



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108661238 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201810293207.0

E04C 3/04(2006.01)

(22)申请日 2018.03.30

审查员 朱良

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108661238 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(73)专利权人 南通振华重型装备制造有限公司

地址 226000 江苏省南通市南通开发区振
华路1号

(72)发明人 何华文 宣强 王小彬 朱勇
夏彩来

(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.

B66C 19/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书6页

(54)发明名称

一种大梁及端梁结构制作工艺

(57)摘要

本发明公开了一种大梁及端梁结构制作工艺,其中大梁为一种改进后的钢管桁架结构,经过大梁与端梁结构的说明、主弦管的拼接制作、包容式节点分类及复检、承轨梁的制作、三种腹杆的制作、主弦管与包容节点的组装、大梁结构拼装制作、端梁下端部结构制作和大梁与端梁的拼装步骤,完成大梁及端梁结构制作工艺;本发明的优点在于:本发明通过增加一种包容式节点,能够有效的提高传统钢管桁架结构节点制作的便捷度,同时通过增加了包容式节点后,极大程度的便于焊接,同时焊接的内应力大大得到的减小,减小原传统节点焊接内应力的2/3。

1. 一种大梁及端梁结构制作工艺,其特征在于:经过大梁与端梁结构的说明、主弦管的拼接制作、包容式节点分类及复检、承轨梁的制作、三种腹杆的制作、主弦管与包容节点的组装、大梁结构拼装制作、端梁下端部结构制作和大梁与端梁的拼装步骤,完成大梁及端梁结构制作工艺;具体步骤如下:

(1) 大梁与端梁结构的说明:大梁与端梁为焊接式整体结构,大梁采用主弦杆、腹杆与包容式节点焊接的桁架结构,大梁的两端头是端梁,端梁为梯形式箱体结构;大梁桁架结构由上面两根承轨梁主弦杆和下面一根非承轨梁主弦杆组成,主弦杆上装焊包容式节点,各包容式节点间由腹杆插入焊接成一体倒正三角形结构,小车轨道采用38#重轨,是直接装焊在两根承轨梁主弦杆的外侧,小车轨距要求为 $3994 \pm 3\text{mm}$,制作时将大梁桁架结构先拼装成形并只点焊固定;端梁分为端梁上部结构和下部结构,制作时先将下部结构拼装焊接成形后,将大梁桁架结构插入并焊接成整体结构,再将端梁上部结构拼装到位焊接;

(2) 主弦管的拼接制作:按长度尺寸3445mm和5000mm,将主弦管进行分段切割下料,下料后送金工车间加工后再转入钢构车间,然后承轨梁主弦管和非承轨梁主弦管从中间向两侧逐段拼接焊接到位,拼缝处使用钢衬垫,焊后对各拼缝做检查;

(3) 包容式节点分类及复检:对每个包容式节点进行检查,检查每个包容式节点上是否有纵横中心样冲眼,取一根直径为159mm,长度为1dm的钢管,插入每个节点上的穿孔,保证插入的钢管与穿孔间隙小于2mm,同时将各包容式节点与主弦管试装配检查各接触面是否贴合到位;

(4) 承轨梁的制作:承轨梁原料为H型钢,按照焊接工艺将H型钢进行拼接焊装,拼接时注意整体直线度符合要求,拼接处理平滑度不得有急弯,焊后焊缝进行检查;H型钢拼接后,整体划出H型钢面、腹板的中心线,并在面板敲样冲眼做标识,再沿H型钢腹板中心划出切割线,再用半自动割刀按留100mm割1000mm的方式将H型钢平分割开成T型钢,以控制切割弯曲变形,待切割缝完成冷却后再将未切割段完全割断开;

(5) 三种腹杆的制作:将三种腹杆管件a、b和c分别进行切割下料,转入钢构车间后,先分别划出三种腹杆管件的正反面的纵横中心线,在交点中心处敲出拼装中心样冲眼;制作管件a和b两端斜势时,利用放样纸及以管中心线为基准划出腹杆两端头的斜势切割线用割刀沿着切割线将斜势割出,然后进行打磨平滑;然后在管件a和b的两端头划出包容节点的定位线,以方便后期腹杆插入包容节点时定位;

