CalCube MiniLED
全屏校正

西安诺瓦星云科技股份有限公司

用户手册

更新记录

文档版本	软件版本	发布时间	说明
V2.3.0	V2.3	2022-09-08	• 新增“超分成像”。 • 新增“灰阶选择”。
V2.1.0	V2.1	2021-09-17	• 新增 Coex 控制系统连接。 • 新增“全灰阶校正”模式。 此模式需配合 Coex 控制系统共同使用。 • 新增“宽分选校正技术”。 • 新增“均匀性补偿”。 • 新增“消除缝隙斜纹”。 • 优化“相机参数调节”。 • 新增部分常见问题处理。
V2.0.0	V2.0	2020-11-05	• 新增 C3200 相机使用。 • 新增“曲面修正”。 • 新增“继续校正”。 • 优化文档结构、样式。
V1.0.1	V1.0	2020-08-03	优化文档内容。
V1.0.0	V1.0	2019-07-09	第一次正式发布。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

目 录

更新记录 I
1 简介 1
1.1 概述 1
1.2 软件特性 1
1.3 软件安装 1
1.4 软件介绍 2
2 校正基本流程 4
3 校正前准备 6
3.1 硬件环境搭建 6
3.1.1 配置列表 6
3.1.2 系统架构 7
3.1.3 校正环境 8
3.2 软件环境配置 8
3.2.1 网络连接 8
3.2.2 禁止休眠设置 9
3.2.3 巨帧设置 9
3.3 NovaLCT 监听 10
3.4 授权管理 12
4 新建校正项目 13
5 校正操作指导 15
5.1 设备 15
5.1.1 连接控制系统 15
5.1.2 连接相机 16
5.1.3 连接色度计 17
5.1.4 设置低灰参数 18
5.2 目标值 18
5.2.1 获取原始值 18
5.2.2 设定目标值 19
5.3 相机参数 20
5.3.1 设置灰阶选择 20
5.3.2 设置分区信息 21
5.3.3 相机参数分析 22
5.3.3.1 高精度校正/亮色度校正 23
5.3.3.2 全灰阶校正 25
5.3.3.3 低灰校正 28
5.3.4 设置待校正区域 29
5.3.5 设置包边信息 30
5.4 校正 31
5.4.1 流程配置 31
5.4.2 更多参数 33
5.4.3 分区校正 36
5.4.4 边界修正 39

西安诺瓦星云科技股份有限公司

5.4.5 画面控制 40
5.4.6 亮度数据 41
5.4.7 目标值修改 41
6 校正软件的帮助文档 43
6.1 网络的连接 43
6.2 C3200 相机辅助工具说明 44
6.3 4K 以上超大屏的校正方法 45
7 常见问题处理 46
7.1 分区校正效果的查看和排查步骤 46
7.2 全屏校正有时出现水波纹 46
7.3 重新采集分析部分图像 46
7.4 连接 C3200 相机时提示连接失败 48
7.5 相机参数分析失败且提示环境光过强 48
7.6 相机参数分析失败且提示区域定位框距离过远 50
7.7 如何在开启宽分选校正技术时，将显示屏校正到指定色温 51
7.8 开启目标值生成后，显示屏的某个单色效果不好 51
7.9 分区融合带较为明显 52
7.10 低灰校正参数计算失败 53

西安诺瓦星云科技股份有限公司

1 简介

1.1 概述

CalCube MiniLED 是诺瓦最新研发的一款校正软件。全屏校正模式集成超分成像、全灰阶校正、低灰校正等最新算法。校正速度快，缩短图像采集时间，有效提升现场校正效率。校正精度高，可以有效消除色差，使整屏的亮度和色度达到高度均匀一致，并实现 MiniLED 逐级灰阶均匀过渡，显著提高 MiniLED 屏的画质。

全屏校正，主要适用于 MiniLED、SMD 的现场大屏校正场合。

1.2 软件特性

- 支持全灰阶校正功能，能够解决显示屏在不同灰阶下均匀性不一致的问题，实现 MiniLED 逐级灰阶均匀过渡，尤其适用于室内小间距屏。
- 支持低灰校正功能，针对使用特殊驱动 IC 的箱体，可有效解决使用传统校正方式导致的低灰麻点、过渡不均匀等问题，实现低灰阶下完美的灰阶线性过渡。
- 采用超分成像技术，缩短图像采集时间，提高校正速率。
- 采用混光消除技术，有效改善 MiniLED 灯点间亮度相互串扰引起的图像模糊，重叠等问题，校正后屏体的均匀性有效提升，显示效果更加细腻。
- 采用相机标定技术，更为精确测量亮度、色度值，校正后图像更细腻。
- 支持曲面修正技术，能够消除校正分区曲面问题，让全屏平滑如镜，使大屏拼接过渡不再是问题。
- 12 位的校正系数，校正后的亮度差异小于±1%，色度差异小于±0.003。

1.3 软件安装

CalCube MiniLED 的安装方式与普通软件相同，根据安装向导提示操作即可，安装完成后需重启校正计算机。

产品运行环境：Windows7，Windows10（均仅支持 64 位），本文图片以 Windows10 为例。

说明：

如果在软件安装过程中遇到杀毒软件或防火墙弹出提示的时候，请选择允许。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

1.4 软件介绍

导航界面

图1-1 界面窗口

区域	内容	说明
A 区	CalCube MiniLED 及 LOGO	软件名称和 LOGO。
	V2.3	软件版本。
B 区	功能项	支持“全屏校正”。
	语言栏	支持“中文”、“英文”。
C 区	最近打开	：打开选中项目。
		：删除选中项目。
D 区	授权文件	：添加授权文件。
		：通过选择文件夹添加授权文件，系统最多可自动搜索到 5 层目录结构中的授权文件。
		：删除选中授权文件。
E 区	加密狗状态	加密狗的检测状态，分为“未检测到加密狗”和“已检测到加密狗”。
F 区	新建	新建全屏项目文件。
	打开项目	打开全屏项目文件，文件类型为*.Nspro。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

主界面

图1-2 主界面

区域	内容	说明
A 区	CalCube MiniLED 及 LOGO	软件名称和 LOGO。
	V2.3	软件版本。
B 区	设备	连接控制系统，相机，色度计设备。
	目标值	获取 LED 显示屏原始值，设置校正目标值等。
	相机参数	设置分区信息，分析相机获取的图像参数。
	校正	校正屏体的参数，包括画面控制，亮度数据，目标值等。
C 区	属性	查看项目名称，灯板规格，校正模式等信息。
	设置	提供了采集间隔设置，软件超时设置，扩展单元板行列设置，日志存储路径选择等功能。
	帮助	软件使用帮助文档。
	关于	厂商信息，包括软件名称及版本，公司信息及官方邮箱。
	日志	直接打开相关日志所在目录，便于用户获取日志。
D 区	控制系统	控制系统的连接状态。
	相机	相机的连接状态。
	色度计	色度计的连接状态。

说明：

如果待校正屏体分辨率大于 2K 时，需在 C 区选择“设置 > 采集间隔”适当调大采集间隔数。

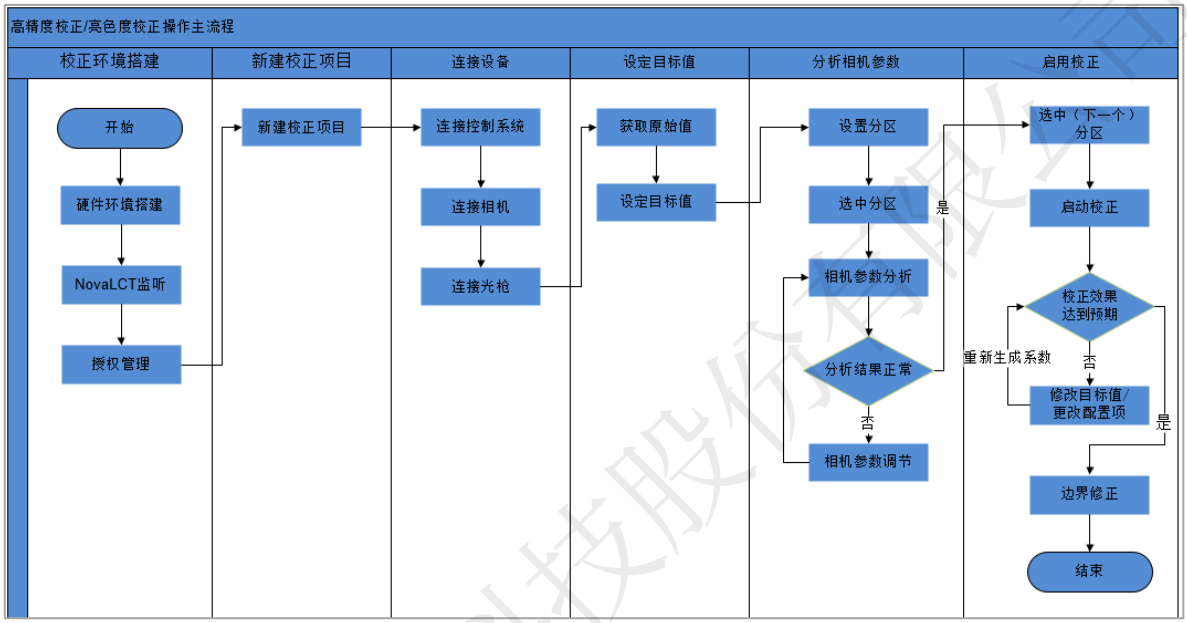
西安诺瓦星云科技股份有限公司

2 校正基本流程

校正的基本流程分为校正环境搭建，新建校正项目，连接设备，设定目标值，分析相机参数，启用校正六个部分。根据选择的校正模式有不同的校正流程：

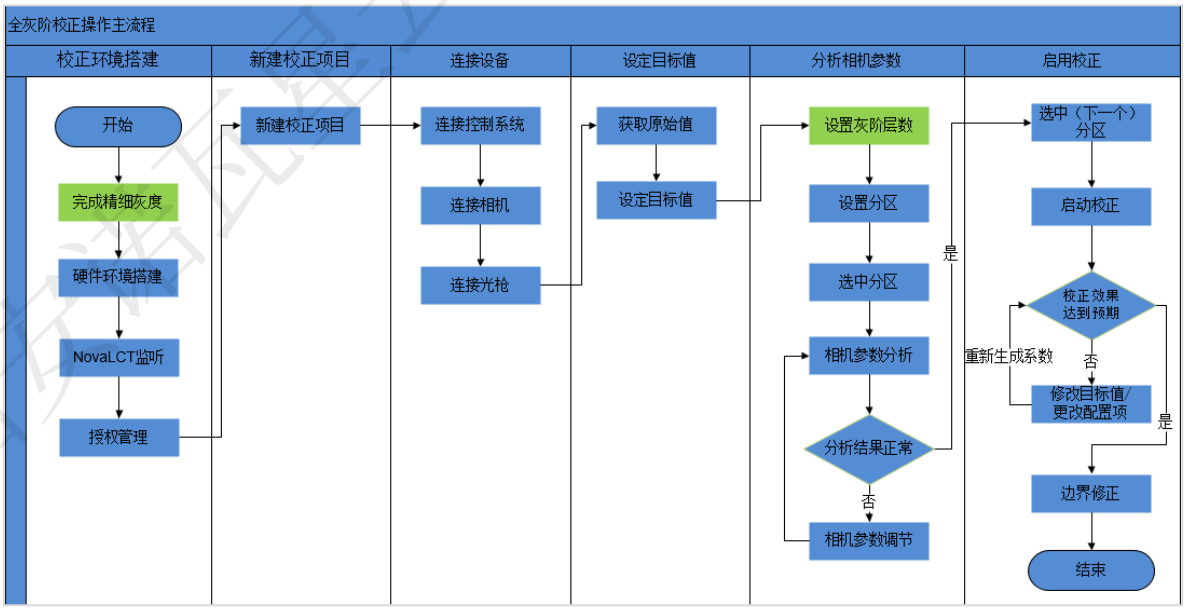
高精度校正/亮色度校正

图2-1 高精度校正/亮色度校正基本流程



全灰阶校正

图2-2 全灰阶校正基本流程



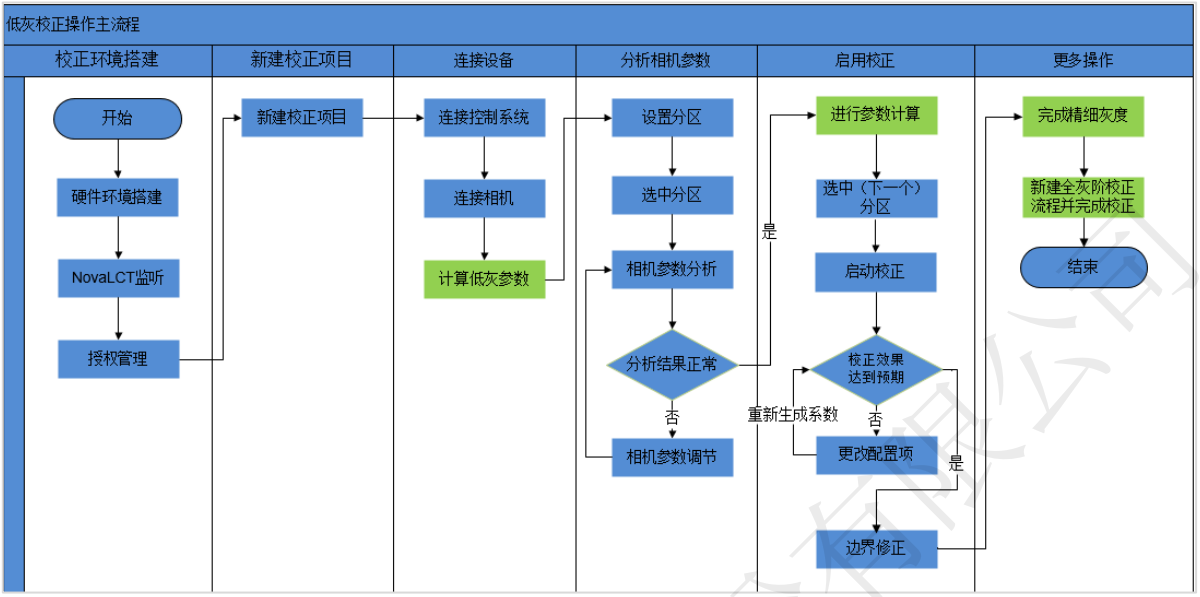
说明：

在进行全灰阶校正前，需先确认已通过 NovaLCT 对屏体完成画质引擎中的精细灰度操作，具体请参见《NovaLCT LED 配置工具 同步控制系统用户手册》。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

低灰校正

图2-3 低灰校正基本流程



说明：

针对特殊 IC 芯片的屏体，在低灰校正流程完成后需再进行一次全灰阶校正，以保证屏体的最终效果。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

