

摩托车防盗器遥控引燃黑火药的实验研究

刘焕春 王海亮

(山东科技大学矿山灾害预防控制省部共建教育部重点实验室 山东青岛 266510)

摘 要 根据 2013 型铁将军牌摩托车防盗器工作原理, 分析了连接左转向灯、起动继电器及电门锁的 5 条导线遥控引燃黑火药的方式。利用 GOS-620 型示波器, 测得防盗器在设防、寻车、起动、振动 1 次、连续振动、解锁时这 5 根导线两两之间的电压。从 60 种组合中筛选出 10 种可能引燃黑火药的方式。通过引燃实验, 验证了这 10 种引燃方式。以左转向灯线与地线之间连接钨丝、短接导线引燃黑火药实验为例, 得到了所连钨丝、导线的长度取值范围和遥控引燃距离。

关键词 摩托车防盗器 遥控 引燃 黑火药

Experimental Study on Motorcycle Alarm Remotely Igniting Black Powder

LIU Huanchun WANG Hailiang

(Key Laboratory of Mine Disaster Prevention and Control, Shandong University of Science and Technology Qingdao, Shandong 266510)

Abstract According to the operation principle of 2013 Steelmate Motorcycle Alarm, 5 ways to remotely ignite black powder are analysed and they connect left-turn indicator, starter relay and electric lock. With the GOS-620 oscilloscope, the voltage between each two wires are measured when the alarm is in fortification, look for cars, start, vibration, continuous vibration, unlock. 10 possible ways to ignite black powder are got from sixty combinations. By ignition experiment, the 10 ways to ignite black powder is ascertained. The length coverage of tungsten wire, shorted wire and remote ignition distance are got by connecting tungsten wire and shorted wire between the left-turn indicator wire and the GND to complete the experiment of igniting black powder.

Key Words motorcycle alarm remote control ignite black powder

0 引言

随着遥控技术的普及, 遥控爆炸技术有了较大发展。一方面, 遥控爆炸方便快捷, 可节省大量的人力、物力, 提高生产效率^[1]; 另一方面, 因遥控爆炸装置体积小, 隐蔽性强, 不易发现施爆人员, 遥控爆炸恶性案件越来越多, 给公共安全带来巨大危害^[2-3]。为此, 本文展开了针对 2013 型铁将军牌摩托车防盗器遥控引燃黑火药的实验研究, 为遥控装置设计和安全使用提供参考。

1 防盗器原理

摩托车防盗器种类繁多, 原理基本一致, 现将广东铁将军防盗设备有限公司的 2013 型铁将军牌摩托车防盗器原理作简要介绍。

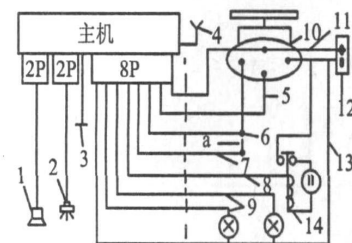
1.1 发射电路

发射电路主要是产生遥控指令信号和高频载波, 经信号调制, 使调制信号依附在该高频载波上^[4], 由发射单元将调制信号发送出去。2013 型铁将军牌摩托车防盗器遥控器(发射电路)设有设防、寻车、起动、解锁 4 个按钮, 用户可以通过这些按钮向编码器提供信号, 经信号调制, 将输出信号发送到高频振荡波上, 由天线发射出去^[5]。

1.2 接收电路

接收机选频接收到信号, 由运算放大器放大输出到解码器, 经解码器解码后送到单片机。单片机输出控制信号并进行功率放大, 控制相应的继电器形成接地回路, 执行工作功能^[6]。

条线。指示灯线、警笛线、电源线、转向灯线各 2 根, 天线、正起动线、电门锁正线出线、熄火上行线、熄火下行线、地线各 1 根。转向灯线接摩托车转向灯。正起动线接摩托车起动继电器, 用于起动暖车。熄火上行线与熄火下行线接摩托车电门锁熄火线, 用于强制熄火。电门锁正线出线接电门锁的正线出线端, 用于接通内部直流电路。



1—警笛; 2—指示灯; 3—接地; 4—天线;
5—电门锁正线出线; 6—熄火上行线; 7—熄火下行线;
8—正起动线; 9—转向灯线; 10—机车电门锁; 11—电源正线;
12—12 V 电瓶; 13—电源负线; 14—起动继电器; a—断开

