



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107201827 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201610147572.1

E01D 21/00(2006.01)

(22)申请日 2016.03.16

(71)申请人 中铁十五局集团有限公司

地址 200070 上海市闸北区共和新路666号
6楼

申请人 中铁十五局集团第五工程有限公司

(72)发明人 孙峰伟 吴德强 李斐 杨毅龙
姚新国 吴鸿胜 尤华军 姜光辉
雷新强 孙现新 聂锟 韩超群
翟银伟

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11394

代理人 唐曙晖 刘明芳

(51)Int.Cl.

E04G 21/00(2006.01)

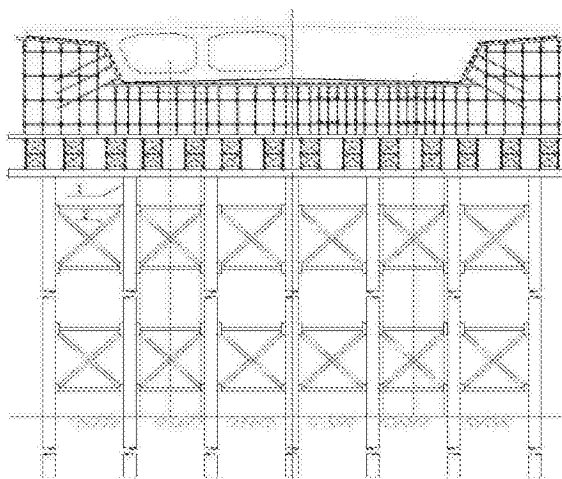
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于沉降观测的支架预压施工方法

(57)摘要

一种基于沉降观测的支架预压施工方法,包括以下步骤:地基处理、支架搭设、分配梁的布置及支架预压;具体包括,测量放样,安装满堂支架立杆、横杆,安装斜向剪刀撑以增加满堂支架的稳定性;设置扫地杆,距地面高度小于或等于350mm;立杆上端伸出顶层水平杆的长度不得大于700mm,支架顶底部设置水平剪刀撑,中间水平剪刀撑间距小于或等于4.8m;模板支架四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑,中间纵横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑,间距小于或等于4.5m,剪刀撑斜杆与地面夹角在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间;在满堂支架顶托上横向平铺 10×10 cm型钢,横向方木上铺纵向 8×6 cm型钢,间距35cm,方木上铺设1.5cm厚竹胶板;采用砂袋作为加载材料,分级加载,24小时内累计沉降量不大于1mm为止。



1. 一种基于沉降观测的支架预压施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)地基处理

根据地质勘测报告,通过技术人员对桥位处地基承载力进行勘察,进行常规地基处理;

(2)支架搭设

借助测量工具测量放样,按照支架设计图纸安装满堂支架立杆、横杆,在支架搭设一定高度后在支架上安装斜向剪刀撑以增加满堂支架的稳定性;

满堂支架搭设时将每步纵横向水平杆拉通,水平杆件接长采用对接扣件连接;

设置支架底层纵横向水平杆作为扫地杆,距地面高度小于或等于350mm,立杆底部设置可调底座或固定底座;立杆上端伸出顶层水平杆的长度不得大于700mm,支架顶底部设置水平剪刀撑,中间水平剪刀撑间距小于或等于4.8m;

模板支架四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑,中间纵横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑,间距小于或等于4.5m,纵向剪刀撑按照扇形设置,剪刀撑斜杆与地面夹角在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,斜杆每步与立杆扣接;

(3)分配梁的布置

在满堂支架顶托上横向平铺10*10cm型钢,横向方木上铺纵向8*6cm型钢,间距35cm,方木上铺设1.5cm厚竹胶板;

(4)支架预压

采用砂袋作为加载材料,试压的最大加载为设计荷载的130%。加载时分级进行,24小时内累计沉降量不大于1mm为止;

加载顺序为从梁板两端向中间依次进行,满载后持荷时间不小于24小时,分别量测各级荷载下支架的变形值,然后再逐级卸载,当支架的沉降量偏差较大时,要及时对支架进行调整。

在所述支架预压步骤中:

(1)预压材料

采用编织袋装砂袋模拟箱梁荷载进行预压,按箱梁自重的1.3倍进行预压,单跨预压材料分布按照箱梁截面混凝土分布放置;

