

中等专业学校规划教材

矿山照明信号与通讯实验与习题集

冯文旭 刘温暖 主编

煤炭工业出版社

TD65-44

F-866

中等专业学校规划教材

矿山照明信号与通讯实验与习题集

冯文旭 刘温暖 主编

煤炭工业出版社

833522

内 容 提 要

本书是全国煤炭中等专业学校规划教材《矿山照明信号与通讯》的配套教材。内容包括三部分：第一部分为实验，共八个；第二部分为习题与补充题；第三部分为习题选答与提示。

本书是中专机电专业、电气化专业和运输专业的教材，亦可作为职工中专、技工学校和职工技术培训的参考书，也可供煤矿电气工程技术人员参考。

中等专业学校规划教材 矿山照明信号与通讯实验与习题集

冯文旭 刘温暖 主编

责任编辑：高 专

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21号)

北京密云春雷印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 8¹/₂ 插页 1

字数 196 千字 印数 1—2.865

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 7—5020—1163—3/TD62

书号 3931 B0167 定价 6.90 元

433862

前 言

本书是根据1989年6月中国统配煤矿总公司教育局编制的《煤炭中等专业学校煤矿机电专业教学计划及教学大纲》的要求,并经1991年11月在云南煤校召开的“全国煤炭中专矿山电工教学研究协会第四次年会”课题组专题讨论修订后的大纲精神编写的。

本书是《矿山照明信号与通讯》一书的配套教材,通过实验及习题练习进一步掌握主要信号设备的用途、结构、性能及工作原理,并着重培养使用和维护信号设备的技能,提高学生分析问题与解决问题的能力。

考虑到有些煤矿信号类设备尚未形成统一的标准系列产品及各校实验设备的差异,在第一部分实验中的个别实验项目后适当增加了附录,以作为扩大知识面的参考资料。书中注有“*”号的实验内容,各校可根据实际情况取舍。在每个实验项目中均给出了数量较多的围绕实验内容的讨论与思考题,旨在通过讨论进一步巩固和加深对实验内容的理解,有些题意偏深于基本实验,可留作课后思考,并非要求全面掌握。在第二部分习题中,各章编有内容提要、典型题分析、复习题、补充习题、习题选答与提示等内容,有利于培养学生分析问题和解决问题的能力。在习题中,标“#”号为解答题,标“△”号为提示题,标“○”号为不答题,补充习题给出全部参考答案。

本书编写过程中,注意贯彻新电气制图用图形符号(GB4728—84~85)及电气技术中的文字符号(GB7159—87)国标;同时也注意尽量采用法定计量单位。

本书共分两部分,第一部分为实验,共8个实验。实验一、五、七由江西煤校张蒂如编写,实验二、三、四、六、八由泰安煤校冯文旭编写;第二部分为习题及解答,其中,第一、二、三、四章由辽源煤校刘温暖编写,第五、六、七章由山西煤校李如彪编写。全书由冯文旭、刘温暖担任主编。在编写过程中,得到了煤炭部教材编审室领导和有关编审同志的热情指导;得到了江西煤校刘荣玉老师的热情帮助。在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请各位读者赐教。

编 者

1994年9月

目 录

第一部分 实验	1
实验一 低压逆变电源实验	1
附录 1—1 可变直流电源简介	4
实验二 主井提升信号系统实验	5
附录 2—1 TXB—2 型提升信号显控实验装置	12
实验三 电动转辙机转换道岔实验	16
实验四 矿山调度信号模拟盘实验	24
实验五 瓦斯遥测警报断电仪实验	32
实验六 电话交换机实验	37
附录 6—1 HA868 (■) P/TSD 扬声按键电话使用说明	46
实验七 矿用载波电话机实验	47
附录 7—1 ZDJ—3 型交流电力线载波电话机实验	50
实验八 电压频率转换实验	52
附录 8—1 集成 V/F 转换器 VFC32 及 F/V 转换器 LM2917 简介	58
第二部分 习题与补充题	62
第一章 矿山电气照明	62
第二章 矿山生产信号	66
第三章 矿山运输信号	71
第四章 矿山调度信号	82
第五章 煤矿监测信号	85
第六章 矿山电话通讯	92
第七章 矿井专用通讯	98
第三部分 习题选答与提示	105
第一章	105
第二章	107
第三章	109
第四章	113
第五章	114
第六章	119
第七章	123
参考文献	129

第一部分 实 验

实验一 低压逆变电源实验

一、实验目的

1. 了解 KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源的基本结构。
2. 熟悉 KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源的工作原理及外部接线。
3. 验证 KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源的稳压精度和带负载能力。
4. 掌握 KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源的调试方法。

二、实验仪器与设备

本实验使用的仪器与设备如表 1—1。

表 1—1 KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源实验仪器与设备

序 号	名 称	型 号	规 格	数 量	生 产 厂 家
1	三相自耦调压器	TSGC	1~3kVA	1	
2	可变直流电源			1	自制
3	直流电压表		0~450V	2	
4	低压逆变电源	KZB—150B Ⅱ		1	山东泰安无线电总厂
5	电机车灯		12V	2	
6	电机车电笛		12V	1	
7	直流电流表	D26—A	0—10—20A	1	
8	滑动电阻器		20A, 4.2Ω	2	上海求精电器厂

