(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104746422 B
(45)授权公告日 2016.06.08

(21)申请号 201410483602.7

(22)申请日 2014.09.19

(73)专利权人 杭州江润科技有限公司
地址 310003 浙江省杭州市下城区环城北路63号云天财富中心写字楼405室

(72)发明人 王新泉

(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司 33100
代理人 徐关寿

(51)Int.Cl.
E01D 19/02(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)
E02D 27/42(2006.01)

审查员 于晓倩

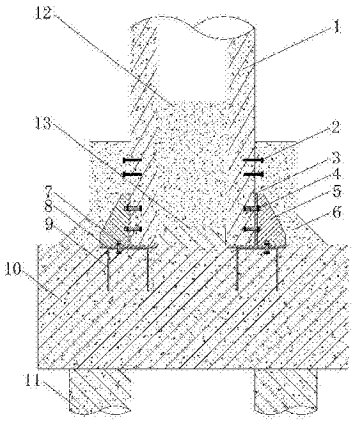
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构，其特征在于所述结构包括预制空心墩柱、墩柱基础及后浇混凝土墩壁；所述墩柱基础顶面预埋有连接钢板，其中心位置设有限制预制空心墩柱安装位置的安装限位块；所述预制空心墩柱通过连接钢板固定于墩柱基础上；预制空心墩柱外包钢护筒，钢护筒外壁设有钢肋板；预制空心墩柱底部的外周浇筑有混凝土墩壁，内部空心位置灌有由微膨胀混凝土形成的混凝土填芯段。本发明涉及的结构由于采用预制工艺施工速度快、连接强度高、整体受力性能好，抗震性能强，具有较好的技术经济效益。本发明还公开了桥梁预制空心墩柱与基础连接结构的施工方法。



CN 104746422 B

1.一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述结构包括预制空心墩柱、墩柱基础及后浇混凝土墩壁；所述墩柱基础顶面预埋有连接钢板，墩柱基础顶面中心位置设有限制预制空心墩柱安装位置的安装限位块；所述预制空心墩柱通过连接钢板固定于墩柱基础上；预制空心墩柱外包钢护筒，钢护筒外壁设有钢肋板；预制空心墩柱底部的外周浇筑有混凝土墩壁，内部空心位置灌有由微膨胀混凝土形成的混凝土填芯段；

所述施工方法主要包括以下施工步骤：

1)施工前准备：根据设计图纸，处理施工现场，绘制施工轮廓线，测定墩柱基础位置，组织施工材料、机械、人员就位；

2)墩柱基础施工：在桩基位置根据设计要求绑扎钢筋、支设模板、预埋扇环连接钢板及高强螺栓；扇环连接钢板预埋前在设计位置垂直焊接U型连接钢筋及限位板，且高强螺栓穿过扇环连接钢板预留孔，再进行墩柱基础的混凝土浇筑施工，混凝土养护完成后安装螺帽；

3)预制空心墩柱安装：预制空心墩柱底部安装预制钢护筒，预制钢护筒外壁焊接梯形钢肋板，并通过螺帽与预制空心墩柱侧壁预埋的高强螺栓连接固定；

4)预制空心墩柱吊装：钢护筒及钢肋板安装完成后，通过专用吊装机械设备将预制空心墩柱吊装就位；

5)连接构件焊接：焊接时，先将钢护筒底边与墩柱基础中预埋的扇环连接钢板焊接连接，再将梯形钢肋板底边与扇环连接钢板焊接连接；

6)混凝土墩壁施工：根据设计要求支设模板，一次性浇筑完成混凝土墩壁，同时确保后浇筑的混凝土墩壁能均匀且完全裹覆各连接构件；

混凝土填芯段施工：在预制空心墩柱其空心位置灌入微膨胀混凝土，形成混凝土填芯段。

2.根据权利要求1所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述安装限位块为圆柱形限位块，以圆柱形限位块圆心为中心环向均匀设有连接钢板，连接钢板中心线处的墩柱基础内预埋高强螺栓。

3.根据权利要求2所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述连接钢板呈扇环结构，扇环连接钢板预留螺栓孔，螺栓孔位置与墩柱基础内预埋的高强螺栓位置相对应，在扇环连接钢板上表面设有预制空心墩柱限位板，下表面垂直焊接U型连接钢筋。

