

SOFTWELL 便携式智能车辆稽查系统简介

随着世界经济的快速增长，公路基础设施建设以及汽车工业也得到突飞猛进的发展，在路车辆不断增加，世界各国纷纷把大量的资金和科技人才投入到智能交通管理系统的研究和开发上，加紧制定 ITS 的发展战略和发展规划，部分国家已开始局部将研究结果转化到实际应用中，并取得了巨大的经济和社会效益。

我国把发展 ITS 作为改造中国交通运输传统产业的重要手段之一，并确定这一高新技术领域是交通科技今后发展的方向。结合近年来在智能交通管理系统方面开发的先进成果，推出了便携式智能车辆稽查系统。

一、系统产生必要性：

目前，我国的公路基础设施建设已进入快速发展阶段，公路里程有了大幅度的提高，汽车已经逐渐进入家庭，在路车辆不断增加。据不完全统计，每年全国漏征养路费高达人民币。30-40 个亿，给国家造成了巨大的经济损失。同时汽车的盗抢、丢失、违章等事件越来越多，需要交通收费稽查部门、公安交警部门上路检查的时间大大增加，现在大多数部门按传统的人工判断，拦车路检。

但是传统人工判断、拦车路检主要有以下不足之处：

1、工作效率低。传统拦车路检，人均每小时查车不到 15 台，而且稽查人员的劳动强度非常大。

2、社会效益差。传统拦车路检，容易造成交通堵塞，浪费大多数正常车主和乘客的时间且使正常的车主产生怨言，使社会对稽征工作产生误解。

3、经济效益差。每拦一台车，车主损失燃油费 0.5 元。

4、由于传统路检方式，容易造成交通堵塞，使得稽征人员不轻易到车流量大的地方路检查车，一些违章车主，就此与稽征人员玩捉迷藏。

5、由于传统的路检方式造成怠速车辆大大增加减少，从而大大增加了排向大气的汽车尾气，造成空气污染，不利于环保。

以车牌自动识别技术为核心的便携式智能车辆稽查系统由于它的智能识别、查找，可以对行驶中的车辆进行不停车检查，实时自动报警，大大提高了拦车的准确性，很大程度上解决了以上问题。

二、系统构成：

便携式智能车辆稽查系统主要由三部分组成

一、摄像系统：包括数码摄像机、支架等组成。

二、主机：笔记本电脑或者工控计算机。

三、软件：Windows XP/2000 操作系统、SOFTWELL 车牌识别软件。

根据不同的使用目的和技术要求，系统可以由不同的设备组成，下图为数码摄像机、笔记本电脑和车载逆变电源组成的方案图



三、功能描述:

本系统是集车辆视频检测、动态模糊消除、车牌自动识别和车辆管理数据库自动检索等先进技术于一体的检测系统。同时采用先进的电脑控制云台镜头智能调节功能,速度快、清晰度高、使用方便。在不影响交通秩序的情况下,能随时随地自动实时检测、识别、检索和记录行进中的车辆车牌。

本系统在使用时,可以将摄像机放在车顶或路旁,主机与供电系统放在车辆内部,主机对摄像机获得的画面进行处理,自动进行车牌识别并与主机中的数据库进行对比,发现欠费、违章、盗抢、无纪录的等车辆自动报警,以便及时拦截。

主机中的数据库通过移动硬盘、光盘、有线、无线网络及时更新。可以实现远程控制、查询。

四、系统特点:

系统携带方便,安装方式灵活多样,产品使用自备电源或使用汽车电瓶,或者外接交流电,具有很强的机动性,整个系统配置紧凑,体积小,携带方便,。系统可内置于面包车和小轿车内。安装与拆卸通常在 5 分钟内即可完成。

系统适应性强,除极其特殊的天气条件如:大雾、沙尘暴、雷雨以外,可在白天各种气候情况下使用,如晴天、阴天及小雨天。

系统采用先进的实时视频检测技术,不使用外部车辆触发器(如地感线圈、红外线探头等),自动检测车辆到来,所以系统可在不同场所,随时进行路检工作。

系统检测速度快,每小时最高可检测 300 台车。相当于 200 多个工作人员同时检测。该产品只对数据库中已经有备案的未缴费车辆、违章车辆、需拦截车辆发出警告同时记录在内部档案中,使得稽查人员能有的放矢。

系统在识别出车牌号码后,自动与车辆管理数据库进行检索对比工作,并显示出车辆的诸多信息,若是应查车辆或车辆管理数据库无该车辆数据,系统会发出警报声,同时把该车辆图象信息自动存档,以备日后复查。

