1．阈值分割方法

阈值分割方法的历史可追溯到近40年前，现已提出了大量算法，对灰度图像的取阈值分割就是先确定一个处于图像灰度取值范闱之中的灰度阈值，然后将图像中各个象素的灰度值都与这个阈值相比较，并根据比较结果将对应的像素分为两类。这两类像素一般分属图像的两类区域，从而达到分割的目的。从该方法中可以看出，确定一个最优阈值是分割的关键。现有的大部分算法都是集中在阈值确定的研究上。阈值分割方法根据图像木身的特点，可分为单阈值分割方法和多阈值分割方法; 也可分为基于像素值的阈值分割方法、基于区域性质的阈值分割方法和基于坐标位罝的阈值分割方法。若根据分割算法所有的特征或准则，还可以分为直方图与直方图变换法、最大类空间方差法、最小误差法与均匀化误差法、共生矩阵法、最大熵法、简单统计法与局部特性法、概率松弛法、模糊集法、特征空间聚类法、基于过渡区的阈值选取法等。

目前提出了许多新方法，如严学强等人提出了基于量化直方图的最大熵阈值处理算法，将直方图量化后采用最大熵阈值处理算法，使计算量大大减小。薛贵浩、帝毓晋等人提出基于最大类间后验交叉熵的阈值化分割算法，从目标和背景的类间差异性出发，利用贝叶斯公式估计像素属于目标和背景两类区域的后验概率， 再搜索这两类区域后验概率之间的最大交叉熵。这种方法结合了基于最小交叉熵以及基于传统香农熵的阈值化算法的特点和分割性能，取得很好的通用性和有效性，该算法也容易实现二维推广, 即采用二维统计量(如散射图或共生矩阵) 取代直方图, 以提高分割的准确性。俞勇等人提出的基于最小能量的图像分割方法，运用了能量直方图来选取分割阈值。任明武等人提出的一种基于边缘模式的直方图构造新方法，使分割阈值受噪声和边缘的影响减少到最小。程杰提出的一种基于直方图的分割方法，该方法对Ostu 准则的内在缺陷进行了改进, 并运用对直方图的预处理及轮廓追踪，找出了最佳分割阈值。此方法对红外图像有很强的针对性。付忠良提出的基于图像差距度量的阈值选取方法，多次导出Ostu 方法，得到了几种与Ostu 类似的简单计算公式，使该方法特别适合需自动产生阈值的实时图像分析系统。华长发等人提出了一种基于二维熵阈值的图像分割快速算法，使传统二维阈值方法的复杂度从0(W2 S2)降至0(W2/3 S2/3)。赵雪松等人提出的综合全局二值化与边缘检测的图像方法，将全局二值化与边缘检测有效的结合起来，从而达到对信封图分割的理想效果。靳宏磊等人提出的二维灰度直方图的最佳分割方法，找到了一条最佳分割曲线，使该算法得到的分割效果明显优于一维直方图阈值方法。乐宁等人根据过渡区内象素点具有的邻域方向性特点，引入了基于一元线性回归处理的局部区域随机波动消除方法，将图像过渡区算法进行了改进。 模糊技术及其日趋成熟的应用也正适应了大部分图像边缘模糊而难以分析的现状，赵初和王纯提出的模糊边缘检测方法能有效地将物体从背景中分离出来，并已在模式识别中的图像预处理和医学图像处理中获得了良好的应用。金立左、夏良正等提出图像分割的自适应模糊阈值法，利用目标一背景对比度自动选取窗宽的方法，并给出了根据目标与摄像机间的相对距离估计目标--背景对比度的算法，克服隶属函数的分布特性及其窗宽对阈值选取的不良影响。其应用于智能电视跟踪系统，对不同对比度和不同距离的海面舰船图像进行阈值分割，有较强的场景适应能力。王培珍、杜培明等人提出了一种用于多阈值图像自动分割的混合遗传算法，针对Papamarkes 等提出爬山法的多阈值分割和Olivo 提出子波变换的方法只对明显峰值有效而对不明显的峰值无效的缺点，以及结合模糊C -均值算法和遗传算法的两大显著特点而改进的算法，这种分割方法能够快速正

