

新型电动缸套拆卸装置技术方案

赵胜利 张英建

(胜利石油工程有限公司黄河钻井总公司 50107 队, 山东 东营 257000)

摘要 在钻井过程中, 柴油机工作时, 由于受到高温高压的冲击, 气缸套经常需要大修或更换。钻井队柴油机大修时, 由于缺乏高效、省力同时又安全可靠的拆卸工具, 导致气缸套的拆卸十分困难。本文探讨了一种新研制的新型拆卸装置, 大大降低了工作强度、缩短了拆卸时间、工作效率高, 保障了检修质量, 性能可靠, 取得了良好的效果。

关键词 柴油机 气缸套 拆卸工具 研制

中图分类号: U262.11

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)04-0005-03

拆卸气缸套是钻井柴油机的维修过程中必不可少的环节。190 型柴油机采用的缸套是湿式缸套, 工作过程中, 缸套的外壁直接接触冷却水, 在机体内腔形成闭合冷却水腔。柴油机工作一段时间后, 使用的冷却水会结垢、腐蚀, 将气缸套和发动机机体内腔作为一个整体连接起来, 增加了缸套和机体内腔的摩擦力, 当气缸套装配时, 被压在机体上, 因此气缸套的拆卸往往需要几吨的张力。目前, 我科拆卸气缸套时使用的工具结构不太合理, 全部是手工拆卸。特别是在鳞片较厚的情况下, 难以拆卸气缸套, 需要工作人员手持钢管多次击打气缸套底部, 松开气缸套, 然后用大力拉出气缸套。费时费力, 工作强度也很大, 且容易造成设备破坏, 同时存在人员伤害风险。

1 原缸套拆卸装置结构分析

原钻井队 190 柴油机气缸套拆卸装置的结构主要分为拉杆、上部结构和下部结构。上部结构设有螺母和支架, 下部结构设有拉盘及拉盘块。拉杆上部结构带螺纹, 中部和下部光滑。旋紧其上端的螺母, 将一个支撑架安装在螺母下面。支撑架主要由横梁和两个中空支腿组成。有一圆孔处在横梁中心, 通过圆孔穿过拉杆, 两个中空支腿对称插入发动机缸体气缸盖的安装螺栓中, 定位整个气缸套拆卸装置并控制螺母的移动。下部结构的拉板中心有一圆孔, 插座与圆孔直径相同。拉板从插座插入拉杆内, 支撑气缸套底部。在拉盘的下方设置有拉盘塞。拉盘塞与拉杆焊接在一起, 阻止拉盘向下移动。

该缸套拆卸装置结构见图 1。

2 原缸套拆卸装置存在的主要问题

2.1 拆卸过程费时费力, 效率低下

气缸套拆卸装置装配完毕后, 用扳手夹紧螺母, 将一根加长杆安装在扳手上。工人推动延长杆, 螺母随之旋转。扳手和延长杆一次只能旋转约 90 度, 因此扳手和延长杆需要拆除, 安装在一个新的角度, 再次旋转, 重复直到气缸套被拆除。如果要拆卸一台柴油机的 12 个缸套, 大约需要 3 名工人工作 8 小时, 劳动强度大, 耗时长, 效率低。

2.2 存在人身伤害及设备损坏风险

首先, 柴油机气缸盖部件和操作人员反复安装和拆卸扳手和延长杆的过程中, 容易磕碰, 造成仪器损坏, 产生额外维护的成本和一定的经济损失, 同时存在人员伤害风险。其次, 如果水垢很厚且存在严重的腐蚀, 气缸套难以拆卸, 工作人员用约 2 米长的钢管直接击打气缸套底部, 使气缸套松动。维修过程中, 钢管的前端容易损伤车身, 后端容易损伤工作人员。

