



(21) 申请号 201911149065.1

(22) 申请日 2019.11.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110904969 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 中国水利水电第七工程局有限公司

地址 610213 四川省成都市天府新区兴隆湖湖畔路南段356号

(72) 发明人 宗敦峰 向建 华正超 刘经彪
彭志海 李宗显 洪泽兵 王建国
黄国良 何军 胡建立

(74) 专利代理机构 成都市辅君专利代理有限公司 51120

专利代理师 张堰黎

(51) Int.Cl.

E02D 15/02 (2006.01)

E02B 3/12 (2006.01)

E02B 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211285613 U, 2020.08.18

审查员 吴孙珂

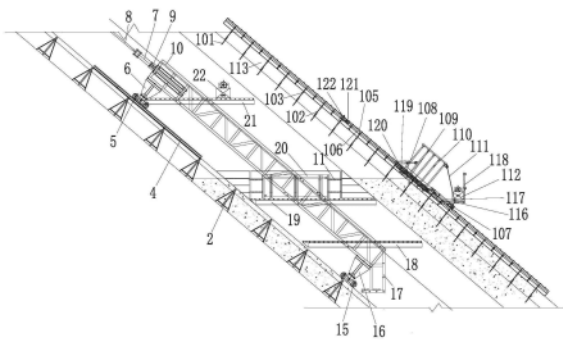
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统

(57) 摘要

本发明公开了一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统。滑模系统用于具有廊道和盖板的混凝土浇筑,由可同步滑升的廊道整体滑模、心墙盖板滑模和液压控制系统构成;廊道及盖板滑模设置有模体、牵引系统和液压控制系统等。廊道滑模通过穿心式千斤顶带动模体滑升,边顶拱与底板一次浇筑成型,盖板滑模靠反向轮压与模板支架共同平衡混凝土浮托力,并通过液压千斤顶带动模体与廊道滑模同步滑升,最终安全、高效的完成高边坡板廊结构混凝土的浇筑施工。本发明系统能够实现同步或分别自动爬升,各浇筑体一次浇筑成型,成功解决了板廊结构混凝土在变级陡且无马道的高边坡施工条件下安全风险高、施工进度慢、质量低、成本高、需要大型起重设备等问题。



1. 一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,滑模系统用于具有廊道和盖板的混凝土浇筑,其特征在于:滑模系统由可同步滑升的廊道整体滑模、心墙盖板滑模和液压控制系统构成,其中:

廊道整体滑模包括模体、行走装置、牵引系统;模体包括廊道顶拱模板、廊道侧模板和廊道底模板;行走装置包括针梁及其移动机构,针梁横断面四周通过可调伸缩支撑与模体各模板支撑联接,移动机构通过布置于廊道基岩面轨道系统移动;牵引系统布置于针梁前部为液压驱动结构并通过钢绞线与廊道前端头固定;

心墙盖板滑模包括盖模模板、盖模行走装置、盖模驱动系统;盖模模板为平面滑模模板,由盖模支架支撑沿边坡浇筑盖板设置;盖模支架两端设置两组平行的盖模行走装置并由盖模驱动系统平行驱动、前端通过倒链葫芦与边坡端头固定;盖模驱动系统为液压驱动结构;

液压控制系统用于同步控制、驱动各液压驱动结构。

2. 根据权利要求1所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述轨道系统包括模体最下部设置的插入基岩面的插筋,插筋上部设置有预埋轨道支架,轨道支架与插筋焊接连接,轨道支架上部通过连接螺栓连接有钢轨。

3. 根据权利要求2所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述移动机构包括设置于针梁前端的前滚轮、前滚轮支架和设置于针梁后端的后滚轮、后滚轮支架,前滚轮通过前滚轮支架与针梁连接,后滚轮通过后滚轮支架与针梁连接,各滚轮在钢轨上移动实现廊道整体滑模在驱动下的移动。

4. 根据权利要求2所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述针梁是横断面为矩形的钢框架梁,钢框架梁外侧四周通过可调支撑与廊道顶拱模板、廊道侧模板和廊道底模板支撑联接,针梁纵向从上至下设置有廊道操作平台、廊道模板平台、廊道抹面平台、廊道后吊平台。

5. 根据权利要求2所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述牵引系统包括千斤顶支架、钢绞线千斤顶、钢绞线,钢绞线千斤顶通过千斤顶支架与针梁连接,钢绞线穿过钢绞线千斤顶与廊道前端头固定。

6. 根据权利要求1所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述盖模支架为桁架结构的钢结构梁,盖模模板固定布置于盖模支架底面,桁架结构的钢结构梁前端设置盖模浇筑平台、后端设置盖模抹面平台。

7. 根据权利要求6所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述盖模行走装置包括布置于两侧边坡的盖模轨道系统和盖模移动系统;盖模轨道系统包括:锚固插入边坡基岩面的盖模插筋,盖模插筋上部焊接设置有预埋锚杆,预埋锚杆上部设置有爬锥,爬锥上部设置有锚杆周转节,锚杆周转节上部设置盖模轨道,在盖模轨道铺设线下部设置有预埋盖模轨道支架用于支撑轨道;盖模移动系统包括:设置于盖模支架两端梁的多组盖模滚轮,盖模滚轮在凹槽结构的盖模轨道中限位移动。

8. 根据权利要求7所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述两端盖模模板的端面、盖模滚轮的下方设置有用于定位盖模模板、通过弹簧与盖模模板端面固定的弹性板;两端多组盖模滚轮的最前端均设置有盖模导向轮。

9. 根据权利要求7所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述盖

模驱动系统包括上、下两组换向盒及其之间驱动联接的爬升液压千斤顶,各换向盒设置卡扣与盖模轨道翼板卡扣可拆卸固定;上换向盒前端与盖模支架销接驱动联接,后端与爬升液压千斤顶连接,下换向盒与爬升液压千斤顶另一端连接,各换向盒均设置有换向手柄调节单向止动机构的移动方向并与盖模轨道上的止动凸块可分离卡接。

10.根据权利要求1至9任一项所述的高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,其特征在于:所述液压控制系统布置于廊道操作平台,包括液压控制台并与各液压驱动结构的控制联接。