4.根据权利要求3所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述预制空心墩柱的底部垂直侧壁上均匀预埋连接栓钉及高强螺栓，且连接栓钉预埋于高强螺栓上方。

5.根据权利要求4所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述钢护筒内径与预制空心墩柱外径相同；钢护筒表面预留螺栓孔，螺栓孔位置与预制空心墩柱侧壁的高强螺栓相对应。

6.根据权利要求5所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述钢肋板呈梯形结构，梯形钢肋板安装位置与扇环连接钢板位置相对应，且梯形钢肋板侧边与钢护筒外壁焊接连接，底边与扇环连接钢板上表面焊接连接。

7.根据权利要求6所述的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其特征在于所述的混凝土墩壁完全裹覆连接栓钉、钢护筒、梯形钢肋板及扇环连接钢板。

一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构及施工工法，属于桥梁工程领域，适用于施工工期紧、连接强度及抗震性能要求高的预制桥墩与基础连接工程。

背景技术

[0002] 目前，城市桥梁的桥墩结构通常采用现浇施工，施工时需要对路面进行封堵，加上现浇施工工期长，施工质量不易控制，且施工中的支架、模板耗用量大，施工费用高，并直接影响施工点的道路通行能力，与城市建设发展的要求格格不入。若桥墩采用预制厂预制，现场吊装就位后与基础直接连接的施工方式，则可平行施工，大大缩短施工工期，减小对周围交通、居民生活的影响，并且构件预制可减少混凝土收缩、徐变引起的变形，施工质量有保证，存在较好的社会、环境效益。但预制桥墩与基础的连接设计是一大技术难点。

[0003] 现有技术中，例如一种预制桥墩与承台的连接构造及其对接式施工方法(ZL:201210120445.4)，其将预制混凝土墩身与承台的接缝设置成凹凸面形成剪力键再同时浇筑，虽能提高施工效率，增大一定的抗剪切能力，但未能考虑到预制墩身底部连接段的定位问题及两者的连接强度问题；再如一种整体式预制桥墩及基础结构(ZL:201320143661.0)，其在基础内预埋螺纹钢筋，螺纹钢筋依次穿过上下两块连接板并固定，虽有较为理想的施工速度，但连接面抗滑移能力低，结构在动荷载在稳定性差，且在施工吊装时，重达上百吨的桥墩准确定位难度大。

[0004] 综上所述，尽管现有的预制桥墩与基础连接结构相比于传统现浇施工已有较大的技术改善，施工速度快，交通影响少，但依然存在抗剪能力弱、结构连接强度不高、耐久性差、整体受力能力低等不足。鉴于此，为有效控制预制墩柱和墩柱基础的连接强度，目前亟需发明一种可同时满足承载能力强、连接强度高、施工简便有效、经济效益好等多重目的的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构及施工工法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种施工速度快、相互连接强度高、整体受力性能好、抗震性能好的桥梁预制空心墩柱后浇连接结构及施工工法。

[0006] 为实现上述技术目的，本发明采用了以下技术方案：

[0007] 一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构，其特征在于所述结构包括预制空心墩柱、墩柱基础及后浇混凝土墩壁；所述墩柱基础顶面预埋有连接钢板，其中心位置设有限制预制空心墩柱安装位置的安装限位块；所述预制空心墩柱通过连接钢板固定于墩柱基础上；预制空心墩柱外包钢护筒，钢护筒外壁设有钢肋板；预制空心墩柱底部的外周浇筑有混凝土墩壁，内部空心位置灌有由微膨胀混凝土形成的混凝土填芯段。

[0008] 所述安装限位块为圆柱形限位块，以圆柱形限位块圆心为中心环向均匀设有连接钢板，连接钢板中心线处的墩柱基础内预埋高强螺栓。

[0009] 所述连接钢板呈扇环结构，扇环连接钢板预留螺栓孔，螺栓孔位置与墩柱基础内

预埋的高强螺栓位置相对应，在扇环连接钢板上表面设有预制空心墩柱限位板，下表面垂直焊接U型连接钢筋。

[0010] 所述预制空心墩柱的底部垂直侧壁上均匀预埋连接栓钉及高强螺栓，且连接栓钉预埋于高强螺栓上方。

[0011] 所述钢护筒内径与预制空心墩柱外径相同；钢护筒表面预留螺栓孔，螺栓孔位置与预制空心墩柱侧壁的高强螺栓相对应。

[0012] 所述钢肋板呈梯形结构，梯形钢肋板安装位置与扇环连接钢板位置相对应，且梯形钢肋板侧边与钢护筒外壁焊接连接，底边与扇环钢板上表面焊接连接。

[0013] 所述的混凝土墩壁完全裹覆连接栓钉、钢护筒、梯形钢肋板及扇环连接钢板。

[0014] 本发明还提供了上述桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，其主要施工步骤如下：

[0015] 1)施工前准备：根据设计图纸，处理施工现场，绘制施工轮廓线，测定墩柱基础位置，组织施工材料、机械、人员就位；

[0016] 2)墩柱基础施工：在桩基位置根据设计要求绑扎钢筋、支设模板、预埋扇环连接钢板及高强螺栓；扇环连接钢板预埋前在设计位置垂直焊接U型连接钢筋及限位板，且高强螺栓穿过扇环连接钢板预留孔，再进行墩柱基础的混凝土浇筑施工，混凝土养护完成后安装螺帽；

[0017] 3)预制空心墩柱安装：预制空心墩柱底部安装预制钢护筒，预制钢护筒外壁焊接梯形钢肋板，并通过螺帽与预制空心墩柱侧壁预埋的高强螺栓连接固定；

[0018] 4)预制空心墩柱吊装：钢护筒及钢肋板安装完成后，通过专用吊装机械设备将预制空心墩柱吊装就位；

[0019] 5)连接构件焊接：焊接时，先将钢护筒底边与墩柱基础中预埋的扇环连接钢板焊接连接，再将梯形钢肋板底边与扇环连接钢板焊接连接；

[0020] 6)混凝土墩壁施工：根据设计要求支设模板，一次性浇筑完成混凝土墩壁，同时确保后浇筑的混凝土墩壁能均匀且完全裹覆各连接构件；

[0021] 7)混凝土填芯段施工：在预制空心墩柱其空心位置灌入微膨胀混凝土，形成混凝土填芯段。

[0022] 本发明具有以下的特点和有益效果：

[0023] (1)本发明涉及的桥梁预制空心墩柱与基础连接受力性能好、施工速度快、操作安全简单、施工质量易于控制，可有效减小现场支模及混凝土浇筑的工作量，缩短施工工期。

[0024] (2)扇环连接钢板的设置为预制墩身底部的钢护筒及钢肋板提供连接面，并可保护基础顶部连接处的混凝土面，且采用分离式的设计可在保证连接强度的同时可减少钢材用量，降低工程造价。

[0025] (3)根据扇环连接钢板位置合理设置梯形钢肋板，即可增强预制空心墩柱与基础的连接强度，又可提高连接处的抗弯能力。

[0026] (4)后浇混凝土墩壁完全裹覆各个连接钢构件，可起到有效的防腐作用，还可大大提高墩柱与基础的连接强度；同时增大了桥梁预制墩柱的底面积，增强结构整体稳定性。

[0027] (5)混凝土填芯段通过预制空心墩柱上设置的内侧连接体和安装定位块上的竖向连接钢筋连接成型，整体性能好。

附图说明

[0028] 图1是本发明桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的纵断面图；

[0029] 图2是本发明桥梁预制空心墩柱与基础连接面的横断面图；

[0030] 图中：1-桥梁预制空心墩柱，2-连接栓钉，3-钢护筒，4-墩柱侧壁高强螺栓，5-梯形钢肋板，6-后浇混凝土墩壁，7-基础顶部高强螺栓，8-扇环连接钢板，9-U型连接钢筋，10-墩柱基础，11-桩基，12-混凝土填芯，13-安装限位块，14-连接钢板限位板。

具体实施方式

[0031] 本实施方式中混凝土设计参数及施工技术要求，钢护筒、梯形钢肋板及扇环连接钢板的制作工艺等不再赘述，重点阐述本发明涉及结构的实施方式。

[0032] 图1是本发明桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的纵断面图，图2是本发明桥梁预制空心墩柱与基础连接面的横断面图。

[0033] 参照图1所示，一种桥梁预制空心墩柱后浇连接结构包括预制空心墩柱1、墩柱基础10及后浇混凝土墩壁6。

[0034] 墩柱基础10顶面预埋连接钢板8及基础顶部高强螺栓7，并在中心位置设有安装限位块13。其中，安装限位块13采用直径为315mm、高为180mm的钢筋混凝土柱；墩柱基础10采用四棱柱结构，顶面成规格为3000mm×3000mm的正方形，预埋6块扇环连接钢板8；扇环连接钢板8采用等级强度为Q235B的钢板预制而成，规格为550mm×314.2mm×14mm，每块连接钢板8距外弧边180mm处预留1个直径为12mm的螺栓孔，底面中心线处焊接1根强度等级HRB400、直径16mm、总长度1200mm的U型连接钢筋9，顶面焊接1块连接钢板限位板14。

[0035] 墩柱基础10浇筑养护完成后，对穿过扇环连接钢板8的预埋基础顶部高强螺栓7安装螺帽，拧紧固定。

[0036] 预制空心墩柱1设置在墩柱基础10上。预制空心墩柱1为钢筋混凝土结构，外径为1200mm，内径为700mm，其底部环向各预埋12组墩柱侧壁高强螺栓4及连接栓钉2，并外包钢护筒3；钢护筒3采用等级强度为Q235B的钢板预制而成，高度为500mm，通过墩柱侧壁高强螺栓4与预制空心墩柱1连接固定；钢护筒3外壁环向均匀焊接6组梯形钢肋板5，每组2块，焊接位置与扇环连接钢板预埋位置相对应，梯形钢肋板5也采用等级强度为Q235B的钢板预制而成，规格为500mm×300mm×10mm。

[0037] 预制空心墩柱1吊装完成后，先将预制空心墩柱1底部的钢护筒3底边与扇环连接钢板8焊接连接，再将梯形钢肋板5的底边依次与扇环连接钢板8焊接连接。

[0038] 焊接施工完成后，在预制空心墩柱1底外部根据设计统一支设杯口状模板，并浇筑自密实混凝土形成混凝土墩壁6，混凝土墩壁6高为1000mm，顶面直径为2000mm，底面直径为2600mm；同时，在预制空心墩柱1内部空心位置灌入微膨胀混凝土，形成混凝土填芯段12，混凝土填芯段高度为1200mm。

[0039] 桥梁预制空心墩柱后浇连接结构的施工方法，主要包括以下施工步骤：

[0040] 1)施工前准备：根据设计图纸，处理施工现场，绘制施工轮廓线，测定墩柱基础位置，组织施工材料、机械、人员就位；

[0041] 2)墩柱基础施工：在桩基位置根据设计要求绑扎钢筋、支设模板、预埋扇环连接钢

板及高强螺栓；扇环连接钢板预埋前在设计位置垂直焊接U型连接钢筋及限位板，且高强螺栓穿过扇环连接钢板预留孔，再进行墩柱基础的混凝土浇筑施工，混凝土养护完成后安装螺帽；

[0042] 3)预制空心墩柱安装：预制空心墩柱底部安装预制钢护筒，预制钢护筒外壁焊接梯形钢肋板，并通过螺帽与预制空心墩柱侧壁预埋的高强螺栓连接固定；

[0043] 4)预制空心墩柱吊装：钢护筒及钢肋板安装完成后，通过专用吊装机械设备将预制空心墩柱吊装就位；

[0044] 5)连接构件焊接：焊接施工前，检查墩柱吊装位置是否满足设计要求；焊接时，先将钢护筒底边与墩柱基础中预埋的扇环连接钢板焊接连接，再将梯形钢肋板底边与扇环连接钢板焊接连接；

