

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133223 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 13/66 (2006.01) **G01S 7/41** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/124904
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 28 日 (28.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN).
- (72) 发明人: 林立 (LIN, Li); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。李怡强 (LI, Yiqiang); 中国广东省深圳市南山区

高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。卜运成 (BU, Yuncheng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: TARGET DETECTION METHOD, RADAR, VEHICLE AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质

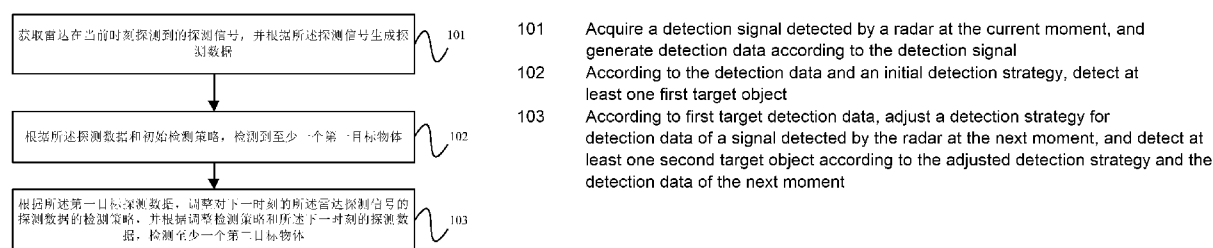


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a target detection method, a radar (71), a vehicle and a computer-readable storage medium. The target detection method comprises: acquiring a detection signal detected by the radar (71) at the current moment, and generating detection data (101) according to the detection signal; according to the detection data (101) and an initial detection strategy, detecting at least one first target object (102), wherein the first target object (102) corresponds to first target detection data; and according to the first target detection data, adjusting a detection strategy for detection data of a signal detected by the radar (71) at the next moment, and detecting at least one second target object (103) according to the adjusted detection strategy and the detection data of the next moment. In this way, the accuracy of target detection can be effectively improved, and the problem of a target being lost during tracking caused by the poor processing capability of the radar (71) can be avoided.

(57) 摘要: 一种目标探测方法、雷达(71)、车辆以及计算机可读存储介质。通过获取雷达(71)在当前时刻探测到的探测信号, 并根据探测信号生成探测数据(101); 根据探测数据(101)和初始检测策略, 检测到至少一个第一目标物体(102), 其中第一目标物体(102)对应第一目标探测数据; 根据第一目标探测数据, 调整对下一时刻的雷达(71)探测信号的探测数据的检测策略, 并根据调整检测策略和下一时刻的探测数据, 检测至少一个第二目标物体(103)。从而能够有效地提高目标探测的精准度, 避免由于雷达(71)处理能力较差而造成的目标跟踪丢失的问题。

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质

技术领域

本发明实施例涉及雷达领域，尤其涉及一种目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质。

背景技术

雷达是一种利用电磁波的反射特性进行目标检测和跟踪的系统，通过发射电磁波对目标进行探测，获取目标产生的探测信号，从而能够获得目标至电磁波发射点的距离、距离变化率(径向速度)、方位、高度等信息。

现有的雷达接收到探测信号之后，对探测信号进行采样、模拟/数字转换、高/低通滤波、傅里叶变换处理，对处理后的全部探测信号进行检测，实现对疑似目标进行提取，从疑似目标中确定目标信息，从而能够根据该目标信息对目标进行追踪。

但是，采用上述方法进行目标检测时，当雷达检测目标数超出系统处理能力时，通常会优先检测距离较近的物体，从而会导致远处已形成航迹的目标跟踪丢失，进而导致雷达采集到的目标不够准确。

发明内容

本发明实施例提供一种目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质，以解决现有技术中当雷达检测目标数超出系统处理能力时，通常会优先检测距离较近的物体，从而会导致远处已形成航迹的目标跟踪丢失，进而导致雷达采集到的目标不够准确的技术问题。

本发明实施例的第一方面是提供一种目标探测方法，包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的

探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

本发明实施例的第二方面是提供一种雷达，包括：存储器、处理器、天线；

5 所述存储器用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

通过所述天线获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

10 根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

15 本发明实施例的第三方面是提供一种雷达，包括：

信号发射装置，用于发射电磁波对目标物体进行探测；

以及如第二方面所述的雷达。

本发明实施例的第四方面是提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现第一方面所述的方法。

20 本实施例提供的目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质，通过获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并
25 根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。从而能够有效地提高目标探测的精准度，避免由于雷达处理能力较差而造成的目标跟踪丢失的问题。

附图说明

30 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述

中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例一提供的目标探测方法的流程示意图；

5 图 2 为本发明实施例二提供的目标探测方法的流程示意图；

图 3 为本发明实施例三提供的目标探测方法的流程示意图；

图 4 为本发明实施例四提供的目标探测方法的流程示意图；

图 5 为本发明实施例提供的预设区域的划分图；

图 6 为本发明实施例五提供的目标探测方法的流程示意图；

10 图 7 为本发明实施例六提供的目标探测方法的流程示意图；

图 8 为本发明实施例七提供的雷达的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

现有的雷达接收到探测信号之后，对探测信号进行采样、模拟/数字转换、高/低通滤波、傅里叶变换处理，对处理后的全部探测信号进行检测，实现对疑似目标进行提取，从疑似目标中确定目标信息，从而能够根据该

目标信息对目标进行追踪。但是，采用上述方法进行目标检测时，当雷达检测目标数超出系统处理能力时，通常会优先检测距离较近的物体，从而会导致远处已形成航迹的目标跟踪丢失，进而导致雷达采集到的目标不够准确。为了解决上述技术问题，本发明提供了一种目标探测方法、雷达、
5 车辆以及计算机可读存储介质。可选的，所述雷达为毫米波雷达。该毫米波雷达可以是后装的毫米波雷达，也可以是前装的毫米波雷达，或者，该毫米波雷达还可以集成在整车中。

本发明提供的目标探测方法、雷达、车辆以及计算机可读存储介质能够应用在任意一种目标检测的场景中。

10 图 1 为本发明实施例一提供的目标探测方法的流程示意图，应用于雷达，如图 1 所示，所述方法包括：

步骤 101、获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据。

雷达是一种利用电磁波的反射特性进行目标检测和跟踪的系统，通过
15 发射电磁波对目标进行探测，获取目标产生的探测信号，相应地，可以获取雷达在当前时刻探测到的探测信号。为了实现对目标的探测，获取到当前时刻探测到的探测信号之后，可以根据该探测信号生成探测数据，以便后续根据该探测数据进行目标探测。所述雷达具体可以是调频连续波（frequency modulated continuous wave, FMCW）雷达。FMCW 雷达可包
20 括天线、射频前端、调制模块及信号处理单元。其中，射频前端用于发射探测信号，该探测信号为线性调频连续波，也就是说，该 FMCW 雷达发射的探测信号的频率是被线性调制的。具体的，调制模块用于对该 FMCW 雷达发射的探测信号的频率进行线性调制。当 FMCW 雷达发射的探测信号被该车辆周围的物体反射后，该 FMCW 雷达的天线将接收到该物体反射的回
25 波信号。该 FMCW 雷达的信号处理单元可以对该回波信号进行处理，得到探测数据。

