



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109235484 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811183259.9

(22)申请日 2018.10.11

(71)申请人 中国电建集团四川工程有限公司
地址 610058 四川省成都市成华区槐树店路38号

(72)发明人 杨成冬 袁胜波

(74)专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226
代理人 何强 杨冬

(51) Int. Cl.

E02D 27/44(2006.01)

E04G 21/14(2006.01)

E04G 21/18(2006.01)

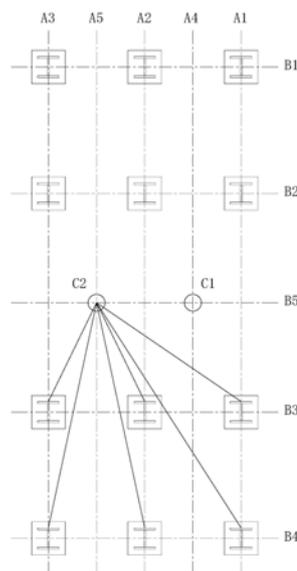
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

锅炉钢架安装工艺

(57)摘要

本发明涉及锅炉安装技术领域,提供了一种锅炉钢架安装工艺,包括以下步骤:将基础凿出麻面,在基础上划出定位中心线;对所有立柱的外观质量进行验收和校正,并作好记录;在立柱上划出侧板中心线、腹板中心线和立柱1米标高线;第一层钢架安装,安装完成后初紧各节点处的螺栓;按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序对第一层钢架进行校正和验收;钢架验收合格后,终紧各节点处的螺栓;然后对基础进行二次灌浆;然后依次完成下一层钢架的安装和校正;最后在钢架上安装顶板梁并对其进行验收。采用本发明的安装工艺对锅炉钢架进行安装,能提高锅炉钢架的安装质量,避免出现返工现象,提高安装效率。



1. 锅炉钢架安装工艺,其特征在於:包括以下步骤:

S1、基础划线:将基础凿出麻面,并将表面清理干净;根据土建专业提供的基准点,用拉钢丝法在基础上划出立柱底板的定位中心线,该定位中心线包括纵向中心线A1-A3和横向中心线B1-B4;校核定位中心线与地脚螺栓的间距及各定位中心线之间的距离;初调地脚螺栓上的定位螺母,并作好划线记录;

S2、立柱检查及验收:在立柱安装前,对所有立柱的外观质量进行检查和验收,并作好记录;当立柱长度 $>8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -6\text{mm}$ 、且 $\leq +2\text{mm}$;当立柱长度 $\leq 8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -4\text{mm}$ 、且 $\leq 0\text{mm}$;立柱弯曲度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$;立柱扭曲度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$;

S3、立柱划线:在立柱的侧板上划出侧板中心线,在立柱的腹板上划出腹板中心线,以立柱顶部标高为基准向下划出立柱1米标高线,并作好标记;

S4、第一层钢架安装:在每根立柱顶端挂好拖拉绳,将立柱吊至地脚螺栓的上方,调整其方向后缓慢落钩,立柱就位后,调整立柱底板中心线与基础定位中心线重合;待立柱完全落后后将拖拉绳固定,并在地脚螺栓上拧上螺母,对立柱的底板进行固定,然后松开吊车的吊钩;当所有立柱安装完毕后,通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接,完成第一层钢架的安装,并初紧各节点处的螺栓;

S5、第一层钢架校正:依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正;立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距,且 $\leq 10\text{mm}$;立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度,且 $\leq 15\text{mm}$;立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间;立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度,且 $\leq 15\text{mm}$;

当立柱的垂直度偏差超出标准范围时,通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正,然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度;

立柱标高验收时,通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度,并通过调整定位螺母对立柱1米标高线进行校正;第一层钢架验收合格后,终紧钢架上各节点处的螺栓,并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收;

S6、基础二次灌浆:第一层钢架安装完毕并验收合格后,对基础进行二次灌浆,灌浆工作应连续进行,及时捣实,使立柱底板下全部充满灰浆;

S7、第二层钢架安装:在每根立柱顶端挂好拖拉绳,将立柱吊至下层立柱的上方,调整其方向后缓慢落钩,立柱就位后,通过连接板及高强螺栓连接结构将两层立柱连接;然后松开吊车的吊钩;当所有立柱安装完毕后,通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接,完成该层钢架的安装,并初紧各节点处的螺栓;

S8、第二层钢架校正:依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正;立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距,且 $\leq 10\text{mm}$;立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度,且 $\leq 15\text{mm}$;立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间;立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度,且 $\leq 15\text{mm}$;