三、实验内容及步骤

KZB—150B Ⅱ 低压逆变电源电工原理图如图 1—1 所示。它由输入电路、主振电路、取样放大电路、调整电路和保护电路等组成。将 250V 的直流电源电压变换成 12V 和 24V 两种直流电压，作为电机车照明灯、电喇叭和载波机等共用直流稳压电源。

输入电路由 $1L_1$ 、 $1V_1$ 和 $1C_1$ 等组成。 $1V_1$ 、 $1C_1$ 构成半波整流电容滤波电路，将输入电压整形，变为更加平滑稳定的直流电压。 $1L_1$ 的阻流作用，可以有效地抑制外部的干扰信号进入本机，又可抑制本机产生的信号干扰其它负载。

主振电路由开关管 $2VT_5$ 、脉冲变压器 TP_1 、电容 $2C_2$ 和偏置电路等组成。依靠 $2C_2$ 的充放电和 TP_1 的正反馈作用，使三极管 $2VT_5$ 工作在开关状态，形成间歇振荡。集电极输出方波电压，经过滤波后，输出直流电压。

在 12V 输出端通过取样电路取样放大后，去调整开关管的基极电流，改变开关管的导

通与截止时间, 实现输出电压的调节与稳定。调节 $2RP_2$ 可改变输出电压值。24V 直流输出是经过集成稳压模块 7824C 稳压后, 输出一固定的 24V 直流电压。

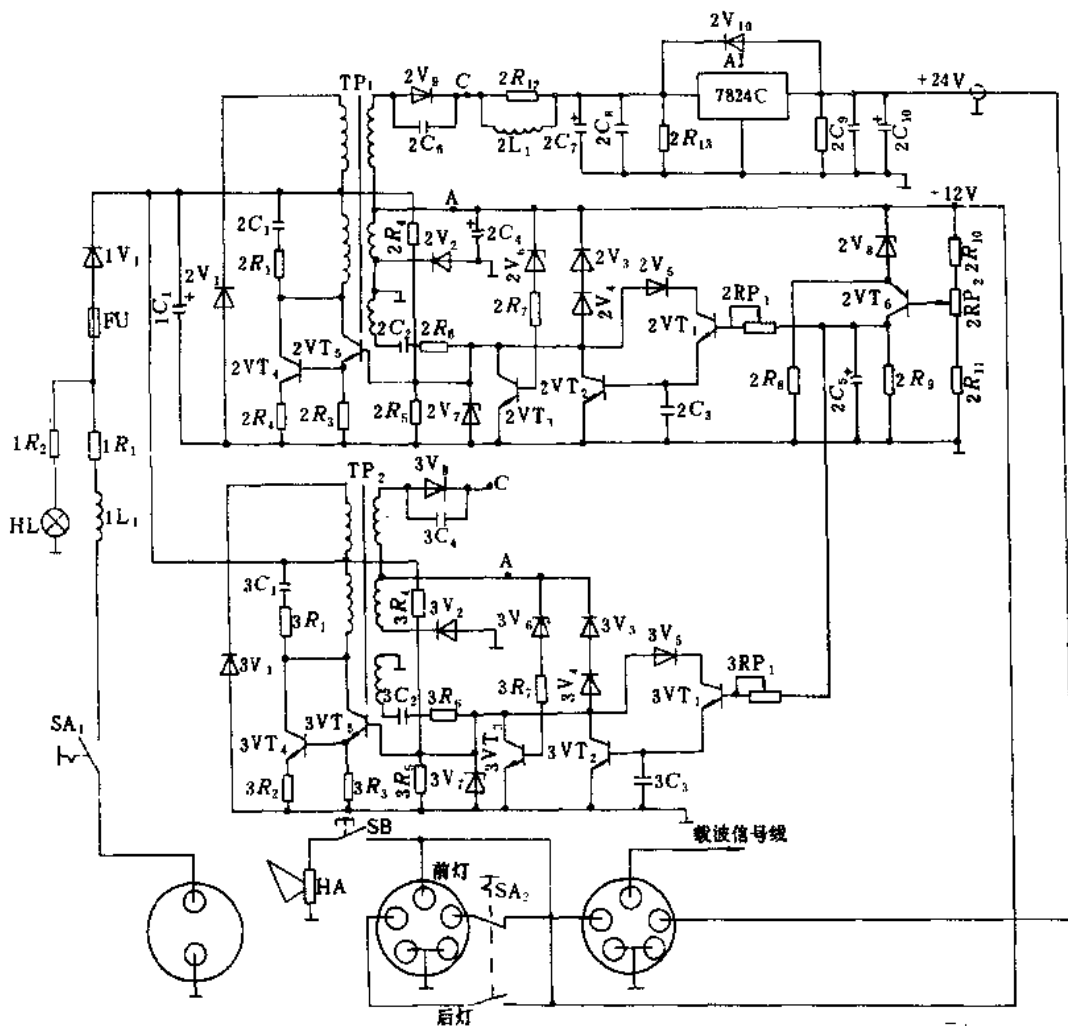


图 1-1 KZB-150B Ⅲ 逆变电源电工原理图

1. 抄录技术数据

根据 KZB-150B Ⅲ 低压逆变电源的使用说明书和铭牌, 抄录其技术数据并填入表 1-2 中。

表 1-2 KZB-150B Ⅲ 低压逆变电源主要技术数据

输入电压范围, V	输入电压额定值, V	输出电压, V	输出电流, A	输出额定功率, W	负载变化范围, Ω

2. 观察 KZB—150B Ⅲ 低压逆变电源的构造

(1) 观察外部构造。观察 KZB—150B Ⅲ 低压逆变电源的外部结构, 熟悉各输入端子、输出端子的作用及位置, 了解各开关、按钮和指示灯的作用。

(2) 观察内部构造。松开外壳联接螺钉, 将芯子抽出来。依据图 1—2 与实物进行对照, 找到主要调试元件 $2RP_1$ 、 $2RP_2$ 、 $2RP_3$ 及各开关管和滤波电容的位置。

