



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102278045 A

(43) 申请公布日 2011.12.14

(21) 申请号 201110153983.9

E05F 15/10 (2006.01)

(22) 申请日 2011.06.09

(71) 申请人 中国科学院国家天文台南京天文光
学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街 188 号

(72) 发明人 姚正秋 周放 李良克

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230
代理人 栗仲平

(51) Int. Cl.

E06B 5/00 (2006.01)

E06B 5/10 (2006.01)

E06B 3/50 (2006.01)

E06B 3/30 (2006.01)

E05D 13/00 (2006.01)

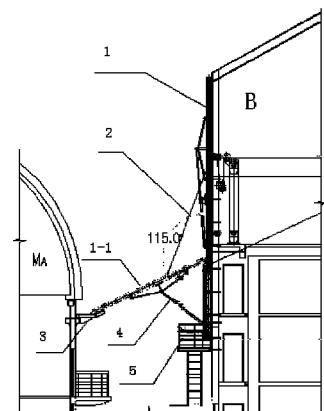
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

多效能天文圆顶建筑门

(57) 摘要

多效能天文圆顶建筑门，设置在望远镜室的 MB 部分，特征是门由上、下两段组成，上、下两段之间由铰链联结；门上段的长度等于从铰链到 MA 托架内侧的距离；在望远镜室的 MB 部分上设有两根导轨，门的下段安装在导轨上；两根导轨的中部的同一位置上各设有一个折点，折点以下的两根导轨的走向构成向外倾斜段，该向外倾斜段的长度等于小于门下段的长度；两根导轨的最下端设有阻挡结构；门的上段采用下翻式结构：的上段上连接有两根链条或钢丝绳，该两根链条或钢丝绳由两个电机驱动；在望远镜室的 MA 部分朝向 MB 部分的一面，设有下翻门托架。本发明适合在狭窄的空间正常发挥多效能，同时实现了改善视宁度和减少杂散光几种效能，并实现各种保护。



1. 一种多效能天文圆顶建筑门，该多效能天文圆顶建筑门设置在望远镜室的 MB 部分，其特征在于，该多效能天文圆顶建筑门由上、下两段组成，上、下两段之间由铰链联结；所述多效能天文圆顶建筑门上段的长度，等于从上、下两段之间的铰链到 MA 托架内侧的距离；在望远镜室的 MB 部分朝向 MA 部分的一面，设有两根导轨，所述多效能天文圆顶建筑门的下段安装在该两根导轨上；两根导轨的中部的同一位置上各设有一个折点，该折点以下的两根导轨的走向，是向望远镜室的 MB 部分靠近，以此构成向外倾斜段，该向外倾斜段的长度等于小于所述多效能天文圆顶建筑门下段的长度；两根导轨的最下端设有阻挡结构；所述多效能天文圆顶建筑门的上段采用下翻式结构；所述多效能天文圆顶建筑门的上段上连接有两根链条或钢丝绳，该两根链条或钢丝绳由两个电机驱动；在望远镜室的 MA 部分朝向 MB 部分的一面，设有下翻门托架。

2. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，所述的多效能天文圆顶建筑门采用导热好的铝型材做骨架，内外两面蒙铝板，内外板中间填充阻燃隔温发泡材料。

3. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，所述多效能天文圆顶建筑门朝外的一面用强反射白色喷塑，内面喷黑色无光漆。

4. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，所述多效能天文圆顶建筑门的两边的起吊链条环固定处的位置是离门顶端 2.58 米处。

5. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，所述多效能天文圆顶建筑门的开、关是通过两套由变频电机驱动的链传动系统实现；两套变频电机的变频器由 PLC 控制。

6. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，所述多效能天文圆顶建筑门打开、门的上段放到下翻状态靠上对面 MA 部分上的下翻门托架时，是翻成与水平面向下 25°。

7. 根据权利要求 1 所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，在所述多效能天文圆顶建筑门的上段的外面，设有由气缸组成的缓冲器。

8. 根据权利要求 1~7 之一所述的多效能天文圆顶建筑门，其特征在于，在所述多效能天文圆顶建筑门上和 MB 部分的墙体上，设有防坠器插环；同时设有可以插入两个插环的防坠器。

