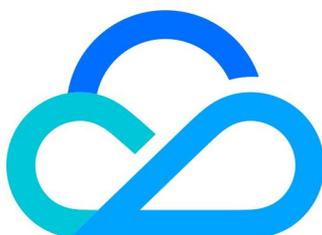


# 实时互动-工业能源版

## 新手指引



腾讯云

## 【 版权声明 】

©2013-2025 腾讯云版权所有

本文档（含所有文字、数据、图片等内容）完整的著作权归腾讯云计算（北京）有限责任公司单独所有，未经腾讯云事先明确书面许可，任何主体不得以任何形式复制、修改、使用、抄袭、传播本文档全部或部分内容。前述行为构成对腾讯云著作权的侵犯，腾讯云将依法采取措施追究法律责任。

## 【 商标声明 】



及其它腾讯云服务相关的商标均为腾讯云计算（北京）有限责任公司及其关联公司所有。本文档涉及的第三方主体的商标，依法由权利人所有。未经腾讯云及有关权利人书面许可，任何主体不得以任何方式对前述商标进行使用、复制、修改、传播、抄录等行为，否则将构成对腾讯云及有关权利人商标权的侵犯，腾讯云将依法采取措施追究法律责任。

## 【 服务声明 】

本文档意在向您介绍腾讯云全部或部分产品、服务的当时的相关概况，部分产品、服务的内容可能不时有所调整。您所购买的腾讯云产品、服务的种类、服务标准等应由您与腾讯云之间的商业合同约定，除非双方另有约定，否则，腾讯云对本文档内容不做任何明示或默示的承诺或保证。

## 【 联系我们 】

我们致力于为您提供个性化的售前购买咨询服务，及相应的技术售后服务，任何问题请联系 4009100100或 95716。

# 新手指引

最近更新时间：2025-09-26 10:24:21

## 说明：

建议先了解基础概念，再根据指引开始进行 Demo 体验和 SDK 开发集成。

## 基础概念

| 名词      | 说明  |
|---------|---|
| 现场设备    | 在作业现场需要被监控或操控的设备，常见如机器人、车辆、工程机械、无人机等，主要作为视频推流端。   |
| 远端设备    | 在远端对现场设备进行操控或者视频观看的设备，常见如电脑、驾驶舱、手机、平板、VR 等，主要作为视频观看端。   |
| 会话权限    | 远端设备与现场设备建立会话的权限。拥有会话权限的远端设备可查看现场设备在线状态、订阅现场设备音频和视频、收取现场设备消息等。  |
| 控制权限    | 远端设备对现场设备下发控制消息/音频数据的权限。一个现场设备同时只能授予一个远端设备控制权限（master 权限），但可授予多个远端设备观看权限（guest 权限）。                           |
| 项目 ID   | 项目标识。一个账号可创建不同项目进行管理，彼此间设备隔离。每个项目可单独查看总用量和会话统计数据。   |
| 设备 ID   | 项目下的设备标识，项目下唯一。与项目ID可共同构成全局唯一设备ID，projectID/deviceID。   |
| 设备密码    | 用于设备接入验证的密码，又称为设备token。设备接入时会基于设备密码生成验证信息与云端校验。设备密码可通过接口更新，或者基于项目共享密钥签名生成。详细参见 <a href="#">免注册登录与临时会话授权</a> 。 |
| 配置 JSON | 用于 SDK 初始化的 JSON 配置，可设置 SDK 的接入信息并配置 SDK 功能选项。详细参见 <a href="#">现场设备配置说明</a> 和 <a href="#">远端设备配置说明</a> 。      |
| 视频流 ID  | 现场设备下的视频流标识，以0开始编号，与配置 JSON 中 streams_config 数组元素编号一致，最大值为设备总流数（device_streams）-1。                            |
| 视频流接收句柄 | 远端设备用于接收视频流的句柄标识，每个句柄只能同时拉取一路视频流，可与视频渲染窗口关联。详细参见 <a href="#">视频观看与切流</a> 。                                    |
| 按需推流    | 现场设备默认按需推流，即有远端设备订阅时才会推送视频流。计费也是按实际远端设备订阅会话时长进行计费。如需强制推流可通过配置开启。  |

|        |   |
|--------|---|
| 视频接入授权 | 预付费包月时长包，可绑定现场设备。观看对应现场设备视频流的会话时长消耗，都会从绑定时长包中扣减。如果未绑定时长包但开启了后付费，则会按对应用量直接从腾讯云账号按日扣减。              |
| 强制登录   | 同一时间，同一个设备 ID 只能有一个客户端登录。默认后登录客户端会被阻止登录。如果打开强制登录（配置 force_login 为1），后登录客户端会踢除之前登录的客户端。            |
| SDK 证书 | SDK 包中 device.pem 证书文件，配置 JSON 会通过 certificate 配置加载该证书文件路径。如果证书文件路径错误或系统时间超出证书有效期范围，可能导致无法连接云服务器。 |

