现自动化或连续加载。蠕变试验在控制加载、试件变形及应力的衰减过程中,采集不是自动化运行,试验检测结果的真实性难于保证。

发明内容

[0003] 本实用新型的发明目的是:如何提供一种新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,以解决现有的以上问题。该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统构成,通过合理选择设置:执行、被控、检测元器件的组合,控制时将可控制的压力油锁闭在轴压油缸和压力室的腔内,使轴向载荷和围压压力长期保持恒定,试件在轴向载荷和周围压力的作用下产生蠕变致使轴向载荷、周围压力发生变化超过控制误差时,计算机数字控制子系统才控制、油源的电机泵组才工作,否则计算机数字控制子系统永远不控制、油源的电机泵组也永远都不会工作,以此确保岩石三轴蠕变试验长期(半年~一年以上)的稳定加载控制。同时实现轴压、围压的同步控制,数据的同步采集,以此确保岩石三轴蠕变试验检测结果的真实性。

[0004] 为达到上述实用新型目的,本实用新型所采用的技术方案为:提供一种新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,包括恒压油源子系统、轴压加载子系统、围压加载子系统和主机子系统;

[0005] 所述恒压油源子系统包括油箱、电机泵组、油源单向阀、安全阀、蓄能滤波器、电接点压力表和总卸荷阀;所述油箱经电机泵组、油源单向阀分别连接到所述轴压加载子系统、所述围压加载子系统和再经所述安全阀连接到所述油箱;在油源单向阀和轴压加载子系统和围压加载子系统之间设置有所述蓄能滤波器和所述电接点压力表;

[0006] 所述主机子系统包括轴压油缸、压力室、载荷变送器、滑动小车、上传力块、下荷传力块、载荷柱、提升油缸和承力架;所述轴压油缸、滑动小车、压力室、载荷柱和载荷变送器自下至上依次安装在所述承力架上,轴压油缸固定在承力架的下横梁上,滑动小车与承力架的立柱滑动配合,压力室固定在滑动小车上,压力室内有放置试件和产生围压的压力室腔体,上传力块、下荷传力块在压力室腔体放入试件后分别置于试件的上端和下端,压力室上部设有用于插入载荷柱的开口,载荷柱的上端与载荷变送螺纹连接,载荷变送器安装在上横梁和载荷柱之间,所示提升油缸穿过并固定在上横梁中,提升油缸的活塞轴与压力室固定连接;

[0007] 其特征在于:所述轴压加载子系统包括第一断电锁闭阀、第一电液比例调速阀、带

液压锁的第一三位四通换向阀、带行程开关的第一双向增压器、轴压变送器、第三断电锁闭阀和第三电液比例调速阀；所述围压加载子系统包括第二断电锁闭阀、第二电液比例调速阀、带液压锁的第二三位四通换向阀、带行程开关的第二双向增压器、围压变送器、第四断电锁闭阀和第四电液比例调速阀；

[0008] 所述恒压油源子系统的供油路分为三个支路；第一支路经所述总卸荷阀连接到所述油箱；第二支路依次经第一断电锁闭阀、第一电液比例调速阀、带液压锁的第一三位四通换向阀、带行程开关的第一双向增压器连接到所述轴压油缸的顶升腔进油口，所述轴压变送器设置于第一双向增压器与轴压油缸之间的油路上，所述带行程开关的第一双向增压器的高压缸进口和出口设置有单向阀；第三支路依次经第二断电锁闭阀、第二电液比例调速阀、带液压锁的第二三位四通换向阀、带行程开关的第二双向增压器连接到所述压力室腔体，所述围压变送器设置于第二双向增压器与压力室腔体之间的油路上，所述带行程开关的第二双向增压器的高压缸进口和出口设置有单向阀；

[0009] 所述轴压油缸的顶升腔进油口依次经所述第三电液比例调速阀和所述第三断电锁闭阀连接到油箱形成轴压降压回路；所述压力室腔体直接连接油箱形成的快速放液回路；压力室腔体依次经所述第四电液比例调速阀和所述第四断电锁闭阀形成围压降压回路。

