

Shenzhen Launston Technology Co., Ltd.

PRODUCT MANUAL

T8000

80 GHz MIMO Traffic-Flow Radar Sensor

80GHz MIMO 交通流量雷达传感器

80 GHz MIMO | 250 m range | 128 targets | 4-lane both directions | ± 0.5 m accuracy | RJ45 / RS485 | IP67 | -40~+80 °C

Product Model: T8000 | Version: V1.0 | Date: 2026.06

© 2026 All Rights Reserved.

1. Product Overview

Traffic congestion is a major modern-mobility problem. Among the remedies, disclosing real-time road conditions is the lowest-cost, fastest-payback approach. The T8000 traffic-flow radar monitors road vehicle information in real time, periodically reporting each vehicle's ID, coordinates, and speed. It can be used on arterial roads to measure segment flow, or at intersections to detect queue length.

T8000 adopts an 80 GHz MIMO FMCW mmWave architecture and can be paired with video detectors to detect vehicles and compile flow statistics within 250 m. It works in all weather, tracks up to 128 targets simultaneously, and supports 4-lane detection in both directions — a core perception front-end for smart transportation, V2X, and intelligent highways. Low power and compact, it supports forward and side mounting and offers both RS485 and RJ45 interfaces for easy integration with traffic signal controllers, edge gateways, and video detectors.

1.2 Core Features

- 80 GHz MIMO high-frequency: narrower beam, stronger anti-interference, higher target resolution.
- All-weather operation: unaffected by rain, snow, fog, glare, or lighting; stable 7×24 output.
- 250 m long-range detection: covers 4-lane width for arterial and intersection monitoring.
- 128-target tracking: meets peak-density flow statistics.
- 4-lane full-direction detection: both incoming and outgoing directions simultaneously; doubled statistics efficiency.
- Stop-queue detection: accurately measures queue length and tail position at signalized intersections.
- Low-power miniaturization: compact, suitable for pole-clamp and side-mount outdoor deployment.
- Dual communication interfaces: RS485 and RJ45 for signal controllers, edge gateways, and host platforms.
- Multi-event detection: stop, wrong-way, over-speed, and slow-moving event detection and alarm reporting.

1.3 Typical Applications

Scenario	Benefit
Intersection signal optimization	Detect per-direction queue length and flow; dynamically adjust signal timing.
Urban arterial flow monitoring	Real-time lane flow, average speed, occupancy to aid dispatch decisions.
Highway event detection	Identify stop, wrong-way, over-speed, slow-moving anomalies; trigger alarms.
V2X / cooperative sensing	Provide real-time target list and position for blind-zone warning and merge assist.
Smart parking guidance	Count entry/exit flow with video detectors; publish space-guidance info.
Electronic gantry / checkpoint	Vehicle classification and speed judgment for ETC gantries and overload stations.
Tunnel / bridge monitoring	Monitor entrance queues and flow to aid ventilation and lighting control.

Bus-priority lanes	Recognize buses to enable signal priority.
--------------------	--

2. System Functions

2.1 Target Detection Capability

The radar continuously scans the fan-shaped road area ahead with 80 GHz FMCW. A built-in high-speed DSP performs FFT, CFAR detection, clustering, and tracking filtering, outputting each target's position (range + azimuth) and motion state (speed, vehicle type).

Parameter	Specification
Working principle	FMCW + MIMO multi-channel
Frequency	79–81 GHz (80 GHz mmWave ISM)
Waveform	FMCW linear chirp
Horizontal FOV	-15° ~ +15° (30° total)
Vertical FOV	-3° ~ +3° (6° total)
Range	0.5–250 m
Range accuracy	±0.5 m
Speed range	-300 ~ +300 km/h (bidirectional)
Simultaneous tracked targets	128
Supported lanes	Up to 4 (incoming + outgoing)

2.2 Multi-Target Classification & Event Detection

Function	Description
Flow statistics	Per-lane, per-direction flow; hourly/daily/monthly/yearly reports.
Stop detection	Detects stopped vehicles in no-parking zones / intersections; outputs position, duration, type.
Wrong-way detection	Identifies travel direction opposite to lane rule; triggers alarm.
Over-speed detection	Per-lane speed-limit judgment; outputs over-speed vehicle ID, speed, ratio.
Slow-moving detection	Detects vehicles below threshold (ramp merge, congestion warning); outputs position & speed.
Queue length	Detects stopped-queue count and tail position at intersections; aids signal timing.
Target ID maintenance	Unique ID per target, stable cross-frame tracking.
False-target suppression	Filters curbs, ground clutter, guardrails to reduce false alarms.

2.3 Data Output Protocol (RJ45 / RS485)

Parameter	Description
RJ45 interface	100M Ethernet, TCP/IP stack; TCP Server / TCP Client / UDP modes.
RS485 interface	Modbus-RTU; baud default 9600 bps, configurable 2400–115200 bps.
Output period	100 ms (10 Hz), configurable 50–1000 ms.
Output content	Target ID / range / speed / azimuth / lane No. /

	event type / radar status.
Configuration	WEB browser (radar IP via RJ45) / host serial tool (RS485).
Default IP	192.168.1.100 (changeable).
Data format	Binary + JSON dual format, switchable.
OTA upgrade	Supports remote firmware upgrade.

