



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110700102 A
(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910967163.X

(22)申请日 2019.10.12

(71)申请人 重庆建工建筑产业技术研究院有限公司

地址 400082 重庆市大渡口区茄子溪街道制材村1号

申请人 重庆建工集团股份有限公司
重庆建工第八建设有限责任公司

(72)发明人 杨东 李永福 刘懿 冯家冬
向楠 杨佳桦

(74)专利代理机构 重庆乐泰知识产权代理事务所(普通合伙) 50221

代理人 付金星

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法

(57)摘要

本发明属于建筑工程施工技术领域,公开了一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,确定总体施工方案,进行施工准备;对托架进行受力分析及设置,同时在应对荷载效应下,进行墩柱结构节点的受力验算;进行预应力钢结构平台预埋件施工;进行墩柱托架段浇筑;进行内外托架安装;根据实际情况,采用碗扣支架进行调高或直接采用型钢、贝雷梁作为分配梁安装模板,进行托架上部结构浇筑平台施工;建立整体模型计算分析托架上节点的预应力施加,基于计算结果进行上受拉节点预应力施加;进行荷载试验;进行上部结构浇筑并拆卸托架。本发明在多个工程中得到了很好的应用,成功解决了大跨度荷载较大的盖梁托架施工,具有很好的推广应用价值。



CN 110700102 A

1. 一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,其特征在于,所述预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法包括以下步骤:

步骤一,收集托架设置相关数据信息、施工图;选择薄壁结构应力及应变监控原件,进行施工准备;

步骤二,根据具体结构以及荷载工况进行托架的总体设计,对托架进行受力分析及设置;同时在应对荷载效应下,进行墩柱结构节点的受力验算;

步骤三,对上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件进行预应力钢结构平台预埋件施工;

步骤四,全面检查预埋件预埋位置的精度,控制好预埋件标高,平面位置螺栓连接时对齐,检查预埋件固定是否稳固;进行墩柱托架段浇筑;

步骤五,拆除预埋件位置模块,清理好套筒螺栓孔洞以及预应力筋预留孔备用,进行内外托架安装;采用碗扣支架进行调高或直接采用型钢、贝雷梁作为分配梁安装模板,进行托架上部结构浇筑平台施工;

步骤六,建立整体模型计算分析托架上节点的预应力施加,基于计算结果进行上受拉节点预应力施加;

步骤七,采用分级加载的方式进行荷载试验;进行上部结构浇筑,浇筑完成后,利用卸荷支座进行托架均匀卸载。

2. 如权利要求1所述的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,其特征在于,所述步骤二中托架的受力分析及设置具体包括:

所述托架的受力分析包括托架安装结束施加临时预应力阶段的受力分析以及上部结构浇筑时托架前端斜拉吊杆的承载力情况受力分析;

在对托架进行受力分析的同时对上部结构混凝土不同步浇筑最大差值进行分析;

所述托架设置具体包括:

1) 多榀托架布置平面进行可靠连接;

2) 采用埋设螺纹套筒贴紧模板埋设,后阶段采用大直径螺杆进行连接锚固,用于减少因预埋件带来模板穿孔不容易安装以及常规直接埋设大量型钢,割断横向钢筋。

3. 如权利要求1所述的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,其特征在于,步骤三中,所述预应力钢结构平台预埋件施工具体包括:

所述预应力钢结构平台预埋件施工包括:上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件;

所述上下抗剪连接的钢套筒;钢套筒采用内螺纹方式,后阶段连接时采用螺栓固定外托架;预埋时,钢套筒穿过传力板,与传力板连接形成整体;

模板安装时,外模以及内模均贴紧传力钢板安装,采用棉花团填塞套筒螺栓孔洞及临时预应力筋预留孔洞。

4. 如权利要求1所述的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,其特征在于,步骤四中,所述内外托架安装具体包括:

采用吊车或塔式起重机及其他设备安装,托架采用焊接方式连接,首先在地面焊接成为单榀,再单榀起重吊装;

