

改进贯流式机组受油器密封瓦安装工艺

孙政¹ 王顺平²

1. 身份证号码: 352201199509190039

2. 身份证号码: 35210119800113081X

摘要: 华电(沙县)能源有限公司水电机组为灯泡贯流式, A级检修工期长达90天, 提升安装质量、缩短检修工期、减轻工作强度、保证施工安全意义重大。密封瓦作为机组受油器重要的密封部件, 安装工艺不良将造成漏油量增大。传统安装工艺程序繁琐、难度大、人员多、耗时长、质量难保证, 且狭小的作业环境给施工造成极大不便和安全隐患, 需通过改进实现简化工艺、保证安全、减少人工投入、提高效率和工艺保障。

关键词: 贯流式机组; 工艺

Improve the installation process of oil receiver seal tile of tubular unit

Zheng Sun¹, Shunping Wang²

1. Id No.: 352201199509190039

2. Id No.: 35210119800113081X

Abstract: The hydropower unit of Huadian (Shaxian) Energy Co., Ltd. is a bulb flow type, and the class A maintenance period is as long as 90 days. It is of great significance to improve the installation quality, shorten the maintenance period, reduce the work intensity and ensure the construction safety. Seal tile is an important sealing part of the unit oil receptor. Poor installation process will increase the oil leakage amount. The traditional installation process is complicated, difficult, many personnel, time consuming, quality is difficult to ensure, and the narrow working environment causes great inconvenience and safety risks to the construction. It is necessary to simplify the process, ensure safety, reduce manual input, improve efficiency and process guarantee.

Keywords: Continuous flow unit; Process

一、传统工艺介绍

安装过程由5人配合进行, 其中两侧各安排2人分别持铜棒垫在密封瓦套顶部和用榔头敲击铜棒。

密封瓦与支座之间是过盈配合, 敲击不均会出现憋劲卡死, 需1人专门实时监视防止偏位。

作业人员需把握好敲击力度、部位, 默契配合, 并不断变换敲击部位使密封瓦受力均匀、缓慢进槽, 安装过程如图1所示。在经验丰富的师傅把关下, 安装总时长在6小时左右。

二、原因分析

密封瓦安装难度大是由多方面原因造成的, 通过对“人、机、环、管”四个方面分析, 确定出7个末端因素, 并制定要因确认表, 详见表1。根据要因确认表, 锁



图1 传统安装过程

定“作业方法”和“安装工具”为要因。

三、制定对策

1. 工艺选择

现场测量密封瓦外径、受油器支座内径, 如表2所示:

从所测数据看, 密封瓦与受油器支座采用较大过盈

表1 要因确认表

项目	末端原因	现状调查	结果
密封瓦安装	工作人员的技术水平不足	工作人员多为20年的老师傅,技能水平有保障	非要因
	工作人员的默契程度不够	工作人员的默契短时间内无法改变	非要因
	设备尺寸设计不合理	根据图纸要求,设备的尺寸不宜更改	非要因
	作业空间狭小	作业空间受限,无法改变	非要因
	作业方法不够科学	安装过程密封瓦易产生左右偏斜,憋劲,可能造成返工	要因
	安装工具原始	采用榔头、铜棒、木条等简便工具,无专用工具,安装功效低	要因
作业管理不够规范	现场工作已严格按设计规范进行作业	非要因	

表2 密封瓦尺寸表

名称	受油器支座内径	密封瓦外径
尺寸	240 ^{+0.072} mm	240.85mm
配合方式	过盈配合	

量的配合,这种配合的安装方式主要有压装、热装或冷装。

通过分析压装、热装、冷装的工艺可知,热装工艺要求安装零件的加热温度一般在100℃以上,冷装工艺要求零件的冷冻温度一般在零下50℃以下,三者各有其优缺点,如表3所示。

表3 工艺优缺点

工艺项目	原理	优点	缺点
压装	利用机械挤压或敲击的方式,将具有过盈配合的两个零件压到配合位置的装配过程	操作简单、成本低	安装难度大
热装	将工件内孔加热套入轴类零件,热装工艺安装零件的加热温度一般100℃以上,加热后工件尺寸变化大,适用过盈量较大的配合		工件变形大,且热装设备成本高
冷装	将轴类零件放入液氮中使其发生冷缩,以更方便地放入孔内进行装配,冷装工艺安装零件的冷冻温度一般在-50℃以下	产品变形小,适用于精密的配合	适用过盈量较小场合,且冷装设备成本高

