



苏江科技

SJ410ES 型四通道电感线圈

车辆检测器

用户手册

(版本 3.0)

南京苏江科技有限责任公司

2013 年 4 月

目 录

1	性能特点	3
2	技术参数	4
3	操作指南	5
3.1	检测器外形尺寸	5
3.2	操作说明	6
3.3	显示	9
3.4	输出	9
3.5	系统复位	9
3.6	检测器接线	10
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

SJ410ES 型四通道车辆检测器是一款采用环形电感线圈的数字式、智能型一体化机箱检测器，主要用于快速检测通过车辆。SJ410ES 分为交通型(A 型)，可供闯红灯自动记录系统（电子警察系统）使用。测速型（D 型）和高精度测速型（E 型），可供公路车辆智能监测记录系统（治安卡口系统）使用，其中 E 型也可用于卡口式电警系统。

SJ410ES 基于高可靠性设计，采用高性能微处理器、高稳定度振荡电路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防止外界干扰。检测器采用直流供电，面板上的 LED 指示通道检测状态和故障状态，DIP 开关可选择各通道的有限存在时间和灵敏度级别，配备复位按钮。主板上的 DIP 开关可选择检测器工作模式和线圈工作频率。检测输出为光电隔离。

该产品为本公司自主研发生产，功能强大、性能优异、运行稳定、价格合理，广泛适用于城市道路交叉口交通信号控制机，高速公路、城市内环、快速绕城公路、大桥、隧道等路段的交通流量参数检测系统，电子警察系统及治安卡口系统。



(图 1：产品外形照片)

产品分类信息：

- 丨 交通型：A 型-I/O 检测输出，AR 型-I/O 和串口输出，同步端子；
- 丨 测速型：D 型-I/O 检测输出，DR 型-I/O 和串口输出，同步端子；
- 丨 高精度测速型：E 型-I/O 检测输出，ER 型-I/O 和串口输出，同步端子。

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%~1.28% (A 型, D 型), 0.04%~1.28% (E 型),
每通道面板 3 位 DIP 开关 7 级可选, 级别为 0 时通道关闭;
- (4)频率范围: 30~160KHz, 内部 DIP 开关 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), 25.6ms \pm 1.6ms (D 型), 51.2ms \pm 3.2ms (A 型);
- (6)工作模式设置: 自动重调谐, 防锁, 节能, 同步方式, 通信使能和地址;
- (7)面板显示: 4 个通道检测状态指示 (DETECT), 4 个通道故障状态指示 (FAULT);
- (8)输出配置: 4 路检测输出 (存在式), 光电隔离;
- (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)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;
- (12)串行数据通信接口: 可选 RS-485 总线通信接口与上位机或高清相机对接,
数据格式为 1/8/1/N, 波特率为 19.2Kbps 或 9.6Kbps (其它可定制);
- (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)工作参数存储: 采用 EEPROM 保存远程设定的工作参数, 掉电不丢失;
- (15)线圈故障自恢复: 当感应线圈故障解除后, 能够自动恢复正常检测状态;
- (16)保护: 线圈输入端变压器隔离, 齐纳管、气体放电管保护;
- (17)供电电源: +12~40VDC, 工作电源: 5VDC@80mA;
- (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: 210 (D) X148 (W) X38 (H) mm;
- (20)重量: 约 1Kg。