由于本产品携带方便,具有很强的机动性,检测速度快,准确率高,可对一些车流量大的地方进行路检,对所有违章车主起到威慑的作用,打消了车主的侥幸心理,促使其主动缴费。

系统采用开放式数据库接口 (ODBC), 可以使用各种大型数据库如 SQLserver、ORICAL, 桌面数据库如 DBF、ACCESS 等。也可根据客户的需求连接使用不同的数据库系统。系统数据库可以通过 USB 移动硬盘或者有线、无线网络系统实时更新。

系统能够全自动地对镜头、云台进行精确的智能化调节;速度快、清晰度高、操作方便。

系统自身提供电力,无需外接电源,具有很强的机动性。系统采用汽车电瓶供电,足够完成一天的工作任务。

系统软件使用全中文菜单提示,用户界面友好,软件操作易学易懂,简单方便。自动生成



打印报表、记录。

系统可外接光盘刻录机、USB 移动硬盘、ZIP 大容量软驱、MD 等资料保存设备，方便进行资料保存和管理。

五、工作环境:

系统设计的工作时间为全天候工作（夜间需要外接补偿光源）。

工作地点为公路旁、城市街道旁、收费站附近、停车场、高速公路及其它需要监控的路段。被监控路面要求平直无明显凹凸。选择的稽查位置尽可能减少行人、非机动车辆干扰。

工作时，摄像机镜头的方向对准前方车牌或者后方车牌照均可。

系统能识别的牌照要求完整，无明显污渍、遮挡。以取得理想的识别率。车辆如加装了保险杠，在未遮挡车牌的前提下，对牌照识别影响较小。

本系统设备全部可以车载。摄像设备放置于车顶或与三脚架一道放置于路旁、街道绿化带等尽量靠近道路的地方。其余设备放置在车上。可以实现车载运动中检测、识别。

六、系统供电:

系统供电一般采取三种办法解决

1. 采用逆变器将蓄电池变换为 220V 输出。
2. 采用长时间 UPS 供电。
3. 稽查地点附近外接交流电。

七、性能指标:

1、识别率

车牌识别率是整个系统的核心指标，体现的是车牌识别系统技术精度和技术水平。但是由于环境、车辆、运动等多方面因素的影响，在道路上产生的识别率与实验室条件下的识别率是不一样的。

本系统在经过三百多组（每组 400-500 辆）的实际测试。结果如下：

在标准的理想状况下（白天、光照充足、车辆静止、车牌干净等）

识别率 $\geq 98\%$

道路实际测试

白天、车速 $\leq 80\text{Km}$ 识别率 $\geq 93.7\%$

2、识别速度

本系统抓取及识别一辆车的时间 $\leq 0.1\text{s}$

查找完成时间 $\leq 0.3\text{s}$ (库容量为 303 条记录时)

3、监控范围

本系统一台摄像机可监控 1-2 个车道

系统有效监控路面距离为 5-30 米左右，可扩展为 80 米。

4、车辆速度

检测车辆的车速 $\leq 100\text{Km}$ （超过 100Km 需要高性能的摄像系统支持）

八、系统设备：

1.1 摄像机的选择

摄像机可以使用数码摄像机，既 DV 机，如上图：也可以使用模拟视频摄像机，如下图。



因为 DV 机一般都有电池，可以在没有电源的环境使用，同时现在的 DV 一般都有 1394 输出，同时也有视频信号输出，可以方便地与计算机连接，把图像信号传输给计算机。但是因为是一体机，在夜晚使用，采集的图像效果不太好。

模拟视频摄像机一般可以使用 220V 交流电，或者 12V 的直流电，可以使用车载逆变器提供电源，建议使用 12V 的直流电源。

模拟视频摄像机价格便宜，使用方便，一般具有好于 DV 机的夜间效果，但是因为只有模拟信号输出，在与计算机连接时，需要图象采集卡。但是与笔记本连接则需要转换到数字信号，比如转换为 1394 信号，或者 USB 信号，通过 1394 信号接口或者 USB 信号与计算机相连，采集图像信号。

1.2 计算机的选择

可以选择笔记本电脑和专用的工控台式计算机。

笔记本电脑带有电池，体积小重量轻，便于携带，可以方便地用于车载系统，可以方便地与有数字信号输出的摄像机连接，但是与模拟摄像机连接时，需要转换设备，目前这些设备还是比较贵。

