

CR400BF 标准动车组模拟驾驶培训系统

设备维护手册



修订记录

（修订记录是在第一个版本，如果修改了则做相应说明，v1.0 表示第一版，未经修改，

版本/状态	作者	参与者	修订日期	修订描述（表头）

如修改，则把 0 改为对应的修改次数；如修改幅度大，版本变动，则将版本 1 变为对应的版本数）



目录

第 1 章 模拟器维护手册总体概述	1
1.1 前言	1
1.2 模拟器维护的注意事项	1
第 2 章 模拟器维护的背景知识	3
2.1 触摸一体机	3
2.2 接口电路	3
第 3 章 模拟器的维护方法	6
3.1 日常维护	6
3.2 定期维护	6
3.3 不定期维护	6
3.4 部分部件的换件维护	8
3.4.1 按钮开关	8
3.4.2 司机控制器传感器	9
3.4.3 模块	10
驾驶台接线说明	11
第 4 章 模拟器的故障排除	13
4.1 操纵设备系统的故障分析与解除	13
4.2 一键开关机的故障分析与解除	15
4.3 计算机的故障分析与解除	15

第 1 章 模拟器维护手册总体概述

1.1 前言

本手册主要介绍了 4 大方面内容：

- 一、维护模拟器时的注意事项；
- 二、对有必要进一步说明的分系统，在实现方式、原理展开更深入的阐述；
- 三、模拟器的维护；
- 四、模拟器的故障排除；

本手册适用于负责模拟器日常维护、故障排除的技术人员。承担维护职责的人员，应当具备以下专业知识：计算机技术、电路原理、安全用电。特别是处理供电的相关人员应该具备所在国认可的职业资格。

1.2 模拟器维护的注意事项

1) 模拟器环境要求

- 请确保使用时环境为：15 °C - 27 °C，运行时湿度 40%~80%，不运行时湿度 20% - 90%。同时应安装通风换气设备。因为温度过高且无法及时散热会导致设备老化，温度过低会使 PCB 发脆、断裂。湿度过低容易产生静电干扰，湿度过高会使设备内部焊点接插件阻值增大，造成接触不良。

2) 用电安全

- 对电路进行操作前，应该检查上级电源是否断开，确保断电操作；
- 对电路进行操作时，避免导体掉入配电柜内，施工人员禁止佩戴金属物品。

3) 操作规范

- 非授权人员禁止打开显示器；

- 不得随意更改电气线路；
- 不得带电拔插元器件及接线；
- 请正常关闭计算机；
- 请勿堵塞计算机机柜、驾驶台通风口；
- 请勿冲击模拟器，这会造成外观破损，内部设备可靠性降低；
- 要对设备表面进行好防护，避免尖锐物划伤；
- 请勿坐在驾驶台或放置重物，以免引起模拟器外观变形；
- 请保护好设备标签、及线缆编号。

第 2 章 模拟器维护的背景知识

2.1 触摸一体机

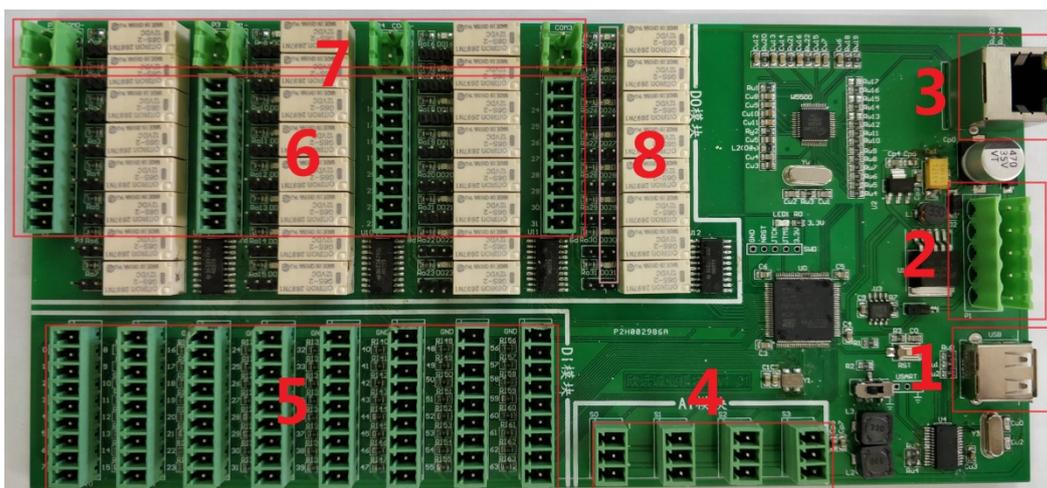
工业显示屏及其触摸屏主要被使用在 5 个显示区域上。分别为：CIR 显示屏、TCMS 触摸屏 X2、DMI 显示屏 X2。

