



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102797223 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201210300589. 8

(22) 申请日 2012. 08. 22

(73) 专利权人 中铁十九局集团第七工程有限公  
司

地址 519020 广东省珠海市香洲区拱北港昌  
路 111 号中铁大厦

(72) 发明人 孙玉明

(74) 专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限  
公司 44262

代理人 刘曾剑

(51) Int. Cl.

E01D 21/00(2006. 01)

E01D 101/28(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101713168 B, 2011. 08. 10,

CN 101793006 A, 2010. 08. 04, 全文.

JP 200012963 A, 2000. 05. 09, 全文.

王和欢等. 膺架法安装钢桁架拱桥关键施  
工技术. 《铁道标准设计》. 2008, 60-62.

邱志峪. 客运专线现浇梁膺架施工方案探  
讨. 《铁道工程学报》. 2007, 309-312.

李翔等. 后张法有黏结预应力施工  
工法. 《企业科技与发展》. 2010, (第 16  
期), 126-129.

杨勇等. 秦沈客运专线 PC 箱形简支梁现浇  
施工技术. 《铁道标准设计》. 2002, 49-53.

杨勇等. 秦沈客运专线 PC 箱形简支梁现浇  
施工技术. 《铁道标准设计》. 2002, 49-53.

龚雄文. 某特大桥连续梁 0 号块现浇膺架  
法施工技术. 《山西建筑》. 2011, 第 37 卷 (第 4  
期), 174-175.

李习文. 跨铁路现浇箱梁膺架法施工  
技术. 《山西建筑》. 2010, 第 36 卷 (第 4  
期), 322-323.

王采成. 武广铁路客运专线现浇梁膺架快  
速制梁施工技术. 《石家庄铁道职业技术学院学  
报》. 2011, 第 10 卷 (第 1 期), 10-12.

审查员 冯淳

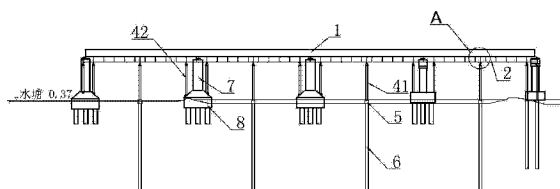
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

海塘区客运专线膺架法现浇道岔连续梁施工  
方法

(57) 摘要

本发明提供了一种海塘区客运专线膺架法现  
浇道岔连续梁施工方法, 该施工方法包括以下步  
骤: 地基处理、支架搭设、支架预压、支座安装、模  
板安装、钢筋加工及安装、波纹管布置、混凝土浇  
筑、预应力施工、管道压浆和封锚。本发明首次将  
膺架法应用到沿海海塘区客运专线工程道岔连续  
梁施工中, 并针对地质条件和连续梁自身特点, 对  
支架施工和预应力施工工序进行了创新, 经实践  
证明, 该施工方法对沿海海塘区客运专线连续梁  
施工取得良好效果, 满足客运专线验收标准。



CN 102797223 B

1. 海塘区客运专线膺架法现浇道岔连续梁施工方法,其特征在于,该施工方法包括以下步骤:地基处理、支架搭设、支架预压、支座安装、模板安装、钢筋加工及安装、波纹管布置、混凝土浇筑、预应力施工、管道压浆和封锚;在所述支架搭设步骤中,采用钢管、落架装置、支架横梁、支架纵梁、支架分配梁搭设整体支架,其中

所述钢管作为支架支撑柱,将上部荷载传递至地基,跨中钢管与横系梁顶面预埋钢板焊接,其余钢管与设于承台上的预埋钢板焊接,钢管与钢板连接处周围焊接加强肋板,钢管与钢管之间槽钢焊接成剪刀撑,使各独立的支架支撑柱连成为整体;

所述落架装置安装在钢管顶部;

所述支架横梁采用两段工字钢并排组成,每隔 1.5m 用钢板作为缀板连接,两段工字钢连接处焊接加强钢板,两段工字钢之间的接缝错开布置;

