

彩信手机报下发优化方案的研究

简要描述了现网彩信系统的组网方案，对手机报下发速度面临的困境进行了分析，针对手机报下发的每个环节进行了深入研究，提出了优化手机报下发速率的多个方案，并根据方案比较，确定了最佳方案。方案在现网实施后，有效地提升了手机报的下发速度，提升了用户感知。

陈威¹ 李弋² 陈乐然¹ 徐小天^{1/1} 1.国网冀北电力有限公司电力科学研究院
2. 中国移动通信集团公司



陈威/高级工程师

1 电信运营商彩信业务及彩信手机报业务发展及问题

1.1 彩信系统网络现状

21世纪，移动通信技术发展迅速，移动通信网络兴起了各种新型业务。值得关注的是，各类信息类业务得到了迅猛发展。消息类业务包括短信、多媒体消息等。

彩信业务（MMS业务）是一种非实时、基于存储转发机制的多用途多媒体传播业务。文本、图片、音频、视频、电子邮件等都可以通过MMS业务的方式

传输给移动终端用户。MMS业务的核心是多媒体信息服务中心（MMSC）。它的用途是实现移动终端用户与移动终端用户、移动终端用户与互联网的双向信息存储转发。MMSC将移动终端用户创编的多媒体信息，发送给其他终端用户。伴随着GPRS网络的迅猛发展，作为MMS业务利用的承载平台，为MMS业务提供了高速发展的契机。

如图1所示，MMS业务系统由以下元素组成：MMS终端、多媒体消息中心（MMSC）、多媒体消息梦网网关（MMSG）、MMS用户数据库、外部应用服务器、增值应用服务器以及非MMS终端处理系统，同时WAP网关和GSM / GPRS网络是两大支撑。MMS业务与计费系统互联。

在消息类业务中，应用发送业务（A2P）占据了非常重要的位置。众多第三方应用通过短信、多媒体消息，为用户提供天气预报、笑话、娱乐、新闻等各方面的内容，极大地丰富了消息类业

关键词/Keywords

- 手机报 ·
- 彩信网关 ·
- 下发速度 ·
- 流量控制 ·

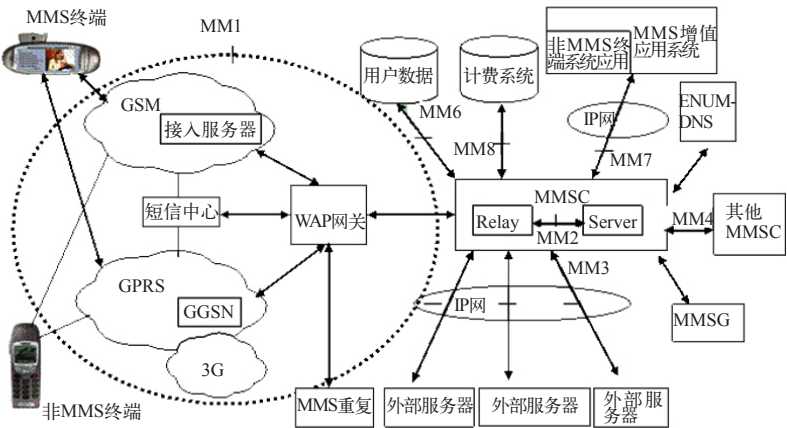


图1 彩信业务系统结构图

务的内容，也促进了产业的发展。为促进第三方应用业务的发展，电信运行商建设了彩信网关，提供彩信群发功能，第三方应用相同内容的消息，可以在一次提交过程中，带一个内容和多个接收方号码，消息处理设备对接收方号码进行分析后，进行下发。

由于彩信业务快速发展，电信运行商建设了多套彩信中心和彩信网关，为用户提供服务。

1.2 MMS业务现状

MMS业务推出以来，以彩信手机报为例，作为新兴媒体传播方式，在报告国内外重大事件中发挥流通重要的作用，也得到了有关部门的高度赞扬和好评，产生了巨大的社会效益，为媒体传播领域注入了一只强心剂。其中，彩信手机报的用户量最大。

