(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105297561 B
(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201510486620.5

(22)申请日 2015.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105297561 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 中铁二十三局集团轨道交通工程有限公司
地址 201339 上海市浦东新区惠南镇城南路335号
专利权人 中铁二十三局集团有限公司

(72)发明人 林晓波 黄静 谭斌 李良才 张长春 潘微旺

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.
E01B 25/30(2006.01)

审查员 王曼

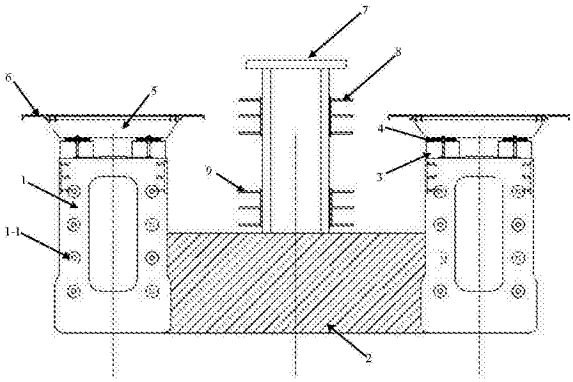
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法

(57)摘要

本发明提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，具有这样的特征，包括：磁悬浮梁本体，呈矩形，内部中空，数量为两个，平行排列；复数个连系梁，均匀设置在两个磁悬浮梁本体中间，两端分别与两个磁悬浮梁本体相连接；混凝土承载台，固定在磁悬浮梁本体顶部；H型钢轨枕，固定在混凝土承载台上；F轨感应板，设置在H型钢轨枕的两侧；疏散平台，设置在两个磁悬浮梁本体之间，下端固定在连系梁上；强电支架，设置在疏散平台的两侧；弱电支架，设置在疏散平台的两侧；承轨台，设置在磁悬浮梁本体的两侧；以及钢轨枕，设置在承轨台的两侧。



CN 105297561 B

1.一种预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，其特征在于，包括：

磁悬浮梁本体，呈矩形，内部中空，数量为两个，平行排列；

复数个连系梁，设置在两个所述磁悬浮梁本体中间，两端分别与两个所述磁悬浮梁本体相连接；

混凝土承载台，固定在所述磁悬浮梁本体顶部；

H型钢轨枕，固定在所述混凝土承载台上；

F轨感应板，设置在所述H型钢轨枕的两侧；

疏散平台，设置在两个所述磁悬浮梁本体之间，下端固定在所述连系梁上；

强电支架，设置在所述疏散平台的两侧；

弱电支架，设置在所述疏散平台的两侧；以及

承轨台，设置在所述磁悬浮梁本体的两侧，

其中，所述磁悬浮梁本体，具有：

复数个磁悬浮梁张拉孔，均匀分布在所述磁悬浮梁本体的两侧边内部，

泄水孔，设置在所述磁悬浮梁本体的底部，

中空箱，设置在所述磁悬浮梁本体的内部，

梁体中部连接横梁，设置在所述磁悬浮梁本体外侧边中部位置，用于连接位于中间位置上的所述连系梁，

梁体端部连接横梁，设置在所述磁悬浮梁本体外侧边两端位置，用于连接位于两端位置上的所述连系梁。

2.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，其特征在于：

其中，所述磁悬浮梁本体的标准跨度为20米、22米、23米、25米。

3.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，其特征在于：

其中，所述磁悬浮梁本体有直线梁。

4.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，其特征在于：

其中，所述磁悬浮梁本体有曲线梁。

5.一种预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁生产方法，其特征在于，包括以下步骤：

磁悬浮梁本体为曲线梁时的加工步骤：

步骤A1：利用钢板和槽型钢组成的弹性面板进行所述曲线梁侧面模型加工，其线形以最大矢高牵拉点为顶点划分牵拉控制点，牵拉力用牵拉杆完成，为精确控制线形，在模型端头5m范围内需要加密牵拉点的数量；

