[1]. GRAVITATIONAL LENSING BY NFW HALOS. CANDACE OAXACA WRIGHT AND TEREASA G. BRAINERD. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 534:34È40, 2000 May 1.

[NEW模型下的引力透镜]

作者在文中从NFW模型出发，推导了解析的NFW模型下的透镜质量变化曲线，针对任意给定的投影距离，作者给出了解析的平均透镜质量估计得表达式，目的在于实现对暗晕质量估计误差实现量化处理。在工作基础上，作者发现对质量为范围内的暗晕，在等温，球对称势能场的假设下，其质量估计是偏大的，并且这种误差随着NFW模型的聚集程度参数增长而增长。对于星系尺度大小的暗晕，估量估计约为60%,对于富含星系团的情况，过度估计量可以很小。估计的系统误差在给定星系质量和COBE规范时取决于CDM的模型参数。

针对Navarro等人提出的NFW模型的小尺度适用性问题是存在争议的。本文主要分析这个问题，在观测上，引力透镜对于透镜效应处的整体质量和质量分布是一个很好的直接观测依据。在应用上，引力透镜可以给出透镜体的直接的暗物质的数量和分布，给出星系体内部的物质分布的约束。因此研究NFW模型下的星系引力透镜特性是必要的。

本文研究的结果：从数学上解析的得到了关于透镜质量分布的表达式。并对比分析了SIS假设下的质量面密度分布和NFW模型的估计结果。NFW的估在预先假设条件上要求更弱，估计结果更好。从问题上来说，利用引力透镜的估计也是更为直接的方法。在评估上，NFW模型处出发的估计，对于给顶宇宙学模型或者观测星系的情况，对于暗晕质量的估计相对来说更依赖于模型参数的选取，而NFW模型下的选取主要依赖于普适暗物质势能场函数的假设。在综合比较上，NFW和SIS的差别，以及NFW的估计结果都随着NFW模型下的聚集参数C的取值变化而增大。

PS：程序计算模拟的主要公式依据为文中1，2，3，11，12，14，15式。

PS：Somethings about little h in the Hubble Constant expression:

H反应了观测物体所在的宇宙背景的性质，而这和观测的星系性质和计算处理联系在一起。因此在涉及到星系的有关性质表达中，如涉及到距离，质量的都会包含h在表达式中。目的是为了使得建立的分析或模型具有普适性，在物理上得到更本质和一般化的结果。

在理论模拟伙计算上，质量的表示在理论上是而观测上是相关，这是因为计算的基础是暗物质晕的影响参与计算模拟。是否需要在表达或结果中加入h取决于描述的性质是否与h有关，以及影响的程度强弱。在比较结果时需要注意h以及单位的量化统一。从误差上考虑，直接把h作为不确定度考虑在内。

[2] Strong bimodality in the host halo mass of central galaxies from galaxy-galaxy lensing. Rachel Mandelbaum, Wenting Wang, Ying Zu, Simon White, Bruno Henriques, Surhud More. MNRAS 000, 000–000 (0000) Preprint 15 January 2016.

文章主要利用星系之间的透镜效应来分析在观测中的透镜点的质量分布，数据源来自SDSS项目。文中对于LBG星系的选择是为了减小因为卫星星系和中心星系的距离带来的模型敏感性。

文中选取的平坦的宇宙学模型来进行模拟过程中的测量。

在研究中，暗晕质量的估计表现内部中央星系的恒星质量和颜色类型的函数。已有理论表示，局部明亮的星系大多处在宿主暗晕的中心，其观测或者估计的不确定性主要来自卫星星系的影响。在给定暗晕质量时，恒星的质量分布呈现双峰分布，这是物理模型的观测再现，但是这种结果与几乎参数自由的年龄匹配模型并不符合。本文主要的工作是分析得到暗云质量和中央星系的质量关系，通过透镜效应。

在分析中，通过窄区间的划分来减小质量分布广泛引起的透镜效应复杂化的问题。作者通过作图分析，说明了模拟不依赖数据选取和星系特性，样品LBG星系选择的完整性和纯度等，并说明可以对模拟数据做出很好的控制和修正。模拟包括了演化和引力环境等因素的考虑。主要利用的物理效应是弱引力透镜。

