



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108103949 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201711471476.3

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 南通华凯重工有限公司

地址 226500 江苏省南通市如皋市长江镇
(如皋港区)文晋路2号

(72)发明人 王建龙 汤新华 陈金华 谢飞
李志均

(74)专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 19/14(2006.01)

E01D 101/30(2006.01)

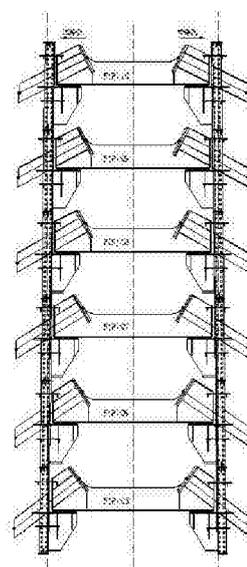
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺

(57)摘要

本发明涉及一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,并通过定位连接板的配合,采用二次预拼装得以实现。本发明的优点在于:对于多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,吊装及总拼装省时并且工况安全,可保证现场总拼装安装精度不受安装环境如海面的季风等等的影响,只要通过高强螺栓锁紧就可以了,这样吊装就简单安全了,厂内总拼装及时发现问题及时解决,省去现场修改不便及减少工作量。



1. 一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其特征为:多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,并通过定位连接板的配合,采用二次预拼装得以实现。

2. 根据权利要求1所述的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其特征为:包括自下而上依次分布的六层钢锚箱,并依次编号为FP05、FP06、FP07、FP08、FP09、FP10,每层钢锚箱包括一钢锚梁以及支撑钢锚梁的左右设置的钢牛腿,所述拼装工艺步骤具体为

a) 一次预拼装:首先,对单层钢锚梁进行正态预拼装,并根据第一次预拼装对合线调整钢锚梁锚点至最佳位置,然后根据锚点高度用钻孔模板安装定位连接板,并通过高强螺栓定位,螺栓孔精度偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,检验合格后焊接;

b) 后续其余钢锚箱的钢锚梁分段单个分段均以此方案进行一次预拼装;

c) 二次预拼装:先侧态定位FP05的钢锚梁,保证中心线与锚点位置正确,检验下口定位连接板截面在公差范围内,检验合格后在钢牛腿的上端安装活络连接的吊装用吊耳,再侧态吊装定位FP06的钢锚梁保证中心线与锚点位置正确,检验各锚点间距在公差范围内,然后安装FP05钢锚梁上口定位连接板及加强,配钻后螺栓拧紧固定再焊接,完成FP05的钢锚梁与FP06的钢锚梁的拼装;

e) 后续其余钢锚梁依此方案连续进行二次预拼装,最终完成多层钢锚梁的整体拼装。

3. 根据权利要求2所述的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其特征为:所述步骤a中,在进行调整的过程中,对预拼装对合线进行修正,具体为:先在钢锚梁底板下缘划出十字中心线,然后,在左右钢牛腿上面划出中心线及相对锚点的与定位连接板中心上下各偏差300mm的水平对合线,再在钢牛腿的四块竖向板上划出钢锚梁主塔中心线的直剖线,通过钢锚梁的十字中心线来分别对应钢牛腿的中心线、水平对合线、直剖线来对钢锚梁的位置进行调整。

4. 根据权利要求2所述的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其特征为:所述步骤a、步骤c中,所有定位连接板中,仅FP05的钢锚梁下端的定位连接板为同一水平面,其余的均为横桥向水平,单侧定位连接板的外端上翘斜平面。

5. 根据权利要求2所述的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其特征为:所述步骤c中,由于总拼装后钢锚梁分段的唯一性,拆分前需要在钢锚梁上面标上分段号,位置在横桥内侧的中跨端。

一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工领域,特别涉及一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺。

背景技术

[0002] 斜拉桥是一种桥面体系受压,支撑体系受拉的桥梁,其桥面体系由加劲梁构成,其支撑体系由钢索组成。自从1956年瑞典Stromsun桥拉开了现代斜拉桥建造的序幕后,随着材料科学与计算机科学的发展,国内外已修建了大量的斜拉桥,并且,其跨径也在逐步增大。斜拉桥以其跨越能力大、结构性能好、施工简便、易于维修、造价便宜和外形轻巧美观等优点,得以迅速发展。斜拉桥的主要特点是利用桥塔引出的斜缆索作为梁跨的弹性中间支撑,借以降低梁跨的截面弯矩,减轻梁重,提高梁的跨越能力。斜拉桥是一个由索、塔、梁为基本结构组成的组合结构,其中,梁和塔是主要承重构件,两者组合成整体结构。根据梁的支撑方式,其中包括梁与塔或墩的联结方式,组成不同形式的母体结构,但都是借斜拉索将梁以弹性支撑的形式吊挂在塔上,这种中间弹性支撑(斜拉索)增强了梁的刚度,形成了多点弹性支撑的变截面连续梁、单悬臂梁、T型刚架及连续刚架。