3 操作指南

3.1 检测器结构

检测器由 SJ410ES 型四通道欧标车辆检测卡、背板及金属机壳组成，一体化结构，后面板配置 4 组工业标准接线端子。机箱外形尺寸如下图所示（图 2）。

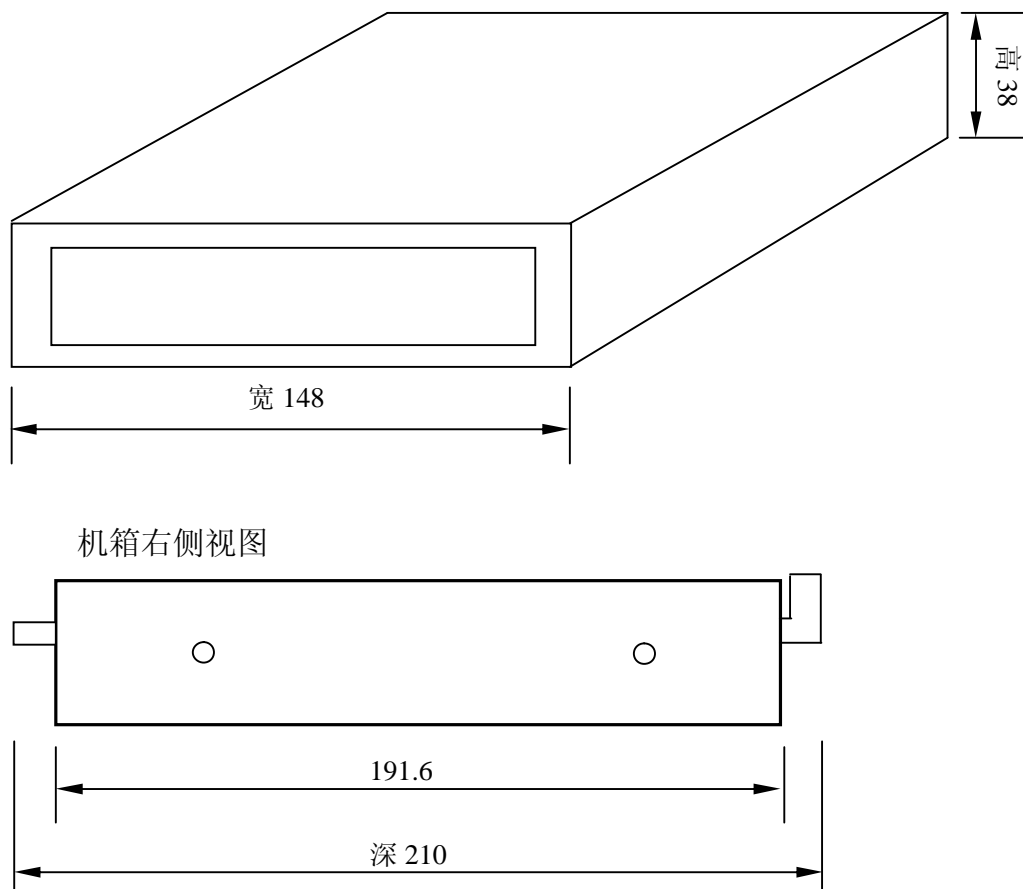
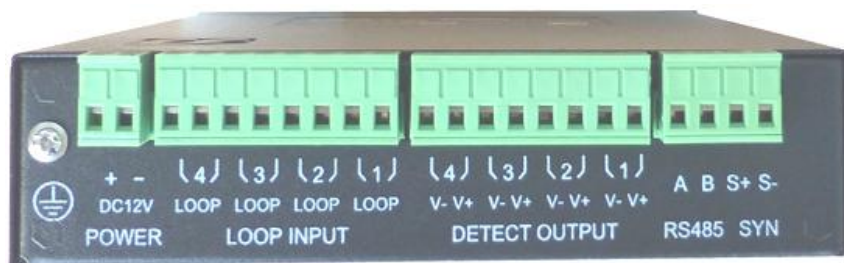


图 2



机箱后视照片

3. 2 操作说明

面板上部 DIP 开关 (SW3) 用于 CH1, CH2 工作参数设置, 出厂默认设置为:

DIP 位	1	2	3	4	5	6	7	8
通道	CH1				CH2			
名称	PRES	AS0	AS1	AS2	PRES	BS0	BS1	BS2
位置	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
定义	20 秒	灵敏度级别为 5 级			20 秒	灵敏度级别为 5 级		

面板下部 DIP 开关 (SW4) 用于 CH3, CH4 工作参数设置, 出厂默认设置为:

DIP 位	1	2	3	4	5	6	7	8
通道	CH3				CH4			
名称	PRES	CS0	CS1	CS2	PRES	DS0	DS1	DS2
位置	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
定义	20 秒	灵敏度级别为 5 级			20 秒	灵敏度级别为 5 级		