[0010] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在于：还包括计算机数字控制子系统；

[0011] 所述计算机数字控制子系统包括上位机、下位机和功率驱动器部分；所述上位机经下位机和功率驱动器部分相连接；

[0012] 所述上位机采用工控机，所述下位机采用 PLC，所述 PLC 中包括轴压 AI 模块、轴压 DO 模块、围压 AI 模块、围压 DO 模块和轴 - 围压 AO 模块；所述功率驱动器部分包括轴压 DO 功率驱动器、轴 - 围压 AO 功率驱动器和围压 DO 功率驱动器；

[0013] 所述工控机分别与 PLC 的轴压 AI 模块、轴压 DO 模块、围压 AI 模块、围压 DO 模块和轴 - 围压 AO 模块相连接；所述轴压 AI 模块输入端分别与轴压变送器和载荷变送器相连接；所述轴压 DO 模块输出端经轴压 DO 功率驱动器与第一断电锁闭阀相连接；所述轴 - 围压 AO 模块输出端经轴 - 围压 AO 功率驱动器分别与第一电液比例调速阀和第二电液比例调速阀相连接；所述围压 DO 模块经围压 DO 功率驱动器与第二断电锁闭阀相连接；所述围压 AI 模块输入端与围压变送器相连接。

[0014] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在于：所述轴压油缸的卸载腔进油口分别与油箱和油源单向阀相连接。

[0015] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其在特征在于：所述带行程开关的第一双向增压器的高压缸进口和出口设置有单向阀。

[0016] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在在于：所述带行程开关的第二双向增压器的高压缸进口和出口设置有单向阀。

[0017] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在在于：所述油源单向阀与轴压加载子系统、围压加载子系统之间设置有过滤器、磁性过滤器。

[0018] 根据本实用新型所通过的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，其特征在在于：所述压力室腔体与带行程开关的第二双向增压器之间设置有过滤器、磁性过滤器。

[0019] 综上所述,本实用新型所提供的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统具有以下优点:

[0020] 1、通过合理的选件,配置组合,构成的液压加载控制系统,将可控制的压力油锁闭在轴向轴压油缸和压力室封闭腔内,被试件在轴向压力和周围压力(围压)作用下产生变形致使轴向载荷和围压发生的波动超过控制值时,计算机数字控制子系统才控制、电机泵组也才工作,从而使轴向载荷、围压达到设定值,否则计算机数字控制子系统永远不控制、电机泵组也永远都不会工作。这样既节约能源,减少了噪声,又能满足蠕变试验一年以上的长时间稳定加载控制要求。

[0021] 2、该液压加载控制系统实现了计算机数字控制子系统对轴向载荷、围压压力的同步控制、数据的同步采集,自动化程度高,能确保蠕变试验检测结果的真实性。

[0022] 3、轴向加载子系统、围压加载子系统前端分别设置断电锁闭阀后,计算机数字控制子系统停止控制时,以上两加载子系统相互间和油源供油路处于断开状态,其中任一加载子系统工作、油源电机泵组启停都互不影响,进一步确保轴向载荷及围压压力长期稳定。

[0023] 4、由于双向增压器的行程开关,继电器与带液压锁的三位四通换向阀构成的小闭路控制,实现了双向增压器的自动换向经过单向阀连续不断地向轴压油缸和压力室提供稳定的压力油,减少了计算机数字控制子系统的控制负担,这对延长计算机数字控制子系统的使用寿命起到一定作用,进一步保障了岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统一年以上的长期稳定控制。

[0024] 5、该液压加载控制系统:控制精度高(控制误差不大于0.5%),性能可靠,使用方便并具有使用、维护成本低等优点,便于普及推广。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型的结构框图;

[0026] 图2为本实用新型的主机子系统结构示意图;

[0027] 图3为本实用新型的功能框图。

[0028] 其中:

[0029] 1、恒压油源子系统,101、油箱,102、电机泵组,103、油源单向阀,104、安全阀,105、蓄能滤波器,106、电接点压力表,107、总卸荷阀;