当立柱的垂直度偏差超出标准范围时,通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正,然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度;

立柱标高验收时,通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度,并通过在上下两层立柱之间设置垫铁的方式对立柱1米标高线进行校正;该层钢架验收合格后,终紧钢架上各节点

处的螺栓,并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收;

S9、按照步骤S7和S8的安装和校正工艺,完成第N层钢架的安装和校正,N为大于2的正整数;

S10、顶板梁安装:通过吊车将顶板梁安装在最后一层钢架的顶部,顶板梁全部安装就位后,对顶板梁的安装质量进行验收;顶板梁的上挠 $\leq 30\text{mm}$,顶板梁的下挠 $\leq 5\text{mm}$ 。

2. 根据权利要求1所述的锅炉钢架安装工艺,其特征在于:步骤S3中的立柱划线包括以下步骤:

S31、将立柱的侧板水平放置在划线台上,将位于上方的侧板调平,然后根据侧板两端的多个螺栓孔的中心,确定上方侧板两端的中心点,两点之间的连线就是上方侧板的中心线,然后划线并作好标记;

S32、以上方侧板两端的中心点为基准吊线坠,确定下方侧板两端的中心点,连接两个中心点,即为下方侧板的中心线,然后划线并作好标记;

S33、将两个侧板同一端的中心点连接构成腹板端部中心线,将腹板端部中心线等分得到腹板端部中心点,在立柱的端部作经过腹板端部中心点且垂直于腹板中心线的直线,根据该直线得到腹板两个侧面端部的中心点,连接腹板上同一侧面上的两个中心点,就得到腹板两个侧面的中心线,然后划线并作好标记;

S34、以立柱顶部标高为基准沿侧板中心线的方向在侧板中心线上划出侧板1米标高点,用直尺在侧板上作经过侧板一米标高点、且垂直于侧板中心线的直线,得到侧板上1米标高线,然后划线并作好标记;以立柱顶部标高为基准沿腹板中心线的方向在腹板中心线上划出腹板1米标高点,用直尺在腹板上作经过腹板一米标高点、且垂直于腹板中心线的直线,得到腹板上1米标高线,然后划线并作好标记;侧板1米标高线和腹板1米标高线共同构成立柱1米标高线。

3. 根据权利要求1所述的锅炉钢架安装工艺,其特征在于:纵向中心线A1和A2的对称中心线为纵向中心线A4,纵向中心线A2和A3的对称中心线为纵向中心线A5,横向中心线B2和B3的对称中心线为横向中心线B5;横向中心线B5与纵向中心线A4的交叉处为观测点C1;横向中心线B5与纵向中心线A5的交叉处为观测点C2;在步骤S5和S8中,分别将水准仪设置在观测点C1和观测点C2处,对所有立柱1米标高线进行测量。

锅炉钢架安装工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉安装技术领域,特别涉及一种锅炉钢架安装工艺。

背景技术

[0002] 大中型锅炉钢架结构中,钢架是由立柱、横梁、水平支撑、垂直支撑、顶板组成的立体井架。其中,立柱和横梁为钢架的最主要构件。立柱通常采用宽翼缘H型钢,立柱的底面固定在钢筋混凝土基础上。钢架中的横梁置于立柱之间,并与之刚性连接。横梁主要是受弯构件,轴力较小;柱则是压力和弯矩都很大的压弯构件,支撑锅炉全部或绝大部分重量。

[0003] 锅炉钢架结构的连接可分为焊缝连接和高强螺栓连接。焊缝连接在过去是钢结构最主要的连接方式,但是由于焊缝附近钢材会因焊接的高温作用而形成热影响区,钢材在热影响区的组织和机械性能会发生变化,使钢材材质变脆,同时焊接过程中钢材受到不均匀的高温和冷却,使结构产生残余应力和残余变形,影响结构的承载力和刚度等。

[0004] 高强螺栓连接是近四五十年来迅速发展起来的一种螺栓连接新形式。在高强螺栓连接中,螺栓杆内有很大的预拉力,把接头板件夹得很紧,使之产生很大的摩擦力,保证连接件较好的整体性和刚性。按照设计及受力要求的不同,高强螺栓连接可分为摩擦型和承压型两种。其中承压型高强度螺栓一般只用于承受静力或间接动力载荷结构中允许产生一定滑移变形的连接这种连接形式应用不多。摩擦型高强螺栓连接由于始终保持板件接触面摩擦力不被克服和不发生相对滑移,因而其整体性好、刚性好、变形小、受力可靠、耐疲劳,主要用于承受动力载荷的结构,锅炉钢结构就采用这种形式。由于高强螺栓连接方式有诸多优点,因此,大中型机组的锅炉钢架结构大都采用这种连接形式。