一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统

技术领域

[0001] 本发明属于水利水电工程施工设备设计技术领域,尤其属于水利水电工程混凝土浇筑设备设计技术领域,特别涉及一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统。

背景技术

[0002] 目前在水电站高陡边坡混凝土的浇筑施工中,常规方法采用普通滑模或者制安模板施工。采用普通无轨滑模,需要在边坡顶部安装卷扬机提供滑模上升动力,高陡边坡卷扬机安装困难,而且浮托力不易控制,现场施工中很难实现;而采用常规制安模板安装则拆除工作量大,需要投入大量人力物力,人员劳动强度大,施工效率低,严重影响施工节奏和安全。

[0003] 中国申请201410756761.X公开了一种用于高陡边坡混凝土浇筑的反轨液压爬模。其采用模板、行走装置和轨道进行滑模施工,其中:行走装置由行走轮、主轴、副轴、反轮、行走卡齿、液压爬升油缸和行走支架构成。该申请通过靠液压系统牵引模板在坡面上自动升降,靠反向轮压平衡混凝土的浮托力,靠特制轨道实现液压油缸的升降定位,靠抓齿自锁实现爬模的定,避免了高陡边坡混凝土的浮托力不足,上升移动困难的问题。

[0004] 对于结合廊道浇筑和心墙盖板浇筑进行的混凝土组合浇筑,目前没有能够实现其匹配施工运行的廊道整体滑模和心墙盖板滑模组合系统。

发明内容

[0005] 本发明根据现有技术的不足公开了一种高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统。本发明的目的在于提供一种板廊结构混凝土同时浇筑的滑模,实现板廊结构混凝土模板同步滑升,解决依托工程边坡混凝土在施工过程中安全风险高、施工效率低、质量低、成本高、需要大型起重设备等问题。

[0006] 本发明通过以下技术方案实现:

[0007] 高陡边坡板廊结构混凝土浇筑滑模系统,滑模系统用于具有廊道和盖板的混凝土浇筑,其特征在于:滑模系统由可同步滑升的廊道整体滑模、心墙盖板滑模和液压控制系统构成,其中:

[0008] 廊道整体滑模包括模体、行走装置、牵引系统;模体包括廊道顶拱模板、廊道侧模板和廊道底模板;行走装置包括针梁及其移动机构,针梁横断面四周通过可调伸缩支撑与模体各模板支撑联接,移动机构通过布置于廊道基岩面轨道系统移动;牵引系统布置于针梁前部为液压驱动结构并通过钢绞线与廊道前端头固定;

[0009] 心墙盖板滑模包括盖模模板、盖模行走装置、盖模驱动系统;盖模模板为平面滑模模板,由盖模支架支撑沿边坡浇筑盖板设置;盖模支架两端设置两组平行的盖模行走装置并由盖模驱动系统平行驱动、前端通过倒链葫芦与边坡端头固定;盖模驱动系统为液压驱动结构;

[0010] 液压控制系统用于同步控制、驱动各液压驱动结构。

[0011] 本发明所述轨道系统包括模体最下部设置的插入基岩面的插筋,插筋上部设置有预埋轨道支架,轨道支架与插筋焊接连接,轨道支架上部通过连接螺栓连接有钢轨。

[0012] 所述移动机构包括设置于针梁前端的前滚轮、前滚轮支架和设置于针梁后端的后滚轮、后滚轮支架,前滚轮通过前滚轮支架与针梁连接,后滚轮通过后滚轮支架与针梁连接,各滚轮在钢轨上移动实现廊道整体滑模在驱动下的移动。

[0013] 所述针梁是横断面为矩形的钢框架梁,钢框架梁外侧四周通过可调支撑与廊道顶拱模板、廊道侧模板和廊道底模板支撑联接,针梁纵向从上至下设置有廊道操作平台、廊道模板平台、廊道抹面平台、廊道后吊平台。

[0014] 所述牵引系统包括千斤顶支架、钢绞线千斤顶、钢绞线,钢绞线千斤顶通过千斤顶支架与针梁连接,钢绞线穿过钢绞线千斤顶与廊道前端头固定。

[0015] 本发明所述盖模支架为桁架结构的钢结构梁,盖模模板固定布置于盖模支架底面,桁架结构的钢结构梁前端设置盖模浇筑平台、后端设置盖模抹面平台。

[0016] 所述盖模行走装置包括布置于两侧边坡的盖模轨道系统和盖模移动系统;盖模轨道系统包括:锚固插入边坡基岩面的盖模插筋,盖模插筋上部焊接设置有预埋锚杆,预埋锚杆上部设置有爬锥,爬锥上部设置有锚杆周转节,锚杆周转节上部设置盖模轨道,在盖模轨道铺设线下部设置有预埋盖模轨道支架用于支撑轨道;盖模移动系统包括:设置于盖模支架两端梁的多组盖模滚轮,盖模滚轮在凹槽结构的盖模轨道中限位移动。

[0017] 所述两端盖模模板的端面、盖模滚轮的下方设置有用用于定位盖模模板、通过弹簧与盖模模板端面固定的弹性板;两端多组盖模滚轮的最前端均设置有盖模导向轮。

[0018] 所述盖模驱动系统包括上、下两组换向盒及其之间驱动联接的爬升液压千斤顶,各换向盒设置卡扣与盖模轨道翼板卡扣可拆卸固定;上换向盒前端与盖模支架销接驱动联接,后端与爬升液压千斤顶连接,下换向盒与爬升液压千斤顶另一端连接,各换向盒均设置有换向手柄调节单向止动机构的移动方向并与盖模轨道上的止动凸块可分离卡接。