(2)沉降观测布置

在箱梁的纵横向分别布置观测点,纵向9排观测点,横向5排观测点;

在渐变加宽段梁板预压时,观测点在横桥向方向等比例增加;

加载分三次进行,并对称进行,第一次加载重量为设计荷载的60%,第二次加载重量为设计荷载的100%,第三次加载重量为设计荷载的130%,加载前对标高进行观测一次,加载至60%、100%、130%时,分别观测,加载完毕后净置24小时,每4小时观测一次,直到各点连续24小时累计沉降值小于1mm,即可卸载。

2. 根据权利要求1所述的支架预压施工方法,其特征在于,在步骤“(2)沉降观测布置”的所述卸载完成后,进行:

(3)满载后沉降观测

堆载至箱梁荷载后,对设置的点进行观测,每日定时对所有点进行沉降观测;

当同时满足下面3个条件后结束试压:

①预压时间不得少于2天;

②24小时沉降误差为 $\pm 1\text{mm}$;

③对各点绘制沉降(mm)—时间(h)变化曲线,根据曲线是否收敛进行判断;
其中,最后一次测量数据结果记为 H_y ,据此可计算出整个系统的弹性变形 F_t :

$$F_t = (H_{s\text{总}} - H_{y\text{总}}) / N$$

其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

$H_{y\text{总}}$ —卸载前标高之和;

N —总测量点数;

预压结束后,对堆载进行对称卸载,卸载完毕,再对设置的点进行标高观测,测量结果为 H_x ,据此可计算出整个系统的非弹性变形 F_{ft} :

$$F_{ft} = (H_{s\text{总}} - H_{x\text{总}}) / N$$

其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

$H_{x\text{总}}$ —卸载后标高之和;

N —总测量点数。

3. 根据权利要求1或2所述的支架预压施工方法,其特征在于,纵向9排观测点分别位于墩顶、跨中、 $L/8$ 、 $L3/8$ 处,横向5排观测点包括位于底板下布置的3个观测点,两侧翼缘板处各布置的1个观测点。

4. 根据权利要求1-3之一所述的支架预压施工方法,其特征在于,预拱度的设计不必考虑模板与型钢、型钢与支架、支架与枕木之间非弹性压缩量和支架基础地基的非弹性压缩量的影响。

基于沉降观测的支架预压施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种支架预压施工方法,更具体的,一种基于沉降观测的支架预压施工方法。

背景技术

[0002] 众所周知,满堂支架法是结构工程中经常采用的一种施工方法,它是借助按一定间隔,密布搭设,起支撑作用的脚手架作为临时支撑,铺设施工模板,进行现场浇筑,待结构自身强度形成后再行拆除的施工方法。目前常见于现浇桥梁施工及现浇楼板施工。满堂支架法施工是一种长期被采用的方法,施工时需要大量的模板支架。支架法施工是在桥位处搭设支架,在支架上浇筑桥体混凝土,待混凝土达到强度后拆除模板及支架。支架法施工最大的优点是不需要大型吊装设备,其缺点是施工用的支架模板消耗量大、工期长,对山区桥梁及高墩有很大的局限性。

[0003] 由于地基不均匀沉降和支架非弹性变形的存在,搭设的架通常会发难以确定的变形,从而对支架稳定性造成影响,进而影响上部待浇筑结构的精度和安全。为消除上述不利影响,通常的做法是对支架进行预压,但现有的预压方法普遍精度不高,从而限制了满堂支架的应用范围,尤其是使得满堂支架法无法适用于较大跨度的预应力混凝土桥梁施工。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种基于沉降观测的支架预压施工方法,该方法消除了地基非弹性变形和支架弹性/非弹性变形的不利影响,大幅提高了施工的精度和安全性。

[0005] 为了实现本申请的目的,本申请采用的技术方案是:

[0006] 一种基于沉降观测的支架预压施工方法,包括以下步骤:

[0007] (1)地基处理

[0008] 根据地质勘测报告,通过技术人员对桥位处地基承载力进行勘察,进行常规地基处理;

[0009] (2)支架搭设

[0010] 借助测量工具测量放样,按照支架设计图纸安装满堂支架立杆、横杆,在支架搭设一定高度后在支架上安装斜向剪刀撑以增加满堂支架的稳定性;