2.4 Pin Definition (Power / Comm)

Pin	Definition	Description
J1-1	VIN	Power + (24 V DC)
J1-2	GND	Power ground
J1-3	RS485_A	RS485 differential A
J1-4	RS485_B	RS485 differential B
J1-5	NC	Reserved — do not connect
J1-6	NC	Reserved — do not connect
J2	RJ45	10/100M Ethernet (TCP/IP)
LED	Indicator	Green = normal; Red = fault; Yellow = config mode

2.5 Deployment Methods

Method	Description
Intersection side-mount	U-clamp on signal/e-police pole, radar facing incoming traffic; detects per-direction queues.
Arterial forward	Above gantry/L-pole facing incoming traffic; detects 4-lane flow & speed.
Roadside pole	Independent roadside pole, forward or side; quick deployment.
Under bridge	Mounted under bridge/overpass facing the road below; covers multiple lanes.

3. Specifications

3.1 RF Parameters

Parameter	Specification
Frequency	79–81 GHz (80 GHz mmWave ISM)
Waveform	FMCW linear chirp
Antenna	MIMO multi-channel, Tx/Rx separated
Horizontal FOV	-15° ~ +15° (30° total)
Vertical FOV	-3° ~ +3° (6° total)
PCB mark	T8000

3.2 Detection Performance

Parameter	Specification
Range	0.5–250 m
Range accuracy	±0.5 m

Speed range	-300 ~ +300 km/h (bidirectional)
Speed accuracy	±1 km/h
Max targets	128
Supported lanes	Up to 4
Update rate	10 Hz (100 ms, configurable)
Supported functions	Flow, stop, wrong-way, over-speed, slow-moving event detection

3.3 Electrical & Environmental

Parameter	Specification
Communication interface	RJ45 (10/100M Ethernet) / RS485 (Modbus-RTU)
Operating voltage	24 V DC
Operating current	≤ 0.5 A (typ. 0.3 A)
Power consumption	≤ 12 W
Operating temperature	-40 ~ +80 °C
Storage temperature	-50 ~ +85 °C
Ingress protection	IP67 (dust-proof, short-time immersion)
Relative humidity	0–95% (non-condensing)

3.4 Mechanical Parameters

Parameter	Specification
Dimensions (L×W×H)	139.5 × 101.5 × 38.26 mm
Radome cavity	124.4 × 92 mm
Material	Die-cast aluminum housing + plastic radome front cover
Mounting	U-clamp / L-bracket (side or forward)
Cable outlet	Bottom aviation connector (with waterproof plug)
Weight	≈ 0.8 kg

4. Accessories

No.	Item	Qty	Remark
01	T8000 traffic-flow radar host	1	Core, with 80 GHz MIMO antenna
02	Power/RS485 composite harness (6-pin)	1 (3 m)	Std, with aviation plug
03	U-type stainless steel clamp	1 set	Std, fits φ60–100 mm pole
04	L-type mounting bracket	1 set	Std, with 4 × M6 screws
05	Waterproof cable connectors	2	Std, pre-soldered on harness ends
06	RJ45 cable (Cat5e)	1 (3 m)	Std
07	Certificate / manual	1 each	Std
08	PC config tool (USB disk)	1	Optional (WEB UI + protocol docs)

5. Installation Guide

5.1 Mounting Position Requirements

Requirement	Parameter / suggestion	Note
Mounting height	5–7 m (pole clamp / bracket)	Too high increases pitch error; too low gets blocked by large vehicles
Horizontal alignment	Deviation $\leq \pm 5^\circ$	Large deviation causes far-target misses
Pitch angle	Down-tilt $3^\circ\text{--}8^\circ$	Larger for intersection side-mount, smaller for arterial forward
Mounting surface	Rigid, vibration-free metal pole	Avoid resonant thin-wall steel/plastic poles
Front cover	Built-in dedicated radome	Do not add metal plate / mesh in front
Clearance	5–10 cm clearance in front of radome	No branches, signs, billboards

5.2 Installation Steps

- 1. Confirm the pole is firmly fixed (7+ days concrete curing); pole diameter matches the clamp; prepare tools (wrench, screwdriver, multimeter, crimping tool).
- 2. Fix the L-bracket (or U-clamp) to the pole with M6 screws (torque 8–10 N·m); ensure level and stable.
- 3. Fix the radar host to the L-bracket with M5 screws through the bottom holes (torque 4–5 N·m); face the radome toward incoming traffic; fine-tune pitch via bracket.
- 4. Connect the 6-pin harness per pin definition: J1-1 (VIN red) to 24 V DC+, J1-2 (GND black) to -, J1-3/J1-4 (RS485_A/B) to RS485 bus. Connect RJ45 with the supplied Cat5e cable to the switch/edge gateway.
- 5. After verifying polarity and wiring, power on. LED: green steady = normal; red = fault; yellow = config mode.
- 6. Connect a laptop via RJ45, browse to default IP 192.168.1.100, enter the WEB config UI, set radar orientation, mount height, lane count, etc.
- 7. In the WEB UI, view the real-time target list; confirm vehicle ID, range, speed, lane match reality; fine-tune orientation/pitch.
- 8. After debugging, tighten all exposed screws with thread-locker; apply waterproof tape or heat-shrink to the aviation-plug joints.