[0019] 本发明所述液压控制系统布置于廊道操作平台,包括液压控制台并与各液压驱动结构的控制联接。

[0020] 本发明板廊结构中的廊道及盖板滑模均靠插筋及轨道支架对轨道进行固定。廊道滑模通过钢绞线穿心千斤顶牵引廊道整体滑模向上自动爬升,靠5t手拉倒链葫芦结合轨道平衡底板混凝土的浮托力,利用针梁、针梁外框架及可调支撑对廊道整体滑模进行固定及调节,使廊道顶拱、边墙、底板及排水沟一次浇筑成型。盖板滑模靠液压千斤顶推动模体在边坡上自动爬升,靠反向滚轮与盖模支架共同平衡混凝土浮托力,靠上下换向盒、单向止动机构及止动凸块共同完成模体的止动及防坠,同时5T倒链葫芦辅助滑模定位及防坠,与换向盒共同起到双保险的作用。整个结构在混凝土浇筑过程中,通过各自的爬升装置向上同步滑升,达到板廊结构混凝土完成浇筑的目的。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 廊道滑模能够实现靠钢绞线千斤顶牵引廊道整体滑模向上自动爬升,5t手拉倒链葫芦结合轨道平衡底板混凝土的浮托力,利用针梁、针梁外框架及可调支撑对廊道整体滑模进行固定及调节,达到使廊道顶拱、边墙、底板及排水沟一次浇筑成型。

[0023] 边坡盖板滑模能够实现靠液压千斤顶推动模体在边坡上自动爬升,依靠反向滚轮与盖模支架共同平衡混凝土浮托力,依靠上下换向盒、单向止动机构及止动凸块及设置的

5t手拉倒链葫芦实现盖板滑模的定位及安全防坠。

[0024] 本发明成功解决了板廊结构混凝土在变级陡且无马道的高边坡施工条件下安全风险高、施工进度慢、质量低、成本高、需要大型起重设备等问题,避免了高陡边坡廊道及盖板混凝土浇筑时抗浮托力不足,同时提高了施工的机械化和自动化程度。

[0025] 廊道整体滑模与现有滑模相比,不需安装起重设备,仅需在顶部适当位置安装穿心千斤顶锚固点,依靠穿心千斤顶自动向上爬升,同时能使廊道顶拱、边墙、底板及排水沟一次浇筑成型,不需分期进行浇筑,大量节约工期及成本。盖板滑模靠液压千斤顶推动自动爬升,靠轨道及模板支架共同抵抗混凝土浮托力,靠换向盒及倒链葫芦双保险进行定位及安全防坠。另外,廊道滑模与盖板滑模构成板廊结构混凝土滑模整体进行同步滑升,盖板滑模作为此结构的盖模,廊道滑模作为此结构的底模,两者共同形成此结构的模板体系。

附图说明

[0026] 图1为本发明板廊结构滑模纵剖面示意图;

[0027] 图2为本发明板廊结构滑模断面示意图;

[0028] 图3为本发明盖板滑模平面示意图;

[0029] 图4为本发明盖板滑模滑行结构局部示意图;

[0030] 图5为本发明廊道滑模断面放大示意图;

[0031] 图6为本发明换向盒驱动结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合具体实施方式对本发明进一步说明,具体实施方式是对本发明原理的进一步说明,不以任何方式限制本发明,与本发明相同或类似技术均没有超出本发明保护的范围。

[0033] 结合附图。

[0034] 如图所示,本发明板廊结构滑模系统包括廊道整体滑模和心墙盖板滑模两部分,廊道和盖板混凝土浇筑时,板廊结构滑模同步进行滑升。

[0035] 本发明廊道整体滑模包括模体、牵引系统、液压控制系统等,模体最下部设置有插入基岩面的插筋1,插筋1上部设置有预埋轨道支架2,轨道支架与插筋1焊接连接,轨道支架2上部通过连接螺栓3连接有P24钢轨4,P24钢轨4上设置有行走装置,行走装置装载廊道整体滑模。

[0036] 行走装置包括前滚轮5、前滚轮支架6、后滚轮15、后滚轮支架16、针梁10、针梁外框架20,前滚轮5通过前滚轮支架6与针梁10连接,后滚轮15通过后滚轮支架16与针梁10连接,针梁10外侧通过可调支撑11固定廊道顶拱模板12、廊道侧模板13及廊道底模板14,针梁10从上至下设置有上廊道操作平台21、廊道模板平台19、廊道抹面平台18、廊道后吊平台17。

[0037] 牵引系统包括千斤顶支架9、钢绞线千斤顶7、钢绞线8,钢绞线千斤顶7通过千斤顶支架9与针梁10连接,钢绞线8穿过钢绞线千斤顶7。

[0038] 液压控制系统主要有液压控制台22,液压控制台22布置于廊道操作平台21上。

[0039] 本发明心墙盖板滑模主要由盖模模板109、盖模支架110、盖模抹面平台116及盖模抹面平台角度调节杆111、盖模轨道106、预埋锚杆102、锚杆周转节105、换向盒107、液压千

千斤顶117、盖模液压控制站112、外补板104、弹性板114、爬锥103、盖模滚轮108、盖模导向轮120、液压站无线遥控装置、5T倒链葫芦121和平台跳板组成。

[0040] 盖模插筋101结构最下部插入基岩面,盖模插筋101上部设置有预埋锚杆102,预埋锚杆102上部设置有爬锥103,爬锥103上部设置有锚杆周转节105,锚杆周转节105上部设置有盖模轨道106,盖模轨道106下部设置有预埋盖模轨道支架113用于支撑轨道,盖模轨道106上设置盖模模板109,盖模模板109上面设置有盖模支架110。

[0041] 心墙盖板滑模从下至上设置有换向盒107,爬升液压千斤顶117、盖模模板109、盖模支架110、盖模滚轮108、盖模导向轮120、5t手拉倒链葫芦121、倒链葫芦拉环122,另外模体上设置有盖模浇筑平台119及盖模抹面平台116,盖模抹面平台116上设置有盖模液压控制台112及抹面平台护栏118,并通过抹面平台调节杆111与盖模支架110连接,模板外侧设置有外补板104,内侧设置有弹性板114及弹簧115。

[0042] 如图1、图2、图5所示,廊道整体滑模包括模体、牵引系统、液压控制系统等,模体最下部设置有插入基岩面的插筋1,插筋1上部设置有预埋轨道支架2,主要作用是支撑上部轨道4,轨道支架2与插筋1焊接连接,轨道支架2上部通过连接螺栓3连接有P24钢轨轨道4,P24钢轨轨道4上设置有行走装置,行走装置装载廊道整体滑模。