一体机均由工业显示器、显示器屏驱动电路、触摸屏组成。这些元器件被合理安装在金属结构件上，最后配装在驾驶台上。

2.2 接口电路

接口电路肩负着采集驾驶台上操作部件状态的责任，是模拟驾驶培训重要的一个人机交互环节。总体来说，接口系统的工作内容是采集驾驶台等位置的操作部件状态，通过网络发送给计算机，接口软件解析收到的数据后，再发送给主仿真；接口软件接收主仿真发送的数据，经过解析，下发给接口电路，接口电路再驱动相关硬件设备，例如指示灯等器件。

模块用于采集数字量、模拟量信号，驱动数字量信号。

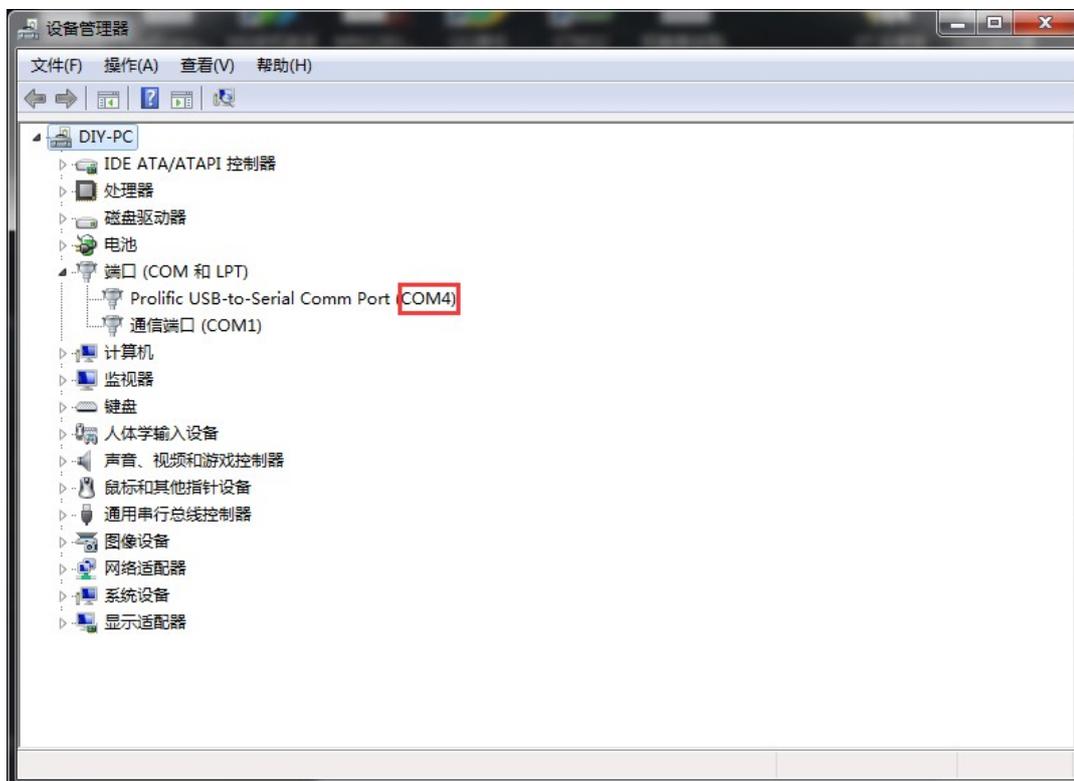


- 1) 1 框中为：USB 通讯接口
- 2) 2 框中为：CAN 通讯接口（依次为 VCC12V, CANH, CANG, CANL, GND）
- 3) 3 框中为：网络通讯接口