3 校正前准备

3.1 硬件环境搭建

3.1.1 配置列表

校正工具	类型	说明
相机	C1200	采集 LED 显示屏图像。
	C3200	
色度计	CS-100A	测量显示屏的原始值，色度计是指光枪、色彩分析仪、分光辐射亮度计等测量 LED 色彩特征的仪器。
	CS-2000	
	CA-410	
授权锁	/	软件授权文件及 USB 授权锁。
控制器	/	转换电脑的音频视频信号并传送给 LED 显示屏。 如需使用超分成像，请选择：CX 系列、MX 系列及 MCTRL4K。 说明：低灰校正默认开启超分成像。
路由器	/	远距离时的网线连接。
电脑	控制计算机	当配合 NovaLCT 控制系统进行校正时，需安装 NovaLCT 软件，用于控制屏体。 • 当配合 Coex 控制系统进行校正时，校正软件与发送设备通过网线直接连接，无需控制计算机。
	校正计算机	需安装 CalCube MiniLED 软件，用于校正屏体。

说明

如使用 C3200 进行校正，校正计算机的推荐配置如下。

- 处理器主频：3.0GHz 以上。
- 内存大小：16G 及以上。
- 网卡： Intel(R) Ethernet Connection 网卡。
- 操作系统： windows 10 64 位系统。

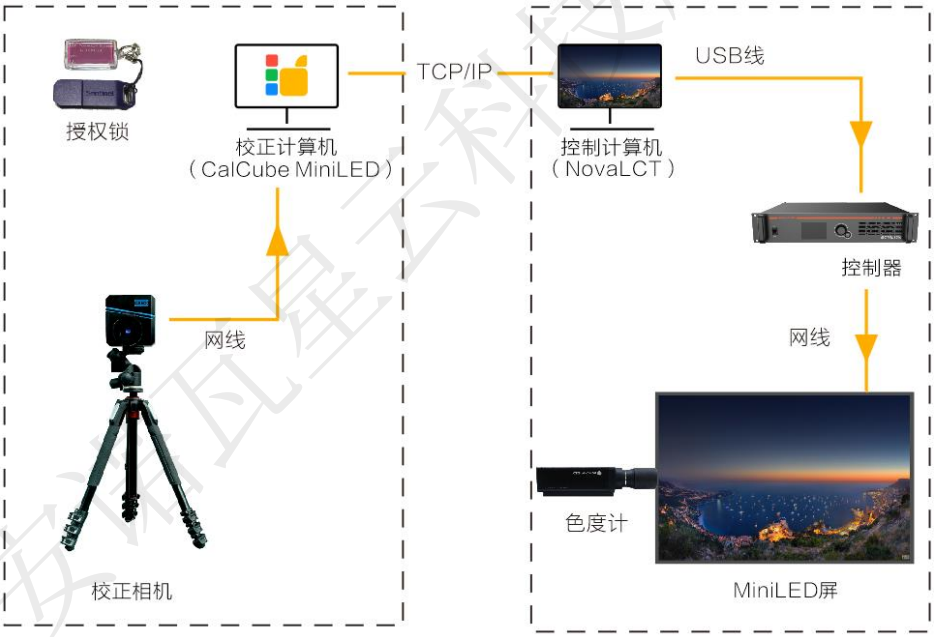
配套系统	名称	版本
控制系统	NovaLCT	V5.4.2 及以上版本
	Coex	V1.0.0 及以上版本

西安诺瓦星云科技股份有限公司

3.1.2 系统架构

图3-1 系统架构-一台电脑操控

图3-2 系统架构-两台电脑操控



说明：

- 开始校正前，需保证校正计算机分辨率和显卡一致且为 100%显示，同时需确保控制器关闭缩放。
- 配合 Coex 控制系统进行校正时，校正软件与发送设备通过网线直接连接，仅需一台电脑操控即可，无控制计算机与校正计算机之分。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

3.1.3 校正环境

光线要求

需确保校正现场环境恒定，校正过程中无外界光干扰，屏体周围无明显串光，相机对准位置无可发射红外光设备（例如红外光感摄像头等）。

校正距离

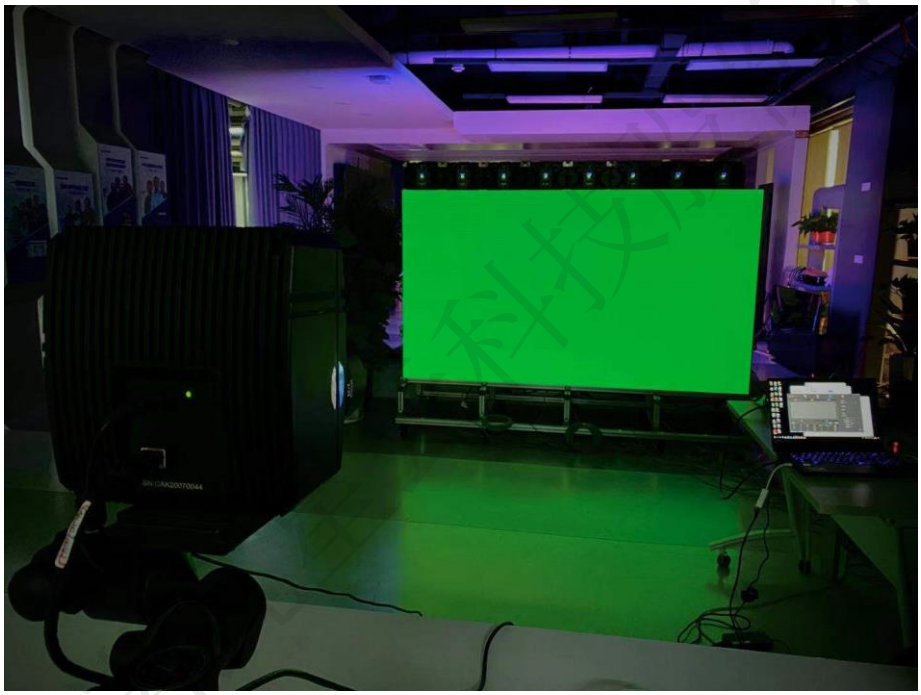
需确保屏体的成像图位于相机预览框的中心，且成像图占取景框的 4/5 大小。

例如：校正一块点间距为 P0.9 的 COB 屏时，4K 屏体最佳距离 7-8m，2K 屏体最佳距离 3-4m。

注意：

校正时相机镜头需垂直于屏体中心（左右的中心+上下的中心），避免较大角度，否则容易出现摩尔纹等异常校正情况。

图3-3 工作环境示例



3.2 软件环境配置

3.2.1 网络连接

如配合 NovaLCT 软件校正，需要进行网络连接设置。配合 Coex 控制系统校正时，校正软件与发送设备通过网线直接连接，无控制计算机与校正计算机之分，可忽略此章节。

- 控制计算机和校正计算机为一台 PC。

  则不需要进行网络连接，单台 PC 上即可完成整个校正流程。

- 控制计算机和校正计算机为两台 PC。

在进行校正过程中，如果控制屏体的计算机与校正使用的计算机间的距离在 100 米以内，可以直接使用网线连接，如果距离较远，则需要使用无线通信方式。

- 网线连接时，两台 PC 连接至路由器的 LAN 口。
- 无线连接时，两台 PC 连接至一个路由器的 WiFi 中。

无论是使用网线还是无线路由，与控制系统连接进行校正时，必须将两台计算机的 IP 和路由器默认的 IP 连接至同一网段。

图3-4 连接方式

说明：

- 使用两台 PC 进行校正时，需要校正计算机自身的网口与 C3200 相机直连，可通过连接一个 USB 转网口的 HUB 与控制计算机进行通讯。
- 校正计算机和控制计算机不限于台式机或笔记本，二者都可以进行工作。

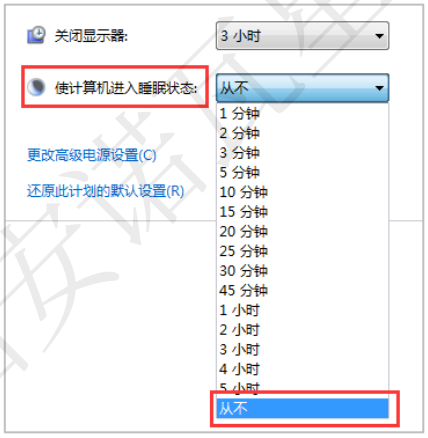
3.2.2 禁止休眠设置

步骤 1 在控制计算机屏幕空白处右键单击，选择“个性化”。

步骤 2 选择右下角的“屏幕保护程序”。

步骤 3 单击“更改电源设置 > 更改计划设置”。

步骤 4 将计算机休眠设置修改为“从不”即可。



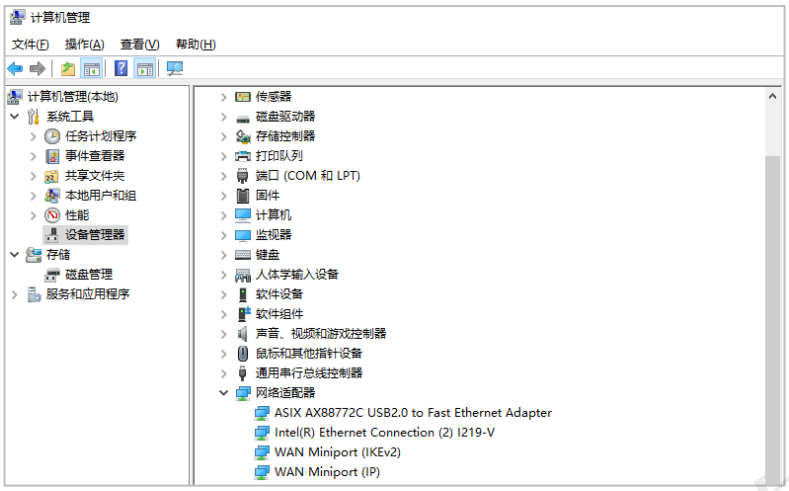
3.2.3 巨帧设置

如使用 C3200 相机进行校正，需要对校正计算机进行巨帧设置。使用 C1200 相机进行校正可忽略此章节。

步骤 1 在电脑桌面右键单击“我的电脑”，选择“管理”，打开计算机管理。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

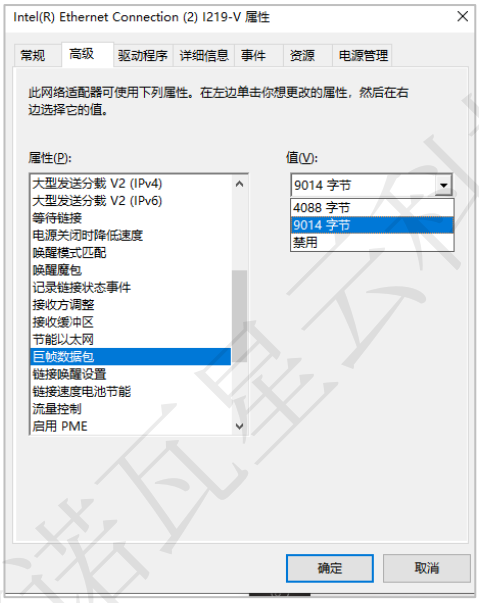
步骤 2　选择“设备管理器 > 网络适配器”。



步骤 3　在网络适配器的下拉选项中双击电脑的主网卡。同时需确保 C3200 校正相机连接至电脑主网卡。

步骤 4　在弹出的“属性”窗口中选择“高级”，对以下网卡参数进行修改。

- 将“巨帧数据包”设置为“9014 字节”。



- 将“接收缓冲区”设置为“2048”

步骤 5　单击“确定”。

3.3 NovaLCT 监听

如配合 NovaLCT 软件校正，需要进行监听设置。配合 Coex 控制系统校正可忽略此章节。

步骤 1　打开 NovaLCT，确保校正计算机与控制计算机通信良好。

步骤 2　选择“用户 > 同步高级登录”，高级用户的初始密码为：admin。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 3　单击“校正”进入校正页面。

步骤 4　进入校正页面，在“网络设置”中设置“本机 IP”和“端口”。

- 本机 IP：控制计算机的 IP 地址，保证与校正计算机在同一网段下。
- 端口：默认端口为 8080。

如果通信信息框显示“启动网络监听成功”则 LCT 端监听设置完毕；如果提示监听失败，请重新检查网络的连接是否正常，端口是否有冲突。如果端口冲突，可尝试修改端口再重新监听。

图3-5 进入校正模式

西安诺瓦星云科技股份有限公司

3.4 授权管理

CalCube MiniLED 采用加密锁，授权文件绑定授权的管理方式，每个加密锁对应一个授权文件。加密锁和软件授权文件，两样缺一不可，授权文件从随软件附带的 U 盘中获取。

步骤 1　启动 CalCube MiniLED 软件，将加密狗通过 USB 接口连接至校正计算机。

步骤 2　在授权文件管理界面单击 或 ，导入加密锁对应的授权文件。系统最多可自动搜索 5 层文件目录，并将这 5 层目录结构中的所有授权文件全部读取导入。

说明：

1. 当导入授权文件时，相机 ID 和授权 ID 都与现有的授权信息重复时，软件默认进行替换。
2. 当导入授权文件时，相机 ID 与现有的相机 ID 重复，授权 ID 不重复，软件会自动添加该授权文件。
3. 一个授权 ID 只能对应一个相机 ID。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

4 新建校正项目

步骤 1　单击“新建”按钮，进入项目界面。

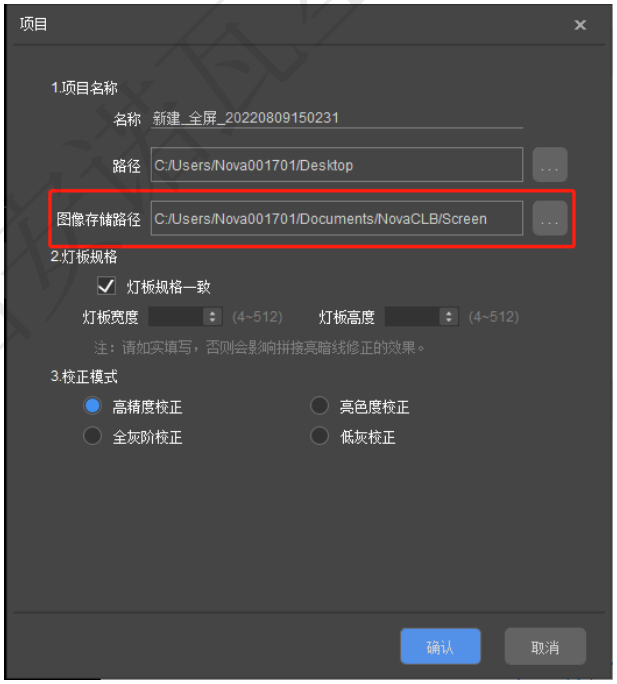
步骤 2　项目名称默认“新建_全屏_年月日时分秒”，可进行修改。项目名称由中文，字母，数字和下划线组成，建议设置成易于理解的名字。