[0005] 在进行大中型机组的锅炉钢架结构安装中,由于钢架的规格较多、部分重量较重,螺栓规格较多,施工过程不严格核对图纸要求容易造成钢架的安装质量不合格,甚至出现返工等现象,不仅增加了施工的工作量,而且增加了施工工期;甚至由于安装质量不合格会出现钢架倒塌等安全事故。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种锅炉钢架安装工艺,采用该安装工艺对锅炉钢架进行安装,能提高锅炉钢架的安装质量,避免出现返工现象。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:锅炉钢架安装工艺,包括以下步骤:

[0008] S1、基础划线:将基础凿出麻面,并将表面清理干净;根据土建专业提供的基准点,用拉钢丝法在基础上划出立柱底板的定位中心线,该定位中心线包括纵向中心线A1-A3和横向中心线B1-B4;校核定位中心线与地脚螺栓的间距及各定位中心线之间的距离;初调地脚螺栓上的定位螺母,并作好划线记录;

[0009] S2、立柱检查及验收:在立柱安装前,对所有立柱的外观质量进行检查和验收,并作好记录;当立柱长度 $>8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -6\text{mm}$ 、且 $\leq +2\text{mm}$;当立柱长度 $\leq 8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -4\text{mm}$ 、且 $\leq 0\text{mm}$;立柱弯曲度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$;立柱扭曲度

偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$ ；

[0010] S3、立柱划线：在立柱的侧板上划出侧板中心线，在立柱的腹板上划出腹板中心线，以立柱顶部标高为基准向下划出立柱1米标高线，并作好标记；

[0011] S4、第一层钢架安装：在每根立柱顶端挂好拖拉绳，将立柱吊至地脚螺栓的上方，调整其方向后缓慢落钩，立柱就位后，调整立柱底板中心线与基础定位中心线重合；待立柱完全落实后将拖拉绳固定，并在地脚螺栓上拧上螺母，对立柱的底板进行固定，然后松开吊车的吊钩；当所有立柱安装完毕后，通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接，完成第一层钢架的安装，并初紧各节点处的螺栓；

[0012] S5、第一层钢架校正：依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正；立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距，且 $\leq 10\text{mm}$ ；立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度，且 $\leq 15\text{mm}$ ；立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间；立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度，且 $\leq 15\text{mm}$ ；

[0013] 当立柱的垂直度偏差超出标准范围时，通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正，然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度；

[0014] 立柱标高验收时，通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度，并通过调整定位螺母对立柱1米标高线进行校正；第一层钢架验收合格后，终紧钢架上各节点处的螺栓，并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收；

[0015] S6、基础二次灌浆：第一层钢架安装完毕并验收合格后，对基础进行二次灌浆，灌浆工作应连续进行，及时捣实，使立柱底板下全部充满灰浆；

[0016] S7、第二层钢架安装：在每根立柱顶端挂好拖拉绳，将立柱吊至下层立柱的上方，调整其方向后缓慢落钩，立柱就位后，通过连接板及高强螺栓连接结构将两层立柱连接；然后松开吊车的吊钩；当所有立柱安装完毕后，通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接，完成该层钢架的安装，并初紧各节点处的螺栓；

[0017] S8、第二层钢架校正：依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正；立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距，且 $\leq 10\text{mm}$ ；立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度，且 $\leq 15\text{mm}$ ；立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间；立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度，且 $\leq 15\text{mm}$ ；

[0018] 当立柱的垂直度偏差超出标准范围时，通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正，然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度；

[0019] 立柱标高验收时，通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度，并通过在上下两层立柱之间设置垫铁的方式对立柱1米标高线进行校正；该层钢架验收合格后，终紧钢架上各节点处的螺栓，并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收；

[0020] S9、按照步骤S7和S8的安装和校正工艺，完成第N层钢架的安装和校正，N为大于2的正整数；

[0021] S10、顶板梁安装：通过吊车将顶板梁安装在最后一层钢架的顶部，顶板梁全部安装就位后，对顶板梁的安装质量进行验收；顶板梁的上挠 $\leq 30\text{mm}$ ，顶板梁的下挠 $\leq 5\text{mm}$ 。

[0022] 进一步的，步骤S3中的立柱划线包括以下步骤：

[0023] S31、将立柱的侧板水平放置在划线台上，将位于上方的侧板调平，然后根据侧板两端的多个螺栓孔的中心，确定上方侧板两端的中心点，两点之间的连线就是上方侧板的