[0011] 满堂支架搭设时将每步纵横向水平杆拉通,水平杆件接长采用对接扣件连接;

[0012] 设置支架底层纵横向水平杆作为扫地杆,距地面高度小于或等于350mm,立杆底部设置可调底座或固定底座;立杆上端伸出顶层水平杆的长度不得大于700mm,支架顶底部设置水平剪刀撑,中间水平剪刀撑间距小于或等于4.8m;

[0013] 模板支架四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑,中间纵横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑,间距小于或等于4.5m,纵向剪刀撑按照扇形设置,剪刀撑斜杆与地面夹角在 45° ~ 60° 之间,斜杆每步与立杆扣接;

[0014] (3)分配梁的布置

[0015] 在满堂支架顶托上横向平铺10*10cm型钢,横向方木上铺纵向8*6cm型钢,间距35cm,方木上铺设1.5cm厚竹胶板;

[0016] (4)支架预压

[0017] 采用砂袋作为加载材料,试压的最大加载为设计荷载的130%。加载时分级进行,24小时内累计沉降量不大于1mm为止;

[0018] 加载顺序为从梁板两端向中间依次进行,满载后持荷时间不小于24小时,分别量测各级荷载下支架的变形值,然后再逐级卸载,当支架的沉降量偏差较大时,要及时对支架进行调整。

[0019] 进一步地,在所述支架预压步骤中:

[0020] (1)预压材料

[0021] 采用编织袋装砂袋模拟箱梁荷载进行预压,按箱梁自重的1.3倍进行预压,单跨预压材料分布按照箱梁截面混凝土分布放置;

[0022] (2)沉降观测布置

[0023] 在箱梁的纵横向分别布置观测点,纵向9排观测点(分别位于墩顶、跨中、L/8、L3/8处),横向5排观测点(底板下布置3个观测点,两侧翼缘板处各布置1个观测点,合计5个观测点);

[0024] 在渐变加宽段梁板预压时,观测点在横桥向方向等比例增加;

[0025] 加载分三次进行,并对称进行,第一次加载重量为设计荷载的60%,第二次加载重量为设计荷载的100%,第三次加载重量为设计荷载的130%,加载前对标高进行观测一次,加载至60%、100%、130%时,分别观测,加载完毕后静置24小时,每4小时观测一次,直到各点连续24小时累计沉降值小于1mm,即可卸载。

[0026] 进一步地,在所述卸载完成后,进行:

[0027] (3)满载后沉降观测

[0028] 堆载至箱梁荷载后,对设置的点进行观测,每日定时对所有点进行沉降观测;

[0029] 当同时满足下面3个条件后结束试压:

[0030] ①预压时间不得少于2天;

[0031] ②24小时沉降误差为 $\pm 1\text{mm}$;

[0032] ③对各点绘制沉降(mm)—时间(h)变化曲线,根据曲线是否收敛进行判断;

[0033] 其中,最后一次测量数据结果记为 H_y ,据此可计算出整个系统的弹性变形 F_t :

$$[0034] F_t = (H_{s\text{总}} - H_{y\text{总}}) / N$$

[0035] 其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

[0036] $H_{y\text{总}}$ —卸载前标高之和;

[0037] N—总测量点数;

[0038] 预压结束后,对堆载进行对称卸载,卸载完毕,再对设置的点进行标高观测,测量结果为 H_x ,据此可计算出整个系统的非弹性变形 F_{ft} :

$$[0039] F_{ft} = (H_{s\text{总}} - H_{x\text{总}}) / N$$

[0040] 其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

[0041] $H_{x\text{总}}$ —卸载后标高之和;

[0042] N—总测量点数;

[0043] 进一步地,纵向9排观测点分别位于墩顶、跨中、L/8、L3/8处,横向5排观测点包括位于底板下布置的3个观测点,两侧翼缘板处各布置的1个观测点。

[0044] 进一步地,预拱度的设计不必考虑模板与型钢、型钢与支架、支架与枕木之间非弹性压缩量和支架基础地基的非弹性压缩量的影响。

[0045] 本申请支架预压能够有效保证支架的安全性,确保施工安全,同时,消除非弹性变形和支架非弹性变形的影响,有利于桥面线形控制。

附图说明

[0046] 通过纯粹给出无限定示例并参考附图,本发明进一步的特性和优势将更加清晰,其中:

