

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年7月18日 (18.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/148715 A1

- (51) 国际专利分类号:
E01D 21/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/091624
- (22) 国际申请日: 2023年4月28日 (28.04.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310040391.9 2023年1月12日 (12.01.2023) CN
- (71) 申请人: 中铁九桥工程有限公司(CHINA RAILWAY
JIUJIANG BRIDGE ENGINEERING CO., LTD.) [CN/
CN]; 中国江西省九江市浔阳区滨江东路148
号, Jiangxi 332004 (CN)。 中铁高新工业股份
有限公司(CHINA RAILWAY HI-TECH INDUSTRY
CORPORATION LIMITED.) [CN/CN]; 中国北京市
丰台区汽车博物馆东路1号院3号楼43
层4301, Beijing 100160 (CN)。
- (72) 发明人: 朱东明(ZHU, Dongming); 中国江西省九江
市浔阳区滨江东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。

梁辉(LIANG, Hui); 中国江西省九江市浔阳区
滨江东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。 黄行裕
(HUANG, Xingyu); 中国江西省九江市浔阳区滨江
东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。 王员根(WANG,
Yuangen); 中国江西省九江市浔阳区滨江东路148
号, Jiangxi 332004 (CN)。 余维杰(YU, Weijie); 中
国江西省九江市浔阳区滨江东路148号, Jiangxi
332004 (CN)。 龙俞伊(LONG, Yuyi); 中国江西省
九江市浔阳区滨江东路148号, Jiangxi 332004
(CN)。 张延辉(ZHANG, Yanhui); 中国江西省九江
市浔阳区滨江东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。
夏朝鹃(XIA, Chaojuan); 中国江西省九江市浔阳
区滨江东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。 李锋(LI,
Feng); 中国江西省九江市浔阳区滨江东路148
号, Jiangxi 332004 (CN)。 苏严(SU, Yan); 中国江
西省九江市浔阳区滨江东路148号, Jiangxi 332004
(CN)。 吴文龙(WU, Wenlong); 中国江西省九江市
浔阳区滨江东路148号, Jiangxi 332004 (CN)。

(74) 代理人: 北京隆源天恒知识产权代理有
限公司(TALENT PATENT & TRADEMARK FIRM);

(54) Title: METHOD FOR ERECTING CONTINUOUS STEEL TRUSS BRIDGE

(54) 发明名称: 一种连续钢桁梁桥的架设方法

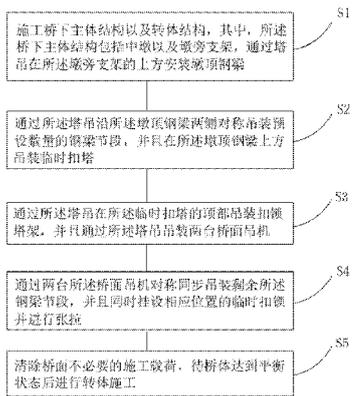


图 1

- S1 Construct a main substructure and a rotation structure, wherein the main substructure comprises a middle pier and a pier-side support, and mount a pier-top steel girder on the pier-side support by means of a tower crane
- S2 Symmetrically hoist a preset number of steel girder sections along two sides of the pier-top steel girder by means of the tower crane, and hoist in place a temporary erection tower on the pier-top steel girder
- S3 Hoist in place a temporary support tower at the top of the temporary erection tower by means of the tower crane, and hoist in place two bridge deck cranes by means of the tower crane
- S4 Symmetrically and synchronously hoist the remaining steel girder sections by means of the two bridge deck cranes, and at the same time, hang temporary cables at corresponding positions and tension same
- S5 Remove unnecessary construction loads on a bridge deck, and after the bridge body reaches a balanced state, perform rotation construction

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of bridge erection, and provides a method for erecting a continuous steel truss bridge. The method for erecting a continuous steel truss bridge comprises: constructing a main substructure and a rotation structure, and mounting a pier-top steel girder on a pier-side support by means of a tower crane; symmetrically hoisting a preset number of steel girder sections along two sides of the pier-top steel girder by means of the tower crane, and hoisting in place a temporary erection tower on the pier-top steel girder; hoisting in place a temporary support tower at the top of the temporary erection tower by means of the tower crane, and hoisting in place two bridge deck cranes by means of the tower crane; symmetrically and synchronously hoisting the remaining steel girder sections by means of the two bridge deck cranes, and at the same time, hanging temporary cables at corresponding positions and tensioning same; and removing unnecessary construction loads on a bridge deck, and after the bridge body reaches a balanced state, performing rotation construction. Compared with the prior art, by synchronously and symmetrically erecting steel girder sections along two sides of a middle pier, the present invention has low requirements for construction errors, thereby improving the erection efficiency of continuous steel truss bridges.



