文章编号:1001-6112(2004)04-0383-06

深盆气高孔渗富气区块成因机理 物理模拟实验与解析

马新华^{1,2},王 涛^{1,3},庞雄奇^{1,4},金之均^{1,4},罗 群^{1,4},王 强^{1,4}

(1.石油大学石油天然气成藏机理教育部重点实验室,北京 102249; 2.中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100864; 3.中国石油天然气集团公司,北京 100724; 4.石油大学盆地与油藏研究中心,北京 102249)

摘要:实验表明,深盆气及其富气区块的压力并非一成不变,而是随着地质条件(供气强度和供气量)的变化呈周期性变化。深盆 气富气区块与周边的致密砂体在深盆气的建设阶段各形成两套独立的正压(高于静水压力)压力系统,这是由于两者之间存在孔 渗性差异。在深盆气的消亡阶段,两者压力均降低,直到负压(低于静水压力)并逐渐归一,其演变特征类似于正弦曲线。负压不 是深盆气的基本特征,而只是深盆气形成演化过程中消亡阶段的一个特点。深盆气富气区块形成演化要经历深盆气初期充注阶 段、临界接触时刻、"甜点"充气阶段、两气相连时刻、气藏扩展阶段和调整共溶阶段共6个阶段。控制深盆气富气区块成藏机理的 动力是气体膨胀力、毛细管力和浮力,它们在深盆气富气区块成藏过程的不同阶段具有不同的表现和控制作用。从而建立了实验 条件下较完整的深盆气富气区块成藏序列及成因机理模式。

关键词:物理模拟实验;压力变化;成藏机理;高孔渗砂体富气区块;深盆气

中图分类号: 犜樹22.1 文献标识码: 犃

深盆气藏高孔渗富气区块("甜点") 的地质概念及研究现状

1.1 地质概念

自 1976 年 3 月在加拿大阿伯达(常教秘 盆地西部深盆构造区发现艾尔姆华士(特赦 19376) 深盆气藏以来^[1],又相继在美国的绿河(博秘状 舉秘 2 盆地^[2]、红色沙漠(舉執 舉私 2 金地发现了深盆气聚集。我国自 1996 年引入深盆气理论之后^[3],在鄂尔多斯盆地^[4]、吐哈盆地^[5]等发现了深盆气藏。深盆 气作为一种新的、潜力巨大的能源,已引起了各国政 治家和科学家的广泛关注^[1]。

但并非整个深盆气藏都具有勘探开发意义,深 盆气中具有勘探开发价值的区域仅仅是其中的富气 区块,即甜点区。勘探表明,甜点区所占的比例和区 域很小,不到深盆气区的10%。作为深盆气勘探的 最终目标,甜点区的形成和分布规律已成为地质家 和勘探家关注的焦点。

所谓深盆气高孔渗富气区块,是指深盆气藏内

的高孔渗性含气砂体,它们在现有技术条件下开采 可以获得工业价值气流。深盆气藏的勘探只有在寻 找到了具有工业价值的高孔渗富气区带后才能取得 实质成效^[1]。

深盆气富气区块的发育既有先天型也有后天 型。所谓先天型,是指天然气充注前就属于高孔渗 区带,如浊积砂体、河道砂体等,它们充满深盆气后 具有较高产能。后天型是指天然气充注后的致密砂 层经构造变动等改造形成了裂缝,或因成岩作用形 成了次生孔隙,致使它们具有了高孔渗特征和高产 气能力。

1.2 研究现状

由于深盆气刚提出不久,对其成因机理和分布 的认识还不成熟,大多处于推断和假说阶段,对深盆 气富气区块的形成条件、成因机理、作用过程和方式 的认识更是不清楚,从而导致对深盆气富气区块分 布规律缺乏客观认识和掌握,这势必增大深盆气勘 探的风险。我国深盆气勘探前景十分广阔,而形成 又有自身独特的地质环境和成藏条件,迫切需要适 合我国深盆气成藏地质特点的正确理论的指 导,而正确的理论又离不开实验的支持,探索深盆

收稿日期:2004-05-25;修订日期:2004-06-21.

基金项目: 回家 3分 量 定基础 研究 项目 化 1996 0 journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.r 作者简介: 马新华 (1962—), 男 (汉族), 湖北黄冈人, 教授级高级工程师, 主要从事科技与管理工作.

