



518100 (CN)。杨锦春(YANG, Jinchun); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。冉小兵(RAN, Xiaobing); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。黄凯(HUANG, Kai); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。栾鸾(LUAN, Luan); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。谢濡泽(XIE, Ruze); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。钦军伟(QIN, Junwei); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。陈昱(CHEN, Zhao); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。李越(LI, Yue); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。张译寒(ZHANG, Yihan); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。李石磊(LI, Shilei); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。赵小红(ZHAO, Xiaohong); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。李今朝(LI, Jinzhao); 中国广东省深圳市龙岗区龙城街道441号天安数码创业园2号大厦, Guangdong 518100 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供一种核电厂设备闸门, 包括与安全壳的贯穿件固定连接的筒节, 所述核电厂设备闸门还包括: 闸门封头, 与所述筒节端面相对应设置, 用于与所述筒节进行密封连接; 起吊提升组件, 设置在所述闸门封头上方, 与所述闸门封头可活动地连接, 用于对所述闸门封头进行起吊和复位; 高位悬挂组件, 设置在所述闸门封头上方, 用于当所述闸门封头起吊至指定位置时与所述闸门封头可拆卸连接; 抗震限位组件, 部分地设置在安全壳上并与所述闸门封头可活动地连接, 用于在闸门封头悬挂在所述高位悬挂组件上时, 对闸门封头进行限位和抗震。本发明保证了核电厂设备闸门的安全可靠性和抗震要求。

## 核电厂设备闸门

### 技术领域

本发明属于核电技术领域，更具体地说，本发明涉及一种核电厂设备闸门。

### 背景技术

核电厂设备闸门是供大型设备进出的一道闸门。在核电厂建造和停堆换料期间，打开设备闸门，作为反应堆厂房内大型设备（如蒸汽发生器等）的进出通道。在核电厂运行期间和事故状态下，设备闸门处于关闭状态，与反应堆安全壳一起组成第三道屏障，防止放射性物质外泄，是安全壳压力边界的一部分。

相关技术中，一种方案是：将设备闸门起吊装置安装在门洞上方正中间，由两台起升机构组成，两台起升机构中间由刚性轴连接，以保持起吊的同步性。但是运行后两台起升机构的钢丝绳长短会不一样，需拆卸刚性轴来调整，运行维护非常麻烦。闸门封头依靠起升机构上的钢丝绳实现下降和提升，该过程中没有导向装置，在起吊过程中难保持平稳。当起吊最高位置时，由高位悬挂装置挂住闸门封头，无其它抗震辅助机构。关闭设备闸门时，需操作员手动操作悬挂装置手柄，保持挂钩在撑开位置，使封头可以下落。在闸门封头下部两侧设置有定位装置和对中装置，用于闸门关闭时封头法兰螺栓孔的对中。封头到达门洞位置时，依靠人工平推封头与法兰配对连接。

相关技术中，另一种方案为：设备闸门起吊装置也由两台起升机构组成，与导向装置一起布置在门洞上方的两边，通过电控系统保持两台起升机构的同

步性，但其安全可靠性和机械系统。闸门由两边的导向装置同时实现封头的导向、悬挂、平移、对中、定位等多种功能，自动化程度高，操作方便，但由于高度集成，任何机构的失效将导致闸门无法快速关闭。

相关技术中，再一种方案为：设备闸门安装在门洞上方正中间，由一台起升机构组成。设置有独立的高位悬挂吊耳、导向导轨、定位滚轮。封头到达门洞位置时，依靠人工平推封头与法兰配对连接。封头到最高位置时，依靠人工挂住吊耳，无其它抗震辅助机构。

因此，急需寻求一种核电厂设备闸门，解决现有技术中存在的核电厂设备闸门的安全可靠性不高和抗震不满足要求的技术问题。

## 发明内容

本发明针对现有技术中存在的核电厂设备闸门的安全可靠性不高和抗震不满足要求的问题，提供了一种安全可靠的核电厂设备闸门。

本发明就上述技术问题而提出的技术方案如下：一种核电厂设备闸门，包括与安全壳的贯穿件固定连接的筒节，所述核电厂设备闸门还包括：闸门封头，与所述筒节端面相对应设置，用于与所述筒节进行密封连接；起吊提升组件，设置在所述闸门封头上方，与所述闸门封头可活动地连接，用于对闸门封头进行起吊和复位；高位悬挂组件，设置在所述闸门封头上方，用于当所述闸门封头起吊至指定位置时与所述闸门封头可拆卸连接；抗震限位组件，部分地设置在安全壳上并与所述闸门封头可活动地连接，用于在闸门封头悬挂在所述高位悬挂组件上时，对闸门封头进行限位和抗震。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述核电厂设备闸门还包括：导

向组件，设置在所述闸门封头两边，用于在闸门封头下降复位时，对所述闸门封头进行导向；定位对中组件，设置在所述闸门封头的外侧面以及与闸门封头外侧面所对应的筒节法兰处，用于对闸门封头相对筒节的位置进行对中及定位以实现两者之间的密封连接。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述起吊提升组件包括对称分布在所述闸门封头两侧的两个起吊支架以及分别对应固定设置在两个所述起吊支架上的两个起升机构；所述起升机构用于对闸门封头进行起吊和复位；所述起吊支架用于在所述对闸门封头进行起吊和复位过程中进行导向；所述起吊提升组件还包括控制单元，所述控制单元分别与两个所述起升机构连接，用于控制两个所述起升机构同步工作。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述起吊支架包括第一起吊支架和第二起吊支架，所述起升机构包括分别固定在所述第一起吊支架和第二起吊支架上的第一起升机构、第二起升机构以及连接所述第一起升机构、第二起升机构的绕绳机构，所述第一起升机构包括：第一卷筒、缠绕在所述第一卷筒上的第一钢丝绳和第二钢丝绳、所述第一钢丝绳一端与所述第一卷筒固定连接，另一端与所述第一起吊平台固定连接；所述第二起升机构包括：第二卷筒、缠绕在所述第二卷筒上的第三钢丝绳和第四钢丝绳、所述第三钢丝绳一端与所述第二卷筒固定连接，另一端与所述第二起吊平台固定连接；所述绕绳机构包括：与所述第一钢丝绳、第二钢丝绳缠绕连接的第一起吊滑轮、第一平衡单元和第一导向滑轮、与所述第三钢丝绳、第四钢丝绳缠绕连接的第二起吊滑轮、第二平衡单元和第二导向滑轮，以及连接第二钢丝绳和第四钢丝绳的防断器，所述防断器用于实现所述第一起升机构与第二起升机构工作安全性。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第二钢丝绳一端固定连接所述第一卷筒，另一端依次与第二起吊滑轮、第一平衡单元、第一导向滑轮、防断器可缠绕连接；所述第四钢丝绳一端固定连接所述第二卷筒，另一端依次与第四起吊滑轮、第二平衡单元、第二导向滑轮、防断器可缠绕连接。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述防断器包括滑动槽，设置在所述滑动槽内并与滑动槽滑动连接的滑动轴，所述滑动槽与高位悬挂组件固定连接，所述第二钢丝绳与所述滑动轴可缠绕连接，并延伸至靠近第二起升机构一侧，所述第四钢丝绳与所述滑动轴可缠绕连接，并延伸至靠近第一起升机构一侧，且延伸至靠近第二起升机构一侧的第二钢丝绳与第四钢丝绳，延伸至靠近第一起升机构一侧的第四钢丝绳与第二钢丝绳均通过若干锁扣固定连接。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第一起升机构还包括：固定在所述第一起吊支架上的电机、减速器、运行制动器、紧急制动器和安全制动器，所述电机用于为所述第一卷筒提供驱动力，所述减速器包括输入轴，所述电机的输出轴连接所述减速器的输入轴，所述减速器的输出轴连接所述第一卷筒的输入轴，所述运行制动器和紧急制动器分别对应设置在所述减速器的输入轴上，所述安全制动器设置在所述第一卷筒的输入轴。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第一起升机构还包括手轮，所述手轮设置在所述电机的输入轴上，用于在电机失电时，通过手轮移动所述闸门封头；所述第一起升机构还包括设置在电机内部的散热单元，用于为所述电机散热。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第一平衡单元包括：固定在所述第一起吊支架上的支座，与所述支座固定连接的旋转轴，与所述旋转轴可

