

装配式无砟轨道结构及其纵向连接结构以及装配方法

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201910884767.8、申请日为 2019 年 09 月 19 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本发明属于无砟轨道领域，更具体地，涉及一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，及包含该纵向连接结构的无砟轨道结构，以及无砟轨道结构的装配方法。

10 背景技术

无砟轨道是指采用混凝土、沥青混合料等整体基础取代散粒碎石道床的轨道结构。无砟轨道与有砟轨道相比，避免了道砟飞溅，平顺性好，稳定性好，使用寿命长，耐久性好，维修工作少，正在越来越多地被应用。板式无砟轨道构造主要涉及轨道板、沥青砂浆或自密实混凝土充填层、底座或支承层等结构，其中底座或支承层采用混凝土结构，铺设于底座或支承层上的沥青砂浆或自密实混凝土充填层是无砟轨道结构调整和支承传力的结构层。

目前，我国板式无砟轨道型式主要有 CRTS I 型板式、CRTS II 型板式和 CRTS III 型板式无砟轨道。CRTS I 型板式无砟轨道为单元板，板与板之间不纵连，不设横向挡块，铺设在现浇的具有凸型挡台的钢筋混凝土底座上，由凸型挡台限位。单元板式无砟轨道结构中，铺设安装后的每块轨道板之间是独立的，其不足之处是，在线路运行一段时间后，轨道板与

沥青砂浆填充层会发生剥离，轨道板的纵向端部易产生翘曲，这无疑会给列车运行的平稳性、舒适性和轨道结构的寿命造成不利的影响。尽管目前存在相应的改进连接方式的方案，但是总体来看依然难以满足板体之间的受力变形以及制备工艺复杂问题，而且无法克服目前无砟轨道异形板过多导致整个无砟轨道的装配、维修难等问题。

CRTS II 型板式无砟轨道板其采用纵连式，无砟轨道板与板之间纵连，通过纵向精扎螺纹钢筋和张拉锁件形成纵连结构，设有横向挡块，可以克服 CRTS I 型板式无砟轨道存在的部分缺陷。例如专利文献 CN201695285U 中公开的无砟轨道板纵向连接张拉锁，其通过从轨道板纵向伸出的钢筋进行连接锁紧实现纵向连接。但是这种连接型式基本等同于纵向预应力钢筋的方式，连接构造复杂，施工起来较为烦琐，而且此刚性连接在温度力过大的情况下，轨道板仍存在上拱的可能，这将对轨道结构的寿命和列车运行的平稳性、舒适性造成不利的影响。

专利文献 CN204370701U 中公开的一种用于装配式混凝土建筑结构中的钢筋机械连接装置，其通过将待连接钢筋端部镦粗加工，并在端部穿设钢筋套筒，利用连接套筒与连接螺栓实现钢筋的连接。但是这种连接方式构造复杂，施工起来较为繁琐，钢筋套筒上设置的卡环与待连接钢筋之间预留的间隙也会导致相邻的装配式轨枕板或轨道板不在同一平面，施工时精度难以控制。

20 发明内容

针对现有技术的以上缺陷或改进需求中的一种或者多种，本发明实施例提供了一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，及包含该纵向连接结构的无砟轨道结构，以及无砟轨道结构的装配方法，可提高现场铺设施工时的精度，方便拆卸和安装，降低施工难度，提高现场施工速度，且结构简单，方便轨枕板或轨道板的定位。

为了实现上述目的，本发明实施例的第一方面，提供一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，相邻两个预制轨枕板或预制轨道板中均预埋有纵向钢筋并伸出端面，与匹配的另一纵向钢筋间隔设置，两个纵向钢筋通过挤压套筒进行纵向连接；

- 5 所述挤压套筒的内径大于纵向钢筋的外径，两个纵向钢筋的对接端分别插入所述挤压套筒的两端内，在便携式挤压机的挤压下，所述挤压套筒变形锁紧。

本发明一实施例中，所述纵向钢筋的对接端插入所述挤压套筒的部分至少包括三圈螺纹。

- 10 本发明一实施例中，在纵向连接结构上设置横截面平面内的环向箍筋。

本发明实施例的第二方面提供一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，相邻两个预制轨枕板或预制轨道板中均预埋有纵向钢筋并伸出端面，相邻两个预制轨枕板或预制轨道板中的纵向钢筋间隔设置，间隔设置的纵向钢筋通过挤压套筒进行纵向连接；