5.3 Acceptance & Commissioning

Item	Description
WEB config	Set lanes, detection zones, event thresholds via browser.
Target-list verification	Confirm vehicle ID/range/speed/lane match the field.
Flow calibration	Manually count 5–10 min flow; compare with radar; error $\leq 5\%$.
Event detection	Simulate stop/wrong-way/over-speed; confirm correct trigger & report.

Link test	Capture TCP packets (e.g., Wireshark) between radar and host; confirm protocol parsing.
Protection check	After 30 min powered, de-energize and check aviation plug / power joints for water or condensation.

6. Safety Notes

- Never exceed voltage: rated 24 V DC; > 26 V causes permanent damage; < 20 V causes startup faults / reboot loops. Use a stable industrial supply with ripple ≤ 100 mV.
- Always de-energize before connecting/disconnecting the harness. Observe polarity (J1-1 +, J1-2 -); reverse connection damages the circuit. Suggest a 2 A fuse in series.
- ESD protection: the radar is ESD-sensitive. Wear an anti-static wrist strap throughout; never touch the radome or aviation-plug pins with bare hands.
- Do not obstruct the radome: it uses 80 GHz-transparent material; no metal plate / mesh / metallic sticker / metallic paint in front, or the signal will be severely attenuated.
- Keep the radiation zone ($\pm 15^\circ$ horizontal, $\pm 3^\circ$ vertical) clear of branches, billboards, signs; regularly clean dust, bird droppings, spider webs from the radome.
- Unstable power / excessive ripple may change range, drop frames, or cause reboots; add a 100 μ F/35 V electrolytic + 0.1 μ F ceramic capacitor in parallel for filtering.
- Maintenance: recalibrate flow every 3 months, check bracket/clamp tightness every 6 months, clean/inspect the radome yearly.
- Lightning/surge protection: add an SPD on the power line and a network surge protector on the RJ45 for outdoor installation.