步骤 3　单击“路径”一栏的...，选择存储路径。项目路径默认桌面。

图4-1 项目存储路径选择

步骤 4　单击“图像存储路径”一栏的...，选择存储路径。图像存储路径默认为“我的文档> NovaCLB > Screen”。

图4-2 图像存储路径选择



西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 5　查看每个灯板规格是否一致，灯板规格默认一致。

- 一致=>步骤 6
- 不一致=>步骤 7

步骤 6　直接键入“灯板高度”和“灯板宽度”数值。

请按照实际单元板大小填写分辨率，能保证校正后板间差异的完美过渡。

步骤 7　取消勾选“灯板规格一致”，跳过此设置。

步骤 8　选择校正模式，支持“高精度校正”，“亮色度校正”，“全灰阶校正”，“低灰校正”4 种模式。

- 常规的 COB 屏体，选择“高精度校正”模式。
- 常规的 SMD 屏体，选择“亮色度校正”模式。
- 需要保证在中灰、低灰时的校正效果，且校正现场有支持进行全灰阶校正的配套设备，选择“全灰阶校正”。
- 使用特殊驱动 IC 且低灰效果较差的屏体，选择“低灰校正”模式。

步骤 9　单击“确认”，完成项目新建，进入软件主界面。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

5 校正操作指导

在正式校正开始前，如为首次进行校正流程，需按照 3 校正前准备，完成校正环境搭建等校正前准备工作。

5.1 设备

5.1.1 连接控制系统

连接 Coex 控制系统

步骤 1 单击“刷新”，即可自动连接 Coex 控制系统，连接成功后，软件界面底部状态信息栏的“控制系统”会显示“Coex”。

图5-1 连接 Coex 控制系统

步骤 2 下拉选择待校正屏体。

屏体大小一栏显示当前显示屏的分辨率，该分辨率是从 Coex 中读取的，如需要更改，请重新配置屏体大小。

连接 NovaLCT 控制系统

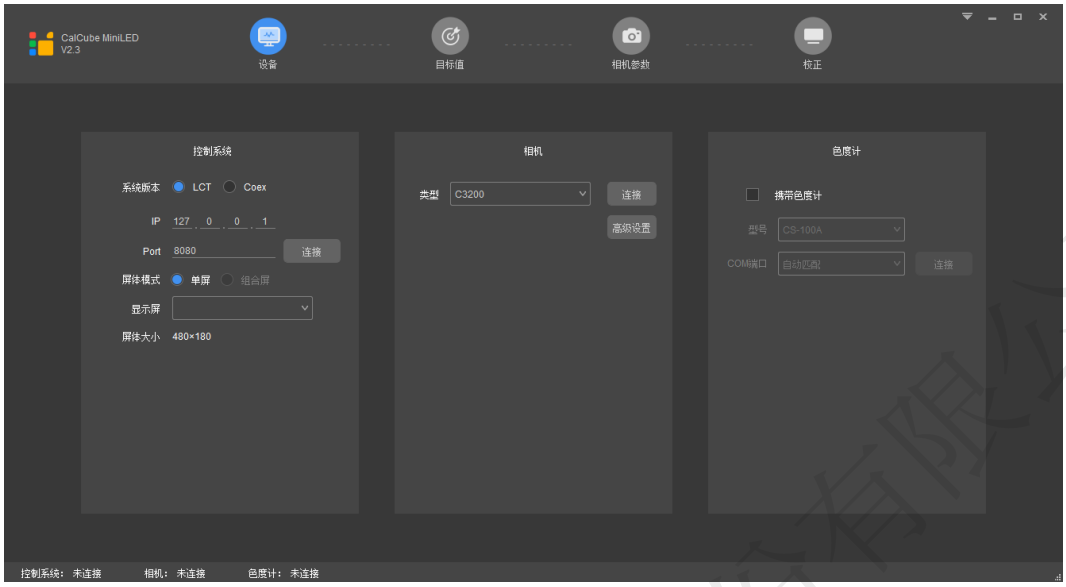
步骤 1 从 NovaLCT 的校正功能界面获取 IP 和端口号。

图5-2 网络设置

西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 2　将获取的 IP 和端口填入“控制系统”一栏的“IP”和“Port”,单击“连接”按钮，连接成功后，软件界面底部状态信息栏的“控制系统”会显示“LCT”。

图5-3 控制系统信息



步骤 3　根据现场屏体的组合方式选择屏体模式，支持“单屏”和“组合屏”两种屏体模式。

步骤 4　下拉选择待校正的显示屏。

屏体大小一栏显示当前显示屏的分辨率，该分辨率是从 NovaLCT 中读取的，如果需要更改，请参见《NovaLCT LED 配置工具同步系统 用户手册》重新配置屏体大小。

说明：

如果控制系统连接未成功，请排查以下问题：

1. 检查防火墙是否退出或关闭，此操作仅需在校正计算机和控制计算机为两台计算机时。
2. 软件是否正常工作。
3. 是否载入正确的授权文件。
4. 是否插入与相机匹配的加密狗。
5. 校正计算机和控制计算机是否处于一个网段。

5.1.2 连接相机

CalCube MiniLED 软件支持连接 Caliris 工业相机，包含 C1200 和 C3200 两种型号。

说明：

当选择低灰校正模式时，仅支持连接 C3200 相机进行校正。

连接 C1200 相机

步骤 1　将相机插上电源，使用 USB 线将相机连接至校正计算机，观察相机机身指示灯变为绿色，单击“连接”。

步骤 2　连接成功后，自动弹出窗口提示“连接相机成功！”，且软件界面底部状态信息栏的“相机”显示已连设备的型号。

连接 C3200 相机

步骤 1　将相机插上电源，使用网线将相机连接至校正计算机，观察相机机身指示灯变为绿色，单击“连接”。

步骤 2　首次连接此 C3200 相机进行校正时，需单击“高级设置”按钮，选择“相机初始化”，将 C3200 相机的采集效率调节至最优。

同时如需对相机 IP 进行手动配置或重启相机也可在此界面窗口进行设置。

步骤 3　连接成功后，自动弹出窗口提示“连接相机成功！”，且软件界面底部状态信息栏的“相机”显示已连设备的型号。

说明:

由于 C3200 相机与部分计算机存在兼容性问题导致连接失败，可通过禁用与 C3200 连接的网卡，再重新启用的方式重连相机。

可使用配套安装的工具对相机进行管理，具体请参见 6.2　C3200 相机辅助工具说明。

5.1.3 连接色度计

用于测量当前屏体的亮色度，可选工具，色度计测量的值为 LED 屏体的原始值。

步骤 1　判断校正环境是否连接色度计。

- 连接色度计=>步骤 2
- 未连接色度计=>跳过色度计连接

步骤 2　校正计算机安装色度计驱动程序。

步骤 3　勾选“携带色度计”。

步骤 4　在“型号”一栏，单击图标下拉选择校正使用的色度计型号。

步骤 5　在“COM 端口”一栏，单击图标下拉选择 COM 端口号。

说明:

如果没有显示出对应的端口号。

第一步　查看色度计和校正计算机连接是否正常。

- 连接正常=>第二步
- 连接异常=>重新连接色度计和校正计算机，重启校正软件，进行步骤 5 操作。

第二步　检查设备驱动是否正常。

- 驱动正常=>请联系诺瓦技术支持
- 驱动异常=>重新安装色度计驱动后，重启校正软件，进行步骤 5 操作。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 6　设置完成后，单击“连接”，连接成功后，软件界面底部状态信息栏的“色度计”会根据所连接的色度计型号显示为“CS-2000”，“CS-100A”或“CA-410”。

不勾选“携带色度计”，则校正中不使用色度计进行原始亮色度测量，“型号”和“COM 端口”变灰不可操作。

5.1.4 设置低灰参数

当校正模式为低灰校正时，需要设置低灰参数。选择其余校正模式可忽略此章节。

图5-4 低灰参数

- 校正次数：进行低灰校正的次数，可以依据屏体的均匀度及校正经验进行设置，默认为 3 次。
- 系数最大值：根据接收卡芯片的类型，输入校正系数的最大值。（请询问芯片供应商进行输入）
- 初始系数：设置相机校正时红、绿、蓝三色的初始基准，后续校正系数将在此基准上进行迭代。

5.2 目标值

5.2.1 获取原始值

原始值是指待校正的 LED 显示屏在未校正之前的亮度和色度的信息，需要通过色度计测量获取。尽可能获取到准确的 LED 显示屏的原始值，能提高 LED 显示屏的校正质量。

- 原始值手动测量步骤如下

步骤 1　设置屏体亮度，用于对屏体的原始值进行测量，屏体亮度一旦设定后，在分别对红绿蓝颜色测量时，该亮度值不可更改，设置屏体亮度的方式有三种。

- 拖动拖杆调节测量亮度。
- 单击 图标调节参数。
- 键入数字直接修改参数。

步骤 2　分别选择需要测量的颜色，如红色，绿色，蓝色。

- 原始值的自动测量方式如下

  已连接至软件的色度计，单击“自动测量”软件自动读取原始色度亮度值并显示出来。

图5-5 自动测量

说明：

校正 MiniLED 屏时，需使用色度计测量得出的原始值，校正效果更佳且可以在校正完成后基于校正结果对目标值进行修改。

5.2.2 设定目标值

目标值即校正后 LED 显示屏的亮色度的值，系统会根据测量的原始值自动计算出来一组目标值，常规 COB 屏使用推荐值即可。

同时也可根据现场需求进行自定义设置，但是每个参数的目标值不能超过原始值的大小。

自定义目标值

有两种方式，一是通过直接输入数字修改，二是通过亮度衰减或色温与色域图配合修改。

- 数字键入修改目标值

  双击“亮度”，“Cx”或“Cy”对应的颜色的亮度和色度参数值，通过键盘输入数字进行参数值修改。

  Cx 为色域图中的横向坐标对应的位置，Cy 为色域图中纵坐标对应的位置。

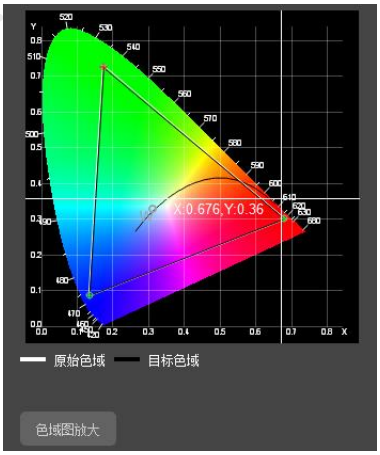
  每个参数值的修改，在“亮度衰减百分比”和“色域图”中会有相应的联动更新显示。

- 亮度衰减或色温值修改与色域图配合使用。

  亮度调节的方式分为两种：

  - 分别拖动“亮度衰减百分比”下的红绿蓝后的滑块设置亮度衰减。勾选“同步衰减”后，红绿蓝会以相同的比例衰减。
  - 勾选“色温不变”功能，调节色温值，可直接使用拖杆下方的推荐色温值。

  色域图通过移动色坐标调节色度，色度和亮度的改变都可以在目标值的表中实时查看。

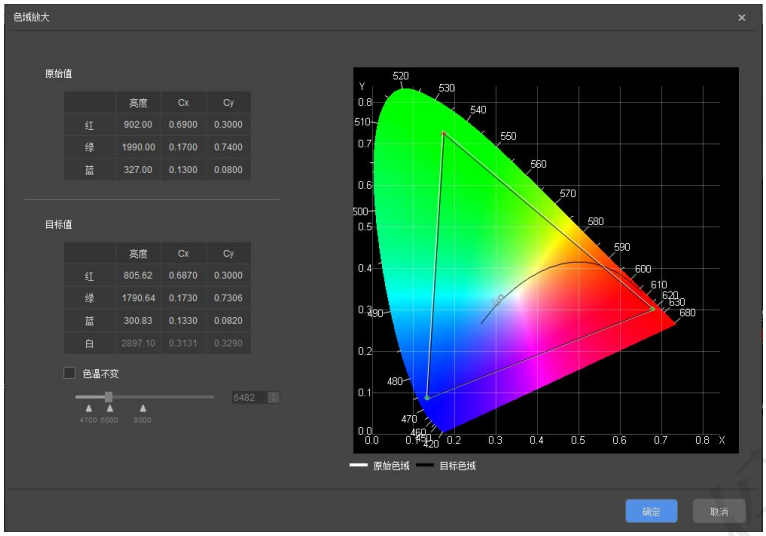


西安诺瓦星云科技股份有限公司

白色三角形为原始值色域，即色度计测量的原始亮色度，黑色三角形为目标色域。通过上图，可以查看当前的色域牺牲程度，拖动黑色三角形的大小时，目标值的亮色度数值实时随之变化。拖动时不能超出白色三角形部分，即目标值不可超过原始值。

单击 色域图放大 按钮，可将色域图放大显示，可以更加精准调节目标值。

图5-6 色域放大



说明：

如在“流程自定义”界面启用了“目标值生成”功能，则以软件自动生成的目标值为基准生成校正系数，用户设定的目标色域无效。

5.3 相机参数

5.3.1 设置灰阶选择

选择全灰阶校正时，支持查看采集灰阶并对其进行设置。选择其他校正方式可忽略此章节。

图5-7 灰阶选择

单击“高级设置”，用户可根据屏体特性，灵活设置灰阶层数（默认为 4 层）、灰阶采集位置。针对基础较好的屏体可选择适当减少采集层数以缩短校正时间。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

图5-8 灰阶选择-高级设置

5.3.2 设置分区信息

当屏体分辨率大时，相机单次无法全部采集完全时，需要将显示屏划分为多个区域进行分区校正。

图5-9 分区设置

步骤 1 观察屏体是否存在遮挡或包边。

- 不存在=> 步骤 2
- 存在=>设置待校正区域或包边信息，具体请参见 5.3.4 设置待校正区域及 5.3.5 设置包边信息。

步骤 2 单击“分区”按钮，系统会根据屏体分辨率和相机采集分辨率进行分区计算，并自动设置“基本单元大小”和分区信息。

当使用 C3200 相机时，首次单击“分区”按钮会自动弹出“相机调节说明”界面，可指引进行相机设置。

步骤 3 查看分区大小及隔点数判断是否需要自定义分区，如相机参数调节后的饱和度和成像大小不合适时，修改单元大小调整点间距以使参数分析正常。

- 需要自定义分区=> 步骤 4
- 不需要自定义分区=> 步骤 5

说明：

2K 屏体推荐隔点数为 3×3，4K 及 4K 上屏体推荐隔点数为 5×5。

步骤 4 勾选“自定义分区”，单击按钮，下拉选择单元大小，键入数字或单击调节单次采集列数和单次采集行数，“单个分区大小”显示单个分区信息，单击“分区”按钮确认。

- 单元大小：LED 屏体显示的隔点数，共有 1×1，2×2，3×3，4×4，5×5，6×6，7×7，8×8，9×9，10×10 十个选项。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