[0030] 2、轴压加载子系统,201、第一断电锁闭阀,202、第一电液比例调速阀,203、带液压锁的第一三位四通换向阀,204、带行程开关的第一双向增压器,205、轴压变送器,206、第三断电锁闭阀,207、第三电液比例调速阀;

[0031] 3、围压加载子系统,301、第二断电锁闭阀,302、第二电液比例调速阀,303、带液压锁的第二三位四通换向阀,304、带行程开关的第二双向增压器,305、轴压变送器,306、第四断电锁闭阀,307、第四电液比例调速阀;

[0032] 4、主机子系统,401、轴压油缸,402、压力室,4021、压力室腔体,403、载荷变送器,404、滑动小车,4051、上传力块,4052、下荷传力块,406、载荷柱,407、提升油缸,408、承力架,4081、立柱,4082、上横梁,4083、下横梁,

[0033] 5、计算机数字控制子系统。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述：

[0035] 如图 1 所示。该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统，包括恒压油源子系统 1、轴压加载子系统 2、围压加载子系统 3 和主机子系统 4 和计算机数字控制子系统 5。

[0036] 所述恒压油源子系统 1 包括油箱 101、电机泵组 102、油源单向阀 103、安全阀 104、蓄能滤波器 105、电接点压力表 106 和总卸荷阀 107；所述油箱 101 经电机泵组 102、油源单向阀 103 分别连接到所述轴压加载子系统 2、所述围压加载子系统 3 和再经所述安全阀 104 连接到所述油箱 101；在油源单向阀 103 和轴压加载子系统 2 和围压加载子系统 3 之间设置有蓄能滤波器 105 和所述电接点压力表 106。

[0037] 如图 2 所示。所述主机子系统 4 包括轴压油缸 401、压力室 402、载荷变送器 403、滑动小车 404、上传力块 4051、下荷传力块 4052、载荷柱 406、提升油缸 407 和承力架 408；所述轴压油缸 401、滑动小车 404、压力室 402、载荷柱 406 和载荷变送器 403 自下至上依次安装在所述承力架 408 上，轴压油缸 401 固定在承力架 408 的下横梁 4083 上，滑动小车 404 与承力架 408 的立柱 4081 滑动配合，压力室 402 固定在滑动小车 404 上，压力室 402 内有放置试件 6 和产生围压的压力室腔体 4021，上传力块 4051、下荷传力块 4052 在压力室腔体 4021 放入试件 6 后分别置于试件 6 的上端和下端，压力室 402 上部设有用于插入载荷柱 406 的开口，载荷柱 406 的上端与载荷变送器 403 螺纹连接，载荷变送器 403 安装在上横梁 4082 和载荷柱 406 之间，所示提升油缸 407 穿过并固定在上横梁 4082 中，提升油缸 407 的活塞轴与压力室 402 固定连接。

[0038] 如图 1 所示。所述轴压加载子系统 2 包括第一断电锁闭阀 201、第一电液比例调速阀 202、带液压锁的第一三位四通换向阀 203、带行程开关的第一双向增压器 204、轴压变送器 205、第三断电锁闭阀 206 和第三电液比例调速阀 207；所述围压加载子系统 3 包括第二断电锁闭阀 301、第二电液比例调速阀 302、带液压锁的第二三位四通换向阀 303、带行程开关的第二双向增压器 304、围压变送器 305、第四断电锁闭阀 306 和第四电液比例调速阀 307。

[0039] 所述恒压油源子系统 1 的供油路分为三个支路；第一支路经所述总卸荷阀 107 连接到所述油箱 101；第二支路依次经第一断电锁闭阀 201、第一电液比例调速阀 202、带液压锁的第一三位四通换向阀 203、带行程开关的第一双向增压器 204 连接到所述轴压油缸 401 的顶升腔进油口，所述轴压变送器 205 设置于第一双向增压器 204 与轴压油缸 401 之间的油路上，所述带行程开关的第一双向增压器（204）的高压缸进口和出口设置有单向阀；第三支路依次经第二断电锁闭阀 301、第二电液比例调速阀 302、带液压锁的第二三位四通换向阀 303、带行程开关的第二双向增压器 304 连接到所述压力室腔体 4021，所述围压变送器 305 设置于第二双向增压器 304 与压力室腔体 4021 之间的油路上，所述带行程开关的第二双向增压器（304）的高压缸进口和出口设置有单向阀。