所述支架纵梁采用贝雷片连接而成,承受上部主梁荷载,支架纵梁的纵向最大跨度为 13.5m,主梁腹板下受力较大位置每片贝雷片间距为 0.6m,其余每片贝雷片间距为 0.9m,根据梁宽变化由 18 片递增至 29 片,纵向每隔 6m 设置连接花窗;

所述支架分配梁采用截面尺寸为 0.12×0.12m 的方木,纵向布置间距为 0.3m,方木最大跨度为 0.9m,腹板处跨度为 0.6m;

在支架搭设的全过程中,测量人员控制构件水平方向要在同一条直线上,竖向在同一轴线上,使受力达到最佳,支架搭设完成后控制支架顶面标高。

2. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,在所述地基处理步骤中,采用钻孔灌注桩,正循环钻机施工,C30 水下砼灌注,根据设计单位地质勘测资料,按摩擦桩进行设计,进入全风化岩层,桩顶设横系梁连接,所述横系梁采用钢筋混凝土结构。

3. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,在所述支架预压步骤中,预压重量为主梁自重的 120%,预压前测出支架纵梁上各点标高,每 1 m 测一点,预压重量全部上去后,对支架进行跟踪观测,记录各点的沉降值  $\Delta$  弹;预压完后,均匀卸载,在立底模时根据该沉降值  $\Delta$  弹进行调整,以消除纵、横梁挠度等产生的下陷。

4. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,所述支座安装步骤中,所述支座分为固定、横向、纵向、多向支座,支座安装流程为:垫石顶面凿毛清洗—预留孔清洗—支座定位、吊装临时固定—支座调平—安装模板—重力式注浆—拆除模板和临时支撑。

5. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,在所述模板安装步骤中,所述模板由底模、侧模、端模和内模组成,其中

所述底模固定在支架顶部的 12×12cm 的纵向方木上,并用铁钉钉牢,底模铺设前要用全站仪放出底模的四个角点,用铁钉钉在方木上作为标记;

所述侧模采用大块定型钢模板,侧模板通过自带的型钢支架作为支撑、承重骨架,侧模板要与底模板连接紧密、平顺,以保证主梁的外观质量;

所述内模采用 15mm 木胶板作为面板,以 6×9cm 方木作为内模的劲性骨架,内模骨架的布设间距为 30cm,采用带螺旋顶托的钢管对内模方木骨架进行支撑,通过调节螺旋顶托校正内模变形。

6. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,所述混凝土浇筑采用泵送,混凝土在搅拌站集中拌和,水平运输采用混凝土罐车,垂直运输采用混凝土泵车,插入式振捣器振捣,按照先底板再腹板后顶板、纵向斜向分层的原则进行浇筑。

7. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,所述预应力施工包括以下步骤:

1) 制作预应力筋:预应力筋即钢绞线下料,钢绞线采用砂轮机切割,塑料胶带包头,钢绞线下料的数量以满足梁段施工为准;

2) 穿束:采用人工配合卷扬机穿长束的方法穿束,穿束前在钢束前端安放引导头;

3) 张拉锚固:按照设计要求,纵向预应力筋采用一次张拉的工艺,其步骤为: $0 \rightarrow 10\% \sigma_{con} \rightarrow 100\% \sigma_{con}$  持荷 2min  $\rightarrow$  锚固;

4) 量测伸长值:设定初张力,当张拉力达到 10% 初张力后,量测千斤顶的活塞外露长度  $L_1$ ,然后供油达到控制应力的 20%,量测活塞外露长度  $L_2$ ,再张拉至设计吨位的油压值,量测活塞的外露长度  $L$ ,  $[L - L_1 + (L_2 - L_1)]$  即为实际伸长值。

8. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,所述管道压浆采用真空压浆技术,张拉完成后,应在两天内进行管道压浆,冬季压浆应采取保温措施。