步骤A2：将所述曲线梁各点矢高值输入电脑，通过程序控制各所述牵拉杆位移值，通过精密位移计测量各所述牵拉杆的位移值并反馈至电脑转化为工作指令；

步骤A3：自动调整完成后用5m弦长和2m直钢尺测量凹面和凸面矢高，检查曲线是否圆顺，反复试验，检查模板的弹性是否符合要求；

步骤A4：在侧模上安装附着式振动电机，所述振动电机功率1.5kw，垂向安装间距1.0m，横向安装间距1.5m，上下两排所述振动电机单独控制；

步骤A5：所述曲线梁的钢筋按照设计曲线半径弯制通长钢筋，并在钢筋骨架模具上绑扎钢筋笼；

步骤A6：预应力钢筋波纹管按照设计线路，每0.5m距离用井字型钢筋在相邻结构钢筋

上焊接定位；

步骤A7：在所述钢筋笼的两个侧面和底面按照每平方米4个安装保护层垫块，同时限制所述钢筋笼在所述模型内的相对位置；

步骤A8：按照设计要求安装预埋件；

步骤A9：灌注混凝土；

步骤A10：蒸养，强度达到设计强度等级70％时停止蒸养；

步骤A11：冷却2h后检查所述混凝土强度，达到设计强度75％时脱模；

步骤A12：产品移除所述模型，产品表面涂刷养护液，覆盖，强度达到设计强度等级100％时张拉；

步骤A13：对张拉孔道压浆，封闭所述张拉孔；以及

步骤A14：产品标识，检验；

所述磁悬浮梁本体为直线梁时的加工步骤：

步骤B1：所述直线梁无需使用所述牵拉杆的侧模，采用25m所述模型生产25m以下各种直线梁，方法上为，直接调整一处端模安装位置尺寸。

6.根据权利要求5所述的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁生产方法，其特征在于：

其中，所述模板，具有：

内模板，用木板制造，存留在产品内；以及

外模板，由基础、底模板、侧模板、牵拉杆、所述位移计、支撑柱、撑力杆、所述振动电机、工作平台以及梯步组成，

其中，所述基础，固定在外模板的底部

所述底模板，固定在所述基础的中间位置；

所述侧模板，固定在所述底模板的中间位置；

所述牵拉杆，设置在所述侧模板的两侧，水平于地面设置，一端与所述侧模板固定；

所述位移计，设置在所述牵拉杆上；

所述支撑柱，底部固定在所述基础上，与所述牵拉杆的另一端固定；

所述撑力杆，一端与所述支撑柱的中部固定，另一端与所述基础固定；

所述振动电机，安装在牵拉杆上；

所述工作平台，设置在所述侧模板与所述支撑柱之间；以及

梯步，设置在所述工作平台下方。

预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道交通技术，特别涉及一种预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法。

背景技术

[0002] 目前，公知的磁悬浮技术最早由德国工程师赫尔曼.肯佩尔提出，并在 1934年申请了磁悬浮列车专利。1935年制作了磁浮试验模型，证实了磁浮轨道交通原理的正确性。20世纪70年代以后，随着经济发展对交通运输能力要求提升的需要，德国、日本、美国、加拿大、法国、英国等发达国家相继开始对磁悬浮运输系统进行开发，取得了令人瞩目的进展。

[0003] 目前世界磁悬浮列车技术主要有三种：一是超导斥力悬浮列车技术研究，以日本MAGLEV为代表，速度可达到500km/h以上，主要应用于城市间的长距离快速运输；二是常导电磁吸引悬浮型列车技术，以德国蒂森公司 TANSRAPID为代表的高速城间轨道交通运输系统(采用长定子型直线同步电机驱动，速度为430km/h左右)，以日本伊藤忠公司代理的HSST为代表的中低速城市轨道交通运输系统(以短定子型直线感应电机驱动，速度为 100km/h左右)；三是常导电磁斥力型悬浮系统以美国磁浮飞机制造公司开发的magplane为代表，速度为100-150km/h，采用直线同步电机驱动，但没有经过试验线的实际运行测试。

[0004] 磁浮轨道梁是磁悬浮列车的载体，德国高速磁悬浮列车将感应板安装在箱型结构轨道梁两侧或T型梁梁面的下缘。日本高速磁悬浮列车将感应板安装在U型梁的两侧，要求轨道梁制造精度≤5mm。高速磁悬浮列车虽然梁的形状不一样，但梁对磁悬浮列车都有很强的约束力。磁悬浮梁为先张法预应力混凝土结构。

[0005] 我国从20世纪80年代开始磁悬浮列车的研究。1989年12月，国防科技大学研制出我国第一台小型磁悬浮原理样车。1992年国家将磁悬浮列车关键技术研究列入“八五”国家重点攻关计划。1995年，国防科技大学和株洲电力机车研究所合作研制成1台磁转向架，首次实现了全尺寸单转向架的载人运行。2001年8月，由西南交通大学、长春客车厂和株洲电力机车研究所共同研制的我国首辆磁悬浮客车在长春客车厂竣工下线。2005 年7月，国防科大设计的中低速磁浮列车工程化样车CMS-03A在唐山机车车辆厂下线。2001年3月至2003年1月，由中德两国合作修建的世界第一条磁悬浮商运线完成建设，设计最高运行速度为每小时430公里。2012 年1月，中国南车株洲电力机车有限公司生产了中国首台中低速磁浮列车，最高运行时速100公里，每列车最大载客量约600人。随后在其试验线上完成了机车的测试。