[0047] 图1示出本申请一个实施方式的满堂支架法施工现浇桥梁的标准段支架施工横向布置图;

[0048] 图2示出测点布置平面图;

[0049] 图3示出测点布置断面图;

[0050] 图4示出X点沉降(mm)—时间(h)变化曲线;

[0051] 图5示出预拱度设置图。

具体实施方式

[0052] 附图1中示出了本申请一个实施方式的满堂支架法施工现浇桥梁的工艺流程图,主要包括测量准备、横梁加工、钢筋下料制作、端模及锚具安装、压浆设备安装与检查五个步骤。

[0053] 具体地,满堂支架施工的步骤如下:

[0054] 1.地基处理

[0055] 根据地质勘测报告,通过技术人员对桥位处地基承载力进行勘察,进行常规地基处理。

[0056] 2.支架搭设

[0057] 采用全站仪测量放样,按照支架设计图纸安装满堂支架立杆1、横杆,在支架搭设一定高度后需在支架上安装斜向剪刀撑2以增加满堂支架的稳定性。

[0058] 满堂支架搭设时每步纵横向水平杆必须拉通,水平杆件接长宜采用对接扣件连接,严禁采用搭接。

[0059] 支架底层纵横向水平杆作为扫地杆,距地面高度应小于或等于350mm,立杆底部应设置可调底座或固定底座;立杆上端包括可调螺杆伸出顶层水平杆的长度不得大于700mm。支架顶底部必须设置水平剪刀撑,中间水平剪刀撑间距应小于等于4.8m。

[0060] 模板支架四周四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑,中间纵横向有底至顶连续设置竖向剪刀撑,间距应小于或等于4.5m,纵向剪刀撑按照扇形设置。剪刀撑斜杆与地面夹角在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,斜杆每步与立杆扣接。

[0061] 3.分配梁的布置

[0062] 在满堂支架顶托上横向平铺10*10cm方木(型钢),横向方木上铺纵向8*6cm方木,间距35cm,方木上铺设1.5cm厚竹胶板。

[0063] 4. 支架预压

[0064] 支架搭设完成后, 铺设底模, 进行加载试压, 以检查支架的承载能力和稳定性, 确定支架在荷载作用下的变形量, 减小和消除支架的非弹性变形和不均匀沉降。加载材料使用砂袋, 试压的最大加载为设计荷载的130%。加载时分级进行, 24小时内累计沉降量不大于1mm为止。

[0065] 加载顺序为从梁板两端向中间依次进行。满载后持荷时间不小于24小时, 分别量测各级荷载下支架的变形值, 然后再逐级卸载。当支架的沉降量偏差较大时, 要及时对支架进行调整。

[0066] (1) 预压材料

[0067] 采用编织袋装砂袋模拟箱梁荷载进行预压, 按箱梁自重的1.3倍进行预压。单跨预压材料分布按照箱梁截面混凝土分布放置。

[0068] (2) 沉降观测布置

[0069] 为了准确测出整跨的沉降情况, 在箱梁的纵横向分别布置观测点, 纵向9排观测点(分别位于墩顶、跨中、L/8、L3/8处), 横向5排观测点(底板下布置3个观测点, 两侧翼缘板处各布置1个观测点, 合计5个观测点)。测点布置参见图2和图3。

[0070] 在渐变加宽段梁板预压时, 观测点在横桥向方向等比例增加。

[0071] 预压时注意砂袋与砂袋之间的密实性。严禁在同一断面一次性堆载至预压高度。加载分三次进行, 并对称进行, 第一次加载重量为设计荷载的60%, 第二次加载重量为设计荷载的100%, 第三次加载重量为设计荷载的130%。加载前对标高进行观测一次, 加载至60%、100%、130%时, 分别观测, 加载完毕后净置24小时, 每4小时观测一次, 直到各点连续24小时累计沉降值小于1mm, 即认为支架稳定, 可以卸载。