[0003] 斜拉索作为斜拉桥一个十分重要的受力结构,其在上塔柱的锚固方式主要有3种:环向预应力锚固、钢锚箱锚固和钢锚梁锚固。由于钢锚梁具有受力机理明确、受力合理、结构强度高、混凝土塔壁拉应力小、定位精确等特点,能很好的保证斜拉索的安装精度,而且具有良好的经济效益和社会效益,近年来得以大量应用。

[0004] 钢锚梁由受拉钢锚梁和锚固构造组成,即“钢锚梁+钢牛腿”的全钢结构组合,每套钢锚梁包含一根钢锚梁和两个钢牛腿。钢锚梁作为斜拉索锚固结构,承受斜拉索的平衡水平力,不平衡力由索塔承受,竖向分力全部通过钢牛腿传到塔身。

[0005] 钢锚梁的加工需要委托有资质的专业厂家进行厂内加工,验收合格后再运输至施工现场。为消除运输过程中可能发生的变形,散件运输至施工现场后必须先进行二次预拼调整,验收合格后然后再进行安装。目前,钢锚梁的现场安装因受施工场地布置、吊装能力等因素的影响,目前主要有以下两种施工方案:一是钢锚梁和两个钢牛腿分三次吊装,在塔上进行组拼、精调、定位,该方案的缺点是安装速度慢,工序复杂,作业难度高、风险大;二是钢锚梁和钢牛腿先在地面进行组拼,使之形成整体,然后再整体吊装至塔上进行精调、定位,由于钢锚梁整体重量大,该方案的缺点是需配备吊装能力强的吊装设备,塔上精调、移动困难,高空作业安全风险大。

[0006] 因此,针对上述现象,在专利CN103243654A中就提到了一种斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台,其中,首先钢锚梁和钢牛腿在钢锚梁拼装胎架上进行预拼装,然后用吊架代替钢锚梁,将钢牛腿和拼装胎架进行整体吊装,在索塔上利用钢锚梁索塔安装平台将钢牛腿定位安装后再组装钢锚梁。本发明斜拉桥钢锚梁的安装方法及所使用的拼装胎架和索塔安装平台施工成本节约,施工程序简便,并且便于精调定位。

[0007] 上述施工工艺中,在对钢锚梁进行拼装的过程中,其仍需要将钢锚梁运送至主塔

现场后再进行拼装,采用这样的方式,其在拼装的过程中会受到安装环境如海面的季风等等的影响,吊装时存在着安全隐患,吊装不太方便;而且在主塔现场进行安装,若出现问题时,后续的修改就比较的麻烦,工作量大;另外,在安装的过程中,对于安装精度需要拼装胎架、索塔安装平台等的配合来实现,非常的麻烦,而且还需要另外制作特定的胎架,增加了耗时。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种拼装工况安全、减少工作量、方便确保安装精度的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案为:一种斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺,其创新点在于:多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,并通过定位连接板的配合,采用二次预拼装得以实现。

[0010] 进一步的,包括自下而上依次分布的六层钢锚箱,并依次编号为FP05、FP06、FP07、FP08、FP09、FP10,每层钢锚箱包括一钢锚梁以及支撑钢锚梁的左右设置的钢牛腿,所述拼装工艺步骤具体为

a) 一次预拼装:首先,对单层钢锚梁进行正态预拼装,并根据第一次预拼装对合线调整钢锚梁锚点至最佳位置,然后根据锚点高度用钻孔模板安装定位连接板,并通过高强螺栓定位,螺栓孔精度偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,检验合格后焊接;

b) 后续其余钢锚箱的钢锚梁分段单个分段均以此方案进行一次预拼装;

c) 二次预拼装:先侧态定位FP05的钢锚梁,保证中心线与锚点位置正确,检验下口定位连接板截面在公差范围内,检验合格后在钢牛腿的上端安装活络连接的吊装用吊耳,再侧态吊装定位FP06的钢锚梁保证中心线与锚点位置正确,检验各锚点间距在公差范围内,然后安装FP05钢锚梁上口定位连接板及加强,配钻后螺栓拧紧固定再焊接,完成FP05的钢锚梁与P06的钢锚梁的拼装;

e) 后续其余钢锚梁依此方案连续进行二次预拼装,最终完成多层钢锚梁的整体拼装。

[0011] 进一步的,所述步骤a中,在进行调整的过程中,对预拼装对合线进行修正,具体为:先在钢锚梁底板下缘划出十字中心线,然后,在左右钢牛腿上面划出中心线及相对锚点的与定位连接板中心上下各偏差300mm的水平对合线,再在钢牛腿的四块竖向板上划出钢锚梁主塔中心线的直剖线,通过钢锚梁的十字中心线来分别对应钢牛腿的中心线、水平对合线、直剖线来对钢锚梁的位置进行调整。