WO 2024/148715 A1

中国北京市海淀区中关村东路66号世纪科贸大厦C座2002室, Beijing 100190 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种连续钢桁梁桥的架设方法, 涉及桥梁架设技术领域, 连续钢桁梁桥的架设方法包括施工桥下主体结构以及转体结构, 通过塔吊在墩旁支架的上方安装墩顶钢梁; 通过塔吊沿墩顶钢梁两侧对称吊装预设数量的钢梁节段, 并且在墩顶钢梁上方吊装临时扣塔; 通过塔吊在临时扣塔的顶部吊装扣锁塔架, 并且通过塔吊吊装两台桥面吊机; 通过两台桥面吊机对称同步吊装剩余钢梁节段, 并且同时挂设相应位置的临时扣锁并进行张拉; 清除桥面不必要的施工载荷, 待桥体达到平衡状态后进行转体施工。本发明相比于现有技术, 采用沿中墩两侧同步对称架设钢梁节段的方式, 对施工误差的要求较低, 提高了连续钢桁梁桥的架设效率。

一种连续钢桁梁桥的架设方法

技术领域

本发明涉及桥梁架设技术领域，具体而言，涉及一种连续钢桁梁桥的架设方法。

背景技术

随着城市道路交通规模、运营速度、运营里程及运营频率等方面不断提升，高速公路的建设越来越多，而大多高速公路都在人烟稀少的地段，需要穿山越岭，因此需要架桥通行。连续钢桁梁结构强度大，可靠性好，多用于架桥。

连续钢桁梁桥通常采用两岸悬臂拼装，跨中合龙法架设，但是，上述桥梁架设方法在合龙施工时必须满足受力状态的设计要求和保持梁体线形，对合龙的施工误差具有极高的要求，因此导致连续钢桁梁桥的整体施工效率较低。

发明内容

本发明所要解决的问题是：如何提供一种连续钢桁梁桥的架设方法，以提高连续钢桁梁桥的架设效率。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样的：

一种连续钢桁梁桥的架设方法，包括：

施工桥下主体结构以及转体结构，其中，所述桥下主体结构包括中墩以及墩旁支架，通过塔吊在所述墩旁支架的上方安装墩顶钢梁；

通过所述塔吊沿所述墩顶钢梁两侧对称吊装预设数量的钢梁节段，并且在所述墩顶钢梁上方吊装临时扣塔；

通过所述塔吊在所述临时扣塔的顶部吊装扣锁塔架，并且通过所述塔吊吊装两台桥面吊机；

通过两台所述桥面吊机对称同步吊装剩余所述钢梁节段，并且同时挂设相应位置的临时扣锁并进行张拉；

清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工。

本发明提供了一种连续钢桁梁桥的架设方法，相较于现有技术，具有但不局限于以下有益效果：

本发明所述的连续钢桁梁桥的架设方法，在进行桥体拼装前做好准备工作，可以提前施工桥下主体结构以及转体结构，并且在中墩处架设墩旁支架为悬拼钢梁做好准备，然后通过塔吊在墩旁支架上吊装墩顶钢梁，然后通过塔吊沿墩顶钢梁两侧对称吊装预设数量的钢梁节段，在吊装钢梁节段的过程中，需要对两个钢梁节段之间进行焊接，此时可通过塔吊在墩顶钢梁上方吊装临时扣塔，即钢梁节段与临时扣塔可以同步施工，使得塔吊可以基本处于连续作业状态，以此可以提高架桥效率。当架设一定数量的钢梁节段之后，通过塔吊在临时扣塔的顶部吊装扣锁塔架，并且通过塔吊安装两台桥面吊机，然后通过两台桥面吊机对称同步吊装剩余钢梁节段，在通过桥面吊机吊装钢梁节段过程中，同时挂设相应位置的临时扣锁并进行张拉，其中临时扣锁连接在扣锁塔架与相应的钢梁节段之间，直至完成全部钢梁节段的拼装，最后清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工。本发明的连续钢桁梁桥的架设方法，相比于现有技术，采用沿中墩两侧同步对称架设钢梁节段的方式，对施工误差的要求较低，提高了连续钢桁梁桥的架设效率。

可选地，所述施工桥下主体结构以及转体结构包括：

施工桩基、承台、以及临时墩；

施工转体平台，安装球铰支座；

在各个悬拼支点上布设三向千斤顶。

可选地，所述通过所述塔吊沿所述墩顶钢梁两侧对称吊装预设数量的钢梁节段，并且在所述墩顶钢梁上方吊装临时扣塔包括：

第一施工步骤，所述第一施工步骤包括：通过所述塔吊吊装一个扣塔节段，并且焊接定位；

第二施工步骤，所述第二施工步骤包括：在所述焊接定位过程中，通过所述塔吊吊装一个所述钢梁节段；

按照所述第一施工步骤与所述第二施工步骤循环吊装所述扣塔节段与所述钢梁节段至预设数量。

可选地，所述通过所述塔吊在所述临时扣塔的顶部吊装扣锁塔架，并且通过所述塔吊吊装两台桥面吊机之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

通过所述塔吊在桥面上吊装提升站和两辆运梁车。

可选地，所述通过两台所述桥面吊机对称同步吊装剩余所述钢梁节段，并且同时挂设相应位置的临时扣锁并进行张拉包括：

第三施工步骤，所述第三施工步骤包括：所述桥面吊机移动至距悬拼处间隔一个节间距离的位置，通过所述提升站提升一个所述钢梁节段至桥面，通过所述运梁车将所述钢梁节段运输至所述桥面吊机处进行吊装悬拼；

