(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105696453 A
(43)申请公布日 2016.06.22

(21)申请号 201410688607.3

(22)申请日 2014.11.26

(71)申请人 郑州大学
地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

(72)发明人 魏建东 宋粉丽

(51)Int.Cl.
E01D 19/00(2006.01)
E01D 101/26(2006.01)
E01D 101/28(2006.01)

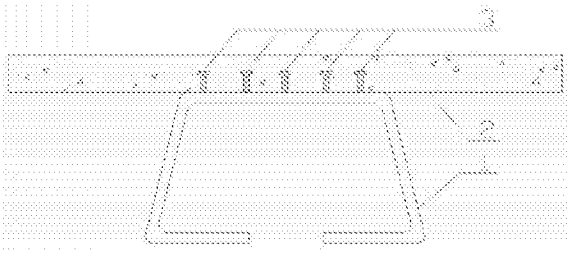
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种钢—混凝土组合梁

(57)摘要

本发明公开了一种钢—混凝土组合梁，属于桥梁及土木建筑领域。该组合梁主要组成包括钢梁、混凝土板和连接二者的剪力连接件。钢梁的主体为一钢箱，其横截面形状为有一个下开口的非闭合等腰梯形，开口对称地位于下底边的中部。钢箱的主要组成部分可采用冷压成型工艺制作，腹板内侧可焊接加劲肋，局部可焊接加强钢板或支承垫板。沿钢梁的纵向，钢箱内可设置横隔板，混凝土板内也可配预应力钢筋。该组合梁的钢梁可采用耐侯钢制作。该组合梁制作方便，便于快速施工，空箱为管线等的安装提供了空间。这种新型组合梁降低了制作费用，减少了施工时间，节约了社会资源。



CN 105696453 A

1. 一种钢—混凝土组合梁，主要组成包括钢梁、混凝土板和连接二者的剪力连接件，其特征在于：钢梁主体为一钢箱，其横截面形状为有一个下开口的非闭合等腰梯形，开口对称地位于下底边的中部，且混凝土板内配有普通钢筋。

2. 根据权利要求 1 所述的钢—混凝土组合梁，钢箱主要组成部分的钢板厚度相等。

3. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，钢箱的腹板内侧焊接有加劲肋，钢箱的局部焊接有附加的钢板。

4. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，沿钢梁的纵向有联接开口两侧底板的联接件。

5. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，沿钢梁的纵向，钢箱内有钢板、型钢制作的横隔板。

6. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，混凝土板内配有预应力钢筋。

7. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，钢梁的材质为耐侯钢。

8. 根据权利要求 2 所述的钢—混凝土组合梁，钢梁的钢箱内配有体外预应力筋，以及相应的配套的锚固件和转向装置。

一种钢—混凝土组合梁

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢—混凝土组合梁，属于桥梁及土木建筑领域。

背景技术

[0002] 目前，城市高架桥和跨线桥梁还以支架现浇的混凝土梁为主。这种施工方法因需要在道路上搭设支架，会极大地影响交通状况。漫长的施工期给人们的出行带来了不便，增加了出行时间和油耗，增加了社会成本。

[0003] 采用预制安装施工法是提高桥梁质量，加快施工进度，节约建造成本的途径。预制构件中的钢—混凝土组合结构，因吊装重量轻，梁高低，外形美观，使该建造方法成为城市桥梁的首选。钢—混凝土组合结构是基于钢结构和混凝土结构发展起来的一种性能优化的结构形式。通过合理的设计，这种结构形式能更好的发挥钢材抗拉和混凝土抗压的材料特性，提高了材料的利用效率，且方便施工，在桥梁和土木建筑中逐渐得到重视。随着我国钢产量的大幅增加，逐渐拉低了钢材价格，使得在桥梁中采用钢—混凝土组合梁逐渐有了比较优势。城市高架桥及跨线桥采用该组合梁，可最大限度地减少支架施工，不占用桥下空间，避免对已有道路上交通的过度干扰。