3. 实验接线

将可变直流电源、低压逆变电源和负载按图 1—3 所示连接好, 同时在逆变电源的输入、输出端分别并联电压表, 以便同时测量输入、输出电压。

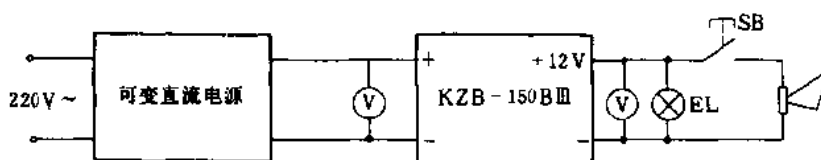


图 1—3 低压逆变电源实验接线示意图

4. 低压逆变电源的调试

因为该逆变电源是两路并联输出, 若有一路不工作, 仍有稳定的电压输出。若此时在输出端加上额定负载, 可能使正在工作的一路因过负荷而烧坏。所以在调试过程中要分别调试每一路, 使之达到稳定输出后, 再进行两路统调。

1) 第一路的调试

将第二路开关管 $3VT_5$ 集电极与 TP_2 一次绕组的连线断开, 接通可变直流电源的电源开关, 再合上 SA_1 。缓慢调节三相自耦调压器, 使可变直流电源输出电压为 250V。然后调节 $2RP_1$ 、 $2RP_2$ 使逆变电源输出电压为 12V。再调节三相自耦调压器, 使可变直流电源输出电压在 180V 至 320V 之间变化, 看输出电压是否稳定在 12V。否则继续调节 $2RP_1$ 、 $2RP_2$, 使输出电压稳定在 12V。

2) 第二路的调试

将第一路开关管 $2VT_5$ 集电极与 TP_1 一次绕组的连线断开, 将第二路的断开线连接好。以下调试步骤与第一路调试相同。此时应分别调节 $3RP_1$ 和 $2RP_2$, 使输出电压稳定在 12V。

3) 两路统调

因为在第二路调试过程中, 可能将已调好的 $2RP_2$ 调动了, 所以, 最后还要进行两路统调。将断开的线连接好, 调节三相自耦调压器, 使可变直流电源的输出电压在 180~320V 之间变化, 仔细调节电位器 $2RP_1$ 、 $2RP_2$ 和 $3RP_1$, 使输出电压稳定在 12V。

5. 检验 KZB—150B Ⅲ 逆变电源的稳压精度

调节三相自耦调压器, 使逆变电源的输入电压为 180V~350V 之间的一组数据时, 测量对应的输出电压填入表 1—3 中。

6. 检验 KZB—150B Ⅲ 逆变电源的带负载能力

将逆变电源的输入电压固定在 250V, 按下电笛按钮 SB, 此时灯亮笛响。同时观察逆变电源输出电压是否有变化。

表 1-3 逆变电源稳压精度检验记录表

输入电压, V	180	200	230	250	280	300	320	350
输出电压, V								

拆下电机车灯, 改用滑动电阻器作为 12V 电源的负载。同时在输出回路中串接 10A 电流表, 以便测量输出电流值。缓慢调节滑动电阻器, 使输出电流为表 1-4 中的一组数据, 测量对应的输出电压, 填入表 1-4 中。

表 1-4 逆变电源带负载能力检验记录表

输出电流, A	5	6	7	8	9	10
输出电压, V						

四、实验注意事项

(1) 实验前, 三相自耦调压器应扳至零伏位置, 实验过程中应缓慢地由低端向高端调节, 以防电压过高而损坏设备。

(2) 因 KZB-150B Ⅲ 低压逆变电源内部有高电压, 所以在实验中人身不要碰触到裸露的带电体, 防止人身触电。

(3) 在电压测量过程中, 应注意电压表的量程, 特别是低压逆变电源输入端电压高达 350V。

(4) 在检验带负载能力实验时, 滑动电阻器应处于最大值。同时为了防止输出端短路或因电流过大, 应与滑动电阻器串接一固定电阻或用两滑动电阻器串联。

五、讨论与思考题

1. KZB-150B Ⅲ 的输入电压为 250V 的直流电压, 若在地面检修时, 修理车间无直流电源, 是否可以接到 220V 的交流电网上, 为什么?

2. 根据原理图分析 $2RP_1$, $2RP_2$, $3RP_1$ 的作用, 其大小与稳定精度、稳压值有何关系? 调试过程中应如何调节比较合理?

3. 比较放大管的电流放大系数的大小, 对稳压精度和带负载能力有何影响? 要提高带负载能力, 可采取哪些措施?

六、实验报告要求

1. 根据实验所测数据与 KZB-150B Ⅲ 低压逆变电源的技术数据进行比较, 说明其稳压范围和带负载能力是否符合要求。

2. 根据实验数据, 作出 KZB-150B Ⅲ 低压逆变电源的外特性, 并求该电源的内阻。

3. 在调试中, 为什么要两路分别调试再统调?