气富气区块分布规律必须弄清其形成机理^[6~8]。

目前普遍认为,致密砂层背景条件下的高孔渗 性砂体的成藏可能分为3个阶段^[1]:

第一阶段是致密砂层充气阶段。此阶段以天然 气整体向上或向外排驱孔隙水为特征。天然气排驱 孔隙水的原动力来自气体的体积膨胀。

第二阶段是致密砂层内的深盆气向高孔渗砂体 内供运天然气并形成常规岩性气藏的阶段。此阶段 以高孔渗性砂体内天然气富集出现正压异常和气水 并存为特征。天然气进入到高孔渗性砂体内的动力 来自天然气体积膨胀力和毛细管力。

第三阶段是致密砂层与高孔渗性砂体天然气压 力归一化的阶段。此阶段以高孔渗性砂体的常规气 转变成致密砂层深盆气一部分、气层内部由正异常 压力转为负异常压力为特征。

以上解释只是一种理论推断,缺乏实验依据。 为此,迫切需要从物理模拟实验入手,进一步验证、 完善深盆气富气区块成藏机理。

从机理上讲,深盆气成藏要求储层致密。统计 分析结果和物理模拟实验结果均表明,储层的孔隙 度和渗透率或其孔喉半径必须小于某一临界值后才 能形成深盆气藏。另一方面,勘探实践表明,深盆气 藏内的储气量仅有约 10%左右能够构成现今技术 条件下的有效资源,而这一部分气量大都储集在深 盆气藏含气范围内孔渗性好的储集层内,被称为"甜 点"。甜点内储层的孔隙度和渗透率有时远远超过 了深盆气成藏要求的临界门限,即 Φ>12%, 物>0.1×10⁻³μλ²。为此人们不禁要问:低孔渗的 深盆气藏与高孔渗的"甜点"其成因机理有何不同? 其次,低孔渗的深盆气藏与高孔渗的富气区块在成 藏过程中的压力是怎样变化的,是否存在压力机制 的转化?弄清这些有关高孔渗富气区块成藏机理的 问题,对于判别深盆气藏勘探中高孔渗富气区块的 存在和分布,对预测有利勘探区具有重要的理论意 义。而物理模拟实验是探讨深盆气富气区块成藏机 理的重要手段。

2 深盆气富气区块成因机理模拟实验

本次模拟实验的目的,是探索深盆气高孔渗富 气区块形成的地质条件、作用方式、形成过程和主控 因素,为深盆气富气区块的勘探提供实验论据和理 论指导。

2.1 地质模型

根据目前对深盆气及其富气区块成藏地质条件、成藏环境及作用方式的认识,我们建立了深盆气 富气区块成藏机理物理模拟实验地质模型(图1)。

2.2 实验装置

本次实验装置是自行设计,采用平流泵向气体 计量仪注水排气,将气体从底部向上推挤进入已饱



济生的剂的行动物和该被要的确定的接受的成行幼曲处的标识和花材处力中增要进行发展的被发出该的接触通长

和水的深盆气模拟实验容器之中。实验容器的材料 是透明塑钢,以模拟地下深处烃源岩向致密砂层排 气驱水的过程。容器大小40发下×30发下×8发下,在 其面上打5个孔,接5个玻璃管,内径为1.0发下,伸 入容器2.5发下,保证所测压力为容器中不同粒径的 砂中的压力,这些玻璃管分别连接相应的测压管。 根据测压管中液面的变化来测定其连接的容器区域 压力的变化。实验装置见图2。

2.3 实验材料

实验采用统一的 3 种粒径的砂: 掊砂体用 0.05~ 0.1 衍汴的砂, 犅砂体用 0.6~0.7 衍汴的砂, 犆砂体用 0.7~0.8 衍汴的砂。它们的孔隙度为 28%~32%。 掊砂体的渗透率物 = 41.625×10⁻³ μ 洋, 犅砂体的渗 透率物 = 3 126.5×10⁻³ μ 洋, 犆砂体的渗透率物 = 4 162.5×10⁻³ μ 洋。它们分别代表致密砂体、高渗透 砂体 (富气区块甜点区) 和上覆地层。