9. 根据权利要求 1 所述的施工方法,其特征在于,所述封锚在压浆完成后进行,外露锚头封锚时先将锚槽处的水泥浆等杂物清理干净,并将端面混凝土凿毛,同时清除支承垫板、锚具及端面混凝土的污垢,绑扎封锚钢筋,浇筑封锚混凝土,洒水养护。

## 海塘区客运专线膺架法现浇道岔连续梁施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铁路客运专线桥梁施工领域,具体地说,涉及一种沿海海塘区客运专线道岔连续梁施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济和社会的快速发展,全国各地地区铁路的桥梁建设也随之快速发展,资金流、技术流、人流、服务流的增大和空间的扩展,旅客运输量将大幅增加,而且需要快捷、舒适、安全的服务。这些正是客运专线的优势,城市之间快速轨道交通迅速发展。

[0003] 现在我国铁路连续梁施工技术较为完备,而沿海海塘区施工客运专线连续梁施工还没有很成熟的施工方法。目前已有的方法是挂篮法和满堂支架法。但连续梁处于道岔区,梁宽逐渐变化,设计也不允许分段施工的情况下,挂篮施工方法根本不可行。若采用满堂支架方法有以下几个问题:1、海塘区淤泥较深,处理支架地基需要增加成本。2、安全性差,因地基处理时无法将所有海塘淤泥全部挤出、挖除,这就相当于一个硬壳浮在淤泥的上面,严重影响施工的安全性。3、质量保证,因基础浮在淤泥上面,支架沉降量大且不稳定,会影响主梁工程质量。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是现有客运专线海塘区道岔连续梁施工安全性差、成本高等问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种海塘区客运专线膺架法现浇道岔连续梁施工方法,其特征在于,该施工方法包括以下步骤:地基处理、支架搭设、支架预压、支座安装、模板安装、钢筋加工及安装、波纹管布置、混凝土浇筑、预应力施工、管道压浆和封锚。

[0006] 由上述方案可见,本发明首次将膺架法应用到沿海海塘区客运专线工程道岔连续梁施工中,并针对地质条件和连续梁自身特点,对支架施工和预应力施工工序进行了创新,经实践证明,该施工方法对沿海海塘区客运专线连续梁施工取得良好效果,满足客运专线验收标准。与现有施工方法相比,本发明具有下列优点:

- [0007] 1. 安全可靠,保证施工主体质量。
- [0008] 2. 施工空间大,可以多个作业面同时交叉施工。
- [0009] 3. 适应不同跨度、宽度和结构形式的主梁。
- [0010] 4. 施工简单,易操作。
- [0011] 5. 节约成本。

### 附图说明

[0012] 图 1 为连续梁及支架立面示意图。

[0013] 图 2 为图 1 的 A 局部放大图。

[0014] 图 3 为连续梁及支架横截面示意图。

[0015] 图 4 为图 3 的 B 局部放大图。

[0016] 图 5 为连续梁的横截面放大图。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合图 1 至图 5,对本发明的海塘区客运专线膺架法现浇道岔连续梁施工方法的实施步骤详细说明如下:

[0018] 1、地基处理:

[0019] 采用钻孔灌注桩 6,正循环钻机施工,C30 水下砼灌注,根据设计单位地质勘测资料,按摩擦桩进行设计,进入全风化岩层,桩顶设横系梁 5 连接,横系梁 5 采用钢筋混凝土结构。

[0020] 2、支架搭设:

[0021] 1)采用钢管 4 作为支架支撑柱,将上部荷载传递至地基。钢管 4 包括了跨中钢管 41 和靠近桥墩 7 处的桥墩钢管 42,其中,跨中钢管 41 与横系梁 5 顶面预埋钢板焊接,桥墩钢管 42 与设于桥墩 7 的承台 8 上的预埋钢板焊接。钢管 4 与钢板连接处周围焊接 6 道加强肋板。如图 2,在横向上的各钢管 4 之间用槽钢焊接成剪刀撑 11,使各独立的支撑柱连成为整体,增加支架横向稳定性。钢管 4 顶部安装落架装置 12,使主梁 1 施工完成后可以顺利拆除支架。