Figures / Illustrations

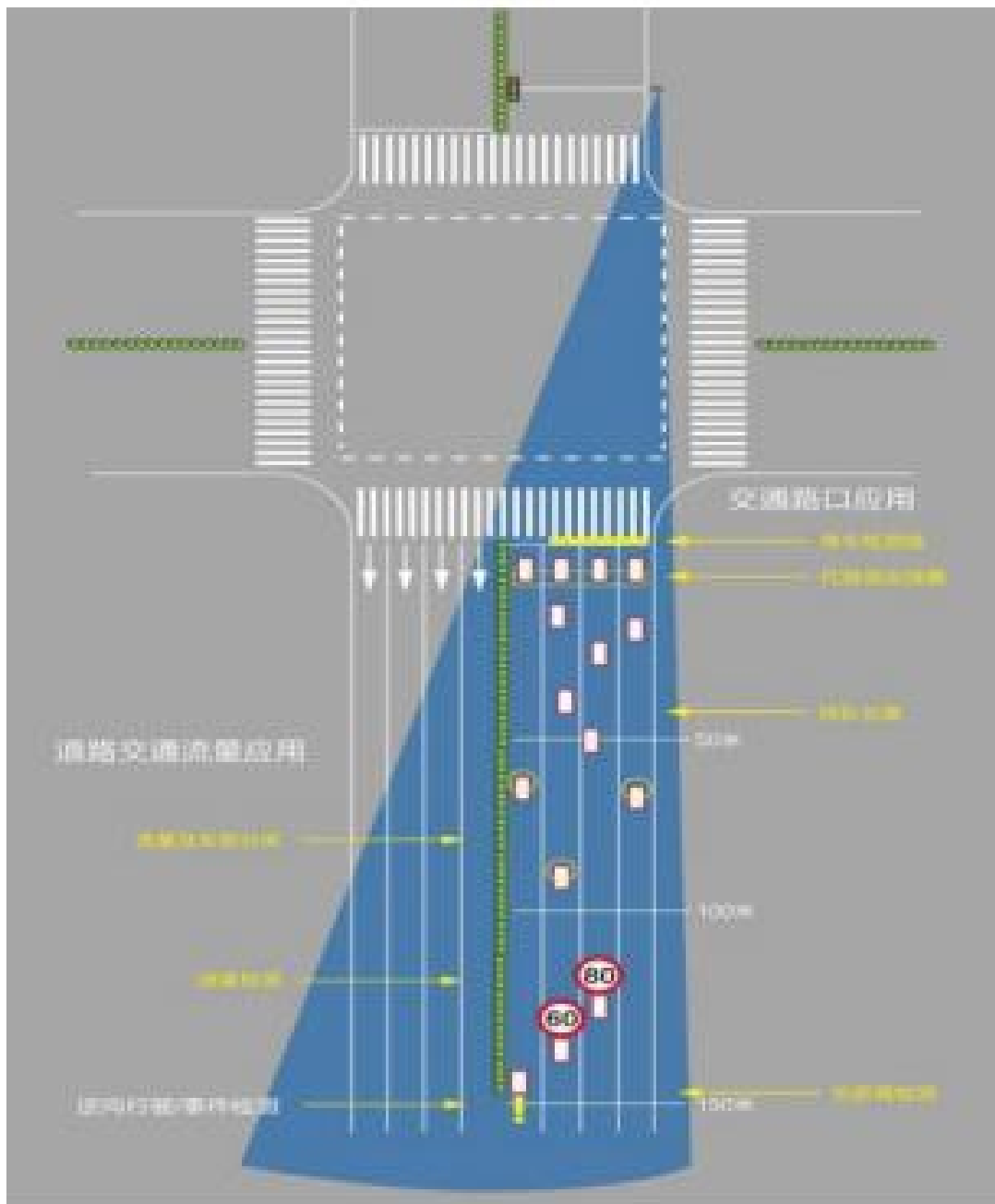


Figure 1 — original illustration from the Chinese manual (replace/remove as needed)

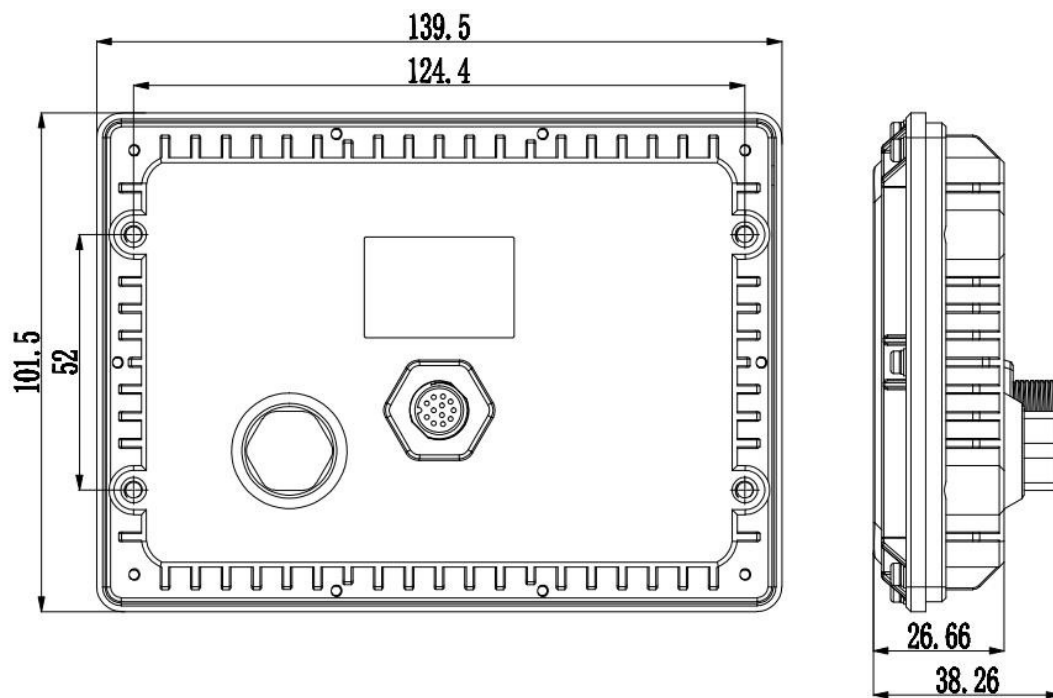


Figure 2 — original illustration from the Chinese manual (replace/remove as needed)



Figure 3 — original illustration from the Chinese manual (replace/remove as needed)

Contact

Shenzhen Launston Technology Co., Ltd. — mmWave radar modules since 2012.

Email: launston@launstontech.com

Note: Figures are reproduced from the original Chinese manual. Replace or remove as needed before publication.

PRODUCT MANUAL

RADAR T8000

80GHz MIMO 交通流量雷达传感器

—— 应用手册 ——

80GHz MIMO Traffic Flow Radar Sensor for Smart Transportation

80GHz 毫米波体制 | MIMO 多通道天线 | 250m 最大探测距离

128 目标同时跟踪 | 4 车道全方向检测 | $\pm 0.5\text{m}$ 距离精度

IP67 防护等级 | $-40\sim+80^{\circ}\text{C}$ 工业级 | RJ45 / RS485 通信

毫米波雷达专业制造商

深圳朗斯顿科技有限公司

Product Model: T8000 | Version: V1.0 | Date: 2026.06

© 2026 All Rights Reserved.