外托架安装时,采用螺栓连接;在安装完成外托架后,将临时预应力筋穿过预留孔洞,

并戴上锚具。

5. 如权利要求1所述的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,其特征在于,步骤七中,所述采用分级加载的方式进行荷载试验具体包括:

根据实际荷载分部情况进行加载,预压重量为设计荷载的120%;

加载可采用千斤顶反拉方式、预制混凝土块或砂袋及其其他方式,加载时按照设计荷载的60%、100%、120%分三级加载;

每级加载完成后,应每间隔12h对支架沉降量进行监测,当支架测点连续2次沉降差平均值均小于2mm时,可继续加载;

托架在满足各测点沉降量平均值小于1mm以及连续3次各测点沉降量平均值累计小于5mm规定后可一次性卸载,支架两侧应对称、均衡、同步卸载;

根据高程实测数据,结合设计标高和梁底预拱度值,确定和调整梁底立模标高=设计梁底标高+支架弹性变形值;

托架上部应有卸荷措施,采用砂箱、楔形卸载支座,卸载高度取5-10cm。

一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程施工技术领域,尤其涉及一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法。

背景技术

[0002] 目前,最接近的现有技术:随着我国基础设施建设不断迅速推进,桥梁工程施工技术日新月异。大跨度、高桥墩的盖梁结构形式在市政工程中十分普遍。在大跨度盖梁施工阶段,由于地形限制,往往难以采用落地支架进行施工,施工时在桥墩上预埋托架以提供盖梁施工平台是一种普遍的施工措施。对于实体墩而言,预埋托架方式一般较为容易实现,但大跨度盖梁施工荷载较大,桥梁墩柱以及托架承受较大荷载,对托架以及墩柱本身提供足够的抗力提出较高要求。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:现有施工方法无法满足大跨度盖梁施工荷载大的要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法。

[0005] 本发明是这样实现的,一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,所述预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一,收集托架设置相关数据信息、施工图,确定总体施工方案,选择薄壁结构应力及应变监控原件,进行施工准备;

[0007] 步骤二,根据具体结构以及荷载工况进行托架的总体设计,对托架进行受力分析及设置,同时在应对荷载效应下,进行墩柱结构节点的受力验算;

[0008] 步骤三,对上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件进行预应力钢结构平台预埋件施工;

[0009] 步骤四,全面检查预埋件预埋位置的准确程度,控制好预埋件标高,平面位置以便螺栓连接时准确对位,仔细检查预埋件固定是否稳固;然后进行墩柱托架段浇筑;

[0010] 步骤五,拆除预埋件位置模块,清理好套筒螺栓孔洞以及预应力筋预留孔备用,进行内外托架安装;根据实际情况,采用碗扣支架进行调高或直接采用型钢、贝雷梁作为分配梁安装模板,进行托架上部结构浇筑平台施工;

[0011] 步骤六,建立整体模型计算分析托架上节点的预应力施加,基于计算结果进行上受拉节点预应力施加;

[0012] 步骤七,采用分级加载的方式进行荷载试验;进行上部结构浇筑,浇筑完成后,利用卸荷支座进行托架均匀卸载。

[0013] 进一步,步骤二中,所述托架的受力分析及设置具体包括:

[0014] 所述托架的受力分析包括托架安装结束施加临时预应力阶段的受力分析以及上

部结构浇筑时托架前端斜拉吊杆的承载力情况受力分析；

[0015] 在对托架进行受力分析的同时对上部结构混凝土不同步浇筑最大差值进行分析；

[0016] 所述托架设置具体包括：

[0017] 1) 多榀托架布置平面进行可靠连接,用于增加横向稳定性；

[0018] 2) 采用埋设螺纹套筒贴紧模板埋设,后阶段采用大直径螺杆进行连接锚固,用于减少因预埋件带来模板穿孔不容易安装以及常规直接埋设大量型钢,割断横向钢筋。

[0019] 进一步,步骤三中,所述预应力钢结构平台预埋件施工具体包括：

[0020] 所述预应力钢结构平台预埋件施工包括:上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件；