中心线,然后划线并作好标记;

[0024] S32、以上方侧板两端的中心点为基准吊线坠,确定下方侧板两端的中心点,连接两个中心点,即为下方侧板的中心线,然后划线并作好标记;

[0025] S33、将两个侧板同一端的中心点连接构成腹板端部中心线,将腹板端部中心线等分得到腹板端部中心点,在立柱的端部作经过腹板端部中心点且垂直于腹板中心线的直线,根据该直线得到腹板两个侧面端部的中心点,连接腹板上同一侧面上的两个中心点,就得到腹板两个侧面的中心线,然后划线并作好标记;

[0026] S34、以立柱顶部标高为基准沿侧板中心线的方向在侧板中心线上划出侧板1米标高点,用直尺在侧板上作经过侧板一米标高点、且垂直于侧板中心线的直线,得到侧板上1米标高线,然后划线并作好标记;以立柱顶部标高为基准沿腹板中心线的方向在腹板中心线上划出腹板1米标高点,用直尺在腹板上作经过腹板一米标高点、且垂直于腹板中心线的直线,得到腹板上1米标高线,然后划线并作好标记;侧板1米标高线和腹板1米标高线共同构成立柱1米标高线。

[0027] 进一步的,纵向中心线A1和A2的对称中心线为纵向中心线A4,纵向中心线A2和A3的对称中心线为纵向中心线A5,横向中心线B2和B3的对称中心线为横向中心线B5;横向中心线B5与纵向中心线A4的交叉处为观测点C1;横向中心线B5与纵向中心线A5的交叉处为观测点C2;在步骤S5和S8中,分别将水准仪设置在观测点C1和观测点C2处,对所有立柱1米标高线进行测量。

[0028] 本发明的有益效果是:本发明的锅炉钢架安装工艺,在步骤S1中,划出定位中心线,通过该定位中心线为立柱的校正提供基准;在步骤S2中,通过对立柱的检查和验收,保证步骤S3中立柱划线的准确性;通过步骤S4~S5、S7~S9,实现钢架的安装和校正;在步骤S5和S8中,按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线的顺序进行校正,能最大限度地减少重复作业,提高施工效率;通过步骤S6,完成基础的二次灌浆;通过步骤S10,实现顶板梁的安装和验收。因此,采用本发明的安装工艺对锅炉钢架进行安装,不仅能提高锅炉钢架的安装质量,避免出现返工现象,提高安装效率。

附图说明

[0029] 图1是本发明中锅炉钢架的平面示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明:

[0031] 本发明所述的锅炉钢架安装工艺,包括以下步骤:

[0032] S1、基础划线:将基础凿出麻面,并将表面清理干净;根据土建专业提供的基准点,用拉钢丝法在基础上划出立柱底板的定位中心线,该定位中心线包括纵向中心线A1-A3和横向中心线B1-B4;校核定位中心线与地脚螺栓的间距及各定位中心线之间的距离;初调地脚螺栓上的定位螺母,并作好划线记录;

[0033] S2、立柱检查及验收:在立柱安装前,对所有立柱的外观质量进行检查和验收,并作好记录;当立柱长度 $>8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -6\text{mm}$ 、且 $\leq +2\text{mm}$;当立柱长度 $\leq 8\text{m}$ 时,立柱长度允许偏差 $\geq -4\text{mm}$ 、且 $\leq 0\text{mm}$;立柱弯曲度偏差 $\leq 1\text{‰}$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$;立柱扭曲度

偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度、且 $\leq 10\text{mm}$;

[0034] S3、立柱划线:在立柱的侧板上划出侧板中心线,在立柱的腹板上划出腹板中心线,以立柱顶部标高为基准向下划出立柱1米标高线,并作好标记;

[0035] S4、第一层钢架安装:在每根立柱顶端挂好拖拉绳,将立柱吊至地脚螺栓的上方,调整其方向后缓慢落钩,立柱就位后,调整立柱底板中心线与基础定位中心线重合;待立柱完全落实后将拖拉绳固定,并在地脚螺栓上拧上螺母,对立柱的底板进行固定,然后松开吊车的吊钩;当所有立柱安装完毕后,通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接,完成第一层钢架的安装,并初紧各节点处的螺栓;

[0036] S5、第一层钢架校正:依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正;立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距,且 $\leq 10\text{mm}$;立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度,且 $\leq 15\text{mm}$;立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间;立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度,且 $\leq 15\text{mm}$;

