5G消息赋能手机报行业应用实践

Practical Application of 5G Messaging in Empowering Mobile Newspaper Industry

马龄彤[1]，高　洋[2]，韩曾帆[2]（1. 中国移动通信集团，北京 100032；2. 东软集团股份有限公司，辽宁 沈阳 110179）
Ma Lingtong[1], Gao Yang[2], Han Zengfan[2]（1. China Mobile Communications Group, Beijing 100032, China; 2. Neusoft Group Co., Ltd., Shenyang 110179, China）

摘　要：
随着5G技术的规模化商用，5G消息作为新型富媒体通信技术，通过IMS架构与MaaP平台的深度融合，构建了“消息即平台”（MaaP）的智能传播范式，支持图文、视频、位置、卡片消息等多模态内容，并集成Chatbot智能对话等交互功能，使手机报从单向推送升级为双向服务入口。从5G消息技术原理、系统架构及手机报行业应用3个维度展开分析，系统解析在手机报行业应用的原理架构与技术优势，并结合终端渗透率不断提升以及AI技术的深度集成，进一步推动手机报向智能化、场景化方向演进，提升手机报的用户体验与商业价值，为媒体融合提供新型技术载体。

关键词：
5G消息；手机报；消息即平台（MaaP）；场景化服务
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2026.10.012
文章编号：1007-3043（2026）10-0070-07
中图分类号：TN915
文献标识码：A
开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

Abstract：
With the large-scale commercial deployment of 5G technology, 5G Messaging, as a new type of rich media communication technology, has constructed a "Message as a Platform" intelligent communication paradigm through the deep integration of IMS architecture and MaaP platforms. It supports multimodal content such as text, images, videos, locations, and card messages, and integrates interactive functions like Chatbot intelligent dialogue, upgrading mobile newspapers from one-way push to a two-way service portal. The application of 5G Messaging in the mobile newspaper industry is analyzed from three dimensions: technical principles, system architecture, and industry applications. The principle architecture and technical advantages of its application in the mobile newspaper sector are systematically explained. Combined with the continuous improvement of terminal penetration rates and the deep integration of AI technology, it further promotes the evolution of mobile newspapers towards intelligence and scenario-based services, enhances user experience and commercial value, and provides a new technological carrier for media convergence.

Keywords：
5G Messaging; Mobile newspaper; Message as a platform (MaaP); Scenario-based services

引用格式：马龄彤，高洋，韩曾帆. 5G消息赋能手机报行业应用实践[J]. 邮电设计技术，2026（10）：70-76.

1 概述

近年来以5G、大数据、人工智能等为代表的新一代信息技术的加速创新应用，推动经济社会各领域向数字化、网络化、智能化发展[1]。运用信息革命成果，推动媒体融合发展，做大做强主流舆论，巩固全党全国人民团结奋斗的共同思想基础，为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦提供强大精神力量和舆论支持[2]。5G技术以其高速度、低延迟、广连接的特点，为各行业的数字化转型提供了强大的技术支持。5G消息正是在信息技术处在重大变革期时出现的新业态，给信息服务业产业链各方提供了新的发展赛道，为日趋饱和的信息服务市场提供了新的增长点[3]。

收稿日期：2026-08-18

在媒体行业，手机报作为移动媒体的一种重要形式，以其便捷性、即时性，深受用户喜爱[4]。随着用户对信息获取需求的不断提升，传统的手机报服务面临着内容单一、互动性不足等问题。在此背景下，5G消息应运而生，为手机报行业带来了新的发展机遇。

1.1 5G消息的技术优势与行业升级机遇

5G消息作为5G时代的基础通信服务，基于GSMA RCS Universal Profile v2.4标准构建，凭借其富媒体交互、无缝触达等特性，为手机报行业的数字化转型提供了全新路径。传统手机报受限于短信的单一文本形式，存在互动性弱、用户流失率高、商业价值有限等痛点。5G消息突破了对信息长度和内容格式的限制，通过融合IP多媒体子系统（IMS）与MaaP平台，构建了“消息即平台”的能力闭环，支持文本、图片、音频、视频、位置、卡片消息等多模态内容形式[5]，并集成聊天机器人（Chatbot）智能对话、一键支付等交互功能，使手机报从单向推送升级为双向服务入口。5G消息作为GSMA定义的下一代消息标准，确保全球互通，通过IP化传输、富媒体支持及智能化交互，为手机报行业带来多重变革。传统手机报与5G消息手机报的对比如表1所示。