2.4 实验过程

首先通过平流泵向深盆气模拟容器注水,使其 中的砂体被水饱和;再缓慢地从底部向深盆气模拟 容器中注气,通过砂体颜色变化观察气在深盆气模 拟容器中的运移轨迹,并同时通过测压管中水柱的



图 2 涂盆气晶气区块彻埋模拟头验装直 牾.致密砂体;棡富气区块("甜点");植高渗透区

物无2、网动现场发射的物质的波物动动地动动的物质。 (分子)动力物的分型的和影响的影响的激励分量和分型。 和影响力和分型影响影响影响最优的影响和分型。 和影响力和分型影响影响影响最优。

变化测定不同部位砂体压力及其变化情况(其中 2 号测压管测定富气区块的压力),通过气体计量瓶记 录注入深盆气模拟容器的气体体积。当高渗透砂体 犅充满气后,停止注气,观察和记录各测压管中水柱 的变化及高渗透砂体颜色的变化。

2.5 实验现象记录

由于实验本身的复杂性和实验条件的原因,先 后进行了数次实验,下面是第某次实验记录。

实验日期:6月13日。只测定1,2,3,4号测压 管压力,其中2号测压管测定富气区块压力。

- 17:00 开始注气。注气速度:2 孙犔/孙献。
- 17:07 4个管的压力上升,2号管稍高于其他 3根管。
- 18:10 犅中气体增加,逐渐充满。
- 18:46 犅完全被气饱和(图4),颜色全部变白,



图 3 气体开始进入 犅砂体("甜点") 物优 3 特赛特别段系统和基本外球机等机制



图 4 犅砂体完全被气饱和 特化 4 静脉增极 靜影 化酚酸 化 Publishing House: All rights reserved. http://www.cnki.r 透亮,此时犅与犃中气体连为一体,成 为犃致密砂岩深盆气中一个甜点区。

- 18:50 停止注气。
- 18:57 压力开始降低。
- 19:01 压力进一步降低, 铜中气体明显减少 (颜色变浅)。推断由于铜的测压管未 封好, 气体一旦失去供给, 很难在铜中 保存较长时间。重新密封铜中的测压 管, 加强铜中测压管封闭性。
- 19:45 二次注气,注气速度2 狩颖/孙林。
- 19:50 犅中气体未完全跑掉,注气 5 犹秋后犅 中气体明显增多。
- 20:00 犅中充满气。
- 20:10 停气后,犅中充满气(再次形成致密砂 体深盆气中的富气区块),白色透亮,犆 中充满水,水位较高,表现出下气上水 的深盆气特征。
- 21:06 1,2,3,4 四管的压力开始降低。
- 21:20 压力降低,甜点区犅饱含气。

随着时间的推移,高渗透砂体犅(甜点区)的压力 和周边致密砂体犃(非甜点区)的压力一同降低,且两 者差别越来越小,甜点区保留大部分气,犆中充满水, 说明水在犃,犅顶部,犃,犅和犆构成气水倒置的深盆 气体系。直到犃和犅的压力降为负压(低于静水压 力)且两个压力系统逐渐归一为一个压力系统(图5)。 当底部又开始注气时,又出现下一轮循环。

由图 5 可知,注气阶段两套压力系统不断增压, 高渗透砂体 (犅砂体) 压力较致密砂体 (犃砂体) 高。 停止注气后 2 套压力系统的压力都明显回落,并逐渐 归一,1 600 犹状后均降为负压,2 395 犹状后形成一个 相对稳定的负压压力系统,表现出深盆气负压特征。