旋转连接的平衡梁，与所述平衡梁铰接的第一挂臂、第二挂臂以及第一阻尼器和第二阻尼器，所述第一挂臂和第二挂臂沿所述支座对称分布，且所述第一挂臂和第二挂臂远离所述平衡梁的一端分别设置有第一滑轮和第二滑轮，所述第一阻尼器和第二阻尼器沿所述支座对称分布，且位于所述第一挂臂和第二挂臂外侧，所述第一阻尼器和第二阻尼器一端与所述平衡梁固定连接，另一端与所述第一起吊支架固定连接；所述旋转轴上设置有称重传感器，用于实时监测所述支撑梁的受力状态。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第一起吊滑轮包括：第三滑轮、第四滑轮、轴承、滑轮轴、耳板和耳轴，所述第三滑轮和第四滑轮沿耳板对称分布，且第三滑轮和第四滑轮均通过所述轴承与滑轮轴固定连接，所述耳轴横向贯通所述耳板，且所述耳轴与耳板滑动连接，所述耳板与所述闸门封头固定连接，所述第一钢丝绳与所述第三滑轮可缠绕连接，所述第二钢丝绳与所述第四滑轮可缠绕连接。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述闸门封头上部对称设置有第一支耳和第二支耳，所述第二支耳与所述第二起吊滑轮固定连接，所述第一支耳与所述耳轴固定连接，用于在第一起吊滑轮和第二起吊滑轮带动下向上移动。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述高位悬挂组件包括设置在闸门封头正上方的高位悬挂支架以及与所述高位悬挂支架固定连接的第一悬挂单元和第二悬挂单元，所述第一悬挂单元和第二悬挂单元用于当所述闸门封头打开时，分别与设置在所述闸门封头两侧的第一吊耳和第二吊耳可拆卸连接；所述第一吊耳和第二吊耳分别与所述闸门封头焊接连接。

根据本发明核电厂设备闸门的一种改进，所述第一悬挂单元包括：钢支座、

悬挂钩以及弹簧挡片，所述钢支座固定在所述高位悬挂支架上，所述悬挂钩与所述钢支座铰接，所述弹簧挡片与所述悬挂钩铰接，当所述闸门封头向上移动至指定位置时，所述第一吊耳顶开所述弹簧挡片与所述悬挂钩可拆卸连接。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述钢支座包括第一支座以及与第一支座垂直的第二支座和第三支座，所述第二支座和第三支座平行，且所述第二支座和第三支座形成一开放空间，所述悬挂钩一端延伸至所述开放空间，所述悬挂单元还包括销轴，所述销轴贯穿所述第二支座、第三支座和悬挂钩，实现所述悬挂钩与所述钢支座的铰接。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述高位悬挂支架包括若干根垂直于所述核电站安全壳的主梁，以及与所述主梁垂直的第一横梁、第二横梁和第三横梁，所述主梁与所述核电站安全壳厂房的墙壁固定连接，所述第一横梁、第二横梁与所述主梁形成若干环形空间，所述钢支座与若干所述环形空间固定连接，所述高位悬挂支架还包括若干斜支撑梁，用于增强所述高位悬挂支架的稳定性，所述第一导向滑轮和第二导向滑轮分别固定在所述第三横梁的两端。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述导向组件包括：第一导向单元，所述第一导向单元包括竖直设置的第一导轨以及能够沿第一导轨上下移动的第一导向轮，所述第一导向轮一端与闸门封头固定连接，另一端与所述第一导轨可滑动连接；第二导向单元，所述第二导向单元包括竖直设置的第二导轨以及能够沿第二导轨上下移动的第二导向轮，所述第二导向轮一端与闸门封头固定连接，另一端与所述第二导轨可滑动连接。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述定位对中组件包括定位单元和对中单元：所述定位单元包括：与筒节法兰固定连接的第一支撑件，设置在

第一支撑件内部的第一圆轨，以及与闸门封头固定连接的第一滚轮支座，第一滚轮通过第一滚轮轴与所述第一滚轮支座固定连接，用于实现闸门封头的高度上的定位；所述对中单元包括：与所述筒节法兰固定连接的支撑件，设置在第二支撑件内部的第二圆轨，以及与闸门封头固定连接的第三滚轮支座，第二滚轮和第三滚轮分别通过第二滚轮轴和第三滚轮轴与所述第三滚轮支座固定连接，用于实现闸门封头的自动对中。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述抗震限位组件包括第一抗震支架、第二抗震支架、第一抗震销、第二抗震销、第一插销和第二插销，所述第一抗震支架和第二抗震支架分别与核电站安全壳焊接连接，所述第一抗震销和第二抗震销分别与所述第三支耳和第四支耳焊接连接，所述第一抗震销和第二抗震销分别插入所述第一销孔和第二销孔，用于限制所述闸门封头左右移动，所述第一插销和第二插销分别与第一抗震支架、第二抗震支架固定连接，用于限制所述闸门封头上下移动。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述平移组件包括第一平移单元和第二平移单元，所述第一平移单元和第二平移单元分别对应与所述第一导轨和第二导轨固定连接，所述第一平移单元包括第一导向滑槽、第一导向块、第一推杆，所述第一导向滑槽与所述第一导轨固定连接，第一推杆与所述第一导向块可推动连接，所述第一导向块通过所述第一推杆与所述第一导向滑槽可滑动连接，所述闸门封头在所述第一导向块的导向作用下平移。

根据本发明核电站设备闸门的一种改进，所述核电站设备闸门还包括上供工作人员操作所需的位于不同高度的钢平台，不同高度的钢平台之间通过爬梯连接。

本发明提供的技术方案带来的有益效果是：本发明针对现有技术中存在的核电厂设备闸门的安全可靠性不高和抗震不满足要求的技术问题，提供了一种核电厂设备闸门，实现核电厂设备闸门自动的高位悬挂、导向、对中、定位和平移，无需人工介入操作，单个机构失效不影响其它机构的运行，提升了设备可靠性。

## 附图说明

图 1 是本发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的起升机构的结构示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的防断器的结构示意图；

图 4 是本发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第一起升机构的结构示意图；

图 5 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第一平衡单元的结构示意图；

图 6 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第一起吊滑轮的结构示意图；

图 7 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第一悬挂单元的结构示意图；

图 8 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第一高位悬挂支架的结构示意图；

图 9 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的定位单元的结构示意图；

图 10 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的对中单元的结构示意图；

图 11 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的抗震限位组件的结构示意图；

图 12 是发明实施例提供的一种核电厂设备闸门的第二平移单元的结构示意图。

## 具体实施方式

为了解决现有技术中所存在的核电厂设备闸门的安全可靠性不高和抗震不满足要求的问题，本发明旨在提供一种核电厂设备闸门，其核心思想是：提供一种核电厂设备闸门，其中，单个机构失效不影响其它机构的运行，提升了设备可靠性；设置定位对中组件对称分布在封头下方，在极端情况下，能承受闸门封头重量，减轻螺栓失效风险，防止封头跌落；采用新型的高位悬挂组件，在正常电动起吊或失电后手摇起升机构过程中，均可以实现闸门封头的自动悬挂和脱钩，无须电控操作悬挂装置，也无须人工干预；采用新型带有绕绳机构的起升机构，实现机械、电气双重冗余，保障自动同步，改善起升机构运行的同步性。同时，能保证任何一根钢丝绳断裂，两个起升机构上至少有一根钢丝绳有效，改善了起升机构的安全性；从而实现核电厂设备闸门的安全可靠性和抗震满足要求。

为使本发明的发明目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

## 实施例

本发明实施例提供了一种核电厂设备闸门，包括与安全壳的贯穿件固定连

接的筒节，如图 1 所示，核电厂设备闸门还包括：

闸门封头 1，与筒节端面相对应设置，通过筒节法兰与筒节进行密封连接，实现筒节的启闭；

起吊提升组件 100，设置在闸门封头 1 上方，与闸门封头 1 可活动地连接，用于对闸门封头 1 进行起吊和复位，实现筒节与闸门封头 1 的密封和开启；

高位悬挂组件 200，设置在闸门封头 1 上方，用于当闸门封头 1 起吊至指定位置时与闸门封头 1 可拆卸连接，实现闸门封头 1 在起吊后的固定；

抗震限位组件 400，部分地设置在安全壳上并与闸门封头 1 可活动地连接，用于在闸门封头 1 悬挂在高位悬挂组件 200 上时，对闸门封头 1 进行限位和抗震。防止闸门封头 1 在地震情况下，前后左右晃动，上下串动，有效提升核电厂设备闸门的抗震能力。

进一步地，本发明核电厂设备闸门还包括：

导向组件 300，设置在闸门封头 1 两边，用于在闸门封头 1 下降复位时，对闸门封头 1 进行导向；

定位对中组件 500，设置在闸门封头 1 的外侧面以及与闸门封头 1 外侧面所对应的筒节法兰处，用于对闸门封头 1 相对筒节的位置进行对中及定位以实现两者之间的密封连接。

