

基于 ComfyUI 的自适应批量图像生成优化研究

阎泽群¹
YAN Zequn

摘要

针对 ComfyUI 在批量图像生成过程中存在的资源波动与输出不稳定问题, 文章设计了一种基于参数动态调整的批量生成处理方式。以 ComfyUI 节点化工作流为基础, 在生成流程中对分辨率、采样步数以及模型调用配置进行运行时调整, 使生成过程能够根据当前任务状态进行自适应变化。在系统实现过程中, 引入任务运行负载信息与显存占用情况作为调度依据, 对并发生成任务进行顺序与资源分配控制, 以减少高负载情况下的任务阻塞现象。在图像生成阶段, 根据输出结果的质量检测结果对生成样本进行筛选, 对于不满足要求的结果重新进入生成流程, 并对相关参数进行局部调整, 从而形成循环式处理机制。在实际融媒体图像生产流程中进行应用测试时, 所提方法在多任务同时运行的情况下仍能够维持稳定输出, 整体处理效率相较于固定参数方式有所改善, 生成结果的波动性有所降低。

关键词

ComfyUI; 批量图像生成; 节点化工作流; 融媒体平台; 自动化生成

doi: 10.3969/j.issn.1672-9528.2026.07.036

0 引言

随着生成式模型在图像生成中的使用逐步增加, 其在媒体生产、广告设计以及数字内容制作等场景中已成为常用工具^[1]。在批量生成任务中, 不同任务往往需要同时运行, 但实际执行时容易出现速度波动、参数需要反复调整以及多个任务之间难以统一管理的问题^[2]。ComfyUI 采用节点式方式组织图像生成流程, 使各个处理环节可以模块化搭建, 但在多个任务同时执行时, 对运行资源和生成过程的调度能力相对有限^[3]。基于这一情况, 本文在原有工作流基础上增加了任务运行状态监测和参数动态调整机制, 使生成过程可以根据当前运行情况对部分参数进行调整, 以适应不同批量任务的处理需求。在实际应用中该方法接入融媒体内容生产流程后, 图像生成与内容上传、发布流程可以连续执行, 中间减少了人工切换操作。在多任务同时运行的情况下, 整体输出保持较稳定状态, 处理速度相比固定参数方式有所改善。

1 系统总体设计

本系统基于 ComfyUI 的可视化节点框架进行构建, 整体架构采用“任务管理—调度控制—生成执行—结果集成”四层结构设计, 以支持批量图像生成过程的高效调度与自适应优化。任务管理层负责接收来自前端控制台的批量任务

请求, 并利用 JSON 格式对提示词、风格参数、采样步数和分辨率等信息进行结构化封装^[4]。该层将封装后的任务数据写入 Redis 任务队列, 从而实现任务的统一管理与状态追踪。调度控制层负责执行动态资源分配与任务调度逻辑。该层通过轻量化调度引擎实时监测 GPU 显存占用率和任务执行时长, 并利用负载评估模型动态调整任务分发策略。当调度控制层检测到显存占用率超过阈值时, 系统会自动触发延迟分配与任务切片机, 从而防止计算资源拥堵并维持生成流畅性。生成执行层负责加载 Stable Diffusion 核心推理模块, 并利用 ComfyUI 节点参数继承和管线复用特性, 实现多模型并行生成与中间结果缓存复用^[5]。该机制有效降低了重复计算的开销, 并显著提升了推理效率。结果集成层负责与融媒体平台进行数据交互, 并通过 FastAPI 接口实现图像的自动重命名、压缩和分类索引^[6]。该层在生成结果中附加 Prompt 文本、模型信息和生成时间戳等元数据, 从而完成图像的上传与自动发布。系统监控模块负责持续记录节点运行状态与性能日志, 为后续的自适应优化算法提供精确的性能反馈数据。如图 1 所示。

2 自适应批量生成算法设计

2.1 算法流程

系统从任务参数表开始, 将 Prompt 文本及生成参数输入文本编码节点生成语义向量。图像生成节点利用 Stable Diffusion 与 ControlNet 进行结构约束生成初步图像, 随后通

