

0，导致相应参数不会更新。

5，对于一幅 300×300 大小的彩色（RGB）图像，（1）如果输入端与有 100 个神经元的的第一层隐含层用全链接方式（Fully Connected neural Network）连接时，请问这一层会包含多少参数？（2）如果用 100 个 $5 \times 5 \times 3$ 大小的滤波器作卷积操作，那么这一层的参数为多少？如果滤波器移动步长（stride=1）为 1，经过卷积计算后的输出端神经元个数有多少？

解：（1）因为是 RGB 图像，所以共有 3 个通道，全连接情况下包含的参数是： 300×300 （图像大小） $\times 3$ （颜色通道数） $\times 100$ （第一层神经元个数） $+ 1 \times 100$ （每个神经元都要与输入层的常数项连接） $= 27000100$ ；

（2）卷积操作时，第一层的参数是由卷积滤波器大小和常数项共同确定的，因此其包含的参数为： $(5 \times 5$ （滤波器大小） $\times 3$ （颜色通道数） $+ 1$ （常数项） $) \times 100$ （滤波器个数） $= 7600$ ；（即：F=5，K=100，D1=3，参数量= $(F \times F \times D1) \times K + K = 5 \times 5 \times 3 \times 100 + 100 = 7600$ ）

因为卷积核为 $5 \times 5 \times 3$ ，且填充值为 0，卷积后第一层神经元的个数为 $((300$ （图像长或宽） $- 5$ （滤波器大小） $) / 1$ （移动步长） $) + 1$ $)^2 \times 100$ （滤波器个数） $= 8761600$ （相当于 $W1=300$ ， $H1=300$ ， $D1=3$ ， $F=5$ ， $K=100$ ， $S=1$ ， $P=0$ ， $W2 = (W1 - F + 2P) / S + 1 = (300 - 5 + 0) / 1 + 1 = 296$ ； $H2 = (H1 - F + 2P) / S + 1 = (300 - 5 + 0) / 1 + 1 = 296$ ； $D2 = K = 100$ ，神经元个数为： $W2 \times H2 \times D2 = 296 \times 296 \times 100 = 8761600$ ）