图 1 2013 型铁将军牌摩托车防盗器主机接线

设防时, 转向灯闪烁, 警笛报警; 设防状态下, 寻车、解锁(按 2 下解锁键)或非法振动一次防盗器主机时, 转向灯闪烁, 警笛报警。这 4 种情况下, 转向灯线上有电流通过。转向灯线与地线之间连接钨丝、短接导线均存在引燃黑火药可能性。如果在 15 s 内, 防盗器主机再次振动, 即防盗器主机连续振动, 转向灯闪烁, 警笛报警, 发动机锁定, 强制发电线圈短路^[5]。熄火上行线和熄火下行线均接地。左转向灯线与地线、左转向灯线与熄火上行线、左转向灯线与熄火下行

线之间连接钨丝、短接导线存在引燃黑火药可能性。

起动(按2下起动键)时,转向灯闪烁,电动机运转,电门锁打开。左转向灯线、正起动线和电门锁正线出线上有电流通过。左转向灯线与地线、正起动线与地线、电门锁正线出线与地线之间连接钨丝、短接导线存在引燃黑火药的可能性。

在电源线与左转向灯线、正起动线、熄火上行线、熄火下行线、电门锁正线出线之间无分压元器件^[5-9]。只要防盗器主机收到信号,左转向灯线、正起动线、熄火上行线、熄火下行线、电门锁正线出线输出电压是一定的,与遥控器距防盗器主机距离无关。故遥控引燃与防盗器本身的遥控距离是一致的。

2 实验准备

由于2根转向灯线工作原理一样,只需分析其中1条。为表述方便,此处只分析左转向灯线。本文讨论左转向灯线、正起动线、熄火上行线、熄火下行线、电门锁正线出线引燃黑火药的实验。

实验器材:2013型铁将军牌摩托车防盗报警器,PS-1270型12V蓄电池,GOS-620示波器,黑火药(取自双响炮的发射药和爆响药),钨丝(取自12V/10W摩托车转向灯灯泡及220V/40W普通家用灯泡),导线(取自防盗器主机输出线),汽油,废纸屑,灭火器。

3 电压测量实验

将要研究的5条线两两组合,共10组。防盗器分设防、

寻车、起动、振动1次、连续振动、解锁6种情况。本实验利用GOS-620示波器测得这10组导线在防盗器6种情况下的电压信号,即测60种电压信号。

3.1 实验步骤

(1)将防盗器的正负极接线端分别与蓄电池的正负极相连。

(2)将示波器红黑探针分别与其中1组的2根导线连接。

(3)在距防盗器主机2m处操作遥控器,使防盗器处于设防、寻车、起动、振动1次、连续振动及解锁6种状态,同时测得这6种状态下的电压信号。同一实验重复5次。

(4)重复步骤(2)、(3),依次测得60种电压信号。

3.2 实验现象及结果

通过电压测量实验,测得如图2所示的10种电压信号,其他48种情况下均无电压信号,5次实验现象一致。由图2知,防盗器在设防、寻车、振动1次及解锁时,左转向灯线与地线之间连接钨丝或短接导线存在引燃黑火药的可能性。起动时,左转向灯线与地线、电门锁正线出线与地线、正起动线与地线之间连接钨丝或短接导线存在引燃黑火药的可能性。连续振动时,左转向灯线与地线、左转向灯线与熄火下行线、左转向灯线与熄火上行线之间连接钨丝或短接导线存在引燃黑火药的可能性。由电压输出12V时,左转向灯线、正起动线、熄火上行线、熄火下行线、电门锁正线出线与电源线之间无其他分压元器件。由电压测量实验得10种引燃黑火药的可能方式,与1.2分析一致。