其中，导向组件 300 包括：

第一导向单元 310，第一导向单元 310 包括竖直设置的第一导轨 311 以及能够沿第一导轨 311 上下移动的第一导向轮 312，第一导向轮 312 一端与闸门封头 1 固定连接，另一端与第一导轨 311 可滑动连接；

第二导向单元 320，第二导向单元 320 包括竖直设置的第二导轨 321 以及能

够沿第二导轨 321 上下移动的第二导向轮 322, 第二导向轮 322 一端与闸门封头 1 固定连接, 另一端与第二导轨 321 可滑动连接。通过设置导向组件 300, 可使闸门封头 1 在起吊和复位过程中被导向, 在起吊和复位过程中保持平稳。

定位对中组件 500 包括定位单元 510 和对中单元 520; 定位单元 510 和对中单元 520 用于在闸门封头 1 落下时, 实现闸门封头 1 的高度上的定位, 并根据重力, 自动实现中心定位, 保证闸门封头 1 与筒节法兰中心重合。

进一步地, 由图 1 中还可看出: 核电厂设备闸门还包平移组件 600, 平移组件 600 包括第一平移单元 610 和第二平移单元 620, 第一平移单元 610 和第二平移单元 620 分别对应与第一导轨 311 和第二导轨 321 固定连接, 用于在核电厂设备闸门关闭时, 闸门封头 1 下降到相对于筒节端面的位置, 将闸门封头 1 推向筒节法兰与之闭合。

进一步地, 由图 1 中还可看出: 起吊提升组件 100 包括对称分布在闸门封头 1 两侧的两个起吊支架 110 以及分别对应固定设置在两个起吊支架 110 上的两个起升机构 120; 起升机构 120 用于对闸门封头 1 进行起吊和复位; 起吊支架 110 用于支撑起升机构 120, 其中, 起吊提升组件 100 还包括控制单元, 控制单元分别与两个起升机构 120 可控制地连接, 用于控制两个起升机构 120 同步工作。保证闸门封头 1 起吊和复位中的稳定性, 保证核电厂设备闸门的安全性。

进一步地, 起吊支架 110 包括: 第一起吊支架 111 和第二起吊支架 112, 需要说明的是: 第一起吊支架 111 和第二起吊支架 112 不与第一导轨 311 或第二导轨 321 固定连接, 从而实现当核电厂发生地震及其他引起震动的事件, 提供一定自由度。同时, 由于第一导轨 311 或第二导轨 321 均很长, 通过设置其不固定, 留有一定自由度, 可避免第一导轨 311 或第二导轨 321 被损坏, 提高核

电厂设备闸门的使用寿命。

进一步地，闸门封头 1 上分别焊接有第一吊耳 11、第二吊耳 12、第一支耳 13、第二支耳 14，其中，第一吊耳 11、第二吊耳 12 对称设置在闸门封头 1 上部，第一支耳 13 和第二支耳 14 对称设置在闸门封头 1 中部，用于实现闸门封头 1 的起吊。

进一步地，起升机构 120 包括分别固定在第一起吊支架 111 和第二起吊支架 112 上的第一起升机构 121、第二起升机构 122，第一起升机构 121、第二起升机构 122 设置的高度相同，用于提供动力以实现闸门封头 1 的起吊和复位。

进一步地，高位悬挂组件 200 包括设置在闸门封头 1 正上方的高位悬挂支架 210 以及与高位悬挂支架 210 固定连接的第一悬挂单元 220 和第二悬挂单元 230，第一悬挂单元 220 和第二悬挂单元 230 用于当闸门封头 1 打开时，分别与第一吊耳 11 和第二吊耳 12 可拆卸连接。

进一步地，核电厂设备闸门还包括供工作人员操作所需的位于不同高度的钢平台 700，不同高度的钢平台 700 之间通过爬梯 800 连接。钢平台 700 与闸门封头 1 固定连接，爬梯 800 与不同高度的钢平台 700 固定连接。

进一步地，如图 2 所示，起升机构 120 还包括连接第一起升机构 121、第二起升机构 122 的绕绳机构 123，第一起升机构 121 包括：第一卷筒 1211、缠绕在第一卷筒 1211 上的第一钢丝绳 1212 和第二钢丝绳 1213，第一钢丝绳 1212 一端与第一卷筒 1211 固定连接，另一端与第一起吊支架 111 固定连接。

第二起升机构 122 包括：第二卷筒 1221、缠绕在第二卷筒 1221 上的第三钢丝绳 1222 和第四钢丝绳 1223，第三钢丝绳 1222 一端与第二卷筒 1221 固定连接，另一端与第二起吊支架 112 固定连接。

其中，绕绳机构 123 包括：与第一钢丝绳 1212、第二钢丝绳 1213 缠绕连接的第一起吊滑轮 1231、第一平衡单元 1233 和第一导向滑轮 1234、与第三钢丝绳 1222、第四钢丝绳 1223 缠绕连接的第三起吊滑轮 1232、第二平衡单元 1237 和第二导向滑轮 1238，以及连接第二钢丝绳 1213 和第四钢丝绳 1223 的防断器 1239，防断器 1239 用于实现第一起升机构与 121 第二起升机构 122 工作安全性。需要说明的是：第一平衡单元 1233 和第二平衡单元 1237 分别与第一起吊支架 111 和第二起吊支架 112 固定连接。

其中，第二钢丝绳 1213 一端固定连接第一卷筒 1211，另一端依次与第一起吊滑轮 1231、第一平衡单元 1233、第一导向滑轮 1234、防断器 1239 缠绕连接；第四钢丝绳 1223 一端固定连接第二卷筒 1221，另一端依次与第二起吊滑轮 1232、第二平衡单元 1237、第二导向滑轮 1238、防断器 1239 可缠绕连接。

进一步地，如图 3 所示，防断器 1239 包括滑动槽 12391，设置在滑动槽 12391 内并与滑动槽 12391 滑动连接的滑动轴 12392，滑动槽 12392 与高位悬挂组件 200 固定连接，第二钢丝绳 1213 与滑动轴 12392 可缠绕连接并延伸至靠近第二起升机构 122 一侧，第四钢丝绳 1223 与滑动轴 12391 可缠绕连接并延伸至靠近第一起升机构 121 一侧，延伸至靠近第二起升机构 122 一侧的第二钢丝绳 1213 与第四钢丝绳 1223，延伸至靠近第一起升机构 121 一侧的第四钢丝绳 1223 与第二钢丝绳 1213 均通过若干锁扣 12393 固定连接。防断器 1239 用于保证当其中任何一根钢丝绳断裂，第一起升机构与 121 第二起升机构 122 上至少有一根钢丝绳有效，并且两边不会出现起吊高差，引起起吊卡滞。

进一步地，如图 4 所示，第一起升机构 121 还包括：固定在第一起吊支架 111 上的电机 1214、减速器 1215、运行制动器 1216、紧急制动器 1217 和安全

制动器 1218, 电机 1214 用于为第一卷筒 1211 提供驱动力, 电机 1214 的输出轴连接减速器 1215 的输入轴, 减速器 1215 的输出轴连接第一卷筒 1211 的输入轴, 运行制动器 1216 和紧急制动器 1217 分别对应设置在减速器 1215 的输入轴上, 安全制动器 1218 设置在第一卷筒 1211 的输入轴上。通过设置运行制动器 1216, 可实现第一起升机构 121 可在正常运行下; 通过运行制动器 1216 制动, 可在紧急停车时通过紧急制动器 1217 制动, 同时也可在运行制动器 1216、紧急制动器 1217 失效时, 通过安全制动器 1218 对第一起升机构 121 进行制动, 最大程度的保证第一起升机构 121 的安全可靠性。

进一步地, 第一起升机构 121 还包括手轮 1219, 手轮 1219 设置在电机 1214 的输入轴上, 用于在电机 1215 失电时通过手轮 1219 移动闸门封头 1; 第一起升机构 121 还包括设置在电机 1214 上的散热单元 12110, 用于为电机 1214 散热。其中, 手轮 1219 为涡轮蜗杆结构。在失电情况下, 松开安全制动器 1218 后, 可以通过手轮 1219 手摇释放起吊的重物, 降低重物高空坠落的风险, 进一步提高核电厂设备闸门的安全性。

需要说明的是, 第二起升机构 122 与第一起升机构 121 结构、配置相同, 在工作的时候通过电控系统保证两边同步起吊, 避免因两边升降速度不同而对导轨产生额外的应力, 以及闸门封头 1 升降的卡滞, 在此不做赘述。