内部 DIP 开关 (SW5) 用于检测器工作模式设置, 出厂默认设置为:

DIP 位	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	CA0	CA1	CA2	CA3	CV	AR	AL	PS
位置	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
定义	卡地址=1#			从机	19.2K	有效	有效	正常

3.2.1 检测器工作模式通过主板上的 SW5 (FUNC) 拨动开关设定

(1) 自动重调谐选择 (AR : DIP-6)

AR	自动重调谐
ON	有效
OFF	无效

检测器具有自动重新调谐能力, 当磁感应变化大于当前值的 15% 且 AR 位为有效时, 检测器将会重新调谐。

(2) 防锁功能选择 (AL : DIP-7)

AL	防锁功能
ON	有效
OFF	无效

防锁技术避免了由于磁感应的正极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, 这种现象有可能是由于金属物件而引起的。AL 有效时防锁时间为 1 秒。

(3) 节能模式选择 (PS : DIP-8)

PS	节能模式
ON	正常
OFF	节能

当选择节能运行模式时，检测器在上电复位或手动复位后，前面板指示灯会点亮约 3 秒钟，随后便熄灭以节约电能。即使通道触发或产生故障时，指示灯仍保持熄灭状态，输出不受此功能影响。

(4) 串行数据通信接口波特率选择 (CV : DIP-5)

CV	串口通信波特率
ON	9.6Kbps
OFF	19.2Kbps

当选择串口通信方式时，上位机可通过 RS-485 总线与检测器实现数据通信，数据格式为 (1/8/1/N, 1 位起始位, 8 位数据, 1 位停止位, 无校验)。

(通信协议另行提供)

(5) 同步方式选择 (CA3 : DIP-4)

CA3	同步方式
ON	主机
OFF	从机

系统中同一检测截面有多台检测器，多个线圈同时工作时，为了彻底消除线圈之间串扰，可开启同步功能。将其中 1 台机器设置为主机，其余全部设置为从机，将所有机器背板上的 S+ 端串联连接，S- 端串联连接，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。当多台检测器同时工作而有主控模块时，同步信号可由主控模块发出，检测器全部设置为从机。

(6) 检测器地址选择 (CA2: DIP-3, CA1: DIP-2, CA0: DIP-1)

CA2	CA1	CA0	卡地址
ON	ON	ON	8#
⋮	⋮	⋮	⋮
OFF	OFF	ON	2#
OFF	OFF	OFF	1#

3.2.2 频率选择

可通过主板内部的 SW2 (F-SELE) DIP 拨动开关选择，实际工作频率取决于线圈几何尺寸、匝数和馈线长度的总电感量，具体定义如下：

频率选择(FREQ1: DIP-1, FREQ0: DIP-2)

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

3.2.3 通道工作参数设定

CH1 和 CH2 的工作参数可通过面板上部的 SW3 (CH1&2) DIP 拨动开关设定。

具体定义如下:

(1)CH1 有限存在时间 (PRES) 选择(PT1: DIP-1)

PRES	有限存在时间
ON	4 分钟
OFF	20 秒

(2)CH1 检测灵敏度级别 (SENS) 选择(AS2: DIP-4, AS1: DIP-3, AS0: DIP-2)

级别	AS2	AS1	AS0	A 型, D 型	E 型
7 (最高)	ON	ON	ON	0.02%	0.04%
6	ON	ON	OFF	0.04%	0.08%
5	ON	OFF	ON	0.08%	0.16%
4	ON	OFF	OFF	0.16%	0.32%
3	OFF	ON	ON	0.32%	0.64%
2	OFF	ON	OFF	0.64%	0.96%
1 (最低)	OFF	OFF	ON	1.28%	1.28%
0	OFF	OFF	OFF	通道关闭	通道关闭

(3)CH2 有限存在时间 (PRES) 选择(PT2: DIP-5)

