### GNSS

[DGPS与RTK的区别 - foreverhuylee的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/foreverhuylee/article/details/25693893)

[GNSS原理及技术（三）——差分定位技术 - 卡小基的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/bit_kaki/article/details/81185384)

### 工具

[GeoGebra | 免费的数学应用软件 - 全球学生与教师用户超过一亿](https://www.geogebra.org/)

[（重点！！！）在线 LaTeX 公式编辑器](https://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php)

[ROS学习篇（七）rostopic消息记录、回放、转.txt - Tansir94的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/Tansir94/article/details/81513517)

[（重点！！！）ubuntu下局域网内多机时间同步](https://blog.csdn.net/banzhuan133/article/details/83065929)

[提高工作效率必备神器 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/hit2015spring/article/details/72854544)

[图形计算器 - GeoGebra](https://www.geogebra.org/graphing)

### 编译原理

[(4条消息)catkin简析 - 技行天下的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u013316124/article/details/53021448)

[ROS学习之catkin\_make - IQIT - 博客园](https://www.cnblogs.com/qixianyu/p/6605830.html)

### c++

[ProtoBuf 常用序列化/反序列化API - 么刚的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/sealyao/article/details/6940245)

[protobuf入门教程(三)：常用序列化/反序列化接口 - 秋叶原 && Mike || 麦克 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/tennysonsky/article/details/73920767)

[(5条消息)Eigen: 一维Vector转为矩阵或者向量 - 芒果东城 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u011521131/article/details/77862431)

[(4条消息)C++ string 替换指定字符 - qq\_39407523的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qq_39407523/article/details/82532201)

[(4条消息)数组创建Eigen矩阵 - z444\_579的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/z444_579/article/details/52223809)

[(3条消息)C++ 通过cvs格式文件构建Eigen的Matrix对象 - flyfish的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/flyfish1986/article/details/78549654)

[在线编译器Coliru](http://coliru.stacked-crooked.com/)

[C++中获取当前时间并格式化输出 - Daniel\_z - 博客园](https://www.cnblogs.com/danielStudy/p/6762107.html)

### 坐标系转换

[投影转换公式.doc](http://read.pudn.com/downloads159/sourcecode/graph/709958/formulas of projection.pdf)

[geodesy: utm.h File Reference](http://docs.ros.org/hydro/api/geodesy/html/c++/utm_8h.html)

[geodesy: utm\_conversions.cpp Source File](https://docs.ros.org/jade/api/geodesy/html/c++/utm__conversions_8cpp_source.html)

[ROS中常见坐标系定义及基本单位 - CHAN\_WEN的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u010608582/article/details/52248115)

[REP 103 -- Standard Units of Measure and Coordinate Conventions (ROS.org)](https://www.ros.org/reps/rep-0103.html)

[ROS TF 简介 - xiaoma\_bk的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/xiaoma_bk/article/details/80283555)

[(多个之间的转换)旋转矩阵、欧拉角、四元数、轴/角之间的转换 - 飘零过客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/xuehuafeiwu123/article/details/74942989)

[（重点！！！）李代数和旋转矩阵及变换矩阵的转换关系 - feifanren - 博客园](https://www.cnblogs.com/feifanrensheng/p/8974894.html)

[rod与rotm关系（Matlab内部函数&公式实现） - liyuebit的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/liyuebit/article/details/80798499)

[方向余弦矩阵(DCM)简介 - andychen-forever - 博客园](https://www.cnblogs.com/andychenforever/p/6298073.html)

[（Eigen!!!）旋转矩阵、旋转向量（轴角）、四元数、欧拉角之间相互转换的代码实现(利用Eigen实现) - Iridescent18 - 博客园](https://www.cnblogs.com/cc111/p/9354924.html)

[CSV格式介绍 | 易学教程](https://www.e-learn.cn/content/qita/821963)

[(重点！！！)-tf-使用已发布的变换 - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201702/1308.html)

[（重点！！！）ROS 监听tf广播](https://blog.csdn.net/baoxiao7872/article/details/79864835)

[(重点！！！)waitForTransform](https://www.ncnynl.com/archives/201611/1079.html)

[（重点！！！）ROS中常见坐标系定义及基本单位 - CHAN\_WEN的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u010608582/article/details/52248115?locationNum=14&fps=1)

[ros 坐标系 - shixiaolu63的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/shixiaolu63/article/details/78496457)

[tf: Quaternion.h Source File](http://docs.ros.org/api/tf/html/c++/Quaternion_8h_source.html)

[（最重点！！！）欧拉角、四元数、旋转矩阵推导及相互关系](http://zhaoxuhui.top/blog/2018/03/13/RelationBetweenQ4&R&Euler.html)

[RPY roll pitch yaw - 简书](https://www.jianshu.com/p/831221508678)