[0006] 我国设计的中低速磁悬浮列车最小转弯半径只有50米，爬坡能力可达 41‰，很适合在城市轨道交通中运用，列车在轨道梁上运行，感应板和轨道梁处在同一平面，停车时列车沉落于梁面，运行时列车浮起高度为 8mm～12mm，因此，梁制造精度和感应板安装精度要求都很高，如果出现地基不均匀沉降，对列车的运行会导致致命影响。本发明公开的是一种感应板安装在梁上面的磁悬浮轨道，梁的外观为矩形，内部为中空，是钢筋混凝土后张拉预应力结构，每片梁为一条轨道，两片互为连接梁组成一个往返线路。其优点是梁是单片施

工，架设后两片平行梁用后浇连接，施工、架设荷载较轻。梁体通过后张拉预应力设计，25m跨梁静活挠度≤L/6500，为平稳、安全、高效运行提供了条件。梁面同磁浮感应板结构分离，梁面不承受没有停车产生的滑动摩擦，提高了梁的使用寿命。轨道的平顺性可以通过钢轨枕的安装高度进行调整，出现地基不均匀沉降或感应板出现故障后便于快速维修。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述问题而进行的，目的在于提供一种易生产、效率高的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法。

[0008] 本发明提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，具有这样的特征，包括：磁悬浮梁本体，呈矩形，内部中空，数量为两个，平行排列；复数个连系梁，均匀设置在两个磁悬浮梁本体中间，两端分别与两个磁悬浮梁本体相连接；混凝土承载台，固定在磁悬浮梁本体顶部；H型钢轨枕，固定在混凝土承载台上；F轨感应板，设置在H型钢轨枕的两侧；疏散平台，设置在两个磁悬浮梁本体之间，下端固定在连系梁上；强电支架，设置在疏散平台的两侧；弱电支架，设置在疏散平台的两侧；承轨台，设置在磁悬浮梁本体的两侧；以及钢轨枕，设置在承轨台的两侧，其中，磁悬浮梁本体，具有：复数个磁悬浮梁张拉孔，均匀分布在磁悬浮梁本体的两侧边内部，泄水孔，设置在磁悬浮梁本体的底部，中空箱，设置在磁悬浮梁本体的内部，梁体中部连接横梁，设置在磁悬浮梁本体外侧边中部位置，用于连接位于中间位置上的连系梁，梁体端部连接横梁，设置在磁悬浮梁本体外侧边两端位置，用于连接位于两端位置上的连系梁。

[0009] 本发明提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，还具有这样的特征：其中，磁悬浮梁本体的标准跨度为20米、22米、23米、25米。

[0010] 本发明提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁，还具有这样的特征：其中，磁悬浮梁本体有曲线梁。

[0011] 本发明还提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁生产方法，具有这样的特征，包括以下步骤：磁悬浮梁为曲线梁时的加工步骤：

[0012] 步骤A1：利用钢板和槽型钢组成的弹性面板进行曲线梁侧面模型加工，其线形以最大矢高为顶点划分牵拉控制点，牵拉力用牵拉杆完成，为精确控制线形，在模型端头5m范围内需要加密牵拉点的数量；

