



苏江科技

SJ403T 型四通道电感线圈

车辆检测器

用户手册

(版本 V3.0)

南京苏江科技有限责任公司

2013 年 2 月

目 录

1	性能特点	3
2	技术参数	4
3	操作指南	5
3.1	检测器俯视示意图	5
3.2	操作说明	6
3.3	显示	9
3.4	检测输出	9
3.5	检测器接线说明	10
3.6	系统复位	11
3.7	自动重调谐	11
3.8	防锁	11
4	安装指南	12
4.1	检测器安装	12
4.2	线圈安装	12
5	常见故障分析	15

重要提示:

在安装和使用检测器之前,请仔细阅读本产品用户手册,保证设备正常运行,防止意外损坏。并保存好本手册,以备今后查阅。

请务必将检测器机壳保护地与系统大地线连接良好,以提高设备防雷击性能!

1 性能特点

SJ403T 型四通道车辆检测器是一款采用环形电感线圈的数字式智能型车辆检测器，与集中式交通信号灯检测器协同使用时，可通过串口 2 的 RS-485 总线接收本方向最多 4 路信号灯状态，再由串口 1 按协议打包发送至上位机或高清相机，同时提供信号灯状态并行输出。SJ403T 分为交通型 (AR 型) 和测速型 (ER 型)，交通型用于一般电子警察系统，测速型可用于卡口式电警系统，其测速精度满足国家有关计量规程要求。

SJ403T 基于高可靠性设计，采用高性能双核微处理器和通道顺序扫描技术，具有频率自适应和完全环境跟踪功能，线圈输入端变压器隔离，齐纳管和气体放电管保护。采用交流供电，在板工作电源，通道检测输出和总故障状态显示。DIP 开关选择有限存在时间、自动灵敏度提升、灵敏度级别、同步方式和工作频率，串口数据通信口标准 (RS-485/RS-232-C) 及波特率，具有复位按钮。车辆检测并行输出可选择电平或开关量方式，信号灯状态并行输出为电平方式。

该系列产品针对闯红灯自动记录系统 (电子警察系统) 的实际需求而设计，当道路交叉口各方向信号灯状态由一台集中式交通信号灯检测器统一采集时，车辆检测器通过 RS-485 总线接收本方向的信号灯状态，避免将信号灯强电电缆敷设至各路口并配置独立转换器分别采集，这样不仅提高了现场施工的安全性和便捷性，也较大程度地降低了前端设备及电缆的成本。



