

一种城轨车辆底架布线方法及布线结构

技术领域

本发明涉及轨道车辆技术领域，尤其涉及一种城轨车辆底架布线方法及布线结构。

背景技术

目前轨道车辆上，底架布线主要存在有如下方案：一是如现有专利公告号 CN207045332U 公示的轨道车辆车下高低压交换全密封布线结构，其采用高、低压交换布线方式，并将各线槽密封配合；二是如现有专利如公告号 CN208423671U 公示的一种用于磁浮列车底架集中布线结构，其在底架上固定中央线槽，以集中布线结构。无论采用上述哪种方案，其布线接线都在线槽安装于车体之后进行，该作业内容势必会与管道、设备安装交叉进行，特别是车端箱一般采用直跨方案、电钩箱方案、中部跳接箱直跨方案、中部跳接箱加电钩箱等方案，使线上接线会互相影响。在现有条件下，经常因设备安装位置变更导致加线改线等布线变化，进而也会导致管道安装、设备安装反复拆卸，浪费大量时间。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，针对现有城轨车辆底架布线结构与车辆其他系统安装工序交叉，不便于车辆制造的不足，提供一种所有布线结构与其它系统安装工序无交叉，可实现独立组装、布线及接线的城轨车辆底架布线方法及布线结构。

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种城轨车辆底架布线方法，其包括：

1) 模块化线束的模拟设计

依据底架的车下安装设备以及车上安装设备的电压等级，设计与所述电压等级匹配的多个第一分支线束的型号；同时依据底架的车下安装设备的位置以及车上安装设备的位置，设计各型号的第一分支线束对应的长度；

轨道车辆所用电子产品采用在底架端部的布局方式，所述第一分支线束采用在底架中部的布局方式；依据端部布局的电子产品与对应的车下安装设备以及车上安装设备的电连接要求设计第二分支线束的位置，所述第二分支线束的位置

设计在相应型号的第一分支线束上的对应位置处,并通过所述第二分支线束的位置与电子产品在底架上的安装位置的距离,设计第二分支线束的长度;

2) 线下组装

依据步骤 1) 的设计结果,进行所述第一分支线束、电子产品和第二分支线束的线下组装接线,并形成一体的模块 A;

3) 线上装配

将步骤 2) 形成的所述模块 A 整体安装于底架的下面。

上述方案中,依据底架上布设的设备的位置,对线缆进行长度及位置进行合理设计,再对线缆进行线下组装成线束,使得底架布线结构的布线、接线可独立完成后;再整体安装于车辆底架上,从而避免了底架布线接线工序与其它系统安装工序的交叉,底架布线接线可在车体之外(线下)进行,与其它工序(如管道的组装及安装)没有交叉环节,与传统的模式相比,原来串行交叉的工序变成了互不影响的并行工序,方便了车辆的制造,具有极优的工艺性,极大地提升了生产效率。

优选的,所述模块 A 还包括电子产品采用箱式包装的方式形成的个体模块。

优选的,步骤 1) 还包括:依据第一分支线束的型号,设计中央线槽的结构,并将中央线槽划分为具有隔开结构的高压线槽和低压线槽;且所述中央线槽上设计有与底架自带的滑槽安装的连接结构;

步骤 2) 还包括:将各型号的分支线束安装于所述高压线槽和低压线槽的对应位置中,使中央线槽与所述模块 A 形成模块 B;

进行步骤 3) 时,将形成的所述模块 B 整体安装于底架的下面。

优选的,步骤 1) 还包括:依据第二分支线束的位置及长度,设计小线槽的结构;

步骤 2) 还包括:将第二分支线束安装在小线槽内,使小线槽与模块 B 形成模块 C;

进行步骤 3) 时,将形成的所述模块 C 整体安装于底架的下面。

优选的,步骤 1) 还包括:依据第二分支线束的位置及长度,设计小线槽的结构;

步骤 2) 还包括:将第二分支线束安装在小线槽内,使小线槽与模块 A 形成模块 D;