密封瓦为尼龙材料,通过查找其温度特性可知,尼龙材料的耐热、耐冷极限温度分别为80℃和零下30℃,明显不适用热装和冷装工艺。故选定压装的安装方式,

并对安装结构进行设计。

2. 密封瓦安装结构设计

综合考虑现场实际,并进行多次模拟试验,得出密封瓦安装结构,如图2所示,根据密封瓦和导向头的尺寸设计专用工具压板,专用工具压板分别如图3、图4所示。

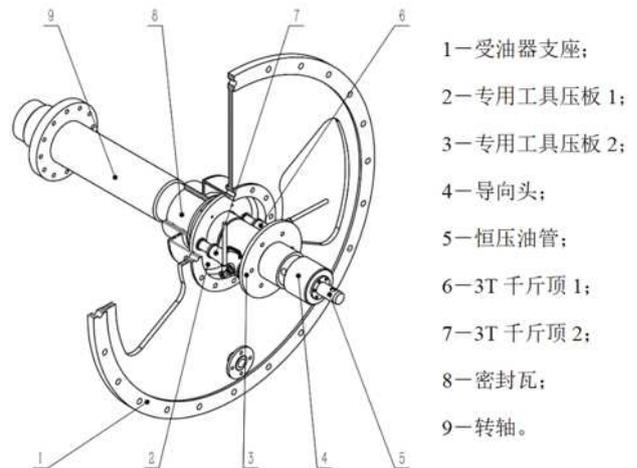


图2 安装结构设计

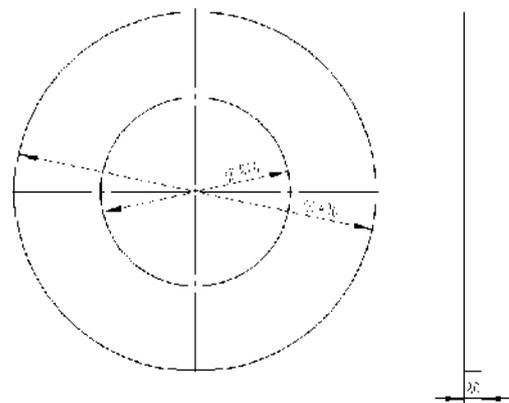


图3 专用工具压板1

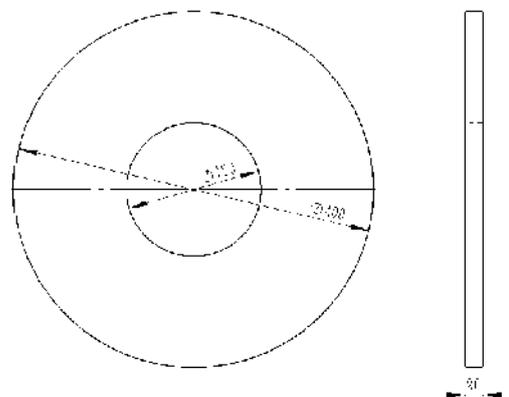


图4 专用工具压板2

四、实施改善

通过实操验证仅需2人即可完成安装。左右两侧各

安排1人，依次套上密封瓦、专用工具压板1、压板2、锁上导向头，在压板1和压板2之间对称布置两台3T千斤顶，利用千斤顶将密封瓦顶进受油器支座，改进后安装过程如图5所示。安装全程经实测仅需1小时。



图5 改进后安装过程

五、效果检查

1.工作效益

工艺改进前后，人员上从5人减少到2人，减少人工60%；用时上从至少6小时缩短到1小时，效率提高500%；总工时从30减少到2，工效提高1400%。

2.经济效益

改进后，受油器密封瓦安装耗时1小时，比实施前耗时6个小时减少了5小时，缩短的检修时间可直接转化成机组运行发电时间，装机16000kW，上网电价按0.38元/kW·h进行计算，产生直接经济效益： $16000 \times 5 \times 0.38 = 30400$ 元。

六、结论

改进后受油器密封瓦的安装工艺简单，专用工具制作成本低，实用性强。将该工艺应用到贯流式水轮机组受油器密封瓦的检修中，革新了检修工艺，缩短检修工期，降低人力成本，并能保证检修质量。该工艺可根据各机组受油器尺寸的不同适当调整专用工具的尺寸，可推广应用于其它贯流式机组及轴瓦连接形式类似的安装工作上。

参考文献：

- [1]孙政，肖国龙，林飞羽，等.改进贯流式机组受油器密封瓦拆装结构：CN213175911U[P].2021.
- [2]林成传，上官海波，张圣酿.灯泡贯流式水轮发电机组受油器结构和安装分析[J].水电站机电技术，2012，35（2）：3.
- [3]谭晓文.贯流式机组受油器操作油管断裂原因分析及处理[J].中华民居（下旬刊），2013（10）.