

一种轨道车辆、司机室及复合铝板组件

本申请要求 2019 年 03 月 01 日提交中国专利局、申请号为 201910157014.7、发明名称为“一种轨道车辆、司机室及复合铝板组件”的中国专利申请的优先权，其中，该专利所记载的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及轨道车辆技术领域，尤其涉及一种轨道车辆、司机室及复合铝板组件。

背景技术

轨道车辆作为一种重要的交通工具，在国内外获得了广泛的应用，随着人民生活水平的提高，满足越来越多人们的出行要求，从用户角度考虑，迫切需要对轨道车辆轻量化、舒适度及安全性进行研究，解决客户需求，提升用户体验感。

轨道车辆的司机室位于整车的最前方，并且其结构与车厢其他位置大不相同，考虑其设置位置的特殊性，轨道车辆的司机室的结构也与车体其他车厢不同。通常轨道车辆司机室多采用铝板单板焊接结构。为了提高司机室的力学性能，焊接量比较大，这样导致司机室工艺性较差，焊接量大导致司机室的重量也比较重。

故，如何既提高司机室力学性能，又尽量降低司机室的重量，是本领域内技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明提供一种复合铝板组件，包括至少两个铝蜂窝型材单元，每一所述铝蜂窝型材单元包括夹层铝蜂窝、第一铝板和第二铝板，所述夹层铝蜂窝填充于所述第一铝板和所述第二铝板之间；所述铝蜂窝型材单元两侧铝板至少其中一者的对接侧具有延伸段，所述延伸段延伸至该侧所述夹层铝蜂窝的外侧；所述复合铝板组件还包括支撑部件，所述支撑部件的强度

大于所述夹层铝蜂窝的强度，两相邻所述铝蜂窝型材单元的各延伸段相对组装并且通过所述支撑部件连接固定。

本发明所提供的复合铝板组件通过至少两个铝蜂窝型材单元构成，并且相邻两铝蜂窝型材单元连接位置通过强度大于夹层铝蜂窝的支撑部件连接，增加了二者连接位置的强度，有效解决了铝蜂窝型材单元拼接位置出现焊接缺陷及变形的问题，保证铝蜂窝型材单元之间焊接可靠美观。

可选的，相邻两所述铝蜂窝型材单元的相应延伸段对接，并且位于对接侧的所述第一铝板和所述第二铝板均具有延伸段，对接侧的所有延伸段共同围成空腔，所述支撑部件填充于所述空腔内部，所述支撑部件支撑定位

可选的，所述支撑部件为连接铝蜂窝，所述空腔至少部分填充有所述连接铝蜂窝，所述连接铝蜂窝的蜂窝单元尺寸小于所述夹层铝蜂窝的蜂窝单元尺寸。

可选的，所述支撑部件还包括两个辅助铝板，所述连接铝蜂窝夹设于所述两个辅助铝板之间，两所述辅助铝板与相应侧的延伸段贴合，并且所述辅助铝板覆盖相应侧所述两延伸段形成的对接缝。

可选的，所述支撑部件为铝型材，包括第一辅助铝板、第二辅助铝板以及加强筋，所述第一辅助铝板和所述第二辅助铝板平行设置，所述加强筋支撑于所述第一辅助铝板和所述第二辅助铝板之间，所述第一辅助铝板、所述

可选的，所述第一辅助铝板、所述第二辅助铝板覆盖相应侧两延伸段形成的对接缝。

可选的，所述支撑部件为箱型铝型材，各所述延伸段搭靠焊接于所述支撑部件相应侧外表面。

可选的，所述铝蜂窝型材单元包括一体成型且形成中空结构的铝型材，所述第一铝板和所述第二铝板分别为所述铝型材的两个侧面，所述延伸段自所述第一铝板向外延伸且抵靠所述箱型铝型材的上表面，并且所述延伸段的厚度大于所述第一铝板的本体厚度，所述夹层铝蜂窝填充于所述中空结构；所述第二铝板一侧通过连接板焊接连接所述箱型铝型材的侧壁。

