



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103801921 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201210456214. 0

(22) 申请日 2012. 11. 14

(73) 专利权人 五冶集团上海有限公司

地址 201900 上海市宝山区铁力路 2501 号

(72) 发明人 郝秀丽 张峰 张涛 刘宗宝

李四一

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理

事务所 31216

代理人 张恒康

(51) Int. Cl.

B23P 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 2180280 A1, 2010. 04. 28,

CN 202204270 U, 2012. 04. 25,

CN 102501067 A, 2012. 06. 20,

陆纲跃. 石灰竖窑本体钢结构安装技术. 《2004 钢结构学术年会论文集》. 2004,
李晓锋等. 白灰套筒竖窑焙烧系统安装方案探究. 《企业技术开发》. 2012, 第 31 卷 (第 14 期),

周宏. 600t/d 活性石灰套筒窑技术在首钢迁钢工程中的开发与应用. 《世界金属导报》. 2011,
罗琨. 套筒式竖窑工艺特点及其相关工艺配置. 《武钢技术》. 2002, 第 40 卷 (第 1 期), 51-55.

审查员 韩胜南

权利要求书2页 说明书4页

(54) 发明名称

竖式套筒窑窑壳安装方法

(57) 摘要

一种竖式套筒窑窑壳安装方法, 把窑壳分成钢结构下部、中部、上部和顶部 4 部分安装, 其特征在于包括以下步骤 :a 窑壳制作与拼装, b 现场搭建组装平台, c 现场组装炉壳和 d 结构吊装。本发明的竖式套筒窑窑壳安装方法具有提高竖式套筒窑窑壳组对焊接质量以及安装精度和确保安装进度的优点。

1.一种竖式套筒窑窑壳安装方法,把窑壳分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分安装,其特征在于包括以下步骤:

a、窑壳制作与拼装,包含以下步骤:

(1)制作月牙形定型模板、下料和切割

取40mm厚、600mm长钢板两片,用卷板机卷制成月牙形定型模板;窑壳下料前对窑壳瓦片对角线尺寸、长度及宽度进行复查;按照施工图上的几何尺寸,以1:1的比例在平台上放出实样,经质检员检验合格后,做好标识,作为下料依据;下料前对表面不平整的钢板采用三辊卷板机进行矫正调平;切割前将钢材表面切割区域内的铁锈、油污清理干净;清除切割后断口边缘熔瘤、飞溅物,断口上不得有裂纹和大于1mm的缺棱,并将毛刺清理干净;

(2)卷制成型及矫正

在固定好的月牙形定型模板上对已经下好料的钢材,用卷板机进行卷制成型;如果成型过程中弧度偏差超过规范允许范围,对钢材进行火焰加热矫正,加热温度根据钢材性能选定,但不得超过900℃,矫正后的钢材表面没有明显的凹面或损伤,划痕深度不大于0.5mm;

(3)窑壳组对

组对过程中将每组窑壳瓦片对接口用20mm厚、600mm长钢板进行压制对接口焊接,保证组对口的圆度及焊缝质量,对接完毕后对钢板进行拆除焊渣,防止对下组焊接时造成误差;

(4)制孔

外壳上的上下燃烧室、风管开孔在预组装时进行定位,开孔并焊接相关的设备零部件,其它部位开孔,在外壳安装、校正后,配合设备安装就地开孔,开孔后保证所有切割面须磨平,连接顺畅;b、现场搭设组装平台

在沙土地面上铺200mm厚的钢渣,根据窑壳的外形尺寸工艺平台宽度为10m,长度为14m,平台底部支撑采用H型钢,中部采用工字钢,上面采用20mm的钢板,稳定性连接件用工字钢焊接成稳固的临时组装平台;

c、现场组装炉壳

窑壳和框架结构件运输到安装现场后,检查外观及尺寸,并直接放置在组装平台上进行组装,把运输到场的筒体两节或者三节拼装好准备整体吊装,对窑壳加米字型支撑;

d、结构吊装

窑壳总体分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分依序吊装:

(1)下部包括结构底座,底座就位完毕下部进行调整,然后进行其他几段及内部结构、立柱及料仓的吊装;用50t汽车吊吊装;

(2)中部包括中部结构、管道、燃烧器设备、下部内套筒和组装平台一起吊装,中部结构利用组装平台将两段组装成一截一起进行吊装;使用150t吊车吊装;

(3)上部包括上部内套筒,协同中部吊装配合各专业同步进行,上部结构吊装使用300t汽车吊;