[0021] 所述上下抗剪连接的钢套筒,根据荷载情况确定其所起的抗剪作用;钢套筒采用内螺纹方式,后阶段连接时采用螺栓固定外托架;预埋时,钢套筒穿过传力板,与传力板连接形成整体；

[0022] 模板安装时,外模以及内模均贴紧传力钢板安装,采用棉花团填塞套筒螺栓孔洞及临时预应力筋预留孔洞。

[0023] 进一步,步骤四中,所述内外托架安装具体包括：

[0024] 采用吊车或塔式起重机及其他设备安装,托架采用焊接方式连接,首先在地面焊接成为单榀,再单榀起重吊装；

[0025] 外托架安装时,采用螺栓连接;在安装完成外托架后,将临时预应力筋穿过预留孔洞,并戴上锚具。

[0026] 进一步,步骤七中,所述采用分级加载的方式进行荷载试验具体包括：

[0027] 根据实际荷载分部情况(绘制荷载简图)进行加载,预压重量为设计荷载(梁自重、内外模板重量及施工荷载之和)的120%；

[0028] 加载可采用千斤顶反拉方式、预制混凝土块或砂袋及其其他方式,加载时按照设计荷载的60%、100%、120%分三级加载；

[0029] 每级加载完成后,应每间隔12h对支架沉降量进行监测,当支架测点连续2次沉降差平均值均小于2mm时,方可继续加载；

[0030] 托架在满足各测点沉降量平均值小于1mm以及连续3次各测点沉降量平均值累计小于5mm规定后可一次性卸载,支架两侧应对称、均衡、同步卸载；

[0031] 根据高程实测数据,结合设计标高和梁底预拱度值,确定和调整梁底立模标高=设计梁底标高+支架弹性变形值；

[0032] 托架上部应有卸荷措施,可以采用砂箱、楔形卸载支座,卸载高度一般可取5-10cm。

[0033] 综上所述,本发明的优点及积极效果为:本发明提供的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法方法在多个工程中得到了很好的应用,成功解决了大跨度荷载较大的盖梁托架施工,为解决类似工程施工提供了参考,具有很好的推广应用价值。本发明改善结构受力,降低结构安全风险:预应力钢结构托架采用上节点施加预应力,较大程度改善结构在施工阶段的受力状态,降低施工阶段结构受力不利影响带来的风险。

[0034] 本发明施工方便,技术经济性好:盖梁在施工阶段适可采用托架进行施工,但上部结构荷载对盖梁结构托架受力影响又较大时,可以降低托架节点预埋要求,与常规选择落

地支架相比具有明显的技术经济优势,同时工期节省。本发明能够确保工程质量:托架节点采用预埋内螺纹钢套筒方式,贴紧外模板安装,无需在模板上开设预埋件孔洞。同时安装托架时仅需要对外螺栓进行连接紧固,施工方便,减小常规直接预埋型钢较为展开截面等方式对结构局部造成的破坏,减少了质量通病。

[0035] 本发明适用于高墩大跨度盖梁施工(预应力钢结构平台斜杆支撑距离墩柱水平距离 $\geq 3\text{m}$),也适用于采用预加拉力抵抗结构拉力提高结构承载能力的工程。本发明采用埋设螺纹套筒贴紧模板埋设,后阶段采用大直径螺杆进行连接锚固,减少因预埋件带来模板穿孔不容易安装以及常规直接埋设大量型钢,割断横向钢筋。本发明较大的预应力钢结构平台在抗拉与抗剪均得到较大增强。

附图说明

[0036] 图1是本发明实施例提供的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法的流程图。

[0037] 图2是本发明实施例提供的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法工艺实现流程图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0039] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法,下面结合附图对本发明作详细的描述。

[0040] 如图1所示,本发明实施例提供的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法包括以下步骤:

[0041] S101,收集托架设置相关数据信息、施工图,确定总体施工方案,选择薄壁结构应力及应变监控原件,进行施工准备。

[0042] S102,根据具体结构以及荷载工况进行托架的总体设计,对托架进行受力分析及设置,同时在应对荷载效应下,进行墩柱结构节点的受力验算。

[0043] S103,对上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件进行预应力钢结构平台预埋件施工。

[0044] S104,全面检查预埋件预埋位置的准确程度,控制好预埋件标高,平面位置以便螺栓连接时准确对位,仔细检查预埋件固定是否稳固;然后进行墩柱托架段浇筑。

[0045] S105,拆除预埋件位置模块,清理好套筒螺栓孔洞以及预应力筋预留孔备用,进行内外托架安装;根据实际情况,采用碗扣支架进行调高或直接采用型钢、贝雷梁作为分配梁安装模板,进行托架上部结构浇筑平台施工。

[0046] S106,建立整体模型计算分析托架上节点的预应力施加,基于计算结果进行上受拉节点预应力施加。

[0047] S107,采用分级加载的方式进行荷载试验;进行上部结构浇筑,浇筑完成后,利用卸荷支座进行托架均匀卸载。

[0048] 在本发明的优选实施例中,步骤S102中,本发明实施例提供的托架的受力分析及

设置具体包括：

[0049] 所述托架的受力分析包括托架安装结束施加临时预应力阶段的受力分析以及上部结构浇筑时托架前端斜拉吊杆的承载力情况受力分析；

[0050] 在对托架进行受力分析的同时对上部结构混凝土不同步浇筑最大差值进行分析；

[0051] 所述托架设置具体包括：

[0052] 1) 多榀托架布置平面进行可靠连接,用于增加横向稳定性；

[0053] 2) 采用埋设螺纹套筒贴紧模板埋设,后阶段采用大直径螺杆进行连接锚固,用于减少因预埋件带来模板穿孔不容易安装以及常规直接埋设大量型钢,割断横向钢筋。

[0054] 在本发明的优选实施例中,步骤S103中,本发明实施例提供的预应力钢结构平台预埋件施工具体包括：

[0055] 所述预应力钢结构平台预埋件施工包括:上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件；

[0056] 所述上下抗剪连接的钢套筒,根据荷载情况确定其所起的抗剪作用;钢套筒采用内螺纹方式,后阶段连接时采用螺栓固定外托架;预埋时,钢套筒穿过传力板,与传力板连接形成整体；