[0013] 步骤A2：将曲线梁各点矢高值输入电脑，通过程序控制各牵拉杆位移值，通过精密位移计测量各牵拉杆的位移值并反馈至电脑转化为工作指令；

[0014] 步骤A3：自动调整完成后用5m弦长和2m直钢尺测量凹面和凸面矢高，检查曲线是否圆顺，反复试验，检查模板的弹性是否符合要求；

[0015] 步骤A4：在侧模上安装附着式振动电机，电机功率1.5kw，垂向安装间距1.0m，横向安装间距1.5m，上下两排振动电机单独控制；

[0016] 步骤A5：曲线梁的钢筋按照设计曲线半径弯制通长钢筋，并在钢筋骨架模具上绑扎钢筋笼；

[0017] 步骤A6：预应力钢筋波纹管按照设计线路，每0.5m距离用井字型钢筋在相邻结构钢筋上焊接定位；

[0018] 步骤A7：在钢筋笼的两个侧面和底面按照每平方米4个安装保护层垫块，同时限制

钢筋笼在模型内的相对位置；

[0019] 步骤A8：按照设计要求安装预埋件；

[0020] 步骤A9：灌注混凝土；

[0021] 步骤A10：蒸养，强度达到设计强度等级70％时停止蒸养；

[0022] 步骤A11：冷却2h后检查混凝土强度，达到设计强度75％时脱模；

[0023] 步骤A12：产品移除模型，产品表面涂刷养护液，覆盖，强度达到设计强度等级100％时张拉；

[0024] 步骤A13：对张拉孔道压浆，封闭张拉孔；以及

[0025] 步骤A14：产品标识，检验；

[0026] 磁悬浮梁为直线梁时的加工步骤：

[0027] 步骤B1：直线梁无需使用牵拉杆的侧模，采用25m模型生产25m以下各种直线梁，方法上为，直接调整一处端模安装位置尺寸。

[0028] 本发明还提供的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁生产方法，还具有这样的特征：其中，模板，具有：内模板，用木板制造，存留在产品内；以及外模板，由基础、底模板、侧模板、牵拉杆、位移计、支撑柱、撑力杆、振动电机、工作平台以及梯步组成，其中，基础，固定在外模板的底部底模板，固定在基础的中间位置；侧模板，固定在底模板的中间位置；牵拉杆，设置在侧模板的两侧，水平于地面设置，一端与侧模板固定；位移计，设置在牵拉杆上；支撑柱，底部固定在基础上，与牵拉杆的另一端固定；撑力杆，一端与支撑柱的中部固定，另一端与基础固定；振动电机，安装在牵拉杆上；工作平台，设置在侧模板与支撑柱之间；以及梯步，设置在工作平台下方。

[0029] 发明作用和效果

[0030] 根据本发明所涉及预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法，采用可调整高精度模型控制产品的外观，用张拉预应力控制产品的变形量和变形方向，同时，通过分层、分步振捣控制的方法使混凝土减少气泡和质量均匀，达到控制混凝土徐变收缩的目的。

附图说明

[0031] 图1是本发明在实施例中的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁的结构示意图；

[0032] 图2是本发明在实施例中的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁的平面图；

[0033] 图3是本发明在实施例中的磁悬浮梁的半剖视图；

[0034] 图4是本发明在实施例中的图3的I-I视图；

[0035] 图5是本发明在实施例中的模型的横截面图；

[0036] 图6是本发明在实施例中的曲线梁的矢高图；以及

[0037] 图7是本发明在实施例中的预应力钢筋的布置图。

具体实施方式

[0038] 以下参照附图及实施例对本发明所涉及的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法作详细的描述。

[0039] 图1是本发明在实施例中的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁的结构示意图。

[0040] 图2是本发明在实施例中的预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁的平面图。

[0041] 图3是本发明在实施例中的磁悬浮梁的半剖视图。

[0042] 图4是本发明在实施例中的图3的I-I视图。

[0043] 如图1、图2、图3和图4所示，预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁具有：磁悬浮梁本体1、连系梁2、混凝土承载台3、扣件4、H型钢轨枕5、F轨感应板6、疏散平台7、强电支架8、弱电支架9和承轨台10。

[0044] 磁悬浮梁本体1具有：磁悬浮梁张拉孔1-1、泄水孔1-2、中空箱1-3、梁体中部连接横梁1-4和梁体端部连接横梁1-5。磁悬浮梁本体1呈矩形，内部中空，数量为两个，平行排列。磁悬浮梁本体1有直线梁和曲线梁两种，标准跨度为20米、22米、23米、25米等。

[0045] 每个磁悬浮梁本体1具有八个磁悬浮梁张拉孔1-1，均匀分布在磁悬浮梁本体1的两侧边内部。

[0046] 泄水孔1-2设置在磁悬浮梁本体1的底部，当遇到雨天时，能够排除积水。

[0047] 中空箱1-3设置在磁悬浮梁本体1的内部。

[0048] 梁体中部连接横梁1-4设置在磁悬浮梁本体1外侧边中部位置，用于连接位于中间位置上的连系梁2。

[0049] 梁体端部连接横梁1-5设置在磁悬浮梁本体1外侧边两端位置，用于连接位于两端位置上的连系梁2。

[0050] 连系梁2设置在两个磁悬浮梁本体1中间，两端分别与两个磁悬浮梁本体1相连接。

[0051] 混凝土承载台3固定在磁悬浮梁本体1的顶部，用于承载磁悬浮梁本体1上放置的其他部件。

[0052] 扣件4设置在混凝土承载台3上。

[0053] H型钢轨枕5固定在混凝土承载台3上，扣件4的上侧，通过扣件4 与混凝土承载台3固定连接，用于放置钢轨。

[0054] F轨感应板6设置在H型钢轨枕5的两侧。

[0055] 疏散平台7设置在两个磁悬浮梁本体1之间，下端固定在连系梁2上，用于乘客上下车时对乘客进行疏散。

[0056] 强电支架8设置在疏散平台7的两侧上端。

[0057] 弱电支架9设置在疏散平台7的两侧下端。

[0058] 承轨台10设置在磁悬浮梁本体1的两侧。

[0059] 图5是本发明在实施例中的模型的横截面图。

[0060] 如图5所示，模型具有：内模板和外模板11。模型以25m梁为基长，可以兼顾生产25m以下长度的磁悬浮梁。

[0061] 内模板采用木板制造，存留在产品内。

[0062] 外模板11由基础111、底模板112、侧模板113、牵拉杆114、位移计 115、支撑柱116、撑力杆117、振动电机118、工作平台119以及梯步120 组成。