1. 中国长江三峡集团有限公司 湖北武汉 430010

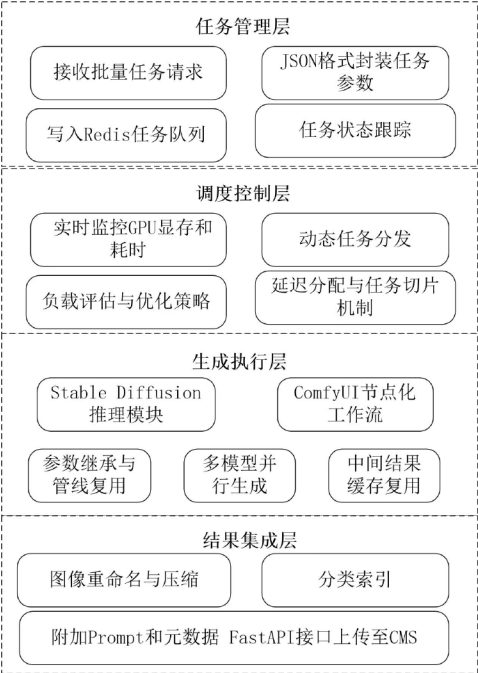


图1 系统架构图

过图像修正节点执行放大、去噪和局部修复操作。后处理节点统一风格、色彩并写入元数据，输出管理节点完成自动命名、分类索引和CMS上传。自适应优化反馈循环监控生成质量，剔除重复或低质量结果，并动态调整生成参数和模型选择，实现大规模批量生成的高效和稳定性。图2展示了自适应批量图像生成算法的完整流程。

2.2 任务参数自适应调整

任务参数自适应模块用于根据任务类型和历史生成结果设置节点参数。系统在任务管理阶段生成参数配置表，包含分辨率、采样算法、采样步数、随机种子、风格标签以及模板占位符等字段。不同任务在参数处理方式上存在差异^[7]。新闻类插图任务通常固定主体随机种子，用于保证主体一致，保持背景部分可变生成。活动海报和视频封面任务则根据输出尺寸调整分辨率与采样步数，以适配不同画幅下的成像效果。

系统运行过程中会记录生成结果，并对低质量输出对应的参数组合进行回溯处理。例如在出现细节不足或噪声偏高的情况下，对采样步数或噪声相关参数进行调整，并在后续任务中沿用新的配置。参数配置通过CSV或JSON文件与ComfyUI节点绑定，在执行前由批处理脚本完成参数写入。占位符字段如{event_name}{style}在运行时替换为实际内容，实现批量模板生成。同时系统支持多语言输入，文本在进入编码节点前通过SentencePiece进行分词处理，再转换为向量后输入模型编码模块，用于不同语言Prompt的统一处理^[8]。



图2 自适应批量生成算法节点流程图

2.3 资源调度优化

资源调度模块用于GPU/CPU资源的分配与多任务并行控制。系统在运行过程中持续获取显存占用率、GPU利用率以及任务执行时间等状态信息。当检测到显存占用超过预设阈值时，任务会被拆分为较小批次进行处理，并分配到当前空闲GPU执行，同时对任务队列顺序进行调整。新闻类图像任务优先进入执行队列，活动海报和视频封面任务排在其后^[9]。

在调度过程中，系统根据滑动窗口方式对近期任务的显存使用情况进行记录，用于估算当前任务的资源占用范围，并结合历史执行时间对整体运行周期进行预测。在资源紧张情况下，会对任务执行策略进行调整，例如降低生成分辨率或减少重采样步数。任务在单次节点执行完成后释放显存，并更新任务状态信息，随后进入下一轮调度流程，保证后续任务可以继续执行。

2.4 模型选择与执行优化

生成执行模块根据任务类型选择模型，并在 ComfyUI 工作流中调用对应节点完成图像生成。系统在模型配置中预先加载不同模型文件，其中写实类任务使用 Realistic-SD1.5 模型，艺术风格类任务使用 SD-XL-artistic 模型。任务进入执行流程后，根据任务类型读取对应模型配置并完成加载。在 ComfyUI 节点管线中，不同模型的调用流程采用统一工作流结构进行处理，多个任务按顺序进入执行队列完成生成。

节点之间通过中间结果缓存复用机制共享编码向量和中间图像，避免重复计算。生成节点参数包括采样算法（Euler、DDIM、DPM++）、采样步数（10~50）、随机种子（固定或随机模式）、分辨率（512×512、1 024×576）和风格标签。ControlNet 节点引入边缘、姿态和深度约束，确保生成主体结构准确。算法还支持节点级参数继承，多任务共享相同配置时无需重复设定，提高执行效率。任务完成后，生成结果附带模型版本、参数表和生成时间戳，为复现和模型优化提供数据依据。