图 1-产品外形照片

产品分型信息：

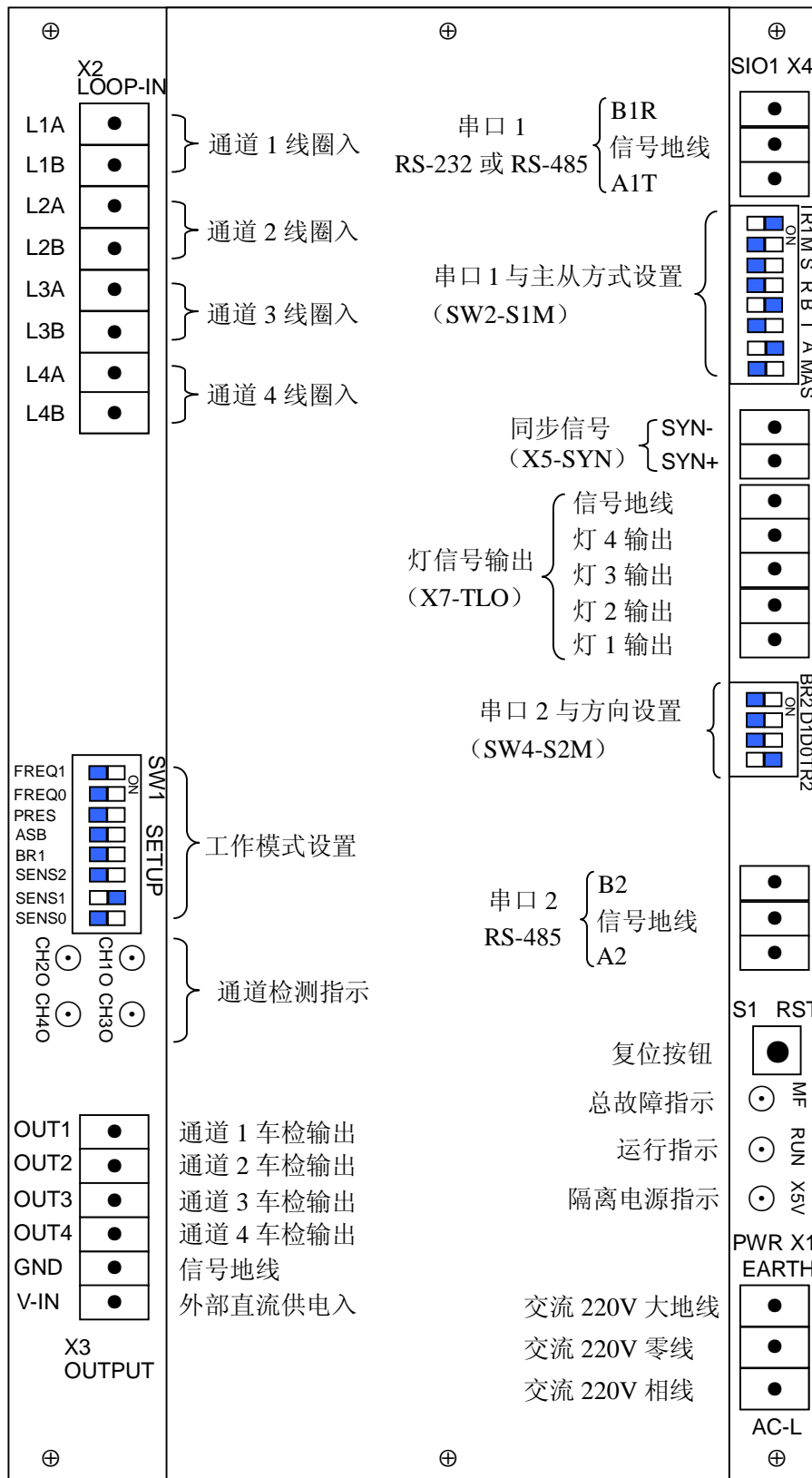
- I 交通型：AR 型- 车检和灯检 I/O 输出，同时提供串口输出；
- I 高精度测速型：ER 型- 车检和灯检 I/O 输出，同时提供串口输出。

2 技术参数

- (1)通道顺序扫描:采用通道线圈顺序扫描技术,有效消除带载线圈间串扰;
- (2)电感量自调谐范围: 30~1000uH, Q 值 ≥ 5 , 馈线长度最长可达 500m;
- (3)灵敏度(- $\Delta L/L$): 0.02%~0.96%(A 型), 0.04%~1.04%(E 型), 8 级可选;
- (4)频率范围: 30~160KHz, 4 级可调(高、中高、中低、低), 实际工作频率取决于线圈参数;
- (5)响应时间: 25.6ms \pm 0.8ms (E 型), 51.2ms \pm 3.2ms (A 型);
- (6)车辆检测输出配置: 共 4 路, 每通道 1 路光电隔离电平或开关量(OC)输出, 电压>12VDC 时可由外部提供直流电源;
- (7)交通信号灯输出配置: 最多 4 路, 光电隔离 TTL 电平输出;
- (8)串行数据通信接口: 数据格式: 1/8/1/N,
串口 1- RS-232-C 三线标准或 RS-485 总线标准, 波特率 38.4K/19.2KBPS;
串口 2- RS-485 总线标准, 波特率 2.4K/1.2KBPS;
- (9)漂移补偿率: 以每分钟约 0.12% $\Delta L/L$ 的比率对环境进行自动跟踪补偿;
- (10)有限存在时间: 4 分钟或 20 秒可选(其它时间可向工厂定制);
- (11)自动灵敏度提升: 主板上 SW1 开关可选, 允许时自动提升释放灵敏度;
- (12)电源监测及看门狗: 内置硬件看门狗, 板载低电压监测复位电路;
- (13)同步功能: 在同一检测截面同时使用多台检测器时, 启用时间同步器并结合差频选择, 可有效消除非宿主线圈之间的频率串扰;
- (14)显示: 主板上提供运行指示(RUN, 绿色), 隔离电源指示(X5V, 绿色), 总故障指示(MF, 黄色)和 4 个通道检测状态指示(CH10~CH40, 红色);
- (15)线圈故障自恢复: 当电感线圈故障排除后, 检测器能够自动恢复检测状态;
- (16)保护: 线圈输入端变压器隔离, 气体放电管、齐纳管保护;
- (17)供电电源: 220VAC \pm 15%, 48~60Hz, 额定功率 \leq 3W;
- (18)工作环境: 工作温度: -20 $^{\circ}$ C~+65 $^{\circ}$ C, 储存温度: -40 $^{\circ}$ C~+85 $^{\circ}$ C, 相对湿度: 最大 95%(无冷凝);
- (19)外形尺寸及重量: 金属屏蔽外壳 215(W) X120(H) X42(D) mm, 约 1.2Kg;
- (20)安装: NS 35/7.5 mm 导轨。