[0063] 基础111固定在外模板11的底部，起到支撑起整个外模板11的作用。

[0064] 底模板112固定在基础111的中间位置。

[0065] 侧模板113固定在底模板112的中间位置。

[0066] 底模板112与侧模板113将磁悬浮梁本体1包裹在中间，为磁悬浮梁本体1定型。

[0067] 牵拉杆114采用电动推杆或螺杆，数量为四个，两两设置在侧模板113 的两侧，水

平于地面设置，一端与侧模板113固定。

[0068] 位移计115与牵拉杆114一一对应，分别设置在每根牵拉杆114上，测量牵拉杆114的位移情况。

[0069] 支撑柱116的数量为两根，分别设于两侧，底部固定在基础111上，与牵拉杆114的另一端固定。

[0070] 撑力杆117的数量为四个两两一组设置在两侧，一端与支撑柱116的中部固定，另一端与基础111固定。

[0071] 支撑柱116与撑力杆117形成稳固的结构，支撑起侧模板113。

[0072] 振动电机118的数量为两个，分别安装在两侧的牵拉杆114上，两端分别与一侧的两个牵拉杆114相固定。

[0073] 工作平台119设置在侧模板112与支撑柱116之间。

[0074] 梯步120设置在左侧的工作平台下方，方便工作人员上下工作平台 119。

[0075] 曲线梁可以通过螺杆调整方法完成曲线调整。

[0076] 直线梁可以通过螺杆调整梁的侧模。

[0077] 图6是本发明在实施例中的曲线梁的矢高图。

[0078] 图7是本发明在实施例中的预应力钢筋的布置图。

[0079] 磁悬浮梁本体1为曲线梁时的加工步骤：

[0080] 步骤A1：利用钢板和槽型钢组成的弹性面板进行曲线梁侧面模型加工，其线形以最大矢高为顶点划分牵拉控制点，牵拉力用牵拉杆114完成，为精确控制线形，在模型端头5m范围内需要加密牵拉点的数量，其增加数量的多少与设计钢板的厚度和槽钢尺寸的大小有关，一般地，25m量用10mm 钢板和100mm槽钢可满足刚度要求，牵拉点控制每1.45m一个较为适宜。

[0081] 步骤A2：将曲线梁各点矢高值输入电脑，通过程序控制各牵拉杆114 位移值，通过精密位移计115测量各牵拉杆114的位移值并反馈至电脑转化为工作指令。

[0082] 步骤A3：自动调整完成后用5m弦长和2m直钢尺测量凹面和凸面矢高，检查曲线是否圆顺，反复试验，检查模板的弹性是否符合要求。

[0083] 步骤A4：在侧模上安装附着式振动电机118，振动电机118功率1.5kw，垂向安装间距1.0m，横向安装间距1.5m，上下两排振动电机118单独控制。步骤A5：曲线梁的钢筋按照设计曲线半径弯制通长(纵向)钢筋，并在钢筋骨架模具上绑扎钢筋笼。通过在钢筋笼表层安装垫块的方法控制混凝土保护层厚度。通长钢筋根据设计曲线弯制，在模型上绑扎，波纹管穿过尺寸稍大于直径的井字型钢架，每0.2m一个，并焊接在相邻钢筋上的方法固定波纹管的位置。

[0084] 步骤A6：预应力钢筋波纹管按照设计线路，每0.5m距离用井字型钢筋在相邻结构钢筋上焊接定位。

[0085] 步骤A7：在钢筋笼的两个侧面和底面按照每平方米4个安装保护层垫块，同时限制钢筋笼在模型内的相对位置。

[0086] 步骤A8：按照设计要求安装预埋件。

[0087] 步骤A9：灌注混凝土。混凝土坍落度控制在100mm～140mm，水灰比≤ 0.35。混凝土分三层浇筑，振捣频率为90Hz。第一层为底层，第二层为梁的两边，第三层为梁的顶面。在浇