第四施工步骤，所述第四施工步骤包括：完成一个所述钢梁节段悬拼后，所述桥面吊机前移一个所述节间距离；

第五施工步骤，所述第五施工步骤包括：每完成两个所述钢梁节段悬拼后，挂设一根相应位置的临时扣锁并进行张拉；

按照所述第三施工步骤、所述第四施工步骤与所述第五施工步骤循环悬拼剩余所述钢梁节段，直至所有所述钢梁节段架设完成。

可选地，两辆所述运梁车在桥上运梁过程中，两辆所述运梁车相对于球铰中心位置的差异不超过一个所述节间距离。

可选地，两台所述桥面吊机移动过程中，两台所述桥面吊机同步对称前移，两台所述桥面吊机均站位稳定并相互对称后进行所述钢梁节段的吊装。

可选地，所述清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工包括：

拆除两台所述桥面吊机；

通过千斤顶称重，并且算出不平衡力矩；

根据所述不平衡力矩施加配重。

可选地，所述清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

由所述扣锁塔架长度方向的两端向所述扣锁塔架中心方向同步对称拆除所述临时扣锁；

拆除所述临时扣塔。

可选地，所述转体施工之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

安装中墩支座和边墩支座；

将桥体落梁至所述中墩支座和所述边墩支座；

对上球铰进行顶升，并采用高强度螺栓将上球铰与所述桥体进行连接。

附图说明

图1为本发明实施例的连续钢桁梁桥的架设方法的流程图；

图2为本发明实施例的连续钢桁梁桥的架设方法的结构示意图一；

图3为本发明实施例的连续钢桁梁桥的架设方法的结构示意图二；

图4为本发明实施例的连续钢桁梁桥的架设方法的结构示意图三；

图5为本发明实施例的连续钢桁梁桥的架设方法的结构示意图四。

附图标记说明：

1、中墩；2、墩旁支架；31、墩顶钢梁；32、钢梁节段；4、塔吊；51、临时扣塔；52、扣锁塔架；53、临时扣锁；6、临时墩；7、运梁车；8、桥面吊机；91、中墩支座；92、边墩支座。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

而且，附图中 Z 轴表示竖向，也就是上下位置，并且 Z 轴的正向（也就是 Z 轴的箭头指向）表示上，Z 轴的负向（也就是与 Z 轴的正向相反的方向）表示下；附图中 X 轴表示横向，也就是左右位置，并且 X 轴的正向（也就是 X 轴的箭头指向）表示左，X 轴的负向（也就是与 X 轴的正向相反的方向）表示右。

同时需要说明的是，前述 Z 轴、X 轴表示含义仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

如图 1 至图 4 所示，本发明实施例的一种连续钢桁梁桥的架设方法，包括：

步骤 S1，施工桥下主体结构以及转体结构，其中，桥下主体结构包括中墩 1 以及墩旁支架 2，通过塔吊 4 在墩旁支架 2 的上方安装墩顶钢梁 31；

步骤 S2，通过塔吊 4 沿墩顶钢梁 31 两侧对称吊装预设数量的钢梁节段 32，并且在墩顶钢梁 31 上方吊装临时扣塔 51；

步骤 S3，通过塔吊 4 在临时扣塔 51 的顶部吊装扣锁塔架 52，并且通过塔吊 4 吊装两台桥面吊机 8；

步骤 S4，通过两台桥面吊机 8 对称同步吊装剩余钢梁节段 32，并且同时挂设相应位置的临时扣锁 53 并进行张拉；

步骤 S5，清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工。

在本实施例中，在进行桥体拼装前做好准备工作，可以提前施工桥下主体结构以及转体结构，并且在墩 1 处架设墩旁支架 2 为悬拼钢梁做好准备，然后通过塔吊 4 在墩旁支架 2 上吊装墩顶钢梁 3，然后通过塔吊 4

沿墩顶钢梁 3 两侧（附图 2 或附图 3 中 X 轴方向）对称吊装预设数量的钢梁节段 32，在吊装钢梁节段 32 的过程中，需要对两个钢梁节段 32 之间进行焊接，此时可通过塔吊 4 在墩顶钢梁 3 上方（附图 2 中 Z 轴方向）吊装临时扣塔 51，即钢梁节段 32 与临时扣塔 51 可以同步施工，使得塔吊 4 可以基本处于连续作业状态，以此可以提高架桥效率。当架设一定数量的钢梁节段 32 之后，通过塔吊 4 在临时扣塔 51 的顶部吊装扣锁塔架 52，并且通过塔吊 4 安装两台桥面吊机，然后通过两台桥面吊机对称同步吊装剩余钢梁节段 32，在通过桥面吊机吊装钢梁节段 32 过程中，同时挂设相应位置的临时扣锁 53 并进行张拉，其中临时扣锁 53 连接在扣锁塔架 52 与相应的钢梁节段 32 之间，直至完成全部钢梁节段 32 的拼装，最后清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工。本发明的连续钢桁梁桥的架设方法，采用沿中墩 1 两侧同步对称架设钢梁节段 32 的方式，相比于现有技术，对施工误差的要求较低，提高了连续钢桁梁桥的架设效率。

在具体施工过程中，步骤 S1 为进行主桥架设前的准备作业，其可以采用相关技术，此处不再详细说明。步骤 S3，结合附图 2 所示，墩顶钢梁 3 为预先拼装完成结构，运至中墩 1 的提梁区后，通过塔吊 4 在墩旁支架 2 上对称附图 2 中 X 轴方向吊装墩顶钢梁 3，其中钢梁节段 32 的拼装顺序为：外侧下弦杆→内侧下弦杆→下弦间平联→外侧腹杆→内侧腹杆→腹杆间横联→外侧上弦杆→内侧上弦杆→桥面系。后续每个钢梁节段 32 安装顺序如此。