[0040] 所述轴压油缸 401 的顶升腔进油口依次经所述第三电液比例调速阀 207 和所述第三断电锁闭阀 206 连接到油箱 101 形成轴压降压回路；所述压力室腔体 4021 直接连接油箱 101 形成快速放液回路，压力室腔体 4021 依次经所述第四电液比例调速阀 307 和所述第四断电锁闭阀 306 形成围压降压回路。

[0041] 如图 3 所示。所述计算机数字控制子系统由上位机、下位机和功率驱动器部分组

成;所述上位机经下位机和功率驱动器部分相连接;

[0042] 所述上位机采用工控机,所述下位机采用 PLC,所述 PLC 中包括轴压 AI 模块(轴压模拟量输入模块)、轴压 DO 模块(轴压数字量输出模块)、围压 AI 模块(围压模拟量输入模块)、围压 DO 模块(围压数字量输出模块)和轴-围压 AO 模块(轴-围压模拟量输出模块);所述功率驱动器部分包括轴压 DO 功率驱动器(轴压数字量输出功率驱动器)、轴-围压 AO 功率驱动器(轴-围压模拟量输出功率驱动器)和围压 DO 功率驱动器(围压数字量输出功率驱动器);

[0043] 所述工控机分别与 PLC 的轴压 AI 模块、轴压 DO 模块、围压 AI 模块、围压 DO 模块和轴-围压 AO 模块相连接;所述轴压 AI 模块输入端分别与轴压变送器 205 和载荷变送器 403 相连接;所述轴压 DO 模块输出端经轴压 DO 功率驱动器与第一断电锁闭阀 201 相连接;所述轴-围压 AO 模块输出端经轴-围压 AO 功率驱动器分别与第一电液比例调速阀 202 和第二电液比例调速阀 302 相连接;所述围压 DO 模块经围压 DO 功率驱动器与第二断电锁闭阀 301 相连接;所述围压 AI 模块输入端与围压变送器 305 相连接。

[0044] 所述轴压油缸 401 的卸载腔进油口分别与油箱 101 和油源单向阀 103 相连接。

[0045] 所述油源单向阀 103 与轴压加载子系统 2、围压加载子系统 3 之间设置有过滤器、磁性过滤器。所述压力室腔体 4021 与带行程开关的第二双向增压器 304 之间设置有过滤器、磁性过滤器。

[0046] 工作原理:

[0047] 如图 3 所示。该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统,恒压油源子系统 1 输出的人为指令设定的压力油,在计算机数字控制子系统 5 的控制下通过第一断电锁闭阀 201 (该阀带电后为开路阀)进入第一电液比例调速阀 202 的进口腔,计算机数字控制子系统 5 依据轴压变送器 205 的反馈信号和载荷变送器 403 的反馈信号,与计算机数字控制子系统 5 设定指令,经过比较与运算,输出信号控制第一电液比例调速阀 202 的输出开口大小——输出压力油的相应流量进入带自闭环控制(带液压锁的第一三位四通换向阀 203 与带行程开关的第一双向增压器 204 油路连接,带行程开关的第一双向增压器 204 的行程开关经继电器与带液压锁的第一三位四通换向阀 203 电连接,形成自闭环控制)的带液压锁的第一三位四通换向阀 203 和带行程开关的第一双向增压器 204,带行程开关的第一双向增压器 204 将增压后的压力油经过单向阀进入并锁闭在轴压油缸 401 的顶升腔内;达控制指标后,计算机数字控制子系统 5 停止控制,这样保持其轴向载荷的恒定。