筑第一层时开启第一排振捣电机，浇筑第二层时开启第二排振捣电机，浇筑第三层时用振动棒协助。

[0088] 步骤A10：蒸养，强度达到设计强度等级70％时停止蒸养。混凝土浇筑完毕，加盖蒸养棚，静停2小时，监测棚内温度和混凝土芯部温度。开始蒸养，蒸养环境温度控制在38℃～40℃，混凝土芯部温度≤55℃，控制升温速率小于20℃，否则，应对配合比进行调整。

[0089] 步骤A11：冷却2h后检查混凝土强度，达到设计强度75％时脱模。混凝土强度达到设计强度的70％时关闭蒸汽，开始降温，2h后脱模，如果下雨不得移开蒸养棚。

[0090] 步骤A12：产品移除模型，产品表面涂刷养护液，覆盖，强度达到设计强度等级100％时张拉。将梁移至存留台座，梁体温度同环境温度相同时整个表面喷养护液，上部和侧面覆盖薄膜，梁底土壤洒水，保持空气湿度≥80％，养护时间不少于72h。养护完成对梁体进行张拉，张拉孔灌浆，封堵，出厂前对产品外观进行检测，统计分析不合格项的原因，持续整改。

[0091] 步骤A13：对张拉孔道压浆，封闭张拉孔。

[0092] 步骤A14：产品标识，检验。

[0093] 根据曲线梁设计曲线半径，以曲线梁的中线计算矢高，将数据输入电脑，通过牵拉杆114、位移计115共同执行电脑指令，完成模型的曲线线形调整。

[0094] 磁悬浮梁为直线梁时的加工步骤：

[0095] 步骤B1：直线梁无需使用牵拉杆114的侧模，但依然可以用25m模型生产25m以下各种直线梁，方法上为直接调整一处端模安装位置尺寸。

[0096] 实施例的作用与效果

[0097] 根据本实施例所涉及预制钢筋混凝土中低速磁悬浮梁及其生产方法，采用可调整高精度模型控制产品的外观，用张拉预应力控制产品的变形量和变形方向，同时，通过分层、分步振捣控制的方法使混凝土减少气泡和质量均匀，达到控制混凝土徐变收缩的目的。