[0012] 进一步的,所述步骤a、步骤c中,所有定位连接板中,仅FP05的钢锚梁下端的定位连接板为同一水平面,其余的均为横桥向水平,单侧定位连接板的外端上翘斜平面。

[0013] 进一步的,所述步骤c中,由于总拼装后钢锚梁分段的唯一性,拆分前需要在钢锚梁上面标上分段号,位置在横桥内侧的中跨端。

[0014] 本发明的优点在于:在本发明中,对于多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,吊装及总拼装省时并且工况安全,可保证现场总拼装安装精度不受安装环境如海面的季风等等的影响,只要通过高强螺栓锁紧就可以了,这样吊装就简单安全了,厂内总拼装及时发现问题及时解决,省去现场修改不便及减少工作量,可保证安装精度,无需再采用其它的测量方法来保证安装精度。

[0015] 相邻钢锚梁总拼装采用定位连接板连接通过高强螺栓定位,而螺栓孔精度偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,这样就可以确保现场安装精度。

[0016] 吊装的吊耳设计为活络连接结构,这样可以拆卸多次重复使用,不像传统吊耳焊接后吊装,吊装后再拆除,避免现场浪费人工费及材料费。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0018] 图1为本发明的斜拉桥主塔多层钢锚梁的示意图。

[0019] 图2为本发明中定位连接板的示意图。

具体实施方式

[0020] 下面的实施例可以使本专业的技术人员更全面地理解本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0021] 本发明的斜拉桥主塔多层钢锚梁整体拼装工艺:多层钢锚梁整体包括自下而上依次分布的六层钢锚箱,并依次编号为FP05、FP06、FP07、FP08、FP09、FP10,如图1所示,每层钢锚箱包括一钢锚梁以及支撑钢锚梁的左右设置的钢牛腿,多层钢锚梁拼装在厂内完成,并通过定位连接板的配合,采用二次预拼装得以实现,其具体步骤为:

第一步,一次预拼装:首先,对单层钢锚梁进行正态预拼装,并根据第一次预拼装对合线调整钢锚梁锚点至最佳位置,然后根据锚点高度用钻孔模板安装定位连接板,如图2所示,在定位连接板两侧均开有四个呈矩形分布的通孔,并通过高强螺栓定位,螺栓孔精度偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,检验合格后焊接。在进行正态预拼装时,相对应的单层钢锚梁正态预拼装胎架最好制作8套,四个方位各2个,便于下层钢锚梁下端定位连接板的安装。

[0022] 在进行调整的过程中,对预拼装对合线进行修正,具体为:先在钢锚梁底板下缘划出十字中心线,然后在左右钢牛腿上面划出中心线及相对锚点的与定位连接板中心上下各偏差300mm的水平对合线,再在钢牛腿的四块竖向板上划出钢锚梁主塔中心线的直剖线,通过钢锚梁的十字中心线来分别对应钢牛腿的中心线、水平对合线、直剖线来对钢锚梁的位置进行调整。

[0023] 相对应的单层钢锚梁正态预拼装后,综合两个钢锚梁的定位连接板结合处前后左右及水平数据后才能安装下层钢锚梁下端的定位连接板。

[0024] 单层钢锚梁在进行安装时,其安装精度为:钢锚梁的梁轴线在横桥向位置偏差为 $\pm 5\text{mm}$,横桥向锚固点位置偏差为 $\pm 5\text{mm}$,顺桥向锚固点位置偏差为 $\pm 5\text{mm}$,钢牛腿的高程偏差为 $\pm 2\text{mm}$,预埋壁板垂直度为0.05,边跨与中跨牛腿顶板顶面相对高差值 $\leq 1\text{mm}$,预埋钢板平面度为0.05。

[0025] 第二步,后续其余钢锚箱的钢锚梁分段单个分段均以此方案进行一次预拼装;

第三步,二次预拼装:先侧态定位FP05的钢锚梁,保证中心线与锚点位置正确,检验下口定位连接板截面在公差范围内,FP05的钢锚梁下端定位连接板平面度值误差在 $\pm 1\text{mm}$,长宽对角长度误差在 $\pm 1\text{mm}$,检验合格后在钢牛腿的上端安装活络连接的吊装用吊耳,再侧态吊装定位FP06的钢锚梁保证中心线与锚点位置正确,检验各锚点间距在公差范围内,然后安装FP05钢锚梁上口定位连接板及加强,配钻后螺栓拧紧固定再焊接,完成FP05的钢锚

