机场助航灯光监控系统

使用维护说明书

中国民航技术装备有限责任公司

2020 年 6 月

目录

1 修订历史.....4
2 范围 5
3 缩略语.....6
4 系统描述及设备.....7
4.1 系统结构.....8
4.1.1 塔台内设备类型：.....8
4.1.2 维修中心设备类型：.....8
4.1.3 灯光站内具有以下类型的设备:.....9
4.2 系统设备.....9
4.2.1 概述.....9
4.2.2 网络设备.....10
4.2.3 现场总线设备.....10
4.2.4 服务器.....10
4.2.5 客户机.....10
4.3 监控系统工作流程.....10
4.4 子系统接口.....11
5 系统功能.....12
5.1 权限操作及调光器相关.....12
5.2 灯光控制.....15
5.2.1 按钮类型.....15
5.2.2 按钮状态.....15
5.2.3 颜色优先级.....16
5.2.4 主视图布局.....17
5.2.5 回路标识.....18
5.2.6 系统状态指示.....20
5.2.7 控制功能.....21
5.2.8 全局控制方式.....21
5.2.9 分组方式.....21
5.2.10 单独控制调光器.....23
5.2.11 界面控制.....24
5.3 故障保护模式.....24
5.4 单灯信息.....25
5.5 停止排宏控制.....25
5.6 网络状态显示.....27
5.7 报警.....27
5.7.1 报警信息.....29
5.7.2 报警信息的分类显示.....29
5.7.3 报警信息确认及打印.....31
5.7.4 事件信息的显示及确认.....31
5.8 实时信息.....31
5.9 历史信息.....32
5.9.1 概述.....32

5.9.2 报警信息.....33
5.9.3 回路操作信息.....34
5.9.4 回路工作时间信息.....34
5.9.5 绝缘电阻信息.....35
5.9.6 权限操作信息.....36
5.9.7 全局控制操作信息.....36
6 选项设置.....37
6.1 概述.....37
6.2 能见度设置.....37
6.3 光级设置.....38
6.4 组控设置.....38
6.5 报警设置.....39
6.6 用户设置.....40
6.7 停止排宏.....41
7 报警信息的分析及故障排除.....43
7.1 概述.....43
7.2 界面分析及快速故障排除.....43
7.2.1 主视图.....43
7.2.2 网络状态.....43
7.2.3 报警列表.....43
7.3 系统报警分析.....43
7.4 应急处理.....45
7.4.1 概述.....45
7.4.2 客户机无法对系统实时监控.....45
7.4.3 调光器自动切换.....45
7.4.4 维修中心异常.....46
8 预防性维护.....47
8.1 概述.....47
8.2 控制柜.....47
8.3 服务器及工作站.....47
9 设备设置.....48
9.1 服务器和工作站.....48
9.2 MOXX EDS-208A 交换机.....50
9.3 ADAM 4051/4069.....52
9.4 NPORT 5600 SERIES.....53
9.5 华为 S1700 系列交换机.....54

1 修订历史

版本	日期	备注	作者
1.0	2020-6	初稿	汤冬谊

2 范围

本文阐述中国民航技术装备有限责任公司研发的助航灯光监控系统的使用和维护。

3 缩略语

AWOS	气象系统
RVR	跑道视程
LAN	局域网
ATC	空中交通管制
DDS	数据发布服务器
CCR	恒流调光器
SMGCS	表面移动物引导控制系统
ALCMS	机场助航灯光监视和控制系统
I/O	输入/输出
A/D	模拟量/数字量
PLC	可编程控制器
HMI	人机界面

4 系统描述及设备

本说明书介绍的系统为中国民航技术装备有限责任公司的助航灯光监控系统，它将用于监视和控制机场全场的助航灯光系统及相关设备。

本助航灯光监控系统是一套完全独立的监控系统，它能独立运行，可以对跑道、滑行道及相关区域的设备、单灯进行监视、控制；基于此监控功能，再配合特定传感器以及其他相关系统，本系统可以通过软件实现一定的逻辑判断和控制功能，实现对全场灯光以及相应设备的状态监视与控制。系统能通过管理灯光相关设备对飞机进行地面引导，提高机场跑道和滑行道的利用率。

本系统主要由计算机监控系统（ALCMS系统）及单灯监控系统（SLCMS系统）等几部分组成。其中单灯监控系统（以下简称SLCMS）用于从物理上实现单灯监控、传感器的信息交互以及停止排宏等底层功能，根据需要可向其它系统提供信息接口，并且，在控制权限未移交的情况下不受任何系统控制而独立运行；计算机监控系统（以下简称ALCMS）用于制定和执行各种灯光监控逻辑程序，并为塔台人员、维护人员提供便捷友好的人机操作界面，让其可对跑道进行全面实时的监控。本系统可自动生成系统数据报表，亦可对系统内部和外部设备实时监测并在故障时发出预警及告警，且记录相应过程以供分析排查。同时，助航灯光监控系统（ALCMS）还集成了CCR，UPS，高/低压电力系统、柴油发电机等设备，并对它们进行监控。

维护人员利用助航灯光监控系统的客户端，能迅速方便的获得助航灯光系统各灯、各设备的工作状态，从而大大加快维护速度和维护效率。

本系统预留未来系统扩展功能，同时也是机场A-SMGCS系统的子系统。与A-SMGCS系统连接后，本系统将集成入A-SMGCS系统中，塔台人员可以通过A-SMGCS系统来控制助航灯光监控系统。

助航灯光监控系统能监视控制跑道、滑行道各灯光设备的开/关，能引导飞机的地面滑行，起着十分重要的作用。这对系统的稳定性和成熟度有着很高的要求。

4.1 系统结构

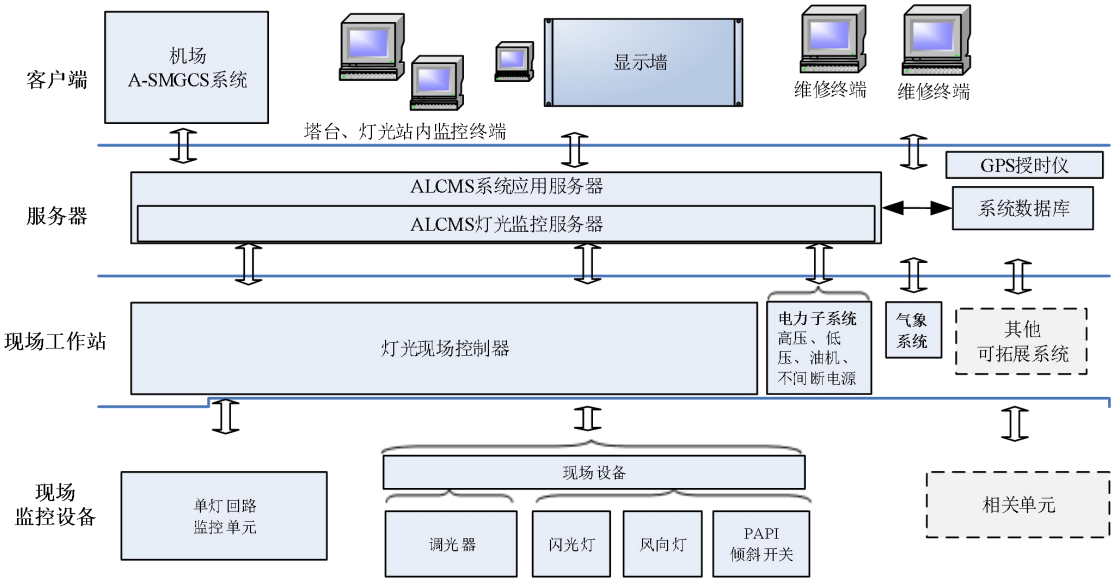


图 1 助航灯光监视和控制系统逻辑结构图

系统按操作权限划分，共有三个等级，分别为：

1)塔台

2)维修中心

3)灯光站

4.1.1 塔台内设备类型：

1)监控终端：塔台空管人员查看或操作灯光系统用的终端。

2)网络交换设备：用于与 A-SMGCS 网络和灯光站网络通信，交换数据。

4.1.2 维修中心设备类型：

1) 维护终端：维护中心人员查看或操作灯光系统用的终端。

2) 网络交换设备：用于与塔台和灯光站网络交换数据。

3) 打印机等：用于办公的设备。

4.1.3 灯光站内具有以下类型的设备:

1) ALCMS 灯光现场控制器。现场控制设备分布于各个现场控制柜内，包括所有与底层设备相关的控制设备、现场服务器及网络交换设备。

2) 接口服务器。包括单灯接口服务器及电力监视接口服务器，负责现场设备的数据采集，供系统核心服务器使用。

3) 用户控制终端。操作人员可以在控制终端上读取/控制灯光系统相关状态。

4.2 系统设备

4.2.1 概述

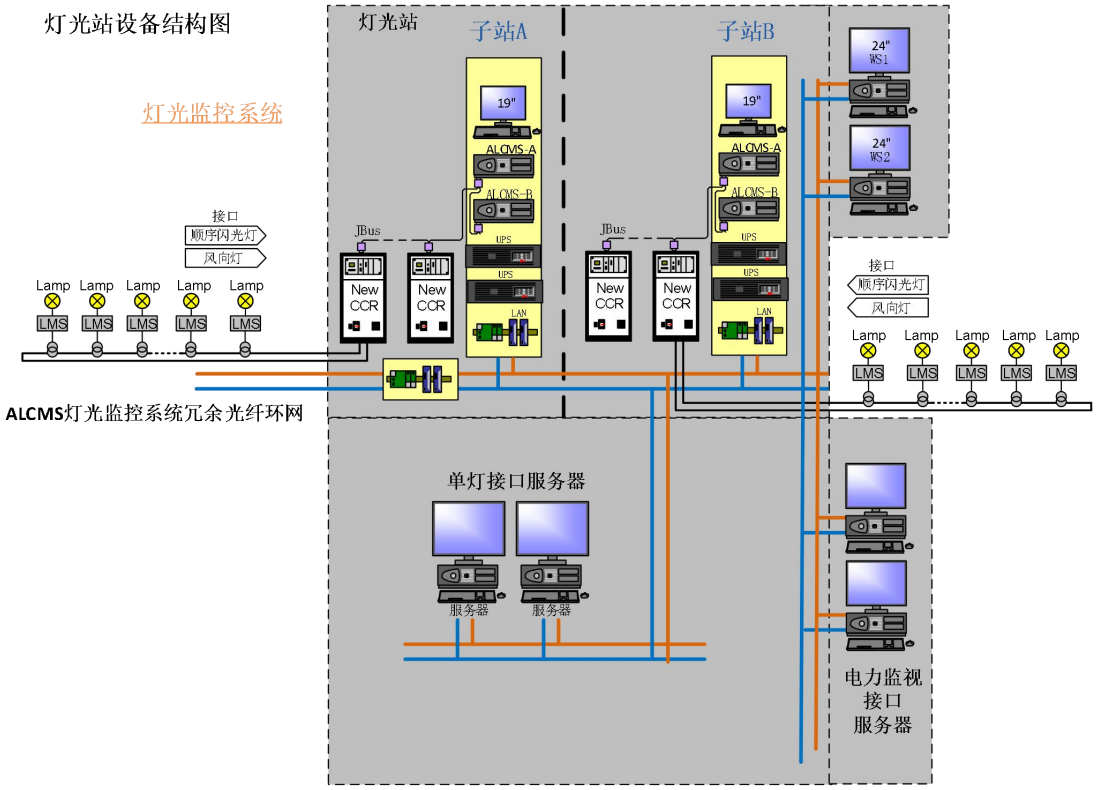


图 2 灯光站设备结构图

系统设备包括分布于系统中的各类控制及监视设备，按功能分主要有：

1) 网络设备
2) 现场总线设备
3) 服务器
4) 客户机

这些设备之间相互协调工作，完成所需功能，过程如下：

客户机处于系统上层，通过网络设备向服务器发送/接收各类信息，服务器将采集到的信息发往所需客户机，并接收命令向现场总线设备传递，现场总线设备直接或通过特定的接口设备间接同目标执行设备联络，执行特定任务。

4.2.2 网络设备

网络设备采用 MOXA 工业型网络交换机，其附带有双路光纤端口，利用这些光纤端口将综合楼与各灯光站内交换机远程连接起来，进而连入塔台，形成双冗余光纤环网。

4.2.3 现场总线设备

调光器、切换柜及开关量现场设备采用现场以太网总线，总线负责服务器与被控对象之间的物理及逻辑连接。

4.2.4 服务器

服务器采用 IBM X 系列计算机，位于各个灯光站内，负责客户机与被控对象之间的控制命令发送及数据反馈链接。

4.2.5 客户机

客户机采用 DELL 系列计算机，位于塔台及各个灯光站内，负责接受用户指令及将反馈显示给用户。

4.3 监控系统工作流程

塔台飞行管制人员的控制命令/状态监视在系统中的传递过程如下：

(a) 塔台控制接收管制人员的命令。
(b) 人机界面程序解释接收到的命令，经分析转换为数据包。
(c) 数据包首先经过塔台光纤以太交换机进入主干网络。
(d) 主干网交换机为该数据包寻径，分发至目的灯光站。
(e) 目的灯光站的网络交换机将数据包传递到控制设备。
(f) 控制设备对数据包分析处理，执行塔台发来的命令。
(g) 控制设备同时对状态信息反馈，经过上述的网络路径回传到塔台。
(h) 人机界面程序解释接收到的状态信息，显示在控制屏上。
(i) 塔台管制人员得到该命令的执行情况。

4.4 子系统接口

助航灯光监控系统内部具有以下子系统接口：

(a) 单灯监控系统
(b) 切换子系统
(c) 风向灯子系统（模拟）
(d) 闪光灯子系统（模拟）

系统接口数据见下表：

接口	接口技术	说明
单灯监控系统	1000M Ethernet、TCP/IP、MODBUS	获取单灯状态数据 发送单灯命令数据
切换子系统	RS485/MODBUS	调光器快速切换控制数据
风向灯子系统	开关量	获取风向灯状态数据 发送风向灯命令数据
闪光灯子系统	RS485/MODBUS	获取闪光灯状态数据 发送闪光灯命令数据