PRES	有限存在时间
ON	4 分钟
OFF	20 秒

(4)CH2 检测灵敏度级别 (SENS) 选择(BS2: DIP-8, BS1: DIP-7, BS0: DIP-6)

级别	BS2	BS1	BS0	A 型, D 型	E 型
7 (最高)	ON	ON	ON	0.02%	0.04%
6	ON	ON	OFF	0.04%	0.08%
5	ON	OFF	ON	0.08%	0.16%
4	ON	OFF	OFF	0.16%	0.32%
3	OFF	ON	ON	0.32%	0.64%
2	OFF	ON	OFF	0.64%	0.96%
1 (最低)	OFF	OFF	ON	1.28%	1.28%
0	OFF	OFF	OFF	通道关闭	通道关闭

CH3 和 CH4 的工作参数可通过面板下部的 SW4 (CH3&4) DIP 拨动开关设定。具体定义同 CH1 和 CH2 的工作参数设定方法。

3. 3 显示

检测器前面板上提供各通道检测状态和故障状态指示。

(1)通道检测状态 (DETECT) 指示

- I 通道 1 (红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;
- I 通道 2 (红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;
- I 通道 3 (红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮;
- I 通道 4 (红色) -释放状态常灭, 触发状态常亮。

(2)通道故障状态 (FAULT) 指示

- I 通道 1 (红色) -正常状态常灭, 故障状态常亮;
- I 通道 2 (红色) -正常状态常灭, 故障状态常亮;
- I 通道 3 (红色) -正常状态常灭, 故障状态常亮;
- I 通道 4 (红色) -正常状态常灭, 故障状态常亮。

3. 4 检测输出

对应 4 个通道配备 4 路独立光电隔离检测状态输出 (V+和 V-), 当通道检测状态为释放状态时导通, 为触发状态时截止。

用户订货时可选择输出逻辑, 或选择接口器件为继电器输出。

3. 5 系统复位

在每次改变本检测器 DIP 开关设置后, 必须按动 RESET 复位按钮不少于 2 秒然后松开, 直到指示自动调谐开始为止, 使新设置生效!

如果本检测器连接其它后端控制设备, 亦可由外复位输入线 (EXRST) 的 TTL 电平负脉冲信号实现复位。

3. 6 检测器接线

后面板提供 4 组工业标准接线端子，从左至右分别为：直流供电（POWER），感应线圈馈线输入（LOOP INPUT），检测输出（DETECT OUTPUT），串口（RS485）与同步信号（SYN）。如下图所示（图 3）：

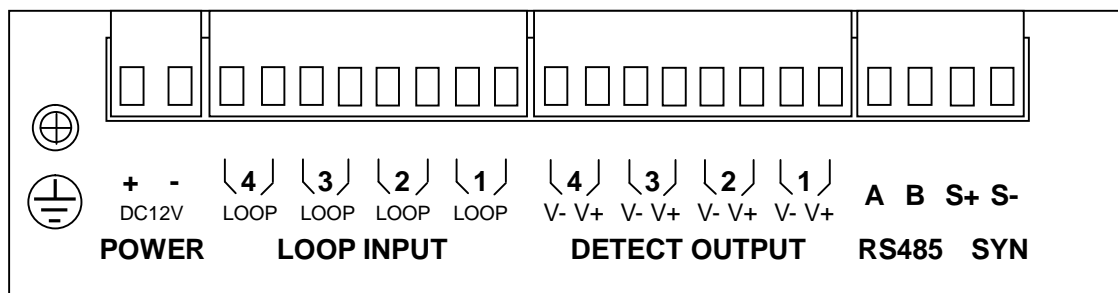


图 3 后面板示意图

POWER（供电）端子：直流 12~24 伏输入，电流<0.5A，注意电源极性；

LOOP INPUT（馈线输入）端子：1~4 通道感应线圈馈线输入；

DETECT OUTPUT（检测输出）端子：1~4 通道检测结果输出；

I 当接口器件为光电耦合器时：“V+” 代表“C”极，“V-” 代表“E”极

I 当接口器件为继电器时：“V+” 为常闭触点（N/C），“V-” 为公共触点（COM）

RS485（串口）端子：RS-485 标准总线，按数据通信协议输出检测结果；

SYN（同步信号）端子：启用时间同步器功能时，用于多机同步信号传输，

“S+”接“S+”，“S-”接“S-”，串联接法。

后面板左侧预留检测器保护地接线柱，现场实际使用时，务必良好接触大地线，提供电荷泄放回路，提高设备抗雷击性能!!!