手机报的特点是很强的时效性。移动终端用户一般希望在7：30～9：00期间收到手机早报，在17：30～19：00期间收到手机晚报。

1.3 彩信手机报下发流程

彩信手机报下发技术流程如图2所示。

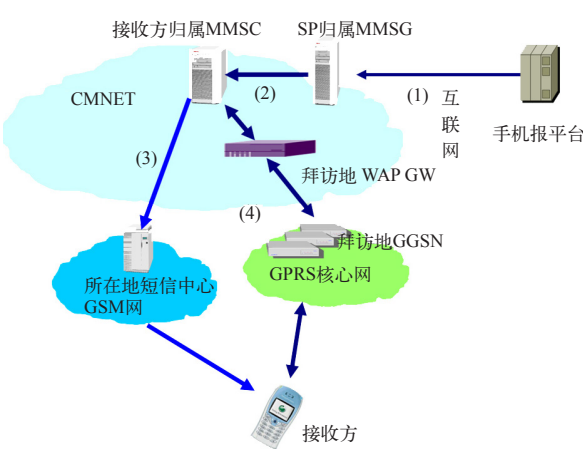


图2 彩信手机报下发技术流程

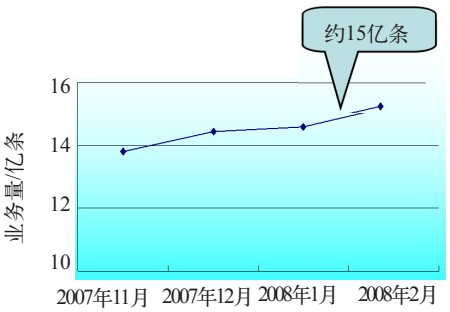
- 1) 手机报平台发送彩信至归属的彩信网关。
- 2) 彩信网关将手机报转发至接收方归属的彩信中心。
- 3) 彩信中心通过短信中心，下发Push消息给用户。
- 4) 用户提取彩信。
- 5) 彩信中心形成用户提取情况报告，发送给彩信网关。

6) 彩信网关将发送状态报告发送给手机报平台。

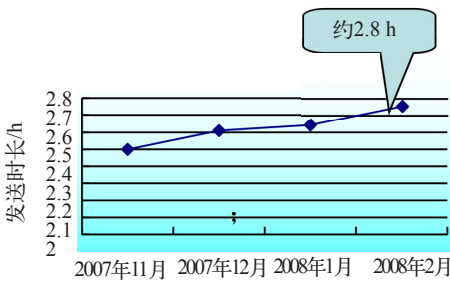
2 手机报下发优化方案

2.1 彩信手机报发送情况

如图3所示，2008年1~2月份间，手机早晚报业务量约15亿条。手机报发送发送速率为2 500条/s，该值为定值，设备发送瓶颈，致使手机报业务发送时长约2.8 h，不能满足1.5 h发送完毕的要求。