[0037] 当立柱的垂直度偏差超出标准范围时,通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正,然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度;

[0038] 立柱标高验收时,通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度,并通过调整定位螺母对立柱1米标高线进行校正;第一层钢架验收合格后,终紧钢架上各节点处的螺栓,并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收;

[0039] S6、基础二次灌浆:第一层钢架安装完毕并验收合格后,对基础进行二次灌浆,灌浆工作应连续进行,及时捣实,使立柱底板下全部充满灰浆;

[0040] S7、第二层钢架安装:在每根立柱顶端挂好拖拉绳,将立柱吊至下层立柱的上方,调整其方向后缓慢落钩,立柱就位后,通过连接板及高强螺栓连接结构将两层立柱连接;然后松开吊车的吊钩;当所有立柱安装完毕后,通过高强螺栓连接结构将横梁与立柱连接,完成该层钢架的安装,并初紧各节点处的螺栓;

[0041] S8、第二层钢架校正:依次按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行初校正;立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距,且 $\leq 10\text{mm}$;立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度,且 $\leq 15\text{mm}$;立柱标高偏差在 $-5\text{mm}\sim+5\text{mm}$ 之间;立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度,且 $\leq 15\text{mm}$;

[0042] 当立柱的垂直度偏差超出标准范围时,通过拖拉绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正,然后使用经纬仪复查立柱校正后的垂直度;

[0043] 立柱标高验收时,通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度,并通过在上下两层立柱之间设置垫铁的方式对立柱1米标高线进行校正;该层钢架验收合格后,终紧钢架上各节点处的螺栓,并对各节点处螺栓的紧固情况进行验收;

[0044] S9、按照步骤S7和S8的安装和校正工艺,完成第N层钢架的安装和校正,N为大于2的正整数;

[0045] S10、顶板梁安装:通过吊车将顶板梁安装在最后一层钢架的顶部,顶板梁全部安装就位后,对顶板梁的安装质量进行验收;顶板梁的上挠 $\leq 30\text{mm}$,顶板梁的下挠 $\leq 5\text{mm}$ 。

[0046] 立柱包括两个平行设置的侧板、设置在两个侧板之间的腹板;立柱的横截面为H形;立柱侧板和腹板的两端分别设置有螺栓孔群。按从下往上的方向,第一层立柱的底部还设置有底板,底板上设置有地脚螺栓孔;顶层的立柱的顶部还设置有顶板,顶板上设置有螺

栓孔。

[0047] 在步骤S1中,锅炉基础划线是锅炉安装前的基本工作,为后续钢架安装提供基准。将基础表面凿出麻面,增加基础表面的粗糙度和表面积,保证二次灌浆后,二次灌浆层与基础的连接强度。用拉钢丝法在基础上划出立柱底板的定位中心线,即根据土建专业提供的基准点,在基础上方约0.5m高处沿横向和纵向拉多根直径为0.8mm~1.5mm的钢丝,且纵向钢丝和横向钢丝互相垂直,根据基础的标高,通过在钢丝绳上掉线锤的方法,划出纵向中心线A1-A3和横向中心线B1-B4;然后记录定位中心线与地脚螺栓的间距及各定位中心线之间的距离,便于后续对立柱间距进行调整;定位螺母的作用是用于对立柱底板进行支撑和定位,初调地脚螺栓上的定位螺母,使所有定位螺母的标高一致,并作好划线记录,完成锅炉基础划线工作。

[0048] 步骤S2中,对立柱的外观质量进行检查,其主要是检查立柱外表有无裂纹、砂眼、起皮、凹凸不平、端面尺寸、弯曲和扭曲等缺陷。若存在超出允许偏差的质量缺陷,则应及校正,如果无法进行校正,则应更换质量合格的立柱。

[0049] 当立柱外表存在裂纹、砂眼、起皮、凹凸不平等缺陷时,通过补焊的方式消除缺陷,补焊后打磨光滑。当立柱的弯曲度偏差超出标准要求后,通过局部加热法对立柱进行校正,校正完毕后,再次对立柱的外观质量进行检查,检查合格后在立柱加热位置涂防锈漆,并作好记录。通过对立柱的外观质量检查,保证每根立柱的质量都是合格的,确保步骤S3中立柱划线的准确性。

[0050] 步骤S3中,对步骤S2中检验合格的立柱进行划线,在立柱的侧板上划出侧板中心线,在立柱的腹板上划出腹板中心线,以立柱顶部标高为基准向下划出立柱1米标高线,并作好标记。立柱划线为后续步骤中钢架的校正和验收提供了基本参照点。