- 4) 4 框中为：AI 模块部分，共有 4 路 AI 输入采集，标号分别为 2000，2001，2002，2003；端子号分别为 S0，S1，S2，S3
- 5) 5 框中为：DI 模块部分，共有 64 路 DI 输入采集，标号分别为 6000—6063
- 6) 6 框中为：DO 模块接口，共有 32 路 DO 输出驱动，标号分别为 4000—4031
- 7) 7 框中为：DO 模块驱动电源，共有 4 个独立的电源输入，端子号分别为 COM0，COM1，COM2，COM3
- 8) 8 框中为：DO 驱动指示灯，共有 32 个指示灯分别对应 32 路 DO 驱动，如图仅标出其中 8 个指示灯，指示灯亮表示驱动。

当用户存在使用某些设备（某些串口设备、USB 转串口装置）或 USB 线插在非指定 USB 接口上，导致串口被占用，发生硬件与软件无法通信时，可采取如下措施：

- 1) 与上位机连接 USB 接口，打开设备管理器，找到模块板对应的 COM 口号。如图为 COM4。



- 4) 然后在软件根目录下找到 `setting.ini` 文件，更改里面的 COM 号与上面的对应。如图改为 COM4，并保存。



第 3 章 模拟器的维护方法

3.1 日常维护

1) 对厂房环境：

- 保持厂房环境卫生。确保模拟器厂房环境无动物出没，不受汛灾影响；
- 保持机房的环境温度和湿度；
- 保证进入模拟器配电柜市电线路的正常；
- 保持模拟器清洁。

2) 对操作流程：

- 使用前检查市电是否有电；
- 检查配电柜供电是否正常；
- 禁止未经允许的存储设备接入模拟器计算机。

3.2 定期维护

模拟器需定期运行。因为模拟器内包含大量电子元器件，如计算机内部板卡，司控器等内部微动开关等，这些器件触点在湿度较大的环境内容易氧化。在无法实现对每个元器件状态实时监控的情况下，需要用户定期启动整个模拟器系统，并且操作一遍所有的人机交互设备，如触摸屏、各类按钮开关、司控器等。

我们的建议是至少 7 天应当开启一次设备，当遇到节假日无法保证 7 天的维护周期，那么假期一结束立即应当启动模拟器全系统，进行运行测试。同时用户必须建立设备使用记录，至少应包含以下信息：

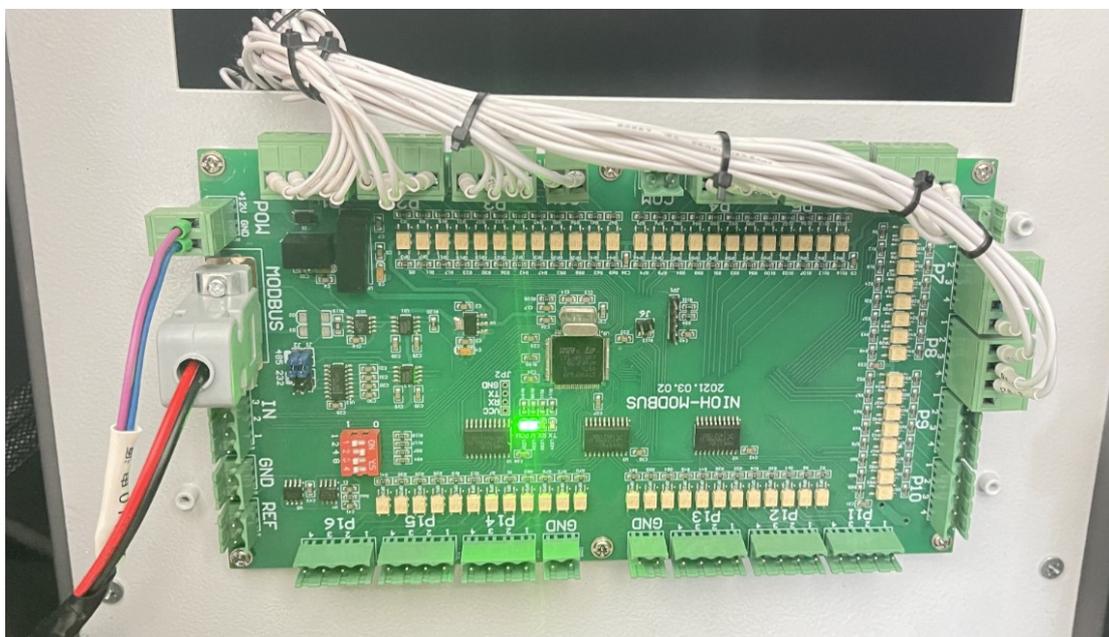
启动时间	关闭时间	测试人员	测试过程记录	问题记录	解决办法
------	------	------	--------	------	------

