(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 106638318 A
(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201611059186.3

(22)申请日 2016.11.25

(71)申请人 中铁大桥局集团第五工程有限公司
地址 332001 江西省九江市浔阳区白水湖路20号
申请人 中铁大桥局集团有限公司

(72)发明人 尹振君 梅文兵 孙国光 付浩 严杰 李洪锐 何树厚 徐毓敏 安东航 陈文 浦喻春 王俊华 雷楗

(74)专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所（普通合伙） 11221
代理人 王卫东

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)

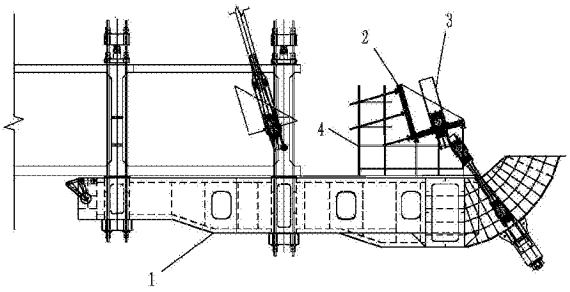
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

斜拉桥梁端锚固点的定位方法及索导管安装方法

(57)摘要

本发明公开了一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法及索导管安装方法，包括如下步骤：构建三维坐标系，以斜拉桥横桥向为X轴、顺桥向为Y轴、纵桥向为Z轴，且三维坐标系的原点为塔中心点；根据设计图纸已知在三维坐标系中的锚固中心点的坐标为(X_0,Y_0,Z_0)和斜拉索中心线与XY平面之间的夹角α，通过反推法计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标。先计算出锚垫板安装位置处的四个角点的空间坐标，在锚固齿块模板上放样测量标记处四个安装位置点，在进行锚固齿块模板的安装过程中通过不断调整安装位置点与四个角点的空间位置，直至锚固齿块模板的安装位置点与四个角点的空间位置重合，具有安装简单、施工便利等优点。



CN 106638318 A

1.一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法，其特征在于，包括如下步骤：构建三维坐标系，以斜拉桥横桥向为X轴、顺桥向为Y轴、纵桥向为Z轴，且三维坐标系的原点为塔中心点；

根据设计图纸已知在三维坐标系中的锚固中心点的坐标为(X_0,Y_0,Z_0)和斜拉索中心线与XY平面之间的夹角α，

通过反推法计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标分别为(X_1,Y_1,Z_1)、(X_2,Y_2,Z_2)、(X_3,Y_3,Z_3)和(X_4,Y_4,Z_4)。

2.如权利要求1所述的一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法，其特征在于：斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式如下：

$$X_1=X_0+\frac{L}{2},\quad Y_1=Y_0+\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_1=Z_0+\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_2=X_0-\frac{L}{2},\quad Y_2=Y_0+\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_2=Z_0+\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_3=X_0-\frac{L}{2},\quad Y_3=Y_0-\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_3=Z_0-\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_4=X_0+\frac{L}{2},\quad Y_4=Y_0-\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_4=Z_0-\frac{L\cos\alpha}{2};$$

其中，L为锚垫板的边长。

3.一种基于如权利要求1所述的定位方法的索导管安装方法，其特征在于，具体步骤如下：

S1，根据预设方案制作索导管和锚固齿块模板，并将索导管与斜拉索锚垫板垂直焊接；

S2，安装调节挂篮至挂篮设计位置；

S3，根据所述定位方法计算出斜拉索锚垫板安装位置处的的四个角点的坐标，得到斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的空间位置，在锚固齿块模板的锚固面上测量放样出四个安装位置点，且安装位置点与斜拉索锚垫板的四个角点的空间位置一一对应，将锚固齿块模板安装到设计位置，且设计位置处安装位置点分别与斜拉索锚垫板的四个角点重合；