[0051] 步骤S4和S7中,所述拖拉绳的作用是对立柱进行临时抗风固定,并在后续的调整过程中对立柱的垂直度进行调节。步骤S4中,通过调整立柱底板中心线与基础定位中心线重合,对立柱的初始位置进行定位,并作好记录;第一层立柱和横梁安装完成后,初紧各节点处的高强螺栓,完成安装工作。

[0052] 步骤S5中,第一层钢架主体框架完成后,开始对钢架进行校正和验收。在钢架校正和验收时,重复进行校正是施工现场存在的常见现象,因为如果立柱不垂直时,即立柱的垂直度偏差超出允许范围时,验收过程中测得的立柱间距、立柱标高、立柱对角线等数据都不是准确数据;而当立柱垂直时,即立柱的垂直度偏差满足允许范围时,立柱间距、立柱标高、立柱对角线等数据都会随着立柱的调整而变化。因此,在校正过程中会不断调整立柱的各项数据,以保证钢架的安装质量。

[0053] 为了减少重复作业,提高施工效率,本发明按照立柱标高、立柱垂直度、立柱间距、立柱对角线、立柱标高的顺序进行校正。立柱标高偏差 $\geq -5\text{mm}$ 、且 $\leq +5\text{mm}$,优选为,立柱标高偏差 $\geq -3\text{mm}$ 、且 $\leq +3\text{mm}$;立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度,且 $\leq 15\text{mm}$,优选为,立柱垂直度偏差 $\leq 0.7\%$ 立柱长度,且 $\leq 10\text{mm}$;立柱间距偏差 $\leq 1\%$ 柱距,且 $\leq 10\text{mm}$,优选为,立柱间距偏差 $\leq 0.7\%$ 柱距,且 $\leq 7\text{mm}$;立柱对角线偏差 $\leq 1.5\%$ 对角线长度,且 $\leq 15\text{mm}$,优选为,立柱对角线偏差 $\leq 1\%$ 对角线长度,且 $\leq 10\text{mm}$ 。通过本发明的校正和验收方法,能最大限度地减少重复作业,提高施工效率。当立柱的垂直度偏差超出标准范围时,通过钢丝绳配合手拉葫芦对立柱的垂直度进行校正,然后使用经纬仪复查后垂直度、测量尺寸,满足验收规程规范后进

行螺栓紧固,为保证紧固质量,避免垂直度和尺寸在紧固后发生较大变化,应对间隙交大的立柱横梁之间,应添加合适的插片;立柱标高验收时,通过水准仪测量所有立柱1米标高线的高度,并通过调整定位螺母对立柱1米标高线进行校正。

[0054] 当第一层钢架验收合格后,终紧第一层钢架上各节点处的螺栓,进而形成稳定的主体框架;螺栓紧固完成并验收合格后,方可进行下一层立柱的安装,避免因螺栓未紧固或紧固不合格,使下层立柱受力后对角、横纵向尺寸发生偏差。终紧螺栓时,应先紧固固定端螺栓,降低对相邻立柱产生的拉力。

[0055] 步骤S6中,第一层钢架安装完毕并验收合格后,对基础进行二次灌浆,灌浆前应将立柱上的油污、焊皮等清除干净,基础表面用水清洗干净,并保持适当的湿润程度。灌浆工作应连续进行,不得中断,及时捣实,使柱脚底板下面全部充满灰浆,灌浆后按规定进行保养。

[0056] 步骤S7中,基础二次灌浆完成后,再安装第二层钢架;第二层立柱与第一层立柱连接之前,应核对第一层立柱顶端的螺栓孔、第二层立柱底端的螺栓孔及连接板的螺栓孔是否吻合,避免因螺栓孔错误导致上下立柱无法连接固定,出现返工现象。第二层钢架安装完成后,通过步骤S8,完成第二层钢架的校正和验收。然后通过步骤S9,依次完成后续的钢架安装和校正。

[0057] 步骤S10中,为保证顶板梁安装后标高符合要求,避免标高调整困难,顶板梁吊装前,测量顶板梁就位处立柱顶端铁枕标高,采用水准仪将各个铁枕上表面中心标高测量记录,在满足设计要求和施工规范前提下,通过调整铁枕的高度,进行顶板梁基础标高的调整控制,标高误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 。顶板梁之间采用先高强螺栓连接、后焊接的安装方式,安装过程中应严格按设计要求的施工步骤进行,将螺栓紧固完成后方可进行施焊,且焊接时严格按照要求施工。

