

集装箱箱号识别系统

JZXRS_SYOCR

用户手册

沈阳·智通

SYOCR

2014

Ver7.0

目 录

V7.0 与 V6.区别	4
前言	5
1.系统工作原理和系统构成	6
1.1 硬件部分	7
1.1.1 工业用智能数码相机	8
1.1.2 工业用闪光灯	9
1.1.3 控制箱	9
1.1.4 输入输出卡	10
1.1.5 工控机	10
1.1.6 红外线传感器	11
1.1.7 各种连接电缆	11
1.1.7.1 数码相机和闪光灯供电电缆	11
1.1.7.2 数码相机控制数据传输及传感器供电信号电缆	11
1.1.7.3 数码相机—闪光灯连接电缆	11
1.1.8 设备支架系统	12
1.1.9 机柜及其它附属器材	13
1.1.9.1 机柜	13
1.1.9.2 电缆标识标签	13
1.2 软件系统	14
1.2.1 操作系统	14
1.2.2 系统应用软件	14
1.2.2.1 相机区	14
1.2.2.2 调试按钮	14
1.2.2.3 相机调试的图像标准	15
1.2.2.4 触发器状态	18
1.2.2.5 箱号识别过程	18
1.2.2.6 远端服务器设置	19
1.2.2.7 调试菜单	19
1.2.2.8 系统设置	20
2.对场地环境的要求和支架位置结构的确定	21
2.1 场地环境的要求	21
2.2 设备位置的确定	21
2.3 基础位置的确定	22

2.4 基础的施工	23
3.设备的安装和连接	24
3.1 立支架	24
3.2 穿线	25
3.3 安装设备	26
3.3.1 控制箱的安装	26
3.3.2 相机和闪光灯的安装	27
3.3.3 传感器的安装	27
3.4 连接设备	28
3.4.1 支架上部设备的连接	28
3.4.2 室内设备的连接	28
3.4.3 控制箱内部连接	30
4.设备调试	32
4.1 传感器的调试	32
4.2 相机的调试	33
4.2.1 俯仰角	34
4.2.2 水平视向	34
4.2.3 水平倾角	35
4.2.4 视角	36
4.2.5 清晰度	39
4.2.6 光圈	40
4.3 闪光灯的调试	41
5.日常维护及问题的处理	41
5.1 日常维护	41
5.2 一些问题的处理	41

V7.0 与 V6.0 的区别

- 1、 智能相机小型化，相机本身由铝金属外壳包装，输入输出接口采用接插方式，解决现场室外焊接不易操作的问题。
- 2、 智能相机外加防护罩，双重壳体保护，防雨，隔热。
- 3、 闪光灯外加和智能相机一样的防护罩，进一步防水。
- 4、 选用更加稳定的新型红外触发器。（注意机械安装的变化）
- 5、 为适应窄通道，相机以及工控机软件进行了修改。（注意计算机端界面的变化），与服务器端软件接口没有变化。

注：在第 3 节“设备的安装和连接”中，相机和闪光灯以及红外传感器设备的安装，由于还没有现场的图片，暂时用 V6 版的代替，阅读时注意。

前言

从管理的角度出发，海关、集装箱生产企业及一些物流行业、堆场或箱内物品检验设备都需要进行集装箱箱号和集装箱箱型等信息的登记验证，传统方式都是采用人工抄记的方法进行录入。这种方式效率低下，不仅费工费时，而且容易产生差错，更重要的是不适应现代电子化自动化通关的发展趋势。所以在这样一些地方广泛存在着这样一种需求——集装箱箱号箱型信息的自动识别。

沈阳智通公司自主研发了集装箱箱号箱型识别系统：由红外线传感器检测集装箱所处的位置，控制数码相机拍摄集装箱的箱号部分；相机产生的图像数据实时采集进入计算机处理，由光学图像识别模块识别出集装箱箱号和箱型代码，进行本地录入。产生的集装箱箱号和箱型代码还可供其它管理系统调用。以上过程可以在全天候无人干预的情况下自动完成。

系统对不同尺寸（长、短）的集装箱，一辆集卡车上不同的装载模式（单、双）均可有效识别，并在监视器上给出相关信息。

本系统还可与电子车牌、RFID 身份识别、电子地磅、电子挡杆等系统集成成为电子化通关系统，实现真正意义上的自动快速通关。

本系统集成现代数字图像获取、传输、采集、处理技术，现代计算机通讯技术，人工智能、模式识别技术，传感器技术及光机电一体化技术于一身，是充分发挥现代高新科技优势的智能化解决方案。

1.系统工作原理和系统构成

当集装箱在运行中的集卡上进入通道时，由固定安装在通道两侧的 4 对红外线传感器检测集装箱所处的位置，主控系统依据传感器的导通遮断状态和时序，判定集装箱的长短类型（一个短箱或是一个长箱），并在特定的几个时刻向固定安装在通道四周的特定位置的 4 台数码相机（均配有强力补光用闪光灯）发出拍照指令（对应不同的装载类型有不同的拍摄模式），以拍摄集装箱前后左右四个箱面上有箱号的部分；相机产生带箱号部分的数码光学图像（短箱拍摄模式产生 4 幅图像，长箱或两个短箱拍摄模式产生 6 幅图像）。图像数据实时采集进入计算机处理，由光学图像识别模块（OCR）识别出集装箱箱号和箱型代码。

产生的集装箱箱号和箱型代码还可作为一个相对独立的系统按用户要求的格式提供接口，通过网络传送至中心控制室的服务器中，供其它管理系统调用。以上过程可以在全天候无人干预的情况下自动完成。

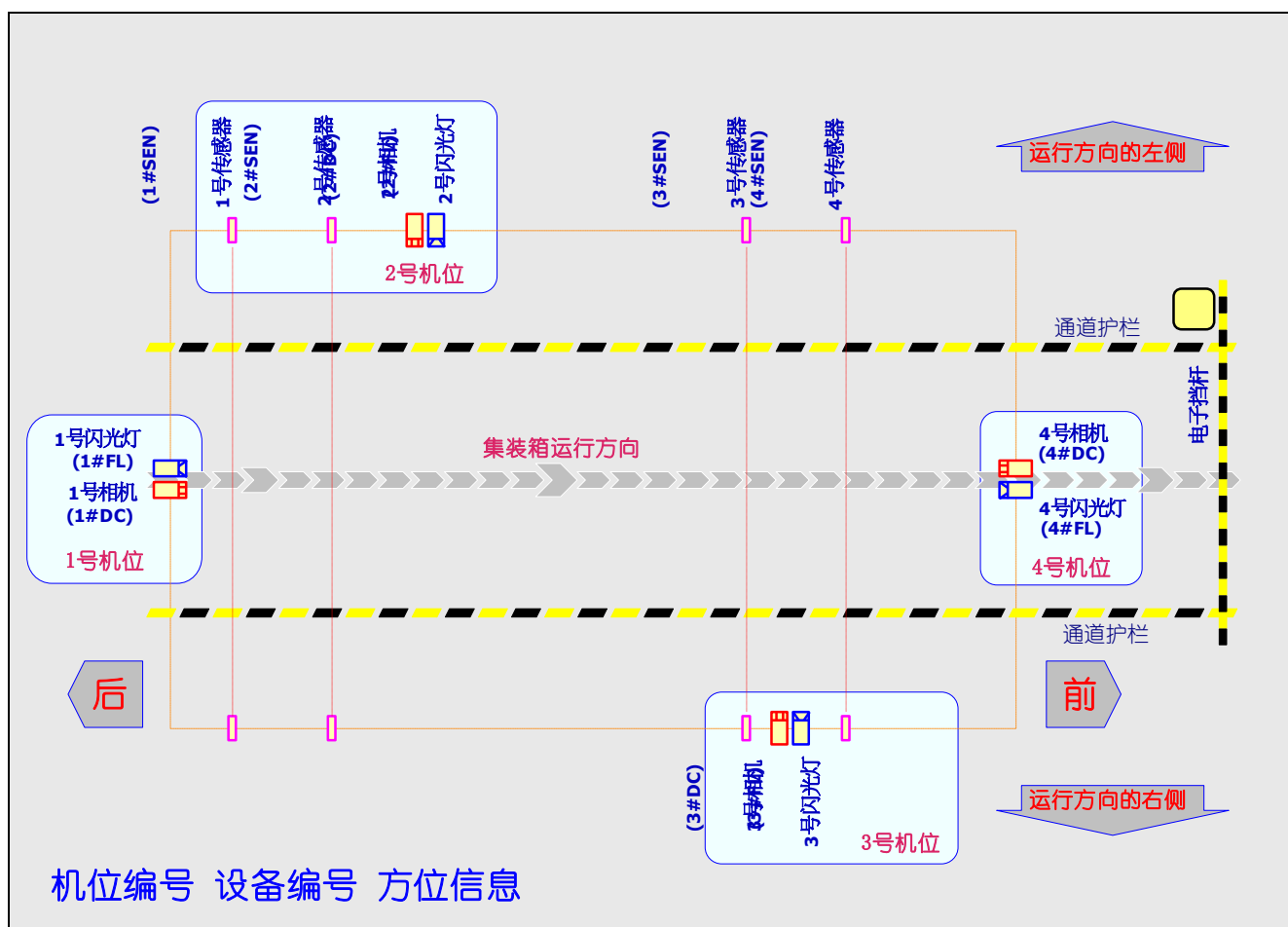
系统对不同尺寸（长、短）的集装箱，一辆集卡上不同的装载模式（单、双）均可有效识别，并在监视器上给出相关信息。

调试运行良好的系统对集装箱箱号的识别率可达 98% 以上。集装箱箱型识别率可达 97% 以上。

本系统主要由用于光学图像的获取、传输、采集等的硬件以及控制管理、字符识别、数据上传接口等软件两大部分组成。

各设备从集卡车进入通道这一端开始为 1 号，依次向集卡运行方向编号为 2. 3. 4 号。

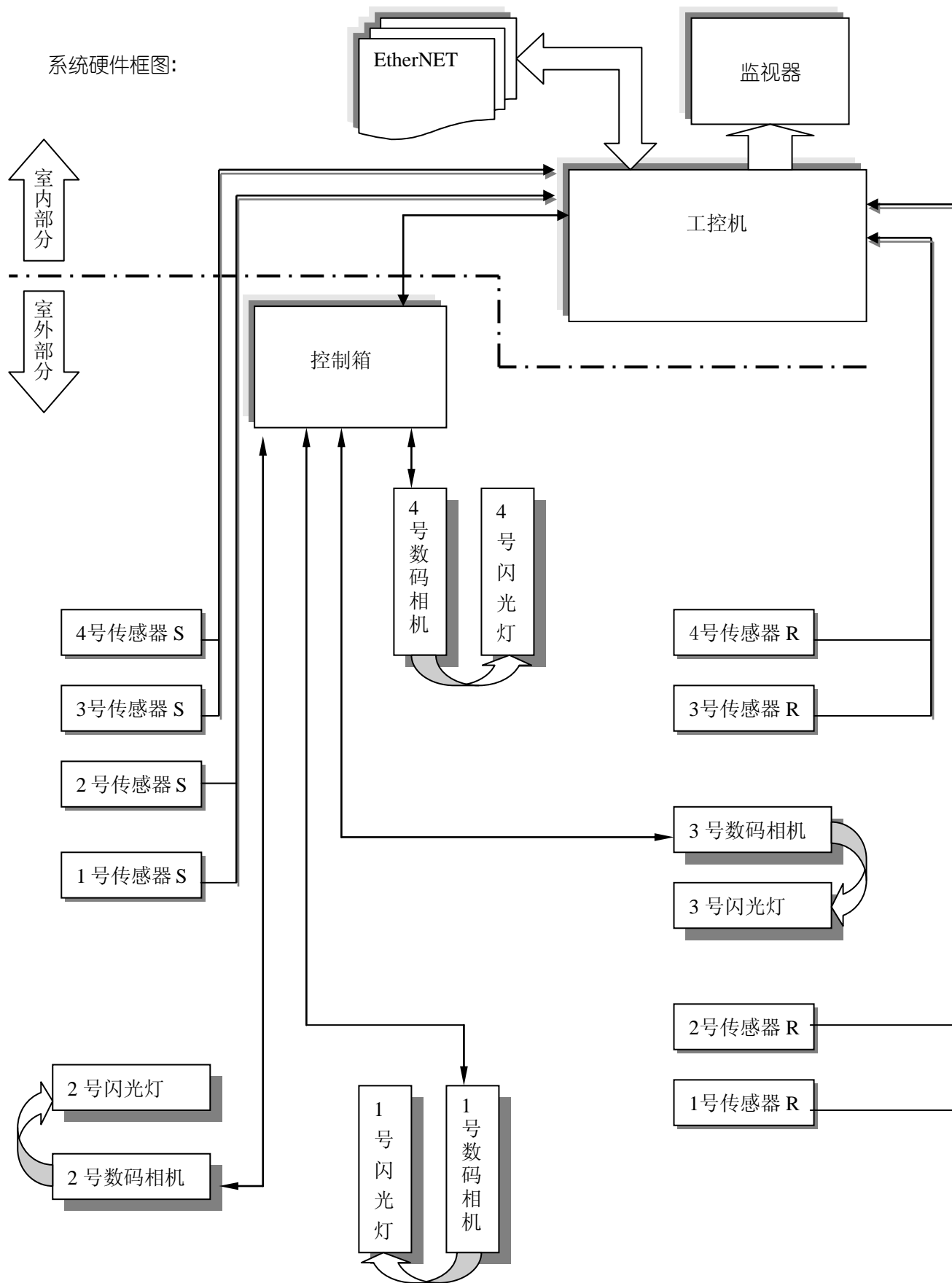
本手册中涉及到机位名称、设备编号和方位等信息时，以下图为准。



1.1.硬件部分

每套系统的硬件包括 4 台工业用数码相机；4 台工业用闪光灯；4 对红外线传感器；1 台控制箱；1 台插有 IO 卡、双网卡和鼠标键盘监视器的工控机以及各种线缆、支架、机柜等附属器材。

系统硬件框图:



1.1.1.智能工业数码相机(DIGITAL CAMERA) SYOCR_CAM07

数码图像获取处理设备。采用 SONY 公司生产的 1/3"CCD。分辨率远高于摄像机，变速电子快门，手动 AGC，相机主板配有嵌入式智能图像处理芯片德州仪器的 DSP (DM642)，大容量 SDRAM，采用网络方式传送控制命令和数据，220VAC 供电，为外接闪光灯提供闪光同步触发信号。相机标配 AVENIR 3.5~8mm F1.4 全手动变焦距镜头。

相机主要性能指标：

图像分辨率：1024×768
 图像色彩：24 位真彩色
 内存：32M byteSDRAM
 Flash:4Mbyte
 电子快门速度：1/850s
 数据传输方式：LAN
 最大传输距离：300m (UTP-6)
 动作控制方式：LAN
 电源：AC220V/0.5A
 镜头接口：1-32UNF CS Mount
 工作环境温度：-15°C~+55°C
 工作环境湿度：5~95%RH 非冷凝
 接口类型：1-32UNF CS Mount
 焦距范围：3.5~8mm 手动，有锁紧装置
 聚焦范围：0.3m~∞ 手动，有锁紧装置
 光圈范围：F1.4~Close 手动
 视角：(81°~35°)W×(60°~26°)H
 外形尺寸：120×82×60mm