[0043] 行走装置由前滚轮5、前滚轮支架6、后滚轮15、后滚轮支架16、针梁10、针梁外框架20等构成,前滚轮5通过前滚轮支架6与针梁10连接,后滚轮15通过后滚轮支架16与针梁10连接,针梁10外侧通过可调支撑11固定廊道顶拱模板12、廊道侧模板13及廊道底模板14,针梁10作为中主梁,起到整个系统的支撑作用,并从上至下设置有上操作平台21、模板平台19、抹面平台18、后吊平台17。

[0044] 如图1、图2、图5所示,牵引系统包括千斤顶支架9、钢绞线千斤顶7、钢绞线8,钢绞线千斤顶7通过千斤顶支架9与针梁10连接,钢绞线8穿过钢绞线千斤顶7。液压控制系统主要有液压控制台22,液压控制台22布置于上操作平台21上,液压控制台22配置有液压站,对整体滑模爬升进行控制。

[0045] 如图1、图2、图3、图4所示,心墙盖板滑模主要由盖模模板109、盖模支架110、盖模抹面平台116及盖模抹面平台角度调节杆111、盖模轨道106、预埋锚杆102、锚杆周转节105、换向盒107、爬升液压千斤顶117、盖模液压控制站112、外补板104、弹性板114、爬锥103、盖模滚轮108,盖模导向轮120、液压站无线遥控装置、5T倒链葫芦121和平台跳板等组成。

[0046] 在结构最下部设置有插入基岩面的盖模插筋101,盖模插筋101上部设置有预埋锚杆102,预埋锚杆102与盖模插筋101焊接,预埋锚杆102上部设置有爬锥103,爬锥103上部设置有锚杆周转节105,爬锥103及锚杆周转节105均可反复周转使用。锚杆周转节105上部设置有盖模轨道106,盖模轨道106下部设置有预埋盖模轨道支架113用于支撑轨道,盖模轨道106上设置有盖模模板109,盖模模板109上面设置有盖模支架110,盖模支架110与具有反向滑轮结构的盖模轨道106共同平衡混凝土浮托力,盖模滚轮108主要起支撑模板,减少滑升阻力的作用。

[0047] 如图1、图3、图4、图6所示,盖模模板109从下至上设置有换向盒107,爬升液压千斤顶117、换向盒107里设有单向止动机构,通过手柄换向,可使模板系统上升或下降,每个换向盒107均具有自动防坠功能。

[0048] 如图6所示,上换向盒107前端与盖模支架110销接,后端与爬升液压千斤顶117连

接,同时其卡扣卡住盖模轨道106上翼板,下换向盒107与爬升液压千斤顶117另一端连接,其卡扣卡住盖模轨道106上翼板。换向盒107通过换向手柄202调节单向止动机构201的方向,使之与轨道上的止动凸块203卡接,完成止动及防坠的双重功能,同时上方的5T倒链葫芦121辅助滑模定位及防坠,与换向盒共同起到双保险的作用。盖模模板109、盖模支架110、盖模滚轮108主要起支撑模板,减少滑升阻力的作用。

[0049] 盖模导向轮120主要用于保证模板始终沿轨道正确行走;5t手拉倒链葫芦121、倒链葫芦拉环122,主要起安全防坠及滑模高度的定位作用;另外模体上设置有盖模浇筑平台119及盖模抹面平台116,盖模抹面平台116上设置有液压控制站112及盖模抹面平台护栏118,并通过抹面平台调节杆111与盖模支架110连接,模板外侧设置有外补板104,外补板104为人工拆装周转使用;轨道内侧设置有弹性板114及弹簧115,弹性板114通过弹簧115的作用力始终紧贴轨道内沿滑升。

[0050] 下面以一具体工程施工对本发明进行说明。某水电站是我国在建的世界最高砾石土心墙堆石坝,最大坝高达315m,左右岸坝肩除2280m高程设有一个4.5m宽施工期临时马道外,其它高程均无马道。边坡高陡且变级,相较于其它工程边坡,坡比更大,最大坡比为1:0.58(59.9°),工程安全风险极高、无材料运输通道、工期紧张、工程质量要求高。

[0051] 1、仓面准备工作

[0052] 基岩面处理合格后,进行测量放线,将控制点标注在明显位置上,并且需确定钢筋绑扎位置及立模边线;同时,需将基岩面上的杂物、泥土及松动岩块清理完成,进行地质资料收集整理,四方联合验收。

[0053] 2、钢筋及预埋件安装

[0054] 钢筋由钢筋厂根据设计图纸及下料单在钢筋厂统一加工完成,并挂牌明示钢筋的型号及编号,用10t平板车运至施工现场,利用机械及人工将钢筋运至工作面人工安装,钢筋安装需按设计图纸进行,绑扎及焊接须满足设计及规范要求。本工程的止水及其它预埋件严格按设计图纸要求进行施工,施工前进行详细的技术交底,预埋件安装完成后要固定在可靠的部位并且加固牢靠,保证浇筑振捣不变形。

[0055] 3、滑模安装

[0056] 所有设备及材料运至基坑后,进行现场组装,利用25t汽车吊及130t履带吊配合安装施工,板廊结构滑模主要分为盖板滑模及廊道整体滑模。

[0057] (1) 盖板滑模安装

[0058] 心墙盖板滑模安装程序如下:

[0059] 部件编号、弹组装线→打设插筋→预埋锚杆→安装爬锥及锚杆周转节→安装轨道→模板组装→模板支架安装→模板吊运至安装面→弹性板安装→滚轮和导向轮安装→模板安装→换向盒安装→液压千斤顶安装→抹面平台及调节杆安装→砼浇筑平台安装→装液压控制站和油路安装→电路、无线遥控装置、水、通讯、信号精度控制和观测装置安装→倒链葫芦及拉环安装→其它设施安装。

[0060] (2) 廊道滑模安装

[0061] 廊道滑模安装程序如下:

[0062] 打设插筋→预埋轨道支架→P24轨道安装→模体中主梁组装→前行走滚轮及支架安装→后行走滚轮及支架安装→后吊平台安装→针梁安装→各平台挑架安装→各横撑杆

