

平面S型轴伸贯流泵大修的质量控制

从维国,王 军,朱建传,彭 坤,项明洋

(南水北调东线江苏水源有限责任公司宿迁分公司,江苏 宿迁 223800)

摘要:随着平面S形轴伸贯流泵的广泛应用,装置老化带来各种设备问题,需进行大修恢复装置性能,机组大修的质量好坏直接影响水泵运行安全与使用年限。基于工程质量控制理论,运用工程质量控制的原则与方法,结合大修现场实际,以工程质量影响因素为切入点,分析了平面S形轴伸贯流泵大修质量控制要点并提出具体措施,为后续质量预防工作提供借鉴。

关键词:卧式轴流泵; 水利工程项目; 质量控制

中图分类号:TV675 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7839(2024)10-0054-0003

Quality control of the overhaul of planar S-shaped axial flow pump

CONG Weiguo, WANG Jun, ZHU Jianchuan, PENG Kun, XIANG Mingyang

(Suqian Branch of the Eastern Route of South-to-North Water Diversion Jiangsu Water Resource Co., Ltd.,
Suqian 223800, China)

Abstract: With the widespread application of planar S-shaped axial flow pumps, the aging of the equipment has brought various equipment problems, requiring major repairs to restore the performance of the equipment. The quality of the unit's major repairs directly affects the safety and service life of the water pump operation. This article is based on the theory of engineering quality control, applies the principles and methods of engineering quality control, and combines with the actual overhaul site, taking the influencing factors of engineering quality as the starting point, analyzes the key points of quality control in the overhaul of the planar S-shaped axial flow pump and proposes specific measures, providing reference for subsequent quality prevention work.

Key words: horizontal axial flow pump; water conservancy engineering project; quality control

1 概 述

平面S形轴伸贯流泵为卧式轴流泵(贯流泵)的一种,其流道呈“S”形^[1],从进口至出口,在同一平面上,泵轴从流道中伸出连接减速机与电机,布置在流道外。平面S形轴伸贯流泵装置主要有3个较独立的部分:水泵、减速机、电机,三者间以搭配弹性

柱销的联轴器连接,电机与减速机布置在流道外,泵壳沿中心上下分半。

平面S形轴伸贯流泵装置由于低扬程特点在江苏、浙江及广东等地区得到广泛应用,随着多年的运行,水泵也易出现一些问题,如:泵轴轴颈处磨损、填料老化、填料漏水量大、冷却水效果降低、齿轮箱及电机振动大等。水泵经年运行产生老化和

收稿日期: 2024-05-31

作者简介: 从维国(1994—),男,本科,主要从事水利工程管理工作。E-mail:2272765778@qq.com

故障,对泵装置性能产生影响,进而影响工程安全平稳运行。由于技术发展,当前平面S形轴伸贯流泵装置的检修工作进入高峰期,如何合理地控制大修质量显得尤为重要。

2 质量控制理论

2.1 主要质量目标

平面S形轴伸贯流泵大修目的在于消除机组故障、提升机组性能,施工中涉及旋转部件的修复与更换、固定部件的维修与保养,以及部件的拆装与调整。在实际的实施过程中,部件的安装与调整可以通过数据标准来反映,参照《泵站安装及验收规范》(SL317—2023)规定值,列举主要质量要求见表1。

表1 泵站安装及验收规范质量标准

安装部位	检测项目	质量标准/允许误差
水泵	叶轮径向跳动	0.2 mm
	泵轴水平偏差	0.1 mm/m
联轴器	径向位移	(根据外形最大直径) 0.08或0.10 mm
	轴线倾斜	0.2/1000
	端面间隙	(根据外形最大直径) 4.0~8.0 mm
	底座水平轴向偏差	0.2 mm/m
电机	底座水平径向偏差	0.1 mm/m
	空气间隙差值比	±5%

2.2 质量控制理论

(1)基本原理和方法。平面S形轴伸贯流泵大修的质量控制采用PDCA循环原理,确定任务目标后,按照循环原理来实现预期目标。

(2)工程质量影响因素。影响工程质量的因素很多,归纳起来主要有5方面:人员素质、工程材料、机械设备、方法、环境条件。

(3)施工质量控制的系统过程。根据工程实体形成的时间可以分为:事前控制、事中控制、事后控制^[2]。

3 平面S型轴伸贯流泵大修质量控制措施

3.1 施工前的质量控制措施(事前控制)

(1)明确质量目标,制定实施方案。根据相关规范,结合平面S型卧式轴伸贯特点、机组运行现状

以及前期检查结果,细化大修质量目标,按照既定目标制定切实可行的实施方案。方案中应明确人员配置、组织制度、设备及物料安排、施工步骤及方法、安全文明施工等内容,组织论证方案有效性、合理性,上报审批执行。

(2)团队组建与人员配置。大修团队是施工行为的主体,其施工行为直接影响大修质量,做好队伍管理在平面S形轴伸贯流泵大修的质量控制工作中是重要的一环。为了切实提升团队效能,保障施工质量,在大修开始之前,应成立领导小组、明确职责与分工。在团队运转时,组长要在大修的质量控制中承担领导职责,合理制定工作计划^[3],按需调整人员职责与分工,严肃工作纪律,带领团队完成既定质量目标。

技术人员是大修队伍的骨干力量,必须具备相应的机组检修经验和相应的技术水平,应从一线工作人员中抽调技术能手,组成大修队伍,按照实际需求进行分工。技术人员要针对客体条件,明确其各项技术标准,对该型号机组的结构组成、检修方法、保障措施等形成全面的认识和了解,掌握质量控制要点和关键部位检修要求。