表1　传统手机报与5G消息手机报的对比

维度	传统手机报	基于5G消息的手机报
传输方式	基于SMS/彩信，依赖电路交换	全IP化传输（HTTP/HTTPS），基于IMS架构
内容形式	纯文本或低分辨率图片	富媒体（高清图/视频/动态卡片/按钮）
交互性	单向推送，无用户反馈	支持点击、表单填写、支付等双向交互
时效性	延迟较高（受网络拥塞影响）	低延迟（5G网络切片保障优先级传输）
服务扩展	仅内容分发	集成Chatbot，可对接外部服务（如订阅、查询）

1.2 5G消息推动媒体深度融合，重塑新闻传播范式

5G消息凭借高速率、低时延、多形式整合的技术优势，正成为媒体深度融合的关键驱动力，推动新闻传播范式从单向传递向交互化、个性化、场景化方向革新[6]。

通过集成文字、视频、音频等多媒体内容，5G消息可将新闻以“信息流+服务”的形式精准触达用户。用户不仅能即时获取立体化信息，还能通过点击按钮参与新闻线索提交或观点反馈，形成“传播—交互—再生产”的闭环。5G消息对新闻生产流程、传播效率及用户体验的重构，标志着媒体融合已进入以技术驱动为核心、以用户价值为导向的新阶段。

1.3 挖掘商业化潜力，赋能多元应用场景

5G消息以富媒体交互、高触达率及强场景适配能力，为手机报注入新活力，推动其从“单向信息推送”向“多维服务入口”升级。通过嵌入高清视频、实时直播、AR广告等动态内容，手机报可突破图文限制，打造沉浸式阅读体验；结合LBS定位与用户画像，可推送本地新闻、民生政策或商圈优惠等“千人千面”的精准资讯。

此外，5G消息支持“一键交互”功能，用户可直接在手机报内完成政务服务预约、在线缴费、投票调研等操作，形成“内容+服务+交易”的数据闭环，为流量变现开辟广告分成、会员增值等新路径。随着AI大模型内容生成效率的提升，5G消息将助力手机报在智慧城市信息枢纽、社区治理互动平台等场景中释放更大商业价值，加速媒体融合从“传播工具”向“生态平台”跃迁。

2 5G消息技术原理

2.1 5G消息概述

5G消息，即富媒体消息服务（Rich Communication Services，RCS），是在5G网络环境下提供的一种新型消息服务。它不仅继承了传统短信的点对点通信功能，还融合了即时通信、社交媒体等多种通信方式的特点。5G消息支持发送文本、高清图片、视频、位置信息等多媒体内容，同时具备文件传输、语音通话、视频通话等丰富功能。用户无须下载APP即可完成信息获取、服务预约等操作，实现“一点接入，全网可达”。5G消息主要特点及与传统短信的区别如下。

a）多媒体支持：5G消息支持发送和接收图文、音视频、位置、卡片等多媒体内容，而传统短信仅支持文本信息。

b）智能化互动：5G消息通过Chatbot实现自动化服务，支持用户进行实时互动，如即时回复、消息状态反馈等，而传统短信交互性较弱。

c）丰富功能：5G消息提供了更多增值服务，如消息历史记录、文件传输、位置共享等。

d）网络依赖：5G消息需要依赖5G网络或增强型4G网络，而传统短信基于2G网络即可实现。

e）无缝覆盖：无须安装APP，直接通过手机短信入口触达用户。

5G消息与彩信、智慧短信、增强型彩信的区别如图1所示。

5G消息依托运营商号码、SIM卡和消息入口优势，可融合“人与人、人与服务、人与物、物与服务”多类型沟通需求，连接“以人为中心”的C端、B端、T端多终端形态。将5G消息的文本、图片、音视频、卡片等消息处理能力，与AI、物联网、大模型、XR、边缘计算等能力融合，将产生更多的创新应用，为行业和用户提供智能化服务，打造更为丰富的消息类业务。

