滑模控制是非线性控制的一种，属于变结构控制(Variable Structure Control,VSC)的范畴。其主要特点是控制的不连续性和控制结构的可变性，通过动态调整被控对象的状态，使系统状态轨迹按照滑模态运动，因此被称为滑模控制。

对于角度控制系统：(为电机输出电流，为转角，为角速度，为惯量)



令，，上式化为：



在系统状态空间中，以为横轴，为纵轴，存在一个切换面



此切换面将状态空间分为上下两部分，即。

解微分方程，得：

我们可以得知，系统的状态变量在切换面上都会趋近于0，且是以指数速度趋近，且*c*值越大收敛速度越快。*s*即被称为滑模面，这种在滑模面上以指数速度趋近于0的运动被称为滑模运动。这保证了在平面上系统的收敛性，但是无法确定系统的状态变量能否到达这个平面。

以为目标，系统状态更改为

对于平衡点*s*，根据李雅普诺夫稳定性判据，如果存在一个连续函数满足：

 -(1)

 -(2)

此时系统将在处稳定，即。

设计，即，显然，式(1)的条件是满足的。接下来，为了使系统满足式(2)的条件，需要对进行设计，即设计滑模控制的趋近率。

趋近率的设计在式(2)的条件下有多种设计方法。一般为了加快系统的到达速度，我们选择指数趋近率，如下所示。



为符号函数。经验算，当时，当时，满足式(2)的条件，系统稳定。

综上，滑模控制器将系统在状态空间的运动分为了两个状态，第一个状态是系统从运动到上，称为到达态。第二个状态是系统在上运动至状态空间的原点，即状态变量收敛至0，称为收敛态。

根据滑模面公式求导联立趋近率得：



移项，代入系统状态方程，得到控制器输出为：



可以看到，最后计算出的控制器输出自带前馈项，保证控制器的快速响应。