[0057] 模板安装时,外模以及内模均贴紧传力钢板安装,采用棉花团填塞套筒螺栓孔洞及临时预应力筋预留孔洞。

[0058] 在本发明的优选实施例中,步骤S104中,本发明实施例提供的内外托架安装具体包括：

[0059] 采用吊车或塔式起重机及其他设备安装,托架采用焊接方式连接,首先在地面焊接成为单榀,再单榀起重吊装；

[0060] 外托架安装时,采用螺栓连接;在安装完成外托架后,将临时预应力筋穿过预留孔洞,并戴上锚具。

[0061] 在本发明的优选实施例中,步骤S107中,本发明实施例提供的采用分级加载的方式进行荷载试验具体包括：

[0062] 根据实际荷载分部情况(绘制荷载简图)进行加载,预压重量为设计荷载(梁自重、内外模板重量及施工荷载之和)的120%；

[0063] 加载可采用千斤顶反拉方式、预制混凝土块或砂袋及其其他方式,加载时按照设计荷载的60%、100%、120%分三级加载；

[0064] 每级加载完成后,应每间隔12h对支架沉降量进行监测,当支架测点连续2次沉降差平均值均小于2mm时,方可继续加载；

[0065] 托架在满足各测点沉降量平均值小于1mm以及连续3次各测点沉降量平均值累计小于5mm规定后可一次性卸载,支架两侧应对称、均衡、同步卸载；

[0066] 根据高程实测数据,结合设计标高和梁底预拱度值,确定和调整梁底立模标高=设计梁底标高+支架弹性变形值；

[0067] 托架上部应有卸荷措施,可以采用砂箱、楔形卸载支座,卸载高度一般可取5-10cm。

[0068] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0069] 实施例1：

[0070] 1、背景

[0071] 重庆化工园区化南路东延段道路及附属工程位于重庆市东郊长寿化工园区。该项目中K1+242.60中桥,里程桩号为K1+205.100,设计高程268.734m,设计纵坡-2.00%,桥面全宽26.00m,位于曲线上,上部结构均采用后张拉预应力混凝土连续箱梁,下部结构桥台采用U型桥台、明挖基础,桩墩采用柱式墩、桩基础。

[0072] 大跨度盖梁无支架预应力钢结构平台施工技术,在盖梁墩柱托架位置节点采用PVC导管预埋在墩柱中抵抗托架墩柱节点拉力,竖向剪力通过节点预埋螺纹套筒方式,改善了结构受力,形成预应力钢结构托架。预应力钢结构托架上、下节点均采用了型钢支撑,上节点支撑解决了预应力施加过程中预应力对桥梁墩柱局部压力对结构的影响,下节点支撑解决了托架上部结构荷载施加受压时局部压力对结构的影响。同时上下节点均采用了内螺纹钢套筒方式进行预埋。

[0073] 本发明提供的预应力钢结构前拉后锁现浇平台施工方法方法在多个工程中得到了很好的应用,成功解决了大跨度荷载较大的盖梁托架施工,为解决类似工程施工提供了参考,具有很好的推广应用价值。

[0074] 2、工法特点

[0075] 2.1改善结构受力,降低结构安全风险:预应力钢结构托架采用上节点施加预应力,较大程度改善结构在施工阶段的受力状态,降低施工阶段结构受力不利影响带来的风险。

[0076] 2.2施工方便,技术经济性好:盖梁在施工阶段适可采用托架进行施工,但上部结构荷载对盖梁结构托架受力影响又较大时,可以降低托架节点预埋要求,与常规选择落地支架相比具有明显的技术经济优势,同时工期节省。

[0077] 2.3确保工程质量:托架节点采用预埋内螺纹钢套筒方式,贴紧外模板安装,无需在模板上开设预埋件孔洞。同时安装托架时仅需要对外螺栓进行连接紧固,施工方便,减小常规直接预埋型钢较为展开截面等方式对结构局部造成的破坏,减少了质量通病。

[0078] 3、适用范围

[0079] 本发明适用于高墩大跨度盖梁施工(预应力钢结构平台斜杆支撑距离墩柱水平距离 $\geq 3\text{m}$),也适用于采用预加拉力抵抗结构拉力提高结构承载能力的工程。

[0080] 4. 工艺原理

[0081] 预应力钢结构平台在上节点承受拉、剪作用,预应力托架上、下节点均采用了型钢支撑体系,上节点采用预应力抵抗托架水平分力对桥梁墩柱局部压力对结构的影响,从而达到改善了结构受力。托架前端承受向下的拉力,在托架前端采用斜拉,利用斜拉的竖向分力加强较大的预应力钢结构平台(水平杆较长)托架前端承载能力。

[0082] 托架上、下节点以及斜拉节点预埋采用内螺纹钢套筒方式,节点安装时将外螺栓连接紧固进行托架安装实现节点板与预埋件的连接。

[0083] 5. 施工工艺流程及操作要点

[0084] 5.1施工工艺流程如图2所示,

[0085] 5.2操作要点

[0086] 5.2.1施工准备

[0087] 主要收集托架设计以及施工阶段需要的重要信息,比如用于结构验算的施工图

(为结构施工图,主要为预埋托架墩身钢筋、预应力布置图;上部结构荷载分布图等),并进行根据工程实际情况,确定总体施工方案,选择薄壁结构应力及应变监控原件。

[0088] 5.2.2预应力钢结构托架设计

[0089] 施工前应根据具体结构以及荷载工况进行托架的总体设计。与常规托架相比,除开托架本身受力分析及设计外,还应对荷载效应下,墩柱结构节点的受力进行验算。

[0090] 计算分析主要分为托架安装结束施加临时预应力阶段以及上部结构浇筑时托架前端斜拉吊杆的承载力情况2个施工阶段。计算分析时,一并对上部结构混凝土不同步浇筑最大差值进行分析,并提出要求。多榀托架布置平面必须进行可靠连接,增加横向稳定性。