[Quaternions - Visualisation](https://quaternions.online/)

[Eigen中四元数、欧拉角、旋转矩阵、旋转向量之间的转换 - yang\_\_jing的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/yang__jing/article/details/82316093)

[Eigen库 EulerAngles RotationMatrixQuaterniond 转换方法 欧拉角旋转矩阵四元数 - tzm0412的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/tzm0412/article/details/55049047)

[Eigen的几何模块 - 机器人们的后勤仓库 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/jjjwwwjjjwww/article/details/68936090)

[Eigen库使用教程之旋转矩阵，旋转向量和四元数的初始化和相互转换的实现 - Dongdong Bai's Blogs - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u011092188/article/details/77430988)

[ROS学习--轻松使用tf - Start\_From\_Scratch的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/start_from_scratch/article/details/50762293/)

[(tf重点深入！！！)ROS之tf框架（13） – hi58.net](https://hi58.net/33772.html)

[What is the difference between tf and tf2? - ROS Answers: Open Source Q&A Forum](https://answers.ros.org/question/11242/what-is-the-difference-between-tf-and-tf2/)

[ROS进二阶学习笔记（1） TF 学习笔记1:TF介绍 + tf工具 - Combine Art and Sciences. - CSDN博客](https://blog.csdn.net/sonictl/article/details/52182553)

[(重点)关于TF转换信息(Transforms)的理解 - 奋斗的小鸟的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/github_30605157/article/details/72081946)

[TF (transform) in ROS](https://web.ics.purdue.edu/~rvoyles/Classes/ROSprogramming/Lectures/TF (transform) in ROS.pdf)

[高级计算机图形学](http://staff.ustc.edu.cn/~lfdong/teach/acg_chp4_1.pdf)

[(ROS官方中文重点教程！！！)cn/navigation/Tutorials/RobotSetup/TF - ROS Wiki](https://wiki.ros.org/cn/navigation/Tutorials/RobotSetup/TF)

[（tf重点）ROS的tf包中坐标变换的方法 - 张京林要加油的技术专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u013453604/article/details/47448527)

[quaternion.pdf](https://krasjet.github.io/quaternion/quaternion.pdf)

[GPS静态测量原理论文\_百度文库](https://wenku.baidu.com/view/15b0735d804d2b160b4ec09e.html)

[GPS术语\_百度文库](https://wenku.baidu.com/view/365172c289eb172ded63b784.html)

[双目相机的畸变校正以及平行校正（极线校正）的入门问题总结 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/wangxiaokun671903/article/details/37935113)

[（重点）相机针孔模型----从世界坐标系，到相机坐标系，再到图像物理坐标系，最后到图像像素坐标系的转换过程解析 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/wangxiaokun671903/article/details/37966891)

### ros相关

[ROS学习：ROS消息传递——std\_msgs - u013235582的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u013235582/article/details/81453186)

[(4条消息)ROS中订阅（Subscribe）最新消息以及对消息队列的浅谈 - handsome\_for\_kill的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/handsome_for_kill/article/details/81984428)

[(重点！！！)Param](https://www.cnblogs.com/lvchaoshun/p/6873142.html)

[ROS Node/Topic/Message/Service的一些问题 - 之介 - 博客园](https://www.cnblogs.com/yebo92/p/5621532.html)

[ROS与Arduino-Arduino示波器 - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201610/929.html)

[(4条消息)ROS Service vs Topic - PCPwLer's - CSDN博客](https://blog.csdn.net/pcler/article/details/45587313)

[有关ros::spin()和ros::spinonce()若干感受 - 乡下老农 - 博客园](https://www.cnblogs.com/agvcfy/p/9314682.html)

[(4条消息)ros::spin()和ros::spinOnce()的意义与区别 - yessharing的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/yessharing/article/details/65520527)

[(4条消息)ROS自学笔记7--ROS通信方式 - 二毛的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qq_16481211/article/details/81278499)

[【转】ROS之topic和service通信比较 - 秋痕 - 博客园](https://www.cnblogs.com/qiuheng/p/9117052.html)

[ROS（一）Topic 通信 - 徐尚 - 博客园](https://www.cnblogs.com/shang-slam/p/6675836.html)

[(4条消息)ROS中 helloworld 的实现（详细版） - QFJIZHI的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qfjizhi/article/details/82978447)

[TF点云变换](https://www.ncnynl.com/archives/201702/1329.html)

[（超重点！！！）ROS与C++入门教程 - 创客智造](https://www.ncnynl.com/category/roscpp/1/)

[卸载ROS系统 - 丹妮儿的生活 - 博客园](https://www.cnblogs.com/dannierdeshenghuo/p/6556816.html)

[Ubuntu16.04上kinetic版本的ros的安装与卸载 - 时光的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/weixin_39036700/article/details/81629810)

