

底架边梁、底架结构及轨道车辆

本申请要求 2021 年 06 月 28 日提交中国专利局、申请号为 202110723037.7、发明名称为“底架边梁、底架结构及轨道车辆”的发明专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及轨道车辆技术领域，尤其是轨道车辆的底架边梁。本发明还涉及设有所述底架边梁的底架结构，和设有所述底架结构的轨道车辆。

10 背景技术

随着轨道交通行业国际化的发展，中国的动车组出口和对国外市场的需求日益增加，动车组具有快速、安全、可靠、节能、高效的特点。但是，各国对轨道车辆的限界要求各有不同，出口动车组在中国动车组技术平台研发的基础上，需要满足国外各种车辆限界的要求。动车组的编组型式、  
15 车辆断面、车辆动态包络线、车体结构、车辆定距、转向架安装、车下大型设备安装等都是需要进行研究的内容。

底架作为车体的关键部件，边梁又是底架的重要主体结构之一，承担着车体结构强度、转向架与车体连接、车下设备安装的作用。边梁和具有其的底架结构是车辆满足限界要求和车体强度的重要因素。

20 现有的 CR300AF、CR400AF、CRH2A、CRH380A 等动车组受转向架和车下设备安装空间和结构需求，车辆宽度均较大，无法满足欧洲等国外限界的要求。特别是国外线路存在多种接触网电源制式，动车组车辆的高压设备需采用双流制或三流制结构，设备外形尺寸特别大、重量特别重，窄车体又存在车下设备安装空间不足的问题。

25 请参考图 1、图 2，图 1 为一种既有动车组抗蛇行减振器座的安装示意图；图 2 为一种既有动车组转向架的安装示意图。

如图所示，既有抗蛇行减振器座 2' 需焊接在动车组车体内侧，底架 1' 需要进行焊接作业，会存在焊接应力，底架安装区域的疲劳强度相对较低，而且，底架 1' 宽度受车辆限界约束，转向架 3' 的安装区域限制在两

个边梁的内侧,如果受车辆限界约束的底架宽度尺寸相对较小,转向架 3' 自身结构最小宽度尺寸受限制的情况下,转向架 3' 的安装空间无法保证,难以满足转向架 3' 和车体的安装。

为满足国内外不同车辆限界的要求,及较大设备安装空间和结构的需求,车体结构对底架结构提出了更高的设计要求。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种底架边梁。该底架边梁可以满足国内外不同车辆限界对车体结构外轮廓的限制要求,可灵活匹配不同车辆宽度的车体结构。

本发明的另一目的在于提供一种设有所述底架边梁的底架结构。

本发明的又一目的在于提供一种设有所述底架结构的轨道车辆。

为实现上述目的,本发明提供一种底架边梁,为一体式挤压成型的铝合金型材结构,其特征在于,包括第一层型腔、第二层型腔、第三层型腔和第四层型腔,所述第一层型腔的顶部设有用于与车体侧墙插接焊接的型材插接结构;所述第二层型腔的内侧面在上边缘处形成有开口朝向车体内侧的型材搭接结构;所述第三层型腔的底部横向壁为增厚的型腔壁,以用于在局部去除所述第四层型腔后形成平面结构。

优选地,所述第一层型腔的外侧面与所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的外侧面处于同一型面,所述第一层型腔的宽度小于所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的宽度,所述第一层型腔的内侧面与所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的内侧面形成台阶部位。

优选地,所述第四层型腔的底部设置有用于车下设备舱螺栓吊挂安装的内嵌式滑槽,所述第四层型腔的内侧面设有用于底架横梁搭接焊接的内侧搭接结构。

优选地,在转向架与车体连接的局部区域,所述底架边梁通过加工去除位于下部的所述第四层型腔,使底架下部的转向架安装面为一个平面;所述第三层型腔具有两个并排的口型型腔,并通过所述两个口型型腔安装抗蛇行减振器。