[0048] 恒压油源子系统 1 输出的人为指令设定的压力油,在计算机数字控制子系统 5 的控制下通过第二断电锁闭阀 301 (该阀带电后为开路阀)进入第二电液比例调速阀 302 的进口腔,计算机数字控制子系统 5 依据围压变送器 305 的反馈信号,经过比较运算后输出信号控制第二电液比例调速阀 302 输出开口大小——输出压力油的相应流量进入带自闭环控制的(同轴压加载子系统 2 的自闭环控制)带液压锁的第二三位四通换向阀 303 和带行程开关的第二双向增压器 304,带行程开关的第二双向增压器 304 将增压后的压力油经过单向阀进入并锁闭在压力室 402 的压力室腔体 4021 内,达到控制指标后计算机数字控制子系统 5 停止控制,这样来保持其围压压力恒定。被试件 6 在轴向载荷及周围压力的作用下其变形引起的轴向载荷、围压压力值的变化超设定控制指标值时,计算机数字控制子系统 5 才控制、电机泵组 102 才工作,否则计算机数字控制子系统 5 永远不控制、电机泵组 102 也永远

不工作,以此确保本岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统长期(半年~一年以上)的稳定控制。同时还有操作简单、使用方便、可靠、价格低廉等优点,便于普及推广。

[0049] 使用时:

[0050] <1> 打开总卸荷阀 107,闭合电机泵组 102 启动按钮,让电机泵组 102 空负荷运行 10—15 分钟后关闭总卸荷阀 107,将安全阀 104 调到使用安全压力值;

[0051] <2> 用提升油缸 407 提起压力室 402,按试验要求装好被试件 6 并锁闭压力室 402;

[0052] <3> 设定恒压油源子系统 1 输出压力上下限压力值;

[0053] <4> 在计算机数字控制子系统 5 进行试验加载设置,各变送器联机标定,各变送器零点设置、控制参数设置、系统保护设置等工作完成后,在人工指令输入界面上点击运行后,无需人参与便可完成设定(半年~一年以上)的试验要求。

[0054] 该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统加载机理如下:

[0055] “在一个密闭的容器内压力处处相等”的巴斯卡原理设计的主机子系统 4、轴压加载子系统 2、围压加载子系统 3 和恒压油源子系统 1,在计算机数字控制子系统 5 的控制下,实现对被试件 6 的轴向和周围压力的加载蠕变试验检测。

[0056] 综上所述,本实用新型所提供的新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统具有以下的特点:

[0057] 1、选用组件和各元器件的布置顺序独特,长期稳定控制效果明显:该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统的轴向加载子系统和围压加载子系统都依次设置有断电锁闭阀,电液比例调速阀、带液压锁的三位四通换向阀、双向增压器、单向阀,在加载过程中,计算机数字控制子系统依据变送器的信号反馈,打开(或不打开)断电锁闭阀(给电)控制电液比例调速阀的输出开口大小,将相应的压力油的流量送进带自闭环的带液压锁的三位四通换向阀、双向增压器,通过单向阀将压力油锁闭在轴压油缸或压力室内。达设定控制值时,计算机数字控制子系统停止控制,同时油路被断开。被试件在轴向载荷和周围压力作用下发生变形引起轴向载荷及围压值波动超控制值时计算机数字控制子系统才控制,否则计算机数字控制子系统永远不控制。

[0058] 2、轴压加载子系统、围压加载子系统起始端均设置断电锁闭阀后,计算机数字控制子系统不控制时各加载路与供压油源均处于断开状态,这样设置有以下两大好处:<1> 各路控制互不影响。<2> 油源启停不影响各路控制。这也是确保加载系统长期稳定控制的条件之一。

[0059] 3、轴压加载子系统、围压加载子系统均设置有带液压锁的三位四通换向阀与双向增压器的自闭环控制子系统,这样无需外界参与便可自动完成三位四通换向阀的自动换向实现增压供流。减少了计算机数字控制子系统控制的劳动强度,这为岩石三轴蠕变试验加载控制系统的计算机数字控制子系统能实现长期控制打下了一定的基础。

[0060] 4、轴压加载子系统、围压加载子系统均设置有双向增压器,设置双向增压器后,由原来的高压控制变成了低压控制,从而减少阀及管路的内漏可能,设置双向增压器后,实践证明控制阀的波动,全被双向增压器吸收,双向增压器输出的压力十分平稳,这为精确控制轴向载荷和围压压力提供了技术上的保障。