- 15 所述挤压套筒的内径大于所述纵向钢筋的外径，间隔设置的纵向钢筋的对接端分别插入所述挤压套筒内，所述挤压套筒能够被挤压变形以锁紧插入所述挤压套筒内的钢筋。

- 本实施例的第三方面提供一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，相邻两个预制轨枕板或预制轨道板中均预埋有连接板并伸出端面，相邻两个所述预制轨枕板或所述预制轨道板中的连接板相互连接。
- 20

- 本实施例的第四方面提供一种装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，包括预制轨枕板或预制轨道板、现浇层、轨道下部基础、连接填充部分以及上述任一种的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构；
- 25

其中，若干块所述预制轨枕板或预制轨道板纵向间隔排列设置，在间隔区各所述预制轨枕板或预制轨道板的横向两端分别通过纵向连接结构彼此装配连接；在部分或全部间隔区，采用钢筋混凝土结构作为连接填充部分，使得连接填充部分与预制轨枕板或预制轨道板形成装配整体式结构，

5 预制轨道板形成同一受力长板单元结构体。

本发明一实施例中，至少部分间隔区的横向两端分别设置有连接填充部分，至少部分间隔区的所述轨道下部基础设置有限位构件，且同时设置有连接填充部分和限位构件的间隔区中所述纵向连接结构和所述限位构件均埋设于同一个所述连接填充部分中，三者一体成型实现同时限位和连接，

10 从而若干块所述预制轨枕板或预制轨道板装配形成预定长度的轨道单元并形成同一的受力结构体。

本发明一实施例中，至少部分间隔区的横向两端分别设置有连接填充部分，至少部分间隔区的所述轨道下部基础设置有限位构件，且同时设置有纵向连接结构和限位构件的间隔区中所述纵向连接结构和所述限位构件

15 均埋设于同一个所述连接填充部分中，三者一体成型实现同时限位和连接，从而若干块所述预制轨枕板或预制轨道板装配形成预定长度的轨道单元并形成同一的受力结构体。

本发明一实施例中，所述限位构件为所述轨道下部基础上表面的植筋、钢筋套筒预埋件、限位凸台或预留钢筋。

20 本发明一实施例中，限位钢筋，所述限位钢筋的一端固定设置在轨道下部基础上，另一端竖向设置在两预制轨枕板或轨道板之间；或

钢筋套筒预埋件，所述钢筋套筒预埋件设置在轨道下部基础上；或

限位凸台，所述限位凸台设置在所述间隔区内。

本发明一实施例中，在纵向连接结构上设置横截面平面内的环向箍筋，

25 所述限位构件与所述环向箍筋连接。

本发明一实施例中，所述预制轨枕板或预制轨道板中包含有多对扣件承轨台，优选为 2~10 对，更优选为 4~6 对。

本发明一实施例中，所述预制轨枕板或预制轨道板中部设有减重孔，纵向两端设置有缺口。

- 5 本发明一实施例中，所述减重孔和所述缺口上设置盖板，形成平整的疏散通道。

本发明一实施例中，所述轨道下部基础沿其纵向配置有排水沟。

本发明一实施例中，所述长板单元两侧设置第一限位结构，或板中设置第二限位结构。

- 10 本发明一实施例中，多个相邻的所述轨道单元之间设置板缝，部分或全部所述板缝中设置第三限位结构。

本发明一实施例中，所述预制轨枕板或预制轨道板为非预应力板。

本发明第五方面提供上述任一种的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的装配方法，包括以下步骤：

- 15 S1：成型浇筑轨道下部基础，沿轨道的走行方向依次将各预制轨枕板间隔一定距离放置在轨道下部基础上，预制轨枕板与轨道下部基础之间预留有一定的间隔，对各预制轨枕板进行初调定位；