[0022] 2)支架横梁 3 采用两段 56a 工字钢并排组成,每隔 1.5m 用钢板作为缀板连接,两段工字钢连接处焊接加强钢板,两段工字钢之间的接缝错开布置。

[0023] 3)采用贝雷片连接成支架纵梁 2,承受上部主梁 1 荷载。支架纵梁 2 纵向最大跨度为 13.5m,主梁 1 腹板下受力较大位置每片梁间距为 0.6m,其余每片梁间距为 0.9m,根据梁宽变化由 18 片递增至 29 片,纵向每隔 6m 设置连接花窗。工字钢横梁安装完成后用吊车吊装贝雷片纵梁。

[0024] 4)支架分配梁 9 采用截面尺寸为 0.12×0.12m 的方木,纵向布置间距为 0.3m,方木最大跨度为 0.9m,腹板处跨度为 0.6m。

[0025] 5)支架测量:在支架搭设的全过程中,测量人员控制构件水平方向要在同一条直线上,竖向在同一轴线上,使受力达到最佳。支架搭设完成后控制支架顶面标高。

[0026] 3、支架预压

[0027] 支架搭设完毕后,进入静载预压工序。为了测量现浇箱梁时对于纵梁的挠度和支撑立柱的弹性变形,对支架进行荷载预压,预压重量为主梁自重的 120%。模拟箱梁结构荷载将砂袋吊放在底模上,测得支架的变形量  $\Delta$  弹,具体方法:预压前测出支架纵梁上各点标高(每 1 m 测一点),预压重量全部上去后,对支架进行跟踪观测,记录各点的沉降值  $\Delta$  弹;预压完后,均匀卸载,在立底模时根据该沉降值  $\Delta$  弹进行调整,以消除纵、横梁挠度等产生的下陷。通过支架预压,以检测支架的承载力和稳定性,同时消除非弹性变形,测定弹性变形,为底板高程的调整提供依据。

[0028] 4、支座安装

[0029] 支座分为固定、横向、纵向、多向支座。支座安装流程:垫石顶面凿毛清洗—预留孔清洗—支座定位、吊装临时固定—支座调平—安装模板—重力式注浆—拆除模板和临时支撑。

[0030] 施工严格按照厂家说明控制好中线、水平及标高。在墩顶预埋地脚螺栓时,按“纵桥向,墩支座中心线与主梁中心线分别重合平行”的原则,严格控制四个地脚螺栓的相互位置,确保支座中线与主梁中线重合。支座最大水平位置偏差控制在 2mm 内。

#### [0031] 5、模板安装

[0032] 主梁 1 的模板由底模、侧模、端模和内模组成。

[0033] 1) 底模固定在支架顶部的 12×12cm 的纵向方木上,并用铁钉钉牢,底模铺设前要用全站仪放出底模的四个角点,用铁钉钉在方木上作为标记。

[0034] 2) 侧模采用大块定型钢模板。侧模板通过自带的型钢支架作为支撑、承重骨架,侧模板要与底模板连接紧密、平顺,以保证主梁的外观质量。

[0035] 3) 内模采用 15mm 木胶板作为面板,以 6×9cm 方木作为内模的劲性骨架,内模骨架的布设间距为 30cm,采用带螺旋顶托的钢管对内模方木骨架进行支撑,通过调节螺旋顶托校正内模变形。

[0036] 4) 模板安装注意事项

[0037] ①模板安装后线形尺寸必须符合设计要求,包括标高、各截面的预拱度和几何尺寸均应满足设计要求。

[0038] ②模板安装前应对板面进行清洗,安装后应及时对模板缝及表面平整度进行调和处理,使其满足设计和验标规定,保证混凝土的外观质量。

#### [0039] 6、钢筋加工及安装

[0040] 主梁钢筋 10 的加工及安装要严格按照设计图纸和施工规范进行施工。

#### [0041] 7、波纹管(预应力管道)布置

[0042] 波纹管布置按以下步骤进行:按设计图纸要求在箱梁肋上准确布置波纹管的定位筋,还要检查波纹管是否因为焊接等原因产生破损或变形。在与锚垫板接头处,一定要用胶带或其它东西堵塞好以防水泥浆渗进锚孔内。