(6) 主弦管与包容节点的组装:分别将两根承轨梁主弦管管身上划出拼装纵横中心线和包容节点定位纵横中心线,以及纵向每档包容节点定位中心线,在车间拼板胎架上找一块表面较平整的区域,将两根承轨梁主弦管放置到位后,以拼装纵横中心线调整主弦管整体直线度的同时,在胎架上点焊卡马将主弦管卡住;然后分别将承轨梁主弦管a和承轨梁主弦管b向外旋转 60° ,确定管身上包容节点定位中心线在垂直方向后,将管身与卡马间点焊固定,按承轨梁主弦管与包容节点组装形式将相应的包容节点安装到位,并调整包容节点上的中心线样冲眼与主弦管上中心线对齐后,将包容节点与主弦管间点焊固定牢靠,最后参照承轨梁主弦管与包容节点的组装方式,将非承轨梁主弦管与包容节点组装到位,并电焊固定牢固;

(7) 大梁结构拼装制作:在大梁拼板胎架找一平整度小于等于5mm的区域进行承轨梁主弦管与腹管的拼装,在此区域拼板胎架上划出纵横拼装中心线,两侧承轨梁主弦管中心线,

将两侧承轨梁主弦管吊到胎架上,先后边调整两侧主弦管位置边将腹管件分别插入各包容节点的穿孔内,调整两侧主弦管,用卡马将主弦管点焊固定在胎架上,调整各腹管中心到两侧主弦管中心线距离相等,将各腹管与包容节点之间点焊固定牢固,在车间的大梁拼装胎架上划出各拼装中心线,将拼装点焊后的承轨梁主弦管组件吊放到拼装胎架上,调整好位置后用卡马固定住,布置非承轨主弦管拼装胎架后,将非承轨主弦管组件吊装上工装,再将每处四根腹杆从中间往两侧,四根腹杆的下端插入承轨梁侧包容节点内,上端靠在胎架上,从中间往两侧将非承轨梁主弦管组件逐步下降,并调整使各腹杆上端均插入包容节点内,边调整腹杆中心与拼装高度中心对齐,边将腹杆与各包容节点点焊固定;

(8)端梁下端部结构制作:在端梁件与支腿拼装焊接的一端已预放50mm修割余量按蓝图要求先将两个端梁下部结构的内、外腹板拼板成形,以外腹板为基准面,在车间拼板胎架上进行端梁下部结构的箱体成形,波浪框内零件要求在箱体四面成形后,待内、外腹板与上面板的熔透焊缝焊接完成再装焊;为方便后期制作,端梁两侧与支腿拼焊一端留500mm暂不焊接,仅点焊固定,箱体制作成形须保证各尺寸和公差符合要求,各处焊缝按要求进行施焊;

(9)大梁与端梁的拼装:将端梁吊放到位,对准大梁三根主弦管,逐渐将各主弦管端插入到两侧端梁内,插入到位后点焊固定,再将非承轨梁主弦管拼装胎架拆除;在中间两节点处利用 $\Phi 28$ 钢丝绳和5t手拉葫芦配合两侧对拉,以调整大梁结构上非承轨梁主弦管到下方两承轨梁主弦管的尺寸及其它拼装尺寸,按此方法从中间往两侧两两对称将每个包容式节点处主弦管位置调整好后,再将腹杆与上、下各包容式节点按焊40mm空40mm点焊固定牢固;