专用的工控台式计算机，可以通过图采集卡与各种摄像机连接，但是此类计算机一般比较重，不方便携带，另外耗电量也比较大，还必须增加一台显示器。所以我们建议在小桥车上使用笔记本电脑。而在一些比较大的面包车上可以使用台式机，因为面包车的空间比较大，可以放置电脑桌来摆放计算机和显示器等。

1.3 电源

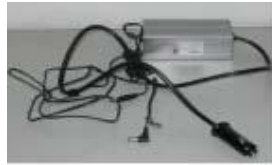
在车载系统中，电源是非常重要的，充足的电源可以保证车载系统长时间稳定地工作。

我们可以提供下列的电源解决方案：

	名称	取电来源	充电方式	输出	适宜车型	笔记本电脑 150W	台式计算机 500W
1	220V 车载逆变器电源	汽车点烟器		220VAC	轿车、面包车	可以使用	可以使用
2	220V 车载逆变器电源	外接 12V 蓄电池	外部 12V 充电	220VAC	轿车、面包车	可以使用	可以使用
3	12DC 变压器电源	汽车点烟器		5~19VDC	轿车、面包车	可以使用	不使用
4	长延时 UPS 电源	UPS 电池	市电 220V	220V	面包车	可以使用	可以使用



12V 汽车蓄电池



DC/DC 变压电源



120VDC/220VAC 逆变器

1.4 系统的安装和架设

安装使用的步骤:

- 1、摄像机请安装在三脚架或者专用支架的云台上,调整好摄像机的角度后,可以旋紧云台。
- 2、连接计算机与摄像机之间的数据线;
- 3、打开计算机和摄像机的电源;
- 4、运行 SOFTWELL 车牌识别稽查软件;
- 5、根据计算机屏幕上的图像,调整摄像机的与检测汽车的距离和清晰度;
- 6、观察程序的运行结果,注意报警信息。



车内支架 (一个万向云台)



三脚架



车内使用的图片



九、应用的各种方式:

可以城市道路、停车场出入口、小区、桥梁两端、高速路收费站等各种场合使用。系统可以识别汽车的前牌，也可以识别汽车的尾牌。



十、关于夜间的使用:

夜晚使用:如果是在有路灯的城市道路,在车速比较慢的地方如停车场或者小区的出入口,可以使用 DV 摄像机。这时建议对准汽车的尾牌进行识别,可以利用自己的汽车的前大灯补充亮度。如下图,还可以很清楚地获得图片:

如果是在道路上,汽车的速度比较快,一般情况下 DV 已经无法捕获清晰的图片,基本无法识别。



在这种情况下,可以使用模拟摄像机,在加上 LED 补光光源,就可以得到清晰的车牌图片

违章时间: 2004-11-07 21:28:31 违章地点: 复烤厂路段 速度: 36Km/h 限速值: 20Km/h



十一、摄像的基本知识:

光圈、快门、景深的概念和相互关系

光圈是摄像机镜头中控制光线的装置,因为影像由穿过镜头的光影投射到 CCD 上,为了能

使到在达 CCD 的光量得到控制，便由开启光圈大小来进行调节。光圈中心开口的大小代表光圈的数值。通常用 F + 数值来表示。数值愈小，孔径的开口愈小，进光量愈多，反之进光量愈少。

通常在拍摄时所说的“开大光圈”，是指把光圈的数值调小，把光孔开大的意思，如从 F5.6 调大一级到 F4、或二级到 F2.8 等。同样，“关小光圈”，是指把光圈的数值调大，把光孔关小的意思，如从 F5.6 关小一级到 F8、或二级到 F11 等。这种习惯上的说法是和镜头上所标示的光圈数值正好相反的，注意不要弄错。

快门是摄像机中控制曝光时间长短的装置，在快门速度的标示序列中可以看到，如 1/4、1/8、1/15、1/30、1/60、1/125 等。不难看出，它们之间是倍数关系，是指几分之一秒的曝光时间。譬如说，1/30 秒是 1/60 秒的两倍时间，而通过快门的光量也是两倍。反过来 1/30 秒是 1/15 秒的二分之一时间，而通过快门的光量也是倍减。

景深是指当镜头对焦于被摄体时，被摄体及其前后的景物有一段清晰的范围，这个范围就叫景深。

光圈和快门是调整和控制曝光量的装置，它们是倍增或是倍减的关系，这种关系可以通过不同的组合来得到相同的曝光量。例如说，光圈 F8、1/30 秒为正确曝光值时，如果用光圈 F5.6、1/60 秒，或是 F11、1/15 秒来组合，它们所得到的曝光量也是一样的。

