

车辆及其车体碰撞吸能装置

本申请要求于 2019 年 02 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201910141398.3、发明名称为“车辆及其车体碰撞吸能装置”的中国专利申请的
5 优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

本申请要求于 2019 年 02 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201920244002.3、发明名称为“车辆及其车体碰撞吸能装置”的中国专利申请的
优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

10

技术领域

本发明涉及吸能安全防护设备技术领域，特别涉及一种车辆及其车体碰撞吸能装置。

15 背景技术

随着我国轨道交通建设的快速发展，出行更加便捷的同时，事故造成的危害也越来越大，在提高主动控制可靠性的同时，轨道客车的被动安全性也逐渐成为人们关注的焦点。为减轻轨道交通车辆相互撞击时对车体结构造成的巨大破坏，如何保证列车碰撞安全性值得设计者的深思。轨道列车碰撞时，冲击力最大的是头车，后续车辆逐级减小，综合考虑列车吸能要求和实际吸能方式，
20 通常在列车头车布置吸能能量较多的吸收装置。

当两列高铁相撞时，首先受到冲击的是车钩部分。为尽可能吸收列车碰撞产生的能量，应该保证车钩的结构能够安全可靠地吸收较多的能量。

因此，如何提高吸能效果，保证乘客的生命财产安全，是本技术领域人员
25 亟待解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种车体碰撞吸能装置，以提高吸能效果，保证乘客的生命财产安全。本发明还提供了一种具有上述车体碰撞吸能装置的车辆。

5 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种车体碰撞吸能装置，包括车钩、车钩安装板及车体结构；所述车钩包括车钩主体及相对于所述车钩主体吸能伸缩的胀管，所述车钩主体设置于所述车钩安装板上；

10 所述车体结构上具有吸能腔体，所述车钩安装板及所述胀管位于所述吸能腔体内；

还包括设置于所述吸能腔体内的压缩吸能单元、相对于所述吸能腔体锁止所述车钩安装板的锁止装置、设置于所述车钩安装板与所述压缩吸能单元之间的后退支座及连接所述车体结构与所述后退支座之间的剪切销；

15 所述压缩吸能单元的一端与所述吸能腔体的后板相抵；所述后退支座可滑动地设置于所述吸能腔体内，所述后退支座具有锁止部件及联动结构，所述锁止部件在远离所述车钩安装板后解锁所述锁止装置，所述联动结构具有与所述胀管轴向定位的定位结构；在所述胀管带动所述导向管及所述后退支座滑动时，所述剪切销断裂。

20 优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述锁止装置为能够相对于所述车体结构旋转地梯形块，所述车钩安装板的端面沿靠近所述压缩吸能单元的方向向靠近所述车钩的方向倾斜；

在所述锁止装置处于锁止状态下，所述梯形块的大端与所述后退支座接触，所述梯形块的一个侧面与所述车钩安装板的端面接触，所述梯形块的另一个侧面与所述锁止部件接触；

25 在所述后退支座与所述梯形块分离后，所述梯形块能够相对于所述车体结构旋转并与所述车钩安装板分离。

优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述梯形块的截面为直角梯形；

所述直角梯形的斜腰位于所述梯形块与所述车钩安装板的端面接触的侧

-3-

面上；所述直角梯形的直角腰位于所述梯形块与所述锁止部件接触的侧面上；
所述锁止部件为位于所述梯形块与所述车体结构之间的限位块。

优选地，上述车体碰撞吸能装置中，还包括设置于所述吸能腔体的开口处，
用于限制所述车钩安装板滑出所述吸能腔体的限位凸起。

5 优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述限位凸起的数量为两个且对称设置于所述吸能腔体的开口处的两侧。

优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述联动结构为与所述后退支座固定连接且贯穿所述压缩吸能单元的导向管，所述导向管套设于所述胀管的外侧。

10 优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述吸能腔体的后板上具有供所述导向管及所述胀管穿过的避让孔。