多效能天文圆顶建筑门

技术领域

[0001] 本发明涉及一种天文台观测仪器圆顶,具体涉及一种多效能天文圆顶建筑门。

背景技术

[0002] 天文圆顶建筑的作用是关闭时能很好地保护内部的天文仪器,而打开时能提供天文仪器良好的工作环境。

[0003] 国家重大科学工程 LAMOST (现称为郭守敬望远镜)的望远镜室以及圆顶的结构,与传统望远镜室以及圆顶的结构有所不同:其望远镜室以及圆顶由设置从反射镜面的 MA 部分与设置望远镜主镜及焦面仪器的 MB 部分组成。MA 部分与 MB 部分之间设有天文圆顶建筑门,其作用是当门关闭时应能将望远镜从焦面到 MB 主镜的一段完全封闭,从而保护内部仪器,不受风、雨、雪、灰尘的影响。晚上仪器观测使用时,天文圆顶建筑门必须打开,让要观测的天体光线辐射从 MA 反射进入到主镜 MB 并聚焦到焦面的仪器上。因此,天文圆顶建筑门的尺寸必须大于光路尺寸,才能让反射来的光全部到 MB 上。另外,天文圆顶建筑门的附属机构必须在门打开时不在光路中挡光。LAMOST 望远镜圆顶建筑的结构如图 1 所示。图中的 A 为天文圆顶建筑门;B 为焦面仪器。

[0004] 为保持望远镜的良好工作环境,天文圆顶建筑门的结构必须考虑改善视宁度和减小杂散光两种效能。

[0005] 当望远镜光路中空气温度不均匀时,会引起空气对光折射率不一致,而引起光的偏折,而且空气会产生对流扰动,引起望远镜成像弥散或抖动,这种现象叫视宁度问题。当天文圆顶建筑门打开时,从 MA 到焦面之间一段地面被晒热,夜晚会有热气流上升进入光路,产生视宁度问题,现有技术的天文圆顶建筑门设计没有考虑解决以上各个问题。

发明内容

[0006] 为了满足国家重大科学工程 LAMOST 望远镜的保护与提供良好工作环境的需要,本发明的目的是提供一种多效能天文圆顶建筑门,该多效能天文圆顶建筑门的作用是当门关闭时应能将望远镜从焦面到 MB 主镜的一段完全封闭,从而保护内部仪器,不受风、雨、雪、灰尘的影响。晚上仪器观测使用时,这门必须打开,让要观测的天体光线辐射从 MA 反射进入到主镜 MB 并聚焦到焦面的仪器上。另外,本发明还将同时解决改善视宁度和减小杂散光两种效能。

[0007] 完成上述发明任务的方案是,一种多效能天文圆顶建筑门,该多效能天文圆顶建筑门设置在望远镜室的 MB 部分,其特征在于,该多效能天文圆顶建筑门由上、下两段组成,上、下两段之间由铰链联结;所述多效能天文圆顶建筑门上段的长度,等于从上、下两段之间的铰链到 MA 托架内侧的距离;在望远镜室的 MB 部分朝向 MA 部分的一面,设有两根导轨,所述多效能天文圆顶建筑门的下段安装在该两根导轨上;两根导轨的中部的同一位置上各设有一个折点,该折点以下的两根导轨的走向,是向望远镜室的 MB 部分靠近,以此构成(单独看这一段时)向外倾斜段,该向外倾斜段的长度等于小于所述多效能天文圆顶建筑门下

段的长度；两根导轨的最下端设有阻挡结构；所述多效能天文圆顶建筑门的上段采用下翻式结构；所述多效能天文圆顶建筑门的上段上连接有两根链条或钢丝绳，该两根链条或钢丝绳由两个电机驱动；在望远镜室的 MA 部分朝向 MB 部分的一面，设有下翻门托架。

[0008] 需要开门时，两个电机带动两根链条或钢丝绳将所述多效能天文圆顶建筑门下降，当下降到导轨的向外倾斜段时整个多效能天文圆顶建筑门向外倾斜，继续下降到预定位置时，整个多效能天文圆顶建筑门被导轨最下端的阻挡结构阻止，停止下降；两个电机带动两根链条或钢丝绳将多效能天文圆顶建筑门的上段放到下翻状态，直到该多效能天文圆顶建筑门的上段被放置到下翻门托架上。需要关门时，两个电机带动两根链条或钢丝绳将多效能天文圆顶建筑门的上段拉起到近垂直状态，继续起吊，整个的多效能天文圆顶建筑门沿导轨上升，直到最上端位置，门被关闭。