(a) 业务量



(b) 发送时长

图3 手机早晚报的业务量与发送时长趋势图

由于发送时间过长，彩信手机报时延类投诉呈上升趋势，如图4所示。

2.2 传统解决方案的困境

传统的方法是对手机报涉及到的相关上游网

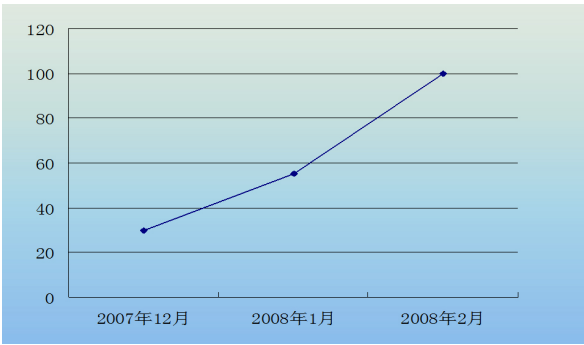


图4 彩信手机报时延类投诉量趋势图

元：手机报平台、MISC平台、彩信网关和彩信中心等进行扩容，下发逻辑流程图如图5所示。

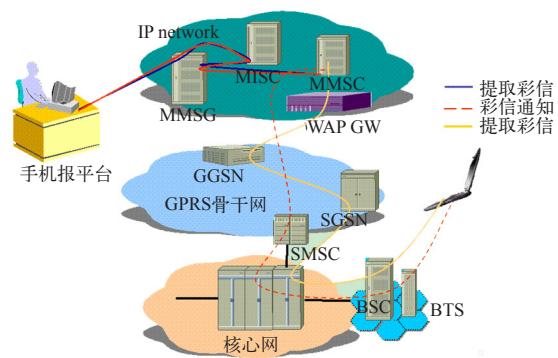


图5 彩信手机报下发逻辑流程图

现状如图6所示。

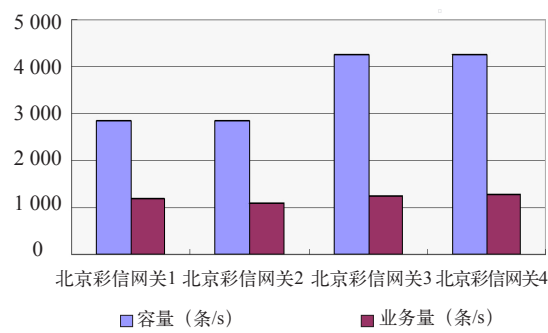


图6 现网彩信网关容量与业务量调查对比图

1) 能满足手机报业务需求的三个元素是彩信网关、彩信中心、MISC的总量。

2) 单个设备的本身（如现有的多个彩信网关、彩信中心、MISC等）设计局限性，本身的工作效率是有限的。

3) 不同的彩信业务在彩信中心、MISC流转中，由于容量大小不同，不能合理地利用设备的容量。

对现网彩信中心情况进行了调查，全国网关抽样如图7所示，负载数据如表1所示。

根据表1数据可以看出，同一时刻不同彩信中心、同一彩信中心不同时刻负载都不均匀。传统的单纯对设备进行扩容，已经不能解决问题。

2.3 手机报下发优化方案

手机报下发优化流程图如图8所示。

彩信手机报下发优化主要有三个过程：

1) 手机报平台将手机报推送至彩信网关。

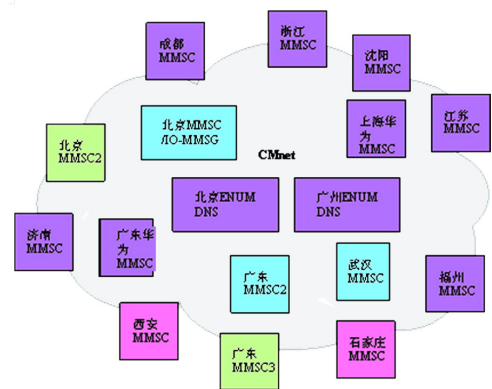


图7 全国网关抽样

表1 现网彩信中心分时段负载表

(单位：%)

设备	7:50	7:51	7:52	7:53	7:54	7:55
北京1	123	46	89	98	34	56
北京2	45	97	23	65	55	90
广东1	90	69	85	52	28	48
广东2	38	94	53	110	114	25
湖北	67	56	26	38	48	102
浙江1	36	39	21	57	24	57
浙江2	57	38	113	16	73	80
江苏1	93	63	17	77	120	18
江苏2	70	25	79	67	25	69
上海	43	37	27	21	58	17
辽宁	35	63	39	21	77	116
山东	69	78	67	19	84	16
河北	58	46	23	113	62	67
天津	34	39	112	48	83	29
陕西	89	36	27	37	55	39
山西	28	31	36	39	21	68
重庆	20	100	55	36	45	88
福建	32	24	80	61	100	39
四川	58	61	60	29	20	121
江西	27	67	29	68	80	40



