

背景知识：

每个MS都有一些关于MS能力的信息，如MS的功率等级、支持的加密算法、是否支持MT短消息等等，这些信息称为MS的Classmark。在单频网络中，MS的Classmark一般不发生变化，当MS接入网络请求服务时，网络通过查询数据库可以得到这些信息。若MS的这些数据发生变化或网络向MS查询它的Classmark时，MS通过发送Classmark Change消息向网络报告自己的Classmark。

在双频网络中，同一MS处在不同频段时Classmark往往是不同的（如功率等级等），当MS接入网络时，网络并不清楚MS目前在哪个频段，因此也无从得知MS对应的Classmark，这样势必会造成MS每次接入网络时，网络均要询问其Classmark。所以在GSM规范Phase2+中增加了“Classmark早送”的选项，当网络采用这个特性时，支持这个特性的MS在接入网络后会在尽可能早的时间向网络发送Classmark Change消息，这样就避免了网络的查询过程。

Classmark的分类和定义：

Classmark分为三类，在3GPP 24008中有详细定义，上行层三消息需要携带哪种类型的Classmark在24008和48018中有详细定义。

● Mobile Station Classmark 1

Classmark1包含终端功率等级、A5_1加密算法支持情况、手机是否支持Classmark早发（和BSC的ECSC不是一个概念，和ECSC如何配置没有关系）、修正版本等。

Classmark1信息在Location_Update_Request, IMSI_Detach_Indication消息中是必选参数（参考3GPP 24008）。

8	7	6	5	4	3	2
Mobile Station Classmark 1 IEI						
0 spare	Revision level	ES IND	A5/1	RF power capability		

```
mobile-station-classmark1
rf-power-capability: class4 (3)
a51-algorithm-indicator: encryption-algorithm-A51-available (0)
early-classmark-send: controlled-Early-Classmark-Sending-option-is-implemented-in-the-MS (1)
revision-level-indicator: used-by-GSM-phase-2-mobile-stations (1)
spare1: 0x0 (0)
```

● Mobile Station Classmark 2

Classmark2除了包含Classmark1的所有内容外，还增加了PS支持能力、短信能力、A5_2/A5_3加密算法的支持情况、是否支持Classmark3等。

Classmark2信息在CM_Service_Request, CM_Re-establishment_Request, Paging_Response消息中是必选参数（参考3GPP 24008和48018）。

8	7	6	5	4	3	2	1	
Mobile station classmark 2 IEI								octet 1
Length of mobile station classmark 2 contents								octet 2
0 spare	Revision level		ES IND	A5/1	RF power capability			octet 3
0 spare	PS capa.	SS Screen. Indicator		SM ca pabi.	VBS	VGCS	FC	octet 4
CM3	0 spare	LCSVA CAP	UCS2	SoLSA	CMSP	A5/3	A5/2	octet 5

● Mobile Station Classmark 3

Classmark3主要包括频段支持信息、A5_4/A5_5/A5_6/A5_7加密算法的支持情况等。

Classmark3为非定长消息，内容比较复杂，具体定义请参考3GPP 24008。

单频手机没有Classmark3，因此无法异频切换。

classmark-information-type2
rf-power-capability: class4 (3)
a51-algorithm-indicator: encryption-algorithm-A51-available (0)
early-classmark-send: controlled-Early-Classmark-Sending-option-is-implemented-in-the-MS (1)
revision-level-indicator: used-by-GSM-phase-2-mobile-stations (1)
spare1: 0x0 (0)
fc-frequency-capability: the-MS-does-support-the-E-GSM-or-R-GSM (1)
voice-group-call-service: no-VGCS-capability-or-no-notifications-wanted (0)
voice-broadcast-service: no-VBS-capability-or-no-notifications-wanted (0)
short-message-capability: mobile-station-supports-mobile-terminated-point-to-point-SMS (1)
supplement-service-screen: capability-of-handling-of-ellipsis-notation-and-phase-2-error-handling (1)
pseudo-synchro-capability: ps-capability-not-present (0)
spare2: 0x0 (0)
a52-algorithm-indicator: encryption-algorithm-A52-available (1)
a53-algorithm-indicator: encryption-algorithm-A53-not-available (0)
cm-service-prompt: cm-sp-not-supported (0)
sol-sa-service-capability: the-ME-does-not-support-SoLSA (0)
universal-character-set-2: the-ME-has-no-preference-between-the-use-of-the-default-alphabet-and-the-use-of-UCS2 (1)
location-service-capability: lcs-value-added-location-request-notification-capability-not-supported (0)
spare3: 0x0 (0)
classmark3-indicator: the-MS-supports-options-that-are-indicated-in-classmark-3-IE (1)
classmark-information-type3: 00 45 00 01 00