5 系统功能

5.1 权限操作及调光器相关

1） 权限操作

系统权限由高至低依次为：

① 塔台
② 维修中心
③ 灯光站

图 3 权限设置

注：塔台权限最高，可随时收回权限，并对系统进行控制。塔台与灯光站相同，每个灯光站内的两台工作站，在有权限时，可替塔台完成控制任务；灯光站及维修中心可通过下侧工具栏的 “申请权限”来实现权限的申请，在塔台收到来自灯光站或维修中心的权限申请时，塔台有权利授予或拒绝权限的给予，塔台也可以主动的把权限给予灯光站或者维修中心。

2） 调光器相关

调光器正常工作时名字为绿底黑字，异常时为其他颜色，界面及图例如下：

调光器界面

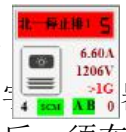
调光器图例

- 遥控

绿底黑字，调光器或切换柜正常运行，受监控系统监视与控制。

- 本地

黄底黑字，调光器或切换柜正常运行，不能控 制，只受系统监视。

- 报警 

红底黑字调光器或切换柜受系统监视，但调光器处于异常状态，需要排查故障（故障解除后，须在调光器上按复位键，监控系统的报警才会消失）。

- 停役

灰底黑字，调光器或切换柜不受系统监视与控制，真实状态未知（可能是各种原因导致的未开机或仅是网络连接断开）。

- 选中

底色为天蓝色，字体为黑色。当需要对调光器操作时，被选中的调光器会变成天蓝色，取消选中后恢复。

- 切换

底色为橘黄色，字体为黑色。调光器切换到备机运行时原调光器的底色变为橘黄色，对应备机在远程时为绿色，本地时为黄色。（切换光级时仍选中底色变成橘黄色的调光器进行操作）。

- 无权限

当无对应区域的调光器控制权限时，调光器上显示字体颜色变为灰色且无法选中。此时操作人员需要获得权限才能操作调光器。

- 有光级

当调光器向外场送电时，下部的底色会变成白色。

5.2 灯光控制

5.2.1 按钮类型

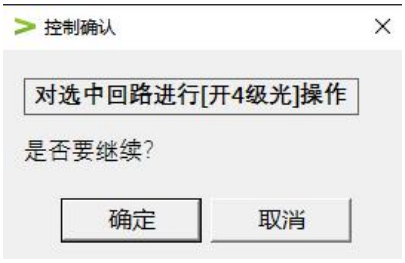
在系统中有 3 种不同类型按钮：

- 开关型：每次按下此类按钮，将在启动（按钮向下）和解除（按钮向上）之间切换。（此按钮可与同类按钮同时选中）
- 单选型：按下单选按钮，将启动（按钮向下）功能，并保持该状态，直到通过启动其它同类按钮，则该按钮被解除。（此按钮不可与同类按钮同时选中）

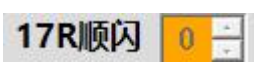
例：当选中维修中心按钮时，灯光站按钮将自动弹起，反之亦然。

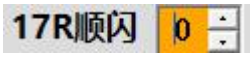
- 按压型：按下此类按钮，选中，再次点击后该按钮弹起，又处于非选中状态。

例：当按下按钮时，执行操作后将自动弹起。（图中确定按钮）



5.2.2 按钮状态

按钮状态	Example 图例
未激活：第一个按钮显示未激活状态。未激活意味着按钮无法按动，功能不具备执行的条件。	
激活：第二个按钮显示激活状态。激活意味着该按钮的功	

能在系统中可以使用。	
注：图例中的按钮仅为一种参考。	

5.2.3 颜色优先级

颜色优先级		颜色
1	定位：在 HMI 视图中以右边的颜色来表示被定位的回路。	
2	选中：在 HMI 视图中已选中的回路颜色为棕色	
3	告警：回路收到的命令光级与实际光级不同或两回路之间的光级不一致时，会闪烁指示。	
4	滑中点亮：正常	
	滑边点亮：正常	
	进近、旁线点亮：正常	
	跑中、跑边和顺闪点亮：正常	
	停止排、警戒灯及接地带等点亮：正常。	
	坡度、风向标点亮：正常(白棕相间，不闪烁)	
	标记牌点亮：正常	
5	关闭：回路处于关闭状态，无错误或警告。	

注：1 的优先级为最高，高优先级的事件会覆盖低优先级的事件。例如回路正常亮起时是绿色，如果此时回路发生故障，会显示光级不符的闪烁。

5.2.4 主视图布局

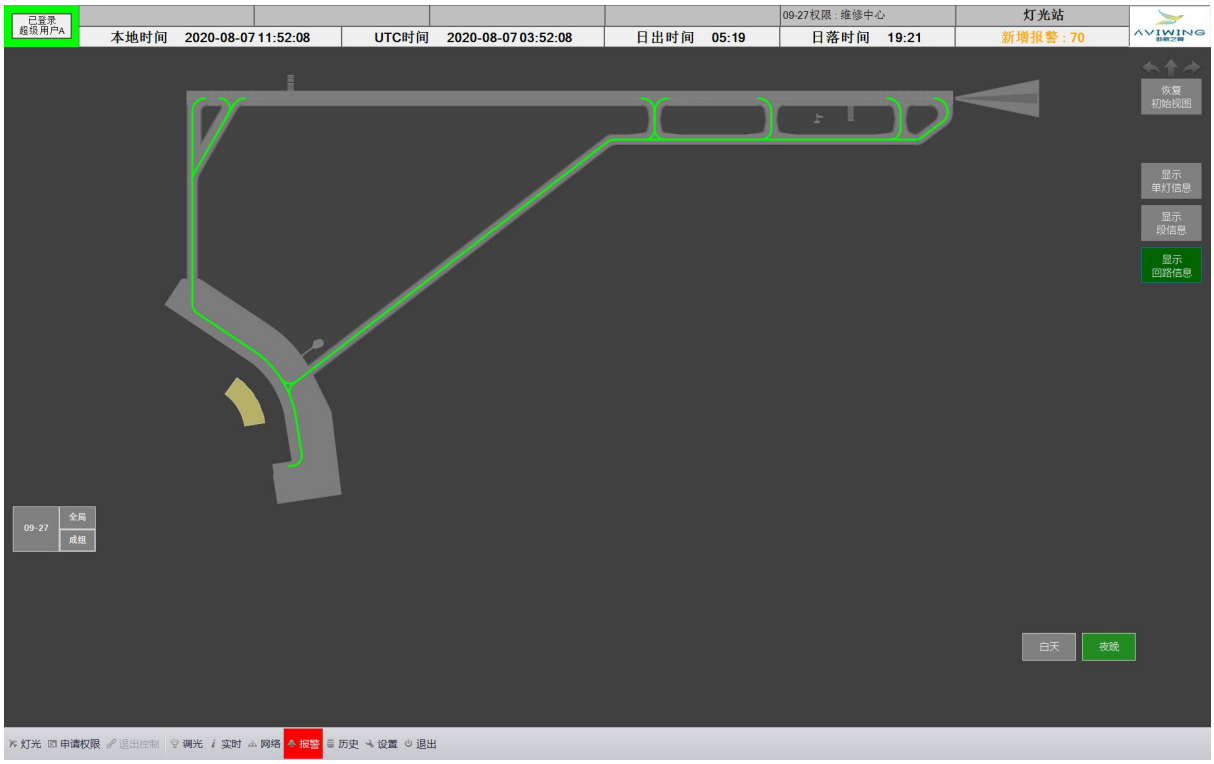
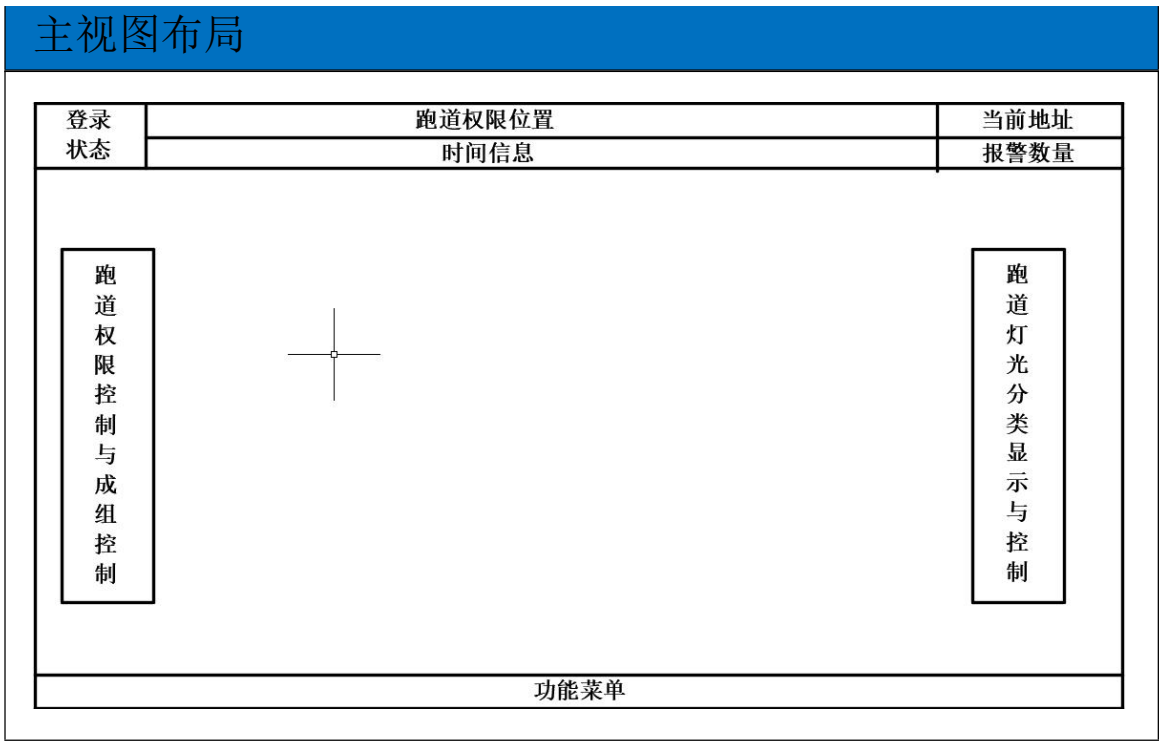
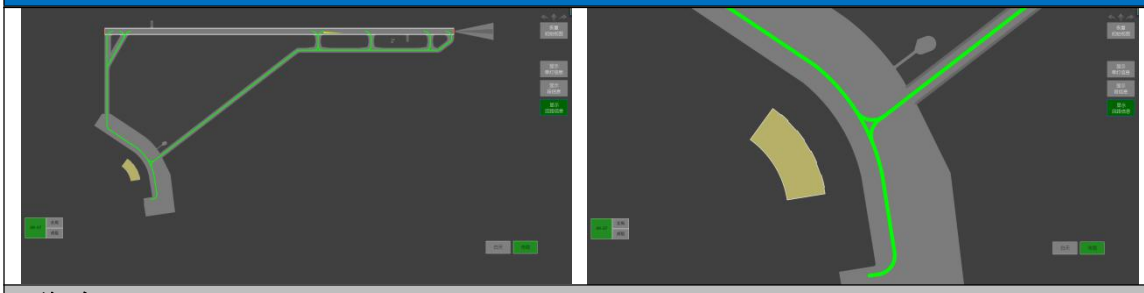


图 6 启动界面



主视图缩放及移动



移动

A. 鼠标放置于需要移动的中心点，同时按下鼠标左键。

B. 拖动鼠标至所期望的区域。

C. 释放鼠标左键，移动完成。

放大及缩小

A. 鼠标放置于需要缩放的中心点。

B. 使用鼠标滚轮至所期望的缩放比例。

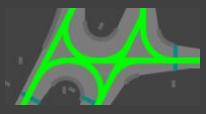
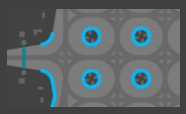
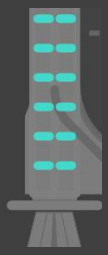
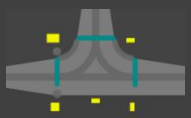
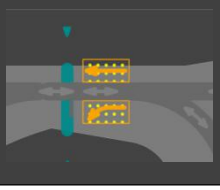
恢复初始视图

屏幕右上角点击“恢复初始视图”按钮，可快速重置视图（即回到初始位置）。

5.2.5 回路标识

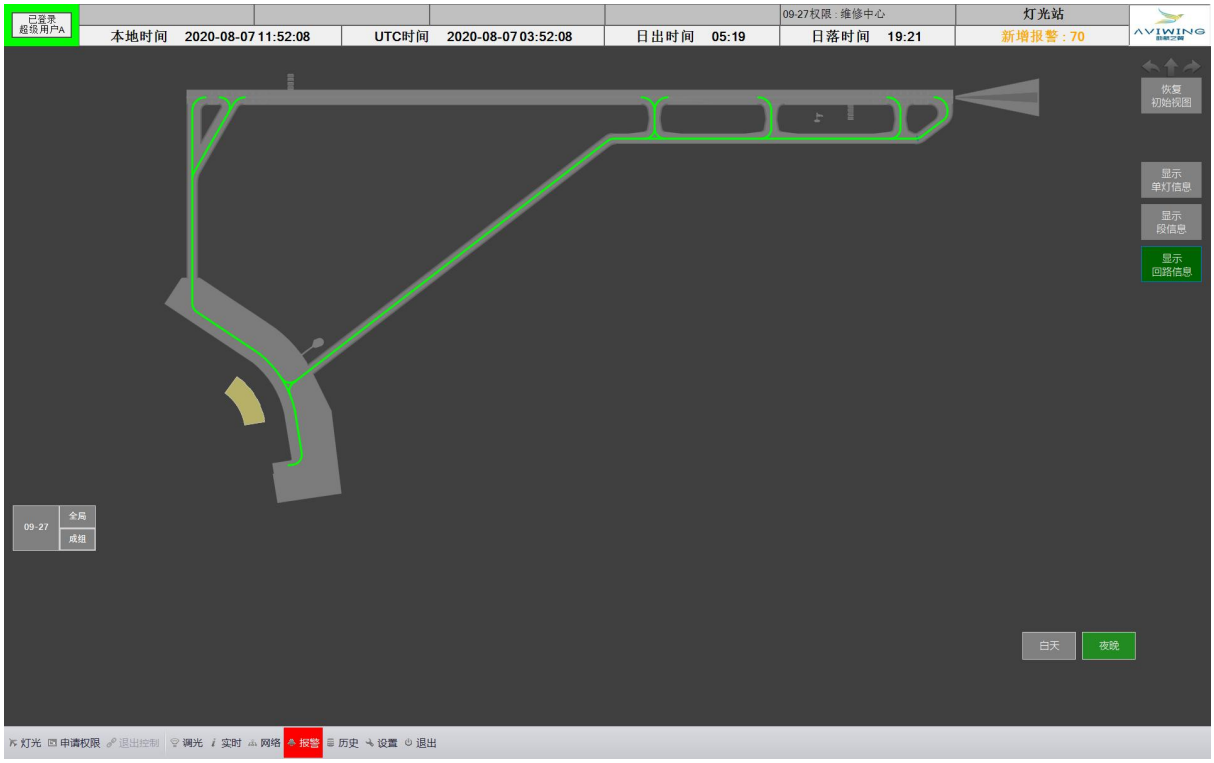
主视图中，机场构型是以精确的地理位置表示的。在机场构型之上，使用回路标识来显示跑道灯光，这些标识大体上与地理坐标一致。

标识	描述
	进近及顺闪
	坡度
	停止排

	跑道警戒灯
	滑中
	滑边
	跑边及跑道末端灯
	跑中
	接地带
	标记牌（黄色）
	WDI 风向
	停止排宏

5.2.6 系统状态指示

1）状态指示



① 灯光监控系统客户端界面右上角显示客户端的地理位置名称。

② 顶部左侧显示登录账户的名称，如维修用户、塔台用户等等。

③ 右侧分别显示：恢复初始视图、显示单灯信息、显示段信息、显示回路信息。

④ 点击左侧的名字，可以变更跑道控制权限的位置。控制权限状态有三个图标，分别代表维修中心、塔台、灯光站权限。点击需要授权的地点再点击授权按钮，即可对其授权。当此工作站获得对应跑道的控制权时，该图标显示绿色，可以正常控制灯光，否则显示灰色，只有监视功能。

5.2.7 控制功能

调光器的控制可概括为四种控制方式：

1）全局控制

2）分组控制

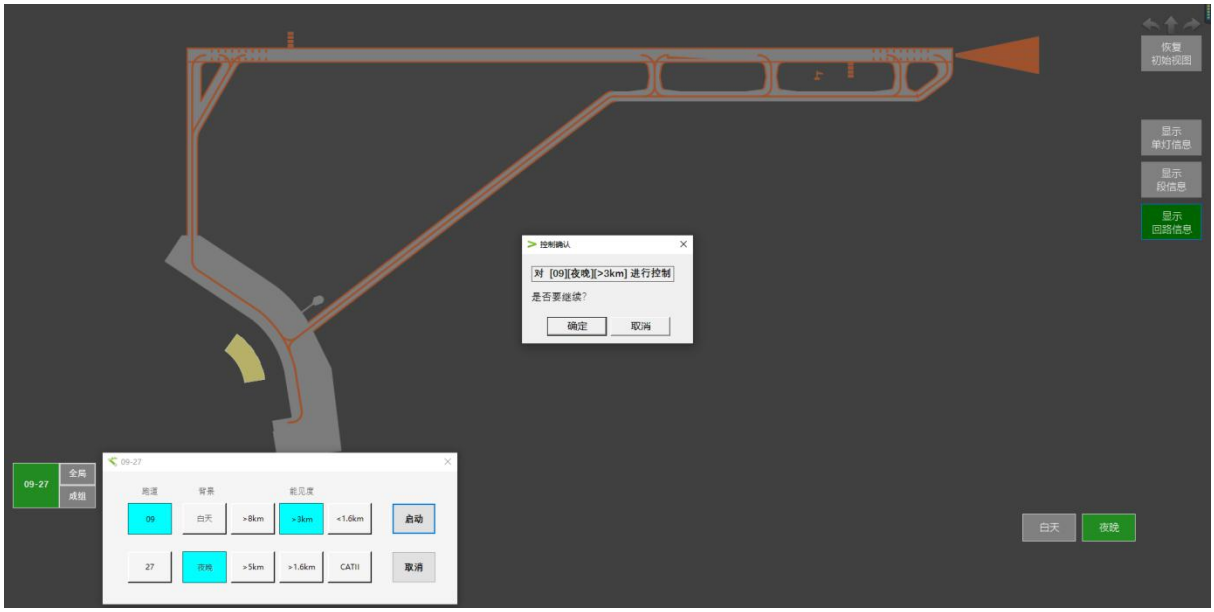
3）单个控制

4）界面控制

5.2.8 全局控制方式

1) 塔台空管人员根据能见度及天气情况，发出控制指令，使用全局界面一次操作即可开启对应回路及光级

2) 系统界面左侧的跑道权限状态栏右边有选择全局控制的按钮。



全局控制界面

① 选择相应的跑道方向、昼夜、能见度等条件。（昼夜状态会跟随右下角的背景设置变化而变化）

② 当条件选择完毕以后，主界面上相对应的回路也会以橘黄色显示（调光器此时并未动作），以做提示并查看回路是否正确。

③ 选择启动，弹出命令确认弹框，点击确定系统自动会开启对应的调光器至设定的光级。

④ 选择取消，返回初始状态，进行重新选择。

⑤ 注：跑道、能见度、昼夜三个条件中任一条件未选，界面中回路都不会亮起，“启动”按钮也处于锁定状态。

5.2.9 分组方式

1) 分组方式是先将将所有回路按逻辑分组，如滑行道中线灯、滑行道边线灯等等，之后直接使用成组命令把这些组开出预期的光级。

2) 按下菜单上的**《分组》**按钮，出现“分组控制”对话框。

窗口中共有两级分组。

① 第一级为 09、27，共两个方向分组；

② 第二级为中间部分的回路分组，如跑边、跑中等。第二级分组的组合构成第一级分组。（选中 09 时，自动选中跑中、跑边等）

单选/多选一级分组或二级分组。

③ 选中的状态如下图：

主界面相对应的回路也会处于选中状态，如下图：

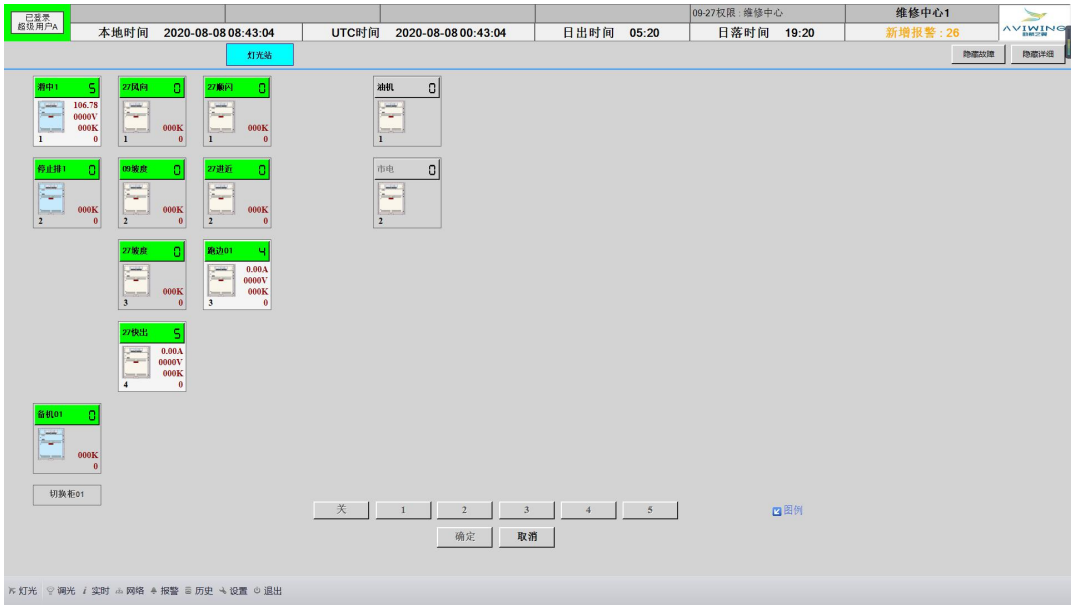
④ 如果取消全部选中回路，使用《取消》按钮。

3） 选择《1》《2》《3》《4》《5》《关》对选中回路进行控制。

5.2.10 单独控制调光器

1） 为灯光维修维护人员而设计，控制人员根据需要进入调光界面，直接选中调光器进行操作。

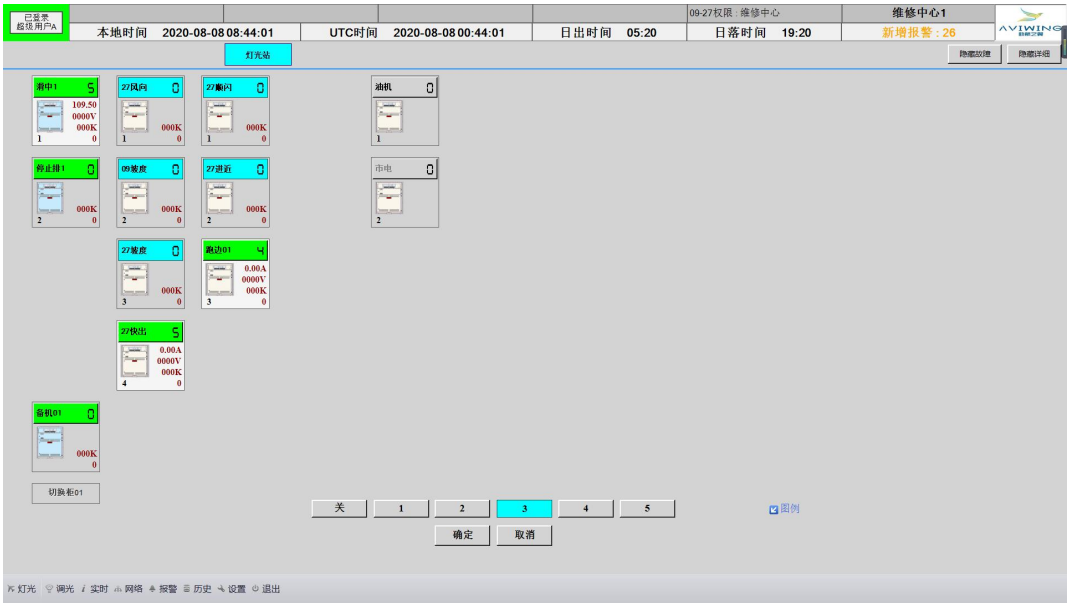
① 按下菜单上的**《调光》**按钮，进入调光器页面。



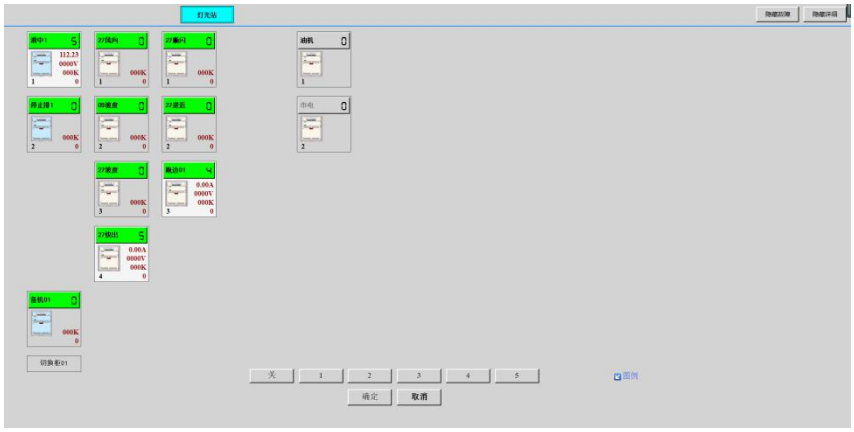
② 单选或多选需要控制的调光器，再选择《关》或《1》～《5》按钮，然后在选择《确定》，即可对所选回路进行指定操作。

③ 点击想要控制的回路组，系统会选中该组包含的所有回路。

④ 一次取消所有选择，使用《取消》按钮。



若要切换到其它灯光站，选择上边一行灯光站名，浅兰色代表当前界面所显示的灯光站。

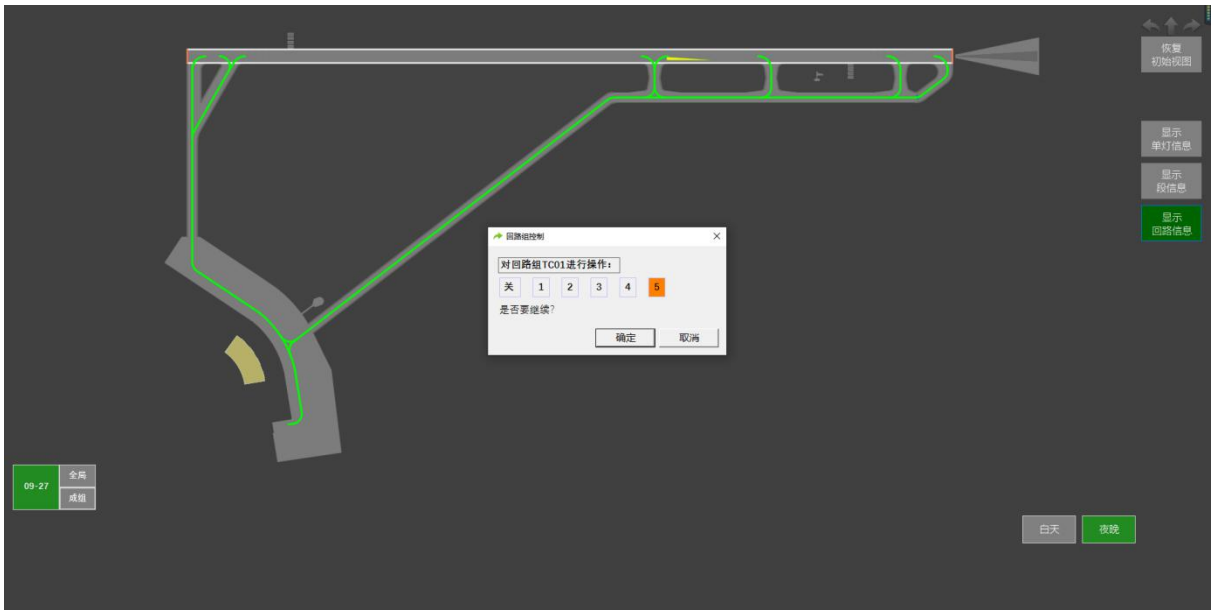


每次只能对一个灯光站进行控制，不能对多个灯光站同时进行控制。

点击屏幕右上角的“显示故障”，站内的故障调光器会以红颜色显示出来，如上图中红色显示栏，同时按钮显示为“隐藏故障”，再次按下则隐藏故障状态。点击“隐藏详细”则调光器下的电压电流等信息隐藏，同时按扭变为“显示详细”，再次按下则显示出详细的数值信息

5.2.11界面控制

直接在界面上选中需要的回路，控制其开出需要的光级



① 在界面上找到需要控制的回路。

② 按住 CTRL 的同时，鼠标放在希望操作的回路上点击鼠标左键，此时会弹出对话框。

③ 选择需要的操作点击确定，回路即会产生相应的变化

5.3 故障保护模式

如果发生系统性错误（例如 NCU 运行故障），将会启动故障保护模式。在此模式中，所有由系统控制的设备将会保持在发生故障之前的状态。

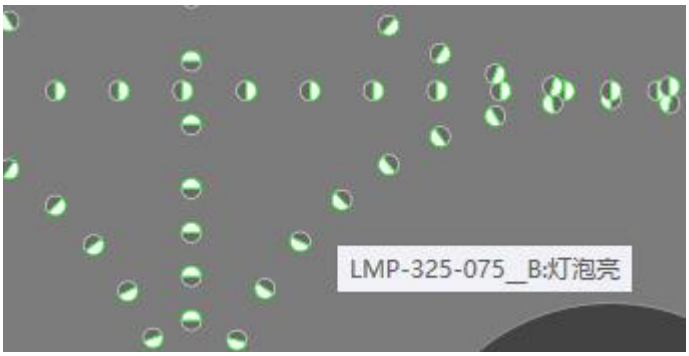
5.4 单灯信息

按下主界面右侧上的**《显示单灯信息》**按钮，HMI 界面上将显示所有单灯状态。

A. 鼠标移动至某灯具上时，将出现提示窗口，标识此灯具的名称。

B. 绿色代表单灯正常工作，且点亮；

C. 若灯具重现故障，将以非绿色的颜色覆盖圆圈标示，同时报警，提示用户。



5.5 停止排宏控制

按下菜单上的**《显示段信息》**按钮，HMI 界面上将显示停止排宏控制按钮，按住 Ctrl 后鼠标点击可以控制使用。

按下《放行》，将启动该道口停止排的自动引导功能，即系统检测飞机滑行的位置，依次点亮或熄灭所需滑行道中线灯和停止排灯。

正常的放行逻辑如下：

a) 熄灭停止排灯，点亮停止排前方引导所需的滑行道中线灯，飞机向前滑行。

b) 飞机向前滑行到第二个检测点，熄灭第一段滑行道中线灯，同时点亮停止排灯，禁止下一架飞机进入。

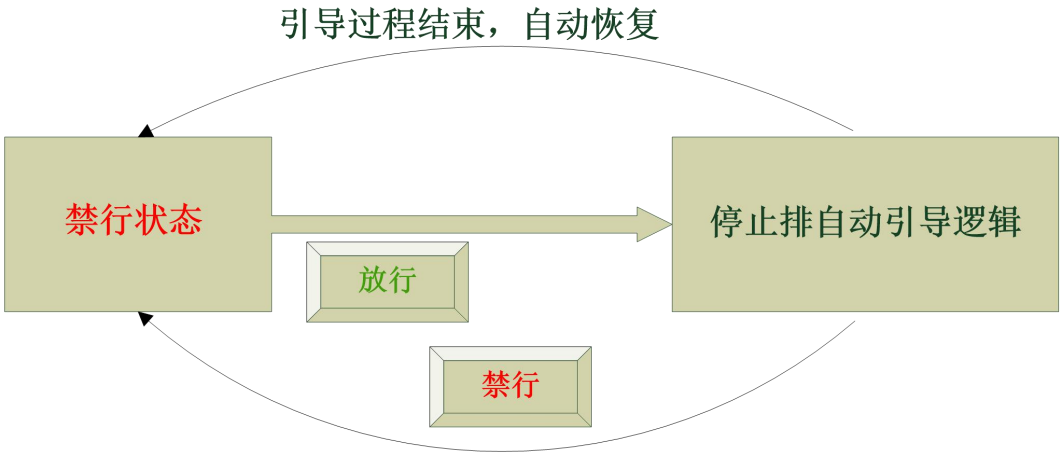
c) 飞机向前滑行到下一个检测点，熄灭滑过的滑行道中线灯。

d) 重复前一步骤直到下一过程。

e) 飞机继续向前滑行，到达引导结束位置，熄灭最后一段滑行道中线灯，恢复停止排系统为初始禁行状态，为下一次放行准备。

i. 注：在放行过程中，飞机到达某处的位置是由微波探测器来检测的，如因探测器故障或飞机自身等原因无法检测到飞机穿越时，系统将自动延时 45 秒执行上述相对应的逻辑，直到引导过程结束。

i. 《禁行》按钮通常是不使用的，因为在正常操作过程中，系统每完成一次自动引导过程，都会自动将停止排逻辑恢复为禁行状态。控制人员只需等待上一架次自动引导结束，并在开始下一架次引导时按下《放行》按钮。因此，除非引导过程中，控制人员需要人为干预停止排，使之手动成为禁行状态，才需要《禁行》按钮。

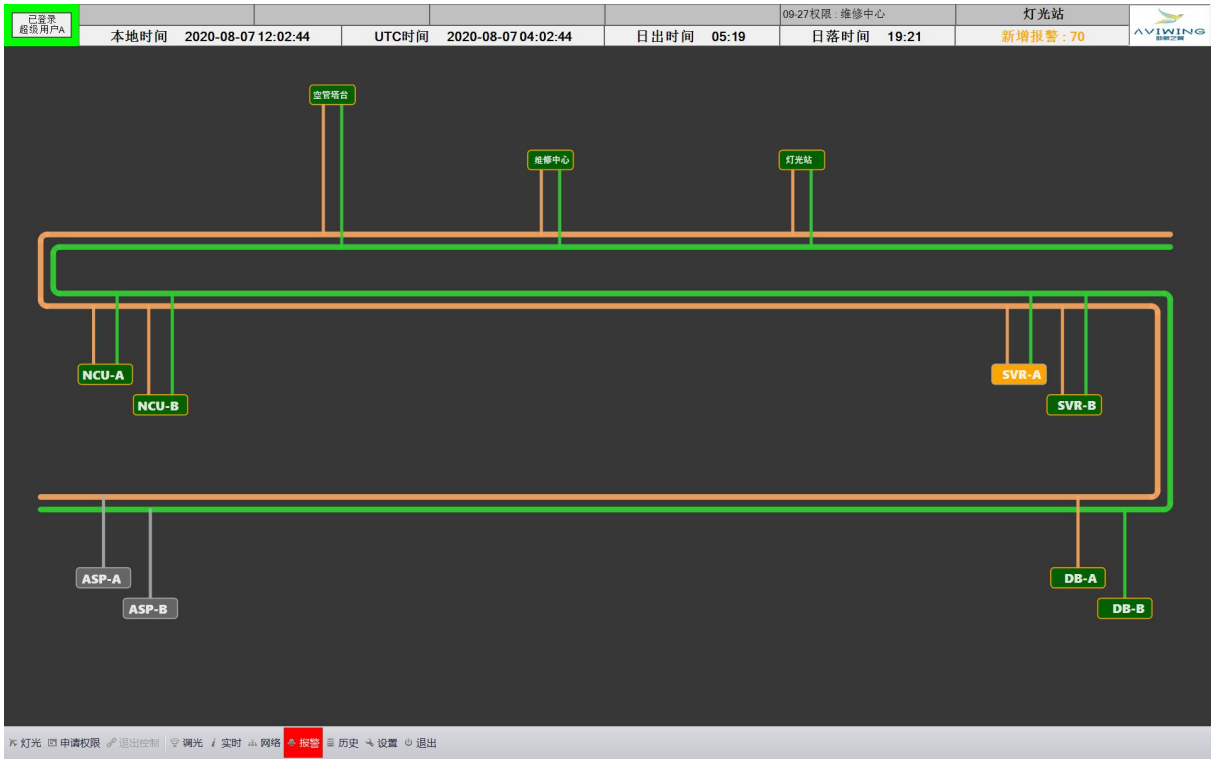


ii. 当某个道口的停止排系统停止使用时，先按下道口按钮，再按下《禁用》按钮。

iii. 禁用停止排系统，意味着停止排系统的自动引导功能失效，即系统停止对飞机滑行位置进行检测，并始终保持停止排灯处于熄灭状态，滑行道中线灯处于点亮状态。

5.6 网络状态显示

按下菜单上的**《网络》**按钮，进入网络状态显示界面。



如图，连接每台计算机的黄绿线代表了两个网络的状态。

① 主干网的最上方一排代表了各个客户机，绿色表示设备正处于正常工作状态。

② 系统主干网中部，代表了各个系统服务器，NCU 每个子站两台，一主一备，绿色表示已连接，灰色表示无连接。服务器两台，绿色表示其为主机且已连接，黄色表示其为备机且已连接。

③ 最下方一排设备为外界系统， ASP 为单灯服务器，每个子站两台；DB 为数据库。

5.7 报警

按下菜单中**《报警》**按钮，进入报警信息界面（只有维修中心的主菜单下有报警选项）。

已登录
超级用户A
09-27权限：维修中心
灯光站
本地时间 2020-08-07 12:03:36
UTC时间 2020-08-07 04:03:36
日出时间 05:19
日落时间 19:21
新增报警：70
报警
回路操作
全局操作
组控操作
灯光权限
绝缘电阻
段控操作
查询
打印
导出
记录号 系统 地点 描述 开始时间 结束时间
57 宗益调光器 滑边1 A网故障 2020-08-05 16:17:57 2020-08-05 16:17:59
56 工作站 塔台1 网络A故障 2020-08-05 15:56:18 2020-08-05 15:56:38
55 宗益调光器 滑边1 A网故障 2020-08-05 15:53:49 2020-08-05 15:53:54
54 核心服务器 SVR_B 网络A故障 2020-08-05 15:53:30 2020-08-05 15:53:31
53 核心服务器 SVR_B 网络B故障 2020-08-05 15:53:30 2020-08-05 15:53:31
52 开关型调光器 27快出 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
51 APC不间断电源 不间断电源2 恢复在线 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
50 APC不间断电源 不间断电源1 恢复在线 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
49 开关型调光器 27顺闪 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
48 开关型调光器 27风向 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
47 开关型调光器 跑边01 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
46 核心服务器 SVR_A 置为主机 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
45 开关型调光器 27坡度 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
44 开关型调光器 27进近 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
43 开关型调光器 09坡度 置为本地 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:26
42 核心服务器 SVR_B 故障 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:53:30
41 工作站 塔台1 网络A故障 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:54:49
40 工作站 维修中心1 网络A故障 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:54:50
39 工作站 工作站1 网络A故障 2020-08-05 15:53:26 2020-08-05 15:54:50
38 工作站 工作站1 网络A故障 2020-08-05 15:46:16 2020-08-05 15:46:16
37 工作站 维修中心1 网络A故障 2020-08-05 15:46:13 2020-08-05 15:46:13
36 工作站 工作站1 网络B故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
35 工作站 工作站1 网络A故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
34 工作站 塔台1 网络B故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
33 工作站 塔台1 网络A故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
32 工作站 工作站1 故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
31 工作站 塔台1 故障 2020-08-05 15:46:03 2020-08-05 15:46:03
30 迪瑞调光器 接地带 伏安跌落报警 2020-08-05 15:43:44 2020-08-05 15:45:07
29 宗益调光器 滑边1 A网故障 2020-08-05 15:41:49 2020-08-05 15:41:51
28 工作站 塔台1 网络A故障 2020-08-05 15:37:43 2020-08-05 15:37:43
27 工作站 工作站1 网络B故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
26 工作站 工作站1 网络A故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
25 工作站 维修中心1 网络B故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
24 工作站 维修中心1 网络A故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
23 工作站 塔台1 网络B故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
22 工作站 塔台1 网络A故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
21 工作站 工作站1 故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
20 工作站 维修中心1 故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
19 工作站 塔台1 故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
18 核心服务器 SVR_A 置为主机 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
17 APC不间断电源 不间断电源1 恢复在线 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
16 APC不间断电源 不间断电源2 恢复在线 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:01
15 核心服务器 SVR_B 网络B故障 2020-08-05 15:30:01 2020-08-05 15:30:43
灯光 申请权限 退出控制 调光 实时 网络 报警 历史 设置 退出

5.7.1 报警信息

一条报警信息是由报警发生时间，报警发生地点，报警种类组成。

报警信息文字显示分为四种颜色：绿色、红色、灰色、暗黄色，每种颜色分别有各自的涵义。

1） 红色表示此条报警发生，未确认也未解除。

2） 灰色表示此条报警发生，并已解除，但是未得到确认。

3） 绿色表示此条报警发生，并且已经确认，但是并未解除。

4） 暗黄色表示事件。

5.7.2 报警信息的分类显示

报警信息可分类显示，按屏幕右下方的按钮，可进行分类显示，如图：

1）状态分类有以下三种：

未确认	已确认	已消失

2） 设备有主要有以下分类：

顺序闪光灯	CRE 调光器	风向灯	主干交换机
直流电源	切换柜	核心服务器	现场服务器
工作站	灯具	传感器	灯光
低压	灯光回路	单灯服务器	高压

3） 优先级有以下四种：

① 严重：

设备	故障	设备	故障
风向灯	失去连接	CRE 调光器	开门
直流电源	输入电源故障	CRE 调光器	开路
主干交换机	线路或设备故障	CRE 调光器	测量模块未连接
灯光回路	调制解调器故障	CRE 调光器	温度传感器故障
灯光回路	命令光级和实际光级不符	CRE 调光器	IGBT 模块故障
核心服务器	故障	CRE 调光器	过载
核心服务器	网络 A 故障	CRE 调光器	直流母线过流
核心服务器	网络 B 故障	CRE 调光器	故障灯越限告警
单灯服务器	故障	CRE 调光器	切换至备机
单灯服务器	电力故障	CRE 调光器	自检错误
切换柜	失去连接	CRE 调光器	失去连接，存在关闭可能
切换柜	主机 1-4 切换至备机	CRE 调光器	伏安跌落告警
现场服务器	故障	CRE 调光器	预充接触器故障
A-SMGCS	权限回归灯光	CRE 调光器	直流母线过压
CRE 调光器	过流	CRE 调光器	风扇故障
灯光段	命令光级与实际光级不符	CRE 调光器	电流不稳定

灯光段	相邻灯故障	CRE 调光器	绝缘越限告警
灯光段	至少一个灯故障导致灯光段熄灭	CRE 调光器	主接触器故障
		CRE 调光器	温度越限

② 重要：

设备	故障	设备	故障
风向灯	网络 A 故障	核心服务器	置为主机
风向灯	网络 B 故障	灯具	灯泡故障
现场服务器	网络 A 故障	灯具	检测装置故障
现场服务器	网络 B 故障	工作站	故障
顺序闪光灯	灯 1-30 故障	CRE 调光器	网络 A 故障
切换柜	网络 A 故障	CRE 调光器	网络 B 故障
切换柜	网络 B 故障	CRE 调光器	输入电源电压不稳定
CRE 调光器	输入电源电压低	CRE 调光器	输入电源电压高
CRE 调光器	故障灯越限预警	CRE 调光器	伏安跌落预警
CRE 调光器	绝缘越限预警		

③ 一般：

高压	失去连接	传感器	发射器故障
低压	失去连接	传感器	接收器故障
工作站	网络 A 故障	传感器	持续接收故障
工作站	网络 B 故障		

④ 提示：

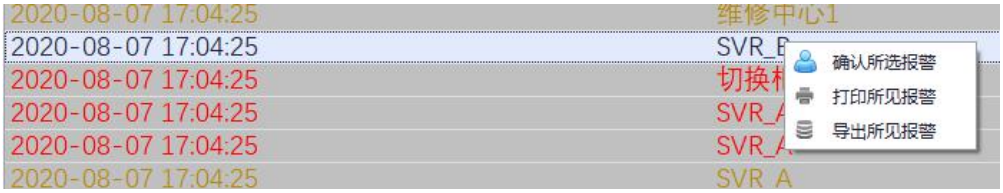
风向灯	置为本地	切换柜	置为本地
风向灯	置为遥控	切换柜	置为遥控
顺序闪光灯	置为本地	调光器	置为本地
顺序闪光灯	置为遥控	调光器	置为遥控

4) 子站分类包括：

灯光站:1A	灯光站:1B	灯光站:2A	灯光站:2B
灯光站:3	灯光站:4A	灯光站:4B	

5.7.3 报警信息确认及打印

以右键点击一条报警信息，弹出下拉菜单，如图所示：



1） 选择“确认此项报警”，如果选择的是红色报警信息，确认后变为绿色，如确认的是灰色报警信息时，则此条报警信息从界面消失，而绿色报警信息没有变化。
2） 选择“打印此项报警”则打印机打印此条报警
3） 在系统打印选项中设置好针式打印机，当报警出现时，系统会自动打印出新出现的报警。
4） 导出所见报警：位置 C:\xxx（本机客户端所在位置，如 ws-3-a）\ExcelLog

5.7.4 事件信息的显示及确认

事件信息的显示为暗黄色，如确认，则此条事件将从界面上消失。

5.8 实时信息

① 在主菜单上点击《实时》按钮，进入实时信息。
② 实时信息反应了当前灯光系统的实时状态，包括回路、坡度灯两个子系统。
③ 在回路实时信息中，左侧选择站名，右侧显示列表，如下图：

④ 在站内列表中，左侧选择具体回路名，右侧显示详细信息，如下：

5.9 历史信息

5.9.1 概述

① 历史信息分为报警、回路操作、全局控制、权限操作、绝缘电阻、工作时间、组控操作六个子系统，在历史信息界面的左上角选择进入子系统。

② 历史信息的导出

查询到信息后，点击界面右上角的导出，就可以在程序根目录下的“EXCELLOG”文件夹下，生成一份 EXCEL 文档，命名是方式为“ExcelLog-‘日期’-时间.xlsx”。

③ 历史信息的打印

查询到信息后，点击界面右上角的打印按钮，可以将报警信息打印出来，操作方法和之前实时信息打印方法一致。

5.9.2 报警信息

1．简介

历史界面中报警界面查询是查询以往的报警信息，点击“报警”进入到报警界面。界面上五个栏目：

1）记录号——报警被记录在系统中的序号。

2）地点——报警发生的回路。

3）描述——报警类型。

4）开始时间——发现报警的时间。

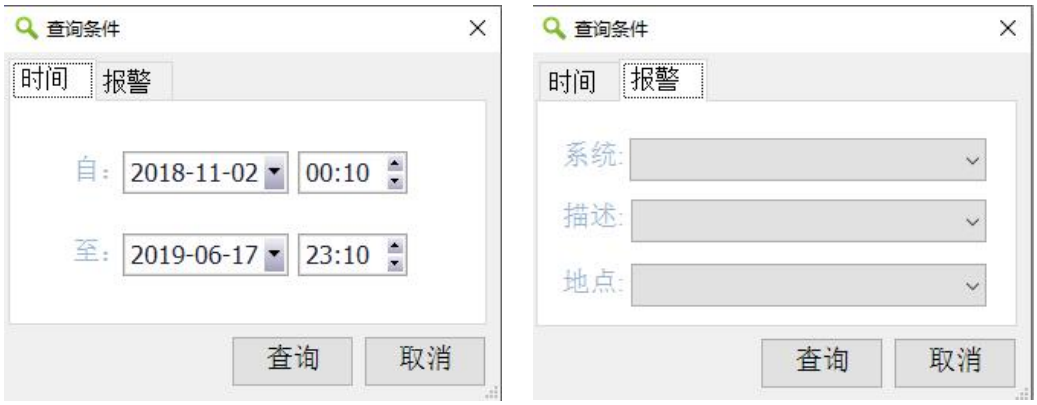
5）结束时间——报警结束的时间。

2．查询报警信息

在此界面中点击屏幕右上角的

，弹出查询条件选择对话框，如下图：

- 自：设置查询起始时间。
- 至：查询终止时间。
- 系统：查询目标系统，分为灯光回路、油机。
- 事件：于对应系统发生的事件。
- 地点：于对应系统发生的地点。



① 查询时，应先设置好对应的时间段（自——至），此时点击查询就可以载入这个时间段内发生的全部报警。

② 如果想更为精确的查询历史报警，在选择好对应的时间段后，再进入报警标题栏，选择想要查询的子系统，而事件和地点可以选择也可以不选，这时点击查询就可以进入此子系统在对应地点对应的时间段内对应的报警事件。

③ 按“取消”退出查询条件对话框。

注：在查询条件中，时间条件是必选的，报警条件是可选的，而如果选种报警条件时，系统是比选的，而事件和地点是其子条件且并列。

5.9.3 回路操作信息

1．简介

回路操作是记录工作人员对灯光回路的进行操作的信息查询。界面的五个栏目：

1）记录号——排列序号。

2）回路名称——事件发生的回路名称。

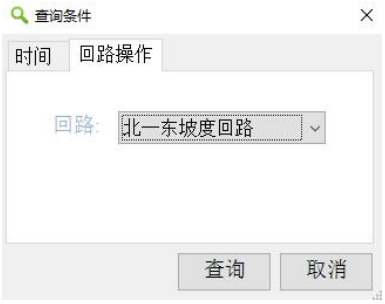
3）光级——调光器被控的所到达的光级。

4）日期时间——事件发生的日期时间。

5）工作站——发出控制命令的工作站。

2．查询回路操作信息

点击查询进入查询条件选择窗口。窗口下有两个标题栏：时间和回路操作。



① 时间条件与报警信息的时间条件一致。

② 回路操作：直接查询目标回路在对应的时间段内的操作信息。

注：在查询条件中，时间条件是必选条件，而回路的信息为可选条件的。

5.9.4 回路工作时间信息

1．简介

回路工作时间记录的了各个回路运行在各个光级内的时间，分为 7 个栏：

1）回路名称

2）一级光——该调光器运行在一级光内的总时间。

3）二级光——该调光器运行在二级光内的总时间。

4）三级光——该调光器运行在三级光内的总时间。

5）四级光——该调光器运行在四级光内的总时间。

6）五级光——该调光器运行在五级光内的总时间。

7）总时间——该调光器运行在所有光级内的总时间。

2．查询方法

点击界面右上角的“查询”按钮进入查询条件窗口，点击查询载入信息，点击取消退出查询条件窗口。

查询结果如下图：

5.9.5 绝缘电阻信息

1．简介

绝缘电阻列表按时间、最大值、最小值记录了各个回路绝缘值的变化。点击界面右上角的查询进入查询条件选择窗口，查询条件分为时间和回路，查询方法和回路操作一致。

绝缘电阻界面分为六栏：

1）绝缘均值——绝缘电阻的平均值

2）最大值——绝缘电阻的最大值

3）最大值时间——最大值发生的时间

4）最小值——绝缘电阻的最小值

5）最小值时间——最小值发生的时间

6）日期时间——统计日期

5.9.6 权限操作信息

1．简介

权限操作信息是查询权限转移的记录，分为五个栏：

1）记录号——排列序号

2）从工作站——初始工作站

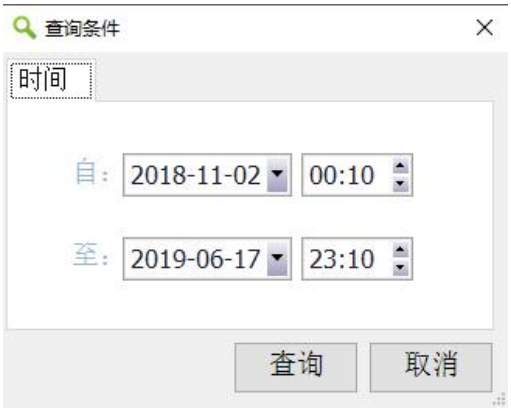
3）至工作站——目的工作站

4）控制工作站——执行操作的工作

5）日期时间——事件发生的时间

2．查询条件：

点击右上角查询，进入查询条件窗口，查询条件为时间范围，操作方法和其他信息查询相同。



5.9.7 全局控制操作信息

1．简介

查询某时间段内的全局控制指令。分为八栏。

1） 方向——起降的方向：09、27。

2） 背景——白天、夜晚、晨昏。

3） 工作站——发出指令的地点。

4） 日期时间——命令发出的时间。

3． 查询条件

点击右上角查询，进入查询条件窗口，查询条件有时间范围及自动控制选项，操作方法和其他信息查询相同。

6 选项设置

6.1 概述

- 本系统的设置界面可以设置六类参数：

用户设置	光级设置	能见度设置
报警设置	组控设置	停止排宏设置

- 在主界面的菜单上点击《选项》按钮，出现选项设置窗口，此窗口有以下几个选项卡，有各自能设置的功能，将在本章详细介绍。

6.2 能见度设置

1） 界面总览如下：

2） 在此界面可以设置在全局界面上发出时，动作的回路种类和变成的光级。

操作如下：

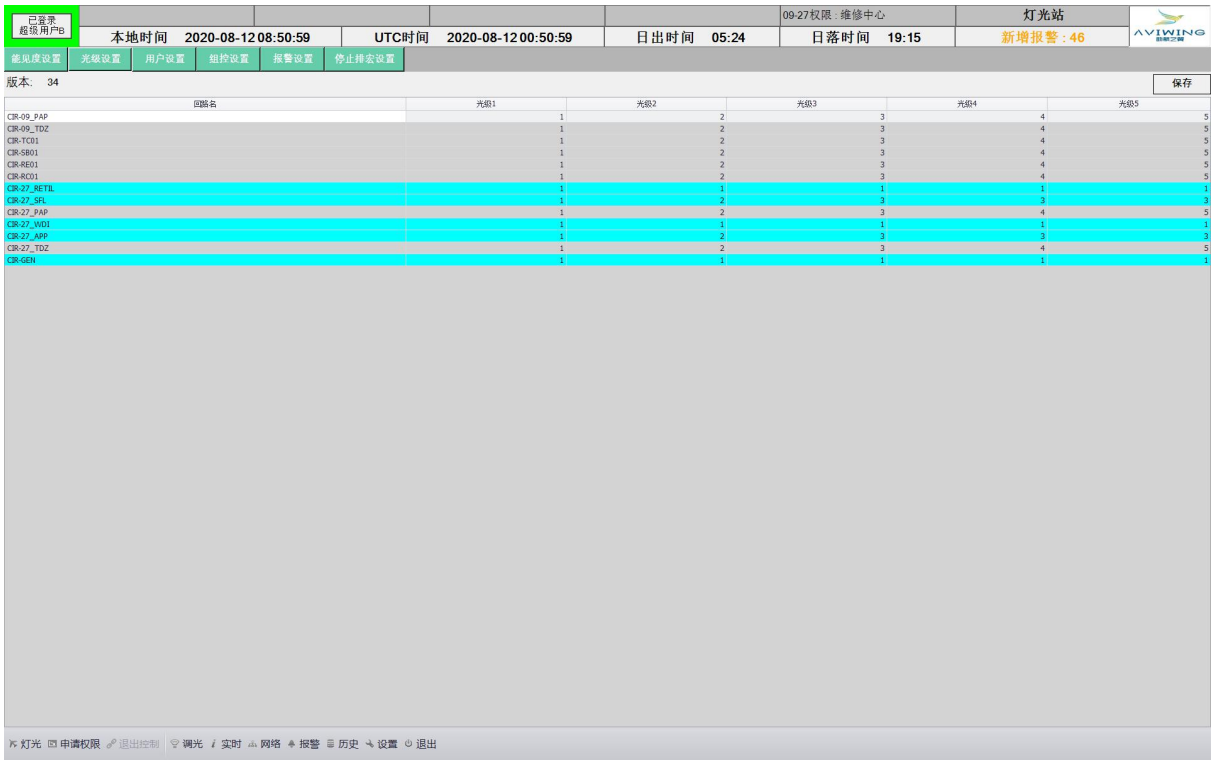
A. 依次选择跑道名，背景和能见度，如 09L 白天五级。

B. 选中后下方不操作的按钮变得可以操作。修改回路名后的选项，可以调整对回路的操作（-1 表示无动作；0 表示关闭；1-5 表示开启对应的光级）例：把 W2 跑边后的数字变为 5（如果对设置不满意，快一点恢复变为本次调整之前的设置）。

C. 点击下方的保存，则版本号自动+1，设置成功。在全局见面上发出 35L 白天五级命令时，W2 跑边会开五级光。

6.3 光级设置

1) 界面总览如下：



2) 在此界面可以设置在界面上发出 1-5 级光时，现场的调光器实际执行的光级操作如下：

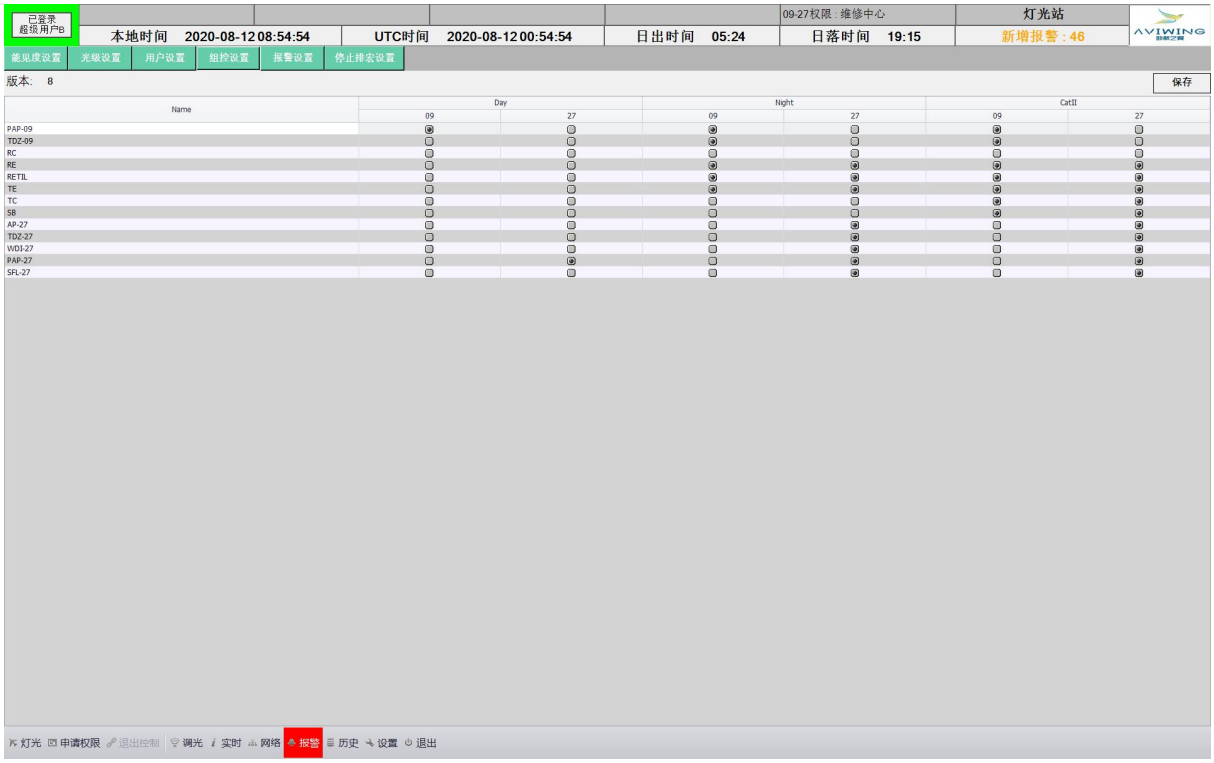
A. 确认左侧的回路名,如 CIR-09_PAP，即 09 左跑道的顺序闪光灯。

B. 在回路名后的光级上单击鼠标，输入期望的光级。如在 CIR-09_TDZ 的 5 级光位置输入 3。

C. 点击右上角的保存，此时版本号自动加一，设置成功。之后在对 27 发送 5 级光指令时，调光器实际光级为三级。

6.4 组控设置

1) 界面总览如下：



2) 在此界面可以设置组控界面，选中对应的跑道号时，选中的回路种类。
设置方法如下：

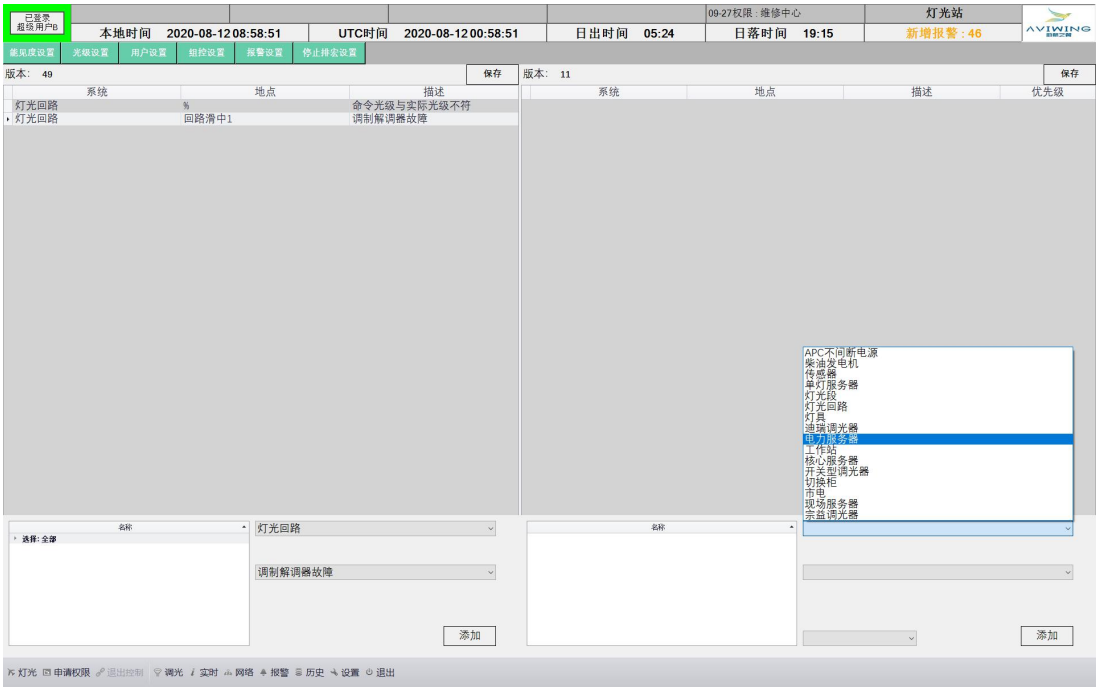
① 确认左侧的回路名,如 WDI-27，即 27 跑道的风向标。

② 在回路名后的夜晚一列上单击鼠标，出现黑点表示选中。

③ 点击右上角的保存，此时版本号自动加一，设置成功。之后夜晚在成组界面选中 27 时，会自动选中风向。

6.5 报警设置

1) 界面总览如下，可以进行两类操作：



2) 通过对页面中左半部分操作可以屏蔽一些报警，即发生此类报警时报警界面不显示，操作过程如下：

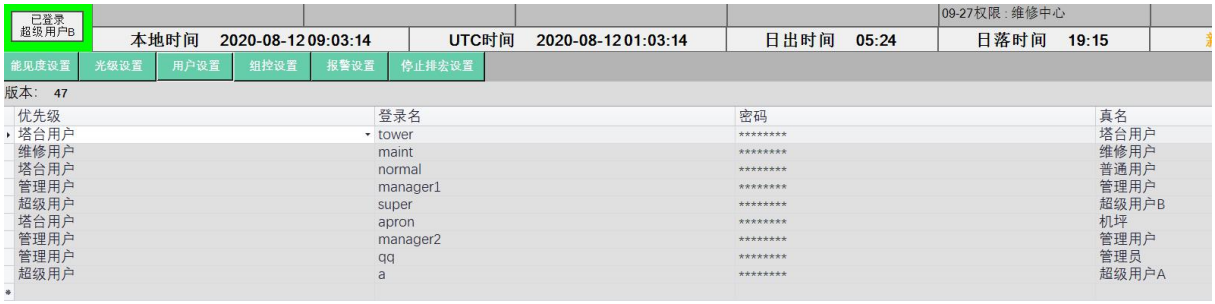
① 在底部选择需要调整的设备种类，如现场服务器。
② 选择设备名称，如 SVR_A。
③ 选择该设备的故障种类，如网络 A 故障。
④ 点击添加，则表中出现增加项，同时左上角的版本号会自动+1，设置成功。则再发生此类报警时，只在历史记录中显示。

3) 通过对页面中右半部分操作可以设置报警的优先级，即发生此类报警时在报警界面显示为严重或其他，操作过程如下：

① 在底部选择需要调整的设备种类，如工作站。
② 选择设备名称，如 DB_B。
③ 选择该设备的故障种类，如网络 B 故障。
④ 点击添加，则表中出现增加项，同时左上角的版本号会自动+1，设置成功。再发生此类故障时，显示为严重报警。

6.6 用户设置

1) 界面总览如下：

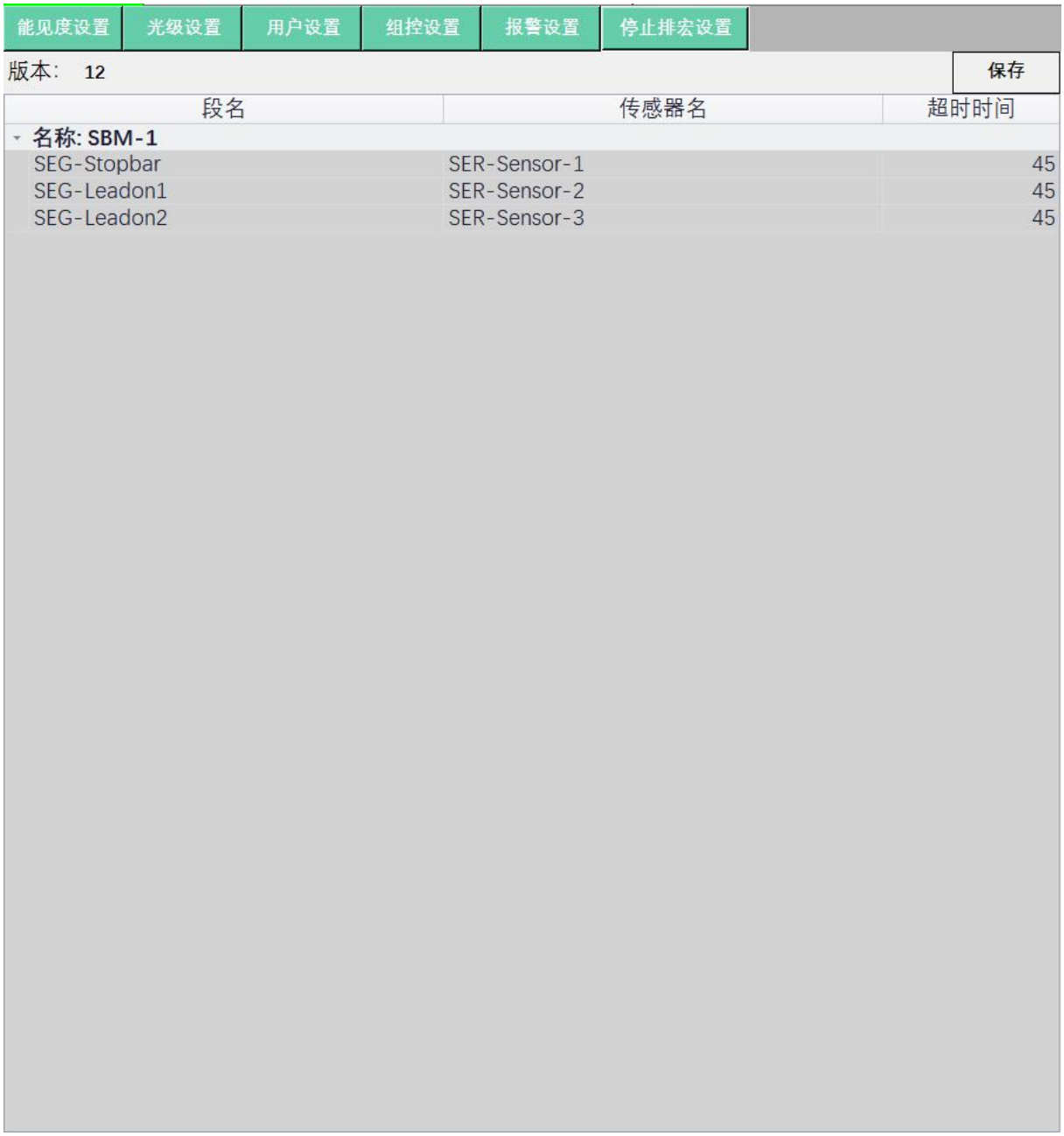


2） 操作及注意事项如下：

① 登陆名/密码和真名可以任意设置，单击对应位置输入即可
② 超级用户和管理用户的优先级最高，可以进行全部操作
③ 维修用户无法使用历史信息和设置
④ 普通用户无法使用历史信息和设置，也无法对报警信息进行确认操作
⑤ 塔台用户只能使用灯光界面

6.7 停止排宏

1） 停止排宏的作用时引导飞机进入跑道。
2） 点击对应位置的超时时间栏可以修改需要调整的段的超时时间。


能见度设置
光级设置
用户设置
组控设置
报警设置
停止排宏设置
版本: 12
保存
段名
传感器名
超时时间
名称: SBM-1
SEG-Stopbar
SER-Sensor-1
45
SEG-Leadon1
SER-Sensor-2
45
SEG-Leadon2
SER-Sensor-3
45

7 报警信息的分析及故障排除

7.1 概述

系统报警的观察与分析主要集中在维修中心工作站，塔台仅接收有限的报警信息，塔台的报警信息与灯光的运行直接相关，塔台人员仅需根据这些报警的提示做出灯光是否满足运行要求的判断，而不需要过多的分析和处理报警发生的原因及排除故障的方法。

7.2 界面分析及快速故障排除

7.2.1 主视图

主视图作为灯光运行的主要界面，能够呈现整个机场灯光运行的实时状态，包括灯光回路的亮灭状态、光级、交叉回路的一致性，以及系统的可用性。主视图中各个不同类型回路使用不同的颜色代表其亮灭状态，可以清晰辨别。作为塔台操作人员，需要在操作前后予以观察和辨别，是否得到希望的控制结果。当交叉回路光级不一致时，主视图中相应的回路将闪烁，提醒操作人员。

在主视图上，可以动态切换显示单灯状态，如果有灯故障，界面将以故障灯灯位置为中心，显示红色圆圈，辅助快速定位故障灯的位置，鼠标移动至改灯位时，将显示其编号，便于及时排除单灯故障。当需要时，可以启用路名指示功能，为回路和灯位的位置描述提供便利。路名指示功能可以随时关闭，主视图只呈现各个回路的状态，便于观察。

7.2.2 网络状态

网络状态图便于维修人员快速浏览系统内部所有服务器及工作站的在线状态，包括故障状态、主从状态、网络连接状态等，从而快速定位故障点及故障性质。

7.2.3 报警列表

报警列表中每个条目指示一个报警或事件，并含有报警或事件发生的时间和详细描述，报警列表可以根据需要进行分类，分类方式有：跑道、设备类型、优先级、状态。每种分类又可在前一个分类的基础上再次分类，这就为维修人员提供了很大便利，辅助故障点的查找和排除。

7.3 系统报警分析

系统	描述	可能的原因及处理方法

调光器	失去连接	设备失电或现场网络全部断开
	网络 A 故障	现场单网故障
	网络 B 故障	现场单网故障
	置为本地	事件；人为操作
	置为遥控	事件；人为操作
	光级不符	设定的光级与实际输出的光级不一致
	切换至备机	主机故障导致切换
	过流	外场回路故障或调光器部件故障
	开路	外场回路故障或调光器部件故障
	过载	外场回路超载
	故障灯越限预警	坏灯数量达到越限配置数量
	故障灯越限告警	坏灯数量达到越限配置数量
	伏安跌落预警	外场回路负载减少超过设定范围
	伏安跌落告警	外场回路负载减少超过设定范围
	绝缘越限预警	回路绝缘即将超限
	绝缘越限告警	回路绝缘已经超限
	输入电源电压低	输入电源超限
	输入电源电压高	输入电源超限
	输入电源电压不稳定	输入电源波动超限
切换柜	失去连接	设备失电或现场网络全部断开
	置为本地	事件；人为操作
	置为遥控	事件；人为操作
	主机 1 切至备机	手动切换或主机故障自动切换
	主机 2 切至备机	手动切换或主机故障自动切换
	主机 3 切至备机	手动切换或主机故障自动切换
	主机 4 切至备机	手动切换或主机故障自动切换
服务器	故障	设备失电或现场网络全部断开
	网络 A 故障	现场单网故障
	网络 B 故障	现场单网故障
	置为主机	事件；主从状态自动分配
工作站	故障	设备失电或现场网络全部断开
	网络 A 故障	现场单网故障
	网络 B 故障	现场单网故障

灯具	灯泡故障	单灯装置检测到灯泡故障
单灯装置	LMS 故障	单灯装置故障
微波传感器	发射器故障	微波传感器的发射器没有响应
	接收器故障	微波传感器的接收器没有响应
	持续接收故障	接收器与发射器没有对齐或设备故障

7.4 应急处理

7.4.1 概述

当系统运行期间，发现对某灯光站无法监视和控制时，应立即启动针对该灯光站的应急处理。

本系统对两个灯光站进行分布式监控，即单个灯光站的监控失效将不影响其它灯光站的监控。

每个灯光站内控制服务器冗余设置，即单一控制服务器故障，将不影响该站监控。

7.4.2 客户机无法对系统实时监控

现象	可能的原因	处理方法
整个系统无法被监控	核心服务器故障 主干网络故障	应急手动启动调光器
单台客户机无法实时监控所有灯光站	客户机硬件故障 客户机网络故障	维修该客户机
所有客户机无法实时监控某个灯光站	该站服务器故障 该站局域网故障	应急手动启动该站调光器，维修该站故障监控设备

7.4.3 调光器自动切换

现象	可能的原因	处理方法
调光器主机运行期间，发生自动切换	调光器主机故障	维修该调光器主机
自动切换后无法跟踪	调光器备机问	客户机向备机再次发送光

光级	题或现场网络故障	级，仍不能控制时，手动设置备机光级；修复后，恢复遥控。

7.4.4 维修中心异常

现象	可能的原因	处理方法
维修中心无法确认报警信息	相关服务器主机或备机重新启动过	重新启动维修中心客户端
维修中心无法打印	打印机连接 维修中心异常	打印机重启 维修中心重启

8 预防性维护

8.1 概述

建议每半年进行一次预防性维护，以确保系统正常运行。建议系统在可离线两小时以上时，进行预防性维护。

预防性性维护必须由具备专业知识的人员进行。

8.2 控制柜

控制柜的预防性维护主要包括：柜体风扇清洁、柜体通风检查、柜内交换机网络接头连接紧固检查及各设备防尘网的清洁。

8.3 服务器及工作站

计算机的预防性维护主要包括：断电开箱除尘、通电风扇工作状态检查、启动后剩余硬盘空间检查、CPU 及内存状态检查。

服务器的预防性维护还包括数据库的检查和备份，如有必要，可导出数据至光盘或移动硬盘。

9 设备设置

机器名和 IP 均可在表中查询，无误后按如下步骤配置。

9.1 服务器和工作站

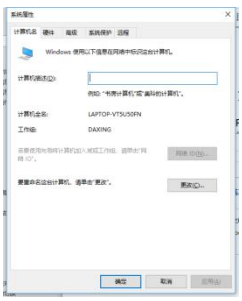
1) 需设置为从不睡眠和从不关闭显示器，需要与对时服务器同步。

2) 设置工作组，机器名。

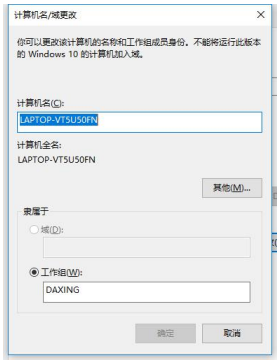
① 设置工作组和机器名

② 打开控制面板\所有控制面板项\系统，弹出窗口

③ 点击更改设置，弹出



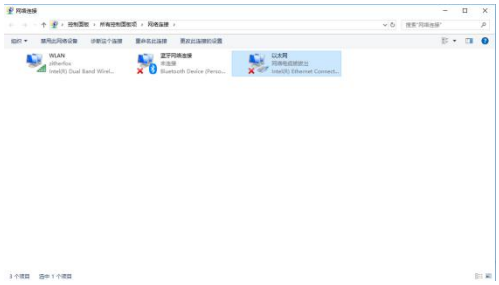
④ 点击更改，在弹出的窗口上设置。



3) 设置网口

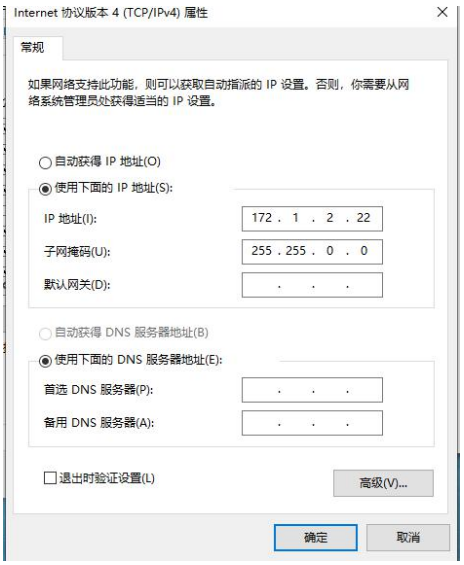
打开网络和 Internet 设置，并选择更改适配器选项。

选择需要配置的网口，在右键弹出的列表中选择属性



在属性中选择“协议版本 4”，点击属性。

在弹出的窗口中配置 IP（各机器 IP 于附表中查询）。



9.2 MOXX EDS-208A 交换机

① 将交换机连入网络

② 打开 MOXA 官网上下载的 moxa-ethernet-switch-and-video-server-configurator-utility 配置工具进入软件设置交换机界面。

③ 单击菜单“List Server”，在点击“Broadcast Search”

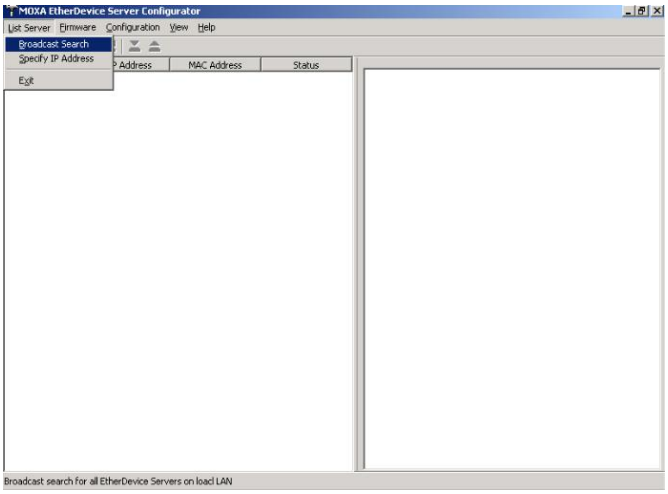


图 1

④ 计算机开始搜索网络上的交换机，搜索完成后弹出如图 2 的窗口，双击 IP Adress 为“192.168.127.253”的交换机，弹出如图 3 的窗口，单击 IP Adress 前的复选框，将 IP Adress 改成希望的 IP，点击确定，弹出如图 4 的窗口，点击“是”，保存并重新搜索网络交换机。

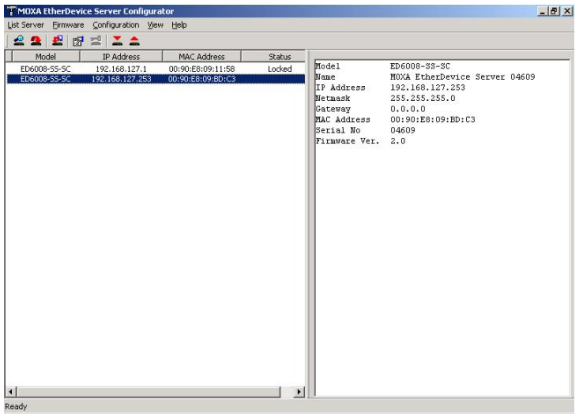


图 2

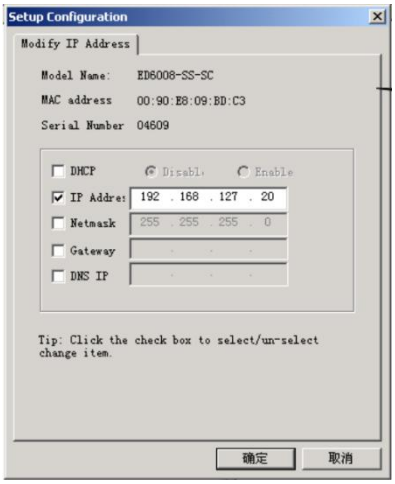


图 3

图 4

⑤ 打开 IE 浏览器，在地址栏输入刚才设置的 IP，进入网络交换机，如图 5。

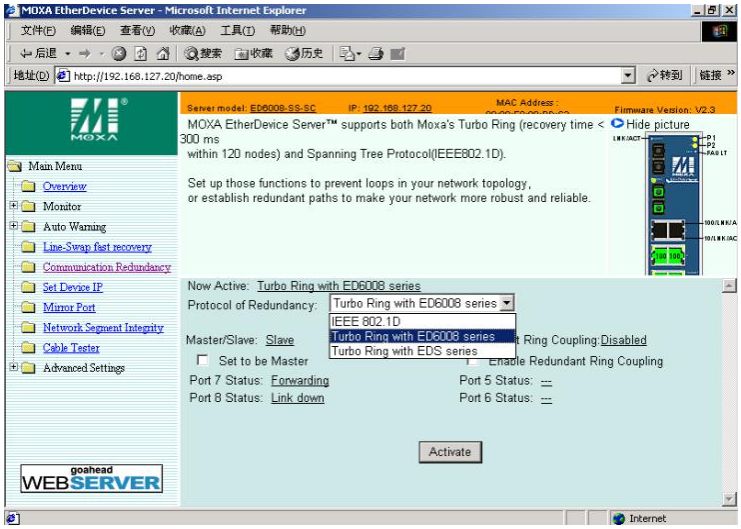


图 5

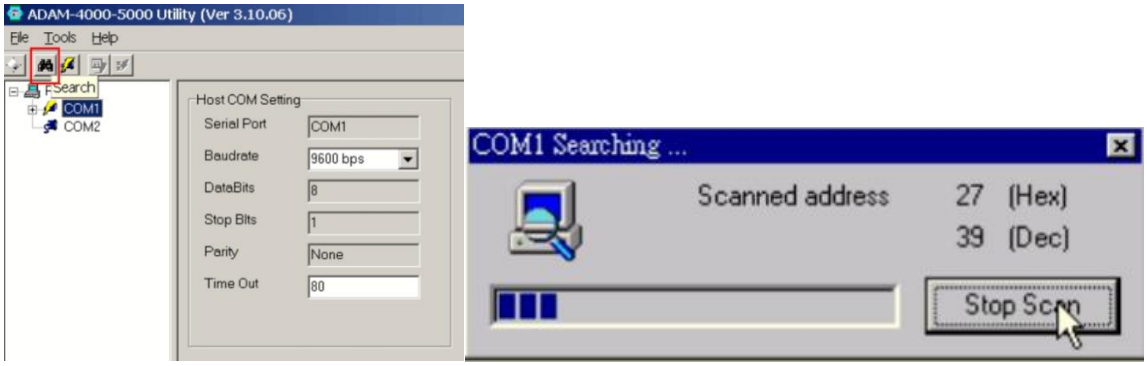
⑥ 点击“Communication Redundancy”进入网络交换机的冗余模式选择，出厂配置选择“Turbo Ring with EDS series”模式，然后点击“Activate”。

9.3 ADAM 4051/4069

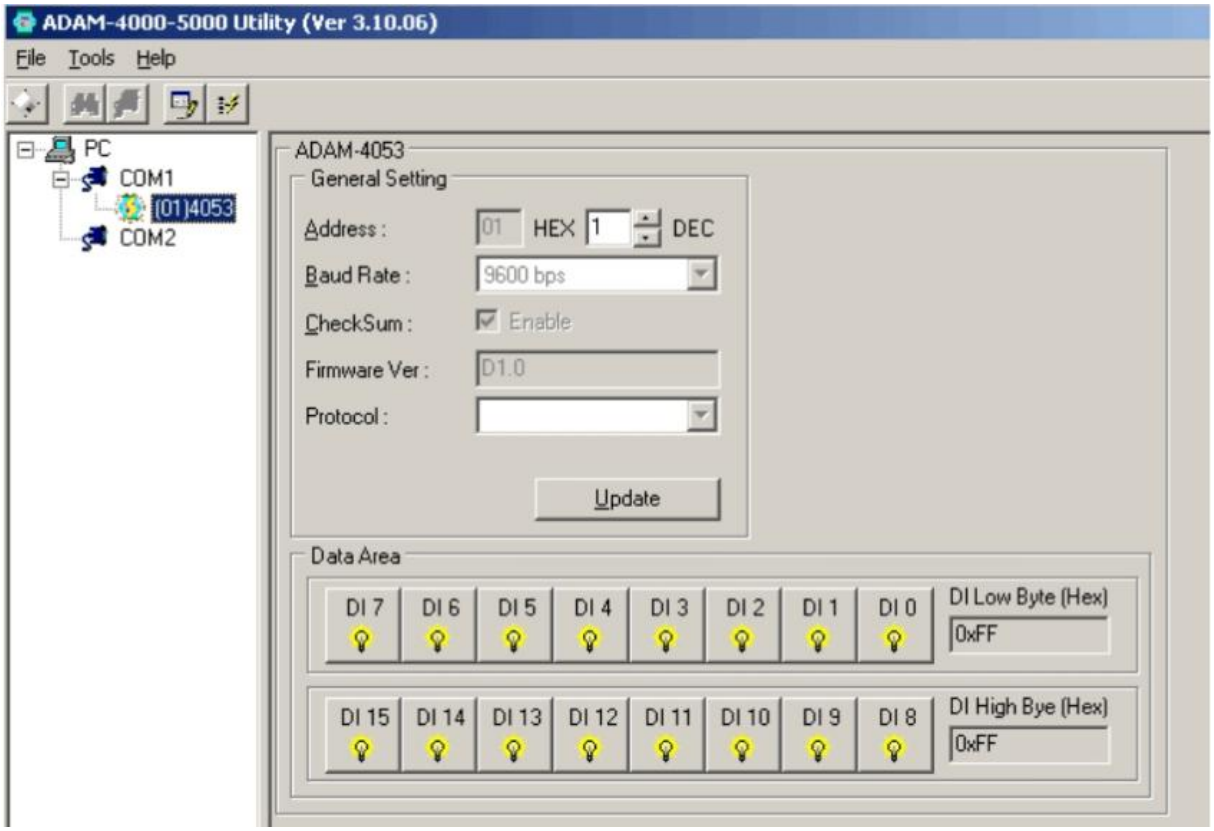
配置软件

在研华官网下载 ADAM-4000-5000 Utility 软件，安装并打开

选中 COM1 或 COM2，点击工具栏快捷键 search，弹出“Search Installed Modules”窗口，提示扫描模块范围，运行输入 0~255.如下图：



点击搜索到的模块，进入配置界面



模块配置

将模块的 init*和 GND 短接，重新上电，此时进入模块的初始化状态，可以配置模块的地址、通讯速率、量程范围、数据格式和工作方式、通讯协议等。常用选项含义如下表：

设定	说明
Address	模块地址，范围在 0～255
Baudrate	波特率
Checksum	校验和状态，使能有效/无效
Firmware Ver	模块的固件版本号
Protocol	协议选择

将需要修改的选项进行修改，最后执行 Update。（4051/4069 的模块地址应都设为 1）

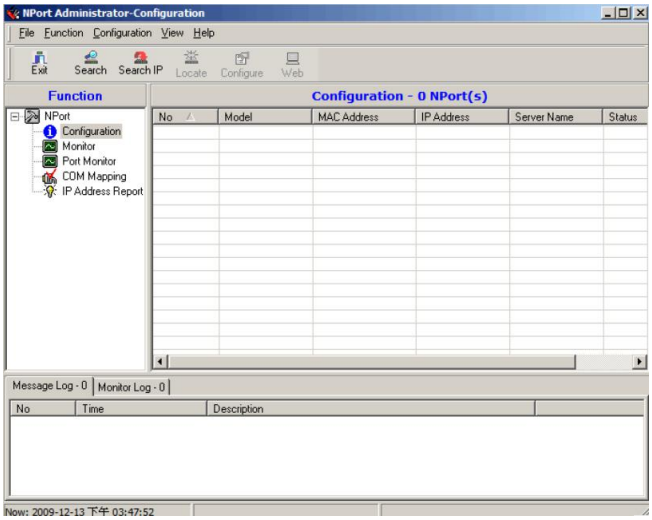
完成设置后，将模块的 init*和 GND 不短接，重新上电，进入正常工作模式。

9.4 NPORT 5600 series

① 在 MOXA 官网下载并安装软件 NPORT administration

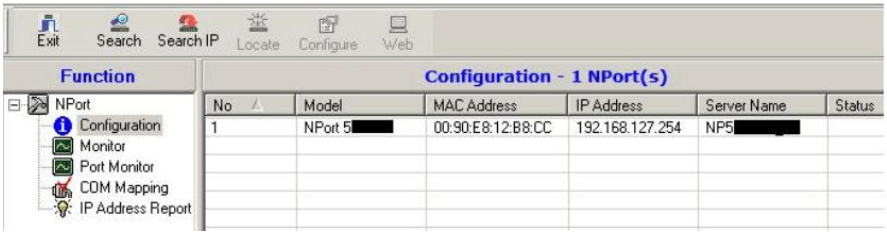
② 将装好软件的计算机连接入串口服务器所在网络。

③ 打开软件，如图

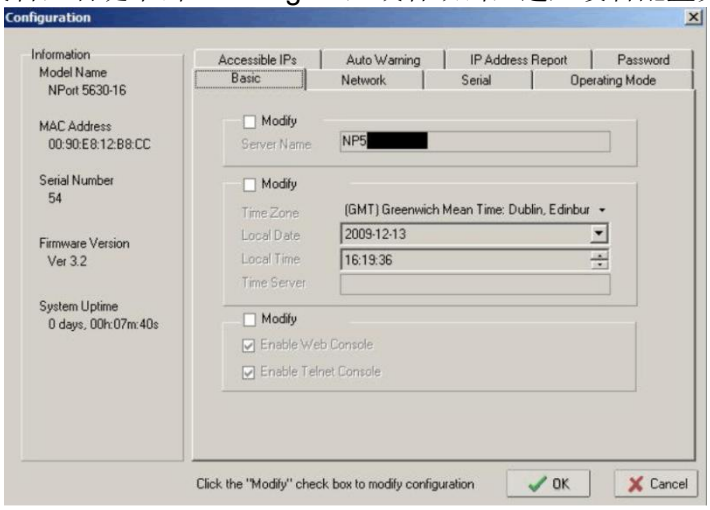


④ 点击 search，可以搜索到局域网中所有的 NPORT 设备，包括和主机 IP 不同网段的 NPORT 设备

⑤ 搜索到设备可以显示设备的型号、MAC 地址、IP 地址，以及设备的名称，如下图



⑥ 选中要配置的设备，右键单击—Configure，或者双击，进入设备配置界面，如图



⑦ Basic 界面可以设置设备的名称，设备的时钟（默认读取主机时钟）以及登陆设备的方式（必须勾选 Modify 才可以更改设置，否则只能查看）

⑧ NETWORK 界面可以配置 IP 地址相关信息。IP 地址从本章提供的表格中查询。

9.5 华为 S1700 系列交换机

① 将上过电的设备连入机场网络，默认参数如下

参数	缺省值
用户名	admin
密码	admin@huawei.com
用户级别	15
登录IP地址	192.168.1.253 **说明** 出厂配置状态下，S1720GW、S1720GWR、S1720GW-E、S1720GWR-E、S1720GF、S1720GFR-P上Vlanif1的缺省IP地址为192.168.1.253，将设备的任意以太网口与PC进行连接。 出厂配置状态下，S1720X、S1720X-E上管理网口的缺省IP地址为192.168.1.253，将设备的管理接口和PC进行连接。 为了防止网络中存在两台IP地址相同的设备，建议在组网之前，修改设备上的缺省IP地址。

② 在用户终端计算机上打开浏览器，在地址栏输入“https//IP address”,按回车后进入 WEB 网管登陆界面，选择系统语言并输入用户名密码

③ 依次单击“配置 > 快速配置向导”，在“选择模式”选择“交换模式”，进 入快速配置交换模式界面，如图所示

④ 在“步骤 2：配置连接下行设备的接口”下方，单击“添加”按钮，填写各配 置项，单击 完成配置

⑤ 在“步骤 3：配置连接上行网关的接口”下方，选中需要配置的接口。

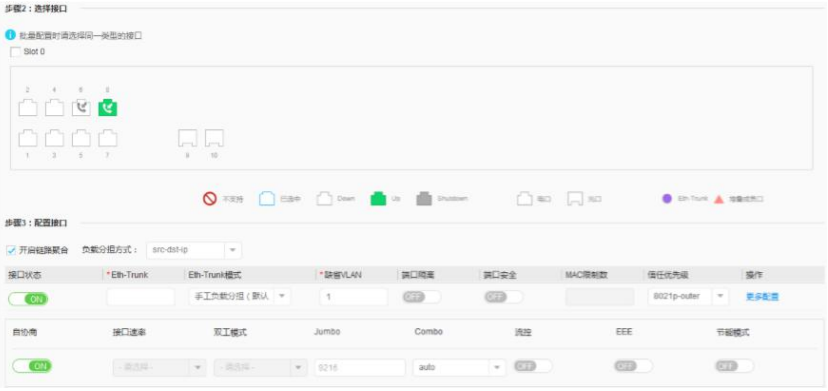
根据需要可在接口选择区域中执行以下操作：

- 单击接口图标选中单个或多个接口
- 拖曳鼠标批量选中连续接口

⑥ 填写完各配置项后，单击“应用”完成配置。

⑦ 配置接口连接 PC：

依次单击“配置 > 基本业务管理 > 接口配置 > 业务网口配置”菜单。单击选择任务 中的“连接 PC”，如下图所示。



⑧ 选中要配置的接口。可根据需要在接口选择区域中执行以下操作：

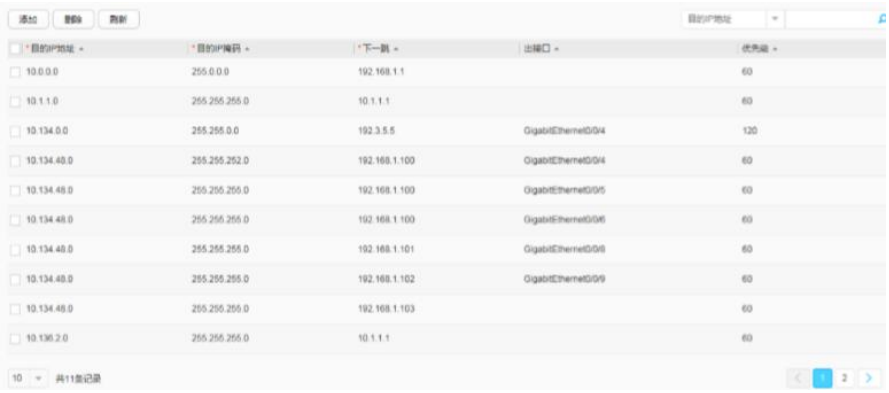
A. 单击接口图标选中单个接口，再次单击该接口图标取消选中。
B. 拖动鼠标批量选中连续的接口。
C. 多次单击不同接口图标，选中多个接口，再次单击选中的某个接口图标取消选中 该接口。
D. 勾选设备面板名称前的选框，可同时选中该设备面板上所有接口。

⑨ 配置接口

⑩ 单击“应用”，使上述配置生效。

⑪ 设置静态路由：

A. 单击功能选择区中的“配置”菜单，进入“配置”界面。然后单击左侧导航 树中的“基本业务管理 > 静态路由 > IPv4 静态路由”，进入“IPv4 静态路 由”界面。如图所示。



B. 单击“添加”，在列表中显示出 IPv4 静态路由的各配置项。如图 5-39 所示。

C. 输入“目的 IP 地址”、“目的 IP 掩码”、“下一跳”、“出接口”和“优先级”，

D. 单击对号 ，完成配置。