

LCC采集指南v3.0(2024-12-12)

更新

v3.0

1. 增加地图拼接的采集指导。
2. 修订了初始化小节中，对于RTK采集时初始相机渲染位置的说明。

v2.1

1. 增加Lixel L2Pro采集指导。
2. 修订了Lixel K1下倾角度图文描述不一致的问题。

v2.0

1. 增加Lixel K1采集指导。
2. 整理了采集指南框架，拆分出设备无关和设备相关的部分。
3. 强调了镜头污垢的问题。
4. 强调了采集走廊、狭窄空间，出入房间门口的采集问题。

v1.2

1. 修改：不再将手动曝光作为基本设置推荐。手动曝光现作为进阶设置单独整理提供在“曝光”小节。

v1.1

1. 修改：不再建议使用360自动曝光参数。采用**手动模式固定ISO+快门自动**。添加ISO设置指南。
2. 添加：强调避免快速**旋转、甩动、抖动**。
3. 添加：在朝向说明中，增加针对不同类型**重点关注对象**的采集示例。
4. 添加：**初始化位置建议**。
5. 添加/修改：大量动图说明。
6. 修改：其它文字说明。

基本

1. 擦拭并保证**镜头没有污垢镜头没有污垢镜头没有污垢**重要的事情说三遍。



2. 在室内或近距离扫描时，尽量**持稳扫描设备**，避免快速旋转、甩动和抖动。



快速旋转



甩动和抖动

3. 在涉及转向操作时，建议以一定的**转弯半径缓慢完成**。在光照不足的室内，尤其注意应当保持**较慢移动速度**。



转向示范

4. 尽量避免人员长时间、近距离跟随。

Lixel L1/L2 + Insta360 ONE RS 采集相关

1. 确保相机支架安装稳定。
2. insta360录制选项：**普通录像、6K分辨率、24Hz**。相机屏幕右往左划设置：**曝光自动，色彩标准**。



6K普通摄影24Hz



曝光自动、色彩标准

3. [可选]需要进一步提升曝光不足场景的重建效果时，通过手动设置的曝光策略为**ISO固定+快门自动**，可以进一步提升重建效果（尤其是室内）。**非必要操作，建议熟悉相机原理的采集同学设置。**

a. 确定场景ISO。不同场景推荐设置如下。不建议设置大于800的ISO。当不确定最适合的场景ISO时，可参考相机自动曝光时快门时长**1/100s左右**对应的ISO值。