[0098] 上述实施方式为本发明的优选案例，并不用来限制本发明的保护范围。

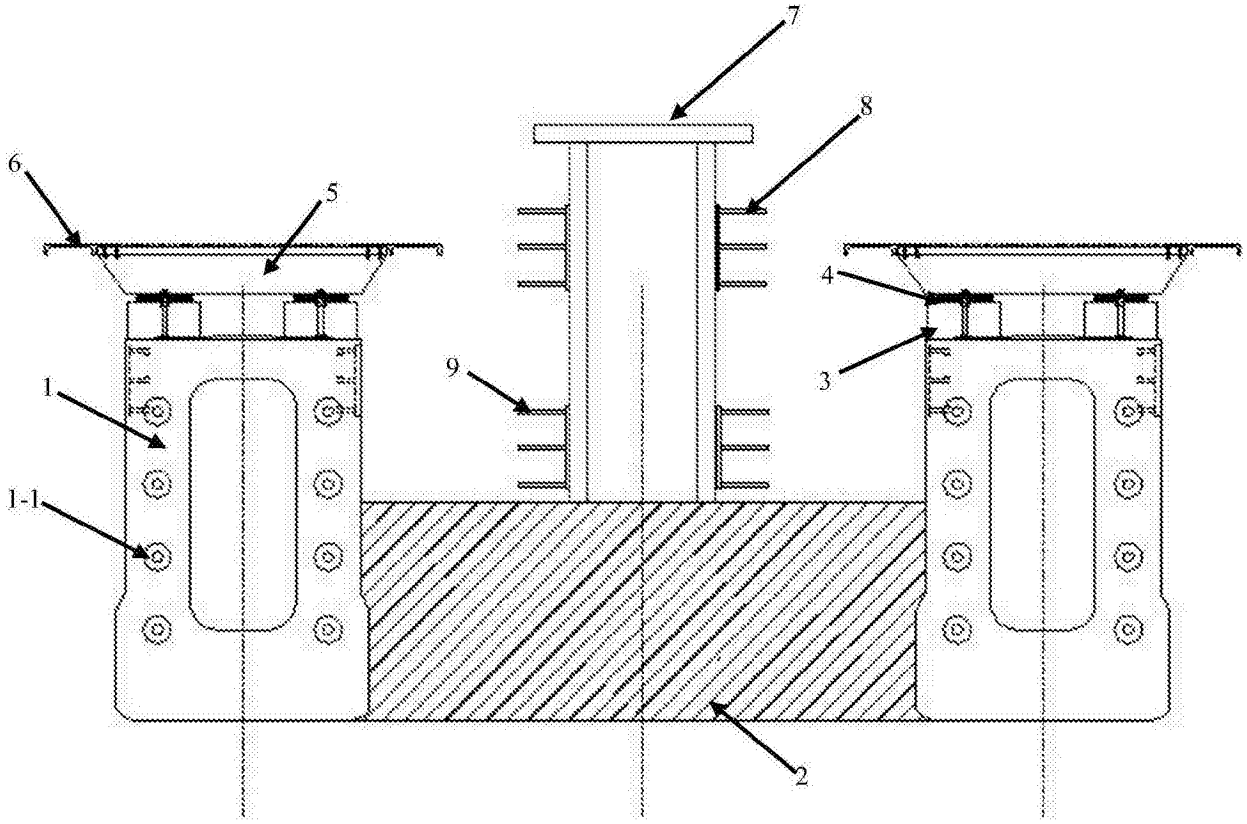


图1

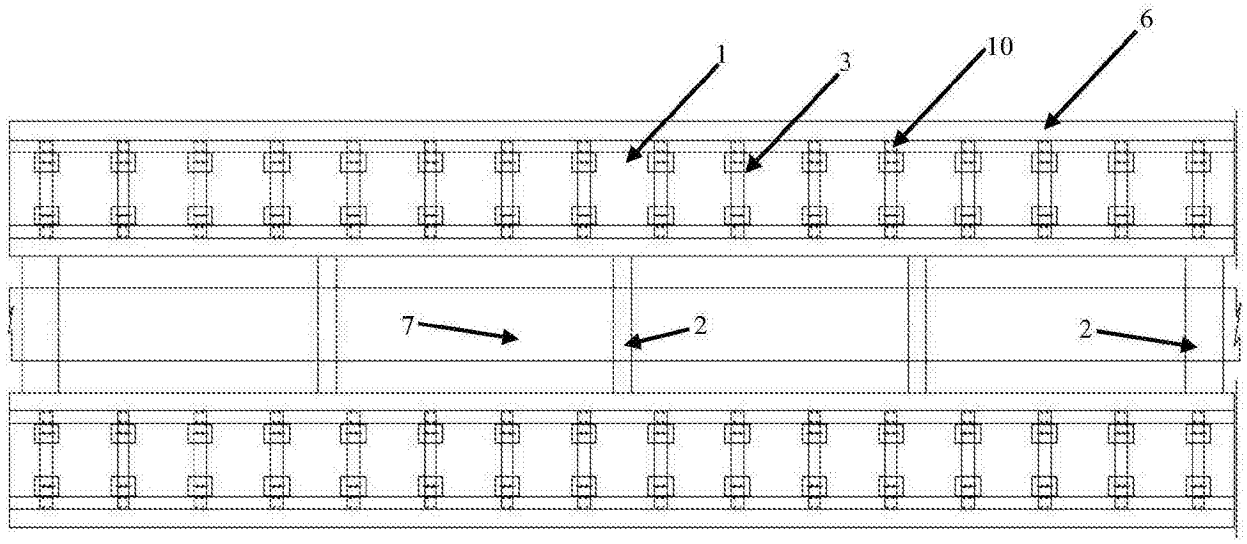


图2

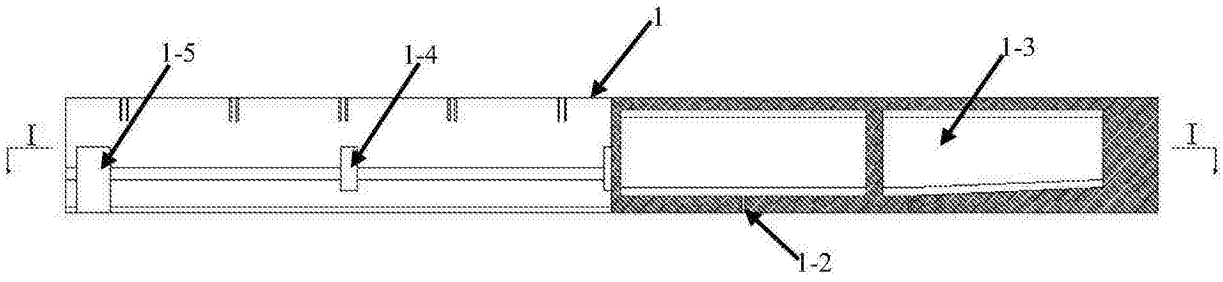

1
1-5
1-4
1-3
I
I
1-2

图3

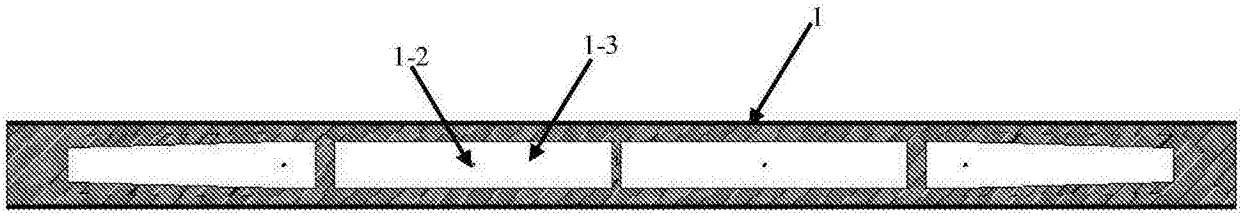

1
1-2
1-3

图4

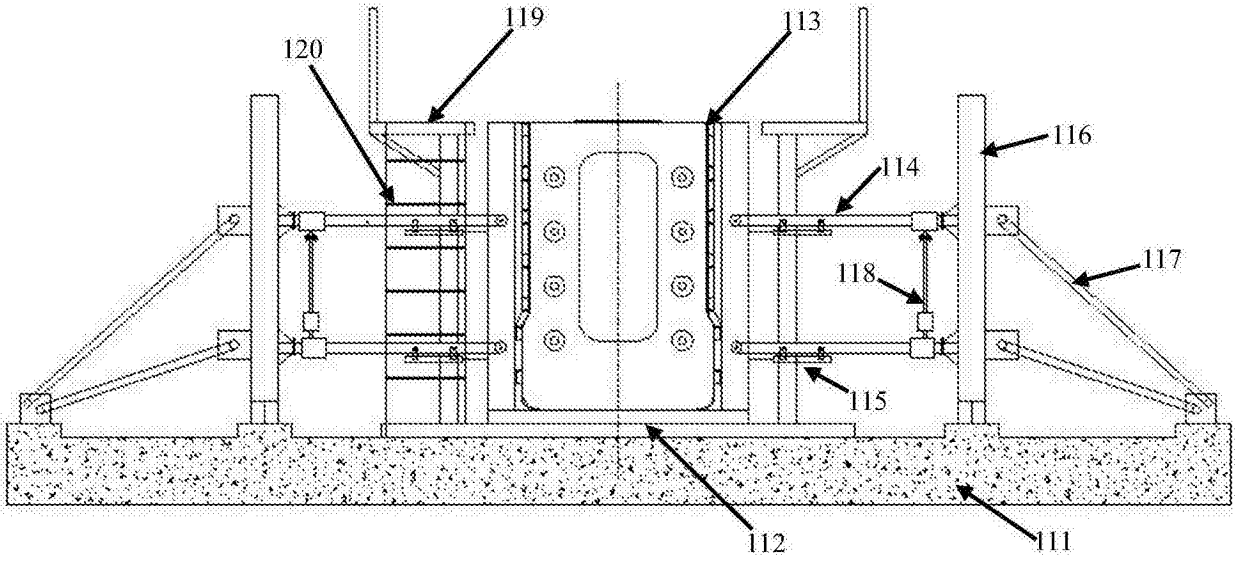

119
113
120
116
114
117
118
115
112
111

图5

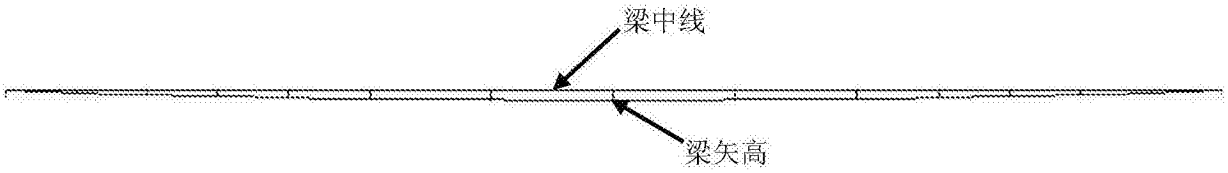

梁中线
梁矢高

图6

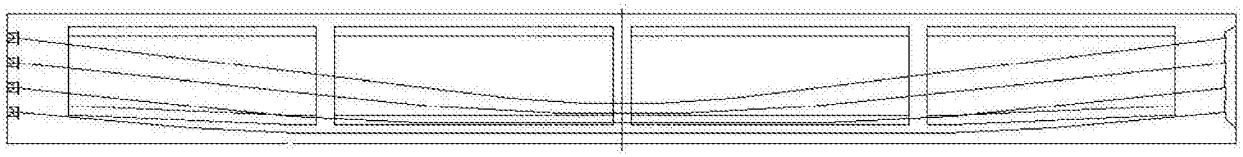


图7