步骤 102、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据。

在本实施方式中，获取到雷达当前时刻探测到的探测信号，并根据探
30 测信号生成探测数据之后，可以根据预设的初始检测策略，对该探测数据

进行检测，以确定该探测数据中是否包含第一目标物体。其中，可以采用任意一种能够基于探测数据实现目标检测的策略实现第一目标物体的检测，本发明在此不做限制，举例来说，可以采用恒虚警检测技术实现对第一目标物体的检测。相应地，若检测到探测数据中包括至少一个目标物体，
5 则可以从探测数据中获取与该第一目标物体对应的第一目标探测数据。该第一目标探测数据包括但不限于第一目标物体当前的移动速度以及第一目标物体当前距离雷达的距离。

步骤 103、根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的
10 探测数据，检测至少一个第二目标物体。

在本实施方式中，若能够检测到至少一个第一目标物体，则表征当前雷达附近存在障碍物，因此，为了进一步地提高目标物体检测的精准度，可以根据该第一目标探测数据调整下一时刻对雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整后的检测策略以及下一时刻的探测数据对下一时刻探测数据中是否包含第二目标物体进行检测。具体地，调整检测策略可以包括调整检测策略中的参数、区域或其他。例如，当检测策略为恒虚警检测时，调整检测策略可以包括调整恒虚警检测的阈值或调整恒虚警检测的区域。区别于现有技术中始终采用预设的初始检测策略对当前时刻探测数据中各元素进行检测，确定目标物体的方法，通过根据第一目标探测数据
15 对下一时刻的检测策略进行调整，并根据调整后的检测策略对下一时刻的探测数据进行检测，从而能够有效地解决当雷达检测目标数超出系统处理能力时，通常会优先检测距离较近的物体，从而会导致远处已形成航迹的目标跟踪丢失的技术问题。

本实施例提供的目标探测方法，通过获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。从而能够有效地提高目标探测的
25 精准度，避免由于雷达处理能力较差而造成的目标跟踪丢失的问题。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，

5 其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，

10 检测至少一个第二目标物体。

在本实施例中，获取雷达当前时刻探测到的探测数据，并根据该探测数据以及预设的初始检测策略检测到至少一个第一目标物体之后，可以理解的是，若当前时刻雷达附近存在第一目标物体，则在下一时刻，雷达附近很有可能也存在该第一目标物体，因此，可以根据该第一目标物体对应的第一目标探测数据预测该第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据，从而能够根据该第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据对下一时刻的检测策略进行调整，根据调整后的检测策略以及下一时刻的探测数据对第二目标物体进行探测。需要说明的是，现有技术中一般都是直接根据探测数据和初始检测策略进行目标物体的检测，从而准确率较低。而本实施例提供的方法通过根据探测数据和初始检测策略进行目标物体的检测，获得第一目标物体对应的第一目标探测数据之后，根据该第一目标探测数据预测下一时刻的第一目标物体相对于雷达的第一目标预测数据，并根据下一时刻的第一目标预测数据对下一时刻的检测策略进行调整，通过调整后的检测策略对第二目标物体进行检测，从而能够

15

20

25 提高目标检测的检测效率以及检测精准度。

本实施例提供的目标探测方法，通过根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据，根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，从而能够提高目标检测的检测效率以及检测精准度。

30 图2为本发明实施例二提供的目标探测方法的流程示意图，在上述任

一实施例的基础上，如图 2 所示，所述方法包括：

步骤 201、获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

5 步骤 202、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

步骤 203、根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

步骤 204、根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

10 步骤 205、根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域；

步骤 206、根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

在本实施例中，根据第一目标物体对应的第一目标探测数据预测该第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标探测数据之后，可以理解的是，若当前时刻雷达附近存在第一目标物体，则在下一时刻，雷达附近很有可能也存在该第一目标物体。因此，可以根据第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据以及下一时刻的探测数据，确定第一目标物体周围的预设区域，从而能够根据该预设区域以及调整后的检测策略实现对第二目标物体的检测。

15

20

本实施例提供的目标探测方法，通过根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域，根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。从而能够有效地提高目标探测的精准度，避免由于雷达处理能力较差而造成的目标跟踪丢失的问题。

25

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

30

根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

- 5 根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

 将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域；

 根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

- 10 在本实施例中，为了实现对下一时刻探测数据中的第二目标物体的检测，可以将预测获得的下一时刻第一目标物体相对于雷达的第一目标预测数据与下一时刻雷达探测到的探测数据进行结合，实现预设区域的获取。具体地，探测数据可以为距离-多普勒（速度）矩阵，其中，距离-多普勒（速度）矩阵中可以包括多个元素，因此，可以根据第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据在下一时刻的探测数据中确定与第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据对应的第一元素，为了能够提高目标探测的精准度，可以将第一元素周围预设范围内的区域作为该预设区域，从而后续可以根据调整后的检测策略以及该预设区域对第二目标物体进行检测。

- 20 本实施例提供的目标探测方法，通过根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域，从而能够精准地定位到预设区域，为后续第二目标物体的检测提供了基础。

- 25 图3为本发明实施例三提供的目标探测方法的流程示意图，在上述任一实施例的基础上，如图3所示，所述方法包括：

 步骤301、获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

 步骤302、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

- 30 步骤303、根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一

时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

步骤 304、根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

步骤 305、根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中
5 确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

步骤 306、将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域；

步骤 307、优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个
第二目标物体。

在本实施例中，调整后的检测策略具体可以为对第一目标物体周围的
10 预设区域进行优先检测。具体地，若根据当前时刻的探测数据检测到第一
目标物体，则表征雷达附近当前存在该第一目标物体，可以理解的是，在
下一时刻，第一目标物体周围预设区域出现目标物体的概率较大。因此，
可以根据第一目标物体对应的第一目标探测数据预测该第一目标物体在
下一时刻的第一目标预测数据，并根据第一目标物体在下一时刻的第一目
15 标预测数据在下一时刻的探测数据中确定与第一目标物体在下一时刻的
第一目标预测数据对应的第一元素，将第一元素周围预设范围内的区域作
为预设区域，从而在目标检测的过程中，可以优先在第一目标物体周围的
预设区域对第二目标物体进行检测。由于在下一时刻，第一目标物体周围
预设区域出现目标物体的概率较大，因此，通过优先对第一目标物体周围
20 的预设区域进行检测能够提高目标物体检测的精准度，且能够降低雷达的
计算量，当雷达计算能力较差时，也能够保证目标物体不丢失。