3.3 不定期维护

视用户地现场环境，决定以下环节的维护周期。

2) 采集模块

采集模块被安装在驾驶台右侧柜体的金属箱内。需依据采集模块电路表面灰尘附着、结露（必须防止发生）程度进行清洁。清洁应使用洗耳球、油画刷或小型风机。



采集模块接口正常如图所示，中间指示灯为绿色闪烁，被安装在左右边柜里面负责对驾驶边柜设备的采集工作，如果不能正常采集设备信号，请检查该模块是否工作正常。

5) 计算机内部清洁

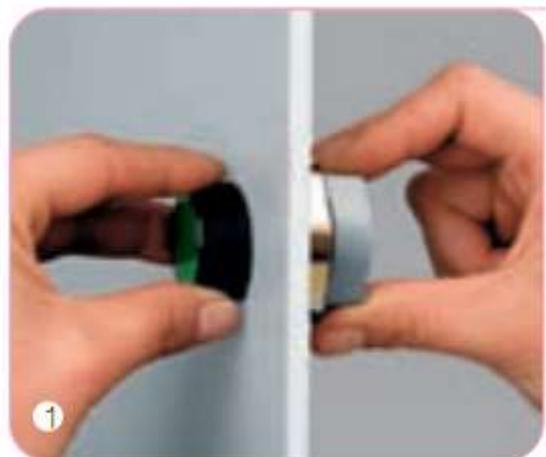
对计算机内部的清洁主要集中在风扇和板卡的金手指上。请清洁散热风扇叶片，轴承积尘，清洁散热器；使用油画刷清洁主板插槽；使用油画刷清洁内存条和适配卡表面，用洗耳球吹干净，用橡皮擦拭干净金手指正反面，去除氧化层。

6) 线缆破损检查

对线缆的破损检查包括以下两个方面。一、线缆插头的检查。插头内部线路连接往往采用压接、焊接的方式，每当插拔就会有接触不良的可能，这时就需要维护人员进行线路通断测量；二、线缆护套的检查。当对线缆频繁踩踏，或有动物出没时，会有线缆破损的可能，这时需要维护人员对线缆状态进行巡检。