进一步地, 如图 5 所示: 第一平衡单元 1233 包括: 固定在第一起吊支架 111 上的支座 12331, 与支座 12331 固定连接的旋转轴 12332, 与旋转轴 12332 可旋转连接的平衡梁 12333, 与平衡梁 12333 铰接的第一挂臂 12334、第二挂臂 12335 以及第一阻尼器 12336 和第二阻尼器 12337。第一挂臂 12334 和第二挂臂 12335 沿支座 12331 对称分布, 且第一挂臂 12334 和第二挂臂 12335 远离平衡梁 12333

的一端分别设置有第一滑轮 12338 和第二滑轮 12339。第一阻尼器 12336 和第二阻尼器 12337 沿支座 12331 对称分布,且位于第一挂臂 12334 和第二挂臂 12335 外侧。第一阻尼器 12336 和第二阻尼器 12337 一端与平衡梁 12333 固定连接,另一端与第一起吊支架 111 固定连接。旋转轴 12332 上设置有称重传感器 123310,用于实时监测平衡梁 12333 的受力状态。

需要说明的是,第二平衡单元 1237 与第一平衡单元 1233 的机构完全相同,在此不做赘述,第二平衡单元 1237 与第一平衡单元 1233 可以有效克服第二钢丝绳 1213 和第四钢丝绳 1223 的长度差,保持两根钢丝绳的张紧,监测钢丝绳是否断裂、起吊是否出现卡滞;当一根钢丝绳断裂后,阻尼器将有效阻止平衡梁 12333 突然发生倾斜,减轻载荷冲击。

进一步地,如图 6 所示,第一起吊滑轮 1231 包括:第三滑轮 12311、第四滑轮 12312、轴承 12313、滑轮轴 12314、耳板 12315 和耳轴 12316,第三滑轮 12311 和第四滑轮 12312 沿耳板 12315 对称分布,且第三滑轮 12311 和第四滑轮 12312 均通过轴承 12313 与滑轮轴 12314 固定连接,耳轴 12316 横向贯通耳板 12315,且耳轴 12316 与耳板 12315 滑动连接,耳轴 12316 与闸门封头 1 固定连接,其中,第一钢丝绳 1212 与第三滑轮 12311 可缠绕连接,第二钢丝绳 1213 与第四滑轮 12312 缠绕连接。

需要说明的是:第二起吊滑轮 1232 与第一起吊滑轮 1231 的结构完全相同,在此不做赘述。其中,第一支耳 13 与第一起吊滑轮 1231 的耳轴 12316 固定连接,第二支耳 14 与第二起吊滑轮 1232 固定连接,用于在第一起吊滑轮 1231 和第二起吊滑轮 1232 带动下实现闸门封头 1 上下移动。

进一步地,如图 7 所示,第一悬挂单元 220 包括:钢支座 221、悬挂钩 222

以及弹簧挡片 223，钢支座 221 固定在高位悬挂支架 210 上，悬挂钩 222 与钢支座 221 铰接，弹簧挡片 223 与悬挂钩 222 铰接。当闸门封头 1 到达高位悬挂位置时，通过第一吊耳 11 顶开悬挂钩 222，在重力和弹簧挡片 223 作用下，悬挂钩 222 回位自动钩住第一吊耳 11。关闭设备闸门时，先提升闸门封头 1 撑开弹簧挡片 223 后，弹簧挡片 223 回位，然后闸门封头 1 下落，第一吊耳 11 顺着弹簧挡片 223 将悬挂钩 222 顶开并下落，从而实现闸门封头 1 的自动悬挂和解挂操作。整个组件结构简单，不含复杂的传动机构和用电设备，仅依靠设备闸门的上升和下降就可实现自动悬挂和解挂动作；不需要人工进行操作，节省了设备闸门的开启及关闭工时，避免了由人因造成的操作失误；不需要设置专门的操作平台，节省了大量空间，避免与其他结构及设备发生干涉。

进一步地，钢支座 221 包括第一支座 2211 以及与第一支座 2211 垂直的第二支座 2212 和第三支座 2213，第二支座 2212 和第三支座 2213 平行，且第二支座 2212 和第三支座 2213 形成一开放空间，悬挂钩 222 一端延伸至开放空间。悬挂单元 220 还包括销轴 224，销轴 224 贯穿第二支座 2212、第三支座 2213 和悬挂钩 222，实现悬挂钩 222 与钢支座 221 的铰接。具体地，可在第二支座 2212 和第三支座 2213 上分别设置第一通孔和第二通孔，悬挂钩 222 上设置第三通孔，销轴 224 贯穿第一通孔、第二通孔和第三通孔，实现悬挂钩 222 与钢支座 221 的铰接。

进一步地，如图 8 所示：高位悬挂支架 210 包括若干根垂直于核电厂安全壳的主梁 211，以及与主梁 211 垂直的第一横梁 212、第二横梁 213 和第三横梁 214，主梁 211 与核电厂安全壳厂房的墙壁固定连接，第一横梁 212、第二横梁 213 与主梁 211 形成若干环形空间，钢支座 211 与若干环形空间固定连接。高位

悬挂支架 211 还包括若干斜支撑梁 215，用于增强高位悬挂支架 210 的稳定性，第一导向滑轮 1234 和第二导向滑轮 1238 分别固定在第三横梁 215 的两端。

进一步地，如图 9 所示：定位单元 510 包括：与筒节法兰固定连接的第一支撑件 511、设置在第一支撑件 511 内部的第一圆轨 512，以及与闸门封头 1 固定连接的第一滚轮支座 515，第一滚轮 513 通过第一滚轮轴 514 与第一滚轮支座 515 固定连接，闸门封头 1 下降时，第一滚轮 513 的底部与第一圆轨 512 的顶部接触，实现高度上的定位。

进一步地，如图 10 所示：对中单元 520 包括：与筒节法兰固定连接的第二支撑件 521，设置在第二支撑件 521 内部的第二圆轨 522，以及与闸门封头 1 固定连接的第二滚轮支座 527，第二滚轮 523 和第三滚轮 524 分别通过第二滚轮轴 525 和第三滚轮轴 526 与滚轮支座 527 固定连接，其中，第二滚轮 523 和第三滚轮 524 沿第二圆轨 522 对称分布。闸门封头 1 下降时，第二滚轮 523 和第三滚轮 524 的底部与第二圆轨 522 外周面相接触，且第二滚轮 523 和第三滚轮 524 的底部可沿着第二圆轨 522 的外周面转动，在重力作用下，闸门封头 1 会自动实现中心定位，保证闸门封头 1 与筒节法兰中心重合。

需要说明的是，闸门封头 1 通过螺栓与筒节法兰连接，其全部重量通过摩擦力传递到筒节法兰上，此时螺栓并不承受剪力。定位单元 510 和对中单元 520 对称分布在闸门封头 1 下方，在部分螺栓失效和摩擦力不足的极端情况下，定位单元 510 和对中单元 520 可以承受闸门封头重量，并将力传递到筒节法兰上，防止闸门封头 1 跌落，进一步提高核电厂设备闸门的安全性。

进一步地，如图 11 所示，抗震限位组件 400 包括第一抗震支架 410、第二抗震支架 420、第一抗震销 430、第二抗震销 440、第一插销 450 和第二插销 460，

第一抗震支架 410 和第二抗震支架 420 分别与核电厂安全壳焊接连接，第一抗震销 430 和第二抗震销 440 分别与设置在闸门封头 1 两侧的第三支耳 15 和第四支耳 16 固定连接，并向上延伸至第一抗震支架 410 和第二抗震支架 420 内，与第一抗震支架 410 和第二抗震支架 420 可活动地连接，其中，第三支耳 15 和第四支耳 16 与闸门封头 1 固定连接，用于限制闸门封头 1 左右移动，第一插销 450 和第二插销 460 分别与第一抗震支架 410、第二抗震支架 420 可活动地连接。需要说明的是，第一插销 450 和第二插销 460 的轴向与第一抗震销 430 和第二抗震销 440 的轴向垂直，用于限制闸门封头 1 向上移动。第一悬挂单元 220、第二悬挂单元 230 和第一抗震销 430、第二抗震销 440 组成一个等腰梯形，闸门封头 1 重心位与梯形内中轴线附近，有效提升了核电厂设备闸门的抗震能力。

进一步地，如图 12 所示，第一平移单元 610 与第一导轨 3111 固定连接，第一平移单元 610 包括第一导向滑槽 611、第一导向块 612 和第一推拉杆 613，第一导向滑槽 3211 与第一导轨 1111 固定连接，第一推拉杆 613 与第一导向块 612 可推动连接，第一导向块 3212 通过第一推拉杆 613 与第一导向滑槽 611 可滑动连接，闸门封头 1 复位后在第一导向块 612 的导向作用下平移。