[0009] 本发明有以下优化方案：

1、所述的多效能天文圆顶建筑门采用导热好的铝型材做骨架，内外两面蒙铝板，内外板中间填充阻燃隔温发泡材料；

2、所述多效能天文圆顶建筑门朝外的一面用强反射白色喷塑，内面喷黑色无光漆；

3、所述多效能天文圆顶建筑门的两边，根据计算优化选取了起吊链条环固定处，因为此位置选取不合适会是链上的起吊力过大，当起吊点向门上方移时，门打开时链与链夹角会太小，造成所需起吊力增加，而起吊点向下移时，又会因到转动力臂减小，而所需力增大。经优化起吊点为离门顶端 2.58 米处。

[0010] 4、所述多效能天文圆顶建筑门的开、关是通过两套由变频电机驱动的链传动系统实现；两套变频电机的变频器由 PLC 控制；

5、所述多效能天文圆顶建筑门打开、门的上段放到下翻状态靠上对面 MA 部分上的下翻门托架时，是翻成与水平面向下 25°；

6、为防止靠上托架时，以及意外链条脱落时，对托架产生过大冲击，损坏 MA 结构，特别增加了专门的缓冲结构：在所述多效能天文圆顶建筑门的上段的外面，设有由气缸组成的缓冲器。

[0011] 7、在所述多效能天文圆顶建筑门上和 MB 部分的墙体上，设有防坠器插环；同时设有可以插入两个插环的防坠器。门关上后有防坠器插入，起保险防坠作用。关闭电源也不会因失控，自动开门。

[0012] 更详细地说：本发明的多效能天文圆顶建筑门是专为国家重大科学工程 LAMOST（现称为郭守敬望远镜）研制的。其作用是当门关闭时应能将望远镜从焦面到 MB 主镜的一段完全封闭，从而保护内部仪器，不受风、雨、雪、灰尘的影响。晚上仪器观测使用时，这门必须打开，让要观测的天体光线辐射从 MA 反射进入到主镜 MB 并聚焦到焦面的仪器上。因此，门的尺寸必须大于光路尺寸，才能让反射来的光全部到 MB 上。另外，此门的附属机构必须在门打开时不再光路中挡光。

[0013] 为保持望远镜的良好工作环境，此门研制时考虑了改善视宁度和减小杂散光两种效能。

[0014] 但当望远镜光路中空气温度不均匀时，会引起空气对光折射率不一致，而引起光的偏折，而且空气会产生对流扰动，引起望远镜成像弥散或抖动，这种现象叫视宁度问题。

[0015] 为防止门打开时，从 MA 到焦面之间一段地面被晒热，夜晚会有热气流上升进入光

路,产生视宁度问题,特将此门设计成下翻,盖住 MA 到焦面这段地面,挡住上升热气流。

[0016] 采用下翻设计时,焦面到对面 MA 之间的尺寸小于门的高度尺寸,此门应折成较小的尺寸。

[0017] 此门应用导热较好的金属制成。为防止白天吸收太阳照的热,引起内部温度不均匀,其朝外一面应为强反射的白色。另一面为减少杂散光,应为无光的黑色。

[0018] 本发明采用下降与翻转结合的门结构,适合在狭窄的空间正常发挥多效能。同时实现了改善视宁度和减少杂散光几种效能。变频调速电机根据门在开关中不同位置要求实现速度的调整,并实现各种保护。整个运行过程对链齿计数,以保证不同阶段快慢速的变化,并实现两边驱动链条的电机同步运行。控制柜的电保护功能,并用气缸组成的缓冲器进行机械保护。

附图说明

[0019] 图 1 为 LAMOST 望远镜圆顶建筑结构示意图;

图 2 为本发明结构示意图;