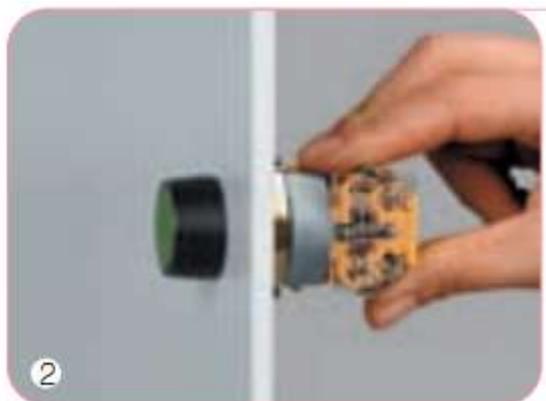
3.4 部分部件的换件维护

3.4.1 按钮开关



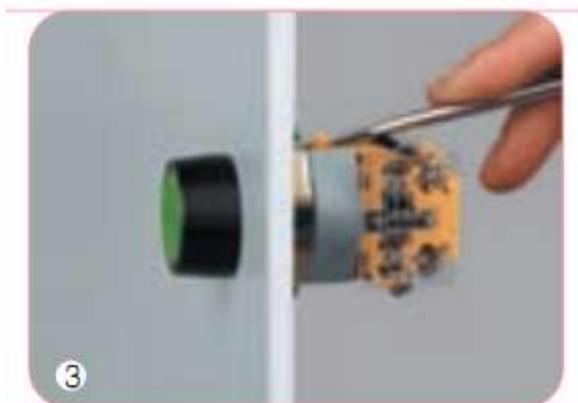
按钮开关安装步骤 1

首先将按钮开关头部安装在面板正面，再将中座在面板另一侧旋入头部卡槽，并旋紧螺丝，夹紧面板。



按钮开关安装步骤 2

其次，将触点座推入中卡座槽。即可完成按钮开关的安装。



按钮开关安装步骤 3

当需要拆卸开关时将安装过程反过来即可。需注意的是此时应当用一字螺丝刀将之前卡在中坐上的触点卸下。

3.4.2 司机控制器传感器



司机控制器传感器

将原开关拆下，拆除过程中要非常明确线路接线位置（因为该传感器有多个触点）。