3 操作指南

3.1 检测器俯视示意图(图 2)



3. 2 操作说明

检测器工作模式由 SW1 (SETUP), SW2 (S1M) 和 SW4 (S2M) DIP 开关设置。

3.2.1 检测工作模式由主板上的 SW1 (SETUP) 开关设定, 具体定义如下:

(1) 频率选择 (FREQ1: DIP-1, FREQ0: DIP-2)

FREQ1	FREQ0	工作频率
OFF	OFF	高
ON	OFF	中高
OFF	ON	中低
ON	ON	低

(2) 有限存在时间选择 (PRES: DIP-3)

PRES	有限存在时间
OFF	20 秒
ON	4 分钟

(3) 自动灵敏度提升选择 (ASB: DIP-4)

ASB	自动灵敏度提升
OFF	允许
ON	禁止

(4) 检测灵敏度级别选择 (SENS2: DIP-6, SENS1: DIP-7, SENS0: DIP-8)

级别	SENS2	SENS1	SENS0	A 型	E 型
7 (最高)	OFF	OFF	OFF	0.02%	0.04%
6	OFF	OFF	ON	0.04%	0.08%
5	OFF	ON	OFF	0.08%	0.16%
4	OFF	ON	ON	0.16%	0.32%
3	ON	OFF	OFF	0.32%	0.64%
2	ON	OFF	ON	0.64%	0.80%
1	ON	ON	OFF	0.80%	0.96%
0 (最低)	ON	ON	ON	0.96%	1.04%

3.2.2 检测器同步方式由主板上的 SW2 (S1M) 开关设定, 具体定义如下:

同步方式	TR1	M	S	R	B	T	A	MAS
主机	-	ON	OFF	-	-	-	-	ON
从机		OFF	ON					OFF

同一检测截面多台检测器同时工作时, 为了彻底消除线圈间串扰, 可使用同步功能, 并联连接所有检测器的同步信号端子 (X5)。将其中 1 台设置为主机, 其余全部设置为从机, 主机定时发送同步信号, 从机收到该信号时自动启动时间同步器。**注意: SW2 开关中的 M 位和 S 位不可同时设置在“ON”位置。**

3.2.3 串口 1(SI01) 可选择 RS-232-C 三线标准或 RS-485 总线标准, 用于与上位机或高清相机连接, 工作方式由主板上的 SW1 (SETUP) 和 SW2 (S1M) DIP 拨动开关设定, 具体定义如下: (通信协议另行提供)

(1)RS-485 总线方式

TR1	M	S	R	B	T	A	MAS
是终端点 ON	-	-	OFF	ON	OFF	ON	-
非终端点 OFF							

注: X4 (SI01) 端子: A 线 (A1T) -①脚, B 线 (B1R) -③脚, 屏蔽地线-②脚。

(2)RS-232-C 串行口方式

TR1	M	S	R	B	T	A	MAS
OFF	-	-	ON	OFF	ON	OFF	-

注: X4 (SI01) 端子: T 线 (发送, A1T) -①脚, R 线 (接收, B1R) -③脚, 信号地线-②脚。

(3)数据通信波特率由 SW1 的第 5 位 (BR1) 选择

BR1	通信波特率
OFF	38.4KBPS
ON	19.2KBPS

SW1 (SETUP) 出厂默认设置:

DIP 位	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	FREQ1	FREQ0	PRES	ASB	BR1	SENS2	SENS1	SENS0
位置	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
定义	频率为高		20 秒	允许	38.4K	灵敏度级别为 5 级		

SW2 (S1M) 出厂默认设置:

DIP 位	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	TR1	M	S	R	B	T	A	MAS
位置	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
定义	终端点	-	-	-	RS-485	-	RS-485	从机

3.2.4 串口 2(SI02) 为 RS-485 总线标准, 手拉手接线方式与集中式交通信号灯检测器通信, 接收本方向信号灯实时状态, 工作方式由主板上的 SW4 (S2M) 拨动开关设定。当通信中断时, 实时灯状态的有限保持时间为 4 分钟, 随即串口 1 和灯状态并口输出均恢复为全绿状态。具体定义如下: (通信协议另行提供)

(1)RS-485 总线终端点由 SW4 的第 4 位 (TR2) 选择

终端点	TR2
是	ON
否	OFF

(2)数据通信波特率由 SW4 的第 1 位 (BR2) 选择

BR2	通信波特率
OFF	2.4KBPS
ON	1.2KBPS

(3)交通信号灯方向接收由 SW4 的第 2 位 (D1) 和第 3 位 (D0) 选择

集中式交通信号灯检测器功能如下表:

型号	功能	灯组	模式	方向	字节中灯状态位置			
			MODE	DIR	TLdS	TLcS	TLbS	TLaS
SJ3016	4 方向, 每向 4 路灯	1	00	00	TL4	TL3	TL2	TL1
		2		01	TL8	TL7	TL6	TL5
		3		10	TL12	TL11	TL10	TL9
		4		11	TL16	TL15	TL14	TL13
SJ308-A	2 方向, 每向 4 路灯	1	01	00	TL4	TL3	TL2	TL1
		2		01	TL8	TL7	TL6	TL5
SJ308-B	4 方向, 每向 2 路灯	1	10	00	-	-	TL2	TL1
		2		01	-	-	TL4	TL3
		3		10	-	-	TL6	TL5
		4		11	-	-	TL8	TL7
备用	预留	-	11	-	-	-	-	-

SJ308-A 型交通信号灯检测器: 容量 8 路, 2 个方向, 每向 4 路灯信号输入;

SJ308-B 型交通信号灯检测器: 容量 8 路, 4 个方向, 每向 2 路灯信号输入;

SJ3016 型交通信号灯检测器: 容量 16 路, 4 个方向, 每向 4 路灯信号输入。

举例说明:

通信协议中灯状态字节 (TLS-Traffic Lights Status) 定义如下:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MODE	DIR		TLdS	TLcS	TLbS	TLaS	

注: 交通信号灯点亮时: TLxS=1; 熄灭或未接时: TLxS=0。

(1)本检测器对接 SJ308-A 型时, 收到的高 2 位模式=01,

若选择方向=00, 则收到 TLS 字节的低 4 位为 TL4~TL1 灯状态;

若选择方向=01, 则收到 TLS 字节的低 4 位为 TL8~TL5 灯状态。

(2)本检测器对接 SJ308-B 型时, 收到的高 2 位模式=10,

若选择方向=00, 则收到 TLS 字节的低 2 位为 TL2~TL1 灯状态;

若选择方向=01, 则收到 TLS 字节的低 2 位为 TL4~TL3 灯状态。

其它模式及方向时所收到的灯状态位置按上表依此类推。

3. 3 显示

(1)运行状态指示 (RUN, 绿色): 加电后检测器正常时常亮, 故障时闪烁。

(2)外部隔离电源指示 (X5V, 绿色): 加电后常亮。

(3)总故障状态指示 (MF, 黄色): 检测器正常时常灭, 故障时常亮。

(4)通道检测状态指示

I 通道 1 (CH10, 红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;

I 通道 2 (CH20, 红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;

I 通道 3 (CH30, 红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;