附录 1-1 可变直流电源简介

一、可变直流电源的结构原理

可变直流电源的电路原理图如图 1-4 所示。由可变电压部分、整流部分和保护电路三

部分组成。将 380V 的交流电压变换成 0~510V 可变的直流电压输出。

整流电路采用三相桥式整流，输出电压的纹波系数小，可以不加滤波电路。调节三相自耦调压器，可实现输出电压的调节。

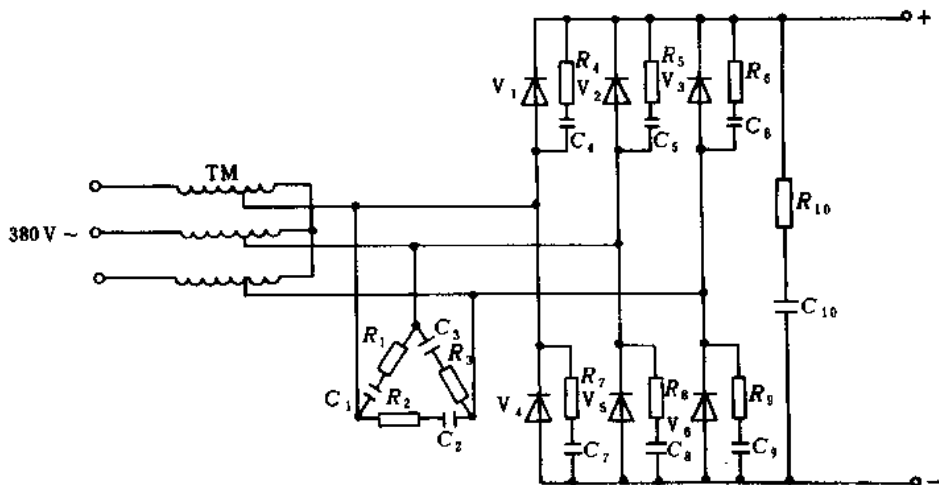


图 1-4 可变直流电源电路原理图

二、可变直流电源元件规格

自制可变直流电源时，可参照表 1—5 所列元件规格选取。

表 1—5 可变直流电源元件规格

名 称	规 格	数 量	名 称	规 格	数 量
三相自耦调压器	1~3kVA	1	C_1 、 C_2 、 C_3	CZ41—1 μ F/600V	3
R_1 、 R_2 、 R_3	RXYC—10—27 Ω	3	C_4 ~ C_9	CZM—L—1 μ F/1000V	6
R_4 ~ R_9	RXYC—30—20 Ω	6	V_1 ~ V_6	2CZ, 10A/600V	6
R_{10}	RXYC—10—3k Ω	1	C_{10}	CD—20 μ F/450V	1

实验二 主井提升信号系统实验

一、实验目的

1. 明确主井罐笼提升信号系统的基本要求，理解《煤矿安全规程》有关提升信号的规定。
2. 熟悉主井罐笼提升信号装置的结构及功能，弄通井口、井底设施与提升信号的相互闭锁关系。

3. 掌握井口信号工和提升机司机对提升信号的正确操作和识别技能。
4. 初步具有改进和完善提升信号系统的能力。

二、实验仪器与设备

提升信号系统实验所用设备较简单, 适合在实验室自己组装调试。主要设备元件见表 2—1 所示。

表 2—1 主井罐笼提升信号实验系统主要设备元件表

序号	符号	名 称	型 号	数量	备注
1	TC	信号电源变压器	BK—500, 380/127V	1	
2	KS	信号继电器	XJXBH 型	1	
3	KM ₁	停车继电器	JZ7—44, 127V	1	
4	KM ₂ 、KM ₃	开车继电器	JZ7—44, 127V	2	
5	KA	检修继电器	JS7—4, 127V	1	
6	KT	时间继电器	JS7—4, 127V	1	
7	ST ₁	转换开关	HZ—10—10/2	1	
8	ST ₂ 、ST ₃ 、ST ₄	转换开关	HZ—10—10/1	3	
9	SST ₁ 、SST ₂	开车按压开关	66—1, 127V	2	
10	SSTP ₁ 、SSTP ₂	停车按压开关	66—1, 127V	2	
11	HA _{4~7}	单击电铃	66—4, 127V	4	
12	HA ₁ 、HA ₂ 、HA ₃	连击电铃	66S ₃ , 127V	3	
13	FU	熔断器	RC1A—15, 6A	2	
14	HW	事故电笛	DDJ ₁ , 127V	1	
15	H ₁ 、H ₂ 、H ₃ 、H ₄ 、H ₇ 、H ₁₀ 、H ₈ 、H ₁₁	指示灯	XEGY—4, 127V	2	
16	H ₅ 、H ₉	指示灯	XEGY—2, 127V	3	
17	SG ₁ ~SG ₄ SM ₁ ~SM ₄	关门到位井门开关	66—6, 127V	4 4	
18	SM ₅ ~SM ₈	开门到位井门开关	66—6, 127V	4	
19	SBT ₁ 、SBT ₂	按钮	LA18	2	
20	SQ ₁ 、SQ ₂	罐笼到位开关	磁性接近开关	2	
21	YA ₁	电磁锁	127V	2~4	
22	KL	中间继电器	127V	1	
23	HL ₁ ~HL ₄	指示灯	127V	4	
24	KM ₄	信号继电器	JZ7—44, 127V	1	

