本次作业主要包含两个部分的程序，一部分是四元数和欧拉角的运算实现，另一部分是太阳系中宇宙飞船和宇航员的绘制。

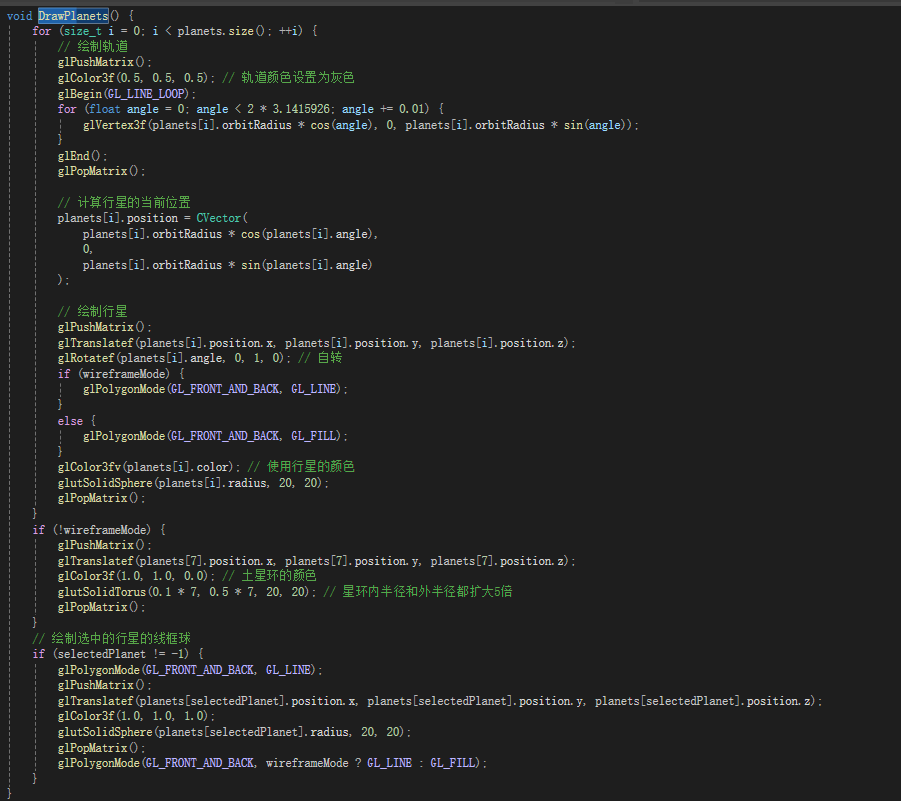
对于绘制部分主要有如下的关键函数：

myDisplay ：作为 GLUT 的显示回调函数，负责清空缓冲区、设置视图、调用绘制函数（draw）进行场景绘制，最后交换缓冲区以显示图像。在非插值情况下，根据当前的视点位置和旋转角度设置视图矩阵；插值时，根据插值进度更新视点位置和旋转角度，并设置相应的视图矩阵。