观测上，源星系的观测影响上，前景星系的透镜效应会有很主要的影响。关于恒星质量和暗晕质量的关系，现在的集中分析方法有：风度匹配，星系团，卫星星系的动力学。在数据统计分析上，作者考虑把作为暗晕质量估计，在分析中，孤裸星系不包括在内。计算表明做后的结果并没有明显的误差影响。值得注意的是在模拟计算过程中，卫星星系的质量的大小可能会对透镜效应产生比较明显的作用，影响对于暗云质量的估计。在质量估计上，其主要影响作用的是次晕和较大的主级晕。在星系上，红序星系在最后的估计结果中与整体暗晕的质量变化关系关联性更强。说明在过程中其主要的透镜作用的部分为红序星系。

透镜效应的测量从识别开始。对于透镜现象的识别可能存在形变噪声和像素噪声。在处理上考虑一个非零偏置来统一度量，并且把红移的影响因素也考虑在内。

在NFW的模型假设下，聚集程度的估计不确定度和NFW切面向外拓展，都会引入比较大的质量估计误差。总的来说，作者从M200衍生除了一个引力透镜的可观测量。

在统计结果上，全样本估计和中心取样估计的结果差别很小，这说明在质量估计上其主要作用的是暗晕而不是星系质量。其次，红序星系和蓝序星系的统计结果差别很小，这说明我们并不能从质量估计上把两种星系做区分。

[3]. A UNIVERSAL DENSITY PROFILE FROM HIERARCHICAL CLUSTERING. JULIO F. NAVARRO. CARLOS S. FRENK. SIMON D. M. WHITE. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 490:493È508, 1997 December.

作者主要从高度演化的N-body simulation研究了暗晕质量分布函数的问题。分析发现，暗晕质量的分布和暗晕质量，初始密度微扰函数以及宇宙学模型的参数取值都无关，质量分布函数基本保持相同的函数形态。作者提出了一个逐步分析的基于Schechter形式的分析方法，可以用于计算平均的物质分布轮廓和质量函数。该方法与先前的工作符合的很好。

利用一些星系特征：旋转曲线，恒星动力力学特征，气体增长，星团移动等，我们可以分析出暗晕的分布。

在暗物质晕的质量分布问题上，已有的模拟显示：分布曲线的形状和初始光度，与模拟的暗晕的密度选择有关。大质量的暗晕会形成指数律的光谱度。

研究density profile的三个主要考虑因素：暗晕质量。初始扰动的密度功率谱，宇宙学模型参数选取。

数据实验：主要分析了八种宇宙学模型的暗物质晕分布问题。大尺度结构的N体模拟要求模拟出暗物质的演化形成过程。

在模拟结果上，作者根据不同的红移，初始密度设定出发，分别给出了暗晕的密度分布轮廓曲线。并给出了特征密度的解析表达式。模拟结果显示，暗晕的平均物质密度决定了特征密度的大小，从而决定了暗晕的密度分布函数形式。

PS：特征密度和红移是有关系的。在形式上表现为对数线性关系。

模拟结果显示：dark halo的密度分布和质量，密度功率谱，初始密度微扰，以及宇宙学模型参数。结果显示暗晕内部的星系的合并塌缩过程也和初始设置条件没有直接联系。

Dark halo的密度分布函数在给定质量和特征密度的时候，可以完全给出该暗晕的密度分布。更进一步的，在层级成团模型下，特征密度实际上可以理解为平均密度的非线性演化结果。

[4]. Mapping stellar content to dark matter halos using galaxy clustering and galaxy-galaxy lensing in the SDSS DR7. Ying Zu and Rachel Mandelbaum.

作者在HOD模型的基础上，提出了一个新的统计分析方法。相比较之前的理论，称为iHOD模型。新的模型不需要先验假设，可以对星系的恒星质量和宿主暗晕的质量关系给出更强的理论束缚，同时考虑了星系计数的不完全性，iHOD能分析更多的星系信息。iHOD解决了先前理论在SMF上存在的大质量端斜率简并和存在分布离散的问题。在模型的基础上给出了新的，分别对应给定质量暗晕的中央星系和卫星星系的SMF。并利用SDSS的观测数据做了实际检测。

在方法处理上，iHOD模型吧原有的HOD理论下的暗晕的计数期望函数延伸为连续函数，并且是条件概率函数。在计数上加入了次晕丰度匹配的方法。对次晕的质量考虑调入质量（infall mass）（也即考虑不同暗晕合并过程中的潮汐力作用和动力学摩擦效应）。