I 通道 4 (CH40, 红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮。

3. 4 检测输出

(1)车检输出 (X3-OUTPUT): 共 4 路, 对应每通道配置 1 路光电隔离电平或
开关量输出 (OUT1~OUT4) 及信号地线。

正逻辑方式:

I 电平输出-触发 (检出) 时输出高电平、释放 (未检出) 时输出低电平。

I 开关量输出-触发 (检出) 时光耦导通、释放 (未检出) 时光耦截止。

负逻辑方式: 与正逻辑方式相反。

(2)灯检输出 (X7-TL0): 共 4 路, 对应每个灯配置 1 路光电隔离 TTL 电平正逻辑输出 (TL1~TL4) 及信号地线。

正逻辑方式:

I 电平输出-信号灯点亮时输出高电平, 熄灭时输出低电平。

3. 5 检测器接线说明

(1)供电电源端子接线 (X1: PWR)

序号	名称	定义
1	AC-L	交流 220V 相线
2	AC-N	交流 220V 零线
3	EARTH	大地线 (机壳地)

(2)电感线圈馈线输入端子接线 (X2: LOOP-IN)

序号	名称	定义
1	L1A	通道 1 电感线圈馈线入
2	L1B	通道 1 电感线圈馈线入
3	L2A	通道 2 电感线圈馈线入
4	L2B	通道 2 电感线圈馈线入
5	L3A	通道 3 电感线圈馈线入
6	L3B	通道 3 电感线圈馈线入
7	L4A	通道 4 电感线圈馈线入
8	L4B	通道 4 电感线圈馈线入

重要说明: 本端子特别设计为非插拔式端子, 要求电感线圈馈线直接引入该端子安装牢固并接触良好, 否则极易造成误检或故障。如果现场工程中馈线确实需要中继, 则要求中继点必须焊接并进行绝缘、防水和防腐蚀处理。

(3)车辆检测输出端子接线 (X3: OUTPUT)

序号	名称	定义
1	OUT1	通道 1 车辆检测状态输出
2	OUT2	通道 2 车辆检测状态输出
3	OUT3	通道 3 车辆检测状态输出
4	OUT4	通道 4 车辆检测状态输出
5	GND	信号地线
6	V-IN	外部直流供电入 DC+

(4) 串口 1 数据通信接口端子接线 (X4: SI01)

序号	名称	RS-485 总线定义	RS-232-C 串口定义
1	A1T	A 线	T-发送数据
2	GND	可用作屏蔽地线	信号地线
3	B1R	B 线	R-接收数据

(5) 同步信号端子接线 (X5: SYN)

序号	名称	定义
1	SYN+	同步信号正极
2	SYN-	同步信号负极

(6) 串口 2 总线接口端子接线 (X6: SI02)

序号	名称	RS-485 总线定义
1	A2	A 线
2	GND	可用作屏蔽地线
3	B2	B 线

(7) 信号灯检测输出端子接线 (X7: TL0)

序号	名称	定义
1	TL1	信号灯 a 状态输出
2	TL2	信号灯 b 状态输出
3	TL3	信号灯 c 状态输出
4	TL4	信号灯 d 状态输出
5	GND	信号地线

3. 6 系统复位

在每次改变本检测器 DIP 开关设置后, 必须手动复位 (按动 S1 按钮), 直到 RUN 指示灯熄灭为止, 使新设置生效!

3. 7 自动重调谐

检测器具有自动重新调谐功能, 当某个电感线圈的磁感应变化大于当前值的 15% 时, 检测卡将会自动对该通道线圈进行重新调谐。

3. 8 防锁

防锁技术避免了由于磁感应的正变化而产生的本没有车辆通过线圈而持续输出存在信号的现象, 这种现象可能是由于金属物件而引起。防锁时间为 1 秒。

4 安装指南

4.1 检测器安装

检测器应尽可能安装在防潮防湿的干燥环境里，并与其它设备或装置保持一定间隔，以便接线和维护。

检测器能否正常工作在很大程度上取决于它所连接的感应线圈。线圈的几个重要参数包括：线圈材料，线圈形状及尺寸和线圈施工质量。

4.2 线圈安装

由于 SJ403T 型车辆检测器的电感自调谐范围较大，所以检测器对于感应线圈的电感量（包括馈线）适应范围较宽，馈线长度最长可达 500 米，有利于工程应用。线圈和馈线推荐使用整根电缆（无接头）。