相机护罩为防水外罩，卡扣侧开 双层设计。

外形尺寸：360 长*145 高*125 宽 MM(盖子长度 382MM)
 材质：铝合金
 玻璃尺寸：110*85MM
 安装方式：双 Φ1/4 英寸螺丝连接护罩底座与抱箍 A。



1.1.2.工业用闪光灯(FLASHER)

为数码相机在各种不同光照条件下补光之用。具有闪光量自动控制功能，标称闪光指数 GN38m。220VAC 供电。闪光灯外加双层防水隔热护罩，可全天候工作。

主要性能指标：

电源电压：220VAC1A

工作电流：瞬时最大 2A，待机时 0.2A

回电时间：≤2s max

闪光时间：1/1000s

色温：5600K

触发方式：负逻辑电平

灯头工作寿命：100000 次

闪光指数 GN38

接口：触发：3.5mm 单声道音频插口

电源：D 型标准端口

外形尺寸：135H×140W×270D（不计提梁）

包装尺寸：150H×150W×300D

净重量：1.5Kg

工作环境温度：-10°C~+50°C

工作环境湿度：35~95%RH 非冷凝

闪光灯外加与相机一致的防护罩，多层保护。

安装方式：双 Φ1/4 英寸螺丝连接护罩底座与抱箍 A。



1.1.3.控制箱(CONTROLLER)

安装在通道与监控室同侧的设备立柱上。主要完成通道设备的配电，传感器信号转接，控制命令和数据的转接功能。

相机控制和数据传输方式：LAN

传感器信号输入方式：DC LOGIC

电源：交流输入：AC220V（180~243V） 5A
50 Hz（47~63 Hz）

交流输出：4 路 AC220V2A（相机和闪光灯用）

直流输出能力：4 路 DC 24V 0.25A（传感器用）

工作环境温度：-20°C~+50°C

工作环境湿度：5~95%RH 非冷凝

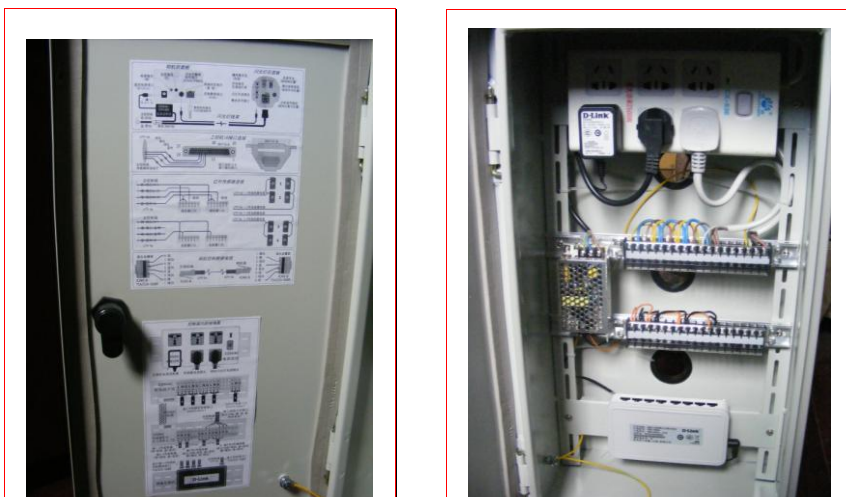
外形尺寸：500H×230W×140D

净重量：5Kg

安装方式：喉箍悬挂



在控制箱箱门的背面贴有两张连线图，明确标明了控制箱内部，以及控制箱与相机、传感器等设备的连接关系。方便施工时参考。



1.1.4.输入输出卡(I/O CARD)

输入输出卡是采集传感器信息送入计算机处理的接口卡。安装在计算机内部。选用 ADLINK 的 PCI1761。其外部接口为 37 孔的 D 型插座，内部为 32-bit 的 PCI 接口。

8 relay output channels and 8 isolated digital input channels

I/O Connector Type:37-Pin D-type female

Dimensions:175mm*100mm

Power Consumption:+5V@220mA(typical);@750mA(Max)

Operating Temperature: 0°C~+60°C

Relative Humidity:5~95%RH non-condensing

1.1.5.工控机

系统需对大量的数据进行高速处理，并 24 小时不间断工作。对工控机的最低配置要求如下：

主机：处理器：INTEL P4 2.4G 或以上

内存：1GDDR 以上

硬盘：最小 160G7200rpm

双网卡：100M

CPU 板和底板：支持以上组件，集成显卡，具备 32-bit PCI 插槽，具有前置 USB 接口

外形尺寸：177H×482W×452D

包装尺寸：320H×620W×620D

净重量：17.5Kg

包装重量：20Kg

安装方式：19"标准机柜，占用 4U 空间

鼠标键盘：

PS2 接口，标准键盘，光电鼠标

1.1.6. 红外线传感器

SELCO SBT-30 透过型（对射式）双光束红外线传感器，每套由分别安装在通道两侧的两线端的发射器和三线端的接收器组成。增益回路自动调节感应度控制，适应雨、雾、雪等恶劣气候。广角非球面镜头、尺寸小、有效口径大。光轴水平调整角度 $\pm 90^\circ$ ，垂直调整角度 $\pm 10^\circ$ 。

- 全新的杂光滤波面壳，可有效滤除杂光干扰；
- 超强防雷设计；
- 安装调试，方便简捷；
- 设备状态 LED 指示，方便安装和运行检测。

传感器主要性能指标：

电源：10.5~28V DC(40mA)

检测距离：30m

最大射束距离：350m

响应时间：50-700ms

探测方式：二光束红外线脉冲信号，完全遮断感知式

输出形式：继电器接点输出 1c, NC/NO

使用环境：-25℃~+55℃，RH 95% 以下

外形尺寸：171(H)*82(W)*77(D)mm

重量：280g



1.1.7. 各种连接电缆

符合规格的高质量的各各种电缆也是系统长期、高效、稳定工作的重要因素。本系统需要几种不同规格的用以连接室内室外设备的电缆和线束，分述如下：

1.1.7.1. 数码相机和闪光灯供电电缆：

名称：RVV 软护套电缆

标称型号：RVV3×0.75mm²

导体结构：24 芯 $\Phi 0.20\text{mm}$ O.F.C 裸铜线绞合

绝缘结构：PVC 阻燃材料，外径 $\Phi 2.3\text{mm}$

护套结构：PVC 阻燃材料

黑或白色 外径 $\Phi 7.2\text{mm}$

包装规格：200m/卷，体积 $\Phi 330\text{mm} \times 180\text{mm}$ ，重量约 14Kg/卷

1.1.7.2. 数码相机控制数据传输及传感器信号供电电缆：

名称：五类八芯双绞非屏蔽网线

标称型号：(UTP-5) HSYV-5 4×2×0.50

导体结构：实芯 $\Phi 0.50\text{mm}$ O.F.C 裸铜线

绝缘结构：HDPE $\Phi 0.93\text{mm}$

护套结构：PVC 阻燃材料，灰色 外径 $\Phi 5.5\text{mm}$

包装规格：305m/箱，体积 $370 \times 370 \times 250\text{mm}$

包装重量：约 9Kg/箱

1.1.7.3. 数码相机—闪光灯连接线束（成品）：

用以连接数码相机和闪光灯。由两条连线组成。相机侧向闪光灯提供工作电源和闪光触发信号。

线长：1500mm

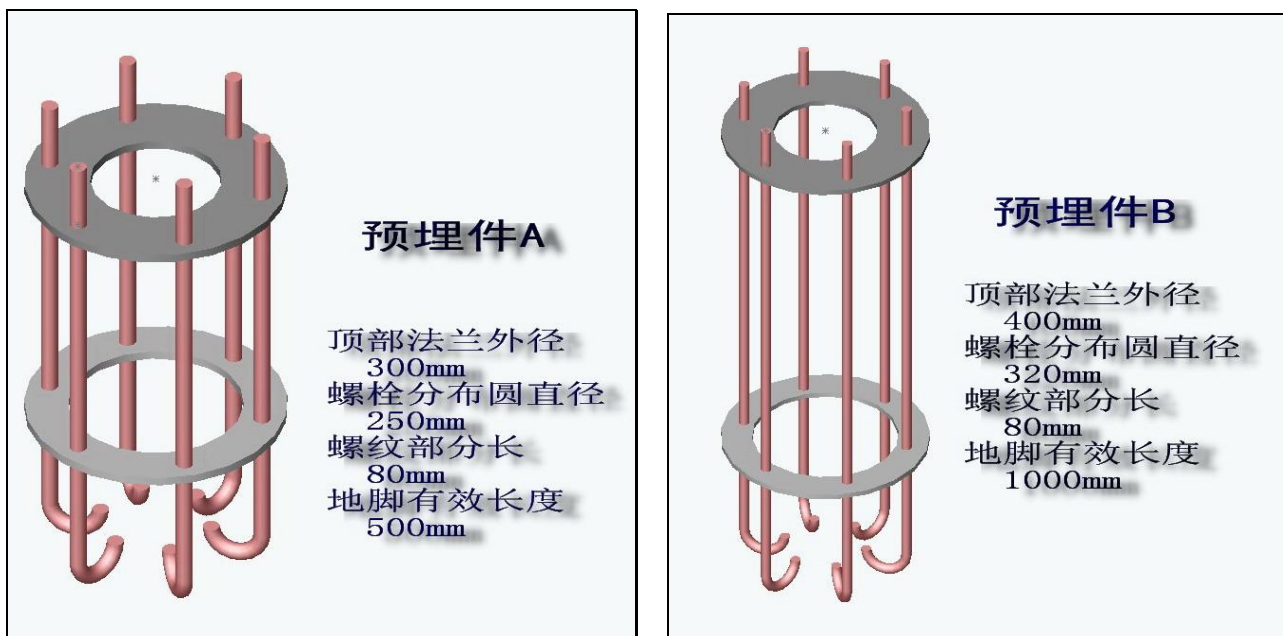
插头：电源线：相机端裸线，铰接，闪光灯端 D 形 90 度弯标准电源插头；

触发线：相机和闪光灯端均为 3.5mm 单声道插头；

1.1.8.设备支架系统

支架系统由地上部分：立柱，悬臂，安装件等附件，以及地下部分：预埋件，集线井，穿线管等组成。

预埋件 2 种，小尺寸的对应标称 4m 的立柱，大尺寸的对应于标称 4.7m 的立柱。



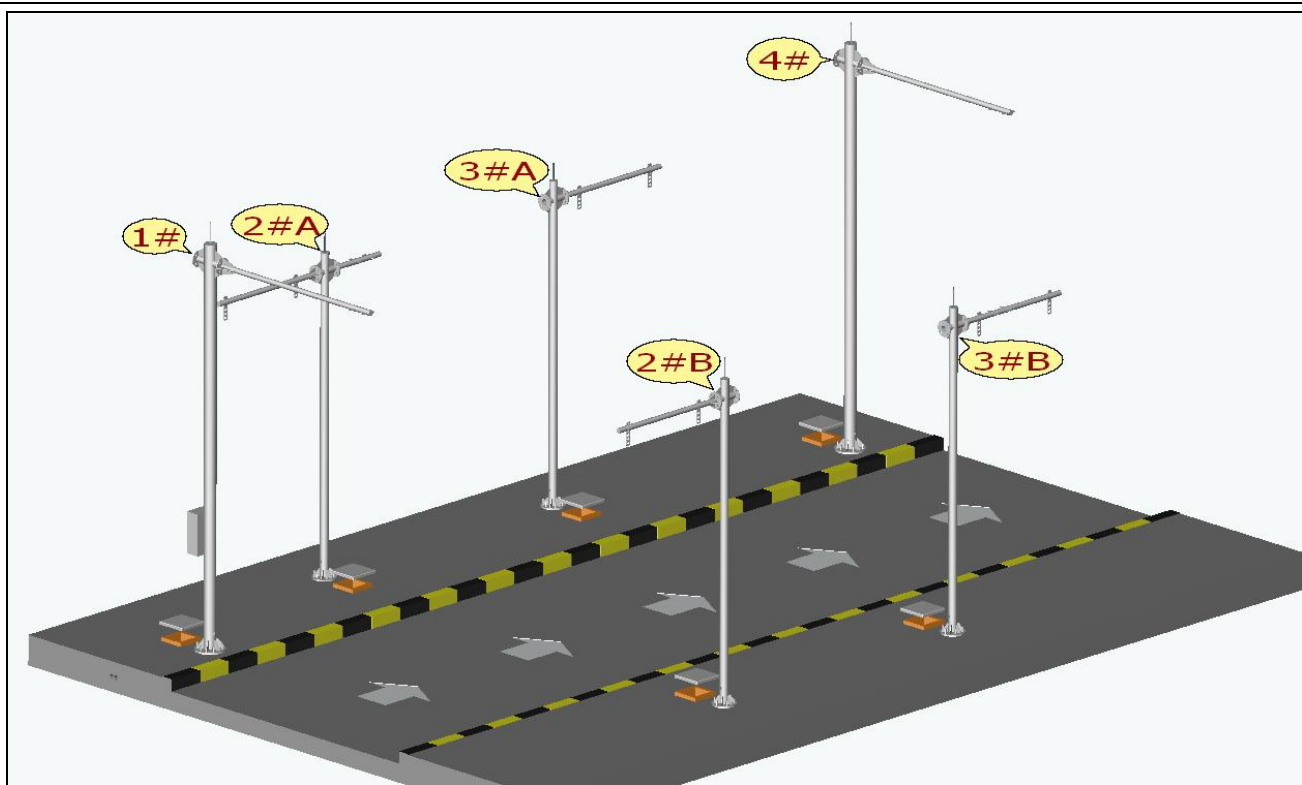
由立柱和悬臂组成的支架主要用于承载室外的处于指定工作位置的各种设备，要求具有足够的强度，具有足够的防风防腐性能。

设备之间各种连接电缆需要在支架内部和地下穿线管中穿行。

为尽可能降低交流电源对系统的干扰，交流供电与信号传输分开走线。所以穿线管双线并行。

横向穿越通道需要两根 5.8 米长 2 寸钢管，通道工作区域内需要 2 寸 PVC 穿线管 40 延长米（不含从通道至控制室需要的穿线管）。

一套标准的系统支架系统地面以上部分由下图所示构成：从集卡车进入的那端开始依次叫做 1#、2#、3#和 4#支架组件，其中 2#和 3#又分为通道左侧的 A 和右侧的 B 两种组件。



计有：

- 1#组件，由标称 1m 的预埋件、标称 5m 的立柱和标称 2.6m 的悬臂组成；
- 2#A 组件，由标称 0.5m 的预埋件、标称 4m 的立柱、标称 1.7m 和 0.8m 的悬臂组成；
- 2#B 组件，由标称 0.5m 的预埋件、标称 4m 的立柱和标称 1.7m 的悬臂组成；
- 3#A 组件，由标称 0.5m 的预埋件、标称 4m 的立柱和标称 1.7m 的悬臂组成；
- 3#B 组件，由标称 0.5m 的预埋件、标称 4m 的立柱和标称 1.7m 的悬臂组成；
- 4#组件，由标称 1m 的预埋件、标称 5m 的立柱和标称 2.6m 的悬臂组成；