2.5 多层次质量控制

质量控制模块采用自动检测与人工复核相结合的方法。自动检测阶段，系统利用感知哈希（pHash）和特征向量余弦相似度（阈值 0.95）剔除重复图像，通过无参考图像质量评价算法（BRISQUE、NIQE）计算质量分数，低于阈值的图像触发重生成。结构敏感任务中，ControlNet 节点生成结果与参考边缘或姿态的匹配度超过偏差阈值时，也会触发自动重生成^[10]。人工复核通过可视化审核面板，编辑人员可以快速浏览边缘样本，对风格偏差、主体不突出或低质量图像进行局部修正，操作结果会写入数据库。系统监控模块持续记录节点运行状态、GPU 使用情况、任务参数与输出质量，实现“生产—反馈—优化”闭环，使算法在批量生成过程中既保证效率，又确保图像风格一致性和高视觉质量。

3 融媒体平台应用实践与优化

3.1 平台集成与系统优化设计

3.1.1 接口与架构集成优化

系统采用模块化微服务架构，图像生成引擎独立部署，并通过 RESTful API 与 CMS 进行数据交互，实现任务提交、执行与结果回传。如图 3 所示。CMS 向生成引擎发送任务信息，包括 Prompt、风格参数、分辨率，以及采样方法、步数和随机种子等控制参数。引擎接收任务后先进行参数校验，然后依次执行文本编码、图像生成、图像修正和后处理流程，生成结果以图像文件及元数据形式返回 CMS，并绑定任务 ID 用于记录。

```
payload = {
    "task_id": "news_001",
    "prompt": "A realistic illustration of a city skyline at sunset",
    "style": "realistic",
    "resolution": "1024x576",
    "sampler": "DDIM",
    "steps": 30,
    "seed": 42
}

response = requests.post("http://ai-gen-engine/api/v1/generate", json=payload)
result = response.json()
print(result)
```

图 3 核心接口调用示例

接口采用 JSON/HTTP 格式，支持批量任务提交与异步回调。引擎内部集成 GPU/CPU 资源监控模块，根据显存占用情况对任务进行分批执行或调整生成参数（如分辨率），以保证任务正常完成。

3.1.2 自动化上传与二次编辑

生成完成的图像通过接口写入 CMS 媒体库，并按照预设分类、标签及发布规则完成存储与上线流程。在上传阶段，系统内置内容审核模块，对图像进行基础检查，包括分辨率校验与敏感内容识别，不符合规则的图像在该阶段被拦截或标记。通过审核的图像进入媒体库并完成入库记录，同时保留生成任务 ID 与相关元数据。生成结果在 CMS 前端编辑器中可直接进行二次编辑，支持裁剪、局部修复、滤镜调整及风格微调等操作。编辑过程在同一界面内完成，无需切换外部工具。该流程覆盖图像从生成到入库再到编辑的完整链路，各环节通过接口进行衔接，数据在系统内按顺序流转并保持记录一致性。

3.1.3 生成记录与可追溯性

在接口层，系统会同步记录每一次生成任务的核心信息，记录内容包括 Prompt 文本、生成参数信息、模型版本信息以及生成时间信息，其中生成参数信息涵盖步数、采样算法以及随机种子等内容。

上述数据按照统一的元数据结构进行组织，并存储到数据库中，同时与任务 ID 进行关联绑定，用于后续的查询与追踪分析。在实际应用过程中，这些记录可用于对不同 Prompt 与生成结果之间的关系进行统计分析，从而形成可复用的经验数据，例如在相似任务场景下参考已有 Prompt 设计方式或参数组合方式，以辅助后续内容生成任务的执行。

3.1.4 可扩展性与后续分析支持

在扩展层面，系统将生成记录接入大数据分析平台，用于统计生成效率、用户交互行为以及内容传播情况。数据在平台侧统一汇总后进行处理，并输出分析结果。系统同时与推荐模块进行数据对接，使用户的浏览记录、点击行为等信息作为参考，对后续生成的风格参数进行调整，使不同任