三、实验内容及步骤

1. 实验系统的基本构成

主井罐笼提升信号系统的基本电路如图 2—1 所示。为节省实验时间, 实验前可事先连接装配好。

在基本电路中不包括电话、松绳信号、托罐闸信号部分。

为在实验中模拟罐笼位置、井口安全门的开闭、推车机、阻车器的动作状态, 模拟示意图见图 2—2 所示。方法如下:

在图 2—2a 中, 用手动提起或下放罐笼模型, 模拟罐笼在井筒中的位置。在罐笼模型的两侧嵌入两块永久磁铁, 井口处两侧安装两个磁性接近开关, 使其恰好在罐笼到达井口处, 磁性开关在永久磁铁作用下闭合。磁性开关也可由井门开关代替。

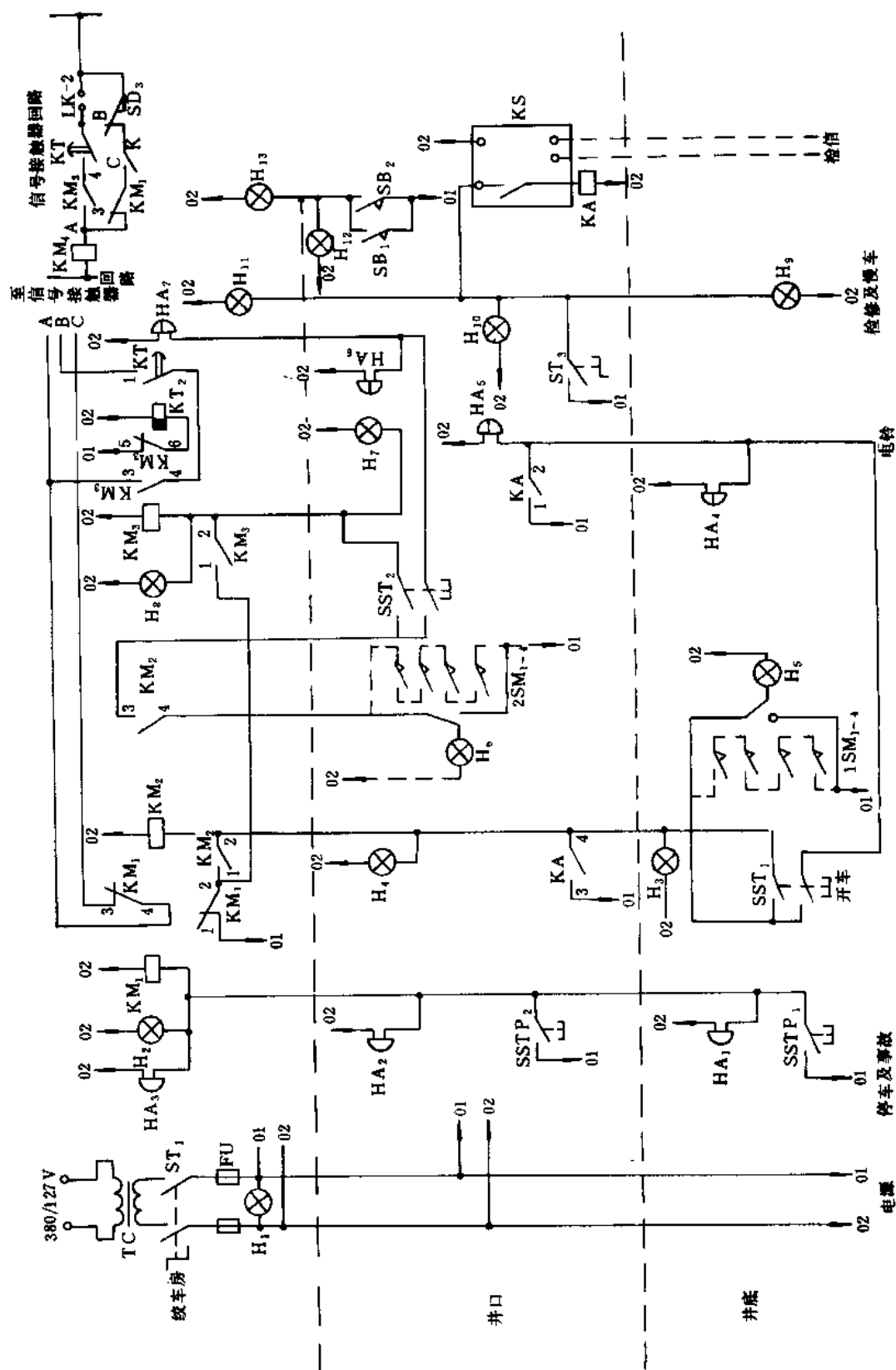


图 2-1 主井罐笼提升信号系统的基本电路

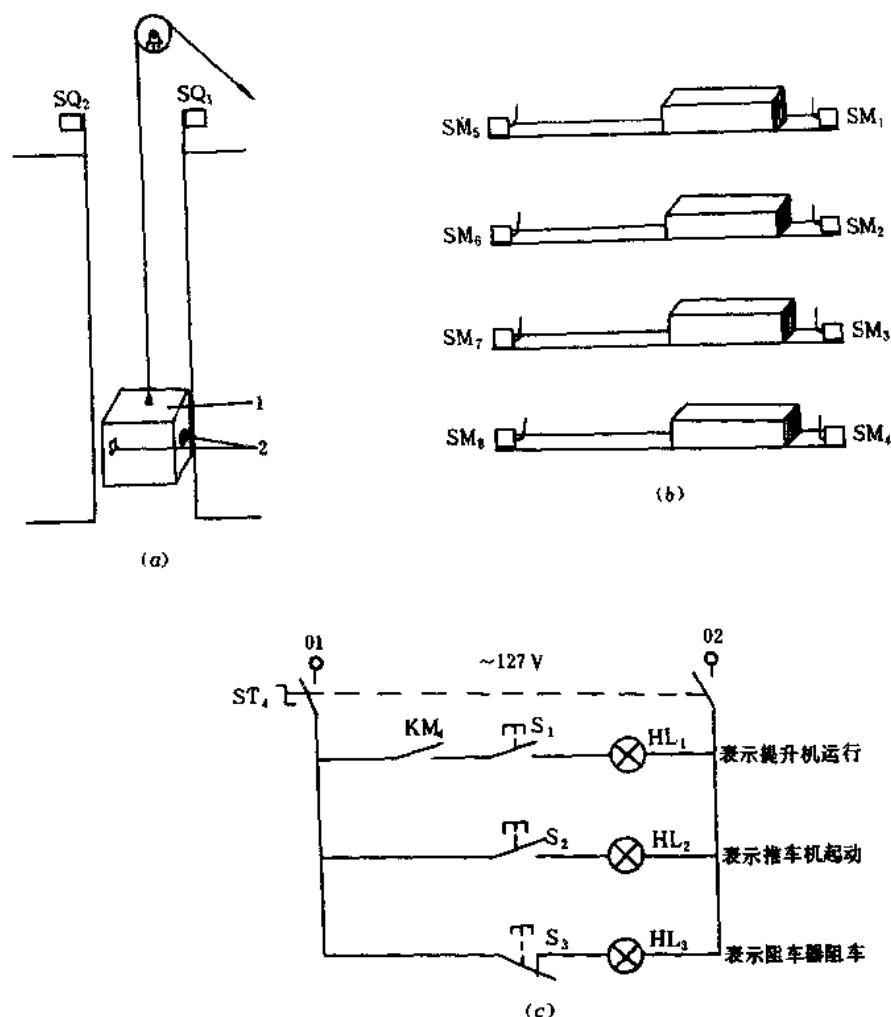


图 2-2 模拟动作示意图

a—模拟罐笼位置；b—模拟井门开关动作；c—模拟提升机开车及推、阻车器开停状态

1—罐笼模型；2—永久磁铁

在图 2—2b 中，由四块滑块的移动代替井口安全门的开闭动作，滑块顶压住关门到位开关使井口安全门关闭到位；滑块移开使井门打开或关闭不到位；滑块移到左侧，顶压住开门到位井门开关使安全门打开（即开门到位）。滑块的重量以顶住井门开关后开关不能自行复位即可。

在图 2—2c 中，用指示灯 HL₁ 点亮，代替提升机能进入加速阶段；用指示灯 HL₂ 点亮，代替推车机正处于推车状态；用指示灯 HL₃ 点亮，代替阻车器处于阻车状态。

2. 基本信号功能实验