目 录

一. 产品简介 / Product Overview	P03
二. 系统功能 / System Functions	P04
三. 规格参数 / Specifications	P06
四. 配件清单 / Accessories	P08
五. 安装说明 / Installation Guide	P09
六. 使用注意事项 / Safety Notes	P11

一、产品简介

1.1 产品概述

随着社会的发展，交通堵塞已经成为现代出行的一大问题。解决交通堵塞的方法有增加道路容量、发展公共交通、充分披露交通状况等，其中充分披露交通状况、实时监控道路路况信息是成本最低、见效最快的方法。T8000 型交通流量雷达可以实时监控道路车辆信息，定时上报车辆的 ID 编号、坐标、速度等信息，可应用于干路检测当前路段的流量信息，也可以应用在十字路口检测车辆的排队信息。

T8000 雷达采用 80GHz MIMO FMCW 毫米波体制，可搭配视频车检器使用，完成 250 米范围内车辆的检测以及车流量信息的统计。具备全天候工作能力，不受天气、光线、温度等环境影响，最多可同时跟踪 128 个目标，支持 4 车道来向与去向同时检测，是构建智慧交通、车路协同、智能高速公路的核心感知前端。

产品功耗小，结构紧凑，支持正向安装、侧向安装两种方式，调试方便快捷，支持 RS485 与 RJ45 网口两种通信接口，便于与现有交通信号机、边缘计算网关、视频车检器等设备进行数据对接与协议联动。

1.2 核心特点

- **✓ 80GHz MIMO 高频体制** 采用 80GHz 毫米波频段，波束更窄、抗干扰能力更强、目标分辨率更高
- **✓ 全天候工作** 不受雨、雪、雾、霾、强光、逆光等天气与光照条件影响，7×24 小时稳定输出
- **✓ 250m 远距探测** 最远探测距离 250 米，覆盖 4 车道宽度，满足干路与路口全场景监测需求
- **✓ 128 目标同时跟踪** 最多可对 128 个独立目标进行探测与跟踪，满足高峰期车流密度统计需求
- **✓ 4 车道全方向检测** 最多支持 4 车道，来向与去向同时检测，流量统计效率翻倍
- **✓ 停车排队检测** 可在红绿灯路口精准检测停车排队长度，输出排队长度、队尾位置等关键数据
- **✓ 低功耗小型化** 产品功耗小，尺寸紧凑，结构设计适于户外杆体抱箍、侧装等多种安装场景

- **✓ 双通信接口** 支持 RS485、RJ45 网口通信，可对接交通信号机、边缘网关、上位机平台
- **✓ 多事件检测** 除流量统计外，还支持停车、逆行、超速、慢行等交通事件检测与告警上报

1.3 典型应用场景

应用场景	典型价值描述
交通路口信号优化	在十字路口部署，精准检测各方向停车排队长度与流量，动态调整红绿灯配时
城市干道流量监测	在主路部署，实时统计车道流量、平均车速、占有率，辅助交通调度决策
高速公路事件检测	在高速路段部署，识别停车、逆行、超速、慢行等异常事件，及时触发告警
车路协同 V2X	为车路协同系统提供实时目标列表与位置信息，支持盲区预警、汇入辅助
智慧停车诱导	结合视频车检器统计停车场出入口流量，动态发布车位诱导信息
电子卡口/门架	辅助 ETC 门架、超限检测站等场景进行车辆分型、车速判定
隧道/桥梁监测	在隧道、桥梁入口部署，监测入口排队与流量，辅助通风与照明控制
公交优先通行	在公交专用道部署，识别公交车辆，辅助信号机实现公交优先通行

二、系统功能

2.1 目标探测能力

雷达利用 80GHz FMCW 调频连续波体制对前方道路扇形区域进行持续扫描，内置高速 DSP 信号处理芯片对回波信号进行 FFT 变换、CFAR 检测、聚类与跟踪滤波，最终输出每个目标的精确位置（距离 + 方位角）和运动状态（速度、车型）。

参数项	技术指标
工作体制	FMCW（调频连续波）+ MIMO 多通道
工作频率	79GHz ~ 81GHz（80GHz 毫米波 ISM 频段）
调制波形	FMCW 线性调频连续波
水平视角	-15° ~ +15°（共 30° 水平扫描角）
俯仰视角	-3° ~ +3°（共 6° 俯仰扫描角）
测距范围	0.5m ~ 250m
测距精度	±0.5m
测速范围	-300 km/h ~ +300 km/h（双向）
同时跟踪目标数	128 个
支持车道	最多 4 车道（来向 + 去向）

2.2 多目标分类与事件检测

内置 CFAR 恒虚警检测与多目标聚类算法，可对同一扫描周期内的多个回波点云进行聚类分组，区分相邻车道、不同方向、不同速度的车辆目标，并在此基础上进一步识别停车、逆行、超速、慢行等典型交通事件，输出事件类型、事件位置、事件严重程度等结构化数据。

功能点	说明
流量统计	按车道、按方向统计车流量，支持小时/日/月/年多时间维度报表输出
停车检测	在禁止停车区域或路口检测停车事件，输出停车位置、停车时长、车辆类型
逆行检测	识别车辆行驶方向与车道规定方向相反，触发逆行告警
超速检测	按车道限速阈值进行车速判定，输出超速车辆 ID、速度、超速比例
慢行检测	检测车速低于阈值（如匝道汇入、拥堵预警）的慢行车辆，输出位置与车速
排队长度	在红绿灯路口检测停车排队车辆数量与队尾位置，辅助信号配时优化
目标 ID 维护	每个跟踪目标赋予唯一 ID，跨帧连续追踪，ID 保持稳定
虚假目标抑制	针对路牙、地面杂波、护栏等固定物体进行过滤，减少误报