2.2 5G消息关键技术

5G消息的实现融合了网络切片、边缘计算和IMS 3项核心技术，三者共同构成了5G消息高效、稳定传输的基础。

a）网络切片。网络切片技术在同一物理网络上创建多个虚拟网络，每个虚拟网络可以针对不同的服务需求提供定制化的网络资源和配置[7]。在5G消息中，网络切片可以确保消息服务的质量和效率。

b）边缘计算。边缘计算将数据处理和存储从云端转移到网络边缘，从而减少数据传输延迟，提高响应速度[8]。在5G消息传输中，边缘计算有助于实现快速的消息处理和内容分发。

c）IMS。IMS是5G消息的核心架构，提供了支持多媒体通信的服务控制层，确保5G消息的稳定性和可靠性。

2.3 5G消息传输过程

5G消息的传输过程可分为6个关键阶段：用户订阅、内容封装、IMS路由、网络传输、终端解析、交互反馈。整个过程依赖全IP化传输协议，同时结合5G网络增强技术（如网络切片、边缘计算）优化性能。

a）消息封装与协议适配。发送端（如新闻机构服务器）将文本、图片、视频等内容按RCS Universal Profile标准封装为结构化消息。消息通过HTTP/HTTPS或SIP协议传输，IMS系统负责协议转换，确保跨运营商、跨终端的兼容性。

b）IMS核心网路由。发送方请求通过IMS的CSCF（Call Session Control Function）模块进行用户身份验证（基于SUPI/MSISDN），并通过SIP协议建立会话通道。IMS根据接收方号码归属运营商，选择最优路由路径（如直连或通过第三方网关），避免传统短信的“网关拥塞”问题。

区别	彩信	智慧短信	增彩	5G消息
展现形式	图片、文字、音频、视频，总容量100K左右，可支持简单的排版，只支持多帧	通过终端内置SDK将普通的短信或者彩信转换成特定效果，外加链接，看起来更加富媒体化	图片、文字、音频、小视频（最大20M），可支持简单的排版，只支持多帧	最高可达百M，支撑图片、文字、超高清视频、音频融媒体富媒体排版；5G消息支持更多形式富媒体消息内容，具备短信小程序功能；支持更多面向政企的快捷服务功能；支持短信入口里实现营销推广+服务获取+支付交易的完整闭环；支持内容上下行，能够实现Chatbot端交互行为；页面形式更多样，样式更好看
交互/互动	仅支持固定指令上行做简单退订/业务查询	支持有限数量外链按钮点击实现互动	仅支持链接跳转到页面评论	支持富媒体上下行，互动、社交，双向交互
业务场景应用范围	用于企业运营、商户促销、政务新闻等	用于行业新闻、优惠信息、客户关怀等	用于政府宣传、产品推荐、景点推广等	适用范围更广，媒体角度看，适合融媒体中心区域直达多形式资讯与政务消息；政企角度看适合电商推广、景点宣传、各类型订购支付服务、游戏宣传等
项目平台建设范围对比	普通图片、文字、小视频、链接排版（固定版式），对接行业网关或者梦网网关下发通道；视频以mp4/3gp格式为主	普通图片、文字、小视频、链接排版（可提供较多模板），对接行业网关或者梦网网关下发通道	普通图片、文字、小视频、链接排版（固定版式），对接行业网关或者梦网网关下发通道；视频以mp4格式为主	超高清视频、音频、图片、文字等混合排版，形式可以自定义下发通道需要对接MaaP平台（RCS网关），原始素材需要具备视频、音频剪辑编辑能力，视频编码、解码、转码处理能力
行业标准	3GPP标准	通过短信协议或者彩信协议到达终端，终端SDK与平台侧交互，显示模板效果与外链按钮	无相关行业标准为用户下发带彩信下载链接的短信，终端自动解析后下载彩信包	GSMA发布的UP2.4标准，集团公司研究院也在制定企业标准，通过RCS协议直接推送，并且支持双向通行
当前建设情况比对	集团公司统建	行业应用增彩由政企统一管理，目前政企已建云MAS平台；增彩需使用原有的彩信发送平台能力；需要重新申请新的业务端口（待定）		集团公司建立8个5G消息中心（MaaP平台），政企独立建设一套MaaP平台用于行业平台消息发送
对终端要求	支持MMS协议	内置特殊SDK	支持MMS协议	支持RCS