光圈和景深有密切的关系，因为通过调整光圈的大小可以直接控制景深。景深是指在镜头聚焦调节中，所能清晰成像的最远部分和最近部分之间的距离。光圈的孔径最大（F 值最小）时景深最小，孔径最小（F 值最大）时景深最大。

如何得到一幅清晰的图片

图片的好坏与曝光量有关，也就是说应该过多少的光线使 CCD 能够得到清晰的图像。曝光量与通光时间（快门速度决定），通光面积（光圈大小决定）有关，那么，为了得到正确的曝光量，就需要正确的快门与光圈的组合，快门快时，光圈就要大些，反之。光圈就要小些。

曝光处于不正确的状态时，如 CCD 接受的光量过多，图片就会偏白，称为“曝光过度”。相反，曝光过少时，图片就会偏黑，称为“曝光不足”。

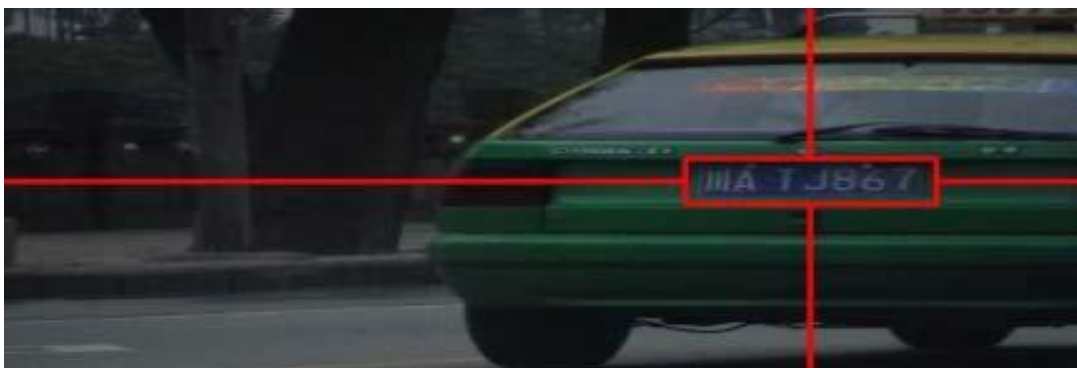


曝光过度



曝光不足

曝光不足时，SOFTWELL 车牌识别软件虽然可以捕获图片，但识别率将下降，如下图：



SOFTWELL 车牌识别系统使用 DV 摄像机的注意事项：

一般 DV 摄像机都有：“自动 (AUTO)” 和 “手动 (MNL)” 两中模式，建议在识别运行的汽车时，使用 “手动” 模式，对速度很慢或者静止的汽车进行识别时，也可以使用 “自动” 模式。

SOFTWELL 车牌识别系统基于视频动态检测技术，在捕获图片的过程中，没有相对固定的图像捕获点，而是一个范围，所以对运行的汽车进行识别时，请采用 “手动” 模式，并且尽可能有比较大的景深，才可能捕获清晰的汽车图片，保证较高的识别率，所以只要是光线比较好的情况下，可以选择较小的光圈（光圈值大）。

但是快门也很重要，快门太慢就无法捕获汽车图片，更无法进行识别，在低于 100 公里的时速的情况下 1/500 是比较好的选择。

1/250秒	适合抓住一般速度的运动体，例如以中等速度跑动看的人、游泳运动员、自行车运动员、在一定距离外奔跑着的马、检阅活动、奔跑着的小孩、帆船、棒球运动、以中等速度比赛的足球运动员。当你并不需要大景深，而主要是想抓住动作的时候，可以在户外日光照明情况下用这档快门速度，以使相机的震动程度减至最小。
1/500秒	适合抓住运动速度较快的运动体，例如中等距离外的运动员、奔跑着的马、跳水运动员、快速骑驶着的自行车运动员、行驶着的新车或跑动中的篮球运动员。这档快门速度能用来抓住除了最快速度外的所有运动体。
1/1000秒	是抓住快速运动体的最佳速度。如赛车、摩托车、飞机、快艇、野外和体育场内的比赛项目、网球运动员、滑雪运动员及高尔夫球运动员。因为使用该快门速度时需用比其它快门速度时更大的光圈，因此它的景深最小。