[0061] 5、恒压油源子系统设置有可靠的电接点压力表,当系统压力低于人工设定低点值时电机泵组会自动运行增压,当增加压力达人工设置高点值时电机会自动停止运行,这样

既减少噪声又节约用电。

[0062] 6、该液压加载控制系统的计算机数字控制子系统,上位机采用工业级的研华工控机,下位机采用以可靠性著称的西门子的 PLC, PLC 中包括:轴压 AI 模块、轴压 DO 模块、围压 AI 模块、围压 DO 模块和轴-围压 AO 模块;功率驱动器采用西门子的原器件。这对确保该控制系统的计算机数字控制子系统的长期稳定控制提供了保障,打下坚实的基础。

[0063] 7、该新型岩石三轴蠕变试验液压加载控制系统的问世,解决了目前中国乃至世界都尚未解决的岩石三轴蠕变试验无级加载长期(半年~一年以上)稳定控制的难题,为中国乃至世界蠕变试验无极加载长期稳定控制的加载开辟了一条畅通无阻的新路。

[0064] 8、该液压加载控制系统,结构简单,使用维护方便、可靠,是科研单位及高等院校岩石、混凝土蠕变试验、研究领域的必备设备,一次购买终生受益,便于普及推广。

[0065] 但,以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的条件下,还可以对本实用新型进行若干的改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围。