[0004] 目前的钢—混凝土组合梁中，多采用钢箱或工字钢作为钢梁。后者制作方便，成本较低，但用在城市内影响美观，前者在制作过程中需要大量的焊接，且安装后不便对钢箱内部进行检查，也不便充分利用其内部空间安装各种过桥管线，特别是在箱内安装了体外预应力的情况下，不便对体外索进行定期检查及换索。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决上述现有技术中存在的不足和问题，提供了一种新型的钢—混凝土组合梁，见图 1。该组合梁主要组成包括钢梁 (1)、混凝土板 (2) 和连接二者的剪力连接件 (3)，钢梁 (1) 的主体为一钢箱，其横截面形状为有一个下开口的非闭合等腰梯形，开口对称地位于下底边的中部，且混凝土板内配有普通钢筋。

[0006] 更进一步地，钢箱的主要组成部分用等厚度的钢板，采用冷压成型制成。

[0007] 优选地，钢箱的腹板内侧焊接有加劲肋，钢箱的局部焊接有附加的钢板。

[0008] 优选地，沿钢梁 (1) 的纵向有联接开口两侧底板的联接件，可称其为开口联接件。

[0009] 优选地，沿钢梁 (1) 的纵向，钢箱内有钢板、型钢制作的横隔板。

[0010] 优选地，混凝土板 (2) 内配有预应力钢筋。

[0011] 优选地，钢梁 (1) 的材质为耐侯钢。

[0012] 优选地，钢梁的钢箱内配有体外预应力筋，以及相应的配套的锚固件和转向装置。

[0013] 本发明为城市高架桥及跨线桥提供了一种新型式的组合梁，采用它拼装桥梁变得迅速快捷。在钢梁的工厂制作阶段，可完成相应剪力连接件、支承垫板、钢箱外横隔梁连接板、钢箱内横隔板、加劲肋、开口联接件等的安装。采用预制桥面板的情况下，各钢梁上表面的剪力连接件可按组设置，预制混凝土板根据桥面的宽度和长度分为若干块，在对应剪力

连接件组的位置设置后浇槽，所有桥面板板块安装到位后，后浇槽内浇筑微膨胀砂浆。若桥面板采用现浇方式施工，可在各钢梁上安装各式的剪力连接件，各钢梁在工地现场吊装就位后，钢箱顶板之间铺设永久性的混凝土模板，全桥浇筑混凝土，养护即可。

[0014] 与现有技术相比，本发明的一种钢—混凝土组合梁具有以下有益效果：

1. 结构及构件可工厂标准化生产，采用整块钢板冷压成型，或两块钢板分别冷压成型钢箱的左右两部分后，再采用自动焊拼接起，加快了钢梁的制作，减轻了劳动强度，提高了施工效率，降低制作成本，且成品质量有保证；

2. 钢梁重量轻，运输方便，安装快捷，新颖美观，若觉得钢梁的下开口有碍观瞻，可用少量的薄钢板或其他蒙皮遮挡；

3. 施工不影响或短暂影响桥下既有线路通行，节约建造成本及社会成本；

4 安装后便于对钢箱内部进行检查，也方便充分利用其内部空间安装各种过桥管线，特别是在箱内安装了体外预应力情况下，便于对体外索进行定期检查及更换；

5 在采用耐候钢后，还可减小制作和运行期间的维修成本。

附图说明

[0015] 图 1 本发明的横断面示意图；

图 2 本发明实施实例 1 的横断面示意图；

图 3 本发明实施实例 2 的横断面示意图；

图 4 本发明实施实例 3 的横断面示意图；

图 5 本发明实施实例 4 的横断面示意图；

图 6 本发明的实施实例 5 示意图；

图 7 由中间预留人孔的钢板焊接形成一种横隔板的示意图；

图 8 与开口连接件共同组成一种横隔板的角钢斜撑焊接布置示意图。

[0016] 其中：1—钢梁，2—混凝土板，3—剪力连接件，4—后浇槽，5—肋腋，6—开口联接件，7—角焊缝，8—螺栓，9—混凝土浇筑孔，10—肋腋板，11—斜撑，12—连接板，13—抗剪钢筋。