[ROS 不能再详细的安装教程 - 小萌是个球 - 博客园](https://www.cnblogs.com/liu-fa/p/5779206.html)

[kinetic/Installation/Ubuntu - ROS Wiki](http://cache.baiducontent.com/c?m=9d78d513d9831cee4fede5395d518b205e4380123fd3c7140fc3933f84652b434172a4fb792d4a4295876b6672b25419b1a96d65377460eadadf883d80fbc73576d37b633647d75c698f58e998187b9266cb07b5b27eb7fdac74d4&p=882a9644d1805de719bbc7710f51cc&newp=b4759a46d7c41afe09b1c7710f549f231610db2151d6d71f6b82c825d7331b001c3bbfb423251500d8c67c6301ab4a5becfb3d75330923a3dda5c91d9fb4c57479d376652c&user=baidu&fm=sc&query=ros+ubuntu+16.04&qid=db87677100000aca&p1=2)

[ubuntu16.04下ROS Kinetic详细安装过程 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/okasy/article/details/79448623)

[(重点！！！)ros中静态tf坐标关系发布方式 - ZXQHBD的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/ZXQHBD/article/details/70596515)

[(重点中文教程)ROS (Robot Operating System) Tutorials](http://aandds.com/blog/ros-tutorials.html" \l "orgc243899)

[ROS报错：IOError:[Errno 13]permission denied: /home/neousys/.ros/roscore-11311.pid" - 未完代码 - 博客园](https://www.cnblogs.com/fuhang/p/9689815.html)

[ROS中多机通信主从机最简单的配置方法-树莓派 to PC-ROS机器人俱乐部 | 更多交流、更多资料，社区为开发者带来便利](https://www.rosclub.cn/post-155.html)

[坐标转换记录 - 简书](https://www.jianshu.com/p/e855a444e7ec)

[ROS探索总结（二十二）——设置机器人的tf变换 - 古月居](http://www.guyuehome.com/355?replytocom=47816)

[点云拼接算法 - lwn6 - 博客园](https://www.cnblogs.com/lwngreat/p/4392410.html)

[pcl\_ros: pcl\_ros Namespace Reference](http://docs.ros.org/kinetic/api/pcl_ros/html/namespacepcl__ros.html" \l "a34090d5c8739e1a31749ccf0fd807f91)

[ros中静态tf坐标关系发布方式 - ZXQHBD的博客 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/ZXQHBD/article/details/70596515)

[由浅到深理解ROS（5）- launch启动文件的理解与编写 - jason来自星星 - 博客园](https://www.cnblogs.com/zjiaxing/p/5542614.html)

[Matlab协助调试ROS程序： matlab2015b + ros indigo - kint\_zhao - CSDN博客](https://blog.csdn.net/zyh821351004/article/details/51124658)

[ROS初级十 简单的ROS发布器和订阅器 | Steven's space](http://stevenshi.me/2017/05/31/ros-primary-tutorial-10/)

[ROS中launch文件大解析整理-ROS机器人俱乐部 | 更多交流、更多资料，社区为开发者带来便利](https://www.rosclub.cn/post-1027.html)

[Matlab中的ROS-ROS机器人俱乐部 | 更多交流、更多资料，社区为开发者带来便利](https://www.rosclub.cn/post-1083.html)

[make cmake和catkin\_make的区别-ROS机器人俱乐部 | 更多交流、更多资料，社区为开发者带来便利](https://www.rosclub.cn/post-600.html)

[（ros最好的例子教程！！！）ROS (Robot Operating System) Tutorials](http://aandds.com/blog/ros-tutorials.html)

[ROS知识（3）----功能包package编译的两种方式 - horsetail - 博客园](https://www.cnblogs.com/cv-pr/p/4835635.html)

[ROS与navigation教程-发布里程计消息 - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201708/1885.html)

[ROS与navigation教程-设置机器人使用TF - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201708/1881.html)

[(tf最重要官方例子！！！)navigation/Tutorials/RobotSetup/TF - ROS Wiki](https://wiki.ros.org/navigation/Tutorials/RobotSetup/TF)

[(tf变换关系最重点实例理解！！！)ROS之tf空间坐标变换浅析 - u014587147的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u014587147/article/details/76377024)

[ROS之tf空间坐标变换浅析 （二） - u014587147的专栏 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u014587147/article/details/76400880)

[ROS笔记——创建简单的主题发布节点和主题订阅节点 - \_轩小宸 - 博客园](https://www.cnblogs.com/xuanxiaochen/p/6013886.html)

[cn/ROS/Tutorials - ROS Wiki](https://wiki.ros.org/cn/ROS/Tutorials)

[ros入门中文官方教程 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u010918541/article/details/50828802)

[cn - ROS Wiki](https://wiki.ros.org/cn)