优选地，在超大车下设备安装区，所述底架边梁通过加工去除位于下部的所述第四层型腔并保留外层型材，以用于吊挂所述超大车下设备，除转向架安装区域以外，车体底架在车体长度方向的外形保持一致。

5 优选地，两个并排的所述口型型腔的内侧型腔用于超大车下设备的螺栓吊挂安装，两个并排的所述口型型腔的外侧型腔用于车下设备舱的螺栓吊挂安装。

优选地，所述超大车下设备的安装螺栓和所述车下设备舱的安装螺栓位置交错。

10 优选地，所述第三层型腔和第四层型腔的内部用于安装车下高压线缆、低压线缆、车下水管中的一者、两者或三者。

优选地，所述第一层型腔、第二层型腔、第三层型腔和第四层型腔的壁厚大于 8mm，其中，所述口型型腔的底部横向壁厚度大于 15mm。

15 为实现上述另一目的，本发明提供一种底架结构，包括形成一个整体承载结构的底架地板、边梁、横梁、枕梁及牵引梁，所述边梁为上述任一项所述的底架边梁。

优选地，在超大车下设备安装区，所述横梁为第一横梁，所述第一横梁与两侧的边梁的第二层型腔的内侧面及上部底架地板通过焊接连接。

优选地，所述第一横梁的高度为 50mm ~ 65mm。

20 优选地，在小型车下设备安装区，所述小型车下设备吊挂于第二横梁，所述第二横梁通过焊接与两侧边梁的第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的内侧面和上部底架地板连接。

为实现上述又一目的，本发明提供一种轨道车辆，包括车体、底架和转向架，其中，所述底架为上述任一项所述的底架结构。

25 本发明所提供的底架边梁具有叠置的四层型腔，其中，第三层型腔为两个并排的口型型腔，可用于超大设备边梁吊挂、抗蛇行减振器安装，并且通过对第四层型腔进行局部加工处理后，在转向架与车体连接区域，使底架边梁、枕梁、牵引梁等组成的转向架安装面为一个平面，消除了因底架宽度减小，转向架结构尺寸受限无法进行车体和转向架组装的问题，可以适用多种宽度结构尺寸和空簧间距的转向架安装，降低了车辆限界对转向架宽度方向的结构尺寸限制的影响，可满足超大设备安装、设备舱安装，

30

并使底架外形保持一致。

本发明所提供的底架结构和轨道车辆设有所述底架边梁，由于所述底架边梁具有上述技术效果，则设有该底架边梁的底架结构和轨道车辆也应具有相应的技术效果。

5

附图说明

- 图 1 为一种既有动车组抗蛇行减振器座的安装示意图；
- 图 2 为一种既有动车组转向架的安装示意图；
- 图 3 为本发明实施例公开的一种底架边梁的断面示意图；
- 10 图 4 为转向架与车体连接部位的边梁加工示意图；
- 图 5 为转向架与车体连接示意图；
- 图 6 为车下超大设备安装部位的边梁加工示意图；
- 图 7 为车下超大设备和车下设备舱的吊挂安装示意图；
- 图 8 为车下超大设备安装示意图；
- 15 图 9 为车下高压线缆、低压线缆、车下水管在边梁中的安装示意图；
- 图 10 为本发明实施例公开的一种底架结构的示意图；
- 图 11 为超大设备安装区域的底架断面示意图；
- 图 12 为小型设备安装区域的底架断面示意图。
- 图 1、图 2 中：
- 20 底架 1'      抗蛇行减振器座 2'      转向架 3'
- 图 3 至图 12 中：
- 1.第一层型腔      1-1.型材插接结构      2.第二层型腔      2-1.型材搭接
- 结构 3.第三层型腔      3-1.底部横向壁      4.第四层型腔      4-1.内嵌式滑槽
- 4-2.内侧搭接结构      5.转向架      6.超大设备螺栓      7.车下设备舱螺栓
- 25 8-1.第一横梁      8-2.第二横梁      9.底架地板      10.车下设备舱      11.管线
- 101.底架结构