安装→模板平台安装→针梁框架加固组装→模板组装→模体就位→抹面平台及上操作平台安装→钢绞线安装→钢绞线千斤顶安装→液压控制系统和油路安装→调节模体→水电配套设施安装→调试液压电气系统→试爬升廊道模板→验收模板→廊道滑模进入正式施工阶段。

[0063] 4、混凝土浇筑

[0064] 滑模安装完成,仓号经验收后进行混凝土浇筑施工,混凝土采用岸坡各个灌浆平洞作为运输通道,罐车运输至洞口平台,Φ250PE管作为溜管,下部设适当高度的溜槽作为混凝土入仓方式进行混凝土浇筑施工,溜管单节长3m,采用法兰盘连接,每12~15m高度设置一个缓冲料斗,防止骨料分离。

[0065] 混凝土入仓浇筑必须保证分层、平起、对称均匀,混凝土摊铺时段及方向要交替进行,入仓混凝土每层厚度保持在30cm,同层混凝土尽量在规定时间内浇完。混凝土的振捣使用5~6支Φ50软轴插入式振捣器分段对称进行,振捣时严格按混凝土施工规范执行。振捣棒不得触及承力杆、钢筋、预埋件和模板。在模板滑升时,必须停止振捣混凝土,以免造成脱模混凝土发生变形坍塌。另外,浇筑施工时应注意:

[0066] (1) 混凝土初次浇筑和模板初次滑升应严格按照以下步骤进行:第一次浇筑10cm高骨料的混凝土或沙浆,然后分30cm一层浇筑三层,待高度达到90cm左右时,开始滑升一个小循环,检查脱模混凝土的凝固情况是否达到强度要求;第四层浇筑(层高20cm)后滑升20cm,进行第五层(层高20cm)浇筑,然后滑升20cm,若无异常情况,便可进行正常浇筑和滑升。

[0067] (2) 随时清除模板上粘结的混凝土,还要将溜管上的混凝土清理干净,以免混凝土积留太多而加重模体负载或影响滑升。

[0068] (3) 防止混凝土砂浆污染液压系统机具及轨道,随时清除粘接在轨道上的混凝土浆,以免混凝土积留太多而影响滑升。。

[0069] 5、滑模的滑升

[0070] 5.1心墙盖板滑模滑升

[0071] (1) 模板的初滑阶段

[0072] 在完成安装与调试后便可进行混凝土浇筑。由于滑模施工的技术需求,混凝土浇筑要连续的进行。先浇筑一层到高度位于滑模模板中部的混凝土,振捣采用Φ50软轴插入式振捣器振捣。在混凝土强度达到0.2Mpa左右(混凝土出模强度宜控制在0.2~0.4Mpa)的情况下,将滑模提升20cm左右高,检查浇筑质量,并抹面平整处理。用仪器观测新浇筑砼面是否出现下坠,在各项参数达到技术要求后继续浇筑,进入正常滑升阶段。

[0073] (2) 正常滑升阶段

[0074] 1) 正常滑升过程中,两次提升的时间间隔不应超过1小时(一般0.5小时左右),每次提升20cm左右。钢筋长度不够时继续加长。

[0075] 2) 滑模上升2~3m后,在滑模底部挂上抹面平台架,用于抹面和养护,在抹面平台架外面挂上安全网。夏季养护一般采用洒水养护,每隔半小时左右养护一次,天热时不间断地养护。

[0076] 3) 滑升过程中,应使液压千斤顶充分的进油、排油。提升过程中,如出现油压增至正常滑升工作压力(100Mpa)的1.2倍以上还不能使全部千斤顶升起时,应停止提升操作,立

即检查原因,及时进行处理。

[0077] 4) 在正常滑升过程中,操作平台应保持基本水平。滑模左右端的相对标高差不得大于40mm。

[0078] 5) 在心墙盖板浇筑高度上升到设计高度的1/2时,暂停浇筑。这时要检查各种设备的工作状态,对于损坏部件要更换或维修,并观测滑模模板变形情况及检查浇筑质量合格后,再继续浇筑。

[0079] 6) 在滑升过程中,应检查和记录结构垂直度、倾斜坡度、水平度及结构截面尺寸等偏差数值,如有偏差,即行纠偏。。

[0080] 7) 在滑升过程中,应随时检查操作平台结构、轨道的工作状态及混凝土的凝结状态,如发现异常,应及时分析原因,并采取有效的处理措施。

[0081] 8) 在滑升过程中,应及时清理粘结在模板上的砂浆等,不得将已硬结的干灰落入模板内混进混凝土中。

[0082] 9) 滑升过程中不得出现油污,凡被油污染的钢筋和混凝土,应及时清理干净。

[0083] (3) 模板的完成滑升阶段

[0084] 当模板滑升至顶部标高1m左右时,滑模即进入完成滑升阶段。此时应放慢滑升速度,并进行准确的抄平和找正工作,以使最后一层混凝土能够均匀地交圈,保证顶部标高及位置的正确。

[0085] 5.2廊道滑模滑升

[0086] 针对廊道滑模,在首次进行混凝土浇筑时,当浇筑时间接近混凝土初凝时间时,进行模体初滑,先滑升2~3cm左右,以防止模体被混凝土粘牢。直至模体浇满混凝土后,进入正常滑升。正常浇筑每次模体滑升为5cm左右,浇筑速度必须满足模体滑升速度要求。

[0087] 对于承重的顶拱部分,根据取得的混凝土不同时间的强度试验决定滑升时间。由于初始脱模时间不易掌握,必须在现场进行取样试验来确定。脱模强度约0.3~0.5MPa,一般模板平均滑升速度不得大于10cm/h,遵循“多动少滑”的原则:每1小时不少于2次,每次滑升约50mm。脱模混凝土须达到初凝强度,最好能原浆抹面。模板连续爬升12m为一个循环,当爬升至模体中梁上锁定架时,停止混凝土入仓,准备提升模体中主梁。

[0088] 溜槽入仓,入仓顺序大致为先顶拱、再腰部、最后廊道底板。入仓混凝土应摊铺均匀,摊铺高度差应控制在±15cm范围内,以保证模板不发生偏移。混凝土的振捣以及钢筋的绑扎都在廊道滑模平台上进行。