图1　5G消息与彩信、智慧短信、增强型彩信的区别

c）5G网络增强传输。针对视频、大文件等内容，运营商为5G消息分配增强移动宽带（eMBB）切片，确保高带宽与低延迟（端到端延迟≤50 ms）。热门内容（如突发新闻）预缓存至边缘节点，用户请求时直接从最近MEC节点拉取数据，降低回传压力（传输耗时减少60%以上）。

d）终端解析与交互。接收终端（需支持RCS）解析结构化消息，按预设模板渲染为可交互界面（如滑动卡片、内嵌视频播放器）。用户点击按钮（如“订阅”“支付”）后，终端通过Chatbot接口向服务端发送指令，触发后续业务逻辑（如调用支付API）。

e）反馈闭环与服务质量监测。消息的已读状态、交互行为（如点击、停留时长）通过ACK确认包回传至发送端，用于统计分析。若监测到网络拥塞（如大量用户同时请求视频），IMS动态调整切片资源分配或启用降级策略（如切换为低码率视频流）。

整个传输过程充分利用了5G网络的优势，确保了消息的快速、安全、可靠传输，同时提供了丰富的用户体验。

3 5G消息系统架构

3.1 5G消息业务系统架构

如图2所示，5G消息业务系统被划分为3层：运营层、能力层、接入层。其中，接入层主要面向政企，在

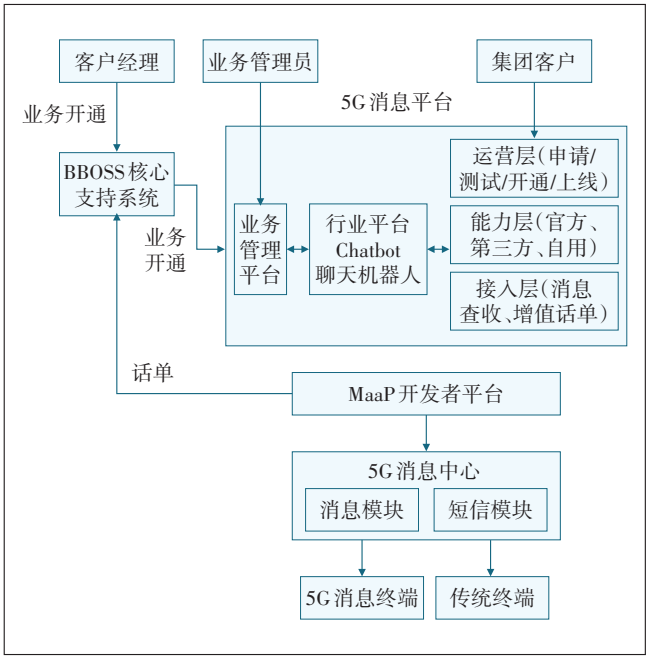


图2　5G消息业务系统架构

MaaP平台和能力层之间为其提供消息路由、转发能力。能力层主要负责提供消息发送、增值服务，对象为官方CSP、第三方CSP、自用CSP。

3.2 5G消息的实现逻辑

3.2.1 平台部署

平台部署是5G-RCS消息实现的第一步。运营商首先基于现有的网络架构进行扩展，加入IMS-IP多媒体子系统。该系统是5G消息功能的核心，可以基于SIP协议与服务器实现信号的控制与传输。在平台部署阶段，IMS核心组件覆盖CSCF会话控制、HSS归属用户服务器功能，可保证信息的快速路由以及用户高效认证。IMS技术结构如图3所示。

IMS最初由3GPP设计，其在移动分组域中是基于IP承载、提供多媒体业务的子系统，具备业务与控制分离、QoS控制、多媒体、接入无关性等特点[9]。特别是在ITU-T、TISPAN、3GPP等组织标准的补充下成为更加完善的融合网络架构。与此同时，平台部署的RCS应用服务器，专门负责处理各种服务请求，如短视频发送、文件传输、聊天交互等。

3.2.2 用户注册与认证

在用户注册方面，每一个移动终端设备在升级后，会利用SIM卡与HSS内的IMSI绑定。初次连接，设备就会向平台发送注册请求，请求基于CSCF向HSS转发，由HSS验证用户的IMSI以及一系列认证向量，完成初步认证[10]。身份认证通过后，进入SIP注册流程，用户手机、平板等终端设备向平台发送请求，启动RCS服务。在这一过程中，CSCF负责SIP消息的解析，并向HSS查询用户是否已经成功注册。