[ROS机器人操作系统的安装、配置与初级教程\_ROS\_实验楼 - 实验楼](https://www.shiyanlou.com/courses/854)

[（八）ROS创建点云数据并在rviz中显示 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/ktigerhero3/article/details/70185651)

[Ros学习之开发环境Roboware Studio - IQIT - 博客园](https://www.cnblogs.com/qixianyu/p/6658565.html)

[ROS节点，消息，话题，服务的介绍 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qq_37193603/article/details/72901716)

[(重点！！！)ROS节点订阅与发布 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qq_31356389/article/details/79095040)

[(重点)一 ROS基础教程 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/kevin_chan04/article/details/78467237)

[ROS探索总结（二）——ROS总体框架 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/hcx25909/article/details/8795211)

[ROS学习--RoboWare Studio的使用和发布器/订阅器的编写与测试 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/han_l/article/details/77772352)

[ROS基础与架构\_图文\_百度文库](https://wenku.baidu.com/view/7d2409c7f01dc281e43af091.html?from=search&pn=51)

[ROS launch文档介绍 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/zqxf123456789/article/details/52497833)

[(消息类型重点)ROS学习笔记五：理解ROS topics - CSDN博客](https://blog.csdn.net/mountzf/article/details/52314364)

[ROS机器人编程实践资源汇总-CSDN下载](https://download.csdn.net/album/detail/4431/1/1)

[ROS\_Kinetic\_01 在 Ubuntu 16.04 安装ROS Kinetic 全教程附资料和镜像 2018.02.02更新 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/zhangrelay/article/details/51364622)

[（ROS开发环境搭建重点！！！）ROS与C++入门教程-目录 - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201701/1273.html)

[（多线程）rosspin、rosspinOnce及多线程订阅 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/yaked/article/details/50776224)

[ROS自定义msg类型及使用 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u013453604/article/details/72903398)

[如何使用Qt插件在Qt中进行ROS开发 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u013453604/article/details/52186375)

[rviz/UserGuide - ROS Wiki](https://wiki.ros.org/rviz/UserGuide)

[（重点！！！）ros图文教程](https://zzk.cnblogs.com/s?w=blog:aobosir ros)

[机器人操作系统（ROS）在线实训平台学习实验指南 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/zhangrelay/article/details/74615051)

[ROS知识（2）----理解ROS系统结构 - horsetail - 博客园](http://www.cnblogs.com/cv-pr/p/4837240.html)

[古月居](https://zhuanlan.zhihu.com/guyuehome)

[ubuntu 16.04下安裝和配置ros - CSDN博客](https://blog.csdn.net/jinking01/article/details/79387639)

[（重点！！！）ROS入门教程-安装并配置ROS环境（Kinetic 版本） - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201801/2273.html)

[(重点！！！)ROS与C++入门教程-NodeHandles - 创客智造](https://www.ncnynl.com/archives/201702/1297.html)

[(命名空间)ROS知识10-NodeHandles-ROS机器人俱乐部 | 更多交流、更多资料，社区为开发者带来便利](http://www.rosclub.cn/post-28.html)

[(命名空间！！！)由浅到深理解ROS（3）-命名空间 - jason来自星星 - 博客园](https://www.cnblogs.com/zjiaxing/p/5541841.html)

[(原理)ROS : 参数服务器 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/jinzhichaoshuiping/article/details/77651341)

[【ROS学习】（七）ROS参数服务（1） - CSDN博客](https://blog.csdn.net/wengge987/article/details/50620121)

[(launch标签)ROS笔记(一)xxx.launch文件详解 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/qq_33444963/article/details/77893881)

[(launch-prefix)roslaunch + gdb debug - CSDN博客](https://blog.csdn.net/u011722133/article/details/52687858)

[(极客地带！！！)创客智造](https://www.ncnynl.com/)

[ROS Learning-032 （提高篇-010 Launch）Launch 深入研究 --- （启动文件编程）ROS 的 XML语法简介 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/github_35160620/article/details/52618271)

[（非常全面ros教程）快速了解 Robot Operating System（ROS） 机器人操作系统 | ExBot易科机器人实验室](http://blog.exbot.net/archives/2964)

[cn/ROS/Tutorials - ROS Wiki](http://wiki.ros.org/cn/ROS/Tutorials)

[（roscore运行不成功解决方法！！！）Ubuntu14.04 ROS Indigo安装,卸载方法 ,以及roscore运行错误解决 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/turtlebot007/article/details/76047231)

[(重点！！！)URDF,TF,base\_link, map,odom和odom 主题的关系 - CSDN博客](https://blog.csdn.net/akunainiannian/article/details/45103519)

[can't locate node [xxxx] in package [yyyy] - CSDN博客](https://blog.csdn.net/bbzz2/article/details/52072475)