本实施例提供的目标探测方法，通过优先在所述第一目标物体周围的
预设区域中检测至少一个第二目标物体。从而能够提高目标物体检测的精
准度，且能够降低雷达的计算量，当雷达计算能力较差时，也能够保证目
25 标物体不丢失。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探
测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，
30 其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

- 5 根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域；

优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体；

- 10 确定所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域；

在所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体。

- 15 在本实施例中，可以理解的是，随着雷达的移动，下一时刻的探测数据中可能会出现新的目标物体，因此，若当前雷达的计算能力较强，此时为了进一步地保证目标物体检测的精准度，在优先对第一目标物体周围的预设区域检测之后，可以确定下一时刻的探测数据中除第一目标物体周围预设区域以外的区域，并在下一时刻的探测数据中除第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体。

- 20 本实施例提供的目标探测方法，通过确定所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域；在所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体，从而能够进一步地提高目标物体检测的精准度，避免由于雷达计算能力较差导致的目标丢失的问题。

- 25 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

- 30 根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于

所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域；

优先计算所述第一目标物体周围的预设区域中各元素的能量强度；

将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个第二目标物体。

10 在本实施例中，第一目标物体周围的预设区域中包括多个元素，其中具体可以包括第一目标物体对应的元素以及不必要的杂波对应的元素，可以理解的是，第一目标物体对应的元素的能量强度远远大于杂波对应的元素的能量强度。具体地，可以优先计算第一目标物体周围预设区域中各元素的能量强度，并将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为至少一个第二目标物体。可选地，可以采用任意一种信号能量强度的计算方法实现对预设区域中各元素能量强度的计算，本发明在此不做限制。此外，该预设的强度阈值可以根据当前目标物体检测精度进行调整，本发明在此不做限制。

20 本实施例提供的目标探测方法，通过优先计算所述第一目标物体周围的预设区域中各元素的能量强度；将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个第二目标物体，从而能够精准地实现对第二目标物体的探测，以便后续根据探测获得的第二目标物体进行避障操作以及下一时刻目标物体的检测。

25 图 4 为本发明实施例四提供的目标探测方法的流程示意图，在上述任一实施例的基础上，如图 4 所示，所述方法包括：

步骤 401、获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

步骤 402、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

30 步骤 403、根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一

时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

步骤 404、根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

5 步骤 405、降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值；

步骤 406、根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

实际应用中，由于探测信号存在闪烁特性，即不同时刻的探测信号的能量强度有所不同，因此，采用现有技术中的检测方法往往会造成目标物体
10 体的丢失。为了进一步地提高目标物体检测的精准度，调整后的检测策略可以为降低当前目标物体检测的强度阈值。具体地，获得雷达当前探测到的探测数据之后，可以降低当前目标物体检测的强度阈值，并通过任意一种目标物体检测技术实现对当前探测到的探测数据中目标物体的检测，由于强度阈值降低，从而在目标物体检测过程中，能够避免将当前存在闪烁
15 特性的探测信号忽略，进而导致目标跟踪丢失的问题。

作为一种可以实施的方式，在确定第一目标物体周围的预设区域之后，可以降低该第一目标物体周围预设区域的检测阈值，并根据调整后的强度阈值在第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。从而能够保证闪烁特性的目标物体也能够检测到。

20 可选地，两种调整后的检测策略可以单独实施，也可以结合实施，当其单独实施时，可以参照上述实施例公开的内容，当其结合实施时，具体可以在确定第一目标物体周围的预设区域之后，降低该第一目标物体周围预设区域的检测阈值，并优先对第一目标物体周围预设区域进行检测。从而能够在雷达计算能力较差时，保证目标物体不丢失的基础上，避免由于
25 闪烁特性造成的目标丢失。

本实施例提供的目标探测方法，通过降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值，根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。从而能够进一步地提高目标物体检测的精准度，并且避免目标物体的跟踪丢失。

30 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

- 5 根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略；

- 10 根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域；

将所述强度阈值与预设的系数相乘，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

将所述强度阈值减去预设的常数，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

- 15 通过实验标定查找表降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值；

根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

- 20 在本实施例中，降低第一目标物体周围的预设区域的强度阈值的方法有多种，具体地，可以通过将预设的强度阈值与预设的系统相乘，获得调整后的强度阈值；还可以通过将预设的强度阈值减去预设的常数，获得调整后的强度阈值；还可以通过实验标定查找表降低第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值。实际应用中，可以根据当前目标检测的精度实现强度阈值的调整，具体可以通过调整预设的系数以及
25 预设的常数的大小实现对强度阈值的调整。

- 30 本实施例提供的目标探测方法，通过将所述强度阈值与预设的系数相乘，获得所述调整后的强度阈值；和/或；将所述强度阈值减去预设的常数，获得所述调整后的强度阈值；和/或；通过实验标定查找表降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值。从而能够进一步地提高目标物体检测的精准度，并且避免目标物体的跟踪丢失。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，

5 其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，

10 检测至少一个第二目标物体。

在本实施例中，可以根据该第一目标物体对应的第一目标探测数据预测该第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据，从而能够根据该第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据对下一时刻的检测策略进行调整，根据调整后的检测策略以及下一时刻的探测数据对第二目标物体进行探测。具体地，可以根据第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法实现对第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据的预测。可选地，为了提高第一目标物体下一时刻第一目标预测数据预测的精准度，可以根据历史预设时间内的第一目标数据确定该第一目标物体对应的航迹，并根据该航迹以及卡尔曼滤波算法对第一目标物体下一时刻第一目标探测数据的预测。

20 本实施例提供的目标探测方法，通过根据所述第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据，从而能够准确地计算获得第一目标物体下一时刻第一目标探测数据，为后续的检测策略的调整提供了基础。

25 可选地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

30 根据所述雷达发送电磁波的时间间隔以及所述第一目标探测数据，预

测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

5 在本实施例中，第一目标探测数据中具体可以包括第一目标物体当前的回波特性，该回波特性包括第一目标物体当前距离雷达的距离以及第一目标物体当前的速度，此外雷达是一种利用电磁波的反射特性进行目标检测和跟踪的系统，通过发射电磁波对目标进行探测，获取目标产生的探测信号，其具有预设的发射电磁波的时间间隔，因此，可以根据该时间间隔
10 以及第一目标物体当前的速度相乘预测第一目标物体下一时刻相对于雷达的第一目标预测数据。

