

# 大型水电机组定子机座穿心螺栓孔现场钻铰新工艺

吕建国

(中国水利水电第五工程局有限公司 机电制造安装分局,四川 成都 610066)

**摘要:**以溧阳抽水蓄能电站机电安装为例,阐述了定子机座螺栓孔钻铰新工艺的应用,其不仅能保证钻孔的精度,还能提高工作效率,从而使螺栓孔钻铰工序成为非直线工期,加快了定子施工进度,保证了定子安装节点目标。

**关键词:**定子机座;螺栓孔钻铰;大型机组;溧阳抽水蓄能电站

中图分类号:TV7;TV52;TV734

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)03-0038-02

## 1 概述

溧阳抽水蓄能电站发电电动机型号为SFD250-20/7500,发电机工况额定功率为250 MW,电动机工况轴输出功率为269 MW,额定转速为300 r/min,为立轴、半伞式、三相、凸极、可逆式同步发电电动机。

该发电电动机定子由定子机座、定子铁心及定子绕组组成。由于运输条件的限制,定子机座分成四瓣运输至工地,现场完成机座组圆焊接工作。定子机座高4 900 mm,外径8 930 mm,内径6 772 mm。

## 2 现场钻孔原因分析

制造单位根据多年施工经验的总结,认为现场螺栓孔钻铰更能保证螺栓孔的精度,其原因主要为:

(1) 大型定子机座需在现场进行组圆及焊接。但由于组圆及焊接完成后各项尺寸与理论尺寸存在偏差,从而造成螺孔位置偏差。

(2) 定位筋调整时其基准位置与设计位置的偏差易造成螺栓孔与铁心孔位置出现偏差。

(3) 测圆柱中心调整时与理论中心偏差以及定位筋调整时定位筋的圆度偏差易造成螺栓孔与理论螺栓孔位置出现偏差。

综合以上原因得知:在厂内完成螺栓孔钻铰后现场安装的误差累计会造成螺栓孔位置偏差大,进而给现场安装带来很大的难度,因此,大型机组均采用现场钻铰穿心螺栓孔。

## 3 以往采用的施工工艺

在定位筋调整托块焊接完成后进行穿心螺栓

孔钻铰,以往采用的主要施工工艺为:

(1) 在机座大齿压板上放临时垫板,高度约为20~30 mm,整圆叠20~40层定子冲片,用整形棒将冲片槽型及穿心螺栓孔整形合格。

(2) 用中心柱测量冲片内径,每张冲片测量两点,调整冲片内径及圆度使其符合设计要求。

(3) 用穿心螺栓孔定位工具,通过定子冲片上的穿心螺栓孔在机座上冲穿心螺栓孔洋冲加工线,拆除定子冲片和临时垫板,将洋冲眼加工线涂出醒目标记。

(4) 用磁力钻加工机座环板上的穿心螺栓孔。

(5) 修整穿心螺栓孔加工后的尖角及毛刺。

## 4 新施工工艺

新工艺与原工艺中的第1、2、3条不同,新工艺内容如下。

### 4.1 专用工具的制作

新工艺专用工具主要是穿心螺栓定位模型、定位套筒及专用洋冲(图1)。

**定位套筒:**定位套筒根据定子铁心孔的大小制作而成,其直径比铁心螺孔直径小0.03~0.05 mm。如溧阳抽水蓄能电站铁心螺孔直径为32 mm,则其定位套筒加工直径为32 mm。

**专用洋冲:**专用洋冲直径根据定位套筒内圆直径确定,其与孔的公差配合为H7/f7。

**定位模型:**定位模型用定子铁心冲片制作而成,其厚度为30 mm左右,弧长满足一个大等分跨距。30 mm厚铁心叠装方法与铁心正式叠装方法相同,叠装完成后,将所有螺栓孔装入定位套筒定位。用手枪钻在铁心上钻孔,用铆钉将模型固定牢靠并去除铁心多余的部分(即大于大等分跨

收稿日期:2016-04-06



图1 专用工具示意图

距的部分影响模型安装的部分)。

#### 4.2 施工方法

(1) 大等分定位筋调整、验收完成后即可进行穿心螺栓孔钻铰。

(2) 将定位模型叠装至大等分定位筋上,装

入定位套筒,用专用样冲冲铁心螺栓孔中心点。

(3) 移除定位模型,采用空心钻头钻铰,钻铰时钻头定位针应对准定位样冲眼。

(4) 螺栓孔钻铰时,应使用皂化液对钻头进行润滑及冷却,以延长钻头的使用寿命(图2)。



图2 螺栓孔定位及钻铰

#### 4.3 新工艺的运用

溧阳抽水蓄能电站运用以上新工艺,成功地完成了4台机组定子穿心螺栓孔钻铰工作,螺栓

孔验收满足厂家及规范要求,在后续螺杆安装时没有一个螺栓孔进行过后续处理,全部满足安装要求。

表1 新旧工艺比较表

序号	项目	原工艺	新工艺
1	进度影响	占用直线工期,在定位筋调整完成后方可进行螺栓孔钻铰,延长施工作业时间	不占用直线工期,在大等分内定位筋调整期间进行钻铰,节约施工时间
2	人力资源利用	定子铁心叠装定位筋调整期间人力资源需求少,会造成一部分人员闲置,使人力资源得不到合理利用	在定位筋大等分内定位筋调整期间进行钻铰,使人员有效利用程度提高
3	施工过程	整圆叠装 30 mm 冲片,进行螺栓孔定位,完成后拆除,每台机均需进行以上工作,施工工艺复杂,施工效率低	模型一次性成型,整个电站都可以使用,仅首台机组需要进行模型制作,其施工工艺简单,操作方便,施工效率高

#### 5 新旧工艺比较

新旧工艺比较见表1。

#### 6 结 语

新工艺在在定子安装过程中具有显著的优势,其不仅能节省工作时间,提高工作效率,还能

减少资源投入,保证施工质量,具有可操作性。

#### 作者简介:

吕建国(1986-),男,四川巴中人,项目质量部副主任,助理工程师,从事水轮发电机组安装技术工作。

(责任编辑:李燕辉)