#### [0043] 8、混凝土浇筑

[0044] 本连续梁混凝土浇筑采用泵送,混凝土在搅拌站集中拌和,水平运输采用混凝土罐车,垂直运输采用混凝土泵车,插入式振捣器振捣,按照先底板再腹板后顶板、纵向斜向分层的原则进行浇筑。

#### [0045] 9、预应力施工

[0046] 1) 预应力筋制作

[0047] 预应力筋即钢绞线下料,钢绞线采用砂轮机切割,塑料胶带包头,钢绞线下料的数量以满足梁段施工为准。

[0048] 2) 穿束

[0049] 因预应力较长,且起伏处较多,所以采用人工配合卷扬机穿长束的方法穿束,穿束前在钢束前端安放引导头。

[0050] 3) 张拉锚固

[0051] 按照设计要求,纵向预应力筋采用一次张拉的工艺,其步骤为:0 → 10%  $\sigma_{con}$  (初始应力) → 100%  $\sigma_{con}$  (持荷 2min) → 锚固,其中  $\sigma_{con}$  为张拉控制应力值。

[0052] 4) 伸长值的量测

[0053] 设定初张力,当张拉力达到 10% 初张力后,量测千斤顶的活塞外露长度 L1,然后供

油达到控制应力的 20%，量测活塞外露长度  $L_2$ ，再张拉至设计吨位的油压值，量测活塞的外露长度  $L$ ， $[L - L_1 + (L_2 - L_1)]$  即为实际伸长值。

[0054] 张拉施工的注意事项：

[0055] ①采用伸长值与预应力双控。

[0056] ②整个张拉过程应随时注意避免滑丝和断丝现象发生。

[0057] ③张拉过程中注意安全，千斤顶后部不能站人，防止张拉意外事故时伤人。

[0058] 10、管道压浆

[0059] 采用真空压浆技术，张拉完成后，应在两天内进行管道压浆，冬季压浆应采取保温措施。

[0060] 11、封锚

[0061] 压浆完成后，外露锚头封锚时先将锚槽处的水泥浆等杂物清理干净，并将端面混凝土凿毛，同时清除支承垫板、锚具及端面混凝土的污垢，绑扎封锚钢筋，浇筑封锚混凝土，洒水养护。