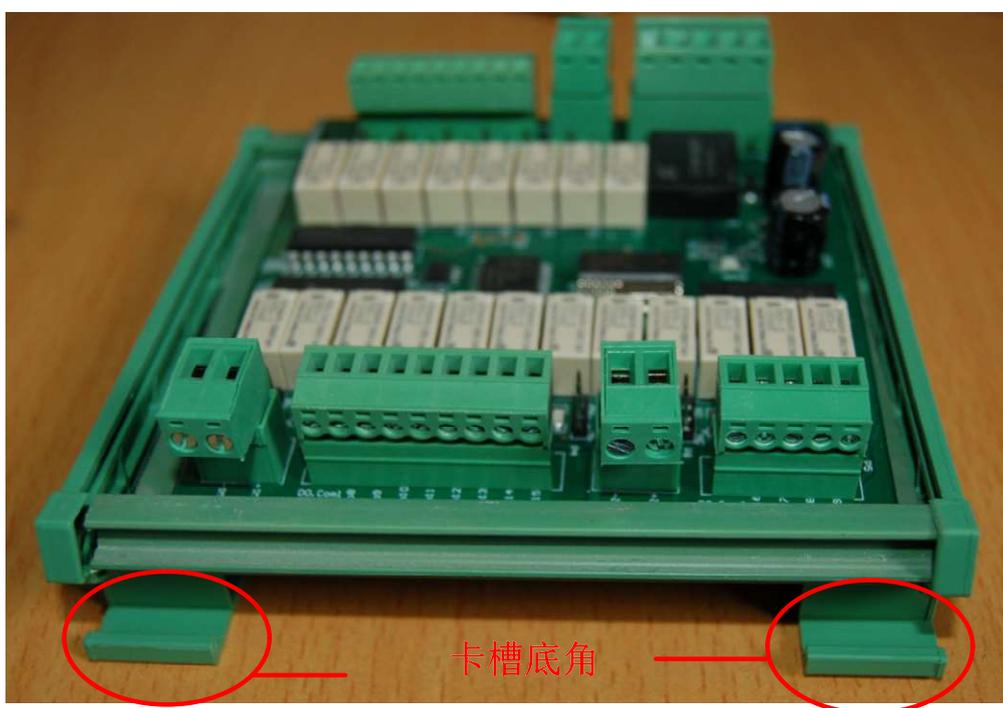
对于司机控制器两个手柄而言，可直接将备件安装上去，此时只有唯一的一

种安装方向。然后旋紧螺丝恢复线路即可。

对于钥匙开关和 DEADMAN 而言在拆除前，必须非常明确传感器安装方向和位置。钥匙开关的滚轮靠近钥匙开关内部的凸起。

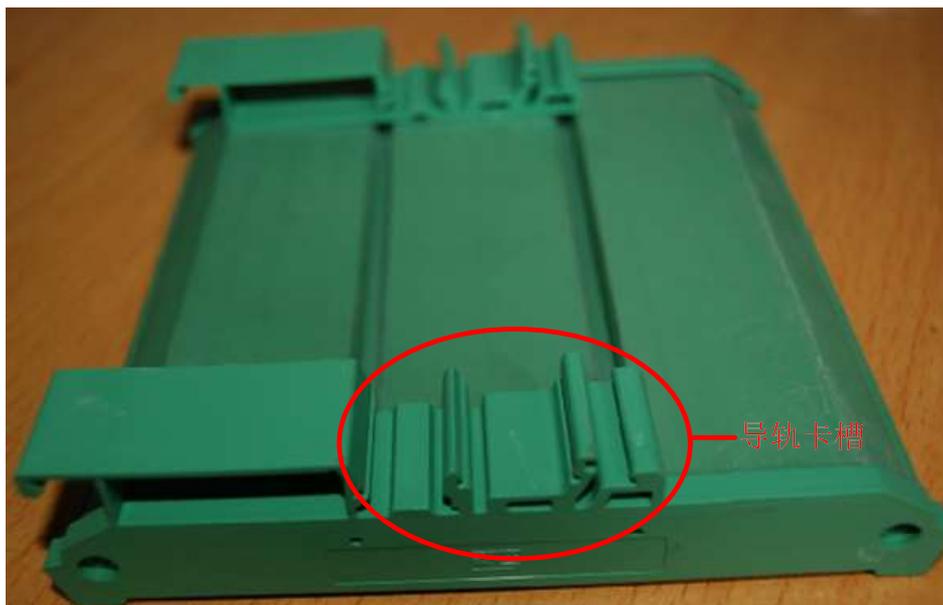
3.4.3 模块

下文介绍安装方式的维护方法。首先，将原模块上的线缆拔除，拔除过程中要非常明确哪个插头对应哪个插座（可通过读电路图或做标记来确认）。



卡槽底角示意图

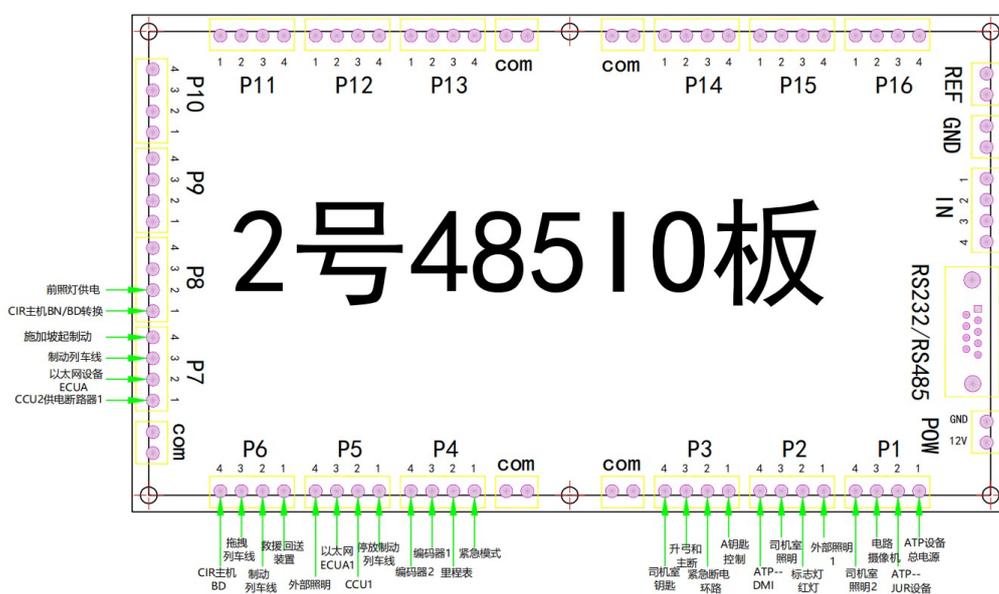
然后用一字螺丝刀将模块两端卡槽底角向外撬一下，让导轨和卡槽间隙变大，顺势将模块取下。

