

汽轮发电机基础预埋框架施工工艺

邱坤容

(广东省电力第一工程局, 广东 广州 510600)

摘 要: 文章从材料的选择、施工方法、改进措施入手, 提出保证质量的途径。

关键词: 汽轮发电机; 预埋框架; 施工工艺; 精度控制

中图分类号: TK47 文献标识码: A 文章编号: 1006-8937(2004)07-0009-02

The construction procedure of embedded frame for the foundation of turbine generator

QIU Kun-rong

(GEFB The First Engineering Bureau, Guangzhou, Guangdong 510600, China)

Abstract: The thesis refers to the quality guaranteed methods from the material selection, construction ways and methods improved.

Keywords: turbine generator; embedded frame; construction procedure; precision control

汽轮发电机组基础预埋框架是汽轮发电机基础工程的关键部分, 精度要求高, 其预埋质量直接影响到机组能否顺利安装。汽机螺栓预埋的准确度、标高受到较多因素的影响: 经过浇灌混凝土, 有重力垂直作用产生下沉; 不均匀重力作用产生方位偏移; 下沉和偏移与汽机螺栓固定架的设计结构、刚度、制造安装尺寸的准确度; 气温变化造成汽轮机混凝土收缩膨胀时的纠正措施等。

1 预埋框架的组成及特点

汽轮发电机基础范围内的预埋框架包括钢柱、钢支撑、钢横梁、螺栓固定模板等的制作安装, 机座螺栓的安装定位, 机座预埋支撑台板安装。螺栓预埋框架的制作有别于普通大型钢结构, 为了保证质量和节省投资, 应从“小而全, 小而精”入手, 为了保证发电机组的准确就位, 预埋螺栓的纵横中心线偏差应控制在 ± 2 mm 内; 从工艺上必须做得认真细致, 从下料、组拼、配孔、焊接校正、检查修整到出厂, 对每个工序都要严格把关。

图 1 为预埋框架局部结构平面示意图。

2 施工工艺的选择

主要施工过程包括制造工艺和安装工艺两部分。

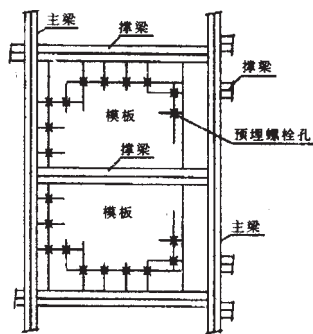


图 1 预埋框架局部结构平面示意图

2.1 制造工艺

(1) 立柱的制造

立柱一般选用标准 H 型钢焊接形式, 焊接后钢柱会产生纵横向应力的作用, 故在焊接前采取消除应力措施, 焊接时要选择熟练的焊工、与工件材质匹配的焊材。为保证质量, 宜采用反变形法和刚性固定法等措施, 以确保变形量减少到最低值。

为减少变形和增加柱的稳定性, 柱底板和顶板比一般结构应适当加宽加厚, 立柱焊接完后要进行校直。

考虑土建基础施工的误差, 柱高应留适当的余量, 柱制作时只焊柱脚底板, 柱顶板与梁的连接板待现场安装时焊接。

收稿日期: 2004-04-09

作者简介: 邱坤容(1966—), 女, 广东电白人, 大专, 助理工程师, 从事汽机附属结构施工技术的管理工作。

柱脚底板的不平度与柱顶板底面的垂直度应确保小于 1.5 mm。

(2) 框架梁的制作

梁与柱的连接是在梁的下翼缘钻孔与柱顶板连接,为确保其准确性,梁下翼缘与柱顶板配钻。

梁与梁的连接:按常规应为梁的腹板钻孔与另一梁腹板上的连接板钻孔连接,考虑腹板上用钢板焊接难保证连接的垂直平面度,应选择用角钢连接。

为便于安装时检测调整尺寸,在梁顶面应分别标明汽缸进口、汽轮机、发电机和励磁机的十字中心线。

在梁下翼缘腹板上及在腹板上焊角铁划线,应以机器的中心线为准向两边延伸,以减少累计误差。

梁的制作应首先将材料矫直后,在梁的腹板上钻孔,在将钻好孔的连接角铁先点焊在梁腹板上,待拼装校验无误后才焊接。

梁单件制作完毕后,应按单元进行预拼装,单元框架拼装的中心线和水平面的允差应小于 1.5 mm。

(3) 模板的制作

模板的制作尺寸直接影响到螺栓安装距离的方位偏差值,应做到以下几点:

考虑制造和运输造成的变形,模板只在制造厂内下料和校正,用镗孔机镗孔,模板孔的中心线和中心点所在方向应用凿子打好记号,并用白漆标明;

为确保孔径及中心线允差 ± 1 mm,孔距及模板顶面水平度允差 ± 2 mm的要求,宜采用靠模法进行施工;

考虑加工和运输造成的变形,长的模板分为二

段,中间加夹板组合;

在模板上划线,以机器中心线为基准向二边延伸以减少累计误差;

模板单件制作完毕后,按单元进行试拼装。

2.2 安装工艺

(1) 柱子的安装。柱子的安装应控制好跨距。柱子的安装应进行加固,每根柱子进行 3 个方向加固,用双头螺栓(必要时用葫芦)来调整其垂直度。待全部柱子安装完毕,用测量仪器统一测出柱顶面高程,之后进行柱长度截切。

(2) 横梁的安装。框架梁安装顺序按单元进行,单元的安装顺序:柱顶横梁→柱顶纵梁→其余横梁。单元框架梁分别安装后,应进行统一调整,确保汽缸进口、汽轮机、发电机、励磁机的中心线。

(3) 模板的安装。模板安装的原则是确保模板孔的中心线、中心距,安装时根据测量结果进行反复调整,测量仪器需经调校检测,同时根据温差超过 25℃以外引起的误差另作调整。

(4) 螺栓套管的安装。为解决套管和螺栓的垂直对中心的问题,套管安装调整后需要进行加固处理,将纵横方向的套管连接成整体,而且纵横方向均设斜撑加固。

以珠海电厂汽机发电机组预埋螺栓固定架的的施工技术为例,该项设计结构上比较薄弱、刚度差,单层模板固定螺栓,对螺栓的垂直度难以控制,日本 MHI 提供的螺栓产品,套管和螺栓的同心度差,在埋设时难以控制螺栓位置尺寸,就如何控制浇砼后的高程和位移是一个难题。在经过多方论证后,对整个螺栓架的施工具体做法见表 1。

表 1 螺栓架施工方法

项目	存 在 的 问 题	解 决 方 法
钢柱	钢柱 2[20b 槽钢焊接成工字钢形式,易变形且强度低	制造时采用相应的反变形措施及将柱顶板厚度由 8 mm 改为 12 mm,安装时对钢柱采用 A 形的 3 个方向加固
框架梁	梁与梁的连接原设计为梁的腹板焊一块钢板与另一梁腹板的端头板孔用螺栓连接,而且梁连接是两端头对平的,因而易变形	制造时将厚度为 8 mm 板的连接改为 L125×80×10 方式及将梁的连接处腹板加长,安装时对框架梁进行加固
模板	模板设计由[20b 钻孔组成,图纸是分别对孔间进行定位的,累计误差	制造时模板孔采用靠模法用镗孔机镗孔,模板孔的划线以汽轮机、发电机中的中心线为基准向两边延伸,长的模板分两段,中间改为钻孔用板连接,安装时进行加固处理
预埋螺栓	由日本 MHI 供货的预埋螺栓,套管与螺栓的不同心度大于 5 mm,原设计仅考虑用模板固定螺栓,预埋螺栓中心及高度难以保证	安装前对螺栓进行同心处理,安装时对螺栓进行加固处理

3 结束语

通过对广东省几个大型发电厂汽机预埋框架的施工实践证明,实施以上方案后:预埋框架安装

高程偏差控制在 ± 2 mm,螺栓孔径偏差控制在 ± 2 mm,相邻两孔间距偏差控制在 ± 2 mm,中心线偏移控制在 ± 1 mm。有效杜绝了汽轮 (下转第 27 页)