具体实施方式

[0017] 以下是本发明的具体实施例，并结合附图对本发明的技术方案进行了描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0018] 实施实例 1

本实施实例的横断面示意图见图 2 和图 6，组合梁主要由下开口的钢梁（1）、混凝土板（2）和剪力连接件（3）组成。混凝土板（2）内配普通钢筋，其钢梁（1）顶板位置上方的厚度相对较厚，两侧有梗腋（5）。剪力连接件（3）为常规的大头栓钉。钢梁（1）采用耐候钢，由整块的钢板经冷压成型而制成。梁的底版开口宽度为 300mm，满足人工上身能进入空腔内部进行焊接作业的需要。沿梁的纵向间隔 300mm 布置有开口联接件（6），开口联接件（6）为与箱体等厚度的耐候钢钢板条，两端用角焊缝（7）与箱梁底板固定。组合梁跨中及两端有横隔板，横隔板采用挖孔的钢板制成，轮廓尺寸较钢箱内腔小 10mm，通过焊接固定。空腔内焊接作业时，向空腔内通风，确保安全作业。

[0019] 实施实例 2

本实施实例的横断面示意图见图 3 和图 7，组合梁主要由下开口的钢梁（1）、混凝土板（2）和剪力连接件（3）组成。与实施实例 1 的不同之处在于增加了梗腋板（10）及下开口联接件（6）的连接方式，以及横隔板的形式。本实施实例中增加了梗腋板（10），且梗腋板（10）内侧还焊接有小型的剪力连接件（3）。这样的剪力连接结构有利于提高抗剪能力。且便于在浇筑混凝土板（2）前的模板安装。开口联接件（6）与钢箱底版通过螺栓（8）连接，方便了操作。采用横向连接构件作为横隔板，横向连接构件由采用角钢的斜撑（11）和连接板（12）组成，它们之间及连接板（12）与空腔壁的连接采用焊接。

[0020] 实施实例 3

本实施实例的横断面示意图见图 4，与实施实例 1 的不同之处在于钢梁（1）的顶板浇筑在混凝土板（2）内。钢箱顶板下表面焊接有小型的剪力连接件（3），且钢箱顶板预留有混凝土浇筑孔（9），混凝土浇筑前也在空腔内支立模板。混凝土板（2）采用自密实混凝土浇筑而成。将钢箱顶板置于混凝土板（2）内，使其在组合梁受压区内的位置上移，便于分担更大的压力，提高材料的利用效率，提高组合梁的承载力。另外，新形式的剪力连接结构依靠顶板上、下的剪力连接件（3），以及钢箱顶板混凝土浇筑孔（9）内的混凝土与孔壁之间的抗剪作用，可极大地提高组合梁的抗剪承载力。

[0021] 实施实例 4

本实施实例的横断面示意图见图 5，与实施实例 4 的不同之处在抗剪连接结构的简化处理。在钢箱的顶板开有直径为 50mm 的抗剪孔，抗剪孔及混凝土浇筑孔（9）的孔净间距为 50mm。支立模板后，在每个抗剪孔内安装抗剪钢筋（13）。抗剪钢筋（13）通过点焊固定在顶板上，随后通过混凝土浇筑孔（9）浇筑自密实混凝土，形成混凝土板（2）。该实例中的剪力连接结构制作简便，抗剪机理与开孔钢板条（PBL）的相同，抗剪性能好。

[0022] 实施实例 5

本实施实例中的组合梁见图 6。钢梁（1）采用等厚度的耐侯钢板，经冷压成型制成。混凝土板（2）内有普通钢筋和纵向预应力钢筋。剪力连接件（3）采用大头栓钉。沿组合梁纵向，在钢梁上表面分布有两行剪力连接件（3），每行有数组，每组由 4 个大头栓钉组成。混凝土板（2）为先张法预制板，在对应剪力连接件组的位置留有后浇槽（4），后浇槽（4）可容纳下对应的剪力连接件组，组内剪力连接件的外边缘到后浇槽（4）的槽壁距离为 30mm，剪力连接件（3）的顶部到混凝土板（2）的上表面距离为 30mm。安装时，先安装钢梁（1），吊装混凝土板（2），使后浇槽（4）将相应的剪力连接件组围起，调整混凝土板（2）的位置，符合设计要求后，用聚安脂等密封材料密封后浇槽（4）内钢梁和后浇槽（4）槽壁间隙，浇筑微膨胀高强砂浆，养护，即可成型。

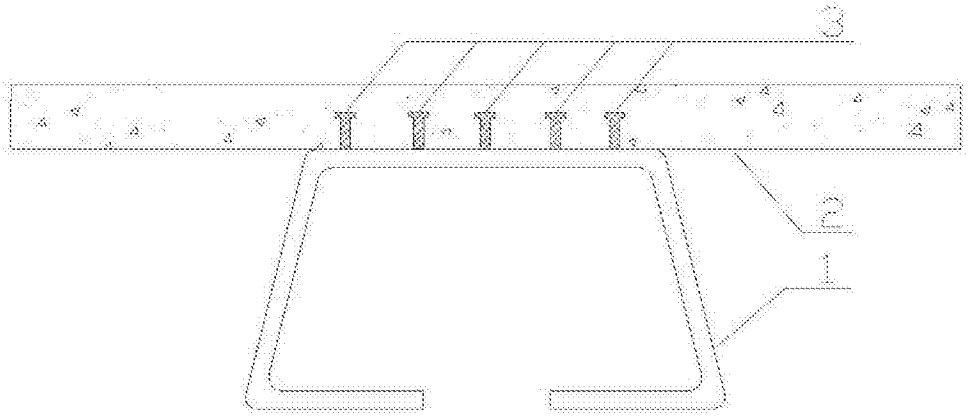


图 1

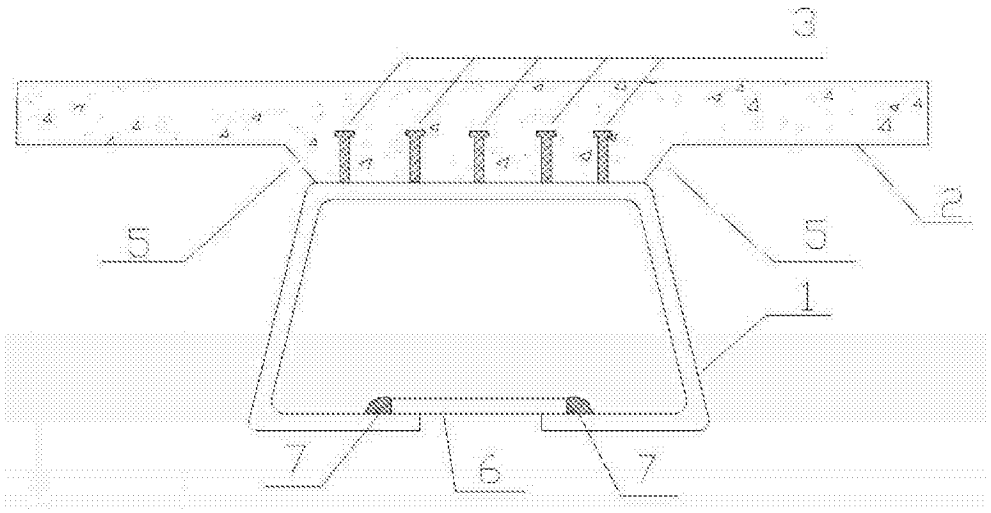


图 2

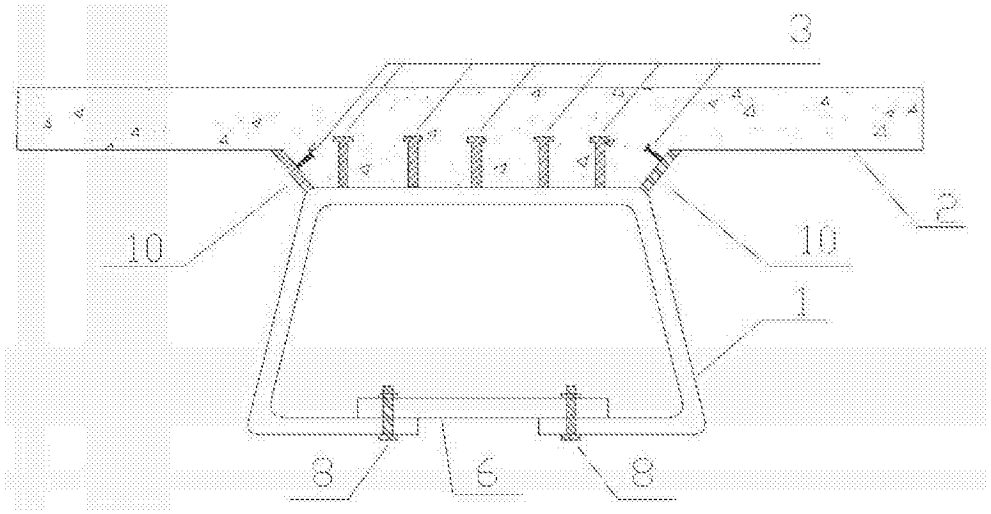