- S2：通过多个纵向连接结构将各预制轨枕板对应匹配连接，形成一个或多个长板单元后，再将各长板单元对应设置成无砟轨道结构，对各预制
20 轨枕板进行定位，使得无砟轨道结构的钢轨整体水平；

- S3：在部分或全部间隔区的轨道下部基础上设置限位构件，在同时设置有纵向连接结构和限位构件的间隔区中，在间隔区的横向两端分别现场浇筑填充物，包裹覆盖纵向连接结构、限位构件，固化后形成连接填充部分，三者一体成型实现同时限位和连接；在部分或全部、未设置限位构件
25 的间隔区的横向两端分别现场浇筑填充物，包裹覆盖纵向连接结构。

上述改进技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

总体而言，通过本发明实施例所构思的以上技术方案与现有技术相比，能够取得下列有益效果：

（1）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，连接结构简单，仅包含挤压套筒和外露钢筋，相邻轨枕板或轨道板在同一水平面，通过相邻外露钢筋连接，即可完成对轨排结构的纵向和横向水平定位，立模预制轨枕板或轨道板。

（2）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，制造方法简便，通过挤压套筒预先连接好相邻轨枕板或轨道板，提高了装配精度，降低生产成本，满足了快速高效生产预制板的需要。

（3）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构，现场施工仅需要将预制轨枕板或轨道板铺设到位，安装挤压套筒，一次浇筑填充材料，即保证了轨枕板或轨道板在同一水平面上，现场施工速度快。

（4）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过设置多个可对应装配连接的预制轨枕板或预制轨道板，使其在轨道下部基础上沿轨道方向间隔设置，且对应在两相邻预制轨枕板或预制轨道板之间设置纵向连接结构以对应匹配连接，并在连接区域浇筑混凝土，使得预制轨枕板或预制轨道板形成装配式整体结构，从而实现了各预制轨枕板或预制轨道板的有效连接，形成了同一受力的长板单元结构体，保证了预制轨枕板或预制轨道板连接装配的整体性，提高了无砟轨道结构的装配精度和可靠性；

（5）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过在预制轨枕板或者预制轨道板之间的间隔区对应设置限位构件，在纵向连接结构和限位构件上对应现浇混凝土，使限位构件和纵向连接结构同时

包覆在混凝土结构中，并继而使得各预制轨枕板或预制轨道板与轨道下部基础形成整体结构，从而有效实现了预制轨枕板或预制轨道板的的同时连接与限位，避免了现有轨枕板连接过程中的直接硬连接，保证了轨枕板连接的精度和可靠性，缩短了轨枕板连接设置的时间，提升了无砟轨道结构设置

5 的效率，降低了无砟轨道结构设置成本；

(6) 本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其纵向连接结构和限位构件可分别通过预埋植筋的方式设置，设置方式简单，连接简便，可提升无砟轨道结构的设置效率，缩短施工的周期，其纵向连接结构和限位构件同时通过现浇混凝土进行包覆，并形成整体的连接-限位

10 结构，有效提升结构的稳定性，确保连接和限位的精度，提升无砟轨道结构的运用稳定性；

(7) 本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过在轨枕板中部开设减重孔，和/或在轨枕板的两侧对应开设缺口，继而形成框架板，可有效减轻轨枕板的重量，减少轨枕板运输、铺设的难度，节约材料，且其可对应轨道下部基础上的排水沟，便于排水沟中杂物的清理，实现排水沟排水功能的快速检查与维护，提升无砟轨道结构的应用便捷性；

15

(8) 本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过多个预制轨枕板沿轨道方向对应串联而成，各轨枕板的板面分别水平，并且在预制轨枕板上开设减重孔和缺口后，对应各减重孔和缺口分别设置

20 有盖板，使得各减重孔和各缺口的上端面均可被覆盖住，保证无砟轨道结构的钢轨之间的区域水平，方便紧急情况下的人员疏散，避免了现有无砟轨道单元板因连接需要而设置的端面凸起结构所引起的人员走行不便，使得无砟轨道结构更能有效适应于例如地铁等场合的应用，满足无砟轨道的安全疏散需要；