包、道路、设施等建立立体模型。考虑到与信息模型数据库接口,对政府大楼外围每一侧面按大楼层次及每一单位进行封面,并对模型中每个面加中心点。

(4)贴图处理。根据三维数据的层、色等属性信息,对三维建筑物及设施进行纹理贴图处理,以建立可视化地理模型。

5 功能实现

本模型在上述集成模型的基础上实现输入、存储和管理建筑、设施、道路及管网数据信息,从功能上可以划分为下面几个基本模块:

(1)数据输入、更新及模型的存贮。数据输入及更新:该功能主要是将整个区域的地形图空间数据输入数据库,建立立体模型及将其相关属性数据输入数据库,对随时间变化的数据进行实时更新处理,并在主要的数据库中存贮模型和导出报表。

(2)图形处理。实现对地形图及其数据库修改,能方便地进行交互式编辑修改。

(3)可视化三维对象。三维 GIS 的首要特点是能对三维对象进行可视化表现,在模型中,空间目标通过 X、Y、Z 3 个坐标轴来定义,显示时 X、Y、Z 3 个轴均被显示,模仿人类从某点观察的视觉,使三维对象看起来犹如真正的三维对象一样。我们在整个区域内通过二维图形建模,实现任意角度三维线化图及真三维图形渲染显示,并根据设定路线进行飞行模型显示,建立可视化地理模型,实现无论是对三维对象的输入、编辑、存储、管理,还是对它们进行空间操作与分析,或是输出结果的三维 GIS 建设,整个过程中都能可视化三维对象。

(4)图形漫游。对图形进行各种变化,包括图形放大、缩小、移动、旋转、剪切、窗口放大、局部图形、全图显示、屏幕刷新、分层显示。实现对平面图和真三维立体图形的漫游及分级显示功能。

(5)属性查询、统计分析。基于空间数据及属性数据建立各种查询,根据查询条件输出报表或文件,根据查询结果填充,并显示图形元素,根据属性值域生成多个查询条件等。通过计算体积、表面积,对中心、距离、方向进行统计分析;主要对场地、建

筑及办公室设施相关联的属性资料进行实时查询,并生成查询报表等。提供主题查询、SQL 查询、图形查询等查询方式并可浏览查询结果。

(6)图形输出。可以将真三维模型渲染绘图输出。图形可输出 BMP、JPG、TIF 等多种格式的图形文件,将查询统计分析结果以报表格式输出,包括输出综合或各种能清楚表达设备设施实际情况的专业图纸及表格文档或其他形式的电子和常规数据等。具体的说,若点击三维建筑图中的某个办公室,显示该办公室的属性对话框,所有对话框中的文字属性可以打印成报表,可以打印或输出成其它的格式。

(7)Intranet 的信息发布。在 Intranet 的信息发布、数据共享、交流协作基础之上实现 GIS 的在线查询和业务处理等功能,并由此实现 Internet 上的信息发布。

6 结束语

本模型是通过对市政府区域地形图建立的真三维立体模型,利用相应的三维 GIS 可视化技术对之进行视觉表现,对客观世界的表达能给人以更真实的感受,并提供与数据库的接口,满足开放性、分布式应用的基本条件,为将地理空间技术应用到信息管理系统中提供建设的基础。目前,国内外已有人对三维 GIS 作出了较好的探索,但在实际系统的开发与应用上还需要加大力度,随着城市化进程的日益加快,城市三维现在已成为当前三维 GIS 中研究与开发的一个重要方面,信息化目前正成为社会发展的主流,城市作为信息存在与传播的主体,也成为三维 GIS 表达的一个重要对象。在未来几年里,三维 GIS 在数字城市中的应用将会得到进一步完善和快速发展。

参考文献:

- [1] 边馥苓.GIS 地理信息系统原理和方法[M].北京:测绘出版社,1996.
- [2] 唐德富、张金利.数字地球与可持续发展战略初探[J].城市勘测,2000,(1).
- [1] 杨炳彦.火电建设焊接技术规范[M].北京:中国电力出版社出版,1999.
- [2] GB50205-2001,钢结构工程施工及验收规范[S].
- [3] DL5011-92,电力建设施工及验收规范[S].

(上接第 10 页) 机安装过程中基础螺栓处理的返工现象,为缩短安装工期打下了良好的基础。

参考文献: