

# ICMS-2100 单灯监控系统

## 用户手册

大连宗益科技发展有限公司

## ICMS-2100 单灯监控系统用户手册

---

版 本：中文 3.0  
时 间：2019 年 8 月  
编 写：王连军  
复 核：马庆一

版权所有 ©大连宗益科技发展有限公司

感谢您选购了我公司研制生产的单灯监控系统,为使您的设备工作在最佳状态,请仔细阅读本手册,并保存以供参考。

请遵守本手册中的操作规程及注意事项。

本手册介绍的是 ICMS-2100 单灯监控系统的性能及使用维护方法。

您可以通过以下方式联系我们:

大连宗益科技发展有限公司

地址: 大连市高新园区凌秀路 60A

邮编: 116023

电话: 0411-84636436 0411-84634844

传真: 0411-84634844

E-mail: [deri1000@sina.com](mailto:deri1000@sina.com)

# 目 录

安全注意事项	2
产品主要特点	3
外观及组成部件	4
上位机接口和协议	11
安装与电气连接	12
工作原理	16
基本操作	18
简单故障分析与排除	19
常用备件（用户选配）	20
技术参数	21

## 安全注意事项

- 操作该设备的人员必须经过专业培训。
- 该设备运行时，柜内具有高压，请勿随意打开前、后门接触标志有高压的接线端子。
- 回路检修时，请务必断开相应通讯控制单元的供电电源，防止通讯控制单元发出的高压信号危及人体。
- 若通讯滤波单元发生故障，请在助航灯光使用结束后，断开对应调光器输入电源后再进行更换或维修。
- 若通讯控制单元发生故障，可以进行在线更换，但更换时间应该尽量短，避免用于信号传输的隔离变压器长时间开路造成损坏。
- 若单灯监控单元/传感器监控单元发生故障，可以进行在线更换。
- 单灯监控柜柜必须保持可靠接地。
- 请注意紧固单灯监控柜前、后接线板上接线端子螺丝。
- 请注意保持柜体内外清洁，注意防尘和防潮。



### 安全提示

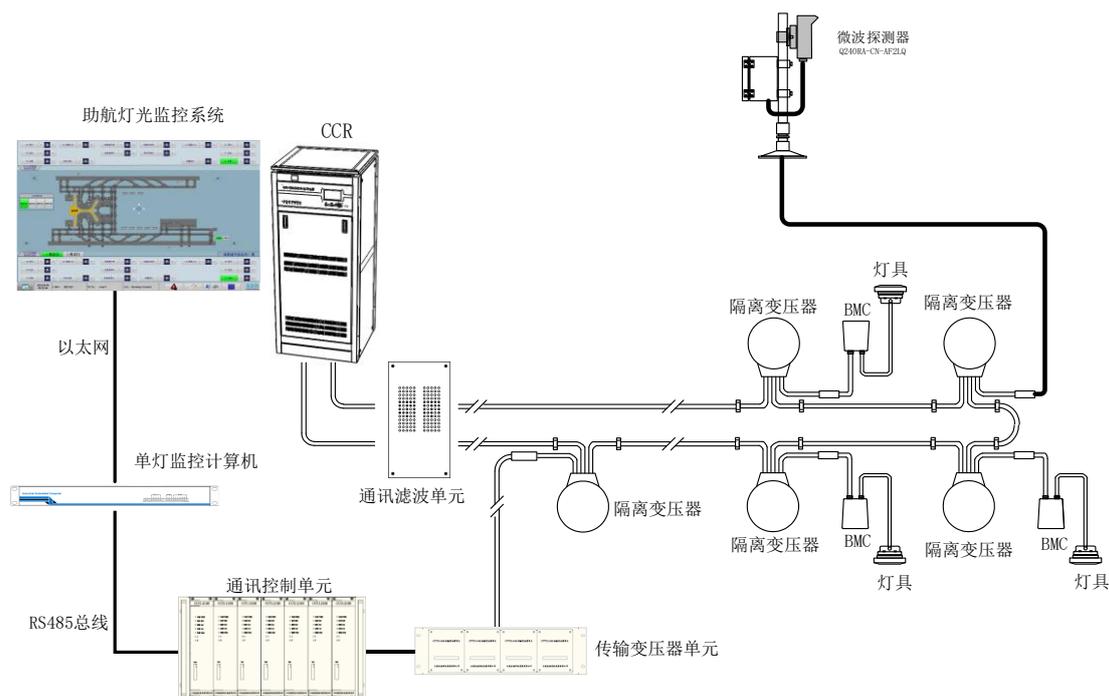
设备运行时，在单灯监控柜柜内灯光回路电缆接线端有高压，  
请注意安全！

## 产品主要特点

- 面向 A-SMGCS 设计，可实现灯的单个/成组控制。
- 面向串联灯光回路的电力线载波通讯设计，无须敷设通讯电缆，施工/维护成本低廉。
- 采用框架式结构，拆装简单，接插快捷，便于安装维护。
- 提供故障灯的准确定位，保障飞行安全。
- 便捷的安装方式。
- 多种通讯接口可选择，方便接入 ALCMS、A-SMGCS 等控制系统。

## 外观及组成部件

ICMS-2100 单灯监控系统(以下简称 ICMS)由单灯监控单元(以下简称 BMC)、通讯控制单元(以下简称 CCU)、传输变压器单元(以下简称 CTTU)、通讯滤波单元(以下简称 CFU)、集中控制计算机(以下简称 CPC)、微波探测器(以下简称 MDS)、传感器接口单元(以下简称 SMC)、控制柜、网络设备和塔台终端设备组成。系统面向 A-SMGCS 设计,采用专门为串联灯光回路定制的电力线载波通讯技术,可实现不附加通讯电缆的条件下,利用现有的灯光回路电缆,实时监视和控制机场每一盏灯。并且系统可以根据不同机场灯光回路电缆的物理特性,对相应的节点进行通讯频率配置,保证每一个节点都能准确地传递状态信号。系统除可实现最基本的故障灯定位功能之外,还可实现停止排等控制、滑行道地面灯光引导等 A-SMGCS 所需的先进的控制功能(包括成组控制、逐灯控制、根据微波探测器状态的宏控制等等),系统的各项指标达到国际标准,单条回路最大长度不小于 15 公里,单条回路最大隔变数量不小于 380 个,其稳定性和先进性达到或超过国外同类产品水平。



ICMS-2100 单灯监控系统电气连接示意图

### 1、单灯监控单元(BMC)



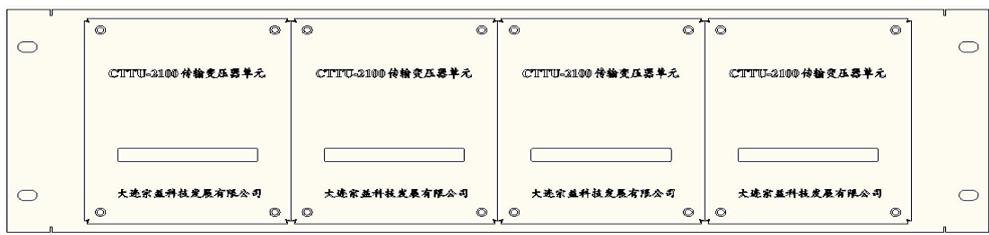
BMC（单路/双路）

安装在灯箱内隔离变压器二次侧和灯具之间，可在线检测灯具（灯具光源为卤钨灯泡或支持 Fail Open 功能的 LED 模组）状态，执行对光源的开、关控制。

光源发生故障时，BMC 立即将灯两端短路，维持自身工作电源的同时，避免维修灯具时产生的开路电压危及人体。当灯具被恢复时，BMC 无需重启，可自动识别灯具的运行状态，恢复隔离变压器对灯具的供电。

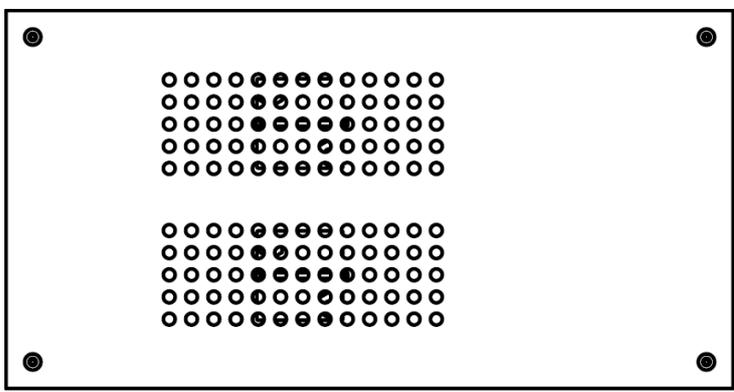
BMC 内建可编程的 Failsafe 功能，当单元与 CCU 出现通讯故障时，可在设定的时间内转入安全状态运行，BMC 的安全状态反映在被控灯具的状态上，安全状态可设定为亮、灭、闪烁或维持。





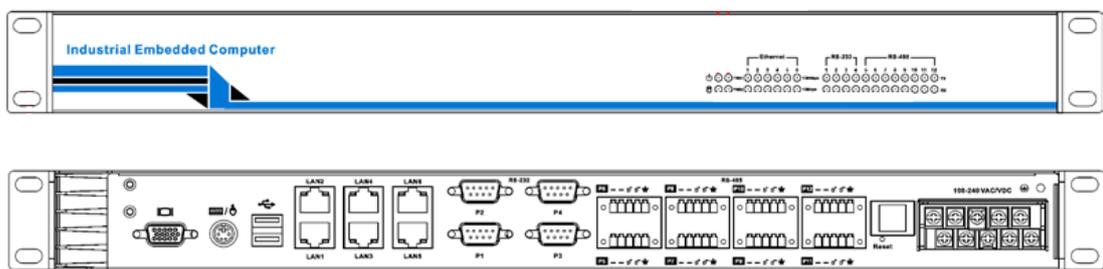
安装在控制站监控柜内，分别与 CCU 通讯输出输入端口和一个 200W 标准隔离变压器相连接，利用变压器工作原理将底层通讯信号隔离并放大。

4、通讯滤波单元(CFU)



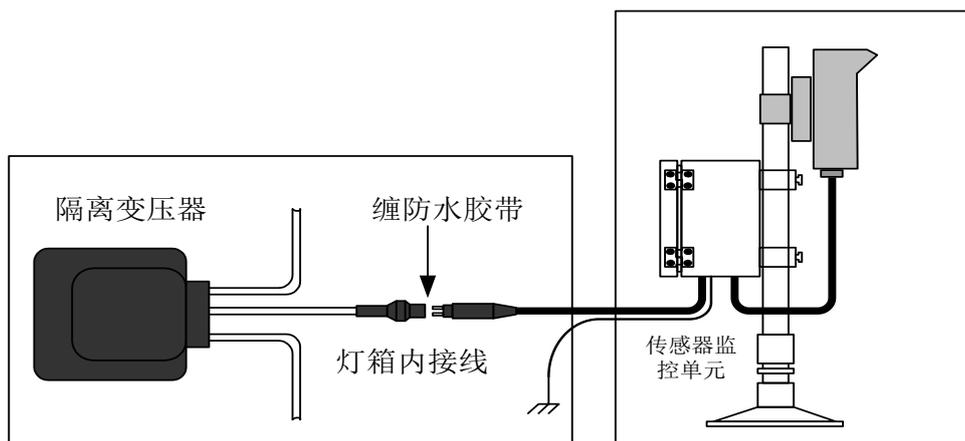
- 安装在调光器升压变压器输出两端，用于抑制回路中的高次谐波干扰，建立 CCU、BMC 及 SMC 的载波通讯信道。

5、集中控制计算机(CPC)



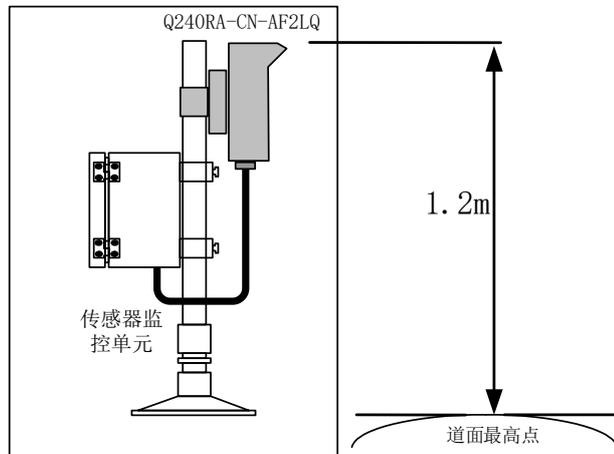
作为 ICMS-2100 单灯监控系统的核心集中控制计算机，安装在控制站内，使用简单的图形化界面显示回路中灯泡状态和报警信息、发送控制命令、改变 CCU 的信号发送和接收强度、对灯光回路所有节点进行扫频定频等功能。

6、传感器监控单元(SMC)



使用一个符合 FAA 150-5345-26 标准的连接器（2 芯插头）安装在隔离变压器二次侧，并使用 IP68 封装的连接器连接到传感器监控单元，同时将传感器监控单元内的接地端子排与隔变灯箱内的接地端子连接；传感器监控单元用于向微波探测传感器提供电源，并实时检测微波探测传感器的探测状态输出，通过电力线载波通讯方式向 CCU 报告探测状态。

## 6、微波探测传感器(MDS)

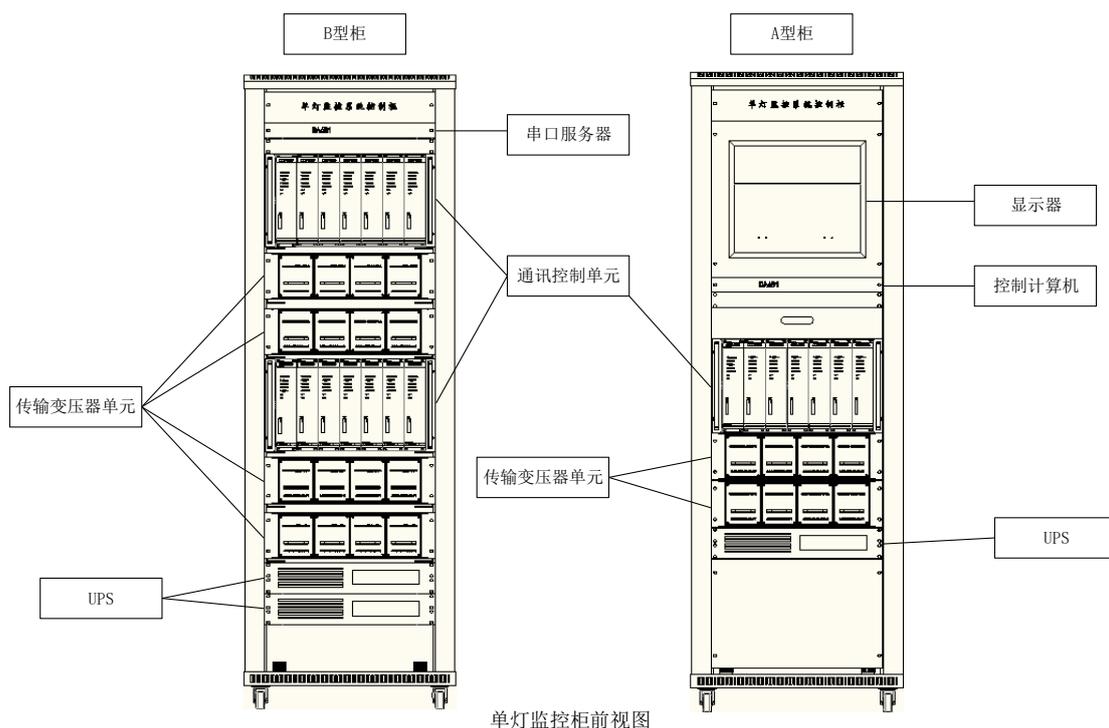


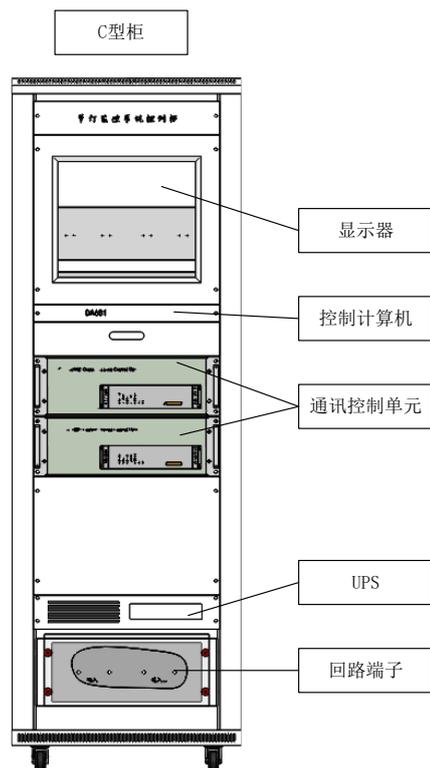
标准配置条件下采用美国 BANNER 公司生产的 Q240RA-CN-AF2LQ 微波探测传感器，安装在机场滑行道和跑道与停止排灯及相关引导灯相关联的规定位置，单独使用，以自发射和接收的方式，用于检测监视区域的飞机/车辆/人等物体，当上述物体遮挡并反射了微波信号，微波探测传感器会产生“探测到”信息。

该品牌和型号的传感器在全球停止排灯监控场合下广泛使用，如用户需要，可选配探测距离相对较近的 Q240RA-CN-AF2Q 微波探测器。

MDS 是 SCMS 系统的重要组成部分，用于机场飞行区管制区域中飞机、车辆等物体的位置探测。MDS 在应用中应安装在垂直于道口的的位置使用，当飞机或车辆穿过此探测空间时，会反射微波信号，并产生探测到物体的信号，报告给对应的传感器监控单元 SMC，SMC 通过载波通讯将信号传送给上位机系统。此信息作为停止排灯控制的逻辑判断依据。

## 7、单灯监控柜





单灯监控柜前视图

上图是以 2 条回路、7 条回路和 21 条回路为例的基本结构。

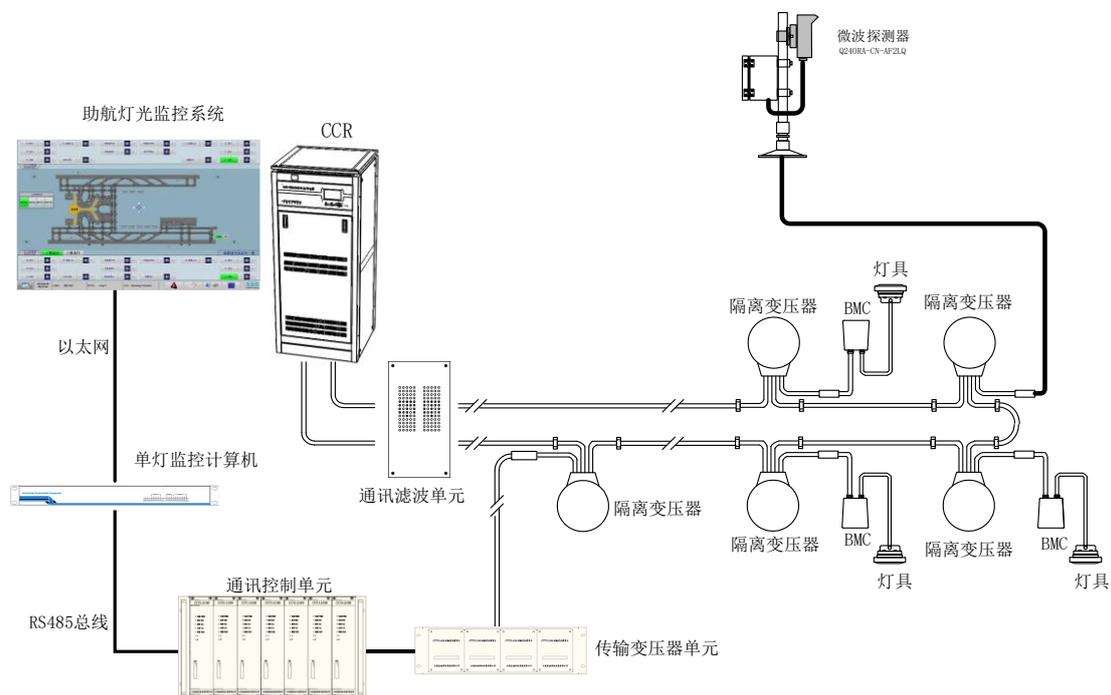
## 上位机接口和协议

ICMS 系统与上位机/系统采用以太网接口，可配备为设备级别冗余或单个设备的接口冗余。

数据传输采用 MODBUS 工业总线协议，ICMS 系统内设备运行状态（包括 CPC 计算机、CCU 通讯控制单元、灯具以及微波探测器等系统内设备）采用定时广播方式，数据广播区间可根据实际情况调整，以满足状态更新速度要求。

在需要进行单灯控制场合，上位机/系统通过以太网接口，可随时向 ICMS 系统以广播方式发送灯位、段以及宏控制指令，实现停止排灯及滑行道引导灯的监视和控制。

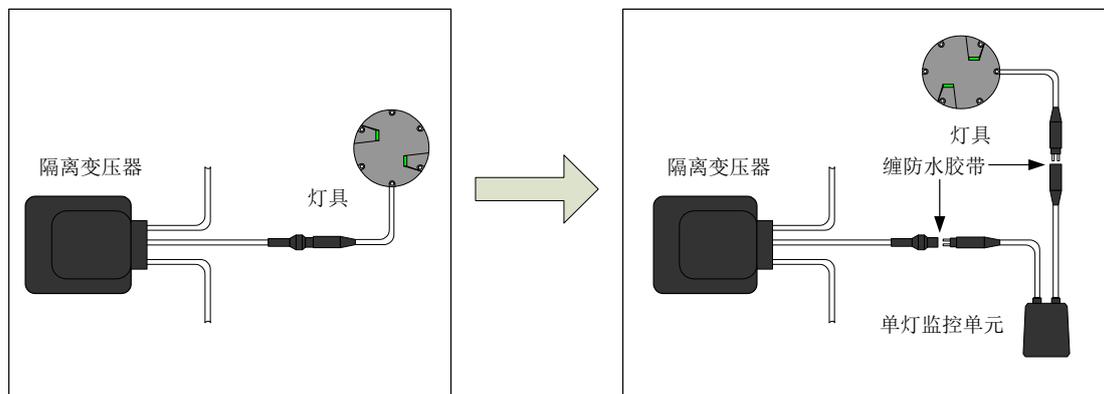
# 安装与电气连接



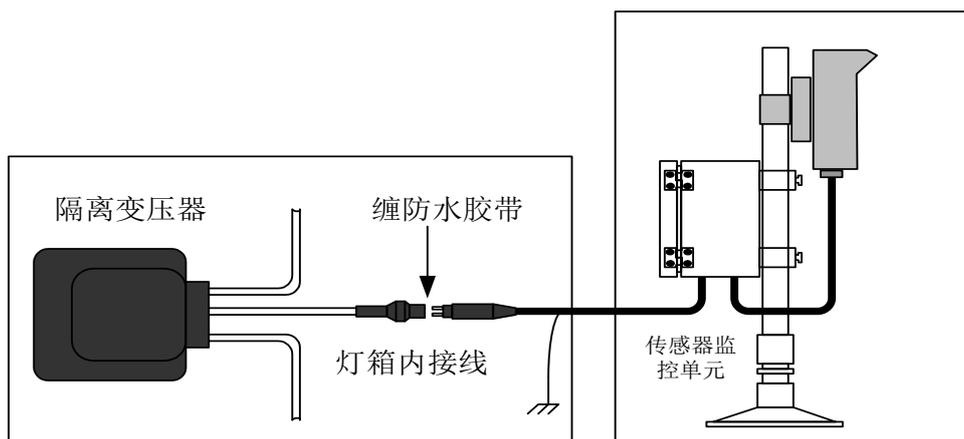
ICMS-2100 单灯监控系统电气连接示意图

## 设备安装

1. 单灯监控柜柜内设备及电缆连接在出厂时已经安装完毕，现场无须二次安装。
2. 安装单灯监控单元时，为防止潮气进入连接器内部造成锈蚀，应在单灯监控单元与隔离变压器和灯具连接点加缠防水胶带保持接缝处的密闭。



3. 安装传感器监控单元时，为防止潮气进入连接器内部造成锈蚀，应在传感器监控单元与隔离变压器连接点加缠防水胶带保持接缝处的密闭，电缆上的接地线应固定在灯箱内的接地极上，同时隔离变压器上的二次接地线不能接地。



4. 微波探测传感器的安装请参照《微波探测传感器用户手册》。
5. 站内设备应放置在通风良好的地方，远离热源，避免积尘和潮湿，以防止生锈或削弱绝缘效果。
6. 柜体放置的地面（或者槽钢）应平坦坚固。
7. 单灯监控柜体采用标准机柜 600mm \* 800mm \* 1800mm（长\*宽\*高），柜体后门距离墙体或遮挡物应在 600mm 以上，便于接线和检修。
8. 单灯监控柜与其他柜体（如调光柜等）之间可以紧密排列，如留有适当空隙则更有利于散热。

## 电气连接

### 1. 地线

将地线接至单灯监控柜内接地排，地线线径 $\geq 4$  平方毫米。接地排位置参见《外观及组成部件》。

### 2. 供电电缆

单灯监控柜电源来自低压配电柜，接入监控柜内 UPS。单柜体的总电流不超过 20A，选择合适的供电电缆即可。

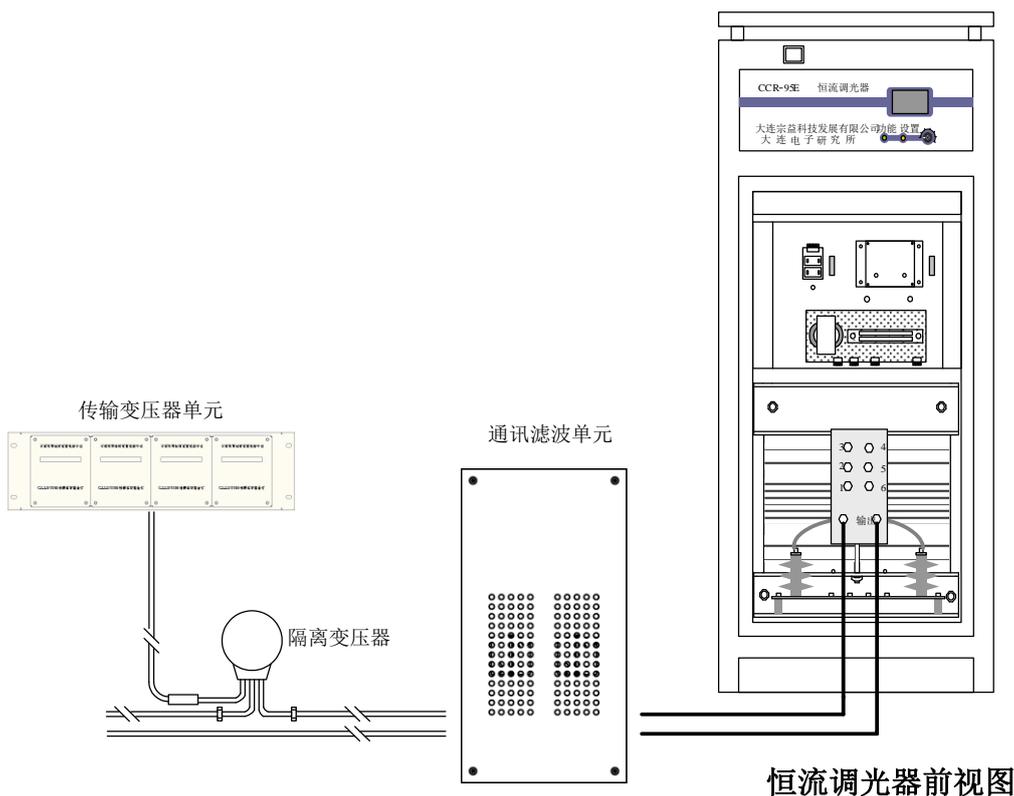
### 3. 外场灯光回路电缆

外场灯光回路电缆接入单灯监控柜背面对应的 CTTU 接线端子上。回路电缆的地线接至接地母排。

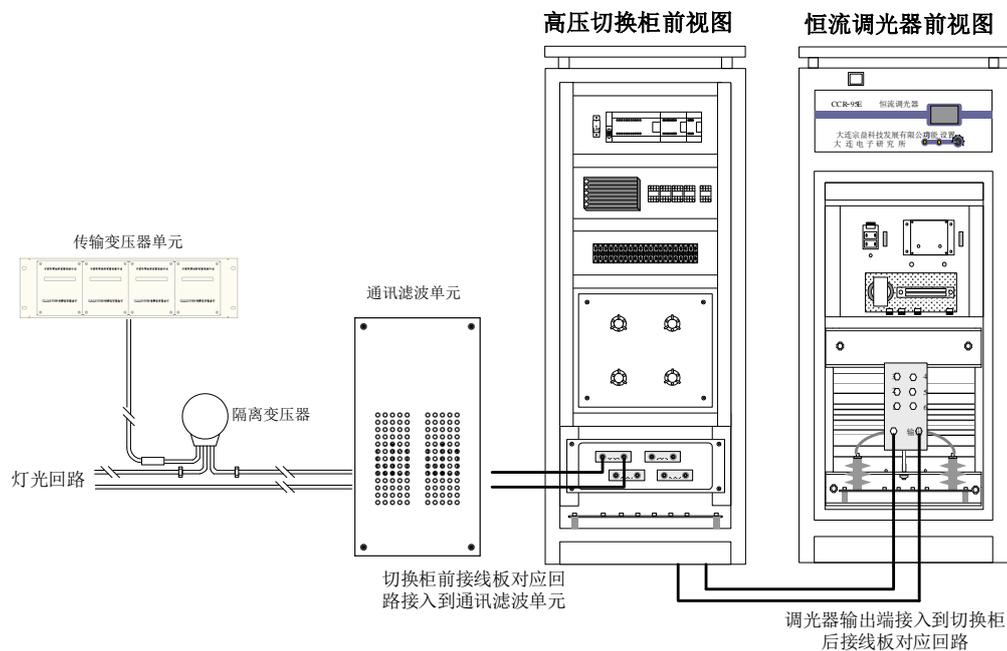
### 4. 调光柜输出电缆

调光柜内升压变压器二次输出线须连接到对应CFU的接线端子上，回路电缆的地线接至接地母排。若配备有切换系统，调光器输出电缆先接入到切换柜后接线板接线端子上，切换柜前接线板电缆再接入对应CFU接线端子上，见下图。

a) 无切换系统，调光器与单灯监控系统连线图。

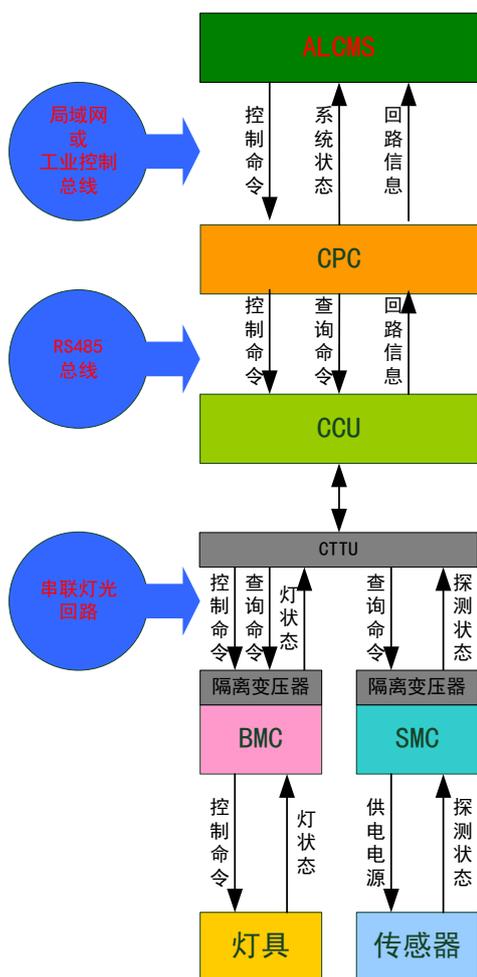


b) 有切换系统，调光器、切换柜与单灯监控系统连线图。



在接线端子处，每条回路对应并接了一个CFU，所有CFU可以互换使用。只需在将并接的4根高压绝缘电缆互换即可。

## 工作原理



单灯监控系统工作原理图

调光器开机以后，CPC 通过 RS485 现场总线向 CCU 发送查询命令，CCU 将查询命令通过 CTU 和隔离变压器耦合到串联灯光回路；BMC 和 SMC 将接收到的载波信息经过硬件滤波、软件滤波及校验后，将监测到的灯状态/传感器探测状态通过隔离变压器耦合到灯光回路；CCU 将接收到的载波信息经过硬件滤波、软件滤波和计算，将灯状态/传感器状态通过 RS485 总线上传到 CPC，由 CPC 执行显示、报警等功能，ALCMS 通过局域网或工业控制总线 CPC 得到所有相关数据，在界面上显示被监视灯的状态/传感器探测状态和报警信息。在停止排灯控制和

SMGCS 控制场合，CPC 接收来自 ALCMS 的段控指令，并将指令发送到 BMC，由 BMC 执行对应灯位或段的开、关控制。

## 基本操作

ICMS-2100 单灯监控系统一般情况下是在接入 ALCMS 助航灯光监控系统的情况下使用的，所有设备均为 24 小时连续自动工作，在系统设备安装并调试完毕后，无须对系统内设备做任何操作，所有监视内容（包括灯/传感器状态，故障灯位置/报警等）均在 ALCMS 操作或监视界面上体现，具体操作方法请查阅 ALCMS 助航灯光监控系统操作手册；在停止排灯及 SMGCS 移动灯光引导控制场合，控制指令来自 ALCMS 操作界面、停止排灯操作盘或 SMGCS 移动灯光引导控制终端，单灯监控系统仅仅是全部助航灯光系统的一个执行部件，所有的操作均来自上位机系统，具体的操作方法请查阅相应上位机系统的操作手册。

## 简单故障分析与排除

故障现象	排除方法
系统显示某灯位故障，但实际灯状态正常	使用备用 BMC 并下载该灯位参数，并用该 BMC 替换原有单元；
系统显示某灯位正常，但实际灯灭	检察外场灯具及二次线是否出现短路
系统显示某回路灯位大部分或	更换对应回路的 CCU/CFU/CTTU
系统显示某台 CCU 通讯故障	更换对应回路的 CCU
系统显示与上位机系统通讯故	检察相应的连接线是否出现断路或接触不良



### 安全提示

灯光回路运行时，请勿对监控柜内设备进行任何检修！



### 技术说明

在上述处理方法没有妥善解决问题时，请拨打技术支持热线，让我们的技术

## 常用备件（用户选配）

- 建议常用备件：单灯监控单元（BMC）
- 备件储备数量：5 台（按用户需要可适量增加）
- 单灯监控单元更换方法
  - ⇒ 记录故障单灯监控单元的回路及编号
  - ⇒ 将备用单灯监控单元接入编程系统
  - ⇒ 从编程系统界面上选择记录过的回路及编号
  - ⇒ 按界面上的操作向导将参数下载至备用单灯监控单元
  - ⇒ 界面上显示参数下载成功
  - ⇒ 按界面上的操作向导对单元进行查询、控制和坏灯测试
  - ⇒ 测试完成后将该单元替换故障单元

## 技术参数

### 1、单灯监控单元

表格 1 BMC 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
回路电流	2.5	—	8.3 (持续)	A <sub>RMS</sub>
			15 (1 秒)	
绝缘电压	1500	—	—	VAC
被监控灯具功率 (@6.6A <sub>RMS</sub> )	—	—	300	W
BMC 功率 (@6.6A <sub>RMS</sub> )	—	3.5	—	W
工作环境温度范围	-40	—	+85	°C
储存环境温度范围	-50	—	+100	°C
工作环境湿度范围	0	—	100	%
重量	—	2	—	Kg
防护等级	IP68			

### 2、通讯控制单元

表格 2 CCU 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	23	24	25	VDC
功率	—	—	150	W
工作环境温度范围	-10	—	+55	°C
储存环境温度范围	-20	—	+70	°C
工作环境湿度范围	10	—	+95	%
重量	—	5	—	Kg

### 3、传输变压器单元

表 3 CTU 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
连接隔离变压器功率	—	200	—	W
耦合回路电流	1.5	—	8.3 (持续)	A <sub>RMS</sub>
			15 (1 秒)	

工作环境温度范围	- 10	—	+ 55	°C
储存环境温度范围	- 20	—	+ 70	°C
工作环境湿度范围	10	—	95	%
重量	—	<b>2</b>	—	Kg

## 4、通讯滤波单元

表格 4 CFU 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
连接点电压	—	—	6800	VAC
工作环境温度范围	-10		+55	°C
储存环境温度范围	-40		+85	°C
工作环境湿度范围	10		+95	%
重量		<b>3</b>		Kg

## 5、传感器监控单元

表格 5 SMC 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
回路电流	2.5	—	8.3 (持续)	A <sub>RMS</sub>
			15 (1 秒)	
绝缘电压	1500	—	—	VAC
输出电压	13	15	24 (可配置)	VDC
工作环境温度范围	-40	—	+85	°C
储存环境温度范围	-50	—	+100	°C
工作环境湿度范围	0	—	100	%
重量	—	2.5	—	Kg
防护等级	IP68			

## 6、微波探测传感器

表格 6 MDS 电气/机械参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	12	15	30	VDC
工作电流	—	—	100	mA
信号频率	24.050	—	24.250	GHz
信号峰值功率	—	—	3.3	mW

探测距离	1	—	100	m
目标速度	—	—	15	m/s
工作环境温度范围	-40	—	+65	°C
工作环境湿度范围	0	—	100	%
重量	—	1	—	Kg
防护等级	IP67			

## 7、系统工作条件

表格 7 系统工作条件

项目	最小值	典型值	最大值	单位
回路电缆长度	—	—	14	Km
回路绝缘	0.5	—	—	MΩ
回路数	1	—	50	条
每条回路灯数	—	—	250	盏

## 8、系统参数指标

表格 8 系统参数指标

项目	最小值	典型值	最大值	单位
灯状态响应时间	0.3	—	4.7	s
灯控制响应时间	1.2	—	1.7	s
传感器状态响应时间	0.3	—	1	s
故障灯判断准确率（满足表格 7 条件下）	—	—	100	%



大连宗益科技发展有限公司

地址：大连市高新园区凌秀路 60A

邮编：116023

电话：0411-84636436 0411-84634844

传真：0411-84634844

E-mail: [deri1000@sina.com](mailto:deri1000@sina.com)