

文章编号:1009-6825(2004)11-0058-02

120 m 烟囱无井架附着式倒模施工技术

孙仁宗

摘要:以阳泉一矿电厂 120 m 烟囱施工工程为例,介绍了无井架倒模施工的工艺原理,阐述了该系统的安装及工艺流程,经实践证明,采用无井架附着式倒模施工,既提高了工效,加快了施工进度,又降低了工程成本。

关键词:无井架,烟囱,倒模,立柱

中图分类号:TU761.2

文献标识码:A

钢筋混凝土烟囱一般采用竖井架移置模板施工或无井架液压模施工。在阳泉矿务局一矿电厂 120 m 高烟囱施工中,采用无井架附着式倒模施工技术即利用混凝土筒壁通过附着式提升架来承托操作平台及其全部施工荷载的方法,先筒身后衬砌,主体工期仅用 70 d,施工进度快,质量优良且取得了较好的技术经济效益。

1 工程概况

一矿电厂烟囱高 120 m,基底内径 9.84 m,筒顶内径 2.5 m,壁厚 4.76 m,平台下为 500 mm,4.76 m~20 m 段为 320 mm,20 m~120 m 段由 320 mm 渐变为 180 mm,筒身分两个坡度(外

侧)20 m 以下 4%,20 m 以上 3%。内衬为机制红砖,20 m 以下 240 厚,20 m 以上 120 厚,沿筒身每 10 m 设一道环梁。

2 无井架倒模施工原理

无井架倒模法是将操作平台及其全部施工荷载通过横梁、立柱传递给混凝土筒壁的附着式倒模施工技术,主要有门型起重架及模板三角架系统等组成,其中门型起重架由立柱、横梁、A 型吊架等组成,提升的全部重量通过对销螺栓传递给筒壁;模板三角架由附着式三角架用对销螺栓将内外侧模板连在一起,门型起重架提升由横骑在两根立柱中心处筒壁上的铁扁担分别用两个 5 t 倒链对称均匀提起。垂直运输由吊挂在横梁上的上人上料两个

1) GRC 构件必须符合设计及检验标准,保证整体效果。2) 构件的型号、位置、支点锚固、焊接必须符合设计要求,且安装牢固。3) 构件的补缝(砂浆)必须计量准确,浇捣密实,认真养护。4) 各种外露铁件、过墙杆、支架及焊接部位均须涂刷防锈漆两遍。

4.2 一般项目

1) 构件安装必须横平竖直,就位准确,接头顺直,自然留缝 15 mm,误差 ± 3 mm(柱身、檐线、腰线、连体侧榜),缝隙均匀。

2) 铁件刷防锈漆 100 点漏刷不多于 5 点。

3) 柱子

a. 垂直度:3 m 以内误差 4 mm;10 m 以上误差 10 mm。b. 公母槽水平接缝误差 ± 3 mm。c. 过墙栓拉筋不得高于墙面 20 mm。d. 整柱浇筑细石混凝土(柱基下口为基点),高度 1 500 mm。e. 柱身与柱头、柱座连接处堵缝顺直。f. 相邻柱身接缝的垂直误差值为 ± 3 mm。

4) 檐线、腰线

a. 每 10 延米水平误差小于 15 mm。b. 垂直自然缝标准为 15 mm,缝距误差 ± 3 mm。外探水平误差 ± 5 mm。c. 花线、花饰修补顺畅。

5) 窗套标准

a. 楣心石、楣心花上下垂直于中心线。b. 连体侧榜:两层垂直误差小于 5 mm。c. 单窗侧榜与漩涡垂直误差小于 3 mm。d.

