

7.63 米焦炉配套的 180 米烟囱施工质量控制技术

张卫华

山西钢铁建设(集团)有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i5.2099

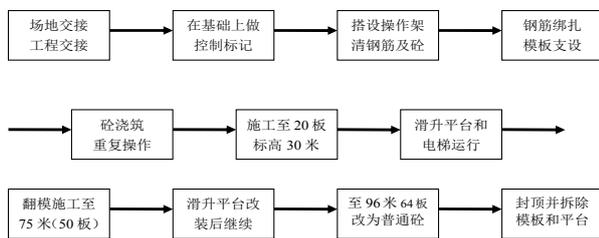
[摘要] 7.63 米焦炉配套的 180 米烟囱工程,其基础由桩基和 4.0m 厚的钢筋砼承台构成;桩基施工采用 $\Phi 600$ PHC 管桩;钢筋砼承台底标高为 -9.35 米,上口标高为 -5.35 米,承台采用 C30 商品砼,为 $30\text{m} \times 30\text{m} \times 4\text{m}$ 的长方体;承台的纵、横向钢筋均为直径 32mm 的三级钢;基础以上 -5.35m ~ +180m 为烟囱筒身。烟囱主体为内外两层,外层为钢筋砼结构的矩形筒壁,钢筋砼筒壁厚度为下宽上窄,烟囱下口断面为 $20\text{m} \times 12\text{m}$,上口断面为 $14.2\text{m} \times 7.1\text{m}$;筒壁呈锥形由下而上逐渐变小;内层为筒形钢结构,内设 $\phi 4.3\text{M}$ 钢内筒;因烟囱为超高构筑物,其钢筋筒壁和钢内筒的施工质量控制极其重要。

[关键词] 7.63 米焦炉; 质量; 控制

1 钢筋筒壁的施工质量控制

1.1 本工程模板采用定型制作的具收分功能的钢模板翻模工艺,模板加固采用 14mm 对拉螺栓,利用操作架或平台吊架进行定位。定型钢模板按底部尺寸配制三套,进行周转使用,底部壁厚较大处在螺杆上靠模板内侧做小钢片或短钢筋头止位装置,钢筋工程由地面预先加工成型,竖向接头均为直螺纹连接,按钢筋数量 50% 错开设置,水平钢筋为绑扎搭接,搭接长度按设计要求。

1.2 施工程序



1.2.1 相关情况介绍与说明。

1.2.2 由于本烟囱工期比较紧张,为了合理地提高工效缩短工期,筒身砼 150 米以下均采用地泵输送砼。

1.2.3 根据本烟囱的设计情况,滑升操作平台采用 39 个 6T 穿心千斤顶,平面布置见附图。千斤顶穿心支撑杆为 $\Phi 48$ 钢管,壁厚 3.2mm。

1.2.4 由于筒壁钢筋量较大,在操作平上架设两个摇头拔杆,专门用作吊运钢筋。

1.2.5 为适应本工程的特点,本项目双笼人货两用电梯安装在其中一个烟囱中间并随平台接高,满足人员和物料的垂直运输。

1.2.6 为了保证筒壁外形尺寸的准确,钢平台组装较对后,预先在钢平台梁上标刻度线。施工过程中用经纬仪随时从四个方向进行较对。模板的位置应充分利用可调丝杠,根据图纸尺寸和钢梁上的刻度线进行调整。

1.2.7 避雷针,筒壁砼同步施工,要求一次完成。

1.2.8 金属构件在筒身的预埋铁件要埋置准确,不得遗

漏,金属构件在安装前应全部完成镀锌或漆防腐工作。

1.2.9 沉降观察。

施工过程中的沉降观察利用第一节模板拆除后的 4 个对拉螺栓作为临时观察点,并用红油漆涂刷。在基础周围回填土夯实后埋设基准点。两个沉降观察点一个基准点之间视线必须通视;埋设好基准后即进行观察,作好原始记录;每 15 米高观察一次,直至筒顶;工程结束后每三天观察一次,观察 5 次;半个月后,每半个月观察一次,一个月后观察结束,将原始数据如实交甲方。工程交工后,应连续观察,观察时间的间隔及次数由业主按设计要求进行。