[0072] (3) 满载后沉降观测

[0073] 堆载至箱梁荷载后, 对设置的点进行观测, 按照工地作息时间每日7点、11点、15点、19点对所有点进行沉降观测, 并且作好记录。

[0074] 当同时满足下面3个条件后方可判定试压结束:

[0075] ①预压时间不得少于2天;

[0076] ②24小时沉降误差为 $\pm 1\text{mm}$;

[0077] ③对各点绘制沉降(mm)—时间(h)变化曲线, 根据曲线是否收敛进行判断。曲线图示例如图4所示:

[0078] 最后一次测量数据结果记为 H_y , 据此可计算出整个系统的弹性变形 F_t :

$$[0079] \quad F_t = (H_{s\text{总}} - H_{y\text{总}}) / N$$

[0080] 其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

[0081] $H_{y\text{总}}$ —卸载前标高之和;

[0082] N —总测量点数。

[0083] 预压结束后, 对堆载进行对称卸载, 卸载完毕, 再对设置的点进行标高观测, 测量结果为 H_x , 据此可计算出整个系统的非弹性变形 F_{ft} :

$$[0084] \quad F_{ft} = (H_{s\text{总}} - H_{x\text{总}}) / N$$

[0085] 其中: $H_{s\text{总}}$ —预压前标高之和;

[0086] $H_{x\text{总}}$ —卸载后标高之和;

[0087] N—总测量点数。

[0088] (4)预拱度设置

[0089] ①底模预拱度主要考虑以下6个方面：

[0090] a结构自重+1/2汽车荷载在梁跨中产生的挠度Y1，

[0091] b支架弹性压缩量Y2；

[0092] c模板与方木、方木与支架、支架与枕木之间非弹性压缩量Y3；

[0093] d支架基础地基的弹性压缩量Y4；

[0094] e支架基础地基的非弹性压缩量Y5；

[0095] f由于预应力张拉产生的反拱度Y6。

[0096] 通过预压,可以消除Y3,Y5的影响,有Y6的部分抵消,Y1亦可忽略不计。所以预拱度即为整个支撑系统的弹性变形量,计算公式为:

[0097] $Y=Y2+Y4=Ft$

[0098] ②最大预拱度的确定

[0099] 最大预拱度在跨中,依据沉降观测及整理的测量数据计算出跨中的最大预拱度f:

[0100] $f=H_{s中}-H_{y中}$

[0101] 其中:H_{s中}—预压前跨中标高之和;

[0102] H_{y中}—卸载前跨中标高之和。

[0103] ③预拱度的分配

[0104] 预拱度的分配按照二次线形分配,其他各点的预拱度以中点为最高值,以梁的两端部为支架弹性变形量,按二次抛物线进行分配。根据计算出来的箱梁底标高对预压后的箱梁底模标高重新进行调整。

[0105] 预拱度的设置采用在底模的纵向木模上用方木和薄钢板调节实现。现浇箱梁可按图5设置。

[0106] $y=4fx(1-x)/12$

[0107] 其中:y—任意点预拱度;

[0108] f—跨中最大预拱度(指相邻墩支点与钢管柱支点间1/2处);

[0109] l—跨度(指墩支点与中间钢管柱支点间跨度);

[0110] x—任意长度。

[0111] ④底模施工控制标高计算

[0112] 在模板的高程控制时加入预拱度数值,以确定钢筋绑扎前底模板标高的调整依据。 $H=H_s+y$ 。

[0113] (5)、卸载

[0114] 沉降稳定后,测出所有点的标高,根据测得的数值进行列表,分别列出各级荷载下的数值并进行分析,找出其规律性,然后分级进行卸载,全部卸载完后测出各点的标高,计算出变形量,确定箱梁底模预拱度。