确地实现分割，且不需事先认定分割类数。能得到令人满意的目的。黎恒和赖声礼提出基于小波变换和动态聚类的图像分割方法，分割结果与网络的初始状态无关，具有较强的保持拓朴结构不变的能力，具有自适应性。ZikuanChen 等人提出的基于小波的自适应阈值分割方法把小波引入图像分割，利用小波分析取得阈值，得到了很好的分割效果。赵立初等人提出的基于小波分析的图像自适应阈值选择算法，使图像直方图的特征点可以通过小波变换的特征点由粗到精地表示，使阈值能进行自适应选择。Mandelbrot 创立了几何学理论，提出用分形维数这一度量概念来描述自然现象的不规则程度。这种方法用于图像分割时的特点在于分形维数直观上与物体表面的粗糙程度相吻合，而自然界中不同纹理的粗糙度有很大差别，因此可以用它作为一个有效的特征参数来区别不同类别的纹理。杨波、徐光等人提出了基于分形特征的自然景物图像分割方法，通过构造了一组分形纹理特征、图像不同部分的粗糙度及纹理基元大小、方向等特性为基础进行图像分割。并通过对盒维数方法中的参数拟合性能的分析，对维数估计方法进行了优化。结果表明基于分形的特征对于自然景物图像的分割，有着较好的性能；由于分形特征对粗糙度的度量，特别是有助于从自然环境中分割出人工目标；此外，改进的分形特征估测方法也有助于得到满意的分割结果。陈向东、常文森等人提出了基于小波变换的图像分数维计算方法，利用小波变换计算图像的分数维准确性高的特性。结果表明计算出的图像分数维准确，而且通过应用快速小波 换可以满足实时计算的要求，为实时场景分析提供有效的方法。建立在积分几何和随机集论基础之上的数学形态学以其一整套变换、概念和算法为数学工具，提供了并行的、具有鲁棒性的图像分割技术。它不仅能得到图像中各种几何参数的间接测量，反映图像的体视特性，而且还能描述图像的随机性质。所有的这些算法不管釆取什么方法，结合什么工具，基本思想是一致的，就是为了寻求最佳阈值。

2。基于边缘的分割方法

图像最基本的特征是边缘，它是图像局部特性不连续（或突变）的结果。例如，灰度值的突变、颜色的突变、纹理的突变等。边缘检测方法是利用图像一阶导数的极值或二阶导数的过零点信息来提供判断边缘点的基本依据，经典的边缘检测方法是构造对图像灰度阶跃变化敏感的差分算子来进行图像分割，如Robert 算子、Sobel 算子、Prewitt 算子、Laplacian 算子等。

根据检测边缘釆用方式的不同，边缘检测方法大致包括以下几类：基于局部图像函数的方法、多尺度方法、图像滤波法、基于反应一扩散方程的方法、多分辨分法、基于边界曲线拟合方法、状态空间搜索法、动态规划法、边界跟踪法、哈夫变换法等。如宋焕生等人提出了多尺度脊边缘方法，该方法利用Mallat 算法， 对图像进行二进度小波分解，然后计算出在二进尺度空间的多尺度脊边缘及强度，最后通过脊边缘跟踪、滤波和小波反变换，得到分割结果。张静等人提出了行扫描空间带通滤波法，是在总结前任理论和实验结果的基础上提出的一种边缘提取新方法，对电视图像的自动跟踪识别有很好的效果。林峰提出了基于人眼边缘的图像分割方法，利用ISODATA 分类算法分割图像，再对所得到的边缘数据作曲线拟合。该方法对直方图上有明显峰值特性的图像边缘的提取非常有利。殷德奎等人提出了基于多分辨分析的多模板边缘提取方法，根据图像边缘灰度阶跃噪声在不同分辨率层次上表现出来的相关性质，合理地确定检测规划并推断出边缘，此方法适用于复杂噪声环境和宽分割阈值下的边缘定位。张斌、朱正中等提出了基于边缘轮廓信息的多源遥感图像分割，该方法有效地利用了多源遥感图像中共有的区域结构信息，将特征匹配和最小二乘影像匹配相结合，具有较好的普适性，

且运算快速、抗噪性能好，可实现快速、精确的特征(边缘轮廓信息）匹配，而且利用特征匹配所得的精确控制块对, 可在最小二乘误差准则下实现实测图与基准图的影像匹配定位，用于海岸线、河流、湖泊等大尺度地理标志的场景或地区的图像得到很好的效果。王宇生等人提出了基于积分变换的边缘检测算法, 该方法引入了灰度尺度和空间尺度，将图像变为表示象素点相互吸引的向量场，从而将边缘检测问题转化为在向量场中寻找相分离向量的问题。梁毅军等人提出了用BD 模型检测边缘的方法，证明了BD 模型是GD 模型的快速算法，并且取得的效果和用GD 模型取得的效果是一样的。杨恒等人提出了基于图像信息测度(EIM)的多尺度边缘检测方法，该方法利用EIM 能自适应地调整多尺度边缘检测中的滤波度参数, 克服了传统图像信息定义的缺陷，使该方法具有较好的抗噪声和检测结果。戴青云提出了数学形态学在图像分割中的应用，利用数学形态学这种非线性滤波方法来抑制噪声、特征提取、边缘检测等。周凌翔等人提出了结合信噪比与定位精度的新的边缘检测准则，导出了满足最佳性质的算子，利用该算子进行边缘检测，取得了较好的效果。GALAMBOSC 等人提出了哈夫变换的改进算法，利用角度信息来控制选择和分配像素在同一直线上的过程，使分割效果优于标准哈夫变换的同时，大大减少了计算量，同时受噪声和曲线间断的影响较小。