图 3 为图 2 的侧视图。

具体实施方式

[0020] 实施例 1,多效能天文圆顶建筑门,参照图 2、图 3 所示,本门为均匀空气温度,多效能天文圆顶建筑门 1,全部采用导热好的铝型材做骨架,内外两面蒙铝板,朝外的一面用强反射白色喷塑,内面喷黑色无光漆,内外板中间填充阻燃隔温发泡材料。门分为上下两段,上段尺寸中点等于从门下翻到 MA 托架 2 距离。二段间用铰链联接。门的两边,根据计算优化选取了起吊链条环固定处 7,因为此位置选取不合适会是链上的起吊力过大,当起吊点向门上方移时,门打开时链与链夹角会太小,造成所需起吊力增加,而起吊点向下移时,又会因到转动力臂减小,而所需力增大。门的开、关是通过两套由变频电机驱动的链传动系统实现。门的升降,均在两边导轨 6 内进行,当门下降到特定的位置时,导轨 6 引导门向外倾斜,导轨 6 底部托住门 1 不再下滑,而门 1 的上面一段,开始向外翻,直到翻成与水平面向下 25°,靠上对面 MA 上特制的托架 3 而完成开门动作。为防止靠上托架 3 时,以及意外链条 2 脱落时,对托架 3 产生过大冲击,损坏 MA 结构,特别增加了专门的缓冲结构 4。关门时动作相反,链条 2 拉起门上段,使之转动到接近垂直位置,进入导轨 5,向上滑动直到将整个门关上。门关上后有防坠器插入,起保险防坠作用。关闭电源也不会因失控,自动开门。图中 5 为检修平台;1-1 的虚线部分为门 1 的打开、下翻状态。

[0021] 一、动作及控制介绍

此门是通过两台电机带动两根链条拉动门,实现门的开关。电机由变频器驱动,既可实现速度的调整,又可实现各种保护。变频器由 PLC 控制,通过光电检测开关和链齿的计数开关,使两组链传动同步运行,实现门的平稳开关。

[0022] 门的开启过程是:门先快速垂直下降,运行到门由垂直向外倾斜时,变慢速;在门由垂直过度到向外倾斜并稳定后,变快速;在距离到位尚有 300mm 时,又变慢速;防止冲击力过大,然后慢速运行到位后,两边电机停止。

[0023] 在自动运行状态下,门的关闭动作是先快速启动运行,运行到门由倾斜变垂直时,

变慢速 ;然后慢速运行到位后,两边电机停止。

[0024] 整个自动运行过程,将对链齿计数。第一 :实现在不同阶段、不同距离的快、慢速的变化。第二 :实现两台电机的同步运行。

[0025] 同步运行的原理 :分别对两台电机链齿计数,此计数就对应了两条链条的运行距离。如果其中一边的计数值比另一边的计数值大于 2,东边电机的变频器将由 PLC 控制自动调整速度,使两边的计数一致,如果因特殊情况速度的调整没有使误差减小,当计数的差超过 3 时,两边电机自动停止。

[0026] 自动运行操作说明 :将手动 / 自动旋钮旋至自动位置,按动开门或关门按钮,将执行快速开门或关门动作,但此时有两种工作状态。一种状态是在两边都在起始位置的情况下启动运行,我们称之为同步自动运行。另一种状态是在中间过程,我们称之为非同步自动运行。

[0027] 在同步自动运行时,相应开门或关门指示灯亮,同步指示灯闪动,销拔出指示灯亮,将完成有快慢调整及同步调整的开门或关门的过程。

[0028] 控制柜内变频器有电机热过载、过电流保护功能,当变频器对电机起保护作用时,变频器将显示故障状态,按动变频器的复位按钮消除故障,同时面板上故障灯亮时,按下控制柜上的故障复位按钮,故障将消除,电机可重新启动。