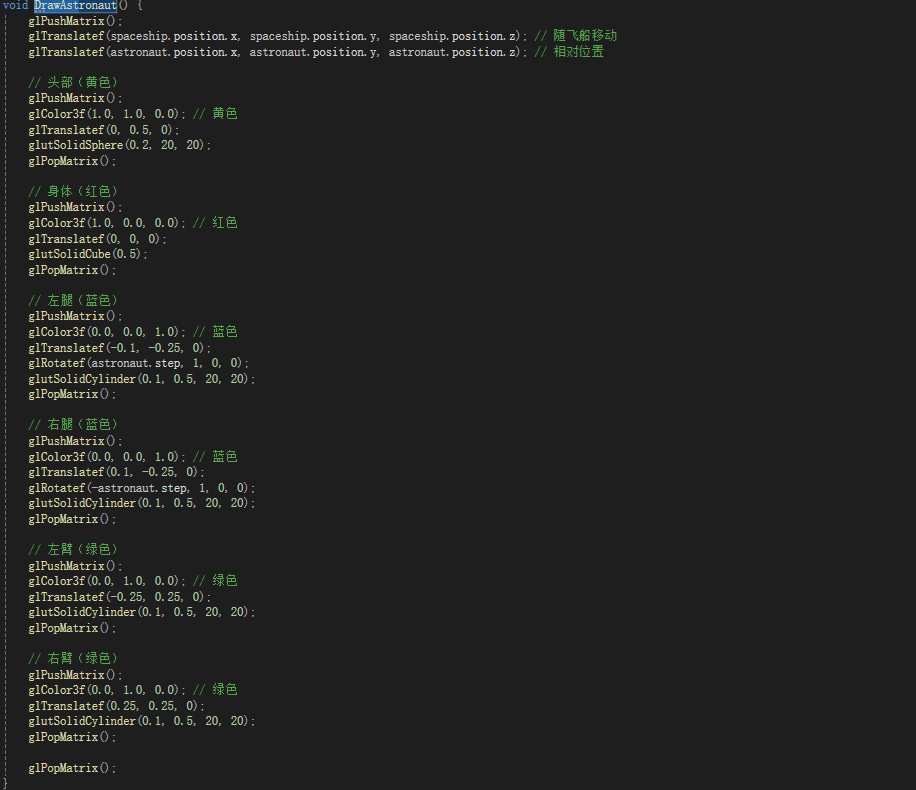
DrawPlanets ：

绘制所有行星及其轨道。遍历行星数组，先绘制每个行星的轨道（线框圆），再根据行星的公转角度计算其当前位置，并绘制行星本身。如果处于线框模式下，行星以线框形式绘制；否则以填充模式绘制。

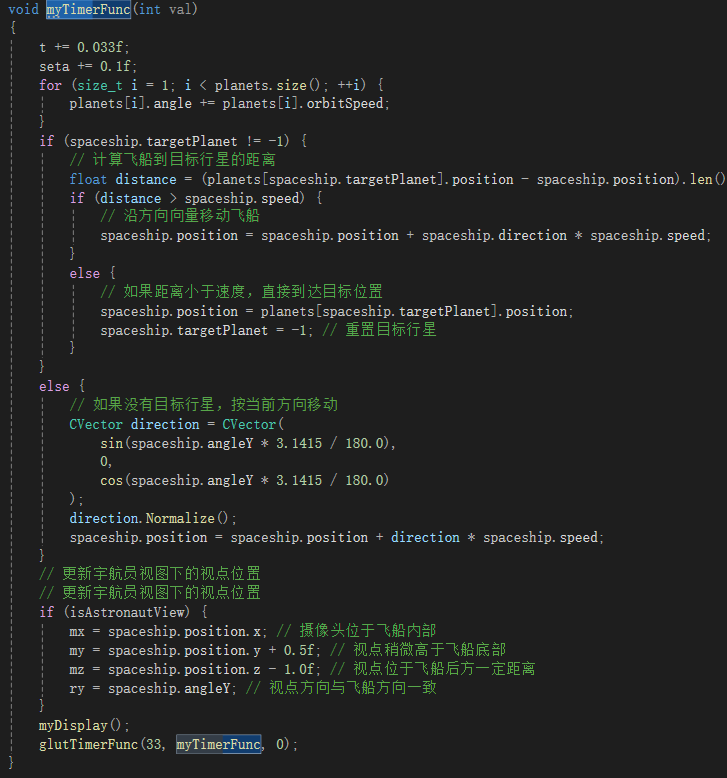


DrawAstronaut ：

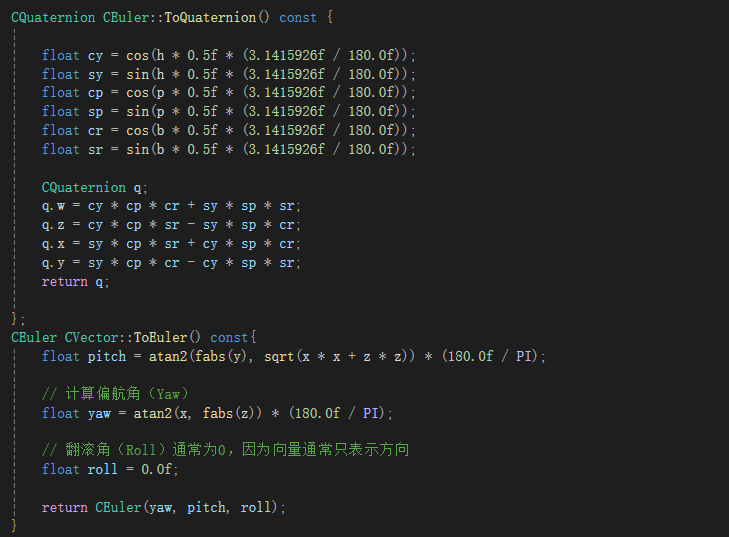
绘制太空人。根据太空人的位置和旋转角度，绘制头部、身体、四肢。太空人的位置相对飞船位置进行偏移，以体现其在飞船内的位置。太空人的四肢在绘制时根据行走步数进行旋转，模拟行走动作。



