文章编号:1005-6033(2009)30-0226-03 收稿日期:2009-08-27

大型空分装置中空气预冷及纯化系统设备安装技术

吴广成

(中冶天工机电安装分公司,天津,300308)

摘 要:介绍了 KDON—20000/20000 大型空气分离设备配套的 UF—105000/5 型空气预冷及纯化系统设备安装的施工方法及技术要求。

关键词:空气预冷;纯化系统;设备安装

中图分类号:TH182 文献标识码:A

1 工艺流程及技术特性

UF—105000/5 型空气预冷、纯化系统是 KDON—20000/20000 型空气分离设备的一个重要组成部分,它串接于空气压缩机系统和空气分馏系统之间,为空气分馏系统提供温度约 22 ℃的纯净空气,本系统选用杭州制氧机厂产品。

空气预冷系统由空气冷却塔、空冷塔平台梯子,水冷却塔、水冷却塔平台梯子,水泵、水过滤器、成套阀门、仪电控制系统等组成。

纯化系统由分子筛吸附器、电加热器、放空消声器、成套阀

---

(1) 梁底模及梁侧模除空放龙骨外,预先拼装完成,当梁横向钢管龙骨搭设完成且验收合格后,开始铺设梁底模。

(2) 梁底模就位后,两端与对应梁口下横方木用钉子钉牢,中部在横向钢管龙骨上加设扣件,固定梁底模的位置,使其不能产生横向位移,固定好后在底模面板两侧满贴双面胶带。

(3) 梁侧模就位时,靠紧梁底模,将梁端与梁口两侧的预设方木钉紧。然后在横向龙骨上加设梁侧竖向立钢管,同时加设梁中空放方木龙骨,调整侧模垂直度偏差不大于 2 mm,并加设斜向加固钢管,使梁模加固牢固。最后,在梁侧模底龙骨与竖向加固立杆间加设木楔子,使梁侧模与梁底模完全靠死。

4 钢筋施工质量过程控制

4.1 钢筋连接施工中应注意的事项

(1) 楼板钢筋工艺流程:清理模板→弹线→绑板受力筋→绑负弯矩钢筋。

(2) 模板支设完毕以后,将钢筋的位置线弹在楼板上。按弹好的位置线将钢筋按照要求调整到合格的位置。

(3) 下层钢筋绑扎完成之后,进行各种管线的预留与预埋。然后在上层网片绑扎之前放好钢筋马凳,依照下层钢筋位置,绑扎上层钢筋,要求位置准确、顺直。

(4) 上下层钢筋全部绑扎完毕以后,放好钢筋塑料垫块,间距 1 200 mm 梅花形布置。

4.2 钢筋质量过程控制

(1) 钢筋下料单经专职质检员审核签字后,先做样板,经质检员确认后成批下料。

(2) 钢筋绑扎时,先绑样板,经专职质检员和相关人员确认后,再大面积绑扎。

(3) 弹好墙体位置线,调整甩茬钢筋位置后再进行钢筋的绑扎。

(4) 顶板筋绑扎前,先弹底层筋线位、预留孔线,待下层钢筋完成申报自检合格后,再绑扎上层筋。

(5) 顶板钢筋绑扎全部完成,安装固定保护层垫块、上下层钢筋之间的铁马凳、施工缝部位封挡,完成后班组自检,合格后报专检,专检合格报监理隐检。

4.3 钢筋验收

在浇筑混凝土之前,应进行钢筋隐蔽工程验收,其内容包括:第一,纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等;第二,钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头百分率等;第三,箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距等;第四,预埋件的规格、数量、位置等。对钢筋检验所得的强度实测值应符合下列规定:第一,钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25;第二,钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

4.4 钢筋保护层验收

钢筋保护层的厚度及间距依设计执行。

5 混凝土工程施工质量过程控制

主体结构混凝土全部采用商品混凝土。±0.00 以上墙体先浇筑,然后浇筑梁板混凝土。泵送商品混凝土要求:

(1) 使用商品混凝土前,必须对生产厂家进行详细的技术交底,说明混凝土的强度、外加剂等要求。

(2) 现场混凝土输送采用泵送方式,要求生产厂家对混凝土坍落度严格按配合比控制,定期测定砂石含水率并及时调整配合比。泵送混凝土的配合比,除了必须满足混凝土设计强度和耐久性的技术要求外,尚应使混凝土满足可泵性要求。根据混凝土原材料、混凝土运输距离、混凝土泵与混凝土输送管径、泵送距离、气温等具体施工条件调整配合比,特别是外加剂计量要从严控制。

(3) 泵送管路应布置合理,加固牢靠,减少管子摆动,混凝土输送泵下料口处水平管长度适当增加,尽可能减少弯头。硬管接头垫圈保持密封,防止漏气、漏浆而堵管,冬季施工时要做好保温处理。

(4) 混凝土搅拌完毕后,为减少坍落度损失,应尽快输送到浇筑地点,保持泵正反转两个冲程,防止堵管。剪力墙、柱、顶板混凝土施工浇筑采用 50 型振捣棒振捣,进行二次抹压,并用塑料薄膜加以覆盖,浇水养护。

(责任编辑:王永胜)

第一作者简介:高兴良,男,1974 年 6 月生,2000 年毕业于长安大学建筑工程专业,工程师,中铁十二局集团建筑安装工程有限公司,山西省太原市迎泽西大街 169 号,030024.