可选地，施工桥下主体结构以及转体结构包括：

施工桩基、承台、以及临时墩 6；

施工转体平台，安装球铰支座；

在各个悬拼支点上布设三向千斤顶。

在本实施例中，在进行桥体拼装前做好准备工作，可提前在预定位置施工桩基、承台、以及临时墩 6，可通过塔吊安装转体平台以及球铰支座，在墩旁支架 2 的各个悬拼支点上布设三向千斤顶，通过三向千斤顶可以调整钢梁的空间坐标至指定位置。

可选地，通过塔吊 4 沿墩顶钢梁 31 两侧对称吊装预设数量的钢梁节段 32，并且在墩顶钢梁 31 上方吊装临时扣塔 51 包括：

第一施工步骤，第一施工步骤包括：通过塔吊 4 吊装一个扣塔节段，并且焊接定位；

第二施工步骤，第二施工步骤包括：在焊接定位过程中，通过塔吊 4 吊装一个钢梁节段 32；

按照第一施工步骤与第二施工步骤循环吊装扣塔节段与钢梁节段 32 至预设数量。

在本实施例中，结合附图 2 和附图 3 所示，首先可通过塔吊 4 在墩顶钢梁 31 的上方（附图 2 中 Z 轴方向）吊装一个扣塔节段，并且焊接定位，在对第一个扣塔节段焊接过程中，可通过塔吊 4 沿墩顶钢梁 31 两侧（附图 2 或附图 3 中 X 轴方向）对称吊装一个钢梁节段 32，如此，墩顶钢梁 31 上方的第一个扣塔节段与墩顶钢梁 31 两侧的第一个钢梁节段 32 拼装完成，后续重复上述方式，直至临时扣塔 51 吊装完成，并且钢梁节段 32 吊装至预设数量。

可选地，通过塔吊 4 在临时扣塔 51 的顶部吊装扣锁塔架 52，并且通过塔吊 4 吊装两台桥面吊机 8 之后，连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

通过塔吊 4 在桥面上吊装提升站和两辆运梁车 7。

在本实施例中，结合附图 3 和附图 4 所示，由于塔吊 4 的行程有限，当通过塔吊 4 吊装一定数量的钢梁节段 32 之后，塔吊 4 将无法继续吊装钢梁节段 32，此时需要通过桥面吊机 8 继续吊装钢梁节段 32，但是桥面吊机 8 自身无法将钢梁节段 32 从桥下吊至桥面，此时通过塔吊 4 以及桥面吊机 8 协同参与吊装提升站和两辆运梁车 7 至桥面，提升站用于将桥下的钢梁节段 32 运输至桥面，两台运梁车 7 用于将钢梁节段 32 运输至两台桥面吊机 8 位置处。

可选地，通过两台桥面吊机 8 对称同步吊装剩余钢梁节段 32，并且同时挂设相应位置的临时扣锁 53 并进行张拉包括：

第三施工步骤，第三施工步骤包括：桥面吊机 8 移动至距悬拼处间隔

一个节间距离的位置，通过提升站提升一个钢梁节段 32 至桥面，通过运梁车 7 将钢梁节段 32 运输至桥面吊机 8 处进行吊装悬拼；

第四施工步骤，第四施工步骤包括：完成一个钢梁节段 32 悬拼后，桥面吊机 8 前移一个节间距离；

第五施工步骤，第五施工步骤包括：每完成两个钢梁节段 32 悬拼后，挂设一根相应位置的临时扣锁 53 并进行张拉；

按照第三施工步骤、第四施工步骤与第五施工步骤循环悬拼剩余钢梁节段 32，直至所有钢梁节段 32 架设完成。

在本实施例中，结合附图 3 和附图 4 所示，桥面吊机 8 移动至距悬拼处间隔一个节间距离的位置，是为了便于运梁车 7 从桥面吊机 8 的下方通过，提升站提升钢梁节段 32 至桥面，通过两台运梁车 7 分别将钢梁节段 32 运输至两台桥面吊机 8 处进行吊装悬拼，完成一个钢梁节段 32 悬拼后，桥面吊机 8 前移一个节间距离，每完成两个钢梁节段 32 悬拼后，挂设一根相应位置的临时扣锁 53 并进行张拉，其中临时扣锁 53 挂设在扣锁塔架 52 与相应的钢梁节段 32 之间，如此循环对称吊装钢梁节段 52，直至所有钢梁节段 52 架设完成。

可选地，两辆运梁车 7 在桥上运梁过程中，两辆运梁车 7 相对于球铰中心位置的差异不超过一个节间距离。

在本实施例中，两辆运梁车 7 在桥上运梁过程中，应对称同步移动，且两辆运梁车 7 相对于球铰中心位置的差异不超过一个节间距离（一个钢梁节段 32 的长度），以保证桥体的结构重心保持在允许的误差范围内。

可选地，两台桥面吊机 8 移动过程中，两台桥面吊机 8 同步对称前移，两台桥面吊机 8 均站位稳定并相互对称后进行钢梁节段 32 的吊装。

在本实施例中，两台桥面吊机 8 在桥面移动过程中，两台桥面吊机 8 应同步、对称前移，桥面吊机 8 站位稳定并相互对称后方可进行钢梁节段 32 的吊装，以保证桥体的结构重心保持在允许的误差范围内。