进行步骤 3) 时, 将形成的所述模块 D 整体安装于底架的下面。

优选的, 各型号的第一分支线束中, 部分采用开放式安装, 剩下部分采用封闭式安装。开放式安装指形成模块后, 第一分支线束的安装结构为至少一侧形成有敞开的安装结构; 封闭式安装指形成模块后, 第一分支线束的安装结构为全部封闭的安装结构。

本发明还提供一种轨道车辆底架的布线结构, 其包括整体安装于底架上的模块 A, 所述模块 A 包括电子产品、多个第一分支线束和多个第二分支线束; 每个所述第一分支线束上均设有与第二分支线束连接的多个接口, 每个所述第二分支线束连接对应的所述接口与电子产品;

所述模块 A 装于所述底架上后, 所述电子产品设于所述底架的车端部位; 所述第一分支线束设于所述底架中部的设备安装区。

优选的, 所述轨道车辆底架布线结构还包括用于安装第一分支线束的中央线槽, 所述中央线槽利用底架自带的滑槽安装在底架下面, 所述中央线槽与所述模块 A 构成模块 B; 所述模块 B 整体安装于所述底架上。

优选的, 所述中央线槽包括独立设置并列安装的高压线槽和低压线槽, 且所述高压线槽与所述低压线槽都设于所述底架的纵向中部并相隔一距离, 所述高压线槽与所述低压线槽的相邻侧经第一安装支架连接成一体, 所述高压线槽与所述低压线槽的朝外侧设置第二安装支架。

优选的, 所述轨道车辆底架布线结构还包括用于安装第二分支线束的小线槽, 所述小线槽在过枕梁区域的部分安装于枕梁下方; 所述小线槽与所述模块 B 构成模块 C, 所述模块 C 整体安装于所述底架上。

优选的, 所述轨道车辆底架布线结构还包括用于安装第二分支线束的小线槽, 所述小线槽在过枕梁区域的部分安装于枕梁下方, 所述小线槽与所述模块 A 形成模块 D, 所述模块 D 整体安装于所述底架上。

与相关技术相比, 本发明的有益效果为:

一、本发明底架布线方法便于维护, 在车辆制造过程中或制造完成后都便于加线;

二、本发明底架布线方法便于制造: 所有底架布线结构(中央线槽、小线槽、车端箱及支架相关附件)与其它系统安装工序无交叉, 可实现可独立组装、布线及接线;

三、本发明底架布线方法具有良好的平台性，兼容目前已有的或可预期的车辆布线需求；

四、本发明底架布线方法具有良好的电磁兼容性。

附图说明

图 1 为本发明城轨车辆底架布线方法在车体底架中部设备安装区的布线结构的车体纵向方向的截面示意图；

图 2 为本发明中央线槽的径向结构示意图；

图 3 为本发明中央线槽的布线状态示意图；

图 4 为本发明城轨车辆底架布线方法在车体底架下的布线结构示意图。

具体实施方式

以下将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。为叙述方便，下文中如出现“上”、“下”、“左”、“右”字样，仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致，并不对结构起限定作用。

实施例一

本实施例提供一种城轨车辆底架布线方法包括：

步骤 S1，模块化线束的模拟设计

步骤 S1.1，第一分支线束设计

依据底架的车下安装设备以及车上安装设备的电压等级，设计与所述电压等级匹配的多个第一分支线束的型号。同时依据底架的车下安装设备的位置以及车上安装设备的位置，设计各型号的第一分支线束对应的长度。

依据车下安装设备的电压等级将底架沿纵向的一端设计为高压端，另一端为低压端。在本实施例中，所述第一分支线束的型号包括受电弓电缆或制动电阻电缆、机电电缆、1500V 回路电缆、380V 回路电缆、低压母线、110V 控制线、24V 多芯电缆和信号及网络电缆。

