

设参考模型输出为，系统要求被控对象的输出能够跟踪参考模型的输出，则跟踪误差为：



控制目标函数为：



控制器为BP神经网络的输出为：



式中，m为BP网络隐含层神经元个数；为第个隐含层神经元与输出层之间的连接权值；为第个隐含层神经元的输出。

隐含层神经元的输出采用S函数激发，得：



由此可知，微分关系满足：



并且隐含层输入为所有输入层输入的加权之和：



按照梯度下降法及链式法则，可得权值的学习算法如下：



式中，为学习速率。

为避免权值的学习过程发生振荡、收敛速度慢，需要考虑上次权值变化对本次权值变化的影响，即加入动量因子。此时的权值为：



同理，可得BP网络输入层与隐含层的连接权重的学习算法如下：





至此，算法推导完毕。