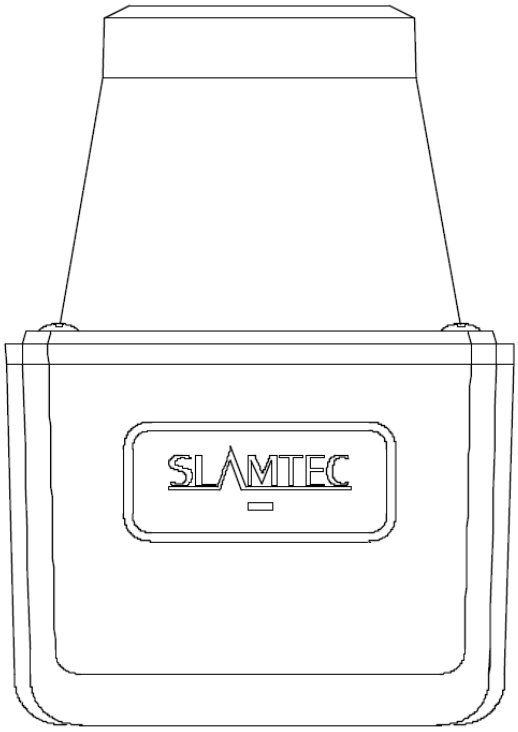
SLAMTEC

LPX-T1

室内外中远距离激光扫描测距雷达

简介与规格书

型号：LPX-T1M4



2023-04-23 rev.1.3

www.slamtec.com

上海思岚科技有限公司

目录 **1**

简介 **3**

系统构成及连接 4
工作原理和使用 4
安全性与适用范围 6
输出数据 6
高速采样协议与协议兼容性 7
应用场合 7

规格信息 **8**

测量性能 8
机械电子参数 8
性能 9
环境参数 9
扫描数据坐标系定义 9
网口接口 10
供电接口 11
供电接口规格 11

开发工具与支持 **13**

机械尺寸 **14**

修订历史 **15**

附录 **16**

图表索引 16

LPX-T1 是由 SLAMTEC 公司研发的第一代中远距离激光雷达(LIDAR)，它具有每秒高达 60,000 次的高速激光测距采样能力。

LPX-T1 为二维激光测距雷达，可以实现在二维平面的中远距离范围内进行 270 度的激光测距扫描，并产生所在空间的平面点云地图信息。这些云地图信息可用于机器人同步定位与地图构建，工业车辆（AGV），服务机器人，轻量级自动驾驶（园区无人车）等实际应用中。

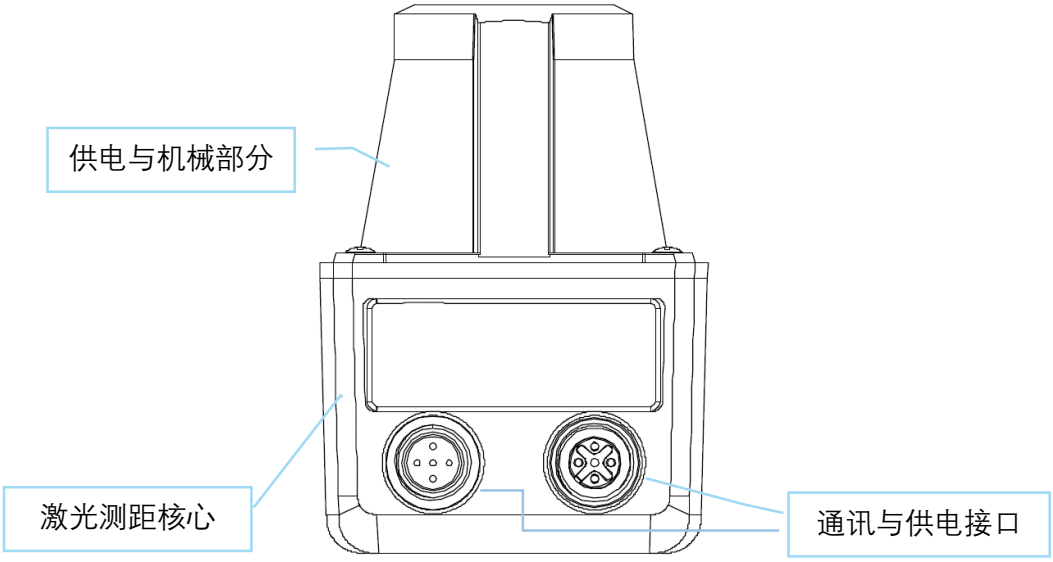
LPX-T1 的典型扫描频率为 20~40Hz，在典型旋转频率下的角度分辨率为 0.12°的。用户可在 20~40Hz 范围内调整扫描频率。