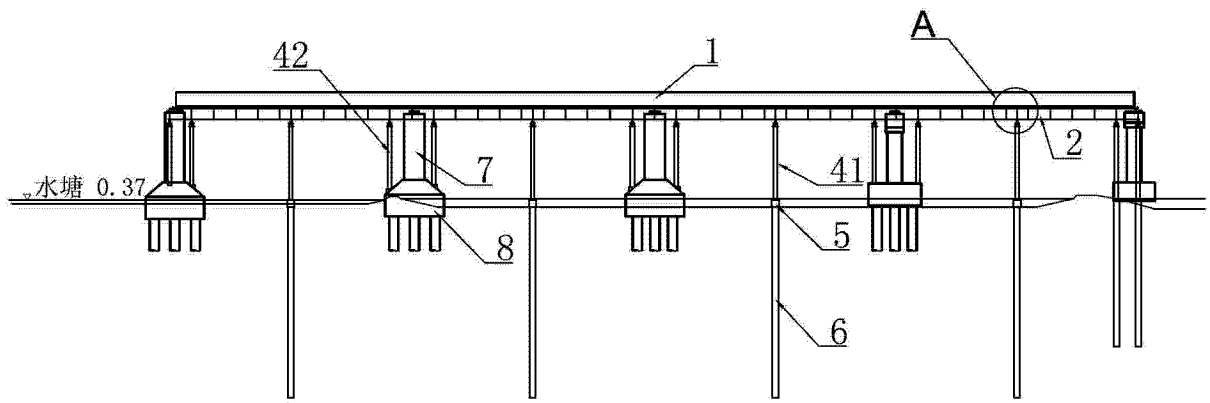


图 1

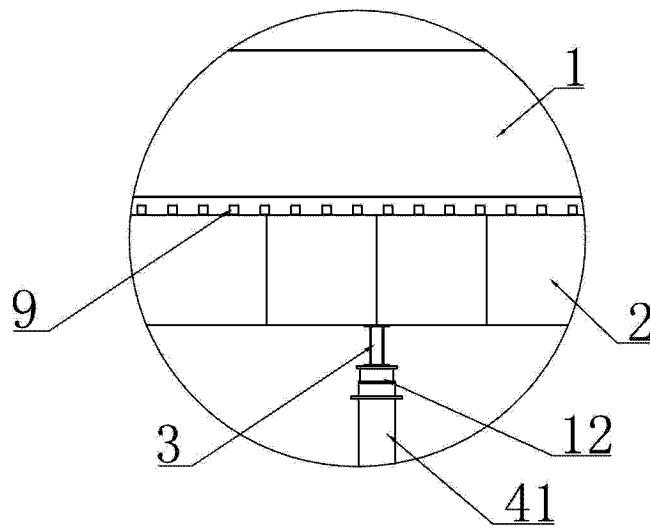


图 2



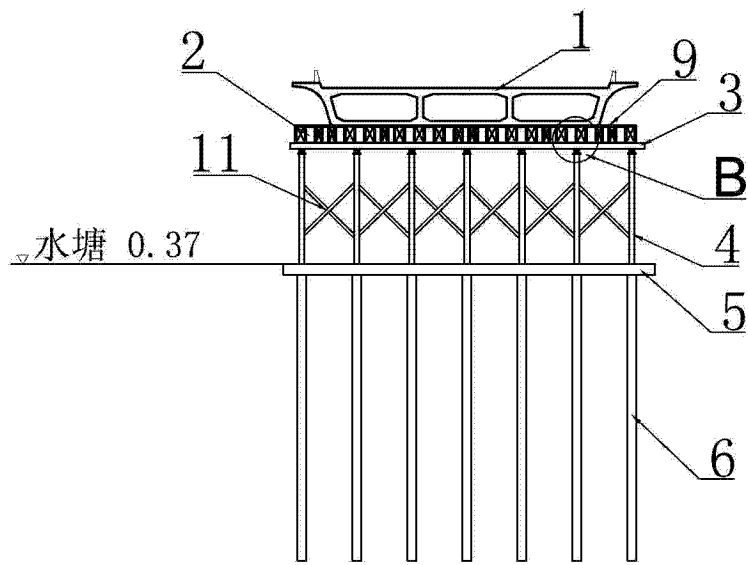


图 3

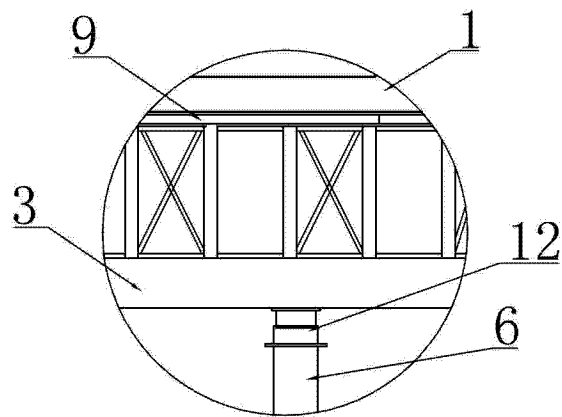


图 4

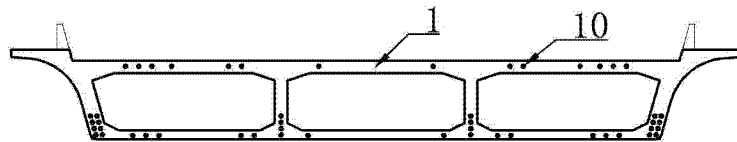


图 5