- 单次最大采集行数：设置单次采集的垂直灯点数。
- 单次最大采集列数：设置单次采集的水平灯点数。

  单次采集的行数和单次采集列数取值不能大于相机最大采集分辨率。

  - 启用超分成像技术

    仅支持 C3200 相机，最大采集分辨率为：2300×1600。

  - 关闭超分成像技术

    C1200 相机最大采集分辨率为：480×330。

    C3200 相机最大采集分辨率为：1050 × 650。

- 单个分区大小：显示单个分区的分辨率信息。

  自定义分区并不会完全按照用户设定的单次采集行列数进行分区，会有一定的智能调整。例如，当待校正区域为 208×208 时，设置单次采集行数和单次采集列数为 128×128 时，软件会自动调整单个分区大小为 104×104。

步骤 5　在分区拓扑图一栏单击选择分区，LED 显示屏所选区域显示浅灰色，鼠标放置分区可以显示分区的 X，Y，W，H。

图5-10 选择分区

- X：所选分区的水平起始坐标。
- Y：所选分区的垂直起始坐标。
- W：所选分区的水平宽度。
- H：所选分区的垂直高度。

说明：

可能会出现分区大小不均等的现象，为正常现象，不影响后续操作。

5.3.3 相机参数分析

Calcube MiniLED 软件支持“高精度校正”、“亮色度校正”、“全灰阶校正”和“低灰校正”4 种模式，根据校正模式的不同有其对应的相机参数调节方式。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

5.3.3.1 高精度校正/亮色度校正

图5-11 相机参数分析-高精度校正

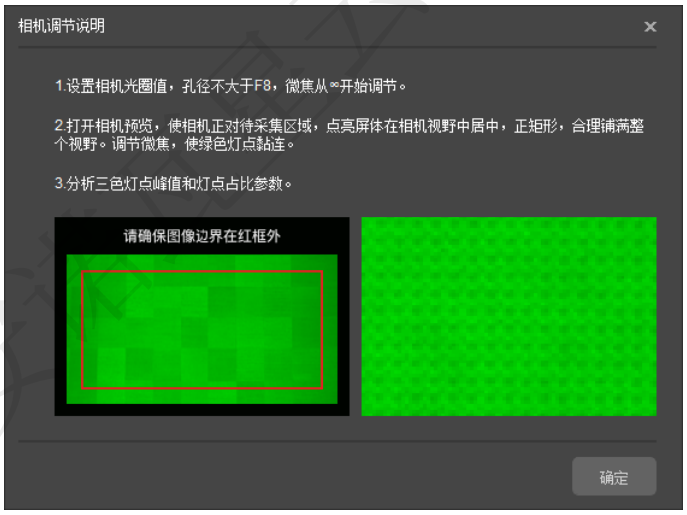
步骤 1 在“亮度校正”页签，调节相机设置。支持 C1200 和 C3200 两款相机，以下为具体使用方式。

依据是否启用“超分成像”，有不同的调节方式，以下为对应的相机调节说明。

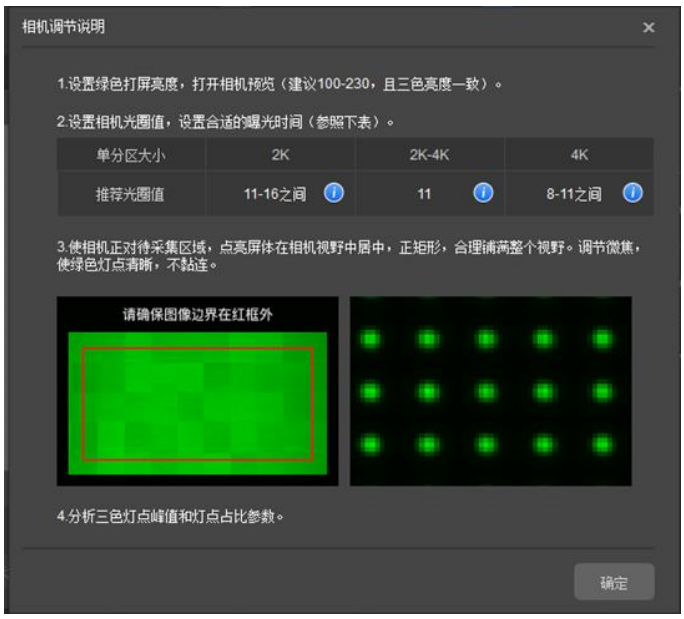
说明：

1. 连接控制系统时，软件自动识别连接的控制器是否支持超分成像，若支持则默认开启。支持超分成像的控制器有：CX 系列、MX 系列及 MCTRL4K。
2. 可在“更多参数”页面切换超分成像技术的状态，若切换，需重新进行相机参数分析。

- 开启“超分成像”



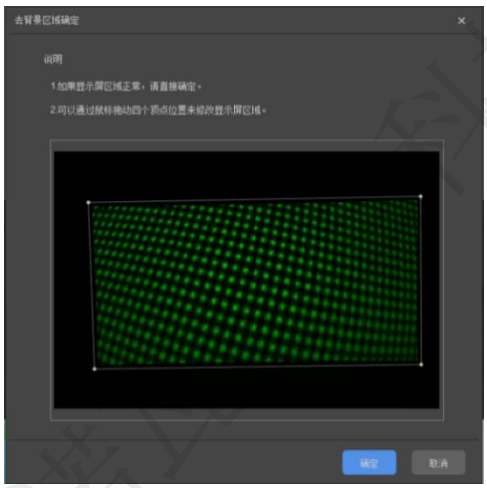
- 未开启“超分成像”



步骤 2　选择“自动调节”方式对“绿色”进行调节。

单击 自动调节 ，软件会自动分析和灯点峰值和灯点占比至合适范围，当灯点峰值和灯点占比仍未达到合适的范围，调节微焦和光圈，再次单击“自动调节”按钮。

步骤 3　调节过程中，进入如下界面时，通过鼠标拖动四边形的四个顶点紧贴图像边缘，以框选校正有效区域，目的是去除待校正屏周围的干扰光。如果显示屏区域正常，直接单击“确定”。



步骤 4　选择 “全自动调节”方式，对“红色”、“蓝色”进行调节。

该模式下，用户只需单击 全自动调节 按钮，软件会自动分析和灯点峰值和灯点占比至合适范围。

步骤 5　判断所有校正流程中的“灯点峰值”和“灯点占比”数值的状态。

- 数值颜色均为白色，则数值正常=> 步骤 7。
- 数值颜色为红色，或数值栏出现红色边框，则数值异常=> 步骤 6。

步骤 6　选择“手动模式”对异常数值进行调节。

- 数值颜色为红色，可通过修改数值栏中的“曝光时间”，或转动相机微焦进行调节。

  对比“灯点峰值”和“灯点占比”的实际数值与标准范围的差异，适当调节曝光时间和相机微焦，并单击“手动调节”按钮。

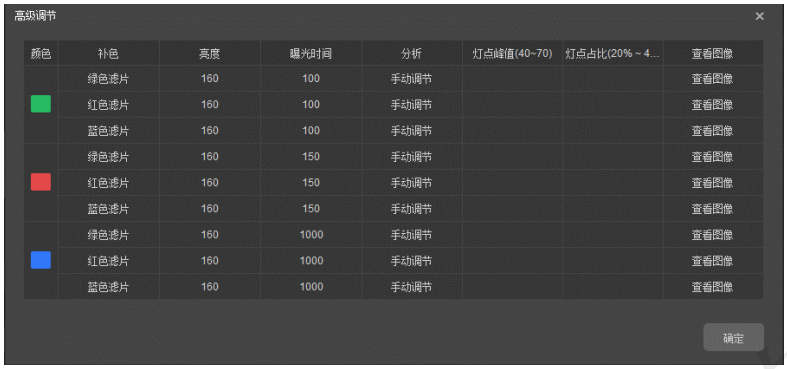
  - 当“灯点峰值”，小于合适范围时，增加曝光时间。

西安诺瓦电子科技股份有限公司

- 当“灯点峰值”，大于合适范围时，减少曝光时间。
- 当“灯点占比”小于合适范围时，转动微焦使图像变模糊。
- 当“灯点占比”大于合适范围时，转动微焦使图像变清晰。

- 数值栏出现红色边框，请单击“手动模式”中的 高级调节 选项，对数值颜色为红色的滤片进行调节。

  调节方式同上，调节完成后需单击“确定”，以保存修改。



步骤 7　单击进入“色度校正”页签，重复步骤 2～步骤 6，完成分析和调节。

当校正模式为“普通校正”时，则无“色度校正”流程，直接查看图像即可。

步骤 8　调节完成后，单击 查看图像 ，可查看相机在分析时所拍摄得到的图像。

单击 选择所采集的红色，绿色和蓝色图像，可在图像显示框直接查看，可以通过单击 ，直接输入数字或按 Ctrl 键滑动鼠标滚轮三种方式，放大采集到的图像大小，查看采集到的灯点的清晰度是否符合要求。

5.3.3.2 全灰阶校正

图5-12 相机参数分析-全灰阶校正

步骤 1　在“高亮”页签，按照默认打屏灰阶调节相机设置。

依据是否启用“超分成像”，有不同的调节方式，以下为对应的相机调节说明。

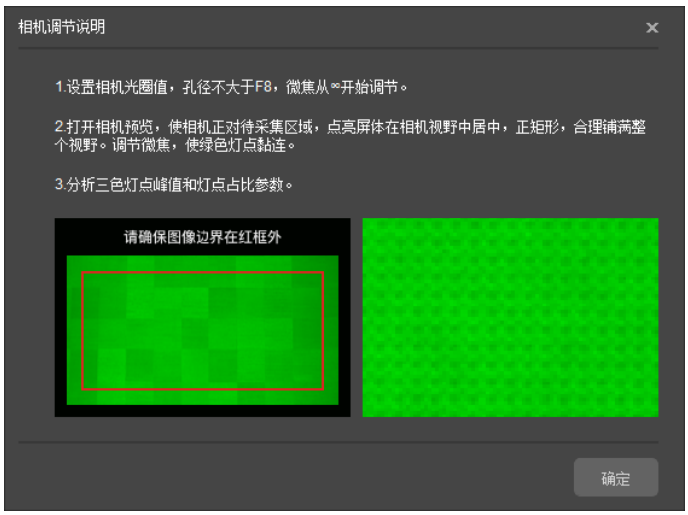
说明：

1. 连接控制系统时，软件自动识别连接的控制器是否支持超分成像，若支持则默认开启。

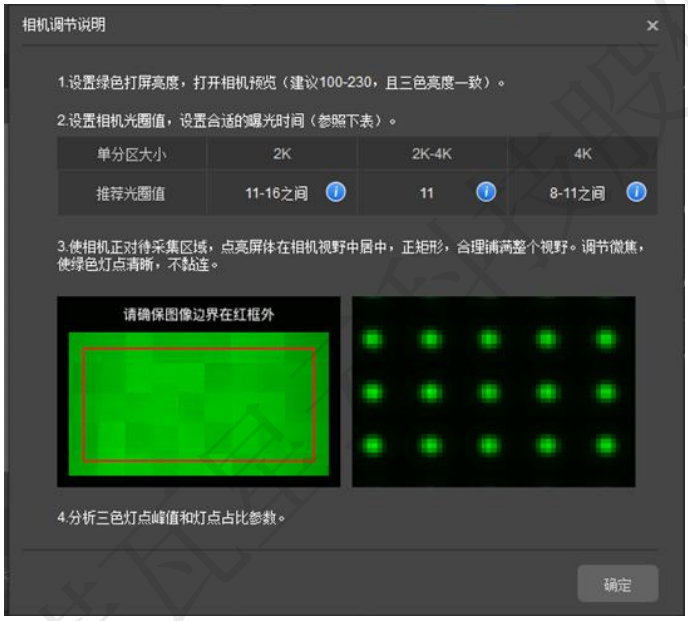
支持超分成像的控制器有：CX 系列、MX 系列及 MCTRL4K。

2. 可在“更多参数”页面切换超分成像技术的状态，若切换，需重新进行相机参数分析。

- 开启“超分成像”



- 未开启“超分成像”

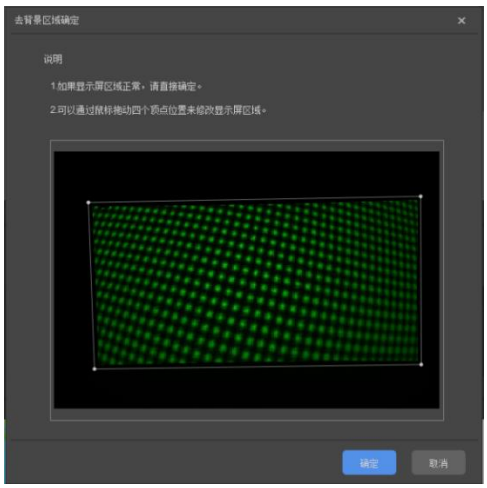


步骤 2 选择“自动调节”方式对“绿色”进行调节。

单击 自动调节 ，软件会自动分析和灯点峰值和灯点占比至合适的范围，当灯点峰值和灯点占比仍未达到合适范围，调节微焦和光圈，再次单击“自动调节”按钮。

步骤 3 去背景区域确定。

调节过程中，进入如下界面时，确认定位框范围，当显示屏区域正常，直接单击“确定”。如有异常请拖动顶点框选校正有效区域。



步骤 4　选择“全自动调节”方式，对“红色”、“蓝色”进行调节。

该模式下，用户只需单击全自动调节按钮，软件会自动分析和调节灯点峰值和灯点占比至合适范围。

步骤 5　判断所有校正流程中的“灯点峰值”和“灯点占比”数值的状态。

- 数值颜色均为白色，则数值正常=>步骤 7。
- 数值颜色为红色，或数值栏出现红色边框，则数值异常=> 步骤 6。

步骤 6　选择“手动模式”对异常数值进行调节。

- 数值颜色为红色，可通过修改数值栏中的“曝光时间”，或转动相机微焦进行调节。

  对比“灯点峰值”和“灯点占比”的实际数值与标准范围的差异，适当调节曝光时间和相机微焦，并单击“手动调节”按钮。

  - 当“灯点峰值”，小于合适范围时，增加曝光时间。
  - 当“灯点峰值”，大于合适范围时，减少曝光时间。
  - 当“灯点占比”小于合适范围时，转动微焦使图像变模糊。
  - 当“灯点占比”大于合适范围时，转动微焦使图像变清晰。
- 数值栏出现红色边框，请单击“手动模式”中的高级调节选项，对数值颜色为红色的滤片进行调节。

