以下是几种常用的核函数表示：

**线性核（Linear Kernel）**

IMG_256

**多项式核（Polynomial Kernel）**

IMG_257

**径向基核函数（Radial Basis Function）**

IMG_258

也叫**高斯核（Gaussian Kernel）**，因为可以看成如下核函数的领一个种形式：

IMG_259

径向基函数是指取值仅仅依赖于特定点距离的实值函数，也就是IMG_260。任意一个满足IMG_261特性的函数 Φ都叫做径向量函数，标准的一般使用欧氏距离，尽管其他距离函数也是可以的。所以另外两个比较常用的核函数，幂指数核，拉普拉斯核也属于径向基核函数。此外不太常用的径向基核还有ANOVA核，二次有理核，多元二次核，逆多元二次核。  
**幂指数核（Exponential Kernel）**

IMG_262

**拉普拉斯核（Laplacian Kernel）**

IMG_263

**ANOVA核（ANOVA Kernel）**

IMG_264

**二次有理核（Rational Quadratic Kernel）**

IMG_265

**多元二次核（Multiquadric Kernel）**

IMG_266

**逆多元二次核（Inverse Multiquadric Kernel）**

IMG_267

另外一个简单实用的是**Sigmoid核（Sigmoid Kernel）**

IMG_268

以上几种是比较常用的，大部分在SVM，SVM-light以及RankSVM中可用参数直接设置。还有其他一些不常用的，如小波核，贝叶斯核，可以需要通过代码自己指定。

常用的四种核函数对应的公式如下：

与核函数相对应的libsvm参数：

1）对于线性核函数，没有专门需要设置的参数

2）对于多项式核函数，有三个参数。-d用来设置多项式核函数的最高此项次数，也就是公式中的d，默认值是3。-g用来设置核函数中的gamma参数设置，也就是公式中的第一个r(gamma)，默认值是1/k（k是类别数）。-r用来设置核函数中的coef0，也就是公式中的第二个r，默认值是0。

3）对于RBF核函数，有一个参数。-g用来设置核函数中的gamma参数设置，也就是公式中的第一个r(gamma)，默认值是1/k（k是类别数）。

4）对于sigmoid核函数，有两个参数。-g用来设置核函数中的gamma参数设置，也就是公式中的第一个r(gamma)，默认值是1/k（k是类别数）。-r用来设置核函数中的coef0，也就是公式中的第二个r，默认值是0。

关于cost和gamma

SVM模型有两个非常重要的参数C与gamma。其中 C是惩罚系数，即对误差的宽容度。c越高，说明越不能容忍出现误差,容易过拟合。C越小，容易欠拟合。C过大或过小，泛化能力变差

           gamma是选择RBF函数作为kernel后，该函数自带的一个参数。隐含地决定了数据映射到新的特征空间后的分布，gamma越大，支持向量越少，gamma值越小，支持向量越多。支持向量的个数影响训练与预测的速度。

          此外大家注意RBF公式里面的sigma和gamma的关系如下：



        这里面大家需要注意的就是gamma的物理意义，大家提到很多的RBF的幅宽，它会影响每个支持向量对应的高斯的作用范围，从而影响泛化性能。我的理解：如果gamma设的太大，IMG_257会很小，IMG_258很小的高斯分布长得又高又瘦， 会造成只会作用于支持向量样本附近，对于未知样本分类效果很差，存在训练准确率可以很高，(如果让IMG_259无穷小，则理论上，高斯核的SVM可以拟合任何非线性数据，但容易过拟合)而测试准确率不高的可能，就是通常说的过训练；而如果设的过小，则会造成平滑效应太大，无法在训练集上得到特别高的准确率，也会影响测试集的准确率。

此外，可以明确的两个结论是：

结论1：样本数目少于特征维度并不一定会导致过拟合，这可以参考余凯老师的这句评论：

“这不是原因啊，呵呵。用RBF kernel, 系统的dimension实际上不超过样本数，与特征维数没有一个trivial的关系。”

结论2：RBF核应该可以得到与线性核相近的效果（按照理论，RBF核可以模拟线性核），可能好于线性核，也可能差于，但是，不应该相差太多。

当然，很多问题中，比如维度过高，或者样本海量的情况下，大家更倾向于用线性核，因为效果相当，但是在速度和模型大小方面，线性核会有更好的表现。

老师木还有一句评论，可以加深初学者对SVM的理解：

“须知rbf实际是记忆了若干样例，在sv中各维权重重要性等同。线性核学出的权重是feature weighting作用或特征选择 。”

以上摘录了：http://blog.sina.com.cn/s/blog\_6ae183910101cxbv.html