在12个顶升点位置分别布置50t千斤顶,千斤顶与构件间用30mm钢板垫保护,将大梁中间用8个5t配重块压紧后,缓慢通过各千斤顶将大梁两端顶升使拱度到位,再将各拼装胎架调节抬高与大梁主弦管贴实后,将各千斤顶松开不受力;整体测量各拼装数据,无误后开始对承轨梁主弦管与各包容节点间所有焊缝和腹杆与承轨梁主弦管侧的各包容节点间所有焊缝,按图纸要求进行施焊;待上述焊缝焊接完成后,检测大梁与端梁各只点焊未焊接位置是否牢固,不牢固的需增加点焊,确认牢固后准备大梁与端梁的整体翻身,在两侧端梁的翻身吊点上方先将加强筋板及各处保护板点焊安装到位;将车间两台大行车分别停在两侧翻身吊点处,配好钢丝绳后开始进行翻身,翻身时小钩缓慢上升,大钩缓慢下降,翻身时需注意二部行车同步,且保大钩始终为主承载吊钩;整个翻身过程均需在翻身胎架上完成,并垫枕木保护构件,翻身后在端梁下方布置好1.5mH钢胎架,将端梁放置到位并用卡马固定,再检验大梁扭曲度,对超差处进行校正处理;对各节点与各弦管、腹管间的焊缝进行施焊,同时将两端梁内部与件的各焊缝进行施焊;在1.5mH钢胎架上布置50t千斤顶,将大梁两侧的零位点顶升到同一水平点,在胎架与端梁间用钢板块垫实,使大梁处于自由状态下释放应力;然后测量大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在20-30mm之内;b、两侧端梁的下端口对角线尺寸差 $\leq 5\text{mm}$;c、大梁主弦管直线度在全长范围内不得超过6mm,2m范围内不得超过1mm;d、两承轨梁主弦管上表面同一截面高低差 $\leq 5\text{mm}$;如达不到要求,需及时调整到位;在两侧承轨梁主弦管上划出承轨梁的安装线,并将卡马安装点焊到位,再分别将承轨梁吊装到主弦管上,根据安装线利用斜楔调整承轨梁的位置,保证两承轨梁中心距 $3994 \pm 3\text{mm}$ 后,将承轨梁与主弦管点焊牢固,再将5T配重块放到承轨梁上,由中间向两端且两侧同时对称施焊上焊缝,下焊缝先间断点焊,待翻身后再完成焊接,承轨梁焊接后,整体划出承轨梁

两外侧切割线后进行切割,切割后边缘磨平;承轨梁切割打磨完成后,将大梁与端梁再次整体翻身,将两侧端梁上部未安装的零件安装到位后焊接,将轨道与垫板预先在地面做成组件,待整体划出承轨梁中心线和垫板安装线后,再将轨道垫板组件安装到大梁承轨梁上焊接,将大梁两侧的零位点再次顶升调整到同一水平点,使大梁处于自由状态下释放应力;复测大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在10-15mm之内;b、小车轨距要求: $3994 \pm 3\text{mm}$;c、两侧小车轨道上表面同一截面高低差 $\leq 8\text{mm}$;d、其它数据;各数据复测合格后,整体划出大梁与大梁与端梁上各预焊件的安装线,并将各预焊件装焊到位;预焊件完成装焊后再次对各数据进行复测,合格后重新整体划线,划出大梁中心线,端梁与支腿拼装中心线,并敲出样冲眼做好标识。

一种大梁及端梁结构制作工艺

技术领域

[0001] 本发明属于重工加工领域,具体涉及一种大梁及端梁结构制作工艺。

背景技术

[0002] 原有的大梁及端梁结构的制作采用将腹杆进行相贯线的切割,从而进行制作,制作工序繁琐,不利于企业的高效生产。

发明内容

[0003] 针对现有技术的缺陷和不足,本发明的目的在于提供一种结构简单、设计合理、工艺简单的大梁及端梁结构制作工艺。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种大梁及端梁结构制作工艺,其创新点在于:经过大梁与端梁结构的说明、主弦管的拼接制作、包容式节点分类及复检、承轨梁的制作、三种腹杆的制作、主弦管与包容节点的组装、大梁结构拼装制作、端梁下端部结构制作和大梁与端梁的拼装步骤,完成大梁及端梁结构制作工艺;具体步骤如下:

[0005] (1)大梁与端梁结构的说明:大梁与端梁为焊接式整体结构,大梁采用主弦杆、腹杆与包容式节点焊接的桁架结构,大梁的两端头是端梁,端梁为梯形式箱体结构;大梁桁架结构由上面两根承轨梁主弦杆和下面一根非承轨梁主弦杆组成,主弦杆上装焊包容式节点,各包容式节点间由腹杆插入焊接成一体倒正三角形结构,小车轨道采用38#重轨,是直接装焊在两根承轨梁主弦杆的外侧,小车轨距要求为 $3994\pm 3\text{mm}$,制作时将大梁桁架结构先拼装成形并只点焊固定;端梁分为端梁上部结构和下部结构,制作时先将下部结构拼装焊接成形后,将大梁桁架结构插入并焊接成整体结构,再将端梁上部结构拼装到位焊接;

[0006] (2)主弦管的拼接制作:按长度尺寸3445mm和5000mm,将主弦管进行分段切割下料,下料后送金工车间加工后再转入钢构车间,然后承轨梁主弦管和非承轨梁主弦管从中间向两侧逐段拼接焊接到位,拼缝处使用钢衬垫,焊后对各拼缝做检查;

[0007] (3)包容式节点分类及复检:对每个包容式节点进行检查,检查每个包容式节点上是否有纵横中心样冲眼,取一根直径为159mm,长度为1dm的钢管,插入每个节点上的穿孔,保证插入的钢管与穿孔间隙小于2mm,同时将各包容式节点与主弦管试装配检查各接触面是否贴合到位;

[0008] (4)承轨梁的制作:承轨梁原料为H型钢,按照焊接工艺将H型钢进行拼接焊装,拼接时注意整体直线度符合要求,拼接处理平滑度不得有急弯,焊后焊缝进行检查;H型钢拼接后,整体划出H型钢面、腹板的中心线,并在面板敲样冲眼做标识,再沿H型钢腹板中心划出切割线,再用半自动割刀按留100mm割1000mm的方式将H型钢平分割开成T型钢,以控制切割弯曲变形,待切割缝完成冷却后再将未切割段完全割断开;

[0009] (5)三种腹杆的制作:将三种腹杆管件a、b和c分别进行切割下料,转入钢构车间后,先分别划出三种腹杆管件的正反面的纵横中心线,在交点中心处敲出拼装中心样冲眼;制作管件a和b两端斜势时,利用放样纸及以管中心线为基准划出腹杆两端头的斜势切割线

用割刀沿着切割线将斜势割出,然后进行打磨平滑;然后在管件a和b的两端头划出包容节点的定位线,以方便后期腹杆插入包容接点时定位;

[0010] (6)主弦管与包容节点的组装:分别将两根承轨梁主弦管管身上划出拼装纵横中心线和包容节点定位纵横中心线,以及纵向每档包容节点定位中心线,在车间拼板胎架上找一块表面较平整的区域,将两根承轨梁主弦管放置到位后,以拼装纵横中心线调整主弦管整体直线度的同时,在胎架上点焊卡马将主弦管卡住;然后分别将承轨梁主弦管a和承轨梁主弦管b向外旋转 60° ,确定管身上包容节点定位中心线在垂直方向后,将管身与卡马间点焊固定,按承轨梁主弦管与包容节点组装形式将相应的包容节点安装到位,并调整包容节点上的中心线样冲眼与主弦管上中心线对齐后,将包容节点与主弦管间点焊固定牢靠,最后参照承轨梁主弦管与包容节点的组装方式,将非承轨梁主弦管与包容节点组装到位,并电焊固定牢固;