图8 手机报下发优化流程图

2) 彩信网关到各省的彩信中心进行鉴权, 推送手机报到各彩信中心。

3) 用户的移动客户端收到手机报后, 返回结果到手机报平台。

因此, 方案分为三个子方案: ①手机报提交彩信到彩信网关时的用户分类方案; ②网关到MISC及网关到彩信中心的流量控制方案; ③状态报告返回方案。

2.3.1 确定用户分类方案的最佳方案

用户分类方案如表2所示。

表2 用户分类方案设计表

备用方案	简介	优缺点	业务需求是否满足
以省为单位发送业务	手机报用户按省进行分类, 分省发送业务	优点: 分类方法简单 缺点: 不能精确控制到各个彩信中心的发送量	满足
分彩信中心发送业务	手机报对用户按彩信中心进行分类, 分彩信中心发送业务	优点: 能够精确控制到各个彩信中心的发送量 缺点: 实现比较复杂	满足

分彩信中心方案通过手机报平台对用户按彩信中心进行分类实现, 该方案发送能达到准确控制, 但是实现比较复杂。分省发送方案业务通过手机报平台对用户按省分类, 分省发送, 该方案简单易行, 能够实现同一时刻不同彩信中心流量的均衡。通过讨论, 决定选择分省发送法。

2.3.2 确定彩信网关到MISC及网关到彩信中心的流量控制的方案

(1) 固定参数法

固定参数法原理图如图9所示。

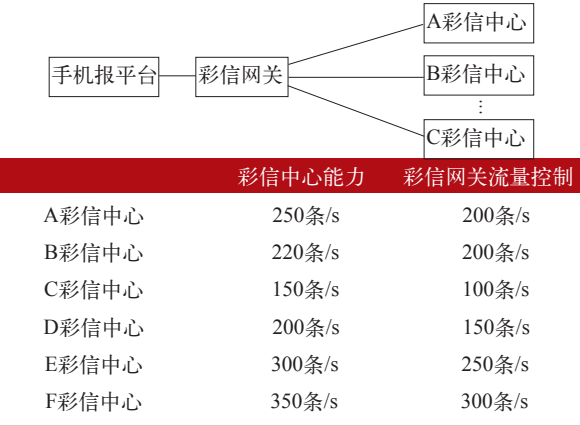


图9 固定参数法原理图

原理: 基于彩信中心能力, 在彩信网关上设计固定的对彩信中心和MISC的流量控制。

(2) 智能控制法

智能控制法原理图如图10所示。

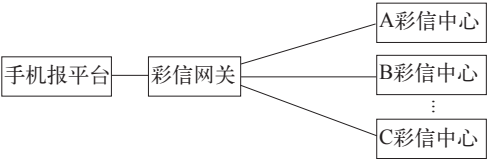


图10 智能控制法原理图

原理: 基于彩信中心能力, 在彩信网关上不设计固定控制规则, 而是动态对彩信中心和MISC进行流量控制。

(3) 方案选择

流量控制实施方案如表3所示。

表3 流量控制实施方案设计表

改造内容	可实施性	效果
固定参数法	1)彩信网关测试并启用该功能 2)根据各地彩信中心能力定期更新配置 3)较容易	能够起到控制发送速率的效果
智能控制法	1)需要定制新的路由协议 2)需要彩信网关、彩信中心进行开发 3)非常难	动态控制发送速率, 最优的速率控制