得益于 SLAMTEC 的高性能激光 TOF 测距系统，LPX-T1 在各种室内外环境下均表现出色。每一台 LPX-T1 均在出厂前经过了严格检测，确保所发射激光功率符合 IEC60825 Class I 人眼安全等级。

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

系统构成及连接

LPX-T1 主要包括激光测距核心以及使激光测距核心高速旋转的供电与机械部分。工作时，测距核心顺时针旋转扫描。用户可以通过 LPX-T1 的通讯接口获取扫描测距数据，并通过调速协议对电机的启动、停止以及旋转速度进行控制。



图表 1-1 LPX -T1 系统构成示意图

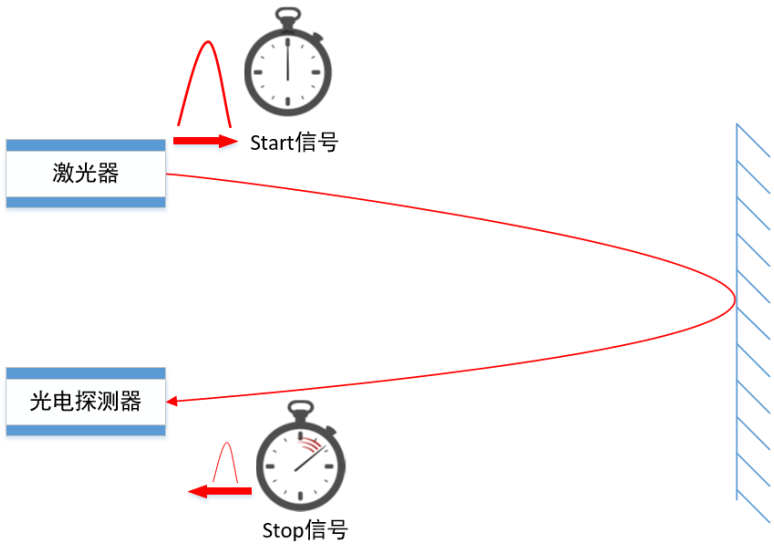
LPX-T1 自身带有转速检测与自适应系统，扫描时角分辨率会自动随着实际旋转频率做出调整。如果需要了解当前雷达的实际转速，用户可以通过通讯接口来获取相关数据。

具体的供电与通讯接口的信息请参考后文的规格信息。

工作原理和使用

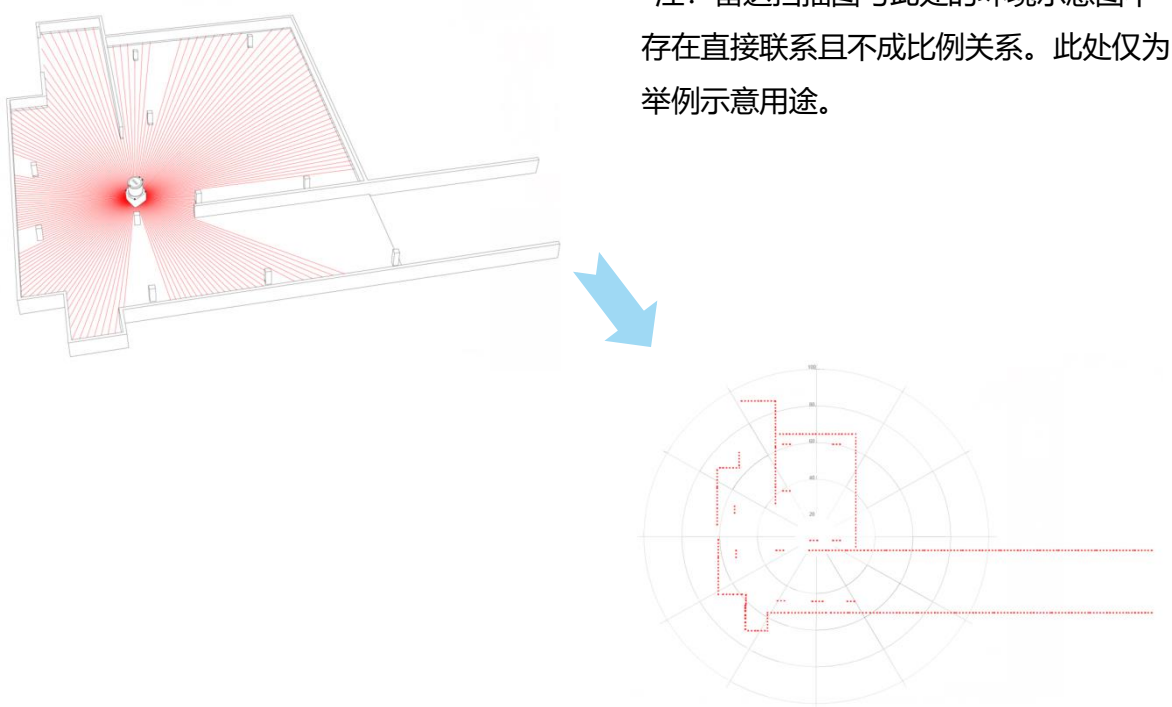
LPX-T1 采用激光 TOF 测距技术，配合 SLAMTEC 研发的高速信号采集处理机构，可进行每秒高达 60000 次的测距。每次测距过程中，LPX-T1 将发射经过短脉冲红外激光信号。该激光信号在照射到目标物体后产生的反射光将被 LPX-T1 的激光采集系统接收，然后经过 LPX 内部的处理器实时解算，得出目标物体的距离值以及当前的方位角信息，并从通讯接口中输出。