[0011] (7)大梁结构拼装制作:在大梁拼板胎架找一平整度小于等于5mm的区域进行承轨梁主弦管与腹管的拼装,在此区域拼板胎架上划出纵横拼装中心线,两侧承轨梁主弦管中心线,将两侧承轨梁主弦管吊到胎架上,先后边调整两侧主弦管位置边将腹管件分别插入各包容节点的穿孔内,调整两侧主弦管,用卡马将主弦管点焊固定在胎架上,调整各腹管中心到两侧主弦管中心线距离相等,将各腹管与包容节点之间点焊固定牢固,在车间的大梁拼装胎架上划出各拼装中心线,将拼装点焊后的承轨梁主弦管组件吊放到拼装胎架上,调整好位置后用卡马固定住,布置非承轨主弦管拼装胎架后,将非承轨主弦管组件吊装上工装,再将每处四根腹杆从中间往两侧,四根腹杆的下端插入承轨梁侧包容节点内,上端靠在胎架上,从中间往两侧将非承轨梁主弦管组件逐步下降,并调整使各腹杆上端均插入包容节点内,边调整腹杆中心与拼装高度中心对齐,边将腹杆与各包容节点点焊固定;

[0012] (8)端梁下端部结构制作:在端梁件与支腿拼装焊接的一端已预放50mm修割余量按蓝图要求先将两个端梁下部结构的内、外腹板拼板成形,以外腹板为基准面,在车间拼板胎架上进行端梁下部结构的箱体成形,波浪框内零件要求在箱体四面成形后,待内、外腹板与上面板的熔透焊缝焊接完成再装焊;为方便后期制作,端梁两侧与支腿拼焊一端留500mm暂不焊接,仅点焊固定,箱体制作成形须保证各尺寸和公差符合要求,各处焊缝按要求进行施焊;

[0013] (9)大梁与端梁的拼装:将端梁吊放到位,对准大梁三根主弦管,逐渐将各主弦管端插入到两侧端梁内,插入到位后点焊固定,再将非承轨梁主弦管拼装胎架拆除;在中间两节点处利用 $\Phi 28$ 钢丝绳和5t手拉葫芦配合两侧对拉,以调整大梁结构上非承轨梁主弦管到下方两承轨梁主弦管的尺寸及其它拼装尺寸,按此方法从中间往两侧两两对称将每个包容式节点处主弦管位置调整好后,再将腹杆与上、下各包容式节点按焊40mm空40mm点焊固定牢固;

[0014] 在12个顶升点位置分别布置50t千斤顶,千斤顶与构件间用30mm钢板垫保护,将大梁中间用8个5t配重块压紧后,缓慢通过各千斤顶将大梁两端顶升使拱度到位,再将各拼装胎架调节抬高与大梁主弦管贴实后,将各千斤顶松开不受力;整体测量各拼装数据,无误后开始对承轨梁主弦管与各包容节点间所有焊缝和腹杆与承轨梁主弦管侧的各包容节点间所有焊缝,按图纸要求进行施焊;待上述焊缝焊接完成后,检测大梁与端梁各只点焊未焊接位置是否牢固,不牢固的需增加点焊,确认牢固后准备大梁与端梁的整体翻身,在两侧端梁

