

工程机械发动机不启动的电气故障分析及处置

李彩锋

(山西交通职业技术学院 工程机械系,山西 太原 030031)

摘要:由于发动机启动装置原理和结构的不同,其不启动的原因也呈多样性。基于这种情况,对不同启动控制电路的工作过程、故障原因、排除方法进行详细分析,以便于更好、更快地排除故障,从而提高工程机械的作业效率,是十分重要的。

关键词:工程机械;发动机;电路;故障;分析;排除;方法

中图分类号:U415.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-3528(2013)04-0119-04

工程机械性能的优劣直接影响作业效率和施工质量,而发动机是工程机械的原动力,当发动机难以启动时,其故障原因多种多样,如油路故障、气路故障、机械故障等,也可能是发动机启动电路故障。如果是后者,那么除判断蓄电池是否亏电外,则必须检测启动电路。排除时,首先需正确检测、判断启动机其他部位正常与否,并在此基础上分析和检测电路故障部位并排除之。

1 带安全保护继电器的启动电路故障分析

发动机的启动,是靠启动马达上单向离合器的驱动齿轮与发动机曲轴上的飞轮齿圈啮合,将马达的动力传递给曲轴。启动时,启动马达作业。发动机一旦正常工作,启动系统的作业即告中止。

1.1 基本控制电路分析

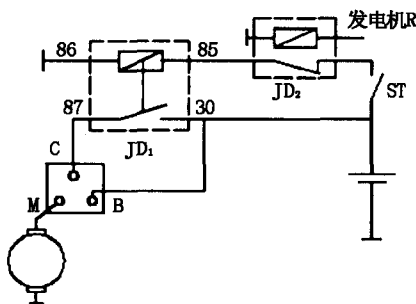


图1 启动电路

如图1所示,JD₁为常开式启动继电器,JD₂为常闭式的安全继电器,且安全继电器的触点与启动继电器的线圈串联,其线圈电压受控于发电机的输出

电压,其工作原理可作如下简述:

a)当发动机转速 $n=0$ 时,发电机输出电压为零,JD₂的触点 K₂ 闭合。

b)当电锁置于启动档,ST 闭合,JD₁ 线圈得电,使触点 K₁ 闭合,启动机的 C 端子得电,启动发动机。其电流回路为:蓄电池“+”→启动开关→常闭触点 K₂→JD₁ 线圈→搭铁“-”。

c)随着发动机转速的增加,发电机输出电压逐渐增加。当电压值高于蓄电池电压时,JD₂ 线圈产生的电磁力使触点 K₂ 打开,JD₁ 线圈失电,K₁ 断开,切断启动机控制端子 C 的电源,同时电锁复位,启动机停转。

d)当发动机正常作业时,若发生误操作使开关 ST 合上,由于此时 JD₂ 的触点 K₂ 断开,使得 JD₁ 线圈无法得电,则启动机不工作。如此即防止了启动系统打齿现象的发生,整个系统起到了保护作用。

1.2 发动机不启动故障分析

1.2.1 故障原因

a)蓄电池亏电过多,导线连接处松动或电桩表面氧化严重致使接触不良等启动马达故障。

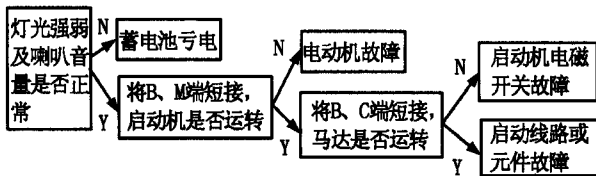
b)启动机电磁开关线圈故障,主触点或接触盘严重烧蚀。

c)启动回路中电器元件故障。

1.2.2 排除流程

收稿日期:2013-06-13;修回日期:2013-06-21

作者简介:李彩锋(1969—),女,山西应县人,高级工程师,大学本科,1992年毕业于太原重型机械学院电气工程系工业电气自动化专业。



其中:

- a) 继电器故障判定 线圈通额定电压(根据原设计为 12 V 或 24 V)值后,测触点的通断状态。
- b) 启动开关故障判定 测开关闭合与断开时的

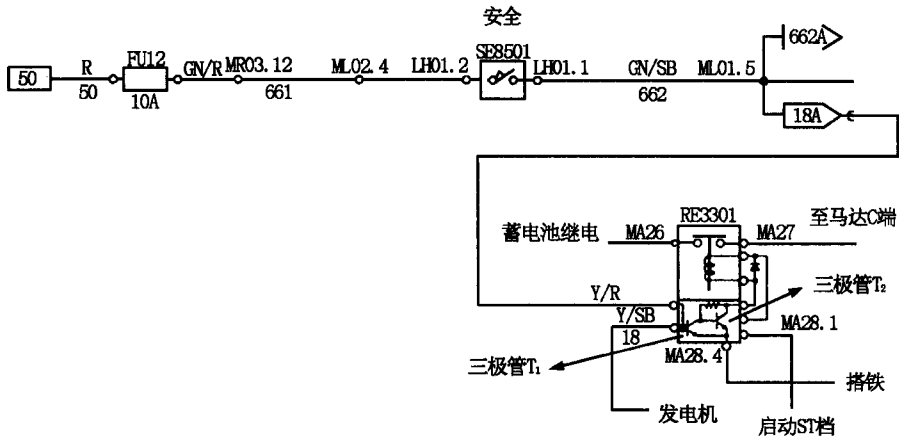


图2 启动电路

2.1 控制电路(图2)分析

a)启动时,安全锁定杠杆处于下放位置,启动开关置于ST档,三极管T₂导通、T₁截止,使安全继电器线圈得电,触点吸合,马达C端子得电,启动发动机。

b)发动机启动后,发电机发电,当发电机输出电压高于24V时,蓄电池充电,同时提供三极管T₁的正向偏置电压,使T₁导通,则T₂截止,安全继电器的线圈由于串接一电阻使其电流减小,产生的电磁力也随着减小,导致触点断开,使马达C端子失电而停转。

c)启动时,若安全锁定杠杆抬起,则提供三极管T₁的正向偏置电压,使T₁导通,T₂截止,马达不转,发动机无法启动。机械行驶、作业时,即使电路中连接发电机的线路断线,由于安全锁定杠杆抬起,保证马达不转,起保护作用。

2.2 不启动故障的排除

2.2.1 故障原因

- a)蓄电池亏电。
- b)启动机故障。
- c)启动控制器故障。
- d)保险、安全锁定杠杆线路故障等。

2.2.2 排查方法

- a)检测蓄电池电压是否正常,否则,更换。

电阻值是否符合要求。

c)线路 测阻值判断其通断。

2 工程机械安全锁定杠杆控制的启动电路故障分析

工程机械的发动机启动时,为保证设备安全,避免带负荷启动,在启动电路中往往增加安全锁定杆的控制,并通过启动控制器(电子三极管、启动继电器组成),实现电路的启动保护功能。

b)查安全锁定杠杆的位置是否正常;控制信号端是否不送电。

c)启动开关置于“ON”档位 (a)排除启动机故障;(b)测控制器MA26端子是否得电,没电,则检测供电线路。

d)拆控制器,给其MA26、MA28.1端子接电源正极,MA28.4端子接电源的负极,测MA27端子是否有电,没电则启动控制器故障,需更换。

e)若失去保护功能,则查安全锁定杠杆控制线路的保险、导线的通断;插接器的接触、端子的接触是否良好;发电机提供的控制电源导线是否断路。

3 CPU控制的启动电路故障分析

随着计算机技术的开拓推广,特别是CPU(可编程控制)技术的应用,使工程机械的安全性、可靠性、经济性进一步提高,且机械的智能化控制使其动力性、操纵性进一步提升。采用CPU的启动电路如图3(第121页)所示。

3.1 控制电路分析

a)启动时,首先将安全锁定开关置于“ON”位置,给启动机切断继电器线圈提供电源;合启动开关于“ST”档,端子“C”得电;一路给CPU提供启动信号,同时,CPU主继电器端子(P2-11)无电源信号,使启动器切断继电器线圈通过CPU启动控制端子搭铁而形成回路,其触点闭合,接通启动机切断继电