25 (9) 本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通

过多个预制轨枕板或预制轨道板对应装配而成，其总体为装配式结构，一旦无砟轨道结构在后期应用过程中出现轨道病害，可对轨道结构病害位置的后浇区域进行对应破除，以解锁该位置的预制轨枕板或预制轨道板，从而可对病害位置的预制轨枕板或预制轨道板进行更换或者调整，显著降低
5 了无砟轨道的维修时间和维修成本；

（10）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过设置一定长度的预制轨枕板或预制轨道板，以其装配成长板单元，根据使用区域的不同，可采用不同长度规格的轨枕板或者轨道板，且通过采用将预制轨枕板或预制轨道板设置为短板，可以提升预制轨枕板或预制轨道
10 板的曲线适应性，减少非标板和曲线板的种类及数量，降低轨枕板或轨道板的预制成本，提高无砟轨道结构的经济性，也方便后期的铺设精调；

（11）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其通过将若干预制轨枕板或预制轨道板装配成长板单元后，对应在相邻长板单元之间设置限位结构，或者在长板单元的两侧设置限位结构，或者在长
15 板单元中的部分或全部预制轨枕板或预制轨道板的板体上设置限位结构，使得各长板单元能够实现精准限位，保证长板单元设置的稳定性和精确性，提升无砟轨道结构应用的精度；

（12）本发明实施例的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构，其结构简单，装配方法简便，可快速装配得到无砟轨道结构，轨枕板或轨道
20 板的连接与限位精度高，可靠性强，轨道装配的效率，设置周期短，有效降低无砟轨道结构的设置成本，减少材料的浪费，提升轨道的使用寿命，具有十分重要的推广应用价值。

附图说明

图 1 为本发明实施例实施中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结
25 构的立体结构示意图；

图 2 为本发明实施例实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的整体结构爆炸图；

图 3 为本发明实施例实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的横向剖视图；

5 图 4 为本发明实施例实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构处纵向剖视图；

图 5 为本发明实施例实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构处平面俯视图；

10 图 6 为本发明实施例实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的纵向连接结构处局部示意图；

在所有附图中，相同的标记表示同一技术特征，具体为：1.预制轨枕板，101.板体，102.纵向钢筋，103.减重孔，104.挤压套筒，1041.挤压肋，2.现浇层，3.轨道下部基础，301.排水沟；4.限位构件，401.限位钢筋，402.填充部分；5.钢轨。

15 具体实施方式

为了使本发明实施例的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明实施例进行详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明实施例，并不用于限定本发明实施例。

20 此外，下面所描述的本发明实施例各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

本发明一实施例中装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的整体结构示意图如图 1 和图 2 中所示，其中，无砟轨道结构通过沿纵向依次间隔排列的预制轨枕板或预制轨道板对应连接装配而成，在本发明一实施例中，以预制轨枕板 1 为例进行阐述，当然，预制轨道板也可通过如下实施例中的设置形式进行对应连接装配，形成无砟轨道结构。

25

在本发明一实施例中，无砟轨道结构包括依次匹配设置的预制轨枕板 1、现浇层 2 和轨道下部基础 3；轨道下部基础 3 沿轨道方向设置，一实施例中轨道下部基础 3 可由钢筋混凝土浇筑而成的混凝土底座或者基础回填层，用于承载预制轨枕板 1 和设置在该轨枕板 1 上的钢轨 5，以及运行在钢轨 5 上的列车；本发明一实施例中轨道下部基础 3 的宽度和厚度不做具体限定，其可根据实际需要进行选择，故而在在此不做赘述；本发明一实施例中，如图 3 中所示，在轨道下部基础 3 上对应设置有排水沟 301，以及时排除并减少轨道中的积水，本发明一实施例中的排水沟 301 可以为沿轨道方向设置，且本发明一实施例中排水沟 301 可以设置在轨道下部基础 3 的中部；当然，本发明一实施例中排水沟 301 也可以为并排设置在轨道下部基础 3 两侧的两个，或者设置与轨道下部基础 3 任意侧的一个，这可根据实际需要进行选择，在此不做赘述。