正常室外
光照充分、开阔无遮蔽
ISO=100



明亮室内
灯光充足明亮，大面透光
门窗
ISO=200左右



正常室内
灯光充足明亮
ISO=400左右



昏暗室内
四周封闭、只有少数灯光
ISO=800

b. 当采集场景包含上述**多种情况**时，可以**取ISO为较大值**，优先满足暗光场景。

c. 固定相机ISO为指定值，并确保快门为**Auto**。以ISO=100为例：



色彩标准



快门时间自动



ISO固定为100



设置完成后
右侧有且仅有ISO值

4. 没有重点关注对象时，建议采集时insta360的2个镜头朝向为（沿行走方向）一前一后，相比（沿行走方向）一左一右能够更好地保证走过的区域重建较好。

当采集走廊、狭窄空间，出入房间门口时，务必确保insta360的2个镜头朝向为一前一后。



一前一后
效果更好

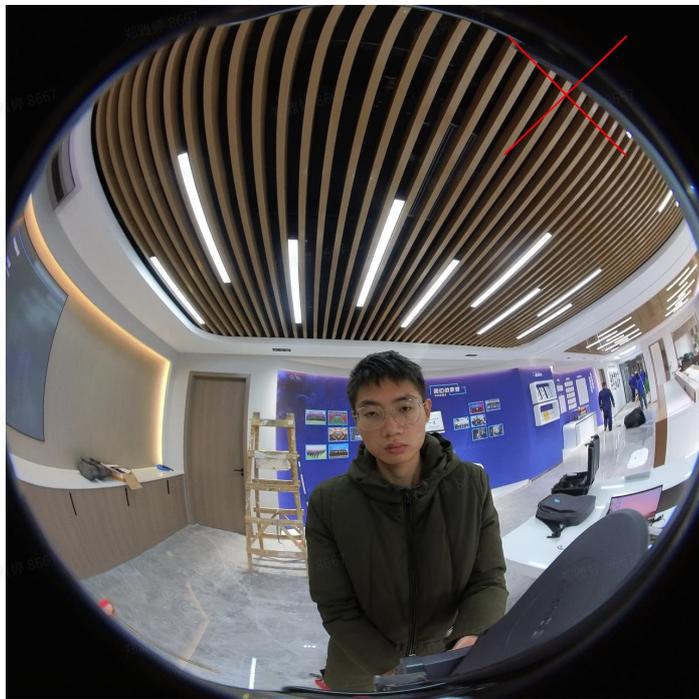


一左一右
效果较差

5. 除非特殊需求，采集时设备应当举过头顶，减少采集人员在画面中的比例。



正确示范



采集人员占比过大

Lixel K1 采集相关

1. 确保K1固件版本 $\geq 1.2.0$ 。
2. 在采集过程中，需要保证设备沿行走方向下俯 $15-20^\circ$ ，使得LiDAR能够采集到行走方向前方约5m的地面。



3. 采集大部分空旷场景时，可正常保证镜头（沿行走方向）一左一右朝向，圆形开关按钮大致朝向自己。

但是，当采集走廊、狭窄空间，出入房间门口时，要求侧身采集，确保一个镜头对着行进方向。



正常采集方式



圆形开关大致朝向自己



走廊、狭窄空间、出入房间门口
侧身采集

Lixel L2Pro 采集相关

1. 采集大部分空旷场景时，可正常保证镜头（沿行走方向）一左一右朝向，圆形开关按钮大致朝向自己。

但是，当采集走廊、狭窄空间，出入房间门口时，要求侧身采集，确保一个镜头对着行进方向。



正常采集方式



圆形开关大致朝向自己



走廊、狭窄空间、出入房间门口
侧身采集

地图融合

LCC Studio 1.6.0开始提供地图拼接功能。地图拼接功能目前最多支持**10段数据**且总长度**不超过200min**。

1. 一次拼接的所有数据必须来自**同一型号**的设备。
2. 不同段地图需要15m左右的**重叠区域**；应当避免重叠区域过小（小于10m），或一段地图与另一段地图完全重叠的情形。
3. 重叠区域尽量选择在场景中**纹理丰富**的位置；避免安排在暗光、楼梯、狭窄走廊、镜面反光等位置。
4. 不同段地图目前支持**RTK**或者**相对控制点**进行拼接，每段地图必须能够通过**二者任一**与其它地图产生关联。当任意一段地图带有有效RTK时，拼接结果将获得全局坐标。以下为一些**可以拼接**的示例：
 - a. 3段数据拼接。1号、2号、3号数据均带有RTK。
 - b. 3段数据拼接。1号、2号带有同名控制点，2号、3号带有同名控制点。
 - c. 3段数据拼接。1号数据带有RTK，1号、2号数据带有同名控制点，2号、3号数据带有同名控制点。
 - d. 3段数据拼接。1号、2号数据带有RTK，2号、3号数据带有同名控制点。

光照

尽量确保采集区域**光照明亮且均匀**，避免阳光直射。

1. 室内采集时，尽量**打开灯光、拉开窗帘**。
2. 室外采集时，最佳时间为**阴天中午左右**。
3. 如果无法保证光照条件，务必要降低采集移动速度，并适当增加视角覆盖。