  调节方式同上，调节完成后需单击“确定”，以保存修改。

图5-13 高级调节

步骤 7　单击“下一步”，在“高亮参数记录”界面，记录光圈和微焦。

图5-14 参数记录

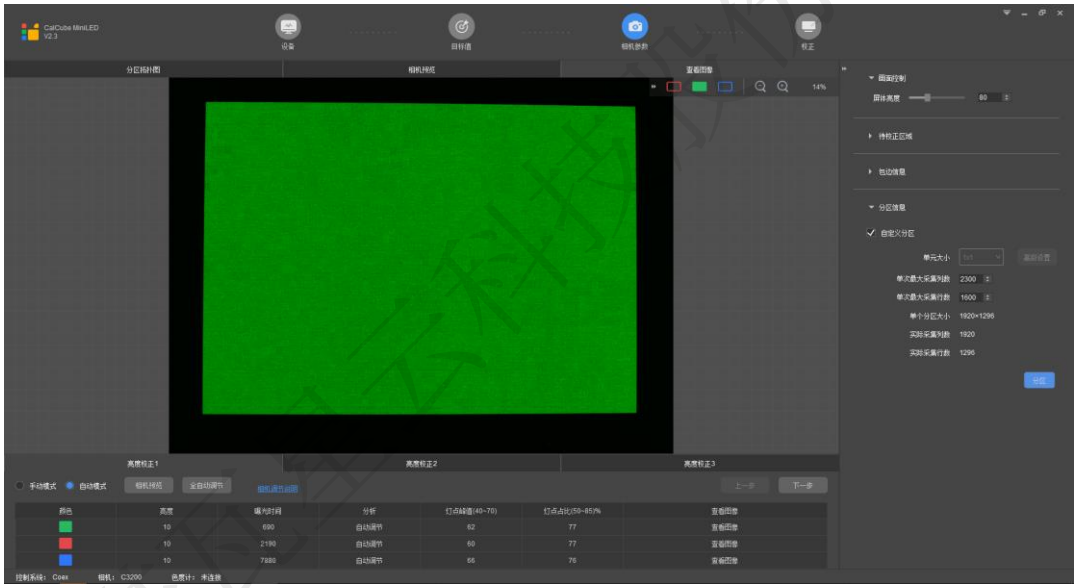
步骤 8　单击“下一步”，在“低亮”界面，参考步骤 2~步骤 7 调节低亮参数，并记录对应的光圈和微焦数值。

步骤 9　调节完成后，单击查看图像，查看相机在分析时所拍摄得到的图像。

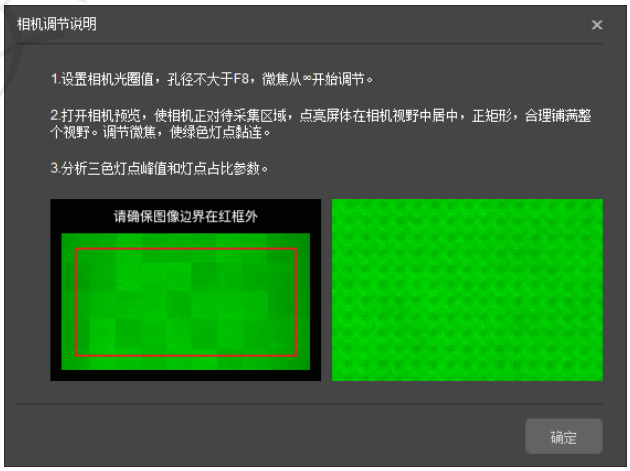
单击选择所采集的红色，绿色和蓝色图像，可在图像显示框直接查看，可以通过单击，直接输入数字或按 Ctrl 键滑动鼠标滚轮三种方式，放大采集到的图像大小，查看采集到的灯点的清晰度是否符合要求。

5.3.3.3 低灰校正

图5-15 相机参数分析-低灰校正



步骤 1　在“亮度校正 1”页签，依据“相机调节说明”进行相机设置。仅支持连接 C3200 相机，且默认开启“超分成像”以下为具体使用方式。

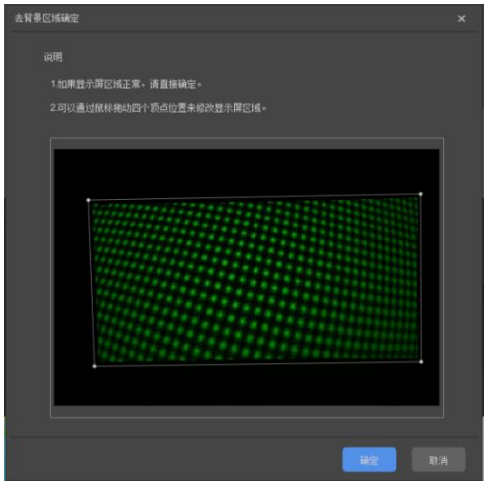


西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 2　选择“自动调节”方式对“绿色”进行调节。

单击 自动调节 ，软件会自动分析和灯点峰值和灯点占比至合适范围，当灯点峰值和灯点占比仍未达到合适的范围，调节微焦和光圈，再次单击“自动调节”按钮。

步骤 3　调节过程中，进入如下界面时，确认定位框范围，当显示屏区域正常，直接单击“确定”。如有异常请拖动顶点框选校正有效区域。



步骤 4　选择“全自动调节”方式，对“红色”、“蓝色”进行调节。

该模式下，用户只需单击 全自动调节 按钮，软件会自动分析和灯点峰值和灯点占比至合适范围。

步骤 5　判断所有校正流程中的“灯点峰值”和“灯点占比”数值的状态。

- 数值颜色均为白色，则数值正常=> 步骤 7。
- 数值颜色为红色，则数值异常=> 步骤 6。

步骤 6　选择“手动模式”对异常数值进行调节。

可通过修改数值栏中的“曝光时间”，或转动相机微焦进行调节。

对比“灯点峰值”和“灯点占比”的实际数值与标准范围的差异，适当调节曝光时间和相机微焦，并单击“手动调节”按钮。

- 当“灯点峰值”，小于合适范围时，增加曝光时间。
- 当“灯点峰值”，大于合适范围时，减少曝光时间。
- 当“灯点占比”小于合适范围时，转动微焦使图像变模糊。
- 当“灯点占比”大于合适范围时，转动微焦使图像变清晰。

步骤 7　流程 1 分析完成后，软件自动计算并生成其余流程的相机参数。

步骤 8　调节完成后，单击 查看图像 ，查看相机在分析时所拍摄得到的图像。

单击 选择所采集的红色，绿色和蓝色图像，可在图像显示框直接查看，可以通过单击 ，直接输入数字或按 Ctrl 键滑动鼠标滚轮三种方式，放大采集到的图像大小，查看采集到的灯点的清晰度是否符合要求。

5.3.4 设置待校正区域

当待校正的屏体不在同一个平面或者存在一定角度时，需要对待校正区域进行设置。如无可忽略此章节。

例如安装在柱子四面的屏体，此时每两个屏体呈 90 度，两个相邻但是被物体隔开的屏体等。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

图5-16 待校正区域设置

步骤 1 设置待校正区域信息，可通过键入数字或者单击按钮。

- 整屏分辨率：软件读取的显示屏信息。
- 起始行数：待校正区域的水平起始坐标。
- 起始列数：待校正区域的垂直起始坐标。
- 高度：待校正区域的高度。
- 宽度：待校正区域的宽度。

步骤 2 单击“预览”按钮，设置区域在 LED 显示屏上显示绿色，此时“预览”按钮变换为“停止”按钮，单击“停止”按钮，结束待校正区域设置结果预览。

步骤 3 设置完成，单击“应用”。

5.3.5 设置包边信息

当待校正的屏体存在包边时，需要对包边信息进行设置，若未设置包边信息，常规校正时，会影响校正的起始像素点的定位，影响校正结果。如无可忽略此章节。

例如，现场屏体为了防水或者灰尘会对屏体四周进行包边密封，屏体密封时，会将部分行列的 LED 灯包裹起来。

图5-17 包边信息

步骤 1 在“上边”右侧的文本框中输入包边的行数。

步骤 2 单击“预览”，验证设置的包边信息是否正确，设置的包边信息在 LED 显示屏上会显示为白色灯点。当显示屏顶部第一排灯亮时，结束上边的行数的设置。

步骤 3 重复步骤 1 和步骤 2，分别设置“下边”，“左边”和“右边”的包边信息。

步骤 4 设置完成，单击“应用”。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

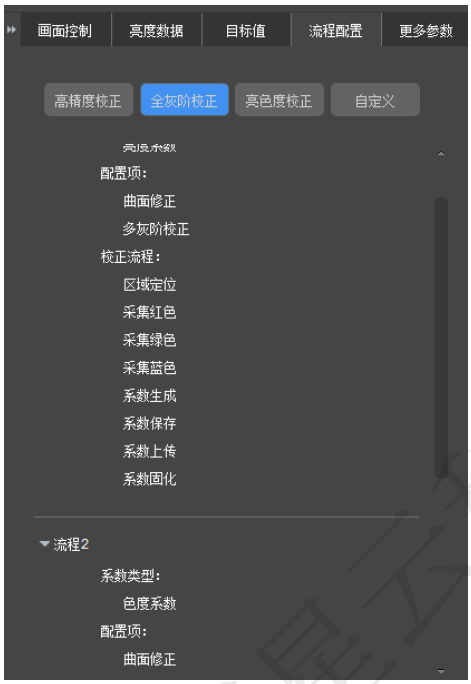
5.4 校正

5.4.1 流程配置

常规的 COB 屏体，使用“高精度校正”（默认流程），选择分区后启动校正即可。根据现场校正情况配置所需要的校正流程，还可选择 “全灰阶校正”、“亮色度校正”、“自定义”。

- 需要保证在中灰、低灰时的校正效果，且校正现场有支持进行全灰阶校正的配套设备，选择“全灰阶校正”。
- 校正普通 LED 屏，选择“亮色度校正”。
- 需要特定校正效果，例如，需要蓝白优化效果、自动生成目标值等。选择“自定义”，根据现场校正情况配置流程数并勾选每次流程所对应的功能。

图5-18 流程配置



西安诺瓦星云科技股份有限公司

自定义配置

图5-19 自定义配置

步骤 1 配置所需的流程数。

- 单击“添加”，增加一个校正流程。
- 单击“删除”，删除当前校正流程。

步骤 2 选择系数类型。

- 亮度系数

  只改变 R、G、B 三基色的亮度，不会牺牲显示屏的色域，但不能消除 LED 间色度上的差异。屏体显示的色度差异不明显，但存在亮暗块时，使用亮度校正。

- 色度系数

  主要应用于多批次混灯或混灯板后的亮色度差异较大时的校正。

- 普通色度系数

  会改变三基色的亮度并牺牲少量色域，但能使 LED 亮度和色度都达到高度一致性。屏体显示存在色度差异时，使用色度校正。

步骤 3 勾选本次流程对应的校正配置。

- 混光消除

  高精度校正，主要应用于 MiniLED 显示屏的校正。

- 曲面修正

  消除校正产生的分区曲面问题。

- 缝隙修正

  主要用于小间距屏体的校正，可修正模组拼接带来的亮线问题，对拼接暗线也有一定的修正效果。

- 蓝白系数生成

西安诺瓦星云科技股份有限公司

针对蓝色和白色的校正后的显示效果进行优化。

- 目标值生成

  根据屏体本身的亮色度信息及设置的“目标值实现比例”（默认 95%）来自动生成一组目标值。

步骤 4　勾选本次流程对应的校正流程。

- 预热：LED 屏体开启的亮度和开启的时间。可通过键入数字或单击按钮修改亮度值和预热时间，在启动预热时，LED 屏体显示白色画面。
- 区域定位：去背景区域选择。
- 采集红色 LED：采集和分析红色的 LED 灯点。
- 采集绿色 LED：采集和分析绿色 LED 灯点。
- 采集蓝色 LED：采集和分析蓝色 LED 灯点。
- 系数生成：系统计算和生成校正系数。
- 系数上传：系数上传分为快速上传和稳定上传。系数稳定上传可以确保数据的准确性。系统默认快速上传，数据上传速度快。
- 快速上传时，LED 屏体黑屏显示，稳定上传时，LED 屏体非黑屏显示。
- 系数保存：将系数保存至数据库。
- 系数固化：将系数固化至接收卡。

步骤 5　所有流程配置完成后，单击“确认”，生成自定义配置。

同时，如需重新采集分析部分图像，也可通过自定义配置进行精准定位，具体操作方式请参见 7.3　重新采集分析部分图像。

5.4.2 更多参数

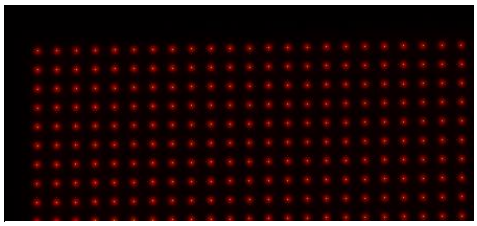
更多参数设置包括点定位参数、校正过程参数、灯板规格、均匀性优化参数、数据标定、宽分选校正技术、均匀性补偿、消除缝隙斜纹和超分成像功能。

图5-20 更多参数设置

点定位参数

为获取并计算每颗 LED 灯点的亮色度参数，保证校正效果，需要对每一个灯点进行精准定位。

图5-21 点定位预览



允许死灯比例：为确保校正效果，校正区域内无法识别的 LED（死灯）比例需小于该比例。

可以通过键入数字或单击两种方式设置“允许死灯比例”，最大可设置为 500‰。

校正过程参数

- 去背景：即去除背景光，校正一般都要求在较暗的环境下才能进行，如启用去背景，即使环境不够暗也可进行校正。
- 处理遮挡区域亮度：如果有的分区内有树叶、电线等遮挡，可启用此项，软件会自动检测遮挡区域并做相应处理，使得最终的校正效果不受遮挡物的影响。
- 稳定上传：系数稳定上传，确保数据的准确性。
- 保存所有分区图像：勾选“保存所有分区图像”，将保存所有分区的图像，不勾选则默认仅保存当前分区的图像。单击 按钮浏览选择文件存储路径，默认为“我的文档>NovaCLB > Screen”。
- 保存所有流程图像：勾选“保存所有流程图像”，将保存所有流程的图像，不勾选则默认仅保存最新采集的流程图像，单击 按钮浏览选择文件存储路径，默认为“我的文档 > NovaCLB > Screen”。

说明：

如未勾选“稳定上传”，则默认上传方式为快速上传。使用快速上传时，需确保控制计算机的显卡的工作范围必须是“全范围”。如工作在“有限范围”则传输的校正系数可能存在问题。

