



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111485467 A

(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010339100.2

(22)申请日 2020.04.26

(71)申请人 中交一公局第五工程有限公司

地址 100024 北京市朝阳区管庄周家井大
院

申请人 中交一公局集团有限公司

(72)发明人 高建清 徐彬超 赵毅 石志旺

于胜利 张永利 苏树 方明亮

赵明鑫 苗瑞强

(74)专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11560

代理人 洪余节

(51)Int.Cl.

E01C 7/14(2006.01)

E01C 19/50(2006.01)

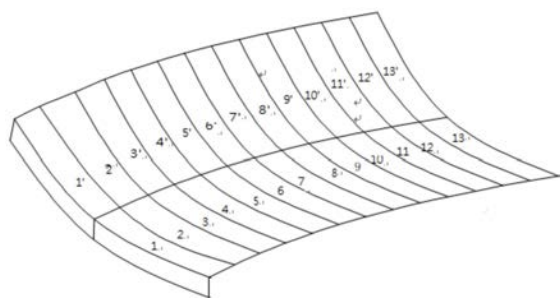
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法

(57)摘要

一种试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,包括以下步骤:第一步:模板设计加工,包括模板设计、模板加工;第二步:模板安装,包括模板初步安装、模板调节加固;第三步,垫层混凝土浇筑;第四步,钢筋加工安装;第五步,面层混凝土浇筑;第六步,抹面拉毛;第七步,养生。本发明针对试车场水泥混凝土盆式曲面,施工中通过采用定制钢模进行曲面结构层塑形,应用“跳仓法”分段浇筑施工,在施工过程中保证盆式曲面横断面曲率、增加结构层之间的粘结性,同时避免路面下滑。



1. 一种试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步:模板设计加工,包括模板设计、模板加工;

第二步:模板安装,包括模板初步安装、模板调节加固;

第三步,垫层混凝土浇筑;

第四步,钢筋加工安装;

第五步,面层混凝土浇筑;

第六步,抹面拉毛;

第七步,养生。

2. 根据权利要求1所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,盆式曲面分两层施工,垫层与面层混凝土均采用跳仓法进行施工;浇筑次序以横向施工缝为界,分2块进行浇筑,即先浇筑低速车道混凝土1、3、5……,再浇筑2、4、6……,低速车道的混凝土浇筑形成一段落后,施工高速车道混凝土,浇筑仍采用跳仓法施工,先施工1、3、5……,再施工2、4、6……,形成梯队作业,循环前进。

3. 根据权利要求1-2所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第一步中,所述模板设计为路面模板采用单片模板拼装组成,所述低速车道模板由两片模板拼装组成;所述高速车道包含硬路肩,由三片模板拼装组成;模板端部设置5-10mm厚钢板条,打孔使用螺栓连接;路面厚度为45-55cm,模板高度为43-53cm,预留2cm空间在路床底面调节标高使用;模板面使用3-8mm厚钢板,使用2-4道3-8mmcm国标槽钢焊接在模板的背面作为模板背肋,模板厚度和背肋强度可根据模板周转次数调整;顶面背肋距离模板顶边8-12mm,中间背肋在模板中间,底边背肋与地面平齐;曲面模板的高度为垫层混凝土厚度+面层混凝土厚度,模板制作之前对模板进行受力计算确定相应厚度的钢板。

4. 根据权利要求1-3所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第一步中,所述模板加工为采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面成型主要通过模板的顶面控制,设计单位提供的曲面数据表纵向每1-1.5m为一组数据,每组数据点横向间距为45-55cm,使用计算机模拟弧线消除数据点位置突变;模板数据导入模板切割设备,经过激光精确切割,形成弧形模板,再焊接模板背肋;模板出厂前在模板背面标明板块桩号及横向编号,明确现场模板拼装位置;模板到场后在平整的场地预拼装,使用全站仪复核模板数据,确定是否与曲线混凝土路面数据一致,通过后方可运输到现场使用。

5. 根据权利要求4所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第二步中,所述模板初步安装为按照测量小组放线位置和模板编号,把模板放置在指定位置,核对模板编号与对应位置是否一致;核对无误后,在模板外侧位置安装斜固定杆,模板底边预留孔位置安装标高固定杆,再检查固定杆件安装是否牢固。