[0091] 托架安装为了尽量做到减小对结构影响,采用埋设螺纹套筒贴紧模板埋设,后阶段采用大直径螺杆进行连接锚固,减少因预埋件带来模板穿孔不容易安装以及常规直接埋设大量型钢,割断横向钢筋。

[0092] 托架从受力上看,斜拉节点起到辅助提吊托架前端作用。托架上节点主要起到抗剪作用,托架存在的水平拉力由托架上施加的水平拉杆与迎来自克服。托架下阶段抵抗托架斜杆传来的水平力,并且通过托架竖杆一起承受抗剪作用,增大抗剪能力。整体来看,较大的预应力钢结构平台在抗拉与抗剪均得到较大增强。

[0093] 5.2.3预应力钢结构平台预埋件施工

[0094] 预应力钢结构平台预埋件施工主要包括:上下抗剪连接的钢套筒、上下钢套筒外传力节点板、临时锁定预应力筋孔洞以及需要预埋的应力、应变监控原件。

[0095] 墩身施工至托架安装位置时,首先进行墩身钢筋施工,再利用钢筋骨架固定托架上、下节点、上端斜拉节点板预埋钢套筒、内外传力节点板,并采用PVC管预留临时预应力筋孔洞。混凝土受压区可增加钢筋网片以提高局部抗压承载力。

[0096] 钢套筒根据荷载情况确定其直接,主要起到抗剪作用。钢套筒采用内螺纹方式,后阶段连接时采用螺栓固定外托架。预埋时,钢套筒穿过传力板,与传力板连接形成整体。托架不建议采用现场焊接连接,一般均采用螺栓连接易于保证连接质量。在预埋时,必须保证预埋件的预埋精度。

[0097] 模板安装时,外模以及内模均贴紧传力钢板安装,无需在模板上开孔,并采用棉花团填塞套筒螺栓孔洞及临时预应力筋预留孔洞,避免水泥浆进入将其堵塞。

[0098] 5.2.4墩柱托架段浇筑

[0099] 墩柱托架段浇筑前应全面检查预埋件预埋位置的准确程度,主要控制好预埋件标高,平面位置以便螺栓连接时准确对位,并仔细检查预埋件固定是否稳固。浇筑混凝土时,下料口应避免对预埋件产生冲击变位。

[0100] 由于预埋件位置受力比较集中,浇筑时应特别注意保证混凝土的密实程度。特别注意确保混凝土施工性能的保证,具有较好的流动性,确保混凝土在钢筋密集区的密实度。

[0101] 5.2.5预应力钢结构平台系统安装

[0102] 在托架段墩身浇筑完毕后,托架安装时混凝土强度不能太低,应减小预埋件位置的扰动,一般应达到设计强度60%以上,即可开始内外托架安装。内外托架安装时拆除预埋件位置模板,清理好套筒螺栓孔洞以及预应力筋预留孔备用。

[0103] 一般采用吊车或塔式起重机等设备安装,托架可以采用焊接方式连接,首先在地面焊接成为单榀,再单榀起重吊装。

[0104] 外托架安装时,采用螺栓连接即可。在安装完成外托架后,将临时预应力筋穿过预留孔洞,并戴上锚具(一般采用精轧螺纹钢钢筋易于紧固,采用夹片式锚具存在较大回缩,如果超张来将会导致局部应力较大)。

[0105] 5.2.6托架上部浇筑平台施工

[0106] 托架上部结构浇筑平台施工可以根据实际情况,采用碗扣支架进行调高或直接采用型钢、贝雷梁等作为分配梁,安装模板即可(若墩柱为薄壁,托架下承压节点应考虑对墩柱的影响)。