3.2.3 消息格式与编码

5G消息功能，在格式与编码上具备良好的扩展性、兼容性。平台会基于SIP/HTTP协议，以MIME类型进行定义，包括图像、文本、视频、音频等类型，随后基于MESSAGE方法启动多媒体对话，并指定内容的类型、格式。此外，平台会对多媒体内容进行编码，根据用户手机所支持的格式，选择合适编码方式。例如，H.264编码可用于视频内容、AAC编码可用于音频内容，静态图像则可采用JPEG编码。

3.2.4 消息传输

a）消息创建与格式化。用户基于移动终端在RCS客户端应用中创建消息，如文本、视频、图像等。消息创建后，位于终端的客户端会对消息进行格式化处理，使用RCS协议规范下的XML、JSON等格式，确

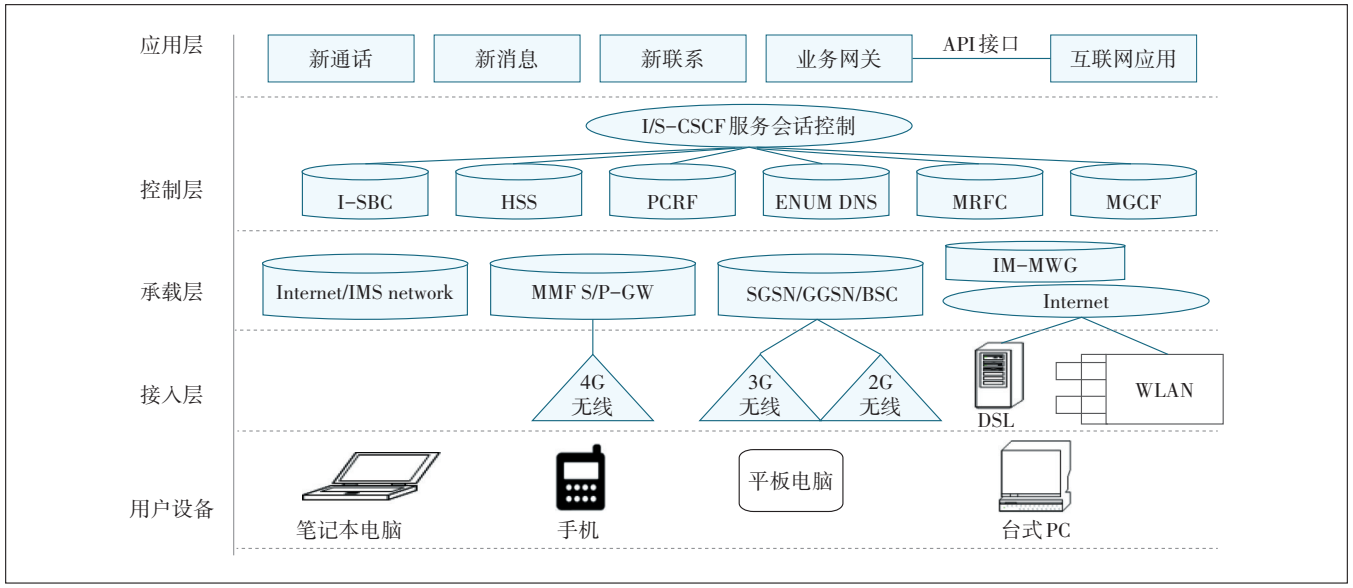


图3　IMS技术结构示意

保消息内容可以被平台正确解析。

b）消息封装。被格式化处理的RCS消息，会基于IMS进行传输。因此，客户端此刻会将RCS消息封装成为SIP消息，即将消息内容封装在SIP信令载荷内，通过IMS核心网进行传输。

c）消息路由与传输。SIP封装后，消息会通过信令网关路由到SIP服务器（S-CSCF）内，S-CSCF会利用策略控制功能，自动选择最优的路由路径，确保消息顺利、快速的传输。

d）消息内容上传与终端交互。消息被封装、路由到SIP服务器后，客户端会生成唯一消息标识符，专门用于跟踪消息上传的进度。在每个消息分块完成上传后，服务器会返回消息确认信息。此刻，客户端会根据消息确认情况判断是否需要重新上传。完成全部信息内容上传后，服务器将返回一个唯一资源URL，用于标识消息在服务器上的具体存储位置，并根据客户端发送的信息，将消息传输给消息发送对象（终端）。在这一过程中，平台将对RCS信息的内容安全性、完整性进行检测，确保消息未被破坏、篡改。在内容上传成功后，平台会生成向目标用户客户端推送消息的通知，随后将消息快速向终端发送，推送通知同样基于SIP服务器开展，以确保通知的可靠投递。终端接收到平台推送的通知后，终端上的RCS客户端进入消息拉取操作，结合获取的URL，利用HTTP/HTTPS协议进行消息内容请求，平台则根据发送的请求提取信息内容向终端发送。