需要说明的是，第二平移单元 322 与第一平移单元 321 的结构完全相同，在此不做赘述。

可以理解的是：本发明实施例中两个悬挂装置可以布置在封头上方正中间，与两个抗震销形成三角形；也可以布置在起升机构下方，与两个抗震销形成长方形。起升机构可以不配置绕绳机构和平衡单元，两根钢丝绳两头均直接固定在起升机构上。设备闸门封头的导向、平移、定位对中装置均可以不配置，通过人工手动操作控制。定位单元、对中单元可以交换布置位置，改变布置角度，

也可以用两个定位单元或两个对中单元对称布置代替。

综上所述，本发明提供了一种核电厂设备闸门，实现了自动的高位悬挂、导向、对中、定位和平移，无需人工介入操作，单个机构失效不影响其它机构的运行，提升了设备可靠性；采用合理的布置，使两个高位悬挂挂钩和两个抗震销组成一个等腰梯形，提升了设备闸门开启状态下的抗震能力。定位对中装置对称分布在封头下方，在极端情况下，能承受闸门封头重量，减轻螺栓失效风险，防止封头跌落；采用高位悬挂组件，在正常电动起吊或失电后手摇起升机构过程中，均可以实现闸门封头的自动悬挂和脱钩，无须电控操作悬挂装置，也无须人工干预；采用起升机构，通过三个制动器和手摇装置，提升起升机构的安全性，增强失电后手动释放起吊重物的功能；采用绕绳机构，实现机械、电气双重冗余，保障自动同步，改善起升机构运行的同步性。同时，能保证任何一根钢丝绳断裂，两个起升机构上至少有一根钢丝绳有效，提升了起升机构的安全性；采用平衡单元，可以有效克服两根钢丝绳的长度差，保持两根钢丝绳的张紧，监测钢丝绳是否断裂、起吊是否出现卡滞。同时，减轻钢丝绳突然断裂产生的载荷冲击；从而实现核电厂设备闸门的安全可靠性和抗震满足要求。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

1、一种核电厂设备闸门，包括与安全壳的贯穿件通过筒节法兰固定连接的筒节，其特征在于，所述核电厂设备闸门还包括：

闸门封头（1），与所述筒节端面相对应设置，密封连接所述筒节；

起吊提升组件（100），设置在所述闸门封头（1）上方，与所述闸门封头（1）可活动地连接，用于对所述闸门封头（1）进行起吊和复位；

高位悬挂组件（200），设置在所述闸门封头（1）上方，当所述闸门封头（1）起吊至指定位置时与所述闸门封头（1）可拆卸连接；以及

抗震限位组件（400），部分地设置在安全壳上并与所述闸门封头（1）可活动地连接，在所述闸门封头（1）悬挂在所述高位悬挂组件（200）上时，对闸门封头（1）进行限位和抗震。

2、根据权利要求1所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述核电厂设备闸门还包括：

导向组件（300），设置在所述闸门封头（1）两边，用于在闸门封头（1）下降复位时，对所述闸门封头（1）进行导向；

定位对中组件（500），分别设置在所述闸门封头（1）的外侧面以及与闸门封头（1）外侧面所对应的筒节法兰处，用于对闸门封头（1）相对筒节的位置进行对中及定位以实现两者之间的密封连接。

3. 根据权利要求1所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述起吊提升组件（100）包括对称分布在所述闸门封头（1）两侧的两个起吊支架（110）以及分别对应固定设置在两个所述起吊支架（110）上的两个起升机构（120）；所述

起升机构（120）用于对闸门封头（1）进行起吊和复位；所述起吊支架（110）用于支撑所述起升机构（120）；

所述起吊提升组件（100）还包括控制单元，所述控制单元分别与两个所述起升机构（120）连接，用于控制两个所述起升机构（120）同步工作。

4. 根据权利要求3所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述起吊支架（110）包括第一起吊支架（111）和第二起吊支架（112），所述起升机构（120）包括分别固定在所述第一起吊支架（111）和第二起吊支架（112）上的第一起升机构（121）、第二起升机构（122）以及连接所述第一起升机构（121）、第二起升机构（122）的绕绳机构（123）。

5. 根据权利要求4所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第一起升机构（121）包括：第一卷筒（1211）、缠绕在所述第一卷筒（1211）上的第一钢丝绳（1212）和第二钢丝绳（1213），所述第一钢丝绳（1212）一端与所述第一卷筒（1211）固定连接，另一端与所述第一起吊支架（111）固定连接。

6. 根据权利要求4所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第二起升机构（122）包括：第二卷筒（1221）、缠绕在所述第二卷筒（1221）上的第三钢丝绳（1222）和第四钢丝绳（1223），所述第三钢丝绳（1222）一端与所述第二卷筒（1221）固定连接，另一端与所述第二起吊支架（112）固定连接；

7. 根据权利要求4所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述绕绳机构（123）包括：与所述第一钢丝绳（1212）、第二钢丝绳（1213）缠绕连接的第一起吊滑轮（1231）、第一平衡单元（1233）和第一导向滑轮（1234）、与所述第三钢丝绳（1222）、第四钢丝绳（1223）缠绕连接的第二起吊滑轮（1232）、第二平衡单元（1237）和第二导向滑轮（1238），以及连接第二钢丝绳（1213）和第四钢

丝绳（1223）的防断器（1239），所述防断器（1239）用于实现所述第一起升机构（121）与第二起升机构（122）工作安全性。

8、根据权利要求4所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第二钢丝绳（1213）一端固定连接所述第一卷筒（1211），另一端依次与第一起吊滑轮（1231）、第一平衡单元（1233）、第一导向滑轮（1234）、防断器（1239）可缠绕连接；

所述第四钢丝绳（1223）一端固定连接所述第二卷筒（1221），另一端依次与第二起吊滑轮（1232）、第二平衡单元（1237）、第二导向滑轮（1238）、防断器（1239）可缠绕连接。

9、根据权利要求7或8所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述防断器（1239）包括滑动槽（12391），设置在所述滑动槽（12391）内并与滑动槽（12391）滑动连接的滑动轴（12392），所述滑动槽（12391）与高位悬挂组件（200）固定连接，所述第二钢丝绳（1213）与所述滑动轴（12392）可缠绕连接，并延伸至靠近第二起升机构（122）一侧，所述第四钢丝绳（1223）与所述滑动轴（12392）可缠绕连接，并延伸至靠近第一起升机构（121）一侧，且延伸至靠近第二起升机构（122）一侧的第二钢丝绳（1213）与第四钢丝绳（1223），延伸至靠近第一起升机构（121）一侧的第四钢丝绳（1223）与第二钢丝绳（1213）均通过若干锁扣（12393）固定连接。

10、根据权利要求9所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第一起升机构（121）还包括：固定在所述第一起吊支架（111）上的电机（1214）、减速器（1215）、运行制动器（1216）、紧急制动器（1217）和安全制动器（1218），所述电机（1214）用于为所述第一卷筒（1211）提供驱动力，所述电机（1214）的输出轴连接所述减速器（1215）的输入轴，所述减速器（1215）的输出轴连

接所述第一卷筒(1211)的输入轴,所述运行制动器(1216)和紧急制动器(1217)分别对应设置在所述减速器(1215)的输入轴上,所述安全制动器(1218)设置在所述第一卷筒(1211)的输入轴上。

11、根据权利要求4所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述第一起升机构(121)还包括手轮(1219),所述手轮(1219)设置在固定在所述第一起吊支架(111)上的所述电机(1214)的输入轴上,用于在电机(1214)失电时,通过手轮(1219)摇动起升机构(120)释放所述闸门封头(1)下降;所述第一起升机构(121)还包括设置在电机(1214)上方的散热单元(12110),用于为所述电机(1214)散热。

12、根据权利要求7或8所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述第一平衡单元(1233)包括:固定在所述第一起吊支架(111)上的支座(12331),与所述支座(12331)固定连接的旋转轴(12332),与所述旋转轴(12332)可旋转连接的平衡梁(12333),与所述平衡梁(12333)铰接的第一挂臂(12334)、第二挂臂(12335)以及第一阻尼器(12336)和第二阻尼器(12337),所述第一挂臂(12334)和第二挂臂(12335)沿所述支座(12331)对称分布,且所述第一挂臂(12334)和第二挂臂(12335)远离所述平衡梁(12333)的一端分别设置有第一滑轮(12338)和第二滑轮(12339),所述第一阻尼器(12336)和第二阻尼器(12337)沿所述支座(12331)对称分布,且位于所述第一挂臂(12334)和第二挂臂(12335)外侧,所述第一阻尼器(12336)和第二阻尼器(12337)一端与所述平衡梁(12333)固定连接,另一端与所述第一起吊支架(111)固定连接;所述旋转轴(12332)上设置有称重传感器(123310),用于实时监测所述平衡梁(12333)的受力状态。