数据基础：SDSS的巡天观测数据，基于观测数据的模拟目录数据。

原理上：iHOD考虑了计数的不完整性和自洽性，能够预测星系团信息和透镜信号。

PS：产生随机星系的方法，背景星系识别(红移)，The model of mapping。

PS：在分析数据和估计上，iHOD是不依赖于观测数据的，从原理上更具有先验性。

系统的误差(不确定度)主要来源：采样数据的方法带来的误差（jackknife resmapling），理论上的简单假设和函数判断不确定度，宇宙学模型的参数选取，重子技术效应。

结论：不引入更多的假设，可以分析更多星系，对于SMF可以给出更强的关系约束和预测。并给出了模型下的可观测量。

[5]. Mapping stellar content to dark matter halos. II.Halo mass is the main driver of galaxy quenching. Ying Zu and Rachel Mandelbaum.

在第一篇文献工作的基础上，作者用iHOD模型来描述星系形成过程中的恒星形成淬冷过程的驱动因素。提出了两个作用模型：1）星系的淬冷作用主要驱动因素是暗晕质量，但是对于中央星系和卫星星系的表现形式不同；2）混合作用机制：即星系形成的淬冷效应，以红星系占比同时反应为星系恒星质量和暗晕质量的函数。但是星系形成的淬冷作用依概率依赖于恒星质量。

作者从iHOD模型出发，给出了red和blue两类星系在iHOD模型描述下的可观测量的近似函数（likehood function）,给出具体的可观测量函数：类聚性质和g-g透镜效应。在数据上依旧以SDSS观测记录为基础，得到了与观测一致的预测分布。通过具体数据，分析了iHOD和传统的HOD模型和星系年龄匹配模型的描述的精确和具体程度不同。在分析和预测上，iHOD模型都具有更好的描述，给出的约束更强。

PS:数据采样方法和第一篇文献相同：jackknife re-sampling method。

[6]. Mapping stellar content to dark matter halos-III. Environmental dependence and conformity of galaxy colours. Ying Zu, Rachel Mandelbaum.

新近的研究表明星系在几个Mpc的尺度上，彼此的性质存在联系。一直以来中央星系周围存在大规模星系合并现象。这也一直被认为是星系组成偏差和加热气体的潜在因素。本文在第二篇文献的基础上，分析观测到的环境对于星系的影响和作用，主要分析quenching效应和环境与暗晕质量函数的关系。

近来的研究表示星系内部的各种作用和效应与临近星系相关联，如SFR，NHC（neutral hydrogen content）等。这种现象被称为星系聚集效益。实质上星系间相互作用反应的是某种未知的影响对星系的形成和演化作用造成影响。在研究上，关于这方面的问题分为单星系符合和双星系符合两个方向。单星系符合采取动力学指标作为衡量，近期的研究支持和分析主要有SDSS的LBGs的透镜信号测量。双星系符合问题上可能的误差有：潜在筛选条件不足引起的统计误差，近期的研究支持有中央星系加热机制，AGN反馈（针对quenching）。

在大尺度结构上，星系演化史宇宙演化的基本。本文主要目的就是研究，iHOD模型下的halo quenching机制，能否反应星系和星系环境之间的关系，主要分析指标依然是wp和透镜质量。在分析上针对集中不同的quenching机制，针对中央星系和卫星星系分开分析比较。

分析:halo quenching能更好的符合观测上的双峰分布。该淬冷机制认为halo的质量主导了星系的形成和演化作用。

PS：该部分工作之分析了星系所处环境的物质作用——background density，没有考虑宇宙的空间结合影响，而后者和星系的旋转，速度弥散等都有关系。这是需要继续深入的研究工作。

[7]. QUANTIFYING THE BIMODAL COLOR-MAGNITUDE DISTRIBUTION OF GALAXIES. Ivan K. Baldry, Karl Glazebrook, Jon Brinkmann, Zeljko Ivezi´c,

Robert H. Lupton, Robert C. Nichol, Alexander S. Szalay.