(1) 线圈材料

一般可选用聚乙烯 AWG16~22 多芯高温护套线，不推荐使用 PVC 绝缘线。

(2) 线圈形状及开槽方法

线圈一般为矩形，四角 45 度倒角避免尖角割伤线圈电缆。

① 道路地面开槽方法俯视图（见图 3）。

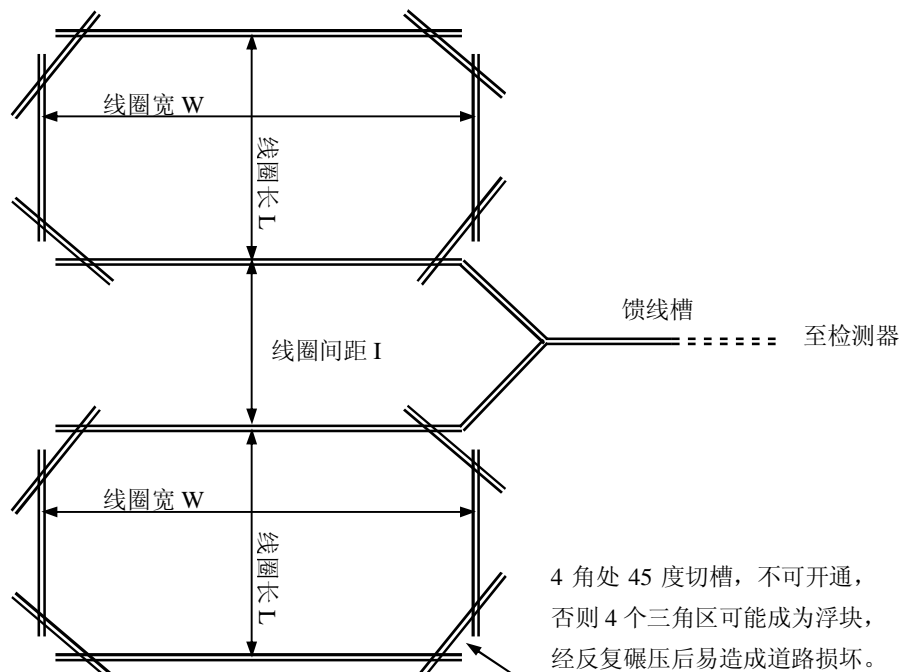


图 3

②线槽截面图 (见图 4)

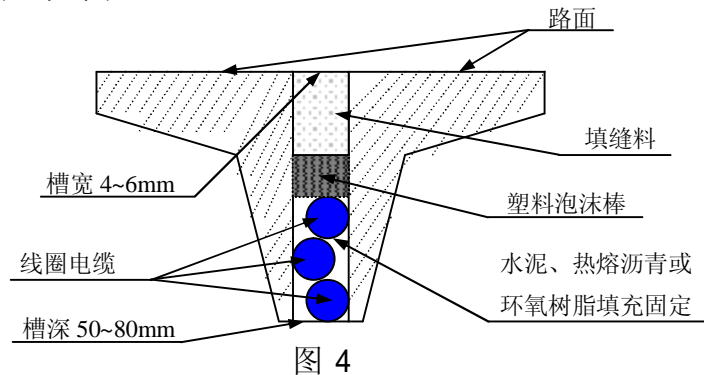


图 4

(3)线圈施工步骤:

- ①路面画线，根据检测对象，确定线圈尺寸，避免尖角损坏电缆绝缘；
- ②设置锯缝：深度一般为 50~80mm，应保证槽内最上层电缆距地面 30mm 以上，槽宽一般为 4~6mm，应大于电缆直径，切割馈线走线槽，去掉槽内锐角，清理碎渣，检查槽底是否平整；
- ③整个电感线圈（包括矩形线圈和馈线）的电缆应无接头，在槽内自下而上逐层排线，压紧，直至完成设计总匝数；
- ④馈线（从矩形线圈到检测器）须双绞后延伸至检测器，每米至少绞合 20 次；
- ⑤线圈电缆必须每隔 20~30cm 用长 2cm 左右的塑料泡沫棒固定，这样可防止电缆在填缝时浮起；
- ⑥填缝：槽内缝隙须填实与道路成为一体，防止线圈在有车经过时发生颤动，对于水泥路面可用水泥、沥青或环氧树脂，而对于沥青路面只能用沥青作为填缝材料。