6. 根据权利要求4-5所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第二步中,所述模板调节加固为采用可调节坐标高程的曲面模板支撑装置完成,该曲面模板支撑装置由两部分组成,一部分是底面支撑,可通过旋转螺栓调整模板标高,一部分是斜面支撑,可通过旋转手柄调整模板的垂直度;斜面支撑安装在模板外侧,一端与模板连接固定、一端在外侧路床顶面锚固;模板支撑所用的杆件采用统一螺纹宽度的螺杆加工,可通过旋转旋柄实现伸长或缩短功能且调整后的长度稳定,每旋转旋柄一圈调整幅度为1-5mm;模板底部同样应用固定螺纹宽度的螺杆加工,螺杆下设置钢垫片,在调整标高时只需要拧动

调节螺栓即可。

7. 根据权利要求6所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第三步中,所述高速车道的垫层混凝土采用20-30cm厚的C15混凝土浇筑,根据路面超高倾角,垫层混凝土的坍落度控制在设计要求范围之内;垫层浇筑使用2-2.5米刮杠平整垫层表面,标高以模板顶面边缘向下25cm控制,保证混凝土面层厚度;在垫层收面完成后初凝之前,沿车辆行驶方向使用螺纹钢筋压槽,压槽深度20mm-30mm,间距28-32cm,增加垫层和面层混凝土之间的摩擦力。

8. 根据权利要求6-7所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第四步中,采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面的钢筋为上下两层钢筋网片,网片规格与缓和曲线板块宽度相适应,保护层间距45-55mm;网片在钢筋场集中制作,运到现场拼装,能够节省钢筋现场加工时间。

9. 根据权利要求8所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第五步中,所述高速车道的面层混凝土采用20-26cm厚的C30混凝土浇筑,混凝土坍落度控制在设计要求范围之内;低速车道的混凝土浇筑倾角较小,混凝土浇筑砼运输车由下部路肩位置使用溜槽入模;高速车道的混凝土浇筑倾角较大,混凝土浇筑运输车由曲面上方向下使用溜槽入模;混凝土入模后由低向高依次进行振捣,路面成型使用刮杠自下而上反复刮平,直至混凝土面层平整度及高程满足要求,且混凝土坍落度衰减至不再发生下滑为止。

10. 根据权利要求9所述的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,其特征在于,所述第六步中,抹面分三个阶段:一是整平抹面,二是初步抹面,三是精细抹面;拉毛在混凝土浇筑1.5-2.5小时后,初凝之前进行;拉毛由上到下依次拉毛成型,为了保证拉毛直顺,拉毛沿弧形钢管顺直拉毛;拉毛深度一般为1-5mm,以满足构造深度;所述第七步中,面层抹面拉毛完成后,使用土工布覆盖,采用自动喷淋养生设备进行保水养生。

试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑与土木工程的技术领域,具体地,涉及一种试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法。

背景技术

[0002] 随着国内试验场建设越来越多,建设单位对质量的要求也越来越严格。试车场水泥混凝土盆式曲面主要用于试验连续高速行驶状态下车辆的一般耐久性、传动和变速测试、持续高速试验、车道变换和轮胎试验,此类型道路对路面高程、横断曲面曲率等技术指标精度要求极高。

[0003] 目前针对试车场水泥混凝土盆式曲面施工,国内目前普通的水泥混凝土施工技术存在施工难度大、横断曲面曲率难以控制、路面下滑、结构之间粘结性差等质量问题,同时施工过程中存在施工效率低、成本高、质量合格率低等不足。

发明内容

[0004] 为解决现有技术中存在的上述问题,本发明提供了一种试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法。本发明针对试车场水泥混凝土盆式曲面,施工中通过采用定制钢模进行曲面结构层塑形,应用“跳仓法”分段浇筑施工,在施工过程中保证盆式曲面横断面曲率、增加结构层之间的粘结性,同时避免路面下滑。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法,包括以下步骤:

[0006] 第一步:模板设计加工,包括模板设计、模板加工;

[0007] 第二步:模板安装,包括模板初步安装、模板调节加固;