汇总：

- 1、根据前面描述，Location_Update_Request, IMSI_Detach_Indication 消息中会携带 Classmark1，CM_Service_Request, CM_Re-establishment_Request, Paging_Response 消息中会携带 Classmark2，因此网络无需额外流程就可以知道终端的 Classmark1 和 Classmark2。
- 2、对于 Classmark3，有两个获取途径：MSC 通过 Classmark_Request 流程获取，或当小区的 ECSC (Early Classmark sending control) 配置为“是”时由终端主动上报。当两个流程并存时，终端主动上报 Classmark 要早于 MSC 的 Classmark_Request 流程，因此手机会上报

两次 Classmark_Update。由于 Classmark_Update 和鉴权/加密流程基本是同时进行的，手机需要串行处理这些消息，因此上报多次 Classmark_Update 会增加接续时长。

- 3、Classmark_Request 流程在 GSM 规范中没有明确规定，华为 MSC 是根据 Classmark2 信元中的 CM3 标志来决定是否触发的：当 CM3 为 1 时，表示手机支持 Classmark3，MSC 会发起 Classmark_request 流程；当 CM3 为 0 时，MSC 认为手机不支持 Classmark3，不会触发 Classmark_request 流程。
- 4、当网络无法获取终端的 Classmark3 信息时，可能会导致异频切换失败。因此对于双频网络，当无线侧 ECSC 配置为“否”时不建议关闭网络侧的 Classmark 请求，除非异频切换测试确认没有问题才可以关闭；对于单频网络，或者确认所有 BSC 的 ECSC 都配置为“是”，关闭网络侧的 Classmark 请求可减少不必要的信令流量（可以减少 A 口 10%流量），可以关闭。
- 5、为什么没有 Classmark3 异频切换是可能失败，并不是一定失败？

目前所知 E 厂商 BSC 在异频切换的时候，要求 MSC 在 HANDOVER REQUEST 中带 CLASSMARK3 信元，否则拒绝切换，直接返回 HANDOVER FAILURE，原因值为 Invalid message contents。

厂商 BSC 的私有规范要求不同频段间切换必须携带 Classmark3，其依据是 3GPP 24008 和 48008：

3GPP TS24.008 10.5.1.7:Mobile Station Classmark 3

SEMANTIC RULE: multiband mobile station shall provide information about all frequency bands it can support.

3GPP TS48.008 3.2.1.8:Handover Request

This element (Classmark information type 3)is included if the MSC has received such information.

从 48008 可以看出，协议描述的是如果 MSC 收到了该消元则在 HANDOVER REQUEST 中包含该信元，并没有说必须带。

据了解，对于不同频段间切换，有些厂商的 BSC 不强制要求带 Classmark3 信元，依据是 BSC 默认手机支持目标小区的主 B 频段，因为手机既然发起向该小区的切换，说明手机检测到了该小区的主 B 频点，那么手机肯定支持该小区的主 B 频段。

- 6、MSC 涉及的软参：

P145 Bit2，控制呼叫和短信流程是否启用 Classmark 请求；

=0：关闭

=1：启用

缺省值：1。

P191 Bit5，控制位置更新流程是否启用 Classmark 请求；

=0：关闭

=1：启用

缺省值：1。