2.3 数据输出协议（RJ45 / RS485）

雷达提供 RJ45 网口（默认 10/100M 以太网）与 RS485 双通信接口，RJ45 接口基于 TCP/IP 协议，RS485 接口基于 Modbus-RTU 协议，方便与现有交通信号机、边缘计算网关、视频车检器、上位机平台等多种设备进行数据对接。

参数项	描述
RJ45 接口	100M 以太网，TCP/IP 协议栈，支持 TCP Server / TCP Client / UDP 三种工作模式

RS485 接口	Modbus-RTU 协议，波特率默认 9600 bps，可配置 2400 ~ 115200 bps
输出周期	100ms (10Hz) ，可配置 50ms ~ 1000ms
输出内容	目标 ID / 距离 / 速度 / 方位角 / 车道编号 / 事件类型 / 雷达状态
配置方式	WEB 浏览器 (RJ45 接入后访问雷达 IP) / 上位机串口工具 (RS485 接入)
默认 IP	192.168.1.100 (可通过配置工具修改)
数据格式	二进制协议 + JSON 双格式，可按需切换
OTA 升级	支持远程固件升级，便于后期功能扩展与 Bug 修复

2.4 雷达引脚定义 (电源 / 通信接口)

引脚	定义	说明
J1-1	VIN	电源正 (24V DC)
J1-2	GND	电源地
J1-3	RS485_A	RS485 差分信号 A
J1-4	RS485_B	RS485 差分信号 B
J1-5	NC	保留引脚，请勿连接
J1-6	NC	保留引脚，请勿连接
J2	RJ45	10/100M 以太网接口 (TCP/IP 协议)
指示灯	LED	绿色 = 工作正常，红色 = 故障，黄色 = 配置模式

2.5 典型应用场景示意

下图展示了 T8000 雷达在干路与路口两种典型部署场景下的检测覆盖范围。扇形扫描区最远覆盖 250m，覆盖 4 车道宽度；近距区域（路口侧）检测停车排队，远距区域（干路侧）检测流量、车型、车速，整个覆盖范围内均能完成事件检测与告警上报。



图 2-1 T8000 交通流量雷达典型应用场景示意（路口排队 + 干路流量）

2.6 配套部署方式

部署方式	说明
路口侧装	在信号灯杆或电警杆上侧向抱箍安装，雷达朝向来车方向，检测各方向停车排队
干路正向	在龙门架或 L 杆上方正向安装，朝向来车方向，检测 4 车道流量与车速
路肩立杆	在路肩单独立杆安装，正向或侧向均可，便于快速部署与施工
桥架下方	在桥梁或高架桥下方安装，朝向下方道路，覆盖桥下多车道

三、规格参数

3.1 射频参数

类别	参数	技术规格
射频参数	工作频率	79GHz ~ 81GHz (80GHz 毫米波 ISM 频段)
射频参数	调制波形	FMCW 线性调频连续波
射频参数	天线架构	MIMO 多通道, 发射/接收分离设计
射频参数	水平视角	-15° ~ +15° (共 30°)
射频参数	俯仰视角	-3° ~ +3° (共 6°)
射频参数	PCB 丝印标识	T8000

3.2 探测性能

类别	参数	技术规格
探测性能	测距范围	0.5m ~ 250m
探测性能	测距精度	±0.5m
探测性能	测速范围	-300km/h ~ +300km/h (双向)
探测性能	测速精度	±1 km/h
探测性能	最大目标数	128 个
探测性能	支持车道	最多 4 车道
探测性能	数据刷新率	10 帧/秒 (100ms 周期, 可配)

		置)
探测性能	支持功能	流量检测、停车、逆行、超速、慢行等事件检测

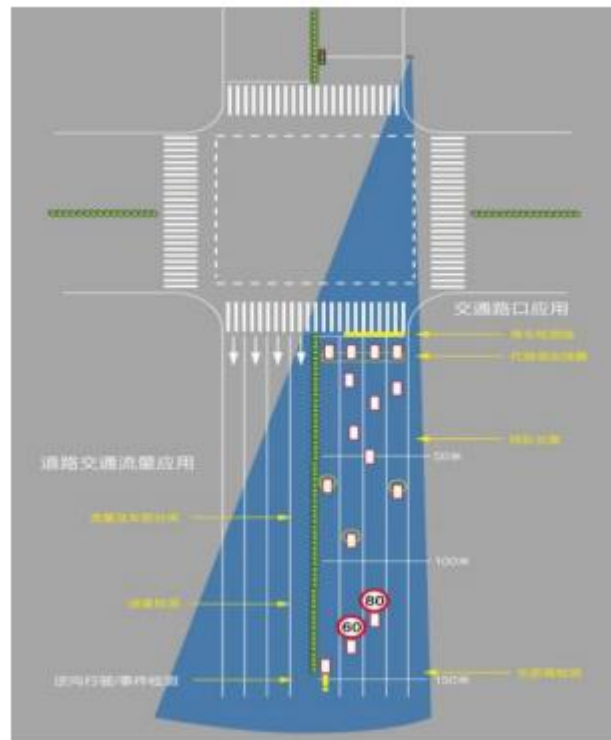
3.3 电气与环境参数

类别	参数	技术规格
电气参数	通信接口	RJ45 (10/100M 以太网) / RS485 (Modbus-RTU)
电气参数	工作电压	24V DC
电气参数	工作电流	≤ 0.5A (典型值 0.3A)
电气参数	功耗	≤ 12W
环境参数	工作温度	-40℃ ~ +80℃
环境参数	存储温度	-50℃ ~ +85℃
环境参数	防护等级	IP67 (防尘防短时浸水)
环境参数	相对湿度	0% ~ 95% (无凝露)