固定参数法对于现有设备的改造小, 实现复杂度低, 并且能够起到控制发送速率的效果, 因而经过QC小组讨论, 决定选用固定参数法方案。

采用固定参数法, 涉及到三个重点参数的选择, 分别是链路数、控制窗口和群发因子, 如表4所示。针对这三个参数, 采用正交实验法进行了试验, 如表5所示。

根据正交实验法的结果, 确定最佳参数组合

表4 固定参数法的三个重点参数

因素/位级	A-链路数/条	B-控制窗口/s	C-群发因子
1	3	5	10
2	5	10	50
3	7	15	100

表5 正交试验法参数试验表

列号	1	2	3	4	
因素 试验号	A-链路数 /条	B-控制时 间/s	C-群发 因子	D-空列	结果——统一时刻 彩信中心负载均衡 性(标准偏差)
1	1(3)	1(5)	3(100)	2	10.870 749 86
2	2(5)	1	1(10)	1	11.778 039 83
3	3(7)	1	2(50)	3	11.133 180 7
4	1	2(10)	2	1	14.204 965 53
5	2	2	3	3	15.293 212 64
6	3	2	1	2	15.804 773
7	1	3(15)	1	3	16.052 304 21
8	2	3	2	2	12.817 599 22
9	3	3	3	1	15.111 892 04
K ₁	41.13	33.78	43.64	41.28	
K ₂	39.89	45.30	38.16	38.16	
K ₃	42.05	43.98	41.28	43.64	
极差R	2.16	11.52	5.48	5.48	
因素主次顺序	B>C>A				
优水平	A2	B1	C2		
优组合	A2	B1	C2		

为A2B1C2，即链路数5条，控制窗口5 s，群发因子50。

2.3.3 确定状态报告返回的最佳方案

可以将状态报告返回的过程看作大量源源不断的包裹递送的过程，方案如表6所示。

FTP方法相当于将一段时间内的包裹存放起来，打成一个大包，邮递员定期邮递该大包。这种方法能提高发送速率，但是存在着较

表6 状态报告返回方案设计表

方案	描述	改造方面	可实施性	效果
FTP方法	彩信网关将发送消息后返回的状态报告存储到指定文件中，SP定期FTP该文件	彩信网关、手机报平台	较难	能够达到提高发送效率的效果
HTTP群发方法	扩转HTTP包头，每次返回多个号码的状态报告信息	彩信网关、手机报平台	较容易	能够达到提高发送效率的效果
多次发送、提高速率法	每次仍返回一个号码的信息，提高手机报平台接收状态报告的处理能力	手机报平台	不可控	效果可能不明显

大的时延。

HTTP群发方法相当于将短期内同时到达的几个原始包裹打成小包裹，邮递员实时邮送该小包，该方法既能有效提高发送速率，同时等待的时延小。

多次发送提高速率方法则不对原始包裹做处理，通过增加多名邮递员的方式提高速率。

通过对三种方案在改造难度、可实施性和效果等方面的比较，决定选用方案二。

3 手机报下发优化方案实施

3.1 手机报通过分省发送业务

完成手机报平台分省发送功能的改造，并正式启用了分省发送功能。如表7所示，启用分省发送功能后，手机报下发到各省的业务均衡性有了一定提高。同一时刻不同彩信中心负载比较均匀。负载曲线如图11所示。