[0008] 第三步,垫层混凝土浇筑;

[0009] 第四步,钢筋加工安装;

[0010] 第五步,面层混凝土浇筑;

[0011] 第六步,抹面拉毛;

[0012] 第七步,养生。

[0013] 优选的,盆式曲面分两层施工,垫层与面层混凝土均采用跳仓法进行施工;浇筑次序以横向施工缝为界,分2块进行浇筑,即先浇筑低速车道混凝土1、3、5……,再浇筑2、4、6……,低速车道的混凝土浇筑形成一段落后,施工高速车道混凝土,浇筑仍采用跳仓法施工,先施工1、3、5……,再施工2、4、6……,形成梯队作业,循环前进。

[0014] 在上述任一方案中优选的是,所述第一步中,所述模板设计为路面模板采用单片模板拼装组成,所述低速车道模板由两片模板拼装组成;所述高速车道包含硬路肩,由三片模板拼装组成;模板端部设置5-10mm厚钢板条,打孔使用螺栓连接;路面厚度为45-55cm,模板高度为43-53cm,预留2cm空间在路床底面调节标高使用;模板面使用3-8mm厚钢板,使用2-4道3-8mmcm国标槽钢焊接在模板的背面作为模板背肋,模板厚度和背肋强度可根据模板

周转次数调整;顶面背肋距离模板顶边8-12mm,中间背肋在模板中间,底边背肋与地面平齐;曲面模板的高度为垫层混凝土厚度+面层混凝土厚度,模板制作之前对模板进行受力计算确定相应厚度的钢板。

[0015] 在上述任一方案中优选的是,所述第一步中,所述模板加工为采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面成型主要通过模板的顶面控制,设计单位提供的曲面数据表纵向每1-1.5m为一组数据,每组数据点横向间距为45-55cm,使用计算机模拟弧线消除数据点位置突变;模板数据导入模板切割设备,经过激光精确切割,形成弧形模板,再焊接模板背肋;模板出厂前在模板背面标明板块桩号及横向编号,明确现场模板拼装位置;模板到场后在平整的场地预拼装,使用全站仪复核模板数据,确定是否与曲线混凝土路面数据一致,通过后方可运输到现场使用。

[0016] 在上述任一方案中优选的是,所述第二步中,所述模板初步安装为按照测量小组放线位置和模板编号,把模板放置在指定位置,核对模板编号与对应位置是否一致;核对无误后,在模板外侧位置安装斜固定杆,模板底边预留孔位置安装标高固定杆,再检查固定杆件安装是否牢固。

[0017] 在上述任一方案中优选的是,所述第二步中,所述模板调节加固为采用可调节坐标高程的曲面模板支撑装置完成,该曲面模板支撑装置由两部分组成,一部分是底面支撑,可通过旋转螺栓调整模板标高,一部分是斜面支撑,可通过旋转手柄调整模板的垂直度;斜面支撑安装在模板外侧,一端与模板连接固定、一端在外侧路床顶面锚固;模板支撑所用的杆件采用统一螺纹宽度的螺杆加工,可通过旋转旋柄实现伸长或缩短功能且调整后的长度稳定,每旋转旋柄一圈调整幅度为1-5mm;模板底部同样应用固定螺纹宽度的螺杆加工,螺杆下设置钢垫片,在调整标高时只需要拧动调节螺栓即可。

[0018] 在上述任一方案中优选的是,所述第三步中,所述高速车道的垫层混凝土采用20-30cm厚的C15混凝土浇筑,根据路面超高倾角,垫层混凝土的坍落度控制在设计要求范围之内;垫层浇筑使用2-2.5米刮杠平整垫层表面,标高以模板顶面边缘向下25cm控制,保证混凝土面层厚度;在垫层收面完成后初凝之前,沿车辆行驶方向使用螺纹钢筋压槽,压槽深度20mm-30mm,间距28-32cm,增加垫层和面层混凝土之间的摩擦力。

[0019] 在上述任一方案中优选的是,所述第四步中,采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面的钢筋为上下两层钢筋网片,网片规格与缓和曲线板块宽度相适应,保护层间距45-55mm;网片在钢筋场集中制作,运到现场拼装,能够节省钢筋现场加工时间。