3 新型电动缸套拆卸装置技术方案

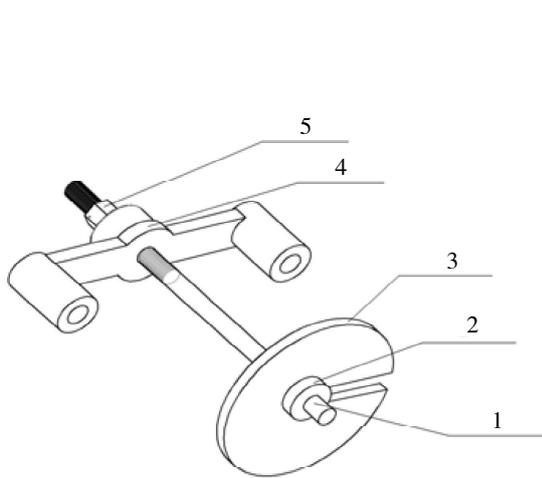
钻井队对原缸套拆卸装置的结构和工作过程进行了分析、研究、设计和制造。该装置采用电动扭矩代替手动扭矩, 极大地降低了工作强度, 同时装置拆卸迅速, 使用时气缸套可一次拆卸, 从而节省了反复拆卸扳手和拉长杆的时间, 明显提高拆卸效率, 避免了柴油机零部件反复拆卸、拉长扳手和钢管碰撞气缸套底部带来的损失, 并且消除了人员安全隐患。

3.1 结构组成

该装置主要组成部分有: (1) 固定扭矩电动扳手; (2) 拉杆; (3) 上层构造; (4) 下部构造。

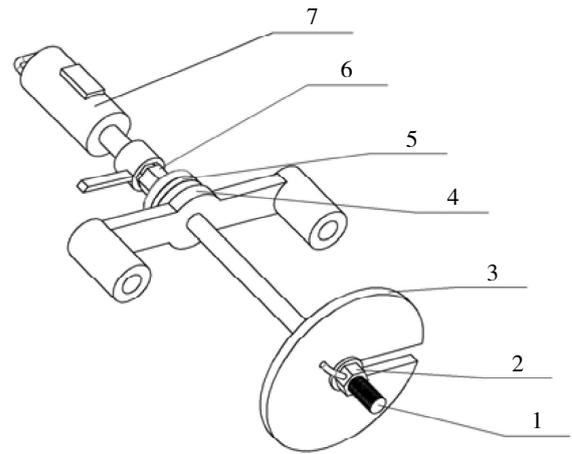
上层构造由支架、推力轴承和接头组成, 下部构造由拉板和定位螺母组成。新型气缸套电拆装置的结构如图 2 所示。

该装置的动力部分主要是一个固定扭矩的电动扳手。通过电动扳手提供的扭矩, 带动定位螺母中的接头和拉杆旋转, 拉板和缸套向上移动, 将缸套拉出。将拉杆上端设计成六角接头, 与定扭矩电动扳手配套。将推力轴承安装在关节下面的一个轴颈上。中间是一根圆棒, 表面光滑。下端加工成螺纹, 用于在定位螺母上拧紧。在节点下方的轴颈上安装推力轴承, 并将其压入支架横梁上的推力轴承槽内, 拉杆旋转时带动其转动。支撑架由横梁和两个中空支腿组成, 空心支架固定在横梁上, 采取焊接方式。横梁中间有个圆孔, 圆孔直径略大于拉杆直径, 两个中空支腿分别安装在气缸盖的固定螺栓上。首先使用支撑架对整个电拆装置进行定位, 以确保装置处于气缸套的中心位置。在气缸套下面安装有拉板, 拉板的外径略小于缸套的外径,