以上 1#和 4#组件组成相同，只是其中之一立柱上要安装控制箱，该立柱的特征是在距底面法兰 1 人高的位置有 3 个穿线孔。其余 4 组组成基本相同，只是 2#A 组件多了一个标称 0.8m 的悬臂。

1.1.9.机柜及其它附属器材

1.1.9.1.机柜：

机柜不是系统的标准配置。但一般应根据现场条件予以配备，室内设备应安装在机柜中，工控机为 19 吋标准宽度，故应选用 19 吋标准机柜。机柜高度视安装设备的多少进行选择。单套设备：1 台工控机高度 200mm(4U)，1 台 17 吋监视器高度 350mm（不带底座），鼠标键盘工作面需要高度 100mm，共需要工作净高度 650mm（至少要分 3 层），加上备用高度以及考虑操作上的方便性，可选标称高度 1.6m 的产品。

当在一个现场有多套设备同时安装时，可根据具体情况进行组合。还可以考虑多台工控机公用一套或几套鼠标键盘监视器（与多路鼠标键盘监视器切换器配合使用）。多台工控机公用一套或几套鼠标键盘监视器时，要做好切换器、对应设备和对应通道的标识，以避免操作上的混乱。

1.1.9.2.电缆标识标签

用以标识不同通道、不同机位、不同功能的线缆。为安装连接调试和以后的维护工作提供方便。可用记号笔在其上作标识。

1.2. 软件系统

1.2.1. 工控机操作系统为 WindowXP。箱号识别与控制软件以及各种驱动在出厂时已安装在工控机内。主要支撑软件或驱动软件有网络包协议，PCI1761 驱动。

1.2.2. 系统应用软件 Syocr_PC_XHSB.exe

用以完成本系统全部功能的应用软件，由系统控制、字符识别、数据接口等若干部分组成。由本公司开发并提供。主界面如下：



Syocr_PC_XHSB.exe 启动时同时启动了向服务器发送识别结果的进程 SYOCR_SocketSend。

主界面由菜单、相机区、触发器区、调试按钮、图像区、结果区组成。

1.2.2.1. 相机区

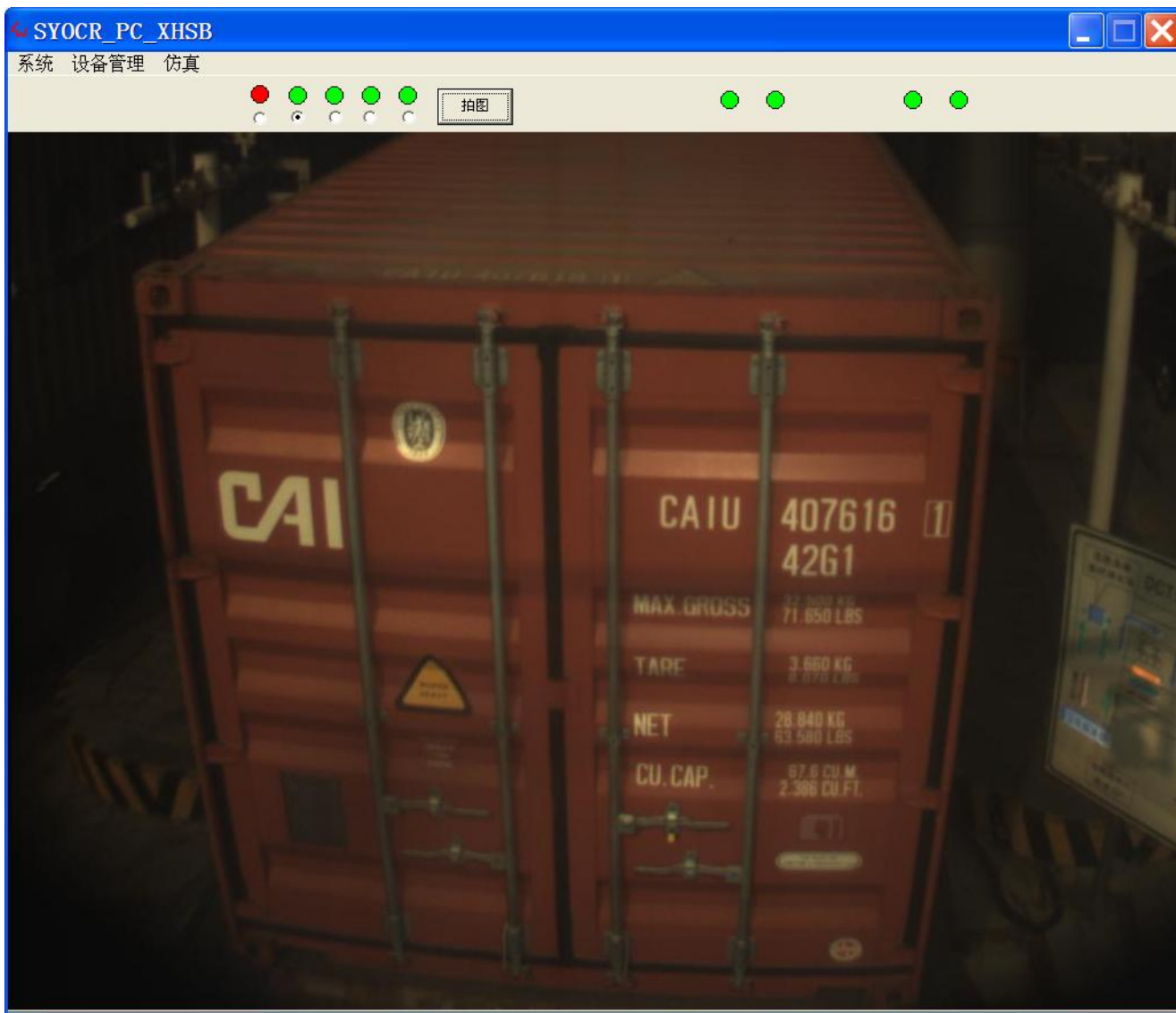
上面的 5 个圆灯分别指明了系统中 0 号到 4 号相机的状态，绿灯代表相机连接正常即在线。红灯表明相机不在线。下面的单选按钮是配合调试按钮一起使用的，当选择在某号相机后，调试的拍照操作都是针对选择的这个相机的。

相机在出厂时缺省定义为 0 号相机。相机安装在支架上后要调整相机序号。系统提供了修改相机号位的功能。点击相机区要调整相机下面的单选按钮，然后打开菜单中的“设备管理”->“相机编号调整”。选择目的相机号后按确定即可。注意每调整一个相机后都要给相机重新上电。主程序也要重新做一次相机在线检测。

1.2.2.2. 调试按钮

V7 版中调试按钮只有一个“拍照”按钮，同时完成拍图和传图的功能。在相机区选择欲调试的在线相机，点“拍照”按钮，(同时可以观察闪光灯闪光没有，检查闪光灯是否正常)。拍照的图片将以最大化的形式显示

在图像区，如下图。

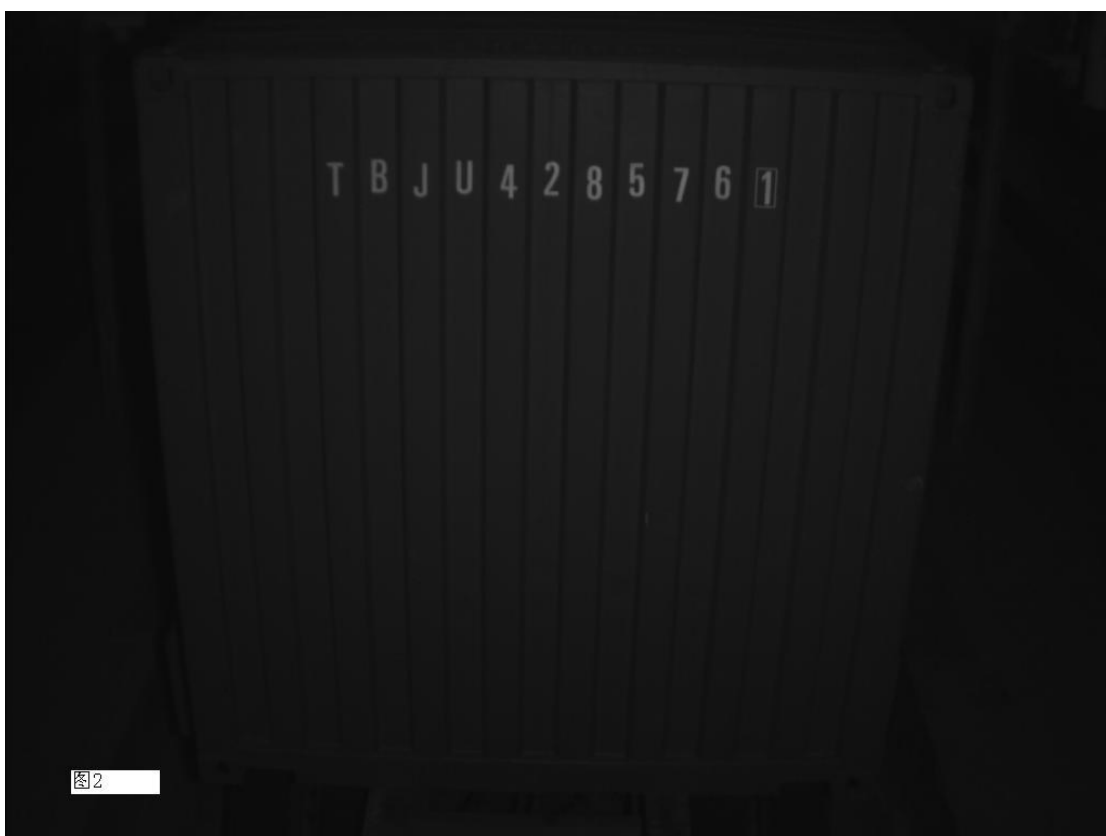


此时可以根据图像调整相机位置，镜头视场、镜头焦距、镜头光圈等参数。

1.2.2.3. ***** 相机调试的图像标准 *****

一、 前后相机（1号和4号相机）

- 1、相面高度方向充满整个画面，上边顶着箱子的上沿，下面抵到箱子的下沿。宽度居中。如图1，图2所示。



而图 3 中箱面充斥画面的比例过小，需要调整。



2、水平排列的箱号在画面中要保持水平，尽量不要倾斜。

比如图 1 中的箱号就有 3 度的倾斜，需要调整。箱号倾斜会影响到贴有横线或贴有背景纸中箱号的识别。如图 4 中，箱号识别就不准确。调整倾斜角度后（图 5）就完全可以正确识别了。





图5

3、 闪光灯光线尽量打在箱号的位置。

二、 侧面相机（2号和3号相机）

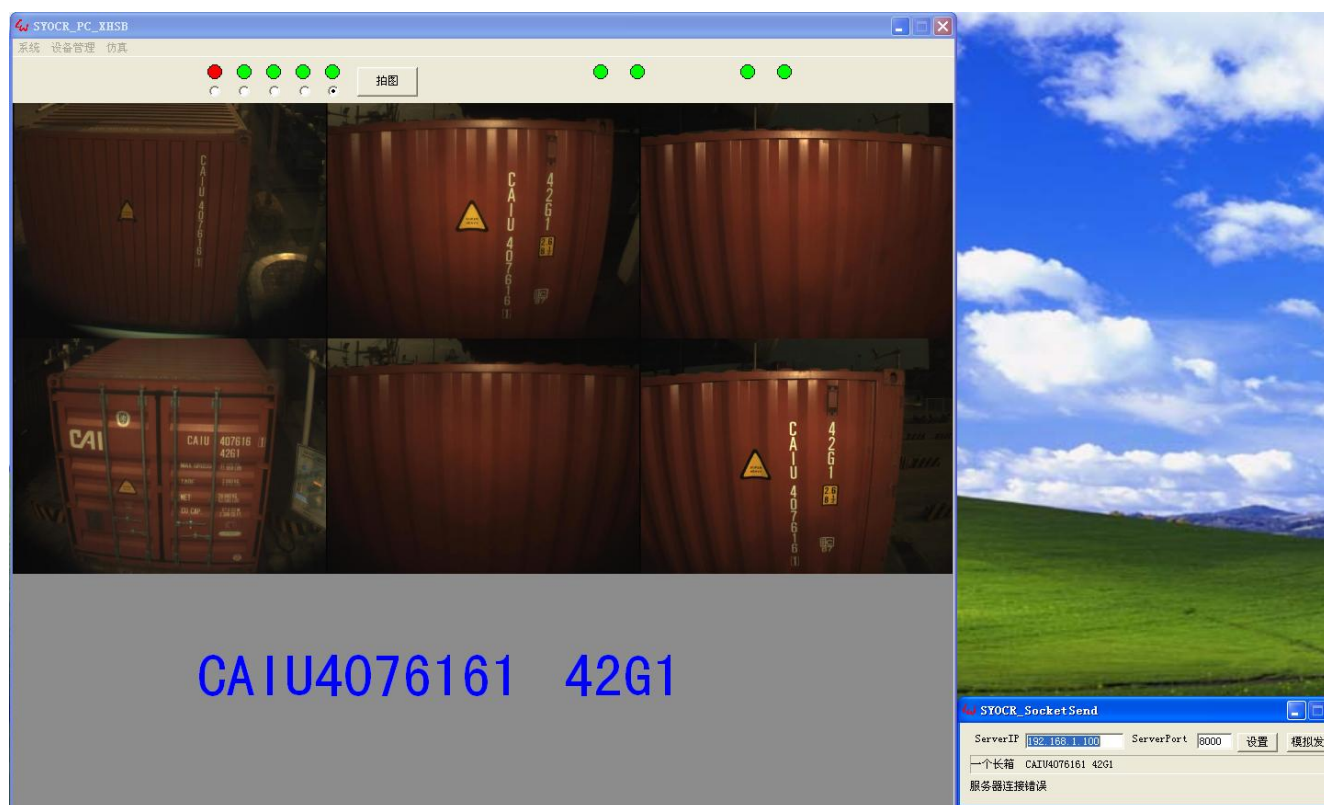
- 1、 确保横排箱号和竖排箱号都能进入画面。
- 2、 在1的基础上，箱号和箱型代码尽量充斥整个画面。
- 3、 横排箱号尽量水平不要倾斜；竖排出现倾斜没关系（相机从上向下拍避免不了竖排版的倾斜）。

1.2.2.4. 触发器状态

从左到右4个圆点分别代表1号到4号触发器。导通时为绿色，遮挡时为红色。系统自动运行时会根据触发器不同的时序拍摄长箱或短箱的不同箱面。触发器安装调试时也要根据这几个状态显示来进行。