1) 开车与停车信号功能验证

(1) 按照图 2—1 电路详细检查实验系统接线的正确性，确认接线无误后，合 ST₁ 信号电源开关。电源指示灯 H₁ 亮。

(2) 按压三次井底开车按钮 SST_1 , 验证单击电铃 HA_4 、 HA_5 和信号灯 H_3 、 H_4 的声光状态。

(3) 听到 HA_5 开车铃响, 看到 H_4 灯亮并保持。按压三次井口开车按钮 SST_2 , 观察开车信号灯 H_7 、 H_8 的亮熄状态和单击电铃 HA_6 、 HA_7 响铃次数是否与所发开车信号相符合。

将四只滑块均顶压住关门到位井门开关 $SM_1 \sim SM_4$, 以代替井口安全门关闭到位。再次按压三次井口开车按钮 SST_2 , 重新验证开车信号。

(4) 开车信号发出后, 闭合图 2—2c 中 ST_4 , 按压 S_1 按钮, 观察指示灯 HL_1 是否点亮。若 HL_1 点亮, 则表示提升系统能够进入正常提升加速。

(5) 按压一次停车按钮 $SSTP_1$ 和 $SSTP_2$, 验证连击电铃 HA_1 、 HA_2 、 HA_3 的响铃声音; 停车信号灯的闪亮状态; 信号灯 H_7 、 H_8 的亮熄变化; 开车模拟指示灯 HL_1 的亮熄变化。然后分别按压 $SSTP_1$ 和 $SSTP_2$, 保持 $1 \sim 2s$, 验证紧急停车声光信号。

(6) 重新按下 S_1 , 观察此时开车模拟指示灯 HL_1 的亮熄状态; 以判断在停车信号发出后, 提升机能否重新开车, 从而验证信号系统与电控系统是否存在闭锁关系。