屏体信息

再次确认灯板规格和屏体类型，根据现场情况如实填写，否则会影响修正拼接亮暗线的效果。

均匀性优化参数

图5-22 均匀性优化参数

- 白色亮度优先：勾选“白色亮度优先”，校正结束后，计算出的白色目标值与用户设置的白色目标值一致，同时屏体均匀性可能会有一定影响。不勾选“白色亮度优先”，校正时为了保证屏体均匀性，会牺牲部分亮度，导致白色目标值变化。
- 目标值实现比例：当启用目标值生成时，用于控制红、绿、蓝三色实现目标值的灯点比例，默认为 0.95。

  校正完成后，如发现某个颜色的效果较差，可适当下调对应颜色的实现比例，重新生成系数，调整校正效果。（此系数调整不会影响到其余颜色的效果，只会影响自身和白色。）

- 优化模式：当启用蓝白优化时，用于选取需要的蓝白优化效果。

  可选“RGBW 均衡”，“BW 优先”，如果屏体校正前蓝色的色度均匀性较好请选择“BW 优先”模式。

说明：

在校正完成后，如有根据校正结果对均匀性参数进行更改，可通过以下方式上传校正效果。

- 配置流程时选择“高精度校正”/“全灰阶校正”，需在“手动校正”界面选择“流程二”，单击“系数生成 > 系数上传”，重新上传校正系数。
- 配置流程时选择“亮色度校正”，不涉及。
- 配置流程时选择“自定义”，需在“流程配置”界面查看配置项的最后一个流程的最后一项是否为“目标值生成”。是，在“手动校正”界面选择最后一个流程单击“系数生成 > 系数上传”，重新上传校正系数。否，重新进行校正。

宽分选校正技术

图5-23 宽分选校正技术

宽分选校正技术：通过精准采集灯点的区间和范围，并匹配合理的校正系数，可有效改善批次效果问题。

如待校正屏体为多批次混装屏，或校正现场无光学测量设备时，请确认已开启宽分选校正技术（默认为启用状态）。

均匀性补偿

图5-24 均匀性补偿

均匀性补偿：适用于校正前显示效果较差的屏体，可有效提升显示屏均匀性。（默认为启用状态）

消除缝隙斜纹

图5-25 消除缝隙斜纹

消除缝隙斜纹：用于修复校正完成后，由于分区分辨率较大而在缝隙周围出现斜纹的显示屏。

校正完成后，若拼接缝隙处出现斜纹，开启此功能，重新生成校正系数并上传即可修复。

超分成像

图5-26 超分成像

超分成像：用于提升校正速度，开启后应用最新算法，大幅提升校正速度。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

说明：

1. 连接控制系统时，软件自动识别连接的控制器是否支持超分成像，若支持则默认开启。

支持超分成像的控制器有：CX 系列、MX 系列及 MCTRL4K。

2. 切换超分成像技术为启用/关闭状态，需重新进行相机参数分析。
3. 当校正模式为低灰校正时，超分成像默认为启用状态且不支持切换。

5.4.3 分区校正

前提：

当配置自定义流程且流程数 ＞2 时，开始校正前需回到“相机参数”界面，选择待分析的流程，手动进行相机参数分析，具体操作步骤请参见 5.3.3 相机参数分析。

分区校正分为自动模式和手动模式。

- 自动模式

  该模式下，软件可以自动对该分区进行采集、分析、生成校正系数、上传校正系数、保存系数等，提高了便捷性和校正效率。

  – 当校正模式为高精度校正/普通校正时，只需单击“自动校正”即可。

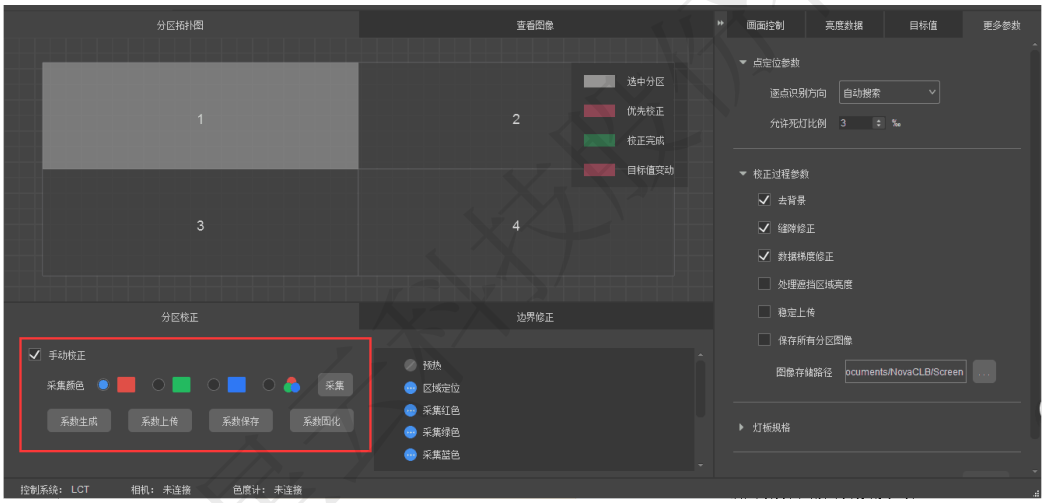
  – 当校正模式为全灰阶校正时，先单击“自动校正”，在校正过程中会弹出提示框，请按照提示的数值调节相机光圈和微焦。

  – 当校正模式为低灰校正时，需先单击“参数计算”，自动计算低灰校正过程中需要的参数，再单击“自动校正”，完成校正流程。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

- 手动模式

  该模式下，用户需要手动控制图像数据采集，系数生成，系数上传和系数保存及固化等操作步骤。



  校正完一个分区之后，再次进入校正界面，在分区拓扑图中单击选择下一个校正分区，重复此动作，直至整个屏体校正完毕。

说明：

- 当校正模式为低灰校正/全灰阶校正，且开启超分成像时，不支持进行手动采集。
- 针对特殊 IC 芯片的屏体，在低灰校正流程完成后需再进行一次全灰阶校正，以保证屏体的最终效果。

优先校正

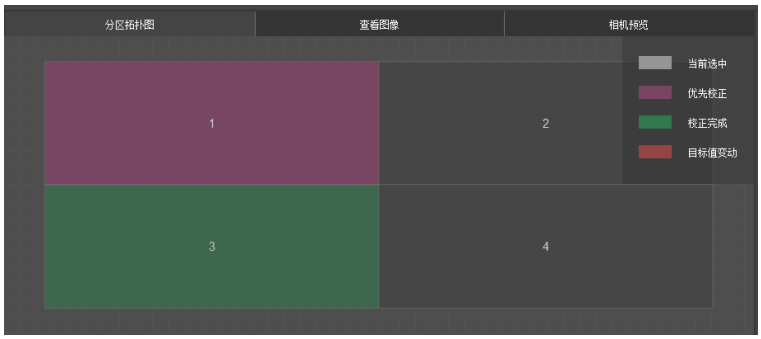
校正完第一个分区后，再次进入校正界面，分区拓扑图中会出现优先校正分区（粉色区域）。

在分区拓扑图中单击选择一个优先校正分区，校正完成后，会再次出现优先校正分区，重复此动作，直至整个屏体校正完毕。

说明：

- 校正完一个分区后，其相邻分区都是优先校正分区，选择其中一个进行校正即可。
- 建议按照推荐的优先校正顺序进行校正，各分区过渡更均匀校正效果更佳。

图5-27 优先校正



继续校正

当校正过程中由于图像分析失败出现校正中断，确认中断后，再次单击“启动校正”，弹出窗口提示“是否继续执行上次未完成的校正？”。

- 单击“是”，从上次分析失败的图像开始继续进行校正。
- 单击“否”，重新开始校正。

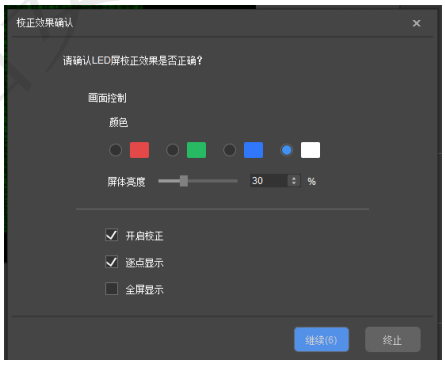
图5-28 继续校正

校正效果确认

当配置流程数≥2 时，一次校正完成后会弹出“校正效果确认”界面，通过“画面控制”功能可查看校正效果是否达到预期。

- 校正效果达到预期，单击“继续”，进行第二次校正流程。
- 校正效果未达到预期，单击“终止”结束校正流程，回到“相机参数”界面，对相机成像大小进行微调，具体操作步骤请参见 5.3.3 相机参数分析。调节完成后重新进行校正。

图5-29 校正效果确认

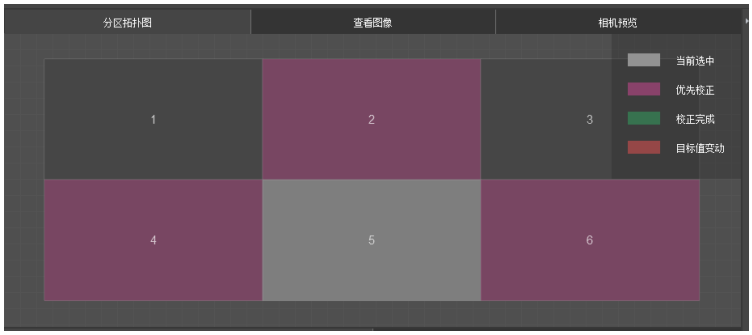


西安诺瓦星云科技股份有限公司

目标值生成

当配置自定义流程且勾选了“目标值生成”时，第一个分区校正完成后，可在“目标值”页签查看重新生成后的目标值。结合第一个分区的校正效果，也可对目标值进行微调。

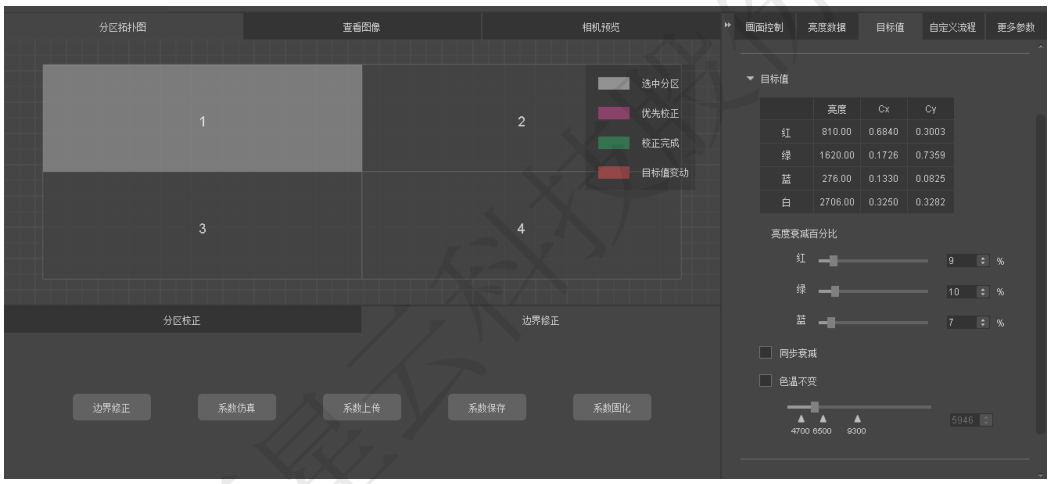
图5-30 目标值（自动生成）



5.4.4 边界修正

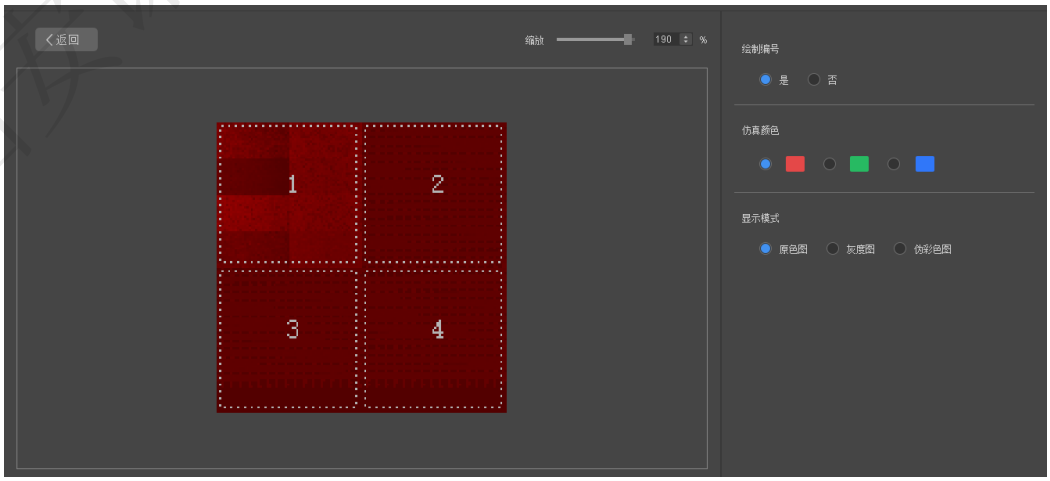
存在多个分区时，单击“边界修正”>“系数仿真”>“系数上传”>“系数固化”>“系数保存”按钮。系统会依次进行消除分区边界，系数上传，参数固化到硬件和保存调整数据。

图5-31 边界修正



- 边界修正：修正分区与分区边界的亮色度不均匀现象。
- 系数仿真：软件利用校正系数还原 LED 显示屏校正前的显示效果，还原后的图像为仿真图，校正人员通过对比仿真图与校正前实际显示效果是否一致，判断校正结果是否正确。

图5-32 系数仿真



– 绘制编号：在仿真图上绘制分区编号。

- 仿真颜色：仿真显示红色，绿色和蓝色。
- 显示模式：仿真图的显示模式分为三种，原色图，灰度图，伪彩色图，可根据观察效果选择最佳的显示模式。
  - 原色图：彩色图像，与仿真颜色显示一致。
  - 灰度图：灰度图像，无论仿真颜色所选什么颜色，仿真图像一直为灰度图像。
  - 伪彩色图：用一种颜色代表一个亮度区间的图像。

