**绕轴旋转矩阵**

2015/11/26

预备知识: [矩阵简介](#_矩阵简介); [绕轴旋转的线速度](#_绕轴旋转的线速度)

**结论**

直角坐标系中, 把过原点的轴的方向用单位矢量表示, 则坐标绕轴逆时针转动角的坐标变换矩阵就是



使用方法是, 把该矩阵作用在任意矢量(坐标为)上得到矢量(坐标为)



则是关于轴逆时针旋转角的矢量.

**推导**

推导的思路就是用,和经过数乘, 点乘和叉乘三种运算, 表示出旋转后的矢量, 再拆成三个分量, 即可得出所求矩阵.

绕轴旋转矩阵

如图, 绕单位矢量旋转后得到. 在方向的分量为  (1), 在与垂直方向的分量为  (2), 为了构成一组正交基底, 令 (3), 则相当于绕旋转90度. 现在有了正交的,就可以表示出绕旋转角后的结果 , 即 (4).

用上面的式(1)-(4), 即可求出关于和和的矢量表达式. 把结果写成分量的形式, 化简即可得到关于的线性方程组. 方程组的系数矩阵就是本文中给出的旋转矩阵(由于过程比较繁琐且没有启发性, 不在此列出).

**由旋转矩阵推导出**

虽然这个公式有更简单的几何方法(见[绕轴旋转的线速度](#_绕轴旋转的线速度)), 但是这种方法更偏数学一些, 也验证了旋转矩阵的正确性.

在很短的时间内, 点绕轴转过角, 则, 此时有和. 旋转矩阵变为



乘以位矢列矢量, 得到变换后的坐标, 再减掉变换前的坐标, 得位移矢量为



两边除以, 得到.

**绕轴旋转矩阵**

2014/12/17

预备知识: [矩阵简介](#_矩阵简介); [绕轴旋转的线速度](#_绕轴旋转的线速度)

**结论**

直角坐标系中, 把过原点的轴的方向用单位矢量表示, 则坐标绕轴逆时针转动角的坐标变换矩阵就是



**推导**

推导的思路就是用,和经过数乘, 点乘和叉乘三种运算, 表示出旋转后的矢量, 再拆成三个分量, 即可得出所求矩阵.

C:\Users\Addis\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\绕轴旋转矩阵.eps

如图, 绕单位矢量旋转后得到. 在方向的分量为  (1), 在与垂直方向的分量为  (2), 为了构成一组正交基底, 令 (3), 则相当于绕旋转90度. 现在有了正交的,就可以表示出绕旋转角后的结果 , 即 (4).

用上面的式(1)-(4), 即可求出关于和和的矢量表达式. 把结果写成分量的形式, 化简即可得到关于的线性方程组. 方程组的系数矩阵就是本文中给出的矩阵(由于过程比较繁琐且没有启发性, 不在此列出).

**由旋转矩阵推导出**

虽然这个公式有更简单的几何方法(见[绕轴旋转的线速度](#_绕轴旋转的线速度)), 但是这种方法更偏数学一些.

在很短的时间内, 点绕轴转过角, 则, 此时有和. 旋转矩阵变为



乘以位矢列矢量, 得到变换后的坐标, 再减掉变换前的坐标, 得位移矢量为



两边除以, 得到.