(7) 将四只滑块中的任一只拉开, 使某一井口安全门关闭不到位, 重新按压开关按钮 SST_1 、 SST_2 , 检查能否发出开车信号。

在进行上述步骤时, 除注意声光信号外, 还需注意观察 KM_1 、 KM_2 、 KM_3 、 KM_4 等相关继电器的动作状态。

2) 检修及慢车信号功能验证

(1) 闭合检修慢车电源开关 ST_3 , 观察信号灯 H_9 、 H_{10} 、 H_{11} 的亮熄状态。碰触短接信号继电器 KS 的两条信号线, H_4 亮后, 向井口发出开车信号。

(2) 闭合 ST_4 , 按下按钮 S_1 , 观察提升机能否开车加速。

(3) 检验慢车时, 停车信号是否发挥作用。

3. 主要闭锁功能的实现

1) 安全门与开车信号闭锁

(1) 发出开车信号, 闭合图 2—2c 中 ST_4 , 按压 S_1 , 模拟提升机开始加速。将罐笼模型置于井口以下位置。强行拉动安全门滑块, 代替开门动作, 观察安全门是否会在提升机运行期间被违章打开; 此时, 开车信号是否消失; 停车信号是否自动发出。如果能强行打开安全门, 则说明安全门与信号系统闭锁功能不完善。试分析此类情况会发生何事故。

(2) 按图 2—3 所示电路, 增加安全门电磁锁回路。电磁锁 YA_1 在失电状态, 锁舌弹出, 闭锁住安全门 (滑块)。发出开车信号, 再次强行拉动安全门, 检查在开车信号一经发出, 提升机无论是否起动, 均不应再拉开安全门 (由于实验是在模拟状态进行, 不要有意识从侧面移动滑块)。

2) 罐笼不到位与安全门闭锁

(1) 将安全门滑块全部关闭到位 (即全部顶压住 $SM_1 \sim SM_2$ 井门开关), 使罐笼处在井口以下位置, 按压 $SSTP_2$ 发出停车信号。在停车信号正常的前提下, 观察电磁锁锁舌是否开启, 并沿规定方向移动安全滑块, 检查能否拉开井口安全门。如果能拉开安全门, 则说明罐笼不到井口的停车位置就能开安全门, 即安全门与罐笼位置无闭锁关系。

(2) 按图 2—4 所示, 增加罐笼到位磁性接近开关 (或 66—6 开关) SQ_1 、 SQ_2 。将图 2—3 电路改接成图 2—4 所示电路, 使电磁锁开启受停车信号和罐笼到位的双重制约。

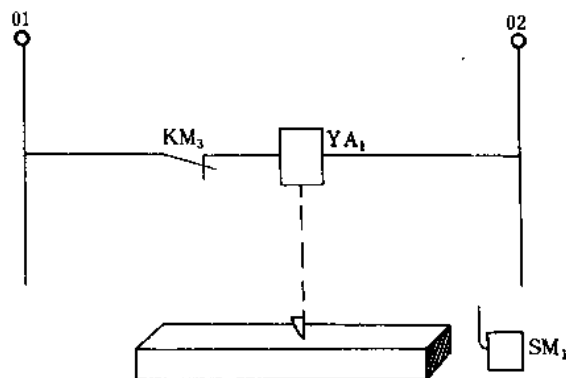


图 2—3 增加电磁锁的安全门示意图

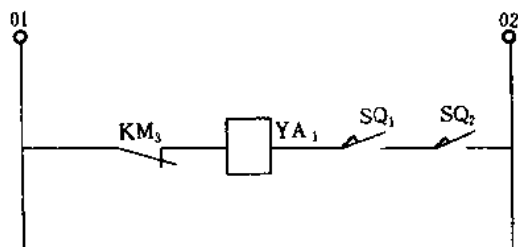


图 2—4 增设罐笼到位检测开关的闭锁电路

(3) 在罐笼不到达井口位置的开车状态和停车状态，分别移动安全门滑块，检查能否再次拉开安全门。

(4) 将罐笼模型提到井口位置，使磁性开关 SQ_1 、 SQ_2 闭合。在发出停车信号前后，分别移动安全门滑块，再次检查何时才能拉开安全门。如果只有罐笼到达井口准确停车，且信号工发一次停车信号后，井口安全门才能打开，则说明井口安全门与开停车信号及罐笼到位均实现了闭锁关系。

3) 推车机、阻车器与罐笼到位、安全门开启的闭锁

(1) 分别在罐笼不到位及罐笼到位而安全门没有完全开启（即滑块没有顶压住图 2—2 (b) 中 SM_5 、 SM_6 （或 SM_7 、 SM_8 ）时，按压 S_2 模拟启动推车机。若指示灯 HL_2 亮，则表示罐笼在井筒位置或罐笼到达井口而没有完全开启安全门的状态下就能启动推车机。这在实际运行中将造成井口安全门损坏甚至酿成坠车之祸。

(2) 将图 2—4 所示电路进一步改进成图 2—5 所示电路。其中 SM_5 、 SM_6 （或 SM_7 、 SM_8 ）是安全门开启到位的行程开关， SM_9 是阻车器打开（不阻车状态）行程开关， KL 是罐笼到位闭锁继电器。