- 系数上传：将系数上传至接收卡。
- 系数保存：将系数保存至数据库。
- 系数固化：将系数固化至接收卡。

上传校正系数：

校正系数保存至数据库后，右键单击拓扑图，选择“上传校正系数”即可将当前分区的校正系数上传至显示屏。如需上传多个分区的校正系数，可拖动鼠标选中多个分区并右键上传。

5.4.5 画面控制

通过画面控制可以对屏体亮度进行调节，清楚的看到每一级灰阶的实际校正效果变化。并且可以切换颜色查看单色和白色的均匀性表现。

图5-33 画面控制

步骤 1 分区校正完成后，单击红色，绿色，蓝色及白色按钮，设置屏体当前分区显示的颜色。

步骤 2 拖动拖杆，单击按钮，键入数字三种方式调节屏体亮度。

步骤 3　勾选“开启校正”功能，在 LED 显示屏上查看所选显示颜色的校正后的显示效果。

同时，可通过勾选/取消勾选“逐点显示”复选框，切换查看逐点显示和隔点显示下的校正效果。

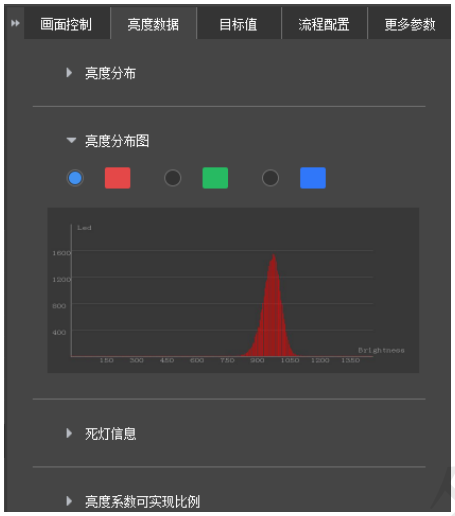
步骤 4　勾选“全屏显示”功能，点亮所有分区。

- 当勾选“开启校正”时，勾选“全屏显示”后，已校正分区显示校正后的效果，未校正的区域以原状态显示。
- 当未勾选“开启校正”时，勾选“全屏显示”后，已校正分区和未校正的区域以原状态显示。

5.4.6 亮度数据

校正完成后，软件读取的亮度分布，亮度分布图，死灯信息和亮度系数可实现比例。该参数为 LED 显示屏校正后的屏体亮度信息，不可修改。

图5-34 亮度数据



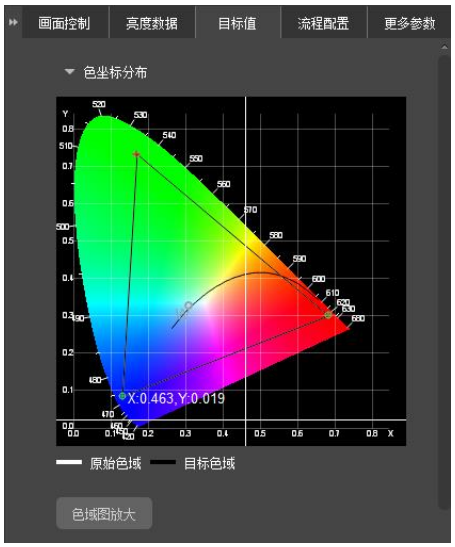
- 亮度分布：红绿蓝三色分别的亮度均匀性，亮度最大值，亮度最小值和亮度平均值以数据的形式展现。
- 亮度分布图：所选颜色的亮度分布及亮度分布数量。
- 死灯信息：所选颜色对应的死灯数量。
- 亮度系数可实现比例：实现亮度系数的占比。

5.4.7 目标值修改

当前分区或者整个屏体校正完成，如果校正后的效果不理想，可通过在“目标值”一栏修改目标值来修订校正系数，无需再次校正。

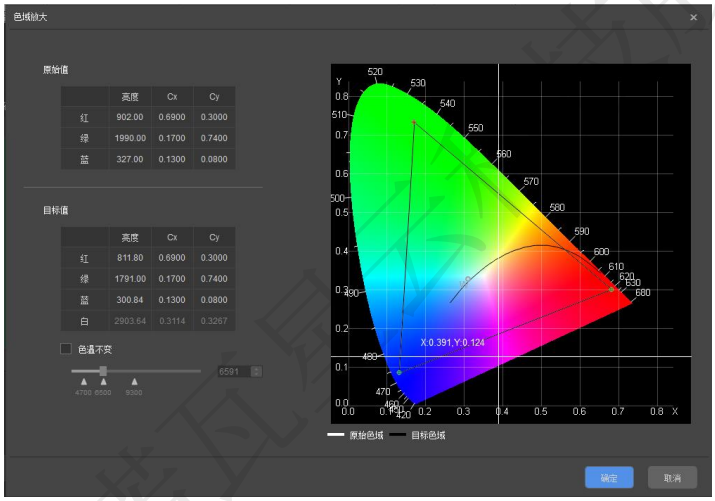
西安诺瓦星云科技股份有限公司

图5-35 目标值修改



- 色坐标分布：主要以色域图形式展现，通过两种方式修改。
  - 在 图内通过鼠标拖动三个顶点调节目标值。
  - 单击 按钮进入色域放大界面，可通过右侧色域图拖动三个顶点调节目标值，双击目标值表键入数字修改目标值，或勾选“色温不变”改变色温值调整目标值。

图5-36 目标值调整



- 目标值：在目标值表修改目标值的方式有三种，直接键入数字修改，拖动亮度衰减百分比拖杆或修改色温值。

  如果勾选了“目标值生成”，在第一个分区校正完成后，可在此界面查看并修改重新生成后的目标值。
- 目标值应用：选择将当前的目标值修改效果应用至“当前分区”或“所有分区”，选择之后，单击“应用”。
  - 选择“当前分区”，即将修改后的目标值应用到当前分区中并上传校正系数，其他分区的目标值还是按照之前设置的目标值进行校正。
  - 选择“所有分区”，将当前修改的目标值应用到所有的校正分区中，并上传当前分区的校正系数，其他已校正的分区会呈现红色。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

6 校正软件的帮助文档

6.1 网络的连接

在进行逐点校正过程中，如果控制屏体的计算机与校正使用的计算机间的距离在 100 米以内，可以直接使用网线连接，如果距离较远，则需要使用无线设备进行通信。

以图 6-1 为例具体说明无线路由的设置及使用方法：

图6-1 无线路由器

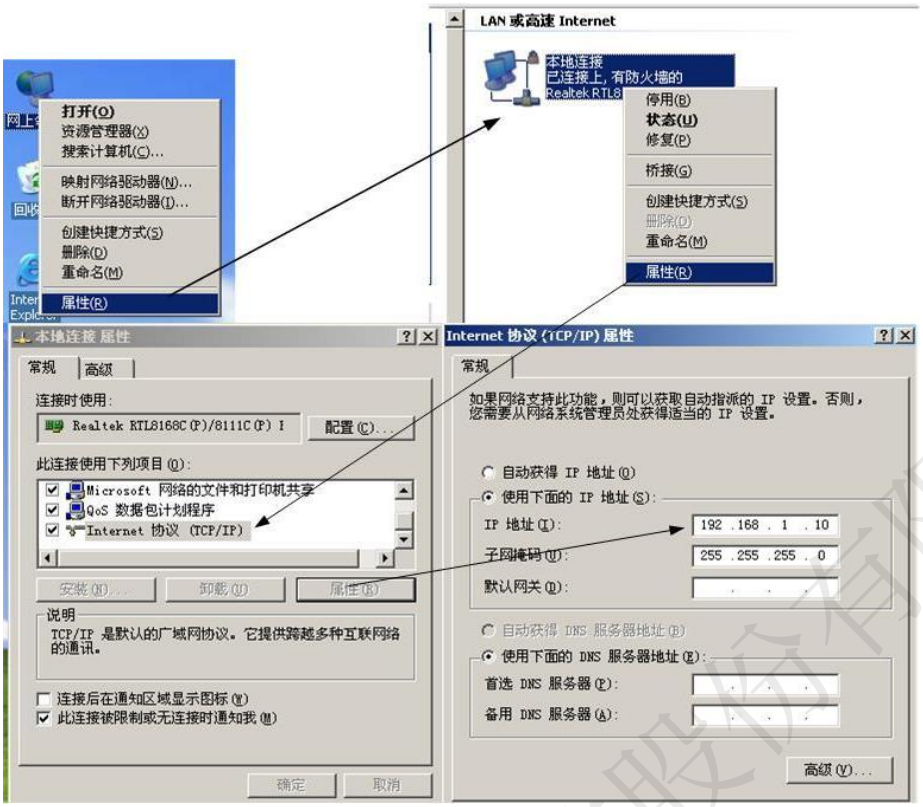
步骤 1 用网线将控制屏体的电脑与路由器相连，网线接入黄色接口。

图6-2 无线路由接口

步骤 2 使用校正笔记本的无线网络功能连接至无线路由；需要注意的是，无论是使用网线还是无线路由，与 NovaLCT 连接进行校正时，必须将两台计算机的 IP 和路由器默认的 IP 联接至同一网段。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

图6-3 IP 的设置方法

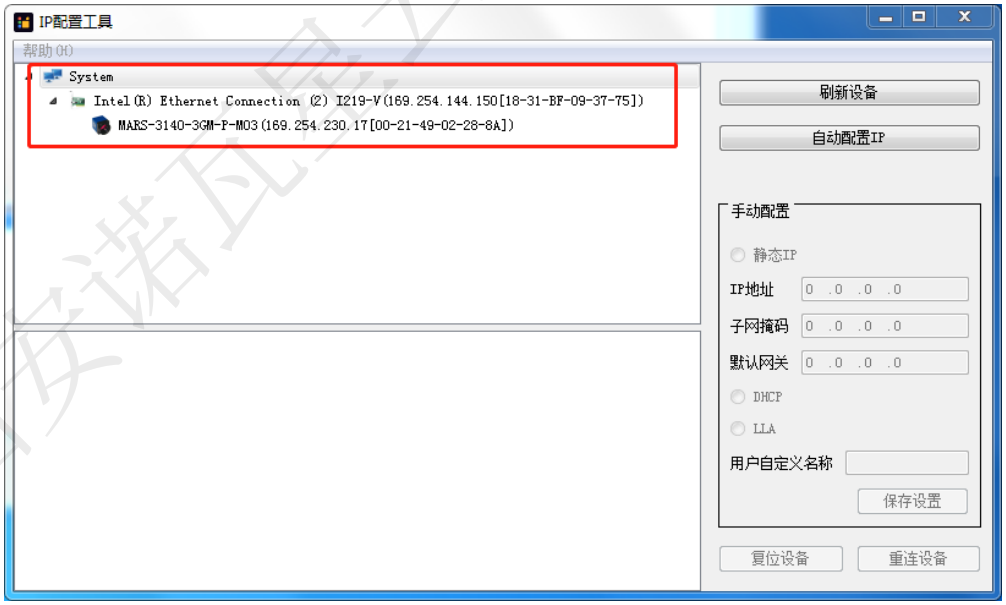


6.2 C3200 相机辅助工具说明

可使用配套安装的“IP 配置工具”对相机进行管理。

在左上角的“System”列表下可查看与 C3200 直连的电脑的全部网卡，及 C3200 具体与哪张网卡相连。

图6-4 IP 配置工具



- 刷新设备：单击可查看设备最新的连接状态。
- 复位设备：单击可对 C3200 相机进行断电重启。
- 重连设备：单击可使 C3200 相机断开并重新连接。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

6.3 4K 以上超大屏的校正方法

使用 C3200 相机校正超 4K 以上屏体时，优先单次校正 4K 整屏，保证效率为准。如果校正完成后分区之间存在曲面过渡的差异，则需要按照《CalCube MiniLED 超大屏校正技术 快速指南》进行操作。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

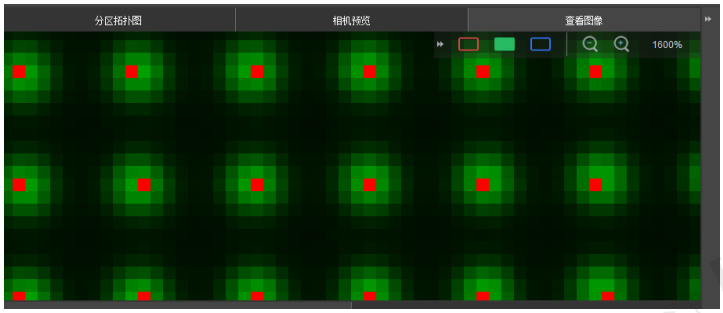
7 常见问题处理

7.1 分区校正效果的查看和排查步骤

校正后，可能会出现某些区域校正效果不理想的情况。这时候需要根据校正效果有针对性地进行错误排查。在排查前，应该先了解查看“相机采集图像”的方法：

单击软件“分区校正”页面中的放大镜图标，出现测量图像页面。首先，观察图像的清晰度和完整性，其次，观察智能定位是否准确。如图 7-1：

图7-1 测量图像的查看



- **花屏现象 1**：校正后的分区间出现一些竖直方向的亮线或暗线。

  原因分析：一般来说，这种情况是由于成像质量过差导致的，可以在测量图像中放大查看 LED 成像图是否清晰。成像质量差的原因往往是由于分区设置的分辨率过大、镜头成像时没有清晰对焦等原因。

- **花屏现象 2**：校正后的分区呈现出水波纹的现象。

  原因分析：一般来说，这种情况是由于采样不充分导致的。在 LED 显示屏上分别显示红、绿、蓝三色校正后的效果，定位出校正效果不理想的颜色；轻微调节焦距或重新对焦，重复校正该颜色即可解决该问题。

另外，现场的一些原因也可能导致校正效果不理想：如外界光干扰、现场刮风导致镜头抖动、现场有雨雪导致成像模糊等原因。现场工程师需要合理规避这些外界环境的影响达到最理想的校正效果。

7.2 全屏校正有时出现水波纹

全屏校正后，可能会出现某个颜色的全屏呈现出水波纹的情况，蓝色出现的频率最高。这是由于全屏校正时，显示屏分辨率过大，而相机分辨率相对不足，相机采样频率偏低导致的，即光学成像中经常出现的摩尔波纹现象。

碰到该类问题，可以选择以下方法之一，然后重新采集红绿蓝：

1. 改变相机角度。通过旋转相机稍微改变相机的角度可消除或改变存在的摩尔波纹。
2. 改变相机位置。通过左右或上下移动相机改变相机与 LED 屏的角度关系，可以减少摩尔波纹。
3. 改变焦点。细致图样上过于清晰的焦点和高度细节可能会导致摩尔波纹，把相机对焦调节得模糊一些可改变清晰度，进而帮助消除摩尔波纹。
4. 改变镜头焦长。可用不同的焦长设定，来改变或消除摩尔波纹。

7.3 重新采集分析部分图像

针对校正完成后对校正效果不满意，或校正无法顺利进行，需要重新采集部分图片的情况下，可通过“流程配置”功能中的自定义配置进行精准定位。

以下图为例，如需重新采集红框内的 4 张图像，根据以下步骤进行操作：

西安诺瓦星云科技股份有限公司

图7-2 图像存储

名称	修改日期	类型	大小
blue-x.jpg	2020/4/3 14:17	Image (jpg) File	993 KB
blue-x-0.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	992 KB
blue-x-1.jpg	2020/4/3 14:17	Image (jpg) File	991 KB
blue-x-2.jpg	2020/4/3 14:17	Image (jpg) File	993 KB
blue-x-3.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	992 KB
blue-x-black.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	196 KB
blue-y.jpg	2020/4/3 14:14	Image (jpg) File	989 KB
blue-y-0.jpg	2020/4/3 14:14	Image (jpg) File	988 KB
blue-y-1.jpg	2020/4/3 14:14	Image (jpg) File	989 KB
blue-y-2.jpg	2020/4/3 14:14	Image (jpg) File	989 KB
blue-y-3.jpg	2020/4/3 14:14	Image (jpg) File	1,014 KB
blue-y-black.jpg	2020/4/3 14:13	Image (jpg) File	200 KB
green-x.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	2,159 KB
green-x-0.jpg	2020/4/3 14:15	Image (jpg) File	2,158 KB
green-x-1.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	2,159 KB
green-x-2.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	2,159 KB
green-x-3.jpg	2020/4/3 14:16	Image (jpg) File	2,159 KB