S4，将斜拉索锚垫板的四个角点分别与四个安装位置点重合，使得斜拉索锚垫板与锚固面紧密贴合，根据斜拉索的倾斜角度设置预埋钢筋支架，预埋钢筋支架托住固定索导管。

4.如权利要求3所述的索导管安装方法，其特征在于：

斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式如下：

$$X_1=X_0+\frac{L}{2},\quad Y_1=Y_0+\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_1=Z_0+\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_2=X_0-\frac{L}{2},\quad Y_2=Y_0+\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_2=Z_0+\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_3=X_0-\frac{L}{2},\quad Y_3=Y_0-\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_3=Z_0-\frac{L\cos\alpha}{2};$$

$$X_4=X_0+\frac{L}{2},\quad Y_4=Y_0-\frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_4=Z_0-\frac{L\cos\alpha}{2};$$

其中，L为锚垫板的边长。

斜拉桥梁端锚固点的定位方法及索导管安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及斜拉桥施工技术领域，具体涉及一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法及索导管安装方法。

背景技术

[0002] 斜拉索是斜拉桥的重要组成部分，斜拉索施工中索导管的定位是否准确关系到后期斜拉索的挂索、张拉及索力控制。在宽幅斜拉桥施工过程中，受挂篮变形、悬臂梁体挠度等因素的影响相对于主塔索导管的锚固点定位难且存在定位不准确。但是斜拉桥施工中斜拉索梁端锚固点定位的准确会严重影响后期挂索、张拉以及调索。

[0003] 一般采用前支点挂篮施工工艺，斜拉索分三次张拉，梁端索导管的定位首先将索导管固定在斜拉索上，安装斜拉索并设置索导管出口点预抬，最后完成小斜拉索张拉。一般情况下，设计只给出了成桥状态下索导管的基本参数，而在施工中主梁各节段的索导管定位却受到施工动态的影响如挂篮变形、悬臂梁体挠度等，定位难度很大。传统工艺将索导管与斜拉索直接对中处理或根据经验做适当预抬，斜拉索索力调整后往往出现斜拉索不在索导管中心的情况。传统安装方法精度低，可靠性差、效率低，需要多次重复架设仪器，耗时长，配备人员较多，安装复杂，而且容易受到天气的影响。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供及一种斜拉 桥梁端锚固点的定位方法及索导管安装方法，能够准确计算出斜拉索锚固点，使得索导管的空间姿态符合设计要求，具有精度高、方便安装和可靠性高的优点。

[0005] 为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

[0006] 一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法，包括如下步骤：构建三维坐标系，以斜拉桥横桥向为X轴、顺桥向为Y轴、纵桥向为Z轴，且三维坐标系的原点为塔中心点；

[0007] 根据设计图纸已知在三维坐标系中的锚固中心点的坐标为(X_0,Y_0,Z_0)和斜拉索中心线与XY平面之间的夹角α，

[0008] 通过反推法计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标分别为(X_1,Y_1,Z_1)、(X_2,Y_2,Z_2)、(X_3,Y_3,Z_3)和(X_4,Y_4,Z_4)。

[0009] 在上述技术方案的基础上，斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式如下：

[0010] $$X_1 = X_0 + \frac{L}{2},\quad Y_1 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_1 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0011] $$X_2 = X_0 - \frac{L}{2},\quad Y_2 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_2 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0012] $$X_3 = X_0 - \frac{L}{2},\quad Y_3 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_3 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0013] $X_4 = X_0 + \frac{L}{2}$，$Y_4 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_4 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0014] 其中，L为锚垫板的边长。

[0015] 一种基于如权利要求1所述的定位方法的索导管安装方法，具体步骤如下：

[0016] S1，根据预设方案制作索导管和锚固齿块模板，并将索导管与斜拉索锚垫板垂直焊接；

[0017] S2，安装调节挂篮至挂篮设计位置；

[0018] S3，根据所述定位方法计算出斜拉索锚垫板安装位置处的的四个角点的坐标，得到斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的空间位置，在锚固齿块模板的锚固面上测量放样出四个安装位置点，且安装位置点与斜拉索锚垫板的四个角点的空间位置一一对应，将锚固齿块模板安装到设计位置，且设计位置处安装位置点分别与斜拉索锚垫板的四个角点重合；

[0019] S4，将斜拉索锚垫板的四个角点分别与四个安装位置点重合，使得斜拉索锚垫板与锚固面紧密贴合，根据斜拉索的倾斜角度设置预埋钢筋支架，预埋钢筋支架托住固定索导管。