(下转第 228 页)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

门、仪电控制等部分组成。

1.1　工艺流程

工艺流程见图 1。

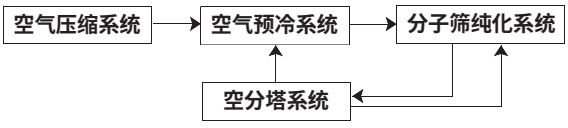

图 1　工艺流程框图

1.2　技术特性

1.2.1　空气预冷系统

空气冷却器的形式：筛板；

处理空气量：105 000 m^3/h；

空气工作压力：0.62 MPa；

空气入口温度：≤100 ℃；

空气出口温度：17 ℃；

冷却水耗量：385 m^3/h。

水冷却塔的形式：筛板。

1.2.2　纯化系统

分子筛吸附器的形式为卧式；

再生污氮：20 000 m^3/h；

处理空气量：105 000 m^3/h；

空气压力：0.51 MPa (G)；

空气入口温度：17 ℃；

空气出口温度<37 ℃；

再生氮气温度：150 ℃~160 ℃；

CO 的质量分数≤350×10^{-6}；

循环周期：4 h；

电加热器的形式为立式；

介质：污氮气；

进口温度：21.5 ℃；

出口温度：170 ℃；

三相电源：380 V；

设计功率：624 kW (3 台，两备一用)。

放空消音器的设计温度：110 ℃。

2　施工准备

为使安装工作顺利进行，安装前应做好必要的技术、材料、物料准备、基础验收、设备开箱等工作。

2.1　技术准备

⑴ 参加施工的人员在施工前必须认真阅读相关的技术文件、施工图纸及有关施工规范。

⑵ 进行现场技术交底、图纸自审、会审及技术力量的准备。

⑶ 对图纸中存在的影响施工的问题，找有关单位的人员及时予以解决，以便施工顺利进行。

⑷ 制订详细的安全技术措施，并对施工人员进行交底。

2.2　材料物料准备

⑴ 管材、钢材、电焊条按材料预算准备，应有出厂合格证，材料的型号、规格、材质应符合设计要求，质量应符合规范要求。

⑵ 特别要注意吊装所用的工机具，一定要符合要求，确保吊装安全。

⑶ 安排好施工所用的水、电、气等。

⑷ 施工前还应根据设备外形、重量及基础情况，提前安排垫板的制作加工。

2.3　场地准备

根据现场实际情况，确定管道、设备的堆放场地及组装场地，制定运输机械和吊装机械的行走路线。

2.4　现场工序交接

⑴ 施工前应对基础进行检查、验收。基础表面应清洁干净，即清除混凝土碎块、垃圾、灰砂等，除去浇灌混凝土的框模，清理地脚螺栓孔。

⑵ 检查基础外观，确认混凝土中无裂纹、蜂窝、空洞和夹杂物等影响基础强度的缺陷。

⑶ 按基础图检查各部位尺寸，主要包括外形尺寸、地脚螺栓预埋套管的位置尺寸、基础上预留孔的位置 (形状、大小)、孔中心线的垂直度及内表面质量等。

⑷ 确认基础上的一个标高基准点及基础中心线上的两个中心基准点。

⑸ 设备开箱、检查、验收。

3　施工顺序

施工顺序见图 2。

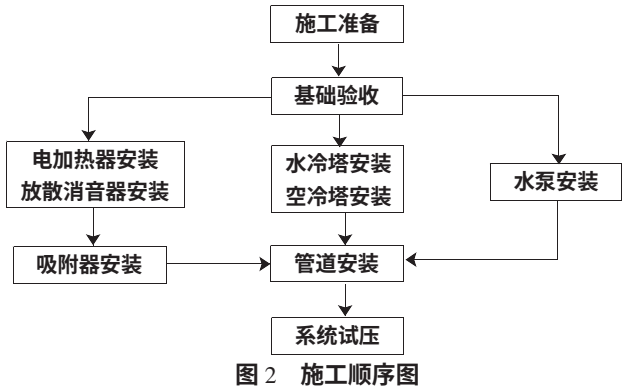

图 2　施工顺序图

4　主要设备安装方法及技术要求

4.1　水泵的安装

系统内的 4 台水泵均安装在主厂房内，水泵从主厂房的大门直接运入后，水泵的安装、就位及调整主要利用滚杠、倒链、人力完成。安装技术要求为纵向水平偏差不大于 0.1/1 000，横向水平偏差不大于 0.2/1 000，标高偏差+20 mm 和−10 mm；测量面应在泵的进出口法兰面或其他水平面上测量；平面位置偏差±10 mm。

4.2　空气冷却塔的安装

4.2.1　塔体安装

空冷塔直径为 3 000 mm，高为 25 920 mm，立式容器，总重为 43 t，底座安装标高±0 mm，用 160 t 汽车吊将空冷塔吊装就位，起吊时用设备随机吊耳进行。

4.2.2　空冷塔梯子平台安装

空冷塔梯子、平台可在空冷塔起吊之前，在地面安装到空冷塔上。

4.2.3　空冷塔外壁保温

因空冷塔塔体上段要求保温，所以需在塔周围搭设工作平台，在平台上完成对塔外壁的保温，保温结构、保温厚度按图纸要求。

4.2.4　塔安装技术要求

空冷塔在安装过程中，塔体上严禁动火。平面位置偏差±20 mm，标高偏差为±10 mm，垂直度允差不大于 1/1 000，全高不大

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

于 10 mm。

塔体在起吊前,在地面切除管道封头,用机械切割法,开好坡口后,用吸尘器吸除切削,洗净切口,用布密封好开口,防止杂物进入容器内。

4.3　水冷塔的安装

4.3.1　塔体的安装

水冷塔为填料塔,立式容器,塔直径为 2 600 mm,高为 24.1 m,总重为 30.420 t,底座安装标高±0 mm。用 160 t 汽车吊吊装就位,吊装时,用设备自带吊耳。