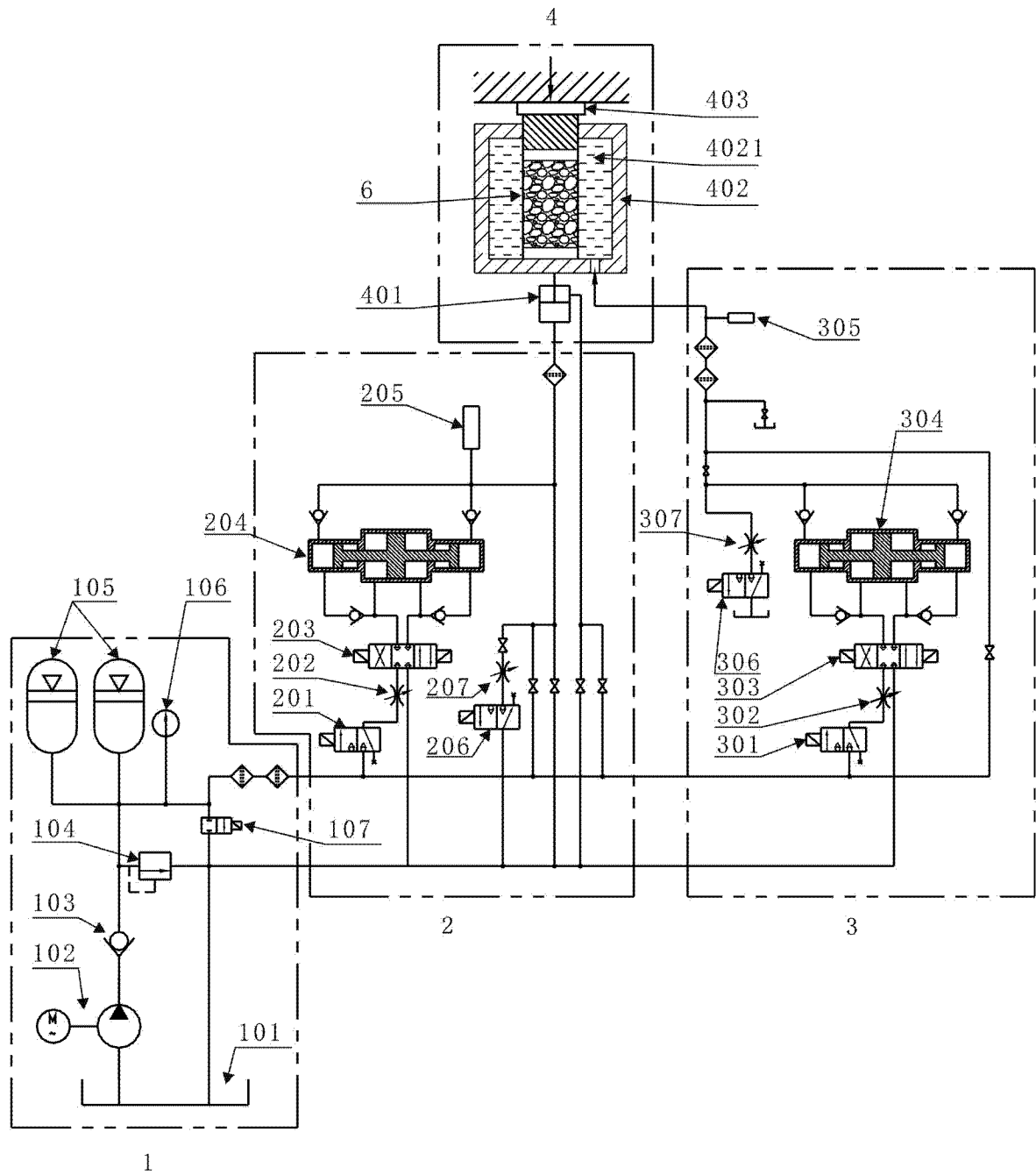


图 1

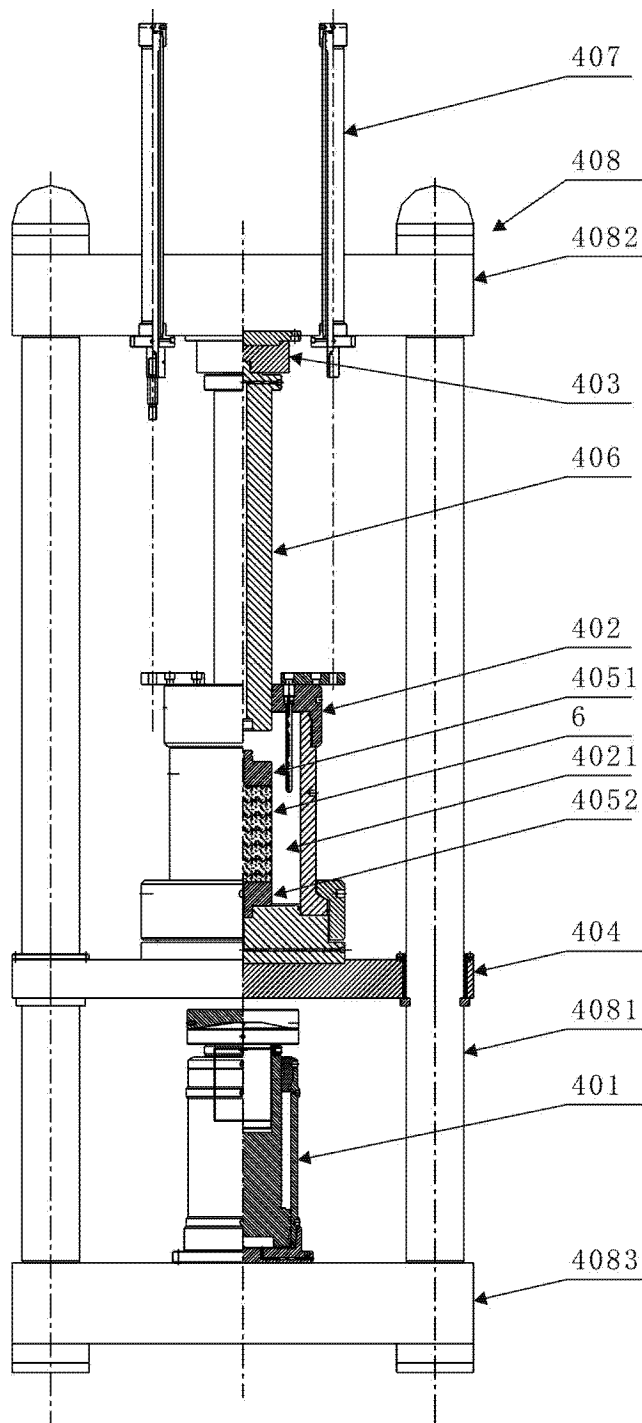