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具

体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

在本文中，“上、下、左、右”等用语是基于附图所示的位置关系而确立的，根据附图的不同，相应的位置关系也有可能随之发生变化，说明书文字有对方向定义的部分，优先采用文字定义的方向，因此，并不能将其理解为对保护范围的绝对限定；而且，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来，而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

请参考图 3，图 3 为本发明实施例公开的一种底架边梁的断面示意图。

如图所示，在一种具体实施例中，本发明所提供的底架边梁及具有该底架边梁的底架结构，可以满足国、内外不同车辆限界对车体结构外轮廓的限制要求，可灵活匹配不同车辆宽度的车体结构。

具体地，底架边梁为一体式挤压成型的大断面铝合金型材结构，能提升边梁的垂向刚度和垂向弯曲固有频率，根据转向架 5、车下设备和车下设备舱 10 的安装需要，边梁型材设置上下共计四层型腔的层叠式型材结构，包括由上至下依次层叠的第一层型腔 1、第二层型腔 2、第三层型腔 3 和第四层型腔 4，第一层型腔 1 的外侧面与第二层型腔 2、第三层型腔 3、第四层型腔 4 的外侧面处于同一型面，且第一层型腔 1 的宽度小于第二层型腔 2、第三层型腔 3、第四层型腔 4 的宽度，第一层型腔 1 的内侧面与第二层型腔 2、第三层型腔 3、第四层型腔 4 的内侧面形成台阶部位。

第一层型腔 1 的顶部设有用于与车体侧墙插接焊接的型材插接结构 1-1；第二层型腔 2 的内侧面在上边缘处形成有开口朝向车体内侧的型材搭接结构 2-1；第三层型腔 3 具有两个并排的口型型腔，口型型腔的底部横向壁 3-1 厚度大于侧向壁和顶部横向壁的厚度，以用于形成车下设备、抗蛇行减振器、车下设备舱 10 的安装以及转向架 5 与车体连接的平面结构。

第四层型腔 4 的底部设置有内嵌式滑槽 4-1，第四层型腔 4 的内侧面设有用于底架横梁搭接焊接的内侧搭接结构 4-2。滑槽 4-1 用于车下设备舱螺栓吊挂安装，满足车下设备舱的安装要求，内侧搭接结构 4-2 用于底架大横梁搭接焊接。

第一层型腔 1、第二层型腔 2、第三层型腔 3 和第四层型腔 4 的壁厚大于 8mm，其中，口型型腔的底部横向壁 3-1 的厚度大于 15mm，这一局部

增厚部位用于后续加工去除第四层型腔 4 后，形成平面结构，以用于超大车下设备、抗蛇行减振器、车下设备舱 10 的安装，以及转向架 5 与车体的连接。

5 请一并参考图 4、图 5，图 4 为转向架与车体连接部位的边梁加工示意图；图 5 为转向架与车体连接示意图。

如图所示，在转向架 5 与车体连接的局部区域，边梁型材通过加工去除下部第四层型腔 4 的材料，从而在该区域使底架边梁、枕梁、牵引梁、横梁等组成一个平面，满足不同车辆限界要求的转向架在车辆宽度方向的结构尺寸和安装空间要求，并通过边梁第三层型腔 3 的两个口型型腔进行  
10 抗蛇行减振器的安装，通过优化转向架抗蛇行减振器座的安装结构，取消了既有动车组车体焊接的抗蛇行减振器座，减少了底架焊接作业内容，降低了焊接应力，并提高了抗蛇行减振器的底架安装区域疲劳强度。

请继续参考图 6、图 7、图 8，图 6 为车下超大设备安装部位的边梁加工示意图；图 7 为车下超大设备和车下设备舱的安装示意图；图 8 为车下  
15 超大设备安装示意图。

本发明的底架边梁和底架结构通过对边梁局部型材进行加工处理，能够满足超大的车下设备的安装空间需求和安装结构强度要求，可以适用车下设备采用底架横梁吊挂安装和底架边梁吊挂安装两种安装方式。