背景：光学上的颜色星等分布图像现在常常作为天文上的一个科学判据—对星系。对于恒星的颜色—星等关系现在我们了解的比较成熟。星系的光学星等是星系内部恒星的光积分，星系的光度和星系的恒星形成历史，恒星的初始质量函数等等都密切相关。作者利用Schechter Relation分析了星系的光度星等分布图象，结合高斯拟合，发现星系的颜色星等分布存在明显的双峰分布。并且星等越高，红序星系占态数越多，分布的高斯函数越集中，随着星等的降低，蓝序星系分布占态数越多，最终蓝星系占主导。但是随着星等的降低，星系红化指数降低，星系的颜色行等分布不确定性明显增大。在弥散—星等分布图上，星等降低时两类的星系的分布曲线斜率一直，这说明两类星系在演化早期实际上是一致的。从平均颜色-星等变化去先来看，蓝星系具有更快的更陡峭的颜色变化斜率，但是同样的，在高星等端，两者斜率一样，而红星系的演化则变化相对平缓很多。这说明两类星系实际上趋向于统一演化结果。在光度函数上，Schecheter函数关系实际上能更好的拟合星系的光度函数曲线，因此作者考虑Scheter关系下的双高斯分布来分析星系的颜色-星等分布，并以此得到相应的质量函数。因为在星系问题的分析研究中，质量是更好的，更直接的影响因素。在双高斯函数的拟合下，曲线能更好的符合数密度曲线的描述。

[8]. Star formation, quenching and chemical enrichment in local galaxies from integral field spectroscopy. Francesco M.C. Belfiore. University of Cambridge, St John’s College. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy

June 2017.

在CDM的标准模型下，我们一般认为星系的形成服从逐级成团理论的描述。（在此模型基础上，我们发展了系列的数值方法，来分析星系的形成和演化问题，比如SAMs,N-body simulation.）本文的主要目的是更具SDSS-IV的观测数据，把该理论框架下的气体流动调节机制发展到星系内部的解析尺度。

星系，或称宇宙中的岛屿，代之宇宙中那些形形色色的类似于银河系的天体。但是直到1925年，在哈勃的观测下，人们才第一次意识银河系意外的星系。在更加灵敏和精确的望远镜观测下，哈勃尝试了对星系的分类，这就是我们通常熟知的哈勃序列。哈勃吧星系分为椭圆形系，旋涡星系，不规则星系。这只是对星系纯粹的表征性的描述。在深入的研究之后，天文学家发现，星系的很多性质都存在双峰性分布：恒星年龄，化学丰度，冷气体含量。对于哈勃序列的描述理论也是直到上世纪六十年代才出现。

宇宙结构的形成来自引力的驱动，现在宇宙学建立的基础是广义相对论和宇宙学原理。在宇宙学原理框架下的宇宙动力学演化完全由几何曲率、质量和能量含量确定。结合Ia型超新星和CMB，现在宇宙学的基本框架理论成为CDM模型。CDM认为，宇宙的能量密度主要由三个部分组成：重子物质，冷暗物质和暗能量。重子物质指的是由粒子物理学标准模型理论确认的，包括轻字等在内的全部“可见”（可以有技术手段观测）的物质，该部分物站宇宙成分的5%左右。另外两者站宇宙物质的95%，构成主要物质部分，目前了解甚少。目前暗物质的存在得到了大量独立的证据支持。在近些年的星系形成和演化理论研究中，一般天文学家也会把暗物质的分析加入考虑。暗能量现在则主要是考虑为宇宙加速膨胀的原因。在这个理论下，星系的形成过程是在重力作用和其他各项均匀同性分布物质的非均匀性驱动所引起的。进一步的，天文学家认为星系等宇宙机构的形成服从逐级成团理论的描述。但是CDM模型并不能自洽的解释这些微扰或者不均匀性的来源。在1902，金斯证明，微扰的稳定性决定于重力和压力支撑之间的相对比率。如果摄动距离的大小超过了金斯长度，那么过度密度微扰引起的引力不稳定性的影响大于内部压力的作用，物质团块便会开始塌缩。以此逐渐形成层级更大的结构。相应的理论阐述在1978年white和Rees的工作中体体现：

重子物质依靠自己的辐射可以和暗物质区分开来（依靠个中物理过程发生的光和热，而暗物质目前主要考虑塌缩物理过程，即只参与引力作用过程）。White和Rees认为，在暗晕塌缩形成的结构中的重子气体，会因为激波而被加热，最终达到暗晕的维里温度。同样的，气体的冷却液取决于晕的温度。这样的物理过程一直被认为是结构形成的初始关键条件。

如果冷却效率低下，气体物质可能会在暗晕中首先形成准热平衡环境，然后再慢慢冷却，该过程的时间如果足够短暂（冷却效率高），那么气体就可以直接附着聚集在星系上（这种模式主要发生在小质量，高红移的暗晕）。在理论上，暗晕的吸积效率预测上会随着时间的推移而减小。但是如前所述，目前对于暗晕的吸积增长依然局限在理论上，主要的手段是大规模数值模拟。