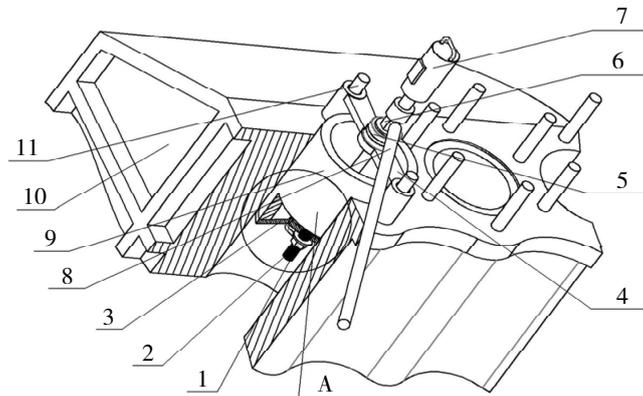
1. 拉杆; 2. 拉盘挡块; 3. 拉盘; 4. 支撑架; 5. 螺母

图1 原缸套拆卸装置结构图



1. 拉杆; 2. 定位螺母; 3. 拉盘; 4. 支撑架;
5. 推力轴承; 6. 接头; 7. 定扭矩电动扳手

图2 新型电动缸套拆卸装置结构图



1. 拉杆; 2. 定位螺母; 3. 拉盘; 4. 支撑架; 5. 推力轴承; 6. 接头; 7. 定扭矩电动扳手;
8. 反力杆; 9. 缸套; 10. 机体; 11. 气缸盖固定螺栓

图3 新型电动缸套拆卸装置工作原理示意图

表1 新型电动缸套拆卸装置使用情况统计表

序号	时间	作业内容	现作业工时	原作业工时	使用效果
1	2016.06.06	GK1-108#	2人, 99分钟	3人, 8小时	功效提高约7.5倍, 劳动强度降低。
2	2016.07.01	GK1-35#	2人, 98分钟	3人, 8小时	功效提高约7.5倍, 劳动强度降低。
3	2016.09.22	GK1-24#	2人, 92分钟	3人, 8小时	功效提高约8倍, 劳动强度降低。
4	2016.12.01	GK1-86#	2人, 93分钟	3人, 8小时	功效提高约8倍, 劳动强度降低。
5	2017.02.17	GK1-46#	2人, 89分钟	3人, 8小时	功效提高约8倍, 劳动强度降低。

大于缸套的内径, 拉板上还有定位孔。在螺母上焊接有定位螺母。定位销的直径比定位孔的直径小1毫米。安装维修时, 使用定位销固定拉盘, 使定位销与拉杆同轴, 定位螺母与拉盘主体固定。

3.2 主要技术参数(根据我段定扭矩电动扳手实际情况)

最大扭矩: 1500N·m;

最大拉升高度: 150mm;

适用范围: 190型系列柴油机。

3.3 工作原理

在拆卸气缸套之前, 首先拆卸气缸盖附件和气缸盖。气缸盖固定螺栓被保留。将止推轴承安装在拉杆的轴颈上, 然后将支架的两支腿安装在缸盖固定螺栓上, 并将其压在缸

(下转第54页)

然而,也需要注意规范实践教育环节,教师在学生进行实践的过程之中仍然不可以掉以轻心,要以像对待理论课一样的教学态度对待学生的自主实践。失去了教师的监督与指导的实践教学往往具有很大的随机性与任意性,虽然给予了学生充足的理论课之外的动手实践创造的机会,然而可能会存在一部分同学自觉性不高或者能力不足无法独立完成实践任务的情况。所以,在实践教学中,教师可以采用任务驱动教学方法,要时刻关注学生在具体任务中的学习进展^[5],并且从旁指导,及时纠正错误,建立起正确的思维模式。

在实践教学中,教师可以简单带学生回顾一遍基础操作,然后创设一个实际的情境,提出一个任务,在任务之中融入一些操作问题,也可以适当地添加一些难点或上课没有提及的内容供学生自主探究,以任务驱动为手段,使学生进入如同真正工作一样的情境,端正学生的态度,调动学生积极性,自主思考探究^[6]。在实际的实践过程之中,学生获得了模拟日后工作的任务完成过程,但是又有教师从旁协助指导,有目的地进行实践学习,磨炼实际操作技能。

5 结语

综上所述,时代发展与社会需要为院校学生带来了难得的发展机遇,要想抓住未来的工作机会,在人才招聘市场上取得优势,就要熟练掌握 Office 办公软件的基本操作方法和要领,提高办公软件的操作素养。另外该专项教学有