1.3 主要工序施工方法

1.3.1 操作架翻模施工

筒身翻模至 4.5 米处,共 3 板便开始组装操作平台。模板为内外各三层循环往上翻板施工,模板的规格为 300×1500 ,接缝均加工成集口,能有较地避免流浆,施工时,每两块模用螺栓连接,每 600-道对拉螺丝杆加固。

1.3.2 支承杆

(1) 根据荷载计算和构造要求,设计支承杆的布置数量为 40 根。

(2) 支承杆接长,既要保证上下中心重合在一条直线上,以便千斤顶爬升时顺利通过;又要使接长处具有相当的支承垂直荷载能力和抗弯能力。在接长时,采用一连接件,先将连接件插入下部支承杆钢管内,再将接长钢管支承杆插到连接件上,即可将上下钢管连接成一体。为了防止钢管向上移动,连接件及钢管支承杆的两端,均分别钻一个销钉孔,当千斤顶爬升过连接件后,用销钉把上下钢管和连接件销在一起。

(3) 安装第一批支承杆,采用三、四种不同长度的支承杆间隔排列,以后以同一种长度的支承杆(定尺为 6000 mm)予以接长。接头必须拧紧。支承杆安装的坡度用靠尺检查,必须与烟囱筒身坡度保持一致(可以点焊固定)。先安装的支承杆根部加钢靴(钢板垫),为了提高 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管支承杆的承载力,在提升架安装千斤顶的下方,宜加设 $\Phi 63 \times 3.5$ 的钢套管。

(4) 支承杆埋入混凝土中,不再拔出。

(5) 支承杆用斜钢筋加固, 每一节(1500 mm)提升前, 在杆与筒身钢筋之间用 $\Phi 16$ 短筋斜置焊接。

1.3.3 钢筋工程

(1) 烟囱工程施工是各工种之间的严格流水作业过程, 钢筋绑扎作业是不可能象一般工程那样停留下来做隐蔽验收, 为此, 钢筋工程施工质量是靠工人的技术熟练程度和责任心来保证的。施工中, 竖筋采用直螺纹钢套筒连接, 水平筋采用绑扎搭接连接。

(2) 施工要点。

根据施工图核对成品钢筋的型号、直径、形状尺寸和数量等是否与料牌相符, 节点部分的钢筋放实样来核对, 如有错误, 及时纠正、增补, 以免影响施工正常进行。钢筋必须按图下料, 竖筋采用4~4.5米长度, 水平筋不宜大于9米。竖筋按设计根数沿周围均匀设置, 根数减少时, 必须沿四周均匀减少。预埋的钢筋出模后, 要立即清理出来, 并尽量减轻混凝土的损伤程度。套丝接头要掌握要领、接头必须进行外观检查, 并做拉力试验。采取有效措施, 防止接头缺陷, 保证接头质量, 钢筋端部要调正切直, 上钢筋要放正放直, 顶压力适当。

(3) 钢筋用塔吊或摇头拔杆运输, 随用随吊, 不得集中堆放于操作架或平台上。

(4) 模板上口设置定位卡, 以保证钢筋保护层厚度。

(5) 每层混凝土浇筑后, 在其上面至少保证有一道已绑扎好的水平钢筋。

1.3.4 混凝土工程

(1) 混凝土配合比设计

筒身混凝土设计强度等级为C35

水泥: 采用525#水泥, 水泥进场必须有出厂合格证、出厂日期, 进场后及时复验, 合格后方可使用。

水灰比不大于0.5, 每立方米混凝土水泥用量 $\leq 450\text{kg}$ 。根据现场实际施工需要优化配合比。掺用高效减水、早强剂, 坍落度满足施工工艺要求, 并根据适时天气情况做出调整。混凝土初凝时间不少于2h, 终凝时间不大于5h。8-10h混凝土强度控制在0.6-1.0Mpa。