内部车辆检测卡通过电路板后沿的欧标连接器与背板连接，型号为
DIN41612-B，共 2X32=64 芯。具体定义如下：

序号	B 排定义	序号	A 排定义
1b	CH1 故障输出+Ve (CH1FVE+)	1a	CH1 检测输出+Ve (SVE+/RNC)
2b	CH1 检测输出-Ve (SVE-/RC)	2a	
3b	CH1 故障输出-Ve (CH1FVE-)	3a	CH1 检测输出 (RNO)
4b	卡故障输出+Ve (CFVE+)	4a	
5b		5a	CH1 线圈输入 (L1A)
6b	CH1 线圈输入 (L1B)	6a	
7b		7a	卡故障输出+Ve (CFVE+)
8b	CH2 检测输出+Ve (SVE+/RNC)	8a	CH2 故障输出+Ve (CH2FVE+)
9b	RS485 总线通信 B 线 (RS485-B)	9a	CH2 检测输出-Ve (SVE-/RC)
10b	CH2 检测输出 (RNO)	10a	CH2 故障输出-Ve (CH2FVE-)
11b		11a	卡故障输出-Ve (CFVE-)
12b	CH2 线圈输入 (L2A)	12a	
13b		13a	CH2 线圈输入 (L2B)
14b	保护接地 (EARTH)	14a	
15b	CH3 故障输出+Ve (CH3FVE+)	15a	CH3 检测输出+Ve (SVE+/RNC)
16b	CH3 检测输出-Ve (SVE-/RC)	16a	
17b	CH3 故障输出-Ve (CH3FVE-)	17a	CH3 检测输出 (RNO)
18b		18a	
19b		19a	CH3 线圈输入 (L3A)
20b	CH3 线圈输入 (L3B)	20a	
21b		21a	
22b	CH4 检测输出+Ve (SVE+/RNC)	22a	CH4 故障输出+Ve (CH4FVE+)
23b	RS485 总线通信 A 线 (RS485-A)	23a	CH4 检测输出-Ve (SVE-/RC)
24b	CH4 检测输出 (RNO)	24a	CH4 故障输出-Ve (CH4FVE-)
25b		25a	TX (TTL 发送数据)
26b	CH4 线圈输入 (L4A)	26a	
27b	主卡同步信号输出 (SYN OUT)	27a	CH4 线圈输入 (L4B)
28b	RX (TTL 接收数据)	28a	
29b		29a	同步信号或外部复位 (EXRST) 输入
30b	+12~24VDC 直流电源	30a	+12~24VDC 直流电源
31b		31a	
32b	直流电源地线 (GND)	32a	直流电源地线 (GND)

表注：

- (1)SVE+和 SVE-分别表示检测输出光耦 (SSD) 的“C”极和“E”极；
- (2)RNC 表示继电器 (Relay) 输出常闭 (Normal Close) 触点，
RNO 表示继电器 (Relay) 输出常开 (Normal Open) 触点，
RC 表示继电器 (Relay) 输出公共 (Common) 触点；
- (3)CHxFVE+和 CHxFVE-分别表示通道故障输出光耦 (SSD) 的“C”极和“E”极。

4 安装指南

4.1 检测器安装

SJ410ES 型车辆检测器可采用卧式或立式方式安装在室外金属机箱内，工作条件应尽可能防湿防尘，保证线缆接线牢固，端子接触良好。

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、线圈几何形状及尺寸、匝数、馈线长度和线圈施工质量。

4.2 线圈安装

由于 SJ410ES 型车辆检测器的电感自调谐范围较大，所以对于感应线圈电感量（包括馈线）的适应范围较宽，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 4）。