其中，受电弓电缆或制动电阻电缆、机电电缆、1500V 回路电缆、380V 回路电缆为高压电缆；其余为低压电缆。高压线束采用开放式安装，低压线束采用封闭式安装。

步骤 S1.2，第二分支线束设计

轨道车辆所用电子产品采用在底架端部的布局方式，所述第一分支线束采

用在底架中部的布局方式；依据端部布局的电子产品与对应的车下安装设备以及车上安装设备的电连接要求设计第二分支线束的位置，所述第二分支线束的位置设计在相应型号的第一分支线束上的对应位置处，并通过所述第二分支线束的位置（指第一分支线束上用于安装第二分支线束的位置）与电子产品在底架上的安装位置的距离，设计第二分支线束的长度（如图4所示）。

电子产品有多种，需要分别接入轨道车辆主电路的对应回路中。电子产品如有连接器、滤波电抗器、端子台等。

所述电子产品采用箱式包装的方式形成个体模块。在本实施例中，每个种类或多个种类的电子产品对应用一个车端箱2放置。因此，车端箱2依据内部放置的电子产品的位罝要求，安装在底架1的对应端部上（如图4所示）。

步骤 S2，线下组装

依据步骤 S1 的设计结果，进行所述第一分支线束、电子产品和车端箱形成的个体模块、以及第二分支线束的线下组装接线，一同形成一体的模块 A。

步骤 S3，线上装配

将步骤 S3 形成的所述模块 A 整体安装于底架的下面。模块 A 利用底架 1 自带的滑槽 6 安装（如图 1 所示），实现所有线缆及相应固定结构不穿过底架 1 上的任何孔洞，利于布线。

装配后，第一分支线束位于底架的中部设备安装区，电子产品位于底架的车端部位。

实施例二

重复实施例一，所不同的是，所述步骤 S1.1 中，如图 2 所示，依据第一分支线束的型号，设计中央线槽 3 的结构，并将中央线槽 3 划分为具有隔开结构的高压线槽 31 和低压线槽 32。所述高压线槽 31 和低压线槽 32 并列设置，且高压线槽 31 与低压线槽 32 采用不同的型材相隔一距离独立设置。高压线槽 31 与低压线槽 32 之间的间距不低于 100mm。高压线槽 31 与低压线槽 32 之间设置第一安装支架 11，高压线槽 31 和低压线槽 32 的朝外侧设有第二安装支架 10。

依据第一分支线束的型号种类，将高压线槽 31 分为 4 个电压区域 311，低压线槽 32 也分为 4 个电压区域 321，即中央线槽 3 具有总计 8 个电压区域，各电压区域间均以金属隔板 9 隔开，每个电压区域敷设不同电压等级的电缆，以保证每个第一分支线束之间独立布设。中央线槽 3 的电压区域数量足够兼容城轨车

辆各类电压等级和功能的电缆，因此具有良好的电磁兼容性。中央线槽 3 的容量足以兼容现有及可以预见的有人驾驶无人驾驶车辆的线缆数量，具有良好的平台性。

在步骤 S2 中，如图 3 所示，高压线槽 31 的 4 个电压区域 311 从左至右依次敷设受电弓电缆或制动电阻电缆 a、电机电缆 b、1500V 回路电缆 c、380V 回路电缆 d，低压线槽 32 的 4 个电压区域 321 从左至右依次敷设低压母线 e、110V 控制线 f、24V 多芯电缆 g、信号及网络电缆 h。高压线槽 31 的最左侧的电压区域 311 敷设受电弓电缆或制动电阻电缆 a 是因为这两种电缆数量相同，大小接近，所需空间基本一致，具体实施时，再借助设备布置的优化，使这两种电缆不会在高压线槽 31 的同一段出现，即可用一个电压区域 311 容纳下这两种电缆。

如图 2 所示，高压线槽 31 为开放式线槽，开口朝上。低压线槽 32 为封闭式线槽，且低压线槽 32 的主体开口朝下，开口采用封板 322 可拆卸式密封。封板 322 的上面安装可朝下翻转的绑线支架 323。后期加线或维护时，只需拆卸封板 322、将绑线支架 323 翻转，就可便利地进行维护及加线。