4 5G消息在手机报行业的应用实践

4.1 5G消息在5G融媒体平台中的业务流程

5G消息为5G融媒手机报提供了一个更高级、更便捷的信息传播渠道，使其能够以更丰富的媒体形式、更精准的方式、更好的用户体验触达和服务于用户[11]。

5G融媒手机报则可以通过5G消息服务，为特定用户提供定制化的信息和服务，如政策解读、生活服务等，从而开启新的商业模式和市场空间。5G消息在5G融媒体平台的业务流程如图4所示。

4.2 手机报中5G消息发送流程

5G融媒手机报通过5G消息服务，可以展示包括文本、语音、图片、视频、动画、表情、位置等多种媒体形式，这种多样化的内容展示使得新闻和信息传递更为生动和吸引人。此外，5G消息的点对点传播方式可以更精准地到达目标用户，提高信息的覆盖率和触达率。

5G融媒手机报通过5G消息服务提供的通知式消息功能，无需用户下载安装任何应用，即可接收和查看新闻和信息。这种即点即看的体验方式简化了用户获取信息的流程，提升了用户体验。手机报中5G消息发送流程如图5所示。

4.3 5G消息在手机报行业的应用场景及优势

5G消息作为一种新型传播载体，在手机报行业具有以下应用场景。

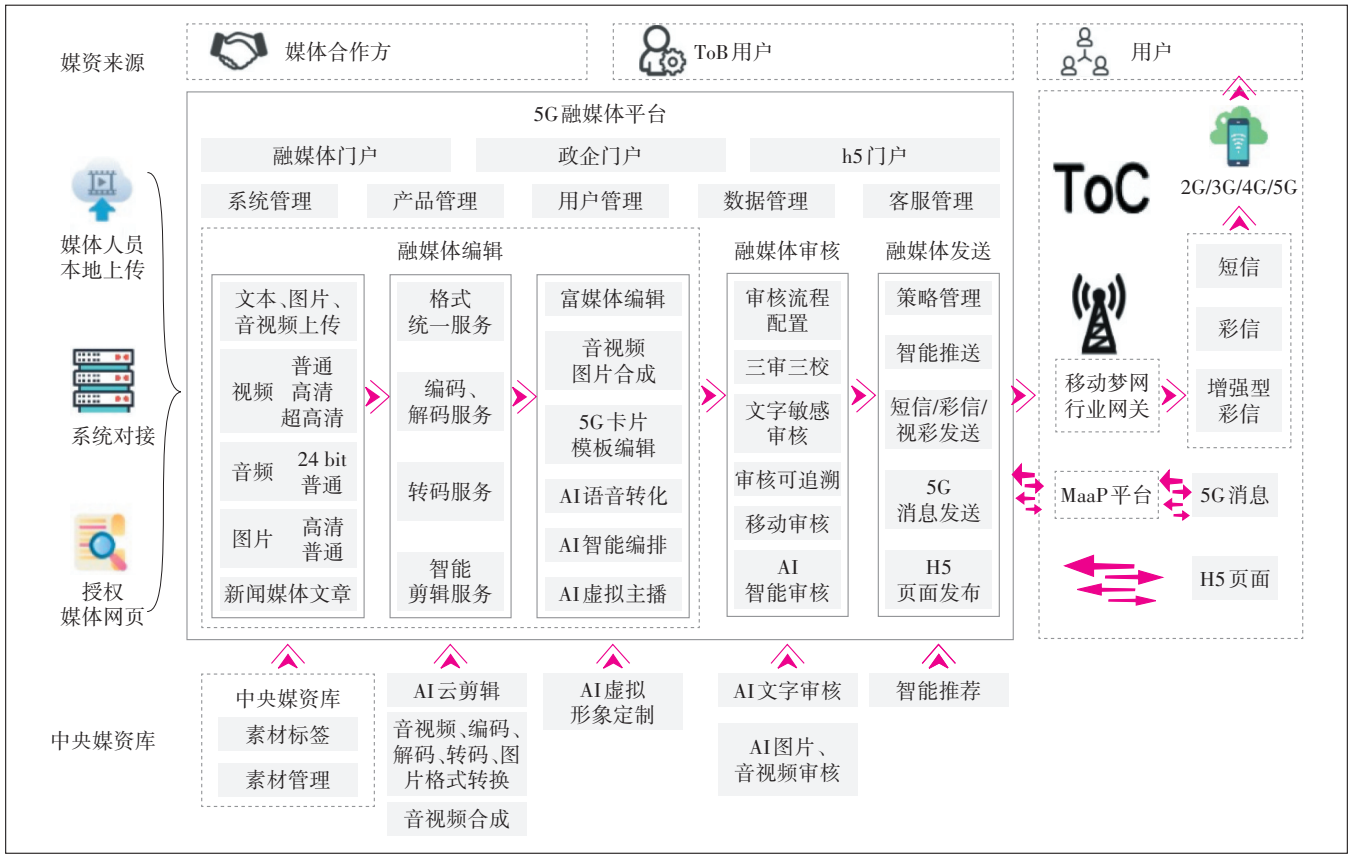


图4　5G消息在5G融媒体平台中的业务流程

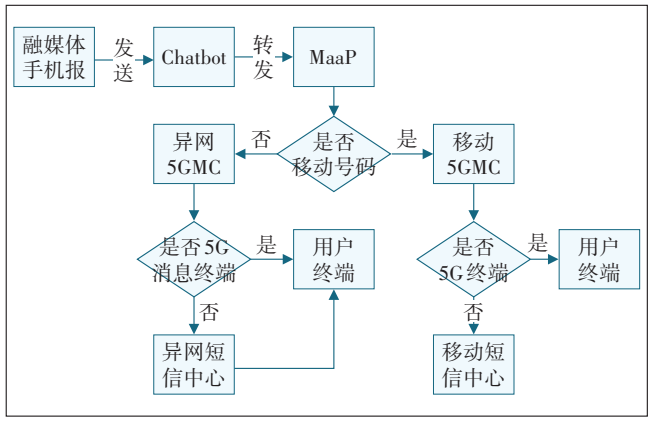


图5　手机报中5G消息发送流程

a）新闻推送。利用5G网络的实时性和高速传输能力，实现新闻的快速推送，让用户第一时间获取热点资讯。

b）个性化定制。根据用户需求和阅读习惯，为用户提供个性化的内容推荐，提高用户满意度。