本发明一实施例中的现浇层 2 设置在预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3 之间，其可通过预制轨枕板 1 放置在轨道下部基础 3 上并经过对应连接、粗调、精调后浇筑得到，使得预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3 紧密贴合，以承受预制轨枕板 1 上传递的垂向力，起到缓冲受力和均匀受力的作用，现浇层 2 的设置可充分实现施工过程中预制轨枕板 1 的调整，确保无砟轨道中各位置轨道的水平度或者平整度，保证轨道运行的平整性；在本发明一实施例中，预制轨枕板 1 对应放置在轨道下部基础 3 上后，调整各预制轨枕板 1 与轨道下部基础 3 之间的距离，使得各预制轨枕板 1 上设置的钢轨 5 可对应连接，并保证轨道的对应拼接精度；在本发明一实施例中，预制轨枕板 1 设置在轨道下部基础 3 上之后，两者之间间隔有一定的距离，继而对预制轨枕板 1 进行粗调和精调，并在两者间隔的空间内浇筑对应厚度的混凝土，从而形成无砟轨道结构的现浇层 2。

本发明一实施例中，为提高现浇层 2 与预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3

之间的连接可靠性，本发明一实施例中对预制轨枕板 1 的下表面和/或轨道下部基础 3 的上表面进行了“毛化”处理，即使得预制轨枕板 1 的下表面和/或轨道下部基础 3 的上表面粗糙度增大，平整度降低，继而使得现浇层 2 与预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3 连接的静摩擦力增大，提升现浇层 2 与预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3 的连接稳定性，使得预制轨枕板 1 和轨道下部基础 3 通过现浇层 2 形成同一的轨道结构受力体，从而提升无砟轨道结构的受力稳定性。

本发明一实施例的预制轨枕板 1 如图 1~2 中所示，其呈板状结构，且本发明一实施例的预制轨枕板 1 为非预应力板，当然，其也可设置为预应力板的形式，这可根据实际需要运用现有技术中的相关技术手段来实现；本发明一实施例中，多块预制轨枕板 1 可依次沿轨道方向间隔设置在轨道下部基础 3 上并对应串联形成整体的无砟轨道结构，相邻两预制轨枕板 1 之间以侧面对正后匹配连接；本发明一实施例中预制轨枕板 1 的顶部沿轨道方向间隔设置有多对可对应安装钢轨 5 的扣件承轨台，本发明一实施例中预制轨枕板 1 上间隔设置的扣件承轨台数量为 4 对，当然，预制轨枕板 1 上扣件承轨台的设置数量可根据预制轨枕板 1 的长度或者相邻两扣件承轨台之间的间隔进行设置，如设置为 2 对、3 对、5 对、6 对、7 对、8 对、9 对、10 对等，本发明一实施例中可具体设置为 4~6 对。

本发明一实施例中的两相邻预制轨枕板 1 之间设置有纵向连接结构，本发明一实施例中两预制轨枕板 1 可对应连接的侧面上分别设置的纵向钢筋 102，纵向钢筋 102 沿预制轨枕板 1 的长度方向设置，即沿无砟轨道结构的轨道方向设置，且纵向钢筋 102 在本发明一实施例中为间隔设置在预制轨枕板 1 侧面上的多个，继而两预制轨枕板 1 对正后，两预制轨枕板 1 相对侧面上的各纵向钢筋 102 可分别对正，并继而实现对应连接。

如图 4、图 5、图 6 所示，本发明一实施例中相邻两个预制轨枕板 1 中

均预埋有纵向钢筋 102 并伸出端面，与匹配的另一纵向钢筋 102 间隔设置，两个纵向钢筋 102 通过挤压套筒 104 进行纵向连接；所述挤压套筒 104 的内径大于纵向钢筋 102 的外径，两个纵向钢筋 102 的对接端分别插入所述挤压套筒 104 的两端内，在便携式挤压机的挤压下，所述挤压套筒 104 变形锁紧，外部形成多个挤压肋 1041。本发明一实施例中，所述纵向钢筋 102 的对接端插入所述挤压套筒 104 的部分至少包括三圈螺纹，以保证锁紧力。