(4)顶部包括顶部结构和管道利用现场的组装平台进行组装,钢结构组装3段一起吊装;使用300t吊车吊装,吊装结束后钢结构封顶。

2.如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤a(1)中,600mm月牙形定型模板的圆弧所对的圆心角为8.5度。

3. 如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤a(1)中,窑壳下料时考虑钢板的对接焊缝,不能在有设备开孔的地方有焊缝存在。

4. 如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤a(1)中,钢板矫正后的偏差值不超过规范及规定的允许偏差值2mm。

5. 如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤a(4)中,高强螺栓采用钻模和叠板套制孔,普通螺栓孔待H型钢加工成型后用磁座钻钻孔。

6. 如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤c中,每组对完一次都要对现场搭设组装平台的平整度进行测量,在组对完毕后对每一段炉壳的外周长,垂直度,同轴度进行测量,使其在允许的误差范围内。

7. 如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤c中,窑壳组装合格后,壳体标出十字中心线,以便吊装时快速的吊装就位;窑壳吊装完毕后用10kg的线坠对其垂直度进行找正,满足上下内套筒及窑体安装的同心度误差 $\leq 5\text{mm}$;上下内套筒安装时,与水平面垂直度 $\leq 2/1000\text{mm}$,且总误差 $\leq 20\text{mm}$ 。

竖式套筒窑窑壳安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢结构白灰窑窑壳安装方法,具体地说,是一种竖式套筒窑窑壳安装方法。

背景技术

[0002] 套筒窑是为炼钢厂提供活性白灰最重要的设备,随着我国钢铁行业的发展,套筒窑生产工艺也日趋先进化、占地面积节约化,对所生产的副原料优质化提出了更高的要求,特别是套筒窑窑壳直径越来越大,高度也越来越高,且由于材料限制必须分段吊装。

[0003] 首钢京唐白灰窑工程有1座日产量为500t的套筒窑。套筒窑基础标高为+0.5m,窑体顶部标高为+51.86m,窑壳筒体外直径为+8m。此套筒窑共分为四部分结构:下部结构(5段)、中部结构(7段)、上部结构(4段)和顶部结构(9段)。根据套筒窑装置提供方安排本套筒窑需要分为25段进行制作和吊装。由于窑壳内部的大部分设备都要2010年的9月中旬才能到货,工期要求11月中旬结构封顶,而且设备、管道和结构又必须同时安装,这些不利因素无疑给施工又增添了相当大的难度。另外在从中部结构的18.9m开始往上结构吊装的过程中,吊装难度系数越来越大,需要解决高空吊装的安装精度和焊接难的问题,而且套筒窑的安装施工地曹妃甸岛为海沙回填形成,岛上大部分时间海风都在3-4级,为保证焊接质量必须搭设防风措施,由此产生套筒窑工程中有设备供货状态,现场场地情况,当地资源状况以及工期,成本和安全等诸多不利因素。

[0004] 因此已知的分成25段吊装的竖式套筒窑窑壳安装方法存在着上述种种不便和问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的,在于提出一种把窑壳分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分的竖式套筒窑窑壳安装方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术解决方案是:

[0007] 一种竖式套筒窑窑壳安装方法,把窑壳分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分安装,其特征在于包括以下步骤:

[0008] a、窑壳制作与拼装,包含以下步骤:

[0009] (1)制作月牙形定型模板、下料和切割

[0010] 取40mm厚600mm长钢板两片,用卷板机卷制成月牙形定型模板;窑壳下料前对窑壳瓦片对角线尺寸、长度及宽度进行复查;按照施工图上的几何尺寸,以1:1的比例在平台上放出实样,经质检员检验合格后,做好标识,作为下料依据;下料前对表面不平整的钢板采用三辊卷板机进行矫正调平;切割前将钢材表面切割区域内的铁锈、油污等清理干净;清除切割后断口边缘熔瘤、飞溅物,断口上不得有裂纹和大于1mm的缺棱,并将毛刺清理干净;

[0011] (2)卷制成型及矫正

[0012] 在固定好的月牙形定型模板上对已经下好料的钢材,用卷板机进行卷制成型;如

果成型过程中弧度偏差超过规范允许范围,可以对钢材进行火焰加热矫正,加热温度根据钢材性能选定,但不得超过900℃,矫正后的钢材表面没有明显的凹面或损伤,划痕深度不大于0.5mm;

[0013] (3)窑壳组对

[0014] 组对过程中将每组窑壳瓦片对接口用20mm厚、600mm长钢板进行压制对接口焊接,保证组对口的圆度及焊缝质量,对接完毕后对钢板进行拆除焊渣,防止对下组焊接时造成误差;

[0015] (4)制孔

[0016] 外壳上的上下燃烧室、风管开孔在预组装时进行定位,开孔并焊接相关的设备零部件,其它部位开孔,在外壳安装、校正后,配合设备安装就地开孔,开孔后保证所有切割面须磨平,连接顺畅;b、现场搭设组装平台

[0017] 在沙土地面上铺200mm厚的钢渣,根据窑壳的外形尺寸工艺平台宽度为10m,长度为14m,平台底部支撑采用H型钢,中部采用工字钢,上面采用20mm的钢板,稳定性连接件用工字钢焊接成稳固的临时组装平台;

[0018] c、现场组装炉壳

[0019] 窑壳和框架等结构件运输到安装现场后,检查外观及尺寸,并直接放置在组装平台上进行组装,把运输到场的筒体两节或者三节(窑壳制作单段为2.5m一段)拼装好准备整体吊装,对窑壳加米字型支撑;

[0020] d、结构吊装

[0021] 窑壳总体分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分依序吊装:

[0022] (1)下部包括结构底座,底座就位完毕下部进行调整,然后进行其他几段及内部结构、立柱及料仓的吊装;用50t汽车吊吊装;

[0023] (2)中部包括中部结构、管道、燃烧器设备、下部内套筒和组装平台一起吊装,中部结构利用组装平台将两段组装成一截一起进行吊装;使用150t吊车吊装;

[0024] (3)上部包括上部内套筒,协同中部吊装配合各专业同步进行,上部结构吊装使用300t汽车吊。

[0025] (4)顶部包括顶部结构和管道利用现场的组装平台进行组装,钢结构组装3段一起吊装;使用300t吊车吊装,吊装结束后钢结构封顶。

[0026] 本发明的竖式套筒窑窑壳安装方法还可以采用以下的技术措施来进一步实现。

[0027] 前述的方法,其中所述步骤a(1)中,600mm月牙形定型模板的圆弧所对的圆心角为8.5度。

[0028] 前述的方法,其中所述步骤a(1)中,窑壳下料时考虑钢板的对接焊缝,不能在有设备开孔的地方有焊缝存在。

[0029] 前述的方法,其中所述步骤a(1)中,钢板矫正后的偏差值不超过规范及规定的允许偏差值2mm。

[0030] 前述的方法,其中所述步骤a(4)中,高强螺栓采用钻模和叠板套制孔,普通螺栓孔待H型钢加工成型后用磁座钻钻孔。

[0031] 前述的方法,其中6、如权利要求1所述的竖式套筒窑窑壳安装方法,其特征在于,所述步骤c中,每组对完一次都要对现场搭设组装平台的平整度进行测量,在组对完毕后对

每一段炉壳的外周长,垂直度,同轴度进行测量,使其在允许的误差范围内。

[0032] 前述的方法,其中所述步骤c中,窑壳组装合格后,壳体标出十字中心线,以便吊装时快速的吊装就位;窑壳吊装完毕后用10kg的线坠对其垂直度进行找正,满足上下内套筒及窑体安装的同轴度误差 $\leq 5\text{mm}$;上下内套筒安装时,与水平面垂直度 $\leq 2/1000\text{mm}$,且总误差 $\leq 20\text{mm}$ 。

[0033] 采用上述技术方案后,本发明的竖式套筒窑窑壳安装方法具有提高竖式套筒窑窑壳组对焊接质量以及安装精度和确保安装进度的优点。

具体实施方式

[0034] 以下通过具体实施例进一步说明本发明。

[0035] 本发明的竖式套筒窑窑壳安装方法,把窑壳分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分安装,其特征在于包括以下步骤:

[0036] a、窑壳制作与拼装,包含以下步骤:

[0037] (1)制作月牙形定型模板、下料和切割

[0038] 定型模板是用来保证窑壳弧度成型的模具。取40mm厚600mm长钢板两片,采用卷板机对其进行卷制,在卷制过程中注意模板的圆弧度。在卷制过程中注意600mm月牙形定型模板的圆弧所对的圆心角为8.5度;窑壳筒体外直径为8m,平均分成三段窑壳瓦片进行下料。下料前应对窑壳瓦片对角线尺寸、长度及宽度进行复查。窑壳下料时还应考虑钢板的对接焊缝,不能在有设备开孔的地方有焊缝存在。按照施工图上的几何尺寸,以1:1的比例在平台上放出实样,经质检员检验合格后,做好标识,作为下料依据。窑壳下料时考虑钢板的对接焊缝,不能在有设备开孔的地方有焊缝存在。下料前对表面不平整的钢板采用三辊卷板机进行矫正调平,矫正后的偏差值不应超过规范及规定的允许偏差值,以保证下料的质量。矫正后的偏差值不超过规定的允许偏差值2mm;切割前应将钢材表面切割区域内的铁锈、油污等清理干净;切割后断口边缘熔瘤、飞溅物应清除,断口上不得有裂纹和大于1mm的缺棱,并将毛刺清理干净。