[0089] 滑升过程中,设有滑模施工经验的专人观察和分析混凝土表面,确定合适的滑升速度和滑升时间。滑升过程中能听到“沙沙”声,出模的混凝土无流淌和拉裂现象;混凝土表面湿润不变形,手按有硬的感觉,指印过深应停止滑升,以免有流淌现象;若过硬则要加快滑升速度,滑升过后,在用抹子将不良脱模面抹平压光。

[0090] 6、滑模的拆除

[0091] 待一个条带混凝土或是全部浇筑完成后,进行滑模拆除,具体如下:

[0092] (1) 盖板滑模拆除

[0093] 1) 把盖板滑模上的附属设备拆下来,如电器控制箱、电焊机、照明设备等。

[0094] 2) 拆除砼浇筑平台、抹面平台。

[0095] 3) 把心墙盖板顶部的多余钢筋割掉。

- [0096] 4) 拆除液压设备、油路、电路等。
- [0097] 5) 利用起重设备吊起模板,拆掉滚轮、导向轮。
- [0098] 6) 拆除滑模模板剩余部分零部件,吊至坝顶空旷处。
- [0099] 7) 逐节拆除轨道。
- [0100] 8) 将爬锥从盖板混凝土面取出。
- [0101] 9) 利用107胶调砂浆填堵爬锥取出所留下的锥形坑,并抹平。

[0102] (2) 廊道滑模拆除

[0103] 待基础廊道滑模模体滑升至顶部时,进行滑模拆除。具体施工工艺是:延长轨道至廊道顶部以上2~6m,在坝顶安装1台10t卷扬机,并配置一台简易钢结构小车,负责运输设备和拆除模体的材料。由下至上拆除各层平台和模板等零部件,即由尾部后吊平台开始逐层向上进行。当基础廊道滑模拆至总质量小于10t时,利用上平段的10t卷扬机将基础廊道滑模锁住后,将原提升系统设备拆除并运至坝顶空旷处。最后,将剩余的模体全部拆除并运至坝顶部空旷处。