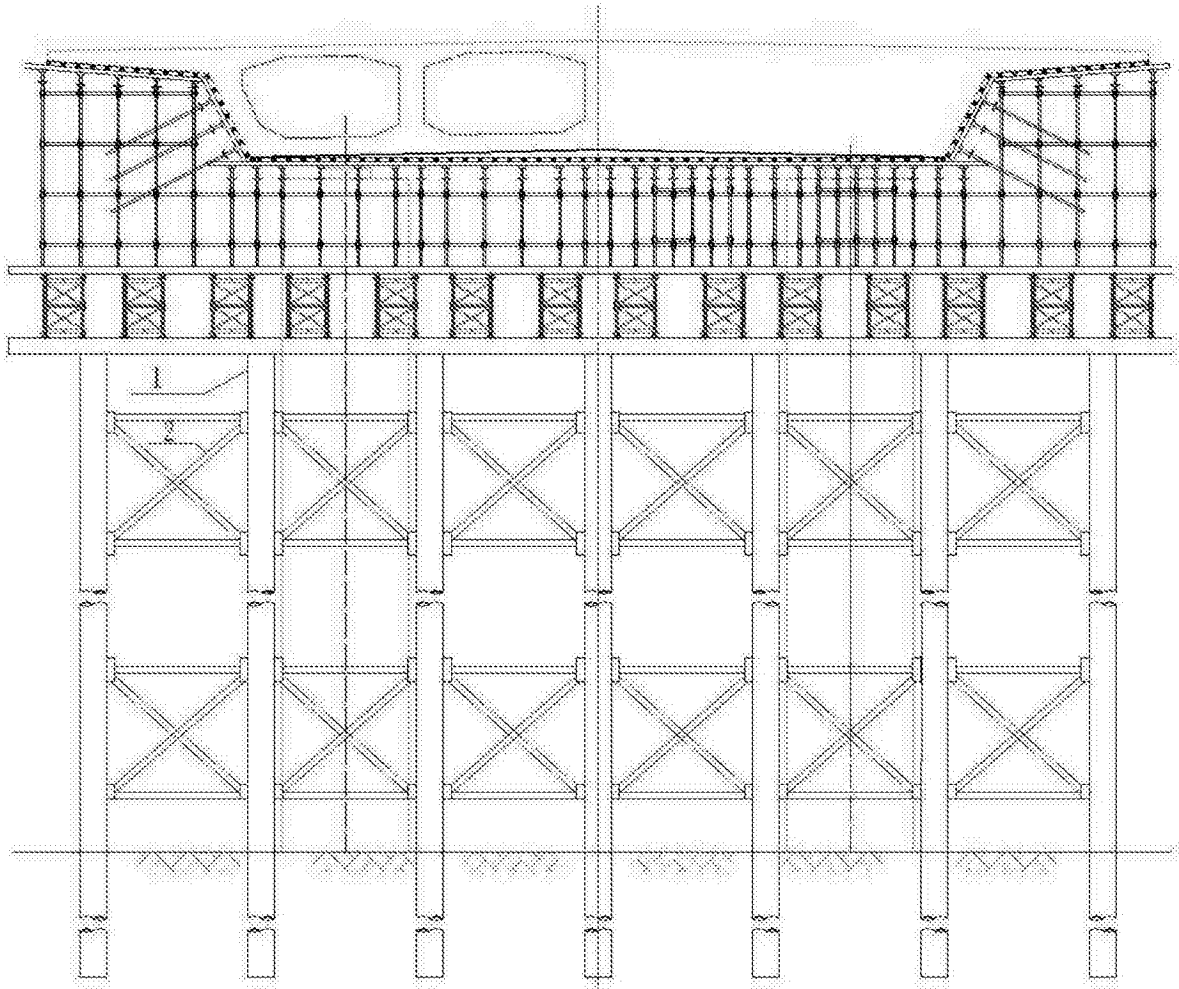


图1

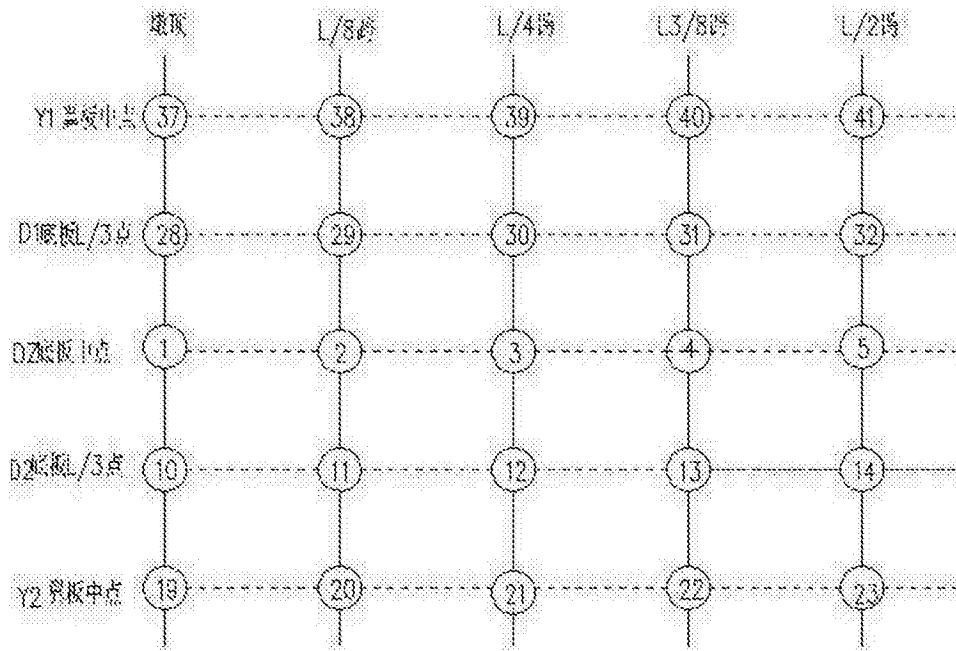


图2

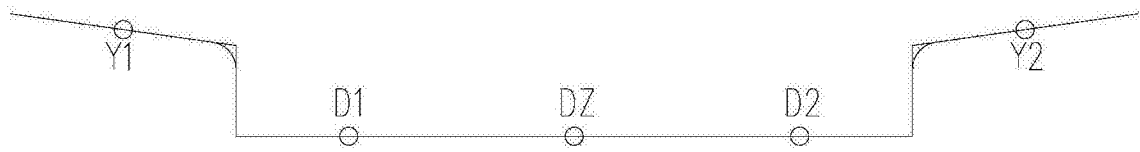