可选地，清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工包括：

拆除两台桥面吊机 8；

通过千斤顶称重，并且算出不平衡力矩；

根据不平衡力矩施加配重。

在本实施例中，在进行转体施工之前，需进行桥面施工设备的拆除工作，首先将两台桥面吊机 81 同步对称移动至中墩 1 附近，然后可通过汽车吊等工具将其拆除，然后通过千斤顶对桥体进行称重，并且算出不平衡力矩，然后根据不平衡力矩施加配重，以消除不平衡力矩，待结构配重达到平衡状态再进行转体施工。

可选地，清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工之后，连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

由扣锁塔架 52 长度方向的两端向扣锁塔架 52 中心方向同步对称拆除临时扣锁 53；

拆除临时扣塔 51。

在本实施例中，转体施工完成之后，可以通过扣锁塔架 52 及卷扬机由远离扣锁塔架 52 侧向临时扣塔 51 方向逐对、同步、对称拆除临时扣锁 53，然后通过吊机等工具拆除临时扣塔 51。

可选地，转体施工之后，连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

安装中墩支座 91 和边墩支座 92；

将桥体落梁至中墩支座 91 和边墩支座 92；

对上球铰进行顶升，并采用高强度螺栓将上球铰与桥体进行连接。

在本实施例中，结合附图 5 所示，转体完成后，施工垫石，安装中墩支座 91 和边墩支座 92，灌注中墩支座 91 和边墩支座 92 的高强砂浆，拆除上球铰连接箱、落梁施工，然后布置落梁千斤顶，起顶中支点、边支点千斤顶卸载球铰支撑力，拆除上球铰连接箱、撑脚，然后通过中支点、边支点千斤顶将桥体落梁至中墩支座 91 和边墩支座 92，对上球铰进行顶升，采用高强度螺栓将上球铰与桥体进行连接，完成球铰防落梁功能的转换。中墩和边墩落梁千斤顶交替顶桥体落梁，由中心球铰受力转换为中墩

支座 91 和边墩支座 92 受力。

术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

虽然本公开披露如上，但本公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的前提下，可进行各种变更与修改，这些变更与修改均将落入本申请的保护范围。

权利要求书

1. 一种连续钢桁梁桥的架设方法，包括：

施工桥下主体结构以及转体结构，其中，所述桥下主体结构包括中墩（1）以及墩旁支架（2），通过塔吊（4）在所述墩旁支架（2）的上方安装墩顶钢梁（31）；

通过所述塔吊（4）沿所述墩顶钢梁（31）两侧对称吊装预设数量的钢梁节段（32），并且在所述墩顶钢梁（31）上方吊装临时扣塔（51）；

通过所述塔吊（4）在所述临时扣塔（51）的顶部吊装扣锁塔架（52），并且通过所述塔吊（4）吊装两台桥面吊机（8）；

通过两台所述桥面吊机（8）对称同步吊装剩余所述钢梁节段（32），并且同时挂设相应位置的临时扣锁（53）并进行张拉；

清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工。

2. 根据权利要求1所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述施工桥下主体结构以及转体结构包括：

施工桩基、承台、以及临时墩（6）；

施工转体平台，安装球铰支座；

在各个悬拼支点上布设三向千斤顶。

3. 根据权利要求1所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述通过所述塔吊（4）沿所述墩顶钢梁（31）两侧对称吊装预设数量的钢梁节段（32），并且在所述墩顶钢梁（31）上方吊装临时扣塔（51）包括：

第一施工步骤，所述第一施工步骤包括：通过所述塔吊（4）吊装一个扣塔节段，并且焊接定位；

第二施工步骤，所述第二施工步骤包括：在所述焊接定位过程中，通过所述塔吊（4）吊装一个所述钢梁节段（32）；

按照所述第一施工步骤与所述第二施工步骤循环吊装所述扣塔节段与所述钢梁节段（32）至预设数量。

4. 根据权利要求 1 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述通过所述塔吊（4）在所述临时扣塔（51）的顶部吊装扣锁塔架（52），并且通过所述塔吊（4）吊装两台桥面吊机（8）之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

通过所述塔吊（4）在桥面上吊装提升站和两辆运梁车（7）。

5. 根据权利要求 4 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述通过两台所述桥面吊机（8）对称同步吊装剩余所述钢梁节段（32），并且同时挂设相应位置的临时扣锁（53）并进行张拉包括：

第三施工步骤，所述第三施工步骤包括：所述桥面吊机（8）移动至距悬拼处间隔一个节间距离的位置，通过所述提升站提升一个所述钢梁节段（32）至桥面，通过所述运梁车（7）将所述钢梁节段（32）运输至所述桥面吊机（8）处进行吊装悬拼；

第四施工步骤，所述第四施工步骤包括：完成一个所述钢梁节段（32）悬拼后，所述桥面吊机（8）前移一个所述节间距离；

第五施工步骤，所述第五施工步骤包括：每完成两个所述钢梁节段（32）悬拼后，挂设一根相应位置的临时扣锁（53）并进行张拉；

按照所述第三施工步骤、所述第四施工步骤与所述第五施工步骤循环悬拼剩余所述钢梁节段（32），直至所有所述钢梁节段（32）架设完成。

6. 根据权利要求 5 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，两辆所述运梁车（7）在桥上运梁过程中，两辆所述运梁车（7）相对于球铰中心位置的差异不超过一个所述节间距离。