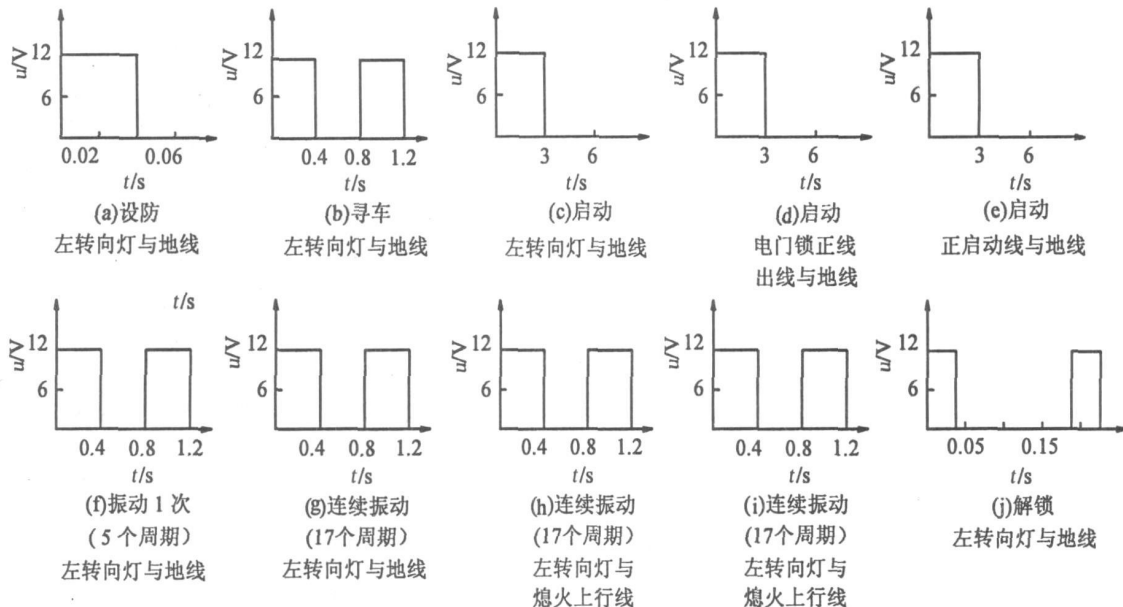


图2 电压测量结果

4 引燃黑火药实验

由1.2和3.2知此防盗器有10种可能引燃黑火药的方式,其中6种为左转向灯线与地线。由于左转向灯与地线之间的电压持续时间较其他4种情况持续时间短,相同条件下,其产生的热量少。只要左转向灯线和地线可以引燃黑火药,其他几种情况均可引燃黑火药。故以左转向灯线与地线为例进行引燃黑火药实验,得到钨丝和短接导线的长度取值范围。

4.1 实验步骤

(1)将防盗器的正负极接线端分别与蓄电池的正负极相连。

(2)左转向灯线、地线之间连接不同长度的钨丝或短接导线插入黑火药中,周边置浸有汽油的纸屑,备灭火器。

(3)在距防盗器主机2m处操作遥控器,使防盗器处于设防、寻车、起动、振动1次、连续振动及解锁6种状态,同时观察在这6种状态下的引燃现象。同一实验重复5次。

短接导线引燃黑火药实验从2个方面展开:①以单股导线为基准,导线长度为变量;②以一定长度的导线为基准,以

导线股数为变量。

4.2 实验现象及结果

(1)连接 12 V 摩托车转向灯钨丝时,在上述 6 种状态下,5 次实验防盗器均能迅速引燃黑火药。

(2)连接 220 V/40 W 普通家用灯泡钨丝时,在上述 6 种状态时引燃黑火药现象如表 1 所示。连接 9 mm 钨丝时,在这 6 种状态时均能引燃黑火药。连接 12~14 mm 长度的钨丝时,设防时不能提供足够的热量引燃黑火药,其他 5 种情况可引燃黑火药。当连接 16~25 mm 的钨丝时,设防、解锁条件下均不能提供足够的热量引燃黑火药,其他 4 种情况可引燃黑火药。其中,钨丝 25 mm 时,虽能引燃黑火药,但所需时间较长。当连接 27 mm 的钨丝时,所有情况下,防盗器均不能引燃黑火药。上述各实验,5 次实验现象一致。

表 1 连接 220 V/40 W 灯泡钨丝实验现象

导线长度/mm	设防	解锁	寻车	起动	振动 1 次	连续振动
27	—	—	—	—	—	—
25	—	—	✓	✓	✓	✓
21	—	—	✓	✓	✓	✓
16	—	—	✓	✓	✓	✓
14	—	✓	✓	✓	✓	✓
12	—	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓

注:“✓”表示可以引燃黑火药,“—”表示不能引燃黑火药。

(3)在左转向灯与地线之间短接导线时,设防条件下,不能提供足够的热量,没有出现引燃黑火药现象。本实验只统计在寻车、起动、振动 1 次、连续振动及解锁 5 种状态时引燃黑火药的现象,如表 2 所示。

表 2 短接单股导线实验现象

导线长度/mm	解锁	寻车	起动	振动 1 次	连续振动
5	✓	✓	✓	✓	✓
24	✓	✓	✓	✓	✓
60	✓	✓	✓	✓	✓
120	✓	✓	✓	✓	✓
150	✓	✓	✓	✓	✓
170	—	✓	✓	✓	✓
215	—	✓	✓	✓	✓
410	—	✓	✓	✓	✓