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.



图表 1-2 LPX-T1 工作原理示意图

在电机机构的驱动下，LPX 的测距核心将顺时针旋转，从而实现对周围环境的 270 度扫描测距。



*注：雷达扫描图与此处的环境示意图不存在直接联系且不成比例关系。此处仅为举例示意用途。

图表 1-3 LPX 扫描所得环境示意图

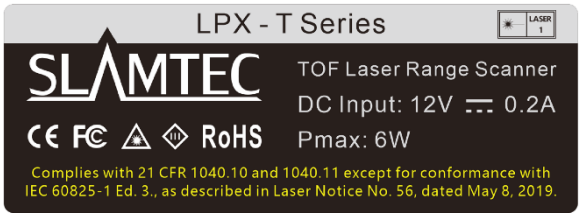
Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

安全性与适用范围

Class I

LPX-T1 采用低功率的红外线激光器作为发射光源，在极短的时间内进行发射动作，可以确保对人类及宠物的安全性，可以达到 Class I 级别的激光器安全标准。

环境杂散光与太阳光对所有基于激光的测量装置均造成干扰。SLAMTEC 研发的抗干扰模式，使 LPX-T1 可以有效抵御环境光与日光的干扰，可以在室内复杂环境及室外环境下使用。



警告标签

标签粘贴位置

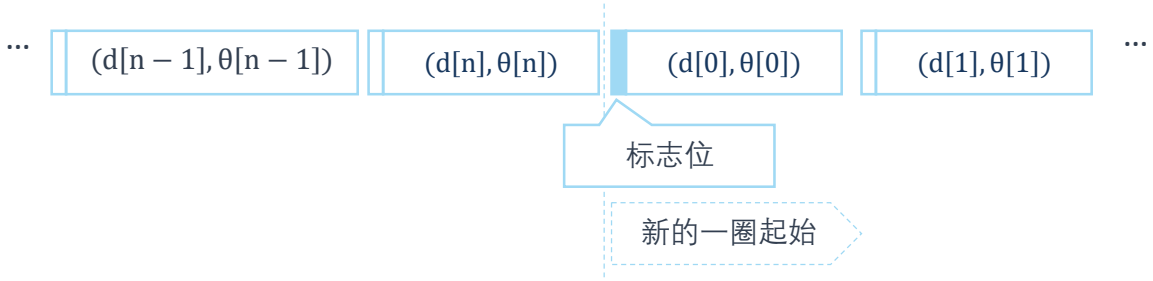
输出数据

在 LPX-T1 工作时，每次采样的数据将通过通讯接口输出。每个采样点的数据将包括如下的信息。如果需要具体的数据格式和通讯接口的协议，请与 SLAMTEC 联系。

数据类型	单位	描述
距离值	毫米	LPX T1 旋转中心距离采样点之间的实际距离
夹角	度	当前采样点相对于 LPX 自身朝向的夹角
质量信息		表示当前采集点质量信息，与被测物体反射率成正比
标志位	-	LPX-T1 新一圈的起始

图表 1-4 LPX 采样点的数据信息

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.