混凝土细骨料用天然中粗砂, 含泥量、有害杂质含量应满足规范要求。

混凝土除满足设计强度外, 还必须具备早期强度, 满足平台滑升的工艺要求。

(2) 混凝土的搅拌

混凝土搅拌过程中, 要严格按配合比施工, 未经试验人员同意不得随意改动配合比。混凝土开盘前, 搅拌机先加水空转数分钟, 将水倒净, 使搅拌筒湿润。搅拌第一盘时, 考虑到筒内壁上的砂浆损失, 石子用时应按配合比定量减半。搅拌的混凝土要做到基本卸尽, 在全部混凝土卸出之前不得再投入拌和料, 严禁边出料边进料。

雨季施工期间, 粗细骨料的含水量会有变动, 混凝土搅拌时要随时调整用水量和粗细骨料的用量, 使混凝土的配合

比得到动态控制, 确保混凝土的搅拌质量。

(3) 混凝土运输

混凝土在预拌厂集中搅拌, 150米以下采用混凝土输送泵, 以上通过溜槽装入手推车, 通过电梯提升至操作平台, 并通过溜槽入模。因运输过程出现的离析, 必须重新拌和或废弃。

(4) 混凝土浇筑

在混凝土浇筑前, 必须通过三级验收。保证钢筋、模板及其加固支架、预埋件验收合格, 符合设计要求。对模板内杂物和基层油污、泥土、松动的石子清理干净。并提前浇水湿润, 但不得有积水。

为了保证筒身混凝土表面美观, 要求在混凝土浇灌点放置铁盘, 铁盘与模板对齐, 防止倒混凝土时洒落污染筒壁。并且每节混凝土要浇灌到与模板一平, 以使水平施工缝与模板水平缝齐。为防止混凝土溢出模板, 宜将混凝土浇灌至低于上沿30mm处, 余下的部分用锹或小筒灌满。在最下节模板底口用海棉条封底, 防止最上节打混凝土时水泥浆流下来污染筒壁。

混凝土浇筑时, 要严格分层浇筑, 分层捣实。混凝土浇筑层厚度要一致, 不得出现高低不平现象。每浇筑一层, 高度为300mm左右, 最大不超过350mm。

每层浇筑时间不能过长, 控制在2h左右, 以保证上下两层混凝土正常结合。当间隔时间超过混凝土凝结时间时, 对接茬按施工缝处理要求。混凝土表面不允许出现气孔、蜂窝、麻面、烂根、露筋等质量缺陷, 振动棒不能抵触支承杆、钢筋和模板。混凝土浇筑前必须先将下层混凝土表面的杂物、油垢和松散混凝土清理干净, 并修好换好损坏的油管、千斤顶等。

(5) 混凝土养护

混凝土拆模后, 要及时修整, 刷三遍养护液养护。混凝土出现蜂窝、麻面及细微拉裂痕迹时, 必须立即将松动混凝土清除掉, 用比原强度高一级的无石子或半石子混凝土填补并捣实, 表面损伤处用砂浆顺平填补。

1.3.5 筒壁埋件较多, 包括避雷针、拆除平台埋件等, 必须认真仔细按图施工, 不得遗漏, 为保证其强度, 所有埋件同钢筋连成一体。

1.3.6 质量检测

筒身高度用水平仪和钢尺检测, 实行一天一抄平, 一米刻记, 十米一标记, 五十米一校核。筒身沉降观测每增加15米检测一次。钢筋砼工程按常规方法检查, 跟班检查, 每10米隐蔽验收一次。筒身砼应按每板取一组试块, 以检验其28天的强度。

[参考文献]

[1]王建. 火电厂烟囱工程施工技术探讨[M]. 建筑工业出版社, 2010(18):39.

[2]李大力. 火电厂工程建设: 理论与设计[M]. 北京: 科学出版社, 2010(1):5.

[3]张有福. 火电厂工程建设技术研究[J]. 北京: 科学出版社, 2010(58):68.