[0020] 在上述任一方案中优选的是,所述第五步中,所述高速车道的面层混凝土采用20-26cm厚的C30混凝土浇筑,混凝土坍落度控制在设计要求范围之内;低速车道的混凝土浇筑倾角较小,混凝土浇筑砼运输车由下部路肩位置使用溜槽入模;高速车道的混凝土浇筑倾角较大,混凝土浇筑运输车由曲面上方向下使用溜槽入模;混凝土入模后由低向高依次进行振捣,路面成型使用刮杠自下而上反复刮平,直至混凝土面层平整度及高程满足要求,且混凝土坍落度衰减至不再发生下滑为止。

[0021] 在上述任一方案中优选的是,所述第六步中,抹面分三个阶段:一是整平抹面,二是初步抹面,三是精细抹面;拉毛在混凝土浇筑1.5-2.5小时后,初凝之前进行;拉毛由上到下依次拉毛成型,为了保证拉毛直顺,拉毛沿弧形钢管顺直拉毛;拉毛深度一般为1-5mm,以满足构造深度;所述第七步中,面层抹面拉毛完成后,使用土工布覆盖,采用自动喷淋养生

设备进行保水养生。

[0022] 本发明的有益效果为：

[0023] 1. 本发明针对试车场水泥混凝土盆式曲面，施工中通过采用定制钢模进行曲面结构层塑形，应用“跳仓法”分段浇筑施工，在施工过程中保证盆式曲面横断面曲率、增加结构层之间的粘结性，同时避免路面下滑。

[0024] 2. 采用跳仓法和定制钢模做为曲面模板，确保了曲面成型的精度，施工缝达到了较高的平顺度，保证了施工质量。同时人员设备分组投入越多施工进度越快，可提高施工进度，减少了模板的投入，为项目节约了大量的资金。

[0025] 附图简要说明

[0026] 图1是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的跳仓法板块布置示意图；

[0027] 图2是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的曲面模板拼接示意图；

[0028] 图3是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的圆曲线段模板截面图；

[0029] 图4是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的缓和曲线段模板截面图；

[0030] 图5是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的模板高程调节装置的示意图；

[0031] 图6是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的曲面模板支撑装置的示意图；

[0032] 图7是根据本发明的试车场水泥混凝土盆式曲面的施工方法的调节螺栓的示意图。

[0033] 其中，图2中：1. 低速车道、2. 中速车道、3. 高速车道、4. 路肩。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本申请的附图和具体实施方式，对本申请的技术方案进行详细的说明，但如下实施例仅是用以理解本发明，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合，本申请可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0035] 高速环道混凝土路面曲线由众多小的混凝土板块首尾相连组成。江淮试验场项目高速环道混凝土板块共4008个，宽度分别为2.4m、3.6m和4.8m，结构层为25cm厚的C15混凝土下承层和25cm厚的钢筋混凝土面层。本工程施工采用跳仓法浇筑施工，梯队作业，循环前进。参见图1。

[0036] 1、模板设计加工

[0037] (1) 模板设计

[0038] 江淮试验场高速环道项目曲面路面共设有三车道，车道宽4.0m，硬路肩结构层与路面相同，混凝土路面总宽度14m(投影宽度)。路面模板采用单片模板拼装组成，低速车道和中速车道的每车道模板两片模板，高速车道包含1.5m硬路肩，由三片模板拼装组成。模板端部设置8mm厚钢板条，打孔使用螺栓连接。参见图2。

[0039] 路面厚度50cm,模板高度48cm,预留2cm空间在路床底面调节标高使用。模板面使用5mm厚钢板,使用三道5cm国标槽钢焊接在模板背面作为模板背肋,模板厚度和背肋强度可根据模板周转次数调整。顶面背肋距离模板顶边10mm,中间背肋在模板中间,底边背肋与地面平齐。

[0040] 曲面模板高度为垫层混凝土厚度+面层混凝土厚度。模板制作之前对模板进行受力计算确定相应厚度钢板。

[0041] (2) 模板加工

[0042] 采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面成型主要通过模板的顶面控制,设计单位提供的曲面数据表纵向每1.2m为一组数据,每组数据点横向间距50cm,使用计算机模拟弧线消除数据点位置突变。模板数据导入模板切割设备,经过激光精确切割,形成弧形模板,再焊接模板背肋。