13、根据权利要求 12 所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第一起吊滑轮（1231）包括：第三滑轮（12311）、第四滑轮（12312）、轴承（12313）、滑轮轴（12314）、耳板（12315）和耳轴（12316），所述第三滑轮（12311）和第四滑轮（12312）沿耳板（12315）对称分布，且第三滑轮（12311）和第四滑轮（12312）均通过所述轴承（12313）与滑轮轴（12314）固定连接，所述耳轴（12316）横向贯通所述耳板（12315），且所述耳轴（12316）与耳板（12315）滚动连接，所述耳轴（12316）与所述闸门封头（1）固定连接；所述第一钢丝绳（1212）与所述第三滑轮（12311）可缠绕连接，所述第二钢丝绳（1213）与所述第四滑轮（12312）可缠绕连接。

14、根据权利要求 7 或 8 所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述闸门封头（1）上部对称设置有第一支耳（13）和第二支耳（14），所述第二支耳（14）与所述第二起吊滑轮（1232）固定连接，所述第一支耳（13）与所述耳轴（12316）固定连接，用于在第一起吊滑轮（1231）和第二起吊滑轮（1232）带动下向上移动。

15、根据权利要求 1 所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述高位悬挂组件（200）包括：设置在闸门封头（1）正上方的高位悬挂支架（210）以及与所述高位悬挂支架（210）固定连接的第一悬挂单元（220）和第二悬挂单元（230），所述第一悬挂单元（220）和第二悬挂单元（230）用于当所述闸门封头（1）打开时，分别与设置在所述闸门封头（1）两侧设置的第一吊耳（11）和第二吊耳（12）可拆卸连接；所述第一吊耳（11）和第二吊耳（12）分别与所述闸门封头（1）焊接连接。

16、根据权利要求 15 所述的核电厂设备闸门，其特征在于，所述第一悬挂

单元(220)包括:钢支座(221)、悬挂钩(222)以及弹簧挡片(223),所述钢支座(221)固定在所述高位悬挂支架(210)上,所述悬挂钩(222)与所述钢支座(221)铰接,所述弹簧挡片(223)与所述悬挂钩(222)铰接,当所述闸门封头(1)向上移动至指定位置时,所述第一吊耳(11)顶开所述弹簧挡片(223)与所述悬挂钩(222)可拆卸连接。

17、根据权利要求16所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述钢支座(221)包括第一支座(2211)以及与第一支座(2211)垂直的第二支座(2212)和第三支座(2213),所述第二支座(2212)和第三支座(2213)平行,且所述第二支座(2212)和第三支座(2213)形成一开放空间,所述悬挂钩(222)一端延伸至所述开放空间,所述第一悬挂单元(220)还包括销轴(224),所述销轴(224)贯穿所述第二支座(2212)和第三支座(2213)和悬挂钩(222),实现所述悬挂钩(223)与所述钢支座(221)的铰接。

18、根据权利要求17所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述高位悬挂支架(210)包括若干根垂直于所述安全壳的主梁(211),以及与所述主梁(211)垂直的第一横梁(212)、第二横梁(213)和第三横梁(214),所述主梁(211)与所述核电厂安全壳厂房的墙壁固定连接,所述第一横梁(212)、第二横梁(213)与所述主梁(211)形成若干环形空间,所述钢支座(221)与若干所述环形空间固定连接,所述高位悬挂支架(210)还包括若干斜支撑梁(215),用于增强所述高位悬挂支架(210)的稳定性,所述第一导向滑轮(1234)和第二导向滑轮(1238)分别固定在所述第三横梁(214)的两端。

19. 根据权利要求2所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述导向组件(300)包括:

第一导向单元 (310), 所述第一导向单元 (310) 包括竖直设置的第一导轨 (311) 以及能够沿第一导轨 (311) 上下移动的第一导向轮 (312), 所述第一导向轮 (312) 一端与闸门封头 (1) 固定连接, 另一端与所述第一导轨 (311) 可滑动连接;

第二导向单元 (320), 所述第二导向单元 (320) 包括竖直设置的第二导轨 (321) 以及能够沿第二导轨 (321) 上下移动的第二导向轮 (322), 所述第二导向轮 (322) 一端与闸门封头 (1) 固定连接, 另一端与所述第二导轨 (321) 可滑动连接。

20、根据权利要求 2 所述的核电厂设备闸门, 其特征在于, 所述定位对中组件 (500) 包括定位单元 (510) 和对中单元 (520);

所述定位单元 (510) 包括: 与筒节法兰固定连接的第一支撑件 (511), 设置在第一支撑件 (511) 内部的第一圆轨 (512), 以及与闸门封头 (1) 固定连接的第一滚轮支座 (515), 第一滚轮 (513) 通过第一滚轮轴 (514) 与所述第一滚轮支座 (515) 固定连接, 用于实现闸门封头 (1) 的高度定位;

所述对中单元 (520) 包括: 与所述筒节法兰固定连接的支撑件 (521), 设置在第二支撑件 (521) 内部的第二圆轨 (522), 以及与闸门封头 (1) 固定连接的滚轮支座 (527), 第二滚轮 (523) 和第三滚轮 (524) 分别通过第二滚轮轴 (525) 和第三滚轮轴 (526) 与所述第二滚轮支座 (527) 固定连接, 用于实现闸门封头 (1) 的自动对中。

21、根据权利要求 1 所述的核电厂设备闸门, 其特征在于, 所述抗震限位组件 (400) 包括第一抗震支架 (410)、第二抗震支架 (420)、第一抗震销 (430)、第二抗震销 (440)、第一插销 (450) 和第二插销 (460), 所述第一抗震支架 (410)

和第二抗震支架(420)分别与核电厂安全壳焊接连接,所述第一抗震销(430)和第二抗震销(440)分别与设置在所述闸门封头(1)两侧设置的第三支耳(15)和第四支耳(16)固定连接,用于限制所述闸门封头(1)左右移动,所述第一插销(450)和第二插销(460)分别与第一抗震支架(410)、第二抗震支架(420)可活动地连接,用于限制所述闸门封头(1)向上移动。

22、根据权利要求19所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述核电厂设备闸门还包括:平移组件(600),所述平移组件(600)包括第一平移单元(610)和第二平移单元(620),所述第一平移单元(610)和第二平移单元(620)分别对应与所述第一导轨(311)和第二导轨(321)固定连接,所述第一平移单元(610)包括第一导向滑槽(611)、第一导向块(612)和第一推拉杆(613),所述第一导向滑槽(611)与所述第一导轨(311)固定连接,所述第一推拉杆(613)与所述第一导向块(612)可推动连接,所述第一导向块(612)通过所述第一推拉杆(613)与所述第一导向滑槽(611)可滑动连接,所述闸门封头(1)复位后在所述第一导向块(612)的导向作用下平移。

23、根据权利要求1所述的核电厂设备闸门,其特征在于,所述核电厂设备闸门还包括供工作人员操作所需的位于不同高度的钢平台(700),不同高度的钢平台(700)之间通过爬梯(800)连接。