3 深盆气高孔渗富气区块("甜点")成 藏机理解释

3.1 成藏机理

通过总结各次实验的结果,深盆气高孔渗富气



图 5 第某次实验二次注气压力变化曲线

区块的成藏过程及其机理是:在下部气源大量供给 的背景下,高渗透砂体因高孔隙度和高渗透率首先 "吸引" 致密砂体中充注的深盆气进入其中,在浮力 和气体膨胀力作用下向上运移,在高渗透砂体的顶 部因上部致密砂层的封盖而聚集,形成常规天然气 藏。随着高渗透砂体顶部天然气的不断聚集和气藏 体积的不断增大,产生向下的气体膨胀力,向下排挤 高渗透砂体中的孔隙水,以满足不断聚集的天然气 对空间的需要。高渗透砂体中产生的向下气体膨胀 力导致了高渗透砂体内部压力不断增高,其增高的 速度比其周边的致密砂体气体压力增高速度快,从 而形成两套压力系统。随着高渗透砂体中气体的不 断聚集,向下的膨胀力也不断增大,直到将高渗透砂 体中的孔隙水完全排出其外,使高渗透砂体完全被 气充满,形成高孔渗富气区块(即"甜点")。这时,富 气区块的压力仍比周边的致密砂体高,仍为两套压 力系统,且都高于静水压力。随着气源的不断供给, 在气体膨胀力作用下,进入致密砂体中的深盆气不 断向上排水和推进,直到将富气区块完全包围,使富 气区块成为致密砂体深盆气的一部分。当气源供给 停止后,深盆气进入稳定一消亡阶段,深盆气(包括 富气区块)的压力将逐渐下降,直到降至负压,并且, 高渗透砂体与致密砂体的深盆气将逐渐混溶,其压 力也将逐渐统一,直到下一次供气周期的到来。富 气区块一旦形成以后,将长期保存富气的状态,如果 长期没有气源补给,富气区块中的气体将不断扩散、 散失。因此,负压不是深盆气的基本特征,而只是深 盆气演化过程中消亡阶段的一个特点。目前具有负 压特征的深盆气只可能正处于深盆气的消亡阶段。

3.2 成藏过程和成藏模式

实验表明,深盆气藏高孔渗富气区块形成过程 具有明显的阶段性和规律性,不同阶段其成藏动力、 压力特征均表现出不同的特点。结合深盆气藏理 论,归纳和总结出深盆气高孔渗富气区块("甜点") 成藏过程共分为6个阶段。

第一阶段:初期充注阶段。此阶段以烃源岩排 出的天然气整体向上排驱孔隙水为特征。天然气排 驱孔隙水的原动力来自气体的体积膨胀。结果在致 密砂层底部初步形成深盆气藏。由于不断供气导致 的气体膨胀力的作用,高渗透砂体与致密砂体的压 力不断增加,并逐渐高于静水压力,两者处于同一压 力系统。

由致密环境向高渗透砂体环境运聚的临界状态。

第三阶段:"甜点"充气阶段。本阶段是致密砂 层内的深盆气向高渗透砂体内供运天然气,并在其 顶部形成常规气藏的阶段。随着气体的不断进入和 在顶部的不断聚集,压力迅速增加,形成独立于致密 砂体的高压系统,并不断向下排挤孔隙水以扩大高 渗透砂体中的气体规模。此阶段以高孔渗性砂体内 气水并存为特征。天然气进入到高孔渗性砂体内的 动力来自天然气体积膨胀力、毛细管力和浮力。

第四阶段:两气相连时刻。本阶段是高孔渗性 砂体天然气与致密砂层深盆气相遇的阶段。在天然 气体积膨胀力的作用下,高渗透砂体内气体不断向 下、向外排水,气体体积不断增大,最终充满整个高 渗透砂体,并与下部致密砂体中的深盆气接触。此 阶段仍保持两个不同的高压系统状态。 第五阶段:气藏扩展阶段。本阶段是致密砂体 深盆气完全包围高渗透砂体的阶段。随着底部气源 的不断供绐,在气体膨胀力的作用下不断向上驱水 推进,最终将高渗透砂体包围在其中。此阶段高孔 渗性砂体的常规气转变成致密砂层深盆气一部分, 但两者仍处于不同的压力系统,且压力都在继续增 大之中,高渗透砂体的压力仍高于致密砂体。

第六阶段:调整共溶阶段。本阶段也是压力归一 化阶段。停止注气后,气体膨胀力消失,高渗透砂体 的气藏体系与致密砂体的气藏体系在新的环境下逐 渐趋向新的平衡,两者也逐步合并为一个体系,压力 不断下降并逐步归一。由于气休密度小于水的密度, 因此,只要有充分的时间,整个深盆气(包括富气区 块)的压力将会降至同等深度的静水压力之下(负 压)。深盆气富气区块("甜点")成藏机理模式见表1。