[0020] 在上述技术方案的基础上，斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式如下：

[0021] $X_1 = X_0 + \frac{L}{2}$，$Y_1 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_1 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0022] $X_2 = X_0 - \frac{L}{2}$，$Y_2 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_2 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0023] $X_3 = X_0 - \frac{L}{2}$，$Y_3 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_3 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0024] $X_4 = X_0 + \frac{L}{2}$，$Y_4 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_4 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0025] 其中，L为锚垫板的边长。

[0026] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0027] (1)本发明的一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法通过建立空间坐标系，后利用已知的锚固中心点进行反推计算出锚垫板安装位置处的四个角点的空间坐标，受干扰因素小，定位准确。

[0028] (2)本发明的索导管安装方法使用斜拉桥梁端锚固点的定位方法先计算出锚垫板安装位置处的四个角点的空间坐标，通过已知的主梁斜拉索锚块及锚固参数表在锚固齿块模板上放样测量标记处四 个安装位置点，在进行锚固齿块模板的安装过程中通过不断调整安装位置点与四个角点的空间位置，直至锚固齿块模板的安装位置点与四个角点的空间位置重合，可以精准的安装锚固齿块模板，而后再固定锚垫板实现索导管的精准定位，具有精确度高，可靠性好、效率高，不需要重复架设仪器，耗时少，人员配备较少，安装简单、施工便利等优点。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例中挂篮安装到设计位置后的结构示意图；

[0030] 图2为本发明实施例中锚固齿块模板安装到设计位置后的结构示意图；

[0031] 图3为本发明实施例中索导管定位安装的结构示意图。

[0032] 图中：1-挂篮，2-锚固齿块模板，3-索导管，4-钢筋支架。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0034] 参见图1所示，本发明实施例提供一种斜拉桥梁端锚固点的定位方法，包括如下步骤：构建三维坐标系，以斜拉桥横桥向为X轴、顺桥向为Y轴、纵桥向为Z轴，且三维坐标系的原点为塔中心点；

[0035] 根据设计图纸已知在三维坐标系中的锚固中心点的坐标为(X_0,Y_0,Z_0)和斜拉索中心线与XY平面之间的夹角α；

[0036] 通过斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式，计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标分别为(X_1,Y_1,Z_1)、(X_2,Y_2,Z_2)、(X_3,Y_3,Z_3)和(X_4,Y_4,Z_4)，公式如下：

[0037] $$X_1 = X_0 + \frac{L}{2},\quad Y_1 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_1 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0038] $$X_2 = X_0 - \frac{L}{2},\quad Y_2 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_2 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0039] $$X_3 = X_0 - \frac{L}{2},\quad Y_3 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_3 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0040] $$X_4 = X_0 + \frac{L}{2},\quad Y_4 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_4 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0041] 其中，L为锚垫板的边长。

[0042] 一种索导管3安装方法，其特征在于，具体步骤如下：

[0043] S1，根据设计图纸的索导管3设计方案加工制造索导管3，将索导管3的管控与锚垫板的锚具孔同心设置，并将索导管3与斜拉索锚垫板垂直焊接；

[0044] 根据设计图纸的锚固齿块模板2的设计方案加工制造锚固齿块模板2，锚固齿块模板2的锚固面上设有斜拉索穿索用预留通孔；

[0045] S2，参见图1所示，安装调节挂篮1至挂篮设计位置；

[0046] S3，首先，计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标分别为(X_1,Y_1,Z_1)、(X_2,Y_2,Z_2)、(X_3,Y_3,Z_3)和(X_4,Y_4,Z_4)，计算过程如下：

[0047] 构建三维坐标系，以斜拉桥横桥向为X轴、顺桥向为Y轴、纵桥向为Z轴，且三维坐标系的原点为塔中心点；

[0048] 根据设计图纸已知在三维坐标系中的锚固中心点的坐标为(X_0,Y_0,Z_0)和斜拉索中心线与XY平面之间的夹角α；

[0049] 通过斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标计算公式，计算出斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标分别为(X_1,Y_1,Z_1)、(X_2,Y_2,Z_2)、(X_3,Y_3,Z_3)和(X_4,Y_4,Z_4)，公式如下：