本实施例是在实施例一的基础上安装中央线槽，使中央线槽与所述模块 A 形成模块 B。

进行步骤 3) 时，将形成的所述模块 B 整体安装于底架 1 的下面。如图 1 所示，安装后轨道车辆底架布线结构如图 4 所示：中央线槽 6 位于底架 1 的中部设备安装区，即车体两端的转向架之间。制动管道 7 布置在中央线槽 3 的两侧，车下安装设备 8 吊挂在底架边梁或车体底板上，并位于中央线槽 3 的下方。

如图 1、图 2 所述，将第一安装支架 11 和第二安装支架 10 分别与底架 1 上的对应的滑槽 6 固定连接。均采用挂接的方式，与滑槽 6 通过紧固件固定，由此实现所有线缆及相应固定结构不穿过底架上的任何孔洞。

实施例三

重复实施例二，所不同的是，所述步骤 S1.2 还包括：依据第二分支线束的位置及长度，设计小线槽 4 的结构。所述小线槽采用连续分布的方式（如图 4 所示）。

步骤 2) 还包括：将第二分支线束安装在小线槽内，使小线槽与模块 B 形成模块 C；

进行步骤 3) 时，将形成的所述模块 C 整体安装于底架 1 的下面。所述小线

槽 4 过枕梁 5 区域部分安装于枕梁 5 的下方。

实施例四

重复实施例一，所不同的是，步骤 1) 还包括：依据第二分支线束的位置及长度，设计小线槽 4 的结构。

步骤 2) 还包括：将第二分支线束安装在小线槽 4 内，使小线槽 4 与模块 A 形成模块 D；

进行步骤 3) 时，将形成的所述模块 D 整体安装于底 1 的下面。

本实施例中的小线槽的结构及安装方式与实施例三的相同。

本发明还提供一种轨道车辆底架布线结构，包括整体安装于底架上的模块 A。所述模块 A 包括电子产品、多个第一分支线束和多个第二分支线束；每个所述第一分支线束上均设有与第二分支线束连接的多个接口，每个所述第二分支线束连接对应的所述接口与电子产品。接口处采用通用的插头实现插接。线束与电气设备安装也采用专用插头插接的方式连接。电子产品用车端箱 2 安装。所述模块 A 还包括安装电子产品的车端箱 2。

为了便于第一分支线束整体安装于底架 1 上的可操作性和布线的美观性，所述轨道车辆底架布线结构还包括用于安装第一分支线束的中央线槽 3，所述中央线槽 3 利用底架 1 自带的滑槽 6 安装在底架 1 下面。所述中央线槽 3 与所述模块 A 构成模块 B。所述模块 B 整体安装于所述底架上。

另外，为了实现第一分支线束安装的连续性，所述轨道车辆底架布线结构还包括用于安装第二分支线束的小线槽 4，所述小线槽 4 在过枕梁区域的部分安装于枕梁 5 下方。所述小线槽 4 与所述模块 B 构成模块 C。所述模块 C 整体安装于所述底架上。

在另一种实施例中，所述小线槽 4 与所述模块 A 形成模块 D，所述模块 D 整体安装于所述底架上。

如图 4 所示，所述模块 C 装于所述底架 1 上后，所述车端箱 2 通过螺栓安装于所述底架 1 的车端部位。所述中央线槽 3 设于所述底架 1 中部的设备安装区，所述小线槽 4 在过枕梁区域的部分安装于枕梁 5 下方。

如图 4 所示，小线槽 4 无论以哪种模块方式安装，单个第二分支线束上的所述小线槽 4 的数量均有多个，多个所述小线槽 4 自中央线槽 3 到车端箱 2 连续分布。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其它相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求

1. 一种城轨车辆底架布线方法，其特征在于，包括：

1) 模块化线束的模拟设计

依据底架的车下安装设备以及车上安装设备的电压等级，设计与所述电压等级匹配的多个第一分支线束的型号；同时依据底架的车下安装设备的位置以及车上安装设备的位置，设计各型号的第一分支线束对应的长度；