[0043] 模板出厂前在模板背面标明板块桩号及横向编号,明确现场模板拼装位置。模板到场后在平整的场地预拼装,使用全站仪复核模板数据,是否与曲线混凝土路面数据一致,通过后即可运输到现场使用。

[0044] 2、模板安装

[0045] (1) 模板初步安装

[0046] 按照测量小组放线位置和模板编号,把模板放置指定位置,项目技术人员负责核对模板编号与对应位置是否一致。核对无误后,在模板外侧位置安装斜固定杆,模板底边预留孔位置安装标高固定杆,专人检查固定杆件安装是否牢固。参见图3-5。

[0047] (2) 模板调节加固

[0048] 模板调节采用可调节坐标高程的曲面模板支撑装置,该装置由两部分组成,一部分是底面支撑,可通过旋转螺栓调整模板标高,一部分是斜面支撑,可通过旋转手柄调整模板位置(垂直度)。参见图6。

[0049] 斜面支撑安装在模板外侧,一端与模板连接固定、一端在外侧路床顶面锚固。模板支撑杆件采用统一螺纹宽度的螺杆加工,可通过旋转旋柄实现伸长或缩短功能且调整后长度稳定,每旋转旋柄一圈调整幅度为2mm。模板底部同样应用固定螺纹宽度的螺杆加工,螺杆下设置钢垫片,在调整标高时只需要拧动调节螺栓即可。参见图7。

[0050] 3、垫层混凝土浇筑

[0051] 高速车道的垫层混凝土采用25cm厚的C15混凝土浇筑,根据路面超高倾角,垫层混凝土坍落度控制在100mm~120mm之间。垫层浇筑使用2.3米刮杠平整垫层表面,标高以模板顶面边缘向下25cm控制,保证混凝土面层厚度。在垫层收面完成后初凝之前,沿车辆行驶方向使用螺纹钢筋压槽,压槽深度20mm~30mm,间距30cm,增加垫层和面层混凝土之间的摩擦力。

[0052] 4、钢筋加工安装

[0053] 采用麦克康奈尔曲线的混凝土路面钢筋为上下两层钢筋网片,网片规格与缓和曲线板块宽度相适应,保护层间距50mm。网片在钢筋场集中制作,运到现场拼装,能够节省钢筋现场加工时间。

[0054] 5、面层混凝土浇筑

[0055] 高速车道的面层混凝土采用24cm厚的C30混凝土浇筑。混凝土坍落度控制在80mm

~120mm之间。低速车道的混凝土浇筑倾角较小,混凝土浇筑砼运输车由下部路肩位置使用溜槽入模;高速车道的混凝土浇筑倾角较大,混凝土浇筑运输车由曲面上方向下使用溜槽入模,混凝土入模后由低向高依次进行振捣,路面成型使用刮杠自下而上反复刮平,直至混凝土面层平整度及高程满足要求,且混凝土坍落度衰减至不再发生下滑为止。

[0056] 6、抹面拉毛

[0057] 抹面分三个阶段:一是整平抹面;二是初步抹面,三是精细抹面。拉毛在混凝土浇筑2小时后,初凝之前进行。拉毛由上到下依次拉毛成型。为了保证拉毛直顺,拉毛沿弧形钢管顺直拉毛。拉毛深度一般为3mm,以满足构造深度。

[0058] 7、养生

[0059] 面层抹面拉毛完成后,使用土工布覆盖,采用自动喷淋养生设备进行保水养生。

[0060] 由上述实施例可知,本发明针对试车场水泥混凝土盆式曲面,施工中通过采用定制钢模进行曲面结构层塑形,应用“跳仓法”分段浇筑施工,在施工过程中保证盆式曲面横断面曲率、增加结构层之间的粘结性,同时避免路面下滑。

[0061] 2.采用跳仓法和定制钢模做为曲面模板,确保了曲面成型的精度,施工缝达到了较高的平顺度,保证了施工质量。同时人员设备分组投入越多施工进度越快,可提高施工进度,减少了模板的投入,为项目节约了大量的资金。