步骤 1　在“流程配置”页签下，选择“自定义”进入自定义配置界面。

步骤 2　配置校正流程，选择校正模式，与需要采集的图片的校正模式保持一致。

图7-3 自定义流程

步骤 3　勾选需要采集的 LED 灯点颜色，选择绿色、蓝色。

步骤 4　单击“采集蓝色 LED”后的“指定”对该颜色需要采集的图片进行定位。

步骤 5　单击“滤片”右侧的复选框，选择需要采集的滤片。（选择 X、Y 滤片）

步骤 6　在拓扑图中选择需要采集的灯点位置。（选择区域 2，即左下角）

步骤 7　单击“采集绿 LED”后的“指定”对该颜色需要采集的图片进行定位。

步骤 8　单击“滤片”右侧的复选框，选择需要采集的滤片。（选择 X 滤片）

步骤 9　在拓扑图中选择需要采集的灯点位置。（选择区域 0、1，即上排的两个）

步骤 10　在“校正流程”勾选本次流程对应的其余功能。

步骤 11　单击“确认”，生成自定义配置。

步骤 12　进行校正流程以重新采集图片，具体请参见 5.3.3　相机参数分析。

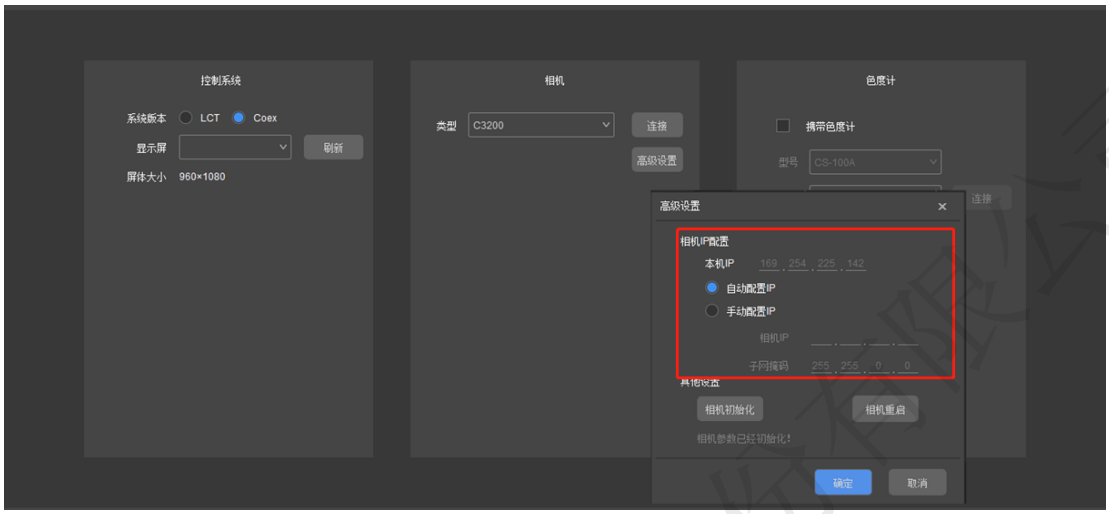
西安诺瓦星云科技股份有限公司

7.4 连接 C3200 相机时提示连接失败

由于 C3200 相机与部分计算机存在兼容性问题，可能会导致连接失败，可以通过以下方式进行重连。

步骤 1　单击“高级设置”按钮，在“手动配置”中进行设置，确保相机 IP 和连接的网卡 IP 在一个网段。

图7-4 高级设置



步骤 2　禁用与 C3200 连接的网卡，再重新启用。

步骤 3　单击“连接”，重新连接相机。

7.5 相机参数分析失败且提示环境光过强

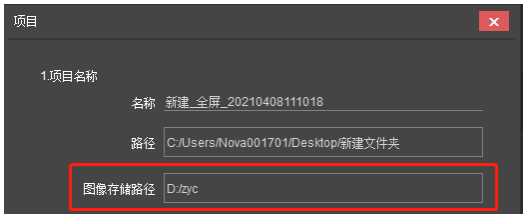
进行相机参数调节时，提示“环境光过强，请提高屏幕亮度或减少室内环境光”时，请通过以下方式进行排查。

图7-5 错误码 0x1605

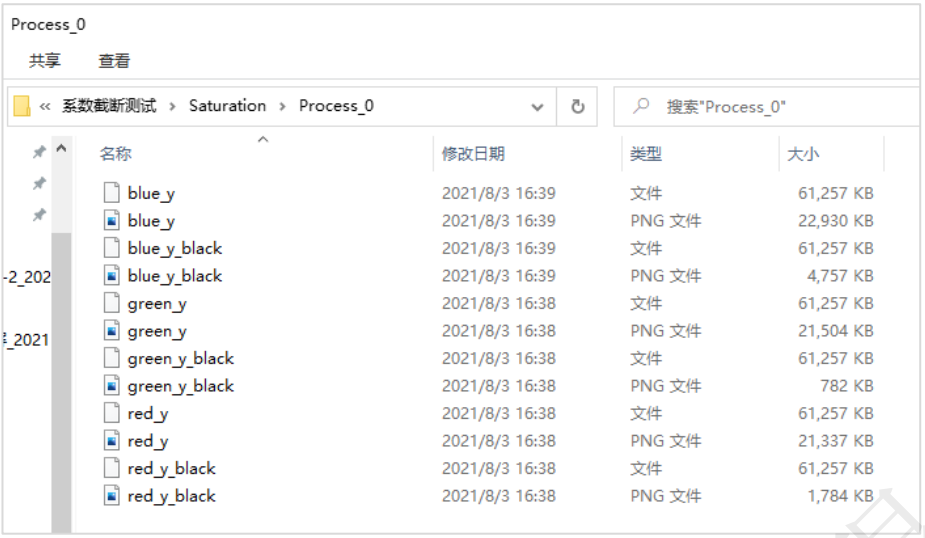
- 排查是否有不稳定的环境光干扰。
- 排查采集到的图像是否正常。

1. 打开图像存储路径中的“Saturation”文件夹。

   可在软件主界面右上角，单击按钮，选择“属性”，查看图像存储路径。



2. 进入出现问题的流程目录查看当前分析的颜色的图像（.png）。

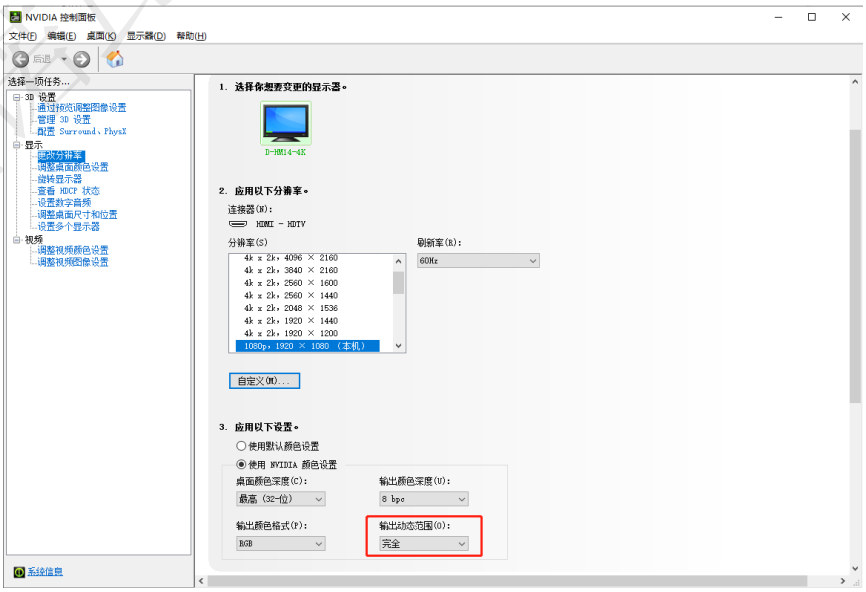


3. 确认背景图（_black.png）是否有亮着的灯点，或采集的颜色图（_y.png）是否看不到亮着的灯点。
4. 如发现上述情况，则确认采图时，打屏是否正常（在区域定位之后，观察打屏的颜色和顺序是否正确）。
   - 若打屏正常。

     在软件主界面右上角，单击按钮，选择“设置”，软件自动弹出设置菜单，适当调大“采集间隔”，并单击“确定”。

   - 若打屏不正常。

     排查显卡是否为完全输出，更换稳定的发送卡版本及 NovaLCT 版本。



5. 重新进行相机参数调节。

7.6 相机参数分析失败且提示区域定位框距离过远

进行相机参数分析时，提示“相机参数分析失败！请检查区域定位框是否距离显示屏区域过远！”，且拉近区域定位框后仍出现该提示，请通过以下方式进行排查。

图7-6 错误码 0x1314

步骤 1　在“相机参数”界面选中分析失败的分区。

步骤 2　在“分区信息”一栏排查打屏时的灯点行数和列数是否正确。

步骤 3　若打屏亮着的灯点数和软件上的“实际采集行列数”不一致，需要在 LCT 上重新配屏，保证“发送卡分辨率”和“显卡输出分辨率”一致，解决打屏不对的问题。

步骤 4　重新进行相机参数分析。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

说明：

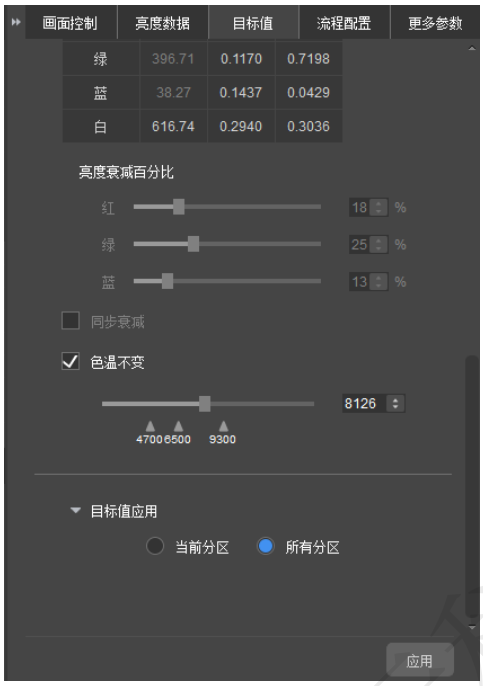
相机参数分析失败且错误码为 0x1315 时，同样需检查打屏的灯点行列数是否正确。

7.7 如何在开启宽分选校正技术时，将显示屏校正到指定色温

开启宽分选校正技术时，如需将显示屏校正到指定色温，请按照以下步骤进行操作。

步骤 1　在校正完一个分区后，在“校正”界面，选择“目标值”页签。

图7-7 目标值



步骤 2　勾选“色温不变”，拖动滑竿或者输入数字修改色温值。

步骤 3　选择应用到所以分区。

步骤 4　单击“应用”。

步骤 5　继续对剩余分区的进行校正。

7.8 开启目标值生成后，显示屏的某个单色效果不好

开启目标值生成的校正流程，在校正完之后，屏上某个单色的效果饱和度较低或者均匀性较差，可通过以下方式解决此问题。

步骤 1　在“校正”界面，选择“更多参数”页签。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

图7-8 均匀性优化参数

步骤 2　在“均匀性优化参数”中调节对应颜色的目标值实现比例。

- 饱和度较低，适当下调对应颜色的目标值实现比例。
- 均匀性较差，适当上调对应颜色的目标值实现比例。

步骤 3　重新生成系数，调整校正效果。

此系数调整不会影响到其余颜色的效果，只会影响自身和白色。

7.9 分区融合带较为明显

校正后，可能会出现分区融合带较为明显的现象，此时可通过以下方式解决此问题。

步骤 1　在软件主界面右上角，单击按钮。

图7-9 扩展单元板行列

步骤 2　选择“设置”，软件自动弹出设置菜单。

步骤 3　根据现场情况适当调大“扩展单元板行”、“扩展单元板列”。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

步骤 4　单击“确定”。

步骤 5　重新设置分区并进行相机参数分析。

步骤 6　重新采集校正数据，。

7.10 低灰校正参数计算失败

步骤 1　应用低灰初始系数后，运行 NovaLCT，使用测试工具将屏幕打为红色。

图7-10 NovaLCT-测试工具

步骤 2　使用光枪采集红色的亮度值。

步骤 3　在“低灰参数”界面，将红色初始系数数值+1，单击“应用”。

图7-11 低灰参数

步骤 4　再次使用光枪采集红色亮度值。

注意：测试工具中，灰度选择需与第一次采集时保持一致。

步骤 5　对比两次采集的红色亮度值。

- 若第二次与第一次的亮度差为正值（亮度差千分之几），=> 步骤 7。
- 若第二次与第一次的亮度差为负值，=> 步骤 6。

步骤 6　再次将红色初始系数+1，用光枪采集并计算与第一次采集数值的亮度差。重复此步骤直至亮度差为正值。

步骤 7　计算红色步进值。

步进值=当亮度差为正值时光枪采集的次数

步骤 8　按照步骤 1 ~ 步骤 7 依次对绿色和蓝色进行数据测试分析，得出红绿蓝三色的步进值，取其中最大值设置为步进值。

步骤 9　在“低灰参数”页面，单击“高级设置”，填入直接测量得到的步进值。

图7-12 高级设置-步进值

西安诺瓦星云科技股份有限公司

版权所有 ©2022 西安诺瓦星云科技股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

NOVASTAR 是诺瓦星云的注册商标。

声明

欢迎您选用西安诺瓦星云科技股份有限公司的产品，如果本文档为您了解和使用产品带来帮助和便利，我们深感欣慰。我们在编写文档时力求精确可靠，随时可能对内容进行修改或变更，恕不另行通知。如果您在使用中遇到任何问题，或者有好的建议，请按照文档提供的联系方式联系我们。对您在使用中遇到的问题，我们会尽力给予支持，对您提出的建议，我们衷心感谢并会尽快评估采纳。

西安诺瓦星云科技股份有限公司

24小时免费服务热线

400-696-0755

http://www.novastar-led.cn

西安总部

地址：西安市高新区科技二路72号西安软件园零壹广场DEF101

电话：029-68216000

诺瓦科技官方微信号