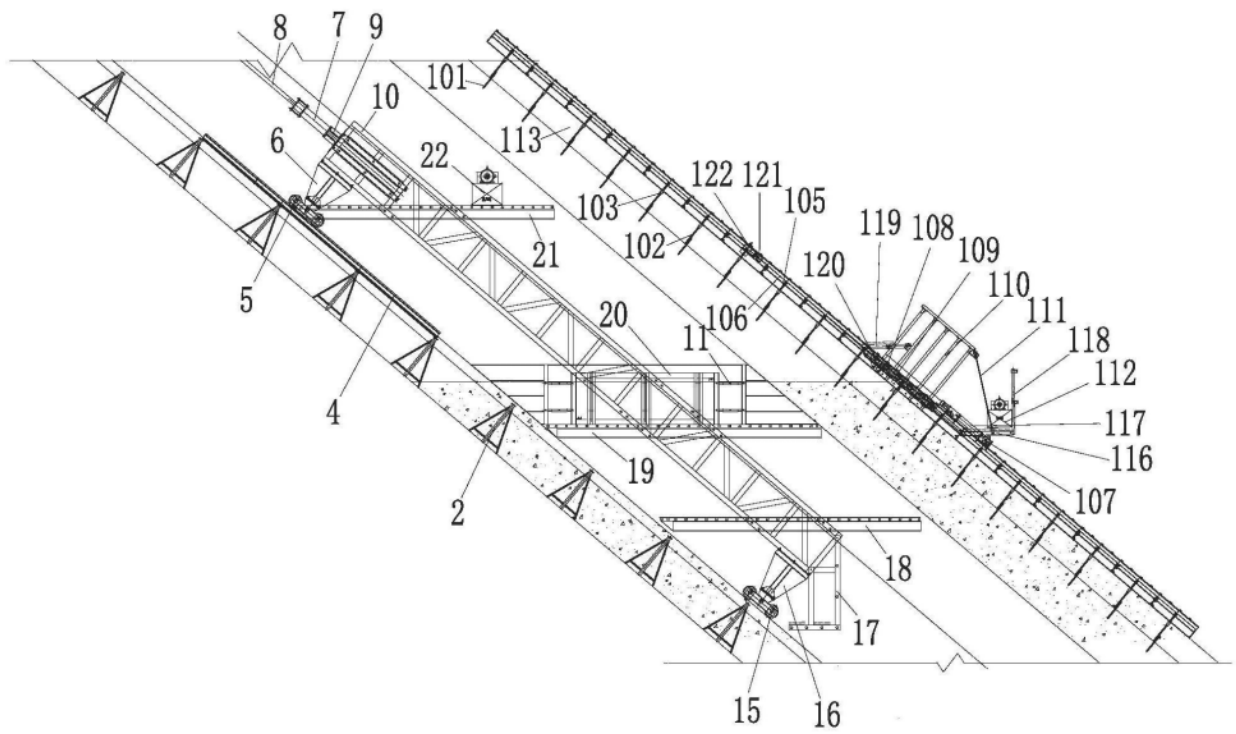


图1

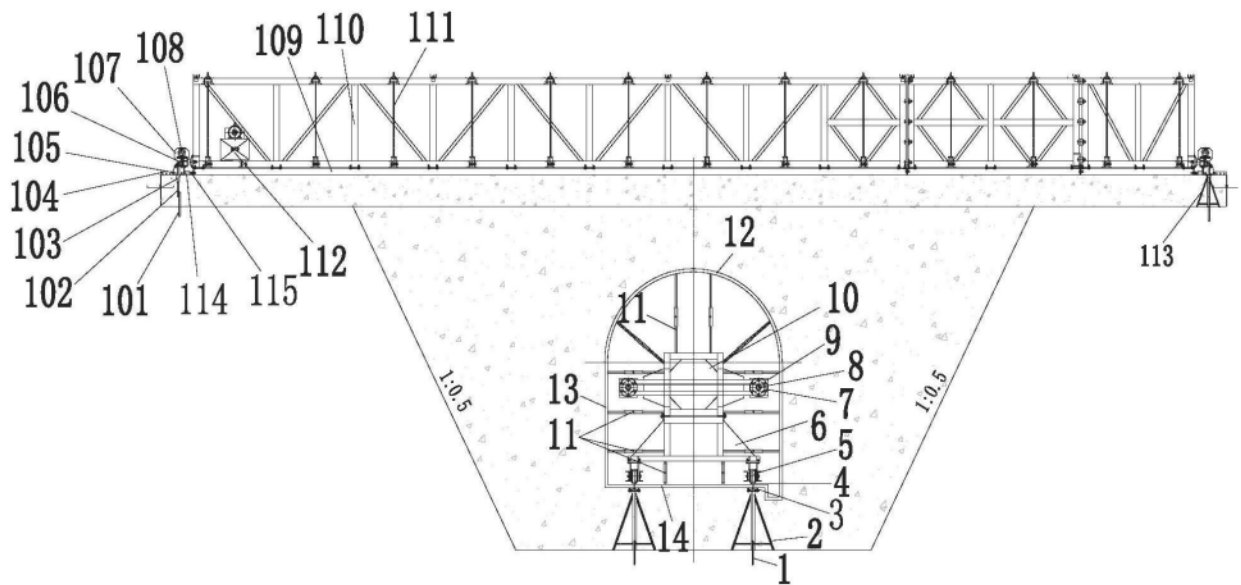


图2

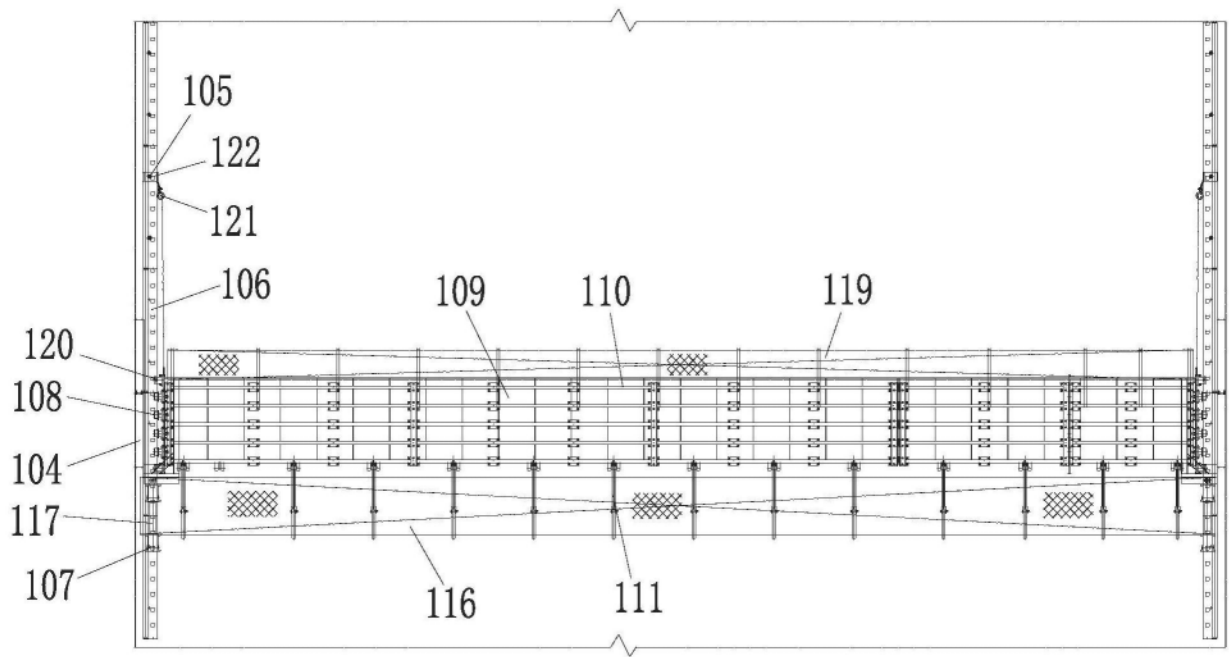


图3