[0058] 在立柱上准确地划出其中心线,是锅炉钢架验收和校正工作的基础。如果仅按照立柱两端截面分中心的方法来确定立柱中心线,那么就会把立柱弯曲偏差、扭曲偏差等数据累积到划线过程中,造成划线的不准确。

[0059] 因此,为保证立柱划线的准确性,步骤S3中的立柱划线还包括以下步骤:

[0060] S31、将立柱的侧板水平放置在划线台上,将位于上方的侧板调平,然后根据侧板两端的多个螺栓孔的中心,确定上方侧板两端的中心点,两点之间的连线就是上方侧板的中心线,然后划线并作好标记;

[0061] S32、以上方侧板两端的中心点为基准吊线坠,确定下方侧板两端的中心点,连接两个中心点,即为下方侧板的中心线,然后划线并作好标记;

[0062] S33、将两个侧板同一端的中心点连接构成腹板端部中心线,将腹板端部中心线等分得到腹板端部中心点,在立柱的端部作经过腹板端部中心点且垂直于腹板中心线的直线,根据该直线得到腹板两个侧面端部的中心点,连接腹板上同一侧面上的两个中心点,就得到腹板两个侧面的中心线,然后划线并作好标记;

[0063] S34、以立柱顶部标高为基准沿侧板中心线的方向在侧板中心线上划出侧板1米标高点,用直尺在侧板上作经过侧板一米标高点、且垂直于侧板中心线的直线,得到侧板上1米标高线,然后划线并作好标记;以立柱顶部标高为基准沿腹板中心线的方向在腹板中心线上划出腹板1米标高点,用直尺在腹板上作经过腹板一米标高点、且垂直于腹板中心线的

直线,得到腹板上1米标高线,然后划线并作好标记;侧板1米标高线和腹板1米标高线共同构成立柱1米标高线。

[0064] 采用上述方法,不仅加快了施工速度,而且保证了立柱划线的质量;通过立柱侧板中心线和立柱腹板中心线划立柱1米标高线,保证立柱1米标高线始终与立柱侧板中心线和立柱腹板中心线相垂直。保证在立柱验收和校正过程中,当立柱的垂直度校正合格后,立柱1米标高线处于水平状态,此时再对立柱1米标高线的高度进行验收,保证验收数据的准确性。

[0065] 由于钢架主体框架中的立柱和横梁的数量较多,每根立柱验收完毕后,下一根立柱的验收都是以上一根立柱验收的数据为依据,因此,立柱在验收过程中会存在累积误差,越靠后验收其累积误差就越大。为了尽可能降低立柱验收过程中的累积误差,本发明按照从中心向两端验收的顺序进行验收,具体的,如图1所示,沿横向中心线方向验收时,首先对纵向中心线A2上的立柱进行验收,并以此为基准线,再分别对基准线两侧中心线上的立柱进行验收;沿纵向中心线方向验收时,首先对横向中心线B2或B3上的立柱进行验收,并以此为基准线,再分别对基准线两侧中心线上的立柱进行验收。这样能尽可能地降低测量数据中误差的累积,提高数据的测量精度。

[0066] 由于测量工具本身所存在的偏差是影响验收和校正质量的重要原因,因此,为了保证验收和校正质量,验收过程中所有测量仪器都必须有合格证、且经过校验符合相关验收标准方可使用。

[0067] 在对立柱的垂直度进行验收和校正过程中,应选取有利于经纬仪架设、视野开阔无障碍物遮挡立柱的位置,通过经纬仪对侧板中心线和腹板中心线进行观测,当立柱的垂直度偏差超出允许偏差时,通过拖拉绳调整立柱的垂直度,当立柱的垂直度偏差较大且通过拖拉绳调整困难较大时,还可以通过拖拉绳与千斤顶配合的当时对立柱的垂直度进行调整。

[0068] 立柱的垂直度验收和校正合格后,再对立柱标高进行验收和校正。立柱标高验收过程中,经纬仪的架设应遵守少移动、少引线、观测范围全的原则,因此,应将经纬仪设置在能够观测到大部分立柱的位置,通过减少安放次数从而减小测量误差;通过经纬仪对所有立柱1米标高线进行观测,并记录观测到的实际数据,与理论标高数据进行比较,然后对与理论标高数据偏差的立柱进行上下调整,调整时,通过旋拧地脚螺栓上的定位螺母,进而调整立柱的高度。如图1所示,纵向中心线A1和A2的对称中心线为纵向中心线A4,纵向中心线A2和A3的对称中心线为纵向中心线A5,横向中心线B2和B3的对称中心线为横向中心线B5;横向中心线B5与纵向中心线A4的交叉处为观测点C1;横向中心线B5与纵向中心线A5的交叉处为观测点C2;在步骤S5和S8中,分别将经纬仪设置在观测点C1和观测点C2处,对所有立柱1米标高线进行验收。通过将经纬仪设置在观测点C1的位置,先对所有立柱1米标高线进行测量,然后将经纬仪设置在观测点C2的位置,再对所有立柱1米标高线进行复测,通过两次数据进行对比,保证测量数据的准确性。通过减少经纬仪的摆放次数,降低人为因素,从而降低每次的测量误差,有效保证了验收结果的准确性。