3．基于区域的分割方法

区域分割的实质就是把具有某种相似性质的像素连通起来，从而构成最终的分割区域。它利用了图像的局部空间信息，可有效的克服其它方法存在的图像分割空间不连续的缺点，但它通常会造成图像的过度分割。在此类方法中，如果从全图出发, 按区域属性特征一致的准则，决定每个像元的区域归属，形成区域图，这常称之为区域生长的分割方法；如果从像元出发，按区域属性特征一致的准则，将属性接近的连通像元聚集为区域是区域增长的分割方法；若综合利用上述两种方法，就是分裂一合并的方法。区域生长法的基本思想是将具有相似性质的象素合起来构成区域，具体做法是选给定图像中要分割的目标物体内的一个小块或者说种子区域，再在种子区域的基础上不断将其周围的象素点以一定的规则加入其中，达到最终将代表该物体的所有象素点结合成一个区域的目的，该方法的关键是要选择合适的生长或相似准则。生长准则一般可分为3种:基于区域灰度差准则、基于区域内灰度分布统计性质准则和基于区域形状准则。分裂合并法是先将图像分割成很多的一致性较强的小区域，再按一定的规则将小区域融合成大区域，达到分割图像的目的。

最近出现了很多新方法，如王广君等人提出的基于四叉树结构的图像分割方法，将区域增长和人工智能结合起来，使分割速度大大提高，算法同时能得到图像目标大小、目标灰度、目标个数、目标边界等，该方法对多目标图像分割有更好的适应性。刘宁宁等提出的基于代理机模型的交互式图像分割方法，代理机是完成特定功能的模块，通过控制界面和汇报界面实现与操作者的交互，该方法特别适合医学图像分割。钱晓峰等人提出的一种逆时针追踪轮廓线的彩色图像区域分割算法其基本思想是按逆时针顺序追踪轮廓线，在追踪过程中避免了象素点的行政管理判断，釆用回溯搜索解决奇点问题，从而保证追踪过程的连续性和正确性。屈彬、王景熙提出了基于区域生长规则的快速边缘跟踪算法，克服传统的区域生长算法比较大的时间复杂度和空间复杂度，把传统区域生长算法中对整个目标区域像素的处理转化为对目标边缘像素的处理，在获得和区域生长算法相同的结果的前提下，大大降低了算法的时间复杂度和空间复杂度。王楠等人提出的一种改进的彩色图像区域分割方法，充分利用彩色图像的颜色信息，釆用灰图像和彩色

信息分别处理的方法，根据图像具体的彩色信息进行了自适应分割。陆宗骐、梁诚等人提出的灰阶边缘的细化算法，通过对灰阶边缘图多次Sobel 边缘细化结果的叠加使边缘点的数值拔高、变陡，再通过灰阶边缘图中各3X3领域内取数之最大的3个点做边缘。得到单点宽的边缘，此方法处理简单、效果明显，为从图像中提取模糊边缘和微弱边缘、提高定位精度。魏宝刚等人提出的基于区域生长法的多颜色空间、多度量准则的聚类算法和零碎区域的全并算法，使多颜色空间上的交互式图像分割取得了很好的效果。LORENZ Thoma提出的基于设定值地图的区域生长方法等。

4．结合特定理论工具的分割方法

图像分割至今为止尚无通用的自身理论。近年来，随着各学科许多新理论和新方法的提出，人们也提出了许多与一些特定理论、方法和工具相结合的分割技术。

（1）基于数学形态学的分割技术其基本思想是用具有一定形态的结构元素去量度和提取图像中的对应形状以达到对图像分析和识别的目的。如杨杰提出基于图像最大内切圆的数学形态学形状描述图像分割算法和基于目标最小闭包结构元素的数学形态学形状描述图像分割算法、分水岭区域分割法和聚类快速分割法等。由于形态学对图像分割具有优异的特性，使其在未来的图像分割中起主导作用。但该方法的主要缺陷还不能很好地解决耗时问题，将其与一些节约时间的措施结合起来，是图像分割的一种趋势。

（2）基于模糊技术的图像分割方法基于模糊集合和逻辑的分割方法是以模糊数学为基础，利用隶属决图像中由于信息不全面、不准确、含糊、矛盾等造成的不确定性问题，该方法在医学图像分析中有广泛的应用。如罗述谦等人提出的基于有偏场的适配模糊聚类分割算法，薛景浩等人提出的一种新的基于图像间模糊散度的阈值化算法以及它在多阈值选择中的推广算法，釆用了模糊集合分别表达分割前后的图像，通过最小模糊散度准则来实现图像分割中最优阈值的自动提取。该算法针对图像阈值化分割的要求构造了一种新的模糊隶属度函数，克服了传统S 函数带宽对分割效果的影响，有很好的通用性和有效性。方案能够快速正确地实现分割，且不需事先认定分割类数。实验结果令人满意。

