

关于防止挖掘机电瓶亏电措施的研究*

徐 杨, 刘 强

(华侨大学 机电及自动化学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 针对挖掘机中存在的由于临时停车忘记断开电源或熄火、停用忘记拉下机械搭铁开关, 使得电瓶自放电甚至亏电, 导致电瓶损坏的现象, 首先对非正常工作情况下造成电瓶放电、亏电的原因进行分析, 然后针对该问题提出一种改进的方法, 从而达到减少电瓶自放电, 防止电瓶亏电的目的。研究表明, 该方法不仅在理论上易于实现, 而且在工程实际中也是可行的。

关键词: 挖掘机; 电瓶; 自放电; 定时器

中图分类号: TU621

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)14-0087-03

Research on the measures to prevent excavator battery lost electricity

Xu Yang, Liu Qiang

(College of Mechanical Engineering and Automation, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

Abstract: Exist for excavator, due to a temporary stop to forget to disconnect the power or turn off and disabled to forget to pull down the mechanical grounding switch, the battery self-discharge or loss of electricity, leading to battery damage. In this paper, analyze the causes of battery discharge and lost electricity on the non-normal case, then propose an improved method for the problem, to decrease the battery self-discharge and prevent the battery lost electricity. Studies have shown that the method is not only easily achieved in theory, but is also feasible in practical engineering.

Key words: excavator; battery; self-discharge; timer

随着电力电子技术的发展, 电瓶被广泛地应用于发电厂、变电站、通信系统、工程机械、航空航天等各个部门。电瓶主要有普通铅酸电瓶、碱性镉镍电瓶以及阀控式密封铅酸电瓶 3 类^[1]。电瓶是工程机械的辅助电源, 也是最重要的部件之一, 其性能好坏直接影响机械设备的正常工作。电瓶在电路接通状态下向负载供电, 启动时提供启动电流, 发动机启动后, 再由发电机向用电设备供电, 并向电瓶充电。

为了减少电瓶的无关消耗, 防止电瓶亏电, 工程机械在出厂时会装有手动切断电源的开关, 俗称机械搭铁开关^[2], 但是在使用的过程中发现, 很多操作者对电瓶的使用维护不了解或不重视, 在停工之后经常忘记拉下这个开关, 或者在日常使用时由于一些原因停车后未拔出启动钥匙, 致使电路处于接通状态, 导致电瓶放电, 长时间这样, 电瓶就会容易亏电, 进而造成电瓶早期损坏, 甚至损坏其他电气设备^[3]。挖掘工作进行时, 由于电瓶

电量不足或损坏, 使机械设备无法正常工作, 影响工程进度。本文主要针对挖掘机电控系统研究的过程中, 时常出现的电瓶问题进行研究, 寻找在实际工作过程中导致电瓶放电、亏电的原因, 提出解决方案。

1 自放电现象

电瓶的自放电指电瓶在长久不用或机械设备不工作时容量自然损耗的现象^[4]。自放电耗电程度视电瓶温度、构造比重、不纯物、使用而有所不同, 一般在一天内会放掉 0.5%~1%, 电瓶在使用前的保存期间就会自我放电, 消耗蓄电量。当电瓶处于长期持续放电状态时, 一旦形成白色硫酸铅, 即使再充电, 也无法恢复其容量。

2 原因分析

经过调查研究发现非工作状态下导致电瓶放电甚至亏电的原因主要有以下两点:

(1) 机械搭铁开关的不足^[5]

机械式搭铁控制开关虽然简单实用, 但是熄火停用时, 操作人员有可能忘记将其断开, 使得电瓶放电、亏电, 长此以往就有可能致使电瓶损坏。因而, 在机械设备

* 基金项目: 福建省高校产学研合作重大项目 (2010H6015)