 本实施例提供的目标探测方法，通过根据所述雷达发送电磁波的时间间隔以及所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据，从而能够快速地、准确地计算获得第一目
15 标物体下一时刻第一目标探测数据，为后续的检测策略的调整提供了基础。

 进一步地，图 5 为本发明实施例提供的预设区域的划分图；在上述任一实施例的基础上，如图 5 所示，所述预设区域包括所述第一元素以及与所述第一元素相邻的全部元素。

 在本实施例中，预设区域包括第一元素以及与第一元素相邻的全部元
20 素，通过将第一元素相邻的全部元素都作为预设区域的内容，从而能够提高下一时刻根据预设区域进行目标检测的成功率。如图 5 所示，第一元素可以用 T 进行标识，预设区域可以为第一元素以及第一元素 T 周围分别标记为 A、B 的八个元素；也可以为第一元素以及第一元素 T 周围标记为 A 的四个元素；可以为第一元素以及第一元素 T 周围标记为 B 的四个元素。
25 需要说明的是，预设区域的划分可以根据当前的雷达计算能力进行调整，若雷达计算能力较差，则可以在预设区域中设计较少的元素，若当前雷达计算能力较强，则可以在预设区域内设置较多的元素，本发明在此不做限制。

 本实施例提供的目标探测方法，通过预设区域包括所述第一元素以及
30 与所述第一元素相邻的全部元素，从而能够在实现第二目标物体的检测的

基础上，避免由于雷达计算能力较差导致的目标跟踪丢失的技术问题。

图 6 为本发明实施例五提供的目标探测方法的流程示意图，在上述任一实施例的基础上，如图 6 所示，所述方法包括：

步骤 501、通过预设的采样周期对所述探测信号进行采样，获得采样后的探测信号；

步骤 502、对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号；

步骤 503、对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵；

步骤 504、对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据；

步骤 505、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

步骤 506、根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

在本实施例中，为了实现对目标物体的检测，首先需要获取雷达探测到的探测信号，并根据雷达探测到的探测信号获得探测数据。具体地，首先可以通过预设的采样周期对雷达探测到的探测信号进行采样，获得采样后的探测信号。由于探测信号为模拟信号，因此，为了实现处理器对探测信号的处理，获得采样后的探测信号之后，需要对采样后的探测信号进行模数转换，获得数字探测信号。需要说明的是，采样与模数转换的顺序可以根据实际应用中的需求进行调节，即可以先对探测信号进行采样，随后对采样后的探测信号进行模数转换，此外，还可以先对探测信号进行模数转换，并对模数转换后的探测信号按照预设的采样频率进行采样，本发明在此不做限制。获得数字探测信号之后，可以继续对数字探测信号进行高通和/或低通滤波，以使数字探测信号的频率在预设的频率范围内，获得待处理矩阵。进一步地，可以对待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得探测数据，从而后续可以根据该探测数据进行目标物体的检测。

本实施例提供的目标探测方法，通过通过预设的采样周期对所述探测

信号进行采样，获得采样后的探测信号，对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号，对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵，对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据，从而能够精准、快速地获得探测数据，为后续的目标物体的检测提供了基础。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

通过预设的采样周期对所述探测信号进行采样，获得采样后的探测信号；

对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号；

10 对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵；

对所述待处理矩阵中的行向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵；

对所述包含距离信息的待处理矩阵中的纵向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息以及速度信息所述探测数据；

15 根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

20 在本实施例中，对探测信号进行采样、模数转换以及高/低通滤波操作，获得待处理矩阵之后，可以对待处理矩阵进行二维傅里叶变换。具体地，可以对待处理矩阵中的行向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵。进一步地，可以对包含距离信息的待处理矩阵的纵向量进行傅里叶变换，从而能够获得探测数据，其中，针对探测数据中的各元素，
25 均可以确定该元素的距离以及速度信息，此外，针对雷达可识别的已知的距离以及速度信息，均可以根据该距离以及速度信息在探测数据中定位与距离以及速度信息对应的元素。从而可以根据预测的第一目标探测数据在下一时刻的探测数据中定位于下一时刻探测数据对应的第一元素，进而能够根据定位到的第一元素进行预设区域的确定。

30 本实施例提供的目标探测方法，通过对所述待处理矩阵中的行向量进

行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵；对所述包含距离信息的待处理矩阵中的纵向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息以及速度信息所述探测数据，从而能够为后续预设区域的确定提供基础。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述方法包括：

- 5 获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

 针对所述探测数据中的每一个元素，计算所述每一个元素的能量强度；

 将所述能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个的第一目标物体；

- 10 根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

- 在本实施例中，若当前在探测数据中检测到第一目标物体之后，可以根据该第一目标物体调整当前的检测策略，但是，若当前未检测到第一目标物体，例如，雷达初次启动，针对第一组探测信号，在此之前未检测到第一目标物体，此时需要采用初始检测策略对探测数据进行检测。具体地，由于探测数据是矩阵形式，针对探测数据中的每一个元素，分别计算每一元素的能量强度，并将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为当前检测到的至少一个第一目标物体。从而后续既可以根据当前时刻检测到的第一目标物体实现探测数据检测策略的调整。
- 15 20

- 区别于现有技术一直采用对当前获取的探测数据中的全部元素进行能量强度计算，实现目标物体的检测，通过在未检测到第一目标物体时采用初始检测策略进行检测，当检测到第一目标物体时，根据第一目标探测数据对探测策略进行调整，从而能够有效地减小雷达的计算量，进而能够保障雷达在计算能力较弱的时候，也能够保障追踪目标不丢失，提高雷达目标追踪的连续性。
- 25

- 本实施例提供的目标探测方法，通过针对所述探测数据中的每一个元素，计算所述每一个元素的能量强度；将所述能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个的第一目标物体，从而能够为后续检测策略的调整提供了基础。
- 30

图 7 为本发明实施例六提供的目标探测方法的流程示意图，在上述任一实施例的基础上，如图 7 所示，所述方法还包括：

步骤 601、获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

5 步骤 602、根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

步骤 603、根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体；

10 步骤 604、将所述第二目标物体对应的第二目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤。

在本实施例中，若根据调整后的检测策略实现对第二目标物体的检测
15 之后，可以将第二目标物体对应的第二目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行根据第一目标探测数据，调整对下一时刻的雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤，直至雷达停止探测。具体地，根据下一时刻的探测数据以及调整后的检测策略对第二目标物体进行检测
20 时，可能检测到第二目标物体，也可能检测不到第二目标物体，因此，当检测到第二目标物体时，可以根据调整后的检测策略进行目标物体的检测，当未检测到第二目标物体时，则可以继续使用初始检测策略进行目标物体的检测。