[0107] 安装时也可以采用汽车吊等吊装工具,贝雷梁起吊应注意侧向稳定性,避免侧向失稳,起吊时应在地面进行试吊,同时可以两片一组连接好后整体上吊安装。

[0108] 5.2.7上受拉节点预应力施加

[0109] 临时预应力施加时,根据设计荷载采用不同穿心式千斤顶。张拉精轧螺纹钢时,可将精轧螺纹钢钢筋采用连接器接长,并制作张拉支撑工装。

[0110] 张拉时,一般由于预应力筋较短,不容易测量伸长量,同时因紧固件螺母等间隙,容易导致建立的有效应力偏低,故一般采用应力控制,单端张拉。对建立的有效应力,可以通过预埋的传感器进行实测控制。

[0111] 在张拉时采用平面内桥墩横向左右对称原则进行,主要施工过程:检查孔道是否通畅→将锚固端清理干净→旋上锚具→连接器接长预应力→安装工具锚→按施工设计计算拉力张拉到设计吨位→持荷5分钟→检查各项张拉控制指标→上紧锚具锚固→对称卸载→旋下工具锚。

[0112] 托架上斜拉杆件一般情况下将拉杆拉紧即可,在托架受力后,前端相对其他位置显著发生竖向变形,此时斜拉杆件继续张紧,起到辅助受力作用。在混凝土浇筑过程中,也可以通过扭力扳手进行微调,但应密切注意不能张力过度,应该计算分析范围,避免导致较大竖向力由斜杆承担,弱化托架本身斜向支撑受力。

[0113] 托架上节点的预应力施加应根据计算确定。计算分析时应建立整体模型,整体查看整个结构的变形与应力状况,不能单独分开进行。这样才可以较为准确模拟拉杆与预应力钢结构平台的协调变形情况。

[0114] 5.2.8模拟荷载试验

[0115] 为检测预应力钢结构托架体系的承载能力以及消除支架体系的非弹性变形,并测量出支架体系的弹性变形,托架安装完成应对其进行模拟荷载试验。

[0116] 荷载试验应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》_GB50204-2002(2011版)、GB50755-2012《钢结构工程施工规范》进行检查验收合格后才能进行。模拟荷载试验可参考《钢管满堂支架预压技术规程》JGJT 194-2009规范进行分级加载。加载时必须根据实际荷载分部情况(绘制荷载简图)进行加载,预压重量为设计荷载(梁自重、内外模板重量及施工荷载之和)的120%。加载可以采用千斤顶反拉方式、预制混凝土块或砂袋等。加载时按照设计荷载的60%、100%、120%分三级加载。

[0117] 每级加载完成后,应每间隔12h对支架沉降量进行监测,当支架测点连续2次沉降差平均值均小于2mm时,方可继续加载。

[0118] 托架在满足各测点沉降量平均值小于1mm以及连续3次各测点沉降量平均值累计小于5mm规定后可一次性卸载,支架两侧应对称、均衡、同步卸载。

[0119] 根据高程实测数据,结合设计标高和梁底预拱度值,确定和调整梁底立模标高=设计梁底标高+支架弹性变形值。

[0120] 托架上部应有卸荷措施,可以采用砂箱、楔形卸载支座等,卸载高度一般可取5-10cm。

[0121] 5.2.9上部结构浇筑

[0122] 托架以上上部结构平台搭设结束,模板安装完成及相关检查验收结束后即可组织进行混凝土浇筑施工。混凝土浇筑时,应注意对称加载,不同步最大差值一般会在托架设计计算分析中给出,浇筑时,混凝土初凝前,若发现托架前端下扰超过预期,可以采用斜向拉杆进行调整,但调整力应在给定的计算范围。

[0123] 5.2.10托架拆除

[0124] 上部结构施工完毕,达到设计要求后,利用卸荷支座进行托架均匀卸载。托架的拆除顺序:降低卸荷支座、拆除底模、拆除底模支架、拆除卸荷支座、拆除外托架、松开临时预应力筋、拆除内模及内撑体系。预应力卸载时,对称进行。