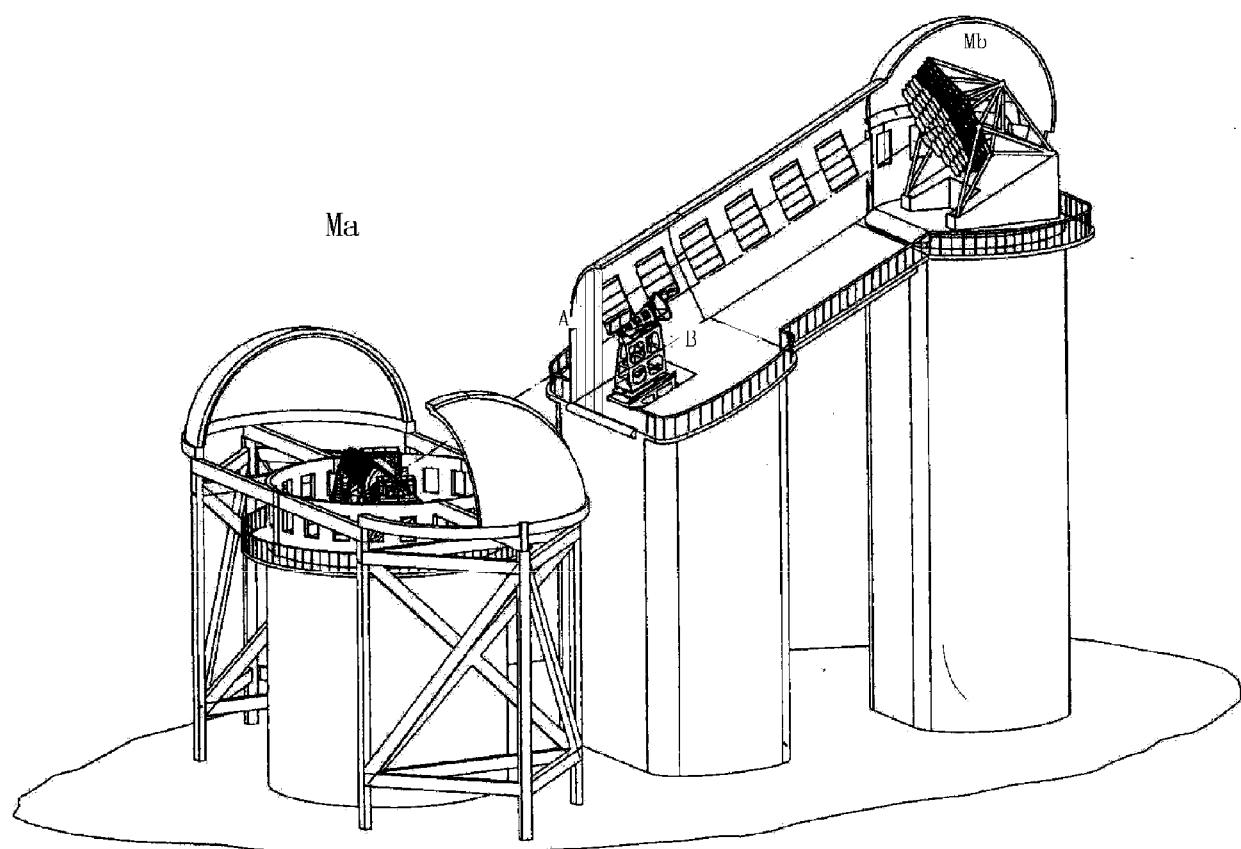


图 1

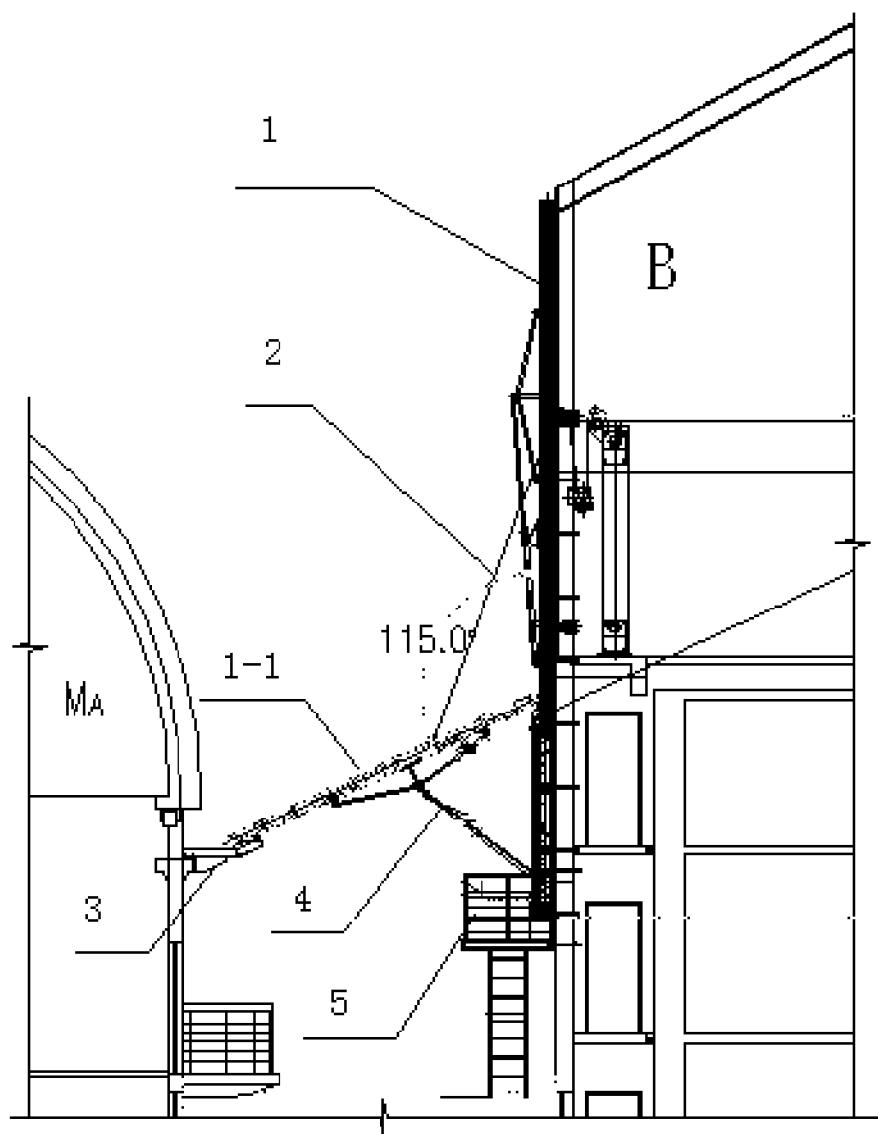