1.2.2.5. 箱号识别过程

实际工作时，当有箱体进入通道，触发器会产生不同的时序，工控机根据时序进行拍照、识别。一般的工作界面如下图：

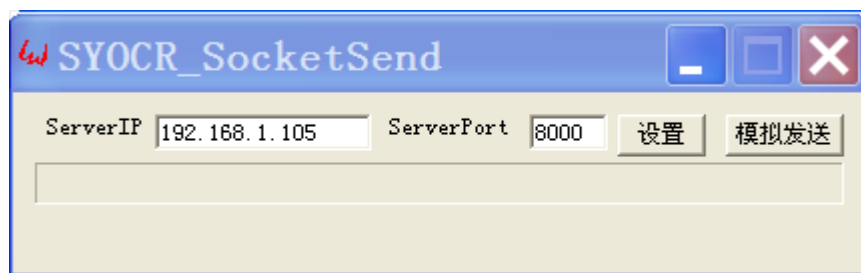


图像区显示拍照的全部图像。识别区则显示箱号和箱型的识别结果。同时结果也显示在 Socket 客户端进程中，识别结果按软件接口协议通过 Socket 包传送到设定的远端服务器。

1.2.2.6. 远端服务器设置

识别结果发送到远端服务器，服务器的 IP 及端口输入后点“设置”按钮确认。

注意服务器端口设置以软件通信协议为准，通常设为 2000。



“模拟发送”按钮是为远端服务器调试程序所设计。它可以向远端服务器按设置的 IP 和端口号发送一个识别包。

1.2.2.7. 调试菜单

在没有集装箱车辆通过时，为测试系统机械安装，电路连接，网络设置等的正确性，系统提供仿真模拟功能。

一、 装载箱体

系统将计算机中的箱面图像反向发送到各个相机中，然后从取图开始模拟系统的整个实际工作过程。

可检查相机、网络、识别、结果发送的各个环节。

二、 手动触发短箱

系统从实际拍摄短箱开始模拟整个过程。当然拍到的可能是现场的场地，不能产生识别结果。空的识

别结果也会同样发送给服务器。

1.2.2.8. 系统设置

一、系统菜单里的“选择网卡”菜单：

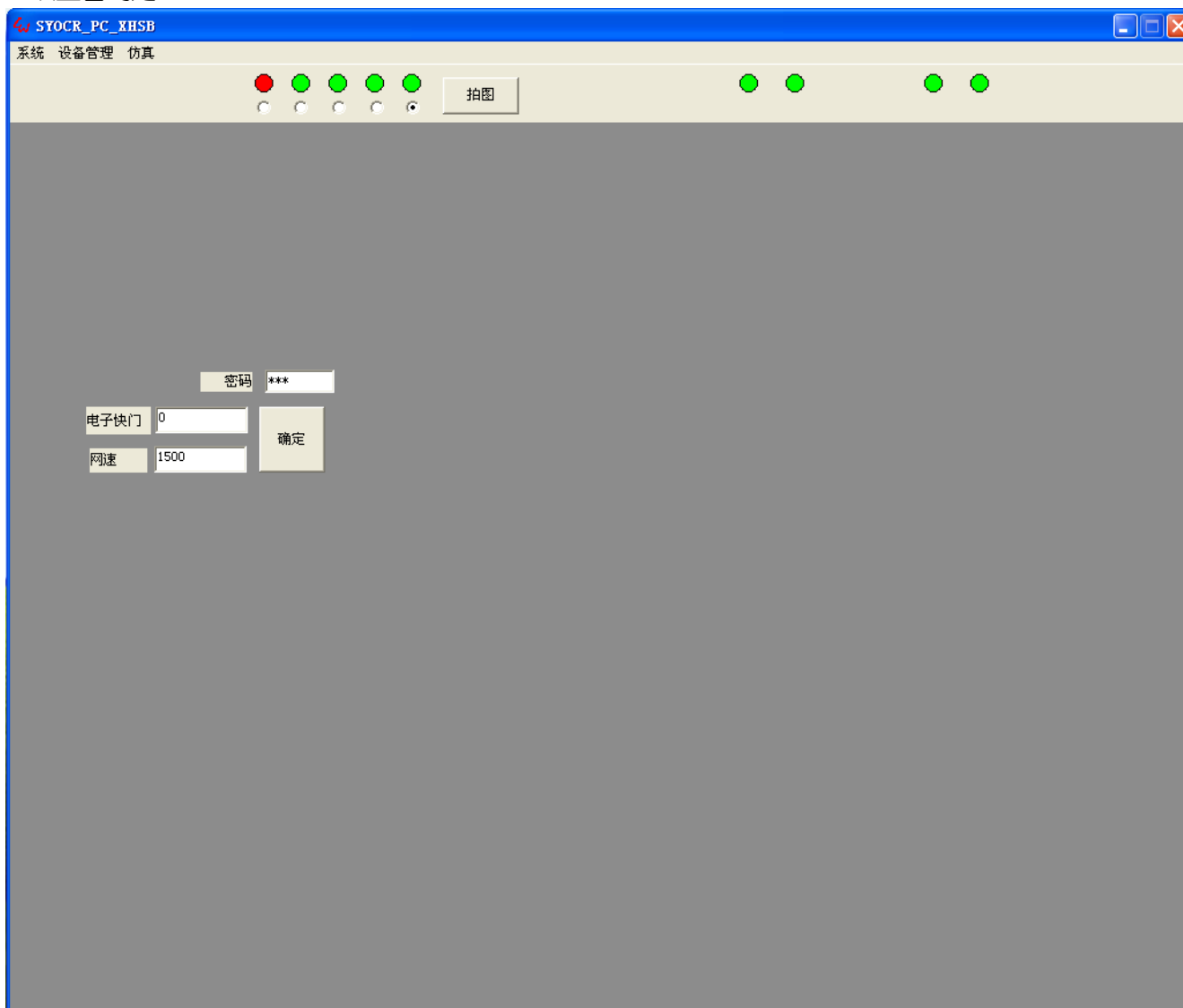
箱号识别系统的工控机中有 2 块网卡，一块负责系统内部相机等的网络传输和管理；一块是为向远端服务器发送识别结果所用。设备出厂时这两个网卡都已设置完毕。系统内部网络是第一块网卡，靠近显示器接口的那个 RJ45 网口，IP 是 19.64.09.18。远离显示器接口的是外围服务器网络，设置为自动获取 IP。通常情况下不要再设置选取网卡，只需要注意把来自控制柜交换机的网线插在第一个网口（靠近显示器接口）即可。除非更换工控机或重新安装系统时，才会使用这个菜单选项。

二、“设备管理”中的“相机快门网速设置”

相机快门缺省值是 790，也是系统实际工作时设定值。为调试相机，在没有闪光灯的条件下，可以把光圈放到最大，快门设的很小，可以直接设为 0。这样同样可以获得清晰图像。只是为调试方便而设计的。

网速缺省设置为 1500，大部分的网卡都能达到这个速度，所以不要改动这个参数。除非使用外挂 USB 网卡。外挂 USB 网卡速度很慢，这个值要调大。这个值越大，系统的识别速度越低。

设置密码是 222。



三、相机在线升级

如果没有厂家的要求，千万不要进行远程升级。

2.对场地环境的要求和支架基础位置的确定

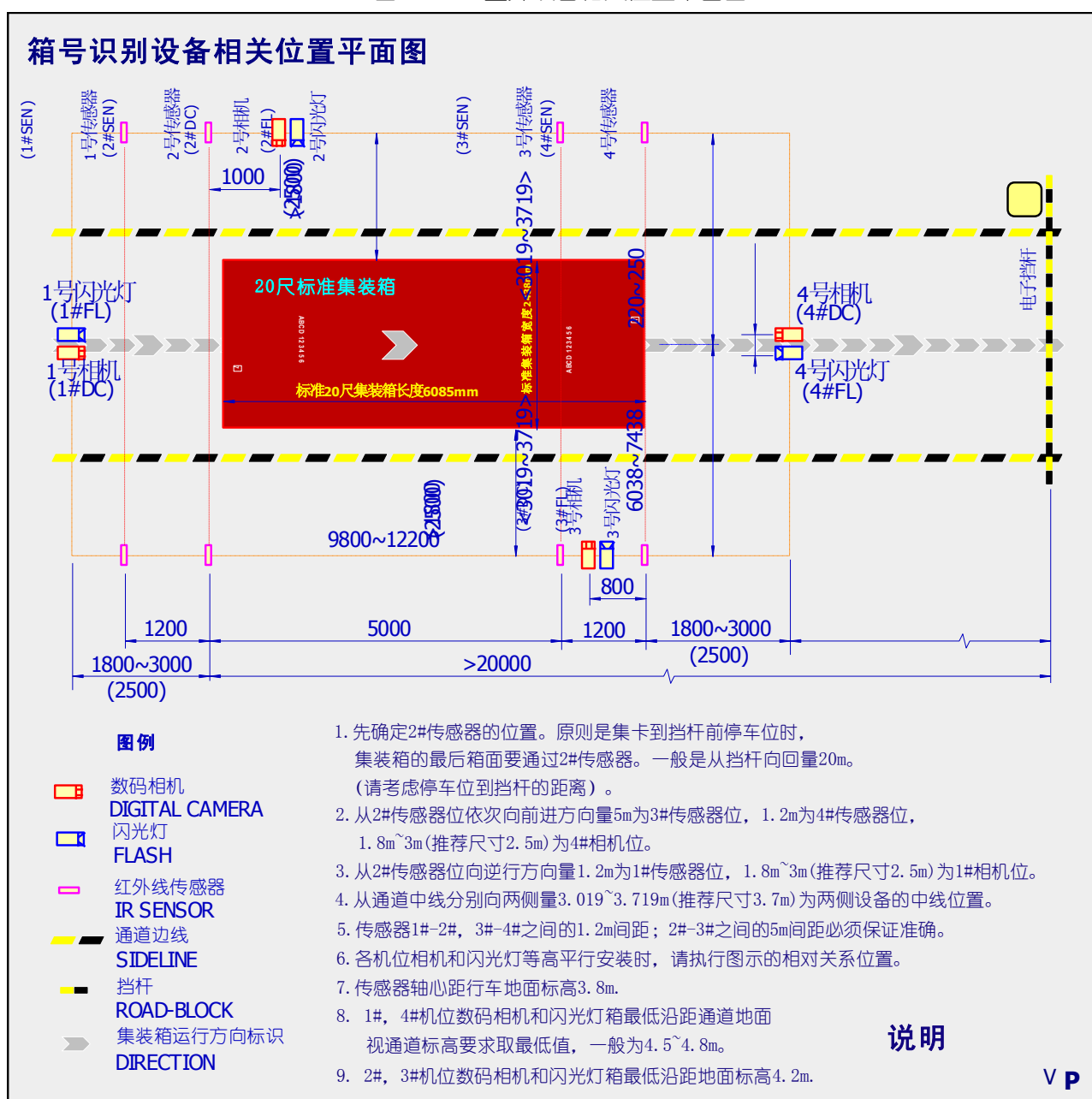
2.1.场地环境的要求

通常有顶棚的场地是有好处的，即可遮风挡雨，光照条件相对无任何遮拦的场地要稳定一些（注意不是更亮，而是更稳定）。行车通道不要太宽，而通道两侧的隔离带者尽量宽一些，以利于两侧的相机工作在一个比较理想的距离上。通道的前后要有足够的延长，以使车辆能够顺利地进出。

2.2.设备位置的确定

集装箱号码识别系统在通道工作区所布置的传感器、照相机、闪光灯相对之间的位置关系对指定的行车方向来说是相对固定的，不能随意变更。设备相对固定的位置关系是靠固定位置的支架系统来保证的。

图 1.3.2.1 室外设备相关位置平面图



集卡通过关口一般有两种通过模式：一是在无人值守关口的车辆不停留的直接通过式。二是在有人值守的关口要进行一些其它如交单操作的停留式。对第一种情况，支架位置按设计要求布置在通道周边即可。对

第二种情况，必须考虑车辆在通道停止位停车后（通常有电子档杆配合使用）集装箱与识别设备的相对位置。

在进行室外设备工作位置（也即支架位置）的设计时，以传感器、相机和闪光灯的工作位置为原则（相对位置和高度），以电缆走线长度尽量短为原则。最关键的是以行车方向为基础确定2#传感器的位置。

集装箱号码识别系统在通道的工作区间较长，逻辑上设计为集装箱最后箱面通过2#传感器为一个工作周期的结束。所以对于需要被检车辆在通道里停留的工作模式来说，一定要使集卡车停止时最后的集装箱箱面已经通过了2#传感器位置。同时还要考虑以下问题。

如果与其它集装箱检测检验设备集装箱在同一通道使用且需要识别结果检测结果等数据绑定时，一般应使集卡车先通过箱号识别设备再通过其它设备。

最长的45尺（13.7m）集装箱加上车头部分总长度应在18m以内。

所以如果不考虑其他设备对通道工作空间长度的需求，比较保守的是从挡杆位（假如有）向逆行方向量20m（考虑停车位到挡杆的距离）作为2号传感器的位置。2#传感器位置确定了，其他设备位置也就确定了。

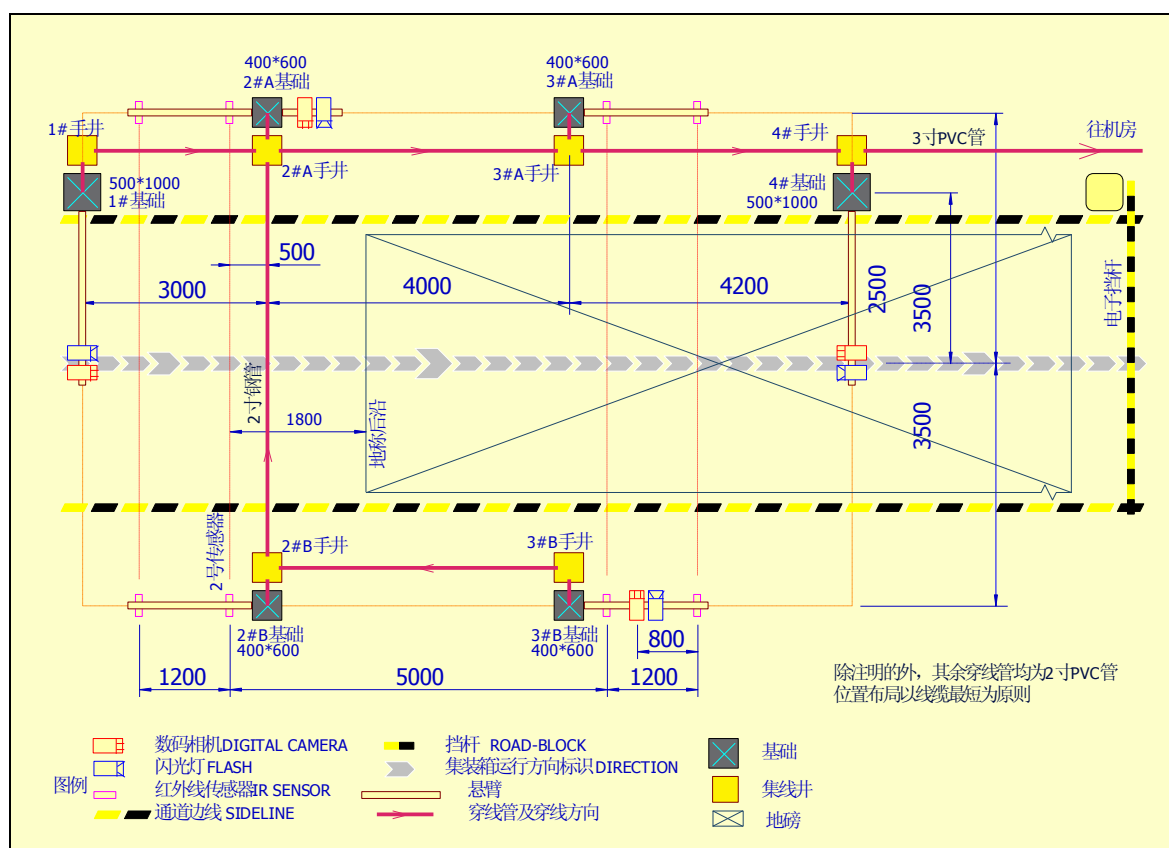
由2#传感器位置向前进方向依次量5m为3#传感器位置；1.8-3m（推荐2.5m）为4#相机位置。由2#传感器向逆行方向依次量1.2m为1#传感器位置；0.6-1.8m（推荐1.3m）为1#相机位置。从通道中线分别向两侧3-4m（推荐3.7m）为两侧设备的中线位置。传感器轴心距行车地面标高3.8m。2#、3#机位相机和闪光灯最低沿距行车地面标高4.2m。1#、4#位相机和闪光灯最低沿距通道地面视通道标高要求取最低值，通常为4.5-4.8m（桥梁涵洞的限高均为4.5m）；