## 快速体验 Demo

根据 [Demo 体验](#) 页面引导，您需要完成以下操作：

1. 完成业务开通和试用授权申请。
2. 完成项目创建、现场设备创建和远端设备创建。
3. 下载对应平台 Demo。
4. 绑定试用视频接入授权到现场设备。
5. 生成配置 JSON，完成配置文件。
6. 运行 Demo 进行体验。

## 查看视频指标

若您遇到卡顿或者视频延迟大的情况，请查看 Demo 显示的指标或根据 [会话查看](#) 操作指引查看后台会话详情指标。以下是相关指标的说明。

### 端到端视频指标

- **视频延迟**：从现场设备到远端设备的视频传输延迟（含编解码）。
- **视频卡顿率**：远端设备观看的视频卡顿率。100ms/150ms卡顿率为卡顿时长超过100ms/150ms的视频卡顿率。高于常规实时音视频200/300ms门限。

### 现场设备网络指标

- **网络 rtt**：现场设备到就近接入服务器的网络回环延迟。
- **网络 lost**：现场设备到服务器网络丢包率。

### 远端设备网络指标

- **网络 rtt**：远端设备到就近接入服务器的网络回环延迟。
- **网络 lost**：远端设备到服务器网络丢包率。

### 现场设备视频传输指标

- **视频 fps:** 现场设备推流到服务器的视频传输帧率。
- **视频 rate:** 现场设备推流到服务器的视频传输码率。
- **带宽估计:** SDK 估计的现场设备到服务器网络带宽，上限以视频流期望码率之和最大范围估计。
- **调控码率:** SDK 建议的视频流传输码率，其值为  $\min(\text{视频流分配带宽}, \text{视频流期望码率})$ 。

## 远端设备视频传输指标

- **视频 fps:** 远端设备从服务器接收的视频传输帧率
- **视频 rate:** 远端设备从服务器接收的视频传输码率

## 其他指标

- **现场设备编码耗时:** SDK 进行编码时，单帧编码耗时，通常在20ms以内，典型值约10ms。
- **远端设备解码耗时:** SDK 进行解码时，单帧解码耗时，通常在20ms以内，典型值约10ms。

## 指标优化建议

国内视频延迟指标通常小于100ms。现场设备网络(蜂窝) rtt 通常小于50-60ms，远端设备网络 (WiFi) rtt 通常小于30-40ms。可参考该典型值进行优化。

- 当发现期望码率高于调控码率或带宽估计值过低时：建议优化 [视频流编码配置](#)，并尽量提高现场设备网络带宽，例如增加蜂窝网卡使用 [多网络路径传输](#)。
- 当发现设备网络 rtt 过大，但丢包和带宽估计值正常时：建议优化网络路径，现场设备查看 SIM 卡出口，远端设备优化 Wi-Fi 接入等。
- 当发现带宽估计值正常，现场设备视频传输码率低于建议码率，但网络仍存在较明显固定丢包时：建议优化网络设备，使用较好的 Wi-Fi 路由器或用手机热点测试。

## SDK 开发集成

### 现场设备 SDK 开发

- **基础流程:** [SDK API 调用流程](#)
- **API 文档:** [C/C++ 现场设备 SDK API](#)
- **示例代码:**
  - [Linux C/C++ 示例](#)
  - [Android 示例](#)
  - [Python 示例](#)
- **集成事项:**
  - **视频流对接:** SDK 使用视频流托管模式，仅需应用输入视频流数据或配置视频流采集相机。SDK 会自动进行按需推流和断网恢复。
  - **控制流对接:** SDK 在现场设备和远端设备间使用二进制透传，应用自行定义传输数据格式，可参考 [控制数据透传](#) 对接，需要注意监控延迟回调和接收消息间隔，进行网络异常降级保护。

- 配置管理：根据 [现场设备配置说明](#) 在配置中配置相关功能以及 device.pem 证书和日志路径，建议使用绝对路径。

● 进阶注意：

- 回调状态监听

| 参数                           | 说明                                   |
|------------------------------|--------------------------------------|
| onSignalState                | 必监听，用于查看初始化阶段和后续设备与远端服务的连接状态。        |
| onState                      | 建议监听，用于查看视频流连接状态。当现场设备进行推流时，该状态为已连接。 |
| onMediaState                 | 建议监控，用于查看视频流传输状态和网络情况。               |
| onEncodeFrameInfo            | 使用外部输入编码流时建议监听，用于指导输入编码流的码率和I帧刷新。    |
| onOperationPermissionRequest | 使用自定义控制权限管理时必监听，用于接收远端设备控制权限请求。      |
| onErrorEvent                 | SDK 底层错误或告警信息提示。                     |
| onLatencyReport              | 使用控制流时必监听，用于查看远控延迟，便于业务进行降级保护。       |

