大概看一眼，第二项和第三项基本一样，只是那个 的对象变了，而且第三项多了个 .这个 sg 就是 stop gradient, 即 gradient backpropagation 到此为止，不再往前传. 第一项用来训练 encoder 和 decoder. 从上面图中的红线可以看出，bp 的时候 的梯度 直接 copy 给 ,而不给 codebook 里的 embedding ,所以这一项只训练 encoder 和 decoder. 第二项叫 codebook loss ,只训练 codebook，让 codebook 中的 embedding 向各自最近的 靠近. 第三项叫 commitment loss ,只训练 encoder，目的是 encourage the output of encoder to stay close to the chosen codebook vector to prevent it from flucturating too frequently from one code vector to another, 即防止 encoder 的输出频繁在各个 codebook embedding 之 间跳.