技术与方法 Technique and Method

重新启动工作时,由于电瓶电量不足或损坏,机械设备无法正常工作。

(2)挖掘机不工作时电路仍处于接通状态

挖掘机正常工作中途停车,或工作结束时未将点火开关断开,而使电路仍处于接通状态,致使电瓶放电,甚至亏电,这样会影响挖掘工作的进行,久之也会对电瓶造成损坏,影响电瓶的寿命。

3 解决方案

针对上述两个问题,首先将机械搭铁开关改为由继电器或接触器控制的搭铁开关。传统的机械搭铁开关在机械停车时需要手动断开,但是在实际工作过程中,操作人员经常忘记这个操作;而使用接触器控制的自动搭铁开关后,当机械停止工作时,接触器的线圈断电,从而使电瓶负极线路上的触点断开,从根本上防止了由于忘记拉开机械搭铁开关而导致的放电和亏电。整改前后部分电路图如图1、图2所示。

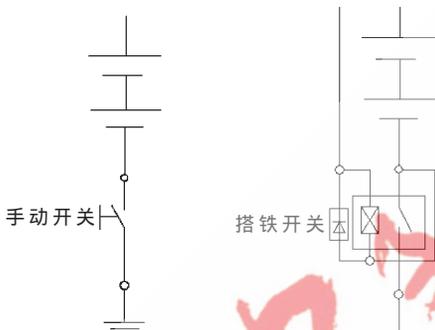


图1 整改前电路图

图2 整改后电路图

其次,对启动供电部分,加上定时器KT^[3],通过在控制器中加入相应的定时断电程序,实现当发动机停止运行超过10min(时间可以根据需要来调整),而钥匙仍处于接通档时,定时器KT触点断开,使电瓶的供电线路断开,防止电瓶的放电。当需要再次启动时,只需将点火开关旋到预热启动档,这时KT触点闭合,从而保证电瓶的正常供电和发动机的正常启动。整改前后电气原理图和电路控制流程图如图3~图6所示。