[0062] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

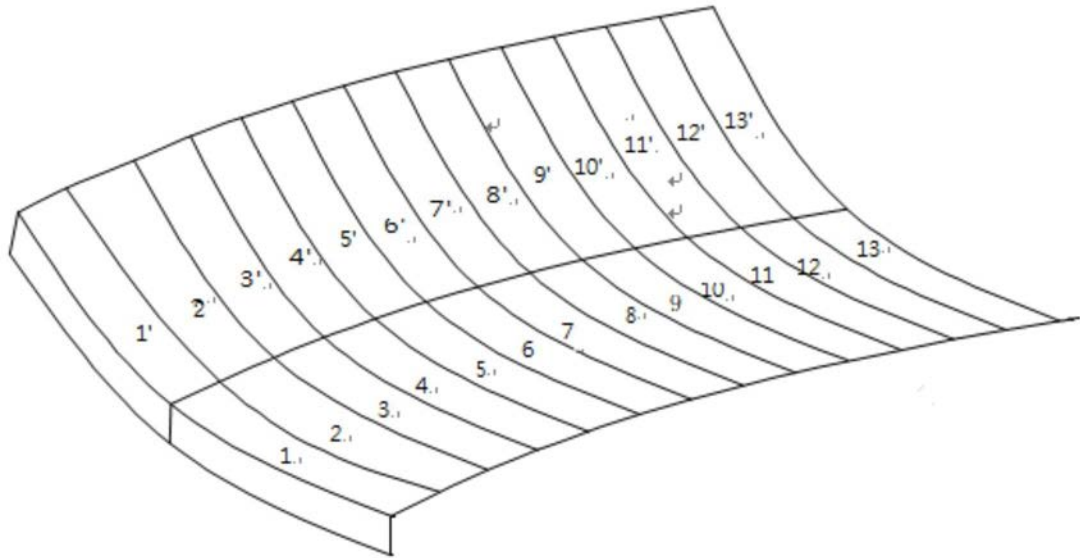


图1

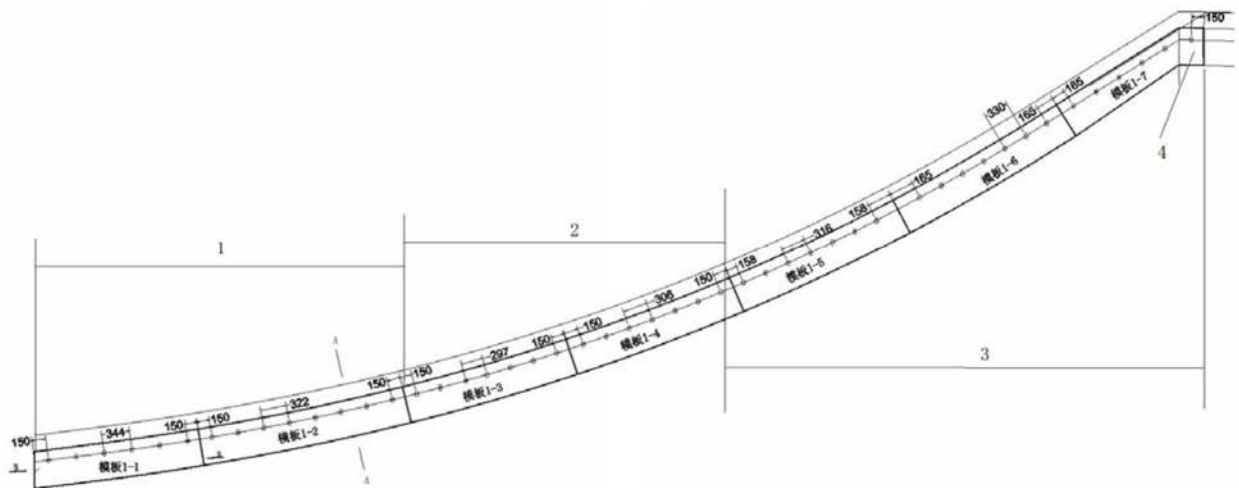