图表 1-5 LPX 采样点数据帧

LPX-T1 的持续输出中包含了上述信息的采样点数据帧。外部系统可以通过发送控制指令使 LPX 停止输出数据，或者对输出数据的格式进行配置。具体的操作请与 SLAMTEC 联系。

高速采样协议与协议兼容性

LPX-T1 使用新扩充的高速采样协议进行 60000 次/秒的激光扫描测距数据输出。用户需要更新对应的 SDK 或者改写原有的驱动程序，并使用新的高速采样协议来使用 LPX-T1 的 60000 次/秒采样模式。请参考对应的协议文档了解详情。

应用场合

本系统适用于如下领域：

- 机器人同步定位与地图构建
- 工业车辆（AGV）
- 服务机器人
- 轻量级自动驾驶（园区无人车）
- 安全防护
- 测绘

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

测量性能

产品型号	LPX-T1M4	备注
应用领域	室外、室内	
光源	红外线（905nm）	
激光等级	Class 1	IEC 60825-1:2014
扫描角度	270°	
扫描频率	20~40Hz[*1]	
角度分辨率	0.12°[*2]	20Hz 扫描时
测距范围	0.05~40m	70%反射率
测距精度	±3cm	
测距分辨率	8mm	全部量程范围内
测量频率	60,000Hz	
抗环境光能力	80,000 lux	

图表 2-1 LPX 性能表

*注：[*1)] 扫描频率会受环境温度影响，低温情况下电机驱动功率变大。

[*2)] 系统角度分辨率和响应时间将随着扫描频率变化。

机械电子参数

产品型号	LPX-T1M4	备注
电气连接	1X 以太网接口	4 针 M12 插座
	1X 电源接口	5 针 M12 插头
供电电压	9~28 VDC	
功耗	Typ. 4 W	
外壳颜色	山湖蓝	
外壳防护等级	IP66	
防护等级	III	IEC 61000-4-2:2009

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

重量	264 g	无连接电缆
尺寸（长 x 宽 x 高）	60 mm x 73 mm x 85 mm	

图表 2-2 LPX 电子参数表

性能

产品型号	LPX-T1M4	备注
可识别的物体形状	几乎任何形状	
统计误差	20 mm[1)]	
集成应用	测量数据输出	

图表 2-3 LPX 性能表

[1)] 技术数据，如测量误差和扫描范围，只能确保 10 m 以内的扫描范围

环境参数

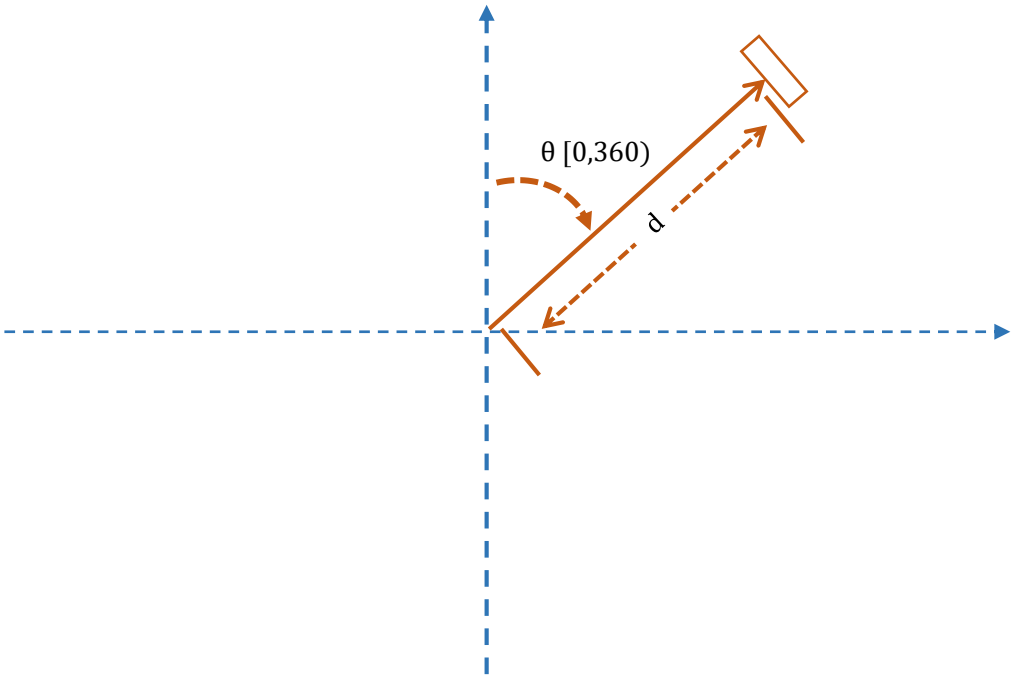
产品型号	LPX-T1M4	备注
物体反射率	4 % … > 1,000 % (反射器)	
电磁兼容性（EMC）	EN 55032:2015/ EN 55035:2017	
抗振动	IEC 60068-2-6	
抗冲击能力	IEC 60068-2-27	
工作环境温度	–20 °C … +50 °C	
储存温度范围	–40 °C … +75 °C	