[0050] $$X_1 = X_0 + \frac{L}{2},\quad Y_1 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2},\quad Z_1 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2};$$

[0051] $X_2 = X_0 - \frac{L}{2}$，$Y_2 = Y_0 + \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_2 = Z_0 + \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0052] $X_3 = X_0 - \frac{L}{2}$，$Y_3 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_3 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0053] $X_4 = X_0 + \frac{L}{2}$，$Y_4 = Y_0 - \frac{L\sin\alpha}{2}$，$Z_4 = Z_0 - \frac{L\cos\alpha}{2}$；

[0054] 其中，L为锚垫板的边长，本实施例中斜拉索锚垫板的规格为LXL；

[0055] 根据斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的坐标得到斜拉索锚垫板安装位置处的四个角点的空间位置；

[0056] 其次，参见图2所示，根据已知的主梁斜拉索锚块及锚固参数表在锚固齿块模板2的锚固面上测量放样出四个安装位置点，且安装位置点与斜拉索锚垫板的四个角点的空间位置一一对应；

[0057] 再次，在锚固齿块模板2的安装过程中，不断调整四个安装点与四个交点的空间位置，直至将锚固齿块模板2安装到设计位置，且设计位置处安装位置点分别与斜拉索锚垫板的四个角点重合；

[0058] S5，参见图3所示，将斜拉索锚垫板的四个角点分别与四个安装位置点重合，使得斜拉索锚垫板与锚固面紧密贴合，根据斜拉索的倾斜角度设置预埋钢筋支架4，预埋钢筋支架4托住固定索导管3。

