

石油地球物理勘探

车装钻机防事故自动制动器的初步试验

地震勘探过程中，通常使用车装钻机打井放炮。在复盖较厚的黄土高原，由于潜水而低，为了录好地震记录，往往要求井打最比较深，通常好几十米到一百米，在向上提取钻杆时经常发生钻机“垫叉打人”的事故。造成事故的原因是司机将档挂“钻档”（卸钻杆应该是用倒档，而挂成前进档）而司钻没有发觉，推上转盘，从而使垫叉顺时针方向抡过，造成伤人。尤其是在夜间施工或连续工作时间过长，精力稍不集中，就容易出现这种事故。

针对这种情况，我们设计了一种装置，使在司机将档挂错，而司机没有发觉的情况下，可以自动地发出警告，并立即有效地制动防止事故的发生。

该装置的电路如图 1。

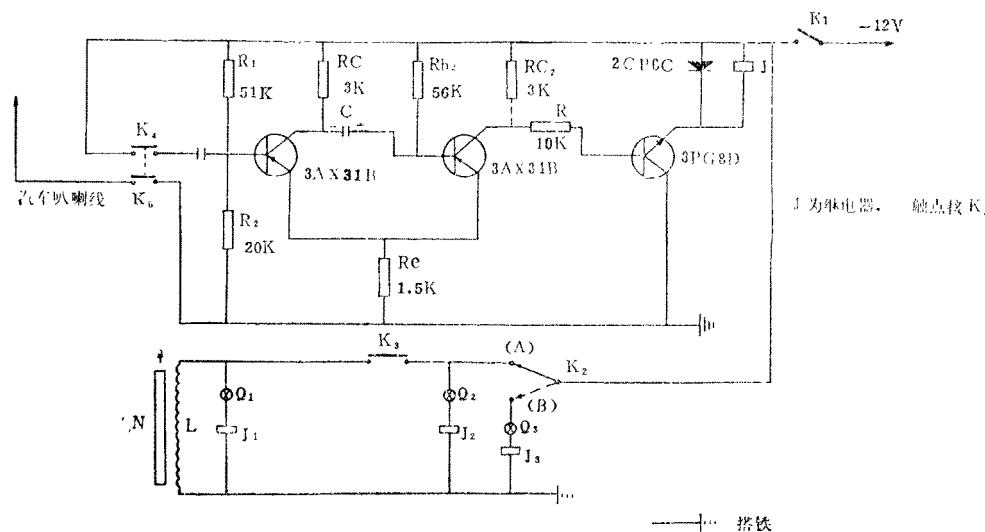


图 1

在这个装置上：晶体管的电路部份，是一个单稳态触发器和一级跟随电路组成的定时控制电路，用以控制安全开关 K_3 。只在需要保险的时间内接通。 K_1 为电源开关， K_2 为“E、倒档识别开关。”当转动轴为正转时， K_2 自动接到“A”位置，倒转时自动接到“B”位置，用以识别档位。 L 为制动继电器线圈绕组，当 K_3 、 K_1 、 K_2 A 全接通时， L 内有电流流过，驱使制动销 N 动作，以锁住转盘操纵杆，指示灯 Q_1 为红色“危险指示灯”， Q_2 为 E 挡位置指示灯， Q_3 为倒档安全指示灯。 J_1 、 J_2 、 J_3 为汽车闪光器。

整个电路实际上是由开关串联组成的所谓逻辑乘法电路。也就是当构成危险的几个主要条件都满足后，制动器和灯光警告部份才起作用。

石油地球

当需要提卸钻杆时，司钻打关电源开关 K_1 ，在这以前由于是使用的正档，所以 K_2 肯定是接在“ A ”位置。这时正档指示灯 Q_2 亮。换档时，司钻按一下微动开关 K_4 ，于是单稳态电路翻转，使 J_3 接通， Q_3 亮，同时 N 动作，锁住转盘操纵杆，防止司钻推上转盘。当司机将档位换为倒档时， K_2 接到“ B ”位置，“ A ”边的电路被切断，这时危险指示灯正档指示灯灭，安全指示灯 Q_3 亮，表示可以进行下一工序。

如果换错档，因为是正档，这时 K_2 仍在“ A ”位置，“ A ”左边的电路继续起作用，危险指示灯亮，并且 N 将继续锁住操纵杆。即使司钻不看灯光指示也推不上转盘。从而达到防止事故的目的。

晶体管电路部份主要是控制 K_3 在一定时间内起作用，而后自动断开。控制时间长短的选择，可根据工作经验而定，太短起不到控制作用，长不能超过到提下一根钻杆的时间。单稳态电路复原的时间可调整 R_{b2} 和 C 的数值。可用下式概略算出：

$$t = 0.7 R_{b2} \times C$$

如 $R_{b2} = 56K$, $C = 400\mu F$

则 $t = 0.7 \times 56 \times 10^3 \times 400 \times 10^{-6} \approx 15.6$ (秒)