路径

在覆盖采集区域的基础上，适当安排**回环**。

1. 有效的回环：采集中回到先前采过的**相似位置**，且具有相似的**镜头朝向**：**视线差异不超过正负40度**。



正确示例



错误示例：角度过大





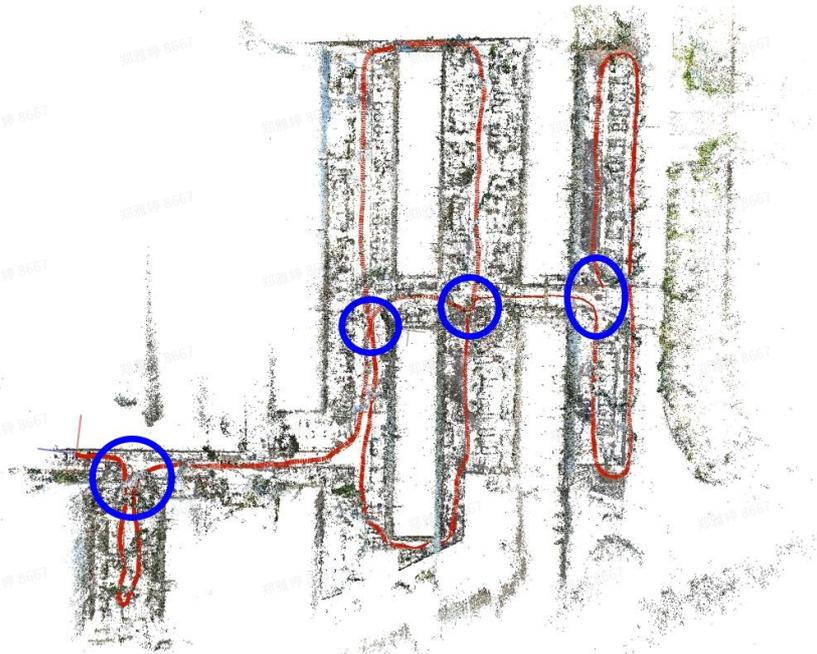
错误示例：距离太远



2. 条件允许时，尽量满足采集出发、结束存在首尾回环。

3. 在以下情形中，建议在采集中途安排至少一次回环：

- a. 当1难以满足时
- b. 当采集较大规模场景时
- c. 当采集有较多遮挡、狭窄结构的场景时

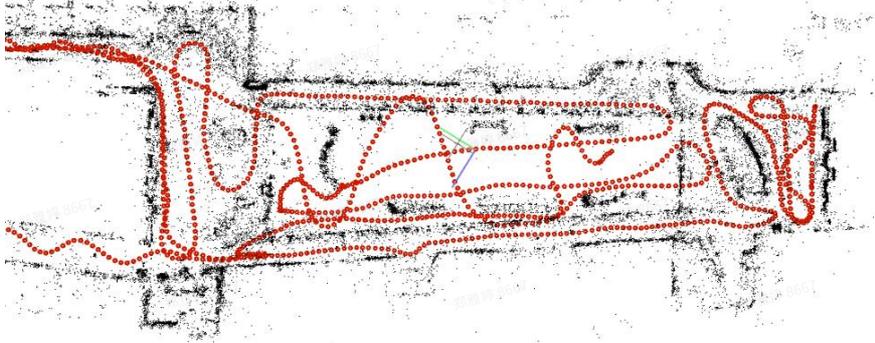


在狭窄的小区采集时
中间有至少4次的轨迹交汇

走位

确保目标采集区域从**多个视角**能够观测充分。

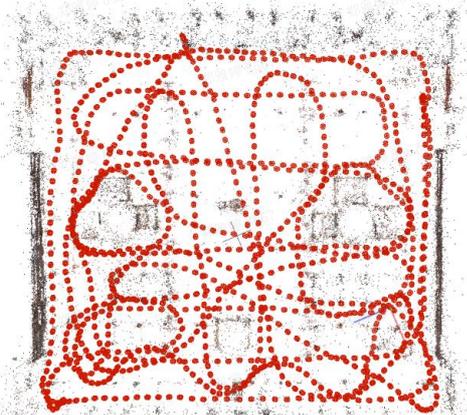
1. 用**蛇形走位**替代直线走位。只要采集的区域不是极其狭窄的走廊。



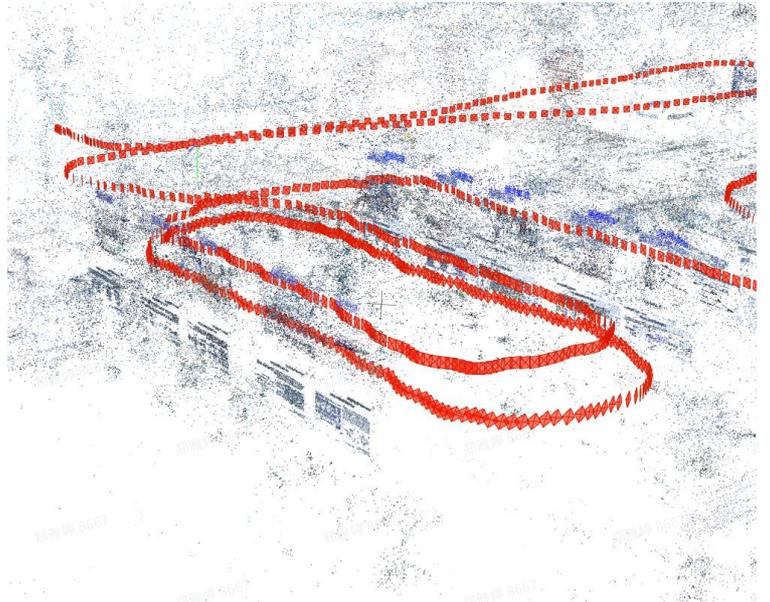
蛇形走位

2. 对于遮挡较多的场景，或者效果绝对优先的场景，可以考虑往复甚至**饱和式采集**：

- a. 在场景中尽量走出各种不同的路线。
- b. 可以选择升高、降低扫描仪高度。但不宜一次性升高、降低过多：**视线差异不超过正负40度**。
- c. 与Lidar不同：在同一位置静置**不会改善重建效果**。



饱和式采集



不同高度采集

3. 尽量避免过于靠近**动态屏幕、有风的树林、车流、人流**等可能导致画面发生大面积变动的区域。