图表 2-4 LPX 环境参数表

扫描数据坐标系定义

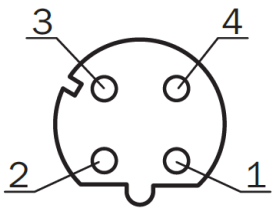
LPX-T1 采用遵循左手法则的坐标体系，传感器正前方定义为坐标系的 x 轴，坐标系原点为测距核心的旋转中心，旋转角度随顺时针方向旋转增大。具体的坐标系定义如下图所示：

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.



图表 2-5 LPX 扫描数据坐标系定义

网口接口

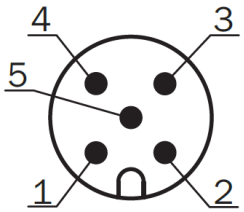


位置	信号名	类型	描述
1	TD+	输出	发送数据+
2	RD+	输入	接收数据+
3	TD-	输出	发送数据-
4	RD-	输入	接收数据-

图表 2-6 LPX 网口接口定义示意图

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

供电接口



位置	信号名	类型	描述	最小值	典型值	最大值
1	VCC	供电	系统供电	9V	12V	28V
2	SYNC	输出	NC	0V	3.3V	3.5V
3	GND	供电	地线	0V	0V	0V
4	NA	悬空	不可接地或连接其他电路			
5	NA	悬空	不可接地或连接其他电路			

图表 2-7 LPX 供电接口定义示意图

供电接口规格

LPX-T1 采用唯一的外部供电同时驱动测距核心以及使得测距核心旋转的电机系统。外部系统需要确保该供电电源的电流输出能力以及纹波特性以确保雷达正常使用。

LPX-T1M4	最小值	典型值	最大值	备注
供电电压	9V	12V	28V	超过最大电压可能导致核心损坏
启动电流		1200mA	1500mA	12V 供电，低电压启动需要更大的电流
工作电流		200mA	220mA	12V 供电