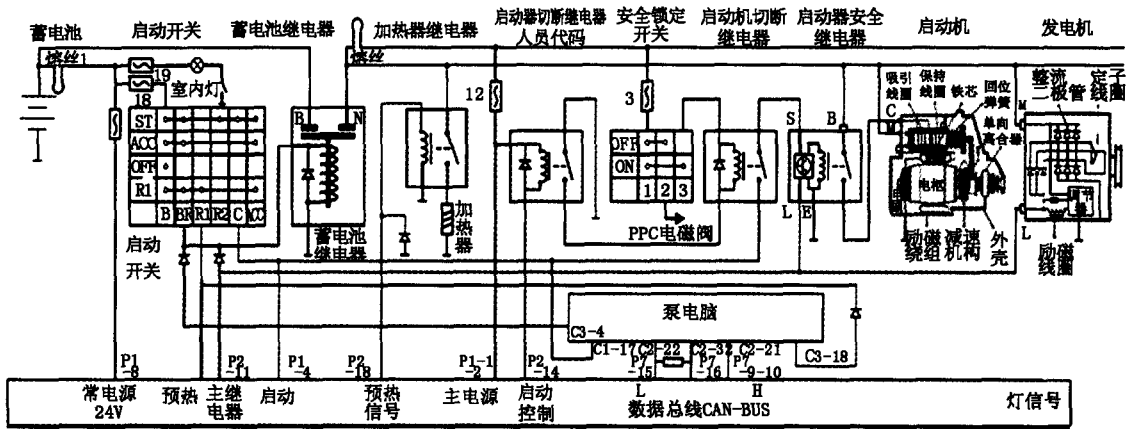


图3 启动电路

器的线圈电路。电流回路为:

(a) 蓄电池“+” → 启动开关 B、C 端子 → CPU 的启动端子。

(b) 蓄电池“+” → 蓄电池继电器 B、M 端子 → 保险 → 启动器切断继电器线圈 → CPU 启动控制端子 → 搭铁“-”。

(c) 蓄电池“+” → 蓄电池继电器 B、M 端子 → 保险 → 安全锁定开关 1、3 端子 → 启动器切断继电器线圈 → 启动器切断继电器触点 → 搭铁“-”。

b) 启动器切断继电器触点闭合, 提供启动器安全继电器内三极管的触发电压, 使三极管导通, 启动安全继电器的线圈得电, 其触点闭合, 则启动机的“C”端子得电, 启动机转动; 电流回路为: 蓄电池“+” → 启动开关 B、C 端子 → 启动器切断继电器触点 → 三极管 → 搭铁“-”。

c) 同时供油泵电脑接收启动信号, 使油门打开供油。

d) 发动机启动后, 启动开关的“ST”档自动复位, 同时安全锁定杆置于“OFF”档位, 使启动器安全继电器的“S”端子失电, 则启动机的控制端子“C”失电, 启动机停转。

e) 发电机发电后, 随着“L”端子电压的升高, 启动器安全继电器的“L”端子的电位逐渐升高, 则三极管可靠截止, 线圈失电, 触点断开。同时 CPU 主继电器端子 (P2-11) 得电压信号, 使启动控制端子 (P2-14) 启动器切断继电器线圈电路。机械在作业时, 即使发生误操作, 使启动机“C”端子无法得电, 从而保护启动机。