动态显示屏

朝向

确保**重点关注对象**有足够详实的图像数据，同时兼顾整体场景。

1. 一些常见示例：

- a. 如果用户特别关注管道情况，那么采集时应当确保相机尽量多的拍摄到管道。对于天花板上的管道，可以在采集时提供一定的**俯仰角**安排额外的采集。
- b. 如果用户特别关注文字细节，可以将镜头**朝向并靠近**文字部分，**缓慢S形移动**。
- c. 如果用户关注雕塑等物件，也可以在扫描中安排镜头朝向物件进行**环绕拍摄**。



提供俯仰角
关注天花板



缓慢S形扫描
关注文字细节



环绕扫描
关注特定物件

2. 当希望提升效果又不确定关注对象时，最粗暴的**饱和式采集**往往也是最有效的。

移速

尽量减轻**运动模糊**、**剧烈的光照变化**、**快速的遮挡变化**。

1. 注意：长时间静置**不会提升效果**。
2. 通常移动速建议**不超过1m/s**。在以下场景应当注意进一步慢速采集至**不超过0.5m/s**（老大爷散步式）：
 - a. 大部分室内，走廊，或者采集目标距离镜头**较近**
 - b. 光照条件较差的**昏暗区域**
 - c. 进出房间**门口**
 - d. **转弯、过拐角**等涉及旋转的操作时



近距离采集



不可避免的光照昏暗



进出房间门口

初始化

对于无RTK采集的情形，渲染场景时将以初始化（设备开启扫描）的地点为渲染相机初始位置，因此：

1. 初始化地点最好为主要展示的场景，并将设备放置于地面完成初始化；
2. 初始化地点周边尽量都要详细采集数据，确保主场景各视角都清晰无模糊；

对于RTK采集的情形，渲染相机初始位置为第一个有效RTK的位置。