本实施例提供的目标探测方法，通过将所述第二目标物体对应的第二
25 目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤，从而能够保证雷达目标检测的连续性。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述第一目标物体是当前时刻
30 与所述探测设备距离小于预设的距离阈值的目标物体。

图 8 为本发明实施例七提供的雷达的结构示意图，如图 8 所示，所述雷达 71，包括存储器 72、处理器 73、天线 74；

所述存储器 72 用于存储程序代码；

所述处理器 73，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行
5 以下操作：

通过所述天线 74 获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

10 根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

本实施例提供的雷达，通过获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；根据所述探测数据和初始检测策略，
15 检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。从而能够有效地提高目标探测的精准度，避免由于雷达处理能力较差而造成的目标跟踪丢失的问题。可选的，本发明
20 实施例提供的雷达可以是毫米波雷达，更具体地，可以是 FMCW 毫米波雷达。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略时，具体用于：

25 根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述下一时刻相对于所述雷达的第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述第一
30 目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策

略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域；

- 5 根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域时，具体用于：

- 10 根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域。

- 15 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体。

- 20 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述调整检测策略优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体之后，还用于：

确定所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域；

在所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体。

- 25 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

优先计算所述第一目标物体周围的预设区域中各元素的能量强度；

将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个第二目标物体。

- 30 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述调整

检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值；

5 根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值时，具体用于：

10 将所述强度阈值与预设的系数相乘，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

将所述强度阈值减去预设的常数，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

15 通过实验标定查找表降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据时，具体用于：

20 根据所述第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据，包括：

25 根据所述雷达发送电磁波的时间间隔以及所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述预设区域包括所述第一元素以及与所述第一元素相邻的全部元素。

30 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据时，具体用于：

通过预设的采样周期对所述探测信号进行采样，获得采样后的探测信号；

对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号；

对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵；

5 对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据时，具体用于：

对所述待处理矩阵中的行向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵；

10 对所述包含距离信息的待处理矩阵中的纵向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息以及速度信息所述探测数据。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体时，具体用于：

针对所述探测数据中的每一个元素，计算所述每一个元素的能量强度；

15 将所述能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个的第一目标物体。

进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二

20 目标物体之后，还用于：

将所述第二目标物体对应的第二目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤。

25 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述第一目标物体是当前时刻与所述探测设备距离小于预设的距离阈值的目标物体。

本发明实施例提供一种车辆。该车辆包括：车身、动力系统和上述任一实施例所述的雷达。其中，动力系统安装在所述车身，用于提供动力，雷达可以是毫米波雷达。具体的，毫米波雷达可以是前装的，即在整车出

30 厂前安装于车辆中，可选地，毫米波雷达可以集成于车辆中，例如，FMCW

雷达的天线、射频前端、调制模块等发射及处理信号的部分可以设置于车辆前方、后方等有需求的位置，但处理探测数据的处理器可以设置于车辆内部，或者直接使用车辆的计算平台。毫米波雷达还可以是后装的，此时雷达可以自行进行发射及处理信号，并处理探测数据，也可以与车辆进行通信连接，将探测数据传输至车辆计算平台。该雷达的实现方式和具体原理与上述实施例均一致，此处不再赘述。

另外，本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现上述实施例所述的目标探测方法。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟

或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种目标探测方法，应用于雷达，其特征在于，所述方法包括：

获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

5 根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，包括：

根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

15 根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体，包括：

20 根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域；

根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

25 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域，包括：

根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

30 将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体，包括：

5 优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述调整检测策略优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体之后，还包括：

10 确定所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域；

在所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体，包括：

15 优先计算所述第一目标物体周围的预设区域中各元素的能量强度；

将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个第二目标物体。

8、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体，包括：

降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值；

根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

25 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值，包括：

将所述强度阈值与预设的系数相乘，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

30 将所述强度阈值减去预设的常数，获得所述调整后的强度阈值；和/或；

通过实验标定查找表降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值。

10、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标
5 预测数据，包括：

根据所述第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

11、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标
10 预测数据，包括：

根据所述雷达发送电磁波的时间间隔以及所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

12、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述预设区域包括所述第一元素以及与所述第一元素相邻的全部元素。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取
15 雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据，包括：

通过预设的采样周期对所述探测信号进行采样，获得采样后的探测信号；

20 对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号；
对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵；
对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据，包括：

25 对所述待处理矩阵中的行向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵；

对所述包含距离信息的待处理矩阵中的纵向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息以及速度信息所述探测数据。

15、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述探测数
30 据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，包括：

针对所述探测数据中的每一个元素，计算所述每一个元素的能量强度；
将所述能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个的第一目标物体。

16、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体之后，还包括：

将所述第二目标物体对应的第二目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤。

17、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一目标物体是当前时刻与所述探测设备距离小于预设的距离阈值的目标物体。

18、一种雷达，其特征在于，包括存储器、处理器、天线；
所述存储器用于存储程序代码；
所述处理器，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

通过所述天线获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据；

根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体，其中所述第一目标物体对应第一目标探测数据；

根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体。

19、根据权利要求 18 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略时，具体用于：

根据所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据；

根据所述第一目标预测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的

探测数据的检测策略。

20、根据权利要求 19 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域；

根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体。

21、根据权利要求 20 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述第一目标预测数据以及所述下一时刻的探测数据，确定所述第一目标物体周围的预设区域时，具体用于：

根据所述第一目标预测数据在所述下一时刻的探测数据中确定与所述第一目标预测数据对应的第一元素；

将所述第一元素周围预设范围内的区域作为所述预设区域。

22、根据权利要求 20 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体。

23、根据权利要求 22 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述调整检测策略优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体之后，还用于：

确定所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域；

在所述下一时刻的探测数据中除所述第一目标物体周围的预设区域以外的区域中检测至少一个第二目标物体。

24、根据权利要求 22 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在优先在所述第一目标物体周围的预设区域中检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

优先计算所述第一目标物体周围的预设区域中各元素的能量强度；

将能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个第二目标物体。

25、根据权利要求 19 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据
5 所述调整检测策略以及所述第一目标物体周围的预设区域检测至少一个第二目标物体时，具体用于：

降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值；

根据调整后的强度阈值在所述第一目标物体周围的预设区域检测至
10 少一个第二目标物体。

26、根据权利要求 25 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在降低
所述第一目标物体周围的预设区域的强度阈值，获得调整后的强度阈值时，
具体用于：

将所述强度阈值与预设的系数相乘，获得所述调整后的强度阈值；和
15 /或；

将所述强度阈值减去预设的常数，获得所述调整后的强度阈值；和/
或；

通过实验标定查找表降低所述第一目标物体周围的预设区域的强度
阈值，获得调整后的强度阈值。

20 27、根据权利要求 19 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据
所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达
的第一目标预测数据时，具体用于：