可选的，所述箱型铝型材为一体成型结构，所述箱型铝型材的上表面

具有凸台，所述凸台的两侧与相应侧的所述延伸段的端面形成焊接坡口。

可选的，相对接的两延伸段之间焊接连接；或者/和所述延伸段与所述支撑部件之间焊接连接。

5 本发明还提供了一种轨道车辆的司机室，包括前半部和后半部，所述前半部包括侧门框前方部，所述后半部包括侧门框后方部和车顶部；所述前半部包括第一骨架结构以及包覆于所述第一骨架结构外部的铝单板；所述后半部包括顶部弯梁和侧部横梁形成的第二骨架结构，所述第二骨架结构外部包覆有上述任一项所述的复合铝板组件。

10 因轨道车辆的后半部曲面变化比较平缓，该复合铝板组件可以使用于轨道车辆司机室的后半部，即司机室的顶部、左侧和右侧均设置复合铝板组件，顶部、左侧和右侧的复合铝板组件可以通过合适的铝蜂窝型材单元焊接形成整体。这样可以大大减少焊接量，减少焊接变形，提高司机室刚度，满足车辆轻量化要求，同时起到隔音降噪的功能。

15 另外司机室前半部采用铝单板加交叉筋的结构，有利于实现司机室前半部复杂结构，满足前半部较小 R 棱线以及反曲线设计。

司机室前半部和后半部分别采用不同的结构设计，既满足了车辆轻量化设计要求，又满足美工的工业设计要求。

20 可选的，所述第一骨架结构包括若干平行的横向板材，还包括与所述横向板材交叉连接的纵向板材，所述第一骨架结构形成前窗安装骨架、前照明灯安装骨架，侧门下方支撑骨架。

可选的，所述顶部弯梁的数量至少为一个，且沿车体长度方向，各所述顶部弯梁依次间隔布置，所述顶部弯梁的两端部分别连接与其最近的侧部横梁。

25 此外，本发明还提供了一种轨道车辆，包括上述任一项所述的复合铝板组件，或者/和上述任一项所述的轨道车辆的司机室。

附图说明

- 图 1 为本发明一种实施例中轨道车辆司机室的骨架结构示意图；
- 图 2 为图 1 中骨架结构上设置铝单板、复合铝板组件的结构示意图；
- 30 图 3 为本发明一种实施例中铝蜂窝型材单元的分体示意图；

图 4 为本发明一种实施例中相邻两铝蜂窝型材单元连接位置的局部示意图；

图 5 为本发明第二种实施例中相邻两铝蜂窝型材单元连接位置的局部示意图；

5 图 6 为本发明第三种实施例中相邻两铝蜂窝型材单元连接位置的局部示意图。

其中，图 1 至图 6 中：

1-前窗安装骨架；2-前照明灯安装骨架；3-侧门门框；4-侧门下方支撑骨架；41-顶部弯梁；42-梁；5-侧部横梁；81-横向板材；82-纵向板材；6-
10 铝蜂窝型材单元；61-第一延伸段；62-第二延伸段；7-铝单板；9-第二铝板；10-第一铝板；11-夹层铝蜂窝；12-连接铝蜂窝；13-铝型材；14-箱型铝型材；141-凸台；15-连接板。

具体实施方式

15 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

本发明提供的轨道车辆包括司机室，具体地，司机室根据结构的不同进一步划分为前半部和后半部，前半部主要包括侧门框前方部分，后半部包括侧门框后方部和车顶部。本文中前、后的定义请参考图 1 中标注。

20 前半部包括第一骨架结构以及包覆于第一骨架结构外部的铝单板 7。所谓铝单板 7 是指单层的铝板。第一骨架结构可以包括若干平行的横向板材 81 以及纵向板材 82，横向板材 81 和纵向板材 82 交叉连接，也就是说横向板材 81 和纵向板材 82 形成交叉筋结构，交叉筋结构对蒙附于其表面的铝单板 7 起到支撑的作用。

25 铝单板 7 的厚度可以根据具体车辆进行合理选取。

后半部包括顶部弯梁 41 和侧部横梁 5 形成的第二骨架结构，顶部弯梁 41 设置于司机室的顶部形成顶部支撑骨架，侧部横梁 5 设置于司机室的侧门框后方位位置形成门框侧后方的支撑骨架。后半部的第二骨架结构的外部包覆有复合铝板组件。