7. 根据权利要求 5 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，两台所述桥面吊机（8）移动过程中，两台所述桥面吊机（8）同步对称前移，两台所述桥面吊机（8）均站位稳定并相互对称后进行所述钢梁节段（32）的吊装。

8. 根据权利要求 1 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工包括：

拆除两台所述桥面吊机（8）；

通过千斤顶称重，并且算出不平衡力矩；

根据所述不平衡力矩施加配重。

9. 根据权利要求 1 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述清除桥面不必要的施工载荷，待桥体达到平衡状态后进行转体施工之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

由所述扣锁塔架（52）长度方向的两端向所述扣锁塔架（52）中心方向同步对称拆除所述临时扣锁（53）；

拆除所述临时扣塔（51）。

10. 根据权利要求 1 所述的连续钢桁梁桥的架设方法，其中，所述转体施工之后，所述连续钢桁梁桥的架设方法还包括：

安装中墩支座（91）和边墩支座（92）；

将桥体落梁至所述中墩支座（91）和所述边墩支座（92）；

对上球铰进行顶升，并采用高强度螺栓将所述上球铰与所述桥体进行连接。

附图

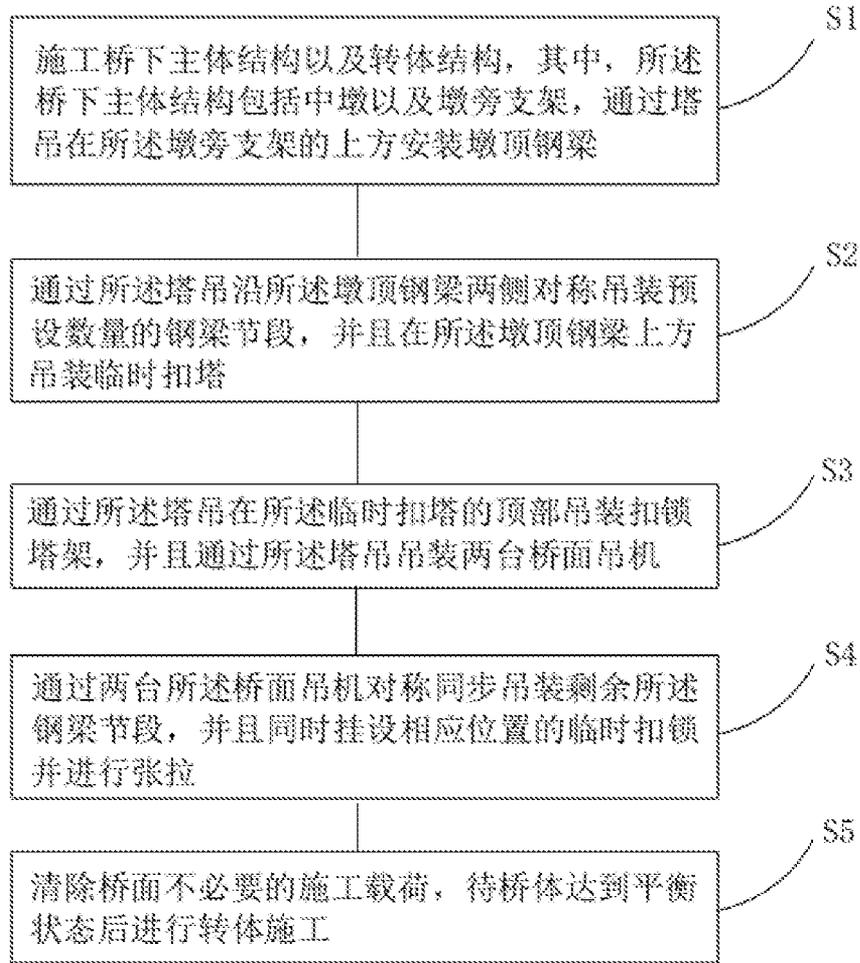


图 1

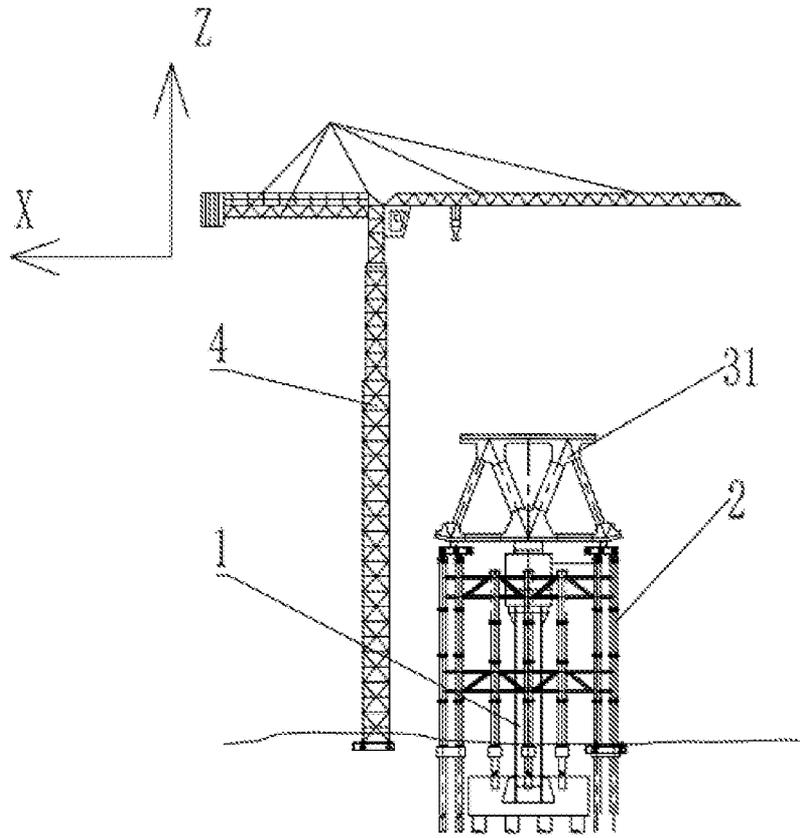


图 2

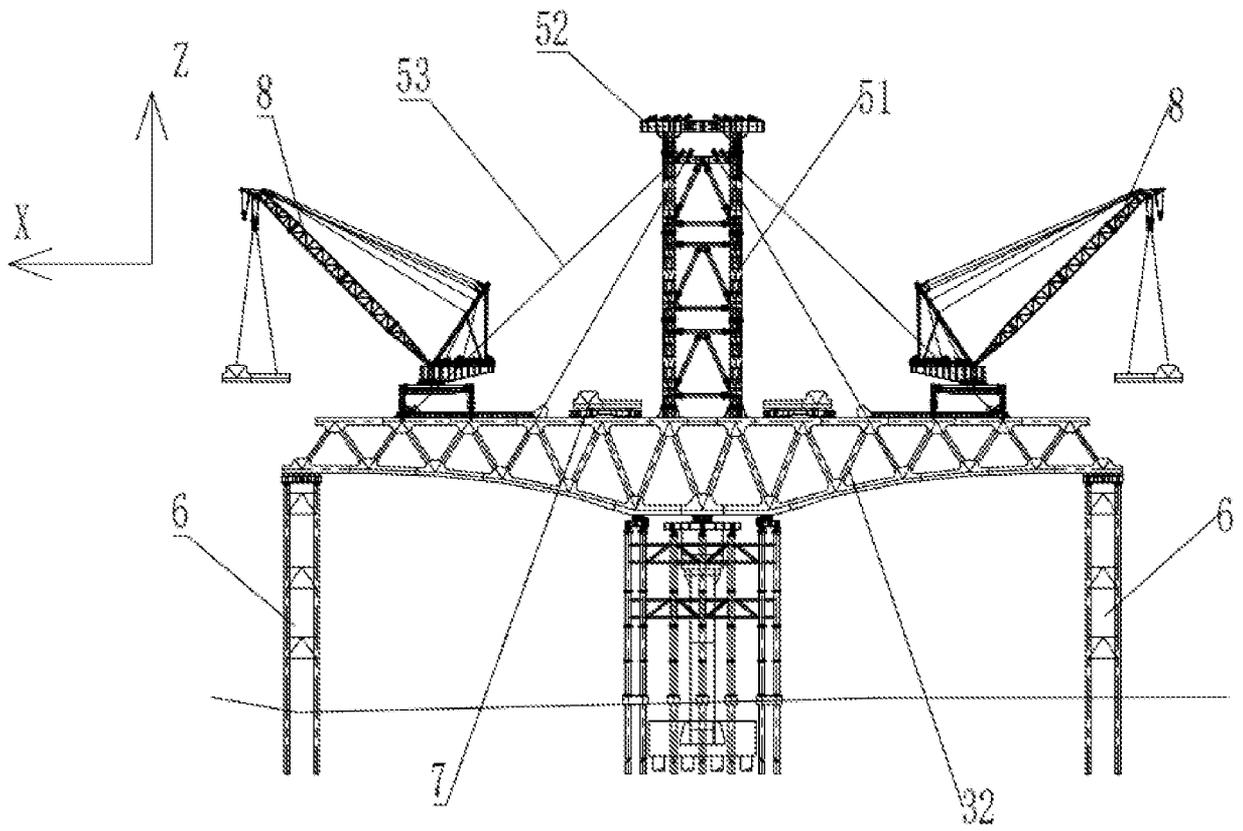


图 3

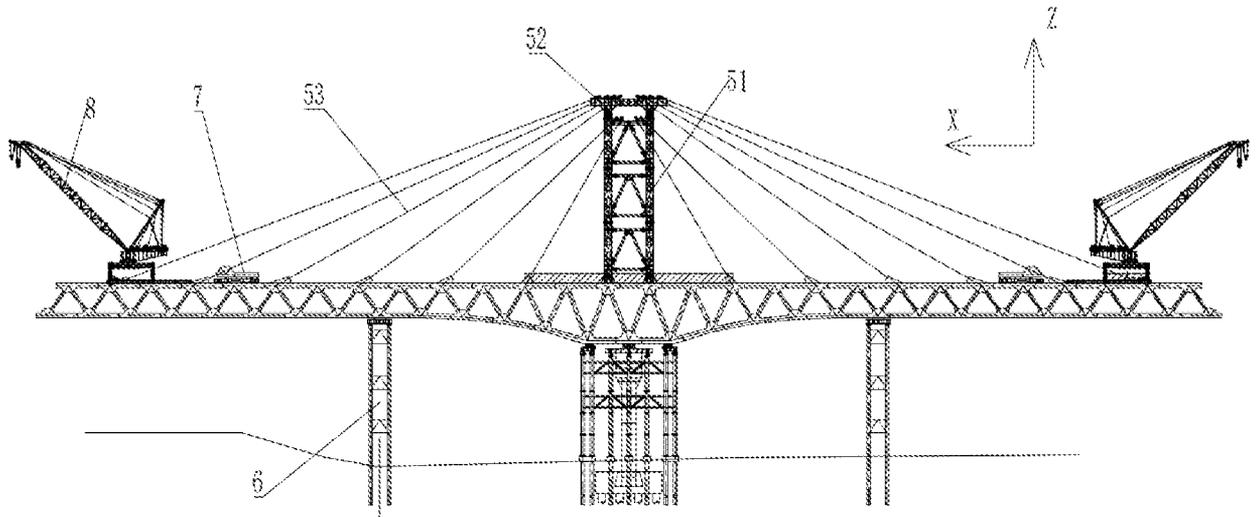


图 4

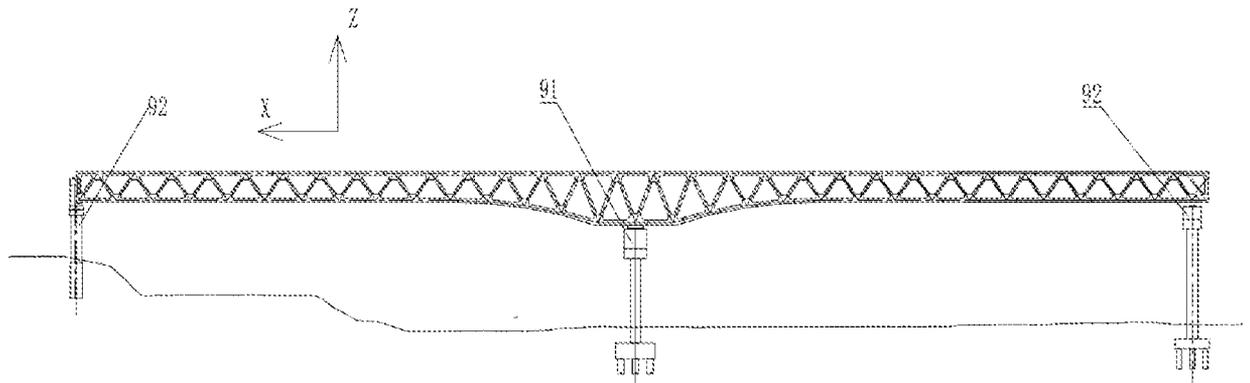


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/091624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E01D21/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: E01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, ENTXTC, VEN, CNKI: 连续钢桁梁, 扣塔, 塔架, 塔梁同步, 转体, 对称, 悬吊, 悬拼, continuous steel truss beam, tower, bracket, tower beam synchronization, swivel, symmetry, suspension, steel tower, suspension assembly		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115897416 A (CHINA RAILWAY JIUJIANG BRIDGE ENGINEERING CO., LTD.; CHINA RAILWAY HI-TECH INDUSTRY CORPORATION LIMITED) 04 April 2023 (2023-04-04) claims 1-10	1-10
Y	王小兵; 许志艳 (WANG, Xiaobing; XU, Zhiyan). "转体施工独塔斜拉桥设计探讨 (Discussion on Design of Single Pylon Cable Stayed Bridge with Swivel Construction Technique)" 高速铁路技术 (High Speed Railway Technology), No. 01, 28 February 2015 (2015-02-28), pages 81-84	1-10
Y	胡汉舟 (HU, Hanzhou). "武汉天兴洲公铁两用长江大桥主桥上部结构施工方案 (Construction Schemes for Superstructure of Main Bridge of Wuhan Tianxingzhou Changjiang River Rail-cum-Road Bridge)" 桥梁建设 (Bridge Construction), No. 03, 28 June 2007 (2007-06-28), pages 1-4	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
27 September 2023		29 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/091624

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	靳春尚;王殿永;刘康;周云 (JIN, Chunshang; WANG, Dianyong; LIU, Kang; ZHOU, Yun). "粉房湾长江大桥钢桁梁支架拼装施工技术 (Construction Techniques for Assembling of Steel Truss Girder of Fenfangwan Changjiang River Bridge on Scaffolding)" 桥梁建设 (<i>Bridge Construction</i>), No. S1, 15 December 2012 (2012-12-15), pages 33-36	4-7
A	CN 102561208 A (CHINA RAILWAY ERYUAN ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-10
A	WO 2022151827 A1 (CHINA RAILWAY ENGINEERING CONSULTING GROUP CO., LTD.) 21 July 2022 (2022-07-21) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/091624

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	115897416	A	04 April 2023	None	
CN	102561208	A	11 July 2012	None	
WO	2022151827	A1	21 July 2022	None	

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2022151827 A1 (CHINA RAILWAY ENG CONSULTING GROUP CO LTD) 2022年7月21日 (2022 - 07 - 21) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/091624

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 115897416 A	2023年4月4日	无	
CN 102561208 A	2012年7月11日	无	
WO 2022151827 A1	2022年7月21日	无	