图表 2-8 LPX 供电规格参数

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

数据通讯接口

LPX-T1 使用 ETHERNET UDP 方式通讯，使用 RJ45 接口。其传输标准和速率如下表所示：

接口	标准	速率
以太网	802.3/802.3u	10/100M

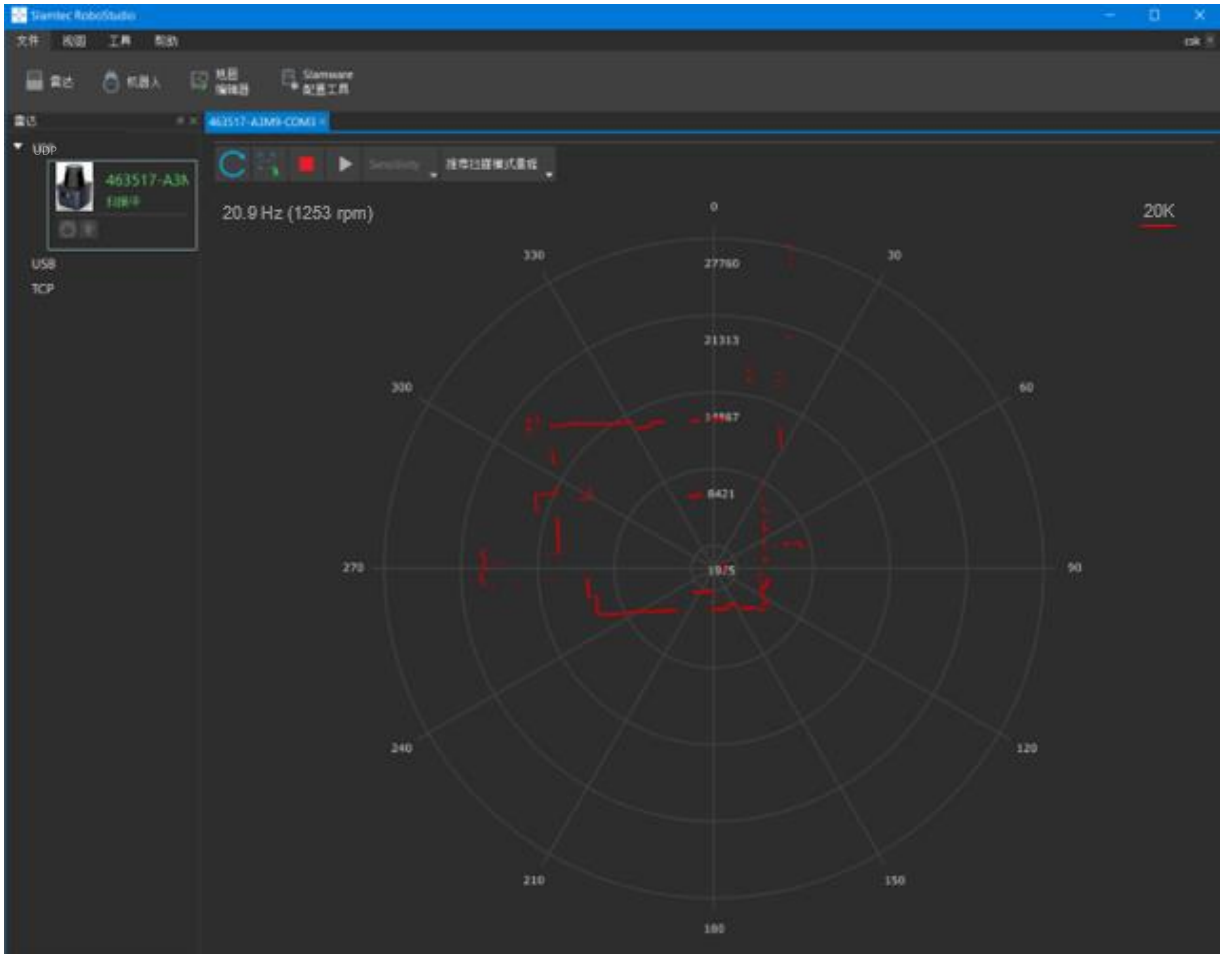
图表 2-9 LPX 网络规格接口信息

扫描电机控制

LPX 内部带有具有可调速功能的电机驱动器，可通过 SDK 提供的接口对电机的启动、停止以及旋转速度进行控制，具体请参考 SDK 手册。

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

为了方便用户使用 RPLIDAR 进行产品开发并加速开发周期，SLAMTEC 在开发软件 RoboStudio 中提供了 Framegrabber 插件供用户进行图形化调试，此外，还向用户提供可运行于 x86 windows、x86 Linux、arm Linux 等平台下的 SDK 开发包。具体信息请联系 SLAMTEC。