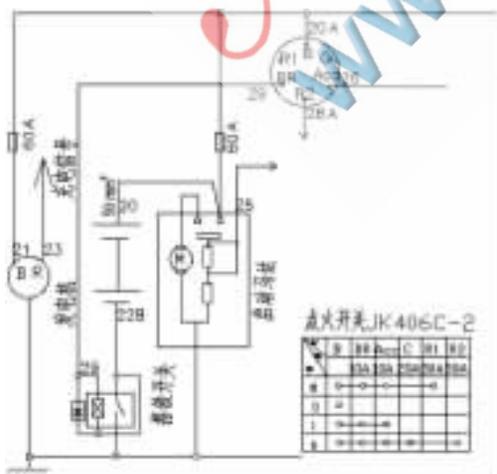


图3 改进前电气原理图

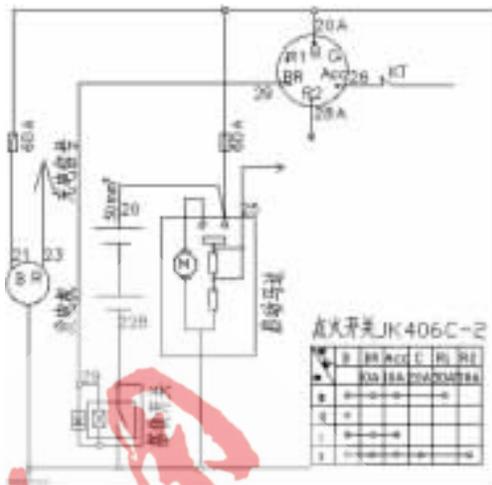


图4 改进后电气原理图

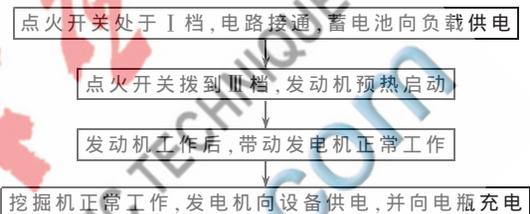


图5 改进前电路控制流程图

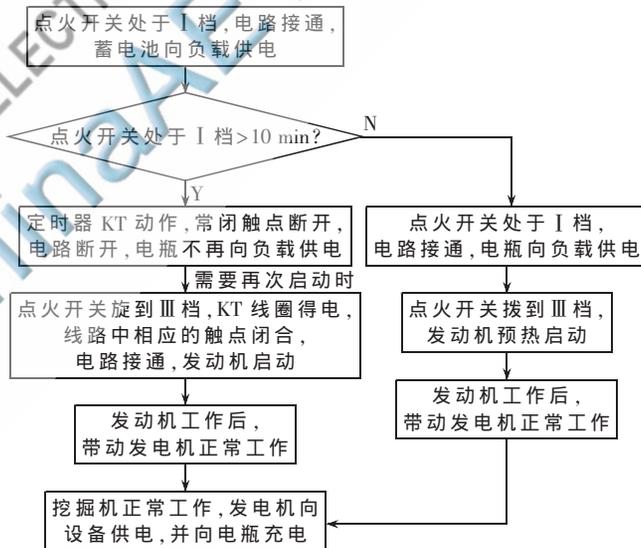


图6 改进后电路控制流程图

4 实际工程验证

上述整改措施已应用在企业的多组挖掘机上,通过对挖掘机电瓶实际近半个月的工作状况进行测试,从得到的数据可以看出,该项整改措施确实提高了电控及系统的自动化程度,并且在一定程度上保持了电瓶的电量,减少电瓶在非工作状态下的放电,防止了电瓶的亏电。图7是改进前后12天内数据平均值的走势图,可以看出,改进后电瓶的容量保持率明显提高。

经过改进后的电路克服了机械式搭铁开关的不足,提供了一种自动化程度高、无需人工操作、可操作性强、

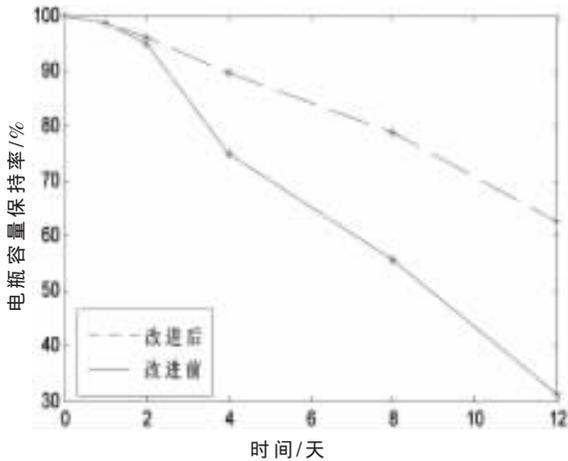


图7 改进前后电瓶容量放电对比曲线

并且停机时能自动切断电源的系统^[6]。本系统可防止电瓶在非工作状态下的自放电、亏电,减少了机械设备电瓶的损坏和报废,节省了资源,减少了不必要的更换和工时损失,可延长电瓶的使用寿命。

参考文献

- [1] 杨忠敏,肖永清.车用蓄电池的使用维护与检修[J].客车技术与研究,2004,26(2):78-81.
- [2] 张成国.新型多功能电子搭铁控制开关[P].中国,2003-20106600.3.2005-03-30.
- [3] 赵仁杰.工程机械电气设备[M].北京:人民交通出版社,2002.
- [4] 谢小运,刘跃进.汽车蓄电池常见故障排除与日常维护[J].电源世界,2011,37(8):31-36.
- [5] 张铁,王慧君,朱明才.工程建设机械电器及电控系统(第1版)[M].东营:石油大学出版社,2003.
- [6] 王力群,王昕,燕学智.电器、电子控制与安全系统[M].北京:化学工业出版社,2005.

(收稿日期:2013-03-27)

作者简介:

徐杨,男,1988年生,硕士研究生,主要研究方向:机械电子。

刘强,男,1972年生,硕士生导师,教授,主要研究方向:机械电子。