开关 K_2 为一双向开关，将它装在钻机转动轴附近。利用装在转动轴上的橡皮拨片来拨动开关柄，如图 2 所示。转动轴正转、反转时，橡皮拨片可将开关拨到两个不同位置，即“ A ”或“ B ”位置，用以识别正档，倒档。这是一个很关键的开关，直接影响整个设备的成败。

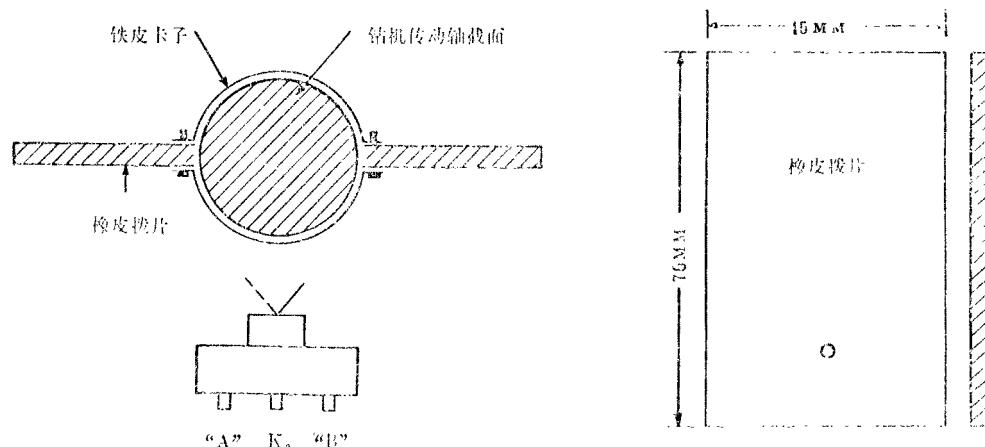


图 2

制动继电器 L 实际上是一个简单的继电器，利用继电器软铁产生的磁力，使之推动制动销 N ，锁住转盘操纵杆。结构见图 3。制动销用铜车成，要有一定的强度。整个制动器要求反应迅速、灵活、耗电少。

操纵杆档铁。在转盘操纵杆上，用它和制动器配合，在制动器不动作时，操纵杆可以自由推进、拉出。当制动器动作时， N 被推出，当操纵杆向里推时， N 应将挡铁卡

住，而不致于使转盘挂上。

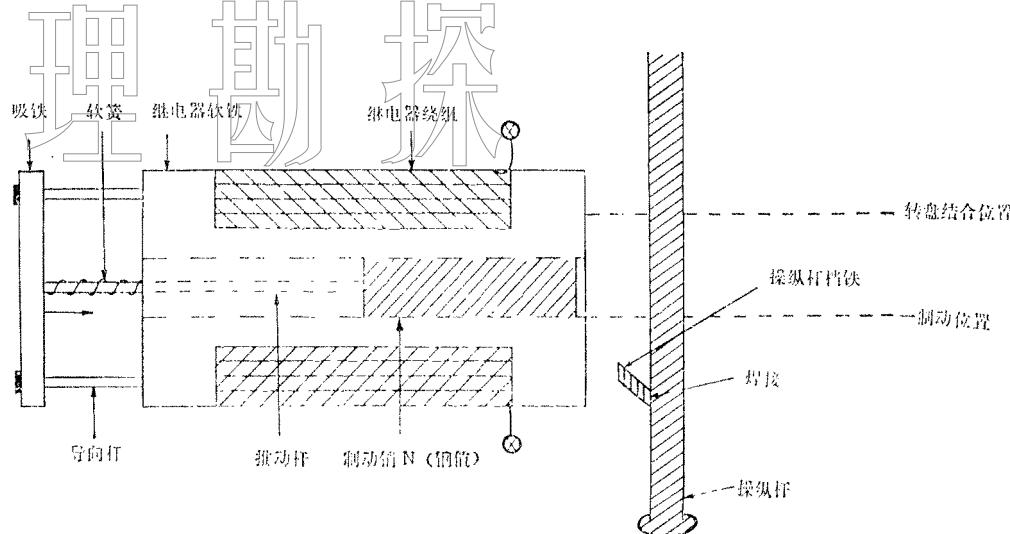


图 3

转动轴橡皮拨片，用来拨动开关 K_2 。拨片和开关柄的距离要适当，橡皮不能太硬、太脆，但也不能太软。利用铁皮将拨片固定在转动轴上。

指示灯和电源开关固定在司钻操作位置附近。

以上是我们的初步试验和设想，一定存在着很多缺点，希望同志们多提出意见。

(长庆油田33团2208 孙吉康)