3.4 机械参数

类别	参数	技术规格
机械参数	外形尺寸	139.5mm × 101.5mm × 38.26mm (长 × 宽 × 厚)
机械参数	内腔尺寸	124.4mm × 92mm (透波窗口)
机械参数	结构件材质	压铸铝合金外壳 + 塑料透波前盖

机械参数	安装方式	U 型抱箍 / L 型支架（侧装或正向安装）
机械参数	出线方式	底部航空插座出线（含防水接头）
机械参数	重量	约 0.8 kg



四、配件清单

标准装箱清单如下，实际以订货合同为准。

序号	名称	数量	备注
01	T8000 交通流量雷达主机	1 台	核心部件，含 80GHz MIMO 天线
02	电源 / RS485 复合线束 (6 芯)	1 根	标配，长度 3m，含航空插头
03	U 型不锈钢抱箍	1 套	标配，适配 φ60-100mm 杆体
04	L 型安装支架	1 套	标配，含 M6 螺钉 4 颗
05	防水电缆接头	2 个	标配，已焊接在复合线束两端
06	RJ45 网线 (Cat5e)	1 根	标配，长度 3m
07	产品合格证 / 说明书	各 1 份	标配
08	上位机配置工具 (U 盘)	1 个	选配，含 WEB 配置界面与协议文档

五、安装说明

5.1 安装位置要求

T8000 雷达应安装于路口信号灯杆、干路龙门架、L 型电警杆等位置，距地面高度推荐 5~7m（视车道宽度与覆盖范围而定），雷达天线面正对来车方向，水平角偏差不得超过 $\pm 5^\circ$ 。

要求项	参数 / 建议值	说明
安装高度	5 ~ 7 m（杆体抱箍或支架安装）	过高会增加俯仰角误差，过低会被大型车辆遮挡
水平对正	偏差 $\leq \pm 5^\circ$	偏差过大导致远距目标漏检
俯仰角	下俯 $3^\circ \sim 8^\circ$	路口侧装时下俯角宜大，干路正向宜小
安装表面	刚性、无振动的金属杆体	避免安装在共振的薄壁钢管或塑料杆上
前盖材质	已内置专用透波前盖	切勿在透波面前方加装金属板或金属网
净空要求	透波面前方 5~10cm 无遮挡	前方不得有树枝、广告牌、交通标志牌等

5.2 安装步骤

1. 确认安装杆体已固定牢固（混凝土基础养护 7 天以上），杆体直径与抱箍匹配，准备好工具（扳手、螺丝刀、万用表、网线钳）。
2. 将 L 型支架（或 U 型抱箍）固定在杆体上，使用扳手紧固 M6 螺钉（建议扭矩 8~10 N·m），确认支架水平、不晃动。

3. 将雷达主机固定在 L 型支架上，使用 M5 螺钉穿过雷达底部安装孔与支架连接（建议扭矩 4~5 N·m），确认雷达天线面正对来车方向，俯仰角可通过支架微调。
4. 按引脚定义连接 6 芯复合线束：J1-1（VIN 红）接 24V DC 电源正，J1-2（GND 黑）接电源负，J1-3/J1-4（RS485_A / RS485_B）接 RS485 总线。RJ45 接口使用标配 Cat5e 网线接入交换机或边缘网关。
5. 检查接线极性、线序无误后，接通电源。观察雷达指示灯：绿色常亮 = 工作正常，红色 = 故障，黄色 = 配置模式。
6. 使用笔记本电脑通过 RJ45 网线连接雷达，浏览器访问默认 IP 192.168.1.100，进入 WEB 配置界面，设置雷达朝向、安装高度、车道数等参数。
7. 在 WEB 界面中查看实时目标列表，确认雷达可正确检测到路面车辆目标，并根据实际场景微调雷达朝向与俯仰角，使目标列表中车辆 ID、距离、速度、车道编号与实际一致。
8. 完成调试后，拧紧所有外露螺钉并涂抹螺纹胶，使用防水胶带或热缩管对航空插头连接处进行二次防水处理。

5.3 雷达外形与尺寸

T8000 雷达外形尺寸为 139.5mm × 101.5mm × 38.26mm（长 × 宽 × 厚），透波窗口内腔尺寸 124.4mm × 92mm，外壳采用压铸铝合金一体成型，具备 IP67 防护等级与优异的环境适应性。下图展示了雷达正视图与侧视图：