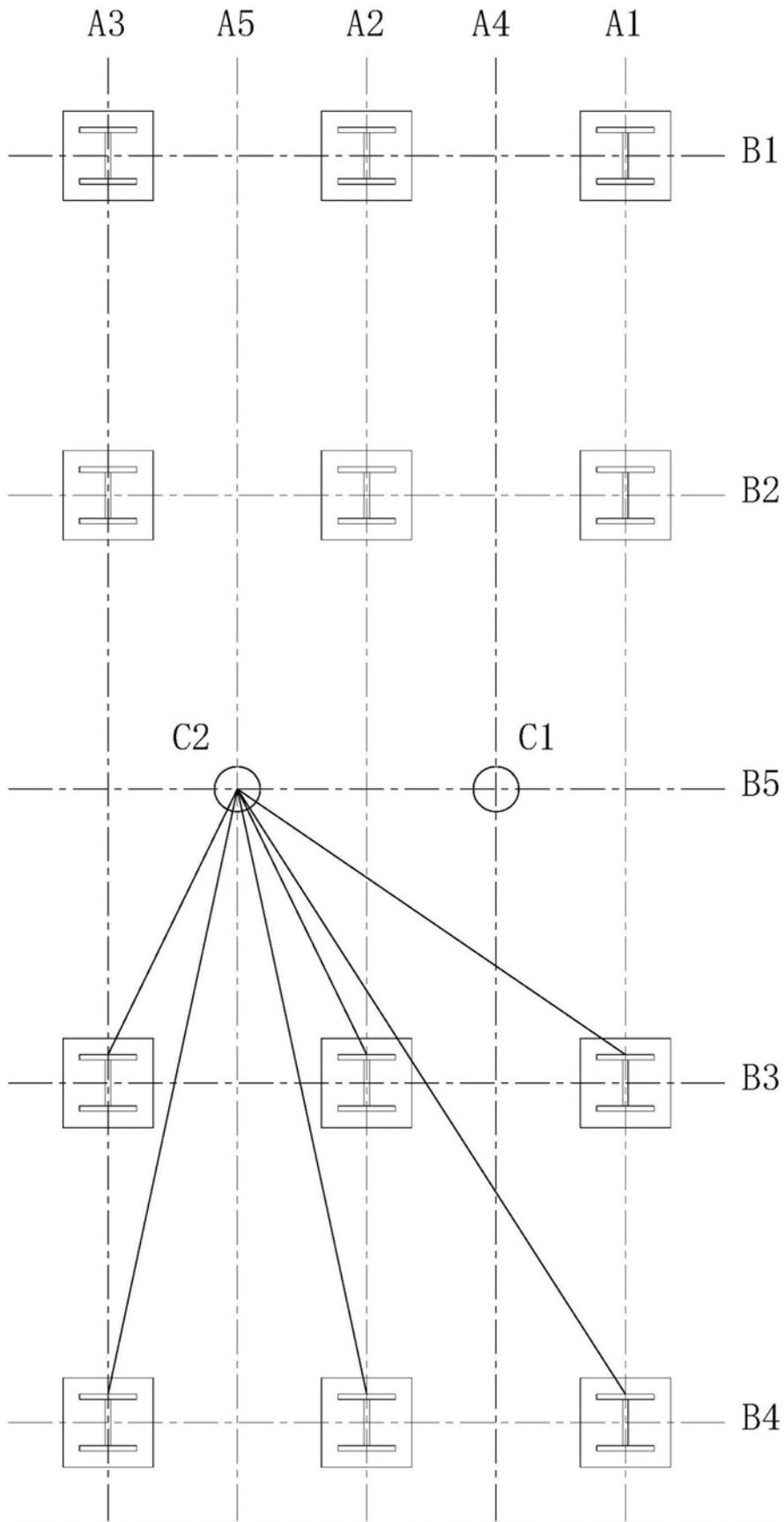


图1