[0039] (2)卷制成型及矫正

[0040] 在固定好的月牙形定型模板上对已经下好料的钢材,用卷板机进行卷制成型。如果成型过程中弧度偏差超过规范允许范围,可以对钢材进行火焰加热矫正。加热温度应根据钢材性能选定,但不得超过900℃。矫正后的钢材表面不应有明显的凹面或损伤,划痕深度不得大于0.5mm。

[0041] (3)窑壳组对

[0042] 窑壳组对过程中将每组窑壳瓦片对接口用20mm厚600mm长钢板进行压制对接口焊接,保证组对口的圆度及焊缝质量。对接完毕后对钢板进行拆除焊渣等处理,防止对下组焊接时造成误差。

[0043] (4)制孔

[0044] 外壳上的上下燃烧室、风管开孔等应在预组装时进行定位,开孔并焊接相关的设备零部件,其它部位开孔,在外壳安装、校正后,配合设备安装就地开孔,开孔后应保证所有切割面须磨平,连接顺畅。高强螺栓采用钻模和叠板套制孔,普通螺栓孔待H型钢加工成型后用磁座钻钻孔。

[0045] b、现场搭设组装平台

[0046] 因曹妃甸岛全部为海沙回填形成,为保证平台的组装精度,需要在沙土地面上铺200mm厚的钢渣。根据窑壳的外形尺寸工艺平台宽度设计为10m,长度为14m,平台底部支撑采用300*300mm的H型钢,中部采用16#工字钢、上面采用20mm的钢板,稳定性连接件用16#工字钢。铺设平台有以下四个用途:①保证窑壳组装精度;②保证吊装进度;③节约吊车资源及劳动力;④节约施工成本。

[0047] c、现场组装炉壳

[0048] 窑壳和框架等结构件运输到安装现场后,检查外观及尺寸,并直接放置在组装平台上进行组装,把运输到场的筒体两节或者三节(窑壳制作单段为2.5m一段)拼装好准备整体吊装,对窑壳加米字型支撑;保证窑壳的精度主要是指保证窑壳的同轴度,垂直度,椭圆度。所以为保证以上各个方面的实现所以现场搭建的组装平台是关键。必须保证平台的平整度和精整度,每组对完一次都要对此工艺平台的平整度进行测量。在组对完毕后对每一段炉壳的外周长,垂直度,同轴度进行测量,保证这些数据均在允许的误差范围。窑壳组装合格后,壳体应标出十字中心线,以便吊装时快速的吊装就位窑壳吊装完后用10kg的线坠对其垂直度进行找正,具体应满足上、下内套筒及窑体安装的同心度误差 $\leq 5\text{mm}$,上下内套筒安装时,与水平面垂直度 $\leq 2/1000\text{mm}$,且总误差 $\leq 20\text{mm}$ 之内,并对窑壳加米字型支撑,以防窑壳安装过程中变形。

[0049] d、结构吊装

[0050] 窑壳总体分成钢结构下部、中部、上部和顶部4部分依序吊装:

[0051] (1)下部包括结构底座,底座就位完毕下部进行调整,然后进行其他几段及内部结构、立柱及料仓的吊装;用50t汽车吊吊装;

[0052] (2)中部包括中部结构、管道、燃烧器设备、下部内套筒和组装平台一起吊装,中部结构利用组装平台将两段组装成一截一起进行吊装;使用150t吊车吊装;

[0053] (3)上部包括上部内套筒,协同中部吊装配各专业同步进行,上部结构吊装使用300t汽车吊。

[0054] (4)顶部包括顶部结构和管道利用现场的组装平台进行组装,钢结构组装3段一起吊装;使用300t吊车吊装,吊装结束后钢结构封顶。

[0055] 本发明的竖式套筒窑窑壳安装方法保证临海高空作业中竖式套筒窑窑壳组对焊接质量以及安装精度和确保安装进度,对竖式套筒窑窑壳施工方法做出了创新。

[0056] 以上实施例仅供说明本发明之用,而非对本发明的限制,有关技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以作出各种变换或变化。因此,所有等同的技术方案也应该属于本发明的范畴,应由各权利要求限定。