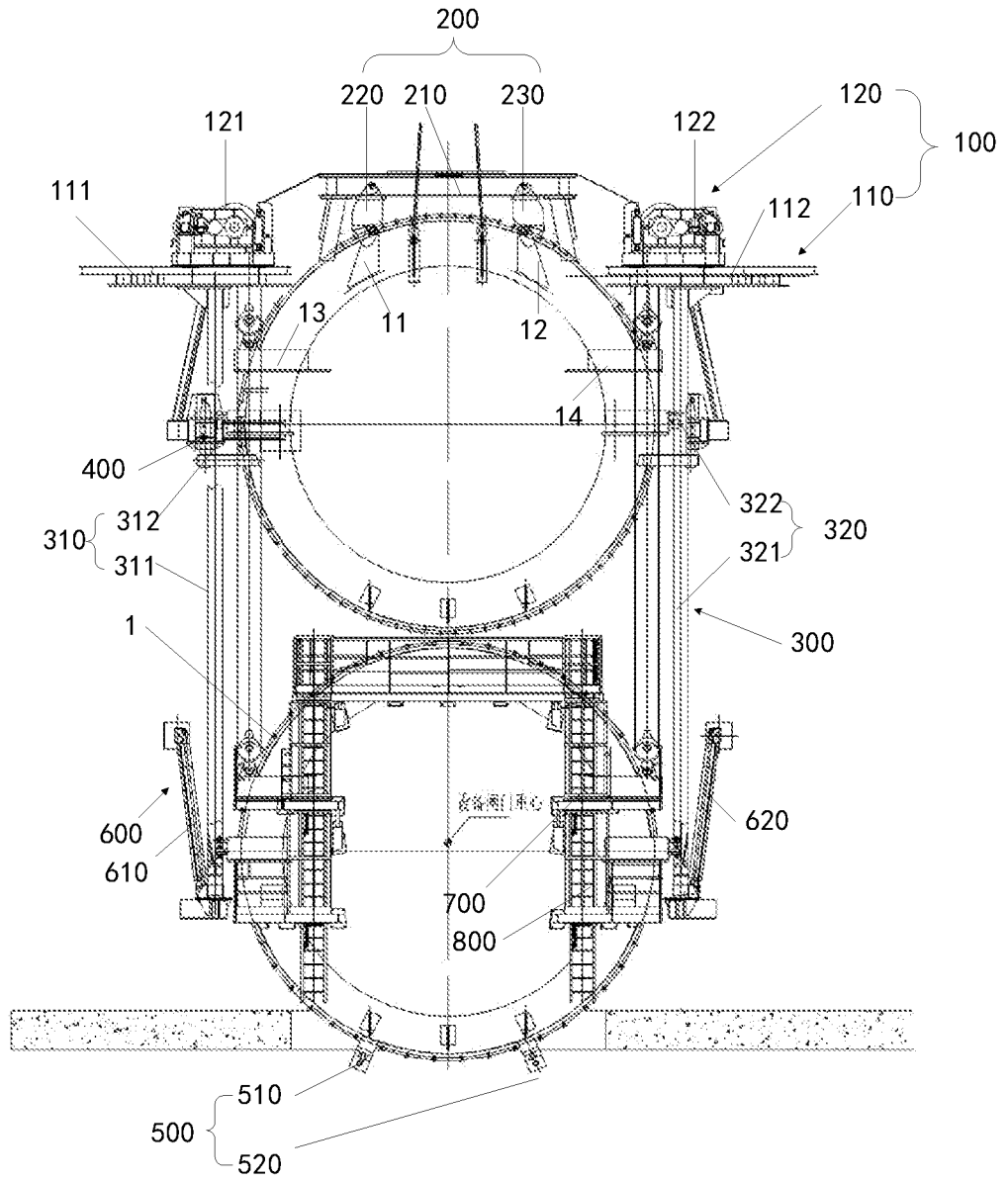


图 1

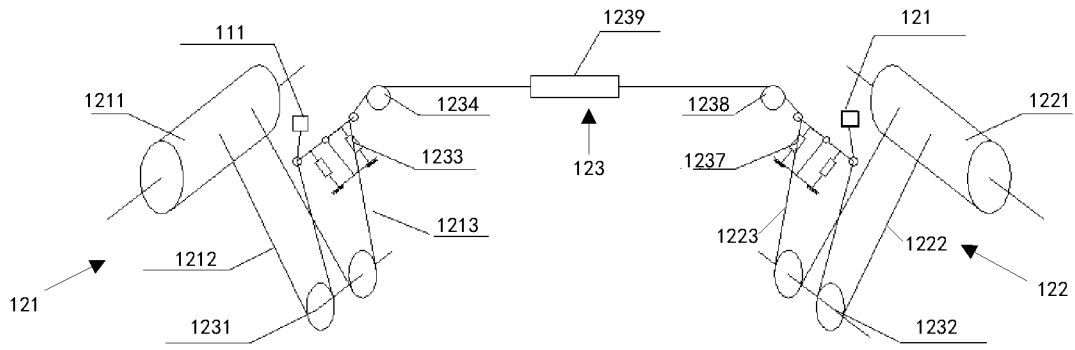


图 2

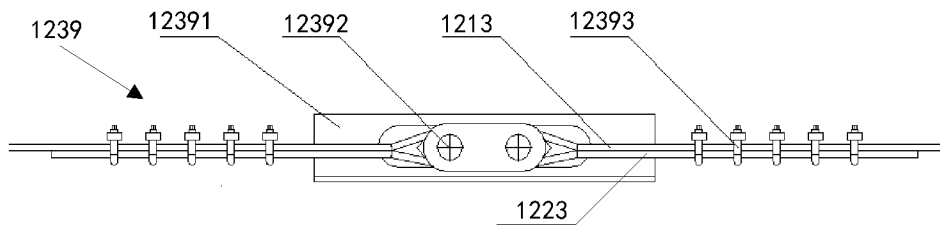


图 3

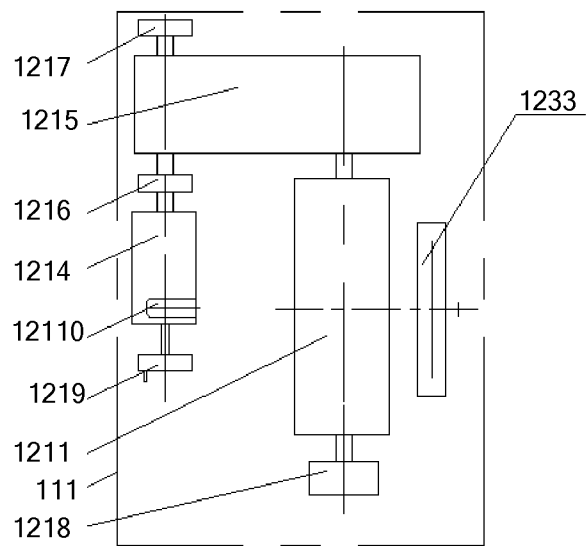


图 4

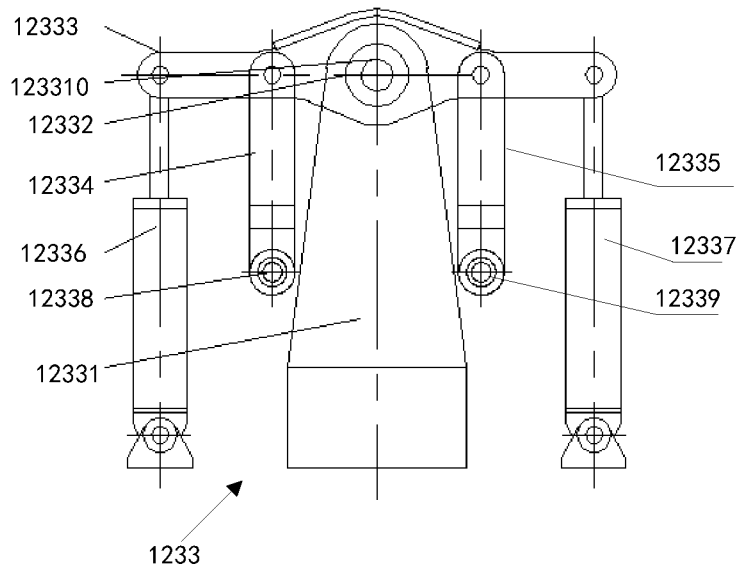


图 5

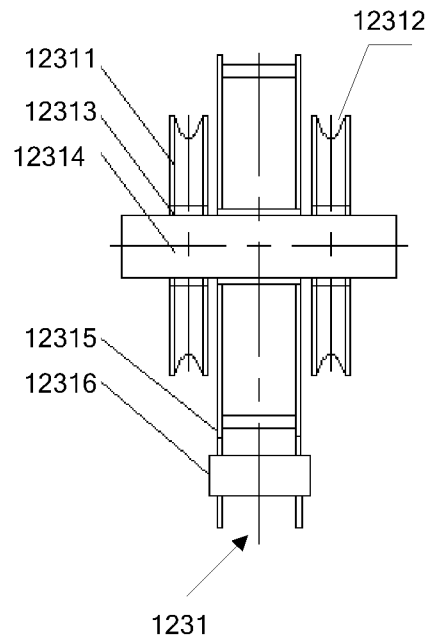


图 6

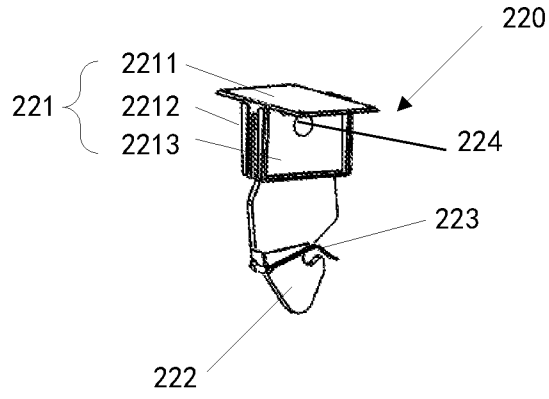


图 7

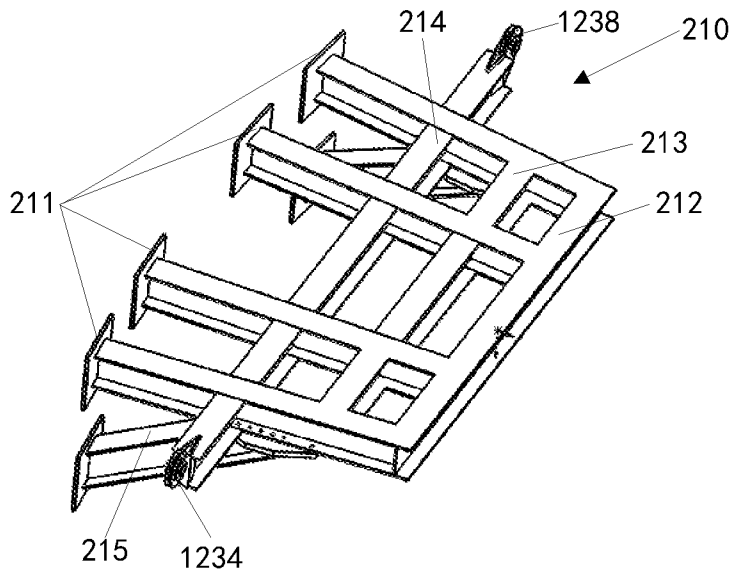


图 8

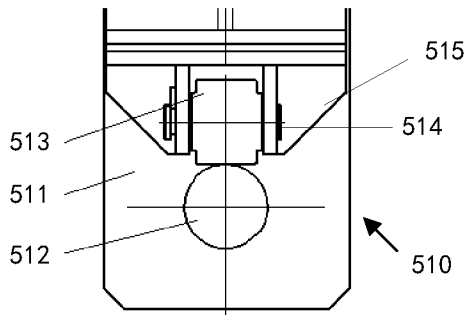


图 9

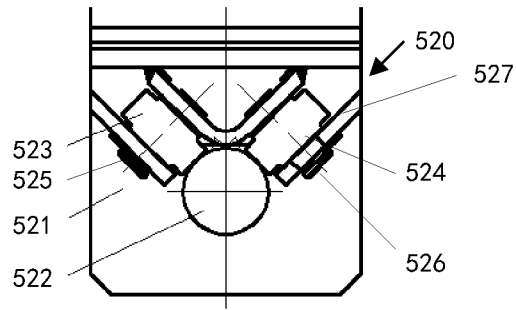


图 10

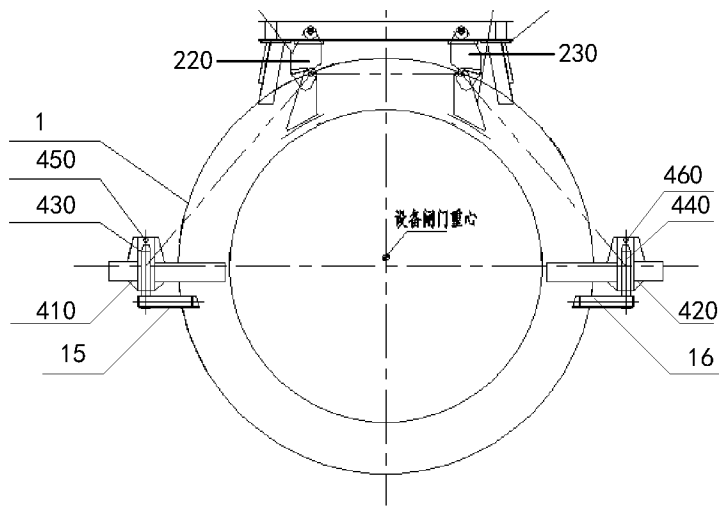


图 11

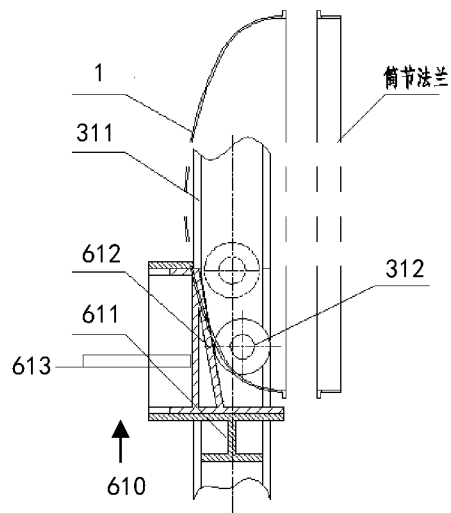


图 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/121895

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
F16K 3/02(2006.01)i; F16K 3/316(2006.01)i; B66F 7/06(2006.01)i; G21C 9/00(2006.01)i; B66D 1/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16K B66F G21C B66D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 中广核, 闸门, 安全壳, 封头, 筒节, 起吊, 提升, 悬挂, 抗震, 限位, 固定, 定位, 滑轨, 轨道, 平衡, 防断, gate, shell, lift+, fix+, suspend+, limit+, quake, guide		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 203877844 U (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD.) 15 October 2014 (2014-10-15) description, paragraphs [0030]-[0038], and figures 1-4	1-6, 11, 15-19, 23
Y	CN 104700906 A (CHINA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD.) 10 June 2015 (2015-06-10) description paragraphs [0025]-[0027], figures 2, 3	1-6, 11, 15-19, 23
A	CN 102556869 A (DALIAN HUARUI HEAVY INDUSTRY GROUP CO., LTD.; DHI.DCW GROUP CO., LTD. et al.) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-23
A	CN 108979113 A (CHINA NUCLEAR INDUSTRY HUAXING CONSTRUCTION CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) entire document	1-23
A	KR 20140085640 A (KOREA PLANT SERV & ENG CO., LTD.) 08 July 2014 (2014-07-08) entire document	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>14 May 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>22 June 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b>		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2019/121895</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	203877844	U	15 October 2014	None	
CN	104700906	A	10 June 2015	CN 104700906	B 31 May 2017
CN	102556869	A	11 July 2012	None	
CN	108979113	A	11 December 2018	None	
KR	20140085640	A	08 July 2014	KR 101437101	B1 11 September 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/121895