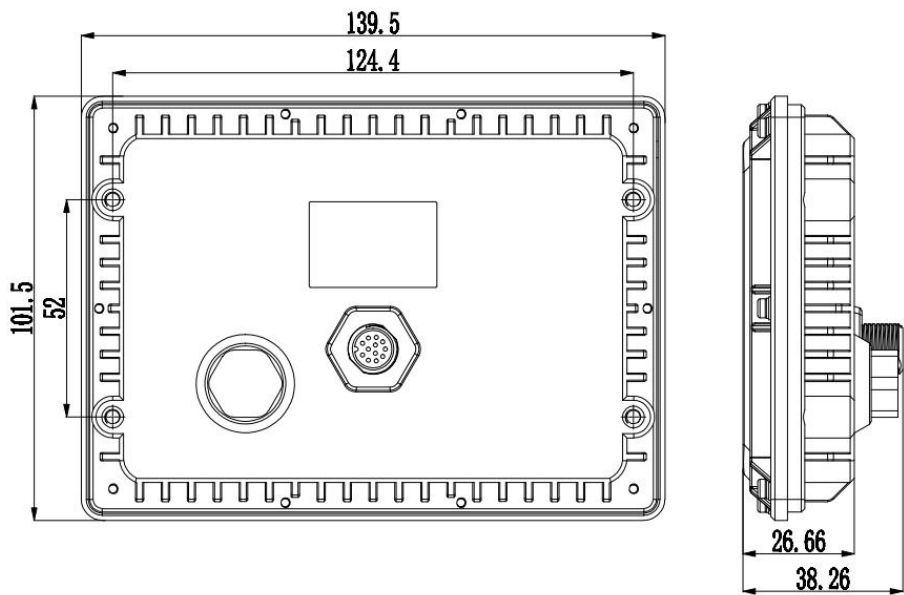


图 5-1 T8000 交通流量雷达外形尺寸图 (Unit: mm)

5.4 调试与验收

验收项	说明
WEB 配置	通过浏览器访问雷达 IP，可视化配置车道、检测区域、事件阈值等参数
目标列表验证	观察实时目标列表中车辆 ID、距离、速度、车道与现场实际情况是否一致
流量统计校准	在路口现场人工计数 5 ~ 10 分钟车流量，与雷达统计值对比，误差应 $\leq 5\%$
事件检测验证	模拟停车、逆行、超速等场景，确认雷达可正确触发并上报事件
通信链路测试	使用 Wireshark 等工具抓取雷达与上位机之间的 TCP 数据包，确认协议解析正确
防护检查	通电 30 分钟后断电，检查航空插头、电源接线处是否进水或凝露

六、使用注意事项

为确保设备安全、可靠地工作并充分发挥 T8000 交通流量雷达的检测能力，请严格遵守以下使用规定：

※ 1. 严禁超压供电	T8000 雷达额定工作电压为 24V DC，输入电压超过 26V 最大值将造成电路永久损坏，低于 20V 最小值将导致雷达启动异常或频繁重启。请使用稳定、纹波 $\leq 100\text{mV}$ 的工业电源。
※ 2. 接线前务必断电	在连接或拆卸线束前必须关闭电源。接线时注意极性（J1-1 正极，J1-2 负极），严禁接反，否则将损坏电路。建议在电源线上串联 2A 保险丝进行二次保护。
※ 3. ESD 静电防护	雷达属静电敏感器件（ESDS）。存储、运输、安装、测试全过程需佩戴防静电手环，在防静电工作台操作，禁止裸手触碰透波前盖与航空插头引脚。
※ 4. 透波前盖不可遮挡	外壳透波前盖已采用 80GHz 专用透波材料，禁止在透波面前方加装金属板、金属网、贴附金属贴纸或喷涂金属漆。否则将严重衰减雷达信号，导致探测距离大幅缩短或失效。
※ 5. 安装位置净空	工作期间，雷达辐射范围（水平 $\pm 15^\circ$ ，俯仰 $\pm 3^\circ$ ）内不得有树枝、广告牌、交通标志牌等遮挡物，避免产生误报或漏检真实目标。定期清理透波面前方的灰尘、鸟粪、蜘蛛网等污染物。

※ 6. 不稳定电源的影响	对接不牢固的电源或纹波过大的供电将可能导致探测距离变化、数据帧丢失或雷达频繁重启，建议在电源线上并联 100 μ F / 35V 电解电容 + 0.1 μ F 陶瓷电容进行滤波。
※ 7. 定期校准与维护	建议每 3 个月对雷达进行一次流量统计校准，每 6 个月检查一次支架与抱箍的紧固状态，每年对透波前盖进行一次清洁与外观检查，确保雷达长期稳定工作。
※ 8. 雷击与浪涌防护	户外安装时建议在电源线上加装浪涌保护器（SPD），RJ45 网线上加装网络信号浪涌保护器，以避免雷击感应电流损坏雷达内部电路。

END

本文档仅供参考，具体参数以实物及出厂检测报告为准。详细协议说明请参见附件协议文档。

如有任何疑问请联系技术支持部门。