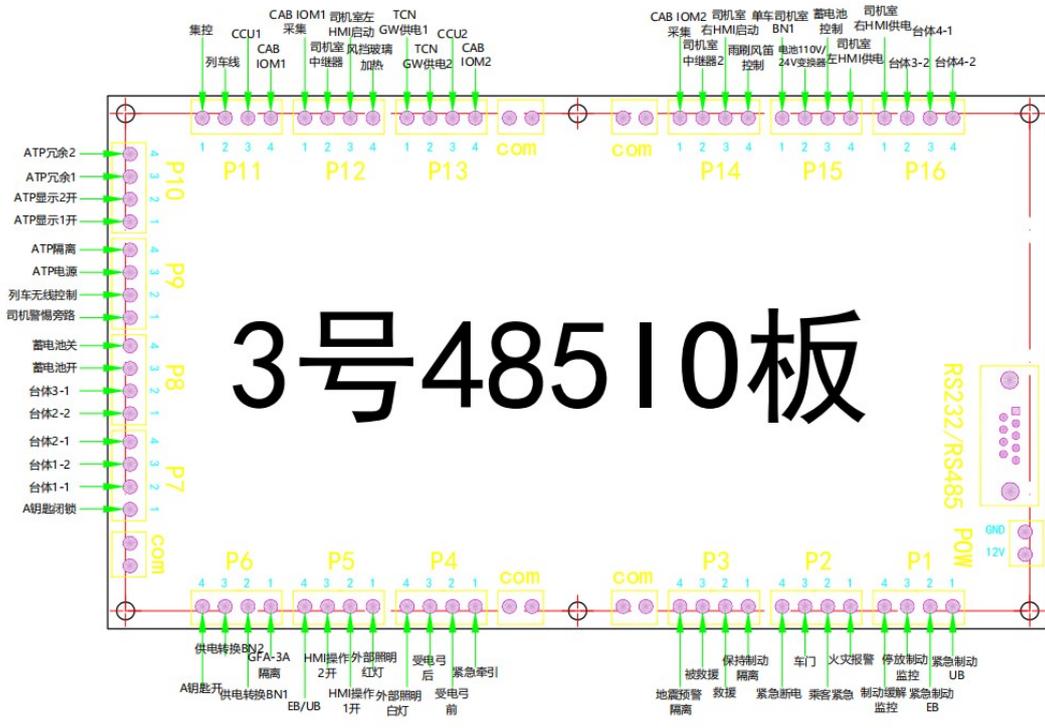
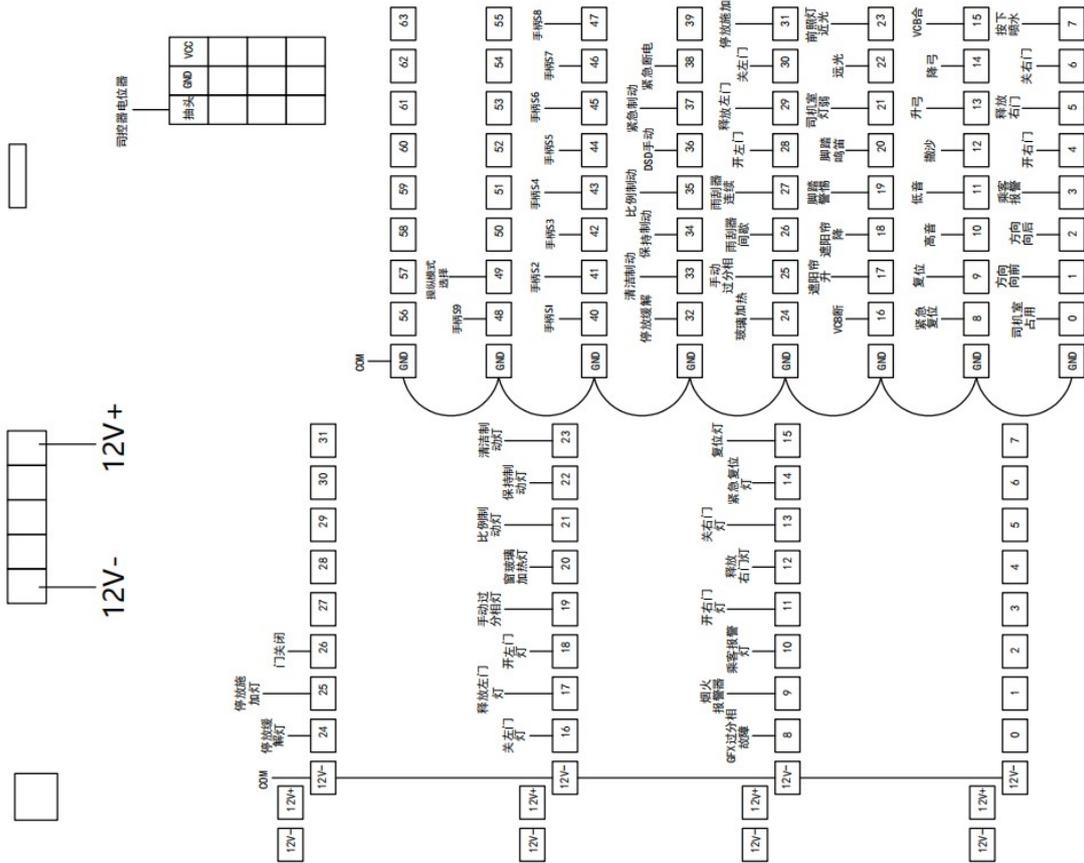