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>F16K 3/02(2006.01)i; F16K 3/316(2006.01)i; B66F 7/06(2006.01)i; G21C 9/00(2006.01)i; B66D 1/04(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F16K B66F G21C B66D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:中广核, 闸门, 安全壳, 封头, 筒节, 起吊, 提升, 悬挂, 抗震, 限位, 固定, 定位, 滑轨, 轨道, 平衡, 防断, gate, shell, lift+, fix+, suspend+, limit+, quake, guide</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203877844 U (中国核电工程有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0030]-[0038]段, 图1-4</td> <td>1-6、11、15-19、23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104700906 A (中国核电工程有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0025]-[0027]段, 图2、3</td> <td>1-6、11、15-19、23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102556869 A (大连华锐重工集团股份有限公司 等) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108979113 A (中国核工业华兴建设有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20140085640 A (KOREA PLANT SERV &amp; ENG CO LTD) 2014年 7月 8日 (2014 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 203877844 U (中国核电工程有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0030]-[0038]段, 图1-4	1-6、11、15-19、23	Y	CN 104700906 A (中国核电工程有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0025]-[0027]段, 图2、3	1-6、11、15-19、23	A	CN 102556869 A (大连华锐重工集团股份有限公司 等) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-23	A	CN 108979113 A (中国核工业华兴建设有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文	1-23	A	KR 20140085640 A (KOREA PLANT SERV & ENG CO LTD) 2014年 7月 8日 (2014 - 07 - 08) 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 203877844 U (中国核电工程有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0030]-[0038]段, 图1-4	1-6、11、15-19、23																		
Y	CN 104700906 A (中国核电工程有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0025]-[0027]段, 图2、3	1-6、11、15-19、23																		
A	CN 102556869 A (大连华锐重工集团股份有限公司 等) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-23																		
A	CN 108979113 A (中国核工业华兴建设有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文	1-23																		
A	KR 20140085640 A (KOREA PLANT SERV & ENG CO LTD) 2014年 7月 8日 (2014 - 07 - 08) 全文	1-23																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 5月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 6月 22日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>全先荣</p> <p>电话号码 86-(0512)-88997257</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/121895

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	203877844	U	2014年 10月 15日	无			
CN	104700906	A	2015年 6月 10日	CN	104700906	B	2017年 5月 31日
CN	102556869	A	2012年 7月 11日	无			
CN	108979113	A	2018年 12月 11日	无			
KR	20140085640	A	2014年 7月 8日	KR	101437101	B1	2014年 9月 11日