图3

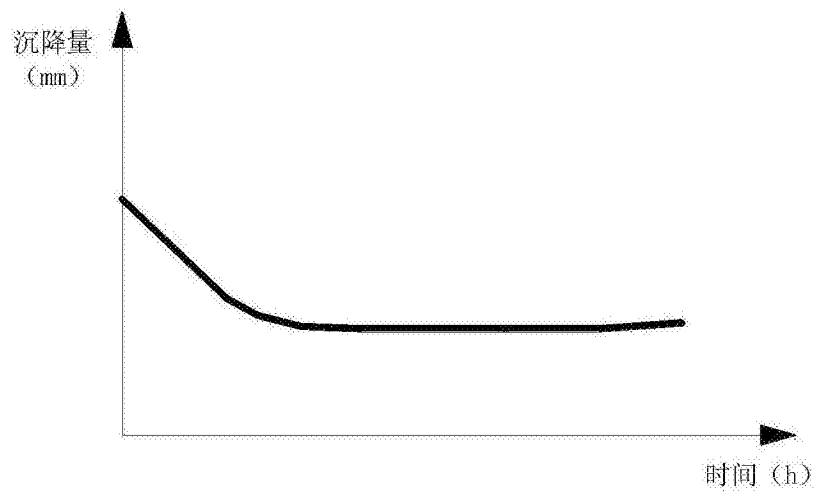


图4

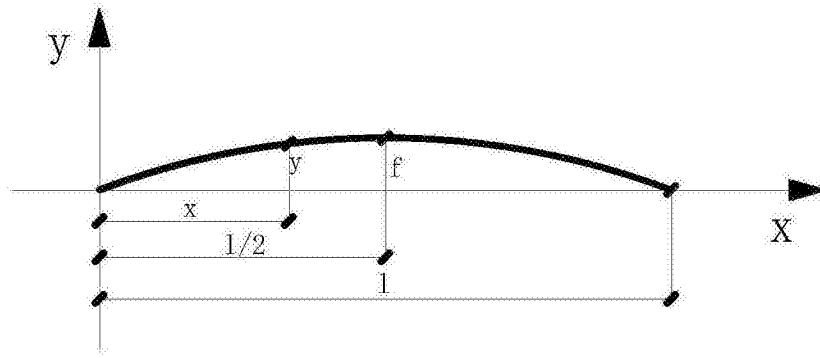


图5