3.2 不启动故障分析与排除

3.2.1 故障原因

- 蓄电池亏电、启动机故障。
- 控制器 P1-4 号端子无信号, 启动信号线断路。
- 控制器 P2-14 号端子无搭铁信号。

d) 启动器切断继电器、启动机切断继电器、启动安全继电器故障。

e) 安全锁定杆不到位。

f) 泵电脑 C1-17 端子无信号。

g) 保险、线路出现断路故障。

3.2.2 排除方法

3.2.2.1 若启动机不转

a) 检测蓄电池电压是否正常, 检查安全锁定开关的位置, 并排除启动机故障。

b) 检测 CPU 控制器 P2-11 端子信号线上的二极管是否击穿。

c) 打开启动机 C 端子的接线, 合启动开关, 测控制器 P1-4 号端子是否有信号, 无, 则开关、信号线故障。

d) 测控制器 P2-14 端子 (启动控制端子) 电压是否为零, 不为零, 则控制器故障。

e) 启动器切断继电器 86 端子电压是否为零, 不为零, 则控制器与继电器连接线路断路。同时测该继电器 85 端子是否有电源, 没电, 则供电线路、保险 (12 号) 断路。

f) 测启动器安全继电器 S 端子是否有电压, 无电压, 则查启动器切断继电器是否有故障, 连接该继电器的 85、86、83、87 端子的线路是否断路。

g) 判断启动安全继电器的好坏, 并测该继电器各端子连接导线的通断。

3.2.2.2 若启动机转 但发动机不启动

检测泵电脑 C1-17 号端子是否有电压信号。有, 则查发动机气路、油路、机械等部分是否有故障。无, 则测启动开关与该端子的接线是否断路, 接线器接触是否良好。

3.2.2.3 若启动机失去自保功能

检测启动器安全继电器是否有故障; 发电机 L 端子与继电器 L 端子的接线是否断路, 控制器 P2-11 端子信号线是否断路。

总之,不同厂家工程机械发动机启动电路的控制方式可能有所不同。排除发动机不启动的电气故障,必须根据具体电路进行具体分析。并在读懂电路

的基础上确定故障排除方案并正确执行之,才能保证施工机械作业的正常进行。

The Electric Fault Analysis and Treatment of Engineering Machinery Failing to Start Engine

LI Cai-feng

(Department of Engineering & Machinery, Shanxi Vocational & Technical College of Communications, Taiyuan, Shanxi 030031, China)

Abstract: This paper analyzed the working process, the fault reason and the fault elimination method of the different start control circuit, in order to facilitate the fault elimination faster and better, which was important to improve the working efficiency of engineering machine.

Key words: engineering machinery; engine; circuit; fault; analysis; elimination; method

(上接第 112 页)

[2] 交通部重庆公路科学研究所. JTJ 026.1—1999. 公路隧道通风照明设计规范[S].北京:人民交通出版社,2000.

[3] 杨晓光,吕晓峰.隧道 LED 亮度智能无级控制系统节能分析[J].交通世界(运输车辆),2008(5):104-106.

The Design of Energy-saving Monitoring System of Tunnel Lighting Based on the Internet of Things

WANG Ying

(Shanxi Transport Information & Communication Company, Taiyuan, Shanxi 030006, China)

Abstract: This paper used the advanced technology of the internet of things in the tunnel lighting monitoring field. Based on Zigbee technology, it designed a wireless monitoring network to achieve a single lamp monitoring and electrodeless dimming of tunnel lighting. This system could realize the accurate tunnel lighting and intelligent management, could achieve the goal of on-demand lighting and energy saving.

Key words: tunnel lighting; internet of things; Zigbee; wireless network; LED

(上接第 118 页)

4 结束语

随着电子技术与科学管理的发展,各类监控设备在隧道中大量应用,防雷安全问题显得尤为重要。高速公路隧道监控设备的防雷工程是一个综合防护

工程,在设计和施工阶段应高度重视隧道防雷问题,使隧道监控设备免遭雷电困扰,同时设计具体的高速公路的防雷系统时,必须要充分调查,因地制宜,合理地应用各种防护措施,保证设备正常运行,避免雷击危害。

The Study on the Lightning Protection of Highway Tunnel Monitoring System

BO Xiu-li

(Shanxi Transportation Research Institute, Taiyuan, Shanxi 030006, China)

Abstract: According to the particularity of mountain tunnels, this paper introduced the reasons of the tunnel monitoring facilities for being struck by lightning, proposed the lightning protection measures. The measures had practical significance to the highway tunnels lightning protection.

Key words: highway; tunnel; monitoring; lightning protection