的翻身吊点上方先将加强筋板及各处保护板点焊安装到位;将车间两台大行车分别停在两侧翻身吊点处,配好钢丝绳后开始进行翻身,翻身时小钩缓慢上升,大钩缓慢下降,翻身时需注意二部行车同步,且保大钩始终为主承载吊钩;整个翻身过程均需在翻身胎架上完成,并垫枕木保护构件,翻身后在端梁下方布置好1.5mH钢胎架,将端梁放置到位并用卡马固定,再检验大梁扭曲度,对超差处进行校正处理;对各节点与各弦管、腹管间的焊缝进行施焊,同时将两端梁内部与件的各焊缝进行施焊;在1.5mH钢胎架上布置50t千斤顶,将大梁两侧的零位点顶升到同一水平点,在胎架与端梁间用钢板块垫实,使大梁处于自由状态下释放应力;然后测量大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在20-30mm之内;b、两侧端梁的下端口对角线尺寸差 $\leq 5\text{mm}$;c、大梁主弦管直线度在全长范围内不得超过6mm,2m范围内不得超过1mm;d、两承轨梁主弦管上表面同一截面高低差 $\leq 5\text{mm}$;如达不到要求,需及时调整到位;在两侧承轨梁主弦管上划出承轨梁的安装线,并将卡马安装点焊到位,再分别将承轨梁吊装到主弦管上,根据安装线利用斜楔调整承轨梁的位置,保证两承轨梁中心距 $3994 \pm 3\text{mm}$ 后,将承轨梁与主弦管点焊牢固,再将5T配重块放到承轨梁上,由中间向两端且两侧同时对称施焊上焊缝,下焊缝先间断点焊,待翻身后再完成焊接,承轨梁焊接后,整体划出承轨梁两外侧切割线后进行切割,切割后边缘磨平;承轨梁切割打磨完成后,将大梁与端梁再次整体翻身,将两侧端梁上部未安装的零件安装到位后焊接,将轨道与垫板预先在地面做成组件,待整体划出承轨梁中心线和垫板安装线后,再将轨道垫板组件安装到大梁承轨梁上焊接,将大梁两侧的零位点再次顶升调整到同一水平点,使大梁处于自由状态下释放应力;复测大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在10-15mm之内;b、小车轨距要求: $3994 \pm 3\text{mm}$;c、两侧小车轨道上表面同一截面高低差 $\leq 8\text{mm}$;d、其它数据;各数据复测合格后,整体划出大梁与端梁上各预焊件的安装线,并将各预焊件装焊到位;预焊件完成装焊后再次对各数据进行复测,合格后重新整体划线,划出大梁中心线,端梁与支腿拼装中心线,并敲出样冲眼做好标识。

[0015] 本发明有益效果为:本发明通过增加一种包容式节点,能够有效的提高传统钢管桁架结构节点制作的便捷度,同时通过增加了包容式节点后,极大程度的便于焊接,同时焊接的内应力大大得到的减小,减小原传统节点焊接内应力的2/3。

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合具体实施方式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方式仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 一种大梁及端梁结构制作工艺,其创新点在于:经过大梁与端梁结构的说明、主弦管的拼接制作、包容式节点分类及复检、承轨梁的制作、三种腹杆的制作、主弦管与包容节点的组装、大梁结构拼装制作、端梁下端部结构制作和大梁与端梁的拼装步骤,完成大梁及端梁结构制作工艺;具体步骤如下:

[0018] (1)大梁与端梁结构的说明:大梁与端梁为焊接式整体结构,大梁采用主弦杆、腹杆与包容式节点焊接的桁架结构,大梁的两端头是端梁,端梁为梯形式箱体结构;大梁桁架结构由上面两根承轨梁主弦杆和下面一根非承轨梁主弦杆组成,主弦杆上装焊包容式节点,各包容式节点间由腹杆插入焊接成一体倒正三角形结构,小车轨道采用38#重轨,是直

接装焊在两根承轨梁主弦杆的外侧,小车轨距要求为 $3994 \pm 3\text{mm}$,制作时将大梁桁架结构先拼装成形并只点焊固定;端梁分为端梁上部结构和下部结构,制作时先将下部结构拼装焊接成形后,将大梁桁架结构插入并焊接成整体结构,再将端梁上部结构拼装到位焊接;

[0019] (2) 主弦管的拼接制作:按长度尺寸3445mm和5000mm,将主弦管进行分段切割下料,下料后送金工车间加工后再转入钢构车间,然后承轨梁主弦管和非承轨梁主弦管从中间向两侧逐段拼接焊接到位,拼缝处使用钢衬垫,焊后对各拼缝做检查;

[0020] (3) 包容式节点分类及复检:对每个包容式节点进行检查,检查每个包容式节点上是否有纵横中心样冲眼,取一根直径为159mm,长度为1dm的钢管,插入每个节点上的穿孔,保证插入的钢管与穿孔间隙小于2mm,同时将各包容式节点与主弦管试装配检查各接触面是否贴合到位;

[0021] (4) 承轨梁的制作:承轨梁原料为H型钢,按照焊接工艺将H型钢进行拼接焊装,拼接时注意整体直线度符合要求,拼接处理平滑度不得有急弯,焊后焊缝进行检查;H型钢拼接后,整体划出H型钢面、腹板的中心线,并在面板敲样冲眼做标识,再沿H型钢腹板中心划出切割线,再用半自动割刀按留100mm割1000mm的方式将H型钢平分割开成T型钢,以控制切割弯曲变形,待切割缝完成冷却后再将未切割段完全割断开;

[0022] (5) 三种腹杆的制作:将三种腹杆管件a、b和c分别进行切割下料,转入钢构车间后,先分别划出三种腹杆管件的正反面的纵横中心线,在交点中心处敲出拼装中心样冲眼;制作管件a和b两端斜势时,利用放样纸及以管中心线为基准划出腹杆两端头的斜势切割线用割刀沿着切割线将斜势割出,然后进行打磨平滑;然后在管件a和b的两端头划出包容节点的定位线,以方便后期腹杆插入包容节点时定位;

[0023] (6) 主弦管与包容节点的组装:分别将两根承轨梁主弦管管身上划出拼装纵横中心线和包容节点定位纵横中心线,以及纵向每档包容节点定位中心线,在车间拼板胎架上找一块表面较平整的区域,将两根承轨梁主弦管放置到位后,以拼装纵横中心线调整主弦管整体直线度的同时,在胎架上点焊卡马将主弦管卡住;然后分别将承轨梁主弦管a和承轨梁主弦管b向外旋转 60° ,确定管身上包容节点定位中心线在垂直方向后,将管身与卡马间点焊固定,按承轨梁主弦管与包容节点组装形式将相应的包容节点安装到位,并调整包容节点上的中心线样冲眼与主弦管上中心线对齐后,将包容节点与主弦管间点焊固定牢靠,最后参照承轨梁主弦管与包容节点的组装方式,将非承轨梁主弦管与包容节点组装到位,并电焊固定牢固;

[0024] (7) 大梁结构拼装制作:在大梁拼板胎架找一平整度小于等于5mm的区域进行承轨梁主弦管与腹管的拼装,在此区域拼板胎架上划出纵横拼装中心线,两侧承轨梁主弦管中心线,将两侧承轨梁主弦管吊到胎架上,先后边调整两侧主弦管位置边将腹管件分别插入各包容节点的穿孔内,调整两侧主弦管,用卡马将主弦管点焊固定在胎架上,调整各腹管中心到两侧主弦管中心线距离相等,将各腹管与包容节点之间点焊固定牢固,在车间的大梁拼装胎架上划出各拼装中心线,将拼装点焊后的承轨梁主弦管组件吊放到拼装胎架上,调整好位置后用卡马固定住,布置非承轨主弦管拼装胎架后,将非承轨主弦管组件吊装上工装,再将每处四根腹杆从中间往两侧,四根腹杆的下端插入承轨梁侧包容节点内,上端靠在胎架上,从中间往两侧将非承轨梁主弦管组件逐步下降,并调整使各腹杆上端均插入包容节点内,边调整腹杆中心与拼装高度中心对齐,边将腹杆与各包容节点点焊固定;

[0025] (8)端梁下端部结构制作:在端梁件与支腿拼装焊接的一端已预放50mm修割余量按蓝图要求先将两个端梁下部结构的内、外腹板拼板成形,以外腹板为基准面,在车间拼板胎架上进行端梁下部结构的箱体成形,波浪框内零件要求在箱体四面成形后,待内、外腹板与上面板的熔透焊缝焊接完成再装焊;为方便后期制作,端梁两侧与支腿拼焊一端留500mm暂不焊接,仅点焊固定,箱体制作成形须保证各尺寸和公差符合要求,各处焊缝按要求进行施焊;

[0026] (9)大梁与端梁的拼装:将端梁吊放到位,对准大梁三根主弦管,逐渐将各主弦管端插入到两侧端梁内,插入到位后点焊固定,再将非承轨梁主弦管拼装胎架拆除;在中间两节点处利用 $\Phi 28$ 钢丝绳和5t手拉葫芦配合两侧对拉,以调整大梁结构上非承轨梁主弦管到下方两承轨梁主弦管的尺寸及其它拼装尺寸,按此方法从中间往两侧两两对称将每个包容式节点处主弦管位置调整好后,再将腹杆与上、下各包容式节点按焊40mm空40mm点焊固定牢固;