根据所述第一目标探测数据，通过卡尔曼滤波算法预测所述第一目标
物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

25 28、根据权利要求 19 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据
所述第一目标探测数据，预测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达
的第一目标预测数据时，具体用于：

根据所述雷达发送电磁波的时间间隔以及所述第一目标探测数据，预
测所述第一目标物体下一时刻相对于所述雷达的第一目标预测数据。

30 29、根据权利要求 21 所述的雷达，其特征在于，所述预设区域包括

所述第一元素以及与所述第一元素相邻的全部元素。

30、根据权利要求 18-29 任一项所述的雷达，其特征在于，所述处理器在获取雷达在当前时刻探测到的探测信号，并根据所述探测信号生成探测数据时，具体用于：

5 通过预设的采样周期对所述探测信号进行采样，获得采样后的探测信号；

 对所述采样后的探测信号进行模数转换操作，获得数字探测信号；

 对所述数字探测信号进行高通和/或低通滤波操作，获得待处理矩阵；

 对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据。

10 31、根据权利要求 30 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在对所述待处理矩阵进行二维傅里叶变换，获得所述探测数据时，具体用于：

 对所述待处理矩阵中的行向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息的待处理矩阵；

15 对所述包含距离信息的待处理矩阵中的纵向量进行傅里叶变换，获得包含距离信息以及速度信息所述探测数据。

32、根据权利要求 18 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述探测数据和初始检测策略，检测到至少一个第一目标物体时，具体用于：

20 针对所述探测数据中的每一个元素，计算所述每一个元素的能量强度；
 将所述能量强度大于预设的强度阈值的至少一个元素作为所述至少一个的第一目标物体。

33、根据权利要求 18 所述的雷达，其特征在于，所述处理器在根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少
25 一个第二目标物体之后，还用于：

 将所述第二目标物体对应的第二目标探测数据作为当前时刻的第一目标探测数据，返回执行所述根据所述第一目标探测数据，调整对下一时刻的所述雷达探测信号的探测数据的检测策略，并根据调整检测策略和所述下一时刻的探测数据，检测至少一个第二目标物体的步骤。

30 34、根据权利要求 18 所述的雷达，其特征在于，所述第一目标物体

是当前时刻与所述探测设备距离小于预设的距离阈值的目标物体。

35、根据权利要求 18-34 任一项所述的雷达，其特征在于，所述雷达为毫米波雷达。

36、一种车辆，其特征在于，包括：

5 车身；

动力系统，安装在所述车身，用于提供动力；

以及如权利要求 1-17 任一项所述的雷达。

37、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，
10 所述计算机程序被处理器执行以实现如权利要求 1-17 任一项所述的目标
探测方法。