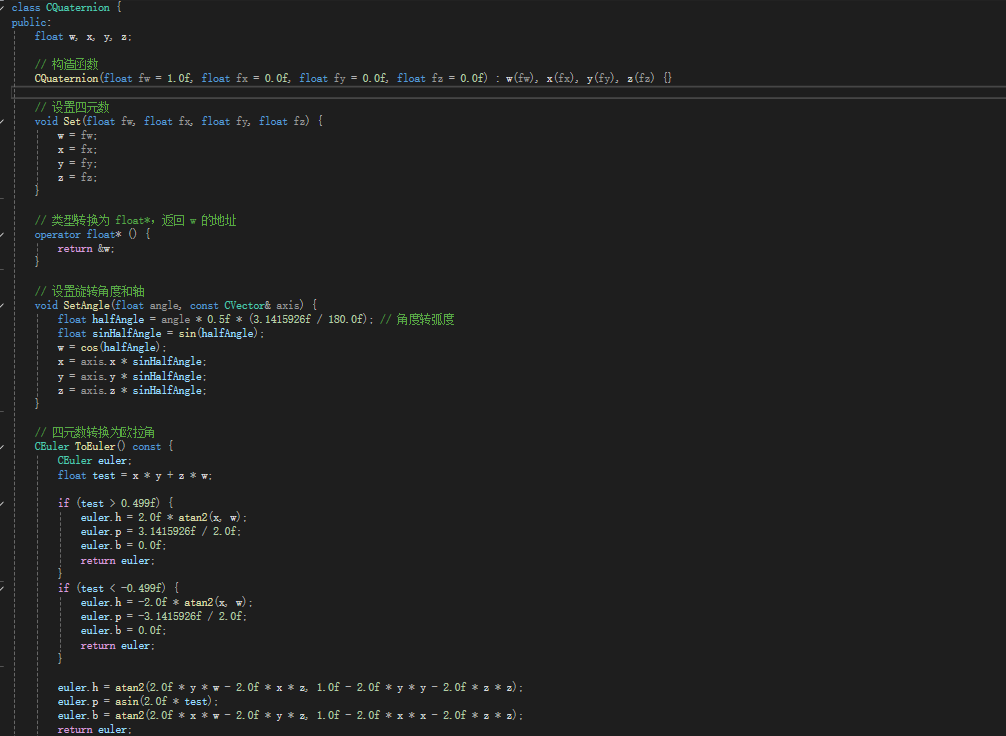
myTimerFunc ：定时器回调函数，用于更新场景中的动态元素。更新时间变量 t（用于控制星星亮度变化）、自转速度 seta 以及行星的公转角度。更新飞船的位置：如果飞船有目标行星，根据飞船与目标行星的距离，沿方向向量移动飞船；否则，飞船按当前方向移动。更新宇航员视图下的视点位置和旋转角度，使其跟随飞船移动和旋转。



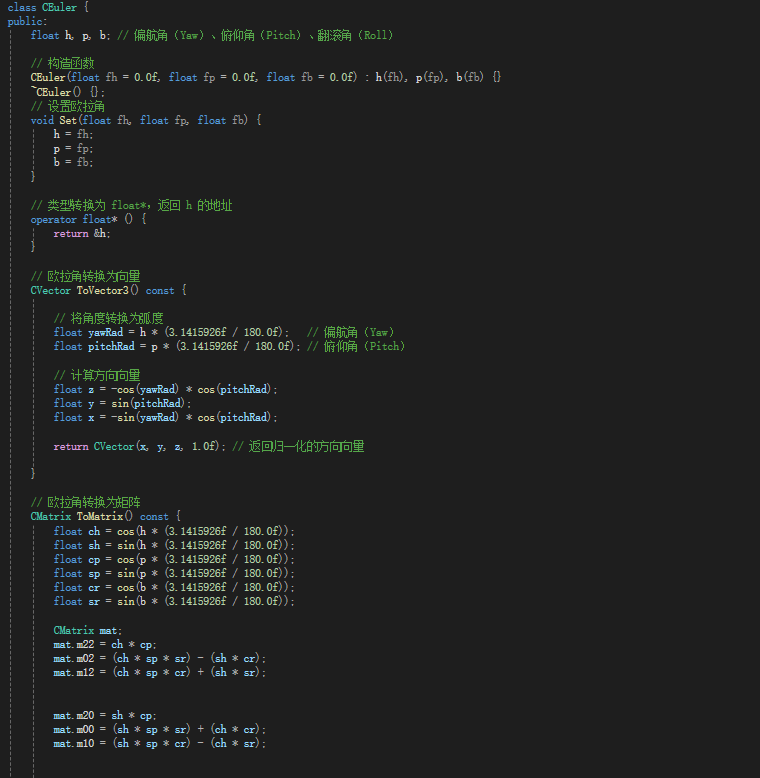
对于四元数和欧拉角运算部分，有如下关键函数：



因为欧拉角类和四元数类互相有转化，所以无论将谁定义在前面都会出现运行报错的情况，这个的问题主要是互相引用，头文件也不能循环引用，所以部分函数只能在CEuler.cpp当中提供具体实现



四元数类的部分实现



欧拉角的部分实现。