30 本发明中的复合铝板组件包括至少两个铝蜂窝型材单元 6，每一个铝

蜂窝型材单元包括夹层铝蜂窝、第一铝板 10 和第二铝板 9，夹层铝蜂窝 11 填充于第一铝板 10 和第二铝板 9 之间。铝蜂窝型材单元 6 两侧铝板至少其中一者的对接侧具有延伸段，延伸段设置该侧夹层铝蜂窝 11 的外侧，即延伸段表面相对应位置没有夹层铝蜂窝 11。

5 也就是说，第一铝板 10 和第二铝板 9 其中一者的对接侧具有延伸段，当然，第一铝板 10 和第二铝板 9 二者的对接侧可以均设置有延伸段。当然，为了标准化设计，第一铝板 10 和第二铝板 9 的两侧可以都设置延伸段，这样增加装配灵活性。需要说明的是，对接侧是指两相邻铝蜂窝型材单元 6 相对连接的一侧。

10 本发明中复合铝板组件还进一步包括支撑部件，支撑部件的强度大于夹层铝蜂窝的强度，两相邻铝蜂窝型材单元 6 的各延伸段相对组装并通过支撑部件连接固定。

从以上描述可以看出，本发明所提供的复合铝板组件通过至少两个铝蜂窝型材单元 6 构成，并且相邻两铝蜂窝型材单元 6 连接位置通过强度大
15 于夹层铝蜂窝的支撑部件连接，增加了二者连接位置的强度，有效解决了铝蜂窝型材单元 6 拼接位置出现焊接缺陷及变形的的问题，保证铝蜂窝型材单元 6 之间焊接可靠美观。

因轨道车辆的后半部曲面变化比较平缓，该复合铝板组件可以使用于轨道车辆司机室的后半部，即司机室的顶部、左侧和右侧均设置复合铝板
20 组件，顶部、左侧和右侧的复合铝板组件可以通过合适的铝蜂窝型材单元焊接形成整体。这样可以大大减少焊接量，减少焊接变形，提高司机室刚度，满足车辆轻量化要求，同时起到隔音降噪的功能。

另外司机室前半部采用铝单板 7 加交叉筋的结构，有利于实现司机室前半部复杂结构，满足前半部较小 R 棱线以及反曲线设计。

25 司机室前半部和后半部分别采用不同的结构设计，既满足了车辆轻量化设计要求，又满足美工的工业设计要求。

针对支撑部件和铝蜂窝型材单元的不同结构，给出了几种不同的实施例，详见以下描述。

在第一种具体实施方式中，相邻两铝蜂窝型材单元 6 的相应延伸段对
30 接，也就是说，第一铝蜂窝型材单元的延伸段和第二铝蜂窝型材单元的延

伸段接触对接,并且位于对接侧的第一铝板10和第二铝板9均具有延伸段,对接侧的所有延伸段共同围成空腔,支撑部件填充于空腔内部,支撑部件支撑定位于两侧铝板之间。

- 5 即第一铝板10具有第一延伸段61,第二铝板9具有第二延伸段62,两个铝蜂窝型材单元的第一延伸段61对接、第二延伸段62对接,四者共同围成空腔,支撑部件支撑于该空腔内部。

该实施例中支撑部件直接位于第一铝板10和第二铝板9形成空腔的内部,无需考虑支撑部件的外形,这样成型后的复合铝板组件具有较高的强度,且外观较美观。

- 10 具体地,支撑部件可以为连接铝蜂窝,空腔至少部分填充有连接铝蜂窝,连接铝蜂窝的蜂窝单元尺寸小于夹层铝蜂窝单元尺寸,也就是说,连接铝蜂窝的蜂窝单元颗粒比较小,这样强度相对比较高。各延伸段围成的空腔填充连接铝蜂窝结构,有利于进一步降低重量。

各延伸段与连接铝蜂窝12之间可以通过焊接固定连接,例如钎焊等。

- 15 为了进一步增加连接位置的强度,支撑部件还可以还包括两个辅助铝板,连接铝蜂窝12夹设于两个辅助铝板之间,两辅助铝板与相应侧的延伸段贴合,并且辅助铝板覆盖相应侧两延伸段形成的对接缝。