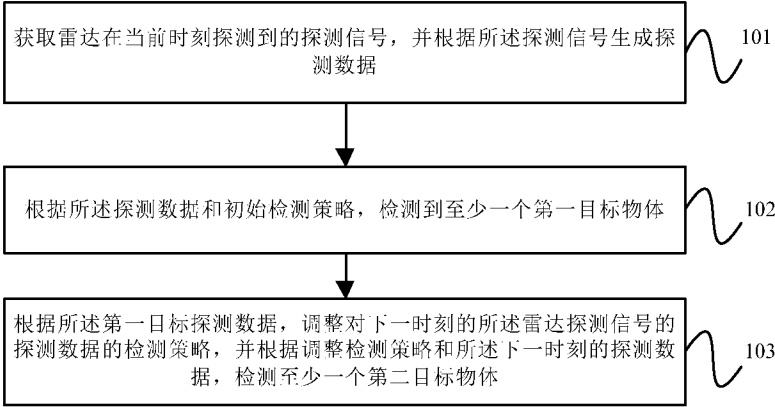


图 1

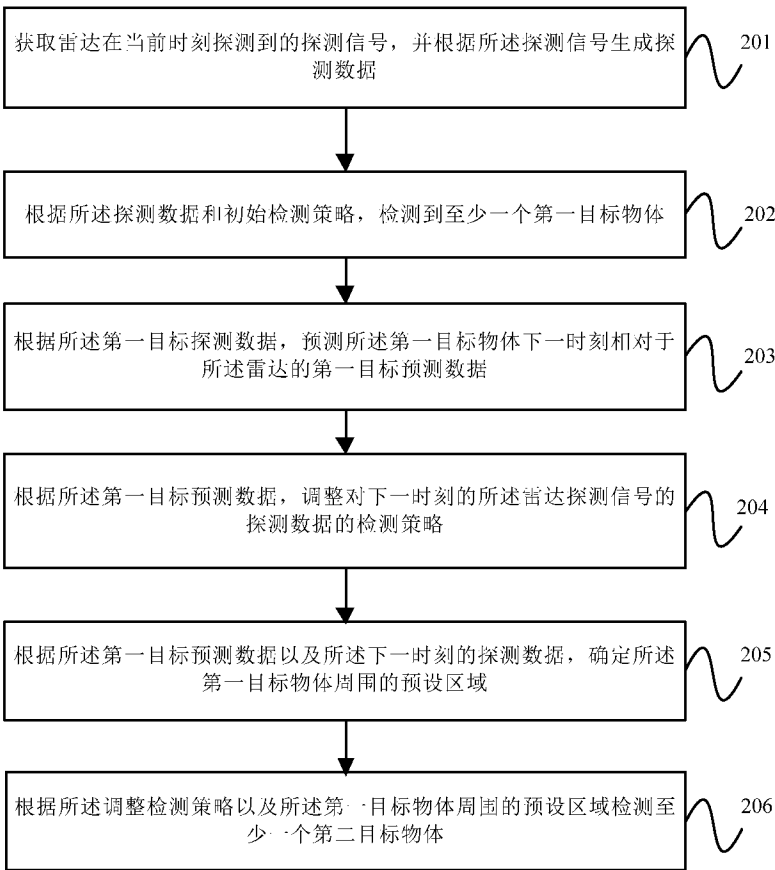


图 2

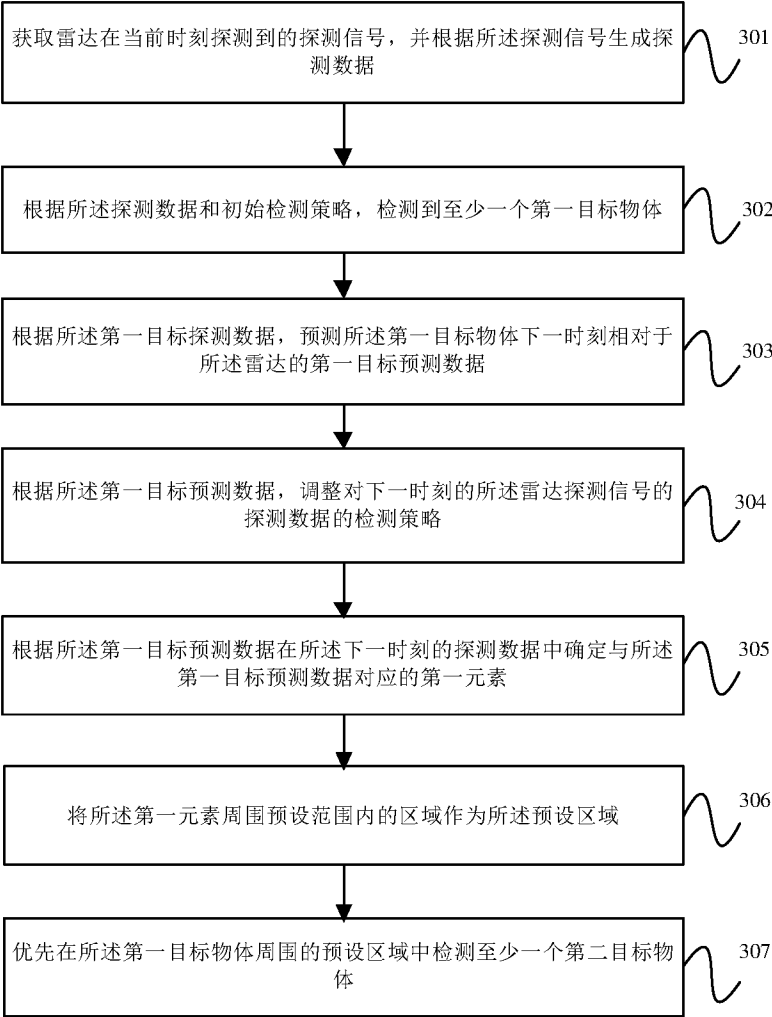


图 3

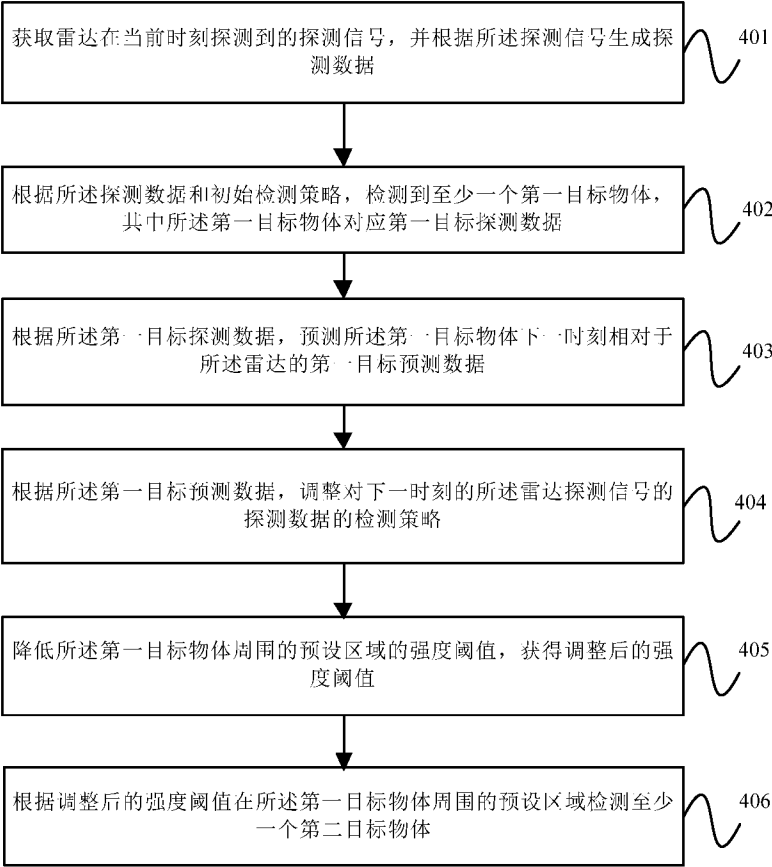


图 4

B	A	B
A	T	A
B	A	B

图 5

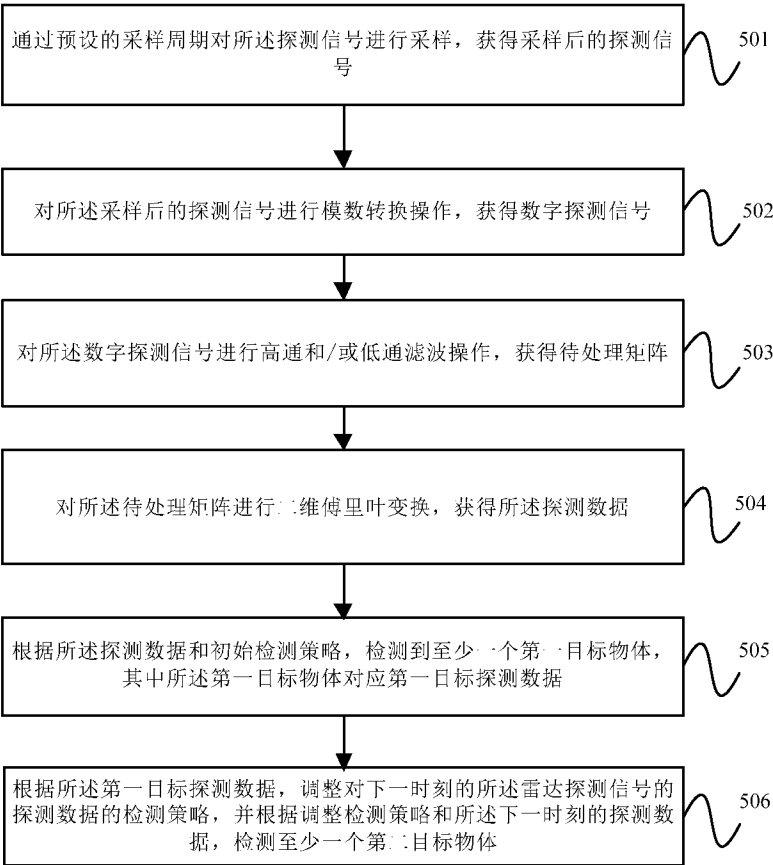


图 6

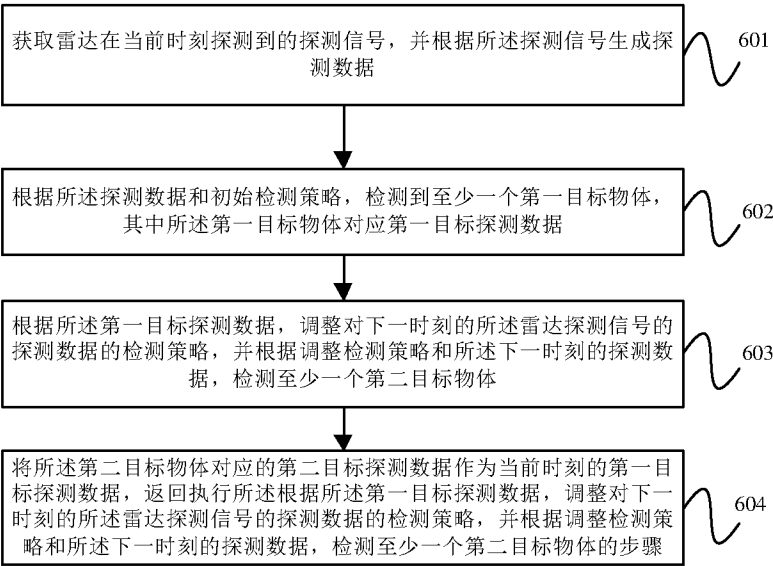


图 7

5/5

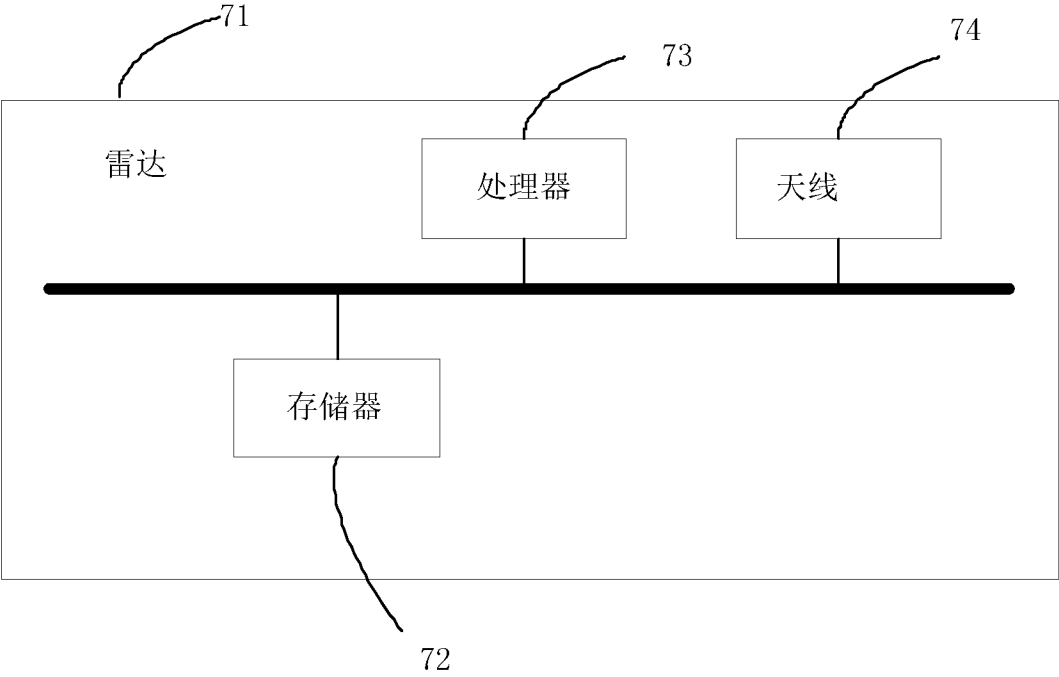


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/124904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 13/66(2006.01)i; G01S 7/41(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S13;G01S7

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 激光雷达, 调频连续波, 毫米波雷达, 点云, 第一, 第二, 目标, 检测, 探测, 侦测, 周界, 障碍, 预警, 预测, 策略, 距离, 范围, 盲区, 卡尔曼滤波, 能量, 强度, radar, laser, frequency modulated continuous wave, FMCW, lidar, millimeter wave, radar, point cloud, first, second, target, detection, perimeter, obstacle, warning, forecast, strategy, distance, range, blind zone, kalman filter, energy, intensity.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106872995 A (BEIJING JIAXUN FEIHONG ELECTRICAL CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs [0002]-[0004] and [0028]-[0061]	1, 13-15, 17, 18, 30-32, 34-37
A	CN 108152808 A (ANHUI SUN CREATE ELECTRONICS CO., LTD.) 12 June 2018 (2018-06-12) entire document	1-37
A	US 2009292468 A1 (WU, Shunguang et al.) 26 November 2009 (2009-11-26) entire document	1-37
A	CN 105109484 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 02 December 2015 (2015-12-02) entire document	1-37
A	CN 108733042 A (SAIC MOTOR CORPORATION LIMITED) 02 November 2018 (2018-11-02) entire document	1-37



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2019

Date of mailing of the international search report

26 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
 100088