超大大车下设备，如双流制牵引变压器、双流制牵引变流器等（注：对于本领域技术人员来讲，是容易区分超大大车下设备和小型车下设备的，因此，本文中的“超大”和“小型”并非模糊不清的用语，如有必要，也可以将超大大车下设备定义为一类车下设备，将小型车下设备定义为二类车下设备），结构尺寸和重量和既有动车组相比都增加很多，受车辆限界约束，车体底架宽度有限，为满足设备安装，采用边梁吊挂的安装方式，增大可  
20 用的设备安装空间。

在进行设计时，根据国内外不同车辆限界要求，设置相匹配的底架宽度和长度，对于窄限界车体和超大大车下设备，采用车下设备边梁吊挂的安装方式，设备安装区域的底架边梁将下部第四层型腔 4 通过加工去除，保留外层型材，以满足设备安装空间和螺栓吊挂安装要求，第三层型腔 3 并  
30 排的两个口型型腔，内侧型腔用于超大设备螺栓 6 的吊挂安装，外侧型腔

用于车下设备舱螺栓 7 的吊挂安装，超大设备螺栓 6 和设备舱螺栓 7 位置交错，方便设备安装和检修。

在超大车下设备安装区，底架边梁通过加工去除位于下部的第四层型腔 4 并保留外层型材，以用于吊挂超大车下设备，除转向架安装区域以外，  
5 车体底架在车体长度方向的外形保持一致，有利于车辆整体外观美工效果。

在底架边梁的第三层型腔 3 和第四层型腔 4 的内部可以安装车下高压线缆、低压线缆、车下水管等管线 11（见图 9），此处四个型腔设计规整，  
10 截面面积相对较大，能够满足线缆和水管的安装，而且，有利于对线缆、水管进行防护，减少了车下线缆、水管的占用空间，有利于车下设备的布置和安装，线缆、水管可使用的安装型腔或空间依据具体的超大设备布置和安装情况进行详细的配置，以满足车辆布线、布管的需要。

请继续参考图 10、图 11、图 12，图 10 为本发明实施例公开的一种底架结构的示意图；图 11 为超大设备安装区域的底架断面示意图；图 12 为小型设备安装区域的底架断面示意图。

15 如图所示，本发明所提供的底架结构 101 采用上述底架边梁，通过与底架地板 9、横梁、枕梁、牵引梁、缓冲梁等焊接连接，形成一个整体承载的动车组底架结构。

在超大车下设备安装区，超大的车下设备通过边梁吊挂的方式进行安装，受设备高度尺寸和设备舱高度空间的约束，第一横梁 8-1 的高度相对  
20 较小，以便让出足够的安装空间，为保证此区域的车体强度和刚度，第一横梁 8-1 的设置高度约为 50mm~65mm，第一横梁 8-1 与两侧底架边梁的第二层型腔 2 的内侧面及上部底架地板 9 通过焊接连接。

在小型车下设备安装区，小型车下设备吊挂于第二横梁 8-2，由于小型车下设备占用的空间相对较小，因此，第二横梁 8-2 的高度相对较大，  
25 其通过焊接与两侧底架边梁的第二层型腔 2、第三层型腔 3、第四层型腔 4 的内侧面和上部底架地板 9 连接。

上述实施例仅是本发明的优选方案，具体并不局限于此，在此基础上可根据实际需要作出具有针对性的调整，从而得到不同的实施方式。例如，将型腔的形状改为功能类似的形状，或者，对型腔内部的加强筋的形状  
30 和分布状态作出调整，等等。由于可能实现的方式较多，这里就不再一一

举例说明。

本发明能够有效解决动车组为适应国内、国外不同车辆限界要求，车辆宽度受限制情况下的转向架与车体安装、车下大型设备安装的问题，特别是解决了适应窄小车辆限界的车辆的转向架和车下大型设备的安装空间和结构问题。