也就是说,支撑部件也为具有铝蜂窝的复合铝板。两侧的延伸段焊接时,与相应侧的辅助铝板固定连接,焊接接触面积比较大,焊接强度高。

- 20 在另一种具体实施例中,支撑部件可以为铝型材13,包括第一辅助铝板、第二辅助铝板以及加强筋,第一辅助铝板和第二辅助铝板平行设置,加强筋支撑于第一辅助铝板和第二辅助铝板之间,第一辅助铝板、第二辅助铝板分别与两侧的延伸段贴合设置。

也就是说,该实施例中的铝型材无铝蜂窝,仅是型材结构。

- 25 该实施方式中铝型材结构简单,且使用成本比较低。

在一种优选的实施方式中,第一辅助铝板、第二辅助铝板覆盖相应侧两延伸段形成的对接缝。即第一辅助铝板与相应侧延伸段焊接固定,第二辅助铝板与相应侧延伸段焊接固定,增加焊接强度。

- 30 支撑部件为箱型铝型材14,各所述延伸段搭靠焊接于所述支撑部件相应侧外表面。

上述各实施例中，铝蜂窝型材单元包括一体成型且形成中空结构的铝型材，第一铝板 10 和第二铝板 9 分别为铝型材的两个侧面，延伸段自第一铝板 10 向外延伸且抵靠箱型铝型材的上表面，并且延伸段的厚度大于第一铝板 10 的本体厚度，夹层铝蜂窝 11 填充于中空结构；第二铝板 9 一侧通过连接板 15 焊接连接箱型铝型材的侧壁。

该实施方式中夹层铝蜂窝 11 填充于四周封闭的铝型材内部，四周封闭的铝型材本身就具有较高的使用强度，并且其四周封闭可以进一步与填充于其内部的夹层铝蜂窝 11 作用，增强使用强度。

进一步地，箱型铝型材 14 为一体成型结构，箱型铝型材 14 的上表面具有凸台 141，凸台 141 的两侧与相应侧的延伸段的端面形成焊接坡口。即同侧的延伸段不接触，延伸段与箱型铝型材 14 焊接。

上述各实施例中，两延伸段对接时也通过焊接连接。

两延伸段非接触，两延伸段与支撑部件之间接触时，两延伸段与支撑部件也焊接连接。

上述各实施例中，第一骨架结构形成前窗安装骨架 1、前照明灯安装骨架 2，侧门下方支撑骨架 4。即前窗安装于前窗安装骨架 1，照明灯安装于前照明灯安装骨架 2，侧门下方支撑骨架 4 在一定程度对侧门门框 3 也起到支撑作用。

本发明所提供的司机室的顶部弯梁 41 的数量至少为一个，且沿车体长度方向，各顶部弯梁 41 依次间隔布置，顶部弯梁 41 的两端部分别连接与其最近的侧部横梁 5。

其中，还可以进一步设置与顶部弯梁 41 交叉布置的 42 梁，以增加支撑能力。

在上述复合铝板组件的基础上，本发明还提供了一种轨道车辆，包括上述任一实施例所述的复合铝板组件，或者/和上述任一所述的轨道车辆的司机室。

轨道车辆及其司机室包括了上述复合铝板组件，故也具有复合铝板组件的上述技术效果。

轨道车辆其他方面的资料请参考现有技术，本文不做赘述。

以上对本发明所提供的一种轨道车辆、司机室及复合铝板组件进行了

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方法及其核心思想。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

5 要求的保护范围内。

权 利 要 求

1、一种复合铝板组件,其特征在于,包括至少两个铝蜂窝型材单元(6),
每一所述铝蜂窝型材单元(6)包括夹层铝蜂窝(11)、第一铝板(10)和
5 第二铝板(9),所述夹层铝蜂窝(11)填充于所述第一铝板(10)和所述
第二铝板(9)之间;所述铝蜂窝型材单元(6)两侧铝板至少其中一者的
对接侧具有延伸段,所述延伸段延伸至该侧所述夹层铝蜂窝(11)的外侧;
所述复合铝板组件还包括支撑部件,所述支撑部件的强度大于所述夹层铝
蜂窝(11)的强度,两相邻所述铝蜂窝型材单元(6)的各延伸段相对组装
10 并且通过所述支撑部件连接固定。