(3) 重作该项实验的第 (1) 步。观察模拟指示灯 HL_2 亮否。

(4) 将罐笼提到井口位置，拉开对应的两个井口安全门滑块到完全开启状态，放下阻

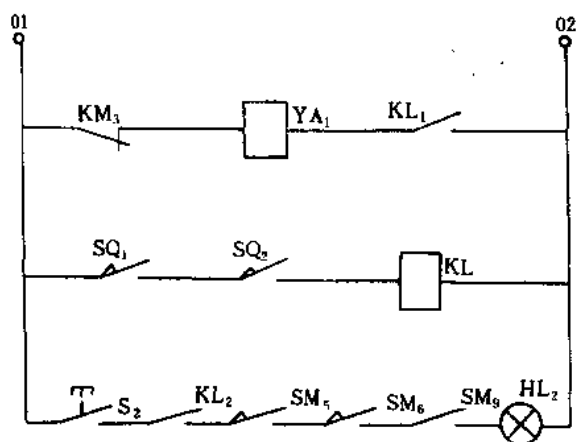


图 2—5 推车机、阻车器与罐笼安全门闭锁原理图

车器，即 SM_6 闭合（实验室可用手动开关代替）。然后按压 S_2 按钮，模拟起动推车机。观察此时推车指示灯 HL_2 是否亮。

请将前述各项实验的结果整理后填入表 2—2 中。

表 2—2 提升信号系统实验记录

序 号	电 路 条 件	信号工或把钩工操作	声光信号及 闭锁关系
1	基本电路 2—1	发开车信号	
2	基本电路 2—1	发停车信号	
3	基本电路 2—1	检修慢车	
4	基本电路，安全门没关	发开车信号	
5	基本电路，罐笼不到井口	强行开安全门	
6	基本电路 2—1	不发开车信号，司机开车	
7	基本电路，安全门没开	开推车机：	
8	基本电路，电路 2—3 已关门	发开车信号：	安全门：
9	基本电路 2—1，电路 2—4，罐笼不到位	发停车信号：	安全门：
10	电路 2—1，2—5，安全门未全开启	开推车机：	
11	电路 2—1，2—5，罐笼不到位	开推车机：	

* 凡是空格栏及非空格栏冒号“：”后，均要填入相应操作及结果。结论要求简单明了。

四、实验注意事项

1. 按压开关有一定空行程，压杆刚动时，内部接点不一定可靠动作。操作时要压到位，但不要用力过大。

2. 井门开关、行程开关等均应作相应固定。磁性接近开关有一定灵敏区范围, 装配时以罐笼与井口双方轨道齐平时, 永久磁铁刚好使开关动作, 再适当留有一定灵敏余量。如果选用了霍尔接近开关, 开关动作与磁铁极性有关, 可倒换嵌入罐笼的磁铁极性试之。

3. 实验中采用了某些模拟机构及电路, 目的在于验证信号系统功能时, 避免安装复杂的井口设施及电控设备。并非现场的实际情况, 请予以区别。若在条件许可时, 可尽量减少模拟机构, 以实物进行实验效果更佳。

五、讨论与思考题

1. 在主井罐笼提升信号的基本电路中, 与(92)新版《煤矿安全规程》361条的有关规定相比较, 尚缺少哪些功能?

2. 正常停车与事故紧急停车共用一条信号回路是否合适, 是否可作相应改动?

3. 检修及慢车信号回路是预先通过电话联系, 配合指示灯显示慢车。因司机精力不集中时, 能否出现全速开车? 试在信号和控制电路中采用双重限制措施, 使慢车信号发出后, 提升机无法全速开车, 以从根本上杜绝超速隐患。

4. 发开车信号时, 只出现灯光信号并保持, 而没有听到开车铃声或铃响次数不对, 提升机司机不能盲目开车。试判断这是什么原因造成的。

5. 在实验中仅注意了罐笼到位与开停信号的闭锁关系。当停车位置不准确, 需要续提或下放一段高度(平罐)时, 应该怎样发信号更合理。

6. 实验中采用的模拟动作与实际装置的真实动作之间的主要差别是什么?

7. 在几项主要闭锁实验电路中(图2—3~图2—5), 仅是最基本的单项闭锁。真正实用电路还应考虑若干问题, 进一步完善, 请在图2—3、图2—4、图2—5基础上参阅《煤矿安全规程》(92)361、370、371条规定, 试考虑你认为更完善的闭锁电路。

8. 由于某种原因出现提升事故, 信号工和提升机司机均认为自己操作正确, 事故后能否通过该信号系统帮助分析事故原因? 这方而功能尚存在哪些不足? 请提出你的改进设想。

9. 极少数矿井安全门采用“罐帘”式, 即罐笼到达井口靠罐笼上沿自动将门提起; 罐笼下放后靠安全门自重降到井口而关闭。它具有结构简单之特点, 但这样做不太合理。试根据实验中所作的几项闭锁分析为什么罐帘不合理。

10. 在井口设施与提升信号相关闭锁中, 除电动方式外, 尚有使用气动、液压方式。试讨论其优缺点。

六、实验报告要求

1. 整理表2—2试验结果, 简述基本电路的信号功能。

2. 对照《煤矿安全规程》(92)第361条, 逐项分析该信号系统不符合规程的地方。如果可能, 请提出你的改进方案。

3. 简述你在实验中遇到的异常现象及其解决方法。

4. 总结提升信号中开车信号、一般停车信号、事故停车信号、检修及慢车信号及续提(平罐)信号各有什么区别。

附录2—1 TXB—2型提升信号显控实验装置

一、实验装置的功能及特点

本实验装置采用TXB—2型立井罐笼提升井口——井底设施与信号闭锁及显控装置。