[0125] 托架体系拆除一般遵循“先支后拆、后支先拆”原则,应编制专项安全施工方案,确保施工安全。

[0126] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图1

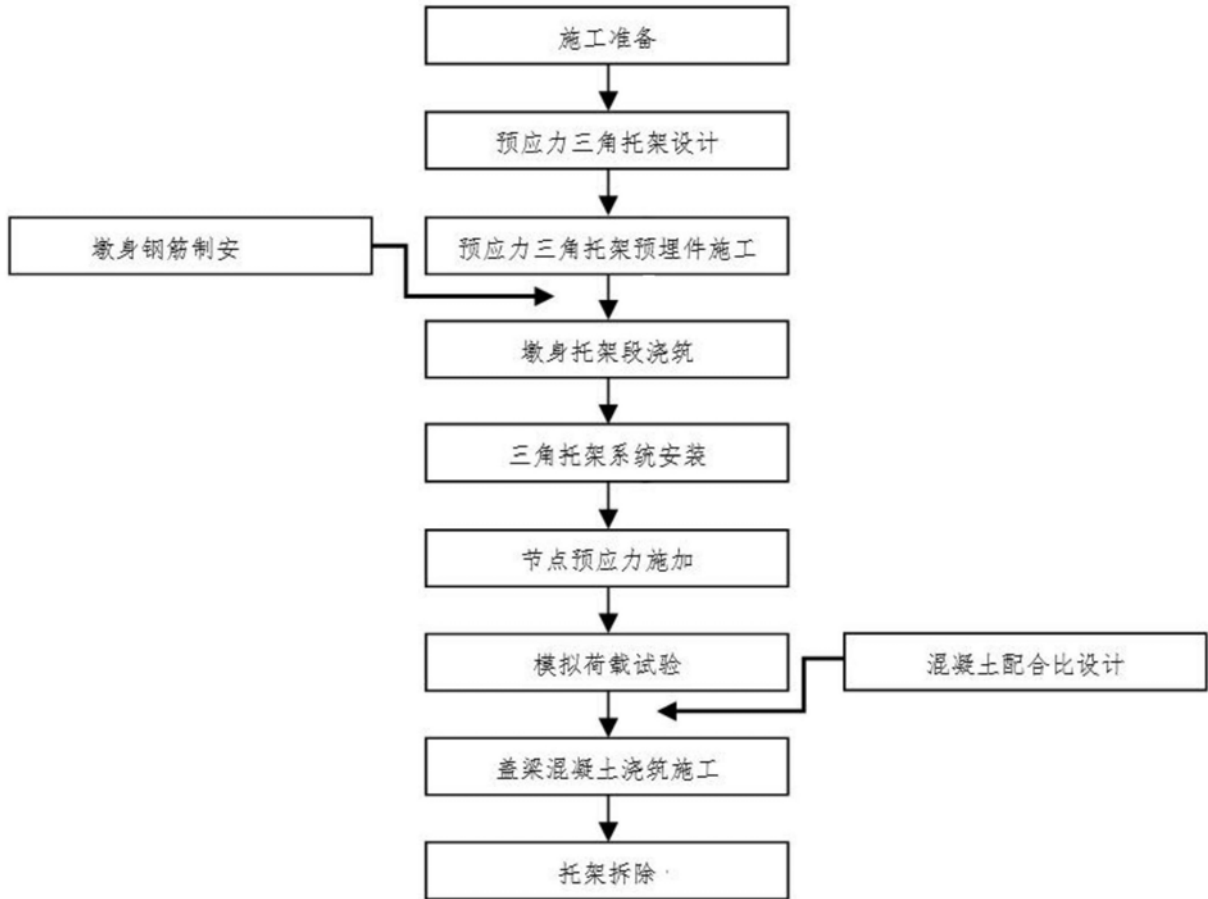


图2