c）互动交流。借助5G消息的富媒体功能，实现用户与平台、用户与用户之间的互动交流，提升用户参与度。

5G消息在手机报行业中的应用优势主要体现在以下几个方面。

a）实时性。5G网络的高速度和低延迟特性，使得5G消息在新闻推送方面具有极高的实时性，满足了用户对即时信息的需求。

b）互动性。5G消息支持图文、视频等多种格式，用户可以轻松参与话题讨论、投票、问答等互动环节，提高用户黏性。

c）多媒体展示。5G消息可以呈现丰富的多媒体内容，如高清图片、视频、音频等，提升用户体验。

d）精准投放。5G消息可以根据用户画像进行精准推送，提高广告投放效果，增加广告收入。

e）降低成本。5G消息的传输速度和容量优势，有助于降低手机报平台的运营成本，提高盈利能力。

5G消息在手机报行业的应用推动手机报行业实现转型升级，为用户提供更加丰富、高效、个性化的信息服务。

4.4 5G消息在手机报行业的应用案例

在手机报行业中，5G消息已实现多场景创新应用。

4.4.1 中国移动5G融媒手机报

5G融媒手机报是中国移动推出的融媒资讯产品，它汇聚了权威媒体的深度内容，通过竖版新闻视频+H5实现“看、听、读”一体的融媒阅读体验，为用户提供专业头条内容服务。

5G融媒手机报利用视频彩信、5G消息和增强型消息等能力，实现了产品的升级。它聚合了近400家权威媒体的内容，拥有海量的图文资讯和视频内容资源，服务于超过6 000万用户[12]。该产品不仅提供个性化的阅读体验，还在内容资源、用户互动和技术创新方面具有明显优势，如用户可以在手机收件箱直接观看新闻头条和视频，享受沉浸式互动体验。