图 2

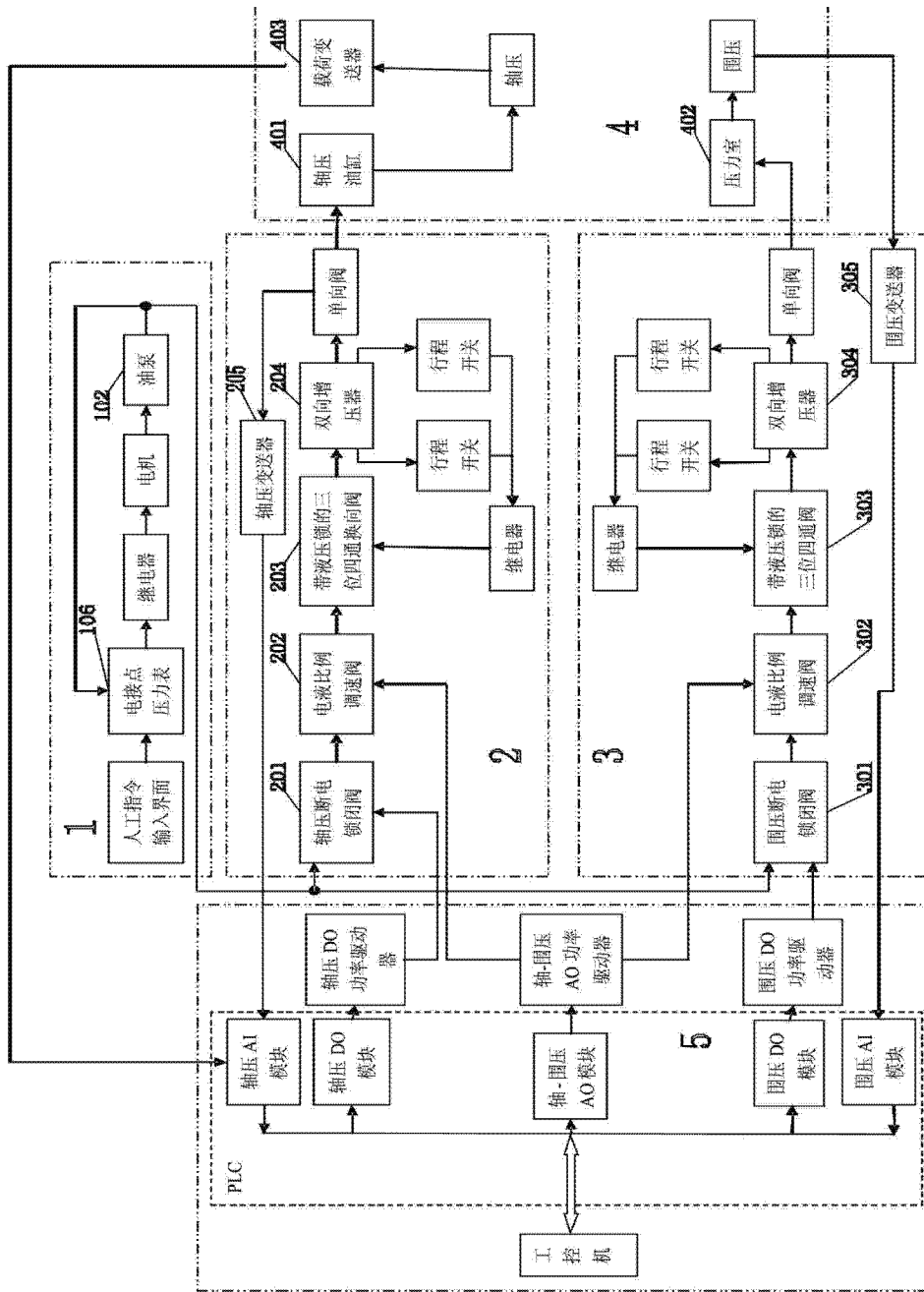


图3

图 3