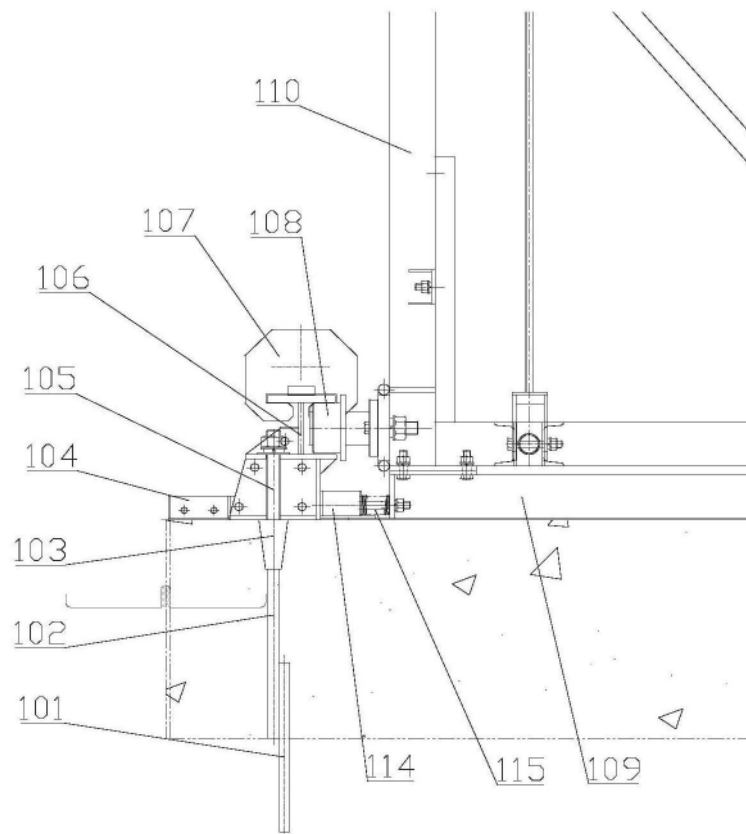


图4

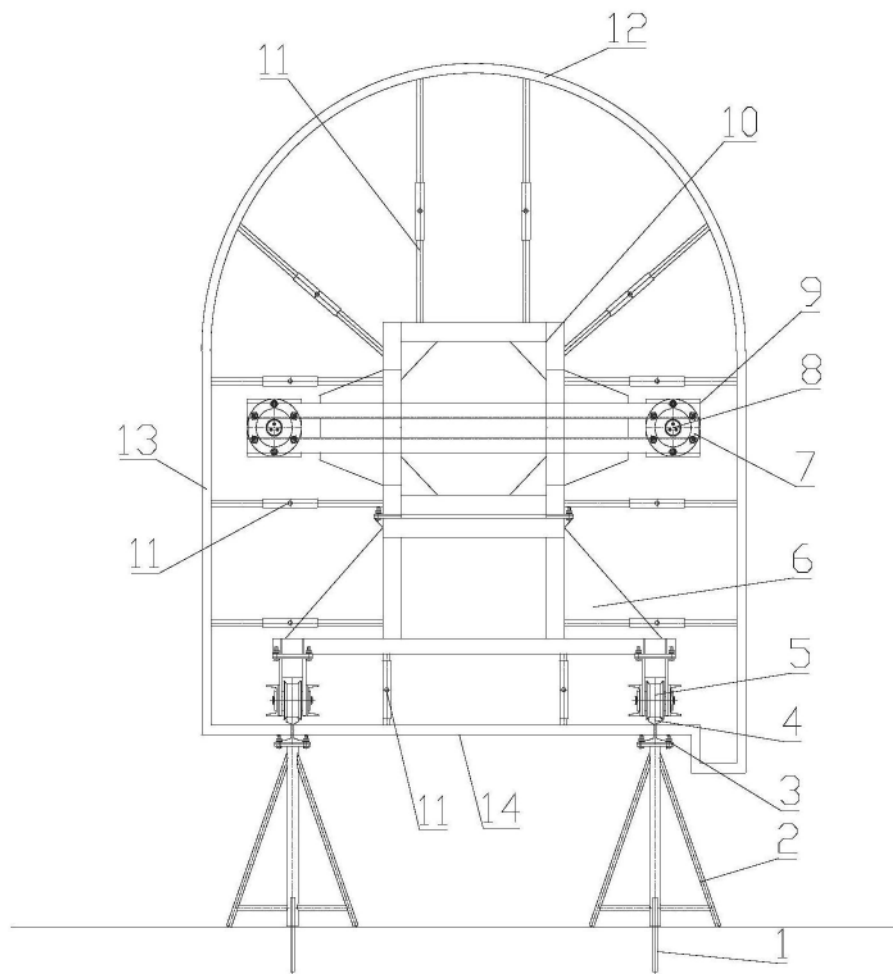


图5

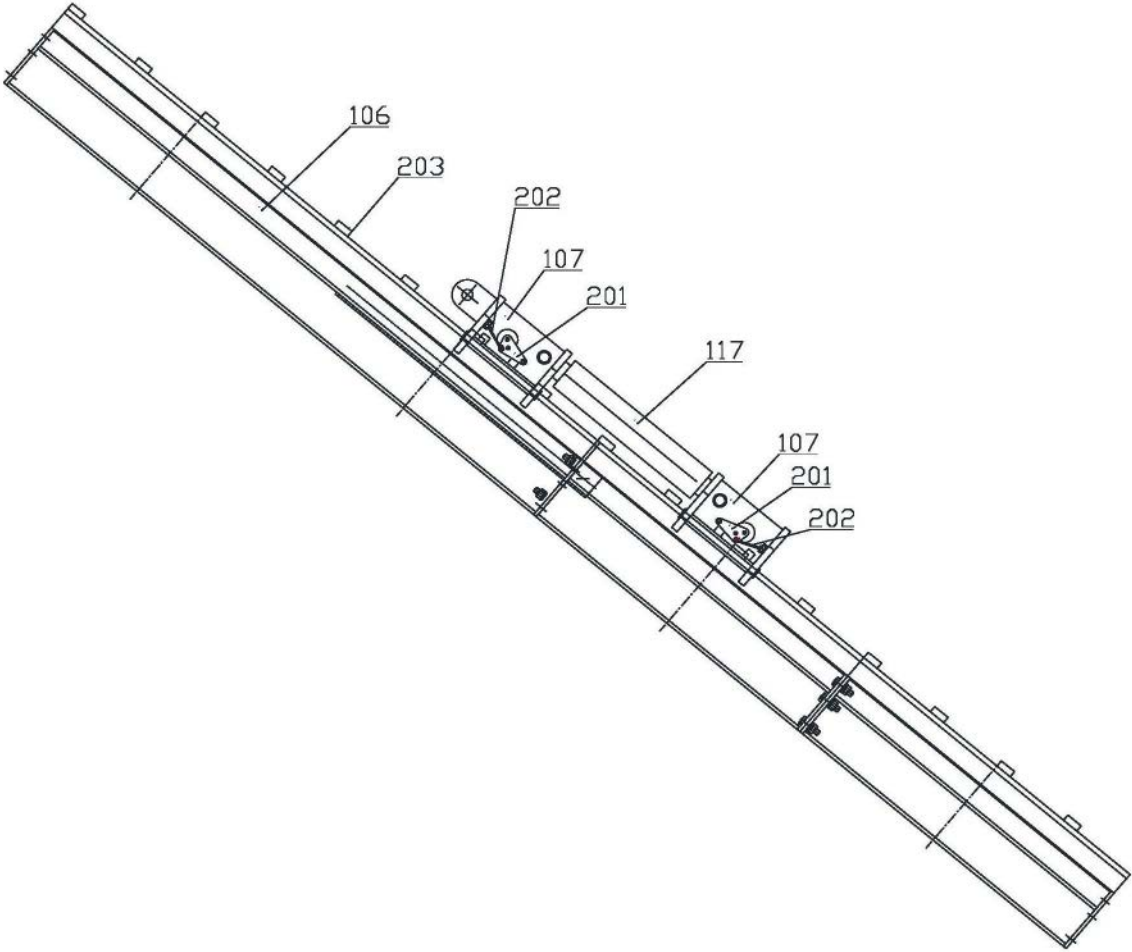


图6