单股导线:防盗器处于寻车、起动及振动 1 次、连续振动 4 种情况时,短接 5~410 mm 单股导线均可引燃黑火药,由于实验条件限制,导线长度只取到 410 mm,但 410 mm 不是最大值。防盗器解锁时,短接 5~150 mm 导线可以引燃黑火药。

60 mm 长度的导线:单股时,寻车、起动、振动 1 次、连续振动及解锁 5 种情况时均能迅速引燃黑火药。双股时,在寻车、起动、振动 1 次、连续振动 4 种情况时均能迅速引燃黑火药。3 股时,防盗器自身的保护装置——保险丝熔断,不能引燃黑火药。上述各实验,5 次实验现象一致。

5 遥控引燃黑火药距离实验

5.1 实验步骤

(1)将防盗器的正负极接线端分别与蓄电池的正负极相连。

(2)左转向灯线、地线之间连接 9 mm 220 V/40 W 普通家用灯泡钨丝插入黑火药中,周边置浸有汽油的纸屑、备灭火器。

(3)从遥控器距防盗器主机 200 m 处开始实验,使防盗

器处于设防、寻车、起动、振动 1 次、连续振动及解锁 6 种状态,同时观察在这 6 种状态下的引燃现象。同一实验重复 5 次。如果不能引燃,逐渐缩小距离,反之则增加距离。对同一距离重复 5 次,得到能够引燃黑火药的最大距离。

5.2 实验现象及结果

如表 3 所示,在距防盗器主机 200 m 时,防盗器不能引燃黑火药;距离缩小至 50 m 时,防盗器能引燃黑火药。该防盗器遥控引燃黑火药的距离≤50 m,由于实验所用遥控器的遥控距离也≤50 m,引燃黑火药的遥控距离与防盗器本身的遥控距离是一致的。上述各实验,5 次实验现象一致。

表 3 遥控距离实验现象

遥控距离/mm	设防	解锁	寻车	起动	振动 1 次	连续振动
56	—	—	—	—	—	—
51	—	—	—	—	—	—
50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
49	✓	✓	✓	✓	✓	✓

6 结论

(1)设防、寻车、振动 1 次及解锁时,左转向灯线与地线连接钨丝或短接导线可引燃黑火药。

(2)防起动时,左转向灯线与地线、电门锁正线出线与地线、正起动线与地线之间连接钨丝或短接导线可引燃黑火药。

(3)连续振动时,左转向灯线与地线、左转向灯线与熄火下行线、左转向灯线与熄火上行线之间连接钨丝或短接导线可引燃黑火药。

(4)防盗器在设防时,连接 12 V 的摩托车转向灯钨丝或 9 mm 220 V/40 W 普通家用灯泡钨丝可引燃黑火药。

(5)在寻车、起动、振动 1 次及连续振动时,连接 12 V 的摩托车转向灯钨丝、9~25 mm 220 V/40 W 普通家用灯泡钨丝、短接 5~410 mm 单股导线、短接 60 mm 双股导线可引燃黑火药。

(6)解锁时,连接 12 V 的摩托车转向灯钨丝、连接 9~14 mm 220 V/40 W 普通家用灯泡钨丝、短接 5~150 mm 单股导线可引燃黑火药。

(7)遥控引燃距离≤50 m,与防盗器本身的遥控距离一致。

遥控装置存在潜在危险,提出有效的遥控装置安全生产标准和安全技术措施具有重要意义,可在此方面做进一步研究。

参考文献

[1] 江苏省第六物探大队修配厂. 遥控爆炸装置[J]. 石油物探, 1976 (2): 51—53.
[2] 白笙学, 薄红兵, 王成忠, 等. 传呼机遥控爆炸装置的研究[J]. 警察技术, 2002(1): 24—25.
[3] 喻亚特. 摩托车防盗器起爆案一例[J]. 刑事技术, 2000(4): 48.
[4] 陈永甫. 实用无线电遥控电路[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.
[5] 王富, 杨淑兰. 浅谈摩托车遥控防盗器的原理与检修(2)[J]. 摩托车技术, 2007(11): 78—81.
[6] 王富, 杨淑兰. 浅谈摩托车遥控防盗器的原理与检修(1)[J]. 摩托车技术, 2007(10): 66—69.

作者简介 刘焕春, 女, 1986 年生, 山东省济宁市人, 硕士, 研究方向为灾害预测与防治。

(收稿日期: 2010-01-12)