(4)线圈周长与线圈匝数参考表

线圈周长		线圈匝数
英制	公制	
<10 英尺	<3 米	6
10 英尺-13 英尺	3 米-4 米	5
14 英尺-26 英尺	4 米-8 米	4
27 英尺-45 英尺	8 米-14 米	3
46 英尺-100 英尺	14 米-30 米	2
>100 英尺	>30 米	2

(5)线圈电感量参考表 (馈线电感量计算方法: 约为 0.72uH/m)

周长 (m)	尺寸 (长 X 宽)	匝数	电感量 (uH)	周长 (m)	尺寸 (长 X 宽)	匝数	电感量 (uH)
4.0	1.0X1.0	6	136	13.0	2.0X4.5	3	128
5.0	1.0X1.5	5	123	14.0	2.0X5.0	3	138
6.0	1.0X2.0 1.5X1.5	5	148	15.0	2.0X5.5	3	148
7.0	1.5X2.0	4	115	16.0	2.0X6.0	3	157
8.0	1.5X2.5 2.0X2.0	4	131	17.0	2.0X6.5	3	167
9.0	2.0X2.5	4	148	18.0	2.0X7.0	3	177
10.0	2.0X3.0	4	164	19.0	2.0X7.5	3	187
11.0	2.0X3.5	3	108	20.0	2.0X8.0	3	197
12.0	2.0X4.0	3	118	40.0	2.0X18.0	2	197

(6)线圈串扰

SJ403T 型车辆检测器由于采用先进的通道顺序扫描技术, 其自身带载的线圈之间的无频率串扰问题, 所以对 4 个线圈之间的安装间距 (尺寸 l, 一般为 0~4 米) 无严格要求, 可根据实际用途确定。在检测截面多于 1 台检测器同时应用的场合, 必须确保各台检测器所带载的线圈之间没有串扰, 可以将线圈分开一定距离安装 (平行边间距 > 2 米), 馈线双绞后下槽, 同时通过调整检测器的频率选择开关岔开工作频率, 以避免线圈间串扰。

5 常见故障分析

故障现象	故障原因	解决方法
加电或复位后 无任何显示	供电电源或内部主工作 电源有问题	立即关闭电源，检查交流电源输 入端接线是否有误？测量有无 交流电压？
加电或复位后， RUN 指示灯 先亮再灭	检测器自检故障	检查供电无误后再试， 若状态依旧，返回厂家
加电或复位后， RUN 指示灯闪烁	通道未满载， 有线圈短路、开路或 电感量超出自调谐范围	线圈规格及施工质量符合规范 时，若通道满载则检查线圈接触 是否良好；若未满载则属正常， 观察已接线圈通道的检测状态
初始化状态正常， 有车通过线圈时， CHxO 灯不亮、 输出端无输出	灵敏度级别设置过低	提高灵敏度级别再试，若最高级 别时仍未检出，则检测器故障
初始化状态正常， 无车通过线圈时， 偶然有触发， CHxO 灯点亮、 输出端有输出	线圈松动，与其它检测 器线圈之间存在串扰， 受到外界强干扰	改变检测器工作频率，若无效 则须重新检查线圈，测量干扰
本方向信号灯 状态与实际 灯状态不对应	串口 2 波特率或 方向设置有误， 或硬件损坏	先检查串口 2 波特率和方向设置， 复位后再试， 若状态依旧，返回厂家

南京苏江科技有限责任公司

NANJING SUJIANG S&T Co., Ltd.

地址：南京市太平南路 2 号日月大厦 6B 座

邮编：210002

电话：025-86896255 13505156707

传真：025-86896455

网址：www.sujiang.cn

电子邮箱：sj@sujiang.cn