当然，纵向钢筋 102 的连接不局限于上述形式，其也可通过对应纵向钢筋 102 设置搭接件，以搭接件的两端分别焊接两个纵向钢筋 102，实现两预制轨枕板 1 的纵向连接；而且，纵向连接结构也不局限于上述设置纵向钢筋 102 的形式，其可根据实际需要选择为别的形式，如在另一实施例中，分别在两预制轨枕板 1 的侧面上设置连接板，再对应设置纵向螺栓以将两预制轨枕板 1 对应连接，从而实现预制轨枕板 1 的纵向连接；又或者在另一个实施例中，通过在预制轨枕板 1 的板端预埋结构，如预埋钢板、预埋铁件等，后期通过螺栓连接、焊接、或者铰接等型式形成牢固可靠的连接，完成预制轨枕板 1 的装配连接。

本发明一实施例中的预制轨枕板 1 用于连接的侧面上设置有多个纵向钢筋 102，其分设于上述侧面的两端，且本发明一实施例中的上述侧面两端分别设置的纵向钢筋 102 的数量为 4 个，即预制轨枕板 1 连接端面上设置的纵向钢筋 102 为 8 个，继而两预制轨枕板 1 之间可在对正后通过 8 个套筒对应连接，纵向钢筋 102 与套筒在本发明一实施例中对对应组成纵向连接结构，实现预制轨枕板 1 的纵向连接，并继而形成沿轨道方向的整体单元；当然，两预制轨枕板 1 之间纵向钢筋 102 可全部以套筒对应匹配连接，也可以部分通过套筒对应连接。

本发明一实施例中，通过纵向连接结构的对应连接，可将多个预制轨枕板 1 沿纵向对应连接成一定长度的长板单元，继而本发明一实施例中的

无砟轨道结构可通过一个或者多个长板单元对应组合构成；本发明一实施例中的长板单元可通过现浇层 2 与轨道下部基础 3 形成整体受力结构，即形成轨道单元，继而无砟轨道结构可由沿纵向设置的多个轨道单元对应装配而成，各轨道单元分别作为整体受力结构来完成无砟轨道结构的受力。

5 本发明一实施例中在每个长板单元之间设置有板缝，并在板缝中对应设置有限位结构，以限位结构对应实现长板单元的限位，该限位结构可以为凸台、圆柱件等，限位结构可以选择性设置，也可在各板缝中均设置，这可根据实际情况进行选择，在此不做赘述。

当然，长板单元的限位也不局限于设置上述限位结构，其可根据实际需要
10 需要设置为别的形式，如在一个实施例中，在长板单元的两侧分别设置有限位结构，由长板单元侧边上的限位结构对应连接轨道下部基础，实现长板单元的限位，本发明一实施例中该限位结构可以为竖向设置在预制轨枕板 1 侧面上锚固钢筋或者连接凸台；相应地，在另一个实施例中，可通过在长板单元中的部分或全部预制轨枕板 1 的板面上竖向开设通孔结构或者
15 设置连通两板面的套筒，使得长板单元装配到位后，可通过在上述通孔或套筒中植筋或者设置限位钢钉的方式实现长板单元的限位，植筋的钢筋或者限位钢钉对应匹配进轨道下部基础中，保证长板单元的限位稳固。此外，各长板单元的限位也可根据实际需要设置为别的形式，这运用现有技术中的相关技术手段较容易实现，故而在不在此不做赘述。

20 本发明一实施例中的两相邻预制轨枕板 1 通过纵向连接结构对应连接后，可对应纵向连接结构设置连接填充部分，本申请一实施例中填充部分通过在两预制轨枕板 1 之间的间隔区现浇钢筋混凝土或者有机材料后得到；当然，本发明一实施例中所有间隔区的横向两端之间可对应设置连接填充部分，也可仅在部分间隔区的横向两端之间对应设置连接填充部分，这可
25 根据实际情况进行设置；本发明一实施例中在纵向连接结构上现浇钢筋混