设备的工作位置确定后，即可根据设备在支架上的安装位置来确定支架基础的位置了。

以上设备位置的选定是理想状态下的情况。通常一些改造项目并没有这么理想的空间来实施，如通道狭窄，隔离岛较窄，会造成两侧没有足够的拍摄距离；隔离岛高度过高，使设备位置在高度方向发生很大变化都会影响设备工作效果甚至能否正常工作。所以可能要根据具体的现场条件进行重新设计，做一些改变。对于改变的设计是否合理可行，会不会由此产生其它问题，或对一些特殊问题如何处理请与设备设计提供公司联系。

2.3.基础位置的确定

图 2.2 基础与设备相关位置



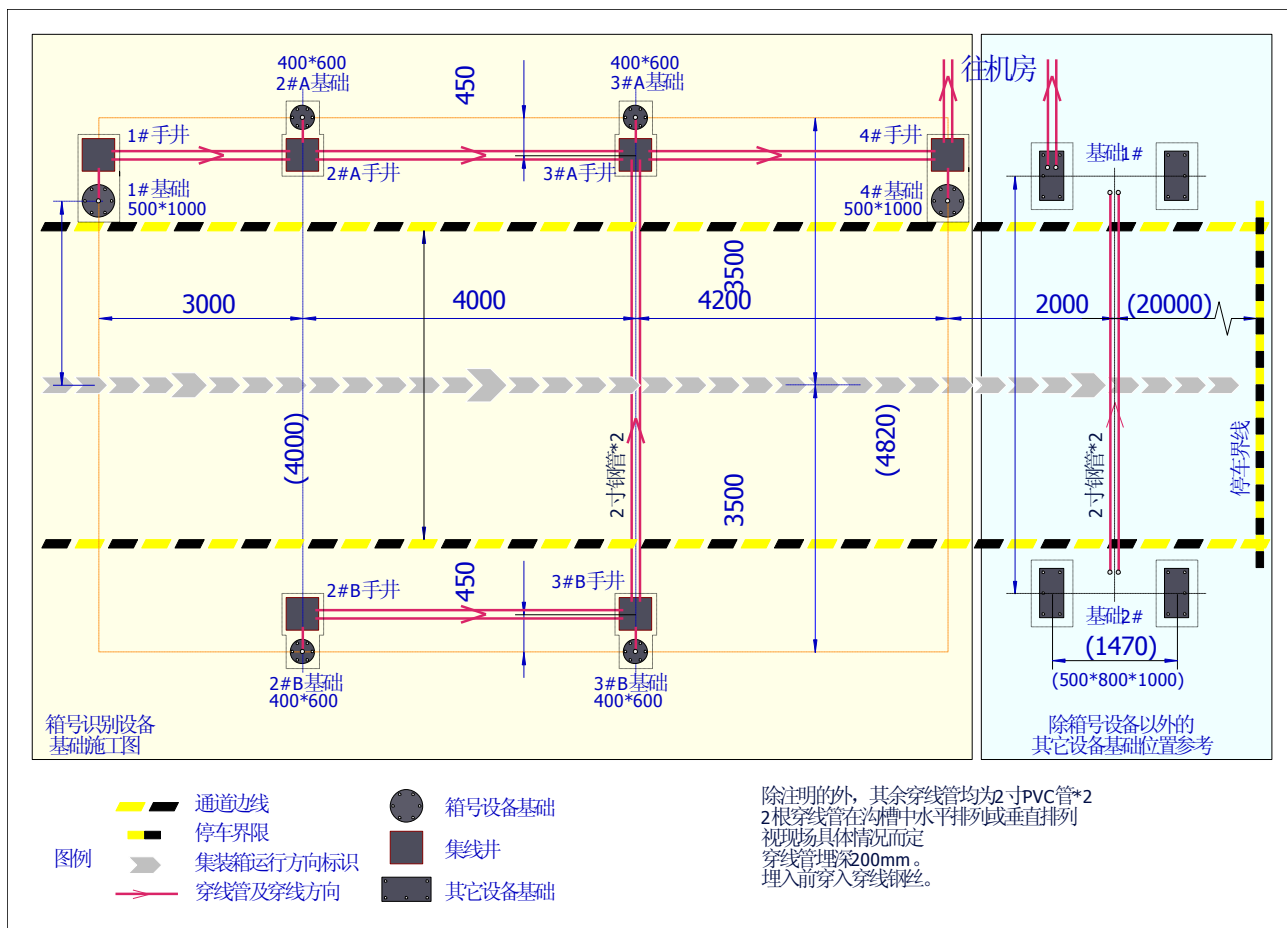
以 2#传感器位置为基准，向集卡车前进方向测量 0.5m，从通道中心向左侧测量 3.5m 即为 2#A 支架基础位置。

确定了 2#A 支架基础位置后可按照图 2.2 确定其它支架基础位置。

1#和 4#支架要和控制室在通道的同一侧，控制箱安装在距控制室最近的 1#或 4#立柱上（这个立柱在一人高的位置上有三个穿线孔）。

2.4.基础的施工

图 2.3 基础施工图



按照图 2.3 在现场规划出所有地面设施结构，同时确认以下要素：

1. 各设施结构之间相对位置尺寸符合图纸要求；
2. 1#和 4#基础与控制室在通道同一侧；
3. 控制箱预计安装在距机房最近的 1#或 4#立柱上，该立柱上距底部法兰一人高位置确有 3 个穿线孔；
4. 去机房的穿线管是在距机房最近也就是挂控制箱支架的那个集线井开始铺设的；
5. 交流供电线和其它信号线有各自的穿线管；

以上要素确认无误即可开始施工。

施工中要注意：

各立柱下通往集线井的穿线管不能出现直弯，过渡要圆滑；

横跨通道的穿线管使用的是钢管；

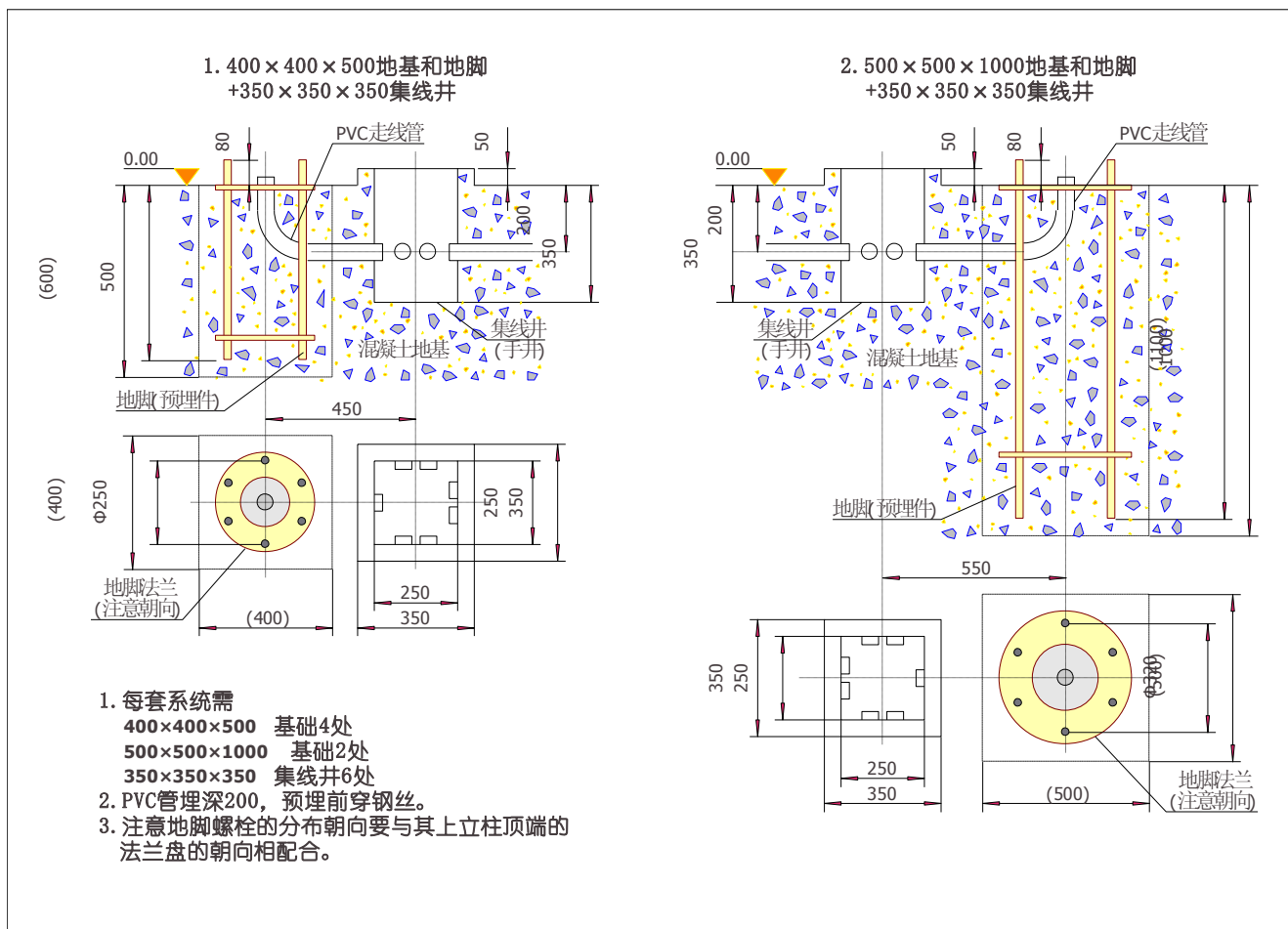
随时做好防护，以防止杂物进入堵塞穿线管；

预埋件 6 个螺栓的方位与各自立柱顶部的法兰朝向配合要正确，螺纹垂直，顶面平整，防止螺纹损伤；

集线井凸沿平直完整，与基础同时形成；

基础和集线井结构见图 2.4.

图 2.4 基础和集线井结构图



3.设备的安装和连接

3.1.立支架

零散的支架部件和附件需要在现场进行组合。支架共 6 组， 2 种不同的组合形式，但细节略有不同。

图 3.1 展示的各组支架的相关位置和结构。

按照下图中的形式在地面上组合好各组支架。

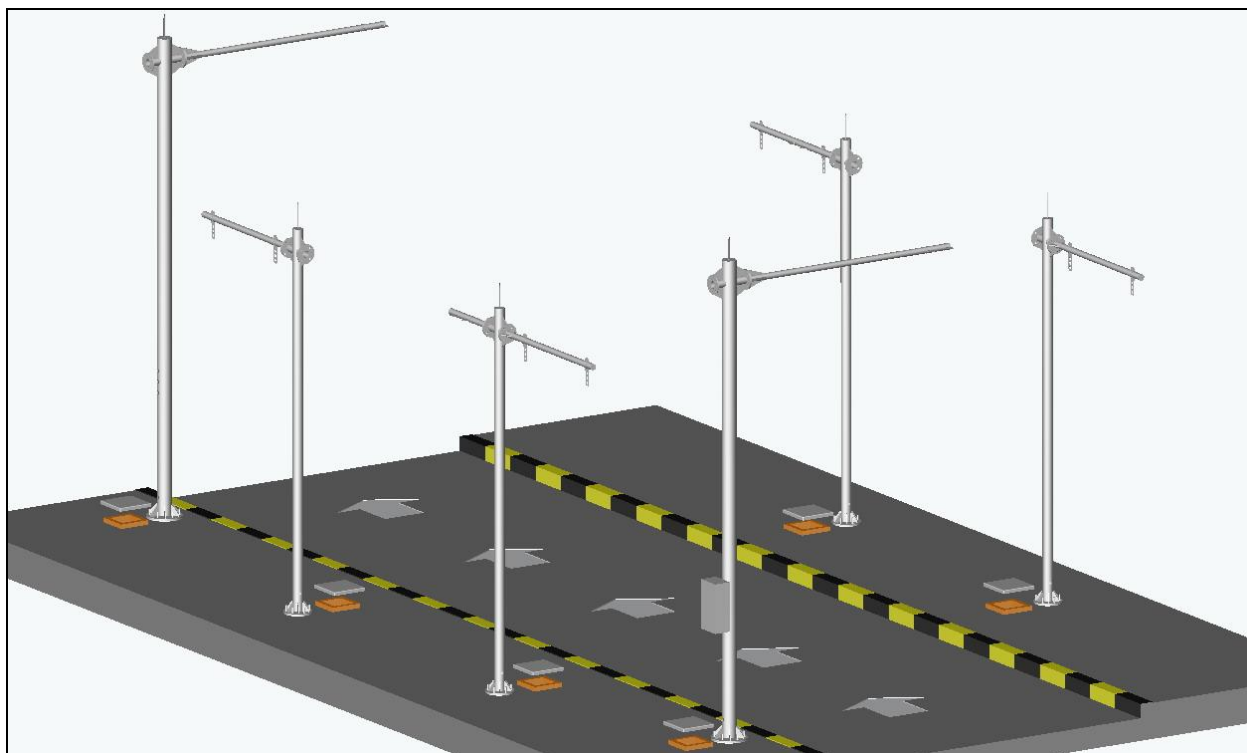
要注意的问题是，悬臂上出线孔方向向下；立柱上的三个出线孔朝向通道外；悬臂和立柱内穿入一条穿线刚丝，两端留有足够长度并固定牢固，防止支架吊起时钢丝脱落。