图2

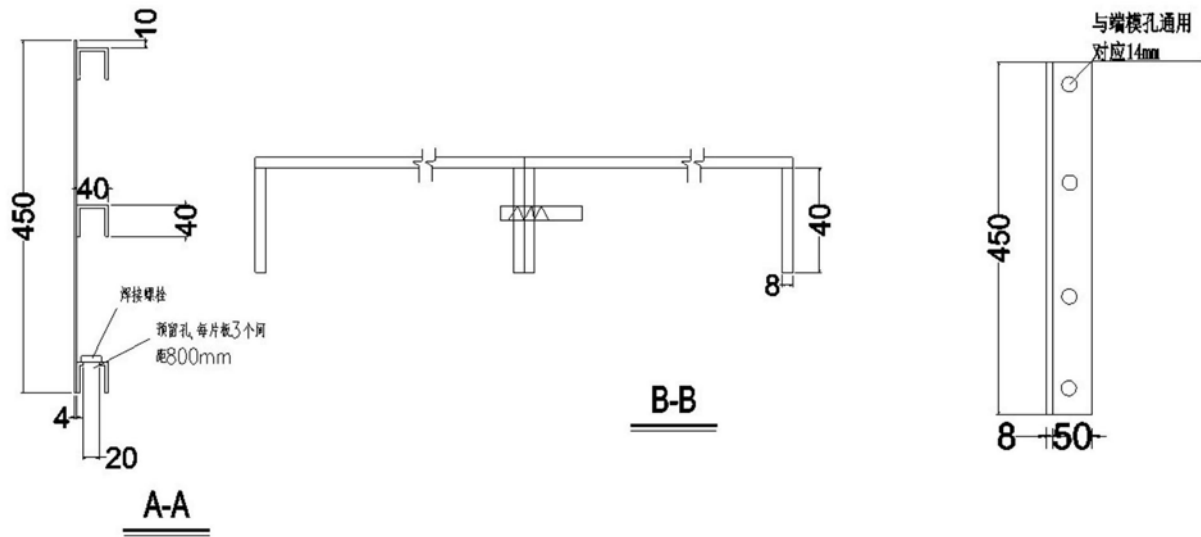


图3

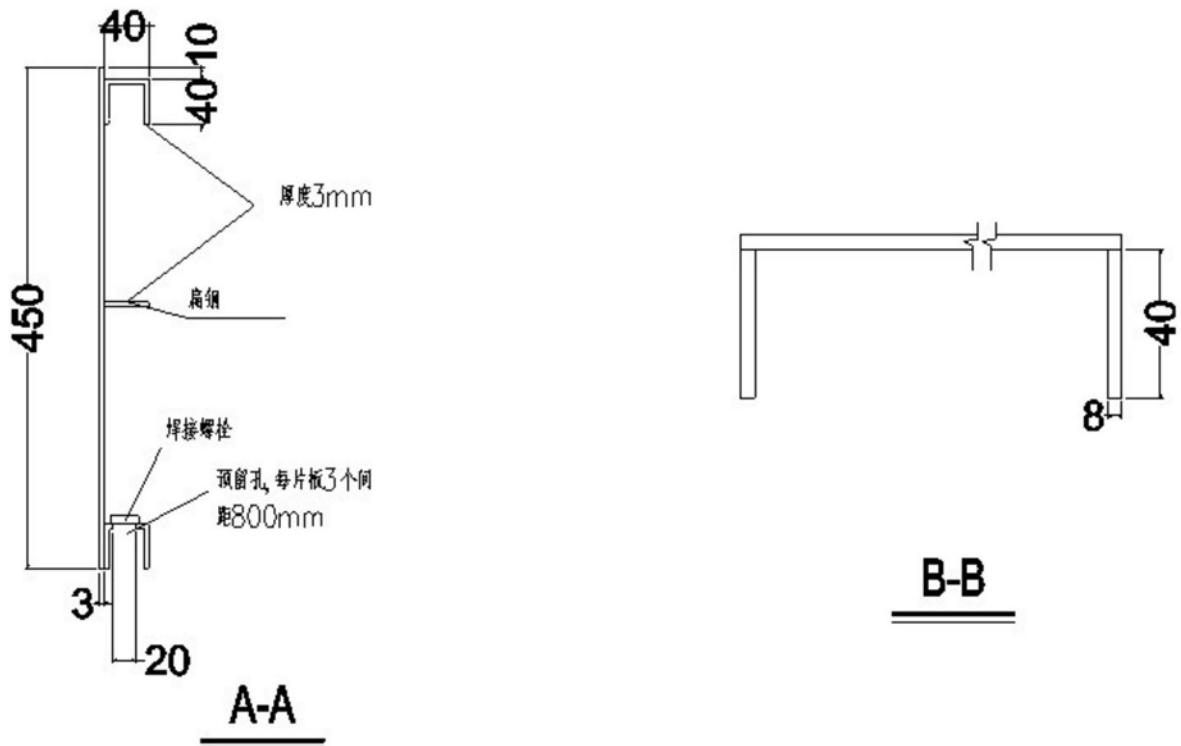


图4