 China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/124904

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106872995	A	20 June 2017	None	
CN	108152808	A	12 June 2018	None	
US	2009292468	A1	26 November 2009	None	
CN	105109484	A	02 December 2015	CN 105109484	B 14 November 2017
CN	108733042	A	02 November 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/124904

A. 主题的分类

G01S 13/66(2006.01)i; G01S 7/41(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01S13;G01S7

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 激光雷达, 调频连续波, 毫米波雷达, 点云, 第一, 第二, 目标, 检测, 探测, 侦测, 周界, 障碍, 预警, 预测, 策略, 距离, 范围, 盲区, 卡尔曼滤波, 能量, 强度, radar, laser, frequency modulated continuous wave, FMCW, lidar, millimeter wave, radar, point cloud, first, second, target, detection, perimeter, obstacle, warning, forecast, strategy, distance, range, blind zone, kalman filter, energy, intensity.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106872995 A (北京佳讯飞鸿电气股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第[0002]-[0004], [0028]-[0061]段	1, 13-15, 17, 18, 30-32, 34-37
A	CN 108152808 A (安徽四创电子股份有限公司) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 全文	1-37
A	US 2009292468 A1 (WU, SHUNGUANG 等) 2009年 11月 26日 (2009 - 11 - 26) 全文	1-37
A	CN 105109484 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-37
A	CN 108733042 A (上海汽车集团股份有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 全文	1-37

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 8月 29日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王玥

电话号码 86-(10)-53962545

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/124904

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106872995	A	2017年 6月 20日	无	
CN	108152808	A	2018年 6月 12日	无	
US	2009292468	A1	2009年 11月 26日	无	
CN	105109484	A	2015年 12月 2日	CN	105109484 B 2017年 11月 14日
CN	108733042	A	2018年 11月 2日	无	