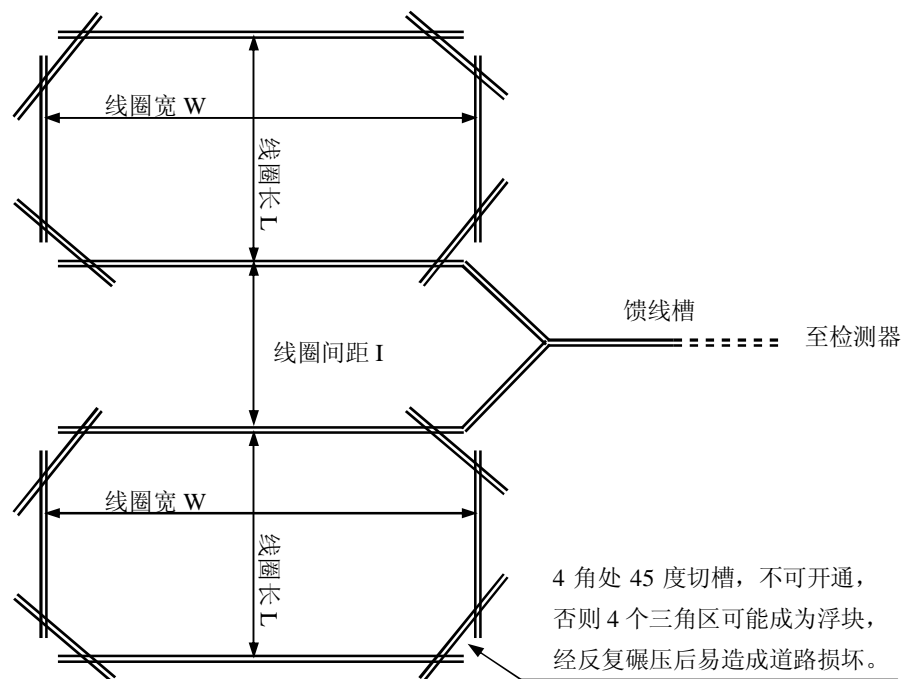


图 4

②线槽截面图 (见图 5)

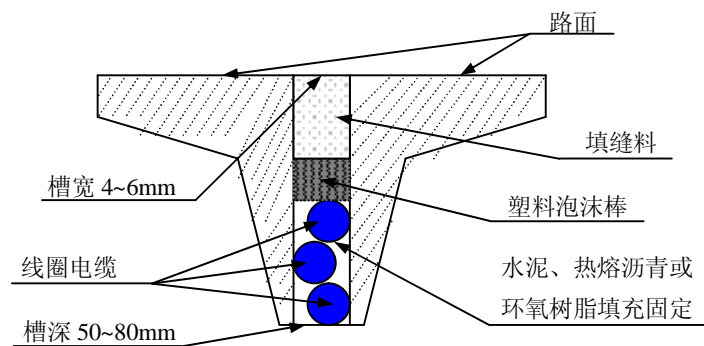


图 5

(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

SJ410ES 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,再通过调整检测器的频率选择开关岔开工作频率,开启时间同步器功能,以有效消除线圈间串扰。

5 常见故障分析

故障现象	故障原因	解决方法
加电或复位后无显示	供电电源有问题	立即关闭电源，检查电源输入端是否接错
初始化状态正常，当车辆通过线圈时，DETECT 灯未亮、SSD 无输出	灵敏度级别设置过低	提高灵敏度级别再试
当车辆通过线圈时，DETECT 灯未亮	节能运行模式或检测器故障	检查接线无误后再试，若状态依旧，返厂家检修
加电或复位后，FAULT 灯常亮	通道关闭或线圈短路、开路或电感量超出自调谐范围	检查线圈输入端接触是否良好，改变内部工作频率或调整线圈匝数
当无车通过线圈时，偶然有触发、SSD 有输出	线圈松动、外界干扰或其它检测器带载线圈之间存在串扰	改变内部工作频率再试，若无效则重新检查线圈

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