务下的生成结果更贴近用户使用偏好。在运行中生成记录与用户反馈数据保持同步更新，并在系统内部形成持续的数据回流机制，用于后续任务参数调整与策略更新。

3.2 实践案例分析

系统在融媒体平台的多个业务场景中进行了应用，主要包括新闻配图、活动海报以及视频封面生成三类任务。

新闻配图任务中，系统使用统一 Prompt 模板并配合固定风格模型生成图像。不同新闻类型在模板上做了区分处理，例如政治类新闻输出偏简洁构图与低饱和色调，生活类新闻则使用更明亮的色彩方案。生成后的图片基本可以直接进入发布流程，人工修改主要集中在个别细节调整。

活动海报任务更偏批量生成场景。系统通过模板接收主题、时间等基础信息后进行多版本输出，同一活动通常会生成横版、竖版以及平台适配版本。尺寸变化会触发布局调整机制，文字与主体位置会自动重新排列以适配画面比例。

视频封面任务重点在画面结构控制。生成时会根据使用终端调整分辨率，同时对主体位置进行约束处理，使人物或关键元素尽量保持在画面中心区域。对于复杂画面，会优先保证主体清晰，其次再处理背景细节。

从表 1 中结果可以看到，不同任务类型下系统生成的图像基本能够满足使用要求，合格率整体保持在较高水平，重复内容较少。批量任务的生成时间在当前配置下处于可执行范围，多 GPU 并行时处理速度有一定提升。在实际运行过程中，系统能够完成多类型任务的批量输出，并保持稳定运行状态。对于不同规模任务，处理时间随任务数量变化呈线性增长趋势。

表 1 任务性能测试结果

任务类型	批次大小 / 张	平均生成时间 /min	合格率 /%	重复率 /%
新闻图像	50	18	95	2.00
活动海报	50	20	96	1.50
视频封面	30	12	94	2.20

注：生成时间基于单台 3090GPU 测试，多 GPU 并行可进一步缩短生成周期。

4 结论

本文基于 ComfyUI 构建批量图像生成系统，并完成在融媒体平台的集成应用。整体流程按照任务管理、调度控制、生成执行与结果处理进行划分，各环节分别负责任务分配、资源调度、图像生成及结果管理。通过节点复用与参数模板机制，批量任务能够按照统一规则执行，同时生成过程中的关键信息被记录用于后续管理。应用场景覆盖新闻配图、活

动海报以及视频封面等任务类型。新闻任务侧重统一风格输出，海报任务以多规格批量生成方式为主，封面任务则强调画面主体位置与清晰度控制。不同任务在执行方式上存在差异，但均以批量生成流程为基础进行处理。生成结果在输出后进入内容管理流程，包括自动上传、二次编辑以及任务记录存档。编辑环节可直接对生成图像进行调整，无需重新进入生成流程。整个过程形成从任务提交到内容发布的连续处理路径。

参考文献：

[1] 李迪群. 融媒体时代下高清内容生产与传播的新趋势研究[J]. 中国广播影视, 2025(8):49-52.

[2] 赵广远, 田力, 于佳卉. AIGC 驱动广电新质生产力的创新路径与实践意义[J]. 新闻论坛, 2025,39(1):42-45.

[3] 董晓, 田宁欣. 数字新闻漫画赋能国际传播的内在逻辑与实践路径[J]. 国际传播, 2025(1):49-59.

[4] 张弩, 陈燕, 汤浪. AIGC 如何推动媒体智能化转型：以每经科技与地方媒体共创实践为例[J]. 中国报业, 2025(2):21-22.

[5] 史永恒. 基于开源大模型的短视频与直播 AI 实训系统的设计与实现[J]. 信息技术与信息化, 2024(8):195-198.

[6] 张劲. 文生图模型 Flux.1 的基础试用测试及其特性探索[J]. 影视制作, 2025,31(1):44-47.

[7] 覃福钿, 李小峰, 李晶. 一种基于 AIGC-Code 的网站程序生成方法[J]. 科学技术创新, 2025(11):86-89.

[8] 张劲. 通过 ComfyUI 调用 SVD 动画大模型制作龙年宣传 ID 实例[J]. 影视制作, 2024,30(10):68-70.

[9] 王丹. AIGC 在媒体创新中的应用研究：以媒体图片创新应用为例[J]. 人像摄影, 2025(1):209-210.

[10] 卢鹏. AIGC 在新闻领域的应用研究[J]. 电视技术, 2025, 49(1): 70-72.

【作者简介】

阎泽群(1989—)，女，山东淄博人，硕士研究生，工程师，研究方向：生成式人工智能、工控辅助设计、融媒体、数字媒体。

(收稿日期：2025-10-22 修回日期：2026-07-07)