梁与P06的钢锚梁的拼装。

[0026] 第四步,后续其余钢锚梁依此方案连续进行二次预拼装,最终完成多层钢锚梁的整体拼装。由于总拼装后钢锚梁分段的唯一性,拆分前需要在钢锚梁上面标上分段号,位置在横桥内侧的中跨端。控制相对应的两层钢锚梁锚点高度值误差在 $\pm 2\text{mm}$,6层总高度误差在 $\pm 4\text{mm}$ 。

[0027] 在上述步骤中,所有定位连接板中,仅FP05的钢锚梁下端的定位连接板为同一水平面,其余的均为横桥向水平,单侧定位连接板的外端上翘斜平面。

[0028] 对于多层钢锚梁整体拼装在厂内完成,吊装及总拼装省时并且工况安全,可保证现场总拼装安装精度不受安装环境如海面的季风等等的影响,只要通过高强螺栓锁紧就可以了,这样吊装就简单安全了,厂内总拼装及时发现问题及时解决,省去现场修改不便及减少工作量,可保证安装精度,无需再采用其它的测量方法来保证安装精度。

[0029] 相邻钢锚梁总拼装采用定位连接板连接通过高强螺栓定位,而螺栓孔精度偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$,这样就可以确保现场安装精度。

[0030] 吊装的吊耳设计为活络连接结构,这样可以拆卸多次重复使用,不像传统吊耳焊接后吊装,吊装后再拆除,避免现场浪费人工费及材料费。

[0031] 本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

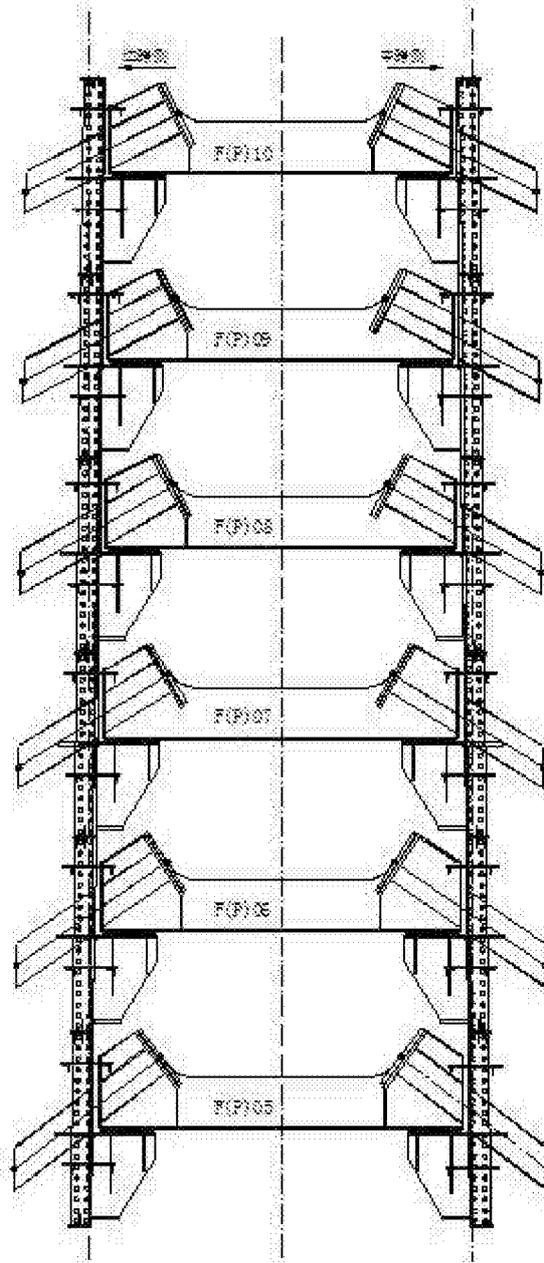


图1

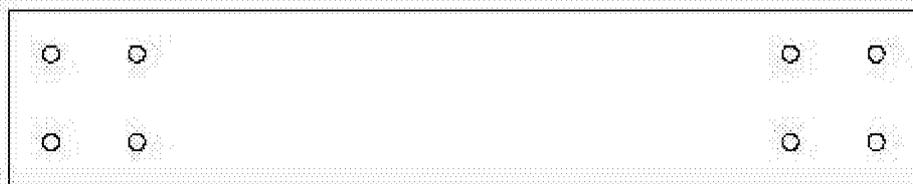


图2