教学目标不明晰、教学效果不佳、学生重视程度不够等问题的存在,使得教学成效并不显著^[7],要引起学校与教师的重视。以就业为导向的计算机 Office 办公软件教学模式革新,要求学校结合时代要求针对现存问题制定行之有效的解决方案,例如教学内容革新与系统化构建、建立一支专业化的高素质高水平教师队伍、创新实验情境实践教学方法。

参考文献:

- [1] 陈帅帅.以就业为导向的办公软件在计算机基础教学中的应用[J].现代职业教育,2021(21):210-211.
- [2] 王玉凤.OFFICE 办公软件在计算机应用基础中的教学方法中的应用分析[J].电子世界,2017(03):71,73.
- [3] 张海燕.以提高中职生计算机办公软件应用能力为导向的教学对策[J].科技经济导刊,2019,27(19):159.
- [4] 韦立梅,苏兵.以学生为中心的办公软件高级应用课程教学改革[J].电脑与电信,2019(08):61-63,67.
- [5] 罗伟昌.中职学校计算机应用类课程教学中的“授人以渔”——浅析任务驱动教学法在中职学校《办公软件综合应用》教学中的运用[J].电脑知识与技术,2018,14(06):108-109.
- [6] 肖耀涛.情境教学法在 OFFICE 办公软件课程教学中的应用[J].计算机产品与流通,2020(05):238.
- [7] 巴哈尔古丽·吐尼牙孜.浅谈 OFFICE 办公软件在计算机中的应用[J].信息系统工程,2017(08):37.

(上接第6页)

体上,将拉杆的螺纹端向下插入支架横梁的中心孔内,从缸套下伸出,从拉杆下端将定位螺母拧入,拉盘从插座上插入拉杆,将定位销插入其定位孔中。在这种情况下,拉杆的上端接头用扳手紧固,拉杆随定位螺母中的接头旋转,用定位孔和销将定位螺母与拉盘固定到一起。拉杆受支撑架和推力轴承的限制,支撑架与机体固定在一起,拉杆无法下移,拉杆的旋转将导致定位螺母上移,驱动拉盘向上运动,直到其与气缸套接触。然后拆下扳手,安装固定扭矩电动扳手和反作用杆,连接电源,打开开关,固定扭矩电动扳手驱动接头,拉杆转动,定位螺母不会因拉板与缸套接触产生摩擦和拉板重力而旋转。

其工作原理示意图见图3。

3.4 主要特征

1. 拉杆上端机加工为六角接头,使之能够与扳手和定扭矩电动扳手结合,驱动拉杆转动。由固定扭矩电动扳手提供拆卸气缸套的动力。拉杆的下端加工成螺纹,配合定位螺母。

2. 推力轴承设置在接头的下方。当拉杆转动时,推力轴承随之转动,使接头与支架之间无摩擦。

3. 发动机缸体的气缸盖固定螺栓上安装支撑架,并由发动机缸体向下移动,以限制支撑架、推力轴承和拉杆。

4. 在气缸套下方的拉板中心有一圆孔和插座,并加工

出定位孔。定位螺母上的定位销与定位孔配合,通过拉板的重力和拉板与缸套之间的摩擦力,限制定位螺母的旋转,使之不随杆转动,从而实现杆的旋转,固定定位螺母不旋转,定位螺母向上移动,驱动拉板,缸套向上移动,将缸套拉出。

4 新型电动缸套拆卸装置现场使用效果

一种新型柴油机气缸套电动拆卸装置已用于钻井队多台柴油机的维修,取得了良好的效果。

5 结论

新型电动气缸套拆卸装置用于钻井队190台柴油机的大修。大大提高了拆卸效率。本实用新型不需多次撞击气缸套底部,反复拆卸扳手和加长杆,省时省力、安全可靠,并且可以达到设计目的,受到操作人员的欢迎,是柴油机气缸套理想的拆卸装置。

参考文献:

- [1] 敬旭东.钻井柴油机缸套拆卸装置的研制[J].石油机械,2007,35(07):49-51.
- [2] 张文军.190柴油机缸套的穴蚀故障分析[J].化工管理,2019(14):161-162.