轨道车辆所用电子产品采用在底架端部的布局方式，所述第一分支线束采用在底架中部的布局方式；依据端部布局的电子产品与对应的车下安装设备以及车上安装设备的电连接要求设计第二分支线束的位置，所述第二分支线束的位置设计在相应型号的第一分支线束上的对应位置处，并通过所述第二分支线束的位置与电子产品在底架上的安装位置的距离，设计第二分支线束的长度；

2) 线下组装

依据步骤 1) 的设计结果，进行所述第一分支线束、电子产品和第二分支线束的线下组装接线，并形成一体的模块 A；

3) 线上装配

将步骤 2) 形成的所述模块 A 整体安装于底架的下面。

2. 根据权利要求 1 所述的城轨车辆底架布线方法，其特征在于，所述模块 A 还包括电子产品采用箱式包装的方式形成的个体模块。

3. 根据权利要求 1 所述的城轨车辆底架布线方法，其特征在于，步骤 1) 还包括：依据第一分支线束的型号设计中央线槽的结构，并将中央线槽划分为具有隔开结构的高压线槽和低压线槽；且所述中央线槽上设计有与底架自带的滑槽安装的连接结构；

步骤 2) 还包括：将各型号的分支线束安装于所述高压线槽和低压线槽的对应位置中，使中央线槽与所述模块 A 形成模块 B；

进行步骤 3) 时，将形成的所述模块 B 整体安装于底架的下面。

4. 根据权利要求 3 所述的城轨车辆底架布线方法，其特征在于，步骤 1) 还包括：依据第二分支线束的位置及长度，设计小线槽的结构；

步骤 2) 还包括：将第二分支线束安装在小线槽内，使小线槽与模块 B 形成模块 C；

进行步骤 3) 时, 将形成的所述模块 C 整体安装于底架的下面。

5. 根据权利要求 1 所述的城轨车辆底架布线方法, 其特征在于, 步骤 1) 还包括: 依据第二分支线束的位置及长度, 设计小线槽的结构;

步骤 2) 还包括: 将第二分支线束安装在小线槽内, 使小线槽与模块 A 形成模块 D;

进行步骤 3) 时, 将形成的所述模块 D 整体安装于底架的下面。

6. 根据权利要求 1 所述的城轨车辆底架布线方法, 其特征在于, 各型号的第一分支线束中, 部分采用开放式安装, 剩下部分采用封闭式安装。

7. 一种轨道车辆底架布线结构, 其特征在于, 包括整体安装于底架上的模块 A, 所述模块 A 包括电子产品、多个第一分支线束和多个第二分支线束; 每个所述第一分支线束上均设有与第二分支线束连接的多个接口, 每个所述第二分支线束连接对应的所述接口与电子产品;

所述模块 A 装于所述底架上后, 所述电子产品设于所述底架的车端部位; 所述第一分支线束设于所述底架中部的设备安装区。

8. 根据权利要求 7 所述的轨道车辆底架布线结构, 其特征在于, 还包括用于安装第一分支线束的中央线槽, 所述中央线槽利用底架自带的滑槽安装在底架下面, 所述中央线槽与所述模块 A 构成模块 B; 所述模块 B 整体安装于所述底架上。

9. 根据权利要求 8 所述的轨道车辆底架布线结构, 其特征在于, 所述中央线槽包括独立设置并列安装的高压线槽和低压线槽, 且所述高压线槽与所述低压线槽都设于所述底架的纵向中部并相隔一距离, 所述高压线槽与所述低压线槽的相邻侧经第一安装支架连接成一体, 所述高压线槽与所述低压线槽的朝外侧设置第二安装支架。

10. 根据权利要求 8 所述的轨道车辆底架布线结构, 其特征在于, 还包括用于安装第二分支线束的小线槽, 所述小线槽在过枕梁区域的部分安装于枕梁下方; 所述小线槽与所述模块 B 构成模块 C, 所述模块 C 整体安装于所述底架上。

11. 根据权利要求 7 所述的轨道车辆底架布线结构, 其特征在于, 还包括用于安装第二分支线束的小线槽, 所述小线槽在过枕梁区域的部分安装于枕梁下方, 所述小线槽与所述模块 A 形成模块 D, 所述模块 D 整体安装于所述底架上。