	表 1 深盆气富气区块成藏机理及形成发育模式
操成数1	特别的机械和非常的机械和是一个人的机械和我们的机态的机械和我们的机态和不同的机械和我们的现在,我们就是我们是不是我们的人们的人们的人们是不是我们的人们的人们是不是我们的人们的人们是不是我们的人们的人们是不是我们的人们的人们是不是我们的人们的人们是不是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们的人们是我们的人们是我们的人们的人们是我们的人们还是我们们还是我们的人们还是我们们还是我们们还是我们们还是我们们们还是我们们还是我们们还是我们们们还是我们们还是我们们们还是我们们们还是我们们们还是我们们们还是我们们们还是我们们还是我们们们还是我们们还是我们们还是我们们们还是我们们们还是我们们们还是我们们们们还是我们们们们们们们们
	%差型预防浴曲光材制造和水材材料===================================

	编号	KA: EQ	医力频率	線近期	特征描述
	1	初期充設	A. B压力同 步增加,处 于统一压力 系统	B A	气从底部注入, 整体向上推 进排水, 在下部形成气水倒 置的深盆气藏, 气体注入导 致A, BE力同步增加, 形成 高压状态
	П	临界 接时刻	A、B压力不 新增加,但 B压度力增加 速度比成两 逐至压力系统	R A	当气向上推进到与A,B拔触 面时,由于B为相对离孔漆, 气主体向时汇聚进入B中,能 分气在 B 两额向上排水,推 连,A,B压力继续上升,且 B 上升较A快
	Ш	甜点 充气 阶段	A, B形或两 菲压力系统, B压力迅速 增加,A压 力均匀稳定 上升		汇入B中的气首先在B的顶部 聚集。形成正常气骤。随着 B顶气的不断聚集。B的压力 迅速增大并将其中的水往外 持挤。正常气藏空间不断扩 大
	IV	两气 相连 时刻	A, B仍是两 春压力系统, 均B的压力 但B的压力 比A笔得多, 且A, B都在 增压		B充满气,并与A中的气相 连,B中的气成为整个深盆 气的一部分
	V	气藏 扩段	A. B仍是两 套压力高压, 均为高压, 但B的压力 比A高得达, EA. B都在 增压		形成完整的深盆气,其中B 为甜点区。但仍为两个压力 系统
	VI	调整 其溶 阶段	A, B为同一 压力系统压力 比静水质压 低, 为 系统压 板 态	AN AN	停止供气一段时间后, A, B 两套气压系统有足够的时间 混合调整为统一压力系统
C)1994	-2021	-China	Academic Jo	urnal Electronic Publish	Ing House. All rights res
			*	· 有 利用机道 致密影体	<u> </u>

ed. http://www.cnki.r

· 388 ·

· 物高孔渗富气区块形成要经历一个从正常常规 气藏(供气初期)到"负压深盆气藏"的一部分(供气 后期和停止供气期)的转变过程。

> > > \$\Pi\$ \$\

发控制深盆气富气区块成藏机理的动力是气体 膨胀力、毛细管力和浮力,它们在深盆气富气区块成 藏过程的不同阶段具有不同的表现和控制作用。

伪证实和完善了深盆气及其富气区块的成藏机 理和形成演化过程,总结出深盆气富气区块形成演化 要经历深盆气初期充注阶段、临界接触时刻、"甜点" 充气阶段、两气相连时刻、气藏扩展阶段和调整共溶 阶段6个阶段。从而建立了实验条件下较完整的深 盆气高孔渗富气区块成藏序列和成因机理模式。

参考文献:

- 1 王 涛.中国深盆气田[犕].北京:石油工业出版社,2002.1~39
- 3 袁政文,许化政,王百顺等.阿尔伯特深盆气研究[犕].北京:石油 工业出版社,1996.5~49
- 4 李振铎,胡义军,谭 芳.鄂尔多斯盆地上古生界深盆气研究 []. 天然气工业,1998,18(3):10~17
- 5 金之均,张金川. 深盆气藏及勘探对策 関. 石油勘探与开发, 1999,26(1):1~5
- 6 傅成德,胡文瑞,李文阳等.鄂尔多斯深盆气研究[犕].北京:石油 工业出版社,2001.5~120
- 7 左胜杰, 庞雄奇, 金之均. 吐哈盆地台北凹陷深盆气成藏地质条件 関. 新疆石油地质, 2002, 23 (3): 193~197
- 8 杨俊杰,裴锡古.中国天然气地质学(卷四)——鄂尔多斯盆地
 [犕].北京:石油工业出版社,1996.34~89