除了上述底架边梁和底架结构，本发明还提供一种轨道车辆，例如动车组或高铁列车，其具有多节车厢，每节车厢均包括车体、底架和转向架，其中，底架为上文所描述的具有本发明所提供底架边梁的底架结构，有关轨道车辆的其余结构，请参考现有技术，本文不再赘述。

以上对本发明所提供的底架边梁、底架结构及轨道车辆进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

# 权 利 要 求

- 1、底架边梁，为一体式挤压成型的铝合金型材结构，其特征在于，包括第一层型腔、第二层型腔、第三层型腔和第四层型腔，所述第一层型腔的顶部设有用于与车体侧墙插接焊接的型材插接结构；所述第二层型腔的内侧面在上边缘处形成有开口朝向车体内侧的型材搭接结构；所述第三层型腔的底部横向壁为增厚的型腔壁，以用于在局部去除所述第四层型腔后形成平面结构。  
5
- 2、根据权利要求 1 所述的底架边梁，其特征在于，所述第一层型腔的外侧面与所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的外侧面处于同一型  
10 面，所述第一层型腔的宽度小于所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的宽度，所述第一层型腔的内侧面与所述第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的内侧面形成台阶部位。
- 3、根据权利要求 2 所述的底架边梁，其特征在于，所述第四层型腔的底部设置有用用于车下设备舱螺栓吊挂安装的内嵌式滑槽，所述第四层型腔  
15 的内侧面设置有用用于底架横梁搭接焊接的内侧搭接结构。
- 4、根据权利要求 3 所述的底架边梁，其特征在于，在转向架与车体连接的局部区域，所述底架边梁通过加工去除位于下部的所述第四层型腔，使底架下部的转向架安装面为一个平面；所述第三层型腔具有两个并排的  
口型型腔，并通过所述两个口型型腔安装抗蛇行减振器。
- 20 5、根据权利要求 3 所述的底架边梁，其特征在于，在超大车下设备安装区，所述底架边梁通过加工去除位于下部的所述第四层型腔并保留外层型材，以用于吊挂所述超大车下设备，除转向架安装区域以外，车体底架在车体长度方向的外形保持一致。
- 6、根据权利要求 5 所述的底架边梁，其特征在于，两个并排的所述口  
25 型型腔的内侧型腔用于超大车下设备的螺栓吊挂安装，两个并排的所述口型型腔的外侧型腔用于车下设备舱的螺栓吊挂安装。
- 7、根据权利要求 6 所述的底架边梁，其特征在于，所述超大车下设备的安装螺栓和所述车下设备舱的安装螺栓位置交错。
- 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的底架边梁，其特征在于，所述  
30 第三层型腔和第四层型腔的内部用于安装车下高压线缆、低压线缆、车下

水管中的一者、两者或三者。

9、根据权利要求1至7中任一项所述的底架边梁，其特征在于，所述第一层型腔、第二层型腔、第三层型腔和第四层型腔的壁厚大于8mm，其中，所述口型型腔的底部横向壁厚度大于15mm。

- 5        10、底架结构，包括形成一个整体承载结构的底架地板、边梁、横梁、枕梁及牵引梁，其特征在于，所述边梁为上述权利要求1至9中任一项所述的底架边梁。

- 11、根据权利要求10所述的底架结构，其特征在于，在超大车下设备安装区，所述横梁为第一横梁，所述第一横梁与两侧的边梁的第二层型腔  
10        的内侧面及上部底架地板通过焊接连接。

12、根据权利要求11所述的底架结构，其特征在于，所述第一横梁的高度为50mm~65mm。

- 13、根据权利要求10所述的底架结构，其特征在于，在小型车下设备安装区，所述小型车下设备吊挂于第二横梁，所述第二横梁通过焊接与两  
15        侧边梁的第二层型腔、第三层型腔、第四层型腔的内侧面和上部底架地板连接。

14、轨道车辆，包括车体、底架和转向架，其特征在于，所述底架为上述权利要求10至13中任一项所述的底架结构。