然后挂上各种安装附件（位置不要求准确，待安装设备时调整），1#和 4#支架组件悬臂上只分别挂有 2 组相机和闪光灯安装件；2#A 支架组件长悬臂上挂 2 组传感器安装件，短悬臂上挂 2 组相机闪光灯安装件；2#B 和 3#A 支架组件都只各挂有 2 组传感器安装件；3#B 支架组件悬臂上挂有 2 组传感器安装件和 2 组相机闪光灯安装件，并且相机闪光灯安装件挂在 2 组传感器安装件之间。没有悬臂的法兰盘盖顶端盖，旋上避雷针。

将组合好的支架组件吊起，将钢丝从集线井内穿出，按照正确的位置和方位对正底部法兰与地脚螺栓，落下支架，用螺母将法兰盘紧固在地脚上即可。对不垂直的立柱要在法兰盘下面垫入金属垫板予以修正。

一定要注意那个在一人高位置有三个穿线孔的立柱是安装控制箱的立柱，需要确定所在位置是正确的。

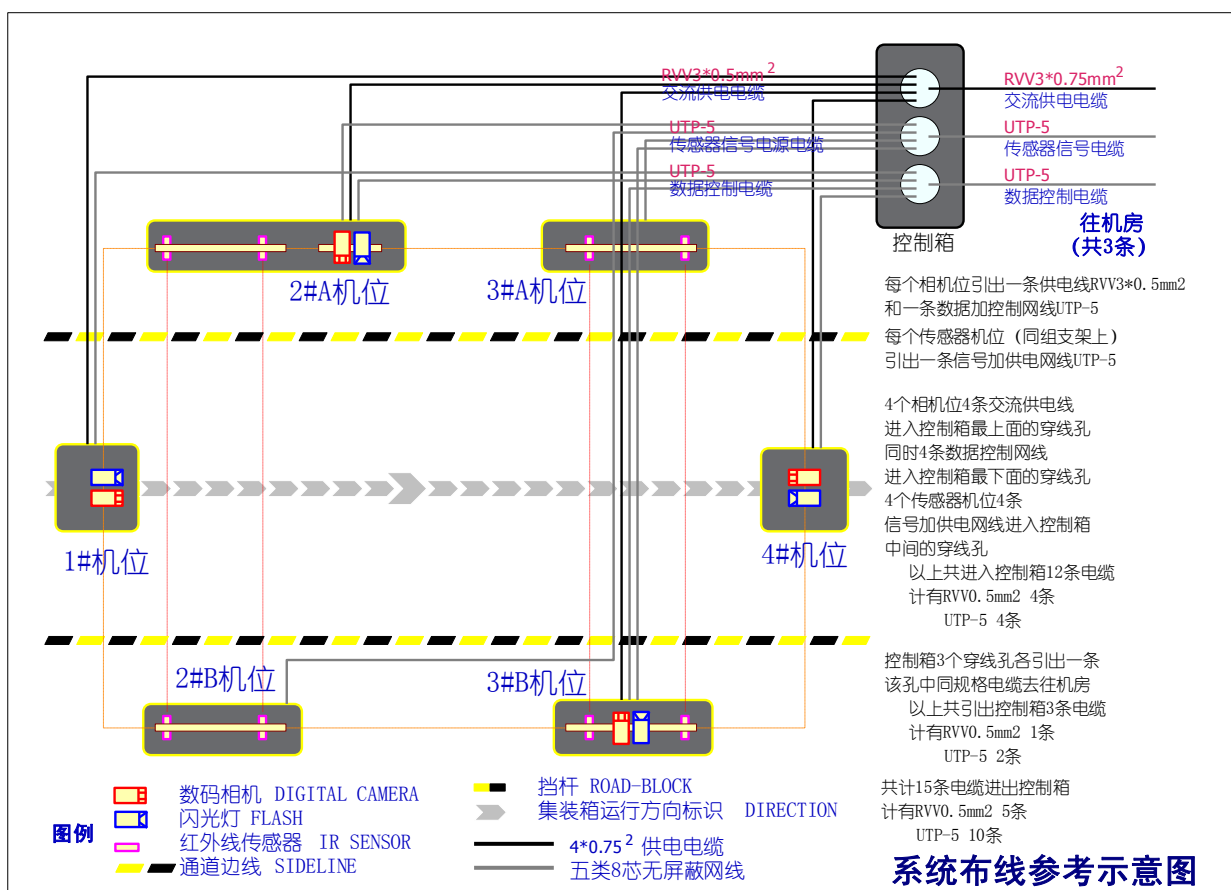
图 3.1 支架的组合和相关位置



3.2. 布线

箱号识别系统用到 2 种线材，一是作为 220VAC 供电的三芯护套电缆，规格为 RVV3*0.5mm²，二是作为数据传输，信号传输，低压直流供电等多种用途的 5 类网线，规格是 UTP-5。

图 3.2 系统电缆配置



根据图 3.2 所示，第一步是将电缆由悬臂端引出至该位置集线井。从离控制箱最远的机位开始，配置好该机位的电缆种类和数量，用胶带将电缆端头和预留的穿线钢丝端头固定在一起，从悬臂端穿线孔引入，在相应的集线井抽出，继续抽出直至长度足以按预期走向引入控制箱且有余量 1m 为止，悬臂穿线孔端留出 1m 余量，剪断，在进入控制箱端做好线缆功能编号标识，给下一步接线工作创造方便。

继续进行下一个机位的穿线工作，同上。

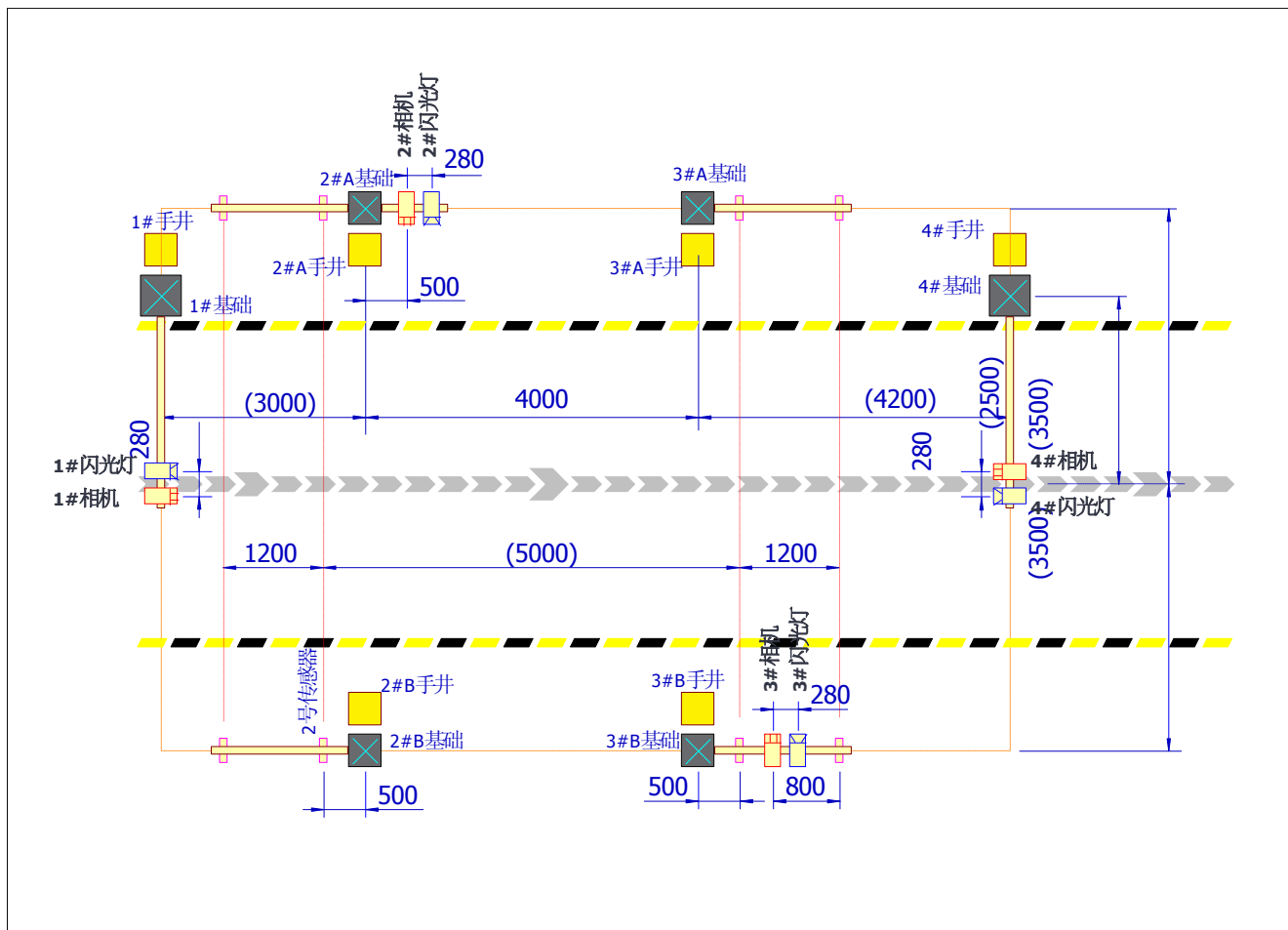
注意电缆端头和穿线钢丝端头用胶带固定牢固，以防半路上脱落。过渡要圆滑，尽可能不要有急剧的凸起。出口抽拉钢丝均匀用力，入口理顺电缆徐徐送入。不能过分用力，以防损伤电缆留下隐患。

再将通往机房的 3 条电缆由相应的集线井和机房内穿入、抽出，每条电缆两端均应做标识。

所有机位全部电缆从集线井抽出后，按照由远及近的原则，将可以同时穿行的电缆重新组合继续集线井与集线井之间的穿线，最终一起全部由安装控制箱的立柱最上面的穿线孔抽出，然后按照功能将 5 条电源线留在最上孔，5 条传感器网线改从中间孔抽出，5 条数据控制网线从最下面的孔抽出。注意这些过程中要保持电缆标识的清晰完整，不要因为穿线过程的擦蹭和电缆的切断丢失标识信息。

3.3.安装设备

图 3.3 设备在支架上定位图



3.3.1.控制箱的安装

将 3 组电缆在后面分别从 3 个穿线孔穿入控制箱，用紧固件喉箍将控制箱固定在立柱上，注意保持后面 3 个穿线孔与立柱上的穿线孔对位的准确，并使控制箱位置端正。

图 3.4 控制箱的安装



3.3.2.相机和闪光灯的安裝

按照图 3.3 校准相机和闪光灯的安裝件在支架上的位置并紧固之。设备安装孔均在通道工作区的外侧。用螺栓将相机和闪光灯紧固在相应位置的安裝件上，均采用提梁在下端的立式安裝方式。

图 3.5 相机和闪光灯的安裝



如果支架是安装在通道两侧的隔离岛上，且隔离岛较高，立式安装相机和闪光灯可能超出设计高度范围，这时可以考虑吊装方式，但须保证 1#、4#设备最低部位不能低于通道标高的限制，2#、3#设备最低部位不低于 4.2m（注意设备标高均是相对于真正的行车地面而言）。

3.3.3.传感器的安裝

首先确定在通道的哪一侧安装发射端和接收端。原则是尽可能避免接收端指向干扰源。通常选择背向太

阳的一侧安装接收端，另一侧安装发射端。

校准传感器安装件的位置并将其紧固，选择安装件上三个安装孔中最接近标称的 3.8m 高度（注意是传感器轴线距车地面的高度）的安装孔来安装传感器。

预留出用于旋入护管的螺纹长度，用传感器上的两个螺母将传感器固定在安装件上，然后旋上护管。安装的同时通过调整安装件可以校准传感器的指向，使一对传感器的发射端与接收端至少目视在一条轴线上。

图 3.6 传感器的安装



控制室内设备为方便接下来的调试工作，可以暂时放置在工作台上，待调试工作结束后再安装进机柜。

3.4.连接设备

图 3.7 是设备连接关系和各接口制作规范。图 3.8 是控制箱内连接关系图。

3.4.1.支架上部设备的连接

闪光灯与相机之间用成品线束连接。将各插头插入相应插孔中，闪光灯供电线在相机侧与相机电源线一起和供电线铰接，按规范做好包扎，连接部位安置在相机罩后面的空间里，防止雨水直接淋湿。

用一条短钢丝，将悬臂上两个传感器其中之一的引线在有连接电缆的穿线孔中抽出，按照图示连接电缆芯线颜色功能分配与相应的传感器电缆芯线铰接，全部包扎后将连接部位与多余长度的连线塞回悬臂之中。

3.4.2.室内设备连接

进入室内的电缆取齐后尽可能保留长度。

供电电缆按配电规范接入相应接口；

DB37 插头需按图示要求焊接在传感器信号线上，注意插头引脚编号和电缆芯线颜色分配关系，需仔细校对。芯线在插头内不要绷得过紧。无误后 DB37 插头插在工控机 IO 卡的接口上。

数据电缆按 TIA/EIA-568B 规范制作水晶头，网线护套一定要压在水晶头内。该水晶头插在工控机第一网卡 RJ45 接口上。（距工控机自身电源较近的那个网口）

按正常规范连接工控机外围设备，保证其可以正常操作。

3.4.3.控制箱内部连接

进入控制箱内的电缆需要取齐，但不宜留得过短，取齐切断电缆过程一定要注意保持标识的延续。按照图示将相应的芯线或压入端子或制作插头插入相应插孔，完成后仔细按图校对一遍。然后，用万用表对各组电源线缆进行短路性检查，发现异常及时处理。确认没有危险性问题上电进入下一步设备调试过程。