摄像机配置：清晰地拍摄到高速移动的汽车，获得清晰的车牌图片，这是进行车牌识别的基础请注意以下几点：

- 1、摄像机的快门速度不应低于 1/500 秒。
- 2、具有手动聚焦功能。
- 3、三角架要牢固、方便、可靠。
- 4、不要使用摄像机的自动聚焦功能，必须使用手动聚焦功能。将焦点设定在车辆必经的某一点上，因为汽车是连续运动的，而且镜头是具有一定的景深范围的，摄像机总会在景深的有效范围内捕捉到一幅以上的清晰画面。
- 5、取消摄像机的省电自动关机功能。可以避免摄像机在摄像状态下自动关机。
- 6、画面中的车牌的面积要足够大，必须保证车牌的长度为整个画面宽度的 1/5~1/6 左右。车牌与地面尽量保持平行。
- 7、避免逆光摄像。
- 8、避免反光的情况下摄像，可以采取加大拍摄角度的方法进行调整，但应保持在 30° 左右。
- 9、可以拍摄尾牌，注意上面几点。

由于系统结构简洁、适应性强、系统性能稳定、可靠性高。在车牌识别技术中，运用了先进的图像捕捉、处理、理解和记录技术，采用了独特的算法系统，软件功能强大，对硬件无特别要求，使用普通摄像机，PIII 600 以上的计算机或笔记本电脑就可完成系统工作。

系统采用开放式的硬件系统构造，用户可以自由选择任何品牌的符合工业标准的工控机（台式机或者笔记本电脑）、图像采集卡、摄像机、电源等避免了依赖单一硬件供货商所带来的种种不便，同时便于用户进行运行维护和备品备件采购。

系统工作时间取决于用户对电源方式及容量的选择，一般可连续工作 8 小时以上。

笔记本电脑方案无需外接电源，可以保证 3--4 小时使用，完成稽查工作。

十二、成功应用案例：

- 1、四川省养路费稽查系统

- 2、 广西省养路费稽查系统
- 3、 新疆养路费稽查系统
- 4、 河南省南阳市交通稽查系统

十三、软件管理窗口介绍:

如下为软件其中一个完整窗口;



下图分别是所抓取车辆图象和识别出来的车牌窗口:



下图为城市道路实时拍摄车辆图片：



部分功能菜单如下图：



如下部分为抓取车辆信息与已有数据库对比后显示的车辆基本信息，如果经过车辆欠费，则右上角的响铃变成红色（如不欠费为黑色），同时发出声音警告。

车辆信息		川A-P4864	🔔
牌照号码	川A-P4864	厂牌类型	夏利
牌照颜色	蓝	车辆吨位	0
缴费日期	2002-9	缴费地点	Cnxx
车主名称	成都市仁仁出租汽车有限公司		

下图通过列表的方式列出所有识别的车辆的基本信息（包括车牌号码、车牌颜色、厂牌、缴费地点等），如红色表示此车欠费；白色表示此车不欠费或者属于不统计范围。

车辆列表 车辆数目

25

11:17:6

牌照号	牌照颜色	厂牌	已缴年月	吨位	缴费地点	
川AP4864	蓝	夏利	2002-9	0	Cnzx	
川AL2248	蓝	夏利	2002-9	0	Cnzx	
川A77967	蓝	五菱	2002-9	1	JinJia	
川A11623	蓝	通工	2002-9	1	JinJia	
川AM4245	蓝	长安奥托	2002-1	0	Cnzx	
川AB2930	蓝	西安奥拓	2002-9	0	JinJia	
川AP1353	蓝	长安	2002-6	1	Cnzx	
川AX8113	蓝					
川AD0901	蓝	桑塔纳	2002-9	0	ShuangLiu	
川AM3985	蓝	长安	2001-3	1	JinJia	
川AV0723	蓝	长安奥拓	2002-9	0	Cnzx	
川A56697	蓝	富康	2002-9	0	Cnzx	
川AT5883	蓝					
川AL9372	蓝	桑塔纳	2002-1	0	Cnzx	
川A18325	黄农					
川A18325	黄	东风	1999-3	5	JinJia	
川A39747	蓝	东风	2002-9	3	JinJia	
川AK2931	蓝	长安	2002-9	1	Cnzx	
川AR8168	蓝	长安	2002-1	0	JinTang	
川AR3977	蓝	捷达	2002-9	0	JinNu	
川AT7772	蓝	捷达	2002-9	0	Cnzx	
川AM6682	蓝					