用户无须下载APP，打开短信收件箱就能看新闻头条、看高清视频、听AI资讯、读精编图文等。

4.4.2 浙江日报报业集团“5G消息+手机报”试点

浙江日报报业集团“5G消息+手机报”试点的应用场景如下。

a）动态新闻推送。突发新闻以“视频+图文”形式通过5G消息直接发送至用户手机短信入口，无须跳转APP。

b）互动功能。用户可通过消息内嵌按钮参与新闻话题投票（如“您对亚运会哪个项目最感兴趣？”），投票结果实时显示。

浙江日报报业集团试点应用5G消息手机报后，用户平均阅读时长从1.2 min增至4.5 min，交互转化率提升120%。广告位点击率提高45%（对比传统短信广告）。这一转型不仅重塑手机报的商业价值，更为媒体融合、政务信息化等领域提供可复用的技术范式。

4.4.3 新华社5G消息新闻推送

新华社利用5G消息技术，实现了新闻的快速推送。在两会期间，新华社通过5G消息向用户实时推送两会新闻，用户可以在第一时间了解会议动态，大大提升了新闻传播的时效性[13]。采用RCS UP 2.4协议后，突发新闻的全球分发延迟从8 s降至120 ms，视频卡顿率由4.3%降至0.2%。

5 5G消息在手机报行业的演进与展望

5G消息通过技术升级重构手机报价值链，实现从“信息推送”到“服务入口”的转型。在手机报行业的应用已从单向信息推送转向服务化、场景化、智能化，未来，结合AI自动生成、大数据融合、元宇宙交互等技术，将进一步拓展手机报的内容形态与服务边界。

a）AI驱动个性化推荐。结合用户行为数据分析（如点击偏好、停留时长），利用机器学习动态生成定制化手机报内容。

b）与物联网设备联动。例如推送空气质量预警手机报时，同步触发智能家居设备的空气净化器启动。

c）元宇宙内容嵌入。通过3D模型或AR链接，将手机报升级为“可交互的全息新闻简报”。

参考文献：

[1] 中国信息通信研究院. 5G消息发展报告[EB/OL]. [2026-01-07]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202209/P020220922719084352804.pdf.
[2] 新华社.《求是》杂志发表习近平总书记重要文章《加快推动媒体融合发展构建全媒体传播格局》[EB/OL]. [2026-01-07]. http://www.xinhuanet.com/politics/2019-03/15/c_1124240041.htm.
[3] 中国电信，中国移动，中国联通. 5G消息技术白皮书[EB/OL]. [2026-01-07]. https://docs.qq.com/pdf/DTmxqTVh4YW1McGFN.
[4] 陆云红. 手机报的传播特点[J]. 当代传播，2005(2)：47-48.
[5] GSMA. RCS Universal Profile 2.4 Technical Specification[EB/OL]. [2026-01-07]. https://www.gsma.com/solutions-and-impact/technologies/networks/wp-content/uploads/2019/10/RCC.71-v2.4.pdf.
[6] 刘峥. 5G赋能下手机报的优势与展望[J]. 全媒体探索，2021(4)：91-93.
[7] 王强. 面向5G承载的网络切片架构与关键技术[J]. 中兴通讯技术，2018(1)：62-65.
[8] 项弘禹. 5G边缘计算和网络切片技术[J]. 电信科学，2017(6)：60-69.
[9] 饶高钢. 中国移动IMS网络分阶段部署及各阶段的组网分析[J]. 移动通信，2007(1)：79-81.
[10] 周星. 基于AKA的IMS接入认证机制[J]. 中兴通讯技术，2007(6)：47-52.
[11] 付国强. 我国5G消息推进情况及相关建议[J]. 邮电设计技术，2021(5)：11-13.
[12] 高兰芬，王勇. 5G融媒体手机报创新发展和运营模式探索[J]. 全媒体探索，2024(5)：92-93.
[13] 成鹏，苏宇，程帅，等. 5G消息赋能新闻采编业务——新华社5G消息平台研究报告[J]. 中国传媒科技，2022(7)：67-74.

作者简介：
马龄彤，工程师，硕士，主要从事运营商核心网业务平台运维相关工作；高洋，工程师，硕士，主要从事运营商短彩信网关、5G消息系统相关设计和研发工作；韩曾帆，正高级工程师，硕士，主要从事运营商短彩信网关、5G消息系统相关设计和研发工作。