2、如权利要求1所述的复合铝板组件,其特征在于,相邻两所述铝蜂
窝型材单元(6)的相应延伸段对接,并且位于对接侧的所述第一铝板(10)
和所述第二铝板(9)均具有延伸段,对接侧的所有延伸段共同围成空腔,
所述支撑部件填充于所述空腔内部,所述支撑部件支撑定位于两侧铝板之
15 间。

3、如权利要求2所述的复合铝板组件,其特征在于,所述支撑部件为
连接铝蜂窝(12),所述空腔至少部分填充有所述连接铝蜂窝(12),所述
连接铝蜂窝(12)的蜂窝单元尺寸小于所述夹层铝蜂窝(11)的蜂窝单元
尺寸。

20 4、如权利要求3所述的复合铝板组件,其特征在于,所述支撑部件还
包括两个辅助铝板,所述连接铝蜂窝(12)夹设于所述两个辅助铝板之间,
两所述辅助铝板与相应侧的延伸段贴合,并且所述辅助铝板覆盖相应侧所
述两延伸段形成的对接缝。

5、如权利要求1所述的复合铝板组件,其特征在于,所述支撑部件为
25 铝型材(13),包括第一辅助铝板、第二辅助铝板以及加强筋,所述第一辅
助铝板和所述第二辅助铝板平行设置,所述加强筋支撑于所述第一辅助铝
板和所述第二辅助铝板之间,所述第一辅助铝板、所述第二辅助铝板分别
与两侧的延伸段贴合设置。

6、如权利要求5所述的复合铝板组件,其特征在于,所述第一辅助铝
30 板、所述第二辅助铝板覆盖相应侧两延伸段形成的对接缝。

7、如权利要求 1 所述的复合铝板组件，其特征在于，所述支撑部件为箱型铝型材（14），各所述延伸段搭靠焊接于所述支撑部件相应侧外表面。

8、如权利要求 7 所述的复合铝板组件，其特征在于，所述铝蜂窝型材单元（6）包括一体成型且形成中空结构的铝型材，所述第一铝板（10）和
5 所述第二铝板（9）分别为所述铝型材的两个侧面，所述延伸段自所述第一铝板（10）向外延伸且抵靠所述箱型铝型材（14）的上表面，并且所述延伸段的厚度大于所述第一铝板（10）的本体厚度，所述夹层铝蜂窝（11）填充于所述中空结构；所述第二铝板（9）一侧通过连接板焊接连接所述箱型铝型材（14）的侧壁。

10 9、如权利要求 8 所述的复合铝板组件，其特征在于，所述箱型铝型材（14）为一体成型结构，所述箱型铝型材（14）的上表面具有凸台，所述凸台的两侧与相应侧的所述延伸段的端面形成焊接坡口。

10、如权利要求 1 至 9 任一项所述的复合铝板组件，其特征在于，相对接的两延伸段之间焊接连接；或者/和所述延伸段与所述支撑部件之间焊接连接。
15

11、一种轨道车辆的司机室，其特征在于，包括前半部和后半部，所述前半部包括侧门框前方部，所述后半部包括侧门框后方部和车顶部；所述前半部包括第一骨架结构以及包覆于所述第一骨架结构外部的铝单板；所述后半部包括顶部弯梁和侧部横梁形成的第二骨架结构，所述第二骨架
20 结构外部包覆有上述权利要求 1 至 10 任一项所述的复合铝板组件。

12、如权利要求 11 所述的司机室，其特征在于，所述第一骨架结构包括若干平行的横向板材，还包括与所述横向板材交叉连接的纵向板材，所述第一骨架结构形成前窗安装骨架、前照明灯安装骨架，侧门下方支撑骨架。

25 13、如权利要求 11 所述的司机室，其特征在于，所述顶部弯梁的数量至少为一个，且沿车体长度方向，各所述顶部弯梁依次间隔布置，所述顶部弯梁的两端部分别连接与其最近的侧部横梁。

14、一种轨道车辆，其特征在于，包括权利要求 1 至 10 任一项所述的复合铝板组件，或者/和权利要求 11 至 13 任一项所述的轨道车辆的司机室。