模块背面示意图

将新模块按原方向摆好，非底角端挂在导轨一侧，底角端轻轻一压，即可将模块安装在导轨上。最后按原来接线位置将插头插上即可。

驾驶室接线说明





3号48510板

第 4 章 模拟器的故障排除

4.1 操纵设备系统的故障分析与解除

操纵设备系统排故表

序号	问题	原因分析	解决办法
1.	某个显示屏不显示	<ol style="list-style-type: none"> 1. 显示屏与计算机显卡线路连接断路； 2. 计算机显卡端口接触不良，导致显示屏未识别； 3. 显示屏电源适配器故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查断路位置，并重新连接； 2. 重新连接后，重启计算机； 3. 更换适配器。
2.	多个显示屏不显示	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供电线路异常。 2. 计算机未正常启动。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查并回复给显示屏供电的线路。 2. 重新启动计算机。
3.	多个显示屏有纹波	<ol style="list-style-type: none"> 1. 附近存在干扰源。 2. 市电地线、零线错误。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一定避免在发电机等强干扰设备附近使用模拟器。 2. 检查并确保外部电源线连接正常。
4.	触摸屏的触控位置和实际位置不一致	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器温度过高，或高频设备干扰控制器。 2. 校准不正确。 3. 触摸屏屏幕或控制器故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 将控制器降温或安放在干扰小的环境下。 2. 重新正确校准触摸屏。 3. 更换新元件。
5.	某个开关动作后无响应	该开关线路连接故障。	检查并依据电路原理图恢复相关线路连接。
6.	某些开关动作后无响应	<ol style="list-style-type: none"> 1. 这些开关使用的公共地线连接断路。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接。

序号	问题	原因分析	解决办法
		2. 模块故障。	2. 更换模块。
7.	个别指示灯不亮	1. 该指示灯线路连接故障。 2. 接口模块上 DO 通道的跳线帽丢失。	1. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接。 2. 重新添加跳线帽在相应位置。
8.	某些指示灯不亮	1. 给指示灯供电的开关电源线路连接断路； 2. 开关电源故障； 3. 公共地线故障。	1. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接； 2. 更换开关电源 3. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接；
9.	所有开关、指示灯均无响应	1. 给模块供电的线路断路； 2. 开关电源故障； 3. 接口计算机未正常启动； 4. USB 总线处故障。	1. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接； 2. 更换开关电源； 3. 重新启动接口计算机。 4. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接；
10.	接口模块某个指示灯不亮	1. 模块该通道损坏； 2. 开关本身故障，导致信号为被正常采集； 3. 开关至模块线路断路。	1. 更换对应模块； 2. 更换相应开关； 3. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接。
11.	模块某些指示灯不亮	1. 模块供电异常； 2. 模块故障。	1. 检查并依据电路原理图恢复相关线路连接； 2. 更换模块。
12.	司控器档位混乱	司控器内部用于检测档位信息的传感器故障。	修复或更换传感器

4.2 一键开关机的故障分析与解除

一键开关机排故表

序号	问题	原因分析	解决办法
1	按下开机按钮后所有计算机都未启动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计算机供电故障； 2. 开关机控制板供电故障； 3. 开机按钮触点模块脱落。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查并恢复计算机供电线路； 2. 检查开关机控制板按钮触点模块是否脱落，电源线是否插牢。
2	按下开机按钮后个别计算机未启动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 该计算机对应线路连接异常。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查并恢复该计算机线路连接，手动启动该计算机。
3	按关机按钮后所有计算机都未关机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开关机控制板供电故障； 2. 关机按钮触点模块脱落。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查开关机控制板按钮触点模块是否脱落，电源线是否插牢。
4	按下关机按钮后个别计算机未关机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 该计算机对应线路连接异常。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查并恢复该计算机线路连接，手动关闭该计算机。

4.3 计算机的故障分析与解除

计算机设备排故表

序号	问题	原因分析	解决办法
1	计算机启动后，风扇转动，无显示画面（排除显示器及其线路故障）	主板、显卡、内存故障	因主板、显卡、内存不易发生故障，可以擦拭一下显卡、内存金手指，可能因氧化导致器件与主板接触不良

序号	问题	原因分析	解决办法
2	计算机启动后,通过自检,但无法进入系统	硬盘故障或操作系统故障	更换备件或恢复系统
3	进入操作系统不久后死机	单从硬件方面考虑,可能是内存、电源、CPU 和各个硬件的散热问题。	保证对计算机的定期与不定期维护