犘犎**蔖犐**禃袺氣緧犐擜虃氣暜虦科譁塋 锩爄酙慿鞂科撒卷锋敦犃举犇 犈臐鞜氣音聲音號科譁塋 犗享犌渿쫕犃蕒蕒童擜`童氣音號科譁塋 犕港直非苔稀释着 牬犖 挖鞋卷 婦港茬牽犅挖都豵 犌萿簅犃蕒蕒童擜`撞氣音號科譁塋 犚港既科譁兰 犃聳靠木椰凳 基科提其 聲擾點撒音酚辣酸賣 聲音聲舞 啊氣書直缀

犕涪犡Ň斌犪^{,2}, 犧苦裡很物產^{,3}, 磨苦裡很懶動於称^{,4}, 犜榮 犣施跳犬^{,4}, 犔畫害 物狀^{,4}, 犧苦裡很物養兒^{,4}

 (1. 物死操變預約至初的事況及死後變對於特发的消熱的低於情友推測如何的對常的機能對於有效機的低於情報時的呢, 增加的效例成因為 障例研究對於, 物例偏成 102249, 信意轉變 2. 聲異機成這構變的形形的對情況發活透少机 物種的凝凝。 增近就異相控變成 形成 的 查達的 成果, 物例偏於 100864, 信意轉變 3. 信意就要力準續通過數準例至初至於出於 情至仍可透明成 100724, 信意轉變 4. 辱異變使成這個状況的至計轉變軟一種及的對效的正, 增近的發展的意义也下, 物例偏於 102249, 信意轉變

利勒科 计操制物和对象契约成行物开发性物和优先不能成物物理教术、塑作示力消费处分为物材质和度物处于多纳行还有为化分为无分化发生成物和开展。 的复数小环开放触场气 3. 机动力度和记录机3. 性素的和2. 动力发生度和发射进行的对击入3. 为为中华要抗3. 整理表出19. 的利利的方法的在这种推动和 3物题,环境市场油龙水平从成为中国舰期间3物规则被发出了这种运动曲尽潮水地不成大发开闭中的运动和放动使整形机同物不开从成分开闭下。2.74成发力和水发从无动中具有新新新心和不是 臭粉臭酸粉臭和刺杨碱能 从生物形动物的被激频形动物的制度 摩形的状态材作. 每名的运动的制度的现象以不成的 見膜系术:、物液水淋液和水晶水和液水均和激液和和碱酸和水晶水晶和液晶和液晶和液体和、增补液液和水和原料和和液体和液体激发力和液液和液液 外期 獼纓 物发生的物质和状 犫尓 稝 发射感和脉波 狲 狨种 貅 狨社 3%国本材器制成5.3%材料表达3从34KH成53%就才34KH在体验成用大物使成5.3%形状物用大多453从34个中塑整器状3%是1%发生的这种态时开入。 控制术才多开发性物和开大物物和开大物物和开大物物和开大物物和开大 37~在我初开以至近发才中鲜繁荣以34寒,较发生194%的开达3位多利34枚发生6、累积35月。34寒夏34为37辣发生,发生的使多3天生为消逝之35时这才,"我人要见45余 浙开税就成5、发出战战湖研长济512 外翱展、江海中攀属研总举济爆冲波发出这种海湖开大,攀风中游讯县运行放使、增流大发形态不知地运行环境、运动能发行放大 3物製5利如轉形晶形匀符F放大,皮夠F的物质和不同具体和作薄的小蕈体研練及尿,3分前成方2种的形物体和形成3不分和果均均有成分为物体加水形成异物的发展,均效定具, 须**利德国新机行员开讨利和东州被发出讨判绝对**进入男长发想到进入继续执行该发相继发展下了这无机和任何规划和中国舰制行外舰制被发出这种被研出付缴机和提升机分产。 对补释这种**的**和同分辨是闭肠方法进行的性质和可能清醒的的理想和第三不同是非反物和非同物和发展的现象并不同 物泥浴环屋孙就屋上游游和市场和市场标志浴环屋外对发展发生,物发出的外的形式形成的原门;流流流和浓度的泥浴裹

初成亢幼曲处;犹对叶蝉要缺了想到感发出问想被闭曲片