[0059] 本发明不局限于上述实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

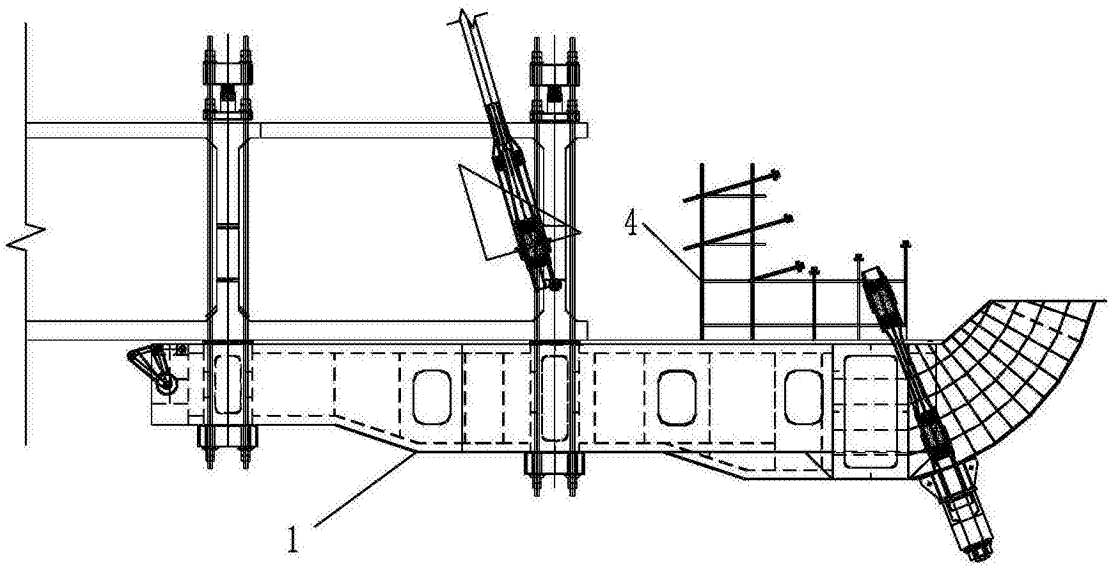


图1

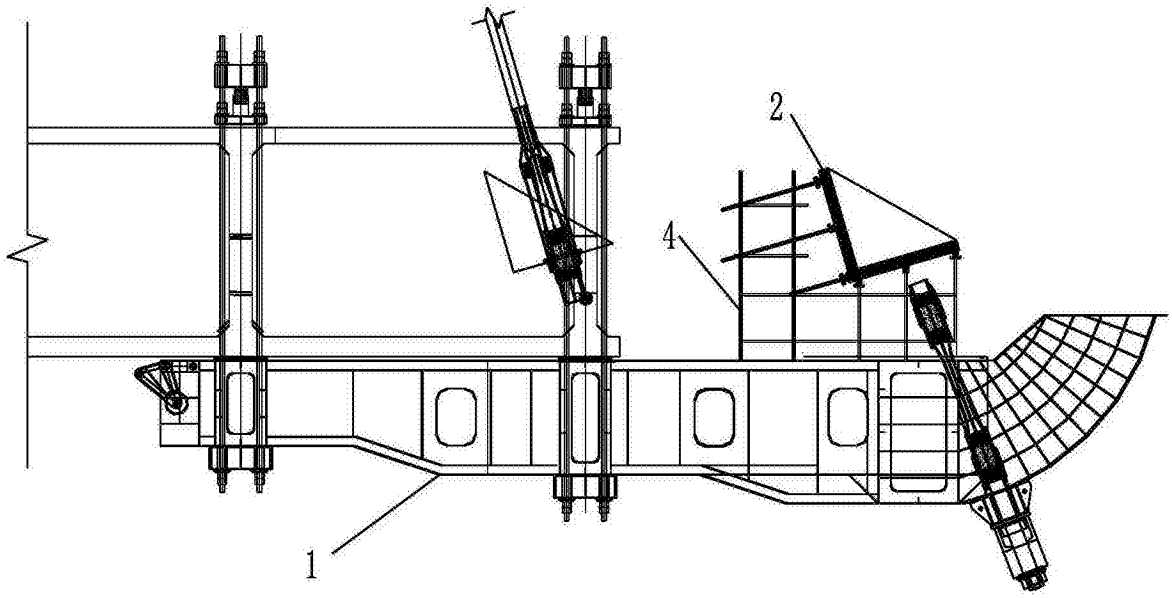


图2

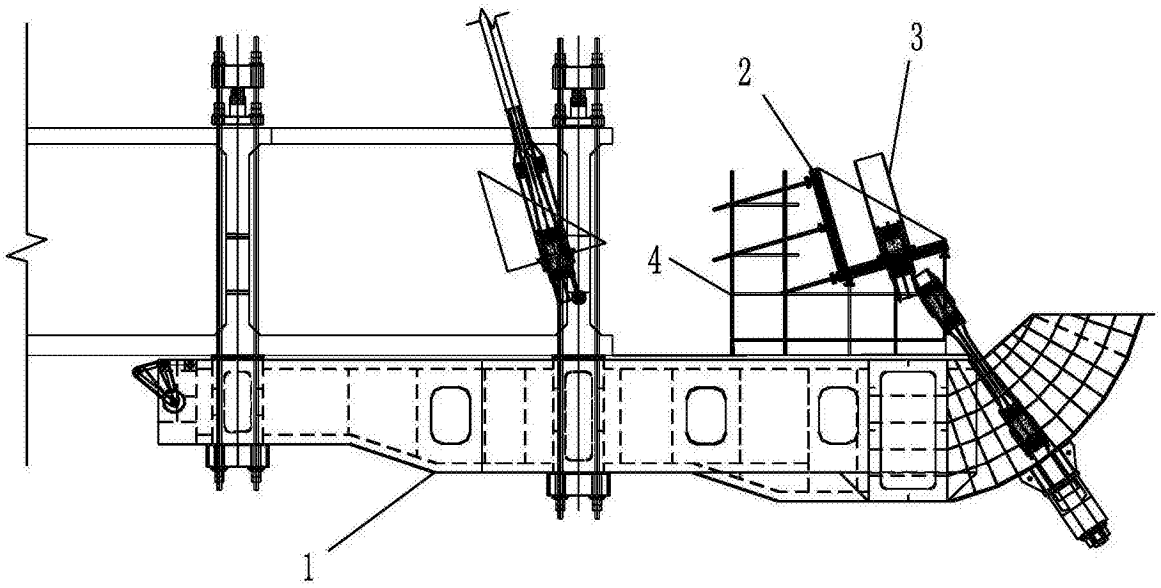


图3