（3）基于人工神经网络技术的图像分割方法，基于神经网络的分割方法的基本思想是通过训练多层感知机来得到线性决策函数，然后用决策函数对象素进行分类来达到分割的目的。如JinSangKIM 等人提出的图像序列的多特征聚类分割方法，先用自组织特征映射(SOFM)神经网络聚类方法将一个多特征空间转换成—维空间，然后将神经网络的输出融合, 从而得到期望的分割结果。陈燕新等人提出的基于竞争Hopfield 网络自动聚类图像分割方法近年来, 还出现了人工神经网络技术和模糊技术结合应用于图像分割中，文献中提出一种多层神经网络，网络的第I 层中的每个神经元与第I-1层中的对应神经元及其邻域神经元相连接。输出层神经元的输出状态表示为模糊参数，权值调整的规则是使得系统输出的模糊度最小。基于这样的网络结构，使得分割过程考虑了图像上下文的信息，而且由于算法结合了模糊技术的优点（不完善、不精确知识的情况下的决策) 和神经网络技术的优点（实时性、鲁棒性、智能性和抗噪性），因此会显著提高分割效果。目前，由于这种方法较复杂，计算量较大，还有待进一步实用化。

（4）遗传算法在图像分割中的应用遗传算法是基于进化论自然选择机制的、并行的、统计的、随机化搜索方法。对此，科学家们进行了大量的研究工作，并成功地将它们运用于各种类型的优化问题，在分割复杂图像时，人们往往釆用多参量进行信息融合，在多参量参与的最优值的求取过程中，优化计算是最重要的，

把自然进化的特征应用到计算机算法中，将能解决很多困难。遗传算法的出现为解决这类问题提供了新而有效的方法，它不仅可以得到全局最优解，而且大量缩短了计算时间。魏志成、周激流等人提出了一种新的图象分割自适应算法的研究，改进遗传算法的变异算子，并把单点变异算子与双点变异算子结合，能有效地改善局部收敛，该文的算法可保留图象的大部分信息，对一些复杂图象的处理能得到很好的处理结果，同时算法在时间上还有很大的优势。王培珍、杜培明等人提出了一种用于多阈值图象自动分割的混合遗传算法，是基于Papamarkes 提出爬山法的多阈值分割和01ivo 提出子波变换的方法只对明显峰值有效而对不明显的峰值无效的缺点，并结合模糊C-均值算法和遗传算法的两大显著特点。这种分割方法能够快速正确地实现分割，且不需事先认定分割类数，能得到令人满意的目的。王月兰等人提出的基于信息融合技术的彩色图像分割方法，该方法应用剥壳技术将问题的复杂度降低，然后将信息融合技术应用到彩色图像分割中，为彩色分割在同领域中的应用提供了一种新的思路与解决办法。

(5)基于小波分析和变换的分割技术该方法是借助新出现的数学工具小波变换来分割图像的一种方法，也是非常新的一种方法。小波变换是一种多尺度多通道分析工具，比较适合对图像进行多尺度的边缘检测。例如，可利用高斯函数的一阶或二阶导数作为小波函数，利用Mallat 算法分解小波，然后基于马尔算子进行多尺度边缘检测, 这里小波分解的级数可以控制观察距离的“调焦”，而改变高斯函数的标准差可选择所检测边缘的细节程度。小波变换的计算复杂度较低, 抗噪声能力强。理论证明，以零点为对称点的对称二进小波适应检测屋顶状边缘，而以零点为反对称点的反对称二进小波适合检测阶跃状边缘。近年来多进制 (MultLBand)小波也开始用于边缘检测。另外，利用正交小波基的小波变换也可提取多尺度边缘，并可通过对图像奇异度的计算和估计来区分一些边缘的类型。利用小波变换和其它方法结合起来用分割技术也是现在研究的热点。靳华等人提出的用树型小波来提取纹理特征进行纹理图像分割的方法，贾天旭等人提出的基于小波包分解自适应Gabor 函数设计的纹理分割算法，首先用Shannon 小波包解检测纹理的主频，设计Gabor 函数，然后根据Gabor 函数与纹理图像的卷积，就可以在纹理的连接处产生良好的阶跃边缘。

本文档下载自文档之家，www.doczj.com-免费文档分享平台，众多试卷、习题答案、公务员考试、英语学习、法语学习、人力资源管理、电脑基础知识、学习计划、工作计划、工作总结、活动策划、企业管理等文档分类免费下载；乐于分享，共同进步，转载请保留出处:http://www.doczj.com/doc/022c7fee04a1b0717fd5ddd4.html