窗套与窗洞口留出 50 mm 空间。

6) 花瓶扶栏

a. 花瓶垂直误差小于 3 mm。b. 花瓶间距误差小于 5 mm。c. 两墩间距小于 3 m,扶栏水平误差小于 5 mm。牢固强度:单人推不动。

7) 浮雕花

a. 顺花形抹平固定孔。b. 大山花浮雕(8 m 以上),左右对称,误差小于 50 mm。c. 花饰与周边线套间距误差小于 10 mm。

8) 人造石

每块间距 25 mm,缝距误差小于 3 mm。

9) 隐蔽工程报验详实、准确、及时。

5 效果

GRC 成品装饰构件属近几年兴起的新型外装饰材料,制作、安装目前尚无正式施工规范,大规模应用此种材料也属首次。采用上述方法安装,构件涂料施工完毕后,完全达到设计要求,典雅、庄重、色泽美观、线条分明、风格突出,并取得了很好的社会效益,业主、设计单位、监理单位均给予了一致好评,整体工程被验收组评为优良。不足之处为同类型构件接头处如檐线与檐线、柱身与柱身之间缝隙,虽用胶泥砂浆填缝处理过,但因温度变化,仍会引起细微裂缝,影响观感,尚需进一步改进。

Installation technique of GRC decoration member

GAO Xing-liang

(The 12th Engineering Bureau of China Railway, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Combined with the library work of Taiyuan Heavy Machinery Institute according to various exterior GRC decoration members their technological processes, test standards and installation techniques are introduced; In addition, the matters needing attention in construction are proposed as well.

Key words: GRC, decoration member, installation technology

收稿日期:2004-03-03

作者简介:孙仁宗(1968-),男,1991年毕业于山东矿院工民建专业,工程师,山西宏厦建筑工程第三有限公司,山西 阳泉 045008

吊笼用 5 t 绞车分别提升。

3 无井架倒模系统及安装

3.1 立柱

立柱是提升系统的主要受力构件,两根立柱对称设置在筒壁两侧,高 12 m,柱腿高 6 m,柱身高 4 m,用 $\phi 108$ 钢管焊成格构柱。

第一层模板安装时画出立柱安装位置并安放固定柱腿的模板及套管,浇筑混凝土初凝前转动套管并取出套管,安放对销螺栓,柱腿是通过对销螺栓和抱箍将立柱牢固地与筒壁连接起来,在立柱与模板之间用木塞塞紧,通过木塞使立柱与筒壁混凝土中心重合,由于桁架及提升物全部重量通过立柱传给对销螺栓,所以,每层模板上设 16 个 $\phi 18$ 螺栓共 64 根,柱腿安装好后用 40 t 汽车吊将立柱上部放在柱腿上,通过螺栓将柱腿与柱身连接为一个整体。

3.2 横梁

横梁架设在两根立柱上,其作用是将操作平台及其他施工荷载传递到立柱上,并作为垂直提升系统的天梁。横梁用角钢焊成三角形桁架,长 11 m,重 6 t,立柱安装完成后应进行操平工作,确认立柱架用 40 t 汽车吊,桁架就位时必须均匀地放在两根立柱上,就位后再安装垂直运输系统。

桁架就位后组装内操作平台,平台用槽钢制作,吊挂于桁架下,平台上固定混凝土集料罐,满铺 50 mm 木板。

3.3 铁扁担安装

铁扁担放在两根立柱的中心,骑在筒壁上,将铁扁担两端用 5 t 倒链连接立柱,铁扁担上端用 1 t 倒链与立柱横梁连接。

3.4 垂直运输系统及控制

垂直运输采用两台 JK5-30 绞车,两台吊笼,1 台用于载人,1 台用于提升,分别提升。JK5-32 绞车的承载能力为 50 kN,绳速为 30 m/min,容绳量为 350 m,电机为 30 kN。为了控制吊笼及料斗在提升过程中的稳定,在吊笼、料斗的运行中设置滑道钢丝绳。该控制采用上、下动作和停车运作,为了施工需要,上、下控制台可通过双向声光信号控制,并装设两种单线电话,上、下控制台和载人罐笼都装有停止开关。为了防止提升过卷和坠底现象,在电气上设置上、下两个限位来保护,采用 380 V 直接控制,并设漏电保护,防止断绳装置。