优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述导向管的定位结构为阶梯面；
所述胀管的外表面具有能够与所述阶梯面相互配合的轴肩结构。

优选地，上述车体碰撞吸能装置中，所述锁止装置的数量为两个且对称设置于所述车钩安装板的两端。

15 本发明还提供了一种车辆，包括车体碰撞吸能装置，所述车体碰撞吸能装置为如上述任一项所述的车体碰撞吸能装置。

从上述的技术方案可以看出，本发明提供的车体碰撞吸能装置，当两列高铁相撞时，车钩受到冲击，胀管相对于车钩主体伸出，完成第一次吸能；并且，联动结构具有与胀管轴向定位的定位结构；在胀管相对于车钩主体伸出后，胀管带动导向管及后退支座滑动，剪切销断裂，使得后退支座向远离车钩安装板的方向运动，锁止部件解锁锁止装置，锁止装置解锁车钩安装板；车钩安装板在冲击力的作用下在吸能腔体内滑动，并向压缩吸能单元运动，通过压缩吸能单元的压缩，完成第二次吸能。本发明提供的车体碰撞吸能装置，有效提高了吸能效果，保证了乘客的生命财产安全。

25 本发明还提供了一种车辆，包括车体碰撞吸能装置，车体碰撞吸能装置为如上述任一种车体碰撞吸能装置。由于上述车体碰撞吸能装置具有上述技术效果，具有上述车体碰撞吸能装置的车辆也应具有同样地技术效果，在此不再一一累述。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置的第一结构示意图;

图 2 为本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置的第二结构示意图;

图 3 为本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置的第三结构示意图;

图 4 为本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置的第四结构示意图。

具体实施方式

本发明公开了一种车体碰撞吸能装置,以提高吸能效果,保证乘客的生命财产安全。本发明还提供了一种具有上述车体碰撞吸能装置的车辆。

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

请参考图 1,本发明实施例提供了一种车体碰撞吸能装置,包括车钩 8、车钩安装板 1 及车体结构 2;车钩 8 包括车钩主体 81 及相对于车钩主体 81 吸能伸缩的胀管 82,车钩主体 81 设置于车钩安装板 1 上;车体结构 2 上具有吸能腔体,车钩安装板 1 及胀管 82 位于吸能腔体内;还包括设置于吸能腔体内的压缩吸能单元 6、相对于吸能腔体锁止车钩安装板 1 的锁止装置 3、设置于车钩安装板 1 与压缩吸能单元 6 之间的后退支座 5 及连接车体结构 2 与后退支座 5 之间的剪切销 4;压缩吸能单元 6 的一端与吸能腔体的后板相抵;后退支座 5 可滑动地设置于吸能腔体内,后退支座 5 具有锁止部件及联动结构,锁止部件在远离车钩安装板 1 后解锁锁止装置 3,联动结构具有与胀管 82 轴向定

- 5 -

位的定位结构；在胀管 82 带动导向管 7 及后退支座 5 滑动时，剪切销 4 断裂。

本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置，当两列高铁相撞时，车钩 8 受到冲击，胀管 82 相对于车钩主体 81 伸出，完成第一次吸能；并且，联动结构具有与胀管 82 轴向定位的定位结构；在胀管 82 相对于车钩主体 81 伸出后，胀管 82 带动导向管 7 及后退支座 5 滑动，剪切销 4 断裂，使得后退支座 5 向远离车钩安装板 1 的方向运动，锁止部件解锁锁止装置 3，锁止装置 3 解锁车钩安装板 1；车钩安装板 1 在冲击力的作用下在吸能腔体内滑动，并向压缩吸能单元 6 运动，通过压缩吸能单元 6 的压缩，完成第二次吸能。本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置，有效提高了吸能效果，保证了乘客的生命财产安全。

10 如图 2、图 3 及图 4 所示，剪切销 4 断裂后，形成固定在车体结构 2 内的第一剪切销部分 41 及固定在后退支座 5 内的第二剪切销部分 42。

在本实施例中，锁止装置 3 为能够相对于车体结构 2 旋转地梯形块，车钩安装板 1 的端面沿靠近压缩吸能单元 6 的方向向靠近车钩 8 的方向倾斜；在锁止装置 3 处于锁止状态下，梯形块的大端与后退支座 5 接触，梯形块的一个侧面与车钩安装板 1 的端面接触，梯形块的另一个侧面与锁止部件接触；在后退支座 5 与梯形块分离后，梯形块能够相对于车体结构 2 旋转并与车钩安装板 1 分离。在后退支座 5 远离车钩安装板 1 后，梯形块的另一个侧面与锁止部件分离，梯形块能够相对于车体结构 2 旋转，进而使得梯形块的一个侧面与车钩安装板 1 的端面分离，进而使得车钩安装板 1 能够在冲击力的作用下向压缩吸能单元 6 运动。

其中，由于车钩安装板 1 的端面沿靠近压缩吸能单元 6 的方向向靠近车钩 8 的方向倾斜，在梯形块的一个侧面与车钩安装板 1 的端面接触时，梯形块限制车钩安装板 1 的移动。

25 优选地，上述梯形块的一个侧面与车钩安装板 1 的端面接触及梯形块的另一个侧面与锁止部件接触均为面面接触。

为了进一步提高稳定性，梯形块的截面为直角梯形；直角梯形的斜腰位于梯形块与车钩安装板 1 的端面接触的侧面上；直角梯形的直角腰位于梯形块与锁止部件接触的侧面上；锁止部件为位于梯形块与车体结构 2 之间的限位块。

本发明实施例提供的车体碰撞吸能装置，还包括设置于吸能腔体的开口处，用于限制车钩安装板 1 滑出吸能腔体的限位凸起。通过设置限位凸起，有效提高了车钩安装板 1 的结构稳定性，也不限制车钩安装板 1 在吸能腔体内的正常滑动。

5 进一步地，限位凸起的数量为两个且对称设置于吸能腔体的开口处的两侧。通过上述设置，有效提高了稳定性。也可以将限位凸起设置为环形结构，使得限位凸起沿吸能腔体的开口处的内壁设置。

本实施例中，联动结构为与后退支座 5 固定连接且贯穿压缩吸能单元 6 的导向管 7，导向管 7 套设于胀管 82 的外侧。通过上述设置，使得导向管 7
10 对胀管 82 提供导向操作，有效避免了胀管 82 外置的情况，进一步提高了吸能稳定性。

本实施例中，吸能腔体的后板上具有供导向管 7 及胀管 82 穿过的避让孔。通过上述设置，使得导向管 7 及胀管 82 带动后退支座 5 向压缩吸能单元 6 运动的过程中，可以直接穿过避让孔，有效提高了结构稳定性，并且，缩小了吸
15 能腔体的长度需求，进而提高了结构稳定性。

为了确保导向管 7 及胀管 82 的轴向定位，导向管 7 的定位结构为阶梯面；胀管 82 的外表面具有能够与阶梯面相互配合的轴肩结构。也可以将导向管 7 的一端封闭，在胀管 82 的端部与导向管 7 的封闭端接触后，完成导向管 7 与胀管 82 的轴向定位。

20 其中，在锁止装置 3 锁止车钩安装板 1 且后退支座 5 与车钩安装板 1 接触的状态下，导向管 7 的阶梯面与胀管 82 的轴肩之间具有一段距离，以便于使得胀管 82 相对于车钩主体 81 伸出完成第一次吸能后，再解锁车钩安装板 1，从而完成第二次吸能操作。

导向管 7 的阶梯面与胀管 82 的轴肩之间的距离依据实际需求而定，在此
25 不做具体限定。

进一步地，锁止装置 3 的数量为两个且对称设置于车钩安装板 1 的两端。通过上述设置，有效提高了锁止车钩安装板 1 的稳定性，也确保了车钩安装板 1 在解锁状态下能够在吸能腔体内的平稳滑动。

—7—

本发明实施例还提供了一种车辆，包括车体碰撞吸能装置，车体碰撞吸能装置为如上述任一种车体碰撞吸能装置。由于上述车体碰撞吸能装置具有上述技术效果，具有上述车体碰撞吸能装置的车辆也应具有同样地技术效果，在此不再一一累述。

5 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在
10 其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

— 8 —

权 利 要 求

1、一种车体碰撞吸能装置，包括车钩（8）、车钩安装板（1）及车体结构（2）；所述车钩（8）包括车钩主体（81）及相对于所述车钩主体（81）吸能
5 伸缩的胀管（82），所述车钩主体（81）设置于所述车钩安装板（1）上；

其特征在于，所述车体结构（2）上具有吸能腔体，所述车钩安装板（1）及所述胀管（82）位于所述吸能腔体内；

还包括设置于所述吸能腔体内的压缩吸能单元（6）、相对于所述吸能腔体锁止所述车钩安装板（1）的锁止装置（3）、设置于所述车钩安装板（1）与所
10 述压缩吸能单元（6）之间的后退支座（5）及连接所述车体结构（2）与所述后退支座（5）之间的剪切销（4）；

所述压缩吸能单元（6）的一端与所述吸能腔体的后板相抵；所述后退支座（5）可滑动地设置于所述吸能腔体内，所述后退支座（5）具有锁止部件及联动结构，所述锁止部件在远离所述车钩安装板（1）后解锁所述锁止装置（3），
15 所述联动结构具有与所述胀管（82）轴向定位的定位结构；在所述胀管（82）带动所述导向管（7）及所述后退支座（5）滑动时，所述剪切销（4）断裂。

2、如权利要求1所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述锁止装置（3）为能够相对于所述车体结构（2）旋转地梯形块，所述车钩安装板（1）的端面沿靠近所述压缩吸能单元（6）的方向向靠近所述车钩（8）的方向倾斜；
20 在所述锁止装置（3）处于锁止状态下，所述梯形块的大端与所述后退支座（5）接触，所述梯形块的一个侧面与所述车钩安装板（1）的端面接触，所述梯形块的另一个侧面与所述锁止部件接触；

在所述后退支座（5）与所述梯形块分离后，所述梯形块能够相对于所述车体结构（2）旋转并与所述车钩安装板（1）分离。

25 3、如权利要求2所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述梯形块的截面为直角梯形；

所述直角梯形的斜腰位于所述梯形块与所述车钩安装板（1）的端面接触的侧面上；所述直角梯形的直角腰位于所述梯形块与所述锁止部件接触的侧面

上；

所述锁止部件为位于所述梯形块与所述车体结构(2)之间的限位块。

4、如权利要求1所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，还包括设置于所述吸能腔体的开口处，用于限制所述车钩安装板(1)滑出所述吸能腔体的
5 限位凸起。

5、如权利要求4所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述限位凸起的数量为两个且对称设置于所述吸能腔体的开口处的两侧。

6、如权利要求1所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述联动结构为与所述后退支座(5)固定连接且贯穿所述压缩吸能单元(6)的导向管(7)，
10 所述导向管(7)套设于所述胀管(82)的外侧。

7、如权利要求6所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述吸能腔体的后板上具有供所述导向管(7)及所述胀管(82)穿过的避让孔。

8、如权利要求6所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述导向管(7)的定位结构为阶梯面；

15 所述胀管(82)的外表面具有能够与所述阶梯面相互配合的轴肩结构。

9、如权利要求1-8任一项所述的车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述锁止装置(3)的数量为两个且对称设置于所述车钩安装板(1)的两端。

10、一种车辆，包括车体碰撞吸能装置，其特征在于，所述车体碰撞吸能装置为如权利要求1-9任一项所述的车体碰撞吸能装置。