[0045] 6)混凝土墩壁施工：根据设计要求支设模板，一次性浇筑完成混凝土墩壁，同时确保后浇筑的混凝土墩壁能均匀且完全裹覆各连接构件；

[0046] 7)混凝土填芯段施工：在预制空心墩柱其空心位置灌入微膨胀混凝土，形成混凝土填芯段。

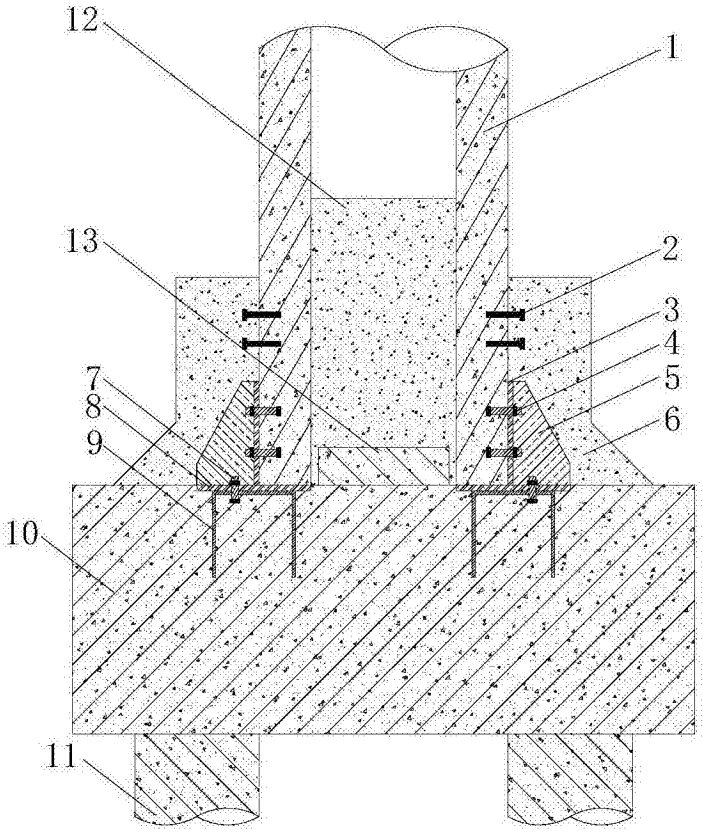


图1

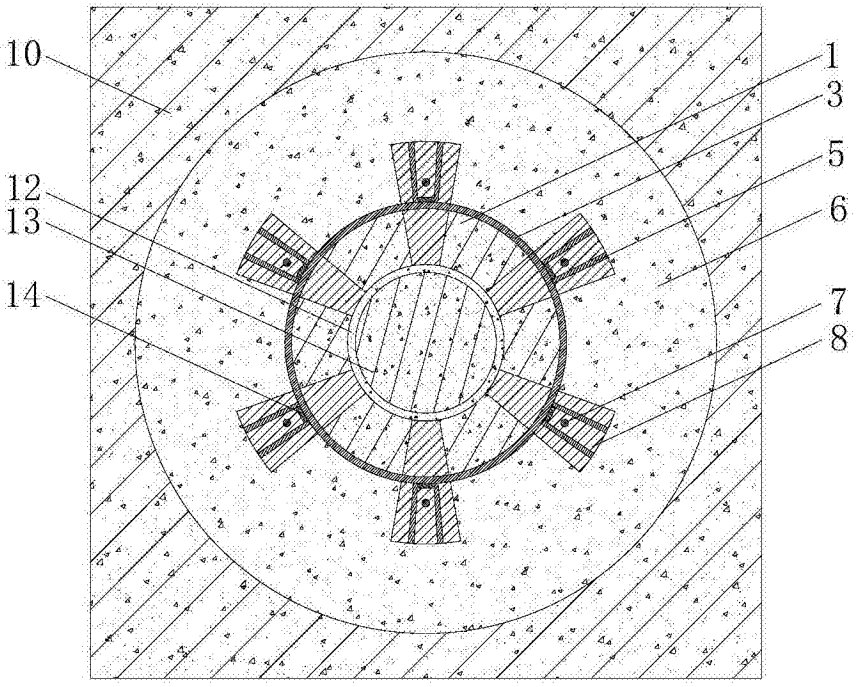


图2