3.5 附着式横板三角架

模板采用普通钢模板,高 1.5 m,宽 200 mm、150 mm、100 mm 三种规格,并配有 1.5 m 高 0.1 m 异钢模板作为收分模板;三角架为附着式三角架,用对销螺栓将内、外侧模板、三角架连在一起,在翻模过程中一并翻转。模板共四层,第一次安装时应按模板设计准确安装,特别是在立柱处模板不能乱用。

4 施工方法

4.76 m~10.76 m 采用附着三角架模板,并将门型起重架安装就位,10.76 m 开始即采用无井架倒模施工工艺。

4.1 门型起重架提升工艺流程

将吊笼及料斗放到 ± 0.00 m 两坑中一松开滑道钢丝绳及绞车钢丝绳一松开倒链①一拉紧倒链②一将固定立柱的螺栓松开 4 扣~5 扣,抽出木塞在背后塞紧一放松倒链②拉紧倒链①将铁扁担提起 1.5 m一台上拆除模板及三角架,台下拉紧吊笼滑道及绞车钢丝绳。

4.2 模板拆除及上翻过程

拆模工艺流程:将吊笼逐个挂在倒数第 2 层三角架上用螺栓拧紧放置吊篮脚手板及安全网一将组合模板的回行销拆开,松开三角架挑架,将转圈取下吊起一逐片将模板吊起一拆除安全网及栏杆一拆除工作层平台板一拆除三角架及异形收分模一拆除吊篮脚手板(拆除时应倒着拆)一拆除吊篮逐个上翻到上一层。

模板组装工艺流程:先安装支撑铁扁担逐片安装内模一环向筋绑扎一安放对销螺栓套管螺栓胶皮垫一外模安装一三角架安装及围圈安装一拧紧对销螺栓一放入固定抱箍的螺栓的套管一布设三角架上杆,松开倒链①一拉紧倒链②一布置操作层平台板一栏杆安装一挂安全网一浇筑混凝土一初凝前转动固定抱箍螺栓的套管抽出闩放入对销螺栓一用木塞塞紧且拧紧对销螺栓与抱箍,到此即完成了一次循环,以后每次循环同上。

4.3 中心控制及特殊部位处理

在每一次桁架提升完毕后均应找中,采用重锤找中法,即在吊架中心安装一可以左右前后移动的方行架,挂重锤(20 kg)控制中心。

烟囱筒身变坡处理采取由 4 %向 3 %分 4 次渐变处理方法,沿筒身每隔 10 m 一道环梁牛腿将 1.25 m 高改为与模板一致尺寸 1.5 m 高。爬梯避雷装置随筒身逐步跟进。

烟囱筒身施工到顶后将立柱割掉桁架直接落在筒壁上,待内衬施工完毕再拆除桁架横梁。

4.4 劳动组织

根据本工程特点,劳动组织按支模、混凝土、拆模及提升三道工序不间断循环流水作业。60 m 以下台上 21 人,台下 14 人,60 m 以上台上 15 人,台下 12 人。

5 技术经济效果

经实践证明,采用无井架附着式倒模施工,操作简单,易于掌握,安全可靠,既提高了工效,加快了施工进度,又降低了工程成本。与竖井架或滑模施工方法相比,减少了竖井架钢材或千斤顶、穿心钢筋等一次性投入,降低成本 10 余万元,主体工期仅用 70 d 即完成筒壁及抹灰工程。筒身施工完毕经检查垂直度最大偏差 25 mm,工程质量达到优良标准。

Construction technology of attached reciprocal formwork without shaft well of 120-high chimney

SUN Renzong

(The Third Company of Shanxi Hongxia Building Engineering Co. Ltd., Yangquan 045008, China)

Abstract: Taking one chimney work in Yangquan power plant as example the construction principle of attached reciprocal formwork without shaft well is introduced as well as its installation and technical process. Practice shows this technology reduce not only limit time with high efficiency but also engineering cost.

Key words: without shaft well, chimney, reciprocal formwork, upright column