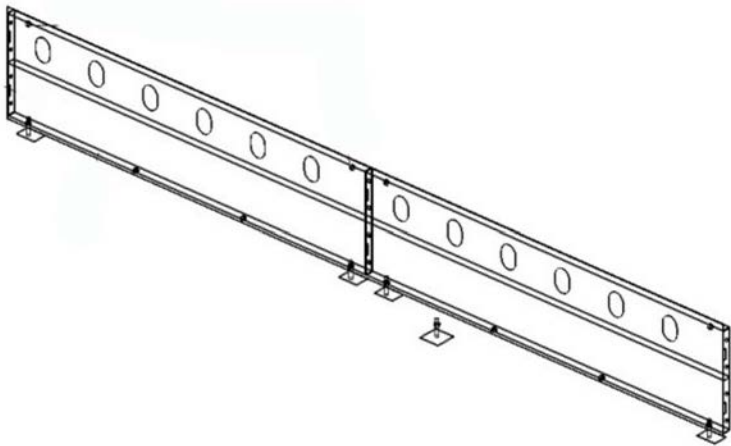


图5

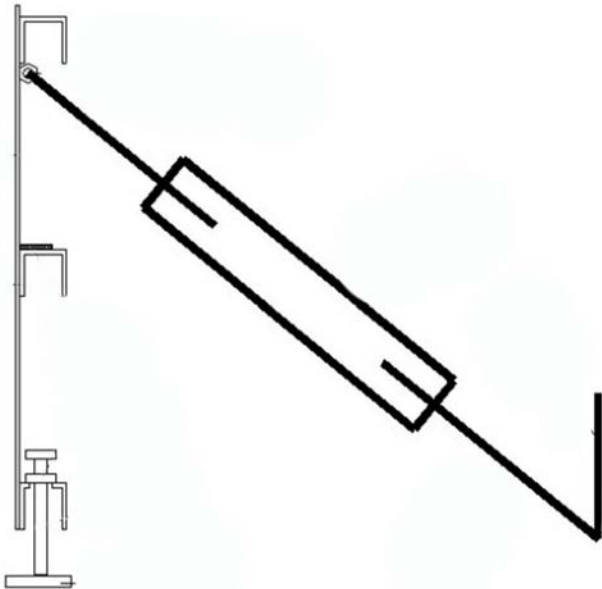


图6

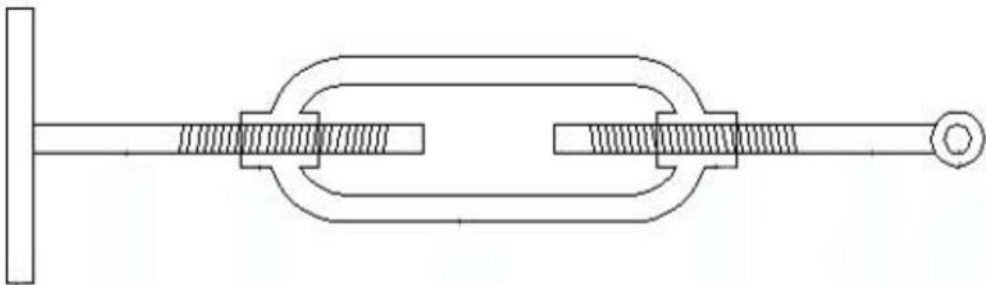


图7