图 2

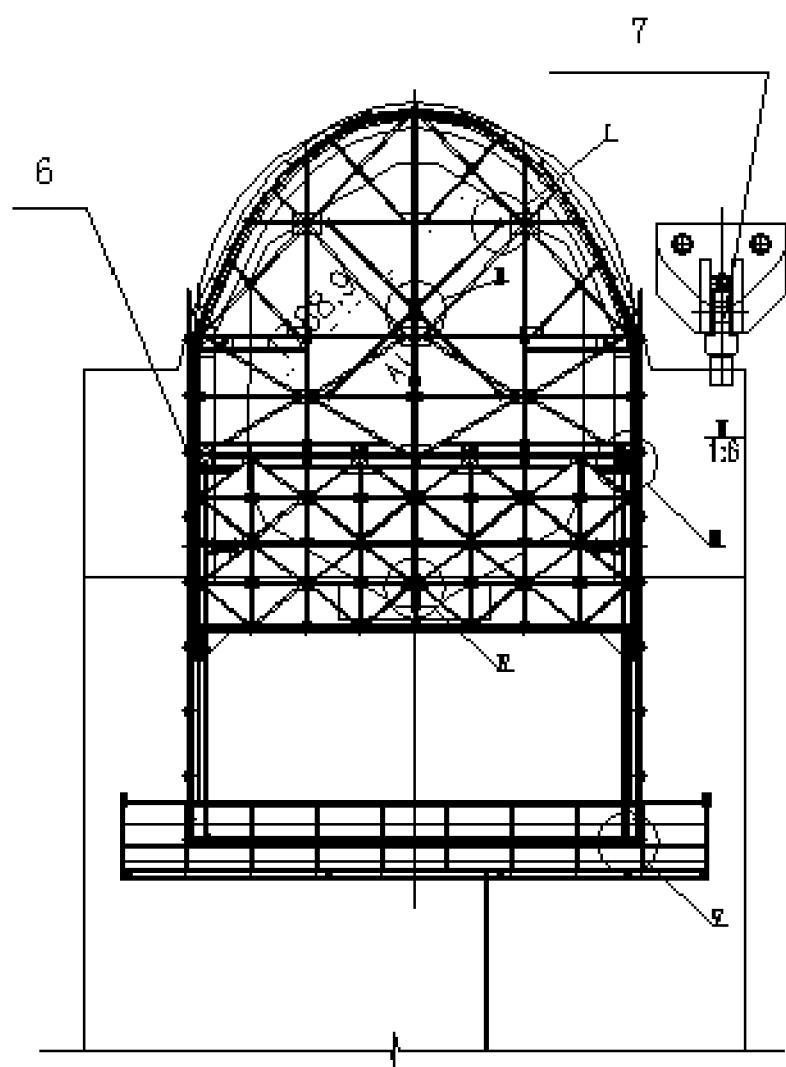


图 3