[0027] 在12个顶升点位置分别布置50t千斤顶,千斤顶与构件间用30mm钢板垫保护,将大梁中间用8个5t配重块压紧后,缓慢通过各千斤顶将大梁两端顶升使拱度到位,再将各拼装胎架调节抬高与大梁主弦管贴实后,将各千斤顶松开不受力;整体测量各拼装数据,无误后开始对承轨梁主弦管与各包容节点间所有焊缝和腹杆与承轨梁主弦管侧的各包容节点间所有焊缝,按图纸要求进行施焊;待上述焊缝焊接完成后,检测大梁与端梁各只点焊未焊接位置是否牢固,不牢固的需增加点焊,确认牢固后准备大梁与端梁的整体翻身,在两侧端梁的翻身吊点上方先将加强筋板及各处保护板点焊安装到位;将车间两台大行车分别停在两侧翻身吊点处,配好钢丝绳后开始进行翻身,翻身时小钩缓慢上升,大钩缓慢下降,翻身时需注意二部行车同步,且保大钩始终为主承载吊钩;整个翻身过程均需在翻身胎架上完成,并垫枕木保护构件,翻身后在端梁下方布置好1.5mH钢胎架,将端梁放置到位并用卡马固定,再检验大梁扭曲度,对超差处进行校正处理;对各节点与各弦管、腹管间的焊缝进行施焊,同时将两端梁内部与件的各焊缝进行施焊;在1.5mH钢胎架上布置50t千斤顶,将大梁两侧的零位点顶升到同一水平点,在胎架与端梁间用钢板块垫实,使大梁处于自由状态下释放应力;然后测量大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在20-30mm之内;b、两侧端梁的下端口对角线尺寸差 $\leq 5\text{mm}$;c、大梁主弦管直线度在全长范围内不得超过6mm,2m范围内不得超过1mm;d、两承轨梁主弦管上表面同一截面高低差 $\leq 5\text{mm}$;如达不到要求,需及时调整到位;在两侧承轨梁主弦管上划出承轨梁的安装线,并将卡马安装点焊到位,再分别将承轨梁吊装到主弦管上,根据安装线利用斜楔调整承轨梁的位置,保证两承轨梁中心距 $3994 \pm 3\text{mm}$ 后,将承轨梁与主弦管点焊牢固,再将5T配重块放到承轨梁上,由中间向两端且两侧同时对称施焊上焊缝,下焊缝先间断点焊,待翻身后再完成焊接,承轨梁焊接后,整体划出承轨梁两外侧切割线后进行切割,切割后边缘磨平;承轨梁切割打磨完成后,将大梁与端梁再次整体翻身,将两侧端梁上部未安装的零件安装到位后焊接,将轨道与垫板预先在地面做成组件,待整体划出承轨梁中心线和垫板安装线后,再将轨道垫板组件安装到大梁承轨梁上焊接,将大梁两侧的零位点再次顶升调整到同一水平点,使大梁处于自由状态下释放应力;复测大梁与端梁:a、大梁在两零位点间的拱度满足在10-15mm之内;b、小车轨距要求: $3994 \pm 3\text{mm}$;c、两侧小车轨道上表面同一截面高低差 $\leq 8\text{mm}$;d、其它数据;各数据复测合格后,整体划出大梁与端梁上各预焊件的安装线,并将各预焊件装焊到位;预焊件完成

装焊后再次对各数据进行复测,合格后重新整体划线,划出大梁中心线,端梁与支腿拼装中心线,并敲出样冲眼做好标识。

[0028] 本发明通过增加一种包容式节点,能够有效的提高传统钢管桁架结构节点制作的便捷度,同时通过增加了包容式节点后,极大程度的便于焊接,同时焊接的内应力大大得到的减小,减小原传统节点焊接内应力的2/3。

[0029] 以上所述,仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其它修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。