对于气体问题的研究，目前在理论和观测上都是比较活跃的领域。因为气体和恒星的活动直接关联，而这与星系的演化问题联系在一起。气体冷却之后，密度如果增加到起引力作用可以引起吸积作用的程度，结合星际尘埃等物质，原子气体可能变成分子气体，从而催生恒星形成的冷密云。现在观测表明：星系的恒星形成活动很可能存在某种物理机制主导的抑制作用，直接的观测证据是在颜色-星等分布上，星系的占态分布存在明显的双峰分布。自从在CDM框架下的星系形成理论提出，该理论的表述似乎倾向于说明当气体冷却效率足够（短时间达到可塌缩密度涨落）时，倾向于形成的是高红移的恒星形成。然而这一描述和观测到的恒星形成速率以及目前星系的恒星质量函数演化是相互矛盾的。为了解决过度冷却的问题，天文学家认为：恒星和黑洞必须作为星系生长的活化因素。

超新星的反馈：超新星反馈认为星系里面气体驱散的主要原因。

CDM下的星系形成理论模型的另一个问题是：对于暗晕内的质量函数和恒星质量函数在大质量端和小质量端都存在发散现象（该问题在2015年Zu等人的HOD模型修正工作中做出了分析并解决）。在低质量端，一般认为恒星的形成主要由超新星的反馈来调节，因为超新星可以在一个比较小的引力势阱条件下就可以高效的从星系内部驱散气体成分。而在大质量端，超新星释放的能量或者恒星光电离注入的能连不能克服暗物质的引力势，在这种情况下，恒星的形成活动更加复杂。进来有研究表明，大质量黑洞的吸积作用产生的能量能够阻止气体的冷却，从而使得大质量星系中的恒星形成活动停止。

PS：星系中的横行形成问题：

虽然附近宇宙星系中的大部分物质存在于它们的暗物质晕圈及其恒星组成部分中，但驱动重子周期的过程发生在恒星周围的惰性气体和尘埃中（比如多相介质ISM）。ISM是有不同温度和密度以及电离程度的气体组成的近似压强平衡的一类多相物质。ISM的不同物态之间转化是复杂的过程。

ISM是否可以形成引力束缚分子结构的问题通常以恒星形成速率阈值为依据。在该假设下，如果气体密度低于阈值，那么恒星的形成收到强烈的抑制。而现在，驱动这个阈值的具体的物理过程是当前的重要研究问题，并且该问题与热力学不稳定性，引力不稳定性，星系的切运动等有关。

从观测上来看，恒星形成阈值的存在具有一定的观测事实支持：SFR径向变化梯度比邻近旋臂外部区域的寒冷气体表面密度情况下大很多。附近星系中的原子和分子气体的系统观测表明：高面密度在典型的附近恒星形成的星系盘上形成。此外，HI区的星系盘的尺度应大于恒星光度。可以通过一些局部的阈值条件来分析局部的恒星形成活动，这一想法也用于解释星系盘外部为什么恒星形成率低下，以及在星系中心和椭圆星系中心观察到低恒星形成率的原因。

恒星形成的一个很基本的理论问题时效率低。在不考虑反馈的情况下，通常认为分子云会塌缩聚集，并且通常认为全部的早期气体都会转化为恒星（但实际不是这样）。理论与观测的矛盾在于恒星形成的效率（相关工作：the fraction of gas eventually converted into stars) is closer to a few percent (Zuckerman & Palmer, 1974; Evans, 1999; Bigiel et al., 2008; Leroy et al., 2013）。有趣的是，低恒星形成率的问题可以思考为另外一个问题—过冷却问题—的实在例子。为了解决这一问题，现在对恒星的研究包括了磁场，反馈作用等等。

忽略恒星形成作用过程的具体物理，我们可以吧问题简单的参数化为：



公式描述了在一定的气体分子云内部，恒星形成速率与气体密度之间的关系。通常我们以一个指数关系来描述恒星形成速率和气体密度之间的关系。以SFR和气体的面密度，来分析两者之间的关系，我们发现在SFR和气体面密度之间存在很强的关联性，在对数坐标下两者之间的变化关系有一个斜率~1.4（该斜率表现在气体密度较大的时候，在低密度气体端，SFR和气体密度之间并没有表现出明显的关联性：这说明只有当气体密度达到米格阈值时，气体密度才会和SFR相关，反映到物理上可以理解为，在这个密度之上，气体才会足够富余，才会有恒星的形成活动。【13】 MCMC方法在星系形成半解析模型中的应用.李仕杰，杨小虎.天文学进展。2016年8月，第34卷，第3期.）