凝土前，可以在纵向连接结构上设置横截面平面内的环向箍筋，以将两板间隔区中的多个纵向连接结构及连接填充部分连接成整体结构，环向箍筋的设置数量可为一个，也可为沿纵向间隔设置的多个，且环向箍筋与纵向连接结构的连接形式不做具体限定，其可通过焊接连接，也可通过捆绑连接，在此不做具体限定；本发明一实施例中，待两相邻预制轨枕板 1 的纵向连接结构对应连接，且环向箍筋和纵向连接结构匹配连接成整体框架结构后，在上述整体框架结构上对应现浇钢筋混凝土，使得两预制轨枕板 1 之间的连接填充部分的设置稳定性更高，多个预制轨枕板 1 可对应形成稳定的长板单元，即形成同一受力结构体，使得长板单元中的各预制轨枕板 1 不单一受力，而是整体受力，从而确保长板单元乃至无砟轨道结构的受力稳定性。

本发明一实施例中的两相邻预制轨枕板 1 之间的间隔区中对应设置有限位构件，该限位构件在本发明一实施例中为竖向设置在轨道下部基础上的限位钢筋 401，即限位钢筋 401 的一端固定设置在轨道下部基础 3 上，另一端竖向设置在两预制轨枕板 1 之间；当然，限位钢筋 401 与轨道下部基础 3 之间的连接方式可根据实际需要进行选择，如现场植筋，或者通过预埋的形式固定设置在轨道下部基础 3 上；而且限位构件也可设置为别的形式，如在轨道下部基础 3 中设置钢筋套筒预埋件，或者在间隔区中对应设置限位凸台等；本发明一实施例中，限位构件的设置数量可以为一个或者多个，这可根据限位构件的设置形式或者实际需要进行设置，且沿无砟轨道的轨道方向，各预制轨枕板 1 之间的间隔区可均设置限位构件，或者在部分间隔区中设置限位构件，这均可根据实际需要进行设置，在此不做赘述。

本发明一实施例中，若两预制轨枕板 1 之间的间隔区中设置有限位构件，其在纵向连接结构对应连接后设置，本发明一实施例中若对应纵向连

接结构设置有环向箍筋，则可将限位构件与环向箍筋对应匹配连接，使得限位构件与纵向连接结构成为整体结构，继而对上述整体结构浇筑钢筋混凝土，并形成如附图中所示的填充部分 402，该填充部分 402 同时包覆限位构件和纵向连接结构，使之形成整体结构，从而实现同时限位和连接，使得纵向连接结构、限位构件和连接填充部分一体成型，使得各预制轨枕板 1 形成整体受力结构体。

本发明一实施例中的预制轨枕板 1 中部开设有贯穿板体 101 两端面的减重孔 103，使得预制轨枕板 1 成为框架板结构，且该减重孔 103 的开设位置与设置在轨道下部基础 3 中部的排水沟 301 对正，不仅减轻预制轨枕板 1 的重量，节省材料，便于运输和安装，而且极大方便了排水沟 301 的清理，减少了无砟轨道结构应用过程中排水沟 301 堵塞情况的发生；相应地，本发明一实施例中对减重孔 103 设置有盖板，其可对应盖设在减重孔 103 上，形成平整的疏散通道，以便于在无砟轨道结构上的行走；本发明一实施例中，在板体 101 用于匹配连接的侧面上对应开设有缺口，本发明一实施例中，缺口呈半环形，以使得预制轨枕板 1 的重量降低，且两预制轨枕板 1 以侧面对正并匹配连接后，两相对侧面上的两缺口可分别对正，并组成环形的缺口，如图 1 中所示，继而对应组合而成的缺口设置相应的盖板，从而使得无砟轨道结构上的两钢轨 5 之间的区域水平，便于行走，也减少轨枕面上的垃圾掉入排水沟 301 中。

本发明一实施例中，预制轨枕板 1 用于匹配连接的两侧端面中部对应开设有半环形的缺口，缺口的设置使得各端面的两端分别形成凸起结构，继而各纵向钢筋 102 可对应设置在两凸起结构的端面上，即在两预制轨枕板 1 对应连接时，可对应使得两预制轨枕板 1 端部的凸起结构对正，继而使得凸起结构上对应的纵向钢筋 102 分别对正，从而实现预制轨枕板 1 以纵向钢筋 102 的对应连接。