4.3.2　塔体上梯子平台的安装

塔体上的梯子、平台在地面用螺栓连接到塔体预先焊好的支架上,待梯子、平台安装好后,再用 160 t 汽车吊将塔体吊装就位。

4.3.3　塔内填料装入及塔体保温

塔内填料人孔标高为+21.15 m,塔体保温段标高在+24.1 m~+0 m 之间。

塔内填料为聚丙烯鲍尔环填料。

保温材料为矿渣棉,保温结构形式按施工图要求施工 为完成以上两项工作,需在塔周围搭设工作平台,工作平台应坚固、牢稳。

4.3.4　安装技术要求

水冷塔平面位置偏差为±20 mm,标高偏差±10 mm ,垂直度应不大于 1/1 000,全高不大于 10 mm。

塔体在起吊前,在地面用机械法切割封头,开好焊接坡口,用吸尘器吸除切削,清洗干净焊口,不立即焊接时,用布包好开口,防止杂物进入容器内。

4.4　分子筛吸附器的安装

⑴ 分子筛吸附器为卧式容器,直径为 4 000 mm,长为 8 636 mm,重 31.5 t。底座安装标高+2.0 m,分子筛吸附器内的 d 8 mm~d 10 mm 惰性氧化铝、d 3 mm~d 5 mm 活性氧化铝、1.588 mm 分子筛吸附剂在现场装入吸附器内,分子筛吸附器用 160 t 汽车吊吊装就位。

⑵ 分子筛吸附器内吸附剂的装入。吸附器内的吸附剂从人孔装入,人孔标高+5.6m,因此需在人孔处搭设工作平台,用 30 t 汽车吊将吸附剂吊到工作平台上后,再装入吸附器内,吸附剂装填顺序见图 3,装填量按图纸要求进行。

惰性氧化铝 → 活性氧化铝 → 分子筛吸附剂

图 3　吸附剂装填顺序

⑶ 分子筛吸附器的两个支座,一个为固定支座,另一个为活动支座,紧固活动支座时,活动支座地脚螺栓上的第一个螺母拧紧后,倒退一圈,然后用第二个螺母锁紧。

⑷ 分子筛吸附器外壳保温。保温时需在吸附器周围搭设好工作平台,保温结构按施工图要求进行,外包镀锌铁皮。

4.5　电加热器安装

加热器直径 1 200 mm,高为 5 770 mm,重 4 513 kg,底座安装标高±0 mm,用 50 t 吊车吊装就位。

安装技术要求:垂直度不大于 1/1 000,标高±10 mm ,平面位置不超过±20 mm。安装完毕,电加热器外壁需按图纸进行保温。

4.6　消声器安装

消声器直径 1 180 mm,高为 2 730 mm,重 418 kg,底座安装标高+12.9 m。用 50 t 吊车吊装就位。

安装技术要求:垂直度不大于 1/1 000,标高±10 mm,平面位置不超过±20 mm。

5　结语

以上只是 KDON—20000/20000 型空气分离设备配套的空气预冷及纯化系统设备安装的施工方法及技术要求,而其他型号的空分装置中的空气预冷及纯化系统设备安装的施工方法及技术要求应根据实际参数及结构作相应的调整。

(责任编辑 郑　光)

第一作者简介:吴广成,男,1963 年 5 月生,1985 年毕业于太原理工大学机械系内燃机专业,高级工程师,中冶天工机电安装分公司,天津空港物流加工区西二道 88 号,300308.

On the Installation Technology of Air Precooling and Purification System in Large-scale Air Separation Plant

WU Guang-cheng

ABSTRACT: This paper introduces the installation method and technical requirements of KDON-20000/20000 large-scale air separation plant and the matching UF-105000/5 air precolling and purification system.

KEY WORDS: air precooling; purification system; equipment installation

(上接第 226 页)

Talking about the Process Control of Shear Wall Body Construction in High Residential Building

GAO Xing-liang

ABSTRACT: This paper probes into the selection and optimization of mechanical scheme of shear wall body construction in high residential building, and introduces the process control of construction quality of formwork project.

KEY WORDS: high residential building; shear wall; wall body construction; process control

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net