(3)勘探现场,掌握机组状况。了解泵房内外环境、泵房设计情况、交通状况、市场状况,为施工区域的划分与布置、检修排水规划、大件运输、耗材配送做准备。查看机组水下检查报告、运行记录表等资料,初步掌握机组运行状况、已发现的故障、温度异常部位、辅机系统问题等,利于提前针对问题拿出措施,完善施工方案。另外,对于故障机组,掌握机组大修前的实际状况,与修后机组状况对比,可以有效地检验施工质量。

(4)施工工具及前期材料准备^[4]。平面S形轴伸贯流泵大修,在叶轮拆卸、联轴器与轴承拉拔等工序中需要用到专用扳手、电加热器、拉玛等专用工具;叶轮固定螺母、推力轴承衬套等配件需要提前进行预订,这些专用工具制作和非标产品的采购必不可少,在选品时不仅要满足所修机组的型号尺寸,还应选用原厂定制产品或市场优质品牌,查验其技术性能与质量证明。

3.2 施工中的质量控制措施(事中控制)

(1)技术交底。机组大修的工序较多,所需工种多,技术要求高,为使团队计划有序实施,在平面S形轴伸贯流泵大修实施过程中,交底需要持续进行。排水、拆解、试验、安装等每个阶段都需要进行交底,确保作业人员规范行为,各司其职,保证计划

的推进。

(2)规范作业。作业活动是PDCA循环的另一个实施环节,也是质量控制的关键点。队伍组织、技术交底等措施目的均在于减少作业活动中的失误。

按照规范程序作业。由于平面S型卧式轴伸贯流泵特性,应厘清施工程序不能错乱,并严格按照程序进行作业,否则极易发生事故或带来不良影响。重要的程序有:①排空积水、确保闸门安全后方可进行机组拆解,否则流道溢水,严重时可能淹没厂房;②断电并做好安全防护措施后再进行电机拆解;③伸缩节拉紧后,从伸缩节开始向机组方向逐个部件进行拆解,禁止在不拉伸缩节的情况下拆解其他部件;④填料函中心间隙、水导间隙、叶片间隙等各处数据,应在各部件未拆解、安装固定后测量;⑤联轴器、轴承内圈拉拔、套装时,确认加热充分、受热均匀后再进行;⑥安装时依照水泵轴—减速机—电机的顺序进行同轴度的测量与调整;⑦叶轮外壳预装前,先测量确认垫片厚度,保证预装与总装时垫片厚度保持一致。

按照规范方法作业。在平面S型卧式轴伸贯流泵大修施工中,规范的作业方法可以更安全高效地达到规范标准。列举部分方法:①盘车法测量叶片间隙与联轴器装配^[5];②塞尺法检查组合面的间隙;③压铅法测量轴瓦间隙;④动平衡法测叶轮平衡。

质量检查与整改。检查是PDCA循环流程的重要环节,是否开展检查以及检查工作效果好坏,很大程度上影响循环流程是否能够提高质量控制水平。在大修施工的质量检查中,首先进行自检排查,在人员分工和组织制度中明确质检员及责任与权力,对方案的执行以及目标达成情况进行检查,特别是对每道工序是否按照方案计划完成、是否存在暴力施工情况进行监督,对进场的施工工具、设备材料等按照规范标准进行检查。同时,全面配合第三方进行试验和检查监督,确保工程质量。对检查不符合标准的,按照规范标准采取应急措施及时完成整改,保持工程质量处于受控状态,总结原因,消除问题根源,为预防工作提供借鉴。

中间产品质量控制。选品时不仅要满足型号尺寸要求,还应选用原厂产品或市场优质品牌,查验其技术性能与质量证明,确保产品质量,避免质量事故。

关注作业人员状态。平面S型卧式轴伸贯流泵大修现场,多是高温潮湿、通风不良的恶劣环境,且作业者的劳动强度较高,因此,在做好安全防护的同时,管理者还应关注作业人员的身心健康,通过安排必要的休息和调整施工时段,最大限度减少恶劣环境对作业人员的影响,减少失误动作。

3.3 施工后的质量控制措施(事后控制)

(1)资料整理。整理施工资料不仅是收集文件,更是对施工全面的复盘与复检。回顾质量管理工作与施工过程的不足,总结教训,形成经验。

(2)试运行检验。在资料收集整理并通过验收后,可以申请对机组进行试运行。试运行期间记录好机组启停时的数据,并进行分析,判断机组各部位运行状态;通过数据对比,可以初步判断大修施工是否取得预期成效。

4 结 语

平面S形轴伸贯流泵大修质量控制涉及方方面面,本文立足工程质量控制理论,结合大修施工的实际情况,主要探讨了施工前、施工中、施工后的质量控制措施,旨在贯彻“预防为主与检验把关相结合”的原则,为平面S形轴伸贯流泵大修质量控制提供借鉴。

参考文献:

- [1] 王东进,王玉心. 平面S型轴伸贯流泵装置分析[J]. 水泵技术,2021(5):7-12.
- [2] 彭军志,于洪艳,冯淑珍,等. 工程质量控制[M]. 北京:中国水利水电出版社,2021.
- [3] 邵昊. 浅析大型泵站机组大修的质量控制[J]. 治淮,2021(4):46-47.
- [4] 陈兆明. 大型泵站机组大修的质量控制[J]. 江淮水利科技,2009(5):20-21.
- [5] 陈伟,魏萌,徐志浩. 大型立式轴流泵机组安装技术[J]. 神州,2017(13):183-184.