图 3

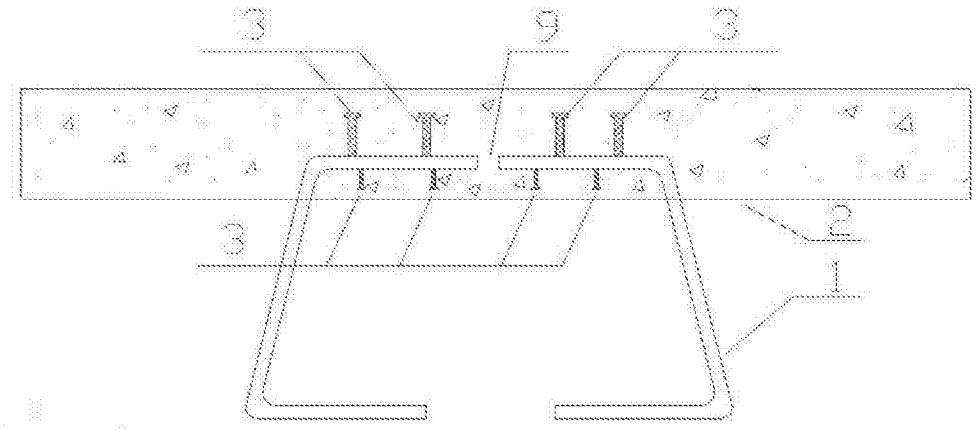


图 4

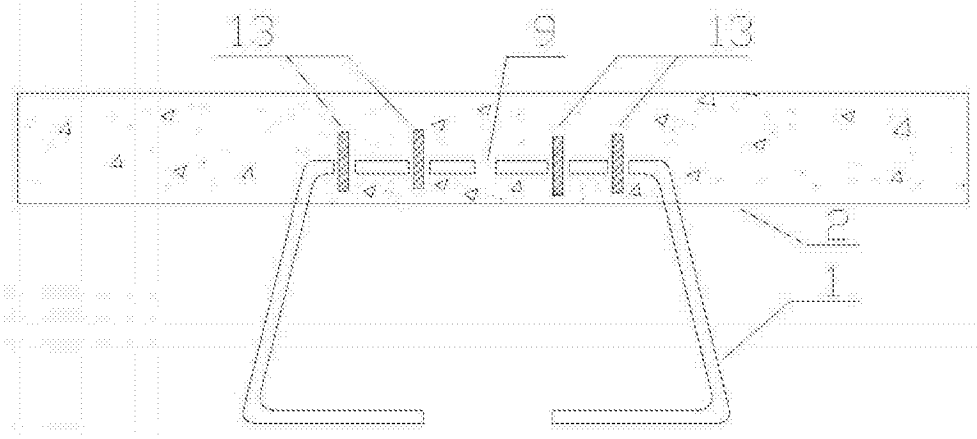


图 5

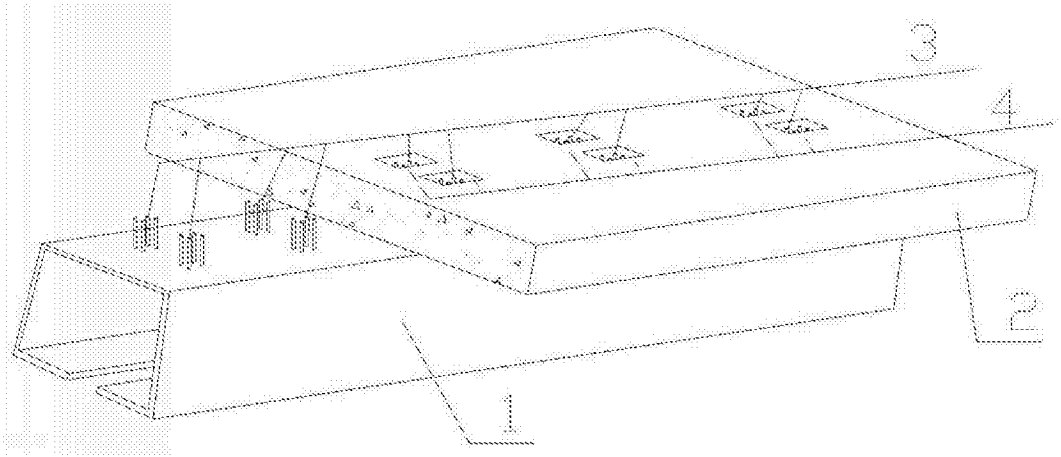


图 6

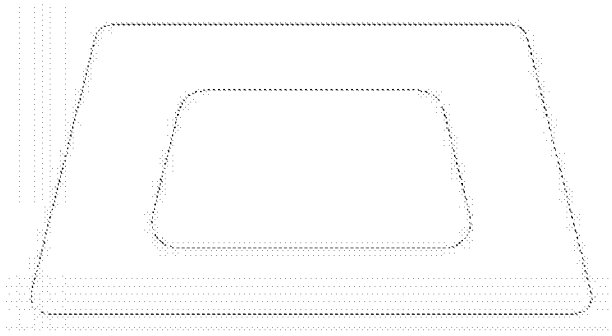


图 7

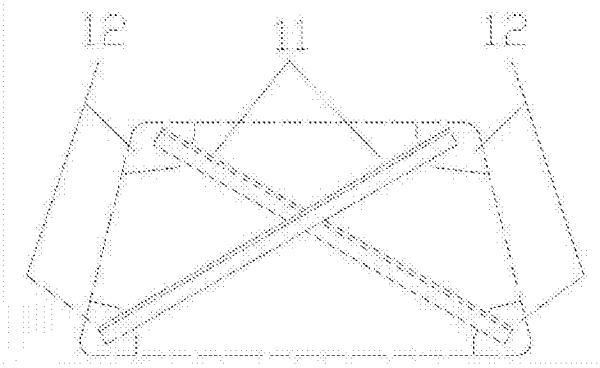


图 8