图 3.7 系统连接关系和接口制作规范

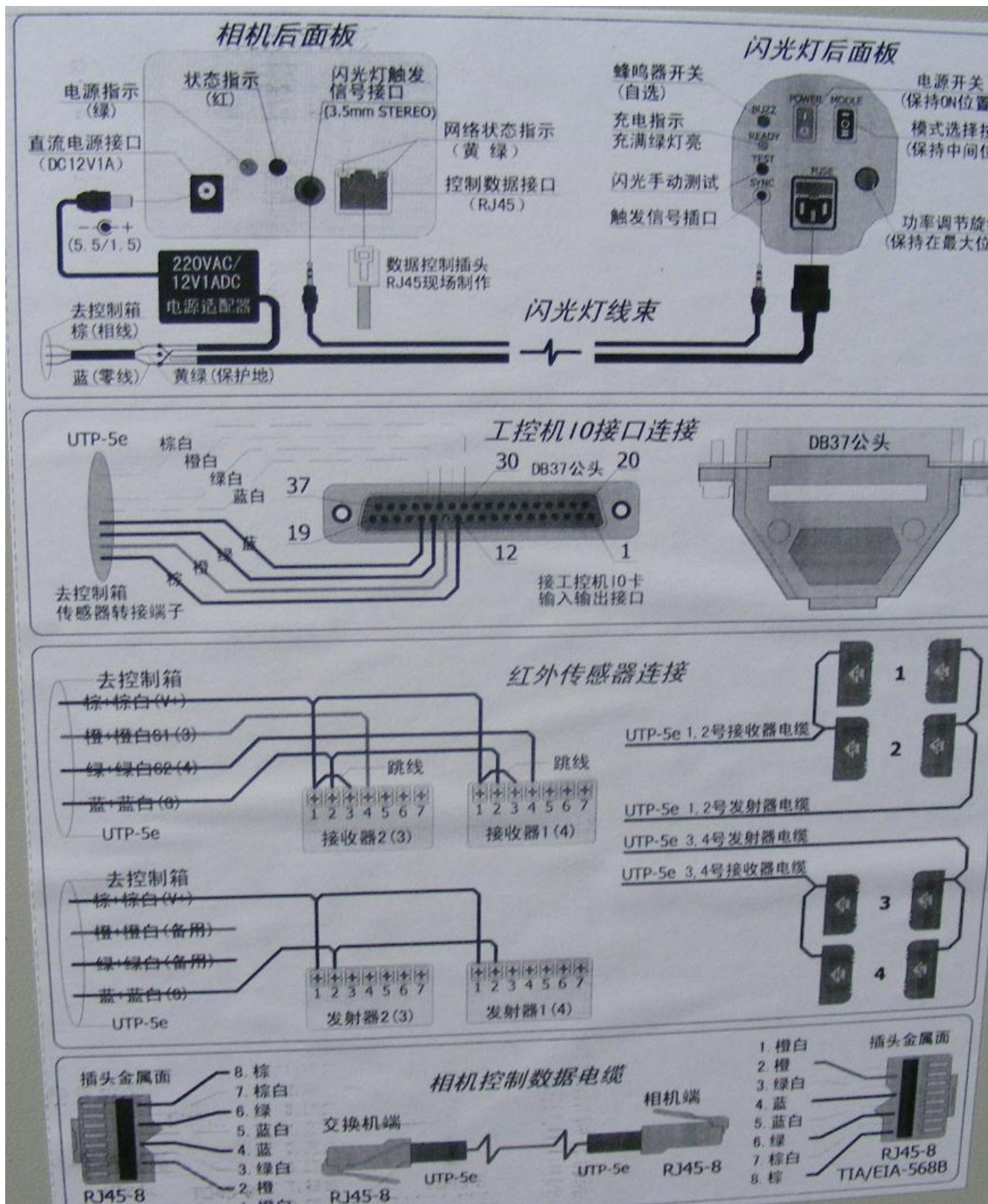


图 3.8 控制箱内部连接关系图

控制箱内部接线图

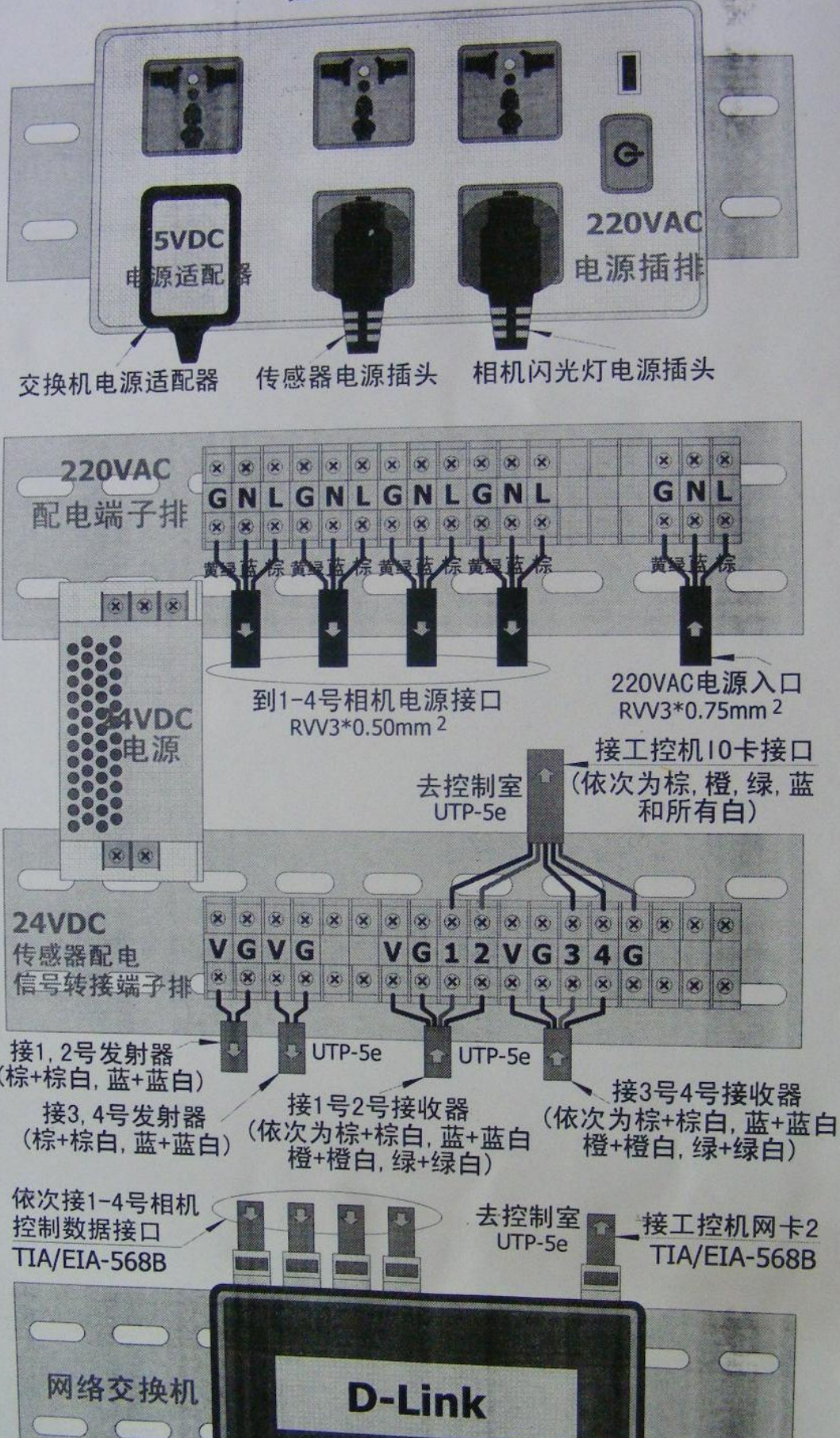


图 3.9 室外设备安装连接完成后的状态



4.设备调试

系统的最终使用效果与现场设备的调试工作关系极其密切，这是由这套系统的许多参数与现场环境条件因素（光照、空间、温度、湿度、干扰、集装箱、集卡车等）密切相关，必须在现场调试后才能确定这一特点决定的。下面详述系统的现场调试，并结合安装调试说明现场结构设计时的一些注意事项。

调试工作需要室内室外两人配合进行。

调试工作正式开始之前须做好如下准备：

登高设施和安全防护措施；

调试工具如十字螺丝刀、19号梅花扳手、对讲机等；

调调用集装箱（与实际工况相同的状态，最好是一个20呎的短箱）和集卡车。

确认系统硬件和软件全部正确安装完成且能运行；

工控机上启动应用软件，输入密码，进入设置状态。

4.1.传感器调试

系统采用的传感器是对射式的，从器件参数和实际使用的效果看，如果接线无误，目视一对传感器发射接收端在同一轴线上且中间无遮挡，这对传感器应该就处于正常的导通状态。操作界面上相应位置的指示应该是绿色。在排除器件本身和线路的问题后，传感器的导通不是问题。

出现不导通的红色状态的原因也是多种多样，如安装位置错误，对位偏差太大，接线错误（信号从传感器开始至工控机内IO卡之间有三次转接）。应仔细甄别各种现象，应用各种手段区分问题所在的位置，以采取相应措施进行处理。比如全部传感器不通，应考虑在发射器供电上是不是都犯了一样的错误；电缆的接法是不是有问题；或者干脆发射接收器弄颠倒了。如果是个别不通，可以在控制箱内互换信号线位置，判断问题出现在前端还是后端，以便采取相应的措施。

从实际情况看，接线错误、对位不准是常见问题，传感器自身和其他问题非常少。而即使是传感器的问题一般也是由于接线错误后加电测试时造成的。所以保证接线的正确规范会给后期的调试减少很多麻烦。

从实际使用的经验看，如果阳光直接照射在红外接收器的受光面上，当恰巧处于某一特定角度时，有可能产生干扰，使接收器处于遮断状态而影响正常时序，所以本系统特在传感器上安装了遮光管，且前端装有防止昆虫和灰尘进入的透明窗。需要注意的是在加上防止阳光干扰的遮光管后带来两个问题，一是发射器和接收器的发散角都变小，要求更准确的对位，二是管内有可能在潮湿或温差较大时进入水汽结露而影响红外线的发射和接收，所以遮光管、透明窗及传感器之间一定要旋紧。

还有一个重要问题，在传感器调试过程中，请同时确认传感器位置编号是否正确。用一块遮挡物遮住某位置的发射器或接收器时，看工作界面上是否是对应位置的状态指示在导通和遮断之间跳变。

至此，传感器的调试结束，可进行下一步相机的调试了。

4.2.相机的调试

相机的调试分静态调试和动态调试。静态调试有两个车位。一是将集卡车沿与实际工况最相近的路线开进通道，停在运行方向的后箱面刚刚通过2号传感器的位置，此时调试1、2、3号机位设备。二是沿行驶路线将集卡车倒入通道，使集装箱停在运行方向的前箱面刚刚通过4号传感器的位置（如果正向驶入则此时车头正位于4#设备的下方，会与登高设施发生冲突），此时调整4号机位设备，同时还可验证2、3号机位设备的调试效果。

启动程序，进入调试模式。将被调试相机光圈开到最大以确保能看到图像。手动拍摄图像，观察传回的图像状态，进行相应项目的调整。

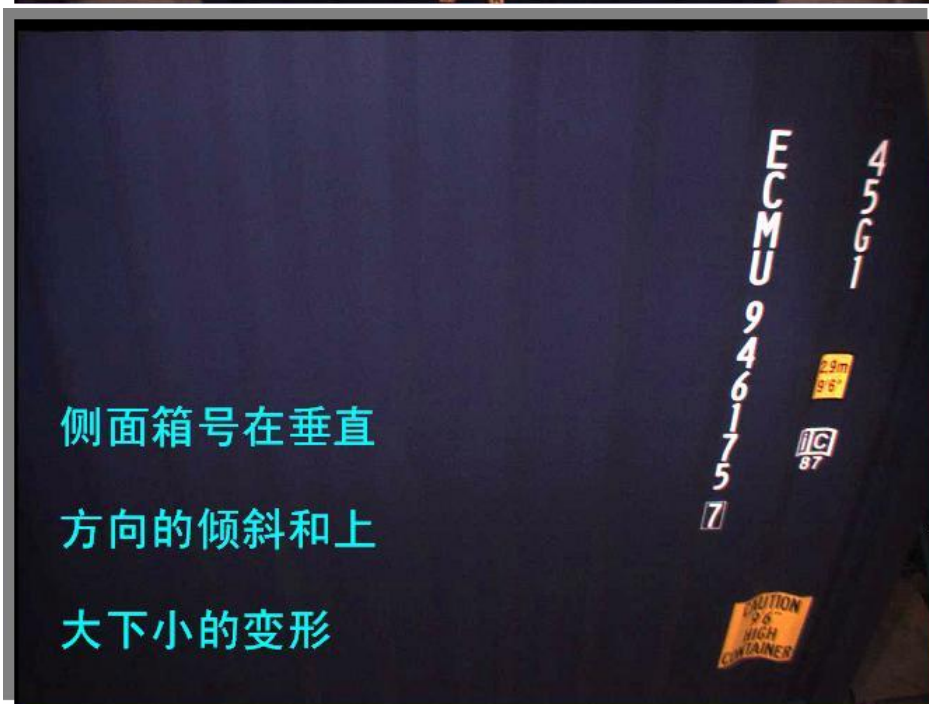
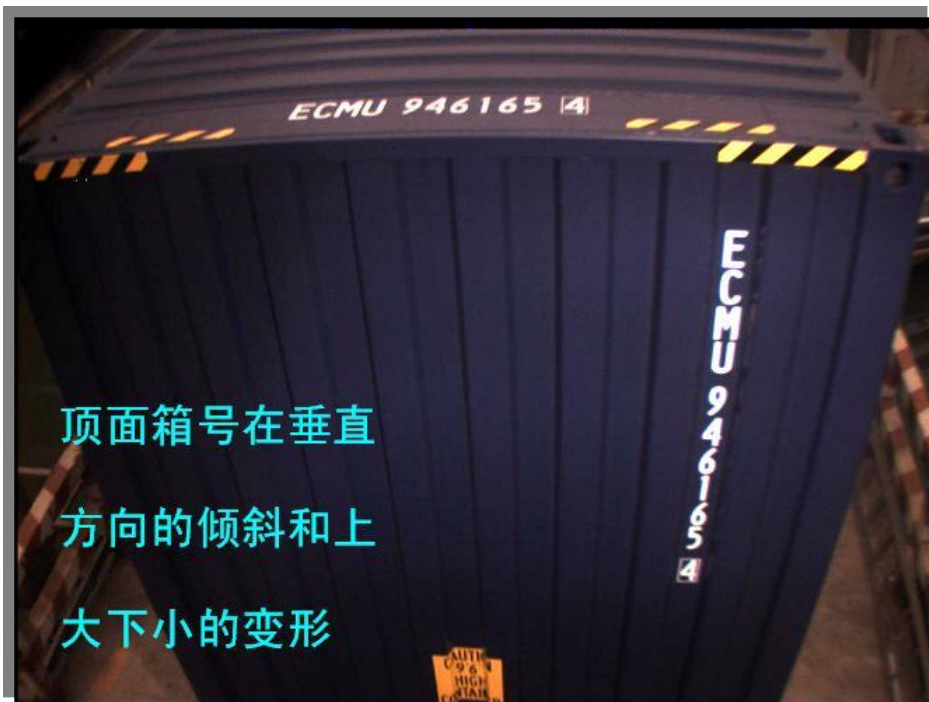
与相机相关的参数有如下几项，现分述其意义和调整方法

4.2.1.俯仰角：

镜头在垂直方向向上的仰角或向下的俯角。本系统中 1、4 机位因在通道中央上方，所以必须高于最高的集装箱和集卡车的组合（或通道的限高），2、3 机位从拍摄距离的要求和避免闪光灯的反光两个因素考虑其安装位置也要高于或至少等于最高的集装箱和集卡车的组合，故为拍摄到箱面上有相号的部位，4 个机位均采用向下俯视的形式。

俯角的大小决定图像上箱号在垂直方向的位置。

向下俯视会使被摄集装箱面在图像上产生上大下小的畸变，使垂直排列的集装箱号字符在图像上出现倾斜（见下图）



这种上大下小的畸变和倾斜对字符的识别显然是不利的，但在本系统的条件下是不可避免的，所以在可能的情况下俯视的角度应该越小越好。俯视角的大小由提梁与外罩的相对位置决定，松开提梁两侧的固定螺栓即可在垂直方向旋转相机调整俯角。技巧是（凡是涉及到螺栓的调整技巧都是如此）螺栓松开的程度，不要将其彻底松开，松开到稍稍用力即可调动相关部件即可。

4.2.2.水平视向:

镜头在水平方向的位置、朝向，决定图像上箱号部位在水平方向的位置。当拍摄距离较近（主要是左右两侧的相机）时，由于集装箱体上凸凹竖楞的存在，在图像的左右边缘有可能出现凸出的竖楞遮挡部分箱号的情况（见下图）。



为尽可能减轻这种影响，相机应位于你预期拍摄图像，也就是箱号部位的中心线上。这时相机的朝向应是镜头轴线在水平面上的投影垂直于被拍摄面。但由于测量、设计、制作、施工等方面的误差，以及为使集装箱箱号码（无论横排或竖排）出现在所拍图像的预期位置上，实际朝向总会出现一些偏差。这种偏差的存在同样是不利的，应努力在设计 and 制作时予以消除（例如将相机安装件设计成可移动式的，可使其在一定范围内横向移动）。当机位固定不能移动而图像上集装箱号码出现的水平位置又不理想时，松开固定相机提梁的M12螺栓即可在水平方向旋转相机调整其水平视向，技巧同上。

由于实际水平朝向的偏差，当镜头轴线在水平面上的投影不垂直于被拍摄面时，会产生下面的问题。

4.2.3.水平倾角：

当镜头轴线在水平面上的投影垂直于被拍摄面时，被拍摄面上的水平线在图像上也应该是水平的（忽略由于镜头处于广角状态时所产生的固有弧形畸变），但实际上由于朝向偏差的存在（同时在垂直方向是向下俯视的），使得被拍摄面上水平排列的字符在图像上是倾斜的。



水平排列的箱号
在水平方向的倾斜

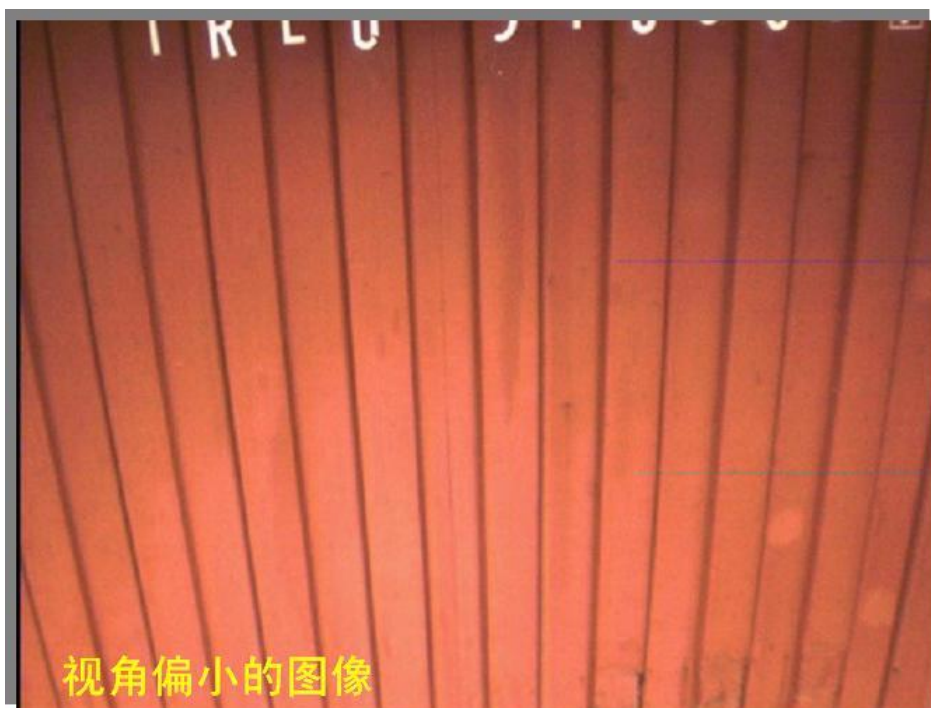
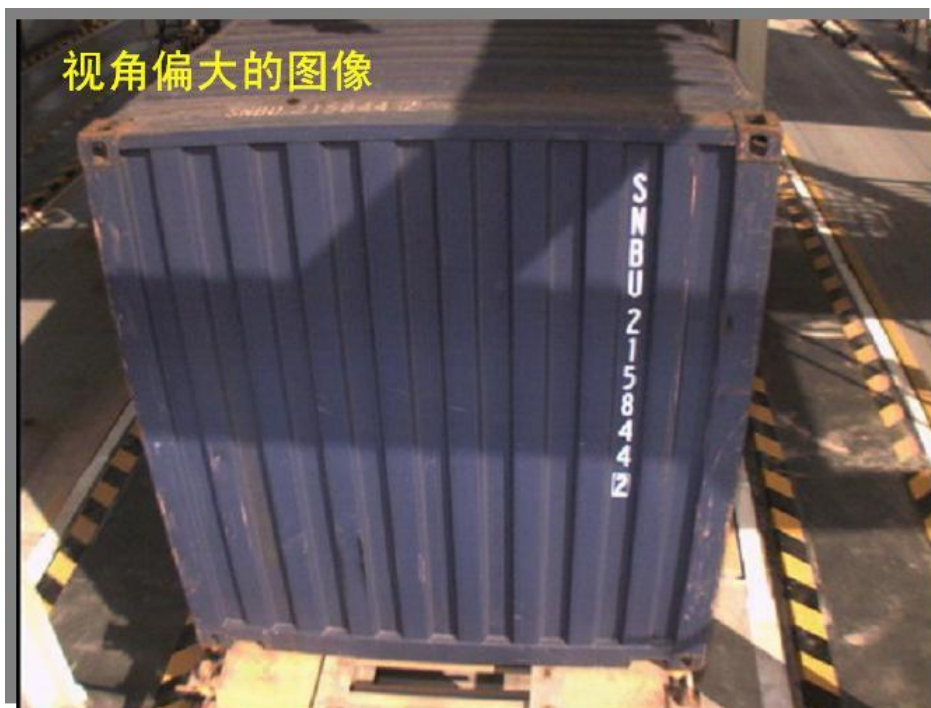
这种倾斜同样不利于识别软件的运行，要通过调整相机的水平状态而予以校正。方法是在松开固定提梁和安装件的 M12 螺栓，在提梁和安装件之间的某一侧垫入合适高度的物体，人为地使相机处于倾斜状态。实质就是使相机沿镜头的轴线向某一方向旋转。如果水平排列的字符在图像上是左高右低，则当你面对镜头时，垫高相机的右侧，反之亦然。具体操作方法是：视水平排列字符的倾斜程度，截取一段与提梁宽度等长，合适粗细（如 8 芯网线或 5 芯电缆）的导线，松开固定螺栓（这次要将螺栓多旋开几圈，但注意尽量保持水平指向不要变），将那段导线垫入提梁与安装件之间需要加高的一侧，一边旋紧固定螺栓，一边拍照，至水平排列的字符在图像上也是水平即可。如不合适，可调整导线垫入的位置或粗细。



矫正相机后的图像

4.2.4.视角:

即镜头固有的在水平和垂直两个方向的拍摄角度，只有在这个角度内的物体才可以被拍入画面，同样一个物体在更近的距离要被全部拍入画面时需要更大的拍摄角度，而拍摄角度固定时，物体离镜头的距离越远则进入画面的范围越大。从识别的角度讲，箱体上有集装箱号码的有效区域正好充满图像画面时的视角是最理想的，但由于集装箱号码在箱体上位置的不确定性（不是很规范）和箱体运动时位置的不确定性等原因，要实现有集装箱号码的有效区域正好充满图像画面时的视角几乎是不可能的。所以必须使实际的视角要略大于可预见的有可能出现箱号的区域和位置。当相机 CCD 的尺寸和与被摄物体的距离确定时，镜头的焦距决定了视角的大小，固定焦距的镜头的视角是固定的，变焦镜头的视角是可变的，焦距变小时视角变大（广角 W），焦距变大时视角变小（望远 T）。本系统中 1、4 号两台相机的镜头由于安装位置的可调整空间比较大，故在设计时即可保证其安装在较理想的位置。



将集装箱停在尽可能接近实际的工作位置，调整镜头的变焦环（本例中为镜头最靠后的那一环），略调聚焦环（本例中为镜头最靠前的那一环）至能看清图像，配合调整俯仰角至集装箱的被拍摄面的上下沿刚进入图像视野即可，再将图像调至最清晰。由于变焦和聚焦两项参数互相影响，有可能需要反复调整数次。而 2、3 号两台相机由于受通道宽度的限制往往使得相机距离被拍摄箱体很近，要求镜头具有很大的视角。实际经验是在调整 2、3 号相机视角这项参数时直接将其调至广角（W）的极限端，然后调整清晰度。由于镜头参数的离散性，有可能出现在 W 的极限位时，无论如何也调不清晰图像，这时可将清晰度调至相对最清晰的位置，然后将视角由 W 极限位逐渐向 T 端调整至图像最清晰，配合调整俯仰角至图像上竖排箱号的上下有大致相等的空间即可。

图：正常的图像



图：正常的图像



视角和方向调试时，要考虑到集装箱运动方向和运动速度的因素。由于数码相机快门具有延迟或叫时滞这一固有特性的原因，在静态调试视角和方向时要在箱体的运动方向上预留足够的空间。具体的操作是 1 号机的图像偏大且上部多留一些空间，4 号机的图像偏小且下部多留空间，2 号机图像左侧多留，上下均衡即可，3 号机右侧多留，上下均衡即可。

图：正常的图像



本系统的标准配置为 3.5—8mm 变焦镜头，可以接受的拍摄距离为 1.5—4m 左右，同时考虑配合闪光灯的闪光角，比较理想的拍摄距离为 2.5—3m 左右。当现场的条件使得拍摄距离小于 1.5m 时，应考虑换用焦距更短（如 2.8mm）即视角更大的镜头。但短焦距镜头将带来更严重的图像畸变，无论从视觉上还是从识别上讲都是不利的，对 1/3"CCD 来讲，2.5mm 是焦距的下限，小于该焦距的镜头所带来的图像畸变是不可接受的，同时视角太大也难与闪光灯的闪光角正确匹配。一般的现场对 1, 4 号机位来说都有较大的空间可供利用，但 2, 3 号机位的空间很有限（如多通道并行的进出口，两条通道之间的隔离岛一般都不会很宽），所以在设计现场的安装支架时要充分考虑利用空间，尽可能使 2, 3 号机位远离被拍摄箱面。

图：使用短焦距镜头带来的图像严重畸变



调整以上四项参数时还要综合考虑到这几个因素：集装箱的高矮（标箱 2.6m，高箱 2.9m）、集卡车的高

矮(1.4m-1.6m)、通道的宽窄、通道的规章制度甚至驾驶员的习惯（无交单操作时一般是在通道中心略偏驾驶员侧，有交单操作时是在通道的交单房侧）。如有可能应尽量在设计和调试时就予以充分考虑，以降低不利因素的影响。

以上四项参数的调整互相影响、互相补充，需要考虑的因素也较多。目标是使我们需要的集装箱号码能在各种不同情况下都能全部的、尽可能大的、尽可能水平的、尽可能不变型的出现在图像上。

图：正常的图像



4.2.5.清晰度:

清晰度的调整也叫聚焦，是改变镜头的像距，目的是使成在 CCD 上的图像具有最大的锐度，也即最大的清晰度。

图：清晰度严重不足的图像。



采用连续多张图像拍摄，同时进行前后图像对比的方法以判定调整的方向是否正确，决定继续调整的方向是近 (N) 还是远 (F)。在比较明亮的情况下拍一张图片，然后向任一个方向旋转聚焦环 (本例中为镜头最前面的那一环，约 5 度)，拍第二张图片，与第一张图片比较清晰程度，如果比第一张图片清晰，说明镜头的调整方向是正确的，继续重复上述动作。如果比第一张图片更模糊了，则说明调整方向反了，应向刚才相反的方向调整。在接近清晰的位置时要减小调节幅度，反复在此位置做两个方向的小幅度调节，以确认一个最佳位置。

4.2.6. 光圈：

光圈的大小决定了图像的亮度，调整的两个方向分别是开 (O) 和关 (C)，对应着亮度的增加和减小。镜头的俯仰角和方位大致确定后即需将光圈调到一个较大的位置，以不借助闪光灯就可较明亮地看清景物为好，这样有利于其他参数的调节。待镜头的其他几项参数调好后再将光圈收缩至一个恰当的位置。恰当的位置是指图像即不过亮也不过暗、有自然光的白天和没有自然光的黑夜都能兼顾的位置。



4.3.闪光灯的调试:

观测图像，闪光灯的亮度中心应在图像中心略偏下的位置（可调整灯体的俯仰角以确定），以使闪光范围内的亮度尽可能均匀。当相机的视向调整时闪光灯的视向也要作相应的调整，以保证相机与闪光灯的视向保持一致，调整的方法与相机相同。

闪光灯的调试与相机图像的调试同步进行。

至此，设备的静态调整告一段落。

退出调试状态，启动工作状态，按最接近实际工况的路线和流程进行动态测试。首先确认集装箱进入通道后可触发传感器实现自动拍照，然后看拍出的图像与静态调试时的图像是否一致，反复几次，按前述规范评定各机位设备各项的表现，记入下表。对不可接受的偏差机位和偏差形式，按前述过程作相应调整。直至全部项目均可接受，调试工作结束。

项目名称通道名称及编号												
机位编号	测试次数	相机项目					闪光灯项目				传感器项目	
		视向	视角	亮度	清晰度	AGC	射向	照射角			目视	指示
1	1											
	2											
	3											
2	1											
	2											
	3											
3	1											
	2											
	3											
4	1											
	2											
	3											

5.日常维护及问题的处理

5.1.日常维护

用户的日常维护工作有以下一些项目，

- 定期清除相机和闪光灯前玻璃窗上的灰尘。清除周期视现场具体情况和对系统识别效果的影响而定。
- 定期清理传感器前部窗口灰尘。
- 定期巡检走线通道等部位，做好管线出入口的防护，防止老鼠进入管道咬坏电缆。
- 定期检查图像记录，注意检查容易被碰撞的 1、4 号机位设备，使每台设备都保持工作在正常状态，发现问题做好记录及时处理。

5.2 一些问题的处理

涉及到某些设备的正常和异常状态，以及一些注意事项，在前面的安装、测试和调试过程中已经有过描述，如在使用过程中遇到这些现象，可同样作相应处理。重要的是根据系统的工作原理、流程、特点、设备的连接关系、各种状态指示以及所出现的故障现象，对出现问题的部位做出正确的、快速的判断。

注意，闪光灯头充电后，即使插头拔下，其内部仍有危险电压，切勿拆解，切勿用手或金属物触碰插头内的金属片，慎放电击。

传感器如果出现与时间无关或于光照条件无关的不导通现象，一般是固定不牢固而出现了定位不准的问题，重新校正即可。但即使加装了遮光管，仍有而对部分现场的个别传感器在一段时间内每天的某一特定时段出现没有遮挡时也不导通的现象，应是特定光照条件下形成的干扰或是水汽凝结（一般出现在早上）所致。对前一种原因，可截取一段比遮光管略短的护线用波纹管（直径恰好）插入问题接收器的遮光管中；对后一种原因，处理掉水汽后重新旋紧遮光管和防尘帽，一般均可解决问题。

对于用户确认或解决不了的问题，请与厂家联系。