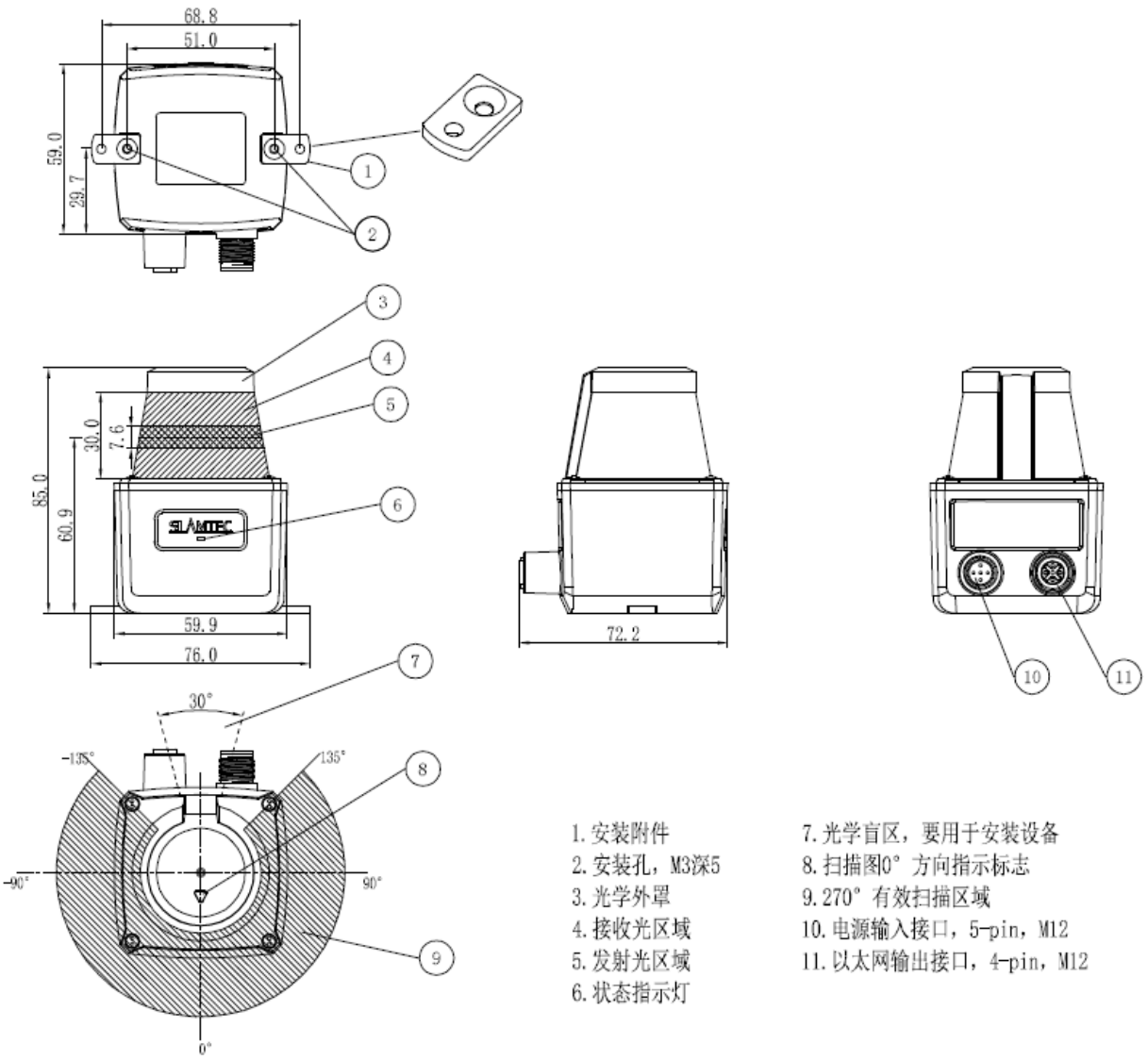


图表 3-1 RoboStudio 的 Framegrabber 插件

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

LPX-T1 装配体的尺寸规格请参考下图:

*注: 底部 M3*4 的固定螺钉请不要超过 4mm 深度，否则会导致内部组件损坏。



图表 4-1 LPX 机械尺寸图

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

日期	版本	描述
2020-07-20	V1.0	初始版本
2022-07-15	V1.1	采样率升级为 60Khz，测距分辨率升级为 8mm
2022-12-10	V1.2	更新图表 2-1
2023-04-23	V1.3	补充图表 2-1
2023-04-23	V1.3	更新图表 2-2 外壳防护等级为 IP66

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.

图表索引

图表 1-1 LPX -T1 系统构成示意图 4
图表 1-2 LPX-T1 工作原理示意图 5
图表 1-3 LPX 扫描所得环境示意图 5
图表 1-4 LPX 采样点的数据信息 6
图表 1-5 LPX 采样点数据帧 7
图表 2-1 LPX 性能表 8
图表 2-2 LPX 电子参数表 9
图表 2-3 LPX 性能表 9
图表 2-4 LPX 环境参数表 9
图表 2-5 LPX 扫描数据坐标系定义 10
图表 2-6 LPX 网口接口定义示意图 10
图表 2-7 LPX 供电接口定义示意图 11
图表 2-8 LPX 供电规格参数 11
图表 2-9 LPX 网络规格接口信息 12
图表 3-1 ROBOSTUDIO 的 FRAMEGRABBER 插件 13
图表 4-1 LPX 机械尺寸图 14

Copyright (c) 2009-2017 RoboPeak Team
Copyright (c) 2013-2017 Shanghai Slamtec Co., Ltd.