表7 启用分省发送功能后各彩信中心负载表

设备	北京彩信中心1	北京彩信中心2	广东彩信中心1	广东彩信中心2	湖北彩信中心	浙江彩信中心1
22: 00	53%	45%	60%	38%	57%	36%

设备	浙江彩信中心2	江苏彩信中心1	江苏彩信中心2	上海彩信中心	辽宁彩信中心	山东彩信中心
22: 00	57%	53%	30%	43%	35%	59%

设备	河北彩信中心	天津彩信中心	陕西彩信中心	山西彩信中心	重庆彩信中心	福建彩信中心
22: 00	58%	34%	59%	38%	40%	32%

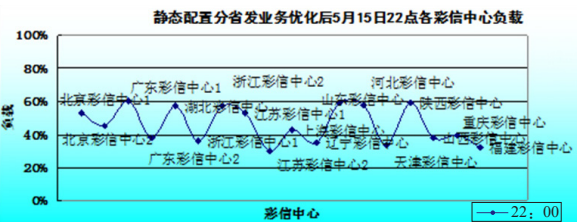


图11 启用分省发送功能后各彩信中心负载曲线

3.2 彩信网关启用到MISC及网关到彩信中心的流量控制

调查了全国彩信中心、MISC的容量情况，并根据手机报各省业务量情况，综合平衡到各省彩信中心、MISC的流量控制门限。

在彩信网关启用流量控制功能，设置到全网

MISC、彩信中心的固定流量控制参数。

实施后，彩信网关到各地彩信中心、MISC的流量持续均衡稳定。

3.3 采用HTTP群发方法返回状态报告

完成彩信网关、手机报平台支持状态报告HTTP群发功能的部署，并正式启用。

功能启用后进行了模拟测试：彩信网关模拟产生状态报告，以不同速率提交到手机报平台，测试成功率情况。

模拟测试结果如表8所示，测试数据表明，彩信网关到手机报平台状态报告返回量达到15 000条/s时，成功率仍然保持在99.6%以上。

表8 HTTP群发方法返回状态报告模拟测试结果

状态报告返回速度/(条/s)	提交成功/(%)
2 600	99.91
4 000	99.83
6 000	99.85
8 000	99.73
10 000	99.71
12 000	99.65
15 000	99.62

3.4 提高手机报的提交速度

手机早晚报提交彩信到彩信网关的速率在不同速率段进行了测试，在15 000条/s时，成功率仍然保持在99.6%以上，如表9所示。

表9 三个子方案实施后模拟测试结果

下发速度/(条/s)	成功率/(%)
4 600	99.81
5 000	99.82
6 000	99.78
8 000	99.71
10 000	99.70
12 000	99.62
15 000	99.62

根据4月份手机早晚报的业务量（19亿条），手机报发送速率需达到19亿÷30÷2÷60÷90=5 864条/s。考虑到业务发展情况，所以手机报的下发速度控制在9 000条/s左右。

3.5 优化效果

对等实施后手机早晚报发送时长趋势如图12所示。

手机早晚报的业务量又有了进一步提高，但手机报的下发时间稳步控制在90 min以内。

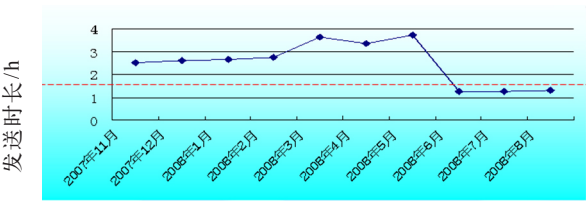


图12 对策实施后手机早晚报发送时长趋势图

4 结束语

WAP业务是电信运行商数据业务大发展的新的业务增长点，为了给业务发展提供有力可靠的保障，对WAP业务发展的关键问题WAP网关应急调度方案进行了优化分析，通过分析优化了Radius流程和路由策略，将Radius信令流和WAP业务流合二为一，并提出了GGSN防火墙NAT转换和GRE中转割接这两种新的WAP网关应急割接调度方案，将WAP网关割接平均时间由原来的50 min缩短至15 min内。经过现网推广验证，优化后的割接方案操作简单，实施方便，极大地简化了割接操作，解决了原割接方案需要多专业协调，操作时间过长的问题，优化结果达到了预期目标，为WAP业务的迅速发展打造了坚实的网络后盾。

参考文献

[1] 孙杰, 黄卿, 尼凌飞. QB-C-009—2004中国移动多媒体消息业务设备规范[S].

[2] 孙杰, 张慧媛, 吴滨, 等. QB-C-102—2011中国移动多媒体消息接口规范[S].

[3] 贾凡. 彩信中心云计算解决方案[J]. 电信工程技术与标准化, 2009(11).

[4] 3GPP TS 23.140 V6.0.0 Multimedia messaging service[S].

[5] 申琦. 手机报纸发展的瓶颈[J]. 传媒, 2005(8).

[6] 郭红峰, 潘毅. 基于分级流量控制中心技术的短信池动态容灾备份解决方案[J]. 电信工程技术与标准化, 2010(6).

作者简介

陈威（1980-），男，高级工程师，主要从事信息安全、Web应用安全和无线安全方面的工作。

（收稿日期：2015-12-10）EA

（编辑：鞠佳）