- 视频流输入

您需根据 [现场设备配置说明](#)，配置对应的视频流协议：

- V4L2 相机采集：protocol 为 v4l2。
- RTSP 相机采集：编码流透传时 protocol 为 rtsp\_enc，转码后传输 protocol 为 normal，详细参见 [网络摄像机接入](#)。
- 外部输入视频图像：protocol 为 outside，调用 [TRRO\\_externalVideoData](#) 接口输入，支持 I420, YUYV, UYVY, NV12, JPEG, RGB 等多种格式，详见头文件。
- 外部输入视频流编码数据：protocol 为 outenc，调用 [TRRO\\_externalEncodeVideoData](#) 接口输入，支持 H264/H265输入，关键帧中需带有SPS/PPS 信息。
- 编码流配置：您可查看 [视频流编码配置](#) 文档进行配置。
- 物联网白名单配置：您可查看 [物联网卡白名单配置](#) 文档进行配置。
- 多网络路径传输配置：您可查看 [多网络路径传输](#) 文档进行配置。
- 语音使用：您可查看 [语音对讲](#) 使用语音。

## 远端设备 SDK 开发

- 基础流程：[SDK API 调用流程](#)
- API 文档：

- [C/C++ 远端设备 SDK API](#)
- [Android Java API](#)
- [iOS API](#)
- [HarmonyOS API](#)
- [Web API \(见 doc 目录\)](#)

● **示例代码:**

- [C/C++ 示例](#)
- [Python 示例](#)
- [Android 示例](#)
- [iOS 示例](#)
- [鸿蒙示例](#)
- [Unity 示例](#)
- [Java 示例](#)
- [Web 示例](#)

● **集成事项:**

- **视频流拉取:** SDK 封装了拉流 API，调用 connect 即可获得指定现场设备指定 ID 的视频流；SDK 会自动维持端到端拉流状态和断网恢复。
- **视频流渲染:** SDK 提供内置渲染功能以及外部渲染示例代码，可根据需要选取内部渲染或外部渲染。
- **控制流对接:** SDK 在现场设备和远端设备间使用二进制透传，应用自行定义传输数据格式。
- **在线状态管理:** 通过 [TRRO\\_getGwList](#) 或 [TRRO\\_getGwInfo](#) 查看现场设备在线情况。
- **延迟监测:** 一般建议在现场设备做延迟异常的降级处理。远端设备可根据延迟情况给用户进行操作提示。

● **进阶注意:**

- **回调状态监听:**

| 参数                         | 说明                                |
|----------------------------|-----------------------------------|
| onSignalState              | 必监听，用于查看初始化阶段和后续设备与远端服务的连接状态。     |
| onState                    | 必监听，用于查看视频流接收句柄与服务端视频连接状态是否建立。    |
| onMediaState               | 建议监听，用于查看远端设备拉流与服务器的视频流传输状态和网络情况。 |
| onFieldSideMediaState      | 建议监听，用于查看现场设备推流与服务器的视频流传输状态和网络情况。 |
| OnOperationPermissionState | 使用应用控制授权时必监听，用于接收现场设备的控制权限通知。     |

|                      |   |
|----------------------|---|
| onAllLatencyReport   | 建议监听，用于查看现场设备到远端设备端到端视频流和控制数据流延迟指标。   |
| onErrorEvent         | 建议监听，SDK 底层错误或告警信息提示。   |
| onRemoteFrame        | 外部渲染必监听，用于接收解码后的原始图像。   |
| onRemoteEncodedFrame | 应用自主解码必监听，用于接收原始编码数据。无需 SDK 解码，建议开启 <a href="#">TRRO_useExternalDecoder</a> 。 |

#### ● 视频流输出：

- **SDK 渲染：**通过 [TRRO\\_connectField](#) 和 [TRRO\\_setWindows](#) 接口将视频流关联接收句柄和渲染窗口。内部渲染支持夜视增强、超分等处理，详细可参见 [TRRO\\_SetRenderConfig](#)。
- **外部渲染：**通过 [onRemoteFrame](#) 获取解码后原始图像进行渲染。
- **本地录制：**配置中开启 "file\_path" 配置录制目录。
- **视频转推：**通过 [TRRO\\_startMediaPush](#) 接口进行视频流转推。
- **现场设备编码配置更新：**您可查看 [TRRO\\_fieldDeviceEncodeConfig](#) 文档进行配置。
- **会话连接诊断：**您可查看 [会话连接诊断](#) 文档进行操作。
- **语音对接：**您可查看 [语音对讲](#) 文档进行接入。
- **视频流观看与切流：**您可查看 [视频观看与切流](#) 文档进行操作。
- **控制授权管理：**您可查看 [控制授权管理](#) 文档进行管理。

## 云端开发

- **API 文档：**[服务端 API 文档](#)
- **集成事项：**
  - **项目创建：**可提前手动创建项目，或通过 [创建项目接口](#)。
  - **设备注册、密钥更新与会话权限管理：**可参考 [配置与密钥管理](#) 两种方式进行管理：
    - **设备注册管理方式：**通过 [创建设备接口](#) 进行设备注册，并通过 [修改权限接口](#) 管理会话权限。
    - **免注册与项目共享密钥方式：**通过设置项目共享密钥，生成设备每次登录的token，并通过临时授权码管理会话权限。详细参见 [免注册登录与临时会话授权](#)。
- **云端录制与转推：**设置 [云端录制与转推回调接口](#)，调用 [开启云端录制](#) 或 [云端转推](#)。