在上述实施例中，相邻两预制轨枕板 1 之间的连接通过在各预制轨枕板 1 的端面上预埋纵向钢筋 1 来实现，这是本发明实施例中的一种方式，但并非为唯一的设置方式，如在另一个实施例中，通过在各预制轨枕板 1 的端面上对应设置套筒，使得两预制轨枕板 1 对应设置在轨道下部基础 3 上后，两预制轨枕板 1 相对侧面上的套筒分别对正，继而在各组对正的套筒中对应设置纵向钢筋，使得纵向钢筋的一端对应连接在一个预制轨枕板 1 侧面上的套筒上，另一端连接在另一个预制轨枕板 1 侧面上相应的套筒上，从而使得两预制轨枕板 1 可通过多组套筒与纵向钢筋的对应匹配来实现对应连接，每组套筒中分别对应连接设置有纵向钢筋。

当然，预制轨枕板 1 端面上的纵向钢筋或者套筒可通过预埋设置，也可通过其他形式进行设置，如在预制轨枕板 1 的端面上设置连接板，继而将纵向钢筋或者套筒的一端对应焊接在连接板上实现定位。

本发明一实施例中，上述所记载的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构的装配方法，可通过如下步骤来进行，本发明一实施例中以预制轨枕板 1 为例，预制轨道板的装配可采用相同的步骤进行，其步骤如下：

S1：在隧道（如地铁隧道）中对应成型浇筑轨道下部基础 3，继而将工厂中制造的预制轨枕板 1 搬运至施工现场，沿轨道的走行方向依次将各预制轨枕板 1 间隔一定距离放置在轨道下部基础 3 上，预制轨枕板 1 与轨道下部基础 3 之间预留有一定的间隔，对各预制轨枕板 1 进行初调定位；

S2：通过多个纵向连接结构（如本发明一实施例中所记载的纵向钢筋 102 和挤压套筒 104）将各预制轨枕板 1 对应匹配连接，形成一个或多个长板单元后，再将各长板单元对应设置成无砟轨道结构，继而对各预制轨枕板 1 进行精调定位，使得无砟轨道结构的钢轨 5 整体水平，保证钢轨 5 的平整度或者水平度；

S3：在部分或全部间隔区的轨道下部基础上设置限位构件（如本发明

一实施例中实施例中所记载的限位钢筋 401), 在同时设置有纵向连接结构和限位构件的间隔区中, 在间隔区的横向两端分别现场浇筑填充物(本发明一实施例中填充物可以为混凝土或有机减振材料), 包裹覆盖纵向连接结构、限位构件, 固化后形成连接填充部分, 三者一体成型实现同时限位和连接; 在部分或全部、未设置限位构件的间隔区的横向两端分别现场浇筑填充物, 包裹覆盖纵向连接结构; 通过一次现浇同时完成整体化和横向、纵向的限位, 从而若干块预制轨枕板装配形成预定长度的长板单元并形成统一的受力结构体。

本发明实施例中的装配式轨枕板式或轨道板式无砟轨道结构及装配方法, 其无砟轨道的结构简单, 装配方法简便, 通过将无砟轨道结构设置为多个轨枕板相互装配的形式, 从而快速装配得到无砟轨道结构, 有效适用于地铁的应用环境。本发明实施例中的轨枕板, 其通过预制成型, 再通过装配的形式完成无砟轨道结构的装配, 装配形式简单, 装配效率高, 能大幅提升无砟轨道结构的装配效率, 缩短装配的周期, 且通过在预制轨枕板的两侧端面上对应设置纵向连接结构, 使得两轨枕板之间可通过纵向连接结构对应连接, 有效实现了轨枕板的连接; 通过在两轨枕板相互连接的位置对应设置限位构件, 由其对轨枕板的纵向位置进行限位, 有效保证了轨道运行的稳定性, 确保了轨道的运行精度, 且限位构件和纵向连接结构可一体成型, 即可同时实现轨枕板的限位与连接, 大幅缩短轨枕板的设置周期, 提升无砟轨道的设置效率; 同时, 通过在轨枕板的中部开设减重孔, 可有效减轻轨枕板的重量, 提升轨枕板的运输便捷性, 节约材料, 降低轨枕板的生产成本, 具有十分重要的推广应用价值。

本领域的技术人员容易理解, 以上所述仅为本发明实施例的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明实施例, 凡在本发明实施例的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明实施例的保护

范围之内。