恒星的初始质量函数（IMF）:恒星的形成气体自身的质量主导，那么恒星的初始质量函数是什么样子的呢？在恒星的演化研究上，IMF应该是在第一性原理层级的，在形式上天文工作者依然建议指数形式的IMF形式。

星系的双峰性：在星系的很多性质上，星系的统计分布表现出明显的双峰分布。这些性质分类包括星系的质量，颜色，光度等等。其中关于椭圆和漩涡星系的亮度函数形式已有工作如下：

。

随着感测技术手段的发展和改进，现在对于星系的性质描述更加细致。我们把不同波段的星系颜色，星等（或者光度）画在一幅图上，通常在分布图上会出现两个明显集中的分布序列——红星系和蓝星系，而两个集中分布之间的区域星系分布数目很少（称为绿谷星系）。并且通常，在小质量端，蓝星系分布占主导，在大质量端则红星系分布占主导（Figure 1.4.）。通常红星系认为是早型星系，恒星形成率低，并且其颜色和平均恒星年龄以及金属性存在若相关性，但两者都随着质量增加而增加。另一方面，蓝星系大多是旋涡星系和不规则星系，蓝星系的颜色主要和最新的恒星形成和粉尘灭绝有关。通常我们分析U-V颜色-星等分布，因为U-V波段能够包含足够宽的星系发射线，以囊括足够多的统计样本。调节紫外光波段的观测，可以使得双峰性分布更加明显（紫外线是观测恒星形成的一个灵敏的示踪观测波段）。双峰性还表现在星系的结构特性中。两类型系都去趋于更加聚集的方向演化。

不少的观测技术和手段慢慢的建立起来，我们可以测量星系的SFR。通常：U-V波段观测直接追踪年轻恒星的发射谱线。Hα谱线追踪Hii区域等。

SDSS的观测数据显示，SFR和星系恒星质量关系如下：

。

该式通常称为恒星形成的主序关系（但是这只是针对存在恒星形成活动的星系）。在高红移的研究下发现上式存在随着红移的演化。恒星形成的主序关系存在红移演化，宇宙中的恒星形成主要是由于气体的沉积的平化过程驱动的。通常我们通过更高红移的宇宙观测，来分析恒星形成活动的演化问题。

恒星形成活动的抑制作用：

对于颜色-星等分布的合理解释需要引入一个新的物理过程：Quenching——一个恒星形成活动被突然截止，这一物理过程目的在于说明为什么存在星系尺度上的大规模恒星形成活动停止。研究显示：在高红移宇宙空间，红色星系的数目在z~1附近几乎增加了一倍，但是蓝色星系的数目几乎保持不变。但是关于quenching的具体的物理过程目前还存在争议，但是quenching的物理过程认为和星系的环境有关而和星系的恒星质量没有关系。

在CDM的模型预测下，星系的尺寸大小跨度很大，因此采用X波段的观测能够更好的描述星系的发射光谱亮度。

观测发现：星系所处的环境条件对于星系的演化也会影响。一般密度越高的宇宙环境，星系在颜色-星等分布图上越趋于红星系序列，星系内部包含的气体越少。理论上，当卫星星系围绕一个暗物质晕内时，因为中心星系的存在，两者之间会存在潮汐作用。潮汐作用会剔去星系内部的气体和星体，进而改变卫星星系的结构。并且如果在暗晕内部存在热气体成分，那么卫星星系的ISM会收到阻尼作用。随着该作用的增强，卫星星系的ISM可能会被冲压和剥离（过程可以借助HI和电离气体的踪迹来观察）。

质量Quenching效应：从质量角度考虑Quenching效应，观测图景上回显得比较复杂。从质量上分析和认识Quenching过程是因为，暗晕的质量和和星系核球的质量或者中央星系的质量联系，在暗晕的能量反馈下，星系的核球会具有更大的质量聚集。暗晕和星系的耦合作用实际上从AGN的研究就开始了，并不是最新的研究认识。在AGN的研究上，AGN可以大致分为辐射模式和射电模式（本文的主要分析问题，就是在观测基础上，分析星系的quenching的作用物理机制更加直接的驱动物理机制是：M\*还是Mh）。

[9]. The structure of Cold Dark